



Der Schwimmfarn (*Salvinia natans*) in Altwässern des rheinland-pfälzischen Oberrheingebietes



Bearbeitet von:
Dipl.Geogr. Arno Schwarzer
Biogeograph, Gewässerökologe
www.ecolo-gis.de

Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz,
vertreten durch das
Ministerium für Umwelt und Forsten,
vertreten durch das
Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht,
55276 Oppenheim
Amtsgerichtsplatz 1

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
1.1	Anlass und Zielsetzung	1
1,2	Chronologie der Artenschutzbemühungen zum Schwimmfarn in Südwest- Deutschland	1
2	VERBREITUNG UND ÖKOLOGISCHE ANPRÜCHE	3
2.1	Arealgeographische Aspekte	3
2.2	Historische Verbreitung im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet	4
2.3	Gegenwärtige Verbreitung im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet	6
2.3.1	Die gegenwärtig bekannten Fundorte im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet	6
2.4	Ökologische Ansprüche	10
2.4.1	Pflanzensoziologie	10
2.4.2	Chemisch-physikalische Wasserqualität	11
2.4.3	Ornithozoochorie	13
2.4.4	Keimungsumstände, Aufwuchsbedingungen und Überwinterung	15
3	AUSBRINGUNG DES SCHWIMMFARNS	21
3.1	Ermittlung und Beschreibung potentieller Ansiedlungsgewässer	21
3.2	Zur Eignungsbewertung potentieller Ansiedlungsgewässer	27
3.3	Ergebnisse und Auswahl der diesjährigen Ansiedlungsgewässer	29
3.4	Dokumentation der Ausbringung	31
3.4.1	Sammlung der Schwimmfarne	31
3.4.2	Aussetzung der Schwimmfarne in die Zielgewässer	33
4	MASSNAHMENKATALOG ZUM BESTANDSSCHUTZ DER AUTOCHTHONEN BESTÄNDE	39
4.1	Vorbemerkungen zur Artenschutzstrategie	39
4.2	Gefährdungs- und Maßnahmenkatalog für die autochthonen Schwimmfarnbestände im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet	39
4.2.1	Eisbruchlache	40
4.2.2	Entenlache	41
4.2.3	Innerer Berghäuser Altrhein	42
4.2.4	Äußerer Berghäuser Altrhein	43

4.2.5	Heiligensteiner Teiche	44
5	ZUSAMMENFASSUNG	45
6	LITERATUR	46
7	ANHANG	50
7.1	Pflanzensoziologische Tabelle	
7.2	Fundortdarstellungen	
7.3	Bewertungsbögen	

1 EINLEITUNG

1.1 Anlass und Zielsetzung

Der Schwimmfarn (*Salvinia natans*) gehört zu den besonders gefährdeten Pflanzenarten Deutschlands. In der Bundesartenschutzverordnung ist er als besonders geschützte Pflanzenart aufgeführt und wird in der Roten Liste Rheinland-Pfalz in die Gefährdungskategorie 1 („Vom Aussterben bedroht“) eingestuft.

Im Vergleich zur früheren Verbreitung ist ein deutlicher Rückgang des Schwimmfarns zu beobachten. Gründe hierfür sind sowohl der Verlust geeigneter Lebensräume als auch wenig effektive natürliche Verbreitungsstrategien an den heimischen Wuchsorten. Die Art kommt in Rheinland-Pfalz nur noch in einem eng umgrenzten Gebiet entlang des Rheins regelmäßig in 3 Gewässern bzw. Gewässerkomplexen vor. Gemeinsam mit einigen wenigen Fundorten in Baden-Württemberg liegen diese Vorkommen isoliert an der Westgrenze des europäischen Verbreitungsareals.

Die diesjährigen Tätigkeiten im Rahmen dieser Studie dienen dem Ziel, aufbauend auf den bisherigen Erkenntnissen den Stand des Wissens für das rheinland-pfälzische Oberrheingebiet zusammenzufassen. Auf dieser Basis werden geeignete Maßnahmen abgeleitet, um die Zahl der reproduktiven Vorkommen des Schwimmfarns innerhalb seines ehemaligen Verbreitungsgebietes zu erhöhen und um die vom Aussterben bedrohte Art langfristig zu erhalten sowie ihre Gesamtpopulation zu stabilisieren und mittelfristig zu vergrößern.

1.2 Chronologie der Artenschutzbemühungen zum Schwimmfarn in Südwest-Deutschland

Der Gemeine Schwimmfarn (*Salvinia natans*) war im Oberrheingebiet bereits mehrfach Gegenstand naturschutzfachlicher Untersuchungen. Für Rheinland-Pfalz wurden erste Untersuchungen bereits durch BRAUNER (1986) vorgenommen. In Baden-Württemberg war die Rote Liste-Art Gegenstand eines mehrjährigen wissenschaftlichen Monitoring-Programms. Vor den konkreten Ansiedlungsmaßnahmen, die auf der badischen Rheinseite erst 1998 begannen, waren umfangreiche Grundlagenuntersuchungen durchzuführen, da noch erhebliche Wissenslücken bestanden. Zu diesem Zweck wurden drei Studien durchgeführt:

Die 1. Studie (DISTER & SCHWARZER 1994) war eine Literaturlauswertung, wobei die bibliographisch nachweisbaren Informationen über den Gewöhnlichen Schwimmfarn per Datenbankrecherche gesammelt wurden.

Aufgrund der aufgezeigten großen Wissensdefizite, v.a. im Verbreitungsgebiet am Oberrhein, schloss sich eine 2. Studie an, um während der Vegetationsperiode 1994 durch freilandökologische Untersuchungen wesentliche Unsicherheiten zu beseitigen (SCHWARZER & DISTER 1995). Beide Gutachten kamen übereinstimmend zu dem Schluss, dass *Salvinia natans* am Oberrhein als hochgradig gefährdete Wasserpflanze dringend eines umfassenden Artenschutzkonzeptes bedarf. Zudem konnte aus den Untersuchungsergebnissen geschlossen werden, dass v.a. die Standortbedingungen während der Keimungs- und Entwicklungsphase über das Vorhandensein oder Fehlen des Schwimmfarns in einem Gewässer bestimmen. Entscheidende Fragen blieben allerdings noch unbeantwortet:

- Die Art und Weise der Überwinterung der Sporangien,
- die Keimungsumstände,
- das Geschlechterverhältnis
- und die Aufwuchsbedingungen des Sporophyten

waren immer noch unbekannt.

Zur Klärung dieser Fragen, die für erfolgreiche Ansiedlungsmaßnahmen von entscheidender Bedeutung sind, wurde eine experimentelle Studie (SCHWARZER & WOLFF 1996) mit Schwerpunkt auf den Vorgängen während der Jahreszeiten Winter und Frühjahr veranlasst. Zielsetzung dieser 3. Stufe des „Salvinia-Projekts“ war, vor allem die Lebensbedingungen vor, während und nach der Keimungsphase zu untersuchen, über die aus bisherigen freiland-ökologischen Untersuchungen nichts bekannt war, insbesondere nicht vom Oberrhein. Es wurde deshalb ein ganzer Lebenszyklus dieser einjährigen Art über 13 Monate hinweg an ihren 6 wichtigsten Wuchsorten verfolgt, was bis dahin im übrigen Areal noch an keinem Standort untersucht worden war.

Im Jahr 1998 wurden diese grundlegenden Erkenntnisse der vorliegenden Untersuchungen gezielt genutzt, um an ausgewählten Gewässern in der rezenten Aue und der Altaue des badi-schen Oberrheins neue Wuchsorte für diese sensible Wasserpflanze dauerhaft zu erschließen. Diese Ansiedlungsmaßnahmen waren für einige der ausgewählten Gewässer erfolgreich. Im Jahr 2000 konnte erstmals für 3 Ansiedlungsstandorte nachgewiesen werden, dass eine vollständige Individualentwicklung von der Spore bis zum ausgewachsenen fertilen Sporophyten stattfindet. Auf der Basis dieser Erfolg versprechenden Ergebnisse entschloss man sich zu einer Fortführung der Ansiedlungsbemühungen bis zum Jahr 2005.

Das detaillierte Vorgehen bei diesem langjährigen Artenschutzprojekt, die zentralen Ergebnisse der wissenschaftlichen Grundlagenerhebungen sowie der Verlauf der Ansiedlungsbemühungen sind in der Veröffentlichungsreihe der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg - Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, Band 75 - publiziert.

Im Zuge des länderübergreifenden Informationsaustausches nahm an den alljährlichen Projektkolloquien in Karlsruhe seit 2003 auch ein Vertreter der Naturschutzverwaltung von Rheinland-Pfalz (Herr Ludwig Simon, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht) teil. Aufgrund der umfangreichen Vorarbeiten, die auf die Verhältnisse in Rheinland-Pfalz übertragbar waren entschied man sich dafür, in 2005 auf der Basis dieser langjährigen Erfahrungen auch ein voraussichtlich mehrjähriges Schwimmpfarn-Artenschutzprojekt in Rheinland-Pfalz in die Wege zu leiten.

2 VERBREITUNG UND ÖKOLOGISCHE ANSPRÜCHE

2.1 Arealgeographische Aspekte

Bei der Betrachtung der weltweiten Verbreitungssituation des Gemeinen Schwimmfarns sprechen MEUSEL et al. (1965) von einem eurasischen Gesamtareal mit zwei Hauptverbreitungsgebieten, einem europäischen und einem ostasiatischen. Das ostasiatische Teilareal ist ozeanisch getönt und reicht von Südostchina und Südjapan bis in die Mandchurei. Auch in Teilen Tibets und in Kaschmir kommt *Salvinia natans* noch vor (BALASUBRAMANIAN et al. 1988).

Das europäische Teilareal wird dagegen als pontisch-sarmatisch-zentraleuropäisch bezeichnet; der Schwimmfarn ist demnach als kontinentales Florenelement einzustufen. Aufgrund dieser typischen Schwerpunktbildung auf zwei Haupträume sprechen die Autoren allgemein bei Wärme liebenden Wasserpflanzen mit ähnlichen Verbreitungsmustern von einem besonderen Verbreitungstyp, dem „*Salvinia*-Typ“. In nachstehender Karte ist das europäische Teilareal dargestellt.

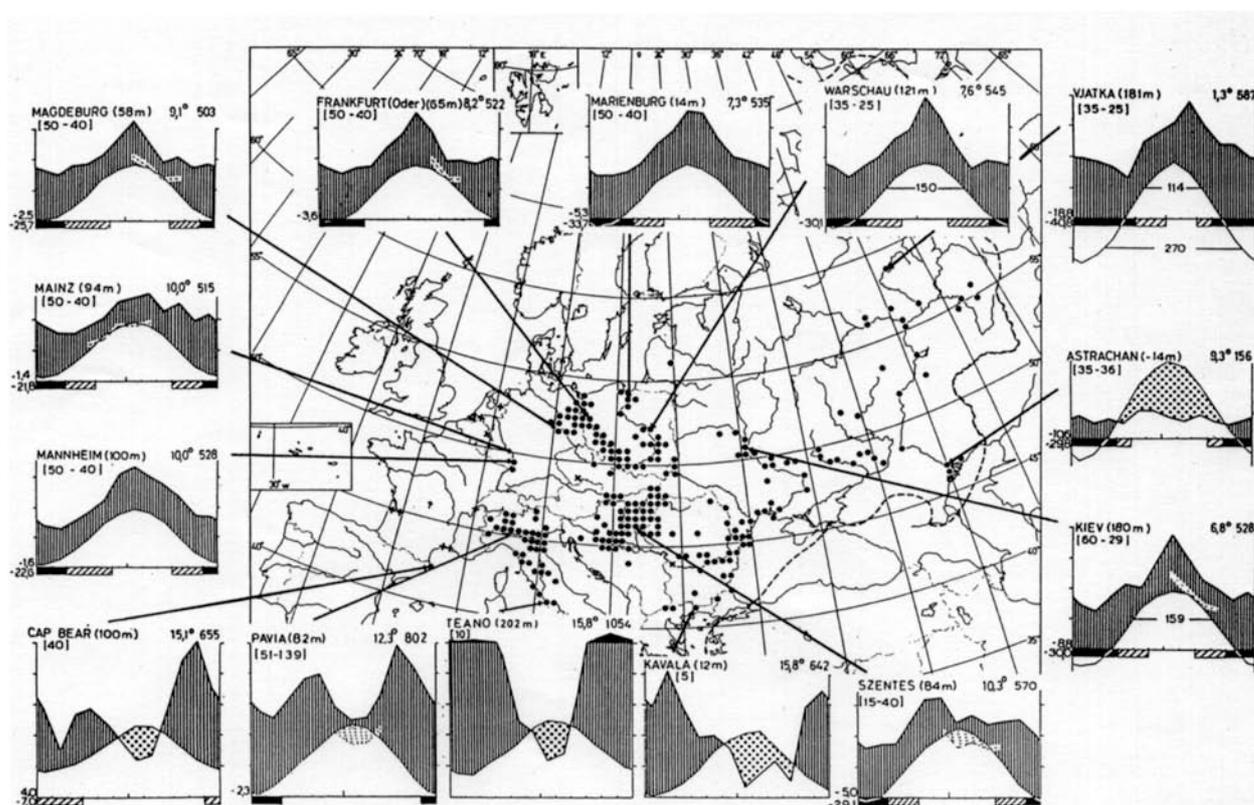


Abb. 1: Verbreitungskarte von *Salvinia natans* im europäischen Teilareal. Die schwarzen Punkte in der Europakarte stellen Funde des Gemeinen Schwimmfarns in der Fundpunktrasterkarte dar. Kartengrundlage aus JALAS & SOUMINEN (1972), Klimadiagramme aus WALTER & LIETH (1960-67).

Aus den gängigen (Punkt-)Rasterkarten wie z.B. bei HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1989), JALAS & SOUMINEN (1972), MEUSEL et al. (1965) oder SEBALD et al. (1990)

sind die klimatischen Verhältnisse nicht direkt ableitbar. In der Verbreitungskarte des europäischen Teilareals sind daher die Klimadiagramme ausgewählter Stationen integriert. Dabei fällt auf, dass auch in den Diagrammen des gemäßigten Klimas immer wieder ein „kontinentaler“ Einschlag, also eine ausgeprägte Sommerwärme erkennbar ist. Diese klimatische Bindung wird noch deutlicher, wenn man für die Klimastationen den De Martonne'schen Ariditätsfaktor berechnet (vgl. BLÜTHGEN 1966). Dieser in der Klimatologie gebräuchliche Index kennzeichnet bei niedrigen Werten (Werte ≤ 3) besonders trockene und warme Gebiete. Die Klimadiagramme entlang der Fundpunkte in Mitteleuropa folgen alle diesem klimatischen Gradienten und liegen unter 3.

Die Auswertung von 34 Literaturstellen für das Gesamtareal von *Salvinia natans* ergab, dass bevorzugt Altwässer unterschiedlicher Sukzessionsstadien besiedelt werden, wobei die Flachheit und leichte Erwärmbarkeit dieser Gewässer eine gewisse Rolle zu spielen scheinen. Ob diese Merkmale direkt für die Sporenbildung an der ausgewachsenen Farnpflanze oder indirekt für die Überdauerung der Sporen in der winterlichen Ruhephase eine maßgebliche Rolle spielen, ist nicht gesichert.

Die Auswertung der Fundpunktkarten und der Veröffentlichungen hinsichtlich klimatischer Aspekte und besiedelter Gewässertypen, vor allem aus dem osteuropäischen Raum, verdeutlicht zudem, dass der Gemeine Schwimmfarn nicht so sehr als typische Art der östlichen Steppenseen (vgl. MÜLLER & GÖRS 1960, OBERDORFER 1983), sondern vielmehr als typische Stromtalpflanze mit Schwerpunkt ihres Vorkommens in den Auegewässern größerer Flüsse Südosteuropas anzusehen ist (z.B. BIOKO 1988; PECHENYUK 1982).

2.2 Historische Verbreitung im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet

In der Oberrheinebene zwischen Karlsruhe und Mannheim gibt es sowohl rechts- als auch linksrheinisch noch stabile Vorkommen des Schwimmfarns. Aus diesem Abschnitt des Rheinlaufes stammen auch alle historischen Fundortangaben und Herbarbelege (zum Beispiel DÖLL 1857; LAUTERBORN 1917, 1927; ZIMMERMANN 1907). Auch von früheren Vorkommen weiter rheinabwärts wird berichtet (KORNECK 1959). Weiter rheinaufwärts, südlich von Karlsruhe, kam die Art der ausgewerteten Literatur zufolge nie vor.

In ROWECK (1985) sind für die gesamte Oberrheinebene auf der Basis einer systematischen Herbariums- und Literatúrauswertung für den Zeitraum von 1847 bis 1978 noch 16 heimische Wuchsorte für den Gemeinen Schwimmfarn genannt, wobei innerhalb eines Wuchsortes auch mehrere, nahe beieinander liegende Gewässer besiedelt sein können.

In BRAUNER (1986) finden sich ebenfalls Hinweise auf historische Wuchsorte des Schwimmfarns in der Oberrheinebene.

WOLFF & SCHWARZER (2005, im Druck) fassen die recherchierbaren Informationen für die pfälzische Rheinebene zusammen. Als erster hat wohl SCHULTZ (1845) *Salvinia natans* für die Pfalz genannt, wenn auch nur pauschal („bei Germersheim“). Zwei konkrete Angaben inzwischen erloschener Vorkommen gehen ursprünglich auf ZIMMERMANN (1907) zurück: Maudach(er Bruch), 6516/1, und Neuhofener Altrhein, 6516/4. Letzteres hat Lauterborn (1910) bestätigt, ebenso noch GLÜCK (1936).

Das Staatsherbar München verwahrt außer von Neuhofen noch folgende Belege aus der Pfalz:

- „Speier, Herb. Zuccarini“, ohne weitere Angaben. J. G. Zuccarini (1797-1848) war älter als F. W. Schultz. Vielleicht gilt dies auch für deren jeweilige Aufsammlungen.
- „Germersheim, Bornpfuhl“, leg. Hoeck 1900 u. 1902, Trutzer 1904. Der Bornpfuhl liegt noch heute zwischen der Festung und dem Rhein. *Salvinia* gibt es seit langem nicht mehr.
- „Germersheim, Großer Teich“, leg. Mann 1916. Fundort möglicherweise identisch mit dem Bornpfuhl.
- „Germersheim, Altrhein“, leg. Mann 1916. Damit kann der Sondernheimer, der Rußheimer oder der Lingenfelder Altrhein gemeint gewesen sein.

Die erste Erwähnung für die Pfalz nach dem 2. Weltkrieg stammte von GRUBER (1951): „im Berghäuser Altrhein: Himmelreichgebiet“ (d. h. dort, wo sich der Altrhein verbreitert). Danach folgten Bestätigungen durch H. Grebe, A. Blaufuß und 1956-58 als „zerstreut“ durch D. Korneck (KORNECK 1959). Dieser erwähnte als Fundort noch ein von G. Schulze entdecktes Altwasser südlich davon, im Auewald der Insel Flotzgrün, 1957 mit Massenwuchs von *Salvinia natans*.

Der damalige Zustand des unterstromigen Abschnitts des Altrheins war bereits die Folge erster Sand- und Kiesbaggerungen in den 1940er Jahren (SCHMIDT 1990). In den 1950er und vor allem 60er Jahren verstärkten und erweiterten sich diese Ausbaggerungen erheblich. Die dadurch verursachten Zerstörungen in der ursprünglichen Auenlandschaft erfasste auch die beiden von Korneck genannten Vorkommen (BRAUNER 1986). Im weiteren Verlauf dieser Maßnahmen wurde die verlandete bogenförmige Rinne außerhalb des Damms der Insel Flotzgrün ausgekiest; sie ist heute in der TK 25 mit „Berghäuser Altrhein“ beschriftet. Er wird im weiteren Verlauf dieses Gutachtens als „Innerer Berghäuser Altrhein“ bezeichnet, im Gegensatz zum viel schmaleren „Äußeren Berghäuser Altrhein“, der identisch ist mit dem längsten Abschnitt des ursprünglichen Altrheins.

Für das nördlich an die Pfalz anschließende Rheinhessen erwähnen DOSCH & SCRIBA (1888) noch Worms, Hamm und Eich als inzwischen längst erloschene, linksrheinische Vorkommen.

2.3 Gegenwärtige Verbreitung im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet

Für die linksrheinischen Fundpunkte gibt die Rasterkarte der Flora der Pfalz von LANG & WOLFF den Bearbeitungsstand bis 1993 wieder:

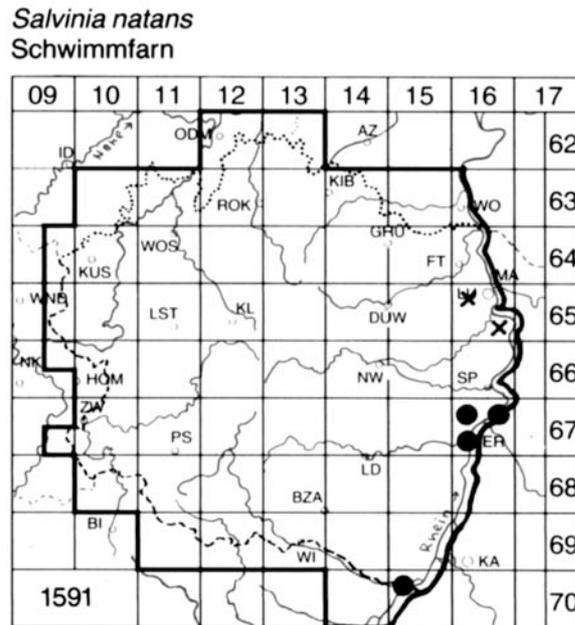


Abb. 2: Verbreitung von *Salvinia natans* im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet, nach der Rasterkarte aus LANG & WOLFF (1993).

6716/1+2: Diese Vorkommen umfassen die Tongruben bei Heiligenstein und einige Gewässer des NSG's Flotzgrün. Alle diese Fundpunkte konnten noch 1992 von GLASS und im September 1993 von WOLFF bestätigt werden, was auch bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt (Stand 2005) zutrifft.

6716/3: Dieser Quadrant betrifft die rechtsrheinischen pfälzischen Vorkommen.

7015/1: Bei diesem Quadranten sind die Angaben zweifelhaft. Eigene Beobachtungen aus den Jahren 1990 und 92 sowie Nachforschungen von WOLFF in 1993 blieben ergebnislos. Der Standort im Quadrant 7015/1 beruht nach Auskunft von LANG (briefl.1993) auf einem nicht mehr nachvollziehbaren Kartierungsfehler. Weitere schriftliche Belege für dieses Vorkommen existieren nicht.

2.3.1 Die gegenwärtig bekannten Fundorte im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet

Linksrheinisch existieren aktuell folgende drei stabile Populationen.

In der rezenten Aue:

- Eisbruchlache und
- Entenlache (6716/2).

Beide Gewässer werden vom Rhein bei Hochwasser durchströmt; die Eisbruchlache ab einem Pegel um 700 cm in Speyer (GLASS 1998).

In der Altaue:

- Heiligensteiner Tongruben (6716/1).

Die **Eisbruchlache** stellt einen natürlichen Rest einer alten Rheinschlinge vor der Tulla'schen Korrektur um 1843 dar (vgl. SCHMIDT 1990). Morphologisch als flache Hohlform ausgebildet, bedeckt sie bei Mittelwasser eine ungefähre Fläche von 17000 m². In niederschlagsarmen Jahren mit heißen Sommern und ausbleibenden Sommerhochwassern kann sie nahezu austrocknen. Eine geplante Kiesentnahme in den 1960er Jahren konnte verhindert werden (SCHMIDT & HENNINGS 1972).

Erstmals wurde der Schwimmfarn für die Eisbruchlache in den 1960er Jahren nachgewiesen; danach ab Mitte der 1980er Jahre regelmäßig durch verschiedene Autoren (vgl. WOLFF & SCHWARZER 2005, im Druck).

Die Eisbruchlache war in der diesjährigen Vegetationsperiode gut mit dem Schwimmfarn besetzt (Deckungsgrad, bezogen auf das Gesamtgewässer nach KOHLER: 4 - häufig). Viele große sternförmige Einzelpflanzen waren zu beobachten, teilweise wurden aber auch zusammenhängende Decken gebildet. Aufgrund der späten aber deutlichen Wasserstandsschwankungen lagen viele ausgewachsene Pflanzen trocken auf dem Ufer.

Beobachtete Begleitarten 2005 (Deckung nach KOHLER):

- Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) – häufig (4)
- Seekanne (*Nymphoides peltata*) – häufig (4) RL 2
- Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) – verbreitet (3)
- Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) – verbreitet (3)
- Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) – verbreitet (3)
- Glanz-Laichkraut (*Potamogeton lucens*) – verbreitet (3)
- Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) – verbreitet (3)
- Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) – selten (2)
- Wasserknöterich (*Polygonum amphibium*) - selten (2)
- Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*) - selten (2)



Abb. 3: Topographische Lage und Bewuchsverhältnisse im September 2005 in der Eisbruchlache. Kartengrundlage: Digitale topographische Karte 1: 25000, Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation.

Die **Entenlache** lag ursprünglich am Ostrand der im 19. Jahrhundert durch Tulla abgeschnittenen Rheinschlinge und war als Schlute übriggeblieben, wurde aber gegen Ende der 1960er Jahre zur Kiesgewinnung genutzt und ausgebagert.

Das Gewässer ist permanent Wasser führend und weist eine ungefähre Fläche von ca. 17000 m² auf. Hochwasser dringt schnell ein: Zunächst von Süden her über die verlandete Altrheinrinne, danach von Norden über einen Quergraben aus dem zum Rhein hin offenen Äußeren Berghäuser Altrhein.

Nach HENNINGS (in: GLASS 1991) ist dieses *Salvinia*-Vorkommen seit den frühen 1960er Jahren bekannt. Nach dem Ausbaggern war der Schwimmfarn lange verschollen. M. Höllgärtner hat ihn 1992 dort wieder gefunden (WOLFF & SCHWARZER 2005). Dies könnte tatsächlich das erste Jahr gewesen sein, in dem sich die *Salvinia*-Population wieder aufgebaut hat, denn GLASS (1992) hat die Art aus neuerer Zeit nicht mehr erwähnt.

Der seit Jahren stabile Bestand wird seit Mitte der 1990er Jahre von Wolff und Schwarzer regelmäßig beobachtet. Auch in 2005 waren wieder große, zusammenhängende Decken vorhanden.

In 2005 wurden folgende Arten beobachtet (Deckung nach KOHLER):

- Gemeiner Schwimmfarn (*Salvinia natans*) – massenhaft (5)
- Nuttall's Wasserpest (*Elodea nuttallii*) – häufig (4)
- Rauhes Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) – verbreitet (3)
- Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) – verbreitet (3)
- Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) – selten (2)
- Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) – sehr selten (1)
- Kleinste Wasserlinse (*Lemna minuta*) – sehr selten (1)

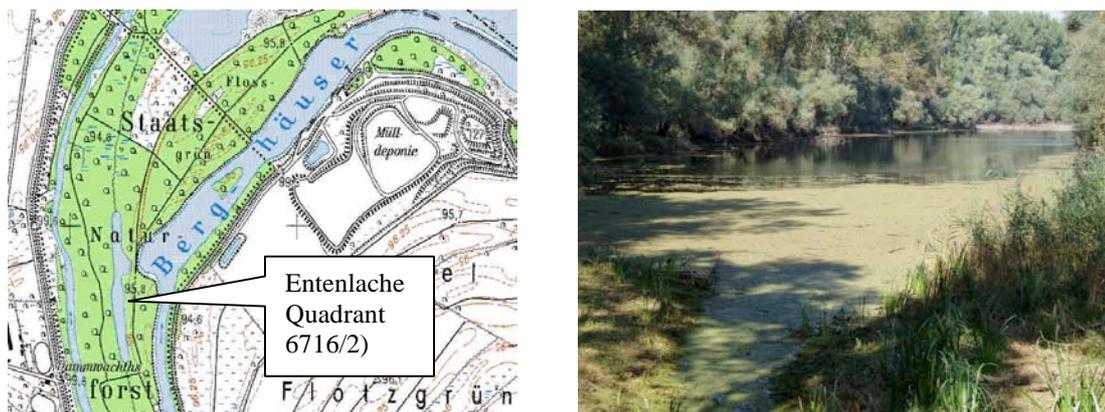


Abb. 4: Topographische Lage und Bewuchsverhältnisse im September 2005 in der Entenlache. Kartengrundlage: Digitale topographische Karte 1: 25000, Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation.

Die **Heiligensteiner Tongruben** sind anthropogenen Ursprungs. Der Namen gebende, graue Ton lagerte sich in einem nacheiszeitlichen See am Fuße des Hochufers ab und wurde zum Dachziegel- und Backstein-Brennen abgebaut. Die letzten und tiefsten Gruben wurden um 1951 aufgelassen, die flacheren schon früher (nach HEIL, in: WOLFF & SCHWARZER 2005, im Druck).

Das Grundwasser zieht nach GLASS (1991, 1992) aus der Niederterrasse von Westen nach Osten in Richtung Rhein. Rheingrundwasser steigt nur selten auf; Rheinhochwasser erreicht die Fläche noch seltener.

Das Gelände umfasst ein Gebiet von cirka 180000 m², mit 16 Teichen von Größen zwischen 250 und 7500 m². Sie sind überwiegend seicht, entwickeln zeitweise H₂S, und manche können austrocknen. Drei der Teiche sind extensiv fischereilich genutzt.

Der Schwimmfarn wurde hier wohl erstmals 1964 von Korneck gefunden (BRAUNER 1986). Ab 1994 wurden alle 16 Teiche regelmäßig auf *Salvinia natans*-Bestände kontrolliert, die sehr unterschiedlichen jährlichen Beobachtungen sind ausführlich in WOLFF & SCHWARZER (2005, im Druck) dargestellt und diskutiert. Demnach kann die Art in allen 16 Teichen vorkommen.

Die Entwicklung der Bestände scheint v.a. durch die Konkurrenzverhältnisse zu den Lemnaceen bestimmt zu werden, was wiederum zur Sonnenscheindauer und der Erwärmbarkeit der einzelnen Teichwasserkörper in Beziehung steht.

In diesem Jahr wurde *Salvinia natans* mit sehr unterschiedlichen Deckungsgraden in 7 Teichen gesichtet:

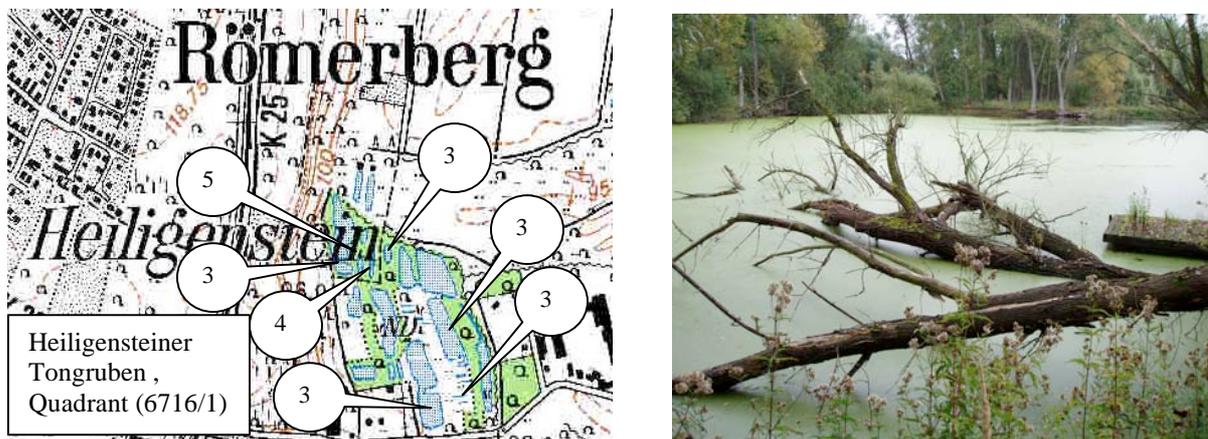


Abb. 5: Topographische Lage und Bewuchsverhältnisse im September 2005 in den Heiligensteiner Tongruben. Zahlenwerte sind Deckungsgrade pro Teich nach KOHLER. Kartengrundlage: Digitale topographische Karte 1: 25000, Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation.

2.4 Ökologische Ansprüche

2.4.1 Pflanzensoziologie

Ausgewählte Vegetationsaufnahmen von den Beständen des Gemeinen Schwimmpfarns am Oberrhein sind in der **Tabelle 1** (Anhang) dargestellt. Dort sind jeweils nach der Methode von BRAUN-BLANQUET angefertigte charakteristische Aufnahmen von 17 Untersuchungsgewässern angeführt, in welchen die Art am rheinland-pfälzischen Oberrhein festgestellt werden konnte.

Aufgrund des strukturellen Aufbaus der zweischichtigen Schwimmpfarnassoziationen, der geographischen Verbreitung und der besonderen klimatischen Ansprüche der Charakterart *Salvinia natans* werden diese Gesellschaften in einem eigenen Verband (*Lemno-Salvinion*) zusammengeschlossen (vgl. SCHWABE-BRAUN & TÜXEN 1981).

Es lassen sich 5 Subassoziationen unterscheiden:

Sp. 1-2: Typische Subass.; in der rezenten Aue

Sp. 3-6: Subass. *lemnetosum turioniferae*, subass. nova; Typus: Spalte 3

Sp. 7-9: Subass. *lemnetosum minutae*, subass. nova; Typus: Spalte 8. Vor allem in der Entenlache mit ihrer mutmaßlich stärksten Durchströmung bei Rheinhochwasser (*L. minuta* ist eine rheophile Art, s. WOLFF et al. 1994) und auch im Berghäuser Altrhein, für den Ähnliches gilt.

Sp. 10-13: Subass. *lemnetosum trisulcae* Hilbig 1971. Nur in den Heiligensteiner Tongruben, praktisch ohne Durchströmung und mit dem nährstoffreichsten Wasser der pfälzischen *Salvinia*-Vorkommen, wofür auch die vorhandenen Massen von *Ceratophyllum demersum* sprechen sowie die gemessenen Wasserparameter (s. Kap. 3.3).

Sp. 14-17: Subass. *riccietosum rhenanae*, subass. nova; Typus: Spalte 14. Die Vergesellschaftung mit dem Klein-Sternlebermoos (*Riccia rhenana*) kommt beidseits des Rheins ausschließlich an Standorten in der Überflutungsauwe vor.

Die pH-Werte zwischen 7,2 und 9,1 zeigen in etwa die Spanne längerfristiger Messungen und solcher in monatlichen Abständen an bestimmten Punkten. Dasselbe gilt für die Leitfähigkeiten von 460 bis 949 $\mu\text{S}/20^\circ\text{C}$ sowie die Gesamthärte von 8.0-19.2°dH, $\text{NH}_4\text{-N}$ von 0.05-0.28 mg/l, $\text{PO}_4\text{-P}$ von 0.007-0.09 mg/l, Cl' von 48-99 mg/l. Eisbruchlache und Entenlache sind als \pm mesotroph, die Heiligensteiner Teiche als eutroph einzustufen.

Die beiden Differentialarten, *Lemna trisulca* und *Riccia rhenana*, sind bezogen auf ihre ökologischen Ansprüche deutlich voneinander abzugrenzen. Obwohl beide Spezies submers leben, liegt der entscheidende Unterschied zwischen beiden Arten in der Überlebensstrategie. Im Gegensatz zu *Lemna trisulca* ist *Riccia rhenana* als Lebermoos austrocknungsfähig und kennzeichnet dadurch eher jene Standorte, die starken Wasserstandsschwankungen ausgesetzt sind und auch zeitweise fast gänzlich austrocknen können (DÜLL 1987). An solchen Standorten ist *Lemna trisulca* im Untersuchungsgebiet nicht vertreten.

Die Subassoziation von *Riccia rhenana* ist eine typische Gesellschaft der Gewässer rezenter Auen. Wechselnde Wasserstände, zeitweises Trockenfallen und in der Folge rapide Veränderungen im Wasserchemismus werden von dieser Art gut ertragen. Diese Subassoziation, unter Abwesenheit von *Lemna trisulca*, kennzeichnet hochdynamische, extreme Standortverhältnisse.

Als am artenreichsten von allen untersuchten Gewässern erwies sich die Eisbruchlache. Sie ist amphibisch, d. h. von stark wechselnden Wasserständen geprägt und trotzdem ausreichend groß. Das *Salvinietum natantis* überlagert dort Dominanzbestände von *Ceratophyllum demersum* und *Elodea nuttallii* sowie geringere Mengen von *Potamogeton lucens* und/oder *Chara globularis*. *Ceratophyllum demersum* ist auch in den zwei übrigen Vorkommen der steteste submerse Makrophyt. – Die Entenlache ist viel tiefer, die Teiche von Heiligenstein sind z. T. bedeutend kleiner.

2.4.2 Chemisch-physikalische Wasserqualität

In Phase 1 der Grundlagenuntersuchungen (DISTER & SCHWARZER 1994) wurden vergleichbare Daten wichtiger physikochemischer Parameter aus der verfügbaren Literatur ausgewertet und in einem Ökogramm zusammengefasst. Aus der darauf folgenden Phase 2 der Grundlagenuntersuchungen (SCHWARZER & DISTER 1995) wurden für die Messgrößen Orthophosphat, Ammonium, Nitrat, pH und Temperatur die Spannweiten und Mittelwerte aus den Untersuchungsergebnissen an heimischen Oberrheingewässern (50 Einzelmessungen pro Parameter) berechnet und den Literaturdaten gegenübergestellt, siehe Bild 4.

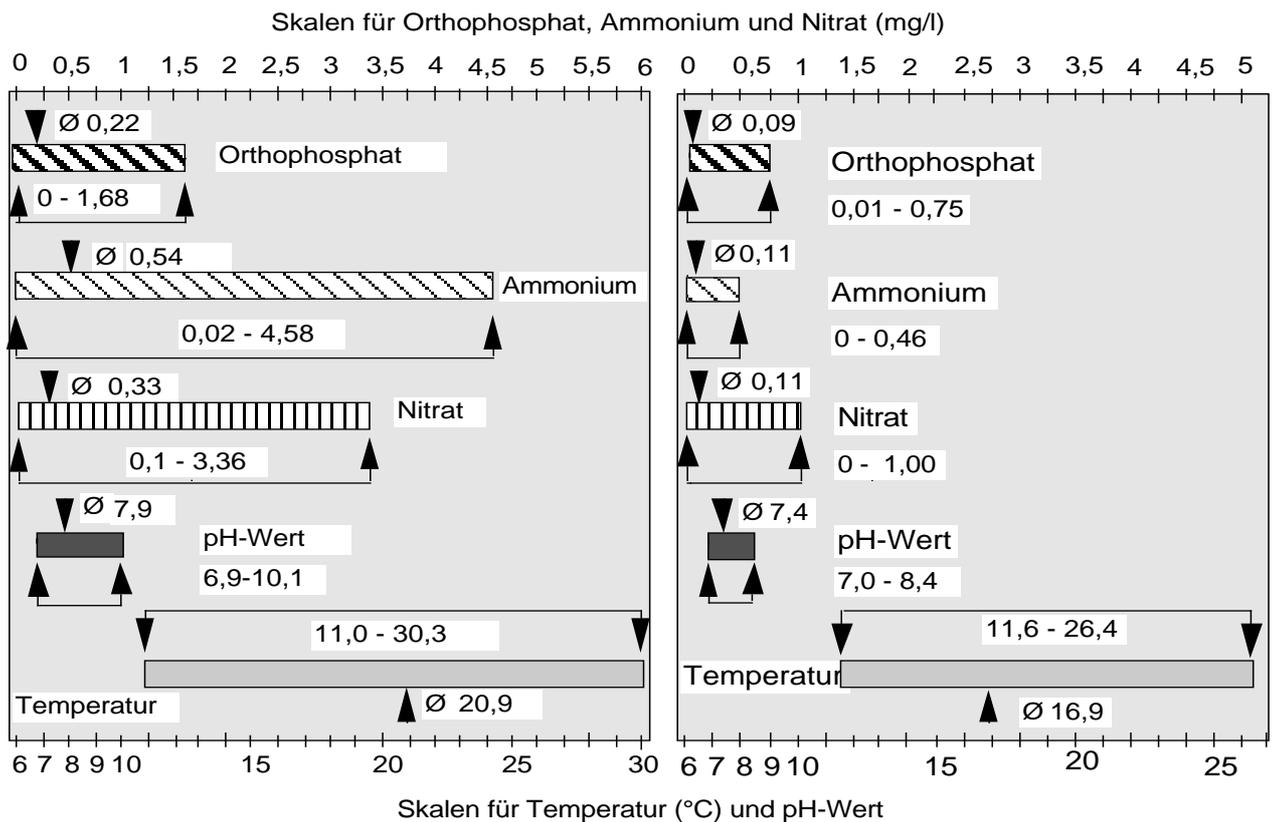


Abb. 6: Vergleich des Ökogramms der Literaturstudie (li) mit den Daten der Untersuchungsergebnisse am Oberrhein 1994 (re)

Im Vergleich zu den deutlich breiter streuenden Werten der Literaturstudie weisen die Parameter der Untersuchungsgewässer am Oberrhein relativ enge Amplituden auf. Auch die Messwerte von KATHEDER (1994), die teilweise an denselben Gewässern des Untersuchungsgebietes gewonnen wurden, liegen in diesem engen Schwankungsbereich.

Mit Ausnahme der Temperatur liegen alle gemessenen Werte erheblich unter denen des Literaturkollektivs. Alle untersuchten Gewässer sind, trotz großer morphologischer Unterschiede, als hocheutrophe Gewässer zu bezeichnen, in denen *Salvinia natans* zum Teil massenhaft vorkommt.

Für die Untersuchungsgewässer am Oberrhein ergibt sich z.B. die Spannbreite der Ammoniumkonzentrationen v.a. aus der Verdünnung durch zuströmendes Rheinwasser, dem Eintrag von organischer Substanz wie Falllaub und Fäzes der Wasservögel bzw. durch Remobilisierungsvorgänge im Sediment. Da bei vielen Gewässern bereits tagsüber sehr niedrige Sauerstoffkonzentrationen auftreten, kommt es im Freiwasser zur Denitrifikation und an der Sedimentoberfläche (bei Sauerstoffmangel und niedrigem Redoxpotential) zusätzlich zu einer Freisetzung von Stickstoff aus dem Sediment in bodennahe Wasserschichten.

Obwohl sich *Salvinia natans* im Vergleich zu vielen anderen heimischen Hydrophyten erst relativ spät im Jahr entwickelt, liegt die Hauptphase seiner Biomasseentwicklung in einem Zeitraum, in dem die Konkurrenz anderer Wasserpflanzen um Nährstoffe sehr groß ist. Trotz starker Konkurrenz um Nährstoffe im Gewässer kann der Gemeine Schwimmfarn gut gedeihen. Die Konzentrationen an Phosphat, dem wichtigsten Minimumfaktor, sind immer noch ausreichend, um ein Gedeihen der *Salvinia*-Pflanzen zu gewährleisten. Dies trifft für alle untersuchten Gewässer zu.

In dieser Hinsicht werden durch die vorliegenden Untersuchungen die Literaturbefunde bestätigt. Auch dort publizierte geringe Messwerte zeigen mit Sicherheit keine nährstoffarmen Gewässer an, sondern ein typisches Phänomen eutropher Gewässer, wonach durch die gewässerinterne Nährstoffdynamik während der Vegetationsperiode ein Großteil der Stickstoff- und Phosphorverbindungen in Phytomasse festgelegt wird. Gegen Ende der Vegetationsperiode werden diese Nährstoffe durch das massenhafte Absterben der Wasserpflanzen innerhalb relativ kurzer Zeit wieder freigesetzt, wodurch es zu enormen Nährstoffkonzentrationen im Freiwasser kommen kann.

Was den Temperaturhaushalt der Untersuchungsgewässer angeht, so erklärt sich die relativ große Temperaturamplitude von 14,8 Grad Celsius vor allem durch die unterschiedlichen Messzeitpunkte an den einzelnen Gewässern. Dies zeigt auch, dass große Temperaturunterschiede vom Schwimmfarn toleriert werden, sowohl gewässerintern als auch was die Unterschiede im Temperaturhaushalt zwischen den einzelnen Gewässern angeht. Gewässer mit großen tages- und jahreszeitlichen Temperaturschwankungen werden ebenso besiedelt wie Wasserkörper mit ausgeglichenerem Temperaturhaushalt. Der Einfluss von kälterem Grund- bzw. Hochwasser scheint nach unseren Beobachtungen auch nicht negativ zu sein. Vielmehr ist zu vermuten, dass die Temperaturverhältnisse während der Keimungs- und Entwicklungsphase für die jährliche Bestandsentwicklung des Gemeinen Schwimmfarns von größerer Bedeutung sind als im übrigen Jahresverlauf.

2.4.3 Ornithozoochorie

Eine der interessantesten Fragen, die das ökologische Verhalten des Schwimmfarns aufwirft, ist die Variabilität seiner Populationsgröße in den Siedlungsgewässern, sowohl was die Dynamik über mehrere Vegetationsperioden als auch die Schwankungen innerhalb eines Jahres angeht.

Dabei muss der Einfluss von Wasservögeln Berücksichtigung finden, welche die Begleitarten und Wuchskonkurrenten aus den Lemnaceengesellschaften als Äsungspflanzen nutzen.

In LUTZ (1986) werden 10 verschiedene Entenarten und die Bläsralle als Lemnaceenvertilger aufgeführt. Im Gegensatz zu den Beobachtungen von LUTZ konnten in einem Gewässer (Heiligensteiner Teiche) neben Stockenten und Bläsrallen auch Höckerschwäne (*Cygnus olor*) beim Fressen von Lemnaceen beobachtet werden. Die Situation ist im nachstehenden Bild dargestellt:



Abb. 7: Schwäne beim Fressen von freischwimmenden Wasserpflanzen an einem der Heiligensteiner Teiche. Im Bild sind die vielen Fraßspuren zu erkennen, d.h. Schwimmwege und Fraßplätze, wo ausgiebig nach fressbaren Pflanzen gesucht wird. Aus: SCHWARZER & WOLFF (2005).

Interessanterweise war dieser Teich während des gesamten Untersuchungszeitraumes Revier einer Schwanenfamilie mit 4 Jungtieren. Mehrfach konnte dabei genau beobachtet werden, dass alle 6 Schwäne die Vegetationsdecke, bestehend aus der Schwimmfarnengesellschaft, selektiv begründeten. Dabei wurde sehr genau zwischen Lemnaceen und *Salvinia*-Pflanzen unterschieden, letztere wurden nicht aufgenommen. Der Fraßdruck dieser Schwäne auf das Gewässer war so stark, dass phasenweise große Lücken und regelrechte Schwimm- und Gründelspuren in der Wasserpflanzendecke auftraten.

Die Wasservögel veränderten durch ihr selektives Fressverhalten ständig die Mengenverhältnisse der Arten untereinander. Der Gemeine Schwimmfarn konnte jedoch die lückige Pflanzendecke nicht durch verstärkte vegetative Vermehrung auffüllen. An anderen Wuchsorten

war *Salvinia* dagegen in der Lage, sich unter günstigen Bedingungen durch schnelle vegetative Vermehrung (ringförmige Sprossung der Farnblätter tragenden Äste) explosionsartig auszubreiten. Unter solchen Bedingungen werden auch großblättrige Rhizophyten wie Teichrose (*Nuphar lutea*), Seerose (*Nymphaea alba*) oder Wassernuss (*Trapa natans*) kurzerhand überwuchert. Hohe Wassertemperaturen und gute Nährstoffversorgung spielen dabei vermutlich eine entscheidende Rolle.

Die Beobachtungen über das Fressverhalten der Wasservögel waren in allen Beobachtungsjahren (1995-2003) identisch. Nie wurde ein explizites Fressen des Schwimmfarns durch Gänse, Enten oder Blässlralen beobachtet. Da eine Äsung am Schwimmfarn bzw. ein zufälliges Aufnehmen der Sporangienbehälter trotzdem nicht ausgeschlossen werden konnte, wurden, um weitere Hinweise für eine mögliche endozoochore Verbreitung zu sammeln, Kotproben von Schwänen und Stockenten an verschiedenen Gewässern untersucht:

Tabelle 2: Untersuchungsergebnisse der Fäzesanalysen an verschiedenen Wuchsorten in der rezenten Aue und der Altaue

Untersuchungs-jahr	Untersuchungsgegenstand	Ergebnisse
1994	3 Fäzesproben à 50 Gramm von Höckerschwanen und Stockenten an einem Standort der Heiligensteiner Teiche. Feinsiebung nach Sporen und Sporangien und Untersuchung unter dem Binokular.	Keine Befunde. Keine <i>Salvinia</i> -Sporangien entdeckt. Daraus folgt: Kein endozoochorer Transport der Wasserpflanze durch Wasservögel.
1995	Kontrolluntersuchungen zu 1994. Je 300 Gramm Fäzes von Höckerschwanen von 3 verschiedenen Standorten (Heiligensteiner Teiche). 5 Teilproben à 20 Gramm pro Standort werden unter dem Binokular untersucht.	Sporangien in allen Teilproben nachweisbar. Pro 20 Gramm Fäzes sind durchschnittlich 100-1000 Mikrosporangien und 1-10 Makrosporangien enthalten.
1998	20 Einzelproben à 5 Gramm Fäzes von Höckerschwanen verschiedener Standorte. Feinsiebung nach Sporen und Sporenkapseln und Untersuchung unter dem Binokular.	Mehrere Dutzend Mikro- und Makrosporen nachgewiesen. Dies unter Freilandbedingungen im Aquarium auf Keimfähigkeit über einen Zeitraum von 4 Wochen untersucht. Keine Keimung feststellbar.

Die stichprobenhaften Untersuchungsergebnisse geben erste Antworten auf die Frage einer möglichen Sporangienverbreitung durch Wasservögel. Eine Aufnahme von Verbreitungseinheiten des Schwimmfarns konnte zwar nachgewiesen werden, allerdings war dieses Material ausnahmslos nicht mehr keimfähig. Ein endozoochorer Transport von *Salvinia*-Sporangien oder Sporen über größere Distanzen durch die oben genannten Wasservogelarten findet somit nicht statt.

Eine Verdriftung von *Salvinia*-Stadien durch Rheinhochwasser sowie ihre Verschleppung durch Tiere müssten theoretisch gut möglich sein. Schwimmende Sporangien setzen sich an allen eingetauchten Gegenständen sofort an: Finger, Holz, Blätter, andere Wasserpflanzen etc.; vermutlich auch an Wasservögeln, zumindest an deren Schnäbeln, Beinen und Füßen, d.h. weniger an den Wasser abweisenden Federn. Somit könnten die Sporangien theoretisch ganzjährig über beliebig weite Strecken epizoochor verbreitet werden.

Eine weitere Möglichkeit der Vogelverbreitung könnte die unbeabsichtigte Aufnahme von Sporangien beim Fressen von Wasserlinsen sein. Die Fäzesanalysen haben zwar bestätigt, dass Sporangien aufgenommen werden. Voraussetzung für diesen endozoochoren Verbreitungsmechanismus wäre allerdings, dass die Sporangien das Passieren des Darmtraktes überleben. Letzteres konnte durch die Untersuchungen nicht bestätigt werden. Die Verbreitungseinheiten werden zwar gefressen, sind aber nach dem Ausscheiden nicht mehr keimfähig.

Die Untersuchungen zu den Fäzesanalysen stützen die These, dass ornithozoochore Verbreitungsmechanismen (sowohl epi- als auch endozoochor) nur wenig oder gar nicht zur weiteren Verbreitung des Gemeinen Schwimmfarns beitragen. Wenn dies doch so wäre, müssten viel mehr Gewässer in der Rheinebene zumindest temporär von *Salvinia* besiedelt sein, da gerade Entenvögel das kleinräumige Gewässermosaik der Alt- und Überflutungsaue nutzen. Allerdings bleibt dann die überregionale Verbreitung des Gemeinen Schwimmfarns immer noch teilweise ungeklärt, weil nicht alle Vorkommensbereiche durch Hydrochorie erklärt werden können.

Die Sporangien werden durch ihr geringes Gewicht besonders leicht verdriftet, sowohl durch Strömung als auch durch Wind. Bei direkter Verbindung des Gewässers mit Rheinhochwasser ist mit einem nahezu völligen Fortgespültwerden der Sporangien zu rechnen, wohingegen bei schwacher Hochwasser-Durchströmung die Wasseroberfläche kaum miterfasst zu werden scheint.

Speziell in der Keimungsphase können Hochwasser kritisch werden, weil die Befruchtung störanfällig ist. Gametophyten des Schwimmfarns werden ebenso leicht verdriftet wie Sporangien. Bei rascher horizontaler Bewegung wird sicher die Befruchtung verhindert, denn die Spermatozoiden können die Archegonien nicht erreichen. Außerdem werden die empfindlichen Gametangien zerstört, vor allem die sehr zarten männlichen Prothallien. Dann können selbst beim Absetzen der Gametophyten in potentiell geeigneten Biotopen keine Sporophyten mehr entstehen.

Hochwassereinfluss wirkt sich allerdings auch positiv auf die Keimung aus. Bereits 1996 konnte bei den Freilanduntersuchungen beobachtet werden, dass bei steigendem Wasserstand vermehrt Makrosporangien auskeimten.

Sporophyten, vor allem erwachsene, lassen sich dagegen wegen ihrer oftmals sehr langen Wurzelblätter im Wasser weniger leicht bewegen. Starke Strömung spült aber auch sie fort. Dass eine natürliche Neuansiedlung beispielsweise durch Hochwasser innerhalb oder in der Nähe des Untersuchungsgebiets nicht erfolgt, könnte an fehlenden ökologischen Voraussetzungen der potentiellen Siedlungsgewässer liegen.

2.4.4 Keimungsumstände, Aufwuchsbedingungen und Überwinterung

Die Aussagen in diesem Kapitel stützen sich auf Freilanduntersuchungen von August 1995 bis September 1996. Dabei wurden 6 Gewässer in der rezenten Aue und in der Altaue im 2-4wöchigen Rhythmus untersucht.

1995 reiften die Sporangienbehälter im Laufe des Septembers und zerfielen im Oktober-November (Beim Zerfallen der Behälter werden die Mikro- und Makrosporangien frei und werden ins Wasser entlassen); 1996 reiften sie erst einen Monat später.

Die Sporangien überwintern in diesen Gewässern frei flottierend auf der Wasseroberfläche oder eingeschlossen in Eis. Schwimmende Sporangien waren von Anfang Oktober 1995 bis Ende September 1996 nachweisbar, sodass man von einem ganzjährigen Vorhandensein an den Untersuchungsstandorten ausgehen kann.

Bei Verdriftung durch Hochwasser können sie an den unterschiedlichsten Materialien angeheftet werden. Man findet sie praktisch überall: an Holz, Baumrinden, Laub und Steinen. An diesen Stellen können sie trocken oder feucht überwintern, ohne dass sie an Fertilität einbüßen.

An allen Lokalitäten blieben die Sporangien unabhängig vom Überwinterungsort fertil.



Abb. 8: Fertile Mikro- und Makrosporangienbehälter (siehe rote Pfeile) in Bildmitte trocken auf dem Land liegend, zwischen Pappelblättern und Moos. Aus: SCHWARZER & WOLFF (2005).

Mit Ausnahme eines Gewässers konnte man die ersten Keimungsstadien der Makrosporangien an allen Wuchsorten Ende April beobachten. Phänologisch entspricht dies dem Beginn der Apfelblüte. Die Keimung der Mikrosporangien setzte ebenfalls Ende April ein. Sie war relativ selten erkennbar (Mikroskop), weil der Algenaufwuchs die ebenso hohen Antheridien meist verdeckt hat.

Das Mengenverhältnis weibliche zu männliche Sporangien variiert offenbar je nach Standort und Probetag und liegt zwischen 1:10 und 1:1000 (in einer Wasserprobe von je 25 ccm). Das Zahlenverhältnis entwickelter Makro- zu Mikrosporangienbehälter scheint je nach Standort unterschiedlich zu sein und beträgt (1995) 1:3 bis 1:10 (die Stichprobe Ende Oktober war größer und ist deshalb besser gesichert). Die Differenz zum Geschlechterverhältnis der Sporangien (1:3 - 1:10) erklärt sich daraus, dass in einem Mikrosporangienbehälter wesentlich

mehr Mikrosporangien enthalten sind als Makrosporangien in einem Makrosporangienbehälter.

Die Befruchtungsphase kann sich über mehr als 6 Monate hinziehen; mit steigendem Pegel/auflaufendem Hochwasser keimen vermehrt Makrosporangien aus.

Die Sporophytenentwicklung kann theoretisch zu jedem beliebigen Zeitpunkt einsetzen, da die Sporangien jederzeit keimfähig sind.

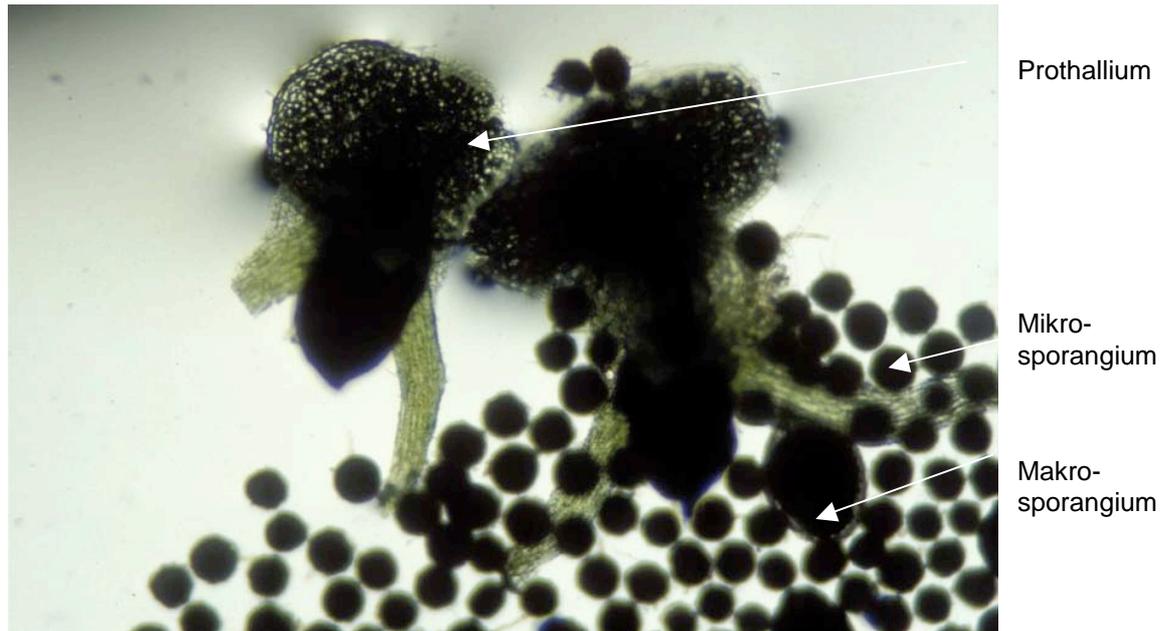


Abb. 9: *Verschiedene Entwicklungsstadien des Schwimmfarns, dargestellt in einer Mikroskopaufnahme. Aus: SCHWARZER & WOLFF (2005).*

Im Gegensatz zu den Keimungsnachweisen bei den Mikro- und Makrosporangien, bei denen die Geländeprobe häufig am Binokular im Labor nachuntersucht werden mussten, waren die Nachweise der jungen Sporophyten einfacher zu führen. Diese sind bedeutend größer als die Sporangien und gut mit bloßem Auge im Freiland erkennbar.

An allen Untersuchungsstandorten waren die jungen Sporophyten 1996 erstmals Mitte Juni nachweisbar. Phänologisch entspricht dies dem Samenflug der Hybridpappeln. Die *Salvinia*-Pflanzen hatten dann 1-7 Blattpaare entwickelt und waren (4)6(21) x (3)4(11) mm groß. Nach GLASS (1991) gilt für das Auftauchen der jungen Sporophyten im Falle normaler Wasserstände Anfang Juni als üblich; im extremen Dürrejahr 1989 konnte er in der Eisbruchlache erstmals Anfang August Jungpflanzen finden.

Noch im September 1996 waren auskeimende Sporangien vorhanden. Die Befruchtungsphase zog sich 1996 also über circa 6 Monate hin. Möglicherweise ist sie in Jahren mit höherem Wasserstand kürzer. Jedenfalls war ein Wiederanstieg des Pegels jeweils mit vermehrtem Auskeimen von Makrosporangien verbunden. Diese hatten vorher vermutlich auf Land gelegen. Ausgewachsen waren die Sporophyten im September 1996, 1995 offenbar etwa einen Monat früher.

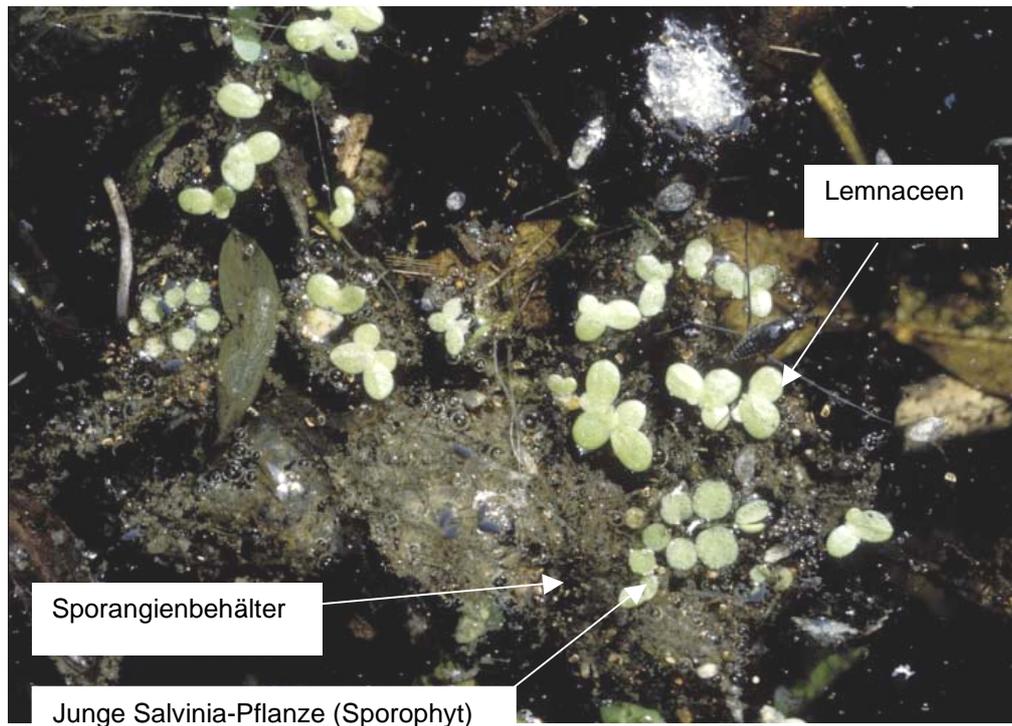


Abb. 10: Menge und Vitalität der Jungpflanzen werden durch extrem niedrige Wasserstände, Trockenfallen der Gewässer, und Makrophytenkonkurrenz negativ beeinflusst. Aus: SCHWARZER & WOLFF (2005).

An allen Wuchsorten, außer einem, waren die ausgewachsenen Populationen des Gemeinen Schwimmfarns 1996 z.T. ganz erheblich kleiner als 1995. Als Ursache kommt der im Untersuchungszeitraum extrem niedrige Wasserstand infrage. Entsprechendes hat GLASS (1992) für 1989 festgestellt, als die Sommerhochwasser ebenfalls ausgeblieben waren wie 1996. Trockenliegen bzw. extremes Flachwasser behindert auf jeden Fall die Verzweigung und damit die vegetative Vermehrung, die entscheidend zur Entwicklung ausgedehnter und dichter Populationen beiträgt. In der Eisbruchlache, einem seit langem bekannten Wuchsort des Gemeinen Schwimmfarns im NSG Flotzgrün, gab es schon 1995 die wenigsten Pflanzen. 1996 waren die Populationen an allen Standorten ähnlich klein wie dort. Nur ein Untersuchungs-gewässer war individuenreicher; dieses war schon 1995 am reichsten. Trotzdem ist die Mengendifferenz dort gewaltig: 1995: 10-20 Millionen; 1996: 500 -1000 Exemplare. Massenentwicklungen wie 1995 gab es 1996 nirgends.

Außer durch Trockenfallen und den Konkurrenzdruck dichter Wasserlinsendecken können die Entwicklung sowie die vegetative Vermehrung mittels Verzweigung und Disartikulation auch durch dichte Massen von Nuttalls Wasserpest (*Elodea nuttallii*) und dichte Algenwatten behindert werden (siehe Fotos im Anhang).

Auch die Vitalität der erwachsenen Sporophyten kann abnehmen. Alle Entwicklungsstadien konnten wegen Niedrigwasser zeitweilig auf Land sitzen, was ihr Wachstum beeinträchtigt. Bei längerem Trockenliegen sterben sie ganz ab, was die Populationen beträchtlich ausdünnen kann. Im Untersuchungszeitraum war dies an allen 6 Standorten im Jahr 1996 zu beobachten.

In Kultur bringen Algen- und Bakterienhäutchen auf dem Wasser die jungen Sporophyten zum Absterben.

Die jährlichen Populationsschwankungen der vorhandenen Schwimmpfarnbestände an den ursprünglichen heimischen Standorten haben wahrscheinlich mehrere natürliche Ursachen. Sichere Gründe sind große Unterschiede zwischen der Ausprägung der Wasserstände und Temperaturen in den einzelnen Jahren, die Konkurrenzverhältnisse durch andere Hydrophyten und eventuelles Abdriften durch Rheinhochwasser. Denkbar wären auch Einflüsse chemisch-physikalischer Art, z.B. auf die Keimungsrate der Sporangien und die Weiterentwicklung der Gametophyten. Auch scheinen, sowohl in Kultur als auch unter Freilandbedingungen, Bakterienhäutchen an der Wasseroberfläche die Sporangien- und Sporophytenentwicklung zu hemmen.

Nach SCHNELLER (1975) sind bei Farnen die Gametophyten viel empfindlicher gegenüber ökologischen Faktoren als Sporophyten. Man sollte aber nicht vergessen, dass vergleichbare Schwankungen innerhalb eines Gewässers auch bei anderen Hydrophyten vorkommen. Wegen der Lage des Oberrheins am Westrand des Gesamtareals von *Salvinia natans* könnten sich wechselnde Umwelteinflüsse hier besonders stark auswirken.

Wie empfindlich der Schwimmpfarn am Oberrhein reagiert, ist auch daran zu erkennen, dass hier immer schon ein scharf begrenztes Verbreitungsgebiet bestand, nämlich in der Aue zwischen Karlsruhe und Mainz. Zum Beispiel kam er nie im Elsass vor. Es muss also ein ganz bestimmter Faktorenkomplex für sein Vorkommen realisiert sein, den aber niemand bisher definieren konnte.

Seit über 150 Jahren haben zahlreiche Autoren die anatomische Entwicklung aus den Sporangien immer wieder untersucht und Kulturversuche angestellt (vgl. Literaturangaben in DISTER & SCHWARZER 1994). Über die Winterruhe an Naturstandorten waren dagegen nur 2 Literaturstellen zu finden. Nach LUERSSSEN (1889: 604) sollen die ganzen Sporangienbehälter auf den Grund sinken und im Frühling - wenn auch teilweise zersetzt - wieder auftauchen. An heimischen Standorten zerfallen die Sporangienbehälter aber so schnell, dass man sie in unversehrtem Zustand höchstens noch kurz nach dem Absterben der Sporophyten antrifft. Nach RASBACH & WILMANN (1968: 280) sinken die Makrosporen nach der Befruchtung zum Gewässerboden; im Frühjahr sollen neue Jungpflanzen durchs Wasser aufsteigen. In den eigenen Untersuchungen waren dagegen Prothallien immer erst nach der Winterruhe zu finden und die Jungpflanzen entwickeln sich komplett an der Wasseroberfläche, und zwar erst in der Vegetationsperiode. Es ist schwer nachvollziehbar, wie die Autoren zu diesen Aussagen gekommen sind. Vielleicht herrschen im übrigen Areal andere Verhältnisse, oder es handelt sich um Beobachtungen an Kulturen unter anderen Bedingungen als den unseren.

Eine wichtige neue Erkenntnis ist daher, dass die Sporangien normalerweise an der Wasseroberfläche schwimmend überwintern, und zwar an allen Oberrhein-Wuchsorten und unter allen Kulturbedingungen. Trotzdem besteht die Möglichkeit, dass sie auch am Gewässergrund bleiben können, nämlich dann, wenn sie sich beim Trockenfallen auf Holz, Blättern o. ä. festsetzen und danach das Wasser wieder ansteigt. Wahrscheinlich haften sie nur nach lang andauerndem, völligem Austrocknen fest an ihrer Unterlage. Solange die Sporangien noch feucht sind, vor allem auf Mineralboden, löst das ansteigende Wasser sie vom Substrat ab.

Eine weitere Grundannahme zu Beginn der Untersuchungen bezüglich der Dauer der Keimungs- und Befruchtungsphase muss aufgrund der neu gewonnenen Erkenntnisse ebenfalls revidiert werden. Die Vermutung, dass die Keimungs- und Befruchtungsphase für die Sporangien sehr kurz sei, ist pauschal gesehen falsch. Für die einzelnen Mikro- und Makrosporangien ist die Befruchtungsphase zwar kurz (nach experimentellen Befunden von GÖBEL (1935) sogar nur wenige Stunden), aber der Schwimmfarn entgeht diesem „Fertilitätsrisiko“, indem er die Keimfähigkeit der Sporangien auf die gesamte Vegetationsphase ausdehnt, was bedeutet, dass aus den Sporangien theoretisch zu jeder Zeit neue Farnindividuen hervorgehen können.

Nach COOK (1976) soll *Salvinia natans* bei konstant hohen Wasserständen nur wenige Sporangien oder nur männliche ausbilden. Erst wenn die Pflanzen auf Land gesetzt werden, würden sich die Mikro- und Makrosporangien reichlich entwickeln. Beide Aussagen treffen am Oberrhein nicht zu. Ebenfalls nach COOK (1976) soll die Art Habitats mit dauerhaft hohen Wasserständen im Winter und allmählicher Austrocknung im Sommer benötigen. Danach dürfte der Schwimmfarn am Oberrhein gar nicht vorkommen: Hochwasser können hier zwar übers ganze Jahr auftreten, häufen sich aber im Frühsommer, während der Wasserstand im Winter im Allgemeinen am niedrigsten ist. Auch dauernd Wasser führende Standorte können hier individuenreiche Populationen tragen.

3 AUSBRINGUNG DES SCHWIMMFARNS

Die bisherigen Bemühungen zur Ansiedlung des Schwimmfarns auf baden-württembergischer Seite zeigen, wie schwierig es ist, geeignete Gewässer für eine dauerhafte Schwimmfarn-Besiedlung zu finden. Nicht nur, dass durch vielfältige Gewässerbeeinträchtigungen in der Vergangenheit Zahl und Qualität potentieller Standorte stark abnehmen, auch die sehr störungsanfällige generative Vermehrung und die begrenzten Verbreitungsmöglichkeiten schränken den Ansiedlungserfolg weiter ein. So gesehen ist es von großer Bedeutung, bei der Auswahl von Ansiedlungsgewässern sehr sorgfältig vorzugehen und das bisher gewonnene Know-how und die gemachten Erfahrungen bei der Standortwahl im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet zu integrieren.

Die ursprüngliche Annahme, dass sich in den Ansiedlungsgewässern erst eine ausreichend große Sporenbank über mehrere Jahre aufbauen muss, damit sich ein Vermehrungserfolg einstellt, trifft nicht generell zu (SCHWARZER 1999). Standortsspezifische Gründe spielen wohl die größere Rolle. Dies ist sehr deutlich an den Ansiedlungserfolgen in den badischen Besatzgewässern erkennbar (vgl. SCHWARZER & WOLFF 2005). Hier waren bei einigen Gewässern die Keimungsbedingungen und die Sporendichte offensichtlich so günstig, dass sich gleich im ersten Jahr nach der Ausbringung zwar kein exponentielles Wachstum, aber doch eine größere Anzahl an *Salvinia*-Pflanzen entwickeln konnte. In anderen Gewässern konnte sich auch nach mehreren Jahren regelmäßigen Besatzes dagegen kein großer Bestand etablieren.

Die Anstrengungen in den letzten Jahren machen außerdem sehr deutlich, dass sich erst bei mehrjähriger Betrachtung die tatsächliche Eignung eines Gewässers zeigt. Aus der zukünftigen Erfolgskontrolle an den Ansiedlungsstandorten wird sich ergeben, ob die bisher erzielten Erfolge auch von dauerhafter Wirkung sind.

3.1 Ermittlung und Beschreibung potentieller Ansiedlungsgewässer

Wie in der Zielsetzung festgelegt, sollten die grundlegenden Erkenntnisse aus den vorangegangenen Grundlagenuntersuchungen und Ansiedlungsversuchen in Baden-Württemberg genutzt werden, um in der rezenten Aue und der Altaue des rheinland-pfälzischen Oberrheins neue Lebensräume für diese Art zu erschließen. Die Vorgehensweise ist in der umseitigen Abbildung 11 dargestellt:

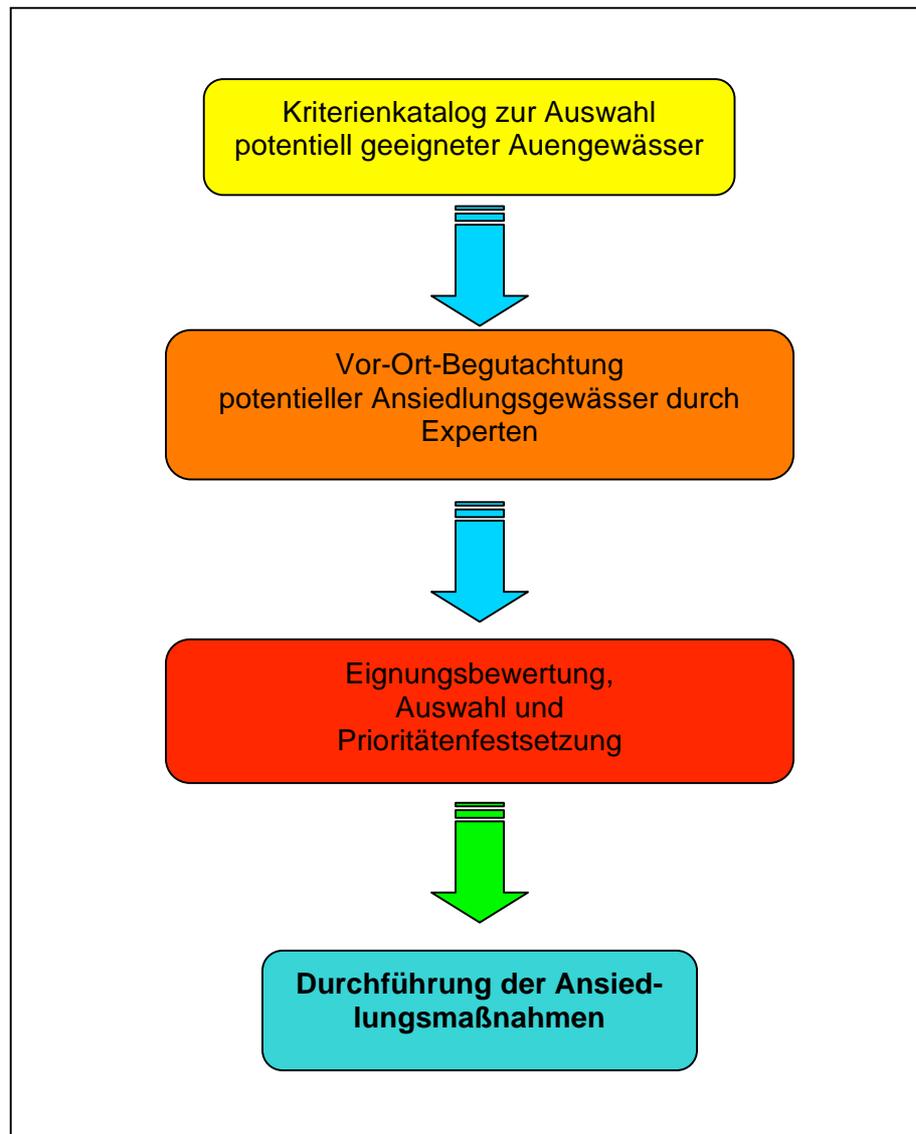


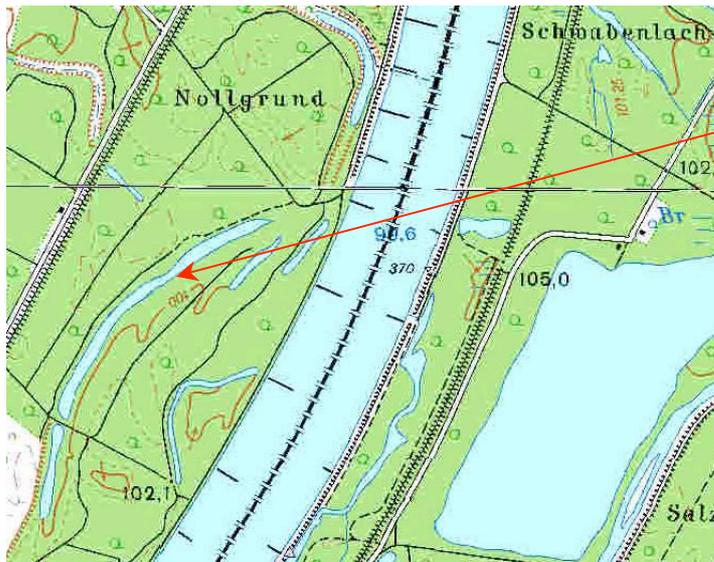
Abb. 11: *Vorgehensweise und Arbeitsschritte bei der Suche und Auswahl potentiell geeigneter Ansiedlungsgewässer für den Schwimmfarn im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet.*

Als erster Schritt wurden folgende Kriterien zur Auswahl potentieller Ansiedlungsgewässer aufgestellt:

- Lage zum Rhein (Gewässerausrichtung, Entfernung zum Rhein, rezente Aue, Altaue)
- Gewässergröße (nicht zu klein und isoliert / nicht zu groß und überschaubar)
- Nutzungseinflüsse und Schutz (Besitzverhältnisse, mögliche fischereiliche Inanspruchnahme und vorhandener Schutzstatus)

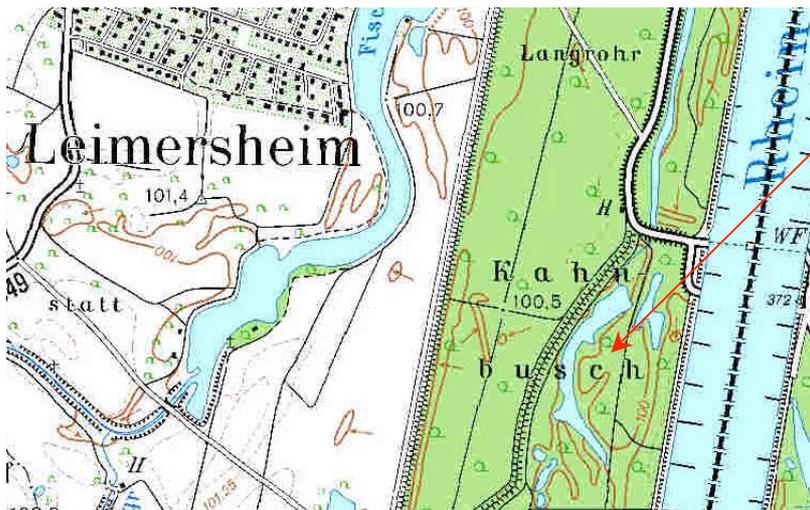
Zusätzliches Expertenwissen von Gebietskennern der Rheinniederung zwischen Wörth und Altrip wurde hinzugezogen, um in einer ersten Vorauswahl mögliche Untersuchungsgewässer kartographisch zu identifizieren. Im Rahmen einer anschließenden Geländebegehung erfolgte eine weitere Reduzierung auf 19 Gewässer, die mit Hilfe eines Prüfbogens im Gelände begutachtet, nach Besiedlungseignung bewertet und nach Prioritäten geordnet wurden.

Folgende 19 potentielle Ansiedlungsgewässer im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet wurden ausgewählt:



Potentielles
Ansiedlungsgewässer Nr. 1;
Im Nollgrund nahe Lei-
mersheim, rezente Aue

Abb. 12: Lage des potentiellen Ansiedlungsgewässers Nr. 1 (Kartengrundlage: Digitale topographische Karte 1: 25000, Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation).



Potentielles
Ansiedlungsgewässer
Nr. 2; Altgewässer nahe
der Leimersheimer Fähre,
rezente Aue

Abb. 13: Lage des potentiellen Ansiedlungsgewässers Nr. 2 (Kartengrundlage: Digitale topographische Karte 1: 25000, Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation).

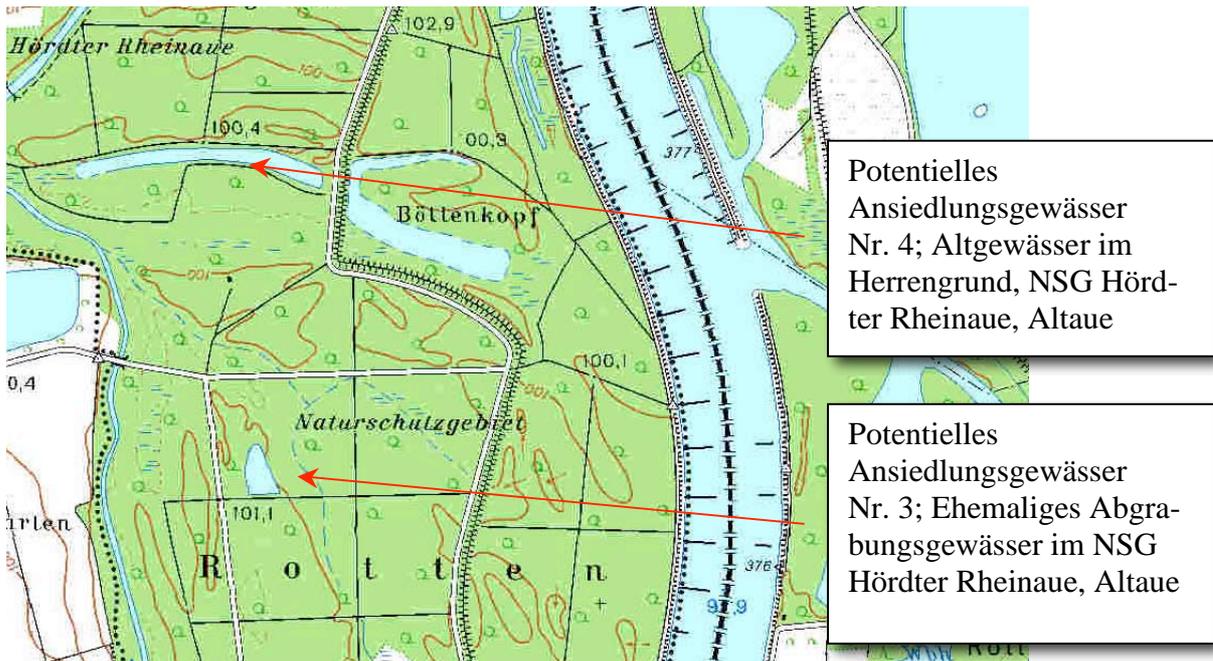


Abb. 14: Lage der potentiellen Ansielungsgewässer Nr. 3 und 4
(Kartengrundlage: Digitale topographische Karte 1: 25000, Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation).

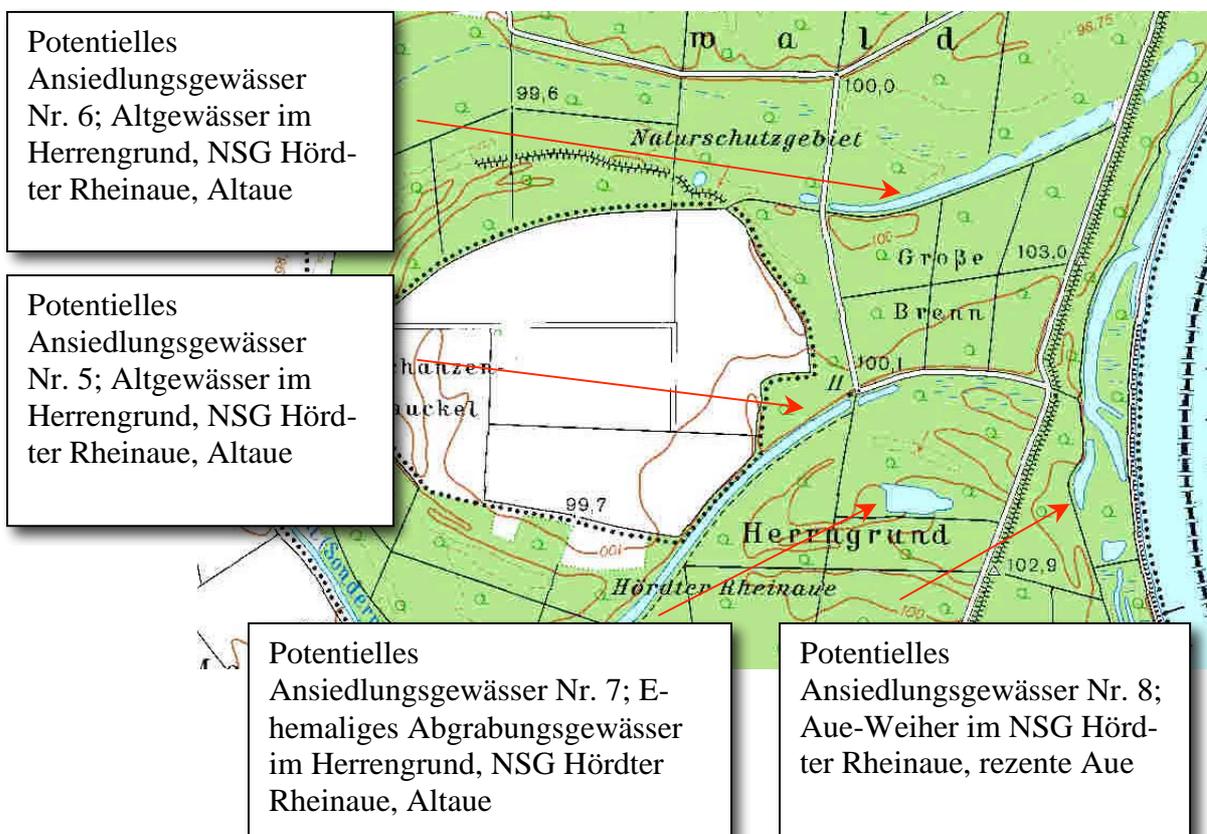


Abb. 15: Lage der potentiellen Ansielungsgewässer Nrn.5-8
(Kartengrundlage: Digitale topographische Karte 1: 25000, Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation).

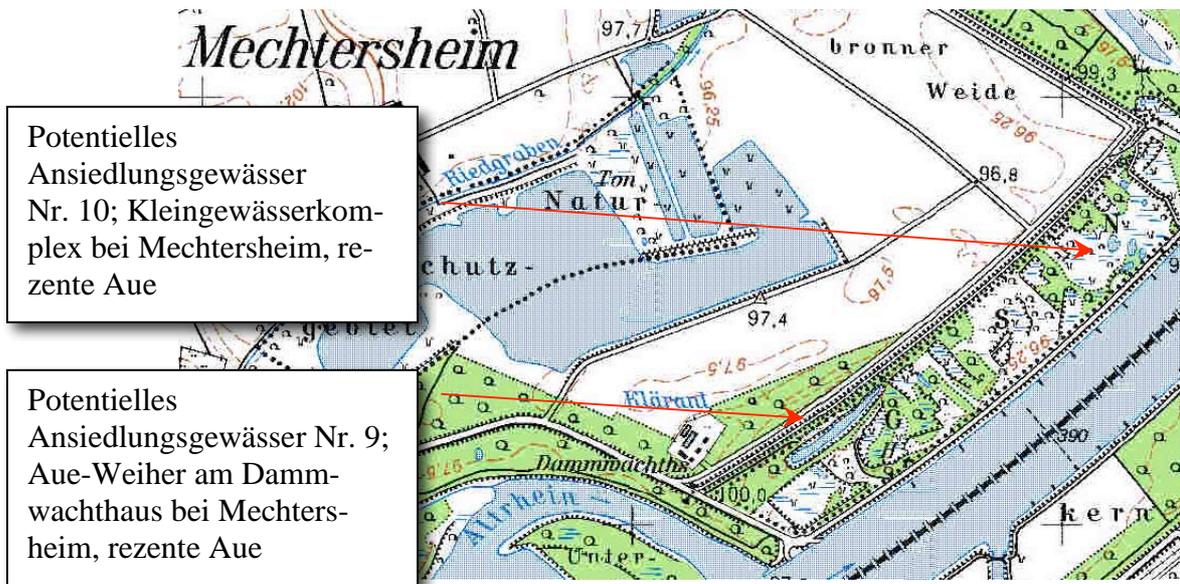


Abb. 16: Lage der potentiellen Ansielungsgewässer Nr. 9 und 10
(Kartengrundlage: Digitale topographische Karte 1: 25000, Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation).

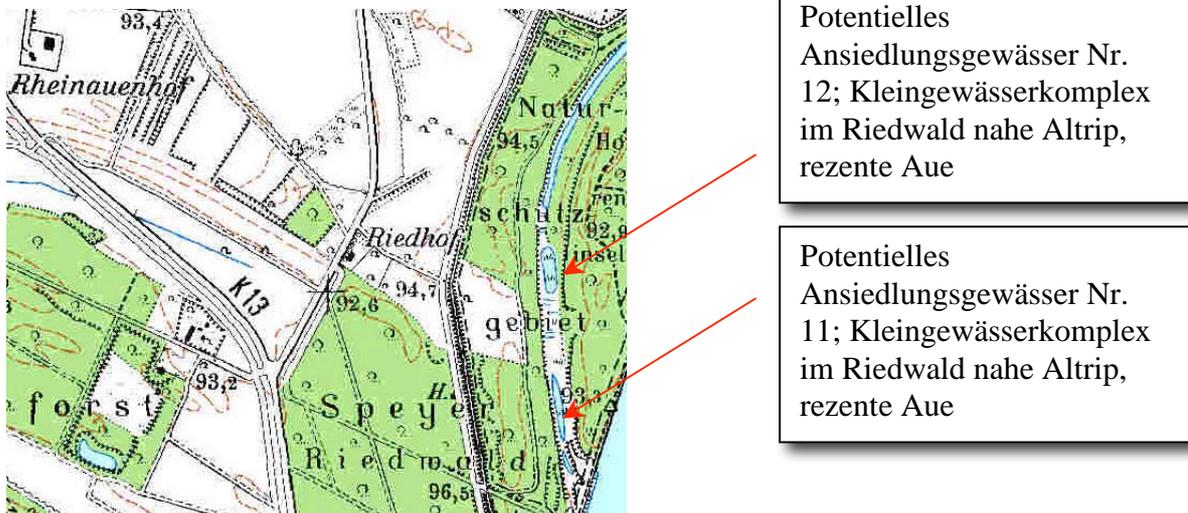


Abb. 17: Lage der potentiellen Ansielungsgewässer Nr. 11 und 12
(Kartengrundlage: Digitale topographische Karte 1: 25000, Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation).

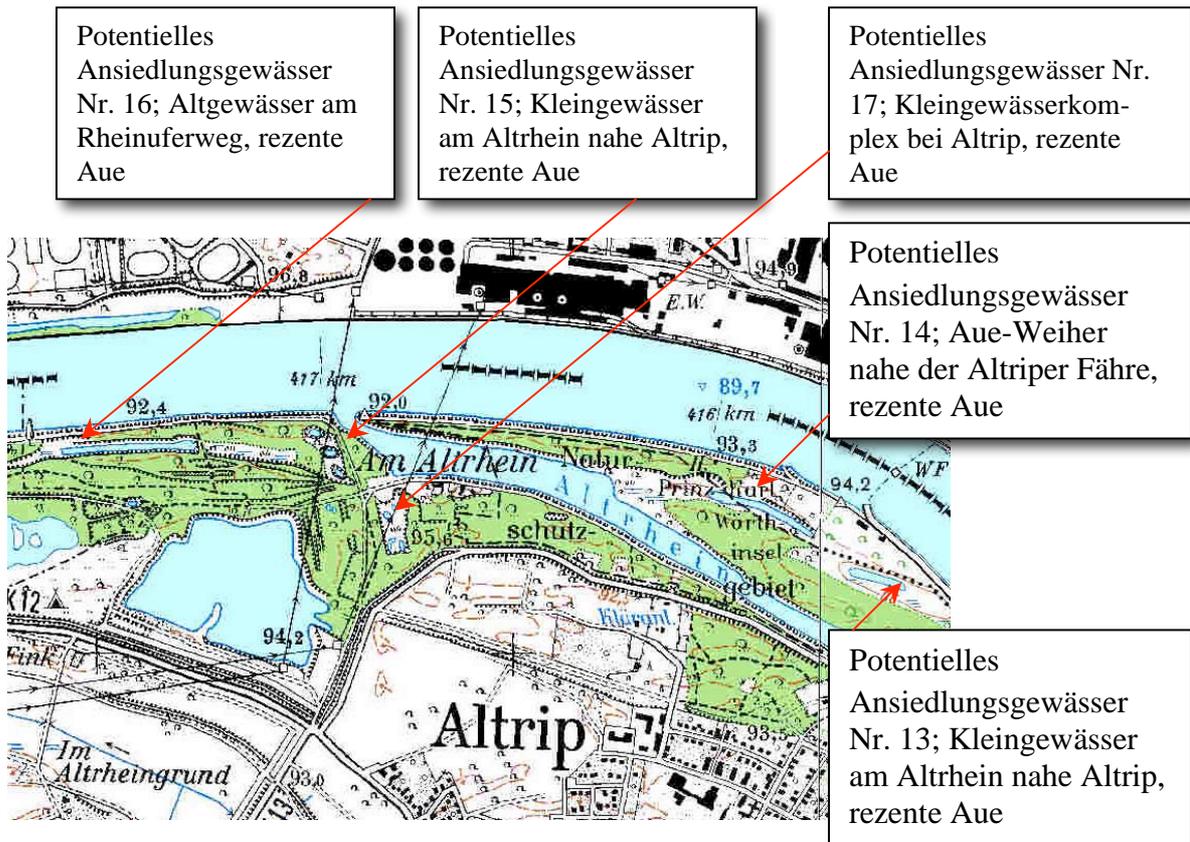


Abb. 18: Lage der potentiellen Ansiedlungsgewässer Nrn. 13-17 (Kartengrundlage: Digitale topographische Karte 1: 25000, Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation).

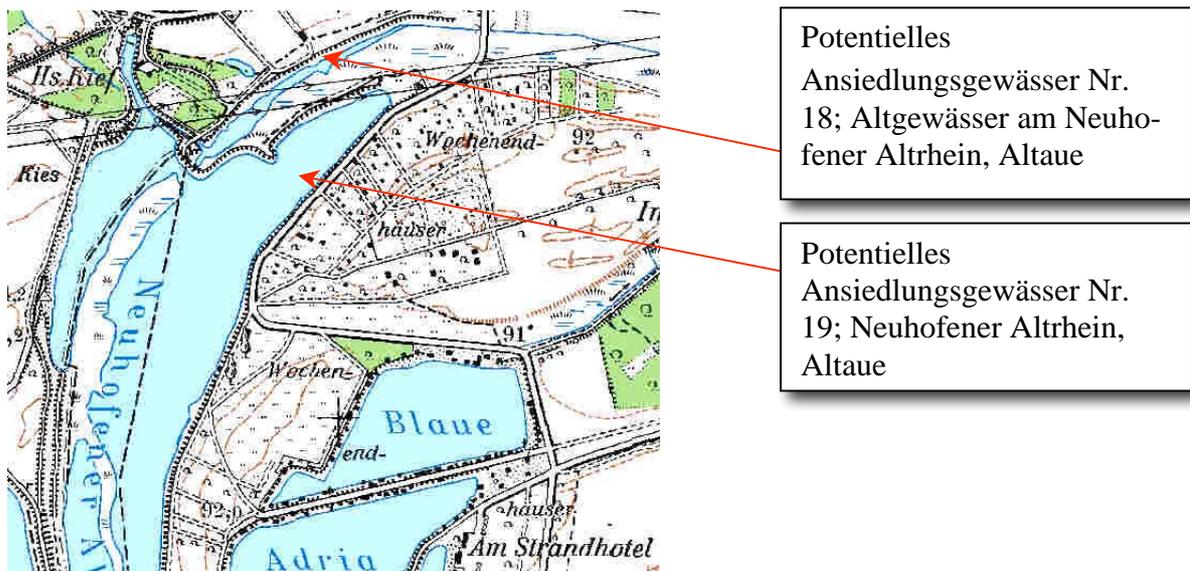


Abb. 19: Lage der potentiellen Ansiedlungsgewässer Nr. 18 und 19 (Kartengrundlage: Digitale topographische Karte 1: 25000, Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation).

3.2 Zur Eignungsbewertung potentieller Ansiedlungsgewässer

Die 19 ausgewählten Gewässer wurden anhand von 9 für den Schwimmfarn bedeutsamen Parametern mit jeweils 4 Ausprägungen vor Ort bewertet. Diese sind:

- *Sichtbare Verschmutzung*
- *anthropogene Störungsintensität*
- *Zugänglichkeit*
- *Beschattung der Wasserfläche*
- *Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser*
- *Austrocknungswahrscheinlichkeit*
- *Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche*
- *Struktureichtum der Uferbereiche*
- *Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte*

Zusätzlich zu diesen 9 Kriterien, die für alle potentiellen Ansiedlungsgewässer gleichermaßen abgeschätzt wurden, sind die Gewässer noch fotografisch dokumentiert. Überdies runden eine verbale Kurzbeschreibung der vorgefundenen Situation zum Untersuchungszeitpunkt, sonstige Bemerkungen sowie eine Auflistung aller vorgefundenen Wasserpflanzen den Gewässersteckbrief in Form des Prüfbogens ab.

Insbesondere die zusätzliche Auflistung der Makrophyten mit einer 5-stufigen Häufigkeitsabschätzung nach KOHLER ist von Bedeutung für eine etwaige Ansiedlung von Schwimmfarren. Mit diesen Informationen lassen sich Vergleiche des Besiedlungsbildes mit denen jener Gewässer ziehen, in denen *Salvinia natans* natürlicherweise vorkommt. Außerdem geben diese Art- und Häufigkeitsangaben Aufschluss darüber, welche langfristige Gewässerdynamik und welche trophischen Verhältnisse im Untersuchungsgewässer wirken.

Die Summe der Ausprägungen der einzelnen Bewertungsparameter gibt einen guten Einblick auf das Besiedlungspotential für den Schwimmfarn. Dieses Besiedlungspotential wird in 4 Stufen bewertet:

- **Stufe 1 - sehr gut geeignet, Gewässer mit der höchsten Ansiedlungspriorität**
- **Stufe 2 - geeignet, Gewässer mit mittlerer Priorität**
- **Stufe 3 - wenig geeignet, Gewässer mit geringer Priorität**
- **Stufe 4 - nicht geeignet**

Stufe 1 stellt die optimalen Bedingungen dar. Dieses Gewässer ist nach bisherigen Erkenntnissen und Erfahrungen aller Wahrscheinlichkeit nach sehr gut für eine Ansiedlungsaktion geeignet. Gewässer, die mit Stufe 2 bewertet wurden, sind ebenfalls noch für eine Schwimmfarnbesiedlung geeignet, weisen aber bei einzelnen Parametern keine optimalen Einstufungen mehr auf. Biotope der Stufe 3 sind dagegen in der Mehrzahl der Parameterausprägungen nicht für ein erfolgreiches Wachstum und für eine gesicherte Fortpflanzung der Farnindividuen geeignet. Gewässer der Stufe 4 sind gänzlich ungeeignet, weil nicht mehr existent (z.B. verfüllt) oder ausgetrocknet.

Beispiel für einen ausgefüllten Prüfbogen:

Gewässerbezeichnung: Altgewässer im Nollgrund, bei Leimersheim	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3452563 Hochwert: 5440095			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				✓
anthropogene Störungsintensität			✓	
Zugänglichkeit		✓		
Beschattung der Wasserfläche		✓		
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				✓
Austrocknungswahrscheinlichkeit			✓	
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche		✓		
Strukturereichtum der Uferbereiche	✓			
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte	✓			
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers Langgestrecktes Altgewässer in der rezenten Aue. Starke Dynamik. Bereits bei niedrigen Hochwassern bestehen über Schlutensysteme Verbindungen zu anderen Gewässern. Viele Uferabschnitte als Flachufer ausgebildet. Keine Verschmutzungseinflüsse (außer Hochwassergetreibsel) erkennbar. Das Gewässerumfeld besteht aus Wald, der Ufersaum überwiegend aus lückigen Gebüsch und Einzelgehölzen (Silberweiden). Starke Wasserstandsschwankungen sind vorhanden, aber das Gewässer trocknet nicht aus. Geringe Störungen allenfalls durch Jäger bzw. Angler.			
Sonstige Bemerkungen: Kein Massenwuchs an fädigen Grünalgen vorhanden. Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Elodea nuttallii</i> (5), <i>Spirodela polyrhiza</i> (5), <i>Lemna minor</i> (4), <i>Ceratophyllum demersum</i> (3), <i>Lemna minuta</i> (3), <i>Potamogeton nodosus</i> (3), <i>Nymphoides peltata</i> (2). Eines der wenigen langfristig stabilen Vorkommen von <i>N. peltata</i> in der rezenten Aue in Rheinland-Pfalz (seit 1990 bekannt).				
Priorität /Eignung (1-3): höchste Priorität (1) / sehr gut geeignet				

3.3 Ergebnisse und Auswahl der diesjährigen Ansiedlungsgewässer

Nach Geländebegehung, Beschreibung und Eignungsabschätzung muss in einem abschließenden Schritt die eigentliche Auswahl der zur Ansiedlung geeigneten Gewässer erfolgen. Diese wird festgelegt, indem nur die Gewässer der 1. und 2. Priorität für die Ansiedlungsversuche bestimmt werden. Die Gewässer der 3. und 4. Priorität bleiben unberücksichtigt.

Zur besseren Übersicht sind diese Vorgänge (Bewertungsergebnisse und Auswahl) nachstehend tabellarisch dargestellt. Die ausgewählten Ansiedlungsgewässer sind in grüner Schrift hervorgehoben:

Tabelle 3: Übersicht über die Ergebnisse der Gewässerbewertungen und Auswahl der Ansiedlungsgewässer

Nr.	Gewässerbezeichnung	Einstufungsergebnis	Code Ansiedlungsgewässer
1	Altgewässer im Nollgrund, bei Leimersheim	höchste Priorität (1) / sehr gut geeignet	1
2	Altgewässer nahe der Leimersheimer Fähre	mittlere Priorität (2) / geeignet	2
3	Ehem. Abtragungsgewässer im NSG Hördter Rheinaue	geringste Priorität (3) / wenig geeignet	-
4	Altgewässer im Herrengrund, NSG Hördter Rheinaue	mittlere Priorität (2) / geeignet	3
5	Altgewässer im Herrengrund, NSG Hördter Rheinaue	mittlere Priorität (2) / geeignet	4
6	Altgewässer im Herrengrund, NSG Hördter Rheinaue	höchste Priorität (1) / sehr gut geeignet	5
7	Ehem. Abtragungsgewässer im Herrengrund, NSG Hördter Rheinaue	geringste Priorität (3) / wenig geeignet	-
8	Aue-Weiher im NSG Hördter Rheinaue	geringste Priorität (3) / wenig geeignet	-
9	Aue-Weiher am Dammwachthaus bei Mechtersheim	höchste Priorität (1) / sehr gut geeignet	6
10	Kleingewässerkomplex bei Mechtersheim	ungeeignet	-
11	Kleingewässerkomplex im Riedwald nahe Altrip	ungeeignet	-
12	Kleingewässerkomplex im Riedwald nahe Altrip	ungeeignet	-
13	Kleingewässer am Altrhein nahe Altrip	ungeeignet	-

Nr.	Gewässer- bezeichnung	Einstufungs- ergebnis	Code Ansiedlungs- gewässer
14	Aue-Weiher nahe der Altriper Fähre	mittlere Priorität (2) / geeignet	7
15	Kleingewässer am Altrhein nahe Altrip	mittlere Priorität (2) / geeignet	8
16	Altgewässer am Rheinuferweg bei Altrip	höchste Priorität (1) / sehr gut geeignet	9
17	Kleingewässerkomplex nahe Baggersee bei Altrip	ungeeignet	-
18	Altgewässer am Neuhofener Altrhein	mittlere Priorität (2) / geeignet	10
19	Neuhofener Altrhein	geringste Priorität (3) / wenig geeignet	-

Eine ausführliche Dokumentation dieser Ergebnisse findet sich in Form von Prüfbögen im Anhang.

Als Ergebnis ist zusammenzufassen, dass **10 Gewässer** zur diesjährigen Schwimmpfarnansiedlung ausgewählt wurden. 4 Gewässer zeigten eine sehr gute Eignung und erhielten somit die höchste Ansiedlungspriorität, 6 Gewässer wurden als geeignet und mit einer mittleren Ansiedlungspriorität bewertet. Die restlichen 9 Gewässer wurden entweder als wenig geeignet oder als ungeeignet eingestuft.

Diese Art des Vorgehens stellt sicher, dass:

- ein möglichst heterogenes Repertoire an Gewässern gesichtet wurde,
- Biotope sowohl in der rezenten Aue als auch der Altaue untersucht wurden,
- in einem großen Bereich der rheinland-pfälzischen Auen eine bestmögliche Verteilung der Ansiedlungsgewässer erreicht wurde.

3.4 Dokumentation der Ausbringung

3.4.1 Sammlung der Schwimmfarne

Vor Beginn der eigentlichen Schwimmfarn-Aussetzungen war zu prüfen, welche im Landesbereich bestehenden, autochthonen Schwimmfarnbestände eine Entnahme ohne negative Auswirkungen überstehen würden (vgl. Kap. 2.3.1). Dazu wurden in der optimalen Entwicklungsphase des Schwimmfarns, in diesem Jahr Ende August/Anfang September alle Siedlungsgewässer überprüft und der größte Bestand wurde ausgewählt. Es zeigte sich, dass die Population in der Entenlache, einem großen Altgewässer im NSG Berghäuser Altrhein, diese Bedingung erfüllte.



Abb. 20: *Topographische Lage und Bestandssituation des Schwimmfarns in der Entenlache Anfang September 2005*

Die Gewässerfläche war zum Entnahmzeitpunkt zu circa 40 % mit einem dichten Schwimmfarnbestand bedeckt; dies entspricht einer geschätzten Individuenzahl von circa 3,5 Millionen Einzelpflanzen. Eine negative Beeinflussung des dortigen Schwimmfarnbestandes kann aufgrund dieser großen Mengen an vorhandenem Pflanzenmaterial ausgeschlossen werden.



Abb. 21: *Südostufer der Entenlache (linkes Bild), mit einer dichten, zusammenhängenden Decke ausgewachsener Schwimmfarn-Sporophyten. Innerhalb weniger Tage fielen einige hunderttausend Individuen infolge stark fallender Wasserstände trocken (rechtes Bild, am Südufer der Entenlache)*

Für die 10 Ansiedlungsgewässer erfolgten die Aufsammlungen der Schwimmfarne in der zweiten Septemberhälfte (Kalenderwochen 38 und 39). Für jedes dieser 10 Besatzgewässer wurden dabei 2 Transportbehälter (à 60 l) mit *Salvinia*-Pflanzen (Sporophyten) gefüllt. Die ausgebrachte Pflanzenmenge einer Behälterfüllung entspricht einer bedeckten Wasserfläche von 6-8 Quadratmetern (bei einer Schwimmfarn-Pflanzendeckung von cirka 90%).



Abb. 22: *Mit ausgewachsenen Schwimmfarn-Sporophyten gefüllte Transportbehälter.*

Die Pflanzen wurden dafür mit großen Sieben von der Wasseroberfläche abgeschöpft und anschließend das Nassgewicht eines Behälters zur Ermittlung der Sammelmenge mit einer Digitalwaage bestimmt.

Um die entnommenen Sporophyten quantitativ abschätzen zu können, wurden die Feuchtgewichte ermittelt und Mittelwerte gebildet. Nachstehende Tabelle listet die ermittelten Resultate auf.

Tabelle 4 : Entnahmezeitpunkt und abgewogene Sporophytenmengen aus der Entenlache zur Aussetzung in den 10 Ansiedlungsgewässern¹

Gewässer / Ausbringungszeitraum 2005		Netto-Feuchtgewicht je Wanne [kg]		Summe Netto-Feuchtg. [kg]
Gewässer 1	KW 38	20,5	24,0	44,5
Gewässer 2	KW 38	21,0	19,5	40,5
Gewässer 3	KW 38	19,5	20,0	39,5
Gewässer 4	KW 38	22,0	21,5	43,5
Gewässer 5	KW 38	22,5	21,5	44,0
Gewässer 6	KW 39	17,5	19,0	36,5
Gewässer 7	KW 39	19,5	18,0	37,5
Gewässer 8	KW 39	21,5	21,5	43,0
Gewässer 9	KW 39	17,0	19,5	36,5
Gewässer 10	KW 39	20,5	17,5	38,0
Mittleres Feuchtgewicht an Sporophytenmaterial aus der Entenlache: 20,2 kg / Wanne				
Mittleres Feuchtgewicht eines erwachsenen Sporophyten aus der Entenlache: 8,3 g (n=10)				
Durchschnittliche Anzahl der Sporocarprien pro Sporophyt: 185 (n=10)				

3.4.2 Aussetzung der Schwimmfarne in die Zielgewässer

Unmittelbar nach der Entnahme aus der Entenlache wurden die Kisten mit den Schwimmfarne an die vorgesehenen Ausbringungsstellen der Zielgewässer transportiert. Gemäß den Erfahrungen aus den Ansiedlungsverläufen in Baden-Württemberg (SCHWARZER & WOLFF 2005) wurden keine Hälterungsrahmen oder sonstige Käfige zur Fixierung der frei flottierenden Pflanzen verwendet.

Auf den nachfolgenden 10 Abbildungen sind die ausgesetzten Schwimmfarne in ihren neuen Biotopen dargestellt, zusammen mit ergänzenden Informationen zum Aussetzungsbereich, zur Pflanzenmenge und zum Aussetzungszeitraum.

¹ Netto-Feuchtgewichte: Feuchtgewicht des Diasporenmaterials nach Abgießen des freien Wassers aus der Wanne. KW = Kalenderwoche.

Ansiedlungsgewässer Nr.1 Altgewässer im Nollgrund, bei Leimersheim

Aussetzungszeitraum: 38. Kalenderwoche
 Ausgesetzte Pflanzenmenge: 5400 Individuen
 Rechts- und Hochwert der Aussetzungsposition: R: 3452830; H: 5440270



Abb. 23: Ausbringung der Schwimmfarne an geeignete, geschützte Bereiche mit Angaben zu der Aussetzungsposition.

Ansiedlungsgewässer Nr.2 Altgewässer nahe der Leimersheimer Fähre

Aussetzungszeitraum: 38. Kalenderwoche
 Ausgesetzte Pflanzenmenge: 4900 Individuen
 Rechts- und Hochwert der Aussetzungsposition: R: 3453260; H: 5442135

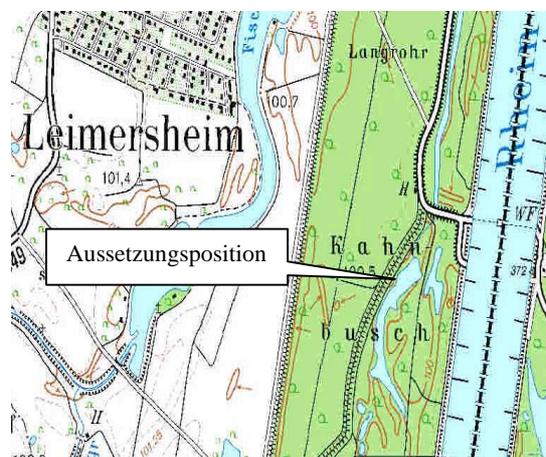


Abb. 24: Ausbringung der Schwimmfarne an geeignete, geschützte Bereiche mit Angaben zu der Aussetzungsposition.

Ansiedlungsgewässer Nr.3

Altgewässer im Herrengrund, NSG Hördter Rheinaue

Aussetzungszeitraum: 38. Kalenderwoche

Ausgesetzte Pflanzenmenge: 4800 Individuen

Rechts- und Hochwert der Aussetzungsposition: R: 3453068; H: 5447040



Abb. 25:

Ausbringung der Schwimmfarne an geeignete, geschützte Bereiche mit Angaben zu der Aussetzungsposition.

Ansiedlungsgewässer Nr.4

Altgewässer im Herrengrund, NSG Hördter Rheinaue

Aussetzungszeitraum: 38. Kalenderwoche

Ausgesetzte Pflanzenmenge: 5200 Individuen

Rechts- und Hochwert der Aussetzungsposition: R: 3452798; H: 5447387

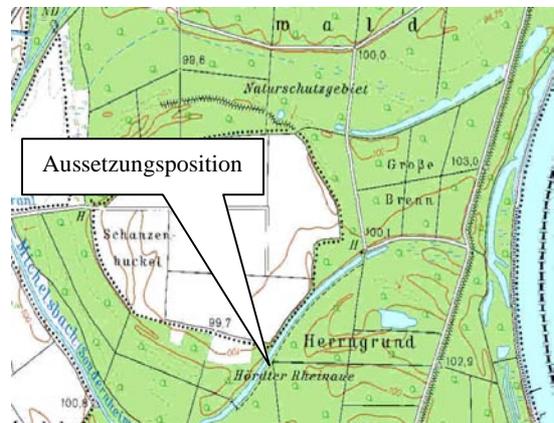


Abb. 26:

Ausbringung der Schwimmfarne an geeignete, geschützte Bereiche mit Angaben zu der Aussetzungsposition.

Ansiedlungsgewässer Nr.5

Altgewässer im Herrengrund, NSG Hördter Rheinaue

Aussetzungszeitraum: 38. Kalenderwoche

Ausgesetzte Pflanzenmenge: 5300 Individuen

Rechts- und Hochwert der Aussetzungsposition: R: 3453400; H: 5448235

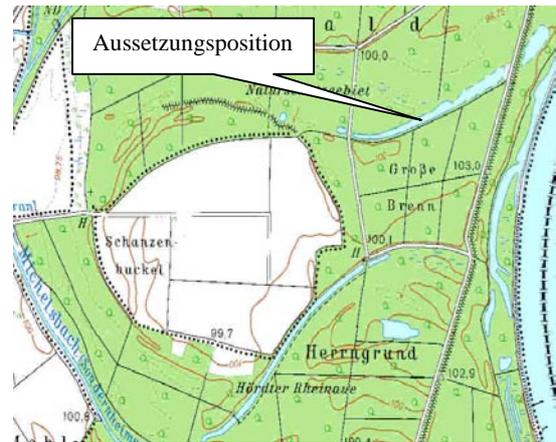


Abb. 27: Ausbringung der Schwimmpfarne an geeignete, geschützte Bereiche mit Angaben zu der Aussetzungsposition.

Ansiedlungsgewässer Nr.6

Aue-Weiher am Damnwachthaus bei Mechttersheim

Aussetzungszeitraum: 39. Kalenderwoche

Ausgesetzte Pflanzenmenge: 4400 Individuen

Rechts- und Hochwert der Aussetzungsposition: R: 3458445; H: 5458205



Abb. 28: Ausbringung der Schwimmpfarne an geeignete, geschützte Bereiche mit Angaben zu der Aussetzungsposition.

Ansiedlungsgewässer Nr.7

Aue-Weiher nahe der Altriper Fähre

Aussetzungszeitraum: 39. Kalenderwoche

Ausgesetzte Pflanzenmenge: 4500 Individuen

Rechts- und Hochwert der Aussetzungsposition: R: 3463555; H: 5478367

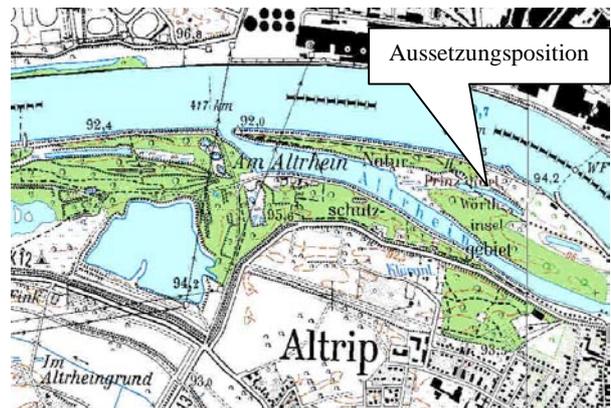


Abb. 29:

Ausbringung der Schwimmfarne an geeignete, geschützte Bereiche mit Angaben zu der Aussetzungsposition.

Ansiedlungsgewässer Nr.8

Kleingewässer am Altrhein nahe Altrip

Aussetzungszeitraum: 39. Kalenderwoche

Ausgesetzte Pflanzenmenge: 4800 Individuen

Rechts- und Hochwert der Aussetzungsposition: R: 3462528; H: 5478525



Abb. 30:

Ausbringung der Schwimmfarne an geeignete, geschützte Bereiche mit Angaben zu der Aussetzungsposition.

Ansiedlungsgewässer Nr.9

Altwässer am Rheinuferweg bei Altrip

Aussetzungszeitraum: 38. Kalenderwoche

Ausgesetzte Pflanzenmenge: 4400 Individuen

Rechts- und Hochwert der Aussetzungsposition: R: 3462078; H: 5478502

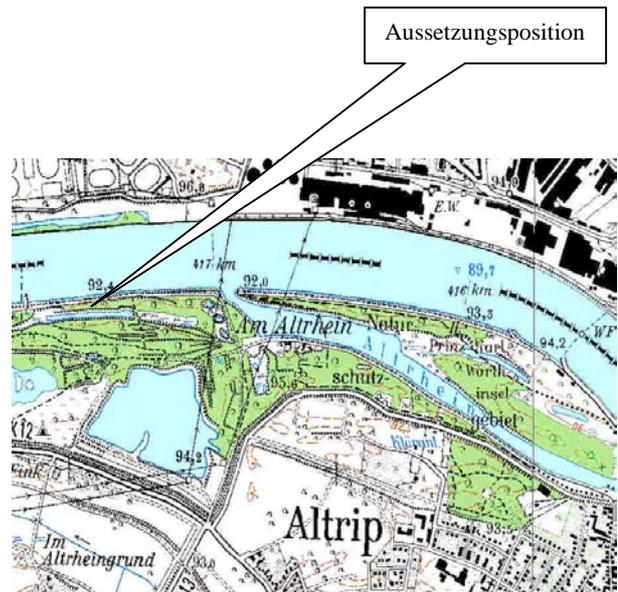


Abb. 31: Ausbringung der Schwimmfarne an geeignete, geschützte Bereiche mit Angaben zu der Aussetzungsposition.

Ansiedlungsgewässer Nr.10

Altwässer am Neuhofener Altrhein

Aussetzungszeitraum: 38. Kalenderwoche

Ausgesetzte Pflanzenmenge: 4600 Individuen

Rechts- und Hochwert der Aussetzungsposition: R: 3460968; H: 5477835

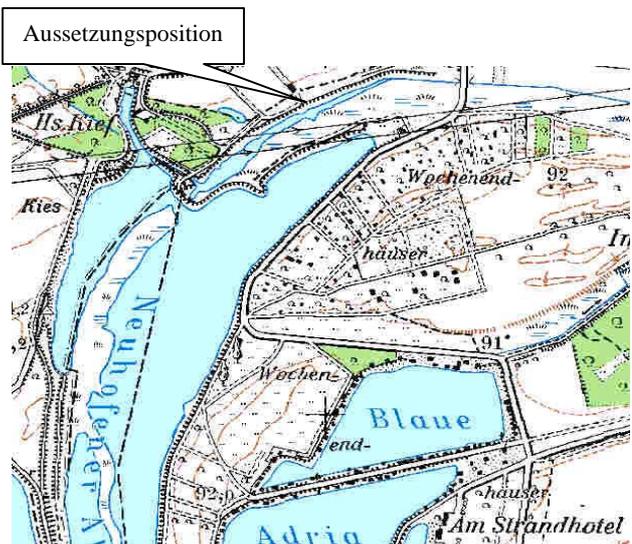


Abb. 32: Ausbringung der Schwimmfarne an geeignete, geschützte Bereiche mit Angaben zu der Aussetzungsposition.

4 Maßnahmenkatalog zum Bestandsschutz der autochthonen Bestände

4.1 Vorbemerkungen zur Artenschutzstrategie

Das in DISTER & SCHWARZER (1994) erläuterte Konzept der Einrichtung und Überwachung von „sicheren Reproduktionsgewässern“ in der Altaue bzw. in geschützten Bereichen der Überflutungsaua und neuer "Ausbreitungsgewässer" an dynamischeren Auestandorten behält auch für die Bestands- und Verbreitungssituation des Schwimmpfarns im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet seine Gültigkeit. Aus der Sicht des Autors ist diese "Doppelstrategie" langfristig der geeignete Weg, eine erfolgreiche Bestandsstützung und -vermehrung zu gewährleisten. Die „sicheren Reproduktionsgewässer“ sind für die Schwimmpfarn-Gesellschaft extrem wichtig, da sie die überlebensnotwendige Regenerationsnische für diesen - natürlicherweise in der Populationsgröße stark schwankenden - aquatischen Therophyten (vgl. GRUBB 1977) bieten.

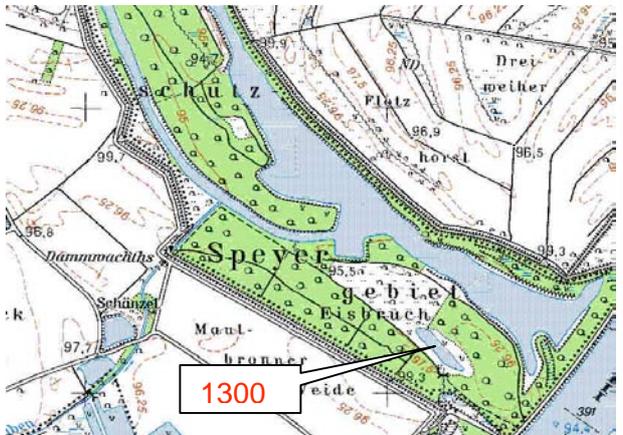
Früher war der Schwimmpfarn im Rheinstrom selbst und in oberrheinischen Aue-Gewässern weit verbreitet und keine Besonderheit (z.B. SCHULTZ 1845). Von einer Verfälschung oder Beeinträchtigung der vorhandenen Wasservegetation an mit Bedacht ausgewählten, neu zu besiedelnden Gewässern ist nicht auszugehen. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Gesellschaft des *Lemno minoris-Salvinietum natantis*, sowohl was die Artenzahl der vergesellschafteten Wasserpflanzen und der sie bewohnenden Invertebraten als auch den strukturellen Reichtum der Gesellschaft gegenüber anderen Assoziationen der Lemnetalia angeht, die höchstorganisierte Assoziation darstellt (SCHWARZER & DISTER 1995). Von „Verdrängung“ anderer submerser Arten wie dies GLASS (1992) sieht, kann keine Rede sein. Ein ernstzunehmendes Argument gegen die Ansiedlung des Schwimmpfarns in rheinland-pfälzischen Wuchsorten gibt es daher nicht (vgl. PLACHTER 1991).

Der wesentlichste Grund für die "Seltenheit" des früher "Gemeinen" Schwimmpfarns ist die Vernichtung von geeignetem Lebensraum, die durch die zahlreichen Maßnahmen zur Rheinregulierung über viele Jahre hinweg stattfand. Dabei kam es zu einem enormen Verlust an Überflutungsflächen (vgl. DISTER 1985). Da die Art hauptsächlich auf hydrochore Ausbreitungswege angewiesen ist, fällt der heute flächenmäßig große Teil der Altaue für die Wiederbesiedlung aus eigener Kraft völlig weg. Aus diesem Grund sind aktive Fördermaßnahmen notwendig und unumgänglich.

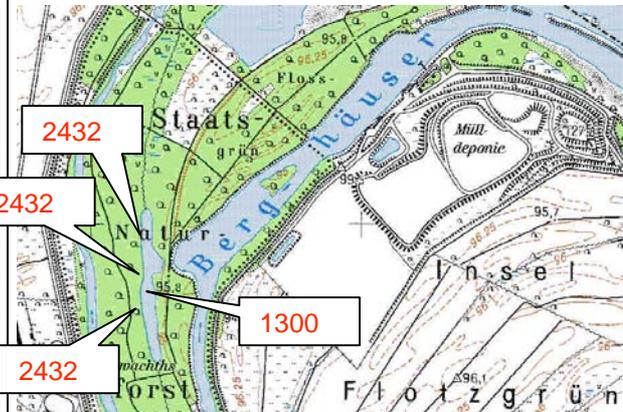
4.2 Gefährdungs- und Maßnahmenkatalog für die autochthonen Schwimmpfarnbestände im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet

Nachstehend sind die gegenwärtigen Vorkommensbereiche des Schwimmpfarns im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet in Form von übersichtlichen „Merkblättern“ dargestellt, die konzentrierte Informationen zu Bestandssituation, Gefährdungen und Maßnahmen beinhalten. Eine Lagekarte mit Rechts-/Hochwert erleichtert die Lokalisierung. Die Dringlichkeit der Maßnahmen wird durch Prioritäten ausgedrückt, der zeitliche Rahmen für die Durchführung durch Zeiträume (kurzfristig=0-3 Jahre, mittelfristig=3-5 Jahre) angegeben. Die Maßnahmen-codes sind auf die Vorgaben des Artenschutzmerkblattes abgestimmt (vgl. LfUG 1996).

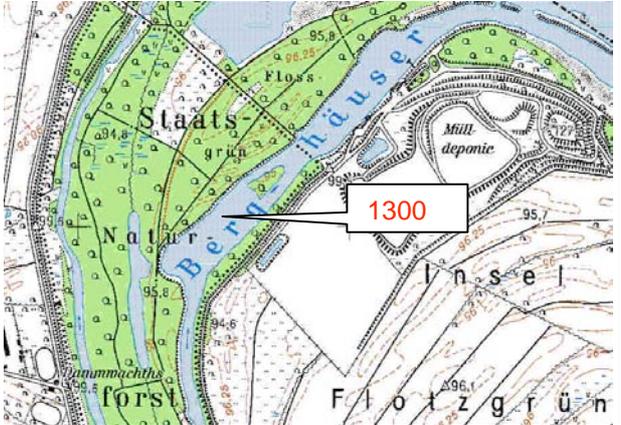
4.2.1 Eisbruchlache

Gewässerbezeichnung: Eisbruchlache		Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3459173 Hochwert: 5459155	
Gefährdungsfaktoren und Verursacher (gemäß dem Code in LfUG, 1996)		Maßnahmenkatalog (gemäß dem Code in LfUG, 1996)	
-	Keine erkennbar	1300	Biotopbetreuung
Bilddokumentation 		Maßnahmenkarte 	
Erläuterungen: Aufgrund des Schutzstatus (Naturschutzgebiet) und der gegenwärtigen Nutzung (keine im unmittelbaren Umfeld) sind derzeit keine Gefährdungsfaktoren erkennbar. Es sollte darauf geachtet werden, dass auch in Zukunft die fischereiliche Nutzung unterbleibt und im mittelbaren Umfeld auch keine Veränderungen im Wasserregime (Zu- und Abflüsse, Polderbau, Dammverlegungen etc.) stattfinden. Aufgrund der Einzigartigkeit des Gewässers sollte in regelmäßigen Abständen mittelfristig eine Bestandskontrolle der Makrophyten im Gewässer erfolgen und die Biotopqualität überwacht werden(1300). Sonstige Bemerkungen: Der Schwimmfarn-Bestand ist seit Jahren stabil und natürlicherweise stark schwankend. Auch sonst ist der Biotop sehr artenreich (mit weiteren Rote Liste-Arten unter den Makrophyten wie z.B. Seekanne (<i>Nymphoides peltata</i>) und von hoher biologischer Wertigkeit (vgl. GLASS 1992; SCHMIDT 2000). Die Eisbruchlache ist der dynamischste Wuchsort des Schwimmfarns im gesamten Oberrheingebiet. Gegenwärtig nimmt die Schmalblättrige Wasserpest wieder stark zu, was aber nicht zu beeinflussen ist.			
Priorität / Maßnahmenumsetzung: kurz-, mittel- oder langfristig höchste Priorität (1) / mittelfristig			

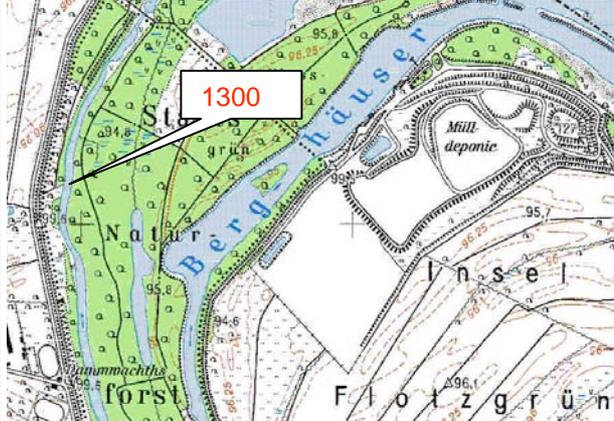
4.2.2 Entenlache

Gewässerbezeichnung: Entenlache		Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3458210 Hochwert: 5460780	
Gefährdungsfaktoren und Verursacher (gemäß dem Code in LfUG, 1996)		Maßnahmenkatalog (gemäß dem Code in LfUG, 1996)	
-	Keine erkennbar	1300	Biotopbetreuung
		2432	Erneuern / Umgestalten
Bilddokumentation 		Maßnahmenkarte 	
Erläuterungen: Es sollte darauf geachtet werden, dass keine Veränderungen im Wasserregime (Zu- und Abflüsse, Dammverlegungen, Polderbau etc.) stattfinden. Aufgrund der Einzigartigkeit des Gewässers sollte in regelmäßigen Abständen mittelfristig eine Bestandskontrolle der Makrophyten im Gewässer erfolgen und die Biotopqualität überwacht werden (1300). Einzig die unnatürlich steilen Uferböschungen, hervorgegangen aus der ehemaligen Auskiesung, sollten -unter Bewahrung der Ufergehölze- schonend abgeflacht werden, v.a. am Westufer (2432). Sonstige Bemerkungen: Der Schwimmfarn-Bestand ist seit Jahren stabil und ist quantitativ der größte auf rheinland-pfälzischem Gebiet. Aufgrund des Schutzstatus (Naturschutzgebiet) sowie der gegenwärtigen Nutzung (keine im unmittelbaren Umfeld) sind derzeit keine Gefährdungsfaktoren erkennbar.			
Priorität / Maßnahmenumsetzung: kurz-, mittel- oder langfristig 1300: höchste Priorität (1) / mittelfristig 2432: höchste Priorität (1) / kurzfristig			

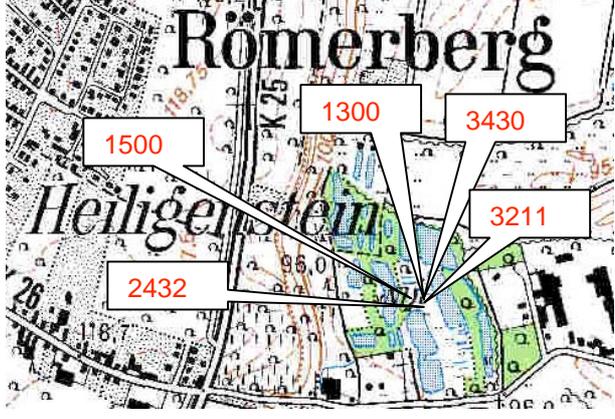
4.2.3 Innerer Berghäuser Altrhein

Gewässerbezeichnung: Innerer Berghäuser Altrhein		Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3458440 Hochwert: 5460897	
Gefährdungsfaktoren und Verursacher (gemäß dem Code in LfUG, 1996)		Maßnahmenkatalog (gemäß dem Code in LfUG, 1996)	
-	Keine erkennbar	1300	Biotopbetreuung
Bilddokumentation 		Maßnahmenkarte 	
Erläuterungen: In diesem Jahr war der Schwimmfarn im Inneren Berghäuser Altrhein überall verbreitet und regelmäßig zu beobachten. Es ist bislang allerdings nicht nachgewiesen, ob sich in diesem Gewässer tatsächlich ein stabiler Bestand entwickelt hat oder ob die bisherigen Beobachtungen (vgl. auch WOLFF & SCHWARZER 2005, im Druck) lediglich verdriftete Exemplare aus der Enten- oder Eisbruchlache darstellen. Daher sollten zukünftige Kontrollen diese Frage klären (1300). Es sollte darauf geachtet werden, dass keine Veränderungen im Wasserregime (Zu- und Abflüsse, Dammverlegungen, Polderbau etc.) stattfinden.			
Sonstige Bemerkungen: Aufgrund des Schutzstatus (Naturschutzgebiet) und der gegenwärtigen Nutzung (keine im unmittelbaren Umfeld) sind derzeit keine Gefährdungsfaktoren erkennbar.			
Priorität / Maßnahmenumsetzung: kurz-, mittel- oder langfristig 1300: höchste Priorität (1) / kurzfristig			

4.2.4 Äußerer Berghäuser Altrhein

Gewässerbezeichnung: Äußerer Berghäuser Altrhein		Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3457993 Hochwert: 5460820	
Gefährdungsfaktoren und Verursacher (gemäß dem Code in LfUG, 1996)		Maßnahmenkatalog (gemäß dem Code in LfUG, 1996)	
-	Keine erkennbar	1300	Biotopbetreuung
Bilddokumentation 		Maßnahmenkarte 	
<p>Erläuterungen:</p> <p>In diesem Jahr war der Schwimmfarn auch im Äußeren Berghäuser Altrhein regelmäßig zu beobachten. Im Gegensatz zum Inneren Berghäuser Altrhein konkurriert hier die Population mit anderen Lemnaceen, v.a. mit der Teichlinse (<i>Spirodela polyrhiza</i>). Es ist auch hier nicht nachgewiesen, ob sich in diesem Gewässer mittlerweile tatsächlich ein stabiler Bestand entwickelt hat oder ob die bisherigen Beobachtungen (vgl. auch WOLFF & SCHWARZER 2005, im Druck) lediglich verdriftete Exemplare aus der Entenlache darstellen (Grabenverbindungen, Hochwasser). Daher sollten zukünftige Kontrollen diese Frage klären (1300).</p> <p>Es sollte darauf geachtet werden, dass keine Veränderungen im Wasserregime (Zu- und Abflüsse, Dammverlegungen, Polderbau etc.) stattfinden.</p> <p>Sonstige Bemerkungen:</p> <p>Aufgrund des Schutzstatus (Naturschutzgebiet) und der gegenwärtigen Nutzung (keine im unmittelbaren Umfeld) sind derzeit keine Gefährdungsfaktoren erkennbar.</p>			
<p>Priorität / Maßnahmenumsetzung: kurz-, mittel- oder langfristig 1300: höchste Priorität (1) / kurzfristig</p>			

4.2.5 Heiligensteiner Teiche

Gewässerbezeichnung: Heiligensteiner Teiche		Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3457318 Hochwert: 5460627	
Gefährdungsfaktoren und Verursacher (gemäß dem Code in LfUG, 1996)		Maßnahmenkatalog (gemäß dem Code in LfUG, 1996)	
1350	Auffüllen	1300	Biotopbetreuung
2230	Düngung (Anfüttern)	1500	Ausführungsplanung
4110	Unerwünschte Sukzession	2432	Umgestaltung
		3211	Beseitigung von Gehölzen
		3430	Entfernung von Müll
Bilddokumentation 		Maßnahmenkarte 	
Erläuterungen: Je nach Entwicklung der Wasserstände und der Temperaturverläufe können die Populationsgrößen des Schwimmfarns in den einzelnen Teichen von Jahr zu Jahr stark schwanken. In diesem Jahr war der Schwimmfarn in 7 Teichen nachzuweisen. Potentiell können nahezu alle Teiche vom Schwimmfarn besiedelt werden (vgl. WOLFF & SCHWARZER 2005, im Druck).			
Sonstige Bemerkungen: Gegenwärtig sind folgende Gefährdungsfaktoren erkennbar: 1350 Auffüllung /Verfüllung der Teiche durch Müll, Bauschutt. Dies in Teichen mit Rote Liste-Arten 2230 starkes Anfüttern mit großen Mengen Brot 4110 allmähliches Verlanden ungenutzter flacher Teiche / Zuwachsen mit Gebüschweiden Vorgeschlagene Maßnahmen: 1300 Biotopbetreuung 1500 Ausführungsplanung der Landespflege (Aktualisiertes Pflegekonzept für alle Teiche) 2432 Umgestaltung der flachsten Teiche durch Teilentschlammung 3211 Komplettentfernung von Gebüschweiden bei stark beschatteten Teichen (inkl. Wurzelstock) 3211 Entfernung von Hybridpappeln bei stark beschatteten Teichen 3430 Entfernung von Müll/Schutt bei kleinen flachen Teichen mit gefährdeten Makrophyten Die sehr gewässerspezifisch auszurichtenden Pflegemaßnahmen sollten in Abstimmung mit dem örtlichen Angelverein und der Landespflegebehörde (Hr. Schlindwein) erfolgen (1500) und sich auf den gesamten Gewässerkomplex beziehen, da auch noch andere gefährdete Arten (z.B. Zartes Hornblatt (<i>Ceratophyllum submersum</i>) – RL 2; möglicherweise Großmuscheln am Gewässerboden) von den Pflegemaßnahmen betroffen sind.			
Priorität / Maßnahmenumsetzung: kurz-, mittel- oder langfristig höchste Priorität (1) / kurzfristig			

5 ZUSAMMENFASSUNG

Der Schwimmfarn (*Salvinia natans*) gehört zu den besonders gefährdeten Pflanzenarten Deutschlands. In der Bundesartenschutzverordnung ist er als besonders geschützte Pflanzenart aufgeführt und wird in der Roten Liste Rheinland-Pfalz in die Gefährdungskategorie 1 („Vom Aussterben bedroht“) eingestuft.

Der wesentlichste Grund für die „Seltenheit“ des früher „Gemeinen“ Schwimmfarns ist die Vernichtung von geeignetem Lebensraum, die durch die zahlreichen Maßnahmen zur Rheinregulierung über viele Jahre hinweg stattfand. Dabei kam es zu einem enormen Verlust an Überflutungsflächen. Da die Art hauptsächlich auf hydrochore Ausbreitungswege angewiesen ist, fällt der heute flächenmäßig große Teil der Altaue für die Wiederbesiedlung aus eigener Kraft völlig weg. Aus diesem Grund sind aktive Fördermaßnahmen notwendig und unumgänglich.

Die diesjährigen Tätigkeiten im Rahmen dieser Studie dienten dem Ziel, aufbauend auf den bisherigen Erkenntnissen, den Stand des Wissens für das rheinland-pfälzische Oberrheingebiet zusammenzufassen. Auf dieser Basis werden geeignete Maßnahmen abgeleitet, um die Zahl der reproduktiven Vorkommen des Schwimmfarns innerhalb seines ehemaligen Verbreitungsgebietes zu erhöhen und um die vom Aussterben bedrohte Art langfristig zu erhalten sowie ihre Gesamtpopulation zu stabilisieren und mittelfristig zu vergrößern.

Als Ergebnis aus den Untersuchungen hinsichtlich Schwimmfarn-Ansiedlungsgewässern ist zusammenzufassen, dass von ursprünglich 19 Gewässern der engeren Wahl, in der Altaue und der Überflutungsauze zwischen Wörth und Altrip, nach einem standardisierten Eignungsscheck vor Ort noch 10 als geeignet eingestuft werden konnten. 4 Gewässer zeigten eine sehr gute Eignung und erhielten somit die höchste Ansiedlungspriorität, 6 Gewässer wurden als geeignet und mit einer mittleren Ansiedlungspriorität bewertet. Die restlichen 9 Gewässer wurden entweder als wenig geeignet oder als ungeeignet eingestuft.

Im Anschluss an dieses Auswahlverfahren wurden im Frühherbst bei optimaler Schwimmfarnentwicklung die gegenwärtigen Siedlungsgewässer auf eine *Salvinia*-Entnahme hin überprüft. Es zeigte sich, dass die Population in der Entenlache, einem großen Altgewässer im NSG Berghäuser Altrhein, diese Bedingung erfüllte. Für die 10 Ansiedlungsgewässer erfolgten die Aufsammlungen der Schwimmfarnen in der zweiten Septemberhälfte (Kalenderwochen 38 und 39). Für jedes dieser 10 Besatzgewässer wurden dabei je 2 Transportbehälter (à 60 l) mit *Salvinia*-Pflanzen (Sporophyten) gefüllt. Um die entnommenen Sporophyten quantitativ abschätzen zu können, wurden die Feuchtgewichte ermittelt und Mittelwerte gebildet. Daraus ergibt sich, dass in die einzelnen Ansiedlungsgewässer jeweils zwischen 36,5 und 44,5 kg ausgewachsene Schwimmfarnpflanzen (Sporophyten) eingesetzt wurden; dies entspricht pro Gewässer einer ausgebrachten Individuenzahl zwischen 4400 und 5400 Einzelpflanzen. Die Ausbringung und die Lokalitäten wurden ausführlich fotografisch dokumentiert.

Abschließend wurden geeignete Maßnahmenvorschläge für die 5 gegenwärtigen, autochthonen Vorkommensbereiche des Schwimmfarns im rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet in Form von übersichtlichen „Merkblättern“ dargestellt, die konzentrierte Informationen zu Bestandssituation, Gefährdungen und Maßnahmen beinhalten. Eine Lagekarte mit Rechts-/Hochwerten erleichtert die Lokalisierung. Die Dringlichkeit der Maßnahmen wird durch Prioritäten ausgedrückt, der zeitliche Rahmen für die Durchführung durch Zeiträume angegeben. Die Maßnahmcodes sind auf die Vorgaben des Artenschutzmerkblattes abgestimmt.

6 LITERATUR

BALASUBRAMANIAN, S., MISRA, R.P. & PAWAR, A.D. (1988): Observations on biocontrol potential of *Cyrtobagous salviniaen* CALDER and coleoptera curculionidae against *Salvinia natans* Hoffins in Kashmir. - Journal of Biological Control 2(1): 66-67.

BIOKO, M.F. (1988): New findings of rare and endangered species of plants in the Kherson and Nikolaev oblasts Ukrainnian SSR, USSR. - Ukrayins'kyi Botanichnyi Zhurnal 45(5): 84-87.

BLÜTHGEN, J. (1966): Allgemeine Klimageographie. - Berlin.

BRAUNER, F.-O. (1986): Artenschutzprojekt Farne - „*Salvinia natans*“. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des LfUG Rheinland-Pfalz, 41 S., Oppenheim.

COOK, C.D.K. (1976): Autecology. - In: SYMOENS, J.B., BEEYER, R.J., BRANDHAM, P.E., LI LUCAS, G. & PARRYA, V.T.H.: Conservation of threatened plants: 207-210.

DISTER, E (1985): Auenlebensräume und Retentionsfunktion. - Laufener Seminarbeiträge 3: 74-90.

DISTER, E. & SCHWARZER, A. (1994): Studie zur Autökologie des Gemeinen Schwimmfarns (*Salvinia natans*). I. Literaturstudie. - Unveröffentlichtes Gutachten des WWF-Auen-Institutes im Auftrag der LfU Baden-Württemberg. Rastatt.

DÖLL, J.CHR. (1857): Flora des Großherzogthums Baden. - Karlsruhe.

DOSCH, L. & SCRIBA, J. (1888): Excursionsflora der Blüten- und höheren Sporenpflanzen, mit besonderer Berücksichtigung des Großherzogtums Hessen und der angrenzenden Gebiete. 3. Aufl., 616 S. - Gießen.

DÜLL, R. (1987): Exkursionstaschenbuch der Moose. - Rheurdt.

GLASS, B. (1991): Veränderungen der Wasserflora im Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Berghäuser Rheinaue“ bei Speyer. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des LfUG Rheinland-Pfalz, 113 S. - Oppenheim-

GLASS, B. (1992): Veränderungen der Wasservegetation (Lemnetea, Potamogetonetea) im Bereich des „Berghäuser Altrheins“ bei Speyer in den Jahren zwischen 1957 und 1989. – Fauna Flora Rheinland-Pfalz 6(4): 981-1033. – Mainz.

GLASS, B. (1998): Die Pflanzengesellschaften der Verlandungszone am „Berghäuser Altrhein“ bei Speyer. – Mitt. POLLICHA 85: 35-61. - Bad Dürkheim

GLÜCK, H. (1936): Pteridophyten und Phanerogamen. – Heft 15 von: PASCHER, A. (Hrsg.): Die Süßwasserflora Mitteleuropas. 486 S. – Jena.

GÖBEL, K.H. (1935): Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Micro- und Macroprothallien von *Salvinia natans*. – Dissertation Universität Marburg, 42 S.

GRUBB, N. (1977): The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. - *Biological Reviews* 52: 107-145.

GRUBER, A. (1951): Aus der Flora der Altrheine bei Speyer. - *Pfälzer Heimat* 2(1): 17, - Speyer.

HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (1989): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. - Stuttgart.

JALAS, J. & SOUMINEN, J. (1972): Atlas florae Europaeae. Band 1. - Helsinki.

KATHEDER, A. (1994): Ökologische Untersuchungen an gefährdeten Farnpflanzen aquatischer Standorte in Deutschland. – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Fakultät Biologie, Ruhr-Universität Bochum.

KORNECK, D. (1959): Der Schwimmfarn, *Salvinia natans* (L.) All., an oberrheinischen Wuchsorten. – *Hessische Floristische Briefe* 8(88): 1-3.

LfUG – LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.1996): Artenschutzprojekte in Rheinland-Pfalz. Materialien zur Landespflege, 3. Auflage 56 S. - Oppenheim.

LANG, W. & WOLFF, P. (1993): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen für die Pfalz und ihre Randgebiete. - Veröffentlichungen der pfälzischen Gesellschaft für Förderung der Wissenschaften in Speyer, Band 85.

LAUTERBORN, R. (1910): Die Vegetation des Oberrheins. - Verhandlungen des Naturhistorisch-medizinischen Vereins Heidelberg, N.F. 10(4): 450-502. Heidelberg.

LAUTERBORN, R. (1917): Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms. II. Teil. – Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Stiftung Heinrich Lenz. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abteilung B. Biologische Wissenschaften, 5. Abhandlung: 1-70.

LAUTERBORN, R. (1927): Beiträge zur Flora der oberrheinischen Tiefebene und der benachbarten Gebiete. - Mitteilungen der badischen Landesvereinigung für Naturkunde und Naturschutz 2: 77-88.

LUERSSSEN, C. (1889): Die Farnpflanzen oder Gefäßbündelkryptogamen (Pteridophyta). - In: Dr. L. RABENKORST'S Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 2. A., 3. Bd.

LUTZ, W. (1986): Wasserflächen und Wasserflugwild. - Hamburg

MEUSEL, H., JÄGER, E. & WEINERT, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. - Jena.

MÜLLER, TH. & GÖRS, S. (1960): Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. – Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwest-Deutschland 19: 60-100.

OBERDORFER, E. (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - Stuttgart.

PECHENYUK, E.V. (1982): Rare aquatic plants in the Khoper state reserve Russian-SFSR, USSR. - Botanicheskii Zhurnal 67(5): 647-651.

PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. - 463 S. Stuttgart.

RASBACH, K. & H. & WILMANN, O. (1968): Die Farnpflanzen Zentraleuropas. - 296 S. Heidelberg.

ROWECK, H. (1985): Ökologische Untersuchungen an hochgradig gefährdeten Sumpf- und Wasserpflanzen im Hinblick auf sofortige Schutzmaßnahmen. - Unveröffentlichtes Manuskript, Stuttgart-Hohenheim.

SCHMIDT, H.L. (1990): Die Insel Flotzgrün – Beitrag zur Naturgeschichte einer Auenlandschaft. - S. 107-131, In: Kreisgruppe Speyer der Pollichia (Hrsg.): Natur und Umwelt um Speyer, 131 S., Speyer.

SCHMIDT, H.L. (2000): Zum Vorkommen von Wassermollusken in Altwasserbiotopen bei Speyer. - Pfälzer Heimat 51(4): 147-151, Speyer.

SCHMIDT, H.L. & HENNINGS, H. (1972): Zur Situation und Gestaltung des Naturschutzgebietes Flotzgrün. - Pfälzer Heimat 23(3/4): 138-141 Speyer.

SCHNELLER, J. (1975): Untersuchungen an heimischen Farnen. 3. Teil: Ökologie. - Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft 84.

SCHULTZ, F. (1845) („1846“): Flora der Pfalz. - Speyer. Nachdruck 1971, 575 + 35 S. Pirmasens.

SCHWABE-BRAUN, A. & TÜXEN, R. (1981): Lemneta minoris. - TÜXEN, R. (Hrsg.): Prodromus der europäischen Pflanzengesellschaften. - 114 Seiten. Vaduz,

SCHWARZER, A. (1999): Ausbringung des Gewöhnlichen Schwimmpfarns (*Salvinia natans* (L.) All.). Projektbericht 1999. - Unveröff. Gutachten im Auftrag der LfU Baden-Württemberg. 30 Seiten + Anhang. - Karlsruhe.

SCHWARZER, A. & DISTER, E. (1995): Studie zur Autökologie des Gemeinen Schwimmpfarns (*Salvinia natans*). II. Feldstudie. - Unveröffentlichtes Gutachten des WWF-Auen-Institutes im Auftrag der LfU Baden-Württemberg. - Rastatt.

SCHWARZER, A. & WOLFF, P. (2005): Der Gemeine Schwimmpfarn (*Salvinia natans* (L.) All.) am Oberrhein. Ökologische Grundlagenuntersuchungen und Ansiedlungsmaßnahmen für eine hochgradig gefährdete Wasserpflanze. - Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 75: 333-361. - Karlsruhe.

SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (1990): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 1. - Stuttgart.

WALTER, H. & LIETH, H. (1960-67): Klimadiagramm-Weltatlas. - Jena.

WOLFF, P., DIEKJOBST, H. & SCHWARZER, A. (1994): Zur Soziologie und Ökologie von *Lemna minuta* H.,B. & K. in Mitteleuropa. - Tuexenia 14: 343-380.

WOLFF, P. & SCHWARZER, A. (2005, im Druck): Der Schwimmfarn *Salvinia natans* (L.) ALL. (Salviniaceae) in der Pfalz. Mitteilungen der Pollichia.

ZIMMERMANN, F. (1907): Die Adventiv- und Ruderalflora von Mannheim, Ludwigshafen und der Pfalz nebst den selteneren einheimischen Blütenpflanzen und den Gefäßkryptogamen - 174 S. Mannheim.

7 ANHANG

7.1 Pflanzensoziologische Tabelle

7.2 Fundortdarstellungen

7.3 Prüfbögen



7.1 Pflanzensoziologische Tabelle

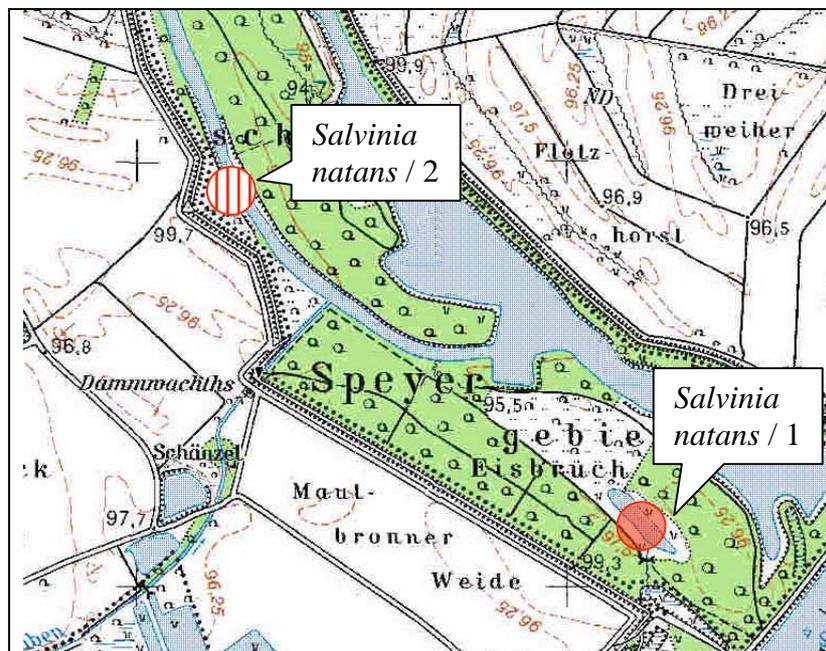


7.2 Fundortdarstellungen



7.3 Prüfbögen





Vorkommen

Art / Nr. des Vorkommens	<i>Salvinia natans</i> / 1
	besonders bedeutsames Vorkommen
	Vorkommen

Artenschutzprojekt Schwimmfarn (*Salvinia natans*)

6716 Germersheim
Maßstab 1: 25000



**Landesamt für Umwelt,
Wasserwirtschaft und
Gewerbeaufsicht
Amtsgerichtsplatz 1
55276 Oppenheim**

Auftragnehmer:
Dipl.Geogr. Arno Schwarzer
Fröschern 175
4574 Lüsslingen / Schweiz
bearbeitet von: Arno Schwarzer
gezeichnet von: Arno Schwarzer

LUWG:
Archiv-Nr.:
Betreuung:
Stand: 2005

1. Angaben zur Bearbeitung

Bearbeitet von Arno Schwarzer

Bearbeitungsdatum

1	4	1	1	2	0	0	5
---	---	---	---	---	---	---	---

Erfasst von Arno Schwarzer

Erfassungsdatum, Erfassungszeitraum

0	0	0	8	2	0	0	5
0	0	0	9	2	0	0	5

Anschrift Fröschern 175
CH-4574 Lüsslingen

Tag Monat Jahr

Telefon + 49-163-5561951

Art der Informationsquelle

1	0
---	---

Erläuterungen zur Informationsquelle Eigene Erhebungen

2. Ortsangaben

Rechtswert

3	4	5	9	1	7	3
---	---	---	---	---	---	---

 Hochwert

5	4	5	9	1	5	5
---	---	---	---	---	---	---

 Unschärfe

		5	0
--	--	---	---

 m

Objekt-/Gebietsbezeichnung Altgewässer in der rezenten Aue im NSG Berghäuser Altrhein

Kreis/kreisfreie Stadt Speyer Gemeinde Berghausen

Naturraum

Weitere betroffene Blätter der TK 25

Höhe über NN

--	--	--

 -

1	0	9
---	---	---

 m

3. Fachliche Angaben

Fläche

--	--	--	--

 ha

--	--	--	--

 m²

Schutzkategorie

N	S	G	

Biototypen U Zusatzmerkmale

Anteil in % der Gesamtfläche

G	4	0	0	0							

Ausmaß der Gefährdung

--	--

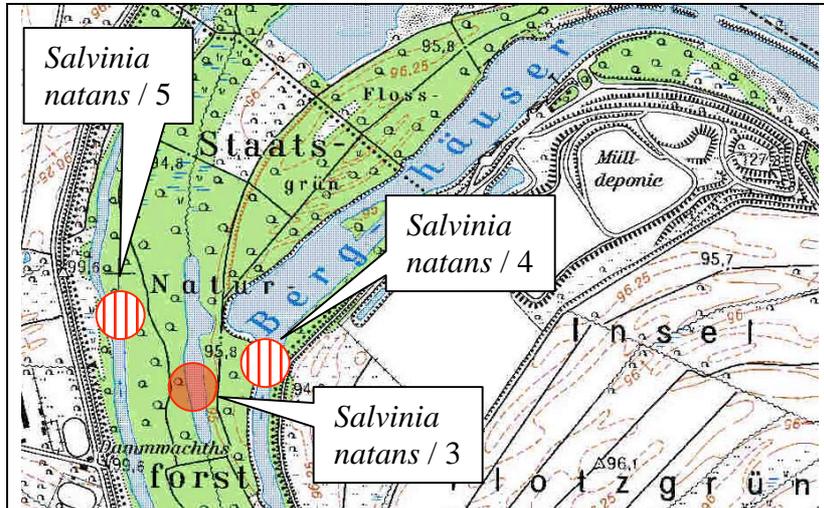
Art der Gefährdungen und Verursacher

Maßnahmen zur Sicherung (Art, Dringlichkeit und Stand)

1	3	0	0			1

Anzahl der Anlagen zum Vorkommen

	1
--	---



Vorkommen

Art / Nr. des Vorkommens	<i>Salvinia natans</i> / 3
	besonders bedeutsames Vorkommen
	Vorkommen

Artenschutzprojekt Schwimmfarn (*Salvinia natans*)

6716 Germersheim
Maßstab 1: 25000



**Landesamt für Umwelt,
Wasserwirtschaft und
Gewerbeaufsicht
Amtsgerichtsplatz 1
55276 Oppenheim**

Auftragnehmer:
Dipl.Geogr. Arno Schwarzer
Fröschern 175
4574 Lüsslingen / Schweiz
bearbeitet von Arno Schwarzer
gezeichnet von Arno Schwarzer

LUWG:
Archiv-Nr.:
Betreuung:
Stand: 2005

1. Angaben zur Bearbeitung

Bearbeitet von Arno Schwarzer

Bearbeitungsdatum

--	--	--	--	--	--	--	--

Erfasst von Arno Schwarzer

Erfassungsdatum, Erfassungszeitraum

Anschrift Fröschern 175
CH-4574 Lüsslingen

Tag Monat Jahr

Telefon + 49-163-5561951

Art der Informationsquelle

1	0
---	---

Erläuterungen zur Informationsquelle Eigene Erhebungen

2. Ortsangaben

Rechtswert

3	4	5	8	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---

 Hochwert

5	4	6	0	7	8	0
---	---	---	---	---	---	---

 Unschärfe

		5	0
--	--	---	---

 m

Objekt-/Gebietsbezeichnung Altgewässer im NSG Berghauser Altrhein

Kreis/kreisfreie Stadt Speyer Gemeinde Berghausen

Naturraum

Weitere betroffene Blätter der TK 25

Höhe über NN

--	--	--

 -

	9	7
--	---	---

 m

3. Fachliche Angaben

Fläche

			2
--	--	--	---

 ha

--	--	--	--

 m²

Schutzkategorie

N	S	G	

Biotoptypen U Zusatzmerkmale

Anteil in % der Gesamtfläche

G	4	0	0	0							

Ausmaß der Gefährdung

--	--

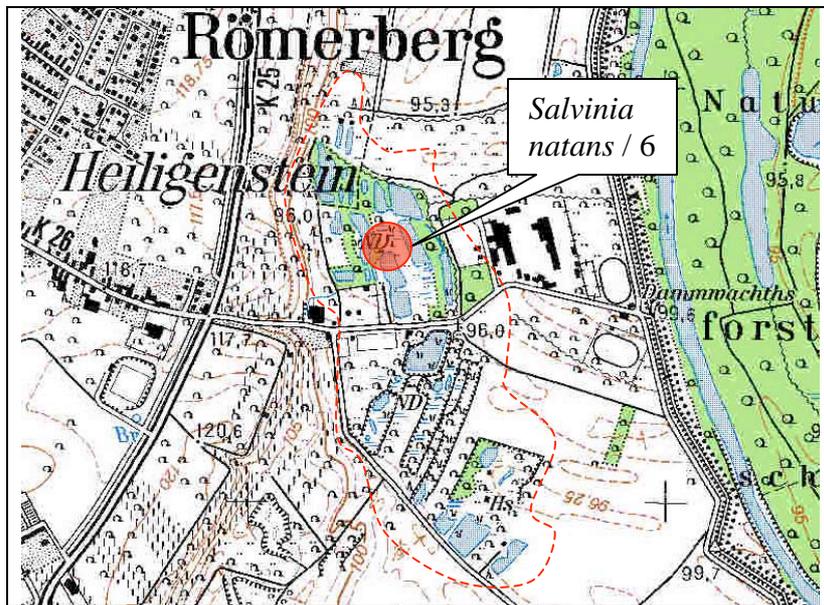
Art der Gefährdungen und Verursacher

Maßnahmen zur Sicherung (Art, Dringlichkeit und Stand)

1	3	0	0			1

Anzahl der Anlagen zum Vorkommen

	1
--	---



Vorkommen

Art / Nr. des Vorkommens	<i>Salvinia natans</i> / 6
	besonders bedeutsames Vorkommen
	Vorkommen
	Teillebensraum

Artenschutzprojekt Schwimmfarn (*Salvinia natans*)

6716 Germersheim
Maßstab 1: 25000



**Landesamt für Umwelt,
Wasserwirtschaft und
Gewerbeaufsicht
Amtsgerichtsplatz 1
55276 Oppenheim**

Auftragnehmer:
Dipl.Geogr. Arno Schwarzer
Fröschern 175
4574 Lüsslingen / Schweiz
bearbeitet von Arno Schwarzer
gezeichnet von Arno Schwarzer

LUWG:
Archiv-Nr.:
Betreuung:
Stand: 2005

1. Angaben zur Bearbeitung

Bearbeitet von Arno Schwarzer

Bearbeitungsdatum

1	4	1	1	2	0	0	5
---	---	---	---	---	---	---	---

Erfasst von Arno Schwarzer

Erfassungsdatum,
Erfassungszeitraum

0	0	0	8	2	0	0	5
0	0	0	9	2	0	0	5

Anschrift Fröschern 175
CH-4574 Lüsslingen

Tag Monat Jahr

Telefon + 49-163-5561951

Art der Informationsquelle

1	0
---	---

Erläuterungen zur Informationsquelle Eigene Erhebungen

2. Ortsangaben

Rechtswert

3	4	5	7	3	1	8
---	---	---	---	---	---	---

 Hochwert

5	4	6	0	6	2	7
---	---	---	---	---	---	---

 Unschärfe

	5	0	0
--	---	---	---

 m

Objekt-/Gebietsbezeichnung Teichanlagen bei Heiligenstein

Kreis/kreisfreie Stadt Speyer Gemeinde Berghausen/Heiligenstein

Naturraum

Weitere betroffene Blätter der TK 25

Höhe über NN

--	--	--

 -

	9	4
--	---	---

 m

3. Fachliche Angaben

Fläche

			1	8
--	--	--	---	---

 ha

--	--	--	--

 m²

Schutzkategorie

N	S	G	
L	S	G	

Biotoptypen U Zusatzmerkmale

Anteil in % der Gesamtfläche

G	6	2	1	0											

Ausmaß der Gefährdung

7	4
---	---

Art der Gefährdungen und Verursacher

1	3	5	0		
2	2	3	0		
4	1	1	0		

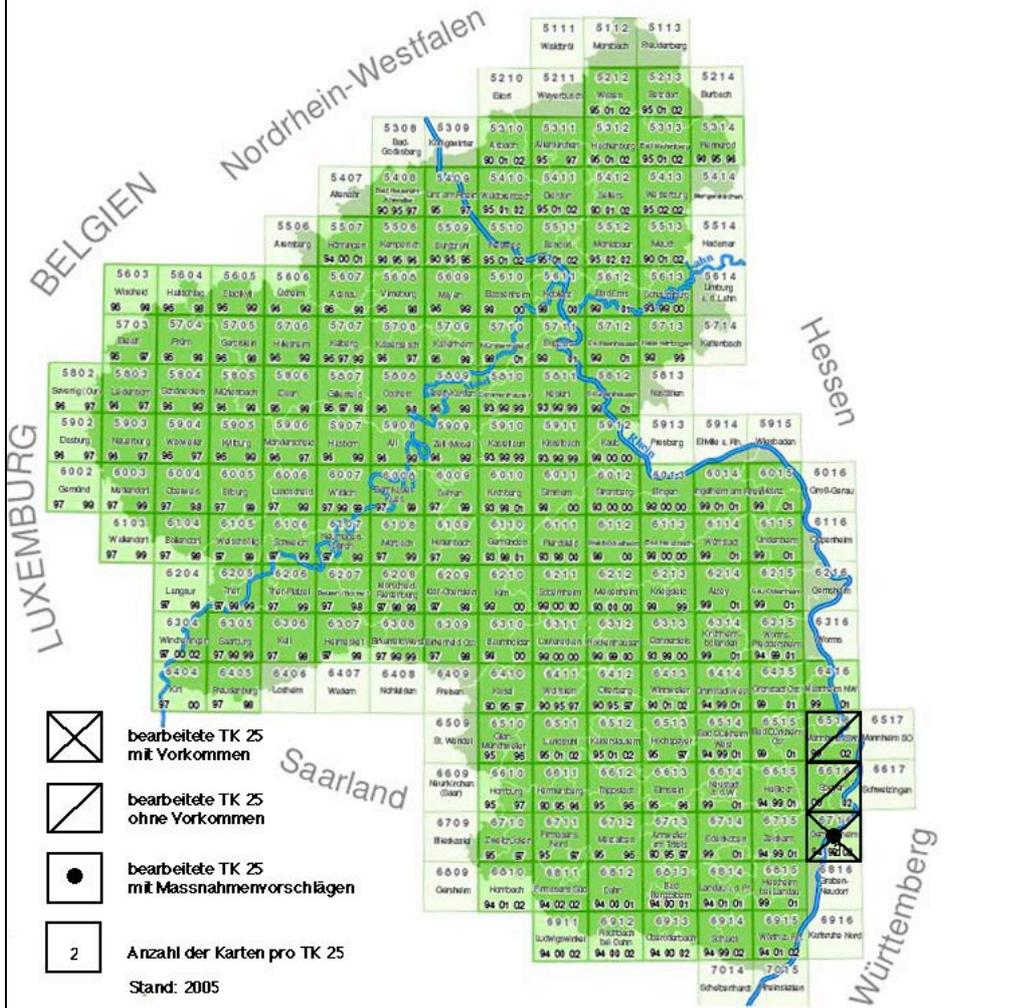
Maßnahmen zur Sicherung (Art, Dringlichkeit und Stand)

1	3	0	0			1
2	4	3	2			1
3	2	1	1			1
3	4	3	0			1
						1

Anzahl der Anlagen zum Vorkommen

	1
--	---

Blattübersicht der TK 25



Vorkommen

Artenschutzprojekt Schwimmfarn (*Salvinia natans*)

Blattübersicht der TK 25



**Landesamt für Umwelt,
Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
Amtsgerichtsplatz 1
55276 Oppenheim**

Auftragnehmer:
Dipl.Geogr. Arno Schwarzer
Fröschern 175
4574 Lüsslingen
bearbeitet von Arno Schwarzer
gezeichnet von Arno Schwarzer

LUWG:
Archiv-Nr.:
Betreuung:
Stand: 2005

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 1

Gewässerbezeichnung: Altgewässer im Nollgrund, bei Leimersheim	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3452563 Hochwert: 5440095			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				✓
anthropogene Störungsintensität			✓	
Zugänglichkeit		✓		
Beschattung der Wasserfläche		✓		
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				✓
Austrocknungswahrscheinlichkeit			✓	
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche		✓		
Struktureichtum der Uferbereiche	✓			
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte	✓			
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers Langgestrecktes Altgewässer in der rezenten Aue. Starke Dynamik. Bei leichtem Hochwasser bestehen über Schlutensysteme Verbindungen zu anderen Gewässern. Viele Uferabschnitte als Flachufer ausgebildet. Keine Verschmutzungseinflüsse (außer Hochwassergetriebsel) erkennbar. Das Gewässerumfeld besteht aus Wald, der Ufersaum überwiegend aus lückigen Gebüsch und Einzelgehölzen (Silberweiden). Starke Wasserstandsschwankungen sind vorhanden, aber das Gewässer trocknet nicht aus. Geringe Störungen allenfalls durch Jäger bzw. Angler.			
Sonstige Bemerkungen: Kein Massenwuchs an fädigen Grünalgen vorhanden. Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Elodea nuttallii</i> (5), <i>Spirodela polyrhiza</i> (5), <i>Lemna minor</i> (4), <i>Ceratophyllum demersum</i> (3), <i>Lemna minuta</i> (3), <i>Potamogeton nodosus</i> (3), <i>Nymphoides peltata</i> (2). Eines der wenigen langfristig stabilen Vorkommen von <i>N. peltata</i> in der rezenten Aue in Rheinland-Pfalz (seit 1990 bekannt).				
Priorität /Eignung (1-3): höchste Priorität (1) / sehr gut geeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 10

Gewässerbezeichnung: Kleingewässerkomplex bei Mechtersheim	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3459153 Hochwert: 5458652			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				
anthropogene Störungsintensität				
Zugänglichkeit				
Beschattung der Wasserfläche				
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				
Austrocknungswahrscheinlichkeit				
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche				
Strukturreichtum der Uferbereiche				
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte				
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers <p style="color: red; text-align: center;">Gewässer verlandet / ohne permanente Wasserführung</p>			
Sonstige Bemerkungen: / Beobachtete Wasserpflanzen: /				
Priorität /Eignung (1-3): ungeeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 11

Gewässerbezeichnung: Kleingewässerkomplex im Riedwald nahe Altrip	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3463543 Hochwert: 5475720			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				
anthropogene Störungsintensität				
Zugänglichkeit				
Beschattung der Wasserfläche				
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				
Austrocknungswahrscheinlichkeit				
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche				
Struktureichtum der Uferbereiche				
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte				
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers <p style="text-align: center; color: red;">Gewässer verlandet / ohne permanente Wasserführung</p>			
Sonstige Bemerkungen: / Beobachtete Wasserpflanzen: /				
Priorität /Eignung (1-3): ungeeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 12

Gewässerbezeichnung: Kleingewässerkomplex im Riedwald nahe Altrip	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3463523 Hochwert: 5476047			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				√
anthropogene Störungsintensität				
Zugänglichkeit				
Beschattung der Wasserfläche				
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				
Austrocknungswahrscheinlichkeit				
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche				
Struktureichtum der Uferbereiche				
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte				
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers <p style="text-align: center; color: red;">Gewässer verlandet / ohne permanente Wasserführung</p>			
Sonstige Bemerkungen: / Beobachtete Wasserpflanzen: /				
Priorität /Eignung (1-3): ungeeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 13

Gewässerbezeichnung: Kleingewässer am Altrhein nahe Altrip	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3463890 Hochwert: 5478170			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				✓
anthropogene Störungsintensität				
Zugänglichkeit				
Beschattung der Wasserfläche				
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				
Austrocknungswahrscheinlichkeit				
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche				
Strukturereichtum der Uferbereiche				
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte				
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers Gewässer verlandet / ohne permanente Wasserführung			
Sonstige Bemerkungen: / Beobachtete Wasserpflanzen: /				
Priorität /Eignung (1-3): ungeeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 14

Gewässerbezeichnung: Aue-Weiher nahe der Altriper Fähre	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3463620 Hochwert: 5478345			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung			√	
anthropogene Störungsintensität		√		
Zugänglichkeit	√			
Beschattung der Wasserfläche		√		
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				√
Austrocknungswahrscheinlichkeit			√	
Windeinfluß auf die Gesamtwasserfläche			√	
Struktureichtum der Uferbereiche		√		
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte		√		
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers Gewässer Nr. 14 ist ein nährstoffreicher, flacher Aue-Weiher in der rezenten Aue. Er ist bei Mittelwasser zirka 1,5 m tief und seine Uferbereiche sind im westlichen Gewässerabschnitt flach und in Verlandung begriffen. Dort finden sich Schilf- und Helophytengürtel auf schlammigem Boden. Die anderen Uferzonen sind deutlich steiler und stark durch Hybridpappeln und Silberweiden beschattet. Dort dominiert toniger Lehm mit einer Laubdetritusauflage. Das Gewässer liegt in unmittelbarer Nähe einiger Wohngebäude (Einflüsse durch angrenzende Kleingärten), was eine Ansiedlung jedoch nicht behindern würde.			
Sonstige Bemerkungen: Der Aue-Weiher wird von einigen Stockenten und Blässrallentrupps als Nahrungsbiotop genutzt. Im Spätsommer bilden sich stellenweise größere Lemnaceendecken aus. Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Spirodela polyrhiza</i> (4), <i>Ceratophyllum demersum</i> (3), <i>Elodea nuttallii</i> (3), <i>Lemna minor</i> (3), <i>Potamogeton crispus</i> (2), <i>Potamogeton trichoides</i> (2),				
Priorität /Eignung (1-3): mittlere Priorität (2) / geeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 15

Gewässerbezeichnung: Kleingewässer am Altrhein nahe Altrip	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3462568 Hochwert: 5478477			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				√
anthropogene Störungsintensität		√		
Zugänglichkeit	√			
Beschattung der Wasserfläche				√
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				√
Austrocknungswahrscheinlichkeit			√	
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche			√	
Struktureichtum der Uferbereiche		√		
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte		√		
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers Gewässer Nr. 15 ist ein kolkartiges Kleingewässer in der rezenten Aue. Als Teil eines Kleingewässerkomplexes ist dieses das tiefste und am wenigsten austrocknungsgefährdet. Die Uferbereiche sind überwiegend steil, stellenweise konnte sich Schilf v.a. am westlichen Ufer etablieren. Der Kolk liegt direkt an der Zufahrtsstraße zum Rheinuferweg, ist aber noch durch eine hohe bewachsene Böschung geschützt. Durch die geringe Größe und die fehlende Baumbeschattung kann sich dieses Gewässer leicht aufwärmen. Während der Erstbegehung war der Kolk flächendeckend mit Lemnaceen bedeckt.			
Sonstige Bemerkungen: Gewässer stark durch die Teichlinse (<i>S. polyrhiza</i>) dominiert, was je nach Witterungsverlauf von Jahr zu Jahr stark schwanken kann. Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Spirodela polyrhiza</i> (5), <i>Lemna trisulca</i> (4), <i>Ceratophyllum demersum</i> (3), <i>Elodea nuttallii</i> (3), <i>Lemna minor</i> (3).				
Priorität /Eignung (1-3): mittlere Priorität (2) / geeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 16

Gewässerbezeichnung: Altgewässer am Rheinuferweg bei Altrip	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3462085 Hochwert: 5478497			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung			√	
anthropogene Störungsintensität			√	
Zugänglichkeit	√			
Beschattung der Wasserfläche		√		
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				√
Austrocknungswahrscheinlichkeit			√	
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche			√	
Struktureichtum der Uferbereiche	√			
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte	√			
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers Gewässer Nr. 16 ist ein zirka 2 m tiefes, langgestrecktes Altgewässer in der rezenten Aue. Sehr rheinnah gelegen, zerfällt es bei Niedrigwasser in mehrere Teilbecken, die nur durch dichte Totholzbarrieren voneinander getrennt sind. Die Ufer, insbesondere im nördlichen Teil, sind sehr flach und mit auentypischen Verlandungsgesellschaften bewachsen. Hier finden sich v.a. Einzelgehölze und Helophyten. Stärkere Beschattung erhält vornehmlich das steilere Südufer, welches durch Silberweiden und Pappeln bestanden ist. Der nahe Rheinuferweg wirkt sich nicht nachteilig auf eine potentielle Ansiedlung aus.			
Sonstige Bemerkungen: Einziges Untersuchungsgewässer mit Vorkommen von Algenfarn (<i>Azolla filiculoides</i>). Hoher Totholzanteil im Wasserkörper. Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Azolla filiculoides</i> (4), <i>Lemna minor</i> (3), <i>Lemna minuta</i> (3), <i>Lemna trisulca</i> (3), <i>Spirodela polyrhiza</i> (3), <i>Riccia rhenana</i> (2).				
Priorität /Eignung (1-3): höchste Priorität (1) / sehr gut geeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 17

Gewässerbezeichnung: Kleingewässerkomplex nahe Baggersee bei Altrip	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3462710 Hochwert: 5478357			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				✓
anthropogene Störungsintensität				
Zugänglichkeit				
Beschattung der Wasserfläche				
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				
Austrocknungswahrscheinlichkeit				
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche				
Struktureichtum der Uferbereiche				
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte				
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers <p style="color: red;">Gewässer verlandet / ohne permanente Wasserführung / verfüllt</p> 			
Sonstige Bemerkungen: Von den 4, in der topographischen Karte noch eingezeichneten Kleingewässern ist nur noch eines (als Wildschweinsuhle) ansatzweise in verlandetem Zustand erhalten. Alle anderen wurden verfüllt (als ehem. Müllplatz genutzt). Beobachtete Wasserpflanzen: /				
Priorität /Eignung (1-3): ungeeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 18

Gewässerbezeichnung: Altgewässer am Neuhofener Altrhein	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3460915 Hochwert: 5477802			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				✓
anthropogene Störungsintensität			✓	
Zugänglichkeit		✓		
Beschattung der Wasserfläche		✓	✓	
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				✓
Austrocknungswahrscheinlichkeit				✓
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche	✓			
Struktureichtum der Uferbereiche	✓			
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte	✓			
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers <p>Das Altgewässer ist ein verlandeter Teil des eigentlichen Neuhofener Altrheins, ist mit diesem über ein Durchlassbauwerk verbunden und liegt an Nordende der ehemaligen Rheinschlinge.</p> <p>Das flache Gewässer ist mit einer mächtigen Sapropeldecke ausgestattet, in der nur wenige Makrophytenarten wurzeln. Aufgrund dieser morphologischen Eigenschaften ist das Gewässer nur wenig beschattet und leicht erwärmbar. Die Uferzonen sind durchgehend flach, wobei das Nordwestufer baumbestanden ist (v.a. Hybridpappeln und einzelne Strauchweiden), das Südostufer dagegen durch einen breiten Schilfgürtel begrenzt wird.</p>			
Sonstige Bemerkungen: <p>Große Wasserfläche, aber noch überschau- und kontrollierbar. Durch die vorherrschende Windrichtung werden die potentiell auszusetzenden Schwimmpflanzen zum verlandenden Ende hingetrieben.</p> <p>Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Ceratophyllum demersum</i> (4), <i>Najas marina</i> (3), <i>Lemna minor</i> (2), <i>Lemna minuta</i> (2).</p>				
Priorität /Eignung (1-3): mittlere Priorität (2) / geeignet				

Prüfbogen Potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 19

Gewässerbezeichnung: Neuhofener Altrhein	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3460683 Hochwert: 5477357			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				✓
anthropogene Störungsintensität	✓			
Zugänglichkeit	✓			
Beschattung der Wasserfläche			✓	
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				✓
Austrocknungswahrscheinlichkeit				✓
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche	✓			
Struktureichtum der Uferbereiche		✓		
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte		✓		
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers Das Gewässer stellt einen großen Rheinaltarm in der Altaue südlich von Mannheim dar. Das Gewässer und sein Umfeld sind als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen und liegen inmitten eines stark frequentierten Naherholungsgebietes („Blaue Adria“). Der Altrhein selbst ist sehr groß, an seiner breitesten Stelle misst er noch fast 300 m von Ufer zu Ufer. Insbesondere das über eine Straße erschlossene Ostufer ist stark durch Besucher (Naherholung, Angler) frequentiert. Die Wasservegetation des Flachufers wird durch erheblichen Wellenschlag (Windeinfluss und Bootsbetrieb) stark mechanisch belastet. Hier finden sich nur Pionierarten.			
Sonstige Bemerkungen: Durch die Größe und Ausdehnung des Gewässers werden die Verdriftung und somit die Überwachung eventuell auszusetzender Schwimmfarn-Pflanzen erheblich erschwert. Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Ceratophyllum demersum</i> (3), <i>Najas marina</i> (3), <i>Myriophyllum spicatum</i> (3), <i>Lemna minor</i> (2), <i>Spirodela polyrhiza</i> (2), <i>Potamogeton crispus</i> (2), <i>Potamogeton pectinatus</i> (3).				
Priorität /Eignung (1-3): geringste Priorität (3) / nicht geeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 2

Gewässerbezeichnung: Altgewässer nahe der Leimersheimer Fähre	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3453230 Hochwert: 5442050			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				✓
anthropogene Störungsintensität		✓		
Zugänglichkeit	✓			
Beschattung der Wasserfläche		✓		
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				✓
Austrocknungswahrscheinlichkeit			✓	
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche			✓	
Struktureichtum der Uferbereiche		✓		
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte		✓		
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers Bogenförmiges Altgewässer inmitten eines verzweigten Schlutensystems in der rezenten Aue. Sehr rheinnah gelegen, mit sehr starker Wasserstandsdynamik. Uferböschungen zum Teil steil, dadurch weniger Flachuferbereiche ausgeprägt. Gewässerbegleitender Gebüsch- und Gehölzsaum vorhanden (Hybridpappeln, Silberweiden). Eine gewisse Störungsintensität durch Freizeitverkehr durch den nahe gelegenen Kiesweg und die Straße zur Fähre ist gegeben. Auch wird Fischfang ausgeübt (intakter Nachen, Fischreusenstangen im Gewässer). Aufgrund der Ausdehnung des Gewässers sind besonnte Standorte im Flachwasserbereich vorhanden.			
Sonstige Bemerkungen: Mäßiger Bewuchs an fädigen Grünalgen im Gewässer vorhanden. Schwäne vorhanden. Bei leichtem Hochwasser Verbindung zum Rhein gegeben. Viele Großmuschel-Leerschalen im Uferbereich zu finden (<i>Unio pictorum</i> , <i>Unio tumidus</i> , <i>Anodonta anatina</i>). Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Elodea nuttallii</i> (4), <i>Lemna minor</i> , (2), <i>Lemna minuta</i> (2), <i>Spirodela polyrhiza</i> (2), <i>Myriophyllum spicatum</i> (2), <i>Nuphar lutea</i> (1), <i>Nymphaea alba</i> (1), <i>Potamogeton lucens</i> (1).				
Priorität /Eignung (1-3): mittlere Priorität (2) / geeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 3

Gewässerbezeichnung: Ehem. Abgrabungsgewässer im NSG Hördter Rheinaue	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3453215 Hochwert: 5446295			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				√
anthropogene Störungsintensität			√	
Zugänglichkeit		√		
Beschattung der Wasserfläche			√	
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				√
Austrocknungswahrscheinlichkeit				√
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche		√		
Struktureichtum der Uferbereiche		√		
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte	√			
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers Vermutlich ein ehemaliges Abgrabungsgewässer, isoliert in der Altaue des NSG Hördter Rheinaue gelegen. Zirka ein Drittel des Gewässers ist sehr flach (unter 80 cm tief) und kann in regenarmen Jahren austrocknen. Als Substrat dominiert Kies. Das Gewässer wird genutzt, vermutlich für den Angelsport (verkettetes Boot vorhanden). Im östlichen Uferbereich ist ein grabenartiger Biotop angelegt, die Uferzone ist verwallt. Auffällig ist, dass in diesem Gewässer praktisch keine Lemnaceen vorhanden sind (4 Einzelexemplare an <i>L. minor</i> wurden gezählt).			
Sonstige Bemerkungen: Trotz geeigneter Gewässermorphologie auffällig wenige Wasserpflanzenarten; Massenwuchs an Wasserschlauch (<i>U. australis</i>). Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Utricularia australis</i> (4), <i>Chara contraria</i> (3), <i>Myriophyllum spicatum</i> (2), <i>Myriophyllum verticillatum</i> (1), <i>Lemna minor</i> (1), <i>Potamogeton lucens</i> (1).				
Priorität /Eignung (1-3): geringste Priorität (3) / nicht geeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 4

Gewässerbezeichnung: Altgewässer im Herrengrund, NSG Hördter Rheinaue	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3453098 Hochwert: 5447052			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				✓
anthropogene Störungsintensität				✓
Zugänglichkeit	✓			
Beschattung der Wasserfläche		✓		
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				✓
Austrocknungswahrscheinlichkeit				✓
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche		✓		
Struktureichtum der Uferbereiche	✓			
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte		✓		
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers Großes Altgewässer in der Altaue des NSG Hördter Rheinaue. Die Gewässermorphologie und die topographische Lage deuten darauf hin, dass dieses bereits stark in Verlandung begriffene Gewässer Verbindung zum Sondernheimer Altrhein hatte bzw. Teil davon war. Das Altgewässer ist noch recht breit (> 30 m) und mäßig tief (>2m). Die Uferböschungen sind natürlicherweise häufig steil, Flachufer kommen aber vor. Gehölze (Silberweiden, Eichen) beschatten die Ufer stark. Der größte Teil der Wasserfläche ist von verschiedenen Wasserpflanzengesellschaften besiedelt und dicht bewachsen.			
Sonstige Bemerkungen: Das Substrat besteht überwiegend aus Laubdetritus und Sapropel. Zum Westende hin wird das Gewässer allmählich flacher und die Verlandung ist dort weiter fortgeschritten; hier finden sich auch dichte, zusammenhängende Lemnaceendecken mit dominierender Teichlinse (<i>Spirodela polyrhiza</i>). Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Ceratophyllum demersum</i> (4), <i>Spirodela polyrhiza</i> (4), <i>Nuphar lutea</i> (3), <i>Lemna trisulca</i> (3), <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> (2), <i>Lemna minor</i> (2), <i>Potamogeton trichoides</i> (2).				
Priorität /Eignung (1-3): mittlere Priorität (2) / geeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 5

Gewässerbezeichnung: Altgewässer im Herrengrund, NSG Hördter Rheinaue	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3452910 Hochwert: 5447525			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung			√	
anthropogene Störungsintensität			√	
Zugänglichkeit		√		
Beschattung der Wasserfläche	√			
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				√
Austrocknungswahrscheinlichkeit			√	
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche			√	
Struktureichtum der Uferbereiche	√			
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte	√			
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers <p>Gewässer Nr. 5 ist ein lang gestreckter Altarm in der Altaue des NSG Hördter Rheinaue. Es ähnelt morphologisch dem Gewässer Nr.4, ist jedoch bereits stärker verlandet.</p> <p>Das Altwasser liegt im Wald; nur im Nordwesten schließen sich landwirtschaftliche Nutzflächen an (Schanzenbuckel). Trotz der lückenlosen Bestockung der Uferbereiche durch Gebüsch (Strauchweiden) und Bäume (Hybridpappeln, Eichen, Ulmen) ist der Strukturreichtum der Uferzone groß. Leicht erwärmte Flachwasserzonen kommen häufig vor. Auch Grundwasseraustritte speisen vermutlich das Gewässer (Characeen-Massenwuchs).</p>			
Sonstige Bemerkungen: <p>Über weite Strecken ist der Wasserkörper nahezu frei von höheren Wasserpflanzen (besonders im westlichen Abschnitt, dort dominieren bereichsweise fädige Grünalgen). Das Wasser war zum Zeitpunkt der ersten Begehung (Anfang August) stark getrübt. Stellenweise Massenwuchs an <i>Chara globularis</i>.</p> <p>Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Chara globularis</i> (3), <i>Nuphar lutea</i> (3), <i>Lemna trisulca</i> (3), <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> (2), <i>Lemna minor</i> (2), <i>Lemna minuta</i> (2), <i>Potamogeton lucens</i> (2), <i>Sagittaria sagittifolia</i> (2), <i>Spirodela polyrhiza</i> (2), <i>Utricularia spec.</i> (2),</p>				
Priorität /Eignung (1-3): mittlere Priorität (2) / geeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 6

Gewässerbezeichnung: Altgewässer im Herrengrund, NSG Hördter Rheinaue	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3453528 Hochwert: 5448305			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				✓
anthropogene Störungsintensität			✓	
Zugänglichkeit		✓		
Beschattung der Wasserfläche	✓			
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				✓
Austrocknungswahrscheinlichkeit			✓	
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche			✓	
Struktureichtum der Uferbereiche	✓			
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte	✓			
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers <p>Nr. 6 ist eines von drei begutachteten Altwassern in der Altaue des NSG Hördter Rheinaue. Das Gewässer ist zwar gut zugänglich (ein unbefestigter Waldweg führt unmittelbar daran entlang), was sich aber für einen potentiellen Schwimmpflanzenbesatz nicht negativ auswirkt. Der ehemaligen Rheinseitenarm ist stellenweise noch circa 20 m breit und bereits stark verlandet. An mehreren Flachuferzonen haben sich bereits größere Schilfbestände etabliert. Trotzdem ist das Gewässer noch tief genug, um in regenarmen Jahren nicht gänzlich trocken zu fallen. Die Wasserstandsschwankungen fallen nicht mehr so deutlich aus (zirka 20 cm).</p>			
Sonstige Bemerkungen: <p>Das Gewässer ist stark mit Wasserpflanzen bewachsen. Sowohl Schwimmblattpflanzen als auch submerse Arten kommen vor. Das Wasser ist durchgehend klar und eutroph. Auffallend viel Totholz vorhanden (große Äste und Sturzbäume).</p> <p>Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Nuphar lutea</i> (4), <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> (3), <i>Spirodela polyrhiza</i> (3), <i>Ceratophyllum demersum</i> (2), <i>Lemna minor</i> (2), <i>Lemna minuta</i> (2), <i>Lemna trisulca</i> (2), <i>Potamogeton lucens</i> (2), <i>Potamogeton trichoides</i> (2).</p>				
Priorität /Eignung (1-3): höchste Priorität (1) / sehr gut geeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 7

Gewässerbezeichnung: Ehemaliges Abgrabungsgewässer im Herrengrund, NSG Hördter Rheinaue	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3453328 Hochwert: 5447517			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				√
anthropogene Störungsintensität	√			
Zugänglichkeit	√			
Beschattung der Wasserfläche			√	
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				√
Austrocknungswahrscheinlichkeit				√
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche		√		
Struktureichtum der Uferbereiche			√	
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte			√	
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers Das potentielle Ansiedlungsgewässer Nr. 7 stellt ein ehemaliges kleines Abgrabungsgewässer in der Altaue des NSG Hördter Rheinaue dar. Der baggerseeartige Charakter ist unverkennbar. Sehr rheinnah gelegen und vom Radweg am Fuß des Rheinhauptdammes aus sichtbar, wird dieses Gewässer von Badenden frequentiert (stark anthropogen gestört). Auch wird es vermutlich fischereilich genutzt. Das Substrat besteht überwiegend aus Kies. Das Wasser ist klar, der See hat vermutlich noch mesotrophen Charakter. Das Ufer ist stellenweise recht flach, aber entweder schilfbestanden oder vegetationsfrei.			
Sonstige Bemerkungen: Lemnaceen fehlen gänzlich, es dominieren typische Pioniergesellschaften mit <i>P. pectinatus</i> und <i>M. spicatum</i> . Sonnenbarsche sind häufig zu beobachten. Eine rotblühende Seerose wurde angesalbt (<i>Nymphaea spec.</i>). Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Myriophyllum spicatum</i> (3), <i>Myriophyllum verticillatum</i> (2), <i>Nymphaea spec.</i> (2), <i>Potamogeton lucens</i> (3), <i>Potamogeton pectinatus</i> (3).				
Priorität /Eignung (1-3): geringste Priorität (3) / nicht geeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 8

Gewässerbezeichnung: Aue-Weiher im NSG Hördter Rheinaue	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3453725 Hochwert: 5447575			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				✓
anthropogene Störungsintensität			✓	
Zugänglichkeit	✓			
Beschattung der Wasserfläche		✓		
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				✓
Austrocknungswahrscheinlichkeit		✓		
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche			✓	
Struktureichtum der Uferbereiche		✓		
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte			✓	
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers <p>Der Aue-Weiher liegt in der rezenten Aue und ist über ein Schlutensystem, welches bereits bei erhöhtem Mittelwasser aktiviert wird, mit dem nächstgelegenen Altarm und somit mit dem Rhein verbunden.</p> <p>Das Gewässer weist einige Flachuferzonen auf, in denen sich das Wasser schnell erwärmen kann. Umgestürzte Bäume im Wasser und ein relativ hoher Anteil an fädigen Grünalgen bestimmen das Bild. Aufgrund des dichten Bestandes an Hybridpappeln ist weniger als ein Drittel des Wasserkörpers besonnt.</p>			
Sonstige Bemerkungen: <p>Die starke Wasserstandsdynamik schlägt sich in der Artenzusammensetzung nieder. Häufigste Art ist die hochwassertolerante Nutalls Wasserpest (<i>Elodea nuttallii</i>).</p> <p>Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Elodea nuttallii</i> (4), <i>Lemna minor</i> (4), <i>Spirodela polyrhiza</i> (3), <i>Nuphar lutea</i> (2), <i>Lemna turionifera</i> (2), <i>Potamogeton lucens</i> (2), <i>Sagittaria sagittifolia</i> (2).</p>				
Priorität /Eignung (1-3): geringste Priorität (3) / nicht geeignet				

Prüfbogen potentielles Ansiedlungsgewässer Nr. 9

Gewässerbezeichnung: Aue-Weiher am Dammwachthaus bei Mechtersheim	Koordinaten (Gauß-Krüger) Rechtswert: 3458480 Hochwert: 5458227			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				✓
anthropogene Störungsintensität				✓
Zugänglichkeit	✓			
Beschattung der Wasserfläche		✓		
Strömungen durch Zuflüsse bei Mittelwasser				✓
Austrocknungswahrscheinlichkeit			✓	
Windeinfluss auf die Gesamtwasserfläche			✓	
Struktureichtum der Uferbereiche		✓		
Anzahl wärmebegünstigter Teilstandorte	✓			
Bilddokumentation 	Kurzbeschreibung des Gewässers Der Aueweiher liegt in der rezenten Aue gegenüber der Rheinschanzinsel (BW) und zerfällt bei Niedrigwasser in 2 flache Becken. Das Gewässer führt sauberes, nährstoffreiches Wasser. Das Substrat besteht überwiegend aus tonigem Lehm, stellenweise findet sich Laubdetritus. Die Ufer sind zwar relativ steil, allerdings finden sich immer wieder seichte Buchten und Flachuferabschnitte. Der für hochdynamische Rheinauengewässer oftmals typische Massenbewuchs mit fädigen Grünalgen fehlt weitgehend, dafür ist eine große Makrophyten-Biomasse vorhanden. Das Gewässer ist gut über einen nahegelegenen Feldweg zugänglich.			
Sonstige Bemerkungen: Sehr artenreicher Wasserpflanzenbiotop. Einige typische Arten für hochdynamische Standorte (z.B. <i>E. nuttallii</i> , <i>P. trichoides</i> , <i>R. rionii</i>) vorhanden. Schwache Lemnaceenkonkurrenz. Beobachtete Wasserpflanzen: <i>Elodea nuttallii</i> (4), <i>Ceratophyllum demersum</i> (3), <i>Potamogeton crispus</i> (3), <i>Potamogeton pectinatus</i> (3), <i>Potamogeton trichoides</i> (3), <i>Lemna trisulca</i> (3), <i>Chara contraria</i> (2), <i>Lemna minor</i> (2), <i>Potamogeton berchtoldii</i> (2), <i>Potamogeton lucens</i> (2), <i>Ranunculus rionii</i> (2), <i>Spirodela polyrhiza</i> (1).				
Priorität /Eignung (1-3): höchste Priorität (1) / sehr gut geeignet				

Tabelle1: Soziologische Aufnahmen der *Salvinia natans*-Bestände am rheinland-pfälzischen Oberrhein aus den Jahren 1984-2005

Aus: WOLFF & SCHWARZER (2005, im Druck), verändert und ergänzt

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ort	Ent	Eis	H I	H I	Eis	Eis	IBA	Ent	Ent	H II	H II	H II	H I	Eis	Eis	Ent	Ent
Wassertiefe (cm)	0-40	0-30	0-6	60	+/-0	5-30	0-30	0-25	0-60	0-30	0-30	0-30	0-10	0-30	25	0-5	0-35
pH		9,1	8,5	7,2		8,5			7,4	7,4	7,3	8,4				8,0	7,2
Leitfähigkeit (µS/20°C)		534	833	599		487			499	603	633	460		949	738	576	670
Gesamthärte (°dH)		8.0	19.2	11		9.2			11.1	14.5	15.8			14.2			
NH4-N (mg/l)		0.05	0.28	0.08		0.14			0.14	0.18	0.23			0.15			
PO4-P (mg/l)		0.03	0.04	0.03		0.01			0.01	0.06	0.09			0.01			
Cl' (mg/l)		99	72			80			52	48	48			84			
Beschattung	!	-	!		-	-	!	!	!	!	!	-	-	!!	-	-	!!
Deckung Makrophyten (%)	90	100	95	95	90	60	70	90	100	100	95	100	70	90	98	30	95
LEMNETEA-ARTEN																	
AC <i>Salvinia natans</i>	4.5	+2	+1	3	4.5	+1	4	1.1	5.5	5.5	3.4	1.2	2.3	1.3	4.5	1.2	2.3
DAss <i>Spirodela polyrhiza</i>	+2	1.2	.	+	2.3	1.2	2	2.2	1.2	.	.	.	.	3.4	3.4	2.4	5.5
D Subass <i>Lemna turionifera</i>	.	.	4.4	3	+2	r.1	.	.	.	.	+1	r.1	2.4	.	r.1	r.1°	.
<i>Lemna minuta</i>	.	.	.	.	.	.	3	2.2	r.1	.	.	.	.	1.3	.	.	.
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.5	5.5	5.5	1.3	.	.	.	.
<i>Riccia rhenana</i>	.	.	.	.	.	(+3)	.	.	(r.1)	.	.	.	.	3.4	+2	+2	r.1
<i>Riccia fluitans</i> s. str.	.	.	.	.	.	.	.	+1	r.1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Azolla filiculoides</i>	.	.	.	.	.	(r.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.
<i>Ricciocarpos natans</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r.1	.	.	.
<i>Lemna gibba</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KC <i>Lemna minor</i>	.	1.2	3.3	1	r.1	+1	2	4.5	1.2	1.3	1.2	1.2	+2	3.5	+1	r.1	r.1
HYDROPHYTEN																	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1.2	1.2	4.5	.	.	.	3	.	.	1.3	2.3	5.5	2.3	.	+2	r.1	.
<i>Utricularia australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+1	r.1	.	+1	1.2	.	.
<i>Elodea nuttallii</i>	2.4	5.5	.	.	.	+2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton lucens</i>	.	2.3	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chara globularis</i>	.	1.3	.	.	.	3.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nymphoides peltata</i>	.	1.2	.	.	.	(1.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	r.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.
<i>Potamogeton panormitanus</i>	.	.	.	.	.	r.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r.1

Beschattung: - = keine; ! = <50 %; !! = >50 %

Orte: Eis: Eisbruchlache; Ent: Entenlache; H I: Heiligenstein Teich I; H II: Heiligenstein Teich II;

IBA: Innerer Berghäuser Altrhein