


**DONAU-  
KRAFTWERK  
JOCHENSTEIN**  
AKTIENGESELLSCHAFT



## Anlage 3: Monitoringkonzept Organismenwanderhilfe KW Jochenstein

Erstellt	TB Zauner GmbH	M. Mühlbauer C. Ratschan	11.03.2013
Geprüft	TB Zauner GmbH	G. Zauner 	11.03.2013
Freigegeben	DKJ / ES-R	D. Mayr 	11.03.2013
	Unternehmen / Abteilung	Vorname Nachname	Datum

[illegible]



## Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkungen und Ziele des Monitorings .....	5
2.	Untersuchungsdesign .....	6
2.1.	Untersuchungsaspekte .....	6
2.2.	Wiederholung der Untersuchungen.....	6
2.3.	Untersuchungsmethoden .....	7
2.3.1.	Elektro-Befischungen im Unterwasser und Markieren von Fischen ....	7
2.3.2.	Reusenuntersuchung nahe der Mündung ins Unterwasser .....	7
2.3.3.	Telemetry .....	7
2.3.4.	Hydroakustische Methoden durch Echolot oder Sonargeräte (z.B. Akustische Kamera: Methode DIDSON) .....	8
2.3.5.	Reusenuntersuchung nahe dem Ausstieg im Oberwasser .....	8
2.3.6.	Registrieren von markierten Fischen beim Aufstieg .....	8
2.3.7.	Elektro-Befischungen in der OWH .....	9
2.3.8.	Abiotisches Monitoring.....	9
2.4.	Untersuchungsübersicht .....	10
2.5.	Literatur .....	10
2.5.	Literatur .....	11



## 1. Vorbemerkungen und Ziele des Monitorings

Im Folgenden wird das geplante gewässerökologische Monitoring zur Funktionskontrolle der Organismenwanderhilfe KW Jochenstein beschrieben.

Wanderungen aquatischer Organismen und speziell Fischwanderungen dienen Individuen zum Erreichen art-, stadien- und jahreszeitlichspezifischer Habitats. Die durch OWH für den Fischaufstieg unterstützten Fischwanderungen lassen sich auf folgende Aspekte konzentrieren:

- Wanderung zu Laichplätzen in Richtung flussauf
- Wanderung zu Nahrungshabitats in Richtung flussauf
- Kompensationswanderung nach vorhergehender Verdriftung als Ei, Larve, Jungfisch oder Adulttier
- Wanderung zu Winterständen in Richtung flussauf

Bei den Wanderungen zu den Laichplätzen konzentrieren sich diese bei den meisten Arten der Donau auf das Frühjahr bis Frühsommer. Einzelne Arten führen ihre Laichwanderungen erst im Herbst bzw. Winter durch (z.B. Aalrutte, Bachforelle). In Anbetracht dieser Aspekte der Fischwanderung lässt sich erkennen, dass praktisch im gesamten Jahresverlauf Fischwanderungen stattfinden können.

Bei langen, neu errichteten OWH spielt die Phase der Erstbesiedelung eine bedeutende Rolle. Einerseits ist zu erwarten, dass zumindest ein Teil der einwandernden Organismen die OWH als neuen Lebensraum ohne bzw. mit geringer bestehender Besiedelung erstbesiedelt und daher zwar in die OWH einwandert, aber diese nicht gleich für den Aufstieg ins Oberwasser nützt. Da für wandernde Fische ja nicht die Überwindung des Kraftwerks im Vordergrund steht, sondern das Aufsuchen von entsprechenden Lebensräumen, ist eine derartige Entwicklung als positive Wirkung der OWH im Hinblick auf das Bereitstellen von wertvollen Habitats zu werten. Andererseits können besonders im ersten Jahr erhöhte Durchstiegsraten durch das Auflösen des Staueffektes und das Auftreten von so genannten "Strayern" messbar sein. Die Durchgängigkeit im Sinne der Wiederherstellung der biologischen Durchgängigkeit kann daher möglicherweise erst nach Abebben der Erstbesiedelung und dem überproportionalen Auftreten der "Strayer" verlässlich erfasst werden.

Da das geplante Umgehungsgerinne die Wiederherstellung der biologischen Durchgängigkeit möglicherweise nicht zur Gänze im Sinne der EU-WRRL erfüllt wird, wird beim Monitoring darauf Bedacht genommen, ggf. Erkenntnisse für weitere Maßnahmen zur Unterstützung der biologischen Durchgängigkeit zu gewinnen.

Zur Gewährleistung eines guten ökologischen Zustands bzw. guten ökologischen Potentials soll die FAH jedenfalls eine **Fischpassage für einen Großteil der wanderwilligen Individuen und Altersstadien (ab 1+) der Leitfischarten und typischen Begleitfischarten** entsprechend der aktuellen gewässertyp-spezifischen Leitbilder nach dem "Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil A1 – Fische" (HAUNSCHMID et al. 2010) sicherstellen (BMLFUW, 2012). Demgemäß ist eine Fischaufstiegshilfe (FAH) eine bauliche Einrichtung die den wanderwilligen Fischen bzw. Gewässerorganismen die Auffindbarkeit der FAH und eine möglichst stress-, verletzungs- und verzögerungsfreie Passage der FAH ermöglicht. Gemäß Heinzelmann et al. (2013) gelingt Fischen eine Bestandserhaltung und -entwicklung im Regelfall nur, wenn ein sehr großer Anteil der Fische die FAH ohne Zeitverzögerung finden und überwinden kann. Im Sinne der WRRL wird vorausgesetzt, dass grundsätzlich alle relevanten Individuen und Altersstadien der

Zielarten der Referenz-Fischzönosen die Aufstiegsanlagen gut auffinden und passieren können (Seifert, 2012).

Das im Folgenden beschriebene Untersuchungsdesign dient zur Überprüfung, ob diese Forderungen dauerhaft von der OWH erfüllt werden können.

## 2. Untersuchungsdesign

### 2.1. Untersuchungsaspekte

---

Die im Folgenden beschriebenen Untersuchungen dienen zur Beweissicherung folgender Aspekte:

- **Auffindbarkeit** der OWH: Aufgrund der Lage des Einstiegs des Umgehungsgerinnes, in Bezug auf die Nähe zum Querbauwerk, gilt der Auffindbarkeit besonderes Augenmerk. Dieser Aspekt bedarf daher genauer Untersuchungen. Die Wanderaktivität unterliegt von Natur aus starken jährlichen Schwankungen (z.B. Hydrologie). Um Sicherheit über die Funktion dieses Aspekts zu erlangen, ist daher die Untersuchung in drei verschiedenen Jahren erforderlich.
- **Durchwanderbarkeit** der OWH: Mit dem Bautyp eines dynamisch dotierten Umgehungsgerinnes mit dem Leitbild eines kleinen gefällereichen Nebenarms der Donau sind grundsätzlich gute Voraussetzungen für die Durchwanderbarkeit anzunehmen die durch entsprechende Untersuchungen zu belegen sind. Die Untersuchung wird in zwei verschiedenen Jahren durchgeführt.
- **Betriebssicherheit** der OWH wird durch das Führen eines Betriebsbuchs und dem Monitoring zur Abiotik der OWH untersucht und dokumentiert.

### 2.2. Wiederholung der Untersuchungen

---

Um die Funktion der OWH für die Konsensdauer prognostizieren zu können, ist die Wiederholung der Untersuchungen vorgesehen. Das Untersuchungsprogramm der Erstuntersuchungsphase wird nach 9 Jahren in reduzierter Form wiederholt. Dieser Zeitraum stellt in etwa einen Generationsintervall bei den meisten Donaufischarten dar, so dass in dieser Untersuchungsphase bereits auf die langfristige Wirkung der OWH geschlossen werden kann.

Wird bei der 1. Nachuntersuchung der Erhalt der geplanten Funktion nachgewiesen, kann bei der 2. Nachuntersuchung nach 20 Jahren der Untersuchungsaufwand weiter reduziert werden. Bei der 2. Nachuntersuchung werden jene Methoden in einem Jahr angewandt die die größte Aussagekraft für die Aspekte Auffindbarkeit und Durchgängigkeit haben. Sollten sich dabei Zweifel hinsichtlich der plangemäßen Funktion ergeben, wird das Untersuchungsprogramm ggf. bedarfsgerecht erweitert (siehe Tabelle 1).

Parallel zu den biotischen Untersuchungen der drei Untersuchungsphasen wird die Abiotik mittels Dokumentation der Betriebsweise, Vermessungen und Kartierungen durchgeführt. Dadurch können Parallelen zwischen der Abiotik und Biotik aufgezeigt werden. Sollte die Abiotik keine wesentlichen Abweichungen vom Planzustand zeigen, ist daher auch davon auszugehen, dass in weiterer Folge keine, nicht von Außen verursachten Änderungen der biotischen Funktion zu erwarten sind.

Für das langfristige Monitoring auf Dauer des Konsenses ist vorgesehen alle 10-12 Jahre das abiotische Untersuchungsprogramm zu wiederholen.

## 2.3. Untersuchungsmethoden

---

Im Folgenden werde alle vorgesehenen Untersuchungsmethoden beschrieben, sowie die durch sie nachzuweisenden Untersuchungsaspekte.

### 2.3.1. Elektro-Befischungen im Unterwasser und Markieren von Fischen

Durch Befischungen im Unterwasser wird der Fischbestand erfasst und das Potential an aufstiegswilligen Fischen eingegrenzt. Durch Markieren der Fische kann weiters ermittelt werden, welcher Anteil der sich im Unterwasser befindenden Fische in die OWH einwandert und in welchen Bereichen der Donau sich diese zuvor aufgehalten haben. Diese Untersuchung bildet einen wesentlichen Bestandteil für die Bewertung der quantitativen **Auffindbarkeit**. Erste Befischungen und Markierungen im Unterwasser können bereits vor Inbetriebnahme der OWH erfolgen um eine entsprechende Anzahl an markierten Fischen im Unterwasser zu haben. Eine Aussagekraft dieser Methode ergibt sich erst in Verbindung mit Reusenuntersuchungen in der OWH.

### 2.3.2. Reusenuntersuchung nahe der Mündung ins Unterwasser

Aufgrund der Lage des Einstiegs in die OWH deutlich unterhalb des Querbauwerks gilt der Untersuchung der **Auffindbarkeit** der OWH besonderes Augenmerk. Da speziell zu Beginn des Betriebs (Phase der Erstbesiedelung) zu erwarten ist, dass nur ein Teil der einwandernden Fische durch die OWH hindurchwandert, wird die Untersuchung der Einwanderung nahe dem Einstieg im Unterwasser erfolgen. Mittels Reusenuntersuchung im Mündungsbereich kann die Einwanderung in die OWH am vollständigsten erfasst werden. Kleine Fische können aufgrund der Abflussdynamik der OWH und der damit verbunden methodischen Einschränkungen der Reusenanlage (Maschen- bzw. Stabweite) jedoch nur qualitativ erfasst werden.

Eine Aussagekraft dieser Methode ergibt sich erst in Verbindung mit den Elektro-Befischungen und dem Markieren von Fischen.

Diese Untersuchungen werden zumindest im ersten Jahr des Betriebs weitgehend ohne Unterbrechung durchgeführt werden. In zwei weiteren Jahren werden zumindest im Frühjahr/Frühsommer und Herbst entsprechende Reusenuntersuchungen im mündungsnahen Bereich durchgeführt werden. Für diese Untersuchungen wird im Bereich der Treppelwegquerung am unteren Ende der nach Norden verlaufenden Schleife der OWH ein Reusenstandort vorgesehen.

### 2.3.3. Telemetrie

Diese Methode ist in Ergänzung zu den Methoden in Kapitel 2.3.1 und 2.3.2 zu sehen. Durch Implantation von Sendern und tracking der so markierten Fische können die Wanderwege ausgewählter Individuen der wichtigsten Leitarten (z.B. Nase, Barbe, ggf. Brachse, Aitel etc.) verfolgt werden. Dabei kann erfasst werden, ob Fische bei der flussauf gerichteten Wanderung die OWH gleich, erst nach mehr oder weniger langem Suchen oder gar nicht finden. Aufgrund der beschränkten Individuenzahl und Selektion von bestimmten Arten und Fischgrößen (markierte Individuen sollten über 1 kg Gewicht aufweisen), ist die Aussagekraft nur auf einen Teil der Fischfauna umzulegen. Diese Untersuchung bildet jedoch eine wesentliche Grundlage für die Frage, ob die vorliegende OWH gut **auffindbar** ist und damit in Zusammenschau mit

der Durchwanderbarkeit (siehe unten) für die Durchgängigkeit des Kraftwerks Jochstein als funktionstüchtig anzusehen ist.

Die Anwendbarkeit dieser Methode beim KW Jochenstein ist nicht gewiss und wird in Vorfeld überprüft. Der Informationsverlust durch das Wegfallen dieser Methode kann bis zu einem gewissen Grad durch die Intensivierung anderer Methoden ausgeglichen werden.

#### **2.3.4. Hydroakustische Methoden durch Echolot oder Sonargeräte (z.B. Akustische Kamera: Methode DIDSON)**

Mit dieser Methode kann an neuralgischen Stellen der Aufenthalt und das Verhalten von Fischen im Unterwasser beobachtet werden. Dadurch können Staueffekte in Kraftwerksnähe sowie beim Einstieg in die OWH überprüft werden. Die Methode kann wesentliche Hinweise für die **Auffindbarkeit** der OWH liefern.

Die Anwendbarkeit dieser Methode beim KW Jochenstein ist nicht gewiss und wird in Vorfeld überprüft. Der Informationsverlust durch das Wegfallen dieser Methode kann bis zu einem gewissen Grad durch die Intensivierung anderer Methoden ausgeglichen werden.

#### **2.3.5. Reusenuntersuchung nahe dem Ausstieg im Oberwasser**

Am oberen Ende der OWH ist die Untersuchung der **Durchwanderbarkeit** für Kleinfische und kleine Stadien der Großfischarten durch eine Reusenanlage vorgesehen. Diese Methode kann durch die Registrierung mit PIT-Antennen (siehe Kapitel 2.3.6) ergänzt werden.

Im oberen, nicht dynamisch dotierten Bereich ist die Untersuchung mit einer feinmaschigen Reuse möglich, die den Fang von Fischen ab einer Größe von ca. 6 cm ermöglicht. Dadurch kann untersucht werden, ob die Forderung gemäß BMLFUW (2012), dass die OWH "... für weitgehend alle wanderwilligen Individuen und Altersstadien (ab 1+) der Leitfischarten und typischen Begleitfischarten ..." durchwanderbar ist, erfüllt ist.

Die Untersuchung kann auf zwei Frühjahrs- und zwei Herbsttermine begrenzt werden. Der zeitgleiche Einsatz mit der Reuse im Mündungsbereich kann problematisch sein, weil für Fische möglicherweise beim zweiten Einwandern in eine Reuse innerhalb kurzer Zeit eine Verhaltensbarriere entstehen kann. Die beiden Reusen werden daher alternierend eingesetzt. Um den Durchstieg durch die OWH während des Einsatzes der Reuse bei der Mündung zu untersuchen wird daher eine PIT-Antennenanlage, welche eine berührungsfreie Registrierung ermöglicht, im Ausstiegsbereich eingesetzt (siehe Kapitel 2.3.6).

#### **2.3.6. Registrieren von markierten Fischen beim Aufstieg**

Durch gezieltes Markieren von eingewanderten Fischen bei der Reuse bei der Mündung bzw. im Zuge von Elektro-Befischungen (siehe Kapitel 2.3.1 und 2.3.7) kann die **Durchwanderbarkeit** der OWH untersucht werden.

Durch eine Markierung mittels PIT (Passive Integrated Transponder) kann ein Fisch in weiterer Folge auch berührungslos in ausgewählten Profilen der OWH detektiert werden. Dies geschieht durch rahmenförmige Antennen, die den PIT beim Durchqueren individuell registrieren. Durch den Einbau eines derartigen Antennensystems am oberen Ende der OWH kann daher genau erfasst werden, wann und wie schnell welcher Fisch die OWH durchwandert hat. Der Zeitraum in dem



Fische die OWH durchwandern können, stellt ein wichtiges Maß für die **Durchwanderbarkeit** dar.

Aufgrund der Tatsache, dass Fische je nach Art erst ab einer Größe von ca. 10 bis 20 cm markiert werden können, beschränken sich die Aussagen auf ältere Juvenile und Adulte (ergänzende Untersuchung siehe Kapitel 2.3.5).

Durch die berührungslose Registrierung bei den Antennen werden Fische bei ihrer Wanderung nicht gestört. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Markierungen lange halten und Wiederfänge markierter Fische in weiterer Folge erkannt werden und ggf. wertvolle Erkenntnisse über Rück- und Wiederflussumwanderung liefern können. Das Antennensystem wird flussab der Einmündung der dynamischen Dotation eingesetzt. Dadurch wird vermieden, dass Fische die durch den Kanal der dynamischen Dotation aufsteigen nicht registriert werden.

Da das Inbetriebhalten der PIT-Anlage vergleichsweise geringen Aufwand bedeutet, gleichzeitig aber wesentlichen Erkenntnisgewinn erwarten lässt, läuft diese Form der Untersuchung in der Erstuntersuchungsphase (3 Jahre) durch.

### 2.3.7. Elektro-Befischungen in der OWH

Ergänzend zu den Untersuchungen mit Reuse und Markierung sind zu mehreren Terminen Elektro-Befischungen in der OWH erforderlich. Dadurch kann erfasst werden, ob und wo Staueffekte der wandernden Fische stattfinden die Hinweis auf Einschränkungen in der **Durchwanderbarkeit** sein können (z. B. Einstiegsbereich, Übergang dynamische Dotation zu Basisdotation etc.).

### 2.3.8. Abiotisches Monitoring

Das abiotische Monitoring hat die Aufgabe den plangemäßen Zustand der OWH hinsichtlich Hydrologie und Morphologie sowie die **Betriebssicherheit** zu kontrollieren.

Durch die Führung eines "Betriebsbuches" werden die wesentlichen betrieblichen Daten der OWH festgehalten. Dazu gehören:

- Abfluss: Stundenwerte von Donau, OWH Einlaufgerinne, OWH Gesamtabfluss, OWH Beileitung Mündung
- Pegelwerte: Stundenwerte an zwei, von Außen ablesbaren Lattenpegeln (oberes Drittel Einlaufgerinne und ca. Mitte OWH)
- Wartungsprotokolle

Durch die Vermessung repräsentativer Kolk- und Furtprofile und einer ökomorphologischen Kartierung wird die Morphologie kontrolliert. Durch Dokumentation der Hydromorphologie der OWH werden die Rahmenbedingungen für die Funktion Durchgängigkeit (Auffindbarkeit und Durchwanderbarkeit) beschrieben. In der Erst- und 1. und 2. Nachuntersuchungsphase werden die Korrelationen zwischen der biotischen Funktion und der Abiotik hergestellt. In der weiteren Nachuntersuchungsphase kann bei weitgehender Konstanz bzw. Einhalten entsprechender Grenzwerte der abiotischen Verhältnisse geschlossen werden, dass auch die Funktion der Durchgängigkeit erfüllt ist.

## 2.4. Untersuchungsübersicht

	Untersuchungsmethode	Erhebungsjahre in der Erst- untersuchungs- phase [a]	Erstuntersuchungs- phase in Jahren nach der Inbetriebnahme				Erhebungsjahre in der 1. Nach- untersuchungs- phase [a]	Nachuntersuchungs- phase in Jahren nach der Inbetriebnahme				Erhebungsjahre in der 2. Nach- untersuchungs- phase [a]	Nachuntersuchungs- phase in Jahren nach der Inbetriebnahme			
			1	2	3	4		9	10	11	12		20	21	22	23
1	Elektro-Befischungen im Unterwasser	3	X	X	X		2	(X)	(X)	(X)		2	(X)	(X)	(X)	
2	Reusenuntersuchung nahe der Mündung ins Unterwasser	3	X		X	X	2		(X)	(X)	(X)	1 - 2		X	(X)	(X)
3	Telemetrie	3	(X)	X	X	(X)	2	(X)	(X)	(X)	(X)	2	(X)	(X)	(X)	(X)
4	Hydroakustik	3	(X)	X	X	(X)	2	(X)	(X)	(X)	(X)	2	(X)	(X)	(X)	(X)
5	Reusenuntersuchung nahe dem Ausstieg im Oberwasser	2	(X)	(X)	(X)	(X)	2	(X)	(X)	(X)	(X)	1 - 2		X	(X)	(X)
6	Registrieren von markierten Fischen beim Aufstieg	2	(X)	(X)	(X)	(X)	1	(X)	(X)	(X)	(X)	1	(X)	(X)	(X)	(X)
7	Elektro-Befischungen in der OWH	2		(X)	(X)	(X)	2		(X)	(X)	(X)	1 - 2		X	(X)	(X)
8	Abiotisches Monitoring	2	X		(X)	(X)	1 - 2	X		(X)	(X)	1 - 2	X	(X)	(X)	(X)

X ...Untersuchung obligatorisch  
 (X) ...Untersuchungsjahr wählbar  
 (X) ... Untersuchung im Bedarfsfall

Tabelle 1: Übersicht der Untersuchungsmethoden und Untersuchungsintervalle

## 2.5.

---

## Literatur

---

BMLFUW (2012): Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien: 102 Seiten.

HAUNSCHMID, R. ET AL. (2010): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente. Teil A1 - Fische. Ausgabe Februar 2010. 80 S.

HEINZELMANN, C., WEICHERT, R. UND WASSERMANN, S. (2013) Hydraulische Untersuchungen zum Bei einer Fischaufstiegsanlage in Lauffen am Neckar. Wasserwirtschaft 1-2:26-29.

SEIFERT, K. (2012) Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern. Hrsg. LfU und LFV Bayern