

Projekt Möll

Äschen-Cocooning im Revier Gradnitzer 2005 & 2006



**Auftraggeber:
Fischereirevierversand Spittal/Drau**

**Auftragnehmer:
DI Georg Holzer
DI Günther Unfer
DI Manuel Hinterhofer**

Wien 2006

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Historische Entwicklung von Brutboxen	3
3. Die „Cocooning- Methode“	4
3.1. Die Idee der Methode	4
3.2. Aufbau der Cocons.....	5
4. Ablauf des Cocoonings.....	7
4.1. Mutterfischfang (Laichfischfang):	8
4.2. Transport und Erbrütung der Eier in der Fischzucht.....	8
4.3. Auswahl der geeigneten Stellen im Gewässer	9
4.4. Temperaturmessung / Dauerregistrierung	9
4.5. Einbringen der Brutboxen	10
4.6. Freisetzen der Larven	11
5. Umsetzung des Äschen-Cocoonings an der Möll im Revier Gradnitzer 2005.....	12
5.1. Mutterfischfang	13
5.2. Transport und Erbrütung der Eier in der Fischzucht.....	14
5.3. Auswahl der geeigneten Stellen im Gewässer	15
5.4. Temperaturmessung/Dauerregistrierung	16
5.5. Einbringen der Brutboxen	16
5.6. Freisetzen der Larven / Ergebnisse	17
6. Umsetzung des Äschen-Cocoonings an der Möll im Revier Gradnitzer 2006.....	19
6.1. Mutterfischfang	20
6.2. Transport und Erbrütung der Eier in der Fischzucht.....	20
6.3. Auswahl der geeigneten Stellen im Gewässer	21
6.4. Einbringen der Brutboxen	22
6.5. Freisetzen der Larven / Ergebnisse	23
7. Zusammenfassung und Ausblick	24
8. Literatur	25

1. Einleitung

Der Unterlauf der Möll zwischen Kolbnitz und Möllbrücke ist ein durch Wasserkraftnutzung stark veränderter Flussabschnitt mit Restwasserführung. Die Äsche (*Thymallus thymallus*) - eigentlich die Leitfischart in diesem Bereich der Möll - findet aufgrund der massiven Lebensraumveränderungen nicht mehr die notwendigen Voraussetzungen zur Aufrechterhaltung einer natürlichen Population vor.

Vorliegendes Projekt ist als Pilotprojekt anzusehen, das versucht, durch ökologisch orientierte fischereiwirtschaftliche Maßnahmen, den Möll-Äschenbestand best möglich zu stützen, bzw. eine funktionierende Population innerhalb der vorherrschenden Rahmenbedingungen (Lebensraumdefizite) (wieder)aufzubauen. Dabei wird eine alternative Bewirtschaftungsmethode („Cocooning“) angewandt, mit der es, in Kombination mit der Neuanlage eines Laichplatzes, gelingen soll, nachhaltige Verbesserungen für die Äsche zu erzielen.

Ausgangsbasis ist die Überlegung, dass Restwasserstrecken, wie die Möll in diesem Bereich, zwar einen gut geeigneten Lebensraum für das Heranwachsen der Äsche bieten, dass aber ein natürliches Ablaichen stark eingeschränkt ist bzw. nicht funktioniert.

Das Projekt ist für eine Laufzeit von fünf Jahren konzipiert, da fischereiliches Management mehrjährige Konzepte erfordert, um nachhaltige Verbesserungen im Fischbestand zu erreichen.

Um den Erfolg dieser Bewirtschaftungsmethode dokumentieren zu können, ist ein begleitendes „Monitoring“ notwendig. Neben zwei quantitativen Kontrollbefischungen (2005 & 2009) sind jährliche qualitative Jungfischbefischungen vorgesehen.

Der nunmehr vorliegende zweite Zwischenbericht stellt die Ergebnisse der „Cocooning-Methode“ in den Jahren 2005 und 2006 dar.

2. Historische Entwicklung von Brutboxen

Richard Vibert (VIBERT, 1953) war einer der ersten, der sich seit den 50iger Jahren des letzten Jahrhunderts mit Brutkästen für Salmoniden beschäftigte. Er entwickelte kleine, einkammrige Brutboxen für maximal 200 Eier. Diese Boxen werden mit den befruchteten Eiern befüllt und im Substrat des Fließgewässers vergraben. Die Larven schlüpfen in der Box, verlassen diese und verbleiben so lange im Interstitial (Lückenraum des Schotterbetts) bis der Dottersack aufgebraucht ist, um dann zu emergieren (siehe Abb.1). Nachdem sie das Interstitial verlassen haben, suchen die Larven seichte und strömungsberuhigte Bereiche entlang der Uferlinien auf.

Dave Whitlock (WHITLOCK, 1987) entwickelte die Vibertbox weiter und fügte eine zweite Kammer hinzu. In der oberen Kammer werden die befruchteten Eier eingebracht. Die Larven sammeln sich aufgrund ihrer Lichtscheue (Photophobie) in

der unteren Kammer. Sobald der Dottersack aufgebraucht ist, emergieren die Fischlarven zur Oberfläche (siehe Abb.1).

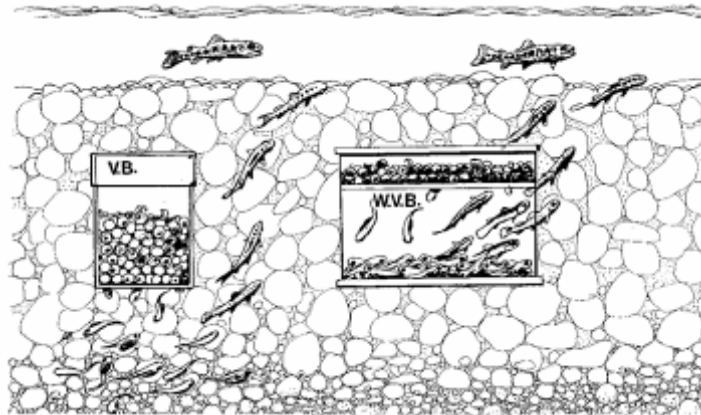


Abb.1.:Funktionsweise der Vibert und Whitlock-Vibert Boxen

Bei den *Vibert* - und *Whitlock - Vibert* - Boxen handelt es sich um offene Brutkästen, d.h. die Fischlarven können nach der Entwicklung über Öffnungen die Box verlassen. Außer den oben genannten Brutboxen existieren einige weitere Typen von Boxen bzw. Brutkästen [„Firazflaff-Box“ (Firazflaff 1996), diverse Eigenbauboxen].

3. Die „Cocooning- Methode“

3.1. Die Idee der Methode

Cocooning verfolgt – als nachhaltige, ökologisch orientierte, fischereiliche Bewirtschaftungsform – das Ziel “sich selbst erhaltende Populationen” zu etablieren. Das Einbringen befruchteter Eier in Brutboxen (Cocons) in den Hauptfluss bzw. in geeignete Nebengewässer orientiert sich weitgehend an der natürlichen Reproduktion.

Durch den Aufbau der Cocons können die natürlichen Verhältnisse, die für ein Aufkommen von Fischbrut erforderlich sind, simuliert werden. In die mit Kies- und Steinfraktionen aufgefüllte Brutkammer werden befruchtete Fischeier eingebracht und, nachdem der verschlossene Cocon im Flussbett eingegraben wurde, unter quasi natürlichen Verhältnissen erbrütet. Die frisch geschlüpften und kaum beweglichen Fischlarven wandern aufgrund der Lichtscheue (Photophobie) der Schwerkraft folgend durch den Lückenraum des Substrats und gelangen schlussendlich durch die perforierte Trennwand in die Aufzuchtungskammer, wo sie anschließend ihren Dottersack aufzehren. Die Versorgung des Laichs bzw. der geschlüpften Larven mit dem im Wasser gelösten Sauerstoff wird durch die permeablen Eigenschaften der Schutzhülle des Cocons gewährleistet. Weiters erfüllt das um das Gehäuse gespannte Metallgitter eine Schutzfunktion gegenüber

natürlichen Laichräubern und verhindert andererseits ein vorzeitiges Entkommen der schwimmfähigen Larven aus dem Cocon. Eine Überprüfung der Schlupfraten sowie eine für den Bewirtschafter wichtige Erfolgskontrolle werden dadurch ermöglicht (siehe Abb. 3-8).

Dem Prinzip des „homings“ (Rückkehr zum Ort der Geburt) folgend, können bei dieser Methode potentielle Laichplätze ausgesucht, die Boxen dort exponiert und so möglicherweise neue Laichplätze, zu denen laichfähige Fische später zurückkommen können, initiiert werden. Dieser Aspekt erscheint v. a. in stark fragmentierten Gewässersystemen überlegenswert, da durch Kontinuumsunterbrechungen historische Laichgründe oft nicht mehr erreichbar sind und neue Laichplätze initiiert und in weiterer Folge auch gepflegt werden müssen.

3.2. Aufbau der Cocons

Beim präsentierten Brutkastentyp handelt es sich um ein geschlossenes System (Holzer, 1999).



Abb. 2: Vergleich Vibert - Box und Geschlossener Brutkastentyp (Cocon)

Der *Cocon* besteht im Wesentlichen aus einem strömungswiderstandsarmen, kreiszylinderförmigen Gehäuse, das von einem austauschbaren Maschengitter umhüllt ist, einem Deckel, einer Bodenplatte sowie einer perforierten Trennwand, die den *Cocon* in Brutkammer und Aufzuchtskammer teilt. Deckel und Bodenplatte bestehen aus je zwei mit Ausnehmungen versehenen und gegeneinander verschiebbaren Scheiben. Zwischen den Scheiben wird ebenfalls ein Maschengitter eingespannt. Durch die Ausführung von Deckel und Bodenplatte kann, falls erforderlich, einer Kolmatierung des in dem *Cocon* eingeschwemmten Substrats entgegengewirkt werden. Um die Durchströmung von Deckel und/oder Bodenplatte

zu regulieren, werden die zwei mit Ausnehmungen versehenen Scheiben gegeneinander verschoben. Die Fixierungsstange verbindet Gehäuse, Deckel und Bodenplatte und dient weiters als Schiene für die Trennwand, die den Cocon in die zwei höhenverstellbare Kammern teilt. Durch die variablen Einstellhöhen der Kammern können unterschiedliche Mächtigkeiten an Substrat in die Brutkammer eingebracht werden. Je nach Fischart, werden die Eier oberflächennah oder aber in tiefere Schichten aufgelegt. So kann, in Abhängigkeit der jeweiligen Fischart, der Cocon mit bis zu 2.000 befruchteten Fischeiern befüllt werden (siehe Abb. 4-5).



Abb.3: Zerlegter Cocon



Abb.4: Mit Substrat befüllter Cocon



Abb.5: Einfüllen der Augenpunkteier



Abb.6: Eingraben der Cocons



Abb.7: Entleerung des Cocons



Abb.8: Frisch geschlüpfte Larven

4. Ablauf des Cocoonings

Folgende Schritte sind für ein erfolgreiches Cocooning notwendig (vgl. Abb.9):

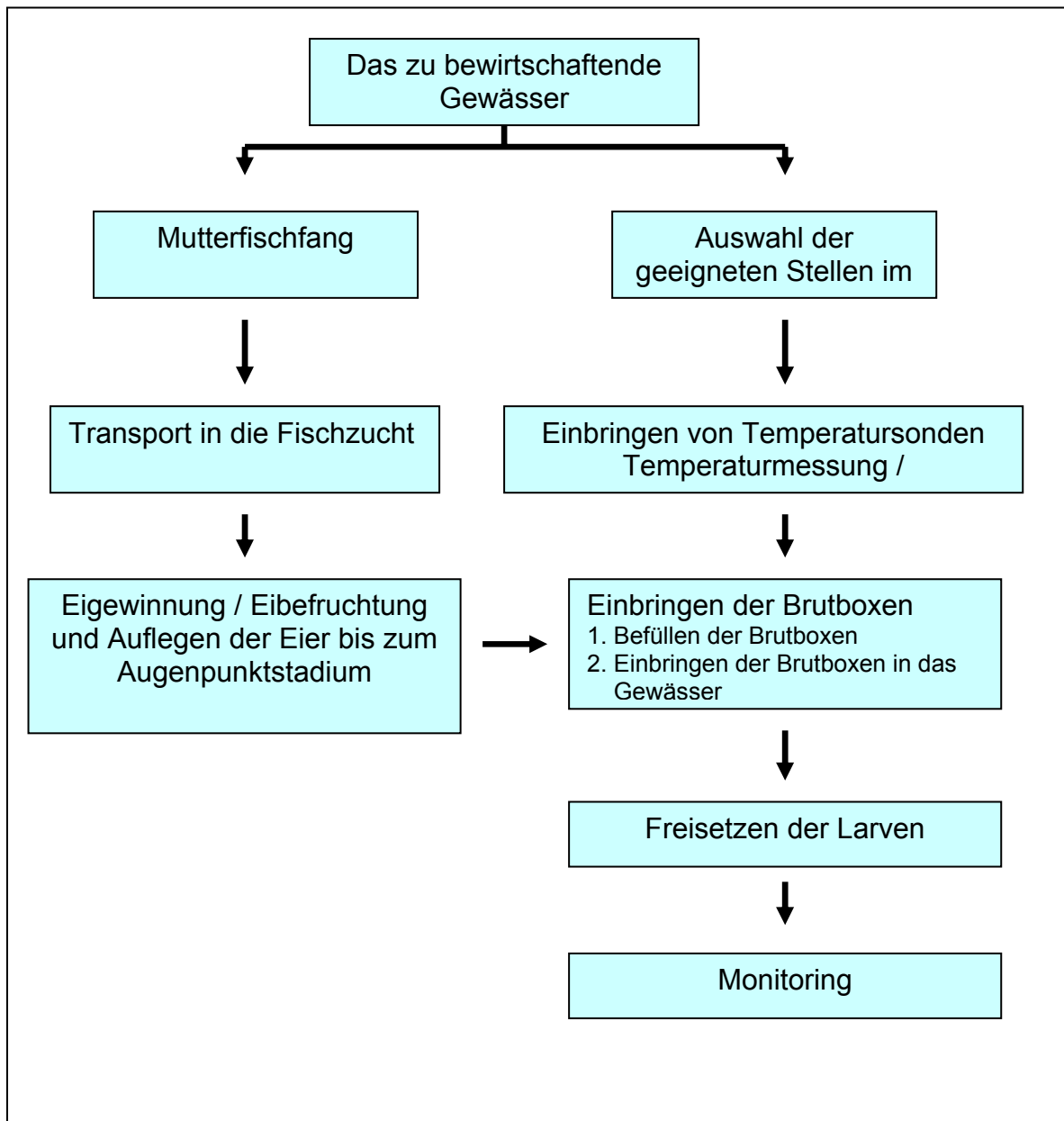


Abb. 9: Durchzuführende Schritte für ein erfolgreiches Cocooning

Anschließend werden die einzelnen Schritte ausführlich beschrieben.

4.1. Mutterfischfang (Laichfischfang):

Ausgangspunkt für ein erfolgreiches „Cocooning“ ist der Mutterfischfang. Die Laichtiere werden während der Laichzeit mittels Elektrobefischung gefangen. Es sollen, wenn vorhanden, die Geschlechtsprodukte von je 25 Männchen bzw. Weibchen entnommen werden, um die Mindestzahlen zum Aufrechterhalten der genetischen Variabilität einzuhalten und so Inzucht zu vermeiden. Bei den Mutterfischen darf keine Selektion nach äußeren Merkmalen erfolgen, alle laichreifen Individuen werden zur Vermehrung herangezogen (vgl. Holzer et al, 2004).

4.2. Transport und Erbrütung der Eier in der Fischzucht

Anschließend werden die Mutterfische in die Fischzucht transportiert und in den folgenden Tagen abgestreift. Von den Autoren wird vorgeschlagen, die Eibefruchtung jedenfalls von Fischzüchtern bzw. Personen mit entsprechender Erfahrung durchführen zu lassen, um optimale Befruchtungsraten zu erzielen.

Da der Zeitpunkt der Laichreife oft schwer zu bestimmen ist und nicht alle Tiere zur selben Zeit laichreif sind, können die Mutterfische nötigenfalls auch hypophysiert werden. Als Hypophyse wird dabei die Gehirnanhangdrüse des Karpfens verwendet. Diese wird in einer Salzlösung aufgelöst, den Mutterfischen intramuskulär injiziert und leitet folglich die Laichreife ein. Ca. eine Woche später können die Geschlechtsprodukte gewonnen werden.

Um den genetischen Ansprüchen der Weitervermehrung von Wildfischen gerecht zu werden, müssen die Schritte der „offenen Laichtierbewirtschaftung“ (z.B. Stichprobengröße, Geschlechterverhältnis, Durchmischung der Geschlechtsprodukte) auf jeden Fall berücksichtigt werden (vgl. Holzer et al. 2004).

Nach der Befruchtung werden die so genannten „grünen“ Eier in der Fischzucht aufgelegt, bis sie das Augenpunktstadium erreicht haben. Grundsätzlich können die Eier auch innerhalb von 24 Stunden direkt nach dem Befruchten in die Boxen eingebracht werden, spätestens dann muss jedoch jede Bewegung oder Erschütterung der Eier bis zum Augenpunktstadium unterbleiben, während Augenpunkteier problemlos über einen längeren Zeitraum transportiert und gehandhabt werden können. Das Auflegen der Eier in der Fischzucht bis zum Augenpunktstadium reduziert die Aufenthaltszeit in der Brutbox. Dies hat einerseits den Vorteil, dass während der Zeit in der die Eier in der Fischzucht liegen Hochwasserschäden ausgeschlossen werden können. Andererseits nehmen wir an, dass die gewünschte Prägung an Laichplatz und Gewässer (homing) - eines der wesentlichsten Argumente für Cocooning - nicht vor dem Augenpunktstadium erfolgt.

4.3. Auswahl der geeigneten Stellen im Gewässer

Bei der Auswahl der Cocooning-Plätze ist darauf zu achten, dass die abiotischen Parameter wie Fließgeschwindigkeit, Wassertiefe und Substrat einem natürlichen Laichplatz entsprechen. Verschiedene in der Literatur für Laichplätze angegebene Werte für die Äsche sind in Abb.10 dargestellt.

Äschenlaichplätze		Wassertiefe [cm]	Fließgeschwindigkeit [cm/s]	Substrat
	1	13-57	v-mittel 25.8 – 91.7 v-sohle 13.2 – 86.6	Kies und Schotter 2-64 mm
	2	22 - 40	v-mittel 30.3 – 67.7 v-sohle 23.2 – 46.7	Kies und Schotter 2-64 mm
	3	30-50	v-mittel 23 - 90	10-20% Sand 50-70% Kies (<2cm) 20-30% Grobkies (2-10cm)
	4	20-40	v-mittel 40-70	Haselnussgrosse Steine
	5	20-30 10-90 10-50	v-sohle 15-30 v-sohle 10-35 v-sohle 10-45	Kies, feiner Schotter (8-64 mm)

Abb. 10: Abiotische Parameter von Äschen-Laichplätzen: 1 & 2. SEMPEŠKI & GAUDIN (1995a), 3.GÖNCZI (1989), 4.MÜLLER (1961), 5.GUTHRUF (1996),

4.4. Temperaturmessung / Dauerregistrierung

Die Eientwicklung ist neben dem pH-Wert (Marthaler et al.,1988) und dem Sauerstoffgehalt besonders stark von der Temperatur des Wassers abhängig (Humpesch, 1985; Jungwirth & Winkler, 1984). Die Eientwicklungsdauer wird in Tagesgraden angegeben. Die Tagesgrade ergeben sich aus dem Produkt der mittleren Wassertemperaturen und der Anzahl der Tage bis zum Schlupf (Temperatur x Anzahl der Tage). In Tabelle 1 sind die Tagesgrade sowie die Anzahl der Tage vom Befruchtungstermin bis zum Schlupf der Fischlarven für die Bachforelle angegeben. Diese Werte wurden in Laborversuchen bei konstanten Wassertemperaturen gemessen und sind daher nur Richtwerte für eine natürlich ablaufende Eientwicklung (keine konstanten Wassertemperaturen).

Tab. 1: Tagesgrade und Anzahl der Tage bis zum Schlupf von der Äsche

Wassertemperatur	2°C	4°C	6°C	8°C	10°C	12°C	14°C	16°C
Äsche*								
Schlupfzeit in Tagen	106	63	41	29	22	17	13	11
Tagesgrade	212	252	246	232	220	204	182	176

*JUNGWIRTH, WINKLER (1983)

Die empfindlichste Phase stellt die Eientwicklung bis zum Erreichen des Augenpunktstadiums dar (Äsche ca. 110 TG°). Danach sind die Eier relativ unempfindlich und eine Kontrolle der Eientwicklung unproblematisch. Nach dem Schlüpfen ernähren sich die Fischlarven je nach Fischart eine bis mehrere Wochen lang hauptsächlich von ihrem Dottersack. Die Larven werden, wenn der Dottersack aufgebraucht ist, aus den Brutboxen entlassen.

Um den genauen Schlupfzeitpunkt der Fischlarven zu ermitteln, werden Temperatursonden am Laichplatz eingebracht. Die Daten können mittels Laptop direkt vor Ort aus den Sonden ausgelesen werden.

4.5. Einbringen der Brutboxen

Befüllen der Brutboxen:

Die Brutkammer (vgl. Abb. 4-5) wird vollständig mit Substrat aufgefüllt. Damit keine benthischen Fressfeinde in die Brutkammer gelangen, wird das sorgfältig gereinigte Substrat für einige Tage am Ufer zum Trocken aufgelegt. Dies gewährleistet, dass auch mikroskopisch kleine Eistadien benthischer Fressfeinde absterben.

Die Größenfraktionen des verwendeten Rundschotters werden an die Ansprüche der jeweiligen Fischart angepasst (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Optimale Korngrößen des Laichsubstrats für Äsche, Bachforelle und Huchen.

	Äsche	Bachforelle	Huchen
Korngrößenfraktionen	0.5 – 3 cm	1 – 4 cm	1 – 5 cm

Einbringen der Brutkästen in das Gewässer:

An den ausgewählten Stellen werden mit einem Spaten und einer Spitzhacke geeignete Gruben für die Brutboxen ausgehoben.

Die Boxen werden derart positioniert, dass sie in einer Aufschüttung zu liegen kommen und durch die Verringerung der Wassertiefe, wie bei den natürlichen Laichplätzen, das Wasser in den Schotterkörper gedrückt wird. Dadurch wird den Eiern bzw. Larven genügend Wasser mit angereichertem Sauerstoff zugeführt (siehe

Abb. 11). Je weiter die Entwicklung vom Ei zur Larve voranschreitet umso mehr Sauerstoff wird vom Organismus aufgenommen.

Um einen Verlust der Boxen zu vermeiden (z.B. Hochwasserereignis), werden die Boxen zusätzlich gesichert. Links und rechts der Boxen wird ein Torstahl in die Sohle gerammt. An diesen Eisenstangen werden die Boxen mit einer Stahlkette und Karabinern gesichert.

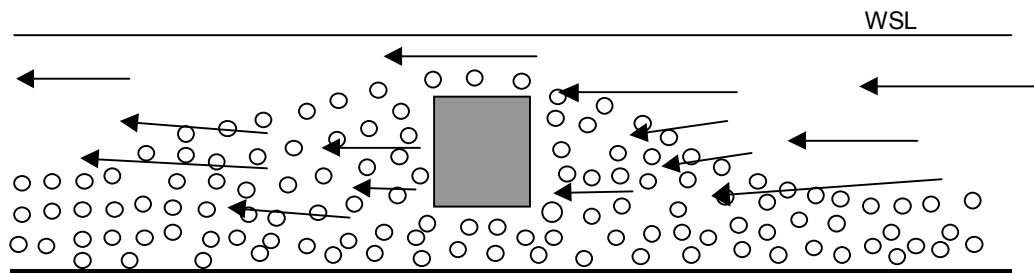


Abb. 11: Lage der Brutkästen im Gewässer

4.6. Freisetzen der Larven

Sobald der oben beschriebene Zeitpunkt erreicht ist, werden die Boxen ausgegraben und in vorbereiteten Behältern geöffnet. Um die genauen Schlupf- und Überlebensraten festzustellen, werden die lebenden Larven, tote Larven sowie tote Eier gezählt. Diese Auszählung ist relativ zeitaufwendig und sollte aus wissenschaftlichen Gründen in den ersten Jahren bestmöglich dokumentiert werden. Werden jedoch aus Bewirtschaftungsgründen große Eizahlen verwendet, können die Schlupferfolge auch volumetrisch in Messzylindern bestimmt werden.

Anschließend werden die Larven entlang der Uferlinie in seichte strömungsberuhigte Bereiche (Larvenhabitat) in unmittelbarer Nähe des Laichplatzes entlassen.

5. Umsetzung des Äschen-Cocoonings an der Möll im Revier Gradnitzer 2005

Das „Äschen-Cocooning“ an der Möll im Jahr 2005 wurde anhand folgender Schritten umgesetzt (siehe Abb. 12 & vgl. Abb.9, *Durchzuführende Schritte für ein erfolgreiches Cocooning*):

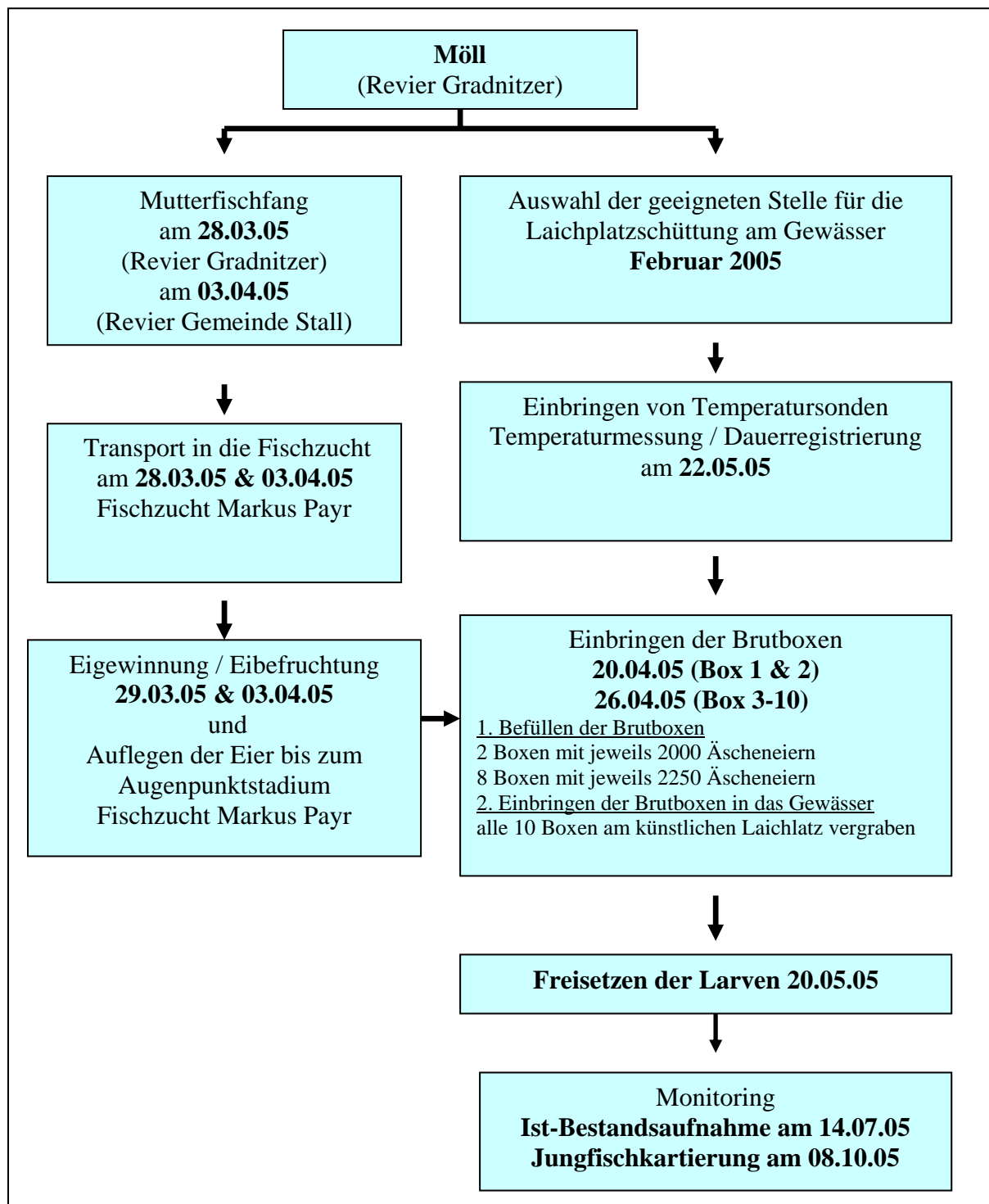


Abb.12: Umsetzung des Cocoonings an der Möll (vgl. auch Abb. 9)

Anschließend werden die einzelnen Schritte ausführlich dargestellt.

5.1. Mutterfischfang

Der Mutterfischfang wurde am 28.03.05 in der Möll im Revier Gradnitzer flussauf des Rottau-Stausees durchgeführt. Das Befischungsteam bestand aus sechs Personen. Die tiefen Kolk- und Rinnerbereiche wurden mit einem Boot und die seichteren Furtbereiche zu Fuß mit drei Rückenaggregaten flussauf befischt.

Insgesamt konnten bei dieser Befischung nur 8 Äschen (♀ 5 ♂ 3) zur Weitervermehrung gefangen werden. Die Fischlängen der gefangenen Äschen lagen zwischen 400 mm und 500 mm.

Daher wurde am 03.04.2005 ein weiterer Mutterfischfang im Revier der Gemeinde Stall durchgeführt. Bei dieser Befischung konnten weitere 14 Äschen (♀ 8 ♂ 6) gefangen werden. Die Fischlängen der gefangenen Äschen lagen zwischen 300 mm und 400 mm. Diese Äschen wurden vor Ort abgestreift und befruchtet und anschließend sofort wieder ins Gewässer zurückgesetzt.

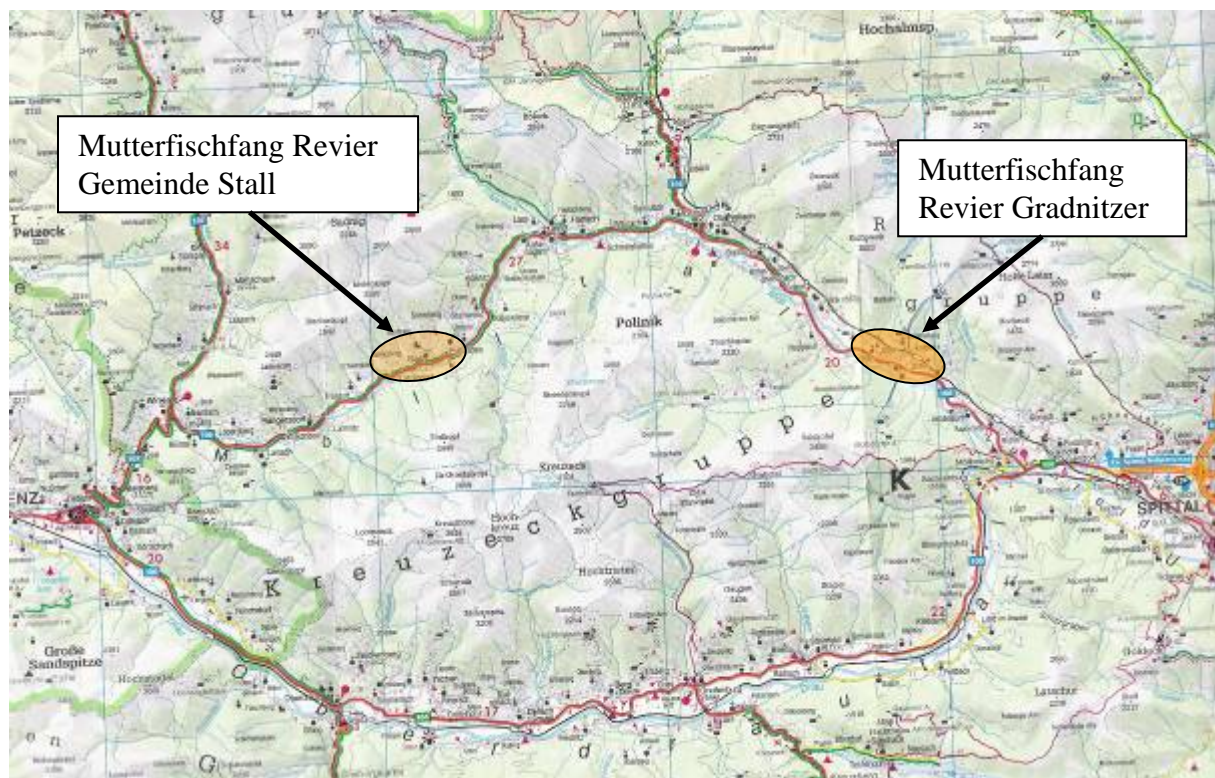


Abb.13: Lageplan der Möll (Mutterfischfang)

Bei der Auswahl der Laichtiere wurde jegliche Selektion nach äußeren Merkmalen (Größe, Zeichnung ...) vermieden, um den genetischen Ansprüchen der offenen Laichtierbewirtschaftung gerecht zu werden. Ausschließlich zu junge und nicht geschlechtsreife Fische wurden aussortiert und anschließend zurückgesetzt. Die

geforderte Mindestanzahl von 50 Laichfischen (♀ 25 ♂ 25) zur Aufrechterhaltung einer hohen genetischen Variabilität wurde in diesem Jahr leider nicht erreicht.

5.2. Transport und Erbrütung der Eier in der Fischzucht

Eigewinnung Revier Gradnitzer:

Nach Beendigung des Mutterfischfanges wurden die Laichtiere am 28.03.2005 in die Fischzucht Markus Payr gebracht. Am 29.03.2005 konnte ein Teil der Weibchen abgestreift und mit dem Samen der Männchen befruchtet werden. Die restlichen Weibchen wurden am 03.04.2005 abgestreift.

Insgesamt konnten aus den 5 Weibchen ca. 15.000 Eier gewonnen werden von denen ca. 14.000 (93%) das Augenpunktstadium erreichten.

Eigewinnung Revier Gemeinde Stall:

Die Mutterfische aus dem Revier Gemeinde Stall wurden direkt am Gewässer abgestreift und befruchtet. Am 03.04.2005 wurden insgesamt 9000 Eier (aus 8 ♀) gewonnen und mit den männlichen Geschlechtsprodukten befruchtet. In der Fischzucht Payr erreichen 89% (ca. 8.000 Eier) das Augenpunktstadium.



Abb.14: Gewinnung der Äscheneier

Die durchschnittliche Wassertemperatur (Tagesmittelwerte) in der Zuchtanlage wird mit 5°C angegeben. Für die Befruchtungstermine (29.03.05 & 03.04.2005) errechnet

sich somit die Dauer bis zum Erreichen des Augenpunktstadiums mit ca. 22 Tagen (110 Tagesgrade). Die befruchteten Äscheneier erreichen das Augenpunktstadium am 20.04.2005 bzw. am 26.04.2005.

5.3. Auswahl der geeigneten Stellen im Gewässer

Im Februar 2005 wurde das Revier Gradnitzer besichtigt und ein geeigneter Bereich für die Laichplatzschüttung und das Cocooning ausgewählt. Der künstliche Laichplatz wurde ca. 50 m flussab des Wehres Rottau angelegt. Hierzu wurden ca. 30m³ Schotter (Korngrößen von 0.5-6 cm) auf einer Fläche von ca. 40 m² (Schotterdeckenstärke ca. 20 cm) eingebracht (siehe Abb.15).

Diese ausgewählte Stelle kann als Übergang zwischen einem Kolk (Wehrkolk) und einer Furt bezeichnet werden. Die abiotischen Parameter, die diesen Bereich beschreiben sind in Tab. 3 aufgelistet.

Tab. 3: Abiotische Parameter des künstlichen Laichplatzes bzw. der „Cocooning Stelle“

	Wassertiefe [cm]	Fließgeschwindigkeit V_{mittel} [m/s]	Choritop (Substrat) \varnothing [mm]
Künstlicher Laichplatz bzw. Cocooning-Stelle	20 - 50	0,3 - 0,6	Kies & Schotter 2 – 64



Abb. 15: Geschütteter Laichplatz bzw. Cocooning-Stelle im Revier Gradnitzer

5.4. *Temperaturmessung/Dauerregistrierung*

Am 22.05.2005 wurde eine Temperatursonde (Vemco-Sonde) flussauf des Rottau-Stausees eingebracht. Diese Sonde wurde so programmiert, dass sie alle 2 Stunden eine Messung durchführt.

In Abb. 16 ist der Temperaturverlauf der Möll vom 22.05.2005 bis zum 09. 04.2006 dargestellt. Der höchste Wert (16,8°C) wird am 29.07.2005 erreicht, die niedrigsten Werte (0°C) erreichen wir mehrmals zwischen dem 27.11.2005 und dem 13.03.2006.

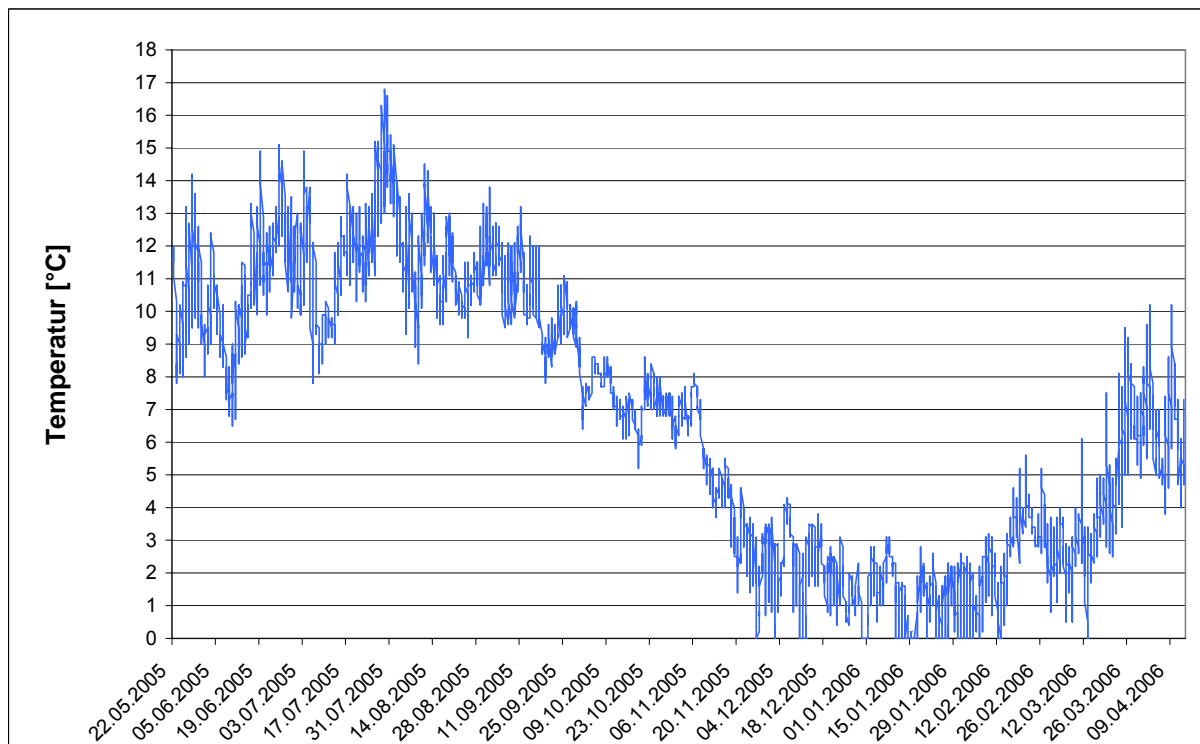


Abb.16: Temperaturganglinie vom 22.05.2005 bis 09.04.2006

5.5. *Einbringen der Brutboxen*

Aufgrund der zwei unterschiedlichen Abstreiftermine (siehe Kap. 5.2) erfolgte das Eingraben der Cocons ebenfalls an zwei Terminen.

Am **20.04.2005** wurden ca. 5.000 Äscheneier im Augenpunktstadium auf 2 „Cocons“ (2.500 Eier/Box) verteilt und vergraben.

Am **26.04.2005** wurden weitere ca. 17.000 Äscheneier im Augenpunktstadium auf 8 „Cocons“ verteilt und am künstlichen Laichplatz vergraben.

Insgesamt wurden im Jahr 2005 22.000 Äscheneier in 10 Cocons in die Möll eingebracht.



Abb. 17: Befüllen der Brutboxen mit Substrat und Eiern

5.6. Freisetzen der Larven / Ergebnisse

Die Entleerung der Boxen fand am **20.05.2005** statt. Die geschlüpften Äschenlarven waren gut entwickelt und der Dottersack bei 80% der Larven zur Gänze aufgebraucht. Der gewählte Termin für die Leerung der Cocons erfolgte somit zum richtigen Zeitpunkt.

Das Auszählen der Larven (1.686 Individuen) aus Box 3 ergab eine Schlupf- und Überlebensrate von 75%. Wie aus Tabelle 4 ersichtlich, wurden die Schlupf- und Überlebensraten in den Boxen 1, 2, 4, 5 & 6 volumetrisch bestimmt und erreichen ähnliche Werte (75 – 80 %).

Tab.4: Ergebnisse Äschen-Cocooning 2005

Cocooning Stelle	tote Eier	tote Larven	lebende Larven	Schlupfrate
Box 1 (2.500 Eier)	volumetrisch bestimmt			75%-80%
Box 2 (2.500 Eier)	volumetrisch bestimmt			75%-80%
Box 3 (2.250 Eier)	70	56	1.686	75%
Box 4 (2.250 Eier)	volumetrisch bestimmt			75%-80%
Box 5 (2.250 Eier)	volumetrisch bestimmt			75%-80%
Box 6 (2.250 Eier)	volumetrisch bestimmt			75%-80%
Box 7 (2.000 Eier)	1.700	5	100	5%
Box 8 (2.000 Eier)	volumetrisch bestimmt			ca. 5%
Box 9 (2.000 Eier)	volumetrisch bestimmt			ca. 5%
Box 10 (2.000 Eier)	volumetrisch bestimmt			ca. 5%

Ein völlig anderes Ergebnis wurde in den Boxen 7, 8, 9 & 10 erzielt. In diesen Boxen liegt die Schlupf- bzw. Überlebensrate nur bei ca. 5%. Da diese Boxen an der gleichen Stelle eingebracht wurden wie die Boxen 1 bis 6, könnte das schlechte Ergebnis auf die Eiqualität zurückzuführen sein. Diese Hypothese wird dadurch verstärkt, dass sich in den Boxen 7 bis 10 ausschließlich das Eimaterial der

Mutterfische aus dem Revier Gemeinde Stall befanden (siehe Kap.5.2). In den Boxen 1 bis 6 hingegen das Eimaterial aus dem Revier Gradnitzer verwendet wurde.

Nach dem Auszählen der Larven wurden die Larven flussab der „Cocooning Stelle“ entlang der Uferlinie entlassen.



Abb. 18: Leerung der Cocons (20.05.2005)

6. Umsetzung des Äschen-Cocoonings an der Möll im Revier Gradnitzer 2006

In diesem Kapitel wird die Umsetzung des „Äschen-Cocoonings“ an der Möll im Jahr 2006 dargestellt (siehe Abb. 19 & vgl. Abb.9, *Durchzuführende Schritte für ein erfolgreiches Cocooning*).

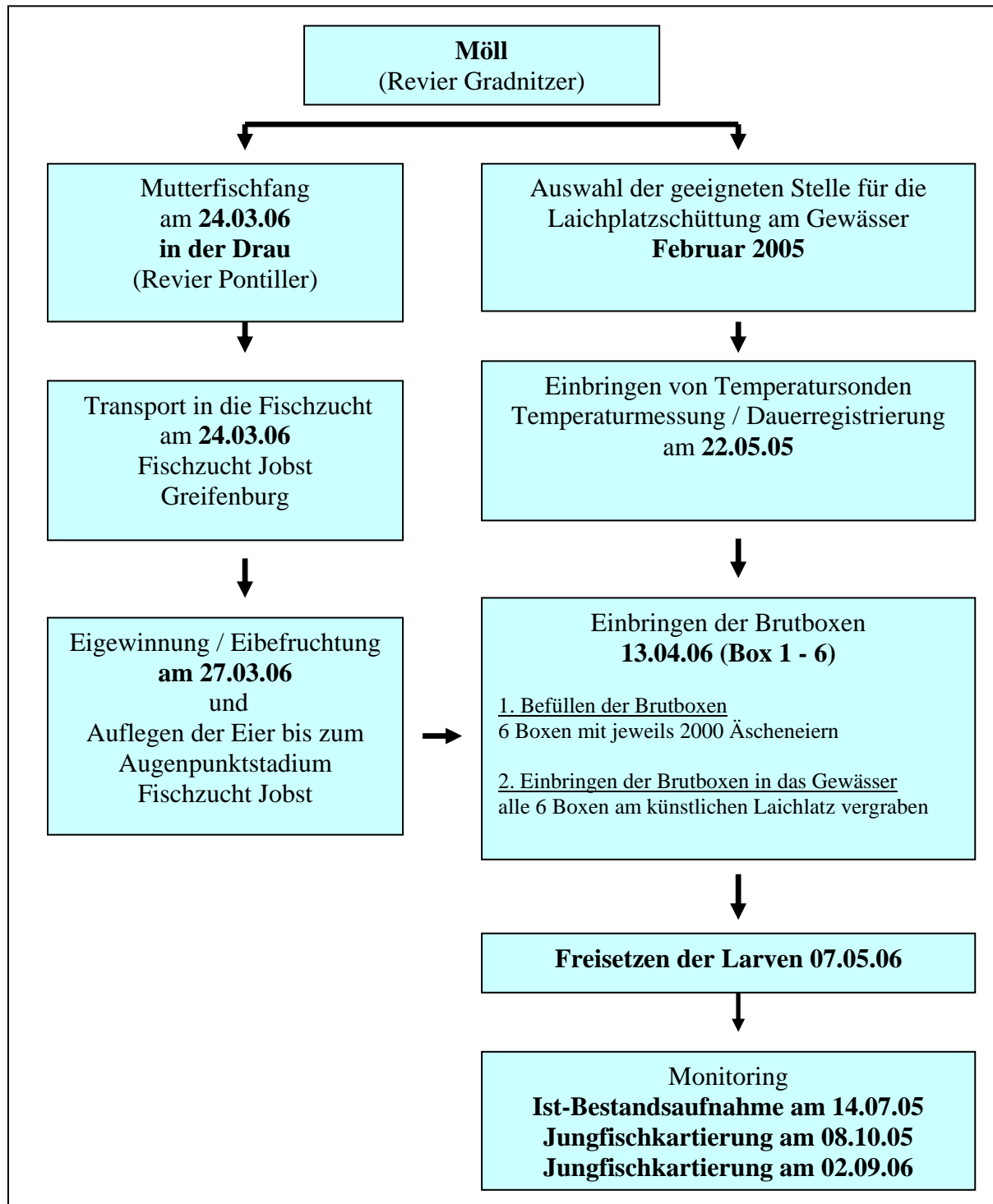


Abb. 19: Ablauf des Äschen-Cocoonings an der Möll (Revier Gradnitzer) 2006

6.1. Mutterfischfang

Der Mutterfischfang wurde in Zusammenarbeit mit dem Kärntner Institut für Seenforschung (KIS) am **24.03.06** in der Drau im Revier Pontiller durchgeführt (siehe Abb. 20). Das KIS stellte für diese Aktion das Elektrofangboot sowie drei Mann Besatzung zur Verfügung. Insgesamt wurde der Mutterfischfang mit 4 Mann Besatzung flussab fahrend im Revier Pontiller durchgeführt. Innerhalb kurzer Zeit konnten an diesem Tag ca. 100 Laichäschen (♀ 60 ♂ 40) gefangen werden. Die Äschen waren in einem sehr guten Zustand. Es wurden nur reife Männchen und Weibchen mit sichtbarem dicken Bauch und geschwollener Papille für die Weitervermehrung entnommen.

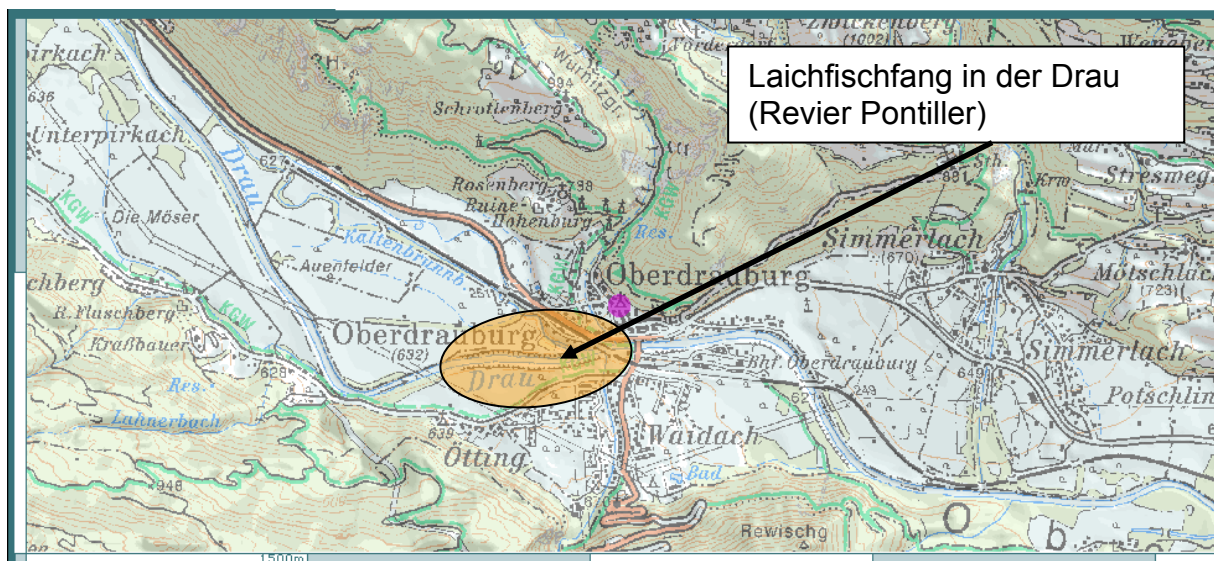


Abb.20: Lageplan der Drau (Mutterfischfang)

6.2. Transport und Erbrütung der Eier in der Fischzucht

Nach Beendigung des Mutterfischfanges wurden die Laichtiere noch am selben Tag in die Fischzucht Jobst (Greifenburg) gebracht.

Bei einer Anzahl von 60 weiblichen Äschen (6.000 bis 7.000 Eier pro Äsche) kann man mit einer Eianzahl von ca. 360.000 bis 420.000 rechnen.

Die Fischzucht Jobst konnte jedoch aus diesen Mutterfischen lediglich ca. 30.000 Eier gewinnen (Angabe Fischzucht Jobst).

Für das Cocooning-Projekt an der Möll wurden von diesen Eiern 12.000 Augenpunkteier zur Verfügung gestellt. Bei der Übergabe waren 30 % dieser Augenpunkteier tot (siehe Abb. 21).

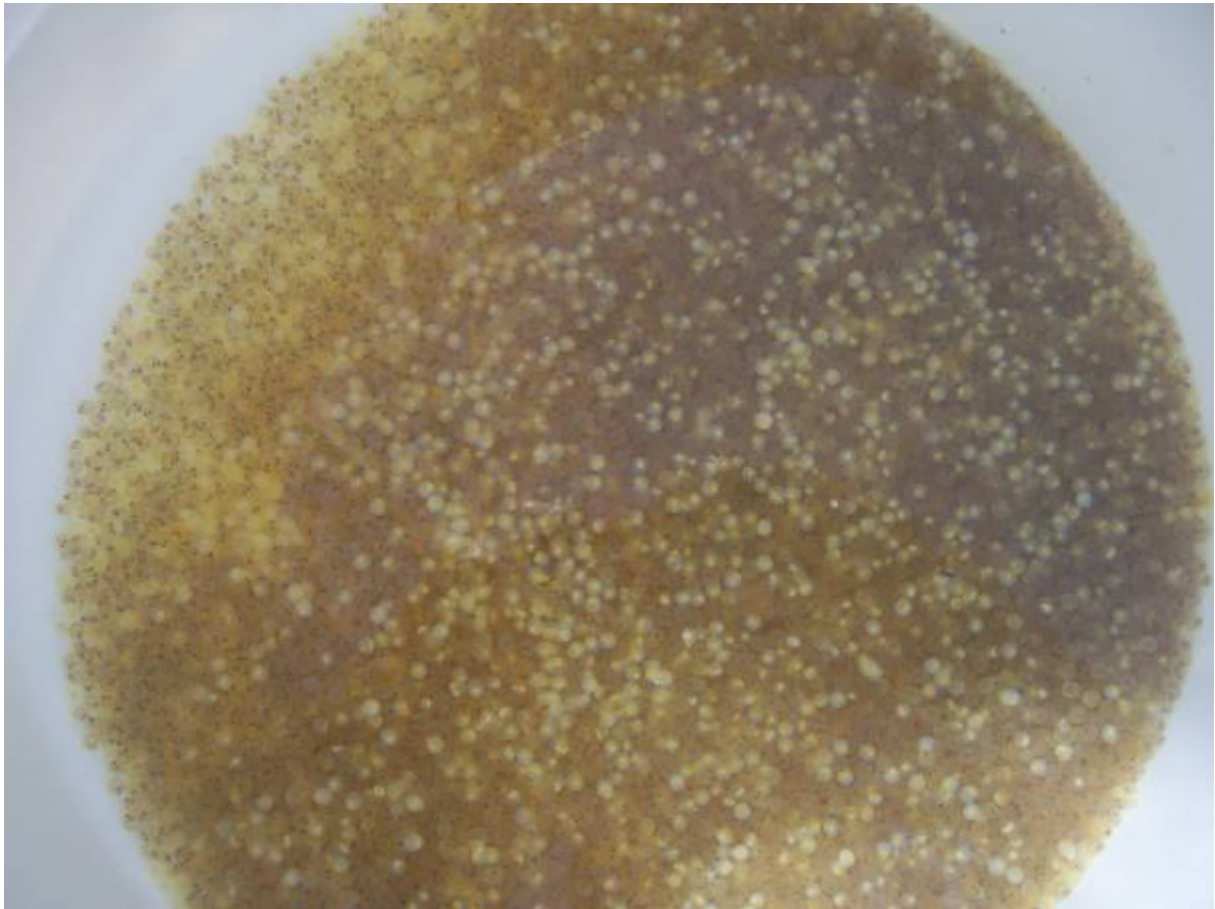


Abb. 21: Geliefertes Eimaterial Fischzucht Jobst (die weißen Eier sind nicht aussortiert und tot)

6.3. Auswahl der geeigneten Stellen im Gewässer

Im Frühjahr 2006 wurde an der gleichen Stelle wie im Jahr 2005 erneut ein künstlicher Laichplatz geschüttet. Wiederum wurden ca. 30 m³ Kies und Schotter (0.5-6 cm) auf einer Fläche von 40m² eingebracht (siehe Abb. 22).

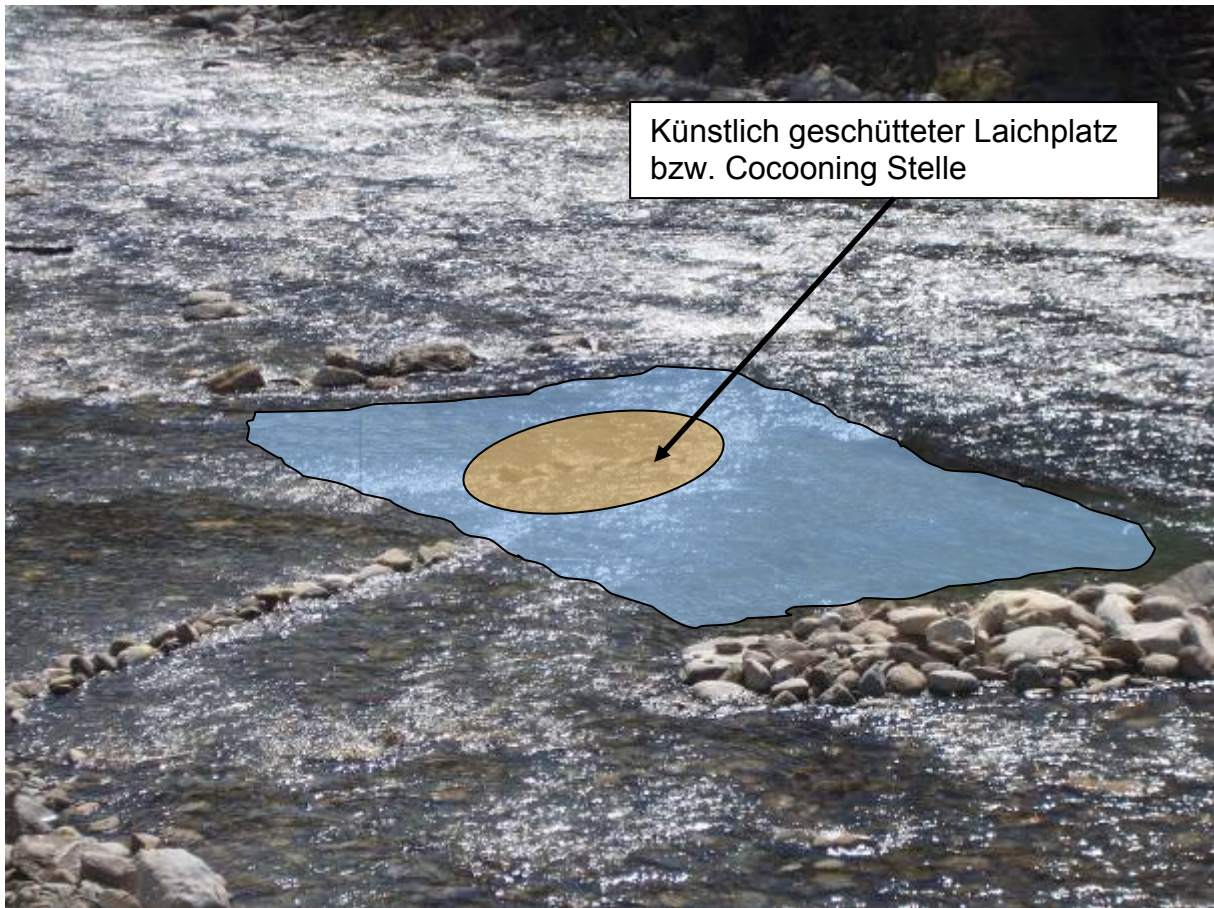


Abb. 22: Künstlicher Laichplatz bzw. Cocooning Stelle 2006

6.4. Einbringen der Brutboxen

Am **13.04.2006** wurden ca. 12.000 Äscheneier (davon ca. 30% tote Eier) im Augenpunktstadium auf sechs „Cocons“ verteilt und vergraben (siehe Abb. 23).



Abb. 23: Einbringen der Brutboxen

6.5. Freisetzen der Larven / Ergebnisse

Die **Entleerung** der Boxen fand am **07.05.2006** statt. Die geschlüpften Äschenlarven waren wiederum gut entwickelt und der Dottersack bei einem Großteil der Larven zur Gänze aufgebraucht.

Das Auszählen der Larven (1.118 Individuen) aus Box 1 ergab eine Schlupf- und Überlebensrate von 80%. Da 30% der Eier (ca. 600 Eier) schon beim Eingraben tot waren, ist die Schlupfrate auf die restlichen 1.400 Eier bezogen.

Wie aus Tab. 5 ersichtlich, wurden die Schlupf- und Überlebensraten in den Boxen 2 bis 6 volumetrisch bestimmt und erreichen ähnliche Werte (ca. 80 %).

Tab.5: Ergebnisse Äschen-Cocooning 2006

Cocooning Stelle	tote Eier schon bei der Einbringung	tote Eier gesamt	tote Larven	lebende Larven	Schlupfrate (bezogen auf 1400 Eier)
Box 1 (2000 Eier/Box)	30% (ca. 600)	637	23	1.118	80 %
Box 2 (2000 Eier/Box)	30% (ca. 600)	volumetrisch bestimmt			ca. 80 %
Box 3 (2000 Eier/Box)	30% (ca. 600)				ca. 80 %
Box 4 (2000 Eier/Box)	30% (ca. 600)				ca. 80 %
Box 5 (2000 Eier/Box)	30% (ca. 600)				ca. 80 %
Box 6 (2000 Eier/Box)	30% (ca. 600)				ca. 80 %

Von den insgesamt 8.400 Augenpunkteiern [12.000 abzüglich 30% (ca. 3.600)] schlüpften ca. 6.700 Larven das entspricht einer **Schlupfrate von 80 %**.



Abb.24: Geschlüpfte Äschenlarven

7. Zusammenfassung und Ausblick

Am laufenden Cocooning-Projekt an der Möll wird mittlerweile seit zwei Jahren gearbeitet. Ziel dieses Projektes ist, die geschwächte Äschenpopulation im Restwasser flussab des Rottau-Staudammes zu stärken bzw. neu aufzubauen. Nach einer durchgeführten Defizitanalyse wurde beschlossen, künstliche Laichplätze in das Untersuchungsgebiet einzubringen und eine Bewirtschaftung mit Wildfischeiern durchzuführen. Die Augenkuckelsteier werden in Cocons (Brutboxen) auf den künstlich geschaffenen Laichplätzen vergraben und sobald sie geschlüpft sind, in ihren natürlichen Lebensraum entlassen. So soll versucht werden, die Äschenpopulation von unten her aufzubauen. Mittelfristig sollen so Laichtiere herangezogen werden, die nach 3-4 Jahren den Ort ihrer Geburt aufsuchen, um folglich selbstständig abzulaichen.

Der Erfolg des Projekts ist in letzter Konsequenz davon abhängig, dass aus möglichst vielen eingebrachten Augenkuckelsteiern möglichst viele Jungfische schlüpfen und in weiterer Folge möglichst viele Äschen das laichfähige Alter erreichen.

Über diese Bewirtschaftungsform soll der Unterlauf der Möll als Laichgebiet für adulte Äschen zumindest kleinräumig wieder rehabilitiert und v. a. zu einer Kinderstube für Jungäschen werden. Dies könnte nicht nur der Möll zu Gute kommen, sondern auch dem Vorfluter Drau. Vor den massiven anthropogenen Eingriffen in die Flusslandschaft war die Möll auch ein wichtiges Laichgebiet für die Äschen der Drau, die u. a. durch den starken Schwellbetrieb durch das Kraftwerk Malta Unterstufe im Bereich flussab der Möllmündung mittlerweile stark reduziert sind.

In den nächsten Jahren sollte im Rahmen des Projekts versucht werden, durch Mutterfischfänge in der Oberen Drau, größere Eizahlen für das Cocooning in der Möll zur Verfügung zu stellen. Diese Eier könnten dann in Brutboxen sowie in so genannten „artificial nests“ in die Möll eingebracht werden. Diese Mutterfischfänge in der Drau sind notwendig, da die Erfahrungen aus dem Jahren 2005 und 2006 gezeigt haben, dass eine angemessene Anzahl an Mutterfischen in der Möll selbst, kaum gefangen werden kann.

Die bisherigen Ergebnisse der Erbrütungsmethode sind Erfolg versprechend. Die erzielten Schlupfraten liegen bei ca. 90%. Die Jungfischkartierungen im Herbst zeigen, dass die Jungäschen (75-135 mm) im Restwasser gut abwachsen.

Jedoch sind die bisher verwendeten Eimengen aus unserer Sicht zu niedrig angesetzt. Eine große weibliche Laichäsche trägt beispielsweise ca. 5.000 -7.000 Eier. Um den genetischen Ansprüchen der offenen Laichtierbewirtschaftung gerecht zu werden, sind jedoch mindestens 25 Weibchen notwendig. Daher sollten in den kommenden Jahren unbedingt größere Eizahlen (150.000-300.000) verwendet werden; dies kann v. a. durch eine Zusammenarbeit mit den Bewirtschaftern der Drau gelingen.

8. Literatur

FIRZLAFF, D. (1996): Edelstahlbox zur Erbrütung von Salmonideneiern in natürlichen Fließgewässern. Österreichs Fischerei, (49)8/9:185.

GREENBERG D.B. (1966): Forellenzucht; Paul Parey Verlag, Hamburg Berlin 1966.

HOLZER, G. (1999): Bau und Funktionsweise von Brutkästen für Äsche (*Thymallus thymallus*), Bachforelle (*Salmo trutta forma fario*) und Huchen (*Hucho hucho*); Landschaftspflege und Naturschutz Übungen, Inst. f. Freiraumgestaltung und Landschaftspflege.

HOLZER G. & HINTERHOFER M. (2005): Stützung des Bachforellenbestandes im Revier des VÖAFV an der Schwarza mittels „Cocooning“. Eine alternative und ökologische Form fischereilicher Bewirtschaftung. Am Fischwasser März/April S. 26-29.

HOLZER G., UNFER G., HINTERHOFER M. (2004): Gedanken und Vorschläge zu einer Neuorientierung der fischereilichen Bewirtschaftung österreichischer Salmonidengewässer . Österreichs Fischerei, 57/2004, 10, 232-248; ISSN 0029-9987.

HUMPESCH, U.H. (1985): Gibt es optimale Wassertemperaturen für die Erbrütung von Salmoniden- und Thymallideneiern? Österreichs Fischerei, Jahrgang 38/1985, Seite 273-279.

IGLER K. (1995): Forellenzucht; Paul Parey Verlag, Hamburg Berlin 1966.

JUNGWIRTH M., WINKLER H. (1984): The temperature dependence of embryonic development of grayling (*Thymallus thymallus*), Danube salmon (*Hucho hucho*), Arctic char (*Salvelinus alpinus*) and Brown trout (*Salmo trutta fario*). Aquaculture, 38 (1984) 315-327.

JUNGWIRTH M., G. HAIDVOGEL, O. MOOG, S. MUHAR & S. SCHMUTZ (2003): Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. UTB-Verlag, Wien, 547pp.

MARTHALER R., GEBHARDT H., LINNENBACH M., SEGNER H. (1988): Untersuchungen zur Auswirkung niedriger pH-Werte auf Eier und Brut der Bachforelle. Fischer & Teichwirt 1.

VIBERT, R. (1953): Plastic hatching box for stocking trout and salmon. The progressive Fish Culturist 13, 1953.

WHITLOCK, D. (1978): The Whitlock - Vibert box handbook. Federation of Fly Fishermen Publication.

SEMPESKI, P. & P. GAUDIN, (1995): Habitat selection by grayling- I. Spawning habitats. Journal of Fish Biology (1995) 47, 256-265.

GÖNCZI, A. P. (1989): A study of physical parameters at the spawning sites of the European grayling (*Thymallus thymallus*). Regulated Rivers: Research and Management 3: 221-224.

GÜTHRUF, J. (1996): Populationsdynamik und Habitatwahl der Äsche (*Thymallus thymallus* L.) in drei verschiedenen Gewässern des schweizerischen Mittellandes; Diss. ETH Nr.11720, bokos Druck, Zürich.

MÜLLER, K. (1961): Die Biologie der Äsche (*Thymallus thymallus*) im Lule Älv (Schwedisch Lappland) Z. Fisch. NF 10:173-201.

Kontaktadresse:

DI Georg Holzer
Kirchengasse 33/13
1070 Wien
Tel: 0676/6048234
e-mail: g.holzer@inode.at