Ansiedlung der Wassernuss (*Trapa natans*)

im LIFE-Natur-Projekt
„Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“

Schlussbericht 2009

Bearbeitung:

Büro Bolender
Landschaftsarchitekten
Landschaftsökologen

Espantorstraße 1
88316 Isny
07562-912211
Erhard.Bolender@t-online.de

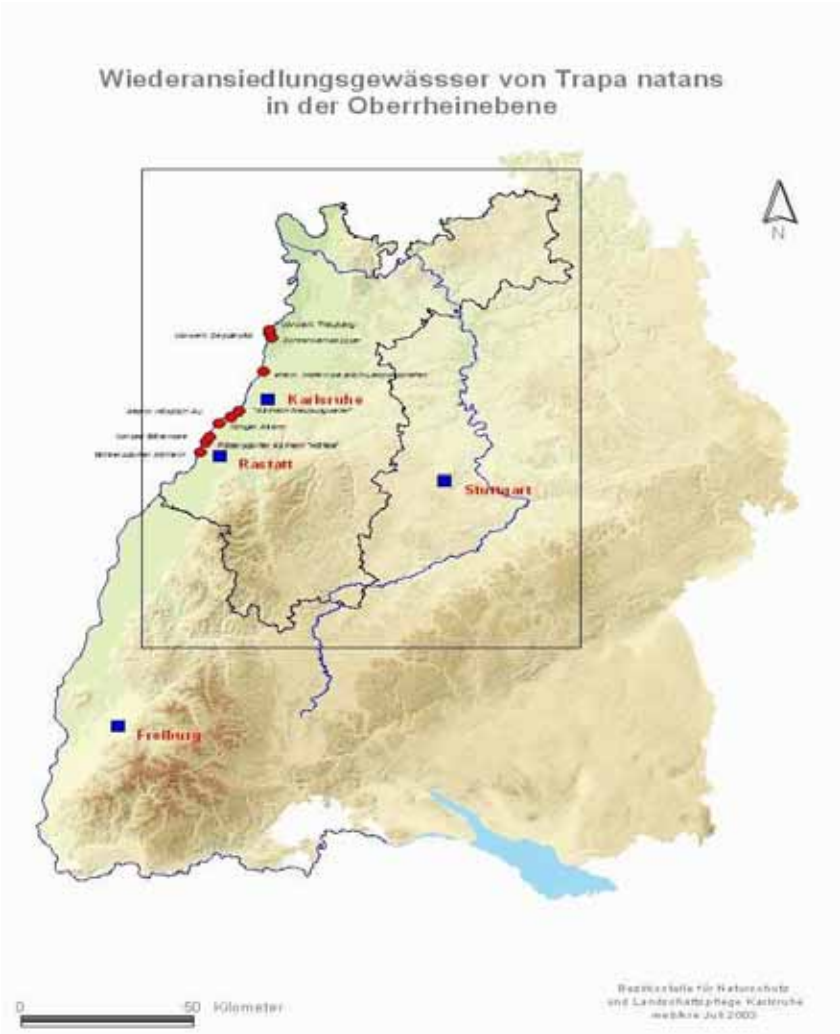
im Auftrag von:
Regierungspräsidium Karlsruhe
Referat 56 – Naturschutz und Landschaftspflege

Februar 2010

Schlussbericht 2009

Ansiedlung der Wassernuss (*Trapa natans*)

im LIFE-Natur-Projekt „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“



Auftragnehmer:
Dipl.- Ing. Erhard Bolender
Isny, Februar 2010

Mitarbeit:
Michael Bolender
Eugen Schall
Jan Bolender
André Bolender
Steffi Netzer
Manfred Gegenheimer
Moritz Werkmeister
Analina Häusermann
Rainer Bauer
Petra Junker
Christian Mandl
Manfred Heinold
Raphael Neubert

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Einleitung	4
2	Bestandssituation in Baden-Württemberg	4
3	Ursachen für Bestandsrückgang und Gefährdung	5
4	Zielsetzung	5
5	Methodisches Vorgehen	6
5.1	Auswahl der Untersuchungsgewässer	7
5.2	Wiederansiedlungsmethodik	11
5.3	Auswahl des Spendergewässers	11
5.4	Fruchtentnahme	12
5.5	Einbringen der Früchte	12
5.6	Pflegemaßnahmen	12
5.7	Monitoring / Erfolgskontrollen	13
5.8	Ausbau der Schutzgehege	
6	Zeitplan	14
7	Maßnahmendurchführung, Maßnahmenergebnisse 2009	15
7.1	Standörtliche Erhebungsbögen	16
8	Zusammenfassende Maßnahmenergebnisse 2004 bis 2009	32
9	Literatur	35
10	Anhang / Fotos	38

1 Einleitung

Die Wassernuss (*Trapa natans*) ist in der Bundesrepublik gegenwärtig vom Aussterben bedroht. In den beiden Bundesländern Sachsen-Anhalt, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg mit Deutschlands ursprünglich größten und vitalsten Vorkommen, sind in jüngerer Zeit erhebliche Verluste festzustellen. Von ursprünglich vielen Vorkommen an Mittlerer Elbe und Oberrhein konnten um 1990 nur noch wenige sehr kleinflächige Restpopulationen festgestellt werden (BOLENDER & STEINHAUSER 1995, BOLENDER & FÜRST 1999).

Im Rahmen des Projekts „Ansiedlung der Wassernuss (*Trapa natans*)“ im Rahmen des LIFE-Natur-Projekts „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“ wird die Wiederansiedlung und Sicherung dieser Pflanze an ehemaligen Wuchsstandorten der Oberrheinebene in Baden-Württemberg angestrebt. Auch in Rheinland-Pfalz erfolgten seit 2004 kleinflächige Bemühungen zur Wiederansiedlung und dieser Art.

2 Bestandssituation in Baden-Württemberg

Zwei neuere Studien aus dem Oberrheingebiet Baden-Württembergs von BOLENDER & FÜRST (1999, 2006)) zeigten die negative Entwicklung in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz auf. Bestandsangaben noch nach 1950 belegen, dass früher beidseitig des Rheins in Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz zwischen Rastatt und Worms insgesamt 38 Vorkommen aneinander gereiht waren. Bereits nach 1990 waren diese Vorkommen auf 14 Standorte reduziert. Die Untersuchungen von 1999 über die rezenten Vorkommen in Baden-Württemberg belegten noch 4 Populationen, von denen zwei lediglich aus Einzelpflanzen bestanden. Dies entsprach einem Bestandsrückgang seit 1990 von 80 %.
Weiterführende Untersuchungen zeigten auf, dass bis 2004 ein weiterer ein weiterer Rückgang zu verzeichnen war.
Die unsichere Bestandssituation wurde auch für die Jahre 2007 bis 2009 belegt. Bedingt durch lang anhaltende Hochwasserstände während der frühsommerlichen Aufwuchsphasen traten nahezu völlige Bestandsausfälle am ursprünglich zweitgrößten Vorkommen von Baden-Württemberg, dem „Kleinen Bodensee“ auf!
Gegenwärtig verbleiben somit in Baden-Württemberg lediglich die Standorte „Rußheimer Altrhein“ und „Kleiner Bodensee“ als „stabile“ und für die Bundesrepublik bedeutsame Vorkommen.
In der Bundesrepublik wird *Trapa natans* nach BArtSchV (Anhang1) als streng bzw. besonders geschützt nach BNatSchG (Anhang b) geführt. In der aktuellen ROTEN LISTE von Baden-Württemberg besteht eine Einstufung in 2 (stark gefährdet).

3 Ursachen für Rückgang und Gefährdung von *Trapa natans*

Die Auswertung einer im Auftrag der LfU Baden-Würtemberg von BOLENDER & FÜRST (1999) durchgeführten Untersuchung ergab differenziert auf die aktuellen und ehemaligen Standorte in Baden-Württemberg vielfältige Gefährdungsursachen. Literaturangaben, Befragungen örtlicher Beobachter sowie Eigenerhebungen der letzten 9 Jahre zeigten, dass Gefährdungsschwerpunkte bei früheren Vorkommen durch Verlandungen, Frühjahrshochwässer und zunehmend Schädigungen durch Wasservögel gegeben waren.

Häufig wurden auch mehrere, -teilweise auch zeitlich eng aufeinanderfolgende,- Ursachengruppen festgestellt, wie beispielsweise die Kombination aus Frühjahrshochwasser und sommerlichen Niedrigwasser (Auflandung).
Ein früherer erheblicher Faktor war mit Sicherheit die Gewässerverschmutzung, sowie ungünstiges biologisches Inventar (teilweise immer nicht behoben wie das Beispiel „Kleiner Bodensee“ zeigt).
Neue Untersuchungen aus Rheinland-Pfalz von BOLENDER & FÜRST (2006) in Rheinland-Pfalz lassen erkennen, dass möglicherweise auch eine Nährstoffreduzierung (Gesamtphosphat) als Ursache für Bestandsrückgänge nicht ausgeschlossen werden kann.
Von erheblicher Bedeutung sind die starken Verbissschäden durch Wasservögel,- hier speziell durch Schwäne. Sowohl am Oberrheingebiet als auch in Bayern wurde der hohe Fraßdruck dieser Großvögel insbesondere auf Kleinpopulationen von *Trapa* dokumentiert. Als mittel- und langfristige Abhilfe ist das Einstellen von Wassergeflügelfütterungen speziell an Ausflugspunkten erforderlich. Allem Anschein nach ist aber im Raum Karlsruhe gegenwärtig eine wirkungsvolle Reduzierung von Fütterungsaktivitäten nur bedingt durchsetzbar.
Somit erschien der temporäre Einsatz sog. Schutzgehege beim Aufbau von *Trapa*-Populationen die einzige praktikable Methode, kleine Ansiedlungskerne von *Trapa natans* vor Wasservogelfraß zu schützen.

Fast sämtliche Standorte am Oberrhein sind inzwischen zudem stark isoliert, eine Verfrachtung von *Trapa*-Samen durch Hochwässer in geeignete „Nachbargewässer“ und somit „natürliche Bestandsstabilisierungen“ oder „natürliche Neuansiedlungen“ finden somit nicht mehr statt und konnten in den letzten Jahren auch nicht mehr dokumentiert werden.

4 Zielsetzung

Das Oberrheingebiet in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz zählt zu den begünstigten Wuchsorten für höhere Wasserpflanzen in der Bundesrepublik.
Entsprechend hoch war bis vor ca. 20 Jahren die Artenvielfalt bei Makrophyten.
Beide Bundesländer haben angesichts nachweislich ungünstiger Bestandsentwicklung vieler Wasserpflanzenarten eine „Verantwortung“ zur Sicherung dieser Artengruppe, und auch speziell für *Trapa natans*.

Angesichts der in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz festgestellten hohen Verlustraten von *Trapa natans* in neuerer Zeit, sowie der gegebenen Bestandsbedrohung derzeit noch aktueller Vorkommen, muss davon ausgegangenen werden, dass ein Erhalt dieser Pflanze ohne gezielte Wiederansiedlung nicht mehr gewährleistet ist.
Nachdem inzwischen von den stark isolierten Restvorkommen des Oberrheingebiets keine natürliche Verbreitung von Früchten in geeignete Gewässer mehr erfolgt, müssen geeignete Anpflanzungen durchgeführt werden.
Wie in Sachsen-Anhalt und Bayern bereits von BOLENDER & STEINHAUSER (1992,1999, 2001, 2006) erfolgreich durchgeführt und belegt, sind derartige Wiederansiedlungsvorhaben in vorher ausgewählten Gewässern erfolgreich durchführbar.

Im Rahmen des LIFE – Projekts „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“ wurde die Wiederansiedlung in ausgewählten und geeigneten ehemaligen Standorten der baden-württembergischen Oberrheinebene zwischen Karlsruhe und Phillipsburg angestrebt.
Aus Gründen der praktischen Durchführbarkeit sowie kostenmäßigen Limitierung konnten die zu schaffenden Initialflächen jeweils nur kleinflächig sein (Anfangsgröße ca. 20 m²).
Anhand der 1999 festgestellten ungünstigen Bestandssituation wurden die vorhandenen großen Verbreitungslücken im Oberrheingebiet deutlich. Eine weitere Zielsetzung der Wiederansiedlung war die „Auffüllung“ dieser Verbreitungslücken.
Als zeitlicher Rahmen der Wiederbesiedlung wurden 4 Jahre konzipiert.

Es wird in diesem Zusammenhang auch auf die Bemühungen auf links-rheinischer Seite zur Sicherung von *Trapa natans* durch da Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz verwiesen. Seit 2005 wird dort ebenfalls ein kleines Wiederansiedlungsprojekt zwischen Neuburg und Speyer durchgeführt (BOLENDER & FÜRST 2006).

5 Methodik

5.1 Auswahl der Wiederansiedlungsgewässer

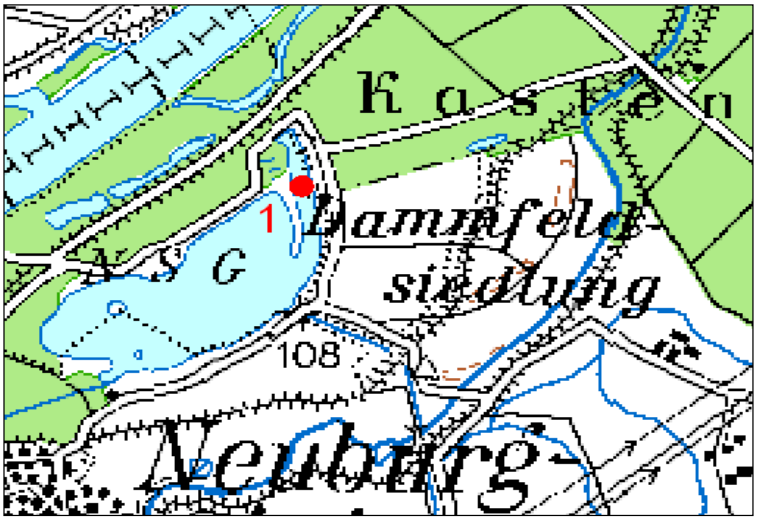
Grundsätzlich waren in der Oberrheinebene von Baden-Württemberg eine ganze Reihe von Gewässern als Wiederansiedlungsgewässer einzustufen.
Hinsichtlich der konkreten Standortansprüche, der Verbreitungsbiologie, Gefährdungsfaktoren etc. sei auf Arbeiten von BOLENDER & FÜRST (1999) verwiesen.

Ausgehend von den Untersuchungen im Jahr 1999, insbesondere aber von der Machbarkeitsstudie sowie den Wiederansiedlungsversuchen der Jahre 2001 bis 2004 wurden im LIFE – Projektgebiet nachfolgend aufgelistete Wiederansiedlungsgewässer ausgewählt:

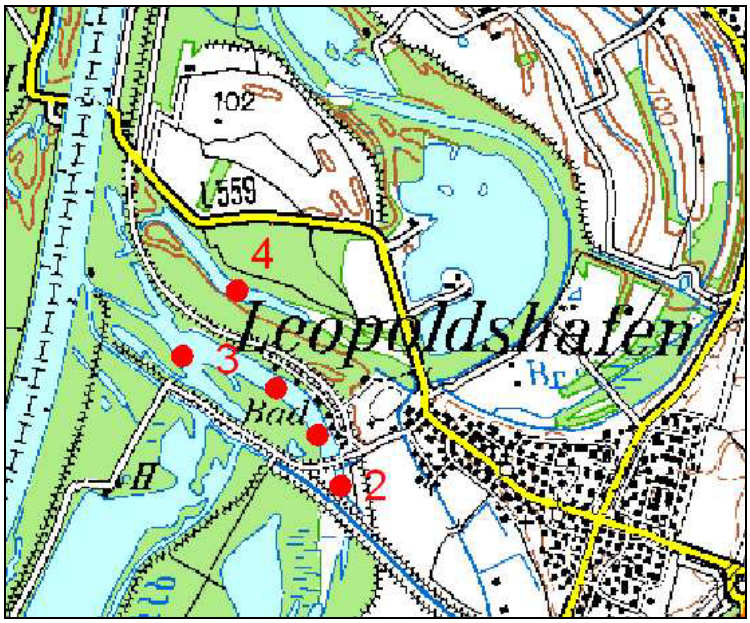
Nr.	Ansiedlungsgewässer	Lage	Ansiedlungsmethode
1	„Fermasee“	Altaue	mit Schutzgehegen
2	„Niederauwasser“	Altaue	mit Schutzgehegen
3	„Alter Hafen Leopoldshafen“	rezente Aue	mit Schutzgehegen
4	„Mittelgrund“	Altaue	mit Schutzgehegen
5	„Kümmelwiesen“	rezente Aue	mit Schutzgehegen
6	„Schrankenwasser“	Altaue	mit Schutzgehegen
7	„Vorwerk Seydewitz“	rezente Aue	mit Schutzgehegen
8	„Vorwerk Treuberg“	rezente Aue	mit Schutzgehegen

Abb.1: Übersichtskarte der Wiederansiedlungsgewässer

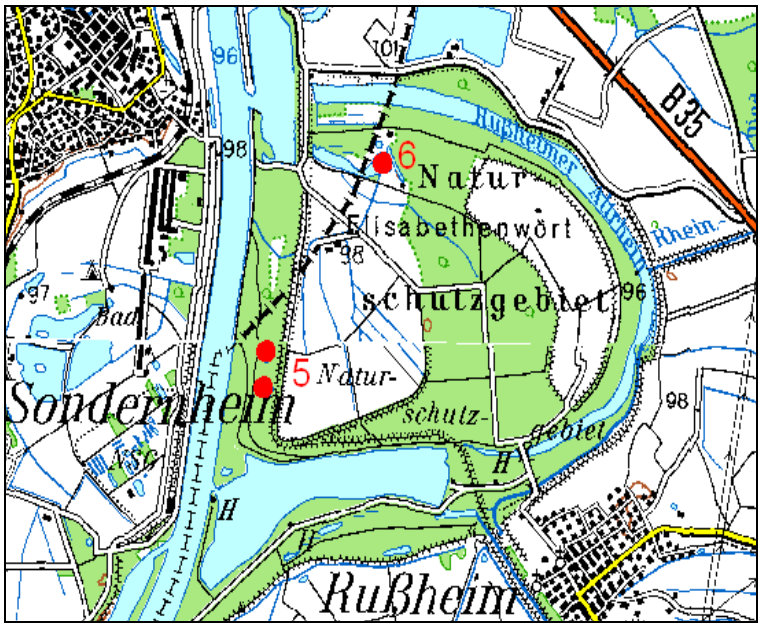
Abb. 2: Standortkarten



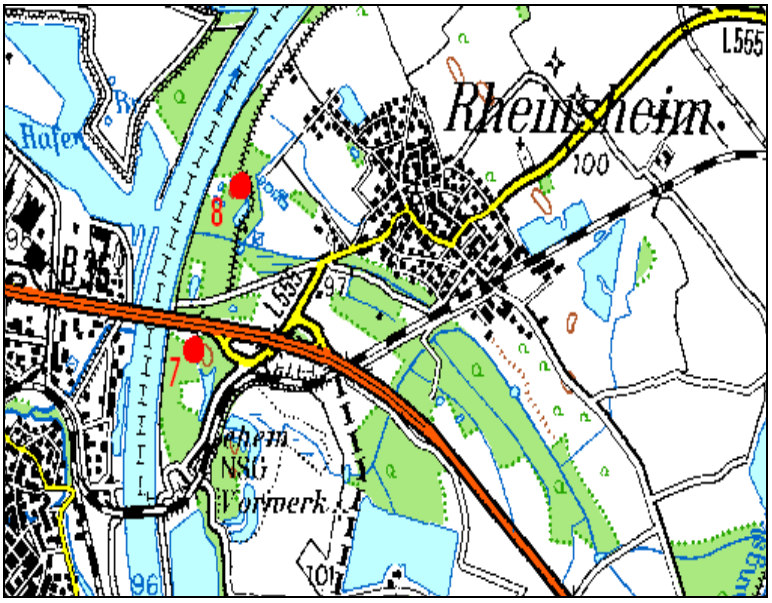
1 **„Fermasee“** (7015/2)



2 **„Niederauwasser“** (6916/1)
3 **„Alter Hafen Leopoldshafen“** (6816/3“
4 **„Mittelgrund“** (6816/3)



5 „**Kümmelwiesen**“ (6816/2)
6 „**Schrankenwasser**“ (6716/3)



7 „**Vorwerk Seydewitz** (6716/3)
8 „**Vorwerk Treuberg**“ (6716/3)

5.2 Wiederansiedlungsmethodik

Vorbemerkung
Grundsätzlich existieren zwei Ansätze zur Wiederansiedlung von *Trapa natans*, welche in der Praxis erprobt wurden:

- Einbringen von Früchten („Nüsse“)
- Einbringen von Jungpflanzen

Während PIORECKI (1980) ausschließlich mit Früchten gearbeitet hat (40-60 Stück/m²), haben BOLENDER & STEINHAUSER (1994, 1996, 1998) sowohl mit Früchten als auch mit Jungpflanzen als Ansiedlungsmedium gearbeitet. Einfacher, kostengünstiger aber auch effektiver erwies sich die Arbeit mit Früchten. So treiben Jungpflanzen nach dem Einsetzen am Grund leicht an die Oberfläche zurück – der größere körperliche Einsatz (z.T. Tauchen) ist nicht unbedingt von Erfolg gekrönt. Die Früchte dagegen sinken auf den Grund und verbleiben im Normalfall (ohne Hochwassereinfluss) an Ort und Stelle.
Für das durchzuführende Projekt am Oberrhein wurde als Ansiedlungsmethode fand die Verwendung von Früchten Anwendung.
Die Vergleichsprojekte in Bayern und Sachsen-Anhalt, aber auch die durchgeführten Vorstudien am Oberrhein zeigten auf, dass die Entwicklung von Kleinbeständen stark vom Fraßdruck (Wasservögel) beeinträchtigt wurden. Aus diesem Grunde war der temporäre Einsatz biotechnischer Schutzeinrichtungen gerechtfertigt. Diese Schutzgehege aus Baustahl mit Abmessungen von 1,2 x 1,2 x 2,2 m waren transportabel und wurden im Herbst 2009 wieder aus den Wiederansiedlungsgewässern entfernt.

5.3 Auswahl des Spendergewässers

Im Zusammenhang mit der aktuellen Bestandsentwicklung der vergangenen Jahre von *Trapa natans* im Oberrheingebiet kamen zwei Vorkommen als „Spendergewässer“ in Betracht:

- **„Kleiner Bodensee“ (6916/1)**
- **„Rußheimer Altrhein“ 6716/3)**

Aufgrund lang anhaltender Hochwasserstände insbesondere während der frühsommerlichen Aufwuchsphase 2007 trat ein nahezu völliger Bestandsausfall von *Trapa* im „Kleinen Bodensee“ auf. Daher bot sich als Spendergewässer für Baden-Württemberg im Berichtsjahr 2007 lediglich der „Rußheimer Altrhein“ an.

5.4 Fruchtentnahme

Die Früchte wurden in einem 1-2wöchigen Zeitraum (in der Regel zwischen Mitte August und Mitte September, entsprechend ihrem Reifegrad) vom Boot aus abgesammelt und bis zum Einbringen in die Wiederansiedlungsgewässer feucht gelagert.
„Sammeltechnisch“ musten die Früchte innerhalb des relativ kurzen Zeitraumes von 1-2 Wochen zwischen Reife und Abfallen vom Boot aus gesammelt werden, eine genaue Überwachung der zur Ernte vorgesehenen Bestände im Spätsommer war zwingend erforderlich.

5.5 Einbringen der Früchte

Wie unter 5.2 dargelegt, erschien die bereits bei Vergleichprojekten erprobte Methode „Einbringen von Früchten“ ein sinnvoller Weg zum unmittelbaren Bestandsaufbau.
Das Einbringen in die Schutzgehege erfolgte in der Regel in den Monaten September oder Oktober, also nach Möglichkeit zeitnah nach der „Ernte“.
Bei früheren Vergleichsprojekten stellte sich heraus, dass Maßnahmenerfolge nur dann erzielt wurden, wenn möglichst kompakte Besiedlungskerne mit dichtem Bestandsaufbau angestrebt werden konnten. Das Einbringen von ein oder zwei Früchten pro m² war daher als völlig ungeeignet einzustufen. Vor diesem Hintergrund waren die Angaben von PORECKI (1980) zu werten, nach denen Fruchtmengen von 40 – 60 Stck./m² eingebracht wurden.

Als Zielvorgabe wurden für die 8 Wiederansiedlungsgewässer mit insgesamt 120 Schutzgehegen eine Größenordnung von 3.500 Früchten vorgesehen. Pro Gehege mit wurden jeweils 30 – 40 Früchte eingebracht. Die Ausbringung erfolgte jeweils per Boot.

5.6 Pflegemaßnahmen

Die beiden einzigen Vergleichsprojekte in Bayern und Sachsen-Anhalt hatten gezeigt, dass die Schutzgehege im Rahmen der jährlichen Pflegemaßnahmen dreimal kontrolliert und auf ihre Funktionstüchtigkeit hin überprüft werden mussten.
Insbesondere nach Hochwässern mit verbundener Treibgutfracht (Baumteile) mussten umgestürzte Gehege wieder wiederaufgestellt repariert oder gar ersetzt werden.
Unerwünschte Konkurrenzpflanzen der Wassernuss wie z.B. *Nuphar lutea, Caratophyllum demersum* oder *Elodea canadensis* im unmittelbaren Schutzeinrichtungsbereich mussten während Sommermonate reduziert werden.

Jeweils gegen Ende der jährlichen Vegetationsperioden wurden die Gehege mit den *Trapa*-Beständen vorsichtig teilweise um wenige Meter seitlich versetzt, um die Ausbreitung der sich unter Gehegeschutz entwickelnden Bestandsflächen zu begünstigen und zu fördern.
Insbesondere diese Gehegeversetzungen stellten hohe Anforderungen an Mensch und Material (Boote), da die Schutzeinrichtungen vergleichsweise tief im Schlamm stecken und nur mit großem Aufwand zu bewegen waren.

5.7 Monitoring / Erfolgskontrollen

Bestandteil der jährlichen Erfolgskontrollen waren die Erfassungen der Entwicklung, Vitalität, Ausbreitungstendenz und Fruchtbildung der Bestände einschließlich deren möglicher Störfaktoren als Grundlage zur Bestandsoptimierung.
Die Dokumentation erfolgte anhand von Erhebungsbogensbögen.
Es wurden beispielsweise folgende Standort- und Maßnahmenfaktoren erfasst:

- Deckungsgrad / Anzahl der *Trapa*-Indiviuduen
- Deckungsgrad der aquatischen Begleitflora (Ansiedlungsbereich)
- Entwicklungszustand der *Trapa*-Individuen
- Störfaktoren
- Klimatische Aussagen, Wassertemperatur, Sichttiefe
- Wasserstand, Strömung, Beschattung
- Maßnahmentätigkeiten

Von sämtlichen Einzelschritten sowohl während der Maßnahmendurchführung als auch im Zusammenhang mit den Erfolgskontrollen wurden Fotodokumentationen angefertigt.

5.8 Ausbau der Schutzgehege

Die insgesamt 120 in die Wiederansiedlungsgewässer eingesetzten Schutzgehege wurden im Sommer / Herbst 2009 wieder ausgebaut und ordnungsgemäß entsorgt.

Angesichts der teilweise hohen Schlammauflagen erwiesen sich die Arbeiten als schwierig und zeitaufwendig und mussten stellenweise mit zwei Booten sowie Seilwinden durchgeführt werden.

6 Zeitplan

Tab. 1: Zeitlicher Ablaufplan für die Wiederbesiedlung von *Trapa natans* in der baden-württembergischen Oberrheinebene

Art der Arbeit	Zeitplan	Arbeitsschritte	Projektjahr
Vorstudie,Machbarkeitsstudie, Auswahl der Untersuchungsgewässer	Vorgeschaltet in den Jahren 1999 bis 2004 durch Werkverträge mit LfU Baden-Württemberg und BNL Karlsruhe	• Literaturauswertung, Expertenbefragungen, Standorterhebungen über biologische und wasserchemische Eignungen, Machbarkeitsstudie und Wiederansiedlungsversuche	(1999 – 2004)
Entnahme der Früchte	August bis September während der darauffolgenden 4 Jahre	•Bootstransport •Sammeln der Früchte per Hand •Einbringen in die Schutzgehege	(2004) 2005-2008
Bau von 120 Schutzgehegen	2005	•Zusammenbau der Schutzgehege aus Baustahl und Maschendraht in Werkstatt	2005
Anlieferung und Einbau der 120 Schutzgehege	2005	•Anfahrt der Schutzgehege an die 8 Ausbringungsstandorte mit Lkw, Einzeltransport per Boot in die Gewässer und Aufstellen in Teilfeldern	2005
Erfolgskontrollen	Frühjahr, Sommer, Herbst, 4-jährig	•Bootstransport •Protokollführung	2005-2008
Pflege- und Instandsetzungsarbeiten	Sommer und Herbst, 4-jährig	•Bootstransport •Behebung von Schäden an den Gehegen, Entfernung von Konkurrenzvegetation	2005 - 2008
Weiterer Bestandsaufbau	Herbst, 4jährig	•Einbringen von Samen per Boot, Pflegemaßnahmen	2005-2008
Zwischenberichte	Herbst, 3jährig	•Maßnahmenergebnisse	2005-2008
Ausbau und Entsorgung der 120 Schutzgehege	2009	•Herausziehen mit Seilwinde, Abtransport, ordnungsgemäße Entsorgung	2008
Schlussbericht	Herbst nach 4 Jahren	•Darstellung der Projektergebnisse	2009

7 Maßnahmendurchführung, Maßnahmenergebnisse 2009

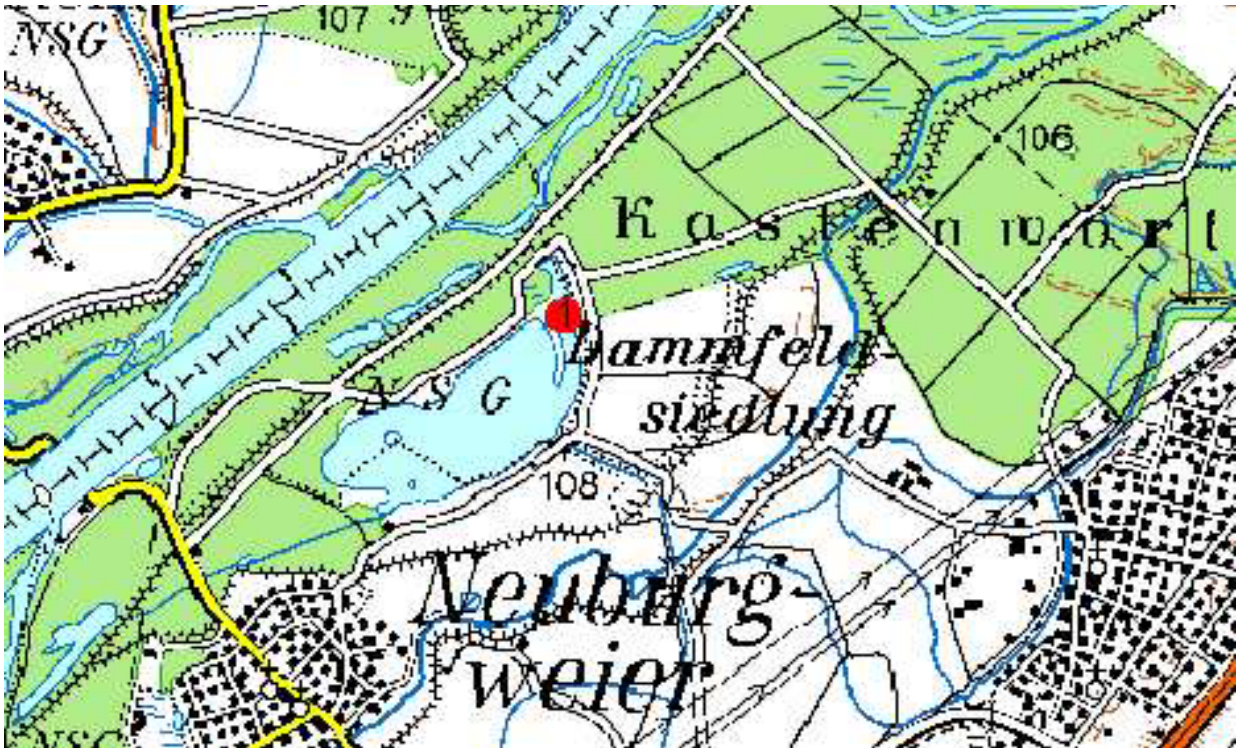
7.1 Erhebungsbögen

LIFE-Projekt „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“

Wiederbesiedlung *Trapa natans* in der Oberrheinebene Standörtlicher Erhebungsbogen 2009

Gewässername	**„Fermasee“ bei Neuburgweiher**
KennNr.	**1**
TK-Blatt/Quadrant	**7015/2**
Gewässertyp	**Altarm in der rezenten Aue**
Teilstandorte	**3**
Datum	**11.04., 18.05., 13.06., 06.07., 01.08., 06.09., 08.10, 09.10. 2009**
Wasserstände	**Wie in den vergangenen drei Jahren im gesamten Jahresverlauf für *Trapa* ungünstig zu hohe Wasserstände!**
Hochwasser	**Anhaltende Hochwasserstände ab Mai, teilw. 60 cm über Gehegerand**
Niedrigwasser	**Fehlende Niedrigwasserstände im Jahresverlauf**
Wassertemperatur	**26,6 °C / Wasseroberfläche, 25,3 °C / -80 cm Tiefe (01.08. 2009)**
Sichttiefe	**260 cm (01.08. 2020)**
Leitfähigkeit	**443 µS/cm (01.08.2009)**
Beschattung der Wasseroberfläche	**In den Randbereich auf der nördlichen Gewässerseite**
Windeinfluß	**Zeitweise**
Sedimentstärke	**30 – 35 cm**
Störfaktoren, Konflikte	**Seit 2006 starke Beeinträchtigung der gesamten Pflanzenentwicklung durch nahezu permanente hohe Wasserstände; Zunehmende Fraßschäden durch Schwäne**
TRAPA NATANS	
Anzahl Gehege	**25**
Gehegestandorte	**3 / O = Nr. 16-22; M = 8-15; T = 1-10;**
Sommerliche Bestandsentwick-lungen	**Günstige Keimungsergebnisse in sämtlichen Teillebensräumen, jedoch deutliche Wachstumsstagnationen nach Erreichen der Wasseroberfläche obwohl noch im Mai Mittelwasserstände gegeben waren. Bereits im Juni beginnende Rotfärbung, nahezu keine geschlossenen Bestandsentwicklung, mit zunehmend anhaltender Hochwassersituation, sommerliche Auflösung der Klein- und Kleinstbestände. Im Berichtsjahr 2009 somit keine Frucht-bildung zu verzeichnen, Gesamtbestandsfläche in der Addition ca. 20 m²**
Einzelrosetten	**Geschätzt 200**
Pflanzenvitalität 0-4	**1**
Bemerkungen	**Die ursprünglich günstigen Prognosen konnten aufgrund der Hochwasser-situation nicht eintreten**
Abbau Schutzgehege	**Wie vorgesehen erfolgte im November mit Booten und Seilwinden die Ent-nahme der Schutzgehege aus dem Standort**
Begleitvegetation	**Lockere Makrophytenvegetation wie *Ceratophyllum* demersum, *Potamogeton perfoliatus* und *Potamogeton pectinatus***
Fotos, Skizzen	**Digi 9 mai3, 9 juni2, 9 aug2, 9 nov3**

Gewässername	Gewässernr.	TK-Blatt/Quadrant	Gewässertyp
„Fermasee“	1	7015/2	Altwasser



LIFE-Projekt „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“

Wiederbesiedlung *Trapa natans* in der Oberrheinebene **Standörtlicher Erhebungsbogen 2009**

Gewässername	**„Niederauwasser“**
Gewässer-Nr.	**2**
TK-Blatt/Quadrant	**6916/1**
Gewässertyp	**Altrhein**
Teilstandorte	**1**
Maßnahmendatum	**07.04., 19.05., 17.06., 01.08., 07.09., 04.10., 05.10. 2009**
Wasserstände	**Ausgeglichene Wasserstände während des Jahresverlaufes**
Hochwasser	**Kein Hochwasserereignisse**
Niedrigwasser	**Nein**
Wassertemperatur	**20,5 °C / Wasseroberfläche (01.08.), 18,1 °C / -80 cm Tiefe**
Sichttiefe	**100 cm (01.08. 2009)**
Leitfähigkeit	**498 µS/cm (01.08.2009)**
Beschattung der Wasseroberfläche	**Randlich auf der südl. Gewässerseite**
Windeinfluss	**Gering**
Sedimentstärke	**bis zu 30 cm im Wiederbesiedlungsbereich**
Störfaktoren, Konflikte	**Starke Konkurrenz durch Wasserpflanzen, Zunahme *Ceratophyllum d.*, *Elodea nutallii* und in geringerem Maße *Hydrocharis m.-r.*, Temporär häufiges Vorkommen von Wassergeflügel, Nestbau im Gehegebereich**
TRAPA NATANS	
Anzahl Gehege	**10**
Gehegestandorte	**1 / Nr. 15-24**
Sommerliche Bestandsentwicklungen	**Im Projektjahr 2009 erneut sehr deutlicher Einbruch der anfänglich guten Bestandsentwicklung. Die seit 2007 festgestellte Zunahme von *Elodea n.* und *Ceratophyllum d.* hat sich weiter manifestiert; Stark lückiger Kleinbestand, ca. 5 m²**
Einzelrosetten	**Ca. 40**
Pflanzenvitalität 0-4	**3**
Bemerkungen	**Inwieweit die durchgeführte randliche Teilentlandung einen negativen Einfluss auf die ungünstige Bestandsentwicklung (evtl. Förderung v Elodea) hatte, kann nicht beurteilt werden**
Pflegearbeiten	**Kleinflächige Gehegeversetzungen , Versuch der Entfernung von Konkurrenzpflanzen während des Sommermonitorings**
Abbau Schutzgehege	**Wie vorgesehen erfolgte im November mit Boot und Seilwinde die Entnahme der Schutzgehege aus dem Standort**
Begleitvegetation	***Nuphar lutea* 2, *Lemna minor* 1, *Elodea nutalii* 4, *Hydrocharis m-r.* 2 *Ceraotophyllum demersum* 3, *Potamogeton pectinatus* 1 *Lemna minuta* 1, *Callitriche* spec. 1, Algenbildung**
sonstiges	
Fotos, Skizzen	**Digital 9 mai3, 9 aug2, 9 nov3**

Gewässername	Gewässernr.	TK-Blatt/Quadrant	Gewässertyp
„Niederauwasser“	**2**	**6916/1**	**ursprüng. Altrhein**

LIFE-Projekt „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“

Wiederbesiedlung *Trapa natans* in der Oberrheinebene Standörtlicher Erhebungsbogen 2009

Gewässername	**„Alter Hafen Leopoldshafen“**
Gewässer-Nr.	**3**
TK-Blatt/Quadrant	**6716/3**
Gewässertyp	**Altrhein**
Teilstandorte	**5**
Maßnahmendatum	**08.4., 19.05., 17.06,. 06.07., 01.08. ß7.09., 04.10., 05.10. 2009**
Wasserstände	**Hohe Schwankungen im Jahresverlauf durch Rheinanschluss**
Hochwasser	**2009 periodisch hohe Wasserstände**
Niedrigwasser	**Im Berichtsjahr 2009 fehlend**
Wassertemperatur	**26,8 °C / Wasseroberfläche, 24,7 °C / -80 cm Tiefe; (02.08. 2009);**
Sichttiefe	**160 cm (02.08. 2009)**
Leitfähigkeit	**417 µS/cm (02.08.2009)**
Beschattung	**Randlich im Altgeholzbereich**
Windeinfluss	**Windeinfluss bei Westwetterlagen gegeben**
Sedimentstärke	**Teilweise zwischen 30-60 cm, im Pralluferbereich deutlich geringer**
Störfaktoren, Konflikte	**Trotz mehrjähriger Bemühungen um eine mengenmäßige Reduzierung von Schwänen (Presseinformationen, Aufstellen von Infotafeln im Bereich Rhein-Fähre, „Aktivierung“ der Jägerschaft) traten auch 2009 in den Sommermonaten permanent ca. 30 Individuen des Hockerschwans im Gewässer auf! Als Folge hiervon hoher Fraßdruck speziell in den randlichen Entwicklungsbereichen;**
TRAPA NATANS	
Anzahl Gehege	**Q / Nr. 1-15, S / Nr. 1-12; N / Nr. 1-2, U / Nr. 1-4**
Gehegestandorte	**3, zusätzlich 2 „Großgehege“**
Sommerliche Bestandsentwicklungen	**Erneut sehr gute Bestandsentwicklung in den vier entwickelten Teilstandorten; Bestes Wiederansiedlungsergebnis aller Bearbeitungsgewässer; Gesamtfläche der entwicklten Bestände ca. 2.000 m²!!**
Einzelrosetten	**Geschätzt ca. 7.000 (hochgerechnet nach Erfahrungswerten „Rußheimer Altrhein“**
Pflanzenvitalität 0-4	**3 – 4 (Randbereiche 2-3)**
Bemerkungen	**Nach dem sommerlichen Abbau der 32 Drahtschutz-Gehege erwiesen sich die beiden 2007/2008 installierten „Großgehege“ als positive Neuerung; Verbißschäden traten nur in den direkten Randbereichen auf**
Pflegearbeiten	**Entfernung von Konkurrenzpflanzen und Treibgut, mehrfache Gehegeausbesserungen u. Versetzungen, Stabilisierung der „Großgehege“**
Abbau Schutzgehege	**Wie vorgesehen erfolgte im Sommer mit Boot die Entnahme der Schutz-gehe aus dem Standort**
Begleitvegetation	***Ceratophyllum demersum* 1,*Elodea nutallii* 1, *Potamogeton pect.* 1, *Pot. lucens 2, P. nodosus 1, P. pectinatus 1, Najas marina 2, Ceratophyllum demersum 1, Myriophyllum spicatum 1, Algenbildungen;* insges. 9 Wasserpflanzenarten**
Fotos, Skizzen	**Digi 9 mai2, 9 mai3, 9 juni 2, 9 aug2, 9 aug3**

Gewässername	Gewässernr.	TK-Blatt/Quadrant	Gewässertyp
„Alter Hafen Leopoldshafen“	**3**	**6716/3**	**Altarm**

LIFE-Projekt „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“

Wiederbesiedlung *Trapa natans* in der Oberrheinebene **Standörtlicher Erhebungsbogen 2009**

Gewässername	**„Mittelgrund“**
Gewässer-Nr.	**4**
TK-Blatt/Quadrant	**6716/3**
Gewässertyp	**ehem. Altarm**
Teilstandorte	**2**
Maßnahmendatum	**07.04., 21.05., 14.06., 08.07., 02.08., 07.09., 06.10., 07.10., 2009**
Wasserstände	**Ausgeglichene Wasserstände im Jahresverlauf**
Hochwasser	**Nein**
Niedrigwasser	**Nein**
Wassertemperatur	**26,6 °C / Wasseroberfläche , 18,5 °C / -80 cm Tiefe (02.08. 2009)**
Sichttiefe	**120 cm (02.08. 2009)**
Leitfähigkeit	**412 µS/cm (02.08. 2009)**
Beschattung	**In den Randbereichen**
Windeinfluss	**Kaum gegeben**
Sedimentstärke	**Teilweise erheblich, 30 – 40 cm**
Störfaktoren, Konflikte	**Dichte Hornkraut-Massenbestände in großen Gewässerbereichen; Im den Wiederansiedlungszonen (Schutzgehege) Zunahme von *Hydrocharis morsus-ranea*, sommerliche Algenbildungen**
sonstiges	
TRAPA NATANS	
Anzahl Gehege	**15**
Gehegestandorte	**1**
Sommerliche Bestandsentwick-lungen	**Die schon in den Vorjahren festgestellte für *Trapa* ungünstigen Massenentwicklungen von *Ceratophyllum* und *Hydrocharis* besteht unverändert; Dadurch wird eine positive Entwicklung von *Trapa* stark beeinträchtigt! Kleinere Teilbestände nordwestlich der Schutzgehege-Zone konnten sich in der Freiwasserzone mit insgesamt ca. 50 m² entwickeln.**
Einzelrosetten	**Ca. 200**
Pflanzenvitalität 0-4	**2-3**
Bemerkungen	**Starken Makrophytendominanz (*Ceratophyllum, Hydrocharis*) ohne Möglichkeit der Beeinflussung**
Pflegearbeiten	**Kleinflächige Gehegeversetzungen, Entfernungen von Konkurrenzpflanzen während der Sommerkontrollen;**
Abbau Schutzgehege	**Wie vorgesehen erfolgte im November mit Boot und Seilwinde die Entnahme der Schutzgehege aus dem Standort**
Begleitvegetation	***Ceratophyllum demersum* 5, *Nuphar lutea* 2, *Potamogeton lucens* r, *Hydrocharis morsus-ranae* 3, *Hippuris vulgaris* r, *Lemna minor* 1, Algen**
sonstiges	
Fotos, Skizzen	**Digi 9 mai 3, 9 august2, 9 nov3**

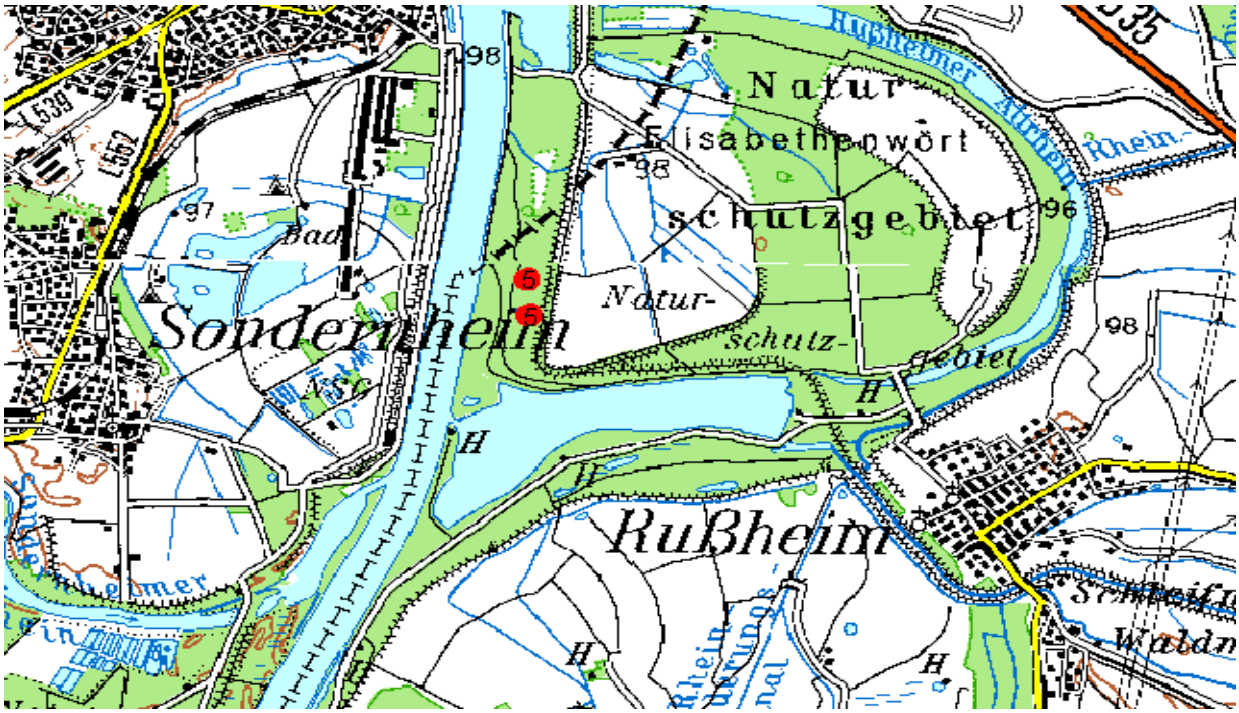
Gewässername	Gewässernr.	TK-Blatt/Quadrant	Gewässertyp
„Mittelgrund“	**4**	**6716/3**	**ehem. Altarm**

LIFE-Projekt „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“

Wiederbesiedlung *Trapa natans* in der Oberrheinebene **Standörtlicher Erhebungsbogen 2009**

Gewässername	**„Kümmelwiesen“**
Gewässer-Nr.	**5**
TK-Blatt/Quadrant	**6816/1**
Gewässertyp	**„Tümpel“ nach Auskiesung innerhalb der rezenten Aue**
Teilstandorte	**2 Teilstandorte in zwei räumlich getrennten Gewässern**
Maßnahmendatum	**21.05, 15.06., 08.07, 03.08., 09.09., 06.10., 07.10., 2009**
Wasserstände	**In Abhängigkeit von den Pegelständen des Rheins (rezente Aue)**
Hochwasser	**Ja**
Niedrigwasser	**Nein**
Wassertemperatur	**Südl. STO: 22,3 °C / 20,5 °C (03.08.), Nördl. STO: 23,7 °C / 21,7 °C**
Sichttiefe	**90 cm / 100 cm (03.08. 2009) 100 cm**
Leitfähigkeit	**498 µS/cm (03.08. 2009) 457 µS/cm**
Beschattung der Wasseroberfläche	**Erhebliche Beschattung großer Gewässerteile im Tagesverlauf**
Windeinfluss	**Nein**
Sedimentstärke	**In Teilbereichen bis 25 cm**
Störfaktoren, Konflikte	**Anhaltend hohe Wasserstände da keine Abflussmöglichkeit, dadurch zeitliche Verzögerung bei Keimung und Pflanzenentwicklung**
sonstiges	**Keine Fraßschäden durch Wassergeflügel;**
TRAPA NATANS	
Sommerliche Bestandsentwick-lungen	**Südl. Teilstandort Entwicklung eines lockeren Kleinbestandes mit günstiger Prognose in Abhängigkeit vom Hochwassergeschehen (Gesamtfläche 150 m²); Im nördl. STO kleinflächige Bestandsentwicklungen im Bereich Nordostufer mit einer lückigen Gesamtfläche von ebenfalls ca. 150 m².**
Einzelrosetten	**Ca.1.000**
Pflanzenvitalität 0-4	**3**
Bemerkungen	**Im Gegensatz zu den vergangenen drei Jahren konnte im Berichtsjahr 2008 insgesamt ca. 400 m² lockerer Berstandsaufbau erzielt werden**
Pflegearbeiten	**Sommerliche Entfernung von Konkurrenzvegetation, Aufstellen umgestürzter Gehege**
Abbau Schutzgehege	**Wie vorgesehen erfolgte im November mit Boot und Seilwinde die Entnahme der Schutzgehege aus dem Standort**
Begleitvegetation	***Ceratophyllum demersum* 2, Potamogeton *nodosus* 1, *Lemna minor* 1, *Elodea canadensis* 1, *Nympoides peltata* 2, *Nuphar lutea* 1, Algenbildung**
Fotos, Skizzen	**9aug2, 9 august 3, 9 dez5**

Gewässername	Gewässernr.	TK-Blatt/Quadrant	Gewässertyp
„Kümmel-wiesen“	**5**	**6816/1**	**„ehem. Aus-kiesungstümpel“**



LIFE-Projekt „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“

Wiederbesiedlung *Trapa natans* in der Oberrheinebene **Standörtlicher Erhebungsbogen 2009**

Gewässername	**„Schrankenwasser“**
Gewässer-Nr.	**6**
TK-Blatt/Quadrant	**6816/2**
Gewässertyp	**ehem. Altarm**
Teilstandorte	**2**
Maßnahmendatum	**09.04., 22.05., 15.06., 08.07., 02.08., 07.09., 19.10, 20.10., 2009**
Wasserstände	**Keine ausgeprägten Schwankungen**
Hochwasser	**Hochwässer nicht gegeben**
Niedrigwasser	**Nein**
Wassertemperatur	**23,5 °C / Wasseroberfläche, 21,9°C -80cm / Tiefe (02.08. 2009)**
Sichttiefe	**220 cm (02.08. 2009)**
Leitfähigkeit	**531 µS/cm (02.08.2009)**
Beschattung der Wasseroberfläche	**Nur randlich, keine Beeinträchtigung für *Trapa natans***
Windeinfluss	**Mittelbereich, offene Wasserfläche**
Sedimentstärke	**30 – 40 cm im Bereich der Ausbringsstandorte**
Störfaktoren, Konflikte	**Starke Konkurrenz durch Wasserpflanzen (*Ceratophyllum, Nuphar*)**
TRAPA NATANS	
Anzahl Gehege	**12**
Gehegestandorte	**2 / westl. Sto.: Nr. 1-6, östl. Sto.: Nr. 10-15**
Sommerliche Bestands-entwicklungen	**Auch im Berichtsjahr 2009 war keine nennenswerte Bestandsent-wicklung zu verzeichnen, zu groß war die Wasserpflanzenkon-kurrenz (speziell im nördl. Bereich); Gesamte lückige Bestandsfläche ca. 10 m² (westlicher Bereich)**
Einzelrosetten	**Ca. 100 - 120**
Pflanzenvitalität 0-4	**2-3**
Bemerkungen	**Die ursprünglich prognostizierten günstigen Standortverhältnisse kann durch die nicht vorhersehbare Wasserpflanzenkonkurrenz (spez. *Ceratophyllum* und *Nuphar*) nicht mehr aufrecht gehalten wer-den; Ein natürlicher Rückgang der starken Makrophytenvegetation im Bereich der *Trapa* - Wiederansiedlungsbereiche ist kaum zu er-warten**
Pflegearbeiten	**Entfernung von Konkurrenzvegetation, Gehegekorrekturen**
Abbau Schutzgehege	**Wie vorgesehen erfolgte im November mit Boot und Seilwinde die Entnahme der Schutzgehege aus dem Standort**
Begleitvegetation	***Nuphar lutea* 3, *Salvinia natans* 1, *Ceratophyllum demersum* 4, *Hottonia pallustris* 1, *Potamogeton pectinatus* r, *Nympoides p.* 1, *Myriophyllum spicatum* 1, *Lemna minor* 1, *Hippuris vulgaris* 1, *Najas marina* 1, *Nymphaea alba* 1, *Potamogeton lucens* 1**
sonstiges	**Fraßschäden durch Wasservögel (Schwäne)**
Fotos, Skizzen	**Digi 9 august2, 9 august3, 9 nov3**

Gewässername	Gewässernr.	TK-Blatt/Quadrant	Gewässertyp
„Schranken-wasser“	6	6816/2	ehem. Altarm

LIFE-Projekt „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“

Wiederbesiedlung *Trapa natans* in der Oberrheinebene **Standörtlicher Erhebungsbogen 2009**

Gewässername	**„Vorwerk Seydewitz“**
Gewässer-Nr.	**7**
TK-Blatt/Quadrant	**6716/3**
Gewässertyp	**Teil eines ehem. „Festungsgrabens (ursprüngl. wohl Altarm)**
Teilstandorte	**1**
Maßnahmendatum	**10.04., 22.05., 15.06., 10.07., 05.08., 10.09., 22./ 23.10. 2010**
Wasserstände	**Aufgrund der Anbindung an den Rhein stark schwankend**
Hochwasser	**Ja**
Niedrigwasser	**Nein**
Wassertemperatur	**21,4 °C/ 20,7 °C (05.08. 2009)**
Sichttiefe	**120 cm (05.08. 2010)**
Leitfähigkeit	**588 µS/cm (05.08. 2009)**
Beschattung der Wasseroberfläche	**Im Süden sommerlich zunehmend (Altgehölze)**
Windeinfluss	**Gering**
Sedimentstärke	**Ca. 20 cm**
Störfaktoren, Konflikte	**Konkurrenz durch Wasserpflanzenvegetation insbesondere *Elodea canadensis* und *Ceratophyllum demersum***
TRAPA NATANS	
Anzahl Gehege	**5**
Gehegestandorte	**1 / Nr.: 1-5**
Sommerliche Bestandsentwick-lungen	**Analog zu 2008 positive Ausbildung von zwei lückigen Kleinfel-dern mit ca. 50 m² Entwicklungsfläche; Es ist jedoch festzustellen, dass eine zunehmende Konkurrenz durch andere Wasserpflanzen besteht, welche möglicherweise die weitere Entwicklung von *Trapa* beeinträchtigt**
Einzelrosetten	**Ca. 200 - 300**
Pflanzenvitalität 0-4	**3**
Bemerkungen	**Im Gegensatz zu den meisten der Wiederansiedlungsgewässer kein Verbiss durch Wasservögel; Allem Anschein nach günstiger „Kleinstandort“ für die Wassernuss;**
Pflegearbeiten	**Sommerliches Entfernen von Konkurrenzvegetation aus den Gehegen, kleinflächiges Versetzen der Schutzeinrichtungen**
Abbau Schutzgehege	**Wie vorgesehen erfolgte im November mit Boot und Seilwinde die Entnah der Schutzgehege aus dem Standort**
Begleitvegetation	***Elodea canadensis* 4, *Lemna minor* 3, *Potamogeton lucens* 1, *Ceratophyllum demersum* 3, Algenbildungen**
sonstiges	
Fotos, Skizzen	**Digital 9 aug3, 9 dez2**

Gewässername	Gewässernr.	TK-Blatt/Quadrant	Gewässertyp
„Vorwerk Seydewitz“	7	6716/3	„Festungsgraben“

LIFE-Projekt „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“

Wiederbesiedlung *Trapa natans* in der Oberrheinebene **Standörtlicher Erhebungsbogen 2009**

Gewässername	**„Vorwerk Treuberg“**
Gewässer-Nr.	**8**
TK-Blatt/Quadrant	**6716/3**
Gewässertyp	**Teil eines ehem. „Festungsgrabens (ursprüngl. wohl Altarm)**
Teilstandorte	**2**
Maßnahmendatum	**10.04., 23.05., 15.06., 10.07., 04.08, 10.09., 21.10.2009**
Wasserstände	**Erhebliche Wasserstandsschwankungen;**
Hochwasser	**Mit den Hochwasserständen des Rheins korrespondierend;**
Niedrigwasser	**nein**
Wassertemperatur	**22,6 °C/ Wasseroberfläche, 20,0 °C /-80cm (04.08. 2009)**
Sichttiefe	**150 cm (04.08. 2009)**
Beschattung der Wasseroberfläche	**Südliche und westliche Gewässerseite**
Windeinfluss	**Geschützte Lage, kaum Windeinfluss**
Sedimentstärke	**15 – 20 cm**
Störfaktoren, Konflikte	**Frühjahrshochwässer (kalt), zunehmende Konkurrenz durch Massenentwicklungen von *Elodea nutallii***
TRAPA NATANS	
Anzahl Gehege	**15**
Gehegestandorte	**2 / östl. Feld: Nr.: 11-15; westl. Feld Nr.: 1-10**
Sommerliche Bestandsentwick-lungen	**Lockere Kleinbestandsentwicklung mit ca. 100 m² ähnlich ausgebildet wie 2008, allerdings auch an diesem Standort zunehmende Konkurrenz-entwicklung von *Elodea nutallii* gegeben; Somit keine günstugen Prognosen für weitere Bestandsentwicklungen**
Einzelrosetten	**Ca. 200 – 300**
Pflanzenvitalität 0-4	**3**
Bemerkungen	**Verbiss durch Wassergeflügel (Schwäne)**
Pflegearbeiten	**Sommerliches Entfernen von Konkurrenzvegetation aus den Gehegen, Gehegeinstandsetzungen, kleinflächiges Versetzen der Schutzeinrichtungen**
Abbau Schutzgehege	**Wie vorgesehen erfolgte im November mit Boot und Seilwinde die Entnahme der Schutzgehege aus dem Standort**
Begleitvegetation	***Elodea nutallii* 4, *Lemna minor* 2, *Ceratophyllum demersum* 2, *Lemna minuta*1, *Spirodela polyrhiza***
sonstiges	**Fraßschäden durch Schwäne**
Fotos, Skizzen	**Digital 9 mai 3, 9 okt2, 9 dez5**

Gewässername	Gewässernr.	TK-Blatt/Quadrant	Gewässertyp
„Vorwerk Treuberg“	8	6716/3	

8. Zusammenfassende Maßnahmenergebnisse Wiederansiedlung *Trapa natans* 2004 – 2009

Angesichts der drastischen Bestandsrückgänge von *Trapa natans* speziell auch in Baden-Württemberg wurden von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg und der BNL Karlsruhe 1999 sowie 2001 zwei Studien über Gefährdung und mögliche Schutzmaßnahmen für die Art in Auftrag gegeben. Die Untersuchung zeigte auf, dass zwischen 1950 und 1990 in der baden-württembergischen Oberrheinebene 14 Vorkommen von *Trapa natans* zu verzeichnen waren. 2004 konnten nur noch zwei Populationen erfasst werden. Eine natürliche Verbreitung aus diesen beiden Standorten war nicht mehr möglich.

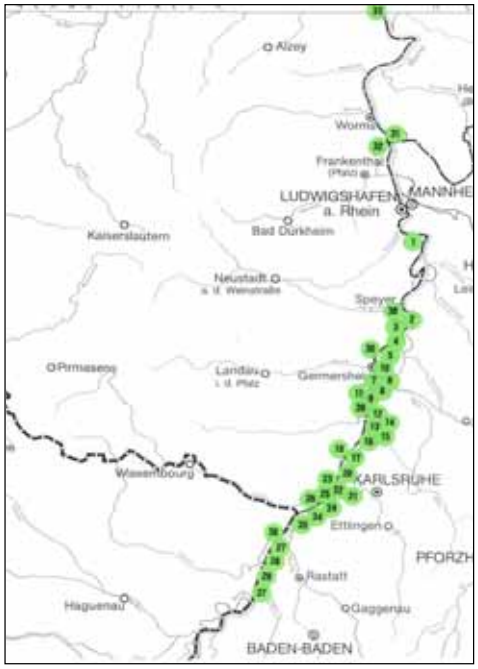


Abb. 3: Ehem. Vorkommen von *Trapa natans* in der Oberrheinebene zwischen 1950 und 1999

Abb. 4: Vorkommen 2004

1994 wurde das Büro Bolender im Rahmen des LIFE-Natur-Projekts „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“ mit der Wiederansiedlung von *Trapa natans* in acht ausgewählten und geeigneten ehemaligen Standorten der baden-württembergischen Oberrheinebene zwischen Karlsruhe und Phillipsburg beauftragt. Zielsetzung war der Aufbau kleinerer *Trapa*-Populationen im ehemaligen Hauptverbreitungsgebiet und somit Sicherung der stark gefährdeten Pflanzenart.

Im Rahmen der Voruntersuchungen wurden 8 Gewässer als geeignet eingestuft, Auswahlkriterien waren u.a. hohe Sommerwärme, vorhandene Schlammauflagen, kein sommerliches Trockenfallen, günstiges Mikroklima, extensive Gewässernutzungen und günstige wasserchemisch-biologische Standortfaktoren.

Wie schon bei Vergleichsprojekten in Bayern und Sachsen-Anhalt erprobt, wurden zum Schutz der zu entwickelnden einzelnen *Trapa*-Pflanzen Schutzgehege aus Baustahlmatten in die Gewässer eingesetzt.
Die vorgeschaltete Machbarkeitsstudie zeigte, dass insbesondere im Raum Leopoldshafen Schutzmaßnahmen gegen massiven Vogelfraß speziell durch Schwäne erforderlich waren.
Im Verlaufe der Projektdurchführung wurde dieser projektbezogene Gefährdungsfaktor teilweise auch an weiteren Wiederansiedlungsstandorten festgestellt.

Bei Maßnahmenbeginn 2004 erfolgte das Einbringen von 120 speziellen Schutzgehegen aus Baustahl mit jeweiligen Grundflächen von 1,2 m x 1,2 m und einer Höhe von 2,2 m. Mit Maßnahmenende im Herbst 2009 wurden die Schutzeinrichtungen wieder aus den Gewässern entfernt.
Aufgrund des anfänglich deutlichen Wasservogelfraßes (Schwäne) insbesondere am Standort Nr. 3 („Alter Hafen Leopoldshafen“) wurden zusätzliche technische Schutzeinrichtungen in Form von temporären „Großgehegen“ im Gewässer eingebracht, welche sich als sehr wirkungsvoll und einfach handhabbar erwiesen.
Sämtliche Schutzgehege wurden jährlich geringfügig versetzt um eine Vergrößerung der mit *Trapa* besiedelten Teilflächen zu erreichen.

Grundstock der Wiederbesiedlung bildeten die jährlich im Herbst aus dem „Spendergewässer Rußheimer Altrhein“ entnommenen 3.500 Früchte. Sie wurden anschließend entsprechend der Anzahl der jeweils aufgestellten Schutzgehege (ca. 30 Stück / Gehege) in die 8 Wiederbesiedlungsgewässer eingebracht.

Mehrmalige jährliche „Pflegemaßnahmen“ wie Instandsetzung durch Hochwasser beschädigter Schutzgehege, Entfernung von Treibgut oder Konkurrenzpflanzen unterstützten die Wiederbesiedlungsmaßnahmen während der Projektdauer.

Entscheidende Einflussgröße für die Maßnahmenerfolge waren die auftretenden standörtlichen Störungen und Gefährdungen.
Obwohl bei Auswahl der Wiederbesiedlungsstandorte vielfache Auswahlkriterien hinsichtlich Standorteignung berücksichtigt wurden, konnten einige Haupteinflussfaktoren für eine optimale Entwicklung von *Trapa natans* nur bedingt eingeschätzt werden.
Äußerst ungünstig für die Keimungsvorgänge und frühsommerliche Entwicklungen erwiesen sich kalte Hochwässer, welche für den Rhein nicht untypisch sind aber gleichwohl jährlich unterschiedlich verlaufen. Standorte mit direktem Rheinanschluss oder auch ohne effektiven Abfluss sind hierbei besonders betroffen.
Niedrigwasserereignisse zählen ebenfalls zu den unvorhersehbaren Gefährdungsfaktoren, speziell wenn die Fruchtausbildungen noch nicht abgeschlossen waren. Von besonderer Tragweite sind das direkte Aufeinanderfolgen von Hoch- und Niedrigwasserereignissen am gleichen Standort während einer Vegetationsperiode oder mehrjährig aufeinander folgende Frühjahrshochwässer wie in den letzten drei Jahren am „Kleinen Bodensee“ zu beobachten war. Folge der mehrjährigen fehlenden Samenproduktion ist ein erheblicher Keimungsschwund mit populationsbedrohlichen Ausmaßen.

Als ein vergleichsweise großer Gefährdungs- und Empfindlichkeitsfaktoren für das Wiederansiedlungsprojekt erwiesen sich anfangs die in dieser Form nicht voraussehbaren Fraßschäden insbesondere durch Schwäne. Speziell lockere Kleinbestände in der Aufbauphase wurden trotz verwendeter Schutzgehege an den meisten Standorten durch Abfressen der Blattrosetten teilweise in ihrer Entwicklung gestört.
Vielfältige Bemühungen wie Pressearbeit, Beschilderungen, Aufklärung am „Hauptfütterungsplatz Fähre Leopoldshafen / Leimersheim“ und Einschalten von Jägern bewirkten eine Reduzierung im

Wiederansiedlungsgewässer „Alter Hafen Leopoldshafen“ von ca. 100 Individuen im Jahre 2005 auf 20 bis 30 Individuen im Jahre 2009.
Zusätzliche Beeinflussungen der *Trapa*-Bestandsentwicklungen ergeben sich durch Vorkommen konkurrierender Makrophyten beispielsweise *Ceratophyllum demersum, Elodea canadensis* oder Nuphar lutea.

Sämtliche Entwicklungsprozesse des Wiederansiedlungsprojektes wurden mehrmals jährlich durch ein Monitoringprogramm begleitet und in Form von Zwischenberichten dokumentiert.

Gesamtergebnisse

Gewässername	Entwickelte Bestandsfläche 2004 - 2009					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1. „Fermasee“	0,0 m²	20,0 m²	100,0 m²	70,0 m²	10,0 m²	20,0 m²
2. „Niederauwasser“	0,0 m²	10,0 m²	120, 0 m²	20,0 m²	20,0 m²	5,0 m²
3. „Alter Hafen Leopoldshafen“	0,0 m²	50,0 m²	250,0 m²	400,0 m²	600,0 m²	2.000,0 m²
4. „Mittelgrund“	0,0 m²	20,0 m²	25,0 m²	10,0 m²	15,0 m²	50,0 m²
5. „Kümmelwiesen“	0,0 m²	10,0 m²	25,0 m²	12,0 m²	5,0 m²	300,0 m²
6. „Schrankenwasser“	0,0 m²	15,0 m²	120,0 m²	50,0 m²	50,0 m²	10,0 m²
7. „Vorwerk Seydewitz“	0,0 m²	0,0 m ²	30,0 m²	0,0 m²	50,0 m²	50,0 m²
8. „Vorwerk Treuberg“	0,0 m²	15,0 m ²	200,0 m²	0,0 m²	70,0 m²	100,0 m²
Gesamtfläche	0,0 m²	140,0 m²	870,0 m²	562,0 m²	820,0 m²	2.553 m²

Von entscheidender Bedeutung für stabile Bestände von *Trapa natans* sind deren jeweilige Bestandsgrößen. Die für einjährige Wasserpflanzen typischen Bestandschwankungen aufgrund standörtlicher Umwelteinflüsse können um so eher kompensiert werden, je größer die Bestände und die vorher produzierten Diasporen (Ausbreitungseinheiten) sind. Aus diesem Grunde besitzt auch der gegenwärtig zu den größten Wassernuss-Gewässern Deutschlands zählende „Rußheimer Altrhein“ mit jährlich 3 bis 6 ha Bestandsfläche von *Trapa natans* seine Stabilität.
Aufgrund bisheriger Erfahrungen sind erst mehr oder weniger geschlossene *Trapa*-Bestände mit Größen zwischen 300 bis 500 m² als „stabil“ im Sinne einer Gefährdungsbelastung einzustufen.

Das beste Entwicklungsergebnis im Rahmen der projektbezogenen Wiederansiedlung wurde im „Alten Hafen Leopoldshafen“ mit einer Gesamtgröße aller Teilflächen von ca. 2.000 m² erzielt. An diesem Standort wurde das Maßnahmenziel optimal erreicht, es besteht ein stabiler Bestand unabhängig von den inzwischen entfernten Schutzeinrichtungen.

Mit den Standorten „Kümmelwiesen“ und „Vorwerk Treuberg“ bestehen zwei kleine entwickelte Vorkommen welche das Potenzial zu größeren Bestandsentwicklungen besitzen. Vorausgesetzt hierbei, dass künftige Massenentwicklungen konkurrierender Wasserpflanzen und ungünstige Hochwasserereignisse ausbleiben, bzw. „für *Trapa natans* günstig verlaufen“.

Drei der insgesamt acht Wiederansiedlungsstandorte befinden sich noch in einer instabilen und „störanfälligen Phase“,
Im „Vorwerk Seydewitz“, „Mittelgrund“ und „Fermasee“ konnten bisher nur lückige Kleinstbestände entwickelt werden.

Die Wiederansiedlungen an den Standorten „Niederauwasser“ und „Schrankenwasser“ verliefen dagegen eher ungünstig , sieht man von mehr oder weniger Einzelpflanzenvorkommen ab. Allerdings waren auch an diesen beiden Standorten im „günstigen *Trapa natans* – Jahr 2006“ aufgrund sehr günstiger Standortbedingungen deutlich bessere Bestandszahlen gegeben.

Auffällig waren an sämtlichen Wiederansiedlungsstandorten die typischen jährlichen Bestandsschwankungen. Kontinuierliche jährliche Bestandszuwächse waren nur im „Alten Hafen Leopoldshafen“ gegeben.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die „Wiederansiedlungsmaßnahme *Trapa natans* im Oberrheingebiet“ bisher positiv verlaufen ist.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass es am „Vergleichsprojekt Mittlere Elbe“ bei Wittenberg über acht Jahre gedauert hat, bis sich aus kleinen Ansiedlungsbereichen große und größte Bestände entwickelten.

9 Literatur zum Gesamtprojekt

ANDREI, M. (1967): Ökologische und morphologische Beobachtungen an *Trapa natans*. Acta. Bot. Hort. Bucarest. 1966/1967, 141-149.

APINIS, A. (1940): Untersuchungen über die Ökologie der *Trapa*, Teil I und II. Acta Horti Botanici Universitas Latviensis Riga.

BEISINGER, G. (1954): Das Vorkommen der Wassernuss, *Trapa natans* l., im südhessischen Raum. Hessische Floristische Briefe 36, 3. Jg., Offenbach.

BOLENDER, E. (2005, 2006, 2007, 2008): Wiederansiedlung der Wassernuss (*Trapa natans*) in Gewässern der Oberrheinebene von Baden-Württemberg. LIFE-Natur-Projekt „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe“. Unveröff. Zwischenberichte.

BOLENDER, E. & FÜRST, J. (1999): Abschätzung möglicher Auswirkungen der Maßnahme „Offenhaltung der Albschleuse bei Hochwasser“ auf den Wassernussbestand im NSG „Altrhein Kleiner Bodensee“. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. Unveröff. Schlussbericht.

BOLENDER, E. & FÜRST, J. (2006, 2007): Artenschutzprojekt Wassernuss (*Trapa natans*) in Altgewässern des rheinland-pfälzischen Oberrheingebietes. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz. Unveröff. Zwischenberichte 1 und 2

BOLENDER, E. & KAPLAN, H. (1979): Ein Fundort von *Trapa natans* in Bayern. Naturwiss. Zeitung Niederbayern. Ber. Naturwiss. Ver. Landshut: 52-61; Landshut.

BOLENDER, E., PRUME, C., STEINHAUSER, A. & TROTTMANN, R. (2001): Wiederansiedlung stark gefährdeter amphibischer und aquatischer Pflanzenge-

meinschaften (Wassernuss- und Schlammlingsfluren) unter Nutzung des natürlichen Diasporenmaterials benachbarter Standorte im Gebiet der Mittleren Elbe. Natur u. Landschaft 76 (3): 113-119.

BOLENDER, E. & STEINHAUSER, A. (1995): Wasserpflanzenschutzprojekt Mittlere Elbe. Auftraggeber: Biosphärenreservatsverwaltung Mittlere Elbe. Unveröff. Bericht.

BOLENDER, E. & STEINHAUSER, A. (2006): Wiederansiedlung stark gefährdeter amphibischer und aquatischer Pflanzengemeinschaften (Wassernuss- und Schlammlingsfluren) unter Nutzung des natürlichen Diasporenmaterials benachbarter Standorte im Gebiet der Mittleren Elbe: Erfolgskontrolle nach 12 Jahren. (unveröffentlicht).

EBERLE, G. (1926): Die Wasser- oder Spitznuß (*Trapa natans*) - ein Naturdenkmal in badischen Gewässern, Badische Naturdenkmäler in Wort und Bild Bd. 2, Heft 5/6.

GAMS, H. (1926-1928): Die Gattung *Trapa* L. - In: HANNIG, E. & WINKLER, H. (Hrsg.): Die Pflanzenareale. - 1. Reihe (3): 39-41; (G. Fischer), Jena.

GEISSERT, F., SIMON, M. & WOLFF, P. (1985): Investigations floristiques dans le Nord de l'Alsace et quelques secteurs limitrophes. Bull. Ass. philom. Alsace et Lorraine 21: 111-127; Strasbourg.

HAMEL, G. (1987): Die Wassernuß *Trapa natans*. Dipl. Arbeit. Techn. FH Berlin.

JÄGER, H. (1993): Zum Vorkommen der Wassernuß *Trapa natans* in einem Altrhein bei Wörth. Pollichia-Kurier 9 (2), 43-45.

JORGA, W. (1974): Schützt die seltene Wassernuß. Naturschutzarb. Berlin u. Brandenburg Jahrg.10 (3): 75-78.

JORGA, W., PIETSCH, W. & WEISE, G. (1982): Beiträge zur Ökologie und Bioindikation von *Trapa natans* L., Limnologica 14 (2): 385-394; Berlin.

KNAPP, R. (1946): Über Sumpf- und Wasserpflanzengesellschaften in der nordöstlichen Oberrhein-Ebene. - Unveröffentl. Manuskript, 8 S.

KNEUCKER, A. (1886): Führer durch die Flora von Karlsruhe und Umgegend. 167 S.; Karlsruhe (J.J. Reiff).

KNEUCKER, A. (1925): Der „Bodensee" bei Neureuth-Eggensstein und die neue Vegetation seiner durch den niedrigen Wasserstand verbreiterten Uferzone. Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz Bd. 1, H. 1-25:186-191.

KRAUSE, W. (1971): Die makrophytische Wasservegetation der südlichen Oberrheinebene. Die Aschenregion. - Arch. Hydrobiol., Suppl. 37, 387-465.

KREBS, S. (1984): Zur Verbreitung von *Marsilea quadrifolia*, *Salvinia natans* und *Trapa natans* in Baden-Württemberg. Dipl. Arbeit Uni Hohenheim, Inst. für Landeskultur und Pflanzenökologie.

KÜHN, K. (1982): Die Wassernuß - eine bei uns aussterbende Pflanze? Natur und Museum 112 (5), 150-158, Frankfurt a. M.

LAUTERBORN, R. (1927): Beiträge zur Flora der oberrheinischen Tiefebene und der benachbarten Gebiete. Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Naturschutz N.F. 2: (7/8): 77-88; Freiburg i. Br.

MAUS, H. (1890): Beiträge zur Flora von Karlsruhe. Mitt. bot. Ver. Bad. No. 73/74, S.18 ff.

MESCHEDE, F. (1911): Die Wassernuß, *Trapa natans* L., eine im Aussterben begriffene Pflanze. 39. Jahresber. Bot. Sekt. Westfäl. Prov.-Ver. Wiss. Kunst, Münster, math.-nat. R. 4, 10-160.

OBERDORFER, E. (1936): Erläuterungen zur Vegetationskundlichen Karte des Oberrheingebietes bei Bruchsal. Beitr. Naturdenkmalpflege 16 (2): 1-125; Neudamm.

OBERDORFER, E. (1936): Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften und Pflanzenformen des Oberrheingebietes. Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 1: 49-88; Karlsruhe.

PHILIPPI, G. (1969): Laichkraut- und Wasserlinsengesellschaften des Oberrheingebietes zwischen Straßburg und Mannheim. Veröff. Landesst. Naturschutz Landschaftspfl.

Bad.-Württ. 37: 102-172; Ludwigsburg.
PHILIPPI, G. (1978): Veränderung der Wasser- und Uferflora im badischen Oberrheingebiet. Beih. Veröffentl. Naturschutz Landespflege Bad.-Württ. 11: 99-134.
PHILIPPI, G. (1978): Die Vegetation des Altrheingebietes bei Rußheim. In: Der Rußheimer Altrhein - eine nordbadische Auenlandschaft. Natur- u. Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. 10: 103-267; Karlsruhe.
PHILIPPI, G. (1980): Die Vegetation des Altrheins Kleiner Bodensee bei Karlsruhe. Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 39: 71-114; Karlsruhe.
PIÒRECKI, J. (1980): Kotewka - Orzech wodny *Trapa* , W Polsce.

ROWECK, H. (1981): Abschlußbericht des Forschungsvorhabens der LfU BadenWürttemberg: ”Bioindikation von Wasser- und Sumpfpflanzen in Baden-Württemberg / Stillgewässer”. (unveröffentlicht).
ROWECK, H. (1985): Ökologische Untersuchungen an hochgradig gefährdeten Sumpf- und Wasserpflanzen im Hinblick auf sofortige Schutzmaßnahmen. Unveröff. Manuskript, LfU Baden-Württemberg.
SEBALD, S. et al. (1992): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs Bd. 4, 14-17, (Ulmer) Stuttgart.
WWF-Auen-Institut (1990): Konzept zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen und ökologischen Situation in der Rheinaue zwischen Rhein-Km 354,5 und Km 359,0. Untersuchung im Auftrag des Landes Baden-Württemberg, vertreten durch die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
WWF-Auen-Institut (1990): Vegetationskundliche Bestandsaufnahme der Gewässer in den im Rahmen des “integrierten Rheinprogramms” geplanten Retentionsräumen zwischen Karlsruhe und Rußheim. Untersuchung im Auftrag des Landes Baden-Württemberg, vertreten durch die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe. Bearbeiter: A. Schwarzer