

Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit flussauf mittels einer technischen
Fischwanderhilfe (Vertical Slot - Schlitzpass) an der WKA Hammer / Pegnitz – Monitoring der
Fischwanderungen 2014 / 15



Abbildung 1: Unterwasseransicht WKA Hammer mit FAH - Pegnitz - Mittelfranken.

bearbeitet von

Dr. rer. nat. Manfred Holzner

Büro für Gewässerökologie und Fischbiologie / Schweigermoos 13 / 94431 Pilsting

Im Auftrag von

N-ERGIE AG

betreut durch Herrn Wolf & Herrn Weiße

Am Plärrer 43 / 90429 Nürnberg

Pilsting, den 04.09.15

Handwritten signature of Manfred Holzner.

1 Verzeichnisse

1.1 Inhaltsverzeichnis

1 Verzeichnisse.....	2
1.1 Inhaltsverzeichnis.....	2
1.2 Abbildungsverzeichnis.....	3
1.3 Tabellenverzeichnis.....	4
2 Veranlassung.....	5
3 Untersuchungsgebiet.....	5
3.1 Gewässersystem.....	6
3.2 Betroffener Gewässerabschnitt.....	7
3.3 Abflussgestaltung in den Untersuchungsjahren 2014 / 2015.....	8
3.4 Fischbesiedelung.....	10
4 Reusenfänge - Fischwanderuntersuchungen.....	13
4.1 Fangtechnik.....	13
4.2 Begleitende Umweltfaktoren.....	15
4.2.1 Abflusswerte.....	15
4.2.2 Wassertemperaturen.....	17
4.3 Fischaufwanderung.....	18
4.3.1 Bachforelle – <i>Salmo trutta forma fario</i>	24
4.3.2 Rotaugen – <i>Rutilus rutilus</i>	25
4.3.3 Weitere Arten.....	27
4.4 Rechengutauswertung.....	28
5 Zusammenfassung und Bewertung.....	32
6 Verwendete Unterlagen.....	33
7 Anhang I – Hydraulische Bewertung.....	34
8 Anhang II – N. Ziegler: Analyse des fischökologischen Potenzials an der Pegnitz zwischen der Stadt Lauf a. d. Pegnitz und dem Einlauf in den Wöhrder See (Stadt Nürnberg).....	34

1.2 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Unterwasseransicht WKA Hammer mit FAH - Pegnitz - Mittelfranken.....	1
Abbildung 2: Anbindung der Fischwanderhilfe an den Hauptwanderkorridor aus dem Unterwasser.	8
Abbildung 3: Abflussjahr 2014 der Pegnitz am Pegel Lauf an der Pegnitz (Hochwassernachrichtendienst Bayern Internetangebot Stand 2014).....	9
Abbildung 4: Abflussjahr 2015 der Pegnitz am Pegel Lauf an der Pegnitz (Hochwassernachrichtendienst Bayern Internetangebot Stand 2015).....	10
Abbildung 5: Verlauf der Fischereiausfänge 1990 bis 2002.....	12
Abbildung 6: Reusenkasten im Fischpass Hammer.....	14
Abbildung 7: Nase in der Messeinrichtung.....	15
Abbildung 8: Abfluss der Pegnitz am Pegel Lauf im Untersuchungszeitraum (Hochwassernachrichtendienst Bayern Internetangebot 11 - 2014).....	16
Abbildung 9: Abfluss der Pegnitz am Pegel Lauf im Untersuchungszeitraum 2015 (Hochwassernachrichtendienst Bayern Internetangebot 09 - 2015).....	16
Abbildung 10: Gemessene Wassertemperaturen in der Pegnitz.....	17
Abbildung 11: Fischartenverteilung im Untersuchungsjahr 2014.....	19
Abbildung 12: Zeitlicher Verlauf der Fischbewegungen in Korrelation mit den Abflussgeschehnissen.	20
Abbildung 13: Fischartenverteilung im Untersuchungsjahr 2015.....	21
Abbildung 14: Zeitlicher Verlauf der Fischbewegungen in Korrelation mit den Abflussgeschehnissen.	22
Abbildung 15: Laichschweres Gründlingsweibchen.....	23
Abbildung 16: Laichbereites Gründlingsmännchen.....	23
Abbildung 17: Fänge von Bachforellen zwischen Juli und Oktober 2014.....	24
Abbildung 18: Längenverteilung der gefangenen Bachforellen.....	25
Abbildung 19: Rotaugenfänge zwischen Juli und Oktober 2014.....	26
Abbildung 20: Längenverteilung der gefangenen Rotaugen.....	26
Abbildung 21: Rotauge mit Laichfärbung und Laichausschlag.....	27
Abbildung 22: Kapitale Rutte aus der Fangreuse.....	28
Abbildung 23: Rechenfeld neben der Fischpassanbindung im Herbst 2014.....	29
Abbildung 24: Rechengutkontainer 18.04.2015.....	30

Abbildung 25: Rechengutkontainer 20.04.2015.....	30
Abbildung 26: Rechengutkontainer 22.04.2015.....	31
Abbildung 27: Rechengutkontainer 25.04.2015.....	31
Abbildung 28: Fische im Rechengutkontainer (25.04.2015).....	32

1.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Umgebungskarte WKA Hammer - Magic Maps Kartensystem 1:25000 (Stand 2008).....	7
Tabelle 2: Übersicht Kraftwerksstandort WKA Hammer an der Pegnitz (Fachinformationssystem Naturschutz des Landesamtes für Umwelt) – Strömungsentwicklung nach der Turbine in blau.....	7
Tabelle 3: Wasserwirtschaftliche Rahmendaten für die Pegnitz am Pegel Lauf / Mittelfranken im langjährigen Mittel 1969 bis 2009 (Hochwassernachrichtendienst Bayern - Internetangebot 2013)..	9
Tabelle 4: Referenzfischfauna der Pegnitz im Untersuchungsbereich – Geordnet nach Individuenhäufigkeit - Institut für Fischerei - Starnberg - Stand 2013.....	11

2 Veranlassung

Im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union und allgemein zur Verbesserung und Stabilisierung der Gewässerökosysteme ist die Erreichung der biologischen Durchgängigkeit an bestehenden Wanderhindernissen ein wesentlicher Aspekt. Die Durchgängigkeit für Organismen wie Fische und Fischnährtiere innerhalb eines Fließgewässers sei hier beispielhaft genannt. Durch den Bau einer technischen Fischwanderhilfe (Schlitzpass) am Querbauwerk in der Pegnitz im Bereich Hammer, wurde die Maßnahme bereits im Winter 2013 auf 2014 umgesetzt. Im weiteren Verlauf sollte ursprünglich bereits im Frühjahr 2014 mit den Untersuchungen zur Fischwanderung über dieses Bauwerk hinweg begonnen werden. Durch ein sehr wasserarmes Frühjahr bis in den Frühsommer hinein lagen sehr ungünstige Rahmenbedingungen für die Wanderungen von Fischen allgemein vor. Aus diesem Grund wurde das geplante Monitoring nach hinten geschoben und startete am 17.07.2014 und endete für 2014 am 23.10.2014 nach 84 Befischungstagen. Im Jahr 2015 startete die Erfassung der Fischwanderungen am 16.04.2015 und endete am 21.06.2015 nach 67 Befischungstagen. Somit stehen insgesamt 151 Befischungstage in allen relevanten Jahreszeiten über zwei Jahreszyklen hinweg zur Auswertung zur Verfügung. Die Fangeneinrichtung wurde durch die ortsansässige Fischerei (Fischereiverein Nürnberg e.V. / vertreten durch Herrn Peter Neuner) in Form einer Lochblechreuse am oberen Ende des Fischpasses betreut und die dort gefangenen Fische erfasst und ins Oberwasser entlassen. Auf Basis dieser umfangreichen Zahlen ist nun eine belastbare Einschätzung der Auffindbarkeit und der internen Passierbarkeit der Anlage möglich. Zudem wird auf Basis von Rechengutuntersuchungen auch der Aspekt potentiell umkehrender Fische nach Fischpasspassage besprochen werden können.

Die grundlegende Bewertung der Bauausführung und der hydraulischen Verhältnisse im Fischpass wurde vor Beginn und stichprobenartig nach Abschluss der biologischen Untersuchungen durchgeführt und findet sich im Anhang dieser Zusammenstellung.

3 Untersuchungsgebiet

In der Folge werden, zum einen der grobe Zustand der betroffenen Gewässerstrecke (anhand von

Karten und Luftbildmaterial – Fachinformationssystem Naturschutz des Landesamtes für Umwelt – Stand 2013), die Abflussgestaltung (Landesamt für Umwelt - Daten des Hochwassernachrichtendienstes Bayern – Internetangebot Stand 2013) im Untersuchungsgebiet und die Fischbesiedelung (Referenzfischfauna des Instituts für Fischerei der Landesanstalt für Landwirtschaft in Starnberg – Stand 2013) in diesem Teilbereich so betrachtet, dass eine grundlegende Bewertung der vorliegenden ersten Ergebnisse zum Fischaufstieg, hinsichtlich des Nutzens für die Fischfauna und die sonstige aquatische Gewässerbesiedelung erfolgen kann.

3.1 Gewässersystem

Vorab soll an dieser Stelle festgestellt werden dass in der ebenfalls beiliegenden Bachelorarbeit, die an der Hochschule Weihenstephan - Triesdorf erstellt wurde, der strukturelle und fischbiologische Hintergrund der vorgestellten Untersuchungen erheblich feiner erarbeitet wurde, und als Ergänzung dieses Berichtes betrachtet werden kann.

Beim betroffenen Gewässer handelt es sich um die Pegnitz in Mittelfranken. Die Pegnitz entspringt an der Pegnitzquelle im Stadtbereich der Stadt Pegnitz. Sie überwindet einen Gefälleunterschied von ca. 142 m auf einer Fließstrecke von 79,3 km bis zur Vereinigung mit der Rednitz und fließt dann als Regnitz dem Main zu. Sie weist damit im Mittel ein nicht unwesentliches Gefälle von 1,7 Promille auf. Aus diesem Grund wurde die Pegnitz in ihrem Verlauf bereits in historischer Zeit immer wieder angestaut und zur Energieerzeugung aus Wasserkraft genutzt. Insbesondere im näheren Untersuchungsbereich schlängelt sich die Pegnitz mit zahlreichen, engen Windungen durch die Talau. Sie ist in diesem Abschnitt vergleichsweise wenig quer verbaut (Ausnahme Stadtgebiet von Lauf), so dass die Verbesserung der Durchgängigkeit am untersuchten Standort in Hammer eine Strecke von vielen Flusskilometern nun zusammenführt. Hierdurch ist mittelfristig eine erhebliche Stabilisierung der fischökologischen Verhältnisse bzw. eine erhebliche gewässerökologische Verbesserung in diesem Abschnitt zu erwarten. Gefälle und Flussbettgestaltung lassen eine Zuordnung der Pegnitz zur Barbenregion erwarten, was aber noch durch die potentielle Fischfauna in diesem Bereich verifiziert wird.

Im folgenden Abschnitt wird noch kurz das unmittelbare Umfeld des betroffenen Querbauwerkes bzw. der Fischwanderhilfe betrachtet.

3.2 Betroffener Gewässerabschnitt

Das folgende Bild zeigt das größere Umfeld der bestehenden Wasserkraftanlage bzw. des Querbauwerkes, an dem die Fischwanderhilfe aktuell untersucht wird.

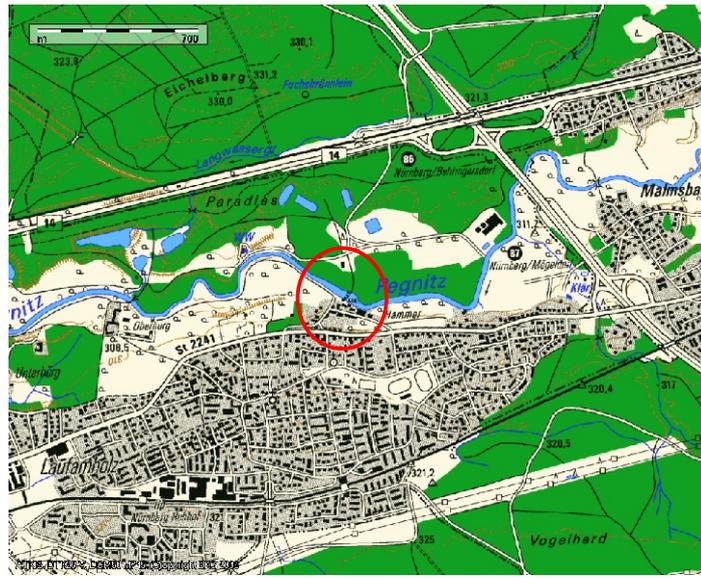


Tabelle 1: Umgebungskarte WKA Hammer - Magic Maps Kartensystem 1:25000 (Stand 2008).



Tabelle 2: Übersicht Kraftwerksstandort WKA Hammer an der Pegnitz (Fachinformationssystem Naturschutz des Landesamtes für Umwelt) – Strömungsentwicklung nach der Turbine in blau..

Durch die leichte Schrägstellung des Turbinenauslaufes und die morphologische Gestaltung des Unterwasserbereiches erreicht die Strömung aus der Turbine sehr schnell das gegenüberliegende Ufer und legt sich hier als tiefe Rinne mit deutlicher Strömungsentwicklung an. Der Wanderkorridor ist, wie eingezeichnet anzunehmen und wird durch die gebaute Fischwanderhilfe im unmittelbaren Nahfeld der Turbine nahezu ideal aufgenommen. Das folgende Bild zeigt die Verhältnisse heute.



Abbildung 2: Anbindung der Fischwanderhilfe an den Hauptwanderkorridor aus dem Unterwasser.

3.3 Abflussgestaltung in den Untersuchungsjahren 2014 / 2015

Bei der Betrachtung des Abflussgeschehens werden die Daten des Landesamtes für Umwelt – Hochwassernachrichtendienst Bayern – Stand 2013 ausgewertet. Vorab werden die Abflusskennwerte im näheren Untersuchungsgebiet betrachtet.

Tabelle 3: Wasserwirtschaftliche Rahmendaten für die Pegnitz am Pegel Lauf / Mittelfranken im langjährigen Mittel 1969 bis 2009 (Hochwassernachrichtendienst Bayern - Internetangebot 2013).

Parameter	Winter	Sommer	Jahr
NQ	4,77 m ³ /s	3,47 m ³ /s	3,47 m ³ /s
MNQ	6,59 m ³ /s	5,85 m ³ /s	5,7 m ³ /s
MQ	11,7 m ³ /s	7,99 m ³ /s	9,84 m ³ /s
MHQ	50,5 m ³ /s	25,8 m ³ /s	52,7 m ³ /s
HQ	128 m ³ /s	75,4 m ³ /s	128 m ³ /s
HQ 10			92 m ³ /s
HQ 100			220 m ³ /s

Aus diesen Angaben lässt sich erkennen, dass wasserarme Zeiten an der Pegnitz meist in den Sommermonaten zu erwarten sind. Die größeren Hochwasserereignisse finden erfahrungsgemäß in den Wintermonaten statt. In der Folge wird nun das Untersuchungsjahr 2014 betrachtet.

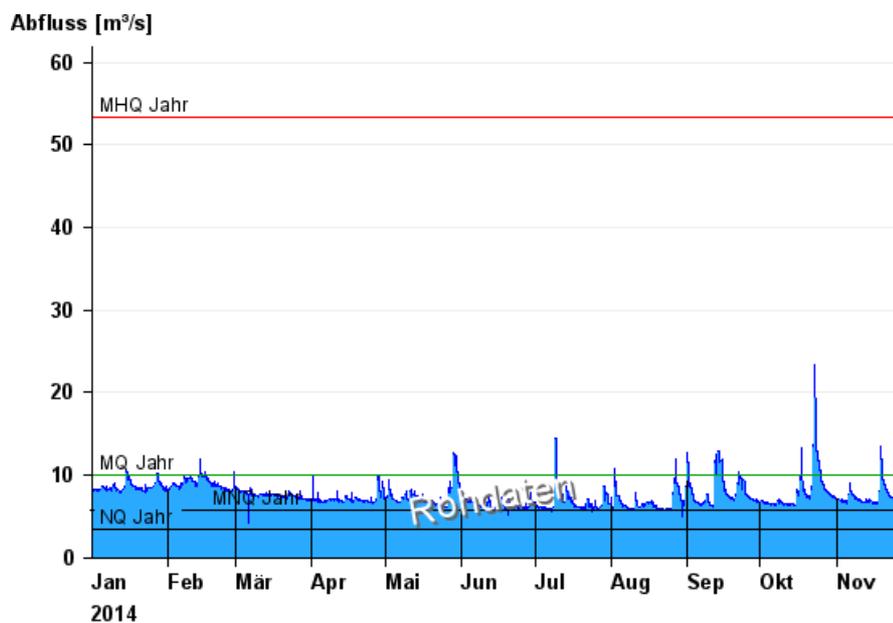


Abbildung 3: Abflussjahr 2014 der Pegnitz am Pegel Lauf an der Pegnitz (Hochwassernachrichtendienst Bayern Internetangebot Stand 2014).

In dem Untersuchungsjahr 2014 zeigt sich deutlich, dass die sonst üblichen Hochwasserereignisse mit der Schneeschmelze und den üblicherweise regenreichen Zeiten im Frühjahr komplett ausgefallen sind. Auch im weiteren Jahresverlauf wurde nur sehr selten der Mittelwasserabfluss und wenn

dann nur in sehr kurzen Zeitfenstern überschritten. Die folgende Abbildung zeigt nun das Abflussjahr 2015.

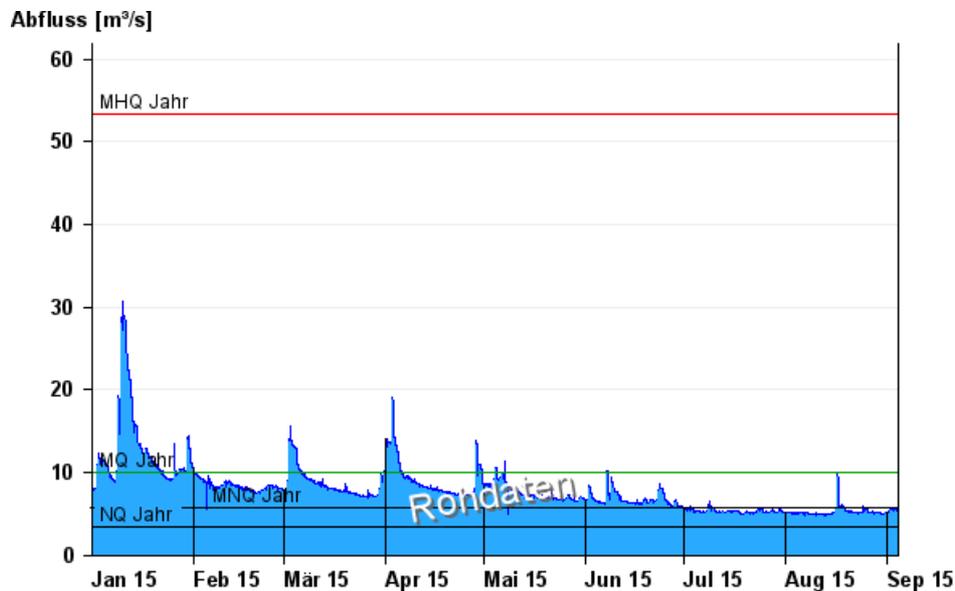


Abbildung 4: Abflussjahr 2015 der Pegnitz am Pegel Lauf an der Pegnitz (Hochwassernachrichtendienst Bayern Internetangebot Stand 2015)

Bis auf kurzfristige, niederschlagsverursachte Wasseranstiege war auch 2015 ein vergleichsweise trockenes Jahr. Insbesondere ein längerfristiger Wasseranstieg im Bereich der sonst üblichen Schneeschmelze fiel wiederum gänzlich aus. Bei Betrachtung der Fangergebnisse wird nochmals hinsichtlich der Einflüsse der Abflusszahlen auf die Intensität der Fischwanderungen eingegangen.

3.4 Fischbesiedelung

Als wesentliches Kriterium für die durchzuführende Bewertung einer Fischwanderhilfe ist die vorkommende Fischfauna heranzuziehen. Da die korrekte Erhebung und Bewertung von Fischbeständen ein sehr aufwändiger Prozess ist, der zudem längere Beprobungszeiträume erfordert, soll an dieser Stelle grundlegend die potentiell vorkommende Fischfauna in diesem Gewässerabschnitt herangezogen werden. Diese basiert auf den Untersuchungen des Instituts für Fischerei der Landesanstalt für Landwirtschaft in Starnberg und wertet hinsichtlich des potentiell vorkommenden Arten-

spektrums eine Vielzahl von aktuellen aber auch historischen Quellen systematisch aus. In der folgenden Tabelle sollen nun Artenspektrum und die idealerweise zu erwartende Individuenverteilung zusammengestellt werden.

Tabelle 4: Referenzfischfauna der Pegnitz im Untersuchungsbereich – Geordnet nach Individuenhäufigkeit - Institut für Fischerei - Starnberg - Stand 2013.

Lfd. Nr	Fischart	Ind. In %
1	Barbe – <i>Barbus barbus</i>	15
2	Nase – <i>Chondrostoma nasus</i>	15
3	Äsche – <i>Thymallus thymallus</i>	10
4	Bachforelle – <i>Salmo trutta forma fario</i>	10
5	Döbel – <i>Squalius cephalus</i>	8,5
6	Groppe – <i>Cottus gobio</i>	8
7	Hasel – <i>Leuciscus leuciscus</i>	8
8	Gründling – <i>Gobio gobio</i>	5
9	Schmerle – <i>Noemacheilus barbatulus</i>	4,9
10	Schneider – <i>Alburnoides bipunctatus</i>	4,9
11	Elritze – <i>Phoxinus phoxinus</i>	3
12	Hecht – <i>Esox lucius</i>	2
13	Bachneunauge – <i>Lampetra planeri</i>	1,5
14	Rotauge – <i>Rutilus rutilus</i>	1
15	Dreist. Stichling – <i>Gasterosteus aculeatus</i>	0,9
16	Rutte – <i>Lota lota</i>	0,5
17	Laube – <i>Alburnus alburnus</i>	0,5
18	Flussbarsch – <i>Perca fluviatilis</i>	0,3
19	Aal – <i>Anguilla anguilla</i>	0,1
20	Nerfling – <i>Leuciscus idus</i>	0,1
21	Giebel – <i>Carassius auratus gibelio</i>	0,1
22	Karause – <i>Carassius carassius</i>	0,1
23	Karpfen – <i>Cyprinus carpio</i>	0,1
24	Kaulbarsch – <i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,1
25	Rotfeder – <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,1
26	Schlammpeitzger – <i>Misgurnus fossilis</i>	0,1

27	Schleie – Tinca tinca	0,1
28	Steinbeißer – Cobitis taenia	0,1

Es sind im Untersuchungsgebiet damit potentiell 28 Fischarten zu erwarten. Zahlenmäßig dominant sollten die ehemaligen Massenfischarten Nase und Barbe sein. Aber auch Äsche, Bachforelle und Döbel, sowie die Kleinfischarten Mühlkoppe, Hasel, Schmerle, Gründling und Schneider sollten erhebliche Individuenanteile an der Gesamtbesiedelung des Gewässers stellen. In der Realität haben wir aber an der Pegnitz derzeit eine drastisch reduzierte Fischartengesellschaft zu erwarten. Insbesondere die einstigen dominanten Massenfischarten, Nase, Barbe oder auch die Äsche sind aus vielerlei Gründen (Gewässerverbau, Abflussdynamik, fehlende Durchgängigkeit, Raubdruck durch fischfressende Vögel aber auch Raubfische) im Untersuchungsgebiet kaum mehr nachweisbar.

In der Folge sollen nun die Fangergebnisse der ortsansässigen Fischerei, die dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt wurden, in der betroffenen Pegnitz Strecke (Oberwasser der Stauanlage) betrachtet werden.

Fangergebnisse des Fischereivereins Untere Pegnitz e.V.

1990 bis 2013

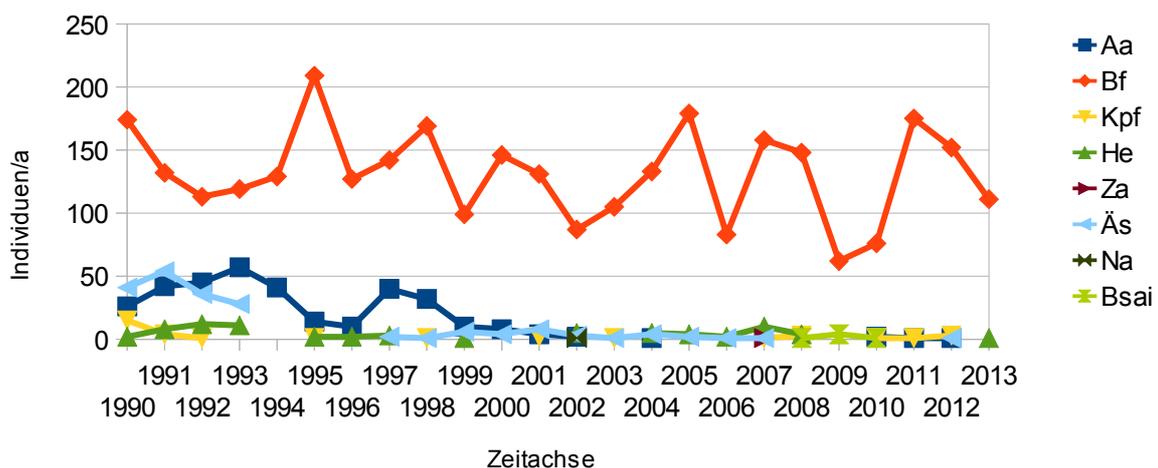


Abbildung 5: Verlauf der Fischereiausfänge 1990 bis 2002.

Die Bachforelle zählte immer schon zu den am meisten gefangenen, aber natürlich auch intensiv besetzten Fischen in der Pegnitz. Vor 2000 wurden aber auch noch erkennbare Ausfänge bei Aal und

Äsche erfasst. Alle anderen Fischarten unterliegen mehr oder weniger starken Schwankungen und werden nahezu durchgehend nur als Einzelfische gefangen. Erwähnung finden sollte hier in jedem Falle, dass sich die ortsansässige Fischerei um die Wiederansiedelung von Nase, Äsche oder auch der Rutte intensiv bemüht und aus den in der Folge beschriebenen Fischpassfängen auch erste Erfolge sichtbar werden. Im Unterwasser der Stauhaltung Hammer findet eine nahezu identische Bewirtschaftung statt, allerdings mit dem Unterschied, dass eine sehr viel höhere Zahl an Bachforellen besetzt wird. Dies ist in Zusammenhang mit dem nachgewiesenen, aktuellen Temperaturregime der Pegnitz nicht unbedenklich und zudem ist an dieser Stelle anzumerken, dass durch die hohe Zahl von fangfähig besetzten Bachforellen natürlich auch ein erheblicher Frassdruck auf Kleinfischarten und Jungfische der sonstigen Arten entsteht. Hier wäre es zwingend nötig beim Aufbau der Bachforellenbestände mit Brut und Jungfischbesatz zu agieren und die älteren Stadien dieser Art deutlich zu reduzieren. Dies würde auch die Möglichkeiten für die sonstigen Arten der Pegnitz wieder verbessern.

4 Reusenfänge - Fischwanderuntersuchungen

In den folgenden Kapiteln soll kurz die verwendete Fangtechnik, die begleitenden Umweltbedingungen und die tatsächlich getätigten Fänge dargestellt werden.

4.1 Fangtechnik

Es wird am Standort eine Lochblechreue, die auf einem Holzgerüst aufgebaut wurde eingesetzt. Die Fangkehle ist aus gebrauchter knotenloser Masche (10 mm) aufgebaut und straff verspannt. Die Alulochblechplatten weisen eine Quadratlochung mit 6 mm Öffnung auf. Das folgende Bild zeigt die Reuse in Fangposition am obersten Punkt der Schlitzdurchlässe des Fischpasses.



Abbildung 6: Reusenkasten im Fischpass Hammer.

Die Abmessungen der Reuse betragen 0,75 m * 0,75 m * 1,4 m (Breite * Höhe * Länge). Um zu verhindern, dass Fische an der Reuse vorbei ins Oberwasser wandern können wurde zusätzlich eine Netzwand (10mm knotenlose Masche) eingesetzt, die die Reuse dann als einzige Wanderöffnung ins Oberwasser bestehen ließ und die Fische zwingt in den Fangkasten einzuwandern. Da von jeglicher Fangtechnik ein gewisser Scheueffekt ausgeht, ist davon auszugehen, dass weniger Fische gefangen werden, als die Anlage tatsächlich hochschwimmen. Um diesen Scheueffekt zu minimieren, werden zum Beispiel die verwendeten Netzkehlen vorher mehrere Wochen in einem kleinen Gewässer gelagert, damit sie den Industriegeruch des Materials verlieren, aus dem sie hergestellt werden. Ebenso werden die Aluplatten im Freien der Witterung ausgesetzt um jegliche Störgerüche zu minimieren. Trotz aller Bemühungen ist aber ein Einfluss der Fangstation auf die aufwandernden Fische nicht endgültig zu vermeiden, sollte aber im vorliegenden Fall die Ergebnisse nicht erheblich beeinflussen. Einzig die Erfassung des Aals leidet unter der heute üblichen Bauweise der Fischpassanlagen. Durch die dicke, natürliche Sedimentschicht im Fischpass ist es dieser Fischart meist möglich, sich durch diese Sedimentschicht hindurch fortzubewegen und daher scheint die Fischart Aal oft in den Reusenfängen kaum auf. Da der Aalbestand in der Pegnitz aber auch aktuell nahezu nicht existent (s. Fangauswertungen) erscheint, entsteht hierdurch kein Bewertungsproblem.

Im weiteren Verlauf werden die gefangenen Fische aus dem Reusenkasten entnommen, nach Art bestimmt und vermessen und in der Folge in Listen festgehalten. Diese Informationen wurden dann in unserem Büro ausgewertet. Das folgende Bild zeigt eine 2015 gefangene Nase in der Messeinrichtung.



Abbildung 7: Nase in der Messeinrichtung.

4.2 Begleitende Umweltfaktoren

In diesem Punkt sollen Abflusswerte im Untersuchungszeitfenster und die herrschenden Wassertemperaturen betrachtet werden.

4.2.1 Abflusswerte

Hier soll zur näheren Betrachtung das Zeitfenster des Reuseneinsatzes zwischen 17. 07.2014 und dem 23.10.2014 grafisch dargestellt und kurz vorgestellt werden.

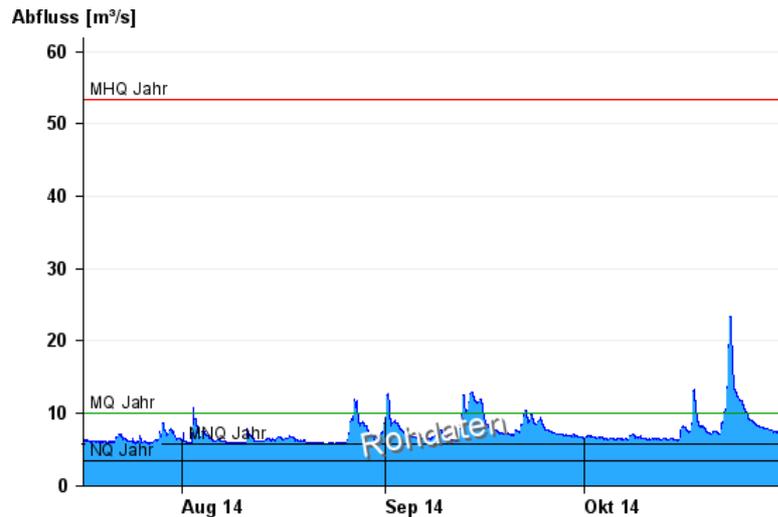


Abbildung 8: Abfluss der Pegnitz am Pegel Lauf im Untersuchungszeitraum (Hochwassernachrichtendienst Bayern Internetangebot 11 - 2014)

Es sind immer wieder kleine Abflussspitzen, die durch Regenfälle verursacht wurden zu erkennen. Das größte Abflussereignis im Oktober 2014 beendete mit einem Schaden am eingesetzten Laubfang die Befischungsperiode 2014.

In der Befischungsperiode 2015 wurden folgende Abflusswerte festgestellt:

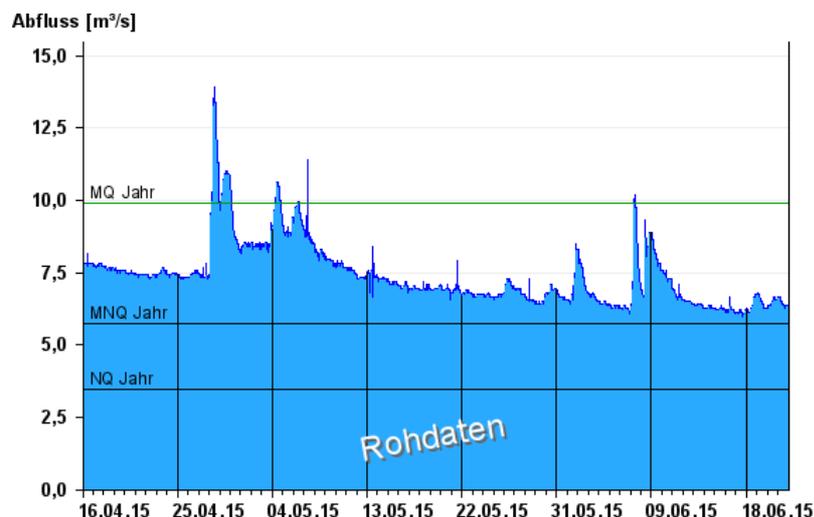


Abbildung 9: Abfluss der Pegnitz am Pegel Lauf im Untersuchungszeitraum 2015 (Hochwassernachrichtendienst Bayern Internetangebot 09 - 2015)

Wiederum liegt der Abfluss im eigentlich wasserreichen Frühjahrszeitfenster die meiste Zeit deutlich unterhalb von MQ was sehr untypisch ist. Eigentlich sollte der Abfluss der Pegnitz im ganzen April und auch noch teils im Mai noch durch ablaufendes Schmelzwasser und erhebliche Frühjahrsregenereignisse deutlich erhöht sein. Dies war leider auch 2015 so nicht erkennbar.

Diese Rahmenbedingungen legen nahe, dass die absoluten Zahlen der Fischbewegungen mit Sicherheit niedriger anzusetzen sind als in wasserreichen Jahren mit guten Wanderungsbedingungen. Dies ist schon allein dadurch begründet, dass dann auch natürliche Flachstellen der Pegnitz (Rauschen) teils nur eingeschränkt passierbar für die vorkommenden Fische sind.

4.2.2 Wassertemperaturen

Zwischen dem 17.07.2014 und dem 04.09.2014 wurden mittels Datenloggern im Fischpass und exponiert im Unterwasser ca. 100m unterhalb der WKA die tatsächlichen Temperaturverhältnisse gemessen. Die folgende Abbildung zeigt diese Messwerte grafisch dargestellt.

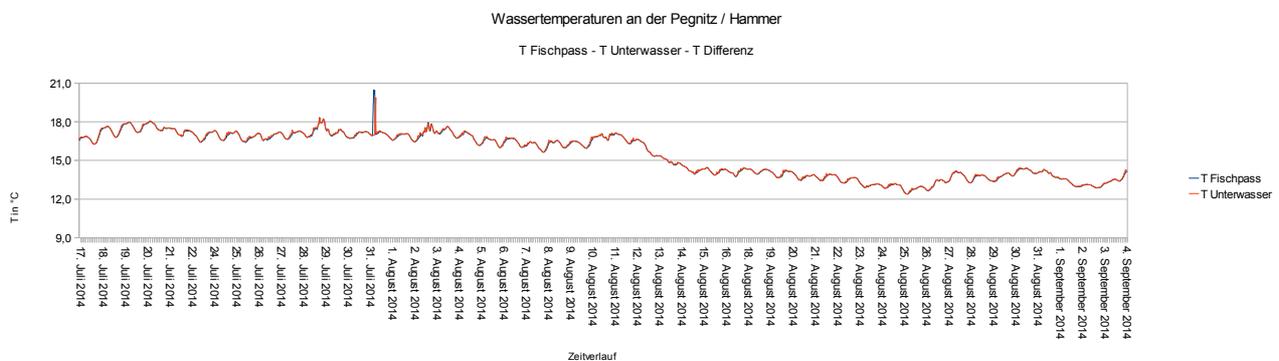


Abbildung 10: Gemessene Wassertemperaturen in der Pegnitz.

Es zeigt sich, dass selbst in dem wenig warmen Sommer 2014 im Juli und im August Wassertemperaturen von immer wieder über 18°C teils bis über 20°C gemessen werden konnten. Dies stellt für die in der Pegnitz vorkommenden Salmoniden, wie Bachforellen oder Äschen durchaus bereits eine nicht unerhebliche physiologische Belastung dar. Eine Kombination mit organischen Belastungen könnte bereits erhebliche negative Auswirkungen auf diese Fischarten haben. Aus diesem Grunde ist es besonders wichtig, dass die Fische unter Umständen negativen Verhältnissen ausweichen kön-

nen wozu die Durchgängigkeit des Gewässers als Grundvoraussetzung erscheint.

Zudem zeigt sich in der Detailauswertung der Daten, dass der Fischpass im Mittel etwas kühleres Wasser abbekommt, als die Gesamtmischtemperatur der Pegnitz wäre. Dies begründet sich aus der Tatsache, dass das Wasser nicht aus dem stärker sonnenerwärmten Oberflächenbereich des Oberwasser entnommen wird, sondern deutlich von der Wasseroberfläche getrennt (Unter dem Einlaufschütz hindurch) abgeleitet wird. So kann der Fischpass in Hitzeperioden unter Umständen wichtiges Rückzugsareal für empfindliche Fischarten sein, denn er wird etwas kühler sein als der Rest des Gewässers und durch den turbulenten Strömungsverlauf immer die besseren Sauerstoffwerte aufweisen. Diese Aspekte sollen in der Folge noch weiter analysiert und betrachtet werden, stellen aber neben der verbesserten Durchgängigkeit ebenso wichtige ökologische Verbesserungen dar, die mit dem Bau der Anlage erreicht werden konnten.

4.3 Fischaufwanderung

An den 84 Befischungstagen im Jahr 2014 (Juli bis Oktober) wurden folgende Arten nachgewiesen:

Äsche – *Thymallus thymallus*

Aitel – *Squalius cephalus*

Bachforelle – *Salmo trutta forma fario*

Elritze – *Phoxinus phoxinus*

Flussbarsch – *Perca fluviatilis*

Hasel – *Leuciscus leuciscus*

Rotauge – *Rutilus rutilus*

Rotfeder – *Scardinius erythrophthalmus*

Rutte – *Lota lota*

Bachsaibling – *Salvelinus fontinalis*

Bachschmerle *Noemacheilus barbatulus*

Sonnenbarsch – *Lepomis gibbosus*

Damit wurden 12 Fischarten (fett gedruckt dominante Arten) erfasst. Insgesamt wurden im Untersuchungsjahr 2014 145 Individuen festgestellt, wobei der Schwerpunkt bei der Bachforelle und beim

Rotauge lag.

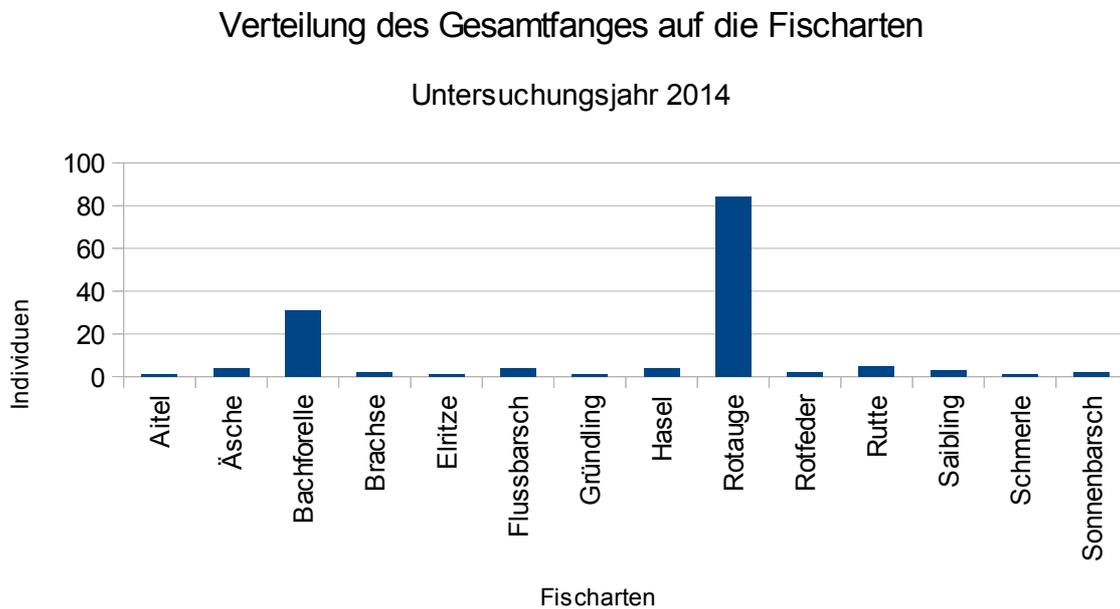
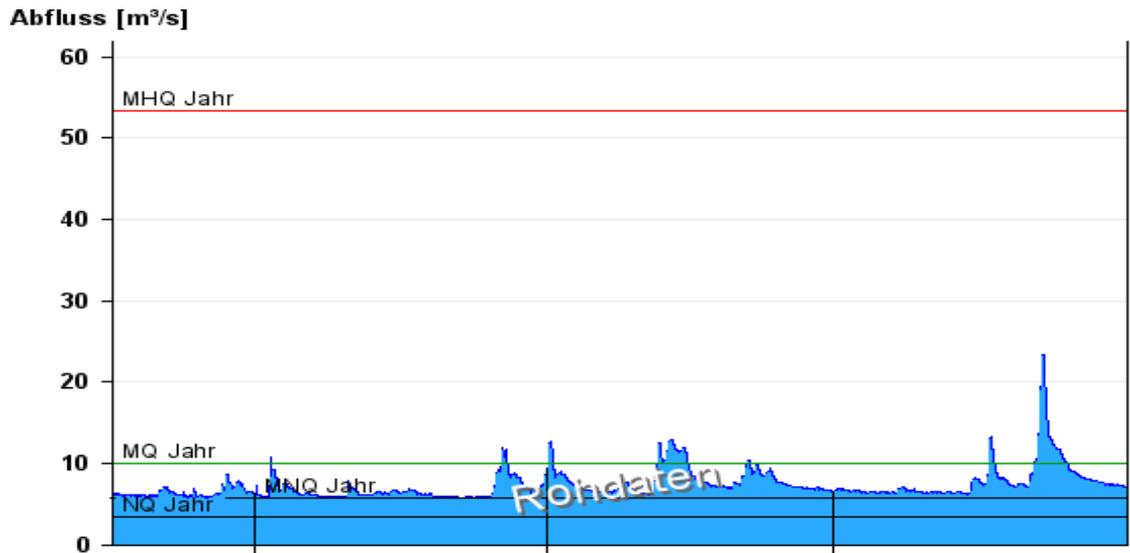


Abbildung 11: Fischartenverteilung im Untersuchungsjahr 2014.

Der Schwerpunkt bei der Bachforelle ergibt sich ganz eindeutig aus der durchgeführten Bewirtschaftung dieser Fischart in der Pegnitz. Auch die festgestellten Äschen und die gefangenen Ruten stammen mit hoher Wahrscheinlichkeit aus Besatz wurden allerdings in geringeren Größen besetzt und wachsen naturnah in der Pegnitz heran. Bei den Rotaugen und auch den meisten anderen festgestellten Fischarten handelt es sich um Naturnachwuchs. Die Anlage wird also von ausgesetzten Zuchtfischen und Wildfischen gleichermaßen gefunden und angenommen.

Die folgende Abbildung zeigt nun noch die Verteilung der Fänge im Untersuchungszeitraum.



Zeitliche Verteilung der aufwandernden Fische im Fischpass Hammer / Pegnitz

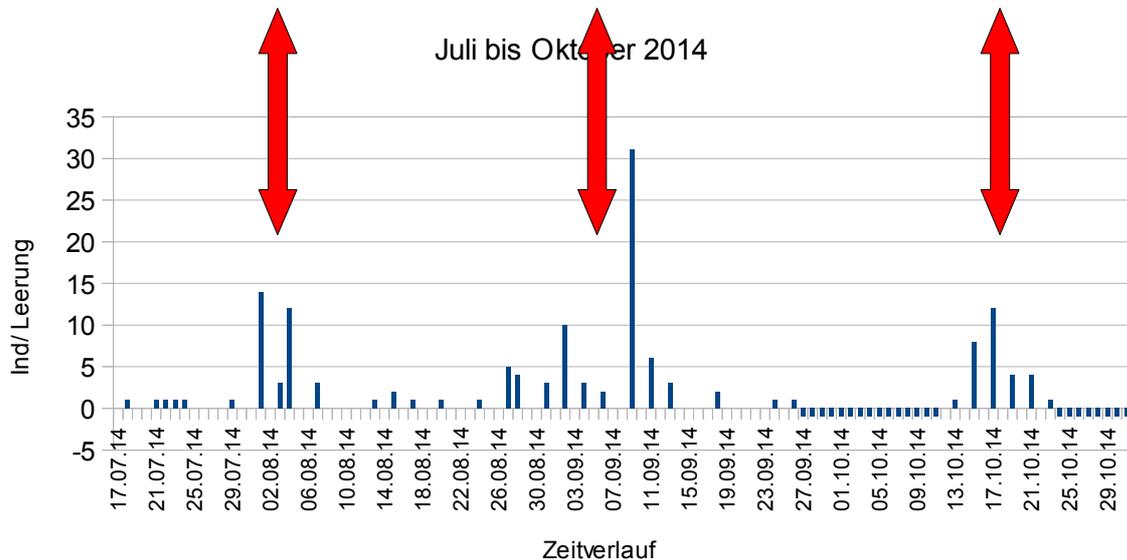


Abbildung 12: Zeitlicher Verlauf der Fischbewegungen in Korrelation mit den Abflussgeschehnissen.

In der Fischverteilung zeigt sich, dass die festgestellten Individuen bevorzugt dann erfasst werden konnten, wenn durch etwas höhere Abflussbedingungen zum einen eine allgemein erhöhte Aktivität festzustellen ist und sich zusätzlich die Wanderbedingungen in der Pegnitz selbst verbessern. Bei der Betrachtung der Abbildung ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass bei geringen Treibgutmengen und entsprechend verträglichen Gewässerbedingungen, die Leerung der Reuse nur jeden zweiten Tag durchgeführt wurde, um den entstehenden Aufwand erträglich zu gestalten.

In der Folge soll nun das Untersuchungsjahr 2015 betrachtet werden.

Im Untersuchungsjahr 2015 (April bis Juni) wurden folgende Fischarten erfasst:

Äsche – *Thymallus thymallus*

Bachforelle – *Salmo trutta forma fario*

Flussbarsch – *Perca fluviatilis*

Gründling – *Gobio gobio*

Mühlkoppe – *Cottus gobio*

Nase – *Chondrostoma nasus*

Hasel – *Leuciscus leuciscus*

Rotaugen – *Rutilus rutilus*

Rutten – *Lota lota*

Sonnenbarsch – *Lepomis gibbosus*

Insgesamt wurden damit an 67 Fangtagen 140 Fischindividuen aus zehn Fischarten erfasst. Die folgende Grafik zeigt die Anzahlsverteilung zwischen den Fischarten im Untersuchungsjahr 2015.

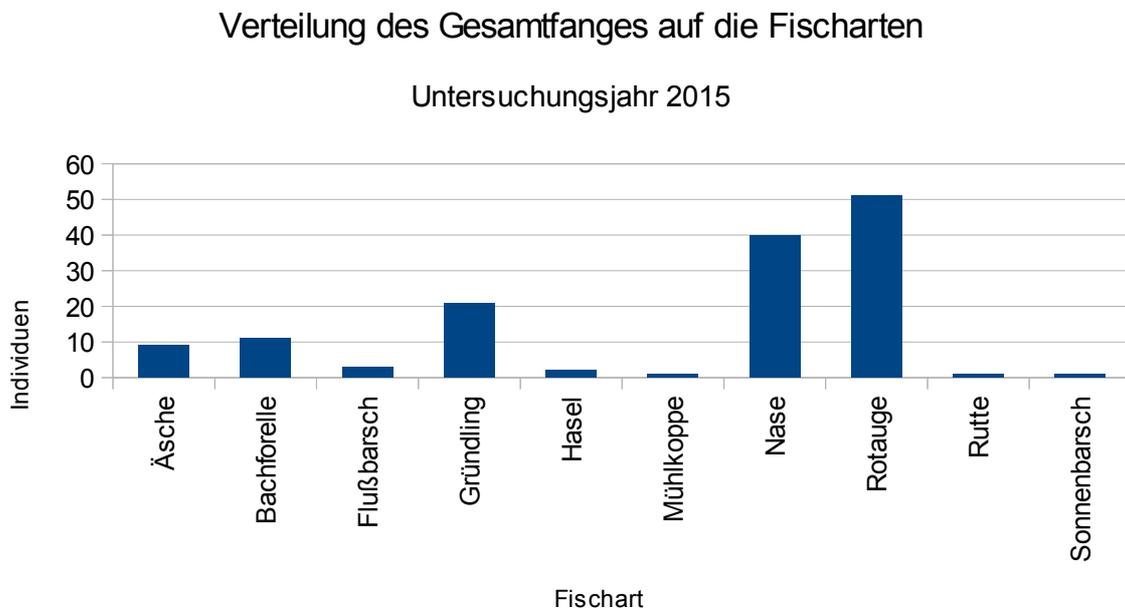


Abbildung 13: Fischartenverteilung im Untersuchungsjahr 2015.

Erfreulicher Weise zeigen sich Gründling und Nase als rheophile (Strömung liebend) Flussfischarten mit durchaus hohen Lebensraumsprüchen als die häufigsten Fischarten in dieser Untersuchungsphase. Auch Äsche und Bachforelle waren in durchaus noch respektablem Anzahlensanteilen in den Fängen vertreten. In der folgenden Abbildung soll nun die jahreszeitliche Verteilung der Fänge und der Zusammenhang mit den Abflusswerten der Pegnitz ebenso wie im Vorjahr visualisiert werden.

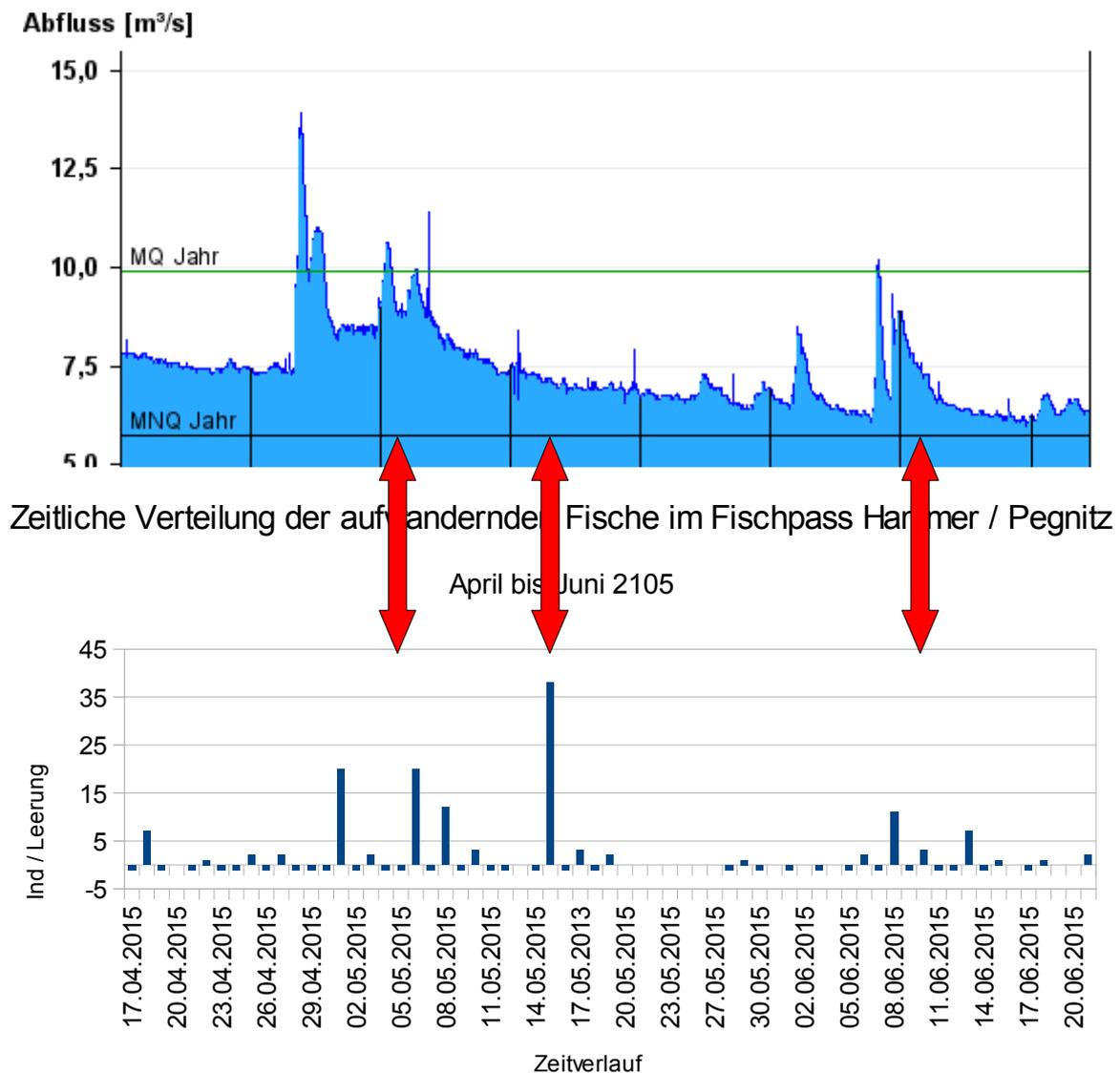


Abbildung 14: Zeitlicher Verlauf der Fischbewegungen in Korrelation mit den Abflussgeschehnissen.

Auch 2015 ist wieder erkennbar, dass steigende Abflüsse und höhere Fangzahlen durchaus korre-

liert werden können. Aus der Betrachtung der gefangenen Individuen ist erkennbar, dass bei Gründling und Nase und auch etwas später bei den Rotaugen teils Laichfischbewegungen erfasst werden konnten. Das folgende Bild zeigt zwei gemeinsam erfasste Gründlinge, wovon ein laichschweres Weibchen und ein „zeichnendes“ (= Sperma absonderndes) Männchen festgestellt werden konnte. Die Fische wurden also unmittelbar vor der Vermehrungsphase in der Reuse erfasst.



Abbildung 15: Laichschweres Gründlingsweibchen.



Abbildung 16: Laichbereites Gründlingsmännchen.

Da die Fische durch die bevorstehende Laichzeit durchaus physiologisch belastet sind, ist mit deren Fang auch die interne Passierbarkeit der Fischaufstiegsanlage für wenig leistungsfähige Individuen belegt. In der Folge sollen noch einige Details zu Einzelarten dargestellt werden.

4.3.1 Bachforelle – *Salmo trutta forma fario*

Die Bachforelle bevorzugt eigentlich kalte, sauerstoffreiche Gewässer, und findet sich an dieser Stelle der Pegnitz eher an ihrer Verbreitungsgrenze. Sie ist ein sehr leistungstarker Schwimmer und ist auch in der Lage kleinere Querbauwerke zu überspringen. Sie orientiert sich bei ihren Wanderungen an der Hauptströmung und ihre Anwesenheit in den Reusenfängen ist ein gutes Anzeichen dafür, dass der Hauptwanderkorridor aufgenommen werden konnte. Die folgende Abbildung zeigt den Verlauf der Bachforellenbewegungen im herbstlichen Untersuchungsabschnitt 2014.

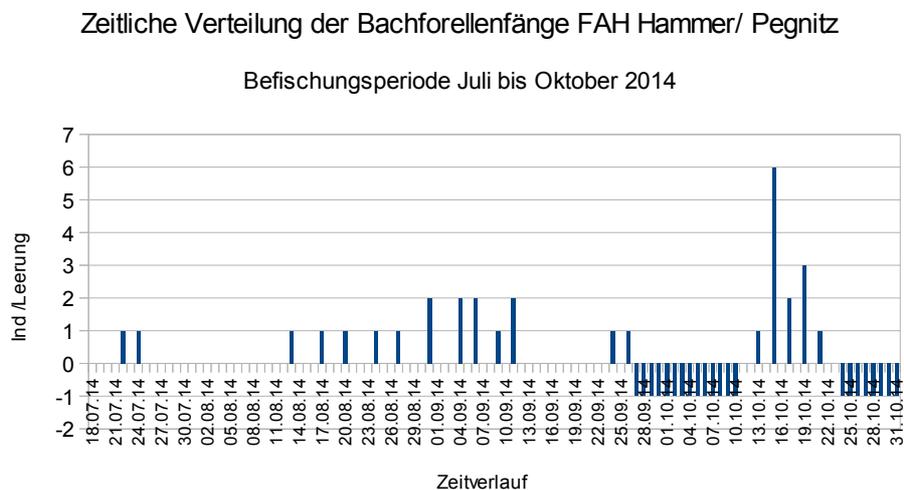


Abbildung 17: Fänge von Bachforellen zwischen Juli und Oktober 2014.

Vorab soll angeführt werden, dass die Säulen, die ins negative weisen, Befischungspausen charakterisieren (September und Oktober), ansonsten fand sich die Reuse immer in fängiger Position. Während im Juli und im August immer nur Einzeltiere festgestellt werden konnten, finden sich im September und besonders im Oktober Häufungen von mehreren Tieren, die auf die beginnende Laichzeit hinweisen. Das bedeutet, dass die Laichwanderung dieser Fischart durchaus über die FAH stattfand. Dies zeigt sich auch in den Größen der festgestellten Fische dieser Fischart.

Längenverteilung der gefangenen Bachforellen in der FAH Hammer / Pegnitz

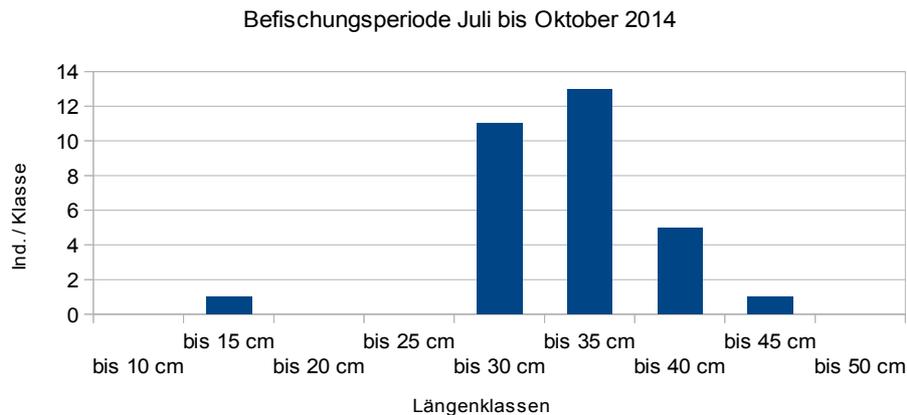


Abbildung 18: Längenverteilung der gefangenen Bachforellen.

Hier zeigt sich, zum einen, dass die festgestellten Fische überwiegend laichfähige Größen aufwiesen. Leider zeigt sich aber auch, dass sich der Bachforellenbestand der Pegnitz nahezu vollständig aus Besatz rekrutiert, weil üblicher Weise in natürlichen Beständen auch erhebliche Zahlen kleiner Bachforellen zwischen 15 und 25 cm festgestellt werden, die in den Untersuchungen kaum zu Tage treten. Dieses Bild ändert sich auch im Frühjahr 2015 nicht, wo wiederum nur adulte Fische der Fischart Bachforelle erfasst wurden. Auch das Brutaufkommen aus Eimaterial, das die sehr aktive Fischerei hier bereitstellt, scheint eher untergeordnet zu sein.

4.3.2 Rotauge – *Rutilus rutilus*

Beim Rotauge handelt es sich um eine sehr weit verbreitete Fischart (Ubiquist), die mit sehr unterschiedlichen Lebensraumbedingungen gut zurecht kommt. Sie ist als mittelmäßiger Schwimmer einzustufen und ihre Anwesenheit in den Reusenfängen deutet wiederum auf eine gute interne Passierbarkeit der FAH hin. Strömungsgeschwindigkeiten und Gefällesprünge sind ausreichend moderat gewählt um auch schwimmschwächeren Fischarten, wie eben dem Rotauge die Passage zu ermöglichen. Die folgende Abbildung zeigt den zeitlichen Verlauf der Wanderungen dieser Fischart.

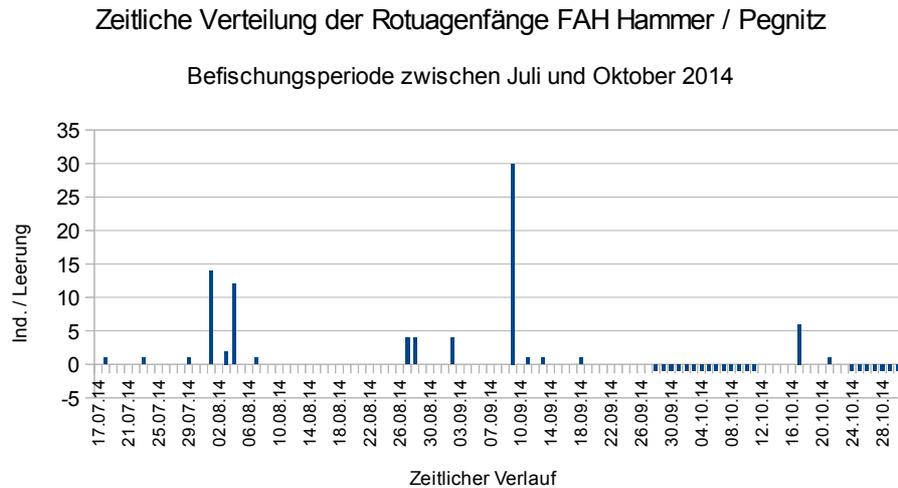


Abbildung 19: Rotaugenfänge zwischen Juli und Oktober 2014.

Bei dieser Fischart, die üblicherweise eher in kleinen Schwärmen unterwegs ist, zeigt sich dieses Verhalten recht deutlich in den Fängen. Während über einige Tage keine Fische auftraten, kam es teilweise zu Anhäufungen von bis zu 30 Fischen, die auf einmal in der Reuse angetroffen werden konnten. Auch in diesem Zusammenhang ergab sich im Jahr 2015 keine Veränderung. Hier kann auch die Längenverteilung noch betrachtet werden.

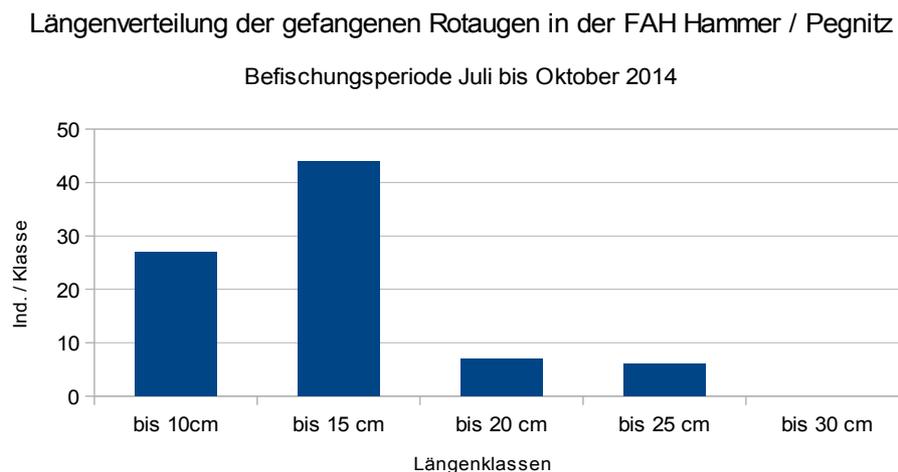


Abbildung 20: Längenverteilung der gefangenen Rotaugen.

In der Auswertung der Längen zeigt sich das bevorzugt noch nicht oder gerade eben geschlechtsrei-

fe Tiere des zweiten Lebensjahres in den Fängen angetroffen wurden. Das deckt sich mit eigenen Erfahrungen aus anderen Reusenuntersuchungen, in denen bevorzugt die noch jüngeren und kleineren Größenklassen festgestellt wurden, die erlittene Driftverluste nach Hochwasserereignissen durch aufwärts führende Wanderungen wieder versuchen auszugleichen. Aber es wurden im Sommer durchaus auch laichfähige Fische dieser Art festgestellt. Im Frühjahr 2015 wurden auch akut laichfähige Fische dieser Art mit sehr starkem Laichausschlag in den Fängen erfasst. Das folgende Bild zeigt eines dieser Individuen.



Abbildung 21: Rotaugen mit Laichfärbung und Laichausschlag.

4.3.3 Weitere Arten

Erwähnung finden sollen hier speziell einige Fischarten, die als selten anzusprechen sind. So zum Beispiel die Rutte, die zusätzlich mit Fischen bis zu 66 cm auch die größten aufwandernden Fische stellen. Die festgestellten Fische waren bester Gesundheit und Kondition, wie das nachfolgende Bild erkennen lässt.



Abbildung 22: Kapitale Rutte aus der Fangreuse.

Aus Altersuntersuchungen an anderen Gewässern kann gemutmaßt werden, dass es sich bei diesem Fisch um ein Tier im Alter zwischen 6 und 9 Jahren handelt. Damit könnte der Fisch aus einer länger zurückliegenden Besatzmaßnahme stammen.

Die Bachschmerle wurde bisher nur als Einzeltier festgestellt, ist aber auch in der Lage sich in der oberflächlichen Struktur des Sediment zu bewegen und wird in den Fängen oft dadurch unterschätzt, da sie durch die Maschen schlüpft oder an der Reuse vorbei kleinste Lücken nutzen kann. Zusätzlich Erwähnung finden sollten auf jeden Fall die Nachweise der Elritze, des Hasels, des Aitels und auch der Äsche, die ebenso im untersuchten Abschnitt der Pegnitz als selten anzusprechen sind, aber als Strömungsliebende Fischarten, besondere Unterstützung hinsichtlich der Gewässerdurchgängigkeit benötigen. Arten wie Saibling und Sonnenbarsch sind als Neozoen, also gebietsfremde Fischarten zu betrachten und werden nicht weiters bewertet werden. Von den fischereilich bekannten und genutzten Fischarten fehlt eigentlich nur der Aal, der wie erwähnt den Fang in Reusen oft vermeiden kann und der Hecht, der aber auch nur sehr vereinzelt festgestellt wird.

4.4 Rechengutauswertung

Im Genehmigungsverfahren wurde mehrfach der Verdacht ausgesprochen, dass gerade aufgewanderte Fischindividuen, oben angekommen sofort umkehren könnten und dann durch die Turbinen-

passage geschädigt werden könnten. Der Rechen unmittelbar neben dem Fischpasse im Oberwasser verhindert aber eine Passage von Fischen größer ca. 20 cm so dass diese dann mit dem Rechengut aus dem Gewässer entnommen würden, wenn sie entkräftet an den Rechen gedrückt werden.



Abbildung 23: Rechenfeld neben der Fischpasseanbindung im Herbst 2014.

Zur Abklärung dieser Frage war es ursprünglich vorgesehen, Besatzfische (Karpfen, Bachforelle) in den Oberwasserauslauf des Fischpasses einzubringen und deren Verbleib durch Rechengutkontrolle zu dokumentieren. Da in diesem Punkt, wie leider auch in etlichen anderen mit der Fachberatung für Fischerei des Bezirks Mittelfranken keine Einigung erzielt werden konnte wurde eine andere Vorgehensweise praktiziert. Da in den Reusenfängen im Fischpass ein erheblicher Anteil von Fischen die geeignete Größe aufwies (ab ca. 20 cm Bachforelle, Nase, Äsche, teils Rotaugen, Rutte) wurde über längere Zeitfenster das Rechengut täglich kontrolliert und nach entsprechenden Fischen untersucht.

Diese Vorgehensweise war natürlich nicht optimal, da die Fische durch den Aufenthalt in der Reuse teils einer erheblichen zusätzlichen Stressbelastung ausgesetzt waren, und weil hier nur vergleichsweise geringe Fischzahlen zur Verfügung standen. Die folgenden Bilder zeigen beispielhaft die Bewertung des Rechengutcontainers im April 2015 (16. bis 25. 04.2015).



Abbildung 24: Rechengutkontainer 18.04.2015.



Abbildung 25: Rechengutkontainer 20.04.2015.



Abbildung 26: Rechengutkontainer 22.04.2015.



Abbildung 27: Rechengutkontainer 25.04.2015.

Es wurden zwar immer wieder tote, auch frisch tote Fische im Kontainer gefunden, wie das folgende Bild einer Äsche und eines Bitterlings belegt, aber es konnte **in keinem Fall** ein Zusammenhang mit den Reusenfängen der letzten drei Tage hergestellt werden.



Abbildung 28: Fische im Rechengutkontainer (25.04.2015)

Die gefundene Äsche weist typische Verletzungen mit Folgeverpilzungen auf, die erkennen lassen, dass der Fisch durch das Laichvorgehen (Schlagen einer Laichgrube) so massive Schleimhautverletzungen erlitten hat, dass es zu einer in der Folge letalen Schädigung kam. Dies ist, nach eigenen Erfahrungen oft bei stark kolmatierten (mit Feinmaterial verdichteten) Sedimenten beobachtbar, wie sie auch an der Pegnitz leider oft festgestellt werden können.

5 Zusammenfassung und Bewertung

In den durchgeführten 151 Befischungstagen wurden Zeiträume im Frühjahr (2015), im Sommer (2014 und 2015) sowie im Herbst Winter (2014) beprobt. Somit wurden die relevanten Zeitfenster der potentiellen Fischwanderungen erfasst. Insgesamt wurden 185 Fischindividuen auf vierzehn Fischarten verteilt erfasst. Dabei war der kleinste Fisch ein Sonnenbarsch mit 5 cm und der größte Fisch eine Rutte mit 66 cm. Des weiteren waren sowohl leistungsfähige Fischarten, wie Bachforelle, Äsche, Nase oder Hasel als auch schwimmschwächere Fischarten, wie Mühlkoppe, Schmerle oder die Rotfeder in den Fängen vertreten. Dies kann als belastbarer Hinweis bewertet werden, dass sowohl die Anbindung an den Hauptwanderkorridor für leistungsstarke Arten gut erreicht wurde, wie auch eine gute Passierbarkeit für schwimmschwächere Fischarten sichergestellt werden konnte.

Eine weitere Optimierung der Anbindungssituation, oder der Lockströmung ist aus den erreichten Ergebnissen nicht abzuleiten.

Diese Tatsache zeigt sich auch in der rein hydraulische Betrachtung der Anlage im Anhang dieses Berichts.

Hinsichtlich der Umkehrbefürchtungen nach Passage des Fischpasses im Oberwasser ist festzustellen, dass die durchgeführten Kontrollen des Rechengutes keine Anhaltspunkte ergeben haben, dass einmal den Fischpass aufgewanderte Fische wieder versuchen würden durch die Turbine nach unterstrom abzuwandern. Diese Aussage muss sich natürlich auf Fische beschränken, die den Rechen nicht passieren können (Je nach Fischart ca. ab 20 cm).

Insgesamt ist belastbar festzustellen, dass mit dem Bau der Fischwanderhilfe am Wehr in Hammer die erfolgreiche Verknüpfung von zwei bisher getrennten Abschnitten der Pegnitz stattgefunden hat. Bei entsprechender Wartung (Sichtkontrolle der Anlage mindestens wöchentlich, Reinigung bei Bedarf aber mindestens einmal pro Jahr unter Mindestwasserversorgung) ist von einer dauerhaften Verbesserung der Durchgängigkeit flussauf an dieser Stelle begründet auszugehen.

6 Verwendete Unterlagen

Institut für Fischerei der Landesanstalt für Landwirtschaft (2013): Referenzfischfauna der Pegnitz

Landesamt für Umwelt – Fachinformationssystem Naturschutz - Luftbilder

Landesamt für Umwelt – Hochwassernachrichtendienst Bayern Internetangebot

Kartenmaterial – Magic Maps 1: 25000 Stand 2008

7 Anhang I – Hydraulische Bewertung

8 Anhang II – N. Ziegler: Analyse des fischökologischen Potenzials an der Pegnitz zwischen der Stadt Lauf a. d. Pegnitz und dem Einlauf in den Wöhrder See (Stadt Nürnberg)