

Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der verschiedenen Gewässertypen im Schweinfurter Raum (Östliches Maindreieck)

Von I. Ullmann, Würzburg, und R. Väth, Karbach

Herrn Prof. Dr. O. Volk zum 75. Geburtstag gewidmet

1.	Einleitung	137
2.	Das Untersuchungsgebiet	138
2.1	Abgrenzung und geographische Lage	138
2.2	Geologie	138
2.3	Klima	138
2.4	Gewässernetz	139
3.	Die Pflanzengesellschaften	139
3.1	Synsystematische Übersicht	139
3.2	Gesellschaften des offenen Wassers	140
3.3	Gesellschaften des Röhricht- und Seggengürtels	144
3.4	Gesellschaften der Schlamm- und Schlammufer	148
4.	Vegetationszonierung und Verlandungsabfolgen	157
4.1	Uferzonierung am Main	157
4.2	Vegetationszonierung der kleineren Fließgewässer	157
4.3	Verlandungsabfolge der stehenden Gewässer	158
5.	Anmerkungen zum Arten- und Biotopschutz	160
5.1	Diskussion der pflanzensoziologischen und floristischen Befunde	160
5.2	Liste der gefährdeten Arten	160
5.3	Möglichkeiten des Biotopschutzes	161
6.	Zusammenfassung	162
7.	Literatur	162

1. Einleitung

Die mainfränkische Landschaft ist, vor allem im Muschelkalkbereich, arm an Oberflächengewässern. Das botanische Interesse galt daher bis in jüngster Zeit vornehmlich der thermophilen und xerothermen Vegetation des Gebietes. Über aquatische Pflanzengesellschaften lag bisher nur eine, allerdings sehr detaillierte Untersuchung des mittleren Mainlaufes von SCHÖBER (1960) vor. Da gerade die Naßbiotope ständig wachsender anthropogener Belastung ausgesetzt sind, andererseits die Deutung der Indikatoreigenschaften der Makrophytenvegetation in bezug auf Reinheitsgrad und Nährstoffversorgung von Fließwassersystemen zunehmend verbessert wird (u. a. KOHLER und ZELTNER 1974, KÜTSCHER und KOHLER 1976, HASLAM 1978), soll hiermit eine Bestandesaufnahme der Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des unterfränkischen Wärmegebietes vorgelegt werden, die auch zu Zwecken der Landschaftsgestaltung und des Naturschutzes auswertbar ist.

Das Untersuchungsgebiet wurde so gewählt, daß es sowohl charakteristische Engtalstrecken und Beckenlandschaften des Mains einschließt, als auch Landschaftseinheiten über wasserstauenden Keuperschichten. Ziel der Untersuchung war es, alle Gewässertypen und deren Gesamtspektrum an Makrophytengesellschaften zu erfassen. Zu diesem Zweck wur-

den die Fließgewässer in ihrer ganzen Länge überprüft und bei den Stillgewässern intensiv bewirtschaftete Fischteiche in die Untersuchung miteinbezogen.

Den pflanzensoziologischen Aufnahmen liegt die siebenteilige Schätzskaala der Artmächtigkeit nach Braun-Blanquet zugrunde. Die in die Tabellen aufgenommenen Aufnahmen zeigen die für das Gebiet charakteristischen Artenkombinationen der Gesellschaften und deren standörtliche Varianten. Die Aufnahmeflächen spiegeln bei kleinräumigen Gesellschaften die Bestandesgrößen wider. Auf eine quantitative Erfassung der einzelnen Bestände der Assoziationen und deren Fragmente wurde verzichtet.

Für die Bestimmung von *Callitriche* danken wir Dr. ZIELONKOWSKI (Laufen). Unser Dank gilt auch Prof. SCHULZE (Bayreuth) und Prof. KAPPEN für die Unterstützung, die sie der Untersuchung zukommen ließen.

2. Untersuchungsgebiet

2.1 Abgrenzung und geographische Lage

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich von Schweinfurt (im Norden) bis Münsterschwarzach/Stadtschwarzach (im Süden) und östlich bis zur Linie Stadeltschwarzach-Grettstadt-Schonungen. Es entspricht somit weitgehend dem Areal der Topographischen Karten 1 : 25 000 Nr. 6127 (Volkach), 6027 (Grettstadt), 5927 (Schweinfurt). Im Norden und Westen bildet der Main die Grenze (vergl. Abb. 1, 2).

Von den naturräumlichen Einheiten (nach SCHWENZER 1968, MENSCHING und WAGNER 1963) werden das Mittlere Maintal (Schwarzacher Talweitung, Volkacher Mainschleife, Obereisenheimer-Wipfelder Maintal), das Schweinfurter Becken und das Lettenkeuper-Steigerwaldvorland angeschnitten.

2.2 Geologie

Das östliche Mairdreieck liegt in der Übergangszone zwischen Oberem Muschelkalk (Hauptmuschelkalk) und Unterem Keuper (Lettenkeuper). Im Untersuchungsgebiet steht der Hauptmuschelkalk vor allem im Bereich der Volkacher Mainschleife an (z. B. Rebhänge bei Escherndorf, Köhler). Die bis 800 m breite Talaue ist hier bis 100 m eingetieft. Auf einem Niveau von 190 m liegt sie etwa 20 m tiefer als bei Schweinfurt. Im Schweinfurter Becken, einer im Laufe der letzten pleistozänen Kaltzeit von Schottern aufgefüllten (heutige Höhe 210—240 m) tektonischen Senkungszone im Muschelkalkbereich trennt der Talboden des Mains den Nordteil von dem im Untersuchungsgebiet liegenden Südostteil des Beckens. Die Weite der Talaue ermöglichte hier die Bildung von Flußschlingen, deren Reste noch am linken Mainufer im Stadtpark von Schweinfurt, an den Sennfelder Seen und am Altmain von Grafenrheinfeld zu erkennen sind. Am Ostrand des Schweinfurter Beckens steht Lettenkeuper an, teilweise von fluviatilen Sedimenten und Löß überlagert. Flug-sanddecken finden sich vor allem im Steigerwaldvorland.

2.3 Klima

Charakteristika des Klimas im Talraum des östlichen Mairdreiecks und des Schweinfurter Beckens sind Niederschlagsarmut und relativ hohe Sommertemperaturen. Mit einer mittleren Julitemperatur von 19° C, sowie der mittleren Jahresschwankung von 19,4° C (nach SCHRIMER 1969) zeigen sich deutliche Anklänge an subkontinentale Klima- ausbildungen. Die mittlere Niederschlagsmenge beträgt im Volkacher Gebiet 560 mm/Jahr, im Schweinfurter Becken 530 mm/Jahr. Die Hauptniederschläge fallen in den Monaten Juni—August (ein Drittel der Gesamtmenge).

Kleinklimatische Unterschiede ergeben sich vor allem durch die Reliefunterschiede. Im Gegensatz zu den klimatisch begünstigten Engtalstrecken des Mains bilden die eben-flach-welligen Beckenlandschaften bevorzugt Sammelbecken für Kaltluft und sind daher stärker frostgefährdet. In normalen Sommern ist bei ungehinderter Sonneneinstrahlung gute Durchwärmung möglich. Besonders die stehenden Gewässer können dann infolge ihrer geringen Tiefe mäßig bis stark aufgeheizt werden.

2.4 Gewässernetz

Setzt man die Jahresniederschläge in Beziehung zur Bodenwasserversorgung, teilen sie sich folgendermaßen auf*:

48 % der Niederschlagstage bringen Wassermengen unter 1 l/m²

22 % der Niederschlagstage bringen Wassermengen von 1—3 l/m²

23 % der Niederschlagstage bringen Wassermengen von 3—10 l/m²

7 % der Niederschlagstage bringen Wassermengen von 10 l/m² und darüber

Das heißt mehr als 50 % der Niederschlagstage bringen Wassermengen, die dem Bodenwasserhaushalt nicht oder nur in geringen Teilen zur Verfügung stehen.

Im aus den genannten Bedingungen resultierenden weitmaschigen Gewässernetz des Gebietes lassen sich folgende Gewässertypen unterscheiden (vergl. Abb. 1, 2):

1. Der Flußlauf des Mains

Der Main stellt einen wichtigen Transportweg dar und ist entsprechend zur Schifffahrtsstraße ausgebaut. Lediglich die Volkacher Mainschleife ist seit Bau des Mainkanals zwischen Volkach und Gerlachshausen frei von Frachtverkehr.

2. Bäche und Zuflüsse des Mains

Im Gebiet entspringende Bäche mit permanenter Wasserführung (z. B. Unkenbach) weisen eine jahreszeitlich stark schwankende Wassertiefe auf. Ein Großteil der Oberflächenquellen versiegt in den Sommermonaten; Trockentäler sind vor allem im Muschelkalkbereich häufig.

3. Stehende Gewässer

In dieser Kategorie sind die zahlreichen Kiesteiche und Baggerseen im Bereich der fluvialen Sedimente enthalten, sowie die Fischteiche und einige größere (natürliche?) Wasserflächen im Keupergebiet (Bürgleinsee, Halbmeilensee) und die Altwasser des Mains. Wegen ihres Fischreichtums war man bis ins 17. Jahrhundert bemüht, die Altwasser als Hegegewässer zu erhalten. Mit Ausbau des Flusses im 18. und 19. Jahrhundert wurden sie weitgehend vom heutigen Flußbett isoliert, während am Main Bühnenfelder für die Fischerei angelegt wurden. Die „Mainbaue“ sind nahezu vollständig vom strömenden Wasser abgeschnitten und somit stehenden Gewässern vergleichbar. Infolge des rapiden Rückgangs der Mainfischerei im 20. Jahrhundert wurden auch die Baue in zunehmendem Maße zugeschüttet oder im Zuge der Uferbegradigung entfernt. Größere Bühnenfelder sind östlich von Schweinfurt und in der Volkacher Mainschleife erhalten geblieben.

3. Die Pflanzengesellschaften

3.1 Synsystematische Übersicht

Die Nomenklatur der pflanzensoziologischen Einheiten richtet sich nach OBERDORFER (1970, 1977).

Lemnetea R. Tüxen 55

Lemnetalia R. Tüxen 55

Lemnion minoris R. Tüxen 55

Lemnetum gibbae Mijawaki et J. Tüxen 60

Lemno-Spirodeletum polyrhizae (Kelhofer 15) W. Koch 54 em. Müller et Görs 60

Hydrocharitetum morsus-ranae v. Langendonck 35

Potamogetonetea R. Tüxen et Preising 42

Potamogetonetalia W. Koch 26

Potamogetonion W. Koch 26 em. Oberdorfer 57

Potamogetonetum lucentis Hueck 31

Potamogeton pectinatus — Gesellschaft

*) Für die Auskunft danken wir Dr. VAUPEL, Wetterwarte Würzburg/Stein.

Potamogeton crispus — Gesellschaft
 Ranunculus circinatus — Gesellschaft
 Nymphaeion Oberdorfer 57
 Myriophyllo-Nupharetum W. Koch 26

- Phragmitetea R. Tüxen et Preising 42
 Phragmitetalia W. Koch 26
 Phragmition W. Koch 26
 Scirpetum lacustris Schmale 39
 Typhetum angustifoliae Pignatti 53
 Typhetum latifoliae G. Lang 73
 Glycerietum maximae Hueck 31
 Phragmitetum communis Schmale 39
 Acoretum calami Knapp et Stoffers 62
 Oenanthro-Rorippetum Lohmeyer 50
 Magnocaricion W. Koch 26
 Caricetum gracilis (Graebn. et Hueck 31) Tüxen 37
 Caricetum ripariae Knapp et Stoffers 62
 Carex pseudocyperus — Bestände
 Phalaridetum arundinaceae (W. Koch 26) Libbert 31
 Sparganio-Glycerion fluitantis Br.-Bl. et Siss. in Boer 42, nom. inv. Oberdorfer 57
 Nasturtietum officinalis (Seibert 62) Oberdorfer et al. 67
- Bidentetea tripartiti Tüxen, Lohmeyer et Preising 50
 Bidentetalia tripartiti Braun-Blanquet et Tüxen 43
 Bidention tripartiti Nordh. 40
 Ranunculetum scelerati Sissingh 46 em. Tüxen 50
 Bidenti-Polygonetum hydropiperis (W. Koch 26) Lohmeyer 50

3.2 Gesellschaften des offenen Wassers

In dieser Gruppe sind diejenigen Gesellschaften zusammengefaßt, deren Komponenten entweder im Untergrund wurzeln und neben Wasserblättern oft an der Wasseroberfläche Schwimmblätter ausbilden (*Nuphar*, *Potamogeton*) oder aber frei im oder auf dem Wasser flottieren (*Lemna*, *Stratiotes*). Die Elemente dieser Synusien können aufgrund ihrer Lebensweise leicht durch Wind und Strömung verdriftet oder beschädigt werden. Die Gesellschaften sind daher auf kleinere, windgeschützte Wasserflächen mit stehendem oder nur sehr träge fließendem Wasser beschränkt. In stehenden Gewässern ist eine Überlagerung von Wasserlinsendecken und Schwimmblatt-Gesellschaften nicht selten.

3.2.1 Lemno-Spirodeletum polyrhizae

Teichlinsen-Gesellschaft Tab. 1

Lemnetum gibbae Tab. 2
 Buckellinsen-Gesellschaft

Beide Assoziationen sind im Untersuchungsgebiet häufig. Sie sind vor allem in verlandenden, vom eigentlichen Flußlauf isolierten Mainbauen, die zugleich durch allseitige Böschungen und Röhrichte windgeschützt sind, zu finden, sowie in Waldtümpeln oder Fischwassern. In Bächen werden Lemnen-Gesellschaften nur in strömungsfreien Randbuchten, Seitenarmen oder Staubereichen mit sehr schwacher Oberflächenströmung angetroffen. Dort dringen infolge der geringen Wassertiefe und der Kleinräumigkeit der Bestände verstärkt Elemente des Bachröhrichts in die Wasserlinsendecken ein.

Die Synsoziologie der Wasserlinsen-Gesellschaften ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht befriedigend geklärt. Eine verschieden starke Bewertung einzelner ökologischer Faktoren — z. B. schwerpunktmäßige Betrachtung des Basen- und Humusgehaltes des Wassers bei TÜXEN (1974) und der klimatischen Einflüsse bei MÜLLER und GÖRS (1960), OBERDORFER

(1977) — resultiert in unterschiedlicher Abgrenzung der Verbände und Assoziationen der *Lemnetea*. Im Gebiet ließ sich die von TÜXEN (1974) postulierte Einschichtigkeit von *Lemnion gibbae* — Assoziationen gegenüber geschichteten *Lemnion trisulcae*-Assoziationen nicht bestätigen. In Teich- und Buckellinsen-Gesellschaften treten unter der Wasserlinsendecke der Gewässeroberfläche *Lemna trisulca* und *Ceratophyllum demersum* auf. *Lemna gibba* zeigt sich in Übereinstimmung zu der Darstellung bei TÜXEN (1974) an die nitratreichsten Gewässer gebunden. *Spirodela polyrbiza* fehlt auf stark beschatteten Wasserflächen; dort treten *Lemna minor*-Reinbestände auf, zum Teil mit *Lemna trisulca* im Unterbau.

3.2.2 *Hydrocharitetum morsus-ranae* Froschbiß-Gesellschaft

Tab. 3

Das *Hydrocharitetum* ist nur in der Schweinfurter Umgebung zu finden. Es besiedelt ruhige Wasserflächen, 0,5—2 m über Detritus-Guttja auf Sand. SCHÖBER (1960) berichtet über Faziesbildungen von *Hydrocharis morsus-ranae* und *Stratiotes aloides* am mittleren Main. Die aus dem Gebiet beschriebenen Bestände sind jedoch in der Zwischenzeit stark zurückgegangen; so ließ sich *Hydrocharis* beispielsweise im Altmain von Grafenrheinfeld nicht mehr nachweisen. Trotz der breiten ökologischen Amplitude von *Hydrocharis* und *Stratiotes* (HEJNY 1960) dürfte das Zurückgehen der beiden Arten auf die starke Verschmutzung des Maines zurückzuführen sein. Das jetzige Vorkommen der Assoziation ist in auffälliger Weise an den Bereich der Schweinfurter Trinkwasserversorgung gebunden und läßt vermuten, daß eine Verbesserung der Wasserqualität am Standort durch Frischwasserzufuhr wesentlich ist.

In der Gesellschaftsstruktur ist neben der ausgeprägten Dominanz von *Hydrocharis* (vergl. u. a. OBERDORFER 1957, PHILIPPI 1969) der hohe Anteil von *Ceratophyllum demersum* in Verbindung mit einem deutlichen Zurücktreten der Wasserlinsen auffällig. Die Assoziationsausbildung des Gebietes steht somit dem auch als Kontaktgesellschaft auftretenden *Myriophyllo-Nupharetum* recht nahe.

3.2.3 Gesellschaften der *Potamogetonetea*

a) *Potamogetonetum lucentis* Gesellschaft des Glänzenden Laichkrautes

Tab. 4, A 15

Die innerhalb der stehenden Gewässer des Untersuchungsgebietes vorherrschenden geringen Wassertiefen wirken sich für die Assoziation ungünstig aus. Baggerseen entsprechender Tiefe sind entweder noch zu frisch, oder sie werden als Badeseen verwendet und häufig ausgeräumt. Das *Potamogetonetum lucentis* wurde lediglich in einem nicht als Fischwasser benutzten Teich gefunden, dessen Wassertiefe über einem Sandschlamm Boden mehr als 2 m beträgt. Dort steht die nährstoffreiche Ausbildung der Gesellschaft (*Potamogeton crispus*!) mit einem *Myriophyllo-Nupharetum* in Kontakt. SCHÖBER (1960) beschreibt aus Mainbauen bei Schweinfurt ein *Potamogetonetum lucentis* mit einem geringen *Nuphar*-Anteil. Gerade in den Mainbauen hat parallel zur fortschreitenden Eutrophierung die Wassertiefe stark abgenommen, so daß hier das *Potamogetonetum lucentis* von der Teichrosen-Gesellschaft abgelöst wurde.

b) *Potamogeton pectinatus*-Gesellschaft Gesellschaft des Kamm-Laichkrautes

Tab. 4, A 16—20

Unter den Laichkraut-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes finden sich häufig Assoziationsfragmente (?), die aus einer Art aufgebaut sind. In bewegtem Wasser bildet *Potamogeton pectinatus* sehr oft solche Reinbestände. Das Kamm-Laichkraut tritt im Main in Ufernähe in kleineren Herden auf; seine optimale Entwicklung erreicht es in tieferen (—1,5 m), langsam fließenden Bächen (Volkach). Die *Potamogeton pectinatus*-Gesellschaft ist ausgesprochen artenarm, lediglich in schmalen Gräben kommt es zu einer Überlagerung mit Arten des Bachröhrichts (A 20). Weitgehend ähnliche, zum Teil jedoch wesentlich großflächigere, und ebenfalls an strömendes Wasser gebundene Bestände beschreibt LANG

(1973) für das Bodenseeufer. Die synsoziologische Einordnung solcher Bestände steht zur Zeit noch offen (OBERDORFER 1977).

- c) *Potamogeton crispus* — Gesellschaft
Gesellschaft des Krausen Laichkrautes Tab. 4, A 21

Ähnlich wie die im Gebiet vor allem in Mainbauen zwar vorhandene, aber nicht durch Aufnahmen belegte *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft (vergl. OBERDORFER 1977) ist die *Potamogeton crispus*-Gesellschaft anthropogen. Das Krause Laichkraut bildet in stark verschmutzten Dorfteichen und überdüngten Fischgewässern teilweise sehr dichte Bestände, während die übrigen *Potamogeton*-Arten diesen Grad der Eutrophierung nicht mehr tolerieren.

- d) *Ranunculus circinatus*-Gesellschaft
Gesellschaft des Spreizenden Hahnenfußes Tab. 4, A 22—24

Wasserpflanzengesellschaften, in denen *Ranunculus circinatus* dominiert, finden sich vor allem in Altmainfragmenten und Kiesteichen mit schwach entwickelter Schlammauflage. Die Gesellschaft des Spreizenden Hahnenfußes bildet stets einen 1—2 m breiten Saum vor dem Röhrichtgürtel, oder, bei Fehlen desselben, vor der Uferlinie und dringt nur bis in mäßige Wassertiefen (max. 1,5 m) vor.

Aus den wenigen Literaturangaben über Gesellschaften, in denen *Ranunculus circinatus* maßgeblich am Bestandsaufbau beteiligt ist (FREITAG, MARKUS und SCHWIPPL 1958, TÜXEN 1974 a), lassen sich kaum Gemeinsamkeiten der Bestände erkennen. FREITAG, MARKUS und SCHWIPPL (1958) geben aus dem Elbtal eine *Ranunculus circinatus*-reiche thermophile Variante des *Myriophyllo-Nupharetum* an. Unter Berücksichtigung der Gemeinsamkeiten der Vegetation des Schweinfurter Beckens und des Elbtals (vergl. 4) wäre eine Deutung der vorliegenden Gesellschaftsfragmente in dem Sinne möglich, daß in den flachufrigen, häufig benutzten Badeteichen und den stark besetzten Fischgewässern *Nuphar lutea* stets ausgeräumt wird.

3.2.4 *Myriophyllo-Nupharetum* Tab. 5 Teichrosen-Gesellschaft

Die Teichrosen-Gesellschaft ist im Gebiet die häufigste Wasserpflanzengesellschaft überhaupt. In zahlreichen Fischgewässern ist sie zu finden; in den Buhnen des Mains ist sie fast immer den Röhrichtgesellschaften als Verlandungspionier vorgelagert. Die Wassertiefe der Standorte liegt zwischen 0,5 und 2,5 m; der Untergrund ist stets schlammig bzw. sandig-schlammig.

Innerhalb der Assoziation lassen sich drei Standortausbildungen unterscheiden: Die Ausbildung mit *Myriophyllum verticillatum* (A 25) siedelt in einem baumumstandenen Teich, der während des größten Teils des Tages im Halbschatten liegt. Kontaktgesellschaft ist das *Hydrocharitetum morsus-ranae* mit *Stratiotes aloides* (Tab. 3, A 1). Die Wasserqualität ist deutlich besser als im Main (vgl. *Myriophyllo-Nupharetum myriophylletosum verticillati* bei PHILIPPI 1969).

Die Ausbildung mit reichlich *Ceratophyllum demersum* (A 26—32) entspricht der in Süddeutschland weit verbreiteten (MÜLLER und GÖRS 1960) verarmten (eutrophen) Assoziationsausbildung. Sie ist als Normalausbildung des Gebietes anzusprechen.

Innerhalb der *Potamogeton*-Ausbildung (A 33—35) tritt eine Differenzierung nach Gewässertyp auf. Am Mainufer sind *Potamogeton pectinatus* und *P. nodosus* stärker am Gesellschaftsaufbau beteiligt, in nitratreichen Fischteichen dagegen *P. crispus*.

Im Vergleich der heutigen Situation mit der Schweinfurter Lokalfloora des letzten Jahrhunderts hat sich das Verhältnis *Nymphaea alba* / *Nuphar lutea*, was die Häufigkeit des Vorkommens betrifft, eindeutig zu Gunsten von *Nuphar* verschoben. EMMERT und SEGnitz (1852) gegen *Nymphaea alba* als stets mit *Nuphar lutea* vergesellschaftet an. Der Ausbau des Mains brachte für eine pflanzliche Besiedlung zwar einerseits eine Vermehrung der Bereiche mit langsamer Strömung, andererseits aber eine erhöhte Belastung durch

Wellenschlag. Da diese mechanische Belastung die Ausbildung von Schwimmblättern verhindern kann (HEG, vol. 3), sind die Auswirkungen der Schifffahrt für die unterwasserblattreiche Teichrose wesentlich weniger nachteilig als für die Seerose.

Tab. 1: Lemno - Spirodeletum polyrhizae

Aufnahme -Nr.	1	2	3	4	5	6
Fläche (m ²)	10	5	1	2	1	2
D ₀ berfläche (%)	70	95	65	98	10	95
D _{submers} (%)	70	3	-	3	70	2
Artenzahl	6	5	3	4	4	3

Kennarten der Assoziation

Lemna minor	+	5	4	5	2	5
Spirodela polyrhiza	4	2	1	+	.	.

Kennarten von Klasse, Ordnung und Verband

Lemna trisulca	2	.	.	1	4	1
Riccia fluitans	3	+	.	.	.	.

Begleiter

Ceratophyllum demersum	2	r	.	1	3	.
Nuphar lutea	1	1	.	.	.	.
Callitriche cophocarpa	.	.	.	.	+	r
Polygonum amphibium	.	.	+	.	.	.

Fundorte

1	Mainbau no Sennfeld	(5927)	19. 8.	1975
2	Mainbau o Nordheim	(6127)	19. 9.	1975
3	Fischteich o Obervolkach	(6127)	21. 9.	1975
4	Fischteich n Sennfeld	(5927)	3. 7.	1975
5	Mainbau s Mainberg	(5927)	10. 8.	1975
6	Tümpel im Elmuß/Grafenrheinf.	(6027)	11. 7.	1975

Tab. 2: Lemnetum gibbae

Aufnahme -Nr.	7	8	9	10	11
Fläche (m ²)	1	5	2	1	2
D ₀ berfläche (%)	95	95	95	80	80
D _{submers} (%)	-	30	30	75	-
Artenzahl	2	3	3	4	5

Kennarten der Assoziation

Lemna gibba	5	5	4	3	3
-------------	---	---	---	---	---

Kennarten von Klasse, Ordnung und Verband

Lemna minor	1	+	2	2	2
Lemna trisulca	.	.	.	1	.

Begleiter

Ceratophyllum demersum	.	3	3	.	.
Potamogeton crispus	.	.	.	4	.
Nasturtium officinale	.	.	.	.	2
Veronica anagallis-aquatica	.	.	.	.	2
Berula erecta	.	.	.	.	+

Fundorte

7	Weiher sw Sommerach	(6127)	29. 9.	1975
8	Mainbau sw Nordheim	(6127)	29. 9.	1975
9	Mainbau s Sommerach	(6127)	19. 9.	1975
10	Tümpel n Röhlein	(6027)	8. 7.	1975
11	Froschbach o Schwebheim	(6027)	21. 7.	1975

Tab. 3: Hydrocharitetum morsus-ranae

Aufnahme -Nr.	12	13	14
Fläche (m ²)	12	15	6
D ₀ berfläche (%)	65	85	20
D _{submers} (%)	30	70	40
Artenzahl	9	6	3

Kennarten der Assoziation

Hydrocharis morsus-ranae	4	5	2
Stratiotes aloides	+	.	.

Kennarten von Klasse, Ordnung und Verband

Lemna trisulca	1	1	.
Lemna minor	1	+	.

Begleiter

Ceratophyllum demersum	1	4	3
Nuphar lutea	1	1	.
Myriophyllum verticillatum	2	.	.
Potamogeton crispus	+	.	.
Sagittaria sagittifolia	r	.	.
Nymphaea alba	.	1	.
Acorus calamus	.	.	2

Fundorte

12	Teich no Sennfeld	(5927)	3. 7.	1975
13	Mainbau no Sennfeld	(5927)	19. 8.	1975
14	" Schonunger Bucht	(5927)	19. 8.	1975

Tab. 6: Scirpetum lacustris

Aufnahme -Nr.	36	37	38	39
Fläche (m ²)	5	36	10	30
Deckung (%)	85	40	90	85
Artenzahl	2	3	6	7

Kennarten der Assoziation

Schoenoplectus lacustris	4	3	4	4
--------------------------	---	---	---	---

Kennarten von Klasse, Ordnung und Verband

Sparganium erectum	1	+	2	+
Glyceria maxima	.	+	.	.
Lycopus europaeus	.	.	+	.
Iris pseudacorus	.	.	+	.
Phragmites communis	.	.	.	2
Typha latifolia	.	.	.	+
Rumex hydrolapathum	.	.	.	+

Begleiter

Calystegia sepium	.	.	+	.
Solanum dulcamara	.	.	r	.
Nuphar lutea	.	.	.	1
Lythrum salicaria	.	.	.	+

Fundorte

36	Tümpel am Elmuß	(6027)	21. 8.	1975
37	Bürgleinsee	(6127)	28. 8.	1975
38	Main n Schwarzenau	(6127)	28. 9.	1975
39	Teich n Grafenrheinf.	(5927)	9. 7.	1975

Tab. 4: Potamogeton - Gesellschaften

Aufnahme -Nr.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Fläche (m ²)	50	10	5	6	5	10	50	30	20	15
D _{oberfläche} (%)	20	-	-	-	-	5	2	2	5	50
D _{ubmers} (%)	70	70	60	75	25	85	60	90	80	60
Artenzahl	6	1	1	1	2	8	2	5	5	5

Kennarten der Potamogetonetea

Potamogeton lucens	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum verticillatum	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus	.	4	4	4	2	2	.	.	.	.
Potamogeton crispus	2	.	.	.	.	.	4	1	1	.
Ranunculus circinatus	.	.	.	.	.	.	.	5	4	3
Myriophyllum spicatum	.	.	.	.	.	.	.	1	+	2
Ceratophyllum demersum	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.
Potamogeton perfoliatus	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Nuphar lutea	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nymphaea alba	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche cophocarpa	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.
Elodea canadensis	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Potamogeton nodosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2

Begleiter

Lemna minor	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Sagittaria sagittifolia	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Myosotis palustris	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Veronica beccabunga	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Nasturtium officinale	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Fundorte

15	Fischteich no Sennfeld	(5927)	3. 7. 1975
16	Hörnausee	(6027)	28. 8. 1975
17	Bach bei Sennfeld	(5927)	28. 8. 1975
18	Volkach bei Zeilitzheim	(6127)	21. 9. 1975
19	Baggersee bei Nordheim	(6127)	21. 9. 1975
20	Entwässerungsgraben im Garstadter Holz	(6027)	16. 7. 1975
21	Tümpel nw Herlheim	(6027)	25. 7. 1975
22	Altmain s Grafenrheinfeld	(6027)	3. 7. 1975
23	Badeteich s Grafenrheinfeld	(6027)	3. 7. 1975
24	Kiesteich sw Grafenrheinfeld	(6027)	28. 8. 1975

3.3 Gesellschaften des Röhricht- und Seggengürtels

In der Klasse der *Phragmitetea* sind die Gesellschaften der äußeren Verlandungszone stehender Gewässer und die Bachröhrichte zusammengefaßt. Alle der im Gebiet vertretenen Röhrichtarten tolerieren ein gelegentliches oberflächliches Trockenfallen ihrer Wuchsorte. Je nach Standortsfaktoren dominiert in den Röhrichten jeweils eine einzige Art. Bestände mit hoher Artenzahl weisen auf eine Störung hin (z. B. Pfade, Angelplätze).

3.3.1 *Phragmitetum communis*

Schilf-Röhricht

In Abhängigkeit von der Uferbeschaffenheit ist der Schilfgürtel der Gewässer des Untersuchungsgebietes schmal und lückenhaft oder in dichten Beständen bis über 50 m breit (Schwanensee bei Oberspiesheim) ausgebildet. Ausgedehnte *Phragmites*-Bestände finden sich auch im Altmain von Grafenrheinfeld.

Das *Phragmitetum* ist im Gebiet oft eng mit nitrophilen Staudengesellschaften des *Convolvulion sepii* verzahnt. Neben der Reinausbildung der Assoziation

Tab. 5: Myriophyllo - Nupharetum

Aufnahme-Nr.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Fläche (m ²)	50	20	50	50	50	50	50	50	20	50	20
D ₀ Oberfläche (%)	40	40	45	60	65	20	60	40	40	45	40
D _{submers} (%)	55	50	10	70	75	85	90	10	20	60	30
Artenzahl	4	2	3	4	3	3	4	5	4	6	7
Kennarten der Assoziation											
Nuphar lutea	2	3	3	3	4	2	4	3	2	3	2
Myriophyllum verticillatum	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kennarten von Klasse, Ordnung und Verband											
Ceratophyllum demersum	.	3	2	4	5	5	5	1	1	.	1
Nymphaea alba	3	.	.	1	.	.	.	1	.	.	2
Myriophyllum spicatum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.
Polygonum amphibium	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+
Potamogeton pectinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
Potamogeton nodosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+
Potamogeton crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Begleiter											
Lemna minor	.	.	.	.	1	1	1	1	.	+	.
Mentha aquatica	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Fundorte											
25	Mainbau s Mainberg			(5927)						29. 7. 1975	
26	Mainbau n Schwarzenau			(6127)						21. 9. 1975	
27	Fischteich n Grafenrheinfeld			(5927)						9. 7. 1975	
28	Fischteich n Hirschfeld			(6027)						11. 7. 1975	
29	Mainbau zw. Nordheim und Volkach			(6127)						19. 9. 1975	
30	Mainufer o Köhler			(6127)						20. 9. 1975	
31	Eschensee im Elmuß s Grafenrheinfeld			(6027)						16. 7. 1975	
32	Mainufer bei Schweinfurt			(5927)						29. 7. 1975	
33	Mainufer nw Sennfeld			(5927)						30. 7. 1975	
34	Mainbucht gegenüber Garstadt			(6027)						16. 7. 1975	
35	Sadeteich nw Sennfeld			(5927)						3. 7. 1975	

kann daher eine Variante mit *Urtica dioica* und *Solanum dulcamara* ausgeschlossen werden. Anthropogene Störung sowie Wasserstandsschwankungen und -ausenkung fördern ebenfalls das Eindringen von gesellschaftsfremden Arten. So stieg beispielsweise die Artmächtigkeit von *Solanum dulcamara* in den randlichen Zonen des Phragmitetum im Altmain bei Grafenrheinfeld mit den Wasserstandsabsenkungen in Zusammenhang mit dem Bau des Kernkraftwerkes.

3.3.2 Scirpetum lacustris Teichbinsen-Röhricht

Tab. 6

Das Teichbinsen-Röhricht besteht aus lockeren, kleinräumigen Herden von *Scirpus lacustris* und besiedelt, dem Schilfgürtel vorgelagert, Wassertiefen von 0,5—1 m, meist über sandigem Untergrund. Die Assoziation findet sich im Mittelmaingebiet nur in einigen Teichen und in wenigen, vom Fluß fast völlig abgeschnittenen Mainbauen. Begrenzender Faktor für die Ausbreitung der Teichbinse ist ihre geringe Bruchfestigkeit — die aerenchymatischen Sproßachsen sind sehr empfindlich gegen Wind und Wellenschlag.

Abgesehen von *Sparganium erectum* (*Sp. polyedrum*) sind weitere Röhrichtarten für den Gesellschaftsaufbau nicht von Bedeutung. Der von PASSARGE (1964) aus Norddeutschland angegebenen thermophilen *Typha*-Ausbildung der Assoziation ist im Gebiet eine Verzahnung von *Scirpus lacustris*- und *Typha latifolia*-Röhrichten in überdüngten Fischteichen gegenüberzustellen. Auch Arten der Potamogetonetea spielen in der Gesellschaft nur eine geringe Rolle.

Tab. 7: *Glycerietum maximae*

Aufnahme-Nr.	40	41	42	43	44	45	46
Fläche (m ²)	10	10	15	15	10	20	12
Deckung (%)	95	100	100	95	100	100	80
Artenzahl	3	3	4	5	7	9	10
Kennarten der Assoziation							
<i>Glyceria maxima</i>	5	5	5	5	4	4	4
Kennarten von Klasse, Ordnung und Verband							
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	+	.	1
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	2	2
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	+	+
<i>Rorippa amphibia</i>	1	.	.	.	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	r	.	.
<i>Phragmites communis</i>	.	.	.	.	.	2	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	.	.	.	1	.
<i>Rumex hydrolapathum</i>	.	.	.	.	.	+	.
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter							
<i>Solanum dulcamara</i>	+	2	2	1	3	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	+	+	+	.	+
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	1	+	.	1	1
<i>Bidens frondosa</i>	.	+	.	.	.	.	r
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	r	1	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	1	+	.
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	1	.
<i>Polygonum amphibium</i>	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	+
Fundorte							
40	Baggersee bei Nordheim		(6127)			19. 9. 1975	
41	Main n o Schweinfurt		(5927)			30. 7. 1975	
42	Mainbau s Mainberg		(5927)			25. 7. 1975	
43	Main w Mainberg		(5927)			29. 7. 1975	
44	Unkenbach im Elmuß s Grafenrhf.		(6027)			11. 7. 1975	
45	Fischteich n Hirschfeld		(6027)			11. 7. 1975	
46	Bürgleinsee		(6027)			9. 7. 1975	

3.3.3 *Glycerietum maximae* Wasserschwaden-Röhricht

Tab. 7

Das Wasserschwaden-Röhricht ist sehr häufig in Stillwasserzonen des Mains, an Bächen und stehenden Gewässern zu finden. Es besiedelt flache Schlammufer, an denen durch Anspülung und Ablagerung eine stete Nährstoffanreicherung stattfindet. An windgeschützten Standorten mit starken periodischen Wasserstandsschwankungen tritt das *Glycerietum maximae* an die Stelle des *Phragmitetum communis*.

Standörtlich lassen sich zwei Ausbildungen unterscheiden:

In der Ausbildung mit *Solanum dulcamara* (A 40—44, vergl. 3.3.1) nimmt der Wasserstand im Sommer sehr stark ab, im Extremfall fällt der Boden einige Zeit trocken. In dieser Ausbildung dominiert *Glyceria maxima* eindeutig.

Die Ausbildung mit *Sparganium erectum* (*Sp. polyedrum*) ist differenziert durch einen höheren Anteil an Röhricht-Arten (A 45—46). Ihre Standorte fallen auch in heißen Sommern nicht trocken.

Tab. 8: Typhetum latifoliae, Typhetum angustifoliae

Aufnahme - N ₂ Nr.	47	48	49	50	51	52	53	54
Fläche (m ²)	20	30	20	20	8	30	20	15
Deckung (%)	80	100	90	80	65	75	100	90
Artenzahl	3	3	4	4	5	5	8	8

Kennarten der Assoziationen

Typha latifolia	5	4	3	5	4	3	5	.
Typha angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	3

Kennarten von Klasse, Ordnung und Verband

Lycopus europaeus	.	.	+	+	.	.	r	+
Phragmites communis	+	.	3	.	.	.	.	3
Sparganium erectum	.	2	.	.	.	3	.	.
Glyceria maxima	.	.	1	.	.	.	1	.
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	+	1	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	.	.	.	1	1	.
Veronica anagallis-aquatica	.	.	.	.	.	r	.	.
Schoenoplectus lacustris	.	.	.	.	.	.	.	2
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	1

Begleiter

Sidens frondosa	+	.	.	.	.	.	1	.
Lythrum salicaria	.	.	.	+	.	.	.	+
Mentha aquatica	.	.	.	.	+	.	.	+
Epilobium hirsutum	.	2	.	.	.	.	.	.
Ranunculus circinatus	.	.	.	.	+	.	.	.
Potamogeton nodosus	.	.	.	.	+	.	.	.
Alopecurus aequalis	.	.	.	.	.	+	.	.
Polygonum persicaria	.	.	.	.	.	.	1	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	1	.
Calystegia sepium	.	.	.	.	.	.	+	.
Symphytum officinale	.	.	.	.	.	.	.	1

Fundorte

47	Baggersee no Grafenrheinfeld	(5927)	20. 8. 1975
48	Kiesteich sw Grafenrheinfeld	(5927)	27. 7. 1975
49	Baggersee so Volkach	(6127)	21. 9. 1975
50	Fischteich nw Heidenfeld	(6027)	11. 7. 1975
51	Altmain	(6027)	21. 8. 1975
52	Tümpel am Garstadter Holz	(6027)	16. 7. 1975
53	Grettstadter Graben s Grettst.	(6027)	25. 8. 1975
54	Schwanensee	(6027)	25. 8. 1975

3.3.4 Typhetum latifoliae
Breitblattrohrkolben-Röhricht

Tab. 8, A 47—53

Charakteristische Standorte der eutrophen Gesellschaft sind im Gebiet abwasserführende Gräben mit geringer Fließgeschwindigkeit und gut gedüngte bis überdüngte Fischteiche. Der Untergrund ist stets schlammig, der Wasserstand variiert zwischen 10 und 40 cm.

Häufig besiedelt das Typhetum latifoliae als Pioniergesellschaft auch junge Wasserflächen wie die Ufer von (als Fischteiche genutzten) Baggerseen. Erst in fortgeschrittenen Stadien der Uferbesiedlung tritt an solchen Stellen Phragmites communis auf.

3.3.5 Typhetum angustifoliae
Schmalblattrohrkolben-Röhricht

Tab. 8, A 54

Gegenüber dem Typhetum latifoliae bevorzugt das Typhetum angustifoliae mehr mesotrophe Gewässer mit höherem Wasserstand (LANG 1973, PHILIPPI 1973). Im Gebiet wurde der Schmalblättrige Rohrkolben nur an einer größeren Wasserfläche gefunden, vergesellschaftet mit Phragmites communis (Störzeiger nach OBERDORFER 1977) und Schoenoplectus lacustris.

Tab. 9: *Acorum calami*

Aufnahme -Nr.	55	56	57	58	59
Fläche (m ²)	3	5	4	10	10
Deckung (%)	70	70	90	85	100
Artenzahl	3	4	4	7	11

Kennarten der Assoziation

<i>Acorus calamus</i>	4	4	5	5	3
-----------------------	---	---	---	---	---

Kennarten von Klasse, Ordnung und Verband

<i>Lycopus europaeus</i>	.	1	.	.	1
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	1	.	+
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	1	.	+
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	1	3
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	.	.	1	.
<i>Poa palustris</i>	.	.	.	.	+
<i>Scrophularia umbrosa</i>	.	.	.	.	+

Begleiter

<i>Lythrum salicaria</i>	.	1	1	r	1
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	r	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	1	.
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	1	.
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	+	.
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	1
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	1
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	.	.	1

Fundorte

55	Mainbau sw Sommerach (6127)	20. 9. 1975
56	Halbmeilensee (6127)	21. 9. 1975
57	Mainbau w Mainberg (5927)	18. 8. 1975
58	Mainbau w Schonungen (5927)	19. 8. 1975
59	Main s Mainberg (5927)	29. 7. 1975

Tab. 10: *Phalaridetum arundinaceae*

Aufnahme -Nr.	60	61	62	63	64	65
Fläche (m ²)	15	15	5	20	20	10
Deckung (%)	100	80	70	100	80	100
Artenzahl	5	6	7	8	8	9

Kennarten der Assoziation

<i>Phalaris arundinacea</i>	5	4	4	4	4	5
<i>Poa palustris</i>	2	.	.	.	.	.

Kennarten von Klasse, Ordnung und Verband

<i>Scrophularia umbrosa</i>	.	1	+	.	2	1
<i>Sparganium erectum</i>	.	2	.	.	1	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	r	.	.	1	.
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Nasturtium officinale</i>	.	.	1	.	.	.
<i>Phragmites communis</i>	.	.	.	2	.	.

Begleiter

<i>Calystegia sepium</i>	.	+	.	2	1	2
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	1	2	1
<i>Caleopsis tetrahit</i>	r	.	.	2	.	.
<i>Myosoton aquaticum</i>	.	1	.	.	.	1
<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	+	.	2	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	1	1
<i>Rubus caesius</i>	2	.	.	.	.	.
<i>Geranium pratense</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Thalictrum flavum</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Cuscuta europaea</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	1
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	.	.	.	.	.	1
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	.	.	+

Fundorte

60	Mainufer nw Schonungen (5927)	20. 8. 1975
61	Unkenbach nw Schwebheim (6027)	25. 7. 1975
62	Graben im Garstadter Holz (6027)	16. 7. 1975
63	Fischbach n Sennfeld (5927)	25. 7. 1975
64	Lämmerbach no Herlheim (6027)	25. 7. 1975
65	Seehausbach s Herlheim (6027)	25. 7. 1975

3.3.6 *Acorum calami*

Kalmus-Röhricht

Tab. 9

Die Hauptvorkommen von *Acorus calamus*, dem einzigen Neophyten unter den Röhrichtarten, liegen am Mainufer. Gelegentlich tritt der Kalmus auch in Fischteichen und Altmainarmen auf. Die Bestände sind meist kleinräumig, selten mehr als 1 m breit, und folgen der Uferlinie in 10—50 cm Wassertiefe.

Die Gesellschaftsstruktur ist bei Dominanz von *Acorus calamus* recht einheitlich. Lediglich in größeren Wassertiefen kommt *Sparganium erectum* (*Sp. polyedrum*) ein höherer Anteil am Gesellschaftsaufbau zu; ein gehäuftes Auftreten von *Phalaris arundinacea* und *Carex gracilis*, wie es SCHÖBER (1960) vom Mainufer zwischen Karlstadt und Würzburg angibt, wurde nicht beobachtet.

3.3.7 *Oenanthe-Rorippetum*

Wasserkressen-Gesellschaft

Die Wasserkressen-Gesellschaft wird von OBERDORFER (1957, 1977) als thermophile Verlandungsgesellschaft flacher eutropher Gewässer angegeben, die zum Aufkommen trockengefallene Standorte benötigt. Im Gebiet ist die Assoziation nur auf den im Sommer freifallenden Schlammhängen des Unkenbaches zu finden.

Rorippa amphibia selbst ist am Mainufer nicht selten, wo sie in Kontakt zum *Myriophyllo-Nupharetum* oder in Störzonen des *Phragmitetum communis* an nur in extremen Sommern trockenfallenden Standorten herdenweise auftreten kann. *Oenanthe aquatica* ist im Maintal nicht an die Wasserkressen-Gesellschaft gebunden, sondern kommt an schlammig-schlickigen Standorten auch häufig im *Ranunculetum scelerati* vor (vergl. Tab. 13). Durch das Fehlen der vom Gewässerrand in das *Ranunculetum scelerati* eindringenden Uferstauden und der Annuellen der *Chenopodietea* ist das *Oenanthe-Rorippetum* auch im Untersuchungsgebiet gut als Assoziation der *Phragmitetea* charakterisiert.

3.3.8 *Phalaridetum arundinaceae* Rohrglanzgras-Röhricht

Tab. 10

Die Standorte des Rohrglanzgras-Röhrichtes liegen in der Regel 30—50 cm über dem mittleren Wasserspiegel, also weiter landwärts als die der Gesellschaften des *Phragmitetion*. Gelegentliche Überflutung durch Hochwasser und Trockenfallen während der Sommermonate sind ebenfalls Standortscharakteristika des *Phalaridetum arundinaceae*.

Im Gebiet ist die Gesellschaft vor allem an fließenden Gewässern zu finden, an denen oft steil abfallende Uferländer eine deutliche Vegetationszonierung verhindern. Das *Phalaridetum* ist stets als schmaler Saum ausgebildet. Gegenüber den Gesellschaften des *Phragmitetion* ist das Spektrum der Begleitarten (vor allem nitrophiler Stauden) breiter.

3.3.9 Seggen-Gesellschaften des *Magnocaricion*

a) *Caricetum gracilis* Schlankseggen-Ried

Tab. 11, A 66—69

Die vorliegenden Aufnahmen des *Caricetum gracilis* entstammen nicht dem Grünland, sondern ausschließlich Uferbereichen von Main und Teichflächen. Dort schließt das Schlankseggenried auf nur im Frühjahr kurzfristig überfluteten Standorten landwärts an den Röhrichtgürtel an.

b) *Caricetum ripariae* Uferseggen-Ried

Tab. 11, A 70—71

Das *Caricetum ripariae* besiedelt feuchtere Standorte als das *Caricetum gracilis*, mit dem es teilweise in Kontakt steht. Großflächige Bestände der Ufersegge treten im Gebiet nicht auf. Die Standorte sind häufigen Störungen (auch Mahd) unterworfen.

c) *Carex pseudocyperus*-Bestände

Tab. 11, A 72

Die *Carex pseudocyperus*-Bestände stellen eine Fragmentgesellschaft dar, deren Zuordnung vorläufig offenbleiben muß. Die stets im Halbschatten und nur über kurze Strecken ausgebildeten schmalen Streifen der Zypergras-Segge am Ufer des Unkenbachs und einiger Teiche der näheren Umgebung von Grafenrheinfeld sind als Zeiger für das sommerwarme Klima des Schweinfurter Beckens zu werten. Zur Ausbildung eines Schwinggrasens (*Cicuto-Caricetum pseudocyperis* Boer et Sissingh in Boer 42) kommt es im Maingebiet nicht.

3.3.10 *Nasturtietum officinalis* Brunnenkressen-Röhricht

Tab. 12

Als einzige Assoziation der Gruppe der Bachröhrichte ist im Untersuchungsgebiet das *Nasturtietum officinalis* (mit *Nasturtium officinale* s. str.) anzutreffen. Die Gesellschaft besiedelt in meist lückigen Beständen die Uferzonen aller ganzjährig wasserführenden Bäche. Schmale Wiesengraben werden in ihrer ganzen Breite überwachsen.

Neben einer an Arten der Großröhrichte nahezu freien Gesellschaftsbildung ist die Ausbildung mit *Phalaris arundinacea* (A 77—82) an Bächen mit geringer Fließgeschwin-

Tab. 11: Seggen - Gesellschaften des Magnocaricion

Aufnahme - Nr.	66	67	68	69	70	71	72
Fläche (m ²)	10	25	15	25	20	8	8
Deckung (%)	100	100	100	100	100	90	100
Artenzahl	3	6	7	9	10	14	4

Kennarten der Gesellschaften

<i>Carex gracilis</i>	5	5	5	5	2	.	.
<i>Carex riparia</i>	.	.	.	.	5	4	.
<i>Carex pseudocyperus</i>	.	.	.	.	.	2	5

Kennarten von Klasse, Ordnung und Verband

<i>Carex acutiformis</i>	1	.	1	.	+	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	+	r	.
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	+	.	+
<i>Phragmites communis</i>	.	.	+	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	1	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	.	1	.
<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	.	+	.
<i>Scrophularia umbrosa</i>	.	.	.	.	.	+	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	.	+	.
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	.	.	.	r	.

Begleiter

<i>Calystegia sepium</i>	.	+	1	1	.	+	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	.	.	.	1	.	r
<i>Urtica dioica</i>	.	+	.	+	.	+	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	+	.	1	+	.
<i>Galeopsis pubescens</i>	.	+	.	+	.	.	.
<i>Rubus caesius</i>	.	1	.	.	.	1	.
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	r	.	.	r	.
<i>Thalictrum flavum</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	1	.	.	.	.
<i>Aristolochia clematitis</i>	.	.	.	1	.	.	.
<i>Carduus crispus</i>	.	.	.	1	.	.	.
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	.	.	.	1	.	.	.
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	+	.	.	.
<i>Heracleum sphondyleum</i>	.	.	.	+	.	.	.
<i>Inula britannica</i>	.	.	.	.	1	.	.
<i>Teucrium scordium</i>	.	.	.	.	+	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	+

Fundorte

66	Altmain	(6027)	21. 8. 1975
67	Mainufer no Sennfeld	(5927)	21. 8. 1975
68	Badeseen Sennfeld	(5927)	21. 8. 1975
69	Mainufer nw Sennfeld	(5927)	21. 8. 1975
70	Tümpel am Elmüß s Grafenrheinf.	(6027)	21. 8. 1975
71	Teich no Sennfeld	(5927)	21. 8. 1975
72	Unkenbach im Elmüß s Grafenrhf.	(6027)	21. 8. 1975

Tab. 12: Nasturtietum officinalis

Aufnahme -Nr.	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
Fläche (m ²)	10	20	4	3	5	20	20	10	10	20
Deckung (%)	70	70	95	70	100	90	100	70	70	80
Artenzahl	5	8	7	8	5	9	10	10	10	10

Kennarten der Assoziation

Nasturtium officinale	.	+	2	3	4	4	3	2	3	+
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Kennarten des Verbandes

Berula erecta	4	1	.	.	1	3	3	1	.	5
Veronica anagallis-aquatica	.	1	1	2	.	+	+	.	.	.
Veronica beccabunga	.	.	2	1	3	.	.	2	.	.
Glyceria plicata	.	.	3	.	.	1	.	2	2	.

Kennarten von Klasse und Ordnung

Phalaris arundinacea	.	.	.	.	1	1	1	1	1	+
Sparganium erectum	.	1	.	.	.	.	1	+	1	+
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1
Alisma plantago-aquatica	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.
Iris pseudacorus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Scrophularia umbrosa	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Phragmites communis	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Glyceria maxima	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Rumex hydrolapathum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Begleiter

Myosoton aquaticum	+	1	+	1	.	.	.	+	+	.
Myosotis palustris	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1
Mentha aquatica	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Lemna minor	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Polygonum persicaria	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Eidens tripartita	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Juncus bufonius	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Tripleurospermum inodorum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Epilobium parviflorum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Mentha longifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Fundorte

73	Marbach nw Oberspiesheim	(6027)	25. 7. 1975
74	Bach bei Herlheim	(6027)	25. 7. 1975
75	Castellbach in Düllstadt	(6027)	22. 9. 1975
76	Marienbach no Schweinfurt	(5927)	30. 7. 1975
77	Sommerach nahe Mündung	(6127)	21. 7. 1975
78	Unkenbach nw Schwebheim	(6027)	18. 8. 1975
79	Froschbach nahe Mündung	(6027)	21. 7. 1975
80	Volkach in Obervolkach	(6127)	22. 9. 1975
81	Bach bei Sennfeld	(5927)	18. 8. 1975
82	Unkenbach bei der Unkenmühle	(6027)	21. 7. 1975

digkeit oder in Bereichen ausgeprägter Wasserstandsschwankungen zu finden. Bei stärkerem Verschmutzungsgrad der Bäche, besonders in Ortsnähe, kann *Glyceria plicata* neben *Nasturtium officinale* zur dominierenden Art werden (vergl. PHILIPPI 1973). Unter starker Beschattung tritt die Brunnenkresse zurück; die Bestände werden dann von *Berula erecta* beherrscht (A 73, 82).

3.4 Gesellschaften der Schlammränke und Schlammufer

Die Charakterarten der Schlammufer-Gesellschaften periodisch trockenfallender schlammiger Ufer stehender oder langsam fließender Gewässer sind annuelle Pflanzensippen. Die Stärke der entsprechenden Pflanzengemeinschaften liegt in ihrem Pioniercharakter; sobald die Standortbedingungen ausdauernde Arten zulassen, werden sie verdrängt. Ihre Dominanz ist daher nur möglich an Wuchsorten, die kurzfristig existieren und/oder an denen Perennierende durch fortgesetzte Störungen weitgehend ferngehalten werden.

3.4.1 *Ranunculetum scelerati*

Gifthahnenfuß-Gesellschaft

Tab. 13

An den Ufern von als Fischteichen genutzten Kiesgruben, am Rand austrocknender Tümpel und besonders auf periodisch trockenfallenden Faulschlammablagerungen in langsamen Fließgewässern (Unkenbach, Mainbaue) entwickelt sich bei Absinken des Wasserstandes rasch die Gesellschaft des Gifthahnenfußes. Sie ist im Untersuchungsgebiet aufgrund der Niederschlagsarmut und der Sommerwärme weit verbreitet und gut entwickelt.

Im Gegensatz zur Ausbildung der Gesellschaft im südlichen Maindreieck, wo *Rumex palustris* am Mainufer und am Rand der seit 5—10 Jahren als Fischteiche benutzten Kiesgruben den Spätsommeraspekt bildet (ULLMANN 1977), wird im Schweinfurter Raum der Gesellschaftsaspect von *Ranunculus sceleratus* und *Bidens frondosa* bestimmt, ohne daß für das Fehlen von *Rumex palustris* Gründe angegeben werden können.

Standörtlich läßt sich eine Faulschlammbildung mit *Oenanthe aquatica* (A 89—91) von einer etwas weniger eutrophen Ausbildung der Kiesgruben auf kiesig-sandigem Untergrund mit kaum sichtbarer Detritusablagerung trennen. Als Seltenheit für das Gebiet ist das Auftreten terrestrischer Formen von *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus circinatus* und *Potamogeton nodosus* (A 88) zu erwähnen.

Bei rasch aufeinanderfolgenden Wasserstandsschwankungen werden die Standorte wieder völlig überflutet, ohne daß sich eine Folgegesellschaft einstellt (z. B. am Unkenbach). Bei länger andauerndem Trockenliegen des Substrats folgt auf das *Ranunculetum scelerati* bald ein *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* an besonnten Stellen, stärker beschattete Standorte werden von einer Brennesselgesellschaft überwuchert.

Tab. 13: Ranunculetum scelerati

Aufnahme -Nr. Fläche (m ²) Deckung (%) Artenzahl	83	84	85	86	87	88	89	90	91
	1	3	1	6	1	2	5	5	10
	70	50	95	50	50	40	65	100	100
	5	5	7	9	9	11	6	9	10

Kennarten der Assoziation

Ranunculus sceleratus	4	3	3	2	2	2	3	2	2
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Kennarten von Klasse, Ordnung und Verband

Bidens tripartita	1	1	+	2	.	1	1	2	.
Rorippa palustris	+	+	2	.	.	.	.	.	.
Bidens frondosa	.	.	1	.	1	.	.	.	.
Polygonum mita	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Polygonum lapathifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Begleitarten auf Faulschlamm

Oenanthe aquatica	.	.	.	.	.	.	1	3	3
Sparganium erectum iuv.	.	.	.	.	.	.	+	+	1

sonstige Begleiter

Lycopus europaeus	1	+	.	.	.	1	.	+	2
Alisma plantago-aquatica	.	1	.	2	.	1	2	2	.
Tripleurospermum inodorum	+	.	.	+	1	+	.	.	.
Plantago major	.	.	.	+	+	+	.	.	.
Veronica anagallis-aquatica	.	.	.	.	.	1	2	1	.
Urtica dioica	.	.	1	.	.	.	.	.	+
Juncus bufonius	.	.	.	+	1	.	.	.	.
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	+	2
Rumex crispus	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Myosoton aquaticum	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	2	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Cardamine amara	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Veronica beccabunga	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Barbarea vulgaris	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Myriophyllum spicatum terr.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Ranunculus circinatus terr.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Potamogeton nodosus terr.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Berula erecta	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Scrophularia umbrosa	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Fundorte:

83	Kiesteich nw Sommerach	(6127)	19. 9. 1975
84	Kiesteich w Heidenfeld	(6027)	20. 8. 1975
85	Teich sw Sommerach	(6127)	29. 9. 1975
86	Kiesteich am Unteren Garst. Holz	(6027)	20. 8. 1975
87	Mainufer no Sennfeld	(5927)	30. 7. 1975
88	Kiesteich am Unteren Garst. Holz	(6027)	20. 8. 1975
89	Unkenbach im Elmuß	(6027)	30. 7. 1975
90	Unkenbach im Elmuß	(6027)	30. 7. 1975
91	Tümpel w des Altmain/Grafenrheinfeld	(6027)	16. 7. 1975

Tab. 14: Bidenti - Polygonetum hydropiperis

Aufnahme -Nr.	92	93	94	95	96	97
Fläche (m ²)	2	2	1	1	5	5
Deckung (%)	80	90	90	70	70	100
Artenzahl	8	6	4	9	7	6
Kennarten der Assoziation						
Polygonum hydropiper	2	3	5	2	3	3
Polygonum minus	2	.	.	.	.	.
Polygonum mite	2	.	.	.	.	.
Kennarten von Klasse, Ordnung und Verband						
Bidens frondosa	1	2	.	2	2	4
Bidens tripartita	.	.	.	2	1	.
Polygonum lapathifolium	.	.	.	.	1	+
Rorippa palustris	.	.	r	.	.	.
Ranunculus sceleratus	.	.	.	+	.	.
Begleiter						
Phalaris arundinacea	2	1	2	.	.	.
Myosoton aquaticum	+	2	.	.	.	.
Urtica dioica	+	+	.	.	.	.
Calystegia sepium	.	.	1	.	.	+
Lycopus europaeus	.	.	.	1	1	.
Polygonum persicaria	.	.	.	+	+	.
Rumex hydrolapathum	+	.	.	.	.	.
Veronica beccabunga	.	1	.	.	.	.
Veronica anagallis-aquatica	.	.	.	1	.	.
Mentha aquatica	.	.	.	1	.	.
Tripleurospermum inodorum	.	.	.	+	.	.
Sium latifolium	.	.	.	.	1	.
Stachys palustris	.	.	.	.	.	+
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	+
Fundorte						
92	Main nw Nordheim	(6127)		21. 9. 1975		
93	Castellbach in Düllstadt	(6127)		21. 9. 1975		
94	Kiesteich no Nordheim	(6127)		19. 9. 1975		
95	Böggersee o Volkach	(6127)		19. 9. 1975		
96	Kiesteich nw Semmerach	(6127)		21. 9. 1975		
97	Weither sw Weyer	(5927)		25. 8. 1975		

3.4.2 Bidenti-Polygonetum hydropiperis Zweizahn-Wasserpfeffer-Gesellschaft

Tab. 14

Physiognomisch und in der Sukzessionsfolge vermittelt das Bidenti-Polygonetum zu den Ufer-Staudengesellschaften. Die Assoziation besiedelt ähnliche, aber etwas trockenere Standorte als das Ranunculetum scelerati, als deren Folgegesellschaft sie teilweise erscheint. Im Gesellschaftsaufbau dominieren in der Normalausbildung des Gebietes Polygonum hydropiper und Bidens frondosa (A 95—97). An Fließgewässern ist häufig eine Phalaris-Ausbildung zu finden, die wesentlich weniger reich an Bidens frondosa und Bidens tripartita ist (A 92—94).

Am Main sind die Bestände der Gesellschaft im Untersuchungsgebiet sehr kleinräumig. Sie besiedeln vor allem Lücken im Phragmitetum communis, die durch Angelplätze, Lagerstellen u. ä. entstanden sind.

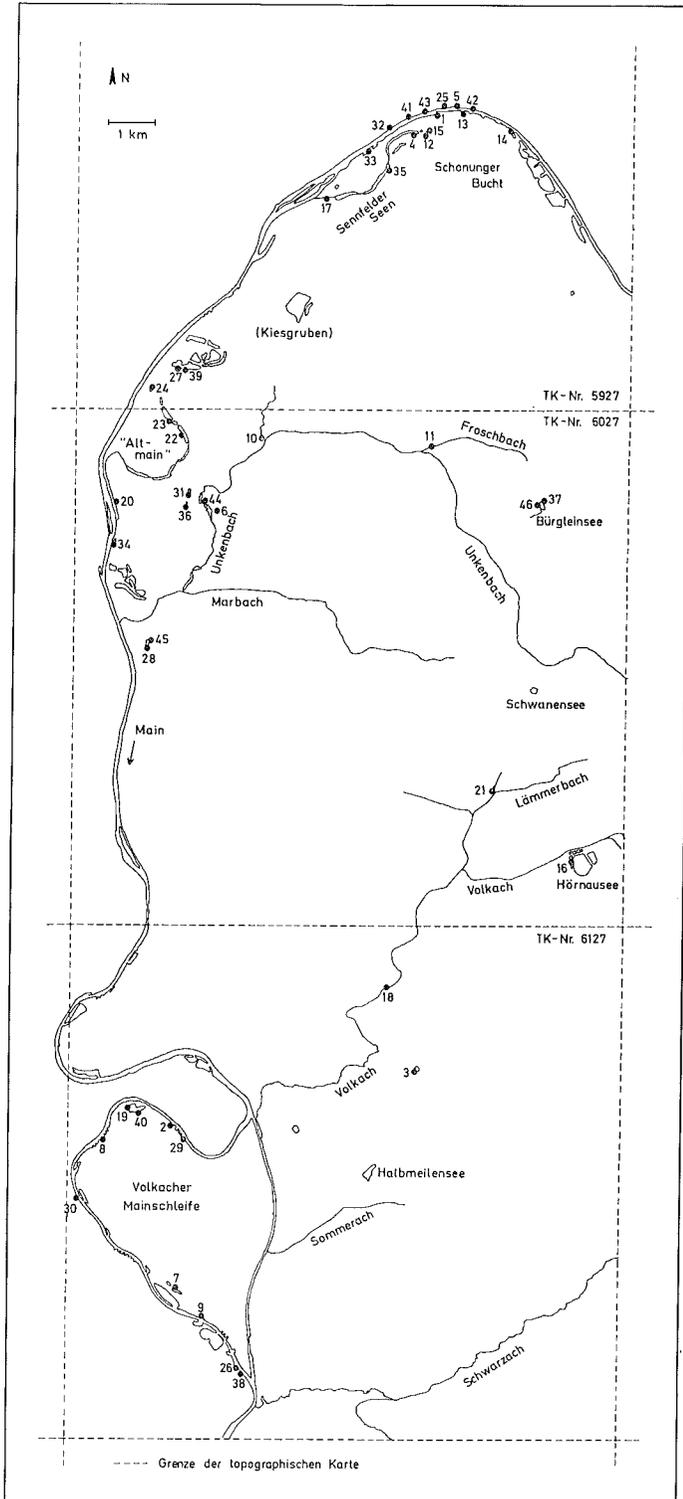


Abbildung 1: Lage der Aufnahmeflächen. Die Nummer in der Abbildung entspricht der Nummer in den Tabellen.

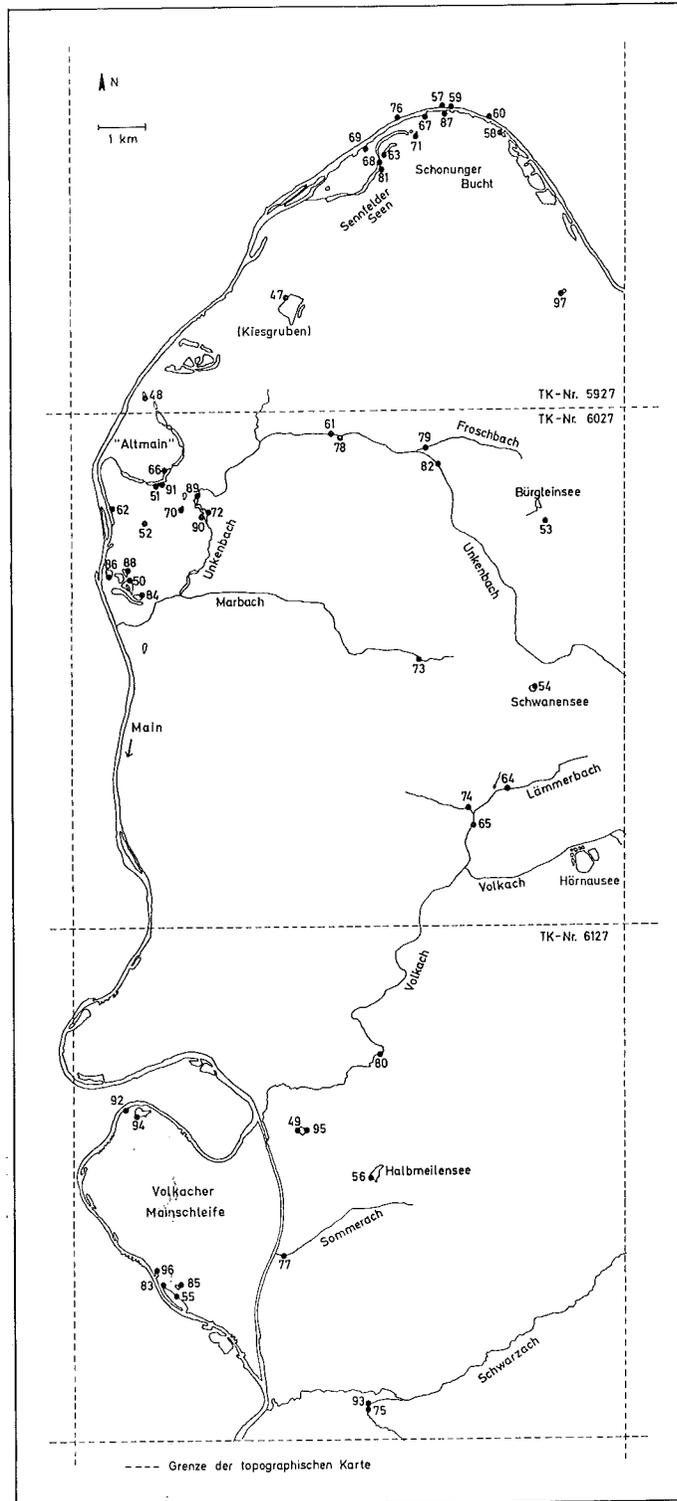


Abbildung 2: Lage der Aufnahme­flächen. Die Nummer in der Abbildung entspricht der Nummer in den Tabellen.

4. Vegetationszonierung und Verlandungsabfolgen

Die Wasserflächen des Untersuchungsgebietes entsprechen alle dem Typ der mitteleuropäischen eutrophen Gewässer. Sie sind einer steten anthropogenen Störung ausgesetzt, so daß eine vollständige Zonierungsabfolge an den Ufern nur selten zu finden ist.

4.1 Uferzonierung am Main

Am Main haben die Ausbaumaßnahmen die Wasservegetation im wesentlichen auf die Baue oder Bühnenfelder zurückgedrängt. Die Bühnen sind meist nur durch eine schmale Öffnung mit dem Fluß verbunden und daher Stillgewässern vergleichbar. Dementsprechend ähnelt auch die Verlandungsfolge der eines eutrophen Sees, wobei infolge der geringen Wassertiefe (im allgemeinen bis 1 m) die Tiefenalgenzone und die Zone der untergetauchten Wasserpflanzen entfällt.

Die Schwimmblattzone ist im allgemeinen gut entwickelt (*Myriophyllo-Nupharetum*). Unter der \pm geschlossenen Schwimmblattdecke — gebildet von *Nuphar lutea*, *Potamogeton nodosus*, *P. natans* — ist häufig eine dichte Schicht des durch geringe Lichtansprüche sehr konkurrenzkräftigen Wasserschwebers *Ceratophyllum demersum* vorhanden. Teilweise fehlen die Schwimmblattarten; dann ist eine oft nur aus *Ceratophyllum demersum* bestehende Fragmentgesellschaft ausgebildet. Für die Verlandung kommen wegen ihrer mengenmäßigen Dominanz und ihrer hohen Stoffproduktion *Nuphar lutea* und *Ceratophyllum demersum* besondere Bedeutung zu.

Der Röhrichtgürtel besteht generell aus einem *Phragmitetum communis*, dem in seltenen Fällen ein kleinflächiges *Scirpetum lacustris* vorgelagert ist. In windgeschützten Buchten und Mainbauen wird das *Phragmitetum* durch ein *Glycerietum maxime* ersetzt. Landwärts können in die Röhrichtbestände zunehmend Großstauden eindringen (*Senecio fluviatilis*, *Eupatorium cannabinum*). Vereinzelt bildet ein schmaler Saum eines *Caricetum gracilis* den Abschluß des Röhrichtes.

Am eigentlichen Flußlauf ist trotz der relativ geringen Strömungsgeschwindigkeit die Wasservegetation durch Uferverbauung, Verbreiterung der Fahrrinne und starken Schiffsverkehr sehr beeinträchtigt. Auf der Wasserfläche halten sich vereinzelt Flecken des *Myriophyllo-Nupharetum* (der Strömung wegen nur in Ausnahmefällen mit *Ceratophyllum demersum*). An verhältnismäßig wenig gestörten Uferbereichen ist auch ein *Phragmitetum* ausgebildet, dessen Breite selten 1 m überschreitet.

4.2 Vegetationszonierung der kleineren Fließgewässer

Infolge des Gleichgewichtes zwischen Akkumulations- und Erosionsprozessen unterbleibt in Fließgewässern eine Verlandungssukzession. Die Grenzen der Vegetationszonen sind durch die Toleranz der verschiedenen Sippen gegenüber Wasserbedeckung der vegetativen Organe gegeben und bleiben konstant. Eine generelle Abfolge von Pflanzengemeinschaften der Bachufer des Gebietes läßt sich relativ schwierig aufzeigen, da Breite, Tiefe und Fließgeschwindigkeit der einzelnen Bäche stark variieren und über lange Strecken der Bachläufe Störzonen überwiegen. Im wesentlichen lassen sich ein Bereich submerser Pflanzen, ein Bachröhricht (*Nasturtietum officinalis*) und ein schmaler *Phalaris arundinacea*-Streifen unterscheiden — eine Zonierung, wie sie im Entwässerungsgraben im Garstadter Holz deutlich wird. Besonders die submerser Vegetation ist hier reichhaltig ausgebildet. Sie besteht aus *Potamogeton pectinatus*, *P. crispus*, *Elodea canadensis* und *Callitriche cophocarpa*. Im Bachröhricht dominieren *Nasturtium officinale*, *Berula erecta* und *Veronica anagallis-aquatica*.

Abweichungen von diesem Schema ergeben sich vor allem durch Ausfall der submersen Vegetation in Bächen mit geringer Wassertiefe und schwacher Wasserführung während der Sommermonate. Im langsam fließenden Unkenbach findet sich neben dem *Nasturtietum* auch ein *Sparganietum erecti*.

4.3 Verlandungsabfolge der stehenden Gewässer

Bei den Seen und Teichen des Gebietes bietet sich ein sehr verschiedenartiges Bild. Die jüngeren Baggerseen und Kiesteiche weisen über sandig-kiesigem Untergrund mit geringer Schlammauflage keine oder nur sehr fragmentarische Ansätze einer Vegetationszonierung auf. Am Wasserrand siedelt sich häufig ein *Ranunculetum scelerati* an. In den Fischgewässern wird bei intensiver Nutzung und starkem Besatz die Wasserfläche im allgemeinen vegetationsfrei gehalten. Etwas extensiver genutzte Teiche enthalten ein *Myriophyllo-Nupharetum* oder *Potamogeton crispus*-Bestände und meist ein *Typha latifolia*-Röhricht. An Stelle eines *Myriophyllo-Nupharetum* können die Schwimmblätter von *Polygonum amphibium* var. *natans* größere Flächen bedecken.

In den Altwässern des Mains und in einer Reihe älterer Teiche hat sich teilweise eine reichhaltige Wasser- und Ufervegetation entwickelt. Bei geringer Störung sind lokal deutliche Verlandungszonen ausgebildet, beispielsweise an einem der Sennfelder Seen (Abb. 3).

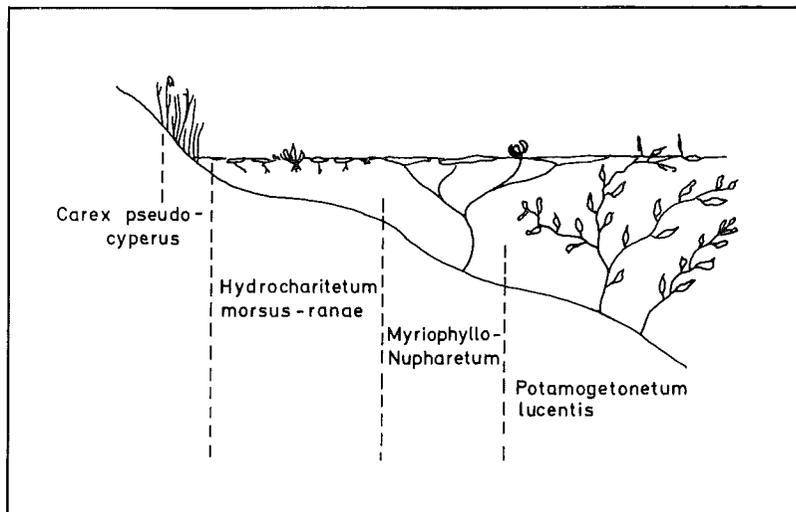


Abbildung 3: Vegetationszonierung eines Altwasserrelikts des Mains (Sennfelder Seen).

Der Steilabfall der Uferböschung verhindert hier die Ausbildung eines breiten Röhrichtgürtels. Bei flachem Uferabfall läßt sich sogar an sehr kleinen Wasserflächen eine ausgeprägte Zonierung auch im Röhricht erkennen. Für diesen Ufertyp kann ein Tümpel am Elmuß südlich von Grafenrheinfeld als beispielhaft gelten (Abb. 4, 5). Um die von *Nymphaea alba* eingenommene Wasserfläche der Einsenkung innerhalb einer Wiese finden sich Zonen von *Schoenoplectus lacustris*, *Sparganium erectum* (Sp. *polyedrum*) und *Carex riparia*, die sich partiell überschneiden. Die Zonierung ist am flacheren, windgeschützten Südufer deutlicher ausgebildet, woraus eine exzentrische Anordnung der einzelnen Röhrichte resultiert. In den trockeneren Sommermonaten bleibt nur die zentrale Seerosenfläche wasserbedeckt; der höchste Wasserstand fällt mit der Grenze des *Caricetum ripariae* zusammen. Im randlichen Seggengürtel markieren *Thalictrum flavum*, *Teucrium scordium* und *Inula britannica* die Grenze zum regelmäßig gemähten Wirtschaftsgrünland.

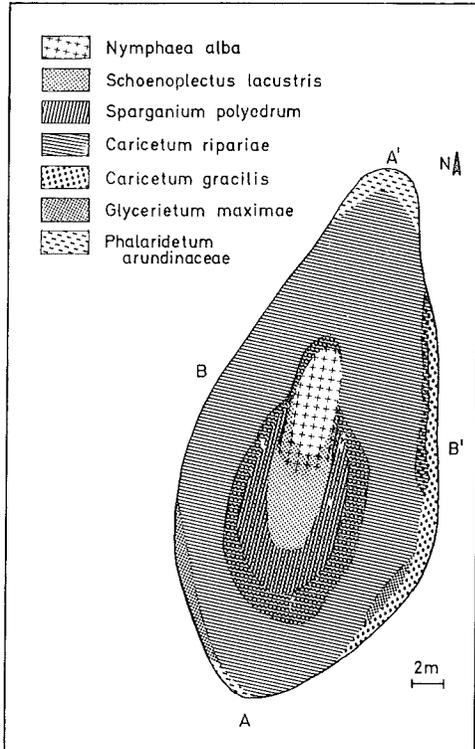


Abbildung 4: Kleineräumige Verlandungszonierung eines Wiesentümpels bei Grafenrheinfeld.
a) Aufsicht

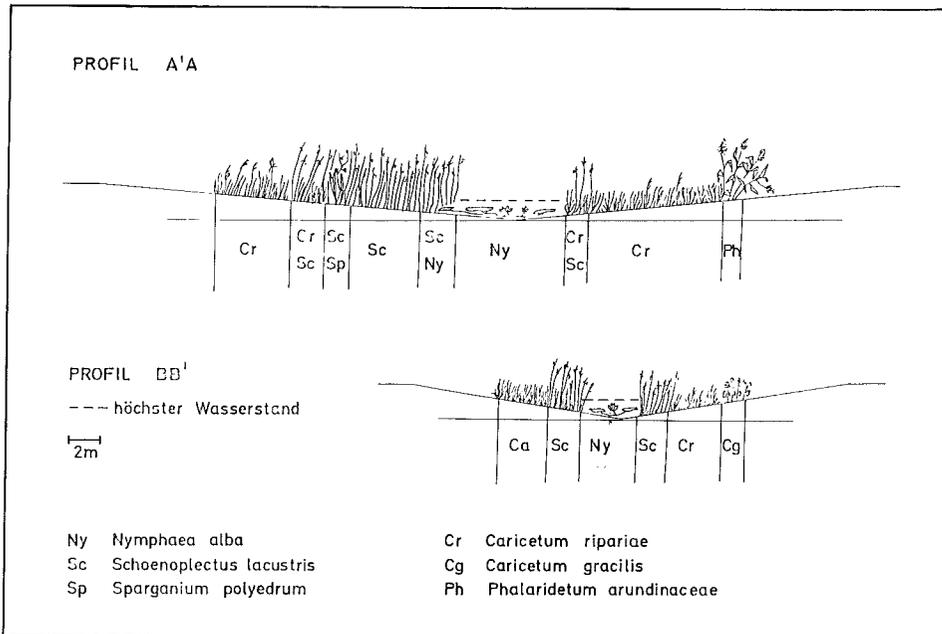


Abbildung 5: Kleineräumige Verlandungszonierung eines Wiesentümpels bei Grafenrheinfeld
b) Längs- und Querprofil

5. Anmerkungen zum Arten- und Biotopschutz

5.1 Diskussion der pflanzensoziologischen und floristischen Befunde

Das Vorkommen ausschließlich eutraphenter und weitgehend verschmutzungstoleranter Sippen der Wasser- und Röhrichtpflanzen (HEJNY 1960, ELLENBERG 1974, KOHLER und ZELTNER 1974, KUTSCHER und KOHLER 1976) ist, ebenso wie das gehäufte Auftreten von Gesellschaftsfragmenten, auf den durchwegs starken menschlichen Einfluß auf die Gewässer zurückzuführen. Dieser äußert sich teils sofort in direkten Eingriffen wie Trockenlegung, Absenkung des Grundwasserspiegels, Regulierung und Begradigung von Fließgewässern, Einleitung von Abwässern in das Gewässernetz, teils indirekt über Abtragung und Auswaschung der intensiv bearbeiteten Ackerflächen. Neben den Verschmutzungszeigern *Lemna gibba* und *Potamogeton crispus* sind besonders die in Häufigkeit und Flächendeckung innerhalb der Röhrichte überwiegenden Bestände des *Phragmitetum communis*, *Glycerietum maximae* und *Typhetum latifoliae* für den hohen Eutrophiegrad der Gewässer kennzeichnend. Das Spektrum der Wasserpflanzengesellschaften ist daher durch die Wassergüte begrenzt. Bezogen auf die eutrophen Gesellschaften zeigt ein geographischer Vergleich innerhalb Deutschlands für das östliche Mairdreieck doch noch eine gewisse Vielfalt.

Tab. 15: Anzahl der Wasserpflanzengesellschaften eutropher (langsam fließender bis stehender) Gewässer

Elbe-Elster-Gebiet	4
Havelseen bei Potsdam	6
Untersuchungsgebiet	7 (davon 2 fragmentarisch)

Tab. 16: Anzahl der Großröhricht-Gesellschaften eutropher (langsam fließender bis stehender) Gewässer

Isarauen nördlich München	4
Havelseen bei Potsdam	7
Untersuchungsgebiet	8 (einschl. <i>Sparganietum erecti</i>)
Elbe-Elster-Gebiet	10
Oberrrheingebiet	10

(Aufstellung nach FREITAG, MARKUS und SCHWIPPL 1958, SEIBERT 1962, KONCZAK 1968, PHILIPPI 1973)

Wie bei den Talwiesen sowie den uferbegleitenden Staudengesellschaften des *Convolvulion sepii* und der *Sisymbrietalia* (ULLMANN 1977) lassen sich auch bei den Wasserpflanzengesellschaften des mittleren Maintals auffallende Ähnlichkeiten zu den Synusien der mittel- und ostdeutschen Wärmegebiete, besonders des Elbtales feststellen. Unterschiede liegen vor allem im floristischen Spektrum. So gehört *Teucrium scordium* zu den floristischen Besonderheiten des Schweinfurter Gebietes; *Nymphoides peltata* und *Trapa natans* werden dagegen auch von EMMERT und SEGNI TZ (1852) nicht angegeben.

5.2 Liste der gefährdeten Arten

Von den in den pflanzensoziologischen Aufnahmen der Gesellschaften der freien Wasserflächen und der Röhrichte (Tab. 1—12) erfaßten Arten sind nur *Teucrium scordium* und *Stratiotes aloides* für das Gebiet als sehr selten zu definieren. Zieht man aber in Betracht, daß 8,5% der Arten in den „Roten Listen“ erscheinen, läßt sich die Dringlichkeit eines ausreichenden Biotopschutzes auch für den Artenschutz nicht länger negieren.

Tab. 17: Gefährdete Wasser- und Sumpfpflanzen des Untersuchungsgebietes

Art	Gefährdungsstufe Rote Liste Bayern	Gefährdungsstufe Rote Liste BRD
<i>Teucrium scordium</i>	gefährdet	stark gefährdet
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	gefährdet	gefährdet
<i>Stratiotes aloides</i>	gefährdet	gefährdet
<i>Inula britannica</i>	gefährdet	gefährdet
<i>Nuphar lutea</i>	Sammelverbot	
<i>Nymphaea alba</i>	Sammelverbot	
<i>Iris pseudacorus</i>	Sammelverbot	

von EMMERT und SEGNI TZ (1852) für das Gebiet angegeben, aber im Laufe der Untersuchungen nicht wiederaufgefunden:

<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	gefährdet	gefährdet
<i>Hottonia palustris</i>	gefährdet	gefährdet

5.3 Möglichkeiten des Biotopschutzes

Die dargestellte Vielfalt der Wasser- und Ufervegetation ist innerhalb des Untersuchungsgebietes nicht gleichmäßig verteilt (vergl. Abb. 1, 2). Eine deutliche Verarmung im mittleren Abschnitt (Bereich Hirschfeld-Herlheim-Brünnsstadt) resultiert zum Teil aus dem Fehlen von Stillgewässern und permanent wasserführenden Bächen. Sie erklärt sich aber auch aus der Tatsache, daß die Gewässer durch übermäßige Verschmutzung bereits geschädigt wurden, z. B. kleine dorfnahe Teiche bei Herlheim und Zeilitzheim, oder der Unterlauf des Unkenbaches ab Gemeinschaftskläranlage Heidenfeld. Die Ufer des Mains sind in diesem Abschnitt befestigt und ohne Buhnenanlagen. Am Hörnausee bei Brünnsstadt halten sich infolge gewerbsmäßiger intensiver Teichwirtschaft nur spärliche Reste des Pflanzenbewuchses.

Ebenso einschneidend wie die zunehmende Verschmutzung machen sich die Auswirkungen einer vor einigen Jahren erfolgten rigorosen Flurbereinigung unter Einschluß einer Ausbetonierung oder Verrohrung von Bachläufen bemerkbar (besonders Gemarkung Grafenrheinfeld/Röthlein, Sennfeld). Während die Bachröhrichte die lediglich regulierten Wasserläufe nach einiger Zeit wieder besiedeln, bleiben die gemauerten und betonierten Bachbette vorläufig vegetationsfrei. Eine zukünftige Vermeidung solcher unnötiger Wasserbaumaßnahmen ist die wirksamste Vorsorge zur Erhaltung der Bachröhrichte und entsprechender assoziierter Faunengemeinschaften.

Eine weitere, nicht zu unterschätzende Bedrohung stellt der unregelmäßige Freizeitbetrieb dar. Hiervon sind vor allem die größeren Wasserflächen in der Umgebung von Schweinfurt betroffen. Eine zunehmende Verunreinigung der Baggerseen bei Grafenrheinfeld und Sennfeld (u. a. mit Abfällen) wird von einer Zerstörung der Ufervegetation durch Lagerung und Tritt begleitet. Auch am Main hat in diesem Bereich der Campingbetrieb erheblich zugenommen; der Wellenschlag starkmotoriger Sportboote wirkt sich auf Schwimmblatt- und Röhrichtbestände auf die Dauer vernichtend aus. Da es zum jetzigen Zeitpunkt utopisch ist, eine Verbesserung der Situation ausschließlich durch Appelle an das Verständnis der Freizeitkonsumenten zu erwarten, werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

1. Verhinderung wilden Zeltens und Lagerns im Uferbereich
2. Einschränkungen für schnelle Motorboote auf dem Main (Sicherheitsabstand vom Ufer, Verbot der Einfahrt in die Buhnenfelder)
3. Ausweisung von Badeseen (einschließlich der Anlage von sanitären Einrichtungen!) und deren Abgrenzung gegen die Umgebung

Erfreulich ist, daß an einigen Stellen Ansätze zur Verwirklichung zumindest von Punkt 3 vorhanden sind. So ist es in Teilgebieten ausgedehnter Bereiche der Sand- und Kiesgewinnung leicht möglich, nur die in jüngster Zeit entstandenen Wasserflächen für den Badebetrieb freizugeben. Bei deren erforderlichen Umgestaltung unterbleibt eine Vernichtung bestehender Lebensräume. Auch der Versuch der Schaffung eines Ersatzbiotopes in der jetzt noch bestehenden Kiesgrubenlandschaft Heidenfeld-Garstadt im Zusammenhang mit der Beeinträchtigung des als Vogelbrutraum wichtigen Altmains bei Grafenrheinfeld durch den Kernkraftwerk-Bau dürfte wertvolle Erfahrungen über einen landschafts- und bedürfnisbezogenen Biotopschutz bringen.

6. Zusammenfassung

Die Makrophytenvegetation der verschiedenen Gewässertypen im Raum Schweinfurt-Volkach wird in ihrer Ausbildung im Sommer 1975 dargestellt. Insgesamt lassen sich 18 Assoziationen und 4 Fragment(?)-Gesellschaften unterscheiden, die sich wie folgt auf 4 Klassen des pflanzensoziologischen Systems verteilen: *Lemnetaea* 3, *Potamogetonetaea* 5, *Phragmitetaea* 12, *Bidentetaea* 2. Die Pflanzengesellschaften sind tabellarisch belegt, ihre Ökologie und Verbreitung im Untersuchungsgebiet werden kurz kommentiert. Sie sind ohne Ausnahme als Glieder der Verlandungssukzession an eutrophen Seen oder als Elemente der Vegetationszonierung eutropher Fließgewässer einzuordnen. In ihrem Artenspektrum unterscheiden sich die einzelnen Gesellschaften nicht wesentlich von Gesellschaftsausbildungen klimatisch ähnlicher Gebiete Mitteleuropas. Geographische Rassen treten nicht auf.

Die zur Zeit noch relativ reichhaltige Vegetation des untersuchten Gebietes ist durch Belastung infolge Frachtschiffahrt, zunehmende Gewässerverschmutzung und den steigenden Freizeitwert der Gewässer gefährdet. Anmerkungen zu Möglichkeiten des Biotopschutzes sind daher angefügt.

7. Literatur

- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (ed.) 1974: Rote Liste bedrohter Farn- und Blütenpflanzen in Bayern. — EHRENDORFER, E. (ed.) 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Stuttgart. — ELLENBERG, H. 1974: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobot. 9 Göttingen. — EMMERT, F. und G. V. SEGNIß 1852: Flora von Schweinfurt. Schweinfurt. — ERZ, W. (ed.) 1977: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Naturschutz Aktuell 1. Greven. — FREITAG, H., MARKUS, Ch. und I. SCHWIPPL 1958: Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften im Magdeburger Urstromtal südlich des Fläming (Elbe-Elster-Gebiet um Torgau und Herzberg). Wiss. Zeitschr. Päd. Hochsch. Potsdam, Math.-Naturw. Reihe 4, 65—92. — HASLAM, S. M. 1978: River plants. Cambridge. — HEGI, G. (ed.) 1906 ff.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. München. — HEJNY, S. 1960: Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften in den slowakischen Tiefebene. Bratislava. — KOHLER, A. und G. H. ZELTNER 1974: Verbreitung und Ökologie von Makrophyten in Weichwasserflüssen des Oberpfälzer Waldes. Hoppea 33, 171—232. — KONCZAK, P. 1968: Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Havelseen um Potsdam. Limnologica 6, 147—201. — KUTSCHER, G. und A. KOHLER 1976: Verbreitung und Ökologie submerser Makrophyten in Fließgewässern des Erdinger Moores (Münchener Ebene). Ber. Bayer. Bot. Ges. 47, 175—228. — LANG, G. 1973: Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. Pflanzensoziologie 17. Jena. — MENSCHING, H. und G. WAGNER 1963: Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 152 Würzburg. Bundesanst. Landeskunde Raumforschung, Bad Godesberg. — MÜLLER, Th. und S. GÖRS 1960: Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschland 19, 60—100. — OBERDORFER, E. 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie 10. Jena. — OBERDORFER, E. 1970: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. 3. Aufl. Stuttgart. — OBERDORFER, E. 1977: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. Teil 1. Stuttgart-New York. — PASSARGE, H. 1964: Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. Pflanzensoziologie 13. Jena. — PHILIPPI, G. 1969: Laichkraut- und Was-

serlinsengesellschaften des Oberrheingebietes zwischen Straßburg und Mannheim. Veröff. Landesst. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemb. 37, 102—172. — PHILIPPI, G. 1973: Zur Kenntnis einiger Röhrichtgesellschaften des Oberrheingebietes. Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschland 32, 53—95. — SCHIRMER, H. 1969: Langjährige Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur und des Niederschlages in der BRD für die Periode 1931—1960. Ber. Deutsch. Wetterdienst. Offenbach. — SCHÖBER, I. 1960: Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften am mittleren Main. Staatsexamensarbeit. Würzburg. — SCHWENZER, B. 1968: Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 140 Schweinfurt. Bundesanst. Landeskunde Raumforschung Bad Godesberg. — SEIBERT, P. 1962: Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen. Landschaftspflege Vegetationskunde 3. München. — TÜXEN, R. 1974: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. 2. Aufl. Lieferung 1. Lehre. — TÜXEN, R. 1974 a: Die Haselünner Kuhweide. Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem. N.F. 17, 69—102. — ULLMANN, I. 1977: Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. Hoppea 36, 5—190.

Dr. Isolde ULLMANN, Lehrstuhl für Botanik II der Universität,
Mittlerer Dallenbergweg 64, D-8700 Würzburg
Rudolf VÄTH, Untere Klimbach 9, D-8771 Karbach

