

Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl.	Band 39	S. 71–114	7 Abb. 13 Tab.	Karlsruhe, 15. 12. 1980
---------------------------------	---------	-----------	-------------------	-------------------------

Die Vegetation des Altrheins Kleiner Bodensee bei Karlsruhe

von

GEORG PHILIPPI

Kurzfassung

Die höhere Vegetation des Altrheins Kleiner Bodensee bei Karlsruhe wird dargestellt. Unter den Wasserpflanzen und den von ihnen aufgebauten Gesellschaften sind die ausgedehnten Bestände der *Trapa natans* bemerkenswert; die Pflanze kann hier Flächen um 8 ha einnehmen. Das Wasser ist sehr eutroph (Phosphatgehalt um 0,2 mg P/l). Auf dem nackten Schlamm der fast alljährlich trockenfallenden Ufer stellen sich therophytische Gesellschaften ein: das Riccio-Limoselletum, später *Veronica catenata*-Bestände, *Rorippa amphibia*-Bestände oder Bidention-Gesellschaften. An höher gelegenen Stellen nimmt das Caricetum gracilis große Flächen ein. Bei länger anhaltenden stärkeren Überflutungen sterben diese *Carex gracilis*-Bestände teilweise ab, ebenso Bestände mit *Carex riparia* und *Carex pseudocyperus*. Die Gesellschaften regenerieren (aus Sämlingen) sehr rasch (in ein bis zwei Vegetationsperioden). Kontaktgesellschaft des Caricetum gracilis an höher gelegenen Stellen ist das Phragmitetum communis.

Résumé

On décrit la végétation phanérogamique du bras mort du Rhin „Kleiner Bodensee“, près de Karlsruhe (Allemagne Fédérale).

Parmi les plantes aquatiques, de remarquables peuplements de *Trapa natans* peuvent occuper des surfaces allant jusqu'à 8 ha. L'eau est très eutrophe (teneur en phosphate environ 0,2 mg P/l). Sur la vase nue des rives, après abaissement du plan d'eau, s'installent presque chaque année des groupements thérophytiques: le Riccio-Limoselletum, auquel succèdent les groupements à *Veronica catenata*, à *Rorippa amphibia* ou ceux de l'Alliance du Bidention. Dans les stations plus élevées, le Caricetum gracilis couvre de grandes surfaces. Lorsque les inondations se prolongent, les peuplements du Caricetum gracilis, et aussi ceux à *Carex riparia* et à *Carex pseudocyperus* dépérissent partiellement. Les groupements se reconstituent très rapidement à partir de semis en une ou deux périodes de végétation. Le Phragmitetum communis constitue l'Association contact avec le Caricetum gracilis dans les stations de niveau plus élevé.

1. Einleitung

Der Altrhein Kleiner Bodensee, nördlich Karlsruhe bei Neureut und Eggenstein gelegen, gehört zu den floristisch besonders reichen Altwässern des nordbadischen Rheingebietes. Vegetationskundliches Interesse beanspruchen hier die reichen Wassernußbestände und die Pioniervegetation der Schlickflächen des Uferbereichs, der heute fast alljährlich trockenfällt. Bei diesem Altrhein handelt es sich um eines der wenigen Gebiete, von dem

wenigstens einige genauere floristische und vegetationskundliche Schilderungen aus früheren Jahren vorliegen (KNEUCKER 1921, weiter KNEUCKER 1924, ferner die Exkursionsbeschreibung von KNEUCKER 1886, S. 143). Sie werden ergänzt durch Belege im Herbar der Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe. Wenige weitere Angaben finden sich in den Floren (z. B. KNEUCKER 1886, ferner SEUBERT-KLEIN 1905, z. B. bei *Trapa natans*). — Andere frühere Angaben von Neureut oder Eggenstein, die sich auf Beobachtungen am Kleinen Bodensee beziehen könnten, lassen sich meist nicht genauer lokalisieren und bieten so kaum Anhaltspunkte für die Flora des Altrheines.

Die vorliegende Darstellung der Vegetation stützt sich auf Beobachtungen der Jahre 1971—1979. — Die Nomenklatur der Pflanzen richtet sich nach EHRENDORFER (1973) und OBERDORFER (1979).

2. Der Altrhein und seine Geschichte

Der Kleine Bodensee ist einer der größten Altrheine des nordbadischen Rheingebietes. Die Länge des Gewässers beträgt fast 3 km, die Breite im südlichen Teil rund 100 m, im nördlichen Teil fast 200 m. Die größten Wassertiefen betragen (bei mittlerem Wasserstand) 3,5 m. Die Höhenlage des Gebietes liegt bei rund 103 m.

Das Gewässer stellt einen alten Rheinbogen dar. 1780 verlagerte der Rhein sein Bett in das Gebiet zwischen Oberscherpfer und Hörnlesgrund (heute linksrheinisch gelegen), so daß der Kleine Bodensee zum Altwasser wurde (THÜRACH 1911, hier bes. Fig. 2). Kurze Zeit später verlegte der Rhein abermals seinen Lauf und floß in der Folgezeit zwischen Hörnlesgrund und Pfeiffersgrund (etwa dem heutigen Alblauf folgend). — Die TULLASche Rheinkorrektur wurde im Gebiet westlich Eggenstein—Neureut 1818—1821 durchgeführt; sie brachte für den Kleinen Bodensee kaum Veränderungen der Wasserfläche, während die jüngeren Rheinläufe westlich des Kleinen Bodensees sowie zwischen Eggenstein und Leopoldshafen stark verlandeten (diese Verlandungen wurden vom Menschen gefördert).

Der Zustand des Gebietes um 1900 läßt sich der Topographischen Karte 1:25000 entnehmen (Ausgabe 1905). Der Altrhein westlich des Kleinen Bodensees (Rheinlauf bis 1818) wurde von der Alb durchströmt, er stand über schmale Durchlässe mit dem Kleinen Bodensee (am Südwestende wie auch am Nordwestende) in Verbindung. Zuflüsse zum Kleinen Bodensee, die aus Grundwasseraustritten gespeist wurden, erfolgten von Süden (heutiger Halsrücker Graben, dieser Zufluß existierte bis nach dem letzten Krieg, ergießt sich heute in den Klärkanal), weiter von Osten (Graben von der Kuhbacher Brücke zwischen den Gewannen Heidelberg und Altstetter Feld verlaufend, heute trocken gefallen).

Nach 1900 wurde der Klärkanal gebaut, der die Abwässer der Stadt Karlsruhe aufnahm und über die Alb zum Rhein führte. Bei Hochwasser stand der Klärkanal mit dem Kleinen Bodensee in direkter Verbindung, was zu einer starken Eutrophierung des Gewässers beigetragen hat.

Der Zustand des Gebietes um 1933 läßt sich auf den Luftbildplänen erkennen: durch den Abwasserkanal wurde im südwestlichen Teil des Gewässers ein größeres Stück abgetrennt, das stark verschilt war. Der westlich verlaufende Altarm (mit der Alb) war weitgehend verlandet; die Flächen, in denen bis 1818 der Rhein floß, waren zum großen Teil bewaldet. Insgesamt zeigte damals die Landschaft weitgehend das Bild, wie es auf den Topographischen Karten um 1900 zu erkennen ist: eine walddreiche Landschaft, die sich bis nahe zur Straße (Bundesstraße 10) zum Rhein hin erstreckte, durchzogen von der Alb in gewundenem Lauf, mit zahlreichen Altarmen.

Die Anlage des Ölhafens und der Bau der Raffinerien brachte um 1960 große Ausstockungen westlich und südlich des Kleinen Bodensees. Im Pfeiffersgrund selbst wurde eine große Kiesgrube angelegt, die bis heute ständig vergrößert wurde.

Nach 1966 wurde die Alb westlich des Kleinen Bodensees wieder direkt in den Rhein geführt; die Eutrophierung des Kleinen Bodensees dürfte nachgelassen haben (wenn auch



Abb. 1. Kleiner Bodensee, Luftaufnahme, Bildoberkante Norden, Maßstab ca. 1:12000; Zustand 1973. Im Altrhein sind die Herden der *Trapa natans* gut erkennbar, undeutlich davon heben sich Schilf- und Großseggenbestände ab. In der Mitte die große Kiesgrube des Pfeiffersgrund (die heute sicher wesentlich größer ist!).
Photo Rheinbraun, freigegeben vom Reg.präs. Düsseldorf, Nr. 18 D555, 9. 11. 1975.

noch immerhin vorhanden sein), da nur noch bei stärkeren Hochwassern verschmutztes Wasser in den Kleinen Bodensee gelangt.

Diese Verbindung im nordwestlichen Teil stellt heute die einzige Verbindung zu Nachbargewässern bei; Zu- und Abfluß sind durch eine Schleuse regulierbar. Der Kleine Bodensee dürfte heute gerade in seinem südlichen Teil wesentlich von Grundwasser gespeist werden: Bei Niederwasser fallen am kiesigen Ostufer Sickerstellen auf; sie zeichnen sich durch reiche Eisenbakterienbestände aus.

Wie fast alle Gewässer entlang des Oberrheins zeigt der Kleine Bodensee eine hohe Gesamthärte ($10-15^{\circ} \text{dH}^1$) und hohe pH-Werte (um 7 bis 8), was auf den kalkhaltigen Untergrund zurückzuführen ist. Der Altrhein ist sehr nährstoffreich. Hierzu trägt wohl wesentlich auch (bei Hochwasser) das Überlaufen von Albwasser bei, das stark abwasserbelastet ist. Das Wasser des Kleinen Bodensees ist trüb; die Sichttiefe liegt bei 0,4–0,5 m (Messungen im August 1975). — Als DOC-Gehalt wurden im Frühjahr 1976 Werte von 2,0–2,4 mg (C/l) gemessen, im Frühjahr 1977 Werte von 4,1–4,9 mg und im Juli 1977 von 11–18 mg. Die Phosphatgehalte (O–P als mg P/l) lagen um 0,2 mg (März wie Juli 1977) bzw. 0,14–0,16 mg (Sommer 1980). (Im Sommer 1980 ergab eine Vergleichsmessung in der Alb nordwestlich des Kleinen Bodensees ein P-Gehalt von 0,35 mg P/l.) Lediglich im isolierten Kellersloch (nördlich des Altrheins gelegen) wurden 1977 relativ niedrigere Phosphat-Werte festgestellt (0,06 mg P/l). — Die Werte für Stickstoff zeigen stärkere Schwankungen. Im April 1976 lagen sie bei 0,2 mg Nitrat-N bzw. 0,25 mg $\text{NH}_4\text{-N}$ (pro Liter), im März 1977 um 1 mg ($\text{NO}_3\text{-N}$) (dabei im Kellersloch deutlich tiefer) bzw. um 0,9–1,5 mg $\text{NH}_4\text{-N}$, im Juli 1977 um 0,3 mg $\text{NO}_3\text{-N}$ bzw. 0,2 mg $\text{NH}_4\text{-N}$. — Als Chloridgehalt im Altrhein wurden 45–55 mg (Cl/l) gemessen, wobei auch im Kellersloch nur schwach abweichende Werte (bei 45 mg) festgestellt wurden.

Vergleicht man diese Daten mit den von BACKHAUS & BESCH (1978) am Rußheimer Altrhein ermittelten, so liegen die Werte vom Kleinen Bodensee vielfach tiefer, auch die Phosphat-Werte.

3. Wasserpflanzen-Gesellschaften

3.1. Gesellschaften wurzelnder (bzw. verankerter) Wasserpflanzen

Wichtigste Wasserpflanze am Kleinen Bodensee ist *Trapa natans* (Wassernuß), die am Kleinen Bodensee eines ihrer größten Vorkommen in der Bundesrepublik Deutschland hat. Die Größe des Bestandes läßt sich auf ca. 8,5 ha schätzen, wobei im Gegensatz zu anderen Wuchsstellen am Oberrhein die Größe der Bestände relativ konstant bleibt. Auch tritt die Pflanze in den letzten Jahren am Kleinen Bodensee regelmäßig auf. An anderen Stellen in Rheinnähe, wo stärkere Wasserstandsschwankungen auftreten, kann die Pflanze in Hochwasserjahren ausbleiben (so 1965 oder z. T. 1975). Am Kleinen Bodensee blieb *Trapa* zuletzt im hochwasserreichen Sommer 1965 aus; die inzwischen erfolgten baulichen Änderungen des Vorfluters dämpften offensichtlich die Hochwasserschwankungen, so daß *Trapa* seither regelmäßig auftreten konnte. Aus früheren Jahren berichtete EBERLE (1927) von schwächerem Auftreten der Pflanze am Kleinen Bodensee in den Sommern 1924 und 1926. Er führt es auf die hohen Wasserstände dieser Sommer zurück, wo bei Maxau Pegelstände von über 6 m gemessen wurden.

¹⁾ Diese und die folgenden Daten wurden vom Institut für Wasser- und Abfallwirtschaft in Karlsruhe zur Verfügung gestellt. Weitere ergänzende Messungen führte Herr Dr. A. HÖLZER durch. Allen Beteiligten sei hierfür nochmals bestens gedankt.

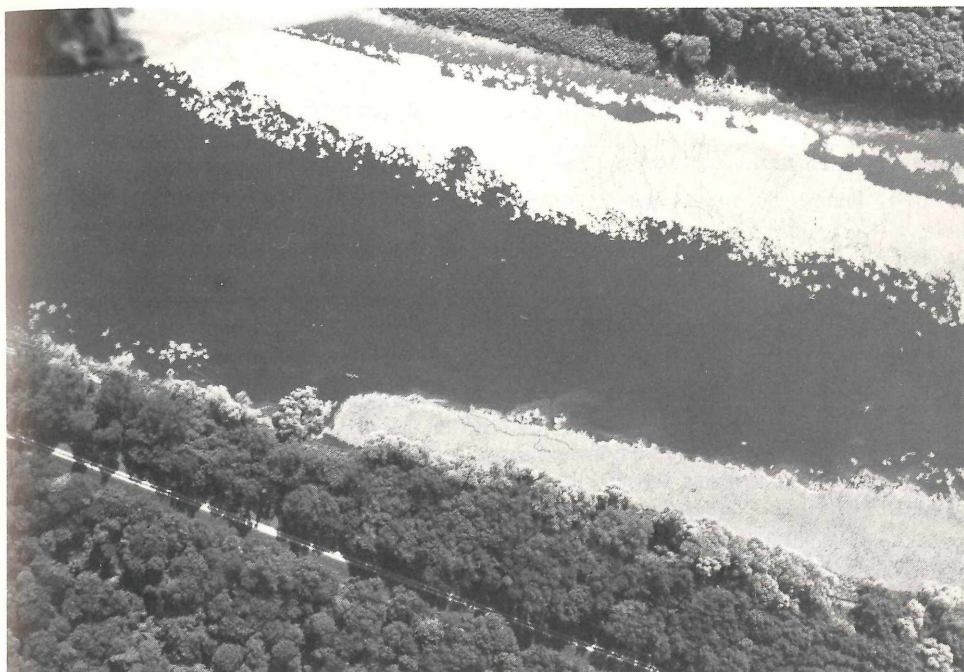


Abb. 2. Kleiner Bodensee, Nordteil, Luftaufnahme Spätsommer 1974, Bildoberkante Südsüdwest. Ausgedehnte Bestände der *Trapa natans*, besonders am ehemaligen Gleithang. Oberer Bildrand (Mitte) schmales Schilfröhricht. — Die Spuren in den Wassernußbeständen stammen von Bläähühnern, die beim Durchschwimmen die Rosetten übereinanderschoben.
Freigegeben vom Regierungspräsidium Nordbaden, Nr. 0/5488 vom 20. März 1975.

Trapa natans ist ein Therophyt und keimt alljährlich Mitte bis Ende Mai in Wassertiefen um 1—1,5 m. Sie bleibt mit der Schale der gekeimten Nuß am Boden verankert (nicht verwurzelt). Sie bevorzugt die schlickreichen ehemaligen Gleithänge, während die sandig-kiesigen ehemaligen Prallhänge weitgehend gemieden werden. — Durch die Bildung von Tochterrosetten schließen die Pflanzen im Spätsommer dicht. Die Zahl der Schwimmrosetten läßt sich nach den ersten und groben Schätzungen mit ca. 400 000—600 000 annehmen. — Durch Sturmwindwirkung oder unter menschlichem Einfluß können sich *Trapa*-Pflanzen vom Grund lösen und frei im Wasser treiben. Auch wenn die Pflanzen weiterwachsen und Früchte ausbilden können, so fallen sie für einen weiteren Erhalt der *Trapa*-Bestände aus, da die Früchte meist in größere Tiefen fallen und hier nicht mehr keimen können. Größere frei driftende *Trapa*-Bestände wurden im Sommer 1976 beobachtet; sie hatten sich auf der Westseite am Nordwestufer herausgelöst (Wirkung von Südwestwinden?).

Bilder der Wassernußbestände des Kleinen Bodensees wurden mehrfach publiziert (EBERLE 1926 a, 1926 b, 1926 c), wobei es sich weitgehend um die gleichen Bilder handelt. Luftaufnahmen, die die Ausdehnung der Wassernußbestände erkennen lassen, finden sich bei PHILIPPI (1977 b, S. 37, 1978).

Trapa natans bildet meist Reinbestände. Nur gelegentlich kommt *Ceratophyllum demersum* hinzu:

Ost-Ufer, am Neureuter Weg. Fläche 80 m². Vegetationsbedeckung 80%. Wassertiefe 0,2—0,6 m (August 1976, trockener Sommer und niedriger Wasserstand).

4 *Trapa natans*
2 *Ceratophyllum demersum*

In den meisten Beständen können sich allenfalls einzelne *Lemna*-Arten halten:

Südteil. Fläche 500 m², Vegetationsbedeckung 90%. Wassertiefe 1—1,5 m. Aufnahme August 1975.

5 *Trapa natans*
+ *Lemna minor*
+ *Spirodela polyrrhiza*

Als weitere Wasserpflanze findet sich am Ostufer (am Neureuter Weg) *Nuphar lutea* (Gelbe Teichrose) in einem kleinen Bestand. Sie steht am Kleinen Bodensee in etwas flacherem Wasser als *Trapa natans*. Im Uferbereich wurde am Ostufer (am Neureuter Weg) weiter *Najas marina* (einjährig und deshalb unbeständig, in flachem Wasser) beobachtet, ferner *Nymphoides peltata* (in flachem Wasser, meist in wechselnder Menge).

Andere wurzelnde Wasserpflanzen wurden am Kleinen Bodensee nicht festgestellt. Wahrscheinlich verhindert die geringe Sichttiefe und das eutrophe Wasser das Aufkommen von submersen *Potamogeton*-Arten oder von *Myriophyllum spec.*

Auch die benachbarte Kiesgrube am Pfeiffersgrund (um 1960 begonnen) ist auffallend artenarm. Hier wurden nur *Potamogeton lucens* (vereinzelt am Südufer) und *P. crispus* (vielfach, doch nur in Einzelpflanzen) beobachtet. Ursache der Artenarmut könnte die Eutrophierung sein (bei dem Hochwasser 1965, bis dahin hatte die Kiesgrube klares Wasser), weniger das mangelnde Angebot an Diasporen. (Die Kiesgruben um Eggenstein sind weit artenreicher!)

Das Altwasser am Kellersloch nördlich des Kleinen Bodensees zeichnet sich durch gut entwickelte Bestände von *Nuphar lutea* aus, die mit *Utricularia neglecta* vergesellschaftet ist. Für eine optimale Entwicklung dieser Teichrosen-Bestände wird das Gewässer jedoch zu stark von den umgebenden Bäumen beschattet.

3.2. Wasserlinsen-Gesellschaften (Tab. 1)

Bestände mit Lemnaceen finden sich am Kleinen Bodensee kleinflächig in Röhrichtlücken. Offene Wasserflächen werden seltener besiedelt. *Lemna gibba*, die besonders eutrophe bis verschmutzte Gewässer charakterisiert, ist hier eine wichtige Art; in warmen Sommern kann sie hohe Deckungswerte erreichen. Teilweise bildete *Lemna gibba* auf größeren Flächen einartige Bestände (so im Sommer 1977 im Südteil). *Spirodela polyrrhiza* ist hier selten. — In beschatteten Randbuchten ist *Lemna minor* die dominierende Art. Die floristischen Unterschiede zwischen den *Lemna gibba*-Beständen und den reinen *Lemna minor*-Beständen dürften weniger durch unterschiedlich eutrophes als vielmehr durch unterschiedliche Beschattung und damit verbunden unterschiedliche Erwärmung des Wassers bedingt sein. — Stärker weichen die Wasserlinsenbestände im Kellersloch ab, die neben *Spirodela polyrrhiza* auch *Lemna trisulca* enthalten, was auf relativ sauberes Wasser hinweist.

Lemnaceen-Gesellschaften sind aus dem Oberrheingebiet ausreichend belegt; die Bestände lassen sich dem Lemnetum gibbae bzw. dem Spirodela-Lemnetum minoris zurechnen. Das Vorkommen von *Lemna gibba* wurde sicher durch die Eutrophierung durch den Überlauf der Karlsruher Kläranlage gefördert. Die erste Beobachtung geht auf G. LANG (um 1952) zurück. KNEUCKER war die Pflanze schon um 1900 im Umkreis der damaligen Karlsruher Kläranlage bekannt (dort ist sie heute verschollen); aus dem Kleinen Bodensee erwähnt er sie (1921, 1924) nicht.

Tabelle 1. Wasserlinsengesellschaften

Nr. d. Spalte	1	2	3	4
Fläche (m ²)	2	5	4	1
Vegetat.bedeck. (%)	100	100	95	80
Artenzahl	2	3	4	4
Kennzeichnende Arten:				
<i>Lemna gibba</i>	5	5	.	.
<i>Lemna minor</i>	1	2	5	4
<i>Spirodela polyrrhiza</i>		r		+
<i>Lemna trisulca</i>				2
Sonstige:				
<i>Rorippa amphibia</i>			2	
<i>Iris pseudacorus</i>			r	
<i>Callitriche spec.</i>			r	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>				1
1-2. <i>Lemnetum gibbae</i>				
3-4. <i>Spirodela-Lemnetum minoris</i>				

1. Ostufer. 2. Nordostufer, *Spirodela polyrrhiza* nur in einer Pflanze. 3. Nordostufer, isolierter, schwach beschatteter Tümpel. 4. Kellersloch, Bestand stark beschattet.

4. Gesellschaften der Schlammböden

Am Altrhein Kleiner Bodensee fallen fast alljährlich im Laufe des Sommers größere Uferflächen trocken, die sich dann im Laufe des Spätsommers und Herbstes begrünen. Erstbesiedler sind therophytische Gesellschaften, die bei einer ungestörten Vegetationsentwicklung von ausdauernden Gesellschaften abgelöst werden. Längere Hochwasser vernichten regelmäßig diese Vegetation.

4.1. Zwergbinsen-Gesellschaften (Tab. 2)

Sie stellen sich im Laufe des Sommers bzw. des Spätsommers auf trockengefallenen sandigen Kies- und Schlickböden als kurzlebige Gesellschaften ein und sind nicht alljährlich anzutreffen.

Bestände mit *Limosella aquatica* wurden nach trockeneren Sommern auf schlammigen Böden des Nordteiles, seltener auch des Südteiles festgestellt. Schöne Bestände waren z. B. 1971 und 1972 entwickelt. Sie sind lückig; z. T. erreicht die Vegetationsbedeckung nur wenige Prozent. Neben *Limosella aquatica* sind vereinzelt *Botrydium granulatum* (Kugelalge) und *Riccia cavernosa* (*R. crystallina*) enthalten. *Cyperus fuscus* fehlt weitgehend. Auch die (am Rhein sonst häufige) *Physcomitrella patens* wurde nicht beobachtet. Das Fehlen dieser Arten wie auch das Zurücktreten von *Riccia cavernosa*, die für die Gesellschaft auf den kalkreichen Schluffböden der Rheinebene charakteristisch sind, könnte durch nicht ausreichend abgetrocknete Standorte zu erklären sein. Vielleicht ist hierauf auch das Ausbleiben der sonst an diesen Stellen vorhandenen *Veronica peregrina* zurückzuführen. Größere Trockenrisse, wie sie sonst für die Gesellschaft in ihrer optimalen Ausbildung kennzeichnend sind, fehlten in den Spätjahren 1972 und 1976. — Auf die Eutrophierung der Standorte deutete das Vorkommen von *Ranunculus sceleratus* (in kräftigen Jungpflanzen, doch steril bleibend), der an anderen Stellen entlang des Rheines in dieser Gesellschaft nur selten vorkommt.

Tabelle 2. Zwergbinsen - Gesellschaften

Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Fläche (m ²)	0,5	0,5	2	4	6	1	3	2
Vegetat.bedeck. (%)	10	40	40	40	75	70	80	80
Artenzahl	5	5	7	9	10	8	12	11
Kennzeichnende Arten:								
<i>Limosella aquatica</i>	1	2	2	1	4			
<i>Botrydium granulosum</i>			1	+	.			
<i>Riccia cavernosa</i>					(+)	.	.	.
<i>Cyperus fuscus</i>					r	2	3	3
Sonstige:								
<i>Veronica catenata</i>	1	+	2	2	2	3	3	2
<i>Ranunculus sceleratus</i>	1	1 ^o	1 ^o	1 ^o	1 ^o	1 ^o	1 ^o	1 ^o
<i>Rorippa amphibia</i>	1		1		2	2	1	2 ^o
<i>Alisma plantago-aquatica</i>					1	r	1	1
<i>Oenanthe aquatica</i>	.				2	+	1	+
<i>Polygonum hydropiper</i>	2			.			r	1
<i>Alopecurus aequalis</i>		.	+			.	+	
<i>Veronica beccabunga</i>			1	2	.	r		.
<i>Typha latifolia</i>					1		2 ^o	1 ^o
<i>Rorippa palustris</i>								.
<i>Juncus articulatus</i>								1
<i>Salix alba</i> juv.								+
Außerdem einmal: In 2: <i>Veronica anagallis-aquatica</i> (steril) 3. In 3: <i>Hippuris vulgaris</i> +. In 4: <i>Callitriche spec. r.</i> In 7: <i>Bidens tripartita</i> 1, <i>Eleocharis uniglumis</i> +. In 8: <i>Solidago serotina</i> r.								

1. Nordteil, Südwest-Ufer. Boden schlammig-schluffig, naß, ohne Trockenrisse. Aufn. Sept. 1976. 2. Nordteil, nahe am Ausfluß. Aufn. Okt. 1972. 3, 4. Nordteil, nahe am Ausfluß, nasser Schluff ohne Trockenrisse. Aufn. Okt. 1972. 5. Südteil, West-Ufer, Boden naß, ohne Trockenrisse, Aufn. Sept. 1976. 6. Nordteil, West-Ufer, zwischen Schilfstoppeln, Boden schluffig, Aufn. Okt. 1972. 7. Nordost-Ufer, Boden sandig-kiesig. Aufn. Okt. 1971. 8. Nordost-Ufer, Boden (sandig-)kiesig. Aufn. Okt. 1971.

Die Bestände lassen sich dem Riccio-Limoselletum (KORNECK 1960 em. PHILIPPI 1968) (Cypero-Limoselletum (OBERDORFER 1957) KORNECK 1960) zurechnen, das auf den kalkreichen Schluffböden entlang des nördlichen Oberrheins verbreitet ist und von hier bereits mehrfach belegt wurde (KORNECK 1960, PHILIPPI 1968, OESAU 1972).

Am Ostufer des Altrheins kennzeichnet *Cyperus fuscus* auf sandig-kiesigen Böden eine eigene Gesellschaft, die oft nur als schmaler Saum an offenen Uferstellen ausgebildet ist. Aufkommende Röhricht-Arten tragen zu einem weitgehenden Vegetationsschluß in den Beständen bei. Auch hier ist für den nährstoffreichen Standort das reichliche Auftreten von *Ranunculus sceleratus* kennzeichnend, der meist steril bleibt. Die Wuchsorte von *Cyperus fuscus* werden durch gelegentliches Betreten offen gehalten. — Eine ungestörte Weiterentwicklung würde zum Oenanthe-Rorippetum oder zum Caricetum gracilis führen, das im folgenden Frühsommer voll entwickelt wäre; sie wird meist durch ein Hochwasser unterbrochen. — Die *Cyperus fuscus*-Bestände lassen sich dem Cyperetum flavescenti-fusci (KOCH 1926) PHILIPPI 1968 (syn. Cyperetum flavescentis KOCH 1926) zuordnen, das am Oberrhein häufig vorkommt, zumeist ohne *Cyperus flavescentis* (vgl. PHILIPPI 1968).



Abb. 3. Kleiner Bodensee, Südende, aufgenommen bei niederem Wasserstand im Mai 1972. Im Vordergrund ausgedehnte Schlammflächen mit lückigen *Carex gracilis*- bzw. *Rorippa amphibia*-Beständen, ferner flächige *Ranunculus sceleratus*-Bestände.

4.2. *Veronica catenata*-Gesellschaft, Gesellschaft des Bleichen Gauchheils (Tab. 3)

Pioniergesellschaft nackter Schlammböden sind lockere Bestände mit *Veronica catenata* als kennzeichnender Art. Weiter sind hier lokal *Veronica anagallis-aquatica* (Jungpflanzen, nicht optimal und meist steril) und selten *Veronica beccabunga* (meist steril) charakteristisch. Als Jungpflanzen finden sich Arten des Oenanthro-Rorippetum wie auch Bidention-Arten, die meist steril bleiben. Die Gesellschaft steht oft mit dem Riccio-Limoselletum in engem Kontakt und ist mit diesem durch gleitende Übergänge verbunden. *Veronica catenata* kommt ähnlich wie auch *Limosella* auf trockengefallenen Schlammböden auf, entwickelt sich im Gegensatz zu dieser Art nur relativ langsam und vermag auch im Gegensatz zu den Arten des Riccio-Limoselletum Überflutungen gut zu ertragen; die Pflanzen sind ausdauernd. — Die Böden der Gesellschaft bleiben feucht bis naß und zeigen kaum Trockenrisse, während sie im Riccio-Limoselletum stärker austrocknen. — Die Weiterentwicklung (soweit sie nicht durch stärkere Hochwasser unterbrochen wird) führt zum Oenanthro-Rorippetum, das trockenere Standorte bevorzugt.

Die *Veronica catenata*-Gesellschaft ist in manchen Jahren am Altrhein flächig ausgebildet; sie besiedelt die nassen Standorte in Nähe der Wasserlinie. Insgesamt tritt sie jedoch nur unbeständig auf. Es handelt sich um eine ausdauernde Gesellschaft, die teilweise nur therophytisch vorkommt. Entsprechende Bestände wurden vom Rußheimer Altrhein belegt (PHILIPPI 1978); sie sind am Rhein vielfach zu beobachten. *Veronica catenata* kommt in offenen Gesellschaften hier mehrfach vor, wie gerade die Tabelle von TH. MÜLLER (1974) zeigt. Das Eindringen in offene Bidention-Gesellschaften wie auch das Vorkommen von Bidention-Arten in den vorliegenden Aufnahmen rechtfertigen keine Zuordnung der Bestände zum Bidention. (MÜLLER nennt sie als Trennart des Bidention.) Eher lassen sich die Bestände in die Verwandtschaft des Oenantho-Rorippetum stellen. Eine Fassung als eigene Assoziation wäre möglich, erscheint aber wenig sinnvoll. SEIBERT (1962) nennt eine (ökologisch etwas abweichende) *Veronica comosa*-Gesellschaft aus den Isaraueu.

Eine Ausbildung hochgelegener Standorte enthält *Veronica peregrina*. *Veronica catenata* ist hier seltener oder fehlt. Die Ausbildung mit dominierender *Veronica anagallis-aquatica* wie auch *V. beccabunga* wurde besonders an schlammig-quelligen Stellen im südlichen Teil des Altrheins (Ost-Ufer) beobachtet. Sie vermittelt zu Bachröhrichten.

Veronica catenata kommt am Kleinen Bodensee nicht selten auch in drüsenlosen Formen vor. Doch fehlt den Pflanzen die für die var. *dasyopoga* (UECHTRITZ) kennzeichnende zottige Behaarung. Ökologische Unterschiede gegenüber typischen Exemplaren mit drüsiger Behaarung ließen sich dabei nicht feststellen.

4.3. Oenantho-Rorippetum amphibiae, Wasserkressen-Gesellschaft (Tab. 4)

Auf längere Zeit trockenliegenden Schlammflächen ist das Oenantho-Rorippetum eine kennzeichnende Gesellschaft. *Rorippa amphibia* dominiert zumeist in den Beständen. Die Pflanze kommt gleich nach dem Trockenfallen der Standorte im Riccio-Limoselletum auf; zur Blüte gelangen sie meist im folgenden Frühsommer. Zwischenzeitlich kann sie auch kürzere, nicht zu starke Überflutungen ertragen. *Oenanthe aquatica*, die gleichzeitig mit *Rorippa amphibia* aufkommt und in Anfangsphasen der Gesellschaft häufig in relativ großer Menge vertreten ist, spielt in den „typischen“ Beständen nur eine untergeordnete Rolle. Größere Deckungswerte erreicht die Pflanze an beschatteten oder an naß-schlammigen, nur wenig abgetrockneten Stellen. Hier tritt dann *Rorippa amphibia* stark zurück (Aufnahme 8—12). Nur an diesen Stellen kann sich die konkurrenzschwache *Oenanthe aquatica* gegenüber der höher wüchsigen *Rorippa amphibia* durchsetzen. In den meisten Aufnahmen war *Oenanthe aquatica* steril. Ein Bestand mit blühender und gut entwickelter *Oenanthe aq.* wurde an hochgelegener Stelle des Albufers bei Eggenstein aufgenommen (Aufn. 12). Durch die hohen Anteile von *Urtica dioica* weicht er deutlich von den anderen Beständen der Gesellschaft ab. (Bemerkenswert erscheint das Vorkommen an diesem stark belasteten Gewässer.)

Zu Tabelle 3

1. Südteil, Ostufer. Nasse, schlammige Uferstelle. *Veronica beccabunga* steril, *V. anagallis-aquatica* und *V. catenata* fertil. Aufn. Sept. 1979. 2. Südteil, Westufer. Aufn. Aug. 1978. 3. Südteil, Westufer, Bestand niederwüchsig, nur 5 cm hoch. Aufn. Sept. 1972. 4. Nordteil, Südwestufer. Bestand ca. 20 cm hoch. Aufn. Sept. 1979. 5. Nordteil, Nordostufer. Aufn. Sept. 1979. 6. Nordteil, Südwestufer. Aufn. Sept. 1979. 7. Nordteil, Westufer, Aufn. Okt. 1972. 8. Nordteil, Westufer. *Veronica catenata* z.T. in drüsenlosen Formen. Aufn. Okt. 1972. 9. Nordteil, Westufer. Drüsenlose Formen von *Veronica catenata* überwiegen. Aufn. Okt. 1972. 10. Südende, Südostufer. Aufn. Sept. 1972. 11. Südende, besonders hoch gelegene Stelle. Aufn. Mai 1971. 12. Eggenstein, Bellenkopf, besonders hoch gelegenes Altrheinufer. Aufn. Mai 1971.

Tabelle 3. *Veronica catenata* - Bestände
Veronica peregrina - Bestände

Nr. d. Spalte ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fläche (m ²)	4	4	4	10	10	10	5	5	6	6	4	6
Vegetat.bedeck. (%)	100	70	75	95	90	90	80	80	60	60	70	60
Artenzahl	9	9	5	7	7	9	9	7	11	14	9	10

Kenn- und Trennarten d. Gesellschaften:

Veronica catenata
Veronica anagallis-aquatica
Veronica beccabunga
Veronica peregrina

Röhricht-Arten:

Rorippa amphibia
Oenanthe aquatica
Typha latifolia
Alisma plantago-aquatica
Carex gracilis
Phalaris arundinacea
Carex pseudocyperus

Sonstige:

Ranunculus sceleratus
Alopecurus aequalis
Polygonum hydropiper
Rorippa palustris
Polygonum lapathifolium

Außerdem einmal: In 2: *Riccia cavernosa* +. In 6: *Polygonum amphibium* r. In 8: *Solidago serotina* r^o, *Galium palustre* r. In 9: *Cyperus fuscus* r, *Ranunculus repens* r. In 10: *Juncus articulatus* +, *Rumex palustris* r, *Myosotis caespitosa* +. In 11: *Stenactis annua* r, *Tripoleurosperum inodorum* r. In 12: *Rorippa sylvestris* 2, *Plantago major* 1, *Poa annua* +, *Myosoton aquaticum* 2, *Poa trivialis* 1, *Lolium perenne* r.

Tabelle 4. Oenanthro-Rorippetum amphibiae

Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fläche (m ²)	5	6	20	5	10	10	10	6	7	6	4	6
Vegetat.bedeck. (%)	100	100	100	90	80	100	100	100	100	100	30	100
Artenzahl	10	10	9	7	4	5	4	7	11	4	5	4

Kennarten der Gesellschaft:

<i>Rorippa amphibia</i>	4	4	4	5	4	5	4	4	3	2	+	1
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	1	+	r	.	.	2	3	3	4	3	3

Röhricht-Arten:

<i>Phalaris arundinacea</i>	1	1	+	.	2	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carex gracilis</i>	+	.	2	.	1	.	.	.	+	.	.	.
<i>Typha latifolia</i>	.	1	.	.	.	.	.	r	+	1	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	1	.	.	3	2	.	.	.

Bidention-Arten:

<i>Alopecurus aequalis</i>	3	2 _o	1	+ _o	.	.	.	1	+	.	+	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	2	1 _o	.	+ _o	.	.	.	+	+	.	1	.
<i>Polygonum hydropiper</i>	1	1 _o	2	.	.	.	.	+_o	2	.	.	.
<i>Rorippa palustris</i>	.	.	(+)	.	.	.	+	.	+	+	.	.
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.

Sonstige:

<i>Veronica catenata</i>	.	+	.	r	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Myosotis caespitosa</i>	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	3

Außerdem einmal: in 1: *Rumex conglomeratus* r, *Carex vesicaria* 1. In 2: *Ranunculus repens* r. In 3: *Iris pseudacorus* r, *Rumex palustris* +. In 4: *Phragmites communis* r, *Veronica peregrina* r. In 6: *Veronica beccabunga* r, *Lythrum salicaria* r. In 12: *Solanum nigrum* r.

1. Mittlerer Teil, Ostufer. Relativ hoch gelegener Bestand. Aufn. Okt. 1971. 2. Nordteil, Südwestufer. Aufn. Mai 1972. 3. Südteil, Westufer. Aufn. Sept. 1972. 4. Nordteil, Nordostufer. *Rorippa amphibia* 1,2 m hoch, blühend. Aufn. Mai 1972. 5. Südteil. Bestand in flachem Wasser. Aufn. Juni 1973. 6. Alb NE des Kleinen Bodensees. Aufn. Mai 1971. 7. Nordende, Nordufer. Aufn. Okt. 1973. 8. Nordende, Nordostufer. *Oenanthe aquatica* steril. Aufn. Mai 1972. 9. Nordende, Nordostufer, an höher gelegenen Stellen an *Ranunculus sceleratus*-Bestände anschließend. *Rorippa amphibia* z.T. blühend, *Oenanthe aquatica* meist steril. Aufn. Okt. 1971. 10. Nordende, Nordufer, an Aufn. 7 anschließend, jedoch feuchter. Aufn. Okt. 1973. 11. Mittlerer Teil, Ostufer. Boden feucht bis naß, *Oenanthe aquatica* steril. Aufn. Okt. 1971. 12. Albufer W Eggenstein, hoch gelegene Stelle. Aufn. Sept. 1977.

Jüngere, noch lückige Bestände können höhere Anteile an Bidention-Arten enthalten, so u.a. *Alopecurus aequalis* oder *Ranunculus sceleratus*. In typisch ausgebildeten Beständen, wie sie auch am Kleinen Bodensee vorkommen, fehlen diese Arten. Am Kleinen Bodensee waren die an Bidention-Arten reichen Bestände ca. ein halbes bis ein Jahr alt (Aufn. 1–3). — Teilweise sind die Pflanzen von *Rorippa amphibia* steril, können aber trotzdem üppig entwickelt sein; die Vegetationsbedeckung liegt meist nahe 100%. — Gut entwickelte Bestände können bis 1,2 m hoch werden.

Das Oenanthro-Rorippetum ist eine unbeständig auftretende Gesellschaft; nach stärkeren Hochwassern verschwindet sie wieder und stellt sich anschließend bei Trockenfallen erneut ein. Bei ungestörter Weiterentwicklung ist das Caricetum gracilis als Folgegesellschaft anzu-

nehmen. — Das *Oenanthe-Rorippetum* ist an Altrheinen des Oberrheines eine häufige Gesellschaft. Ausführlich belegt wurde die Gesellschaft vom Rußheimer Altrhein (PHILIPPI 1978), hier in Ausbildungen, die stark von *Magnocaricion*-Arten durchsetzt sind, kaum Bidention-Arten enthalten und von feuchten (bis nassen) Standorten stammen. Einzelaufnahmen der Gesellschaft publizierten weiter OBERDORFER (1957) aus dem Gebiet um Karlsruhe und GÖRS & MÜLLER (1974) vom südlichen Oberrhein (ohne *Oenanthe aquatica*).

Die systematische Einordnung beim Phragmition (vgl. OBERDORFER 1977) überzeugt nicht. Die Aufstellung einer eigenen Ordnung *Oenanthetalia* (HEJNY 1967) erscheint logisch gerechtfertigt, doch nicht notwendig.

Die Bestände der Gesellschaft wurden früher im Spätjahr zur Futtergewinnung geschnitten (vgl. KNEUCKER 1921). Diese Nutzung konnte in den letzten Jahrzehnten nirgends mehr beobachtet werden.

Callitriche hamulata - Bestand

Im nordwestlichen Teil des Gebietes wurde auf nassem Schlamm an schwach beschatteter Stelle 1972 ein kleiner Bestand mit *Callitriche hamulata* (Haken-Wasserstern) beobachtet. Die Fundstelle war etwas abgelegen, vom Kleinen Bodensee durch lückige Röhrichte getrennt. Vermutlich war der Standort weniger nährstoffreich als an anderen Uferstellen. Als weiterer Zeiger eines etwas nährstoffärmeren Substrates war hier auch *Glyceria fluitans* zu beobachten.

Folgende Aufnahme belegt den Bestand:

Nordteil, Westseite, auf offenem Schlamm. Fläche 3 m², Vegetat.bedeckung 100%.
Aufn. 7. 10. 1972.

4	<i>Callitriche hamulata</i>	1	<i>Phalaris arundinacea</i> juv.
	(reich fruchtend)	+	<i>Poa palustris</i>
2	<i>Rorippa amphibia</i> juv.	r	<i>Lycopus europaeus</i>
2	<i>Veronica catenata</i>	r	<i>Glyceria fluitans</i>
1	<i>Veronica beccabunga</i>		

Die soziologische Einordnung des Bestandes bleibt offen.

4.4. Bidention-Gesellschaften

Diese Gesellschaften sind kurzlebig und nur in Trockenjahren gut entwickelt. Sie kennzeichnen schlammige, sehr nährstoffreiche Standorte. Das Vorkommen dieser Gesellschaften am Altrhein wurde sicher durch die Eutrophierung (Überlauf der Kläranlage) begünstigt, auch wenn diese Gesellschaften z.T. bereits von Natur aus an nicht belasteten Altwässern am Oberrhein vorkommen.

Am Kleinen Bodensee konnten zwei Gesellschaften unterschieden werden: eine *Ranunculus sceleratus*-Gesellschaft, die an nassen Stellen siedelt und bereits im Frühsommer (im Mai) voll entwickelt ist und eine mit *Polygonum hydropiper* (Bidenti-Polygonetum hydropiperis), die an relativ trockenen Stellen siedelt und erst im Spätjahr (August-September) voll entwickelt ist.

Als weitere Bidention-Art wurde am Kleinen Bodensee auch *Chenopodium rubrum* beobachtet, jedoch nur in wenigen und kümmerlichen Exemplaren (am Nordende). Häufiger trat die Pflanze hier nur 1979 auf. — *Bidens cernua* war einmal (1979) in wenigen Pflanzen zu beobachten (Westufer). Die am Rhein häufige *Bidens frondosa* kommt an diesem relativ abgelegenen Gewässer nur ganz vereinzelt vor.



Abb. 4. Bestände von *Ranunculus sceleratus*, dazwischen vereinzelt *Alopecurus aequalis*. — Aufn. Mai 1972.

Ranunculus sceleratus - Gesellschaft, Gifthahnenfuß-Gesellschaft (Tab. 5)

Auf trockengefallenen feuchten (bis nassen) Schlammböden finden sich in manchen Jahren Bestände mit *Ranunculus sceleratus* als dominierender Art, die eine eigene Gesellschaft charakterisiert. Als weitere Art kommt *Alopecurus aequalis* vor, an feuchten bis nassen Stellen in geringer Menge und steril bleibend, an trockeneren Standorten mit hohen Deckungswerten und blühend, während hier gleichzeitig *Ranunculus sceleratus* zurücktritt. Weiter finden sich hier *Rorippa amphibia* und *Oenanthe aquatica* (in Keimlingen, meist steril bleibend), ferner *Veronica catenata* und seltener auch Keimpflanzen von *Veronica anagallis-aquatica*.

Zu Tabelle 5

1. Südende. 2—5. Nordende. 6—9. Südende. 10. Südende, Ostufer, quellige Stelle. 11. Südende. 12. Nordende, Nordufer. 13. Südende, sandig-kiesige Stelle. 14. Südende. 15—18. Südteil, Ostufer. 19, 20. Ostufer

Sp. 1—9: Frühsommer-Ausbildung (mit *Veronica peregrina*), Aufnahmen Mai 1971.

Sp. 10—14: Herbstausbildung (mit *Polygonum hydropiper*), Aufnahmen Oktober 1971 bzw. Oktober 1973 (Aufn. 14).

Sp. 15—18: Herbstausbildung (mit *Polygonum hydropiper*), Bestände mit dominierendem *Alopecurus aequalis*, Aufnahmen Oktober 1971 bzw. Oktober 1972.

Sp. 19—20: Frühjahrsausbildung (mit *Veronica peregrina*), Bestände hoch gelegener Stellen (mit *Conyza canadensis*, *Poa trivialis* u. a.).

Tabelle 5. *Ranunculus sceleratus* - Gesellschaft

Nr. d. Spalte 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fläche (m ²)	5	6	4	4	6	6	6	5	6	2	10	6	2	6	6	6	2	4	3	5
Vegetat.bedeck. (%)	95	60	80	60	80	80	90	60	100	80	100	70	60	40	100	100	90	60	70	14
Artenzahl	5	6	9	4	7	5	9	6	7	7	4	9	7	10	8	9	10	6	10	14

Kennzeichnende Arten:

<i>Ranunculus sceleratus</i>	5	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	3	1	1	+	3	4	4
<i>Alopecurus aequalis</i>	1	+	1 ^o	+	1	3	3	3	3	.	.	.	.	+	1 ^o	3	4	5	+	1

Trennarten d. Ausbildungen:

<i>Veronica peregrina</i>	.	.	1	.	2	.	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	2	.	.	+
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1

Röhricht-Arten:

<i>Rorippa amphibia</i>	1 ^o	2 ^o	2	r	2	2 ^o	2	2	2 ^o	2	2	+	.	.	2	2	+	2	.	1
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	2	.	.	.	.	2	+	1	2	.	2	.	r	2	2	+	2	.	.	+
<i>Oenanthe aquatica</i>	2 ^o	r	+	.	.	.	.	.	r	3	1	2	.	.	2	2	1	2	.	.
<i>Carex gracilis</i>	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	+	+	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+

Sonstige:

<i>Veronica catenata</i>	2	2	3	1	2	1	1	r	1	3	.	+	1	3	.	+	.	2	+	.
<i>Vaucheria spec.</i>	4 ^o	2	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Salix alba</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa palustris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium parviflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Myosotis caespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.
<i>Rumex palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	+
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+

Außerdem einmal: In 3: *Ranunculus repens* r, *Acer platanoides* juv. r. In 5: *Myosoton aquaticum* 1. In 7: *Phalaris arundinacea* r. In 12: *Chenopodium rubrum* r^o. In 13: *Cyperus fuscus* 1. In 14: *Limosella aquatica* r, *Riccia cavernosa* +, *Botrydium granulatatum* 2, *Sonchus oleraceus* r. In 16: *Veronica beccabunga* +. In 17: *Carex vesicaria* 1. In 19: *Polygonum amphibium* 2. In 20: *Epilobium adnatum* +, *Sonchus asper* r.

Ranunculus sceleratus wächst sehr rasch. So sind die Bestände dieser Gesellschaft in manchen Jahren bereits im Frühsommer (Anfang Mai-Juni) voll entwickelt. (Vermutlich waren die Pflanzen bereits im Jahr zuvor gekeimt; Jungpflanzen von *Ranunculus sceleratus* wie auch von *Alopecurus aequalis* können den Winter überdauern.) Die Pflanzen von *Ranunculus sceleratus* werden bis 0,6 m hoch, stehen relativ locker, können jedoch durch ihren \pm ausladenden Wuchs in den Beständen hohe Deckungswerte erreichen. *Alopecurus aequalis* benötigt etwas längere Zeit bis zur Blüte. Nach den Beobachtungen von OESAU (1976) gelangen im März gekeimte Pflanzen von *Alopecurus aequalis* im Juni zur Blüte, während die im Juni und später gekeimten erst im folgenden Jahr blühten. — Auch am Kleinen Bodensee erscheint eine limose Phase für das Aufkommen der Art ausreichend zu sein (vgl. auch OESAU), während HEJNÝ (1960) hierfür eine litorale Phase annahm. *Alopecurus aequalis* ist einjährig, kann jedoch unter günstigen Bedingungen auch mehrjährig werden.

Das Auftreten in verschiedenen Jahreszeiten spiegelt sich auch in der floristischen Zusammensetzung der Bestände von *Ranunculus sceleratus* wider. So enthalten im Frühsommer gut entwickelte Bestände *Veronica peregrina*. In denen des Spätjahres findet sich *Polygonum hydropiper* (in geringer Menge), gerade an den trockeneren Stellen mit *Alopecurus aequalis*. Auch *Alopecurus aequalis* ist in dieser Zeit besonders gut entwickelt. *Oenanthe aquatica* fällt vor allem im Herbst auf, wenn die Pflanzen blühen. Bestände trockenerer Stellen können auch *Conyza canadensis* und *Senecio vulgaris* enthalten. Hier erfolgten die Aufnahmen im Frühsommer. An diesen Stellen hatten sich im Spätjahr (Ende August) Bestände mit dominierenden *Polygonum lapathifolium* und *P. mite* eingestellt, weiter mit *Polygonum hydropiper* und *Conyza canadensis* in geringer Menge. *Ranunculus sceleratus* war dann weitgehend verschwunden.

Die Gesellschaft wurde am Kleinen Bodensee vor allem in den Jahren 1971, 1973 und 1976 beobachtet; sie nahm dabei größere Flächen ein. In den übrigen Jahren (abgesehen von den Hochwasserjahren) waren *Ranunculus sceleratus* und *Alopecurus aequalis* nicht selten, ohne daß jedoch flächige, gut entwickelte Bestände der Gesellschaft beobachtet werden konnten. — Das Vorkommen der Gesellschaft am Kleinen Bodensee wird sicher durch die Eutrophierung des Gewässers begünstigt; an anderen, nicht belasteten Altwässern am Oberrhein ist die Gesellschaft selten.

Die floristische Verwandtschaft mit anderen Bidention-Gesellschaften ist in den vorliegenden Aufnahmen relativ schwach, was auf die nassen Standorte und auf die frühsummerliche Entwicklung zurückzuführen ist. — Ähnliche Gesellschaften wurden von TÜXEN (1950) als Rumicetum maritimi SISSINGH 1946, von OBERDORFER (1957) als Rumici-Ranunculetum scelerati (SISSINGH 1946, TÜXEN 1950) bezeichnet. TÜXEN (1979) stellte das Material dieser Gesellschaften zusammen und folgert daraus eine Trennung in zwei Assoziationen. Dabei bezeichnet er die Bestände mit *Ranunculus sceleratus* als Bidenti-Ranunculetum scelerati, die mit *Rumex maritimus* als Bidenti-Rumicetum maritimi. Die von ihm vorgeschlagene Gliederung in zwei Assoziationen überzeugt nicht ganz, zumal auch keine standörtlichen Unterschiede genannt werden. Eine ganze Reihe von Aufnahmen enthält *Ranunculus sceleratus* und *Rumex maritimus* zusammen (vgl. z. B. HILBIG & JAGE 1972, FISCHER 1978). Bei den Aufnahmen mit nur einer der beiden Arten ist gebietsweise die Seltenheit von *Rumex maritimus* zu beachten. Auch sind gut entwickelte Bestände von *Ranunculus sceleratus* selten. Dazu kommt die häufige Ausbildung einartiger Aspekte, die durch unterschiedliche Entwicklungsgeschwindigkeit bedingt sind: *Ranunculus sceleratus* wächst rasch, kann zeitweise Überflutung vertragen und ist bereits im Frühsommer voll entwickelt. *Rumex maritimus* benötigt bis zur Blüte längere Zeit und verlangt für optimale Entwicklung abgetrocknete Standorte.

Wie weit eine Fassung der *Ranunculus sceleratus*- und *Rumex maritimus*-Bestände in zwei Assoziationen sinnvoll ist, soll hier nicht weiter diskutiert werden. *Rumex maritimus* kommt am Oberrhein nur selten vor (seltener als der nah verwandte *Rumex palustris*, häufiger ist die Pflanze auf kalkarmen Teichböden des Stromberggebietes und des Sundgaus zwischen Basel und Belfort).

Die Vorliebe des *Ranunculus sceleratus* für nasse Standorte und die rasche Entwicklung der Pflanze sind auch Ursache, daß *Bidens tripartita* wie auch gut entwickelte *Polygonum hydropiper* den Beständen am Kleinen Bodensee fehlen. Die Zusammenstellung von TÜXEN (1979) zeigt jedoch, daß *Bidens tripartita* in den Beständen der Gesellschaft mit recht hoher Stetigkeit enthalten sein kann.

Der soziologische Anschluß von *Alopecurus aequalis*, der am Kleinen Bodensee in den *Ranunculus sceleratus*-Beständen mit hoher Stetigkeit vorkommt, ist offen. Insgesamt zeigt die Pflanze deutliche Beziehungen zu Bidention-Gesellschaften. BURRICHTER (1960) beschrieb die Bestände als eigene Assoziation, die von TÜXEN (1979) als Bidenti-Alopecuretum bezeichnet wurde. In Nordwestdeutschland ist sie durch hohe Anteile von *Bidens tripartita* ausgezeichnet. Aufnahmen derartiger *Alopecurus aequalis*-Bestände aus dem Oberrheingebiet wurden von TH. MÜLLER (1974) oder PHILIPPI (1978) dargestellt. OESAU (1976) wies das Vorkommen von *Alopecurus aequalis* in zahlreichen Gesellschaften nach, so im Oenantho-Rorippetum, im Bidenti-Polygonetum hydrop. oder in Ranunculetum scelerati. Allerdings entsprechen nicht alle von OESAU belegten Bestände der hier dargestellten Gesellschaft, da sie *Ranunculus sceleratus* z. T. nur in ganz geringer Menge enthalten.

Die *Ranunculus sceleratus*-Gesellschaft ist aus Süddeutschland wenig belegt. Hier mag eine Rolle spielen, daß gut entwickelte Bestände von *Ranunculus sceleratus* selten sind. Oft dürfte wegen der Artenarmut der *Ranunculus scel.*-Bestände eine Vegetationsaufnahme für den Bearbeiter wenig reizvoll gewesen sein. MÜLLER (1974) ordnete Bestände mit *Ranunculus sceleratus* (meist in geringer Menge, z. T. mit *Rumex maritimus*) dem Polygono-Chenopodium zu. OESAU (1976) belegte Bestände mit *Ranunculus sceleratus* und *Alopecurus aequalis* (z. T. dominierend), ferner z. T. mit *Rumex palustris* (spärlich) als Ranunculetum alopecuretosum von Altrheinen zwischen Mannheim und Ingelheim; den Beständen fehlt ebenso wie denen am Kleinen Bodensee *Bidens tripartita*. Einzelaufnahmen vom Oberrhein finden sich in Arbeiten von LÜPNITZ (1967) und PHILIPPI (1978). Aus dem Maingebiet belegten ULLMANN (1977) sowie ULLMANN & VÄTH (1978) die Gesellschaft (z. T. mit *Rumex palustris*) als Ranunculetum scelerati.

Myosoton aquaticum-Bestände

Mit der *Ranunculus sceleratus*-Gesellschaft eng verwandt sind Bestände mit *Myosoton aquaticum*, die im Spätjahr 1979 an höher gelegenen Schlammstellen im Halbschatten von *Salix alba* in flächiger Ausbildung angetroffen wurden. *Myosoton aquaticum* ist vorwiegend ausdauernd, kann jedoch auch therophytisch wie in der vorliegenden Gesellschaft auftreten; ihren soziologischen Schwerpunkt hat sie deutlich in Gesellschaften der Convolvuletalia. —

Ein Beispiel für diese Bestände gibt folgende Aufnahme:

Nordteil, Südwestufer, Bestand mäßig beschattet. Fläche 15 m², Vegetat.bedeckung 100%. An tiefer gelegenen Stellen schlossen *Veronica catenata*-Bestände an.

4 <i>Myosoton aquaticum</i>	+ <i>Polygonum hydropiper</i>
2 <i>Ranunculus sceleratus</i>	r <i>Bidens tripartita</i>
2 <i>Alopecurus aequalis</i>	+ <i>Polygonum amphibium</i>
3 <i>Rorippa amphibia</i> ster.	r <i>Carex gracilis</i>
2 <i>Oenanche aquatica</i>	1 <i>Myosotis caespitosa</i>
+ <i>Veronica catenata</i>	

Bidenti-Polygonetum hydropiperis, Wasserpfeffer-Fluren (Tab. 6)

An hoch gelegenen schlammigen Uferstellen bilden im Spätjahr *Polygonum hydropiper* und *P. mite* auf größeren Flächen homogene, dicht schließende Bestände, die Höhen von 1,2 m und darüber erreichen können. Zumeist dominiert *Polygonum hydropiper*. *Polygonum mite* ist regelmäßig vorhanden, meist jedoch in geringer Menge. Auf feuchten (bis nassen), weniger abgetrockneten Schlammböden oder an etwas beschatteten Stellen kann *Polygonum mite* dominieren (hier handelt es sich keineswegs um nährstoffreichere oder nährstoffärmere Standorte). Die Bestände mit dominierendem *Polygonum mite* sind weniger hochwüchsig als die mit dominierendem *P. hydropiper*. So dürfte an den meisten Stellen der besonders hochwüchsige und damit konkurrenzkräftige *Polygonum hydropiper* die mengenmäßige Zusammensetzung der Bestände bestimmen. In besonders niederwüchsigen Beständen, im Halbschatten von *Salix alba* findet sich *Polygonum minus*, der offensichtlich weniger konkurrenzkräftig als die beiden anderen *Polygonum*-Arten ist. — Als weitere Bidention-Arten kommen in dieser Gesellschaft *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium* (mittelwüchsig bleibend, gern in etwas höher gelegenen und somit etwas trockeneren Flächen) vor, als Trennarten besonderer Ausbildungen *Rumex palustris* und *Bidens tripartita*.

Die Bestände entwickeln sich nach dem Trockenfallen (Juni—Juli); erst in Herbstmonaten (Ende August bis Anfang September) sind sie optimal ausgebildet. Die *Polygonum*-Arten keimen dagegen recht früh (Mai, Juni). Besonders langsam scheint sich unter diesen Arten *Rumex palustris* zu entwickeln.

In diesen *Polygonum*-Beständen kommen zahlreiche Phragmitetea-Arten vor, meist in Jungpflanzen, die nicht zur Blüte gelangen. Von diesen Arten weist lediglich *Oenanthe aquatica* höhere Deckungswerte auf und kommt auch regelmäßig zur Blüte. *Rorippa amphibia*, die mehr die Lücken bevorzugt, findet sich in kräftigen, doch steril bleibenden Pflanzen.

Rumex palustris kommt in dieser *Polygonum hydropiper*-Gesellschaft vielfach vor, meist jedoch nur in sterilen Pflanzen. An besonders hoch gelegenen Stellen kann die Pflanze dominieren, wobei rund zwei Drittel der Pflanzen steril bleiben und nur ein Drittel zur Blüte gelangt. *Polygonum hydropiper* tritt hier auffallend zurück. Besondere ökologische Unterschiede gegenüber typischen *Polygonum hydropiper*-Beständen waren nicht zu beobachten.

Bidens tripartita wurde in diesen *Polygonum hydropiper*-Beständen nur selten beobachtet. Dabei handelt es sich um Flächen, die etwas stärker durch gelegentliches Betreten gestört oder offen gehalten wurden. *Polygonum hydropiper* konnte sich wohl deshalb nicht so entwickeln wie an den Wuchsstellen reiner *Polygonum hydropiper*-Bestände; *Bidens tripartita* wurde dadurch begünstigt. — Das Vorkommen dieser *Polygonum*-Bestände darf kaum mit einer besonderen Verschmutzung des Altrheines in ursächliche Beziehung gebracht werden. Entsprechende Bestände sind auch von anderen, kaum verschmutzten Altrheinen bekannt.

Die *Polygonum hydropiper*-Gesellschaft läßt sich dem Bidenti-Polygonetum hydropiperis KOCH 1926 em. LOHM. 1950 anschließen. Die vorliegenden Aufnahmen gehören (außer Aufn. 11 und 12) zu einer Ausbildung ohne *Bidens tripartita*, die im Gebiet wesentlich häufiger als die artenreichere mit *Bidens spec.* ist. Sie ist am Kleinen Bodensee wie auch an anderen Altwässern am Oberrhein als Bestandteil der natürlichen Vegetation anzusehen, verdankt also ihre Existenz nicht menschlichen Eingriffen. Im Gegensatz dazu ist das Vorkommen der Ausbildung mit *Bidens* im Gebiet an gelegentliche menschliche Störungen gebunden.

Eine ähnliche Gesellschaft wurde vom Rußheimer Altrhein als *P. mite*-Gesellschaft dargestellt und ebenfalls dem Bidenti-Polygonetum zugerechnet (PHILIPPI 1978). Hier handelt es sich um Bestände auf feuchten, nicht ausreichend abgetrockneten Schlammböden oder jungen Schüttungen, auf denen auf kalkreichen Böden am Oberrhein *P. mite* häufiger als *P. hydropiper* auftritt. Auch aus dem südlichen Oberheingebiet sind entsprechende Bidention-Gesellschaften bekannt geworden (MÜLLER 1974, Taubergießengebiet). TÜXEN 1979 belegte

Tabelle 6. Bidenti-Polygonetum hydropiperis

Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Fläche (m ²)	6	4	15	5	5	6	15	8	8	10	6	20	8
Vegetat. bedeck. (%)	100	95	100	100	90	80	100	100	100	100	.	100	100
Artenzahl	10	7	12	15	16	13	6	9	10	9	11	9	13

Kennzeichnende Arten:

<i>Polygonum minus</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum mite</i>	3	4	5	5	3	3	1	1	+	.	r	1	2
<i>Polygonum hydropiper</i>	1	.	1	1	3	3	4	4	5	5	2	5	2
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	.	1	(+)	.	.	2	2	1	2	.	1	.
<i>Rumex palustris</i>	.	.	.	.	+	1 ^o	.	1 ^o	1 ^o	2 ^o	4	.	.
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3

Weitere Ruderal-Arten:

<i>Alopecurus aequalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	.	.
<i>Rorippa persicaria</i>	.	.	.	.	+	.	(+)	.	.	.	r	r	.
<i>Myosoton aquaticum</i>	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Ranunculus sceleratus</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r

Röhricht-Arten:

<i>Oenanthe aquatica</i> (^B =blüh.)	1	.	2	1	2 ^B	2	3 ^B	3 ^B	2	1	2 ^B	2	3 ^B
<i>Rorippa amphibia</i>	3	.	1	.	1	2	1	2	2 ^o	2	1 ^o	2	1
<i>Carex gracilis</i>	.	+	.	+	+	.	.	1	1	1	+	.	r
<i>Galium palustre</i>	+	2	+	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	r	.	1	r	r	.	.	.	.	r	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	.	2.1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	r	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	+
<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	1	.	1	.	.
<i>Carex pseudocyperus</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r

Übrige:

<i>Veronica catenata</i>	.	.	.	.	r ^o	.	.	.	1 ^o	1	.	.	r
<i>Myosotis caespitosa</i>	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Urtica dioica</i>	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus caesius</i>	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Außerdem einmal: In 1: *Symphytum officinale* r. In 3: *Eupatorium cannabinum* r, *Cirsium ervense* r. In 4: *Lysimachia vulgaris* r, *Poa palustris* +, *Conyza canadensis* r, *Sonchus asper* r, *Ranunculus repens* +. In 6: *Glechoma hederacea* r, *Carex disticha* +. In 8: *Alisma plantago-aquatica* +. In 10: *Epilobium parviflorum* +. In 13: *Epilobium adnatum* r.

1. Nordteil, im Halbschatten von *Salix alba*, nieder- bis mittelwüchsiger Bestand. 2. Ostseite, mäßig beschattet. 3. Nordende, Südwestufer, am Rande eines *Salicetum albae*. Bestand ca. 0,7 m hoch. 4. Ostufer, schlammige Stelle. Bestand 0,8–0,9 m hoch. 5,6. Ostufer. 7. Nordende, Südwestufer. 8. Südteil. Ostufer, Bestand 1,2–1,5 m hoch, *Rumex palustris* steril. 9. Südteil, Ostufer, Bestand 0,8–0,9 m hoch, *Rumex palustris* steril. 10. Südteil, Westufer. Bestand ca. 1 m hoch, *Rumex palustris* steril. 11. Südteil, Westufer, relativ hoch gelegene Stelle. Ca. 30% der *Rumex palustris*-Pflanzen fertil. 12. Nordende, Westufer. 13. Nordende, Südwestufer, Bestand ca. 1 m hoch.

Polygonum mite-Bestände aus dem Oberrheingebiet, die er einer eigenen Assoziation zurechnet. Eine derartige Fassung der Bestände mit *Polygonum mite* erscheint nicht sinnvoll, auch wenn *P. mite* gegenüber *P. hydropiper* eine engere standörtliche Amplitude (vorzugsweise auf kalkreichen Böden) aufweist und wärmeliebender ist. — Derartige „arme“ Bidenti-Polygoneten sind wenig bekannt; das bisher vorliegende Material umfaßt ganz überwiegend Aufnahmen mit *Bidens*-Arten (vgl. OBERDORFER 1957, HILBIG 1972, TÜXEN 1979). Eine Ausbildung mit *Alopecurus aequalis* stellte OESAU (1976) dar; seine Aufnahmen enthalten auffallend spärlich *Polygonum mite*.

Bestände mit *Rumex palustris* wurden von FISCHER (1978) als eigene Assoziation gefaßt. Seine Aufnahmen enthalten *Rumex palustris* nur in geringer Menge; die Bestände (aufgenommen auf dem Boden von Klärteichen) stehen dem Chenopodietum rubri nahe. Doch spricht die weite ökologische Amplitude von *Rumex palustris* gegen eine Fassung der Bestände als eigene Assoziation, die langsame Entwicklung von *Rumex palustris* (ähnlich, doch nicht so ausgeprägt bei *Rumex maritimus*) und das häufige sterile Vorkommen macht bei der praktischen Arbeit eine sinnvolle Abgrenzung dieser Gesellschaft unmöglich.

4.5 *Juncus alpino-articulatus* - Gesellschaft (Tab. 7)

Auf sandig-kiesigem Grund am Ostufer des Altrheines findet sich kleinflächig um die Mittelwasserlinie eine eigene ausdauernde Gesellschaft mit *Juncus alpino-articulatus* und *J. articulatus* als kennzeichnenden Arten. Die Bestände werden durch gelegentliches Betreten offen gehalten. In den Lücken kommen Röhricht-Arten auf, die sich meist nicht durchsetzen können. Arten der Zwergbinsen-Gesellschaften fehlen. Insgesamt stellt die Gesellschaft eine Ersatzgesellschaft des Caricetum gracilis dar (das Phragmitetum vermag sich an solchen kiesigen Stellen kaum zu entwickeln).

Derartige *Juncus alpino-articulatus*-Bestände sind an Kiesgrubenrändern des südlichen und mittleren Oberrheingebietes weit verbreitet; sie können als Initialstadien des Juncetum alpino-articulati (Caricion davallianae) angesehen werden, wenn sie auch (abgesehen von *Juncus alpino-articulatus*) kaum Scheuchzerio-Caricetea-Arten aufweisen. Entsprechende Bestände wurden bisher wenig belegt (vgl. z. B. PHILIPPI 1969, Tab. 2, Aufn. 14—17). — *Juncus alpino-articulatus* ist im Gebiet recht pionierfreudig; die Pflanze läßt — im Gegensatz zu anderen Arten der Flachmoorgesellschaften — im Gebiet z. Z. keinen nennenswerten Rückgang oder eine Gefährdung der Vorkommen erkennen. Die Vorkommen am Kleinen Bodensee erscheinen bemerkenswert, da die Pflanze sonst vorwiegend an nur schwach eutrophen (bis oligotrophen) Gewässern anzutreffen ist.

5. Röhricht-Gesellschaften

Der Altrhein Kleiner Bodensee ist besonders im südlichen Teil von einem Röhrichtgürtel gesäumt, der gerade auf dem ehemaligen Gleithang mit seinen schluffigen-schlammigen Böden gut entwickelt ist. Die Bestände werden bei Hochwasser regelmäßig überflutet. Längere Hochwasser können tiefer gelegene Röhrichte schädigen oder gar zum Absterben bringen, wie es gerade nach dem Hochwasser 1965 zu beobachten war.

5.1. Pionierröhrichte

Auf den trockengefallenen Schlammböden stellen sich zunächst kurzlebige Röhrichte ein. Sie können sich einige Vegetationsperioden halten, verschwinden aber nach längeren Hochwassern. Am Kleinen Bodensee wurden eine *Alisma plantago-aquatica*-Gesellschaft und eine mit *Typha latifolia* beobachtet. — Den Pionierröhrichten stehen auch die *Veronica catenata*-Bestände und das Oenanthro-Roripphetum nahe (vgl. Tab. 3 u. 4).

Tabelle 7. *Juncus alpino-articulatus* - Bestände

Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5
Fläche (m ²)	4	3	3	5	6
Vegetat.bedeck. (%)	80	40	90	80	40
Artenzahl	13	12	13	9	9

Kennzeichnende Arten:

<i>Juncus articulatus</i>	4	3	4	4	3
<i>Juncus alpino-articulatus</i>	.	1	2	2	2

Röhricht-Arten:

<i>Rorippa amphibia</i>	+	2 ^o	1	+	.
<i>Carex gracilis</i>	+	.	2	+	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	r	.	.	.
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1	+	.	.	.

Sonstige:

<i>Veronica catenata</i>	+	2 ^o	+	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	+	+	.	.	r
<i>Salix alba</i> juv.	.	r	r	1	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	r	+	1
<i>Alopecurus aequalis</i>	1	+	.	.	.
<i>Myosotis caespitosa</i>	+	1	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	2	.	.	.	+
<i>Phragmites australis</i>	r	.	.	.	r
<i>Drepanocladus aduncus</i>	.	.	2 ^o	1	.
<i>Typha latifolia</i>	.	.	1 ^o	.	1

Außerdem einmal: In 1: *Phalaris arundinacea* +, *Iris pseudacorus* 1. In 2: *Juncus tenuis* +, *Cyperus fuscus* +. In 3: *Polygonum hydropiper* 1, *Carex pseudocyperus* +, *Agrostis stolonifera* (pro-rep.) +, *Vaucheria spec.* 4. In 4: *Plantago major* +, *Poa palustris* +. In 5: *Chara spec.* (abgestorben) 1, *Alisma gramineum* +.

1.—4. Südteil, Ostufer. 5. Kiesgrube am Pfeiffersgrund (Aufn. Aug. 1965).

Alisma plantago-aquatica-Bestände, Froschlöffel-Röhricht (Tab. 8, Sp. 1—2)

Auf abgetrockneten Schlammböden wurden im Spätjahr 1972 vereinzelt niederwüchsige, nur mäßig dicht schließende Röhrichte mit *Alisma plantago-aquatica* als dominierender Art beobachtet. In anderen Jahren fehlten derartige Röhrichte; *Alisma plantago-aquatica* war jedoch regelmäßig anzutreffen. Im Herbst waren die *Alisma*-Pflanzen weitgehend abgestorben (als Folge zu großer Austrocknung? *Alisma plant.-aq.* ist ausdauernd). Die aufkommende *Typha latifolia* deutet in den Beständen die weitere Vegetationsentwicklung an. *Alisma plantago-aquatica*, die als Klassenkennart der Phragmitetea gewertet wird (WESTHOFF & DEN HELD, OBERDORFER), zeigt eine Vorliebe für offene Schlammstellen. PASARGE (1964) nennt die Pflanze in Rorippetum amph., Leersietum und in der *Hippuris*-Gesellschaft, jeweils in geringer Menge. Die neue Zusammenstellung des süddeutschen Röhrichtmaterials in OBERDORFER (1977) zeigt, daß *Alisma plantago-aquatica* in kaum einer Phragmition-Gesellschaft mit besonderer Stetigkeit (über 20%) zu finden ist. In gut entwickelten Röhrichten dieses Verbandes fehlt die Pflanze. — Ähnliche *Alisma*-Bestände, ebenfalls als kurzlebige Pionerröhrichte ausgebildet, wurden von Weihern bei Maulbronn (Stromberggebiet, PHILIPPI 1977) belegt. Eine höhere Einstufung der Bestände, etwa als eigene Assoziation, erscheint nicht sinnvoll.

Typha latifolia-Röhricht, Röhricht des Breitblättrigen Rohrkolbens (Tab. 8, Sp. 3—5)

Stellenweise wurden auf abgetrockneten bis schwach überschwemmten Schlammböden mäßig hochwüchsige, sehr lockere Röhrichte mit *Typha latifolia* als dominierender Art beobachtet. Diese Röhrichtgesellschaft war immer nur kleinflächig ausgebildet. Teilweise sind die Bestände als Ersatzgesellschaft des Phragmitetum anzusehen; seltener nahmen sie feuchtere Stellen als das Phragmitetum ein. Auf tiefer gelegenen Flächen war das *Caricetum gracilis* Kontaktgesellschaft. In den Lücken zwischen den *Typha*-Pflanzen kommen regelmäßig (nach dem Trockenfallen) *Oenanthe aquatica*, *Rorippa amphibia* und *Magnocaricion*-Arten auf; gegenüber *Typha latifolia* vermögen sie sich nicht durchzusetzen. *Typha latifolia* selbst kommt ebenfalls nur auf trockenen Schlammböden auf. Die aufgenommenen Bestände hatten sich nach 1971 in zwei bis drei Vegetationsperioden neu eingestellt und waren zum Zeitpunkt der Aufnahme recht gut ausgebildet, wenn sie auch ihren Pioniercharakter nicht verleugnen konnten. Hochwasser brachten jeweils \pm starke Schädigungen; die großen Hochwasser 1977 führten zum Absterben der *Typha latifolia*-Bestände.

Die *Typha latifolia*-Bestände lassen sich einer eigenen Assoziation zurechnen, die am Oberrhein vorwiegend von Sekundärstellen, also an vom Menschen gestörten Uferstellen, nachgewiesen wurde (PHILIPPI 1978). — Die Vorkommen der Gesellschaft am Kleinen Bodensee wurden wohl erst durch den in jüngster Zeit veränderten Wasserhaushalt ermöglicht. Durch ihren Pioniercharakter unterscheiden sich die *Typha latifolia*-Bestände am Kleinen Bodensee deutlich von denen an Primärstandorten (in Südwestdeutschland z. B. GÖRS 1968, LANG 1973).

**Tabelle 8. *Alisma plantago-aquatica* - Bestände (1-2)
Typha latifolia - Röhricht (3-5)**

Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5
Fläche (m ²)	10	6	8	6	10
Vegetat.bedeck. (%)	80	100	100	100	100
Artenzahl	5	5	10	6	8
Kennzeichnende Arten:					
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	4	4	1	.	.
<i>Typha latifolia</i>	.	3	5	5	5
Röhricht-Arten:					
<i>Rorippa amphibia</i>	2	2	2	2	1
<i>Oenanthe aquatica</i>	2	2	1	2	+
<i>Carex gracilis</i>	.	1	.	+	2
<i>Carex pseudocyperus</i>	.	.	r	+	+
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	2	.	2 ^o
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	+	2
Sonstige:					
<i>Polygonum hydropiper</i>	2	.	2	.	.
<i>Veronica catenata</i>	1	.	.	.	.

Außerdem einmal: in 3: *Leersia oryzoides* +, *Ranunculus repens* r, *Agrostis stolonifera prorepens* 1^o. In 5: *Salix alba* (Strauch, ca. 2m hoch) r.

1. Nordende, Westufer; *Alisma plantago-aquatica* bis 1 m hoch, z.Z. der Aufnahme bereits abgestorben. Aufn. Okt. 1972. 2. Nordteil. Aufn. Sept. 1972. 3. Nordende, Südwestufer. Aufn. Okt. 1972. 4. Südteil, Südostufer. Aufn. Okt. 1973. 5. Südteil, Südostufer. Aufn. Nov. 1973.

5.2. Schilf- und Seggenröhrichte

Schoenoplectus lacustris-Gesellschaft, Teichbinsen-Röhricht

Schoenoplectus lacustris bildet im flachen Wasser über sandig-kiesigem Grund lockere Röhrichtbestände, von der v. a. einzelne Vorkommen am Südostufer beobachtet werden konnten. Hier handelt es sich um eine relativ beständig auftretende Röhrichtgesellschaft; nur nach stärkerem Hochwasser (wie 1977) lassen sich Schädigungen oder örtlich sogar ein Verschwinden (wohl nur vorübergehend) feststellen. Andererseits ist *Schoenoplectus lacustris* recht pionierfreudig und kann sich an neu geschaffenen Stellen rasch einstellen, wenn es auch bis zur Ausbildung eines typischen *Schoenoplectus*-Röhrichtes sicher mehrere Vegetationsperioden dauert.

Die Bestände können am Kleinen Bodensee zeitweise trockenfallen. Dann stellen sich als Jungpflanzen *Typha latifolia*, *Rorippa amphibia*, *Oenanthe aquatica* und *Magnocaricion*-Arten ein; beim Steigen des Wasserstandes sterben diese Arten wieder ab.

Einen der wenigen besser ausgebildeten Bestände am Altrhein Kleiner Bodensee zeigt die folgende Aufnahme:

Kleiner Bodensee, Südende, Südost-Ufer. Boden sandig-kiesig, Bestand in der Wasserlinie. Fläche 8 m², Vegetat.bedeck. 90%.

3 <i>Schoenoplectus lacustris</i> (optimal)	2 <i>Oenanthe aquatica</i> (juv., steril)
2 <i>Typha latifolia</i> (z. T. Keimlinge)	1 <i>Veronica beccabunga</i> (juv.)
2 <i>Carex gracilis</i>	1 <i>Veronica catenata</i> (juv.)
+ <i>Iris pseudacorus</i>	+ <i>Carex vesicaria</i>
1 <i>Phalaris arundinacea</i>	+ <i>Ranunculus sceleratus</i>
3 <i>Rorippa amphibia</i> (juv., steril)	

Im Gegensatz zu den bisher bekannten Beständen der Gesellschaft enthält der Bestand *Oenanthe aquatica* und *Rorippa amphibia*. Diese Arten differenzieren das *Schoenoplectum* des Kleinen Bodensees gegenüber den bisher vom Oberrhein und Bodensee belegten Beständen (LANG 1973, PHILIPPI 1973, 1978), die in größeren mittleren Wassertiefen beobachtet wurden und deren Standorte selten trockenfielen.

Phragmitetum communis, Schilfröhricht (Tab. 9, Sp. 1—3)

Die Gesellschaft wird von *Phragmites australis* (*Phr. communis*) aufgebaut, das Höhen bis 3 und 4 m erreichen kann. *Carex gracilis* oder *Phalaris arundinacea* (hier Spreizklimmer-artig wachsend) sind immer wieder in Einzelpflanzen vorhanden, selbst in dicht schließenden Beständen. — Die Flächen mit optimal entwickelten *Phragmites*-Beständen am Südende des Gebietes werden bei höheren Wasserständen ca. 20—30 cm hoch überschwemmt; im meisten Teil des Jahres liegen die Bestände trocken. Etwas weiter in das Wasser dringt *Phragmites* am Ostufer des mittleren Teiles des Altrheines vor; hier sind die Schilfröhrichte jedoch sehr lückig. — Bei höheren Wasserständen können sich auf der Wasseroberfläche zeitweise *Lemna*-Decken ausbilden, die meist nur aus *Lemna minor* bestehen. Hierfür gibt folgende Aufnahme ein Beispiel:

Südende, West-Ufer. Fläche 25 m², Vegetat.bedeck. 100%. *Phragmites* 3—4 m hoch.

- 5 *Phragmites australis*
- 3 *Lemna minor*
- + *Lemna gibba*

Schilfröhrichte waren bis 1965 auch im nördlichen Teil des Altrheines auf großer Fläche vorhanden. Das große Hochwasser im Sommer 1965 (wohl verbunden mit der Verschmutzung durch Karlsruher Abwasser) bewirkten ein Absterben von Schilf auf großer Fläche. Seither hat sich in diesem Gebiet *Phragmites* nicht wieder einstellen können; die nördliche Vorkommengrenze des Schilfes am Westufer scheint seither relativ konstant geblieben zu

sein. Bei den im Nordteil 1965 verschwundenen Schilfbeständen, über deren floristische Zusammensetzung keine Notizen vorliegen (zur Ausdehnung 1964 vgl. die Vegetationskarte Karlsruhe-Nord, LANG & PHILIPPI 1972), handelt es sich offensichtlich um alte Röhrichtbestände. Sie waren nach Aussagen alter Luftbilder bereits um 1933 in der Ausdehnung wie 1965 vorhanden. — Am Südende ist 1965 das Schilf ebenfalls zurückgegangen, doch nicht ganz verschwunden. Anstelle des Schilfröhrichts ist nach 1965 das *Caricetum gracilis* getreten. — An anderen Altwassern des nördlichen Oberrheins konnten 1965 zwar Schädigungen, doch kein Absterben großer Schilfflächen beobachtet werden.

Auf eine früher größere Ausdehnung des Schilfgürtels deuten auch am Kleinen Bodensee Stoppelgürtel hin, die dem Schilfröhricht wasserwärts vorgelagert sind. Auch an anderen Altrheinen sind derartige Zonen mit Schilfstoppeln bekannt (vgl. PHILIPPI 1978, Rußheimer Altrhein). Wann Schilfbestände diese Ausdehnung hatten und wann (und warum) sie zurückgegangen sind, ist unbekannt.

Das Phragmitetum ist die flächenmäßig wichtigste Röhrichtgesellschaft der Altrheine des Oberrheingebietes. Doch waren von dieser Gesellschaft bisher erst wenige Aufnahmen publiziert (vgl. z. B. PHILIPPI 1978). Gegenüber den Beständen am Rußheimer Altrhein, wo die Gesellschaft in Wassertiefen zwischen Mittelwasserlinie und 0,5 m Tiefe vorkommt, nimmt sie am Kleinen Bodensee relativ hoch gelegene Standorte ein, wohl eine Folge der stärkeren Wasserspiegelschwankungen.

Zu Tabelle 9

1. Südteil, Westufer. Fläche z. Z. trocken, maximal 20—30 cm hoch überschwemmt, *Phragmites australis* bis 4 m hoch. Aufn. 1973.
2. Südende, abgetrenntes Becken. Fläche z. Z. trocken. *Phragmites* bis 4—5 m hoch. *Phalaris arundinacea* als Spreizklimmer. Aufn. 1973.
3. Nordteil, Südwestufer, westliches Ende des Schilfbestandes. *Phragmites australis* 3 m hoch. Aufn. 1973.
4. Südteil, Westufer. Bestand nach 1971 entstanden, 1973 ca. 1,3 m hoch. Aufn. 1973.
5. Südende, Aufn. 1973.
6. Südende, Westufer. Alter, relativ trocken stehender *Carex gracilis*-Bestand; *Carex gracilis* mit gebräunten Spreiten. Aufn. 1973.
7. Nordteil, Südufer. Bestand in der Wasserlinie. An höher gelegenen Stellen steht *Phragmites*. Vegetationsbedeckung 90%. Aufn. 1973.
8. Nordteil, am Ausfluß, Nordufer. Aufn. 1973. *Rorippa amph.* kräftig, meist in Lücken, insgesamt steril. *Oenanthe aquatica* in Jungpflanzen und Keimlingen. Aufn. 1973.
9. Mittlerer Teil, Westufer, Bestand etwas heterogen. Aufn. 1973.
10. Nordteil am Ausfluß, Südufer. *Rorippa amphibia* in Lücken, kräftige Pflanzen. Bestand 1,4 m hoch. Aufn. 1973.
11. Zwischen Kleinem Bodensee und Kellersloch, Bestand in Mittelwasserlinie. Vegetationsbedeckung 80%. Aufn. 1964.
- 12, 13. Südteil, Südostufer. Quellig-nasse Stelle in der Wasserlinie bzw. 5—10 cm darüber, an höher gelegenen Stellen *Phragmites australis*. Vegetationsbedeckung in Aufn. 12: 60%, in 13: 70%. Aufn. 1973.
14. Nordteil, Nordostufer. Zweischichtiger Aufbau des Bestandes: Lockerer, hochwüchsiger *Phragmites*-Bestand, *Phragmites* blühend, in den Lücken niederwüchsiger *Phalaris*-Filz, *Phalaris* selbst steril. Aufn. 1973.
15. Südteil, Südostufer. *Carex pseudocyperus* an offener, etwas gestörter Stelle. Aufn. 1973.
- 16, 17. Südteil, Südostufer. Tiefer stehen *Typha latifolia* und *Carex gracilis* an höher gelegenen Stellen *Phragmites austr.* Vegetationsbedeckung in Aufn. 17: 70%. Aufn. 1973.
18. Nordteil, Nordwestufer. Aufn. 1973.
19. Nordteil, Südwestufer. Aufn. 1973.
20. Südende, im abgetrennten Altrarmbecken. An höher gelegenen Stellen *Carex gracilis* und *Phragmites australis*. Aufn. 1973.

Tabelle 9. Schilf- und Seggen- Röhrichte

Nr. d. Spalte 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fläche (m ²)	10	16	6	100	10	20	6	10	6	6	2	6	6	10	7	8	10	10	6	10
Vegetat.bedeck. (%)	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	80	60	70	100	100	100	70	100	100	100
Artenzahl	3	4	7	2	3	4	7	9	8	7	3	9	8	4	6	6	8	5	3	1

Kennzeichnende Arten:

Phragmites australis	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	2	+	+	3	+	+	r	+	+	+
Carex gracilis	+	+	1 ⁰	5	5	5	4	4	4	4	2	+	r	+	1 ⁰	1	1	+	+	+
Iris pseudacorus	+	+	+	+	+	+	+	2	2	2	1	+	+	+	1	1	2	1	+	+
Typha latifolia	+	+	+	+	+	+	1 ⁰	+	2	2	1	+	+	+	+	+	+	+	1	+
Carex vesicaria	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Carex riparia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	4	4	+	+	+	+	+	+	+	+
Carex pseudocyperus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3	3	+	(+)	+	1	+	+	+
Phalaris arundinacea	+ ⁰	1	1 ⁰	+	+	1	2 ⁰	1	1	1	+	2	1	4	5	5	4	5	5	5

Sonstige:

Rorippa amphibia juv.	+	1	2 ⁰	1	1	1	1	2	2	2	+	1 ⁰	+	+	1	2	+	1	1	+
Oenanthe aquatica	+	1 ⁰	+	1	+	+	+	3	+	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Galium palustre	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+	+
Polygonum hydropiper	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alisma plantago-aquatica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Außerdem einmal: In 2: Urtica dioica r. In 6: Ranunculus sceleratus r. In 7: Lythrum salicaria r. In 8: Polygonum lapathifolium r. In 12: Juncus articulatus +, Drepanocladus aduncus+. In 13: Poa palustris r, Rumex palustris 1. In 14: Lysimachia vulgaris r.

- 1-3. Phragmitetum communis
- 4-9. Caricetum gracilis
- 10-11. Caricetum ripariae
- 12-13. Cicuto-Caricetum pseudocyperici
- 14-20. Phalaridetum arundinaceae

Caricetum gracilis, Schlankseggen-Ried (Tab. 9, Sp. 4—9)

Dominierende Art ist *Carex gracilis*. Als weitere Arten finden sich *Iris pseudacorus*, *Carex vesicaria*, *Phalaris arundinacea* oder *Carex riparia*, meist in geringer Menge. *Rorippa amphibia* oder *Oenanthe aquatica* kommen in Lücken auf. Kennzeichnend für die Bestände am Kleinen Bodensee ist das Fehlen von *Phragmites communis*.

Innerhalb der Gesellschaft lassen sich im Gebiet zwei Ausbildungen unterscheiden. In den „älteren“ Beständen (Aufn. 4—6) schließt *Carex gracilis* dicht; die Artenzahl liegt so wesentlich unter der in der folgenden Ausbildung. Diese „älteren“ Bestände waren bereits um 1971—1973 gut entwickelt, z. T. nehmen sie höher gelegene Standorte ein, wo Überflutungen sich nicht besonders störend auswirken. In Trockenjahren zeigten diese älteren Bestände z. T. gebräunte Blattspreiten (Trockenschäden, vgl. PHILIPPI 1977, Abb. 18). Jüngere Bestände hingegen haben sich nach Trockenfallen auf vegetationslosen Schlammböden nach 1971 neu eingestellt (Aufn. 7—9). *Carex gracilis* erreicht keine so hohen Deckungswerte wie in der vorigen Ausbildung. Auch sind die Pflanzen nicht so wüchsig wie dort und bleiben oft steril. Trotzdem liegt die Vegetationsbedeckung nahe 100% und somit fast so hoch wie in den älteren Beständen. Neu kommen in diesen Beständen *Iris pseudacorus* (steril bleibend), *Carex vesicaria* oder *Phalaris arundinacea* (steril bleibend) hinzu.

Das Caricetum gracilis nimmt tiefer gelegene Standorte als das Phragmitetum ein; die Standorte werden so häufiger und auch längere Zeit überflutet. Dabei wird *Carex gracilis* immer wieder geschädigt und bleibt vielfach steril, kann sich jedoch meist wieder erholen. Extreme Hochwasser können auch ein Absterben der Bestände verursachen. *Carex gracilis* stellt jedoch relativ rasch wieder in Sämlingen ein. — *Carex gracilis* wächst an den tief gelegenen Standorten in (meist lockeren) Horsten; die für die Pflanze sonst kennzeichnenden Ausläufer bleiben kurz.

Ähnliche junge Caricetum gracilis-Bestände, die sich ebenfalls auf trockengefallenen Schlammböden eingestellt hatten, wurden vom Rußheimer Altrhein belegt (PHILIPPI 1978). Dabei wurde das Caricetum grac. etwas weiter gefaßt und umfaßt auch *Phragmites*-reiche Bestände. — Von den Wiesenriedern des Caricetum gracilis, die meist unregelmäßig gemäht werden, unterscheidet sich das Caricetum gracilis am Kleinen Bodensee durch das Fehlen von Wiesenpflanzen. Solche Wiesenrieder mit *Carex gracilis* wurden aus dem Oberrheingebiet erst selten belegt (KNAPP 1946, v. ROCHOW 1951).

Carex riparia-Bestände, Uferseggen-Ried (Tab. 9, Sp. 10—11)

Ähnliche Stellen wie das Caricetum gracilis nehmen Bestände mit dominierender *Carex riparia* ein. Sie haben sich wie die meisten Caricetum gracilis-Bestände nach dem Trockenfallen auf vegetationslosen Schlammböden nach 1973 neu eingestellt. — Die Standorte werden alljährlich längere Zeit überschwemmt. 1978 waren die Bestände als Folge hochwasserreicher Sommer verschwunden. — *Carex riparia*-Bestände wurden am Kleinen Bodensee nur ganz kleinflächig am Nordende beobachtet. Gegenüber den aus der Literatur genannten Beständen aus dem Oberrheingebiet (z. B. Rußheimer Altrhein) sind die am Kleinen Bodensee durch extreme Standortsbedingungen gekennzeichnet: durch zu starke Überflutungen und eine zu lange Trockenphase. Entsprechend handelt es sich hier auch um relativ lockere Bestände. Standörtliche Unterschiede gegenüber dem Caricetum gracilis ließen sich nicht feststellen. Wahrscheinlich hat die starke Fähigkeit der *Carex riparia*, sich vegetativ auszubreiten, wesentlich zum einheitlichen Aufbau der Bestände beigetragen. Zurücktretens von *Carex gracilis* kann hier vielleicht nur als zufallsbedingt angesehen werden, zumal auch im Caricetum gracilis *Carex riparia* vorkommen kann.

Carex riparia-Bestände gehören zu einer eigenen Assoziation, die im Oberrheingebiet auf kalkreichen Alluvionen zerstreut vorkommt. Für *Carex acutiformis*, die oft für *Carex riparia*-Bestände genannt wird, sind diese Standorte zu naß.

Carex pseudocyperus-Bestände, Zypergrasseggen-Ried (Tab. 9, Sp. 12, 13)

Carex pseudocyperus bildet an wenigen Stellen des südlichen Teiles an nassen, etwas quelligen Standorten mit schlammigen Böden nahe der Mittelwasserlinie kleinflächige Bestände. Sie enthalten als weitere Arten *Phalaris arundinacea*, in geringer Menge auch *Carex gracilis* oder *Rorippa amphibia*. Die Bestände bleiben nieder- bis mittelwüchsig; die Vegetationsbedeckung liegt auch in gut entwickelten *Carex pseudocyperus*-Siedlungen bei 60 bis 70%. An höher gelegenen Stellen schließen *Phragmites*-Bestände an, an benachbarten, weniger quelligen Stellen dominiert *Phalaris arundinacea*. Hier kann *Carex pseudocyperus* in Lücken immer wieder aufkommen, doch nur in Einzelpflanzen. — Die *Carex pseudocyperus*-Bestände lassen sich dem Cicuto-Caricetum pseudocyperi anschließen, wobei der Gesellschaft am Oberrhein *Cicuta virosa* meist fehlt. Weiter ist für die Bestände des Gebietes das oft unbeständige Auftreten von *Carex pseudocyperus* kennzeichnend. So findet sich die Art gern an gestörten Altwasserrändern. — Die *Carex pseudocyperus*-Bestände wurden am Kleinen Bodensee nur unbeständig beobachtet. Hochwasser schädigen die *Carex pseudocyperus*-Pflanzen, die dann oft steril bleiben; länger anhaltende Hochwasser führen dann zum Absterben. Über Sämlinge regenerieren die Bestände der Gesellschaft innerhalb von ein bis zwei Vegetationsperioden.

Bestände mit *Carex pseudocyperus* sind am nördlichen Oberrhein zerstreut zu beobachten, wobei mesotrophe Gewässer bevorzugt werden. Die Gesellschaft wurde aus dem Gebiet von PHILIPPI (1973) dargestellt.

Phalaridetum arundinaceae, Glanzgras-Röhricht (Tab. 9, Sp. 14—20)

Dem Schilfröhricht wasserwärts vorgelagert, doch trocken stehend, finden sich am Kleinen Bodensee artenarme Röhrichte mit *Phalaris arundinacea*. *Phalaris* bleibt niedrig und oft steril; vielfach liegen die Halme von *Phalaris* nieder und bilden verfilzte, schwer zu durchdringende Rasen. Gelegentlich können sich diese Phalarideten auch mit *Phragmiteten* verzahnen. Häufiger stehen sie mit dem *Caricetum gracilis* im Kontakt, das an tiefer gelegenen Stellen anschließt. Lückigere Bestände, die zum *Caricetum gracilis* vermitteln, enthalten auch *Iris pseudacorus* oder an besonders offenen Stellen *Carex pseudocyperus*. Die Standorte der *Phalaris*-Rasen sind feucht bis naß; sie werden nur selten überflutet. Längere Überflutungen in hochwasserreichen Jahren führen zu Schädigungen bis hin zum Absterben. — Offensichtlich können sich diese *Phalaris*-Bestände dann rasch wieder erholen oder neu einstellen. Die Bestände haben sich auf nackten Schlammböden im Laufe der Jahre nach 1965 (oder erst 1973?) entwickelt, sind also relativ jung. Floristisch und ökologisch zeigen diese *Phalaris*-Bestände mit hochwüchsigen Phalarideten auf sandig-kiesigen Böden an Ufern von Bächen und Flüssen kaum eine engere Verwandtschaft (vgl. OBERDORFER 1957, 1977). Entsprechende Phalarideten sind auch vom Gebiet des Rußheimer Altrheines bekannt.

6. Zustand der Ufervegetation in den Jahren 1971—1979

Die Ausbildung der Ufervegetation ist in besonderem Maße von den Wasserständen abhängig. Hier sollen die Zustände in den Jahren 1971—79 kurz skizziert werden.

1971

Die Vegetationsperiode war insgesamt durch niedere Wasserstände gekennzeichnet, die zumeist 0,5—0,6 m unter den entsprechenden Mittelwassern lagen. Besonders tief lagen sie im Mai. — Das letzte große Hochwasser war Mitte Mai 1970 (Pegel Maxau bis 7,92 m). Doch lagen Mai und Juni 1970 die Wasserstände bis zu 1 m unter Mittelwasser.

1971 lagen bereits Anfang Mai weite Flächen am Altrhein trocken. Hier stellten sich an den nassen Stellen *Veronica catenata*-Bestände, an tieferen, zum Wasser hin gelegenen Bestände mit *Ranunculus scelle-*

ratus ein, diese besonders am Nordende und am Südende. *Alopecurus aequalis* war bereits im Frühsommer gut entwickelt, trat mengenmäßig jedoch erst im Herbst stärker hervor. Im Spätjahr 1971 war an den hoch gelegenen Stellen das *Oenanthe-Roripetum* gut entwickelt, wobei *Rorippa amph.* auch blühte.

1972

Frühjahr und Sommer waren durch niedere Wasserstände gekennzeichnet, die im Mai und Juni rund 0,8–1,3 m unter den entsprechenden Mittelwasserwerten lag. Im Frühsommer 1972 bildete *Ranunculus sceleratus* nur einen schmalen Gürtel nahe der Wasserlinie, wobei die Pflanzen niedrig waren und vielfach steril blieben. An höher gelegenen Stellen folgte ein dicht schließendes *Rorippa amphibia*-Röhricht. Zum Schilfgürtel hin schloß stellenweise ein lückiges *Typha latifolia*-Röhricht an. — Im Spätjahr hatte sich in den *Rorippa amphibia*-Beständen *Polygonum hydropiper* breitgemacht.

1973

In diesem Sommer entsprachen die Wasserstände dem langjährigen Mittel. Neben ausgedehnten *Rorippa amphibia*-Beständen hatte sich in den vergangenen Jahren ein Gürtel mit *Carex gracilis* (dem Schilfgürtel wasserwärts vorgelagert) ausgebildet, der 1973 recht gut entwickelt war.

Als weitere Arten hatten sich *Phalaris arundinacea* und *Iris pseudacorus* ausgebreitet. Kleinflächig fand sich *Carex riparia*. An höher gelegenen Stellen konnte *Polygonum hydropiper* Aspekte bilden. — *Limosella*-Bestände waren im Herbst gut entwickelt. *Typha latifolia* wurde nur auf kleiner Fläche bestandesbildend beobachtet (am Südende). *Alopecurus aequalis* wurde nur in wenigen Jungpflanzen beobachtet. Die älteren, etwas höher gelegenen *Carex gracilis*-Bestände des Südteiles zeigten im Herbst Trockenschäden (gebräunte Spreiten). — Aufnahmen der Vegetation des Südteiles vgl. PHILIPPI (1977 b, S. 44).

1974

Die Pegelstände des Rheines lagen gleichmäßig niedrig, im Mai und Juni ca. 1 m unter den entsprechenden Mittelwassern. Erst im Juli stieg der Wasserstand etwas stärker an.

Die trockengefallenen Schlammböden wurden von ausgedehnten *Rorippa amphibia*-Beständen besiedelt. Der *Carex gracilis*-Gürtel an höher gelegenen Stellen war gut entwickelt. *Ranunculus sceleratus*-Bestände wurden an freien Uferstellen nicht beobachtet.

1975

Die Wasserstände im Mai und Juni entsprachen den langjährigen Mitteln und lagen erst im Juli und August deutlich darüber.

Carex gracilis-Bestände waren dabei im Hochsommer bis 0,6–0,7 m hoch überflutet. Sie wurden dabei vielfach stark geschädigt, im Nordteil waren sie z. T. sogar abgestorben. *Carex riparia* hatte diese Überschwemmungen besser überstanden, wenn auch rund ein Viertel der Pflanzen abgestorben war. *Typha latifolia* war überall abgestorben. Auch *Phalaris arundinacea* war verschwunden. *Schoenoplectus lacustris* hatte die hohen Wasserstände überdauert, zeigte jedoch Schädigungen. Ein *Rorippa amph.*-Gürtel fehlte. Aufnahmen des Südteiles vgl. PHILIPPI 1977 b, S. 44.

1976

Der Sommer war durch sehr niedere Wasserstände gekennzeichnet, die ca. 1 m unter Mittelwasser lagen. So war im Spätsommer die Schlammvegetation sehr gut ausgebildet.

Neben *Limosella*-Beständen, solchen mit *Veronica catenata* an etwas höher gelegenen Stellen wurden breite Gürtel mit *Polygonum hydropiper* (am Nordende z. T. über 20 m breit, an höher gelegenen Stellen auch mit *Polygonum lapathifolium*) beobachtet. Die *Carex gracilis*-Bestände waren ebenfalls gut entwickelt. Auffallend schmal war der Gürtel mit *Rorippa amphibia*, der sich vielfach *Polygonum hydrop.*-Beständen überlagerte. *Carex gracilis* hatte sich nach den Schäden im Vorjahr recht gut erholt und breitete sich von einzelnen inselartigen Vorkommen wieder aus. *Typha latifolia* erschien auf den trockengefallenen Schlammflächen mit zahlreichen Jungpflanzen. Aufnahme des Südteiles vgl. PHILIPPI (1977 b, S. 44).

1977

Abgesehen von den starken Frühjahrshochwassern und einem höheren Wasserstand Anfang blieb der Wasserstand während des Sommers weitgehend normal. Die *Carex gracilis*-Bestände erholten sich weiter, während *Typha latifolia* selten blieb.

1978

Im Sommer lagen die Wasserstände über denen der vorangegangenen Jahre und somit deutlich über Mittelwasser. Die Spitze des Hochwassers am 25. Mai erreichte in Maxau 8,43 m (ca. 3 m über dem

Tabelle 10 . Beispiele für Zonierungen auf trockengefallenen Schlammböden

Herbet 1971 Südende	Lockere Bestände von Ranunculus sceleratus, vereinzelt und in geringer Menge Limosella aquatica.		Bestände mit üppig ent- wickeltem Ranunculus sceleratus.		Rorippa amphibia üppig ent- wickelt, z.T. blühend, da- zwischen Oenanthe aquatica. Alopecurus aequalis an offenen Stellen.	
	Ranunculus sceleratus in der Wasserlinie bzw. an schwach überschwemmten Standor- ten vorkommend, niedrig bleibend und oft nur steril. Weiter an offenen Stellen Veronica catenata. - Zone relativ schmal ausgebildet.		Rorippa amphibia (gut entwickelt).		Rorippa amphibia - Bestände, dicht schlies- send. Rorippa amph. meist fertil. Oenanthe aquatica relativ spärlich. Zone flächig ausgebildet.	
Herbet 1972 Südende	Ranunculus scelera- tus und Veronica anagallis-aq., bei- de meist steril, einzelne Pflanzen von Rorippa amphib., ferner Veronica ca- tenata.		Rorippa amphibia (gut entwickelt).		Rorippa amphibia zu- sammen mit Carex gracilis	
	Rorippa amphibia (gut entwickelt).		Oenanthe aquat.		Carex gracilis und Oenanthe aquatica.	
Herbet 1973 Nordende	Limosella aquat. andere Flächen frei von höherer Vegetation.		Oenanthe aquat.		Oenanthe aq. (im Halbschat- ten von Salix).	
	Limosella aquat. in einem ca. 1 m breiten Gürtel.		Veronica catena- ta, Alisma plant. -aquatica in ei- nem ca. 1 m brei- ten Gürtel.		Gürtel mit domi- nierendem Poly- gonum lapathifo- lium und P. hyd- ropiper, 10 m breit.	
Herbet 1976 Nordende	Limosella aquat. in einem ca. 1 m breiten Gürtel.		Veronica catena- ta, Alisma plant. -aquatica in ei- nem ca. 1 m brei- ten Gürtel.		Gürtel mit do- minierendem Polygonum mite- lium und P. hyd- ropiper, 10 m breit.	
	Limosella aquat. in einem ca. 1 m breiten Gürtel.		Veronica catena- ta, Alisma plant. -aquatica in ei- nem ca. 1 m brei- ten Gürtel.		Gürtel mit do- minierendem Polygonum mite- lium und P. hyd- ropiper, 10 m breit.	

Wasser

Phragmites - Bestände

langjährigen Mittelwasser-Werten. Ein weiteres stärkeres Hochwasser war Mitte August zu verzeichnen. Erst im Laufe des Augustes und Septembers fielen die Ufer des Altrheins trocken; sie begrünteten sich mit lockeren *Rorippa amphibia*-Beständen. Die vorangegangenen Hochwasser haben das Schilf schwer geschädigt, die Pflanzen konnten jedoch zumeist regenerieren. Absterben auf größerer Fläche konnte nicht beobachtet werden. *Carex gracilis* hatte das Hochwasser relativ gut (wenn auch mit Schädigungen) überstanden. *Typha latifolia* fehlte. Auch *Carex riparia*, *C. vesicaria* und *C. pseudocyperus* konnten nicht gefunden werden. *Schoenoplectus lacustris* war wesentlich seltener als in den Vorjahren.

1979

Die Wasserstände der Sommermonate entsprachen etwa dem langjährigen Mittel; im August lagen sie etwas tiefer.

Die *Carex gracilis*-Bestände waren gut entwickelt. Von *Carex riparia* wurden nur wenige Pflanzen beobachtet (Nordwestteil), während *Carex vesicaria* und *C. pseudocyperus* offensichtlich fehlten. An relativ hoch gelegenen Stellen (als Ersatzgesellschaft des Caricetum gracilis) nahm *Rorippa amphibia* große Flächen ein.

Die Zusammenstellung zeigt, daß abgesehen von Schilfröhricht und Schlankseggenried die meisten Ufergesellschaften nicht alljährlich zu finden sind. Selbst das Caricetum gracilis wird bei Hochwassern geschädigt, bei extremen Hochwassern auch das Phragmitetum. — Die anderen Ufergesellschaften sind auf niedrigere Wasserstände angewiesen, besonders die Bestände mit *Polygonum hydropiper* und *Rumex palustris*. *Ranunculus sceleratus*-Bestände, die in guter Ausbildung relativ selten vorkommen und am schönsten im Frühsommer entwickelt sind, reagieren empfindlich auf eine zu starke Überflutung.

7. Änderungen der Flora und Vegetation des Altrheins

Am Altrhein Kleiner Bodensee ist eine erhebliche Eutrophierung des Gewässers in den letzten Jahrzehnten anzunehmen. Vergleicht man jedoch die heutige Flora mit der von KNEUCKER (1921) geschilderten, so sind Veränderungen in der Wasser- und Uferflora kaum zu erkennen. *Lemna gibba* fehlte damals offensichtlich, ihr Vorkommen wurde sicher erst durch die Eutrophierung ermöglicht. Auch bei *Ranunculus sceleratus* ist an eine Zunahme zu denken, die sich jedoch nicht belegen läßt. *Trapa natans* dürfte um 1920 im gleichen Maße wie heute vorhanden gewesen sein, Rückgang oder auch Zunahme der Bestände sind nicht zu erkennen.

Bei wenigen Arten ist ein Verschwinden zu vermuten. So sammelte TEUFEL um 1933 im Kleinen Bodensee *Hydrocharis morsus-ranae* (Beleg Herbar d. Landessammlungen). Die Pflanze, die sauberes (doch eutrophes) Wasser verlangt, allerdings oft nur unbeständig auftritt, dürfte heute nicht mehr im Altrhein vorkommen. *Najas minor*, von KNEUCKER (1886) vom Kleinen Bodensee genannt, konnte nicht mehr bestätigt werden (letzte Beobachtung nach Belegen im Herbar der Landessammlungen: KNEUCKER 1887). Diese unbeständig auftretende Art könnte durchaus wieder auftreten. — Weiter wird von KNEUCKER (1886) *Schoenoplectus triquetrus* vom Ufer des Kleinen Bodensees erwähnt. Diese Binse, die kennzeichnend für sandig-schluffige, offene Ufer ist, wurde an den meisten Fundstellen am Oberrhein nach 1900 kaum noch beobachtet und dürfte am Kleinen Bodensee schon lange verschollen sein. (Weitere Angaben oder Belege fehlen).

Einschneidend sind die Änderungen in der Vegetation gewesen. Hier ist das Absterben der Schilfbestände im Nordteil nach dem Hochwasser im Sommer 1965 zu erwähnen (siehe unter 5.2.). Auch im südlichen Teil des Altrheins ist damals das Schilf zurückgegangen. Die Schilfflächen wurden hier später vom Caricetum gracilis eingenommen. Ein weiterer Schilfrückgang konnte später nicht mehr beobachtet werden, die Bestände im südlichen Teil des Altrheins erscheinen nicht bedroht.

Tabelle 11 Zonierung im Röhrichtbereich

Südende	Rorippa amphibia- Bestände, unbe- ständig und bei stärkeren Über- flutungen ver- schwindend.	Carex gracilis- Bestände, mit Iris pseudacorus und Phalaris ar. (in geringer Menge); bei län- ger anhaltenden Überflutungen geschädigt.	Typha latifolia -Bestände, nur in schmaler Zone und unbeständig, bei längeren Überflu- tungen absterbend. Carex gracilis in größerer Menge.	Phalaris arund.- Bestände, z.T. an durch Tritt offen gehaltenen Stellen.	Phragmites aust- ralis - Bestände (bei mittleren bis Wasserständen bis 0,4-0,5 m Tiefe reichend, im Spät- jahr regelmäßig trockenfallend).
Nordende	Rorippa amphibia - Bestände, bei stärkeren Überflutungen verschwindend,	Carex gracilis - Bestände, bei länger anhaltenden Über- flutungen geschädigt.	Phalaris arundinacea - Be- stände, z.T. nur als Ersatz- gesellschaft des Salicetum albae. Bestände bei länger anhaltenden Überflutungen ge- schädigt.		

Wasserfläche

Salix alba - Bestände



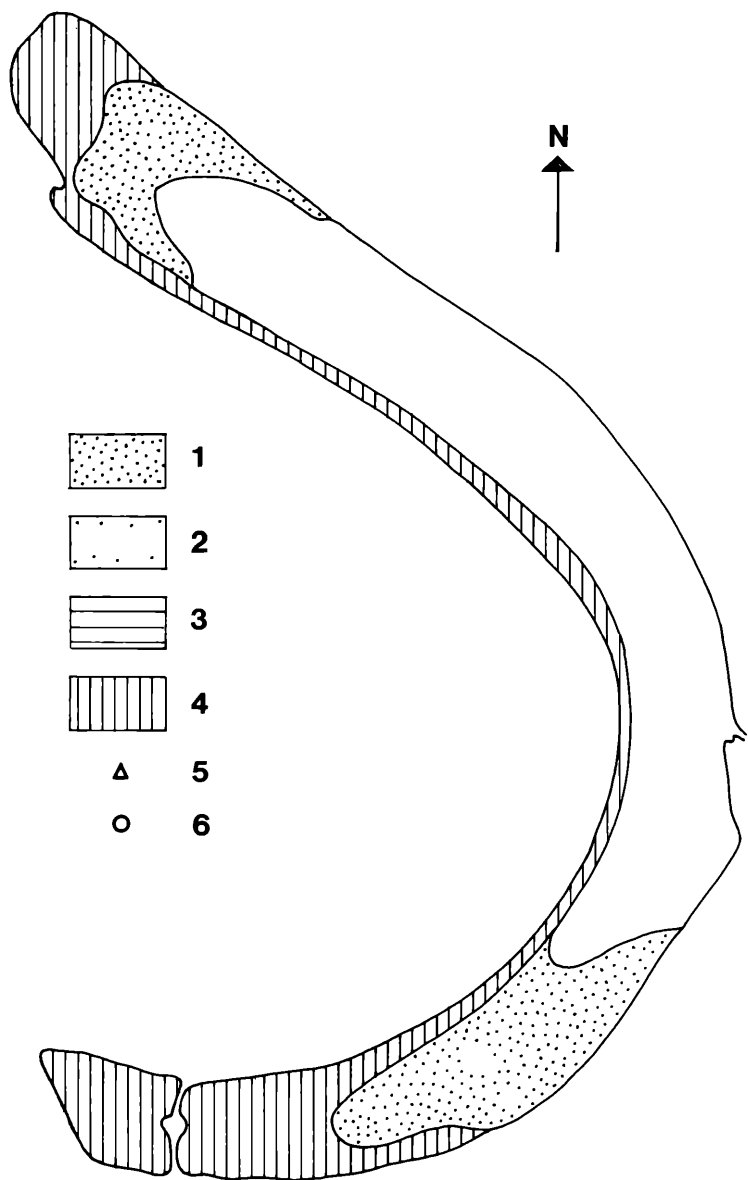


Abb. 5. Vegetationskarte des Kleinen Bodensees (Röhricht- und Wasservegetation), Zustand 1964 (nach Vegetationskarte Karlsruhe-Nord).

Erläuterung: 1. Bestände von *Trapa natans* (dicht schließend). 2. Lockere Bestände von *Trapa natans*. (1964 nicht besonders ausgeschieden.) 3. *Carex gracilis*-Bestände, locker, örtlich auch *Rorippa amphibia*-Bestände. 4. Schilfbestände (*Phragmitetum communis*). 5. *Nymphoides peltata* (1964 nicht beobachtet). 6. *Nuphar lutea* (1964 nicht beobachtet)

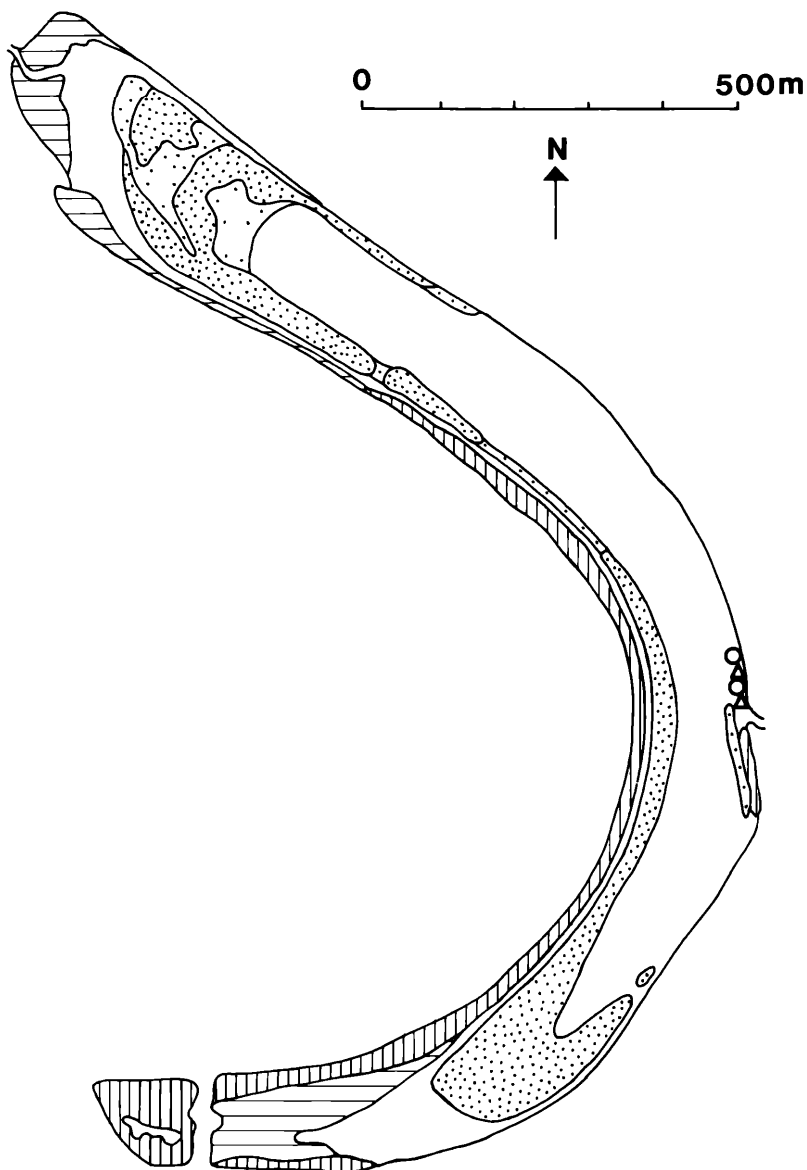


Abb. 6. Vegetationskarte des Kleinen Bodensees (Röhricht- und Wasservegetation), Zustand 1973. Erläuterungen siehe Abb. 5. — Die Wassernußbestände waren auch in den folgenden Jahren (z. B. 1975) ganz ähnlich entwickelt, *Nuphar lut.* und *Nymphoides peltata* regelmäßig vorhanden. Die Lücken in den Wassernußbeständen (im nördlichen Teil) rühren wohl von Fischern her, die hier den Altrhein entkrautet haben. Auf dem Südwestufer könnte auch infolge Windwirkung der Wassernußbestand aufgelockert sein.

Nicht unerwähnt sei die SO₂-Belastung des Gebietes, die durch die benachbarten Raffinerien verursacht wird. Sie wird bereits vom Besucher als lästig empfunden und bleibt sicher nicht ohne Auswirkungen auf die Vegetation (wenn hier weniger quantitative als qualitative Änderungen zu erwarten sind).

8. Wälder

Der Altrhein Kleiner Bodensee ist von Wäldern umgeben, die bereits zur Zeit vor der TULASchen Korrektur existierten. Lediglich die Silberweiden-Bestände im nordwestlichen Teil entstanden wohl erst nach 1900.

8.1. *Salicetum albae* (Silberweiden-Wald, Tab. 12)

An den flachen Uferstellen des Westufers sowie nordwestlich des Altrheins bildet die Silberweide (*Salix alba*) ausgedehnte Bestände. Die Baumschicht wird allein von der Silberweide gebildet, die unter günstigen Bedingungen Höhen bis 20 m und mehr erreichen kann. Vielfach verraten die Bestände durch die reihige Anordnung der Silberweiden die Herkunft aus Pflanzungen. Hierzu gehören die Wälder im Nordwestteil. Da die Karten um 1900 in diesem Bereich noch Röhrichte verzeichnen, dürften diese Wälder noch recht jung sein. Trotzdem zeigen vielfach die Wälder einen naturnahen Charakter, gerade an den nassen Stellen. Die Standorte werden periodisch überflutet, doch dabei kaum überströmt.

Die Ausbildung der Krautschicht hängt gerade an den tief gelegenen Stellen wie am Nordwestende von der Dauer der Überflutung ab. So finden sich in solchen Beständen in nassen Jahren flächige Vorkommen von *Rorippa amphibia* und *Oenanthe aquatica*, die auf trocken-gefallenem Schlamm aufkommen; die vorher vorhandene Vegetation ist meist während der Überflutung abgestorben. Bleiben einige Jahre größere, lang anhaltende Überflutungen aus, kann sich *Phalaris arundinacea* in den Beständen ausbreiten, bei einer längeren Folge von Trockenjahren auch *Urtica dioica*. Der immer wieder offen liegende Schlickboden bietet zumindest theoretisch die Möglichkeit einer Verjüngung der Silberweiden. Ein Nachwachsen von Jungpflanzen und Sträuchern konnte hier nicht beobachtet werden, obwohl durch Absterben einzelner Bäume (nach längeren Hochwassern) immer wieder Lücken entstanden sind. Trotzdem lassen sich diese Bestände als „intakte“ Silberweiden-Wälder ansprechen, im Gegensatz zu den meisten Beständen am Westufer.

In den Beständen des Westufers, die meist etwas höher gelegene Standorte einnehmen, ist zwar die Silberweide die einzige Holzart in der Baumschicht. Arten der *Quercus-Fagetea* fehlen auch hier. Doch ist zumindest in den Beständen mit reichlichen Vorkommen von *Rubus caesius* (Aufn. 3) an das *Quercus-Ulmetum* als potentieller natürlicher Vegetation zu denken. Auch einzelne Sträucher von *Quercus robur* oder *Ulmus minor*, die vereinzelt aufkommen, deuten die Weiterentwicklung zu dieser Gesellschaft an, die jedoch nur sehr langsam verlaufen dürfte. — In diesen Beständen wirken sich die alljährlichen Überflutungen nicht so einschneidend auf die Zusammensetzung der Krautschicht aus. — Schilf-Silberweiden-Wälder, wie sie an anderen Altrheinen beobachtet wurden (vgl. PHILIPPI 1978), sind am Kleinen Bodensee nur angedeutet (allenfalls der Bestand der Aufn. 2 steht dieser Ausbildung nahe).

Ein Erhalt der Silberweidenbestände des Westufers ist einmal aus landschaftspflegerischen Gründen wünschenswert, zum anderen auch aus Naturschutzgründen sinnvoll. Offensichtlich kommt diesem Gürtel eine besondere Bedeutung für den Erhalt der Wassernußbestände zu (als Windschutz), da er ein Verdriften der Wassernußpflanzen verhindert. (Die Bedeutung eines Windschutzes für die Wassernußvorkommen ist besonders gut am Rußheimer Altrhein zu erkennen.)

Auf den sandig-kiesigen Böden des Nordost- und des Ostufers ist nur ein ganz schmaler Silberweiden-Gürtel ausgebildet, wobei die einzelnen Bäume sehr locker stehen. Hier wurden im südlichen Teil auch einzelne größere Büsche der *Salix purpurea* beobachtet.

Tabelle 12. *Salix alba* - Bestände

Nr. d. Spalte	1	2	3
Höhe d. Baumschicht (m)	20	15	15
Vegetat. bedeckung (%)			
Baumschicht	80	90	80
Krautschicht	100	60	90
Artenzahl	13	15	17

Baumschicht:			
<i>Salix alba</i> B.	4	5	5
Krautschicht:			
<i>Galium palustre</i>	+	2	1
<i>Urtica dioica</i>	1	r ^o	2
<i>Carex gracilis</i>	+	r	.
<i>Phragmites australis</i>	.	2	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	1	1
<i>Iris pseudacorus</i>	.	1	1
<i>Symphytum officinale</i>	.	1	2
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	+	+
<i>Stachys palustris</i>	.	r	+
<i>Solanum dulcamara</i>	.	+	+
<i>Senecio paludosus</i>	.	r	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	+	+
<i>Rubus caesius</i>	.	r	3
<i>Convolvulus sepium</i>	.	r	+
<i>Oenanthe aquatica</i>	2	.	.
<i>Rorippa amphibia</i>	4	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	1	.	.
<i>Myosoton aquaticum</i>	+	.	.
<i>Bidens frondosa</i>	r	.	.
<i>Polygonum mite</i>	+	.	.
<i>Polygonum amphibium</i>	+	.	.
<i>Solanum lycopersicum</i>	r	.	.
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	+	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	+
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	+
<i>Thalictrum flavum</i>	.	.	r

1. Nordteil, NE des Abflußkanals. Lichter *Salix alba*-Bestand an nasser Stelle, wohl aus Pflanzungen hervorgegangen, in der Zusammensetzung etwa der potentiellen natürlichen Vegetation entsprechend.
2. Südteil, Westufer (zwischen Altrhein und Kiesgrube). *Salix alba* weiter als Kopfholz in der unteren Baumschicht.
3. Südteil, Westufer (zwischen Altrhein und Kiesgrube). Relativ hoch gelegene Stelle (vgl. das reichliche Vorkommen von *Rubus caesius*). Krautschicht bis 1,2 m hoch, am Boden zahlreiche tote Äste. In benachbarten Beständen in der Strauchschicht *Ulmus minor* und *U. laevis*. Potentielle natürliche Vegetation Querco-Ulmetum.

8.2. Querco-Ulmetum (Eichen-Ulmen-Auwald, Tab. 13, Sp. 1)

Diese Waldgesellschaft wird in der Baumschicht durch *Quercus robur* (Stieleiche) und *Ulmus minor* (Feldulme) aufgebaut. Dazu können seltener *Ulmus laevis* (Flatterulme) oder Wildpappeln (*Populus alba*, *P. nigra*) hinzukommen. — Die Standorte werden (fast) alljährlich überschwemmt (jedoch nur wenige Tage im Jahr). Diese Überflutungen spiegeln sich in der Zusammensetzung der Krautschicht wider, die hier artenärmer als in der folgenden Gesellschaft ist.

Am Kleinen Bodensee finden sich naturnahe Bestände nur kleinflächig an tief gelegenen Stellen nördlich des Altrheins (z. T. in alten Seitenentnahmen, in denen Material für den Bau des Hochwasserdammes gewonnen wurde). Das sandig-kieselige Substrat und die offene

Lage begünstigen teilweise das Vorkommen der *Populus nigra*, die z.T. noch in schönen Exemplaren anzutreffen ist. Die potentiellen Standorte des Querco-Ulmetum auf der Westseite des Altrheines tragen heute *Salix alba*- oder *Populus canadensis*-Bestände. — Insgesamt stellt der Eichen-Ulmen-Auwald eine außerordentlich bedrohte Waldgesellschaft des Oberrheingebietes dar, die infolge Flußbaumaßnahmen und Umwandlung in Pappelforste stark zurückgegangen ist. Das Ulmensterben, das im Gebiet nach 1977 stärker aufgetreten ist, brachte eine weitere Belastung und Bedrohung der Bestände.

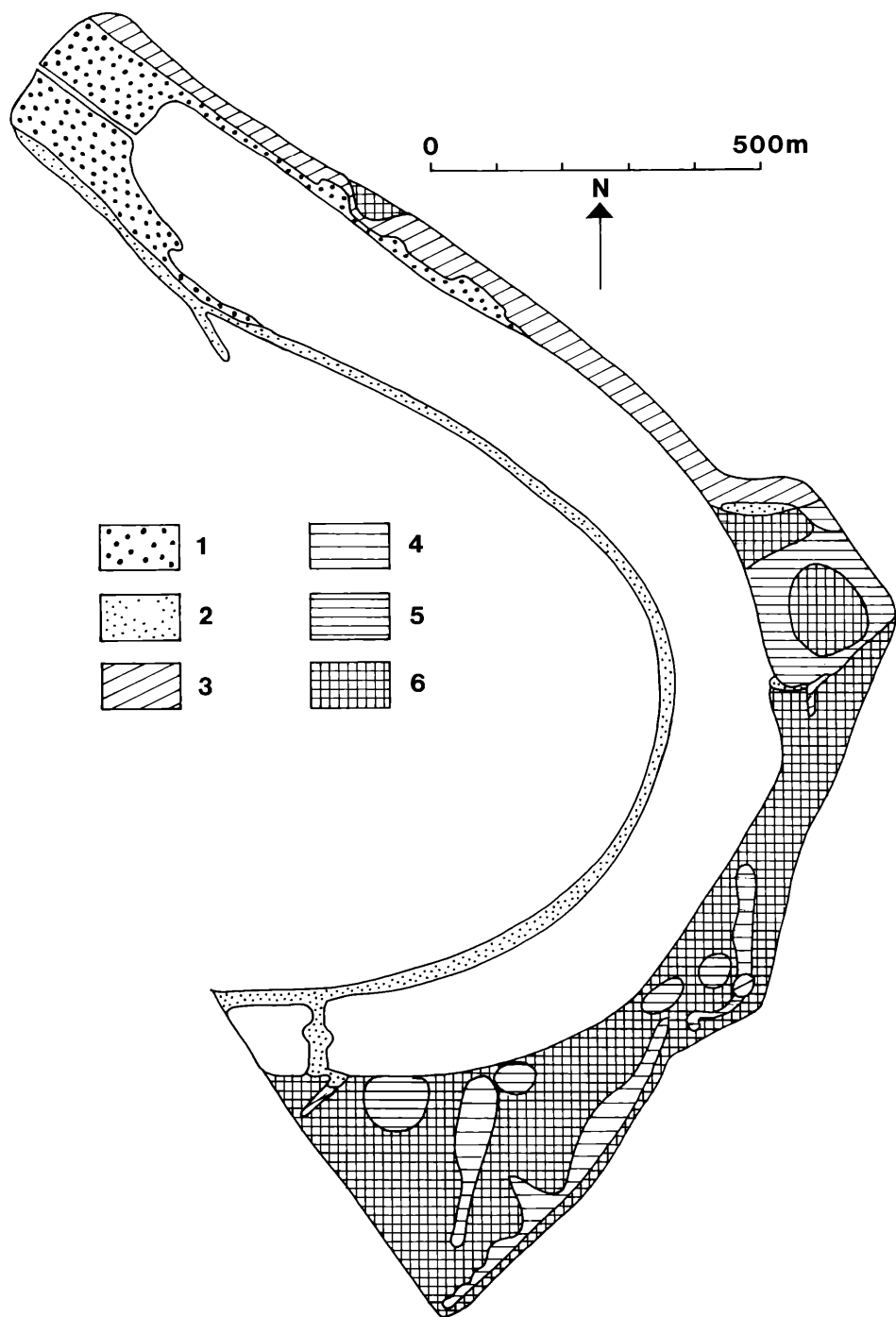
8.3. Kalk-Carpinetum (Tab. 13, Sp. 2—9)

An höher gelegenen Stellen, die nicht oder (wie 1978) bei Spitzenhochwassern während weniger Tage überschwemmt werden, bestimmen *Carpinus betulus* (Hainbuche), und *Quercus robur* (Stieleiche) das Bild der Waldbestände. Die Bestände sind vermutlich weitgehend nach Eindeichungen aus dem Querco-Ulmetum hervorgegangen. Am Kleinen Bodensee dürfte diese Waldgesellschaft kaum älter als 100 Jahre sein. Feldulmen sind vielfach noch vorhanden, haben aber kaum die Chance, sich gegenüber anderen Holzarten durchzusetzen. Gerade im Südteil des Gebietes kommen schöne alte Exemplare von *Ulmus laevis* (Flatterulme) vor, die sich hier gegenüber der Hainbuche gut behaupten kann. — Zwar ist die Hainbuche nicht in allen Beständen vorhanden. Doch kommen gerade in den Wäldern südöstlich des Altrheines auch ältere Hainbuchen (mit höheren Deckungswerten) vor; sie lassen vermuten, daß die Umwandlung der früheren Eichen-Ulmenwälder in Hainbuchenwälder bereits vor 1900 eingesetzt hat. *Fraxinus excelsior* (Esche) dürfte hier vom Menschen gefördert sein, *Acer pseudoplatanus* (Bergahorn) wurde erst vom Menschen eingebracht. — Die heutigen Bestände sind sehr strauchreich, wobei die Strauchschicht Höhen bis 6 m erreichen kann; *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea* oder *Corylus avellana* sind die wichtigsten Arten. Dieser Reichtum an Sträuchern ist sicher auf die frühere Mittel- und Niederwaldwirtschaft zurückzuführen. — In der Krautschicht sind *Brachypodium sylvaticum*, *Viola reichenbachiana*, *Anemone nemorosa*, *Carex sylvatica* oder *Paris quadrifolia* wichtige Arten. *Hedera helix* kann an Eichen-Überhängen auch in den Kronenraum der Bäume klettern. Hervorzuheben sind die Vorkommen von *Milium effusum* (zerstreut), *Ranunculus auricomus* (vereinzelt), *Galium odoratum* (selten, ein kleines Vorkommen) oder *Veronica montana* (wenige Stellen entlang der Wege). Weiter wurden auch *Poa nemoralis* und *Atrichum undulatum* beobachtet. Diese Arten finden sich auf den kalkreichen Alluvionen der Rheinaue nur selten; ihr Vorkommen im Gebiet könnte durch die Alb bedingt sein, die kalkärmeres Material aus dem Schwarzwald brachte. Bezeichnend ist auch, daß diese Arten nur im südöstlich an den Altrhein anschließenden Waldgebiet beobachtet wurden, in den Wäldern auf der Innenseite des alten Rheinbogens wie in den Wäldern nach Eggenstein und Leopoldshafen aber nicht beobachtet wurden. — Flächiger ausgebildet sind die Vorkommen von *Galium odoratum* in den Beständen östlich des Hochwasserdammes. — Als weitere floristische Besonderheit (der Tabelle fehlend) sei hier das Vorkommen von *Maianthemum bifolium* erwähnt.

Standörtlich lassen sich innerhalb der Gesellschaft folgende Ausbildungen unterscheiden: An den frischesten Standorten findet sich noch *Ranunculus ficaria*, weiter reichlich *Circaea*

Abb. 7. Vegetationskarte der Wälder am Kleinen Bodensee. (Wälder auf der Innenseite des Altrheinbogens nicht erfaßt, da heute junge Forste überwiegen, die kaum noch Waldbodenvegetation aufweisen. Die meisten der auf dem Luftbild von 1973 (Abb. 1) enthaltenen Bestände sind zudem der Erweiterung der Kiesgrube zum Opfer gefallen.)

1. Salicetum albae (intakte Bestände). 2. *Salix alba*-Bestände z.T. mit reichem Schilfunterwuchs, als potentielle natürliche Vegetation zumeist Querco-Ulmetum anzunehmen. 3. Querco-Ulmetum (Ulmen-Auwald, Standorte periodisch überschwemmt). 4. Übergangsbestände Querco-Ulmetum — Kalk-Carpinetum (mit *Ranunculus ficaria* und reichlich *Circaea lutetiana*), in zeitweise vernähten Mulden. 5. Kalk-Carpinetum: Ausbildung mit *Allium ursinum*. 6. Kalk-Carpinetum: Ausbildung mit *Convallaria majalis*.



Tab. 13. Auenwälder (Querco-Ulmetum) (1)
Hainbuchenwälder (Kalk-Carpineten) (2-9)
Buchenwälder (Carici-Fagetum) (10-11)

Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Höhe der Baumschicht (m)	10	20	15	25	20	12	20	20	20	12	12
Vegetat. bedeck. (%)											
Baumschicht	80	80	80	80	90	75	100	100	100	80	100
Strauchschicht	80	60	60	20	10	100	60	5	10	10	20
Krautschicht	40	40	40	80	40	20	60	60	40	20	30
Moosschicht	5	1	2	1	20	10	1	5	-	-	-
Artenzahl	16	23	26	19	34	32	26	26	28	28	24
Holzarten:											
<i>Quercus robur</i> B.	.	5	(+)	2	2	2	2	1	3	2	2
Kr.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	+
<i>Ulmus minor</i> B.	5	.	3	.	.	2	2	2	(+)	2	.
Str.	3	+	1	.	.	1	2	+	.	+	.
Kr.	1	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> B.	.	.	2	1	2	2	3	1	.	2	.
Str.	.	2	1	.	.	.	1	.	.	+	.
Kr.	.	1	1	1	+	.	1	+	+	+	1
<i>Carpinus betulus</i> B.	.	.	.	3	4	.	.	2	3	2	.
Str.	.	.	.	.	1	2	.	1	1	+	2
Kr.	.	.	r	+	1	+	.	.	.	+	+
<i>Acer campestre</i> B.	.	.	.	.	.	2	1	2	2	1	.
Str.	.	.	.	2	1	3 ^o	.	.	.	+	+
Kr.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+
<i>Acer pseudoplatanus</i> B.	.	.	.	1	.	.	2	3	.	.	.
Str.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	+	+
<i>Acer platanoides</i> Kr.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	r	.
<i>Tilia cordata</i> B.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	1
<i>Fagus sylvatica</i> B.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4
Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Populus alba</i> B.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Str.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Kr.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Populus canadensis</i> B.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Populus nigra</i> B.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornus sanguinea</i> Str.	1	2	3	.	.	2	2	1	+	+ ^o	1
<i>Crataegus monogyna</i> Str.	.	3	1	.	2	2	2	.	1	1	1
<i>Ligustrum vulgare</i> Str.	.	1	2	.	+	2	2	.	.	1	1
<i>Viburnum opulus</i> Str.	.	.	1	.	.	1	1	(+)	.	r	+
Kr.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Euonymus europaea</i> Str.	r	1	1	.	.	.	2	.	.	+	.
Kr.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Corylus avellana</i> Str.	1	.	.	2	.	3	.	2	1	.	.
<i>Viburnum lantana</i> Str.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+^o
<i>Crataegus laevigata</i> Str.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.
<i>Prunus spinosa</i> Str.	.	1	.	.	.	2	2	.	.	.	.
<i>Berberis vulgaris</i> Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 ^o	+ ^o
<i>Prunus avium</i> Kr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+

Zu Tabelle 13

1. Nordteil, Nordostufer des Altrheins.
- 2, 3. Pfeiffersgrund nördlich der Kiesgrube. Höhe der Strauchschicht in Aufn. 2 3—5 m (Aufn. 1980) in Aufn. 3 2—3 m (Aufn. 1964, Bestand inzwischen infolge Erweiterung der Kiesgrube zerstört).
- 4, 5, 6. Südteil, zwischen Altrhein und Hochwasserdamm. In Aufn. 4 Höhe der Strauchschicht 3,5 m, in Aufn. 5 bis 4 m und in Aufn. 6 3—4 m.

Tab. 13. (Fortsetzung)

Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Trennarten d. Gesellschaften:											
<i>Equisetum hiemale</i>	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium ursinum</i>	.	.	.	4	2	+	.	.	.	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	2	2	2
<i>Carex ornithopoda</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Querco-Fagetea-Arten:											
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+	r	2	1	+	2	2	2	1	r	+
<i>Hedera helix</i>	+	.	.	1	1	1	2	2	1	r	+
<i>Viola reichenbachiana</i>	.	.	+	2	1	+	+	2	1	.	+
<i>Carex sylvatica</i>	.	.	1	+	+	2	1	2	+	.	.
<i>Stachys sylvatica</i>	+	.	.	.	.	+	1	1	+	.	.
<i>Circaea lutetiana</i>	.	+	.	+	+	.	1	1 ^o	1	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	.	r	.	.	.	+	+	+	r	r	.
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	2	2	1	.	.	2	.	r
<i>Epipactis helleborine</i>	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	(+)
<i>Sanicula europaea</i>	.	.	.	+	r	.	.	.	+	.	.
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.
<i>Milium effusum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.
<i>Dactylis polygama</i>	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.
Sonstige:											
<i>Rubus caesius</i>	3	+	1	.	.	2	2	1	.	r	.
<i>Melica nutans</i>	.	.	r	.	+	.	(+)	.	r	2	1
<i>Glechoma hederacea</i>	2	.	r	.	2	.	.	.	.	r	.
<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	+	.	.	+	1	+	.	.
<i>Galium mollugo</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	+
<i>Galium aparine</i>	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens parviflora</i>	.	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	r	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Moose:											
<i>Eurhynchium swartzii</i>	2	1	1	.	1	1	+	1	.	.	.
<i>Fissidens taxifolius</i>	.	+	1	.	+	+	.	1	.	.	.
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	.	.	.	+	2	2	.	.	.	.	.
<i>Mnium undulatum</i>	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.

Außerdem: In 1: *Urtica dioica* +, *Quercus robur* Str. 1, *Iris pseudacorus* r^o. In 2: *Frangula alnus* Str. 1, *Acer platanoides* Str./B. 1, *Ulmus laevis* Str. 1, *Prunus spinosa* Kr. +, *Ligustrum vulgare* Kr. +. In 3: *Acer pseudoplatanus* B./Str. 2, *Alnus incana* Str. 2, *Carex tomentosa* +, *Platanthera bifolia* r. In 4: *Maianthemum bifolium* r. In 5: *Geranium robertianum* 1, *Alliaria petiolata* 1, *Poa trivialis* r, *Fragaria vesca* +, *Geum urbanum* 1, *Veronica chamaedrys* +, *Cardamine pratensis* +, *Eurhynchium striatum* 1. In 6: *Salix alba* B. 2^o, *Alnus glutinosa* B. 2^o, *Deschampsia cespitosa* r, *Aegopodium podagraria* r. In 7: *Impatiens noli-tangere* +. In 8: *Robinia pseudacacia* B. 2, *Ulmus laevis* B. 1, *Corylus avellana* Kr. +, *Deschampsia cespitosa* r. In 9: *Ranunculus auricomus* +. In 10: *Quercus robur* Str. +. In 11: *Ajuga reptans* +.

7. Pfeiffersgrund, nördlich der Kiesgrube (Aufn. 1964, Bestand inzwischen infolge der Erweiterung der Kiesgrube zerstört).
8. Nordteil, nordöstlich des Altrheins zwischen den beiden Hochwasserdämmen gelegen. Höhe der Strauchschicht ca. 1 m.
9. Südteil, zwischen Altrhein und Hochwasserdamm gelegen. Höhe der Strauchschicht 1 m. *Hedera helix* an Bäumen hochkletternd. *Acer campestre* in 2. Baumschicht.
- 10, 11. Pfeiffersgrund, Nördlich der Kiesgrube gegen die Alb. Hoch gelegene Stelle mit sandig-kiesigem Boden. Dicke, schlecht zersetzte Laubauflage. Höhe der Strauchschicht in Aufn. 11 1 m.

lutetiana. Diese Bestände nehmen frischere, zeitweise vernäßte Mulden ein und vermitteln zu Querco-Ulmeten. Als potentielle natürliche Vegetation sind hier echte Hainbuchenwälder (ohne stärkere Beteiligung der Buche) anzunehmen. — Bestände mit *Allium ursinum* sind für frische bis mäßige frische, reiche Standorte kennzeichnend. Diese Ausbildung ist im südöstlich anschließenden Wald flächig ausgebildet. — Neben einer reinen Ausbildung an mäßig frischen Standorten findet sich auch eine an etwas trockeneren Stellen, die durch das Vorkommen von *Convallaria majalis* gekennzeichnet wird. *Melica nutans* hat hier das Optimum des Vorkommens, während *Circaea lutet.* weitgehend fehlt. Weiter findet sich gerade in dieser Ausbildung immer wieder *Bromus ramosus* (ssp. *ramosus*) (in der Tabelle fehlend). Hier ist von Natur aus sicher ein höherer Anteil von *Fagus sylvatica* zu erwarten, die jedoch den heutigen Beständen des Gebietes fehlt.

Eine besondere Ausbildung des Kalk-Hainbuchenwaldes findet sich auf dem Pfeiffersgrund. Hier handelt es sich um auswachsende Mittelwälder mit hohem Eichen-Anteil, doch fehlender Hainbuche. Die Bestände sind extrem strauchreich. In der Krautschicht ist *Equisetum hiemale* kennzeichnend und läßt mit seinen Herden kaum andere Arten aufkommen (Aufn. 2 u. 3).

Die einzelnen Ausbildungen des Kalk-Hainbuchenwaldes lassen sich im Gelände oft schwer voneinander abgrenzen. Gerade zwischen den *Allium*- und der *Convallaria*-Ausbildung gibt es gleitende Übergänge; die Ausbildung mit *Circaea lutet.* ist schwer zu erfassen, da *Circaea* auf den reichen Böden Wegränder bevorzugt. Insgesamt ist in den Wäldern am Kleinen Bodensee das häufige Vorkommen der *Convallaria majalis* bemerkenswert. In den Wäldern östlich des Hochwasserdammes kommt die Pflanze wesentlich seltener vor. Es ist wohl darauf zurückzuführen, daß dort die Standorte nicht so stark austrocknen wie in der unmittelbaren Umgebung des Kleinen Bodensees, wo der Altrhein drainierend wirkt.

Der Kalk-Hainbuchenwald wurde aus der Rheinniederung mehrfach dargestellt (z.B. PHILIPPI 1978). Die soziologisch-systematische Fassung der Gesellschaft, die in den Carpinion-Verband gehört, bleibt offen. Eine Fassung der Bestände als Querco-Ulmetum carpinetosum (vgl. LANG & PHILIPPI 1972) befriedigt wenig.

In den Beständen des Gebietes ist vielfach eine „Ruderalisierung“ zu beobachten. *Impatiens parviflora* (Neophyt) bestimmt oft das Bild der Krautschicht, so an etwas offenen Stellen, am Rande der Wege und v.a. in etwas frischeren Mulden. An anderen Stellen wird die Pflanze offensichtlich durch das Vorkommen der *Robinia pseudacacia* begünstigt. Ob SO₂-Emissionen der nahegelegenen Raffinerie das Vorkommen gefördert oder begünstigt haben, bleibt offen. (In den von der Raffinerie weiter entfernten Wäldern wie nördlich des Kleinen Bodensees ist die Pflanze seltener!) — Arten wie *Moehringia trinervia*, *Geranium robertianum* oder *Cardamine impatiens* kommen immer wieder entlang der Wege vor, besonders an stärker beschatteten Stellen. — Kennzeichnende Unkrautgesellschaft im Grenzbereich des Carpinetum gegen den Eichen-Ulmen-Auwald sind die Bestände mit *Cephalaria pilosa* (*Dipsacus pilos.*), die jedoch hier nicht so schön entwickelt sind wie auf anmoorigen Böden der Kinzig-Murg-Rinne:

Nördlich des Kleinen Bodensees, am Fuß des Hochwasserdammes. Fläche 4 m², Vegetat. bedeckt. 100%. Bestand ca. z.Z. noch rund 1 m hoch. (Aufn. Juni 1980).

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 3 <i>Cephalaria pilosa</i> | 2 <i>Galium aparine</i> |
| 1 <i>Geum urbanum</i> | 2 <i>Geranium robertianum</i> |
| 2 <i>Glechoma hederacea</i> | 1 <i>Humulus lupulus</i> |
| 2 <i>Rubus caesius</i> | 1 <i>Circaea lutetiana</i> |
| + <i>Anthriscus sylvestris</i> | 1 <i>Viola reichenbachiana</i> |
| r <i>Stachys sylvatica</i> | + <i>Ranunculus auricomus</i> |
| 2 <i>Brachypodium sylvaticum</i> | r <i>Ranunculus acris</i> |
| + <i>Hedera helix</i> | + <i>Veronica chamaedrys</i> |
| 1 <i>Eurhynchium swartzii</i> | |

Der Aufbau und die Zusammensetzung dieser Hainbuchenwälder sind insgesamt stark vom Menschen geprägt. Dazu kamen Bau von Hochwasserdämmen und das Verlegen von Wasserläufen in den vergangenen Jahrzehnten, die standörtliche Veränderungen brachten. So lassen sich die heutigen Waldbestände von ihrer Zusammensetzung kaum einmal als natürlich einstufen. Doch gibt es gerade in dem südöstlich an den Altrhein angrenzenden Waldstücke recht naturnahe Bestände, auch mit hohen Anteilen der Hainbuche. Weniger naturnah müssen dagegen die Eichen-reichen Bestände auf dem Pfeiffersgrund angesehen werden, die sehr strauchreich sind.

Der modernen Forstwirtschaft sind die Ahorn- und Eschenforste zu verdanken, die am Ostufer des Altrheins größere Flächen einnehmen. Von der Zusammensetzung der Baumschicht müssen sie als naturfern eingestuft werden, da die von Natur aus vorkommenden wichtigen Holzarten kaum noch vorhanden sind. Obwohl hier größere Kahlhiebe erfolgt sind, hat sich die Bodenvegetation in den Jungforsten gegenüber den Altbeständen offensichtlich kaum geändert. (Neuerdings geht man wieder zu einer kleinerflächigen Bewirtschaftung über.)

Die früheren Eichen-Mittelwälder des Pfeiffersgrundes sind fast ganz Ahorn-Eschen-Plantagen mit Wirtschaftspappeln und Bergulme (!, auch Flatterulme?) gewichen. Diese Bestände lassen sich als naturfern bis naturfremd einordnen. Die starke Verunkrautung der Bestände (u. a. mit *Solidago serotina*), die durch die lockere Pflanzung begünstigt wird, läßt die Frage offen, ob sich hier überhaupt wieder eine naturnahe Waldbodenvegetation einstellen kann. Das Bild dieses Bestandes steht in krassem Gegensatz zu den Bestrebungen, das Gebiet des Kleinen Bodensees als Naturschutzgebiet auszuweisen. — Aus der Sicht des Naturschutzes wäre eine Schonwald-artige Bewirtschaftung der letzten verbliebenen Mittelwälder sehr zu wünschen.

Mit der Umwandlung der alten Mittelwälder des Pfeiffersgrundes sind nach 1965 auch *Viola elatior* und *Ophioglossum vulgatum* verschwunden, die dort an lichten Stellen in Schluten (an Wegrändern) beobachtet wurden.

8.4. Carici-Fagetum (Seggen-Buchenwald, Tab. 13, Sp. 12 u. 13)

An hoch gelegenen, trockenen Stellen außerhalb des Überflutungsbereichs mit sandig-kiesigen Böden bestimmt *Fagus sylvatica* (Buche) das Bild. Dazu kommt vereinzelt *Tilia cordata*. Gelegentlich wurde die Waldkiefer forstlich eingebracht. Die Buchen sind schlechtwüchsig und zeigten in Trockenjahren wie 1964 eine frühe Verfärbung der Blätter. Doch sind sie hier allen anderen Holzarten deutlich überlegen, so daß es sich bei diesen Beständen sicher um einen echten Buchenwald handelt.

Die Strauchschicht ist in diesen Wäldern schlecht ausgebildet. In der lückigen Krautschicht sind neben *Convallaria majalis* *Carex ornithopoda* und *C. flacca* bezeichnende Arten. — Diese Gesellschaft wurde kleinflächig nördlich der Kiesgrube auf dem Pfeiffersgrund beobachtet, ist aber durch die Erweiterung der Kiesgrube in den letzten Jahren weitgehend verschwunden.

9. Liste der beobachteten Wasser- und Uferpflanzen

Anordnung der Arten alphabetisch. Häufigkeitsangaben werden wie folgt abgekürzt: h = häufig, z = zerstreut, s = selten.

Alisma gramineum LEJ.: s, unbeständig auf Schlammufern.

Alisma plantago-aquatica L.: h, doch unbeständig.

Alopecurus aequalis SOBOL.: h, doch in unterschiedlicher Menge.

Alopecurus geniculatus L.: Von OBERDORFER 1947 gesammelt (zusammen mit *A. aequalis*), seither nicht mehr beobachtet (Belege Herbar der Landessammlungen f. Naturkunde).

Atriplex hastata L.: s (Nordende).

Bidens cernua L.: einmal am Westufer beobachtet (1979).

Bidens frondosa L.: s (Nordende).

Bidens tripartita L.: z.

Bolboschoenus maritimus (L.) PALLA: Nordende in einem kleineren Bestand, ferner einmal im Südteil (Ostufer, 1971).

Butomus umbellatus L.: z in Jungpflanzen auf sandig-kiesigen Böden, steril bleibend (Nordende, Südteil am Ostufer, 1971, 1972). *Callitriche hamulata* KÜTZ. ex KOCH: s, einmal am Nordende (Westseite) beobachtet (1972). Weitere Beobachtung: Kl. Bodensee, leg. E. OBERDORFER, 12. 7. 1948 (wohl Südteil, Ostufer).

Carex gracilis CURTIS: h.

Carex otrubae PODP.: s.

Carex pseudocyperus L.: z, unbeständig, oft steril.

Carex riparia CURTIS: z, v.a. im Nordteil, s auch Südteil (Ostufer).

Carex vesicaria L.: z.

Ceratophyllum demersum L.: z (Nordufer, Ostufer).

Chenopodium rubrum L.: s (Nordteil, in kümmerlich entwickelten Pflanzen).

Cyperus fuscus L.: z, unbeständig.

Eleocharis acicularis (L.) R. & SCH.: s am Ostufer an sandig-kiesiger Uferstelle.

Eleocharis palustris (L.) R. & SCH. (s.l.): (Südteil, an einer Stelle).

Epilobium parviflorum SCHREB.: z.

Euphorbia palustris L.: s, nasse Rinne östlich des Altrheins in wenigen Stöcken.

Galium palustre L.: h.

Glyceria fluitans (L.) R. BR.: s (Nordende).

Glyceria maxima (HARTM.) HOLMB.: s, Nordende, Nordostufer in einem kleinen Bestand.

Gnaphalium uliginosum L.: s (Nordteil).

Hippuris vulgaris L.: s, Südteil, Ostufer, eine kleine Gruppe von Pflanzen, Nordteil, Westufer, wenige Pflanzen, beidesmal auf nassem Schlamm.

Iris pseudacorus L.: z.

Juncus alpino-articulatus CHAIX: z, Ostufer.

Juncus articulatus L. em. RICHTER: h am Ost- und Nordufer an sandig-kiesigen Uferstellen.

Juncus effusus L.: s (Südteil auf dem Westufer in wenigen Horsten, etwas häufiger am Nordende).

Leersia oryzoides (L.) SW.: z, unbeständig, an sandig-kiesigen Uferstellen, so am Nordende.

Lemna gibba L.: z, unbeständig.

Lemna minor L.: h.

Limosella aquatica L.: z, unbeständig.

Myosotis caespitosa C. F. SCHULTZ (*M. laxa* LEHM. p.p.): h.

Myosoton aquaticum (L.) MOENCH: h.

Najas marina L.: z, unbeständig am Ostufer.

Nasturtium officinale R. BR.: s, Ostufer des Sütteiles wenige Pflanzen. (Benachbart im Halsrücker Graben große Bestände.)

Nuphar lutea (L.) SM.: s, ein kleiner Bestand am Ostufer.

Nymphoides peltata (S. G. GMELIN) O. KUNTZE: z, am Ostufer, z.T. unbeständig auftretend. 1964/65 nicht beobachtet.

Oenanthe aquatica (L.) POIR.: h.

Phalaris arundinacea L.: h.

Poa palustris L.: h, v.a. an feuchten Wegrändern.

Polygonum amphibium L.: z.

Polygonum hydropiper L.: h.

Polygonum lapathifolium L. ssp. *lapathifolium*: h.

Polygonum minus HUDS.: z.

Polygonum mite SCHRANK: h.

Potentilla supina L.: s, Nordufer an sandig-kiesigen Uferstellen.

Ranunculus sceleratus L.: h.

Rorippa amphibia (L.) BESSER: h.

Rorippa palustris (L.) BESSER: z.

Rumex hydrolapathum HUDS.: s, wenige Pflanzen am Süden beobachtet.

Rumex palustris SM.: z.

Schoenoplectus lacustris (L.) PALLA: z, z.T. unbeständig, an sandig-kiesigen Uferstellen des Ostufers, selten auch auf dem Westufer. *Sium erectum* HUDS.: s, Südteil, Ostufer an sandig-kiesiger Stelle.

Sium latifolium L.: z an gestörten Stellen des Ostufers, wenige Pflanzen auch am Westufer des Sütteils, jeweils mit zahlreichen Sämlingen.

Sparganium erectum L.: s, wenige Pflanzen am Süden beobachtet, steril. (Wohl *Sp. erectum* s. str.)

Spirodela polyrrhiza (L.) SCHLEID.: z.

Stachys palustris L.: z.

Trapa natans L.: h.

Typha angustifolia L.: s in wenigen Pflanzen am Nordende.

Typha latifolia L.: h, doch unbeständig.

Veronica anagallis-aquatica L.: z, besonders im Südteil, in manchen Jahren reichlich, doch steril bleibend, s auch am Nordende.

Veronica beccabunga L.: z, besonders im Südteil an sandig-kiesigen Uferstellen in großen Herden, doch meist steril, s auch am Nordende.

Veronica catenata PENNELL: h.

Veronica peregrina L.: z, doch unbeständig.

Diese Liste enthält mehrere Arten, die weniger eutrophe Gewässer bevorzugen, so *Eleocharis acicularis*, *Hippuris vulgaris* oder *Typha angustifolia*. Sie finden sich im Gebiet in geringer Menge, zudem an besonders hoch gelegenen Standorten, wo sich die Eutrophierung des Wassers weniger auswirkt. Bemerkenswert erscheint weiter das (unbeständige) Vorkommen von *Leersia oryzoides* (in der Rheinniederung selten, bevorzugt kalkarme Substrate) und von *Butomus umbellatus*, der immer wieder auftritt, ohne daß blühende Pflanzen beobachtet werden konnten. Das Vorkommen dieser Arten zeigt die besondere Ausbreitungsfähigkeit der Röhricht-Arten.

Literatur

- DISTER, E. (1980): Geobotanische Untersuchungen in der hessischen Rheinaue als Grundlage für die Naturschutzarbeit. — 170 S. + 17 Tab.; Diss. Göttingen.
- EBERLE, G. (1926 a): Einiges über die Wasser- und Spitznuß (*Trapa natans*). — Ber. senckenberg. naturforsch. Ges., **65**: 165—171 + 2 Taf.; Frankfurt/M.
- (1926 b): Die Wasser- oder Spitznuß (*Trapa natans* L.) — ein Naturdenkmal in badischen Gewässern. — Badische Naturdenkmäler in Wort und Bild. 3. Beil. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. **2** (5/6), 4 S.; Freiburg i. Br.
- (1926 c): Geschützte Pflanzen III., IV. — Naturschutz, **7** (10); Berlin-Lichterfelde. (Taf. nach S. 296, 4 Abb.)
- (1927): Die Entwicklung der Wassernußpflanze (*Trapa natans* L.) von der reifen Frucht bis zum Auftauchen der Blattrosette. — Natur u. Museum, **57**: 13—27; Frankfurt/M.
- FISCHER, W. (1978): Über einige Bidentalia-Gesellschaften im westlichen Brandenburg. — Gleditschia, **6**: 177—185; Berlin.
- GÖRS, S. & MÜLLER, TH. (1974): Flora der Farn- und Blütenpflanzen des Taubergießengebietes. — In: Das Taubergießengebiet. Die Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ., **7**: 209—283; Ludwigsburg.
- HEJNÝ, S. (1960): Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebene. — 489 S.; Bratislava.
- HILBIG, W. & JAGE, H. (1972): Übersicht über die Pflanzen des südlichen Teiles der DDR. V. Die annuellen Uferfluren (Bidentetea tripartitae). — Hercynia, N.F. **9** (4): 392—408; Leipzig.
- HOLUB, J., HEJNÝ, S., MORAVEC, J., & NEUHÄUSL, R. (1967): Übersicht der höheren Vegetationseinheiten der Tschechoslowakei. — Rozpr. Česk. Akad. Věd, Rad. Mat. a Přírodn. Věd, **77** (3): 1—75; Praha.
- KNAPP, R. (1946): Über Sumpf- und Wasserpflanzengesellschaften in der nordöstlichen Oberrheinebene. — Als Ms. vervielfält., 8 S.; Heidelberg.
- KNEUCKER, A. (1886): Führer durch die Flora von Karlsruhe und Umgegend. — 167 S.; Karlsruhe.
- (1921): Der Bodensee bei Neureuth — Eggenstein und die neue Vegetation seiner durch den niederen Wasserstand verbreiterten Uferzone. — Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. **1** (7): 186—191; Freiburg i. Br.
- (1924): Kurzer Bericht über den derzeitigen Zustand einiger phytogeographisch interessanter Gebiete unseres Landes nebst verschiedenen floristischen Einzelbeobachtungen. — Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. **1** (12/13): 294—298; Freiburg i. Br.
- LANG, G. (1973): Die Ufervegetation des westlichen Bodenseegebietes. — Pflanzensoziologie, **17**, 451 S.; Jena.
- LÜPNITZ, D. (1967): Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften am Ginsheimer Altrhein. — Mainzer naturwiss. Arch., **5/6**: 16—83; Mainz.
- MÜLLER, TH. (1974): Zur Kenntnis einiger Pioniergesellschaften im Taubergießengebiet. — In: Das Taubergießengebiet. Die Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. **7**: 284—305; Ludwigsburg.
- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — Pflanzensoziologie, **10**, 564 S.; Jena.
- (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. — 2. Aufl., Pflanzensoziologie, **10**, 311 S.; Jena.
- (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. — 4. Aufl., 997 S.; Stuttgart.
- OESAU, A. (1976): Zur Biologie von *Alopecurus aequalis* L. (Gramineae). — Mainzer naturwiss. Arch., **14**: 151—181; Mainz.
- PHILIPPI, G. (1977 a): Vegetationskundliche Beobachtungen an Weihern des Stromberggebietes um Maulbronn. — Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **44/45** (1976): 9—50; Karlsruhe.

- (1977 b): Die vegetationskundliche Luftbildinterpretation als Mittel zur Erfassung von Trophiestufen im Gewässerbereich am mittleren Oberrhein. — In: Gewässerüberwachung durch Fernerkundung. Schriftenfolge Bundesforschungsanst. Landeskunde u. Raumordnung, **13**: 33—48. Bonn-Bad Godesberg.
- (1978): Die Vegetation des Altrheingebietes bei Rußheim. — In: Der Rußheimer Altrhein. — Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ., **10**: 103—267; Karlsruhe.
- ROCHOW, M. v. (1951): Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhles. — Pflanzensoziologie, **8**, 140 S.; Jena.
- THÜRACH, H. (1911): Erläuterungen zu den Blättern Karlsruhe und Daxlanden (Nr. 50 und 51). Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden. — 104 S.; Heidelberg.
- TÜXEN, R. (1950): Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Europsibirischen Region Europas. — Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **2**: 74—175; Stolzenau/Weser.
- (1979): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — 2. Aufl., Lief. 2, 212 S.; Vaduz.
- ULLMANN, I. (1977): Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. — Hoppea, **36**: 5—190; Regensburg.
- & VÄTH, R. (1978): Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der verschiedenen Gewässertypen im Schweinfurter Raum (Östliches Maindreieck). — Ber. bayer. bot. Ges., **49**: 137—163.

Karten:

Topographische Karte 1:25000. Bl. Karlsruhe. 1905.

Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden. Bl. 51 Karlsruhe (o.J., abgeschlossen 1909, bearbeitet von H. THÜRACH).

Luftbildplan des Meßtischblattes 6916 Karlsruhe. (Ohne Titel.) 1933.

Vegetationskundliche Karte Karlsruhe-Nord (Nördliche Oberrheinebene) Maßstab 1:25000. Aufgen. von G. LANG & G. PHILIPPI. Stuttgart 1972.

Anschrift d. Verfassers: Dr. G. PHILIPPI, Landessammlungen f. Naturkunde, Erbprinzenstr. 13, Postfach 4045, D-7500 Karlsruhe 1.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Philippi Georg

Artikel/Article: [Die Vegetation des Altrheins Kleiner Bodensee bei Karlsruhe 71-114](#)