



Literaturzusammenfassung zu Fischaufstiegshilfen

1. Fischaufstieg und Energiedissipation

Zusammenfassung der Ergebnisse:

Kraftwerk/ Bezeichnung	Vorhandene Energiedichte	„Grundlagenb.“ Energiedichte	„DWA 509“ Energiedichte	Anmerkung
FAHs Hochrhein (CH)	50 – 1003 W/m ³	100 – 120 W/m ³	150 – 200 W/m ³	Keine Korrelation Energiedichte & Fischaufstieg
KW Neuwelt- Bris (CH)	Mind. 198 W/m ³	100 – 120 W/m ³	150 – 200 W/m ³	Schneider ab 5 cm Forellen ab 3 cm Länge aufgestiegen
KW Reichenau (CH)	165 W/m ³	100 W/m ³	150 W/m ³	Aufstieg v. Seeforellen aus Bodensee
KW Murau (AUT)	177 - 192 W/m ³	120 W/m ³	200 W/m ³	1+ Äschen & Regebogenforellen ab 3 cm Länge aufgestiegen.
Tailfer Dam (BEL)	240 - 270 W/m ³ .	80 - 100 W/m ³	125 – 150 W/m ³	Über 150.000 Individuen gefangen; Nasen ab 7 cm Länge

1.1. Fischaufstieg am Hochrhein:

Quelle:

Guthruf J. 2008: Fischaufstieg am Hochrhein. Koordinierte Zählung 2005/06. Umwelt-Wissen Nr. 8010. Bundesamt für Umwelt, Bern. 161 S

In den Jahren 2005/06 wurde an **15 Fischaufstiegsanlagen** (v.a. Beckenpässe, 1 Fischlift) am Hochrhein (Äschenregion bis Barbenregion) eine Überprüfung durchgeführt. Diese konnte **keine signifikante Rangkorrelation zwischen der Leistungsdichte (W/m³) und der Bewertung der FAH** anhand des Fischaufstieges feststellen. Das Spearman R lag bei 14 betrachteten Anlagen bei -0.29.

Dies bestätigt sich auch bei der Überprüfung der tatsächlichen Zahlen des Aufstiegs des Schneiders als typische Kleinfischart an den verschiedenen FAHs (siehe Tabelle 1 – übernommen aus Guthruf J. 2008). So stiegen die meisten Schneider in Rheinfeld bei 149 W/m³ auf, bei der FAH Reckingen mit 284 W/m³ stiegen fünfmal so viel Schneider auf als in Säckingen, wo die Energiedissipation nur 50 W/m³ betrug.



Sehr ähnliche Ergebnisse liefert der Vergleich von aufsteigenden Fischen kleiner 15 cm, die ebenfalls als leistungsschwache Exemplare gelten. Hier erzielte Albruck-Dogern MH (353 W/m³) mit 0,76 Ind./Tag das beste Ergebnis (siehe Tabelle 1).

FAH Bezeichnung	Energiedichte (W/m ³)	Aufsteigende Schneider pro Tag	Aufst. Fische < 15 cm pro Tag
Schaffenhäusen W	130	0	0,10
Eglisau MP	288	0	0,16
Reckingen W	284	0,04	0,31
Reckingen MH	391	0,01	0,12
Albruck-Dogern W	1003	0	0,14
Albruck-Dogern MH	353	0	0,76
Laufenburg W	94	0,02	0,15
Laufenburg MH	130	0,01	0,11
Säckingen MH	50	0,01	0,11
Ryhbürg-Schwörstadt MP	353	0	0,15
Rheinfelden W	149	0,37	0,39
Augst MH	190	0,05	0,32
Wyhlen (BP) MH	103	0,01	0,25
Wyhlen Fischlift W	-	0	0,33
Brisfelden W	132	0	0,14

Tabelle 1: Energiedichte und Aufstiegszahlen Leistungsschwacher Fische am Hochrhein

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Barbe. Hier konnten bei **Albruck-Dogern W (1003 W/m³)** und **Reckingen W (284 W/m³)** Barben ab der Längenklasse unter 10 cm (damit offensichtlich Jungfische) **aufsteigen**, während in Schaffenhäusen W (130 W/m³) erst Barben ab der Klasse 10-15 cm aufstiegen.

1.2. KW Neuwelt (Bris – Schweiz)

Quelle:

MERTENS M.; KÜRY D.; (2010): Marion Mertens, Dr. rer. nat. und Daniel Küry, Dr. phil.. Auswertung der Reusenzähltdaten 2009 und Evaluation von Optimierungsmaßnahmen; Life Science AG, Greifengasse 7, CH-4058 Basel; April 2010



Der Bericht von Mertens M. und Küry D. (2010) bewertet einen Vertical-Slot Fischpass in Neuwelt in der Schweiz am Fluss Birs. Zwar sind nicht alle technischen Daten im Bericht angeführt, jedoch entspricht die Fischaufstiegshilfe *„im Wesentlichen den DVWK-Standards. Lediglich bei der Dimensionierung der Becken (1,5 mal 2,3 m) blieb man etwas hinter“* empfohlenen Werten von 1,8 x 2,75 bis 3,00 Meter zurück. Daraus lässt sich schließen, dass der Schlitzpass nach DVWK 1996, Tafel 5.2 für „Lachs, Meerforelle, Huchen“ (mittlere Spalte) gebaut wurde. Die Dotation wird mit 300 l/s angegeben, während die eigene Berechnung eine Mindestdotation von 433 l/s zum Erreichen der Mindestdiefen ergibt. Welche der beiden Abflüsse nun der richtige ist, kann nicht festgestellt werden. Jedoch ergeben sich bei **300 l/s mit 198 W/m³**, sowie auch bei **433 l/s mit 286 W/m³** deutlich höhere Werte als im „Grundlagenbericht Fischaufstiegshilfen“ erlaubt.

Die Ergebnisse von Mertens M. und Küry D. (2010) zeigen jedenfalls, dass an dieser FAH *„zahlreiche Jungfische die Fischtreppe benutzen.“*

So stiegen während der Untersuchung 431 **Strömer von 5 bis 15 cm Länge** auf, dazu **41 Barben von 10 bis 70 cm** und **73 Bachforellen von < 5 cm bis 70 cm**.

Da Äschen, Barben und Bachforellen in der FAH gefangen wurden, handelt es sich bei der Fischregion wohl um die Äschen- oder Barbenregion, für die laut Grundlagenbericht eine maximale Leistungsdichte von 120 bzw. 100 W/m³ erlaubt sind.

1.3. Kraftwerk Reichenau - Schweiz

Quellen:

Gebler & Michel (k.A.): Dr.-Ing. Rolf-Jürgen Gebler & Dr. Marcel Michel; Fischweg KW Reichenau am Alpenrhein - Schlüsselfunktion für die Bodensee-Seeforelle; Amt für Jagd und Fischerei Graubünden, Loëstrasse 14, 7001 Chur

Michel (2009): BERICHT ZUM FISCHAUFSTIEG BEIM KW REICHENAU BEI DOMAT/EMS UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER BODENSEE-SEEFÖRELLE; Amt für Jagd und Fischerei Graubünden, Loëstrasse 14, 7001 Chur

Das KW Reichenau (Schweiz) verfügt über einen Vertical Slot Fischpass der vor allem der Seeforelle aus dem Bodensee die Wanderung erlauben soll. Im Grundlagenbericht ist für den Fließgewässertyp „Seeausrinn“ die FAH für eine Seeforelle auszulegen, die maximale Energiedissipation darf dabei nur 100 W/m³ betragen. Die FAH in Reichenau hat eine Energiedissipation von 160 W/m³ (nachgerechnet aus Gebler & Michel).

Bei der Überprüfung im Jahr 2009 konnten insgesamt 6 Fischarten (Bachforellen, Seeforellen, Regenbogenforelle, Seesaibling, Groppe und Aal) festgestellt werden.



Eckdaten des Vertical Slot Passes aus Gebler & Michel:

Gesamtlänge:	ca. 185 m
Rinnenbreite:	2.10 m (Innenmaß)
Beckenlänge:	3.00 m
Höhenunterschied je Becken:	0.20 m
Schlitzweite:	0.30 m
Wassertiefe:	1.00 m (Minimum unterhalb Querwand) 1.20 m (Minimum oberhalb Querwand)
Abfluss:	525 l/s
Anzahl Becken:	56
Anzahl Ruhebecken:	3 mit Länge L = 6.0 m

Daraus resultierende Energiedichte: 165 W/m³

1.4. Kraftwerk Murau – St. Egid

Quelle:

WIESNER C. et. al.: (2007): Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur, Arbeitspaket F.2.3., Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Fischwanderhilfe beim Kraftwerk Murau. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt, Graz. IHG – BOKU, Wien, Juni 2007

Einleitung:

Beim Kraftwerk Murau wurde im Jahr 2004 eine Fischwanderhilfe in Betrieb genommen. Planung und Bau wurde vom Technischen Büro Eberstaller und Zauner (EZB) durchgeführt. Dabei wurde der untere Bereich als Tümpelpass mit 24 Becken (Länge = 120 m) und der obere Bereich als Vertical-Slot Pass mit einer Länge von 78,2 m und ebenfalls 24 (plus 3 variable Vorbecken zur Staffelung der Dotation) Becken ausgeführt. Die Mur bei Murau entspricht gemäß dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan einem Hyporhithral groß (NGP Karte O-TYP 2, 2009). Als Leitfische werden die Äsche und die Bachforelle angegeben. Wichtige Begleitfischarten sind Neunauge und Elritze.

Technische Eckdaten FAH:

Wasserspiegeldiff. Becken Δh_{\max} (m)	0,20
---	------



Beckenlänge l (m)	3,00
Beckenbreite b (m)	2,00
Schlitzbreite s (m)	0,35
Länge des Vorsatzes c (m)	0,18
Versatzmaß α (m)	0,14
Breite Umlenkblock f (m)	0,40
Min. Wassertiefe h_{\min} (m)	0,75
Max. Abfluss Q_{\max} (m ³ /s)	0,45

Die Fischaufstiegshilfe wurde im Jahr 2007 im Auftrag des Land Steiermark durch das Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, der Universität für Bodenkultur, Wien auf die Funktionsfähigkeit überprüft (WIESNER C., et. al., 2007). Diese Untersuchung gibt für die Becken je nach Dotation eine **Energiedissipation von 177 bis 192 W/m³** an. Diese Werte wurden überprüft und sind nachvollziehbar. Im Vergleich zu dem in BMLFUW 2011 geforderten Wert von 120 W/m³ ergeben sich hierbei allerdings große **Abweichungen von 57 bis 72 W/m³**.

Ergebnis der Funktionsüberprüfung:

Um die Funktionsfähigkeit der FAH zu überprüfen, wurden an mehreren Terminen Elektrofischungen sowie Reusenfänge durchgeführt. Dabei wurden kurz nach Inbetriebnahme im Oktober 2004 im Vertical-Slot Pass und Tümpelpass 350 Fische gefangen. In einer zweiten Befischung im Juni 2005 waren es 168 Individuen. Detaillierte Ergebnisse finden sich in WIESNER C., et. al., 2007).

In der abschließenden Bewertung der FAH nach WOSCHITZ et. al., 2003 wird eine **Gesamtnote von 1,5** vergeben und somit die FAH als „vollkommen funktionsfähig“ eingestuft. Zwar wird im Bericht von WIESNER C., et. al. 2007 darauf verwiesen, dass „*subadulte und juvenile Äschen in der Reuse stark unterrepräsentiert sind. Dies liegt jedoch möglicherweise an der mangelnden Motivation nicht fertiler Fische, große Wanderungen zu unternehmen.*“ Wie aus dem Bericht hervorgeht, sind aber zumindest einige **Äschen im Alter 1+ in der Aufwärtsreuse der Fischaufstiegshilfe gefunden** worden, was bedeutet, dass auch für dieses schwimmschwache Altersstadium eine Aufwärtswanderung prinzipiell möglich ist. Bei der Koppe konnte bei der Beprobung nur eine Abwärtswanderung festgestellt werden. Zum einen ist jedoch „*aufgrund der nur sehr geringen Mengen anderer Arten ... im Unterwasserwasserbereich... deren Fehlen hier nicht negative bewertet*“, zum anderen ist es für Koppeln wohl durchaus möglich, durch die Maschen der Reuse oder auch daran vorbei zu schwimmen. Ebenfalls ist die Koppe bei der Methode Elektrofischung jedenfalls unterrepräsentiert bis ganz fehlend.



Insgesamt konnten hier Bachforellen ab 12 cm Länge, **Regenbogenforellen ab 4 cm** und Äschen ab 16 cm in der FAH festgestellt werden. Im Vergleich mit den oben angeführten FAH kann hier nicht davon ausgegangen werden, dass die Energiedissipation Schuld am Fehlen kleiner Äschen und Bachforellen ist.

1.5. Tailfer Dam (Meuse River)

Quelle:

Prignon, C; Micha, JC; Gillet, A: Biological and Environmental Characteristics of Fish Passage at the Tailfer Dam on the Meuse River, Belgium; Fish Migration and Fish Bypasses. pp. 69-84. 1998.

In der FAH am Tailfer Wehr wurden von 1989 bis 1994 **157.897 Individuen** (ohne Laube – nicht gezählt) aus **23 Fischarten** gezählt. Die FAH wird mit 240 l/s dotiert. Der Beckenpass besteht aus 14 Becken mit (1,95 m Länge, 1,50 m Breite und 0,75 m Tiefe), die Beckenübergänge weisen eine Wasserspiegeldifferenz von 13 bis 15 cm auf.

Daraus errechnet sich einer Energiedichte von etwa **240 bis 270 W/m³**.

Neben der hohen Anzahl an Fischen konnten Jungfische der **Nase ab 7 cm Länge** und der **Güster ab 10 cm Länge** in der FAH nachgewiesen werden.

Die dominierenden Fischarten waren Rotauge, Laube und Güster Arten, die Ihren Lebensraum in Potamalgewässern finden.



2. Fischaufstieg und Wassertiefe

Einleitend dazu ist zu sagen, dass die im Grundlagenbericht angeführten Quellen zu Wassertiefen sich zumeist auf Untersuchungen des Fischlebensraums in natürlichen Gewässern beziehen (PETER 1991; GOSSE 1981; BOVEE 1978). Die Ergebnisse in PETER 1991 zeigen gleichzeitig keine Nutzung von Gewässertiefen über 60 cm durch Bachforellen.

Andere Untersuchungen geben Wassertiefen für „den Anlauf zum Springen“ (JUNGWIRTH und PELIKAN 1989), Tiefen für Beckenpässe (LARINIER 2002), oder keine Begründung an, warum 60 cm die Mindestwassertiefe für einen Vertical Slot Pass ist, außer dass diese Wassertiefen „üblich“ wären (KATAPODIS 1992).

Zusammenfassung der Ergebnisse:

Kraftwerk/ Bezeichnung	Vorhandene Wassertiefe	„Grundlagenb.“ Wassertiefe	„DWA 509“ Wassertiefe	Anmerkung
FAHs Hochrhein (CH)	Keine Korrelation Beckentiefe & Fischaufstieg			
Wehr 4 – MFK (NÖ)	30 cm (Schlitz)	66 cm	48 cm + Δh (Karpfen)	271 Ind./Tag zwischen `93 & `98
Lochbach (OÖ)	40 cm (Schlitz)	60 cm	50 cm	Aufstieg Regebogenforelle 48 cm
Marfeldkanal Habitatuntersuchung	75% aller Gründlinge stiegen in einer Tiefe von weniger als 18 cm auf 90% aller Rotaugen in einer geringeren Tiefe als 24 cm;			

2.1. Fischaufstieg am Hochrhein:

Quelle:

Guthruf J. 2008: Fischaufstieg am Hochrhein. Koordinierte Zählung 2005/06. Umwelt-Wissen Nr. 8010. Bundesamt für Umwelt, Bern. 161 S

In den Jahren 2005/06 wurde an 15 Fischaufstiegsanlagen (v.a. Beckenpässe, 1 Fischlift) am Hochrhein eine Überprüfung durchgeführt. Diese konnte **keine signifikante Rangkorrelation zwischen der Beckentiefe (m) und der Bewertung der FAH anhand des Fischaufstiegest** feststellen. Das Spearman R lag bei 14 betrachteten Anlagen bei -0.02.

2.2. Wehr 4: Marchfeldkanal – Wassertiefe am Beckenübergang

Quellen:

Kucera, Marcus (1999): Fischökologische Untersuchung einer Potamalfischaufstiegshilfe im Marchfeldkanal von 1993-98, Wien, Univ. für Bodenkultur, Dipl.-Arb., 1999

Mader, H., G. Unfer and S. Schmutz (1998). The effectiveness of nature-like bypass channels in a lowland river, the Marchfeldkanal. Pages 384-402 in M. Jungwirth, S. Schmutz and S. Weiss, eds. Fish Migration and Fish Bypasses, Fishing News Books, Vienna (Austria).

Am Marchfeldkanal bei Deutsch Wagram wurde beim Wehr 4 ein FAH (naturnaher Beckenpass) mit einer Länge von knapp 400 m gebaut (17 Becken, Gesamthöhe 2,2 m). Diese wird mit maximal 250 l/s dotiert. Bei einer Begehung im Februar 2012 wurde festgestellt, dass der Großteil der Beckenübergänge sehr breit ist. Die Hauptmaße eines Beckenüberganges (siehe Abbildung 1) wurde gemessen. Diese sind:

- Breite Übergang: ca. 1,0 Meter
- Länge Übergang: ca. 2,0 Meter
- Wasserspiegeldifferenz: ca. 0,1 Meter



Abbildung 1

Auf Grund dieser Abmessung ist davon auszugehen, dass die Wassertiefen an dem Übergang bei einem Abfluss von 250 l/s kaum mehr als 25 bis 30 cm betragen (Berechnung nach Strickler – $k_{str} = 15$; Gefälle = 5%). Diese Abschätzungen decken sich mit den Messungen von Mader et. al. (1998), die **Wasserspiegeldifferenzen von 8 bis 23 cm** zwischen den Becken und **Wassertiefen am Übergang von 25 cm** bei 250 l/s feststellten.

Somit erreicht diese FAH nicht die laut Grundlagenbericht geforderte Mindesttiefe im Schlitz von 66 cm (EP mittel; Huchen, Naturnaher Beckenpass). Dennoch stiegen bei Wehr 4 zwischen **1993 und 1998 271 Ind./Tag auf**. Dabei konnten insbesondere auch Schiede mit einer Länge von bis zu 67 cm gefangen werden.



2.3. Weitere Erkenntnisse (Oberösterreich)

Neben den oben angeführten Quellen gibt es auch aus Österreich (OÖ) Belege, dass Fischaufstiegshilfen mit einer minimalen Wassertiefe von 40 cm den Aufstieg von Bach- und Regenbogenforellen mit einer Größe von 8 bis 48 cm gewährleisten (Lochbach).

2.4. Marchfeldkanal – Habitatuntersuchungen am MFK

Quellen:

Bruck, Stephan (1995): Hydraulische und fischökologische Untersuchungen am Marchfeldkanal 1995, Wien, Univ. für Bodenkultur, Dipl.-Arb., 1995

Goertz, Alexander (1995): Habitatuntersuchungen und Funktionsanalyse von Fischaufstiegshilfen am Marchfeldkanal, Wien, Univ. für Bodenkultur, Dipl.-Arb., 1995

Bruck (1995) hat am Marchfeldkanal Habitatuntersuchungen durchgeführt. Unter anderem wurde die Tiefenverteilung einiger Fischarten aufgenommen. Dabei konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

Gründling: 57% der Individuen in einer Tiefe von 6,1 bis 12,0 cm! Weitere 18% zwischen 12,1 und 18 cm. Damit hielten sich 75% aller Gründlinge in einer Tiefe von weniger als 18 cm auf!

Rotaugen: 33% der Individuen in einer Tiefe von 6,1 bis 12,0 cm! Weitere 28% zwischen 12,1 und 18 cm und 24% zwischen 18,1 und 24 cm Tiefe. Damit hielten sich **fast 90% aller Rotaugen in einer geringeren Tiefe als 24 cm auf!**

Görtz (1995) lieferte sehr ähnliche Ergebnisse.

Beide Arbeiten beziehen sich dabei nicht auf Längen-/Altersstrukturen und man muss wohl davon ausgehen, dass es sich dabei vor allem um Jungfische handelt, die Flachwasserzonen aufsuchen, um vor Raubfischen geschützt zu sein. Es zeigt sich jedoch, dass tiefer Zonen nicht gleichbedeutend mit besserem Habitat ist, was jedoch als Hauptargument für die großen Wassertiefen im Grundlagenbericht zum FAH Leitfaden gilt.

Man könnte provokant gesagt auch gegenteilig daraus schließen, dass FAH mit geringerer Wassertiefe ein Habitat für viele Jungfische sein kann, während tiefe FAH für (wenige) adulte Platz finden. Dass große Wassertiefen keine Verbesserung der Aufstiegszahlen mit sich bringt, wurde ja schon erläutert.



3. Fischlängen und Beckendimension

Prinzipiell ist eine Dimensionierung von Beckenlängen auf die 3-fache und Beckenbreiten auf die 2-fache Fischlänge, sowie die Schlitzbreite auf die 3-fache Fischbreite vertretbar, sofern diese nicht durch zu geringe Energiedissipationen konterkariert werden. Einige Fallbeispiele zeigen jedoch, dass es auch bei deutlich geringeren Beckengrößen zur Durchwanderung durch große Fische kommt.

Zusammenfassung der Ergebnisse:

Kraftwerk/ Bezeichnung	Fischlänge	Beckendim. Länge x Breite	Anmerkung
FAHs Hochrhein (CH)	70 cm Barben	1,10 x 0,80 m	Schaffhausen Wehr
	65 cm Barben	2,0 x 2,4 m	Eglisau MP
	65 cm Barben	0,9 x 1,0 m	Albruck-Dogern Wehr
KW Neuwelt-Bris	84 cm Meerf.	2,3 x 1,5	Meerforelle

Kraftwerk/ Bezeichnung	Schlitzweite vorhanden	Schlitzweite „Grundlagenb.“	Schlitzweite „DWA 509“	Anmerkung
Pfortmühle	15 – 25 cm	25 cm für 60 cm Barbe	30 cm für Barbe, Hecht, Zander, Lachs, Meerforelle, Huchen	Barben > 70 cm durchwandern problemlos Schlitz 15 - 25 cm

Bezeichnung	Fischlänge vorhanden	Fischlänge „Grundlagenb.“	Anmerkung
Grundlagenbericht	Fischlängen basieren auf reiner Einschätzung! Keine zitierbaren Quellen!		
PAVLAS P. (2006)	81 cm Hecht *	90 cm Hecht	* wandernde Fischgröße
PAVLAS P. (2006)	50 – 80 cm Wels	120 cm Wels	* wandernde Fischgröße
Ois oh. Lunz	Max. 44 cm Großteil < 40 cm	50 cm Äsche, Bachforelle	Bewertung 1,05 nach FDA

3.1. Fischaufstieg am Hochrhein

Quelle:

Guthruf J. 2008: Fischaufstieg am Hochrhein. Koordinierte Zählung 2005/06. Umwelt-Wissen Nr. 8010. Bundesamt für Umwelt, Bern. 161 S

An der FAH Schaffhausen Wehr stiegen 70 cm Barben über 1,10 x 0,80 m große Becken auf.

An der FAH Eglisau MP stiegen 65 cm große Barben in 2,0 x 2,4 großen Becken auf.

An der FAH Albruck-Dogern Wehr stiegen 65 cm große Barben in 0,9 x 1,0 großen Becken auf.



Die Beckenlänge und –breite entsprach hier also oft nicht einmal der 2-fachen Körperlänge der Fische.

1.1. KW Neuwelt (Bris – Schweiz)

Quelle:

MERTENS M.; KÜRY D.; (2010): Marion Mertens, Dr. rer. nat. und Daniel Küry, Dr. phil.. Auswertung der Reusenzählungen 2009 und Evaluation von Optimierungsmaßnahmen; Life Science AG, Greifengasse 7, CH-4058 Basel; April 2010

Auch hier soll der größte gefangene Fisch, eine **Meerforelle mit 84 cm Länge**, nicht unerwähnt bleiben. Die **Beckenlänge beträgt 2,3 m (2,7 fache Fischlänge), die Breite 1,5 m** (1,8 fache Fischlänge). Somit ist auch hier keine Übereinstimmung mit den Vorgaben im Österreichischen Grundlagenbericht gegeben.

1.2. Mäanderfischpass Pfortmühle (Hameln) an der Weser

Quelle:

P.-C. Rathcke (2004): Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Mäanderfischpasses im Wasserkraftwerk Pfortmühle (Hameln); Fischereiwissenschaftlicher Untersuchungs-Dienst, Dipl.-Biol. P.-C. Rathcke, Th.-Mann-Str. 34, 22880 Wedel, Abschlussbericht im Dezember 2004

Im Mäanderfischpass des KW Pfortmühle, dass einen Beckendurchmesser von 2,0 m und eine **Schlitzweite von 0,15 (unten) bis 0,25 (oben)** Metern aufweist, konnten über 70 cm große Fische (v.a. Barben) aus 32 Arten aufsteigen. Daraus ist ersichtlich, dass diese **über 70 cm großen Exemplare eine Schlitzweite unter 25 cm passieren können**. Der Grundlagenbericht fordert im Gegensatz dazu eine Mindestschlitzweite von 25 cm für 60 cm große Exemplare. Gesamt stiegen in den Untersuchungsjahren 2003 und 2004 über 100.000 Individuen im Fischpass auf.

1.3. Fischlängen in Grundlagenbericht:

Quelle:

JÄGER, P., V. GFRERER und N. BAYRHAMMER (2010). "Morphometrische Vermessung von Fischen zur Ermittlung des Phänotyps " *Österreichs Fischerei* **63**(Heft 1): 14-28.

Die Fischlängen im Grundlagenbericht (FAH) basieren auf oben zitierter Quelle. Doch hier werden **keine tatsächlichen oder auf Quellen basierte Fischlängen angeben**, etwa aus



Gewässerabschnitten mit einem sehr guten oder guten gewässerökologischen Zustand, sondern lediglich „so definiert, dass davon ausgegangen werden kann, dass die danach bemessene FAH mit hoher Wahrscheinlichkeit bestmöglich zu Erreichung und Erhalt des guten ökologischen Zustandes gemäß WRRL beiträgt“.

Quelle:

PAVLAS P. (2006): Grundlagen zur Erstellung eines Leitfadens zur Restauration von Kontinuumsunterbrechungen, Diplomarbeit, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Universität für Bodenkultur; Wien, März 2006

In oben genannter Quelle werden von Mikschi & Wais (1999) die **wandernde Fischgröße für den Wels mit 50-80 cm** angeführt (Grundlagenbericht: 120 cm). Weiters findet sich darin nach Donley et. al. (1998) die **wandernde Fischgröße für den Hecht mit 81 cm** (Grundlagenbericht 90 cm). In diesem Fall ist es besonders verwunderlich, das sich der Grundlagenbericht nur auf die Vermutungen von JÄGER, P. et.al. (2010) stützt (siehe oben), zumal der Hauptautor des Grundlagenberichts (Prof. Dr. Schmutz) auch der Betreuer der Diplomarbeit von Pavlas, P. (2006) war.

Quelle:

N.N. 2009: Bericht um Fischökologischen Spezialpraktikum 2009 der Gruppe Anzberger, Bienert, Buchsbaum, Guger, Holzapfel; Lehrveranstaltungsleiter Prof. Dr. Stefan Schmutz; BOKU 2009

Unfer et. al., 2010: G. Unfer, Ch. Hauer, E. Lautsch: The influence of hydrology on the recruitment of brown trout in an Alpine river, the Ybbs River, Austria; Ecology of Freshwater Fish 2011: 20: 438–448;

Im Gegensatz zu JÄGER, P. et.al. (2010) zeigen langjährige Untersuchungen an der Ois oberhalb von Lunz am See (Hyporhithral groß mit MQ = 4,50 m³/s; sehr guter Zustand), dass **Bachforellen, ebenso wie Äschen nur sehr selten über 40 groß** werden (siehe Abb. 4-6 und 4-9 direkt übernommen aus: *Bericht um Fischökologischen Spezialpraktikum 2009 der Gruppe Anzberger, Bienert, Buchsbaum, Guger, Holzapfel; Lehrveranstaltungsleiter Prof. Dr. Stefan Schmutz; BOKU 2009*).

Während das Längenfrequenzdiagramm von der Befischung aus 2009 (Abbildung 2) wenigstens einige Bachforellen und Äschen zwischen 40 und 44 cm Länge zeigen, konnten zwischen 1997 und 2008 keine Bachforellen mit über 40 cm festgestellt werden (Abbildung 3).

Der befischte Gewässerabschnitt liegt im NGP Detailwasserkörper Ois_09 (DWK-Nr.: 40860010), der sich in einem guten (gesamt)ökologischen Zustand befindet.

Der Fischökologische Zustand wurde im Jahr 2009 mit 1,05 (sehr guter Zustand) nach der Methode „Fisch Index Austria“ bewertet.

Aus der Summe der oben genannten Quellen stellt sich Frage, ob eine FAH tatsächlich nur dann funktioniert, wenn die Becken 3-mal so lang sind wie die im Grundlagenbericht angegebenen Fischlängen, da offenbar weder die vorgeschlagenen Fischlängen noch die notwendigen Beckendimensionen nach vorhandenen und leicht zugänglichen Untersuchungen eruiert wurden.

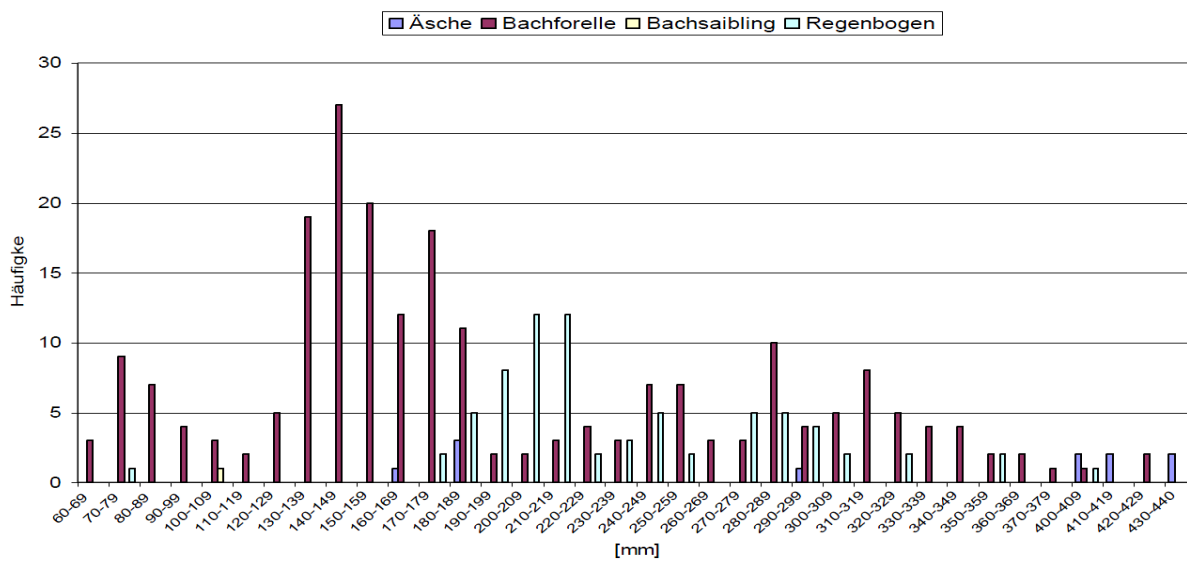


Abbildung 2: Längenfrequenz aller gefangenen Fischarten an der Ois im Jahr 2009

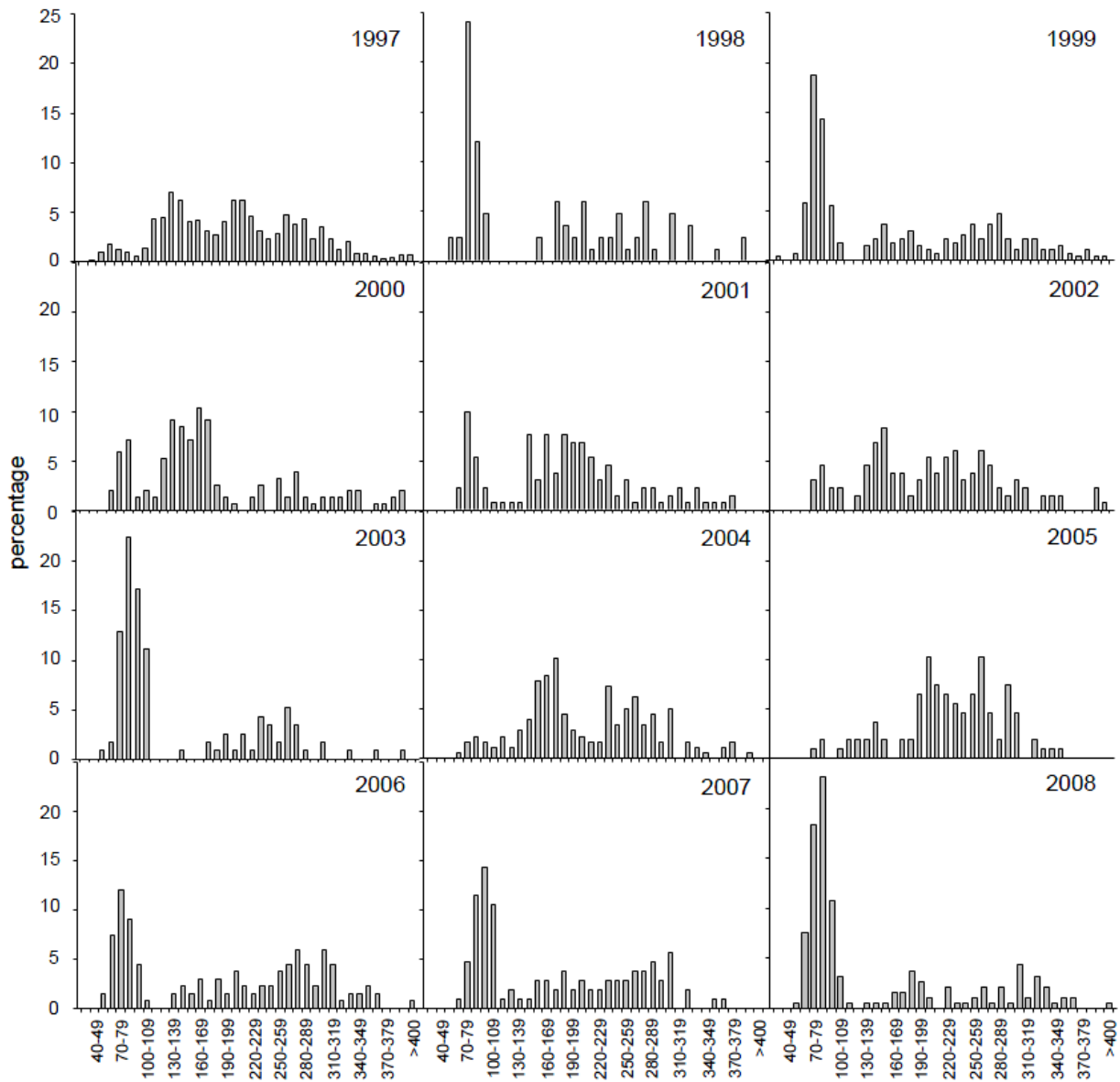


Abbildung 3: Populaitonsentwicklung Bachforelle 1997 bis 2008 (Unfer et. al, 2010)



2. Leitströmung und Fischaufstieg

Zusammenfassung der Ergebnisse:

Kraftwerk/ Bezeichnung	Leitströmung vorhanden	Leitströmung „Grundlagenb.“	Leitströmung „DWA 509“	Anmerkung
Tailfer Dam - Maas (MQ = 280 m ³ /s)	0,24 m ³ /s	Mind. 2,8 m ³ /s	Nur wage Empfehlungen	157.897 aufsteigende Fische (ohne Laube!)
Waly Slaskie – Oder MQ = 168 m ³ /s	0,9 m ³ /s	Mind. 1,7 m ³ /s	Nur wage Empfehlungen	89,4 Individuen pro Tag
Marchfeldkanal Wehr 3 und Wehr 4	Langzeitanalysen: keine signifikante Korrelation zw. der Leitströmung Aufstiegszahlen			
FAHs Hochrhein	Korrelation zwischen Leitströmung und Gesamtbewertung der FAH, aber keine Korrelation zwischen Leitströmung und Anz. der Fische pro Tag			

2.1. Tailfer Dam (Meuse/Maas River)

Quelle:

Prignon, C; Micha, JC; Gillet, A: Biological and Environmental Characteristics of Fish Passage at the Tailfer Dam on the Meuse River, Belgium; Fish Migration and Fish Bypasses. pp. 69-84. 1998.

In der FAH am Tailfer Wehr wurden von 1989 bis 1994 157.897 Individuen (ohne Laube) aus 23 Fischarten gezählt. Die FAH wird mit 240 l/s dotiert. Das Mittelwasser der Maas (Meuse) liegt bei etwa 280 m³/s. Damit beträgt der Anteil der FAH weniger als 0,1 % am gesamten Mittelwasserabfluss. Auch wenn die Laube nicht gezählt wurde, kann man doch eine hohe Anzahl an Individuen dieser Art vermuten, zumal an der Oder (einem nicht ganz unähnliche Gewässer) 90,8 % aller Fische Lauben waren (vgl. Kotusz J.; et. al. 2006).

2.2. Fischzählung in Waly Slaskie an der Oder (Odra) in Polen:

Quelle:

Kotusz J.; et. al. (2006): Jan Kotusz, Andrzej Witkowski, Mateusz Baran and Jan Błachuta; Fish migrations in a large lowland river (Odra R., Poland) – based on fish pass observations; Folia Zool. - 55(4): 386-398 (2006); Received 23 May 2005; Accepted 26 October 2006

Am polnischen Kraftwerk „Waly Slaskie“ an der Oder wurde vom 21. März 2002 bis 22 Februar 2003 ein Beckenpass beprobt. **Diese FAH wird mit 0,9 m³/s dotiert**, der Mittelwasserabfluss der **Oder beträgt 168 m³/s** (FAH/Oder = 0,9/168 = 0,005; entspricht 0,5% Leitströmung).



Im Untersuchungszeitraum stiegen 30.127 Individuen aus 22 Arten (überwiegend Cypriniden wie Laube [90,8%], Rotaugen [4,9%] und Gründlinge [1%]) und Größen zwischen 5 und 58 cm auf. Dies entspricht 89,4 Individuen pro Tag.

2.3. Wehr 3 und 4 – Marchfeldkanal

Quellen:

Giefing, Christoph (1996): Entwicklung der fischökologischen Verhältnisse im Marchfeldkanalsystem drei Jahre nach Flutung, Wien, Univ. für Bodenkultur, Dipl.-Arb., 1996

Kucera, Marcus (1999): Fischökologische Untersuchung einer Potamalfischaufstiegshilfe im Marchfeldkanal von 1993-98, Wien, Univ. für Bodenkultur, Dipl.-Arb., 1999

Bernhardt, Andreas (1995): Habitatsuntersuchungen und Funktionsanalyse von Fischaufstiegshilfen des Marchfeldkanals, Wien, Univ. für Bodenkultur, Dipl.-Arb., 1995

Bruck, Stephan (1995): Hydraulische und fischökologische Untersuchungen am Marchfeldkanal 1995, Wien, Univ. für Bodenkultur, Dipl.-Arb., 1995

Goertz, Alexander (1995): Habitatuntersuchungen und Funktionsanalyse von Fischaufstiegshilfen am Marchfeldkanal, Wien, Univ. für Bodenkultur, Dipl.-Arb., 1995

Herzfeld, Thomas (1997): Lockströmungsanalyse bei niederen Abflußzuständen am Marchfeldkanal am Wehr 3, Wien, Univ. für Bodenkultur, Dipl.-Arb., 1997

Kolik, Georg (1997): Lockströmungsanalyse bei hohen Abflußzuständen am Marchfeldkanal bei Wehr 3, Wien, Univ. für Bodenkultur, Dipl.-Arb., 1997

Mader, Helmut, Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn.: Persönliche Auskünfte, Jänner 2012; Sowie Vorlesungsunterlagen LVA 816.308; 2007

Der Marchfeldkanal ist ein künstliches Gewässer, das mit 2 bis 8 m³/s dotiert wird (Donau). Auf Grund der naturnahen Gestaltung konnten sich jedoch schnell Fische aus über 40 Arten ansiedeln. Das Gewässer entspricht einem Epipotamal mittel. An den Wehren 3 und 4 wurden in den Jahren 1993 bis 1998 intensive Untersuchungen zu den beiden Fischaufstiegshilfen durchgeführt.

In den Langzeitanalysen zeigte sich keine signifikante Korrelation zwischen der Leitströmung (Lockströmung) und der Anzahl der aufsteigenden Fische.

2.4. Fischaufstieg am Hochrhein:

Quelle: **Guthruf J. 2008:** Fischaufstieg am Hochrhein. Koordinierte Zählung 2005/06. Umwelt-Wissen Nr. 8010. Bundesamt für Umwelt, Bern. 161 S



Auch bezüglich einer Rangkorrelation zwischen Abfluss in der FAH, Abfluss Leitströmung und Abfluss FAH + Leitströmung mit der Bewertung anhand des Fischaufstieges (in diese Bewertung flossen auch verschiedene Faktoren ein) wurden die Fischaufsteige am Hochrhein untersucht. Alle drei Vergleiche zeigen eine signifikante Rangkorrelation von

- Abfluss FAH und Bewertung anhand Fischaufstieg $R = 0,663$ bei $p < 0,05$
- Abfluss Leitströmung u. Bewertung a. Fischaufstieg $R = 0,589$ bei $p < 0,01$
- Abfluss FAH+Leitstr. und Bewertung a. Fischaufstieg $R = 0,747$ bei $p < 0,05$

Jedoch beträgt der Gesamtabfluss (FAH + Leitströmung) bei keiner FAH mehr als $1,71 \text{ m}^3/\text{s}$, was bei einem Mittelwasserabfluss von etwa 900 bis $1000 \text{ m}^3/\text{s}$ maximal $0,2\%$ des Gesamtabflusses ausmacht. Damit liegen alle FAH deutlich unter den geforderten Dotationswasseranteil von mind. 1% des konkurrierenden Abflusses. Die meisten FAH werden mit 400 bis 500 l/s dotiert und verfügen über keine zusätzliche Leitströmung. Insgesamt ist zwar ein Zusammenhang zwischen den Abflüssen in FAH + Leitströmung und der Funktionsfähigkeit erkennbar, dieser scheint jedoch nicht so ausgeprägt, wie man vielleicht meinen möchte.

FAH Bezeichnung	mittl. Techn. Bewertung	Bewertung nach Fischaufstieg	Anzahl Schneider/Tag	Anzahl der Fische/Tag	Dotation FAH	Dotation FAH + Leitstr.
Rheinfelden W (Raugerinne BP)	2,7	4	0,38	5,88	0,61	1,71
Brisfelden W	2,7	3,4	0	31,45	0,56	0,56
Augst MH (Vertical Slot)	2,4	2,4	0,05	21,36	0,42	1,42
Wyhlen (BP) MH	2,3	2,4	0,01	13,45	0,47	0,47
Säckingen MH	2,9	2,2	0,01	4,15	0,21	0,21
Ryhbürg-Schwörstadt MP	1,9	1,9	0	6,83	0,4	0,4
Reckingen W	1,9	1,8	0,05	11,94	0,44	0,44
Laufenburg MH	2,1	1,7	0,01	2,24	0,45	0,45
Reckingen MH	1,7	1,5	0,01	6,62	0,44	0,44
Laufenburg W	2,4	1,5	0,02	2,27	0,4	0,4
Albruck-Dogern W	1,9	1,5	0	33,24	0,32	0,32
Albruck-Dogern MH	2	0,9	0	0,53	0,23	0,23
Schaffhausen W	1,4	0,8	0	28,89	0,12	0,12
Eglisau MP	1,3	0,4	0	1,07	0,35	0,35