



EUROPEAN UNION
European Regional
Development Fund



EUROPEAN TERRITORIAL CO-OPERATION
AUSTRIA-CZECH REPUBLIC 2007-2013



ETZ Projekt „Gemeinsame Maßnahmen im Bereich des Wasserschutzes im Grenzbereich der Thaya“

Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit im Grenzabschnitt der Thaya bei Hardegg und Lukov



ezb

Eberstaller Zauner Büros
Schopenhauerstrasse 82/12
1180 Wien

www.ezb-fluss.at

Dezember 2014





EUROPEAN UNION
European Regional
Development Fund



EUROPEAN TERRITORIAL CO-OPERATION
AUSTRIA-CZECH REPUBLIC 2007-2013



ETZ Projekt „Gemeinsame Maßnahmen im Bereich des Wasserschutzes im Grenzbereich der Thaya“

Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit im Grenzabschnitt der Thaya bei Hardegg und Lukov

Auftraggeber:

Niederösterreichische Landesregierung, Gruppe Wasser, Abteilung Wasserwirtschaft (WA2)

Auftragnehmer:



ezb – TB Eberstaller GmbH
Schopenhauerstrasse 82/12
A-1180 Wien

Bearbeitung:

Jürgen Eberstaller

Jan Köck

Wien, 04.12.2014

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
2	Projektsgebiet.....	7
3	Charakteristik der Thaya im Untersuchungsgebiet	10
3.1	Typisierung gem. WRG 2003	10
3.2	Aktuelle Ausprägung.....	12
3.2.1	Gewässerökologischer Zustand.....	12
3.2.2	Hydrologie-Schwall.....	13
3.3	Nationalpark - Schutzgebiete.....	22
3.3.1	Nationalpark Thayatal	22
3.3.2	Natura 2000.....	23
3.3.3	Naturschutzgebiet	25
3.3.4	Landschaftsschutzgebiet	25
4	Fischökologische Grundlagen	26
4.1	Datengrundlage.....	26
4.2	Fischartenspektrum	28
4.2.1	Historisches Fischartenspektrum	28
4.2.2	Aktuelles Fischartenspektrum.....	30
4.2.3	Fischartenspektrum im Längsverlauf	32
4.2.4	Fischartenverteilung.....	33
4.3	Fischbestand und Reproduktion	34
4.4	Monitoring 2014	36
4.4.1	Fischartenspektrum.....	36
4.4.2	Fischpassierbarkeit.....	37
4.5	Zusammenfassung und Ausblick.....	38
5	Varianten Wiederherstellung Fischpassierbarkeit	41
5.1	Planungsgrundsätze	41
5.1.1	Wiederherstellung Fischpassierbarkeit.....	41
5.1.2	Kosteneffizienz und Instandhaltung.....	41
5.1.3	Berücksichtigung Wechselwirkung mit bestehenden Nutzungen	42
5.1.4	Sonstige Rahmenbedingungen.....	42
5.2	Auswahl Variante - Maßnahmenkonzept	43
5.2.1	Entfernung Wehranlage	43
5.2.2	Aufgelöste Rampe / Teilrampe.....	44
5.2.3	Schlitzpass	46
5.2.4	Gewässertypisches Umgehungsgerinne und Naturnaher Beckenpass.....	47
5.2.5	Zusammenfassung und Variantenauswahl	48
6	Planung Teilrampen Hardegg	49
6.1	Fischökologische Dimensionierung - FAH Standard.....	49

6.2	Detailgestaltung Rampe Hardegg II	50
6.2.1	Raue Blockschwellen	51
6.2.2	Becken / Kolke	52
6.2.3	Leitwand - Anpassung bestehende Wehr	53
6.2.4	Einstiegsbereich - Unterwasser	54
6.2.5	Ausstiegsbereich - Oberwasser	55
6.3	Abflussaufteilung	56
6.4	Überlegungen zur Realsierung der Maßnahmen.....	57
6.5	Abschätzung der Auswirkungen auf Hochwasserabfluss.....	58
7	Stufenweise Absenkung Wehre in Lukov	60
7.1	Grundlagen.....	60
7.1.1	Selbststabilisierungsgefälle	60
7.1.2	Abschätzung mobilisiertes Geschiebe	61
7.1.3	Organische Belastung mobilisierter Feinsedimente.....	64
7.1.4	Anlandungen im Unterwasser	65
7.1.5	Uferstabilität.....	65
7.2	Bautechnische Umsetzung Lukov II	66
7.2.1	Partieller Stufenweise Abtrag Wehranlage	66
7.2.2	Flankierende Maßnahmen im Bereich der Ufer	68
7.3	Vorschlag Monitoringkonzept.....	70
8	Berührte Rechte.....	71
9	Vorschlag für eine Prioritätenreihung	75
10	Zusammenfassung	76
11	Literatur	79
12	Anhang.....	81
12.1	Stellungnahmen	81

1 Allgemeines

Natürliche Fließgewässer sind durch eine intensive Vernetzung unterschiedlicher Lebens- und Teillebensräume innerhalb des Gewässersystems gekennzeichnet. Besondere Bedeutung für die Fischfauna kommt dabei einem intakten Fließkontinuum im Längsverlauf zu, das Grundlage für vielfältige Wanderbewegungen aquatischer Organismen ist. Selbst sogenannte standorttreue Fischarten legen während der Laichzeit vielfach Entfernungen von 10 km und mehr zurück. Neben den Laichwanderungen führen Fische auch Migrationen infolge Nahrungs- bzw. Lebensraumknappheit, hohem Räuberdruck sowie zum Aufsuchen jahreszeitlich unterschiedlicher Lebensräume durch.

Ein intaktes Kontinuum stellt daher eine wesentliche Voraussetzung für den in der WRG-Novelle 2003 und in der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geforderten „guten ökologischen Zustand“ respektive das „gute ökologische Potential“ bei erheblich veränderten Gewässern dar. Die Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung der freien Durchwanderbarkeit der Fließgewässer besitzt hohe Priorität. Die Errichtung funktionsfähiger Fischaufstiegshilfen (FAH) bei Wehranlagen und sonstigen Migrationshindernissen zur Wiederherstellung des Fließgewässerkontinuums ist als Stand der Technik anzusehen und stellt ein zentrales Ziel im niederösterreichischen Landeskonzert zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) dar (vgl. Eberstaller et al., 2009). In den prioritären Gewässern in Niederösterreich wird die Wiederherstellung des Kontinuums in der Zielkategorie 1 bis 2015 angestrebt, in der Zielkategorie 2 ist ein Zielerreichungshorizont bis 2021 vorgesehen, hier sollen daher freiwillige Maßnahmen vorrangig unterstützt werden.

Die Thaya in Niederösterreich ist von ihrer Mündung in die March bis knapp unterhalb der Marktgemeinde Thaya (Fkm. 258,6) mit Ausnahme zwei kurzer Abschnitte bei der Stadtgemeinde Laa a. d. Thaya als Zielkategorie 1 ausgewiesen. Von der Mündung der Thaya bis auf Höhe Drosendorf (Fkm. 193,2) wechselt die Thaya immer wieder zwischen österreichischen und tschechischen Staatsgebiet bzw. verläuft entlang der Grenze.

In diesem Abschnitt bestehen auf österreichischen Staatsgebiet bzw. der Grenzstrecke insgesamt vier Querbauwerke in Form von nicht mehr energiewirtschaftlich genutzten Wehranlagen. Diese befinden sich allesamt im Nationalpark Thayatal in und flussab der Stadtgemeinde Hardegg. Auf tschechischer Seite befinden sich flussab Hardegg bis zur Mündung inklusive der großen Stauhaltungen Znojmo (Znaim) und Nové Mlýny (Neumühl) 17 Querbauwerke. Drei davon befinden sich flussab Nové Mlýny, davon verfügen wiederum zwei über FAH (Bulhary und Břeclav). Weitere sechs Querbauwerke

befinden sich zwischen Nové Mlýny und Znaim. Die restlichen sechs Querbauwerke befinden sich flussauf KW Znaim im Thaya Nationalpark (auf tschechischer Seite) und entsprechen hinsichtlich Bautyp jenen vier Querbauwerken auf österreichischer Seite.

In Summe befinden sich somit im Nationalpark Thaya (österreichische und tschechische Seite) mit dem Kraftwerke in Znaim 11 Querbauwerke. Flussab bis zur Einmündung in die March bestehen weitere 10 Querbauwerke (allesamt auf tschechischer Seite), wovon zwei über FAH verfügen.

Im Rahmen des vorliegenden Projekts sollen für die vier Querbauwerke in der Grenzstrecke der Thaya Varianten zur Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit erarbeitet werden. Dabei sind neben gewässerökologischen sowie schutzwasserwirtschaftlichen und wirtschaftlichen Aspekten auch Belange betreffend Naturschutz - insbesondere auch in Zusammenhang mit dem Nationalpark - sowie betreffend Denkmalschutz zu berücksichtigen. Aufbauend auf diesen Überlegungen erfolgt eine detaillierte Planung für zwei Standorte, für die weiteren zwei Standorte werden Gestaltungsskizzen erstellt. Mit der Planung wurde die Firma ezb TB Eberstaller GmbH seitens der Niederösterreichischen Landesregierung - Abteilung Wasserwirtschaft (WA2) beauftragt.

Zeitgleich und in enger fachlicher Abstimmung wird eine Studie auf tschechischer Seite für die Wiederherstellung der Passierbarkeit der sechs Wehranlagen in diesem Abschnitt ausgearbeitet. Mit der Studie wurde die Firma VRV - Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. seitens Povodí Moravy, s.p. beauftragt.

Die Projekte sind Teil des ETZ (Europäische Territoriale Zusammenarbeit) Projekts "Frainer Thaya" für die Entwicklung von gemeinsamen Maßnahmen im Bereich des Wasserschutzes im Grenzbereich der Thaya.

2 Projektgebiet

Das unmittelbare Projektgebiet umfasst die vier Querbauwerke in der Grenzstrecke der Thaya im Nationalpark von der untersten Wehranlage (Lukov I) bei Fkm.AT 138,458 bis zur obersten Wehr in Hardegg (Hardegg II) knapp unterhalb der Einmündung der Fugnitz bei Fkm.AT 149,124 und hat eine Gesamtlänge von knapp 11 km. Das weitere Projektgebiet umfasst den gesamten Abschnitt der Frainer Thaya von Wehranlage in Znaim bei Fkm.CZ 132,7 bis Staumauer des Speichers Vranov (Frain) bei Fkm.CZ 174,5 und hat eine Gesamtlänge von knapp 42 km.

Neben den vier Wehranlagen in der Grenzstrecke befinden sich sechs weitere Wehranlagen auf tschechischem Staatsgebiet. Diese befinden sich allesamt in einem vergleichsweise kurzen Abschnitt im Mäander um den markanten Weinberg Šobes flussab Neun Mühlen (Devět Mlýnů) im Bereich von Fkm.CZ 141,165 bis Fkm.CZ 143,350 auf einer Länge von 2,2 km. Für die unterste der sechs Wehranlagen "Havraníky I – jez nad papírnou" wird derzeit ein Pilotprojekt für eine FAH im ehemaligen Mühlbach umgesetzt.

Tab. 2.1: Wehranlagen im Untersuchungsgebiet (grün = Projektgebiet AT)

	Bezeichnung	Ort	Fkm. AT	Fkm.CZ	Zuständigkeit
QB1	Čížov II	Hardeg II	149,124	163,500	AT/CZ
QB2	Čížov I	Hardeg I	148,844	163,210	AT/CZ
QB3	Lukov II	Faltýskův	142,391	156,694	AT/CZ
QB4	Lukov I	Novohrádecký	138,458	152,698	AT/CZ
QB5	Podmolí III	zbytky u lávky		143,350	CZ
QB6	Podmolí II	u rybářské chaty		143,026	CZ
QB7	Podmolí I	Devět mlýnů		142,734	CZ
QB8	Hnánice	u hotelu		142,000	CZ
QB9	Havraníky II	u Baštovamlýna		141,735	CZ
QB10	Havraníky I	nad papírnou		141,165	CZ
QB11	Znojmo	Znojmo		132,730	CZ

Es bestehen außerdem zwei weitere Wehranlagen im unmittelbaren Unterwasser des Speichers Vranov. Diese werden allerdings aufgrund der sehr kurzen Distanz zum Speicher Vranov und damit geringen Verbesserungspotentials bei Wiederherstellung der Passierbarkeit nicht betrachtet.

Wie die Ortsbezeichnung Neun Mühlen sowie ältere Geländeaufnahmen zeigen, dürfte neben den genannten Wehranlagen noch einige weitere Wehre bestanden haben (Povodí Moravy, 2003).

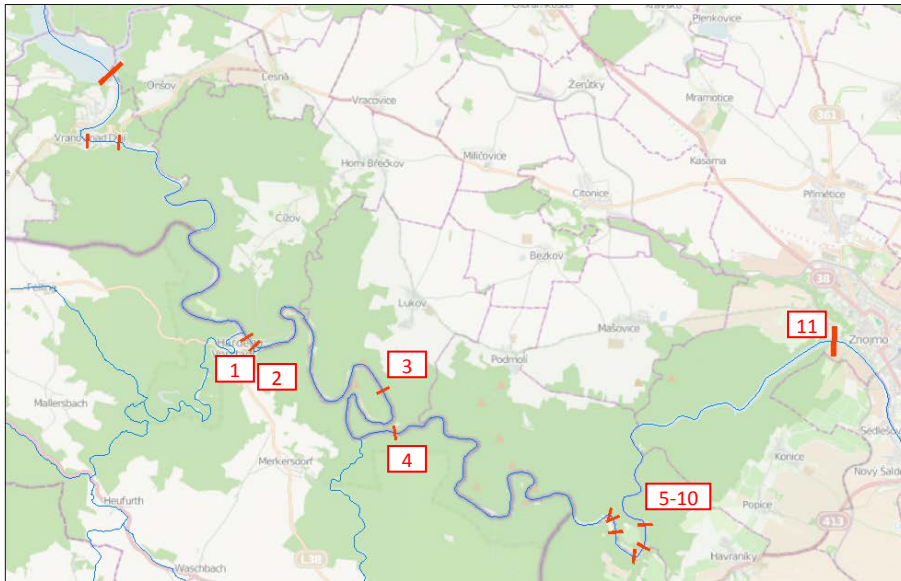


Abb. 2.1: Wehranlagen (kurze rote Balken) in der Frainer Thaya zwischen Kraftwerk Znam und Speicher Vranov (große rote Balken)



Abb. 2.2: Wehranlage Hardegg II (oben links), Hardegg I (oben rechts), Lukov II (unten links) und Lukov I (unten rechts, Foto Nesweda) (alle bei mittleren bis hohen Schwall)

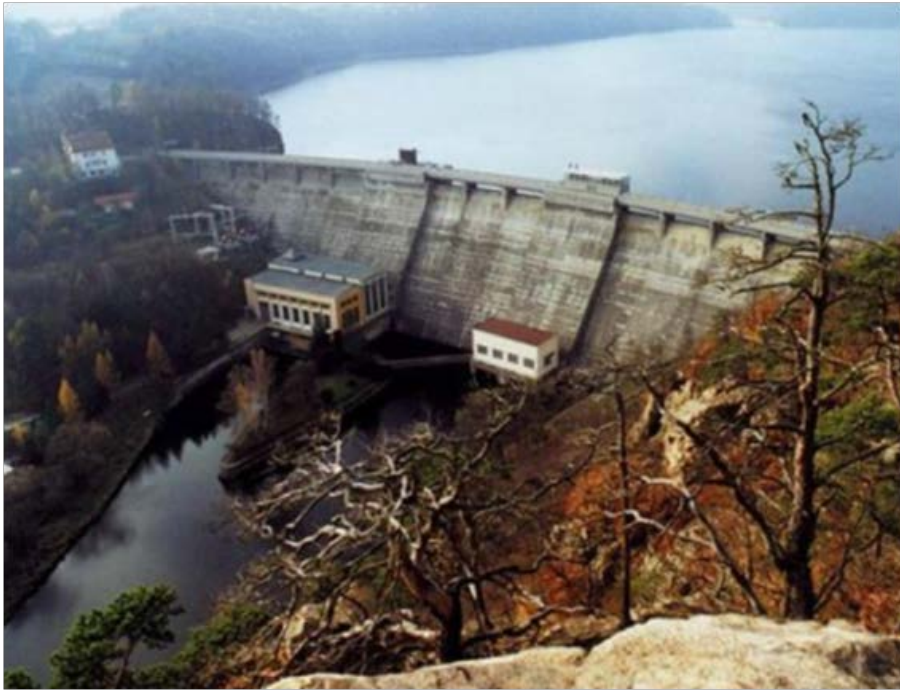


Abb. 2.3: Speicher Vranov (Foto: google earth)



Abb. 2.4: KW Znamaj (Foto: google earth)

3 Charakteristik der Thaya im Untersuchungsgebiet

Die Thaya entspringt im nordwestlichen Waldviertel in der Nähe der der Marktgemeinde Vitis. Sie durchfließt das Granit- und Gneishochland der Böhmischen Massen und mündet nach einem Lauf von 305,5 km in die March.

Im Projektgebiet entspricht die Thaya einem collinen (Höhenstufe nach ELLENBERG, 1986) Gewässer in einem Durchbruchstal mit ausgeprägten Talmäandern. Bei diesem Flusstyp folgt die Linienführung dem gewundenen Talverlauf. Die dadurch entstehenden Talmäander sind von Kolk-Rinner-Furt-Abfolgen geprägt. Aufgrund der durch die Talflanken natürlicherweise limitierten Dynamik weist dieser Flusstyp einen im Vergleich zu freien Mäandern geringeren Anteil an Kiesbänken im Gleitufer auf. Die Prallufer gehen direkt in den Hangwald über. Sie sind geprägt von Unterspülungen und Gehölz- und Wurzelstrukturen. Die Auenzone beschränkt sich auf kleinflächige Bestände im Bereich der Innenbögen.

Im Projektgebiet münden mit Fugnitz und Kajabach zwei kleinere Zubringer. Der Kajabach weist eine wesentlich geringere Abflussmenge als die Fugnitz auf, weshalb ihm aus fischökologischer Sicht eine untergeordnete Rolle zukommt.

3.1 Typisierung gem. WRG 2003

Entsprechend der EU-WRRL baut die Typisierung der Oberflächengewässer auf den Ökoregionen nach ILLIES (1978) auf, die auf der zoogeographischen Verteilung aquatischer Organismen basiert. Innerhalb der europäischen Ökoregionen ist die Thaya im Projektgebiet der Ökoregion „Zentrales Mittelgebirge“ zugehörig. Die Ökoregionen werden anhand der Makrozoobenthos-Besiedlung in Fließgewässer-Bioregionen unterteilt, der Mittellauf der Thaya wird der Bioregion „Österreichisches Granit- und Gneisgebiet der Böhmischen Masse“ zugeteilt.

Im Rahmen der Fließgewässertypisierung nach WRG 2003 erfolgt eine weitere Unterteilung der Gewässer-Abschnitte innerhalb einer Bioregion aufgrund des saprobiellen Grundzustandes. Dieser ist eine Referenzgröße für die Ermittlung anthropogener, biologisch wirksamer Belastung durch sauerstoffzehrende organische Stoffe. Er ist abhängig von der Bioregion, Einzugsgebietsgröße und der geodätischen Höhe. Für den betrachteten Abschnitt beträgt der saprobielle Grundzustand 1,75.

Im Rahmen der Überarbeitungen für die Rückmeldung zum 1. nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (BMLFUW, 2009) wurden bei der Detailwasserkörperunterteilung außerdem Fischregionsgrenzen berücksichtigt. Mit einem durchschnittlichen, flusstypischen Gefälle

von rund 2,0‰ und einer mittleren, flusstypischen, benetzten Gewässerbreite von ca. 25-30 m ist der gegenständliche Abschnitt nach HUET (1947) als Barbenregion (Epipotamal) anzusprechen. Biozönotisch war die Thaya vor Errichtung des Speichers Vranov in diesem Bereich ebenfalls dem Epipotamal zuzuordnen (ILLIES & BOTOSANEANU, 1963, vgl. Kap. 4).

Durch die weitreichenden Änderungen des hydrologischen Regimes (siehe Kap. 3.2.2) und den Temperaturhaushalt ist das Vorkommen einer für das Epipotamal typischen Fischartengesellschaft aktuell auch bei Umsetzung aller technisch möglichen und wirtschaftlich zumutbaren Maßnahmen nicht mehr möglich. Der Detailwasserkörper wurde daher im NGP 2009 als "HMWB" (heavily modified water body) gemeldet.

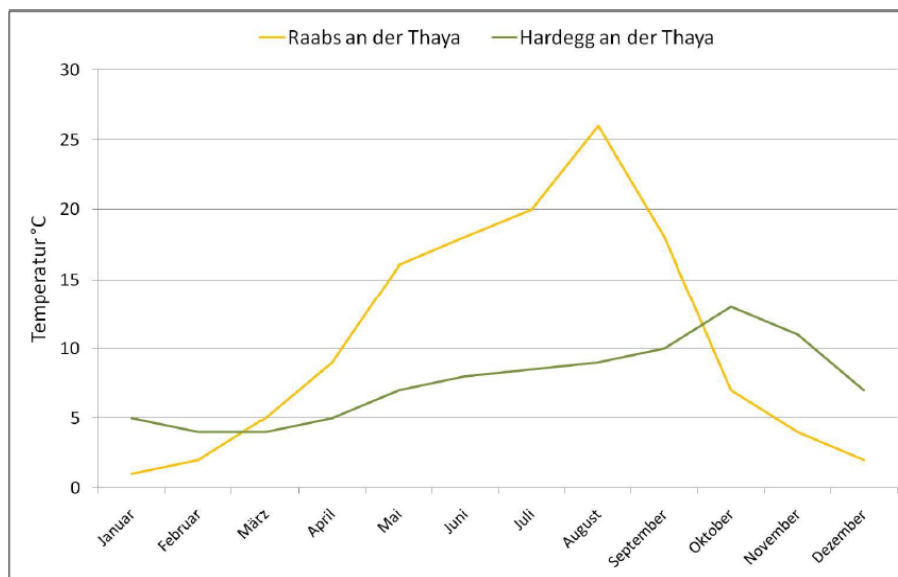


Abb. 3.1: Monatsmittel Wassertemperatur Thaya flussauf und flussab des Speichers Vranov (Spindler, T. 2000)

Durch die Tiefenwasserentnahme beim Speicher Vranov werden die Wassertemperaturen deutlich reduziert und damit kommt es zu einer Jahresamplitude von ursprünglich 25°C auf 13°C. Damit wäre der Abschnitt nach HEBAUER (1986) als untere Forellenregion einzustufen. Unter Berücksichtigung der übrigen Rahmenbedingungen (Gefälle, Fischbestand angrenzende Abschnitte) wird gemäß der bilateralen Entwicklungsstrategie im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan der Abschnitt der großen Äschenregion (Hyporhithral ($MQ > 2\text{m}^3/\text{s}$)) zugeordnet.

3.2 Aktuelle Ausprägung

3.2.1 Gewässerökologischer Zustand

Gemäß Wasserrechtsgesetznovelle 2003 sind Oberflächengewässer derart zu schützen, verbessern bzw. zu sanieren, dass eine Verschlechterung des aktuellen Zustandes verhindert und der Zielzustand bis 2015 erreicht wird. Der Zielzustand ist dann erreicht, wenn sich der Oberflächenwasserkörper in einem guten ökologischen Zustand bzw. guten ökologischen Potential (bei erheblich veränderten Wasserkörpern) und jedenfalls in einem guten chemischen Zustand befindet.

Als Bewertungseinheit werden die Oberflächengewässer in Wasserkörper eingeteilt. Die vier Querbauwerke befinden sich im Detail-Wasserkörper 501870001, der sich über die gesamte Grenzstrecke der Thaya im Nationalpark von Fkm. 130,1 bis Fkm. 153,3 auf einer Länge von 23,3 km erstreckt.

Für die Bewertung des ökologischen Zustands (Biologie) nach WRG 2003 ist die schlechteste Einstufung der biologischen Qualitätselemente „Fische“, „Makrozoobenthos“ und „Phytobenthos“ maßgeblich.

Während die für stoffliche Belastungen indikativen, biologischen Qualitätselemente Makrozoobenthos (Wirbellose) und Phytobenthos (Algenaufwuchs) keine Zielverfehlung anzeigen, wird der Zustand der Fische als unbefriedigend bewertet und führt damit zu einer Verfehlung des gesamtökologischen Zielzustands im Wasserkörper (Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan Donau, Rhein und Elbe; Entwurf BMLFUW-UW.4.1.1/0003-I/4/2009).

Die Zielverfehlung ist in erster Linie auf die weitreichenden Veränderungen zurückzuführen. Diese betreffen neben der Unterbrechung des Längskontinuums vor allem das seit der Errichtung des Speichers Vranov stark veränderte Temperaturregime und Hydrologie, deren Ausprägung im nachfolgenden Kapitel im Detail beschrieben wird.

Der Detailwasserkörper wurde im NGP 2009 als "HMWB" gemeldet, als Umweltziel ist das „gute ökologische Potenzial“ individuell und in Abstimmung mit den maßgeblichen Nutzungen festzulegen. Entsprechend der Ergebnisse der "Arbeitsgruppe für die Festlegung von ökologisch tragbaren Abflussverhältnissen in der Thaya flussab der Stauanlage Vranov" der Österreichisch-Tschechische Grenzgewässerkommission kann allgemein davon ausgegangen werden, dass das Makrozoobenthos und die Fische als relevante Indikatoren für das ökologische Potenzial des Thaya-Abschnitts unterhalb von Vranov herangezogen werden können.

Grundsätzliches biologisches Ziel ist die Existenz einer sich selbsterhaltenden Fischgesellschaft mit ausreichender Artenvielfalt und natürlicher Populationsstruktur, die den veränderten Bedingungen entspricht. Das Artenvorkommen sollte der Äschenregion entsprechen. Der wesentliche Teil der Leitfischarten und zumindest ein geringer Teil der typischen Begleitarten für eine Äschenregion sollten sich selbst erhaltende Bestände in der natürlichen Altersstruktur bilden können. Im Artenspektrum des Makrozoobenthos sollten die, den Bedingungen einer Äschenregion entsprechenden, Arten dominieren

3.2.2 Hydrologie-Schwall

Mit der Fertigstellung des Speichers Vranov im Jahr 1934 ist es zu einer weitreichenden Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse gekommen. Das Kraftwerk verfügt aktuell über drei Turbinen mit einem Ausbaudurchfluss von jeweils $16,65 \text{ m}^3/\text{s}$, somit ergibt sich ein Schwall von maximal $49,95 \text{ m}^3/\text{s}$.

Hinsichtlich Mindestwasserführung wird entsprechend bilateraler Entwicklungsstrategie ein Abfluss im Profil Zadní Hamr von zumindest $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$ im Zeitraum November bis August und $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$ in den Monaten September und Oktober gewährleistet (Bescheid des Stadtmtes Znojmo vom 3. Oktober 2008 GZ MUZN 84068/2008). Mittlerweile wird darüber hinaus eine ganzjährige Mindestwasserführung von $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$ seitens tschechischem Projektpartner zugesichert. Davor bestanden deutlich geringere Mindestwasserführungen von $1 \text{ m}^3/\text{s}$ und weniger (Helesic, J. & F. Kubicek, 1999).

Neben den sich durch den Betrieb ergebenden täglichen Abflussschwankungen ergeben sich durch das Speichervermögen von $132,696 \text{ mil. m}^3$ auch entsprechende Veränderungen im Jahresverlauf. Die hydrologischen Veränderungen und die derzeitigen Verhältnisse werden nachfolgend anhand der vorliegenden Daten folgender Pegel im Detail beschrieben:

- | | | |
|-----------------------|------------------|--------------------------------------|
| • Raabs an der Thaya: | Mst.Nr. 208629 | Einzugsgebiet: $1405,8 \text{ km}^2$ |
| • Podhradí nad Dyjí: | Mst.Nr. 2_CZ-Pod | Einzugsgebiet: $1755,9 \text{ km}^2$ |
| • Vranov-Hamrý: | Mst.Nr. 2_CZ-Vra | Einzugsgebiet: $2228,0 \text{ km}^2$ |
| • Hardegg: | Mst.Nr. 209171 | Einzugsgebiet: $2382,3 \text{ km}^2$ |

3.2.2.1 Hydrologisches Regime

Ursprünglich weist die Thaya im Projektgebiet ein pluviales Übergangsregime (PUE 3 nach PARDÉ, 1947) auf. Bei diesem Regime bindet eine abflusswirksame Schneedecke einen Teil der Winterniederschläge. Sie verhindert ein Maximum im Winter und bewirkt meist gemeinsam mit Frühjahrsniederschlägen ein Abflussmaximum im März und April. Nach dem Ansteigen der Verdunstung und Aufbrauchen des in der Schneedecke gebundenen Niederschlages nehmen die Abflüsse bis zum Sommer hin ab. Das Abflussminimum verlagert sich somit vom Winter zum Frühherbst (MADER et al., 1996).

Grundsätzlich zeigt sich auch flussab des Speichers Vranov eine entsprechende Jahreszeitliche Aufteilung bei Betrachtung langjähriger Mittelwerte. Dennoch zeigt sich der Einfluss des Speichers in Form eines über längere Zeiträume (V-VIII, IX-XII) gleichmäßigeren Verlaufs im Vergleich mit dem Pegel Raabs flussauf des Speichers Vranov.

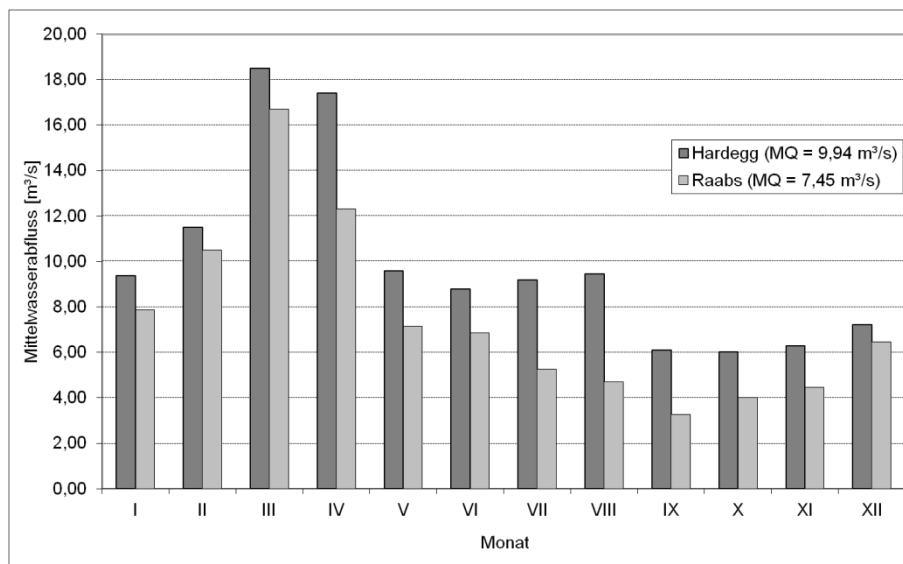


Abb. 3.2: Monatsmittelwerte am Pegel Raabs (1961-2009) und Hardegg (1981-2009) (Hydrografisches Jahrbuch 2009)

3.2.2.2 Charakteristische Abflüsse

Für die Planung funktionsfähiger Fischaufstiegshilfen (FAH) ist die Kenntnis der charakteristischen Abflüsse unumgänglich. Durch die anthropogen veränderten hydrologischen Verhältnisse zeigt sich auch eine entsprechende Abweichung der für die Dimensionierung von FAH entscheidenden Abflusswerte Q330 und Q30. Ferner ergeben sich auch für die bettbildenden Abflüssen (entscheidend für morphologische Dynamik) teilweise wesentliche Veränderungen.

Für eine grobe Abschätzung der Veränderung kann als Referenz der mittlere Abfluss herangezogen werden (MQt), der durch den Ausgleich im Jahresverlauf grundsätzlich keine wesentlichen Veränderungen aufweist.

Für den Niederwasserabfluss (Q330) zeigt sich, dass mit der derzeitigen Mindestwasserabgabe von 2,4 m³/s Werte erreicht werden, wie sie für diesen Abschnitt typisch sind. Im Gegensatz dazu kommt es für den Q30 durch den Schwallbetrieb zu einer signifikanten Erhöhung. Entgegen dem Erwartungswert von ca. 25 m³/s werden hier über 30 m³/s erreicht. Nachdem dieser Wert stark von der Betriebsweise abhängt, wurde im nachfolgenden Kapitel eine Auswertung der Pegeldaten am Pegel Vranov Hamry und Überlegungen über mögliche Betriebsweisen des KW Vranov angestellt.

Im Gegensatz zum Q30 kommt es durch den Rückhalt in Vranov zu einer Reduktion der kleineren Hochwässer (HQ1 und HQ5) und damit der bettbildenden Abflüsse.

Die sich durch die veränderten Abflussverhältnisse ergebenden Auswirkungen auf die morphologischen Verhältnisse im Unterwasser reichen aufgrund der damit stark reduzierten Geschiebeumlagerung und des insbesondere des weitgehend fehlenden Geschiebeeintrags von flussauf von sehr starker Kolmation bis hin zu Eisen - Mangan - Verkrustung (vermutlich auch durch Ausfällung bei Sauerstoffzutritt) und sind in den vorliegenden Studien im Detail beschrieben (vgl. Holzer, G. 2013; Helesic, J. & F. Kubicek, 1999).

Tab. 3.1: Charakteristische Abflüsse am Pegel Podhradí nad Dyjí und Vranov Hamry
(<http://www.noel.gv.at/Externeseiten/wasserstand>) (*Werte von Pegel Raabs hochgerechnet über EZG)

	Podhradí nad Dyjí:	Vranov-Hamry:	Vergleich [%]
Q330 [m ³ /s]	2,3*	(2,4)	+4%
MQt [m ³ /s]	8,7	9,7	+11%
Q30 [m ³ /s]	22,5*	33,3	+48%
HQ1 [m ³ /s]	98	69	-30%
HQ5 [m ³ /s]	157	131	-17%

3.2.2.2.1 Überlegungen betreffend Dimensionierung von FAH

Entsprechend dem Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen (BMLFUW, 2012) ist *die Funktionsfähigkeit im Normalfall an ca. 300 Tagen im Jahr und zwar innerhalb des Abflussspektrums zwischen dem Q30 und Q330 (=Abflüsse die an jeweils 30 Tagen bzw. 330 Tagen im Jahr überschritten werden) sicherzustellen. Innerhalb der beiden Abflussgrenzwerte sind eine gute Passierbarkeit der FAH sowie eine gute Auffindbarkeit des unterwasserseitigen Einstieges zu gewährleisten.*

Nachdem die Größe Q30 für den gegenständlichen Gewässerabschnitt wesentlich vom Betrieb des KW Vranov abhängt wurde eine Analyse anhand der mittleren Dauerlinien sowie der Dauerlinie am Pegel Vranov Hamry für ein feuchtes und trockenes Jahr durchgeführt.

Insbesondere für feuchte Jahre - wie es z.B. 2013 mit eine mittleren Jahresabfluss von $14,6 \text{ m}^3/\text{s}$ war - wird über sehr lange Zeiträume ein täglicher Spitzenschwall von rd. $50 \text{ m}^3/\text{s}$ gefahren (Abb. 3.3). Die Dauerlinie für das Jahr 2013 zeigt eine deutlich Abstufung und lässt die unterschiedlichen Betriebsweisen mit 1, 2 oder 3 Turbinen erkennen. Der Abfluss Q30 beträgt 2013 rund $46 \text{ m}^3/\text{s}$ und liegt somit nur knapp unter dem größten Schwall (Abb. 3.4).

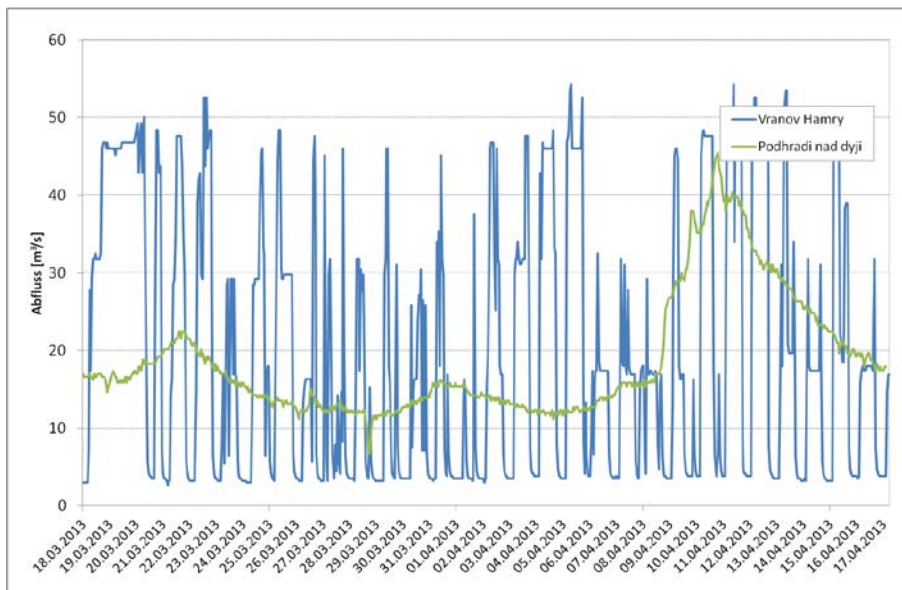


Abb. 3.3: Pegelganglinie am Pegel Vranov-Hamry im Vergleich zum Pegel Podhradí nad Dyjí im Zeitraum März/April 2013

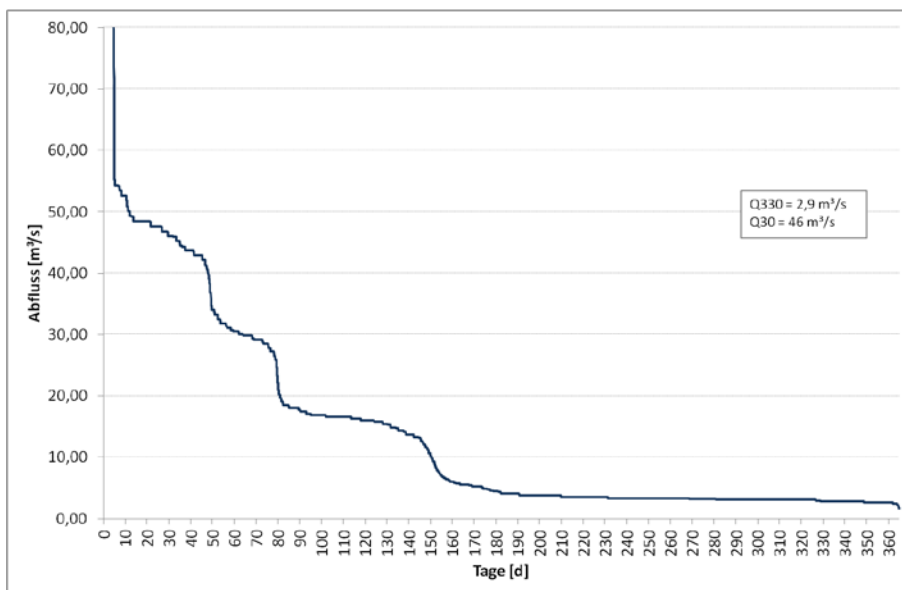


Abb. 3.4: Dauerlinie am Pegel Vranov Hamry im feuchten Jahr 2013

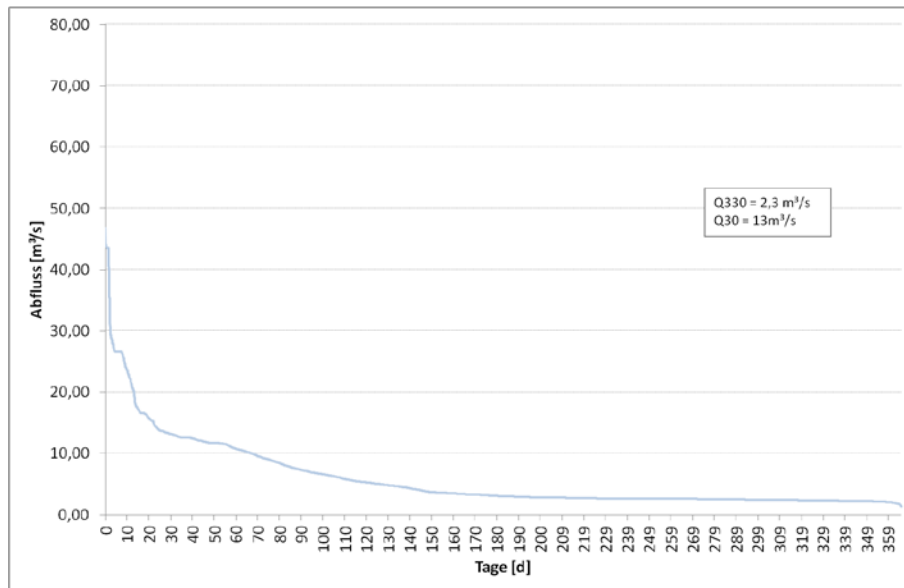


Abb. 3.5: Dauerlinie am Pegel Vranov Hamry im trockenen Jahr 2012

Im Gegensatz zu 2013 war das Jahr 2012 mit einem jährlichen Mittelwasserabfluss von $5,9 \text{ m}^3/\text{s}$ vergleichsweise abflussarm, das Q30 betrug $13 \text{ m}^3/\text{s}$.

Wird ein längerer Zeitraum von 2000-2013 betrachtet, zeigt die Dauerlinie nur einen leicht abgetreppten Verlauf, das Q30 liegt bei rd. $30 \text{ m}^3/\text{s}$, was annähernd dem Betrieb mit 2 Turbinen ($33,3 \text{ m}^3/\text{s}$) entspricht. Das für diesen Zeitraum ermittelte Q330 ist mit $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$ deutlich geringer als 2012 bzw. 2013, weil vor 2012 noch eine deutlich geringere Restwasserabgabe bestanden hat.

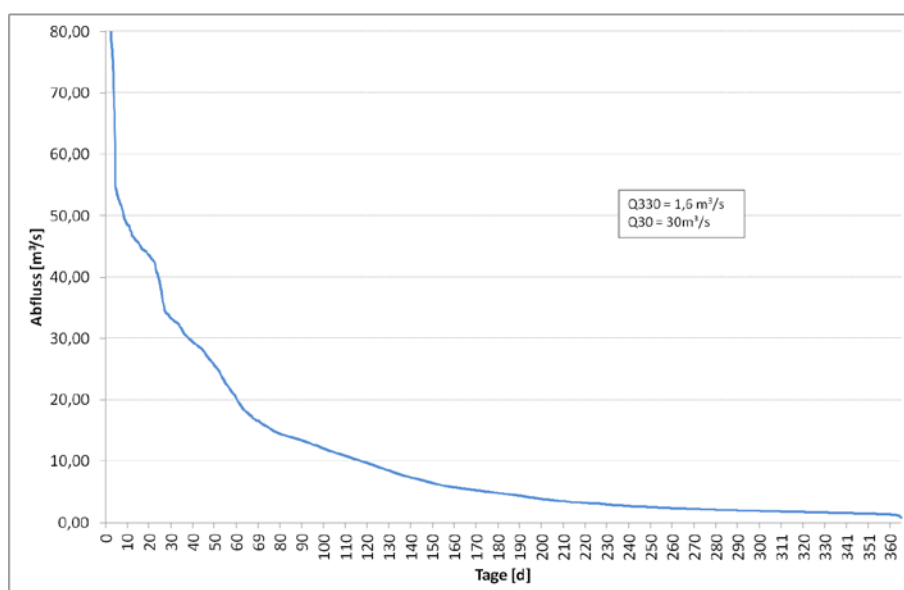


Abb. 3.6: Dauerlinie am Pegel Vranov Hamry im Zeitraum 2000-2013

Nachdem in den Wasserrechtsbescheiden für das Kraftwerk Vranov keine detaillierte Vorgaben für die Größe, Dauer bzw. Zeitraum des Schwallbetriebs bestehen, sind neben der bisherigen Betriebsweise auch Überlegungen für allfällige künftige Betriebsweisen und die sich damit ergebenden Abflussverhältnisse anzustellen. Diese können mit den vorliegenden Daten und Informationen allerdings nur für ein Regeljahr mit mittleren Abflussverhältnissen vorgenommen werden.

Aus ökologischer Sicht stellt ein Betrieb mit maximalen Schwall von 50 m³/s und dazwischen liegender Niederwasserphase mit 2,4 m³/s den ungünstigsten Fall dar. Bei einem mittleren Wasserdargebot 9,7 m³/s und der o.g. Mindestwasserabgabe würde sich eine theoretische maximale Schwalldauer von in Summe rd. 55 Tagen (Q55) ergeben. Praktisch ist die Dauer aufgrund der Abflussverteilung im Jahresverlauf, Hochwässern, Revisionsarbeiten etc. jedenfalls geringer. Bei einer gleichmäßigen Aufteilung auf den Betrieb mit 1, 2, und 3 Turbinen würde der Spitzenbetrieb von 50 m³/s nur mehr weniger als 20 Tage ausmachen (Q20). Dementsprechend wäre mit einer Dimensionierung der Größe der FAH auf den o.g. Abflusswert von 33,3 m³/s auch bei einer Umstellung des Betriebs mit einer Funktionsfähigkeit der FAH an zumindest 300 Tagen zu rechnen.

Aufgrund des zumindest in Abfluss-starken Jahren häufig auftretenden Spitzenschwalls von über 50 m³/s, ist bei der Bemessung der seitlichen Begrenzungen der FAH eine Auslegung auf den größten Schwall empfehlenswert, um ein seitliches Ausrinnen zu verhindern.

3.2.2.3 Räumliche Aspekte - Schwall im Längsverlauf

In Abhängigkeit der Größe und Dauer der Schwallspitze kommt es im Längsverlauf der Thaya bis zum Stau des KW Znaim zu einem mehr oder weniger starken "Auslaufen" der Welle. Dieses wurde im Rahmen einer Studie mithilfe einer hydraulischen, in stationären 1D Berechnung abgeschätzt (Havlík, A. et al, 2011).

Dabei zeigte sich, dass bei kurzen Schwallereignissen von 1 Stunde bei einer Schwallspitze von $45 \text{ m}^3/\text{s}$ bereits bei Hardegg eine Dämpfung um rd. 30% auf rd. $30 \text{ m}^3/\text{s}$ stattfinden kann. Bis zum unteren Projektgebietsende beträgt die Spitze nur mehr ein Drittel mit rd. $15 \text{ m}^3/\text{s}$.

Bei einer längeren Schwalldauer von 2 Stunden und gleicher Schwallgröße beträgt die Dämpfung in Hardegg nur wenige Prozent, bis zum unteren Projektgebietsende kommt es zu einer Reduktion um knapp 50%. Bei 3 stündiger Schwallspitze beträgt die Dämpfung auch am unteren Projektgebietsende lediglich rd. 25%.

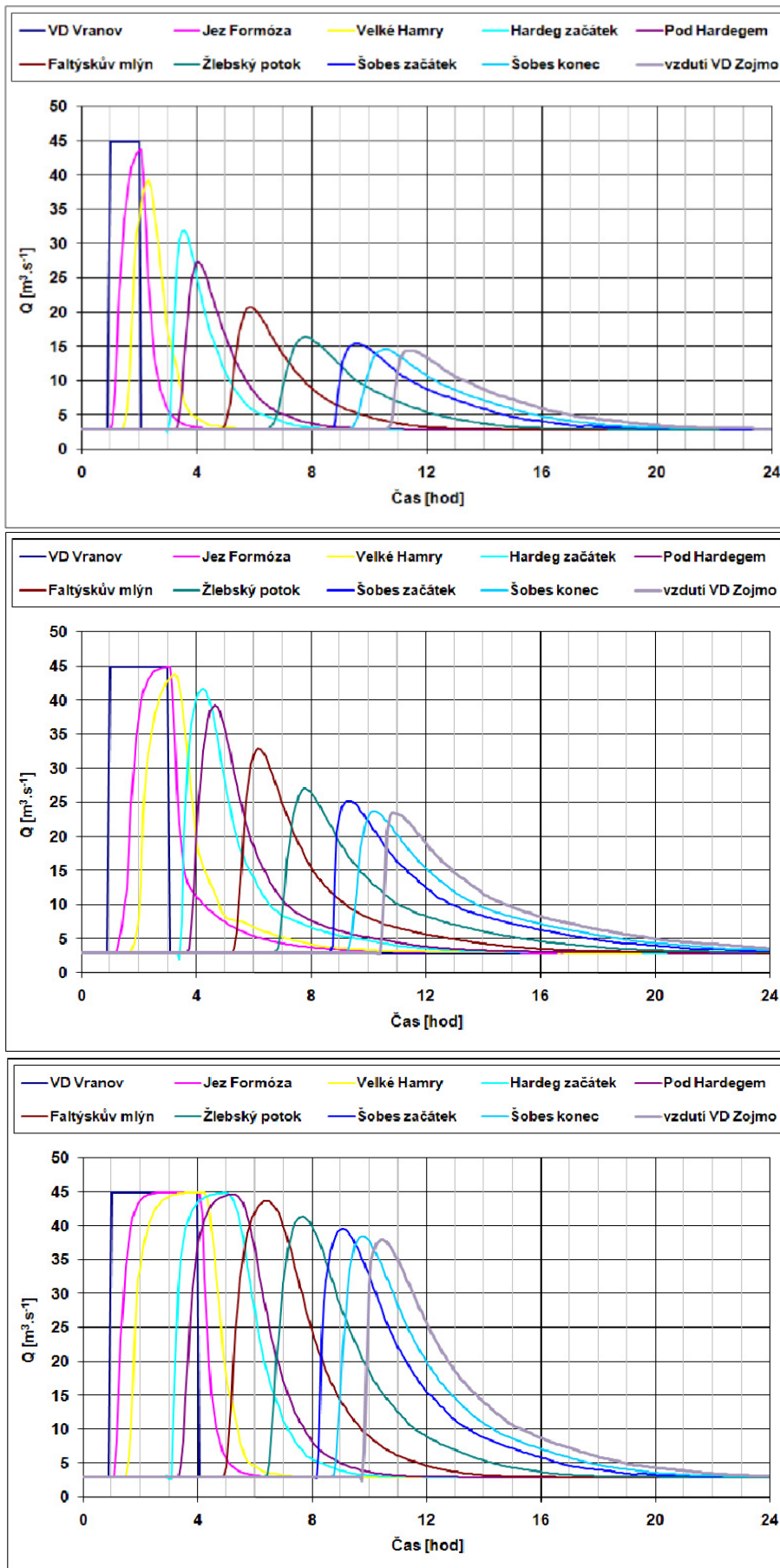


Abb. 3.7: Berechnete Verformung Schwallwelle im zeitlichen Verlauf (x-Achse: cas = Zeit) und Längsverlauf (unterschiedliche Farben) bei einer Spitze von 45 m³/s über 1 Stunde (oben), 2 Stunden (Mitte) und 3 Stunden (unten)

Werden die Überschreitungsdauerlinien am Pegel Vranov Hamry und Pegel Hardegg für den Zeitraum 2004-2008 verglichen, so zeigt sich ebenfalls eine entsprechende Dämpfung durch einen höheren Anteil der Abflüsse unter Mittelwasser und einen entsprechend geringeren Anteil der Abflüsse über Mittelwasser. Betreffend der Erhöhung der Niederwasserabflüsse ist allerdings auch der flussauf des Pegel Hardegg einmündende Zubringer Fugnitz (MQ ca. 0,6-0,7 m³/s) zu berücksichtigen.

Der maximale Schwall von 50 m³/s (3 Turbinen) entspricht in Vranov Hamry ca. einem Q12, in Hardegg beträgt der Abfluss bei gleicher Überschreitungsdauer ca. 45 m³/s (-10%). Der Schwall von 33,3 m³/s (2 Turbinen) entspricht in Vranov Hamry ca. einem Q30, in Hardegg beträgt der Abfluss bei gleicher Überschreitungsdauer ca. 25 m³/s (-25%). Der Schwall von 16,7 m³/s (1 Turbine) entspricht in Vranov Hamry ca. einem Q75, in Hardegg beträgt der Abfluss bei gleicher Überschreitungsdauer ca. 11,7 m³/s (-30%).

Bei den o.a. Angabe ist zu berücksichtigen, dass hier nur Häufigkeiten verglichen werden, die keinesfalls mit einer tatsächlichen Dämpfung der Abflussspitze (vgl. Abb. 3.7) verwechselt werden dürfen. Durch die Verformung der Welle im räumlich-zeitlichen Verlauf ist die Dämpfung der Spitze entsprechend geringer als die Reduktion des Abflusses gleicher Häufigkeiten im Längsverlauf!

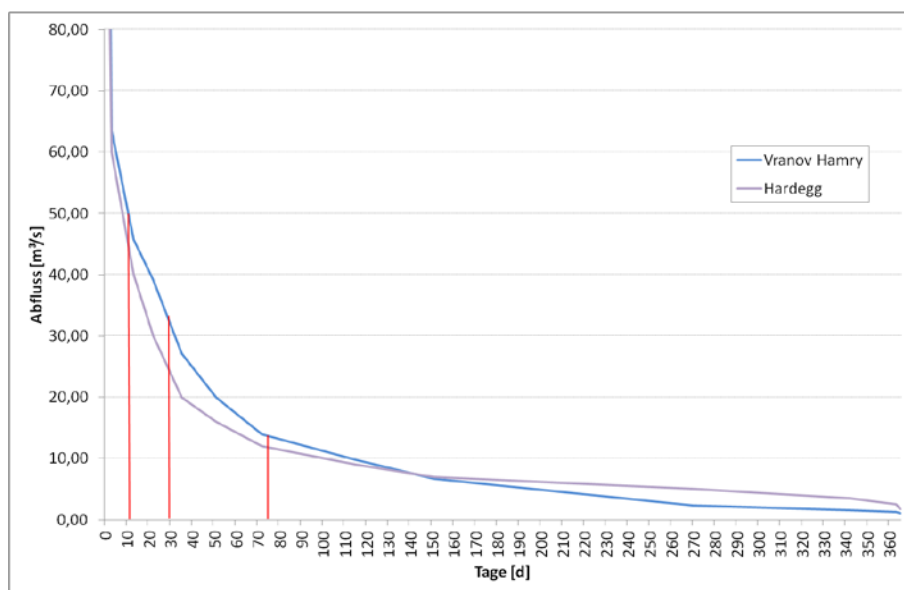


Abb. 3.8: Dauerlinie am Pegel Vranov Hamry und Pegel Hardegg im Zeitraum 2004-2008

Entsprechend der o.a. Überlegungen ist mit der derzeitigen Betriebsweise des KW Vranov eine gewissen Schwallreduktion im Längsverlauf anzunehmen. Aufgrund der dzt. bestehenden vergleichsweise langen Schwallspitzen (siehe auch Abb. 3.3) dürfte diese allerdings nur für den unteren Abschnitt des Thaya im Projektgebiet eine nennenswerte Größenordnung aufweisen. Im oberen Abschnitt und insbesondere Hardegg dürfte es lediglich zu einer gewissen zeitlichen Verkürzung der - hinsichtlich Größe weitgehend ungedämpften - Abflussspitze kommen.

3.3 Nationalpark - Schutzgebiete

In Grenzstrecke der Frainer Thaya bestehen folgende Schutzgebiete, die in der untenstehenden Abbildung dargestellt sind und nachfolgend beschrieben werden:

- Nationalpark Thayatal
- Natura 2000 Thayatal bei Hardegg (FFH-Gebiet)
- Naturschutzgebiet Thayatal
- Landschaftsschutzgebiet Thayatal

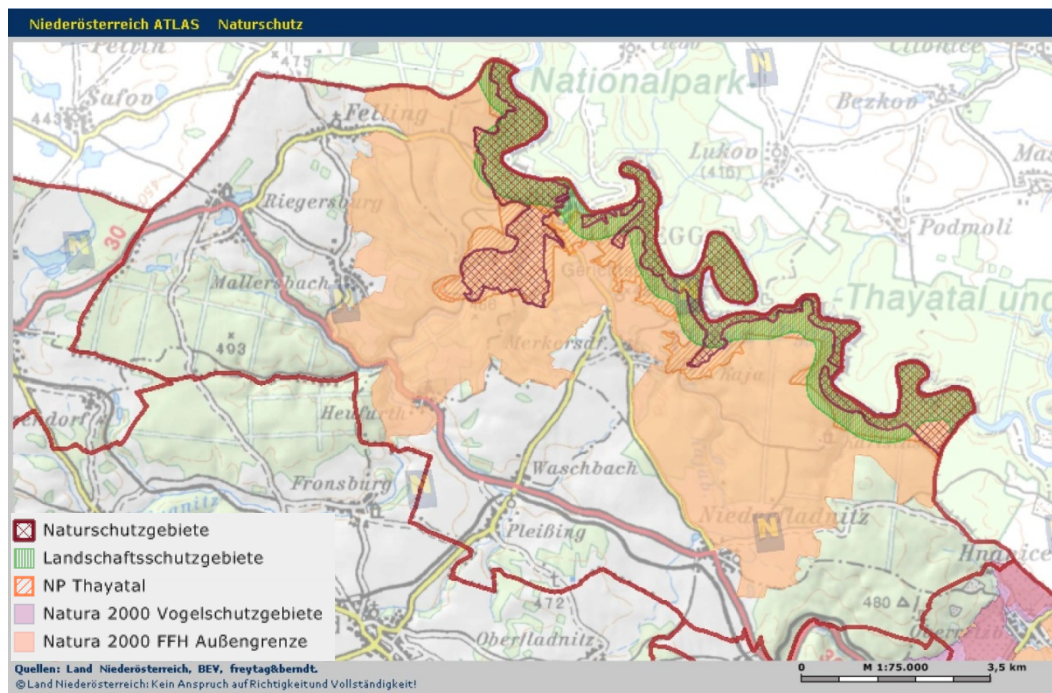


Abb. 3.9: Schutzgebiete in der Frainer Thaya auf österreichischer Seite

3.3.1 Nationalpark Thayatal

Die Grundlage für den Nationalpark ist das niederösterreichische Nationalparkgesetz. Vereinbart wurde es zwischen der Republik und dem Bundesland 1997. Es orientiert sich weitgehend an den internationalen Kriterien für Nationalparks, die von der Weltnaturschutzunion IUCN herausgegeben werden. Das Thayatal wird als Kategorie-II-Gebiet bezeichnet.

Ein Nationalpark (Kategorie II) ist: "ein natürliches Landgebiet oder marines Gebiet, das ausgewiesen wurde, um die ökologische Unversehrtheit eines oder mehrerer Ökosysteme im Interesse der heutigen und kommenden Generationen zu schützen, um Nutzungen oder Inanspruchnahmen, die den Zielen der Ausweisung abträglich sind, auszuschließen, und um eine Basis für geistig-seelische

Erfahrung sowie Forschungs-, Bildungs- und Erholungsangebote für Besucher zu schaffen. Sie alle müssen umwelt- und kulturverträglich sein." (IUCN, 1994 und 1999).

Obwohl der Nationalpark auf tschechischer Seite wesentlich älter ist, reichen die Bemühungen um eine Unterschutzstellung auch in Österreich weit zurück. In den Jahren 1988 und 1991 werden zwei Gebiete entlang der Thaya mit Verordnung der NÖ Landesregierung unter Naturschutz gestellt. Diese beiden Gebiete sind die Vorläufer des heutigen Nationalparks. Nachdem im Jahr 1991 der Nationalpark in Tschechien geschaffen worden ist, wird bereits 1992 in Österreich beschlossen, in der Unterschutzstellung gleichzuziehen. Nach der Erstellung verschiedener Machbarkeitsstudien und der Schaffung der gesetzlichen Rahmenbedingungen erfolgt im Jahr 1997 die Unterzeichnung des Staatsvertrages zur Errichtung des Nationalparks. Am 1. Jänner 2000 tritt die Nationalparkverordnung in Kraft. Am 16. Mai desselben Jahres wird die bilaterale Nationalpark Thayatal-Kommission gegründet, die die Ziele beider Nationalparks abstimmt und die bilateralen Maßnahmen bestätigt.

Der österreichische Teil des Nationalparks umfasst 1.330 ha, 1.260 ha sind Naturzone, auf 70 ha Naturzone mit Management werden Eingriffe zum Schutz des Ökosystems gestattet. Die Außenzone beträgt weniger als ein Hektar. Der tschechische Národní Park Podyjí ist 6.260 ha groß, 2.220 ha sind Kernzone, 2.260 ha Pflegezone und 1.780 ha Außenzone.

Ziel des Nationalparks ist eine gemeinsame, grenzüberschreitende Betreuung und Förderung mit dem tschechischen Nachbarn Nationalpark Podyjí, sodass sich die Natur, ihren eigenen Gesetzen folgend und ohne menschliche Eingriffe, entwickeln und entfalten kann. Dafür werden entsprechende Managementmaßnahmen und auch gezielt lokale, bauliche Maßnahmen gesetzt, wie z.B. die Errichtung von künstlichen Laichplätzen beim Umlaufberg (Holzer, G., 2013).

3.3.2 Natura 2000

Natura 2000 lautet die Bezeichnung für das europaweite Netz von Schutzgebieten, durch das besondere Tier- und Pflanzenarten sowie schutzwürdige Lebensräume uns und zukünftigen Generationen erhalten bleiben sollen. Alle EU-Mitgliedsländer sind verpflichtet, die Natura 2000-Gebiete in ihrer Funktionalität sowie ihrem Zustand nicht zu verschlechtern. Schutzgüter im Sinne des Gebietsschutzes Natura 2000 sind Lebensraumtypen, Tier- und Pflanzenarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie sowie Vogelarten nach Anhang I der Vogelschutz-Richtlinie.

Das Europaschutzgebiet „Thayatal bei Hardegg“ (FFH-Gebiet) im nordwestlichsten Winkel der Hauptregion Weinviertel beeindruckt mit einer großen Vielfalt an Lebensräumen, Tier und

Pflanzenarten. Grund dafür ist die geologische Formenvielfalt entlang der tief in den Fels eingeschnittenen Flussschlingen des Thayatales und die Lage im Übergangsbereich vom trocken-warmen Klima des Weinviertels zum feucht-kühlen Klima des Waldviertels. Auf kleinem Raum finden sich hier flussbegleitende Auengehölze und extensive Talwiesen, verschiedenste – teilweise urwaldartige – Wälder, sowie wärmeliebende Waldränder und exponierte Felsfluren mit Trockenrasen. Im Europaschutzgebiet liegt der Nationalpark Thayatal, der wegen seiner Unzugänglichkeit und Randlage am früheren „Eisernen Vorhang“ weitgehend von menschlichen Eingriffen verschont geblieben ist.

Besondere Bedeutung für FFH-relevante Tierarten im Gebiet haben die Fließgewässerlebensräume, die naturnahen Laubwälder und die extensiven Wiesen. Der wichtigste Vertreter gewässergebundener Lebensräume ist der Fischotter. Die Thaya ist Lebensraum für die Fischarten Weißflossen-Gründling, Steinbeißer und Koppe. Letztere ist neben der Bachforelle die Hauptfischart der Thaya. Die naturnahen Laubwälder werden von den Fledermausarten Großes Mausohr, Kleine Hufeisennase und Mopsfledermaus besiedelt.

Durch die enge Verzahnung von naturnahen Gewässern, Waldlebensräumen und Wiesen werden den Amphibien Kammmolch, Rotbauchunke und Gelbbauchunke günstige Lebensbedingungen geboten. Diese Arten sind wenig mobil und bevorzugen ein dichtes Netz an geeigneten Laichhabitaten und Lebensräumen. Wiesen, Brachen und Hochstaudensäume werden von Schmetterlingsarten wie Heller- und Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling und Großer Feuerfalter genutzt. Ebenfalls häufig ist die winzige Schmale Windelschnecke, die sowohl sehr feuchte, als auch extrem trockene und felsige Standorte besiedelt.

Entsprechend der Verordnung über die Europaschutzgebiete § 27 Europaschutzgebiet FFH-Gebiet Thayatal bei Hardegg Absatz (3) werden für das FFH-Gebiet Thayatal bei Hardegg folgende Erhaltungsziele festgelegt: Die Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der in Abs. 2 ausgewiesenen natürlichen Lebensraumtypen und Lebensräume der Tier- und Pflanzenarten. Im Speziellen sind dies u.a. die Erhaltung von einem ausreichenden Ausmaß an Fließgewässerabschnitten mit natürlicher bzw. naturnaher Dynamik, deren Wasserqualität keine nennenswerte Beeinträchtigung aufweist und von naturnahen, für Fischpopulationen durchgängigen Bach-, Fluss- und Aulandschaften mit ihrer Dynamik.

3.3.3 Naturschutzgebiet

Naturschutzgebiete dienen der Erhaltung möglichst ursprünglicher Lebensräume bzw. solcher von besonderer naturwissenschaftlicher Bedeutung (z.B. Standorte seltener Pflanzen- oder Tierarten). In Naturschutzgebieten ist grundsätzlich jeder Eingriff verboten und sie dürfen nur auf den dafür bestimmten Wegen betreten werden. Ausnahmen vom Eingriffsverbot bestehen für die Jagd und die Fischerei. Weitere Ausnahmen (z.B. Wiesennutzung) können unter bestimmten Voraussetzungen bzw. Auflagen gestattet werden. Ähnlich wie in Nationalparks wird heute auch in Naturschutzgebieten modernes Schutzgebiets-Management betrieben. In der Kernzone können natürliche Prozesse möglichst unbeeinflusst ablaufen. In den Entwicklungs- und Managementzonen werden gezielte Pflegemaßnahmen gesetzt.

Das Naturschutzgebiet Thayatal wurde 1988 beschlossen und 1991 auf den heutigen Stand erweitert. Es ist Teil des Europaschutzgebietes und des Nationalparks Thayatal. Das Naturschutzgebiet erstreckt sich auf 26 km entlang der Thaya.

3.3.4 Landschaftsschutzgebiet

Das Landschaftsschutzgebiet ist eine Schutzform, die der Erhaltung charakteristisch gestalteter Kulturlandschaften und eines natürlichen, gesunden Lebensraumes für den Menschen dient. Die landschaftliche Schönheit und ihre Eigenart soll im Interesse der Erholung, aber auch des Fremdenverkehrs geschützt und das äußere Erscheinungsbild sowie der Erholungswert bewahrt werden.

Dem Schutzzweck entsprechend sollen in diesen Gebieten landschaftsästhetisch negative Einflüsse möglichst hintangehalten werden. So bedürfen die Baulandwidmung und die Erlassung von Bebauungsplänen einer besonderen naturschutzfachlichen Begutachtung. Die Errichtung von Baulichkeiten außerhalb von Ortsgebieten, die Materialgewinnung, der Kahlhieb von Baumgruppen sowie die Vornahme von Erdbewegungen sind bewilligungspflichtig.

Das Landschaftsschutzgebiet Thayatal wurde 1973 beschlossen. Das Landschaftsschutzgebiet teilt sich in den westlichen Teil zwischen Raabs und Dobersberg und den östlichen Teil bei Hardegg, wo auch der Nationalpark liegt.

4 Fischökologische Grundlagen

4.1 Datengrundlage

Im Rahmen des gegenständlichen Projekts erfolgte eine Zusammenstellung der Ergebnisse der vorliegenden fischökologischen Untersuchungen für die Thaya im Projektgebiet. Insbesondere in den letzten 23 Jahren gab es zahlreiche quantitative Fischbestandserhebungen von österreichischer als auch tschechischer Seite. Qualitative Angaben zu den fischökologischen Verhältnisse reichen bis in die 20er Jahre des letzten Jahrhunderts zurück und dokumentieren somit die fischökologische Situation noch vor Errichtung des Speicherkraftwerks Vranov in den 30er Jahren. Die vorliegenden Untersuchungen sind in der nachfolgenden Auflistung in zeitlicher Reihenfolge angeführt:

- MAHEN, J. (1926)
 - Errichtung Speicher Vranov 1934
- STEJSKAL, J.V. (1941)
- ROMANOVSKY, A. (1951)
- HOCHMANN, L. & J. JIRASEK (1958)
 - Errichtung KW Znaim 1966
- SPINDLER, T. & H. KECKEIS (1991)
- LUSK, S., HALACKA, K., JURAIDA, P. & M. PENAZ (1993)
- SPINDLER, T. (2000)
- MOKRY, S. (2002)
- SPINDLER, T. (2008)
- HOLZER, G. (2009)
- DUSEK, J., MEJSNAR, J., HALADA, R. & P. MORAVEC, P. (2010)
- DVORAK, P. & DUSEK, J. (2011)

Die älteren Untersuchungen (MAHEN, J. (1926), STEJSKAL, J.V. (1941), ROMANOVSKY, A. (1951), HOCHMANN, L. & J. JIRASEK (1958)) fanden unmittelbar vor bzw. in den ersten drei Jahrzehnten nach der Fertigstellung des Speicherkraftwerks Vranov im Jahr 1934 und damit gleichzeitig vor Errichtung des KW Znaim 1966 statt. Die Daten dieser älteren Studien sind größtenteils qualitativ und erlauben in erster Linie die Rekonstruktion des ursprünglichen Fischartenspektrums.

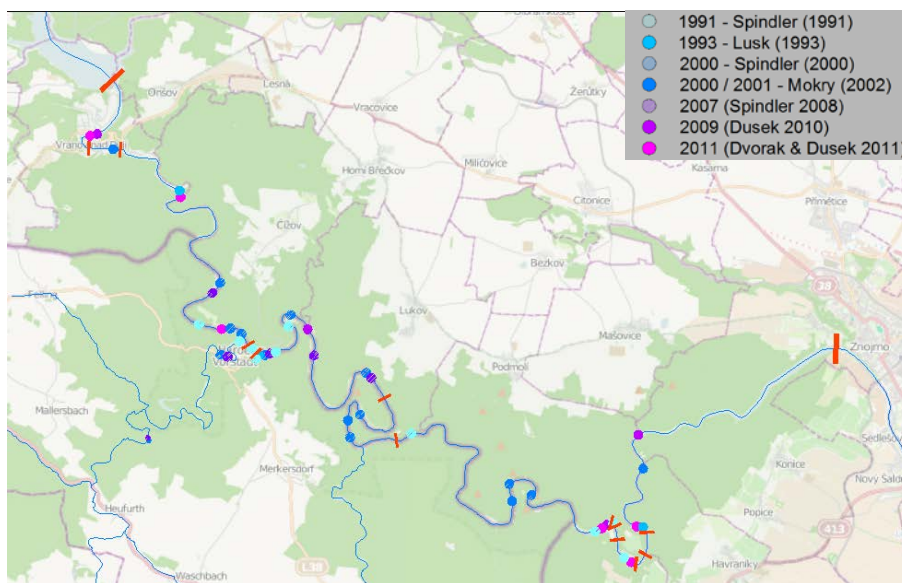


Abb. 4.1: Befischungsstellen der Untersuchungen in den letzten 23 Jahren

4.2 Fischartenspektrum

4.2.1 Historisches Fischartenspektrum

Ursprünglich bestand im Untersuchungsgebiet ein typisch epipotamales Fischartenspektrum mit den Leitarten Barben und Nase, wie es teilweise auch heute noch flussauf und flussab des Betrachtungsabschnitts in der Thaya besteht (Spindler, T. 2008; Zitek, A. & N. Schreyer 2005). Es bestand ein sehr breites Spektrum mit bis zu 35 Arten von ausgeprägt strömungsliebenden Arten bis hin zu Arten, wie sie für stehende Nebengewässer typisch sind, wie der Rotfeder.

Ein Großteil der im Fischleitbild des Fisch Index Austria (Haunschmid, R. et al 2010) angeführten insgesamt 26 Arten sind auch historisch belegt. Ausnahme stellen lediglich Äsche, Neunauge und Schlammpeitzger dar.

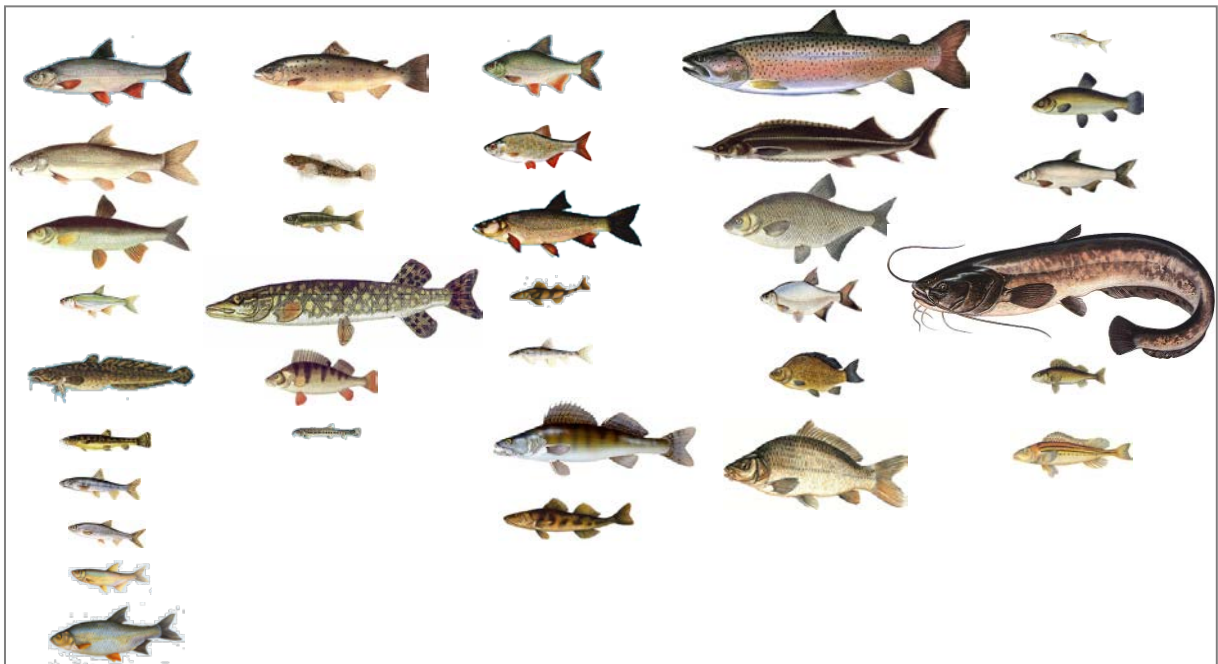


Abb. 4.2: Historisches Fischartenspektrum in der Frainer Thaya

Tab. 4.1: Historisches Fischartenspektrum (Spindler, T. 2000) und Leitbild gem. FIA
(l = Leitart, b = typische Begleitart, s = seltene Begleitart)

Fischart		Hist. Artenspektrum	FIA EP mittel K
Barbe	Barbus barbus	x	l
Nase	Chondrostoma nasus	x	l
Aitel	Squalius cephalus	x	l
Schneider	Alburnoides bipunctatus	x	l
Bachschmerle	Barbatula barbatula	x	b
Aalrutte	Lota lota	x	b
Gründling	Gobio gobio	x	b
Hasel	Leuciscus leuciscus	x	b
Laube	Alburnus alburnus	x	b
Nerfling	Leuciscus idus	x	b
Bachforelle	Salmo trutta	x	s
Äsche	Thymallus thymallus		s
Koppe	Cottus gobio	x	s
Elritze	Phoxinus phoxinus	x	s
Neunauge	Lampetra planeri		s
Hecht	Esox lucius	x	s
Flussbarsch	Perca fluviatilis	x	s
Steinbeißer	Cobitis taenia	x	s
Rotaugen	Rutilus rutilus	x	s
Rotfeder	Scardinius erythrophthalmus	x	s
Schied	Aspius aspius	x	s
Schlammpeitzger	Misgurnus fossilis		s
Streber	Zingel Streber	x	s
Weißflossengründling	Gobio albipinnatus	x	s
Zander	Sander lucioperca	x	s
Zingel	Zingel zingel	x	s
Huchen	Hucho hucho	x	
Sterlet	Acipenser ruthenus	x	
Brachse	Abramis brama	x	
Güster	Blicca bjoerkna	x	
Karausche	Carassius carassius	x	
Karpfen	Cyprinus carpio	x	
Moderlieschen	Leucaspis delineatus	x	
Schleie	Tinca tinca	x	
Rußnase	Vimba vimba	x	
Wels	Silurus glanis	x	
Kaulbarsch	Gymnocephalus cernua	x	
Schrätzer	Gymnocephalus schraetser	x	

4.2.2 Aktuelles Fischartenspektrum

Durch die weitreichenden Eingriffe ist es seit den Erhebungen am Beginn des letzten Jahrhunderts zu einer deutlichen Abnahme des Fischartenspektrums gekommen. Im Zuge der Fischbestandserhebungen im Jahr 2011 konnten nur insgesamt 4 Fischarten nachgewiesen werden. Werden die Erhebungen der letzten 23 Jahre betrachtet zeigt sich, dass zwar bereits 1991/1993 mit 16 nachgewiesenen von 35 ursprünglich vorkommenden Fischarten eine erheblich Reduktion stattgefunden hat. Allerdings ist damit gleichzeitig belegt, dass auch knapp 60 Jahre nach Fertigstellung des KW Vranov (und damit bedingten hydromorphologischen Veränderungen) ein erheblich größeres Fischartenspektrum vorhanden war als heute. Bereits 10 Jahre später konnten nur mehr die Hälfte der Anfang der 90er Jahre noch vorhandenen Arten nachgewiesen werden.

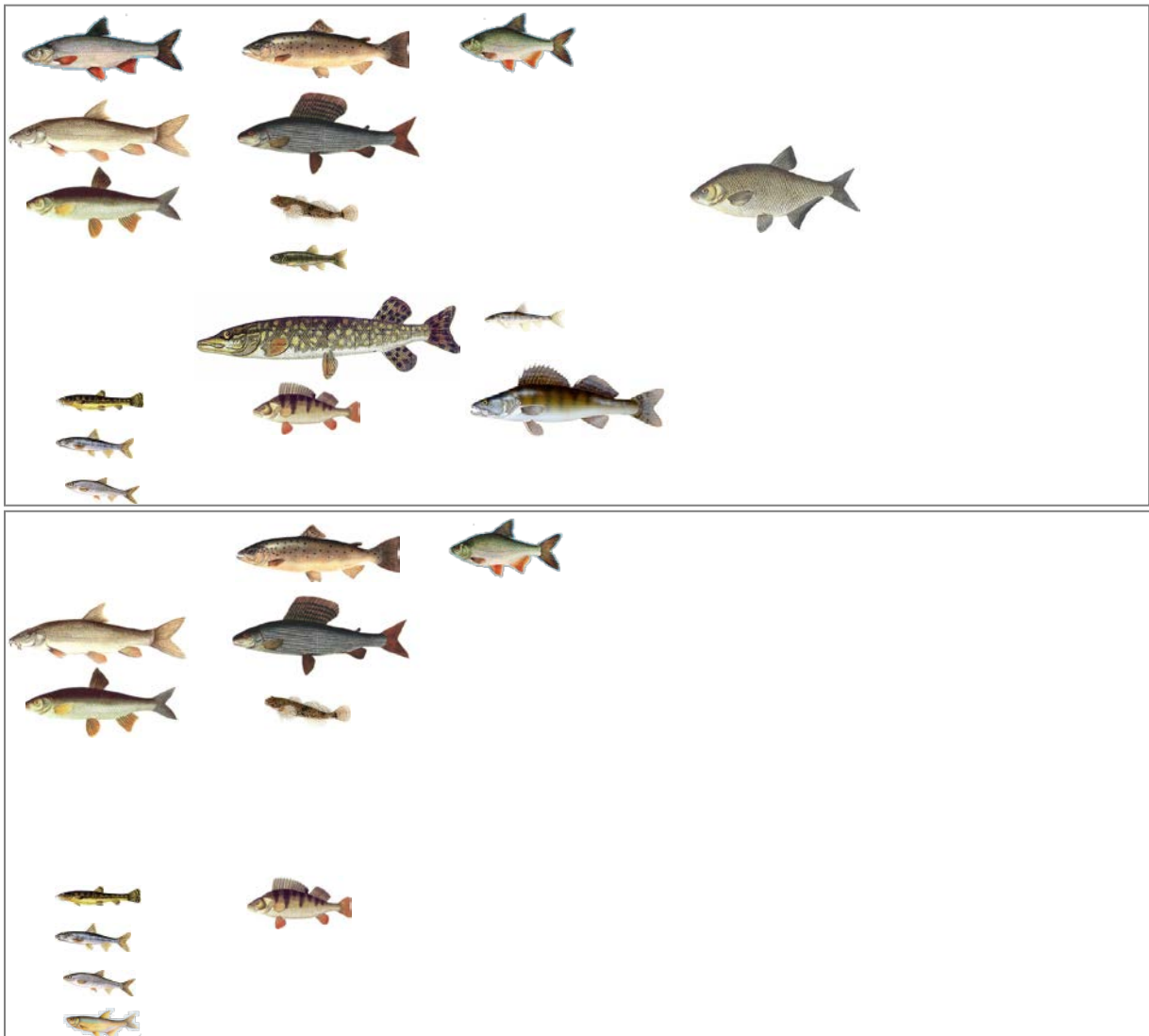


Abb. 4.3: Fischartenspektrum in der Frainer Thaya 1991/1993 (oben) und 2000-2011 (unten)

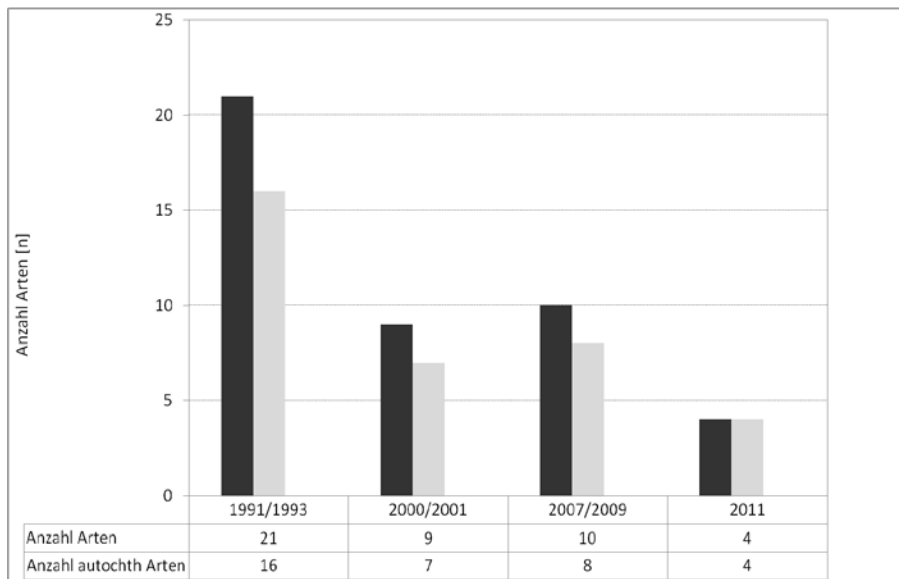


Abb. 4.4: Gesamtartenspektrum und autochthone Fischarten in der Frainer Thaya

4.2.3 Fischartenspektrum im Längsverlauf

Wird das Fischartenspektrum in den einzelnen Abschnitten flussauf Hardegg, zwischen Hardegg und Sobeš und flussab Sobeš verglichen, zeigt sich insbesondere bei den Erhebungen 1991/1993 eine deutliche Zunahme des Fischartenspektrums im Längsverlauf. Bei den Erhebungen zwischen 2000 und 2009 sind zumindest flussab Hardegg deutlich mehr Fischarten als flussauf nachgewiesen, flussab Sobeš sind es hingegen wiederum etwas weniger.

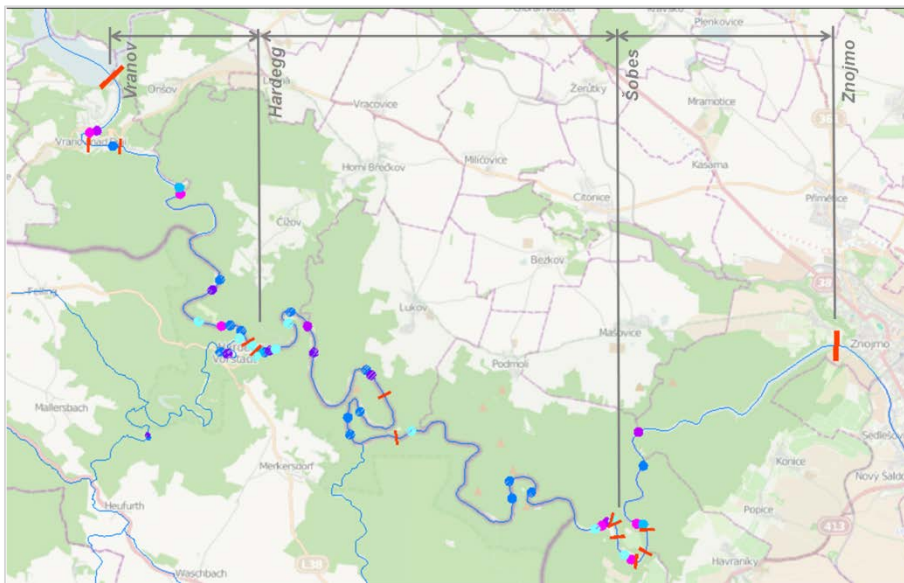


Abb. 4.5: Betrachtungsabschnitte Fischartenspektrum im Längsverlauf der Frainer Thaya

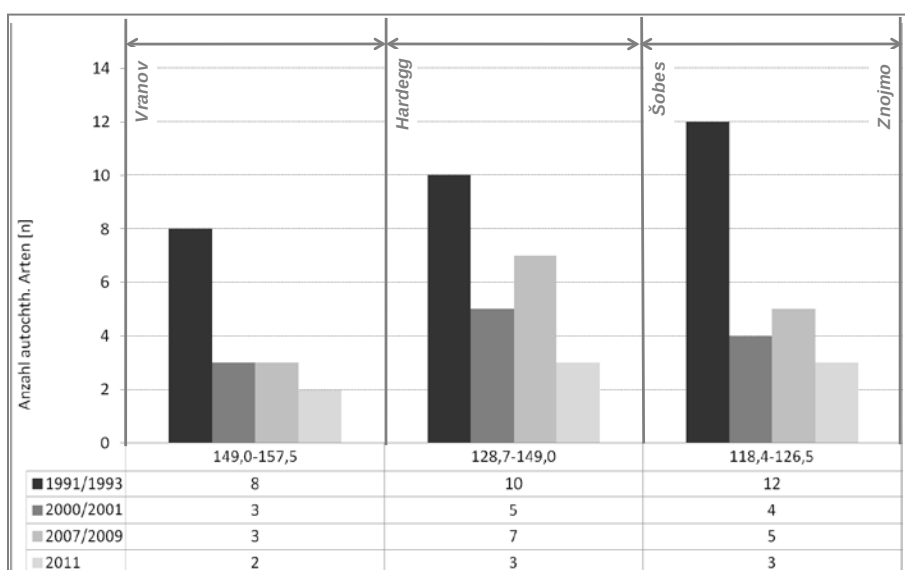


Abb. 4.6: Autochthones Fischartenspektrum im Längsverlauf der Frainer Thaya

4.2.4 Fischarteinverteilung

Auch bei der Fischartenverteilung zeichnet sich eine sehr deutliche Verschiebung ab. Während die ursprüngliche Fischzönose vermutlich stark von Cypriniden und allen voran den Leitarten Barbe und Nase dominiert war, ist bereits in den 50ern die häufigste Art die Bachforelle mit einem Anteil von knapp einem Drittel an der Artenverteilung. Gleichzeitig zeigt sich allerdings, dass die Barbe noch knapp 20% des Bestands und die sonstigen Begleitarten noch mehr als ein Viertel ausmachten. Dementsprechend sind viele der in den 90ern noch vorhandenen o.a. Begleitarten nicht bloß Einzelfänge, sondern noch in entsprechenden Dichten vorhanden.

In den 90ern wird der Bestand stark von der Bachforelle mit über 50% dominiert, gefolgt von der Koppe mit einem Anteil von rd. 15%. Jeweils unter 10% entfallen auf Äsche, Barbe und sonstige.

Ab 2000 wird der Fischbestand im wesentlichen von der Koppe dominiert mit Anteilen von über 60%. Der Anteil der Bachforelle beträgt nur mehr etwas über 30%, weitere Fischarten sind flussauf der Stauwurzel von Znaim und insbesondere flussauf der Wehranlagen bei Sobeš nur lokal und zumeist anhand weniger Individuen belegt.

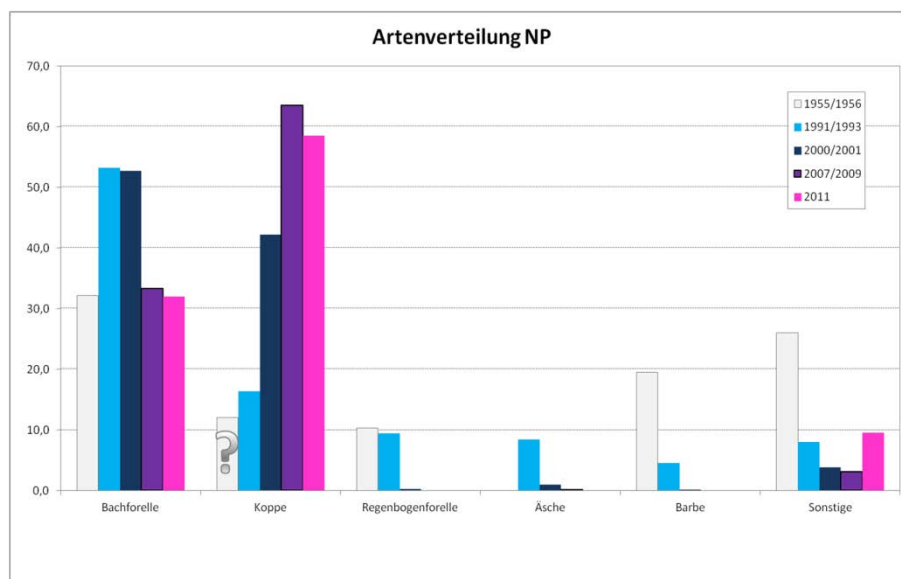


Abb. 4.7: Prozentuelle Fischartenverteilung in der Frainer Thaya

Insgesamt zeigt sich erwartungsgemäß eine deutliche Zunahme der rhithralen Arten Koppe und Bachforelle bis in die 90er Jahre. In den darauffolgenden 20 Jahren kommt es wiederum zu einer deutlichen Abnahme der Bachforelle, sodass die Bestände von der Koppe dominiert werden. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass die Koppe gleichzeitig im gesamten oberen Einzugsgebiet der deutschen Thaya nicht belegt ist (Ratschan, C. & G. Zauner 2012; Bauer, T. 2004).

Gleichzeitig ist festzustellen, dass noch über 20 Jahre nach Fertigstellung des Kraftwerks Vranov nahezu 50% der Individuen Barben und sonstige Begleitarten waren, wie sie für das Hyporhithral typisch sind.

4.3 Fischbestand und Reproduktion

Bei der Entwicklung der Fischbestände in den letzten Jahren zeigt sich eine deutliche Abnahme der Biomasse von über 120 kg/ha im Jahr 1993 auf unter 70 kg/ha im Jahr 2007. Dieser Bestand ist als äußerst gering zu bezeichnen, bei einer weiteren Unterschreitung bis unter 50 kg/ha ist auch das gute ökologische Potential jedenfalls verfehlt (BMLFUW 2009b).

Gleichzeitig ist es zu einer Zunahme der Individuendichte zwischen 1993 und 2000 von etwas über 1000 Ind/ha auf rd. 2400 Ind/ha im Jahr 2000 gekommen. Das mittlere Fischgewicht ist somit von 120 g auf unter 30 g im Jahr 2007 gesunken. Das zeigt, dass der Fischbestand zu diesem Zeitpunkt größtenteils nur mehr durch die Kleinfischart Koppe sowie juvenile Bachforellen geprägt wird.

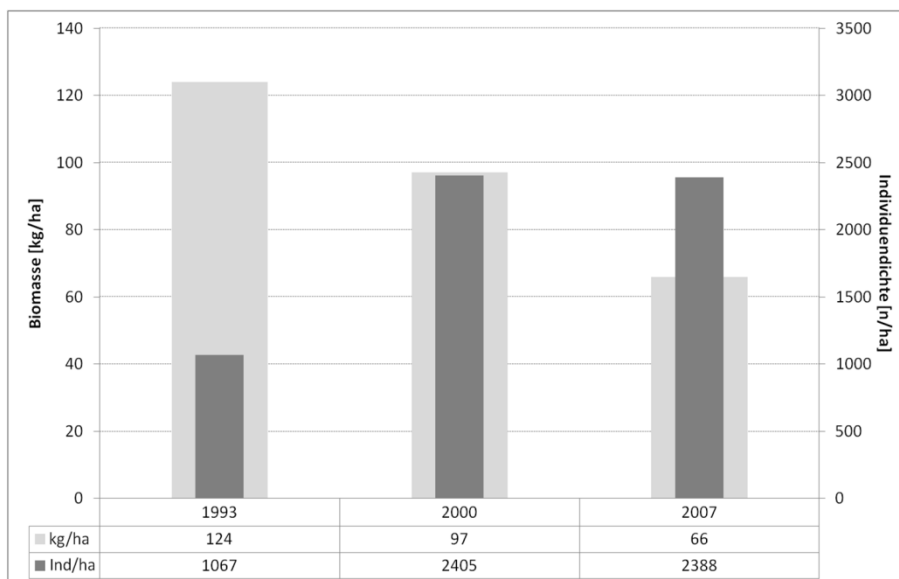


Abb. 4.8: Fischbestand und Individuendichten in der Frainer Thaya

Die Abnahme von Bachforellen mit einer Länge von über 15 cm zeigt sich auch beim Vergleich der Längenfrequenzen der Jahre 1999 und 2007.

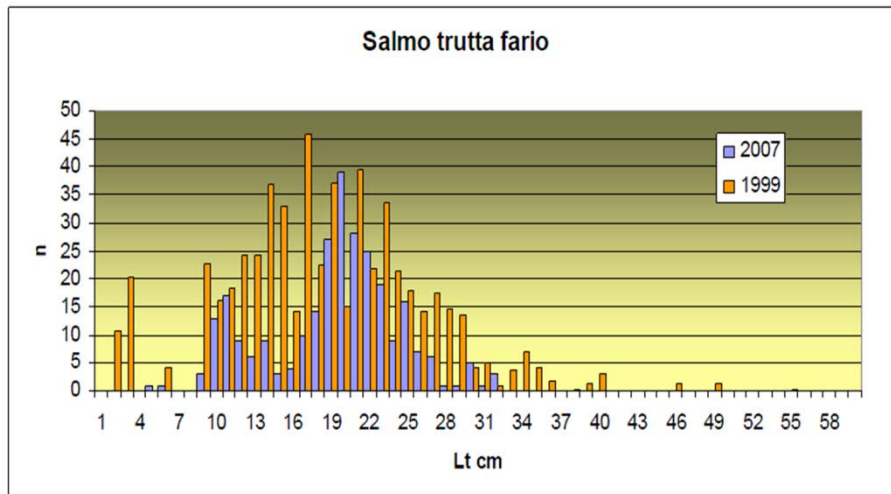


Abb. 4.9 Längenfrequenz Bachforelle in der Frainer Thaya 1999 und 2007 (Spindler 2008)

Wir der Altersaufbau betrachtet zeigt sich allerdings gleichzeitig, dass sowohl 1999 als auch 2007 zumindest ein geringes Jungfischaufkommen besteht. Es ist somit anzunehmen, dass entsprechende Laichplätze und jedenfalls geeignete Jungfischhabitate bestehen. Das Vorhandensein geeigneter Laichplätze wurde auch im Rahmen einer Studie (Holzer, G. 2008) belegt, bei der in 35 Abschnitten über 200 potentielle Laichplätze erfasst wurden.

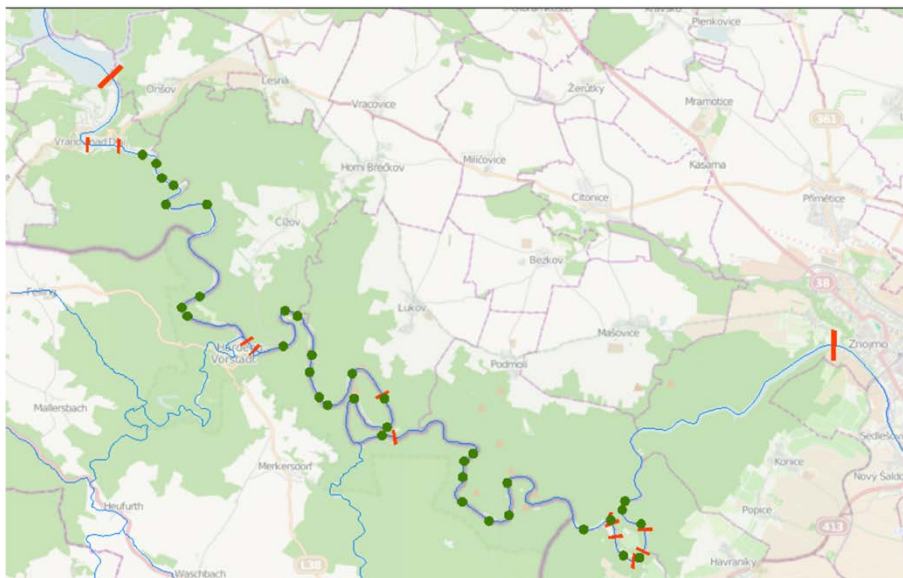


Abb. 4.10: Potentielle Bachforellenlaichplätze in der Frainer Thaya (vgl. Holzer, 2008)

4.4 Monitoring 2014

Im Rahmen des Auftrags der Projektpartner auch tschechischer Seite wurde auch ein Fischmonitoring für den Abschnitt der Stauwurzel des KW Znaim bis ins Oberwasser der Wehranlagen in Sobeš sowie für einen kurzen Abschnitt am oberen Projektgebietsende im Unterwasser des KW Vranov durchgeführt. Die Detailergebnisse werden im Abschlussbericht (Hladik, M. et al. in prep) im Detail dargestellt. Nachfolgend erfolgt lediglich ein kurzer Überblick über die bisherigen Ergebnisse.

4.4.1 Fischartenspektrum

Bei der Untersuchung wurde einerseits das derzeitige Fischartenspektrum mittels E-Befischungen, Netzbefischungen und ergänzend durch Angelfischerei erhoben sowie die Migrationstätigkeit und über die sechs Wehranlagen in Sobeš mithilfe von Telemetrie (Adulte Aitel) sowie Visible Implant Tags (Fische über 150 mm Länge) und Elastomermarkierung (alle Arten) untersucht.

Für die Fließstrecke flussauf Sobeš konnten im wesentlichen auch nur Bachforelle und Koppe nachgewiesen werden, zusätzlich wurde mit einem Einzelfang der Flussbarsch belegt. Im Unterwasser des KW Vranov kommt noch die Äsche mit einigen wenigen Individuen hinzu, sowie Aitel, Aal und Flussbarsch. Insbesondere die letzteren beiden sind als atypisch bzw. der Aal als allochthon für diesen Abschnitt zu bewerten und deren Herkunft aus dem Speicher zu vermuten.

Insbesondere im Bereich der Stauwurzel des KW Znaim sowie in geringerem Ausmaß auch zwischen den unteren Wehren besteht noch ein etwas größeres Artenspektrum. Hier kommen neben Bachforelle und Koppe auch vermehrt Aitel vor. Ferner werden mit jeweils mehr als 10 Individuen Äsche, Rotaugen, Laube, Gründling und mit Einzelfängen Hasel und Flussbarsch sowie ein Donaukaulbarsch in der Stauwurzel nachgewiesen.

Im wesentlichen zeigen die Erhebungen ein ähnliches Bild wie jene aus 2011. In der Fließstrecke flussauf Sobeš wird der Bestand nahezu ausschließlich durch Bachforelle und Koppe gebildet, andere Arten sind nur durch Einzelfänge belegt oder nicht auf natürliche Weise in den Abschnitt gelangt. Ein größeres Fischartenspektrum besteht vor allem im Stauwurzelbereich des KW Znaim, wobei auch hier lediglich das vergleichsweise anspruchslose (euryök) Art Aitel größere Individuendichten aufweist.

4.4.2 Fischpassierbarkeit

Mithilfe der Telemetrie konnte bisher zumindest die temporäre Passierbarkeit aller sechs Wehranlagen für einzelne adulte Aitel belegt werden. Dieses Ergebnis entspricht grundsätzlich den Erwartungen, da insbesondere bei hohen Schwallabflüssen die Spiegeldifferenzen bei den Wehranlagen geringer sind und somit die Passierbarkeit für adulte Individuen mit ausreichender Schwimmleistung wahrscheinlich erscheint.

Insbesondere die höheren Wehranlagen sind aber bei normalen Abflussverhältnissen für einen wesentlichen Teil der potentiell vorkommenden Fischarten und -stadien aufgrund der bestehenden Wassertiefen und/oder Fließgeschwindigkeiten entsprechend der aktuell vorliegenden Erkenntnisse (z.B. Adam, B. & B. Lehmann 2011) und den daraus abgeleiteten Richtwerten in diversen Leitfäden für die Wiederherstellung der Passierbarkeit (BMLFUW 2012, DWA 2014, Ministerstvo životního prostředí 2012) als nicht passierbar einzustufen.



Abb. 4.11: Wehranlage Hnánice – u hotelu (Fkm.CZ 142,00) (Foto: Froschauer)

4.5 Zusammenfassung und Ausblick

Für die Frainer Thaya liegen zahlreiche fischökologische Untersuchungen vor, die über 80 Jahre zurückreichen und somit den Zustand noch vor der Errichtung des Speicher Vranov 1934 und des KW Znaim (1966) abbilden. Die älteren, unmittelbar vor bzw. nach Errichtung des Speicherkraftwerks durchgeführten Untersuchungen zeigen ein für diesen Gewässerabschnitt typisches epipotamiales Fischartenspektrum mit Arten wie Barben und Nasen, wie es teilweise auch heute noch flussauf und flussab des Betrachtungsabschnitts in der Thaya zu finden ist. Hingegen ist bei den aktuelleren Untersuchungen in der Frainer Thaya eine deutliche Verschiebung in der Artenzusammensetzung zu vorwiegend rhithralen Arten wie Bachforelle und Koppe zu sehen. Neben der Verschiebung in der Artenzusammensetzung zeigt sich allerdings in den letzten Jahren auch ein starker Rückgang der gesamten Fischbestände sowie eine Abnahme der Gesamtartenzahl. Aktuell können nur mehr Bachforelle und Koppe nennenswerte Bestände ausbilden.

Anhand der zeitlich und räumlich hohen Dichte an Befischungsdaten lässt sich als Hauptursache für diese Entwicklung klar der Schwallenfluss und die damit in Zusammenhang stehenden morphologische Defizite sowie die Abkühlung aufgrund der Tiefenwasserentnahme beim Kraftwerk Vranov feststellen.

Gleichzeitig zeigt sich allerdings auch, dass knapp 60 Jahre nach Fertigstellung des KW Vranov und den damit bedingten hydromorphologischen Veränderungen ein erheblich größeres Fischartenspektrum vorhanden war als heute. Bereits 10 Jahre später konnten nur mehr die Hälfte der Anfang der 90er Jahre noch vorhandenen Arten nachgewiesen werden. Ferner zeigt sich bei den Erhebungen der letzten 20 Jahre und insbesondere auch bei der aktuell seitens der tschechischen Projektpartner durchgeführten Untersuchung eine Abnahme des Artenspektrums im Längsverlauf, sodass bereits flussauf der Wehranlagen in Sobeš deutlich weniger Arten bestehen als flussab.

Diese Daten belegen eindeutig den Einfluss des durch die kleineren Wehranlagen im Nationalpark und das KW Znaim unterbrochene Kontinuum. Die kleineren Wehranlagen sind zwar temporär bei hohen Abflüssen für größere Fischarten (wie z.B. das Aitel) passierbar, eine permanente Passierbarkeit für alle potentiell vorkommenden Fischarten und insbesondere deren Juvenilstadien ist nicht gegeben.

Es ist darüber hinaus nicht auszuschließen, dass es neben den Haupteinflussfaktoren Schwall und Kontinuum auch weitere Einflussfaktoren z.B. in Form von Prädatoren bestehen. Der geringe Anteil

adulter Bachforellen und der nahezu völlige Ausfall der vorwiegend im Freiwasser lebenden, adulten Äschen können ein Indiz für den Kormoran dafür sein. Die starke Abnahme des Arteninventars und insbesondere auch das Verschwinden von Kleinfischarten kann aber allein damit sicher nicht erklärt werden. Eine Verbesserung betreffend Prädationsdruck durch Kormorane kann durch Schaffung von Einständen z.B. in Form von Totholzstrukturen geschaffen werden. Umso struktureicher das Gewässer (Totholz, Unterwasservegetation, Steinstrukturen) ist, desto schwieriger ist es für den Kormoran hier Beute zu machen. Daher sind in Kormorangewässern zahlreiche Strukturen Voraussetzung, um eine Koexistenz zwischen Fischen und Vögel zu gewährleisten (Holzer, G. 2008).

Zusammenfassend ist daher festzustellen, dass es durch die bestehenden Wanderhindernisse zu einer Abtrennung der Frainer Thaya vom Mittel- und Unterlauf flussab Znaim und der Unterteilung in einzelne, voneinander weitgehend isolierte Teilabschnitte kommt. Umgekehrt wäre bei einer Öffnung daher davon auszugehen, dass die im Unterwasser derzeit nachgewiesenen Arten einwandern und somit zumindest wieder vereinzelt vorkommen können. Gleichzeitig könnten damit für die im Nationalpark vorkommenden Fische Lebensräume wieder vernetzt und nutzbar gemacht werden.

Entsprechend der vor wenigen Jahren noch vorkommenden Fischarten (9 Arten 2007-2011) sowie den flussab Znaim (Spindler, T. 2008) nachgewiesenen Fischarten (weitere 10 Arten) lässt sich ein potentielles Fischartenspektrum bei Öffnung des Kontinuums von 19 Arten erwarten. Dieses potentielle Fischartenspektrum kann bei entsprechender Vernetzung auch bei Berücksichtigung der sonstigen Einflussfaktoren (Hydrologie, Temperatur, ... , vgl. Holzer, G. 2008) vermutlich wieder vorkommen. Das angeführte, potentielle Artenspektrum entspricht im Wesentlichen einer typischen Fischartengesellschaft des Hyporhithral und damit dem gemäß der bilateralen Entwicklungsstrategie festgelegten Fischleitbild.

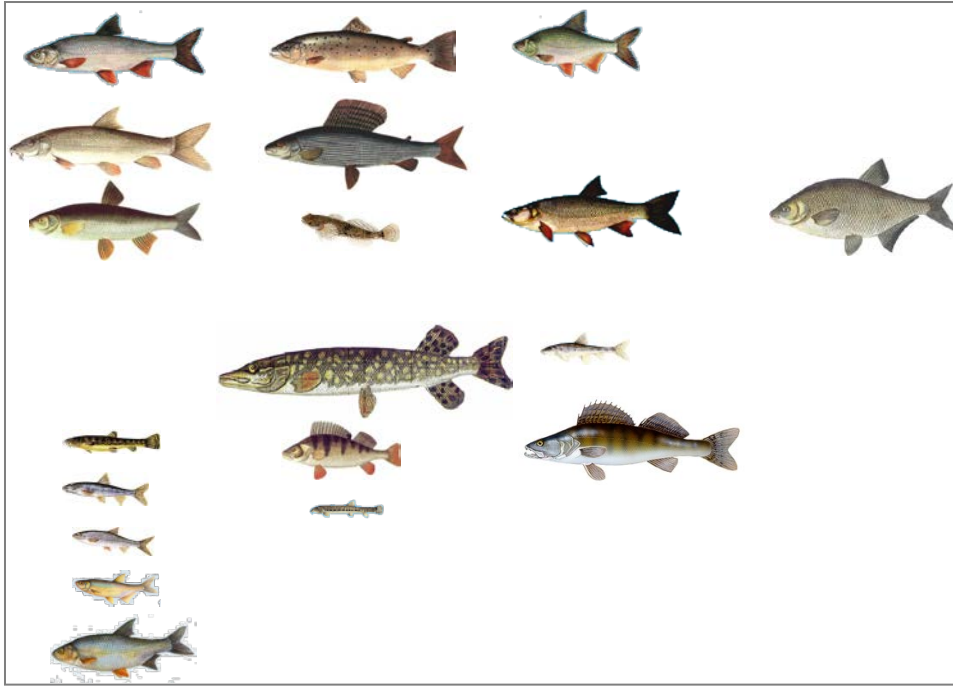


Abb. 4.12: Potentielles Fischartenspektrum in der Frainer Thaya bei Öffnung des Kontinuums

Entsprechend der o. a. Ausführungen ist davon auszugehen, dass die Öffnung des Kontinuums eine unabdingbare Voraussetzung für die Erreichung des ökologischen Zielzustands - das gute ökologische Potential - ist. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass damit zwar die Voraussetzung für das zumindest vereinzelte Vorkommen geschaffen wird, aber für die Erreichung des Zielzustands weitere Maßnahmen erforderlich sein werden.

Gemäß der gemeinsamen, bilateralen Entwicklungsstrategie der Grenzgewässerkommission umfassen diese Maßnahmen neben der Wiederherstellung des Kontinuums und der bereits durchgeführten Anpassung des Mindestrestwassers, das Laichplatzmanagement, ein ökologisch orientiertes Fischereimanagement bzw. Initialbesatz und eine Anpassung des Spitzenregimes. Insbesondere für letzteres gibt es eine detaillierte Studie über Möglichkeiten zur tlw. beträchtlichen Schwalldämpfung (Havlík, A. et al. 2011), die sicher eine wesentliche, gewässerökologische Verbesserung herbeiführen würde.

5 Varianten Wiederherstellung Fischpassierbarkeit

5.1 Planungsgrundsätze

5.1.1 Wiederherstellung Fischpassierbarkeit

Zur Gewährleistung eines guten ökologischen Zustands bzw. guten ökologischen Potentials soll entsprechend dem österreichischen FAH-Leitfaden jedenfalls eine Fischpassage für einen Großteil der wanderwilligen Individuen und Altersstadien (ab 1+) der Leitfischarten und typischen Begleitfischarten (vgl. Haunschmid, R. et al. 2006) sichergestellt sein. Dabei ergeben sich die beiden Hauptfunktionskriterien einer Fischaufstiegshilfe (FAH) Auffindbarkeit und Passierbarkeit. Die Wahl und Dimensionierung der Parameter der FAH gewährleistet, dass

- die FAH von den meisten Arten bzw. von einem Großteil der wanderwilligen Individuen der Leitfischarten bzw. der typischen Begleitfischarten aufgefunden werden kann,
- diese in die FAH einwandern und
- erfolgreich durchwandern können sowie
- am Ausstieg die Weiterwanderung in Richtung flussauf fortsetzen können.

Neben den allgemeinen Anforderungen an FAH ist für den gegenständlichen Gewässerabschnitt der Schwallenfluss und der damit oftmalige und rasche Wechsel der Abflussverhältnisse bei der Gestaltung und Dimensionierung zu berücksichtigen.

5.1.2 Kosteneffizienz und Instandhaltung

Entsprechend der Anforderungen des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans ist bei der Maßnahmenplanung eine gute Kosteneffizienz zu gewährleisten. Das betrifft zunächst die bauliche Errichtung und in weiterer Folge für die Betriebsphase auch den Instandhaltungsaufwand und damit verbundene Kosten.

5.1.3 Berücksichtigung Wechselwirkung mit bestehenden Nutzungen

Die im Projektgebiet bestehenden kleineren Wehranlagen dienten ursprünglich allesamt der Ausleitung und Energiegewinnung durch Mühlen. Während die abseits der Siedlungsgebiete bestehenden Wehranlagen nach Schließung der Mühlen keinen weiteren Zweck erfüllen, ergeben sich insbesondere bei den Wehranlagen in Hardegg Wechselwirkungen mit bestehenden Nutzungen. Diese betreffen einerseits Brunnen, die auf den mithilfe der Wehranlagen künstlich hochgehaltenen Oberflächen- und damit in gewissem Ausmaß auch Grundwasserspiegel ausgelegt sind. Ferner besteht eine Löschwasser - Entnahmestelle im Rückstaubereich.

Darüber hinaus wird durch die beiden Wehre auch die Sohle höhenmäßig stabilisiert, was insbesondere für die Fundamentierung der flussauf der Wehr Hardegg I querende Straßenbrücke von Bedeutung ist.

Jedenfalls auszuschließen ist jegliche Verschlechterung der Hochwassersicherheit der höherwertig genutzten Flächen und damit vor allem der Siedlungsbereiche in Hardegg.

5.1.4 Sonstige Rahmenbedingungen

5.1.4.1 Nationalpark - Schutzgebiete

Entsprechend der Verordnung über die Europaschutzgebiete für das FFH-Gebiet Thayatal bei Hardegg gilt als ein wesentliches Ziel die Erhaltung von Fließgewässerabschnitten, die für Fischpopulationen durchgängig sind (vgl. Kap.3.3.2). Gleichzeitig sollen Auswirkungen durch die bauliche Umsetzung von Maßnahmen für die Erreichung der genannten Ziele möglichst gering gehalten und insbesondere Störungen (Benutzung Zufahrtswege durch Baumaschinen, Einbringung Fremdmaterial, Eintrübung Gewässer, ...) vor allem auch in der I. Schutzzone des Nationalparks auf ein auf unbedingt erforderliches Maß beschränkt bleiben. Von Seiten der tschechischen Nationalparkverwaltung liegt ein Schreiben mit einer diesbezüglichen Stellungnahme vor (siehe Anhang).

5.1.4.2 Denkmalschutz

Die beiden Wehranlagen Lukov I und Lukov II stehen auf tschechischer Seite unter Denkmalschutz (linke Wehrseite bis ca. Flussmitte). Für die auf österreichischer Seite bestehenden Teile besteht kein Denkmalschutz und somit keine Einschränkung für eine bauliche Veränderung (siehe Anhang).

Für die beiden Wehranlagen in Hardegg besteht kein Denkmalschutz, jedoch Interesse seitens der Stadtgemeinde Hardegg, dass bestehende Ortsbild mit Wehren zu erhalten.

5.2 Auswahl Variante - Maßnahmenkonzept

Als Grundlage für die weitere Maßnahmenplanung wurde für die Wehranlagen Hardegg I & II und Lukov I & II die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Lösungen für die Wiederherstellung der Passierbarkeit unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Planungsgrundsätze beleuchtet.

5.2.1 Entfernung Wehranlage

Am Beginn jeder Überlegung zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit ist zu prüfen, ob das Wanderhindernis überhaupt noch benötigt wird oder ob es gänzlich entfernt oder zumindest abgesenkt werden kann. Diese Variante hat aus fischökologischer Sicht unbestritten den höchsten Nutzen, da damit neben der vollständigen Wiederherstellung der Durchgängigkeit auch eine freie Fließstrecke gewährleistet wird. Durch die Absenkung auch der Hochwasserspiegellagen, kann dadurch auch der Hochwasserschutz zumindest lokal verbessert werden.

Neben der starken gewässerökologischen und schutzwasserwirtschaftlichen Verbesserung bietet diese Variante den Vorteil sehr günstiger Errichtungskosten und den Entfall von künftigen Instandhaltungsmaßnahmen.

Demgegenüber kann es Einschränkungen durch die lokale Absenkung des begleitenden Grundwasserstroms und darin bestehenden Nutzungen (Brunnen, Wärmepumpen,...) geben. Ferner kann es durch den Wehrabtrag zu einer Mobilisierung von möglicherweise organisch oder in anderer Form belasteten Sedimenten im Oberwasser der Wehr kommen. Diese Gefahr kann durch eine zeitlich gestaffelte Absenkung und eine begleitende Beobachtung weitgehend gebannt werden.



Abb. 5.1: Teilweiser Wehrabtrag (am Beispiel Traisen - Stufe 3)

5.2.2 Aufglöste Rampe / Teilrampe

Ist das Querbauwerk zu erhalten, stellt eine Rampe über die gesamte Flussbreite die Maximalvariante für die Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit dar. Diese weist naturgemäß die beste Auffindbarkeit auf und ist auch unter Berücksichtigung der bestehenden Abflussverhältnisse als voll funktionsfähig einzustufen (eine entsprechende Bauweise vorausgesetzt). Durch die großzügige Gestaltung ist die Gefahr von Verklausungen und damit der Instandhaltungsaufwand vergleichsweise gering.

Demgegenüber stehen allerdings bei Gewässerbreiten von 50 m und mehr ein entsprechender baulicher Aufwand und damit sehr hohe Errichtungskosten. Darüber hinaus kann es - eine unveränderte Bauwerkshöhe vorausgesetzt - durch die höhere Rauigkeit der Rampe im Vergleich zu den bestehenden Wehranlagen auch zu einer geringfügigen Verschlechterung der schutzwasserwirtschaftlichen Verhältnisse kommen.



Abb. 5.2: Rampe auf gesamter Gewässerbreite (am Beispiel Pöls)

Als Untervariante besteht auch die Möglichkeit, eine sogenannte Teilrampe nur auf einem Teilbereich der Wehranlage zu errichten. Diese bietet neben den Vorteilen der guten Funktionsfähigkeit auch bei Schwall und dem vergleichsweise geringen Instandhaltungsaufwand den Vorteil von deutlich geringeren Errichtungskosten. Ferner ist aufgrund der deutlich geringeren Bauwerksgröße der Einfluss auf die Hochwasserabflussverhältnisse zumeist vernachlässigbar.



Abb. 5.3: Teilrampe (am Beispiel Gölsen)

Bei entsprechender Optimierung des Einstiegsbereichs und ausreichend großer Dimensionierung kann auch mit der Teilrampe eine gute Auffindbarkeit gewährleistet werden. Optimal ist ein Einstieg im spitzen Zwickel zwischen Wehr und Ufer möglichst nahe an der Wehranlage.

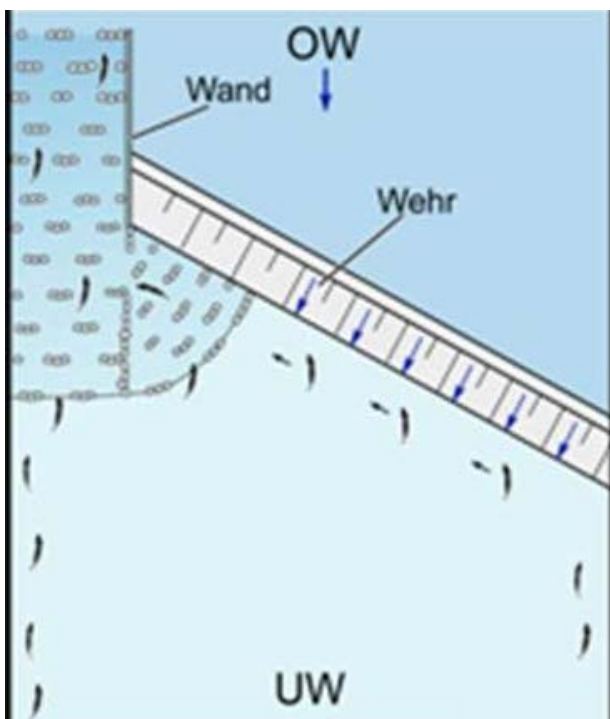


Abb. 5.4: Schema optimale Anordnung FAH bei Wehranlage (DWA 2014)

5.2.3 Schlitzpass

Hinsichtlich Bypass-Lösungen bietet sich die Möglichkeit für eine technische Fischwanderhilfe in Form eines Schlitzpass. Damit kann die Passierbarkeit ebenfalls wiederhergestellt werden. Durch die Schlitzbauweise kann auch bei höheren Wasserspiegelschwankungen eine gewisse Dämpfung in der FAH und somit gute Funktionsfähigkeit erzielt werden.

Demgegenüber stehen allerdings vergleichsweise hohe Errichtungskosten sowie eine aufwändige Instandhaltung für die regelmäßige Entfernung von Verklausungen aus den Schlitzten.



Abb. 5.5: Schlitzpass (am Beispiel Ybbs)

5.2.4 Gewässertypisches Umgehungsgerinne und Naturnaher Beckenpass

Hinsichtlich naturnaher Bypass-Lösungen gibt es die Möglichkeit, die Fischpassierbarkeit mittels eines gewässertypischen Umgehungsgerinnes oder eines naturnahen Beckenpasses wiederherzustellen. Diese bieten neben dem Kontinuum in einem gewissen Umfang auch einen Nutzen als Ersatzlebensraum insbesondere für Jung- und Kleinfische (ähnlich einem Zubringer).

Ebenfalls positiv zu bewerten sind die vergleichsweise niedrigen Errichtungs- und Instandhaltungskosten.

Demgegenüber steht eine unter Umständen eingeschränkte Funktionsfähigkeit bei Schwallereignissen. Ohne flankierende Maßnahmen kommt es zu einer übermäßigen Beaufschlagung der FAH aufgrund der Spiegelschwankungen. Diese müssten daher über ein separates Einlaufbauwerke gedrosselt werden. Somit wären allerdings wiederum die Errichtungskosten und der Instandhaltungsaufwand höher.



Abb. 5.6: Gewässertypisches Umgehungsgerinne (links) und Naturnaher Beckenpass (rechts) (beide am Beispiel Traisen)

5.2.5 Zusammenfassung und Variantenauswahl

Werden die Vor- und Nachteile für die einzelnen Varianten gegenübergestellt, zeigt sich, dass für das Projektgebiet die Varianten "Entfernung Wehranlage" und "Aufgelöste Teilrampe" das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen.

Tab. 5.1: Vergleich Vor- und Nachteile unterschiedlicher Varianten zur Wiederherstellung der Passierbarkeit

	Passierbarkeit/ Auffindbarkeit	Funktionsfähig- keit bei Schwall	Errichtungs- kosten	Instandhaltungs- aufwand	Wechselwirkungen (GW, HWS, Entnahmen,...)
Entfernung Wehranlage	 	 	 	 	 Verbesserung HWS  GW, Brunnen
Aufgelöste Rampe	 	 	 	 	 Lokale Anhebung HWS- Spiegellagen möglich
Aufgelöste Teilrampe / Raugerinne	 	 			 keine Veränderung HWS  keine Veränderung GW
Technische FAH Schlitzpass					 keine Veränderung HWS  keine Veränderung GW
Umgehungsgerinne - Beckenpass					 keine Veränderung HWS  keine Veränderung GW  Platzbedarf

Nachdem für die beiden Wehranlagen Lukov I & II keine Wechselwirkungen mit bestehenden Nutzungen zu befürchten sind, stellt hier die "Entfernung der Wehranlage" die optimale Lösung dar. Aufgrund des dafür erforderlichen minimalen baulichen Eingriffs wird diese Lösung auch seitens der tschechischen Nationalparkverwaltung favorisiert. Einschränkungen betreffend Denkmalschutz bestehen nur für den linken Teil der Wehranlage auf tschechischer Seite, für die rechte Seite bestehen keine diesbezüglichen Einschränkungen.

In Hardegg ist aufgrund der bestehenden Nutzungen ein Abtrag der Wehranlagen nicht möglich. Das betrifft einerseits Wasserentnahmen (Brunnen, Löschwasserentnahme) und andererseits die Sicherung der Sohle im Bereich der Straßenbrücke. Bei den beiden Wehranlagen Hardegg I & II stellt daher eine Teilrampe die optimale Lösung dar. Entsprechend der Überlegungen betreffend Situierung ist die Lage auf der linken (tschechischen) Seite als optimal einzustufen.

6 Planung Teilrampen Hardegg

Bei den beiden Wehranlagen Hardegg I & II stellt unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen die Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit mithilfe einer aufgelösten Teilrampe jeweils auf der orografisch linken (tschechischen) Seite die optimale Lösung dar. Nachfolgend erfolgt die Beschreibung der fischökologischen Dimensionierung und Gestaltung der Teilrampen unter besonderer Berücksichtigung der veränderten hydrologischen Verhältnisse. Diese wurde auch in enger Zusammenarbeit mit den Projektpartnern auf tschechischer Seite durchgeführt, um Vorgaben aus den Richtlinien und Leitfäden beider Länder zu erfüllen.

Für die Wehranlage Hardegg II erfolgt eine detaillierte Planung der Maßnahme und Darstellung in Lageplan, Längenschnitt und Profilen. Für die flussab liegende Wehranlage Hardegg I wird eine Planskizze als Grundlage für ein späteres Einreichprojekt erstellt.

6.1 Fischökologische Dimensionierung - FAH Standard

Die fischökologische Dimensionierung der Teilrampe erfolgt gemäß dem "Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen" (BMLFUW, 2012) unter Berücksichtigung der Fischregion, Gewässergröße und der charakteristischen Abflüsse. Gemäß der bilateralen Entwicklungsstrategie ist als Fischleitbild das Hyporhithral anzusetzen, die größenbestimmende Fischarten ist die Barbe mit einer Körperlänge von 60 cm.

Die maximal zulässige Wasserspiegeldifferenz soll 15 cm nicht überschreiten, die Beckenübergänge sollen eine Tiefe von zumindest 56 cm und eine Breite von 38 cm aufweisen. Die Beckentiefe soll zumindest 85 cm betragen. Die lichte Beckenlänge soll zumindest 3,5 m betragen bzw. sind Länge und Breite so zu wählen, dass die Dissipation im Bereich von 120 W/m^3 bleibt.

Hinsichtlich Abflussbereich wird eine Funktionsfähigkeit an zumindest 300 Tagen angestrebt, das ist bei einer Dimensionierung für einen Abflussbereich von $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $33,3 \text{ m}^3/\text{s}$ gewährleistet (vgl. Kap. 3.2.2.2). Für eine ausreichende Leitstromdotation wird bei kleinen bis mittleren Gewässern ein Anteil von 5% des jeweiligen Abfluss empfohlen.

Nachdem unmittelbar bei den Wehranlagen keine energiewirtschaftliche Nutzung besteht und der gesamte Abfluss zur Verfügung steht, soll bei Sunk ein möglichst hoher Anteil bei über die FAH abgegeben werden. Umgekehrt soll bei Schwall die zusätzliche Beaufschlagung möglichst gering gehalten werden, um die erforderlichen Beckendimensionen zu begrenzen.

Mit den angeführten Rahmenbedingungen ergeben sich folgende Dimensionen für die Schwellen bzw. die angrenzenden Becken/Kolke:

	<i>bei Sunk</i>	<i>bei Schwall (+ 40 cm)</i>
• Max. Überfallshöhe Schwelle:	0,15 m	
• Max. Wassertiefe Schwelle:	0,75 m	1,15 m
• Lichte Beckenbreite:	6,0 m	
• Lichte Beckenlänge:	5,0 m	
• Gesamte Beckenlänge:	6,0 m	
• Maximale Beckentiefe:	1,13 m	1,53 m
• Mittleres Gefälle:	1: 40	

6.2 Detailgestaltung Rampe Hardegg II

Die sich bei den Wehranlagen bei unterschiedlichen Abflussereignissen einstellenden Wasserspiegellagen und die damit zu überwindende Höhendifferenz wurde seitens WA2 durch eine Spiegellagenvermessung am 07.10.2013 ermittelt. Diese beträgt bei Schwall 1,45 m und bei Sunk 1,36 m. Es sind daher insgesamt zehn Einzelschwellen mit neun dazwischen liegenden Becken mit einer Länge von jeweils 6,0 m vorzusehen. Unter Berücksichtigung einer ausreichenden Einbindung des Bauwerks im Ober- und Unterwasser ergibt sich eine Bauwerkslänge von knapp 60 m.

Für die Gewährleistung einer optimalen Auffindbarkeit soll sich der Einstieg in die FAH unmittelbar bei der Wehranlage befinden. Das projektierte Bauwerk wird daher im Oberwasser situiert. Die Abgrenzung zwischen FAH und angrenzendem Flussbett und insbesondere auch Stauspiegel im Oberwasser erfolgt mithilfe einer Leitmauer, die erst bei Abflüssen über dem maximalen Schwall (50 m³/s) überströmt wird.

Die einzelnen Elemente der FAH, der Ein- und Ausstiegsbereich sowie flankierende Maßnahmen werden nachfolgend im Detail beschrieben.

6.2.1 Raue Blockschwellen

Die aufgelöste Teilrampe setzt sich aus mehreren Einzelschwellen mit dazwischen liegenden Kolken zusammen. Dadurch ergibt sich im Längenschnitt eine beckenartige Struktur, welche auch bei Niederwasser die Fischpassierbarkeit sicherstellt.

In den Schwellen ist ein Niederwasserrinne vorgesehen, die den gesamten (Teil-)abfluss bei Niederwasser bzw. Sunk abführt und somit auch für größere Fischarten ausreichende Wassertiefen und einen durchgängigen Wanderkorridor sicherstellt. Durch die Anbindung der Schlitze an die künftige Verlandungssohle der angrenzenden Becken, wird auch die Passierbarkeit für in Bodennähe wandernde Fischarten (z.B. Koppe) sichergestellt. Im Bereich der Niederwasserrinne ist in besonderem Maße auf eine raue Verlegung der Wasserbausteine zu achten. Zur Förderung einer pendelnden Linienführung wird die NW-Rinne wechselseitig, einmal links und einmal rechts angeordnet. Angrenzend an die Niederwasserrinne befinden sich abgestuft höhere Bereiche, sodass bei allen relevanten Abflüssen im Bereich der Schwellen ein breites Spektrum an Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten besteht. Die randliche Begrenzung der Schwellen befindet sich 10 cm über dem Wasserspiegel bei maximalen Schwall (50 m³/s).

Die Schwellen sind aus Wasserbausteinen Kl.VI herzustellen, wobei insbesondere bei den an die Tiefenrinne angrenzenden Wasserbausteinen möglichst auf eine entsprechende Ausformung (möglichst quaderförmig) und eine ausreichende Länge der Steine von zumindest 1,5 m zu achten ist. Die Wasserbausteine sind im Verbund (Mann an Mann) zu legen und in die Sohlsicherung der flussauf und flussab angrenzenden Becken einzubinden, um eine ausreichende Einspannung der Steine zu gewährleisten. Wesentlich ist eine gute Verzahnung der Wasserbausteine innerhalb und zwischen den Steinreihen.

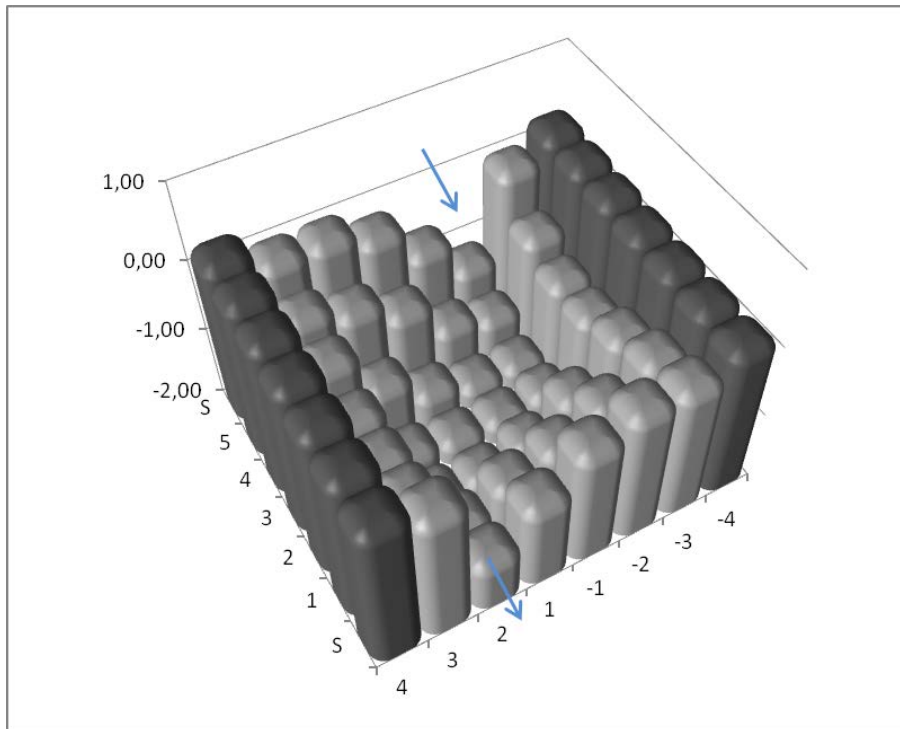


Abb. 6.1: Schema höhenmäßige Verlegung Wasserbausteine im Bereich der Schwellen und Becken

In der Lage sind die Schwellen mit einer Krümmung Richtung flussauf (Bombierung) herzustellen, um über die Gewölbewirkung den Abtrag der Anströmungskräfte in die Uferböschungen bzw. die Leitwand zu erzielen. Aus diesem Grund ist auch auf eine entsprechende Einbindung der Schwellen in die Böschung (linksseitig) bzw. in die Leitwand (rechtsseitig) zu achten.

6.2.2 Becken / Kolke

In den Kolken flussab der Schwellen sind ausreichende Wassertiefen von rd. 0,75/1,15 m sicherzustellen. Eine ausreichende Wassertiefe im Bereich der Eintauchstelle des Übertrittsstrahles in den darunter liegenden Abschnitt ist entscheidend, um den Energieumsatz sicherzustellen und den Fischen die nötige Anlaufstrecke zur Verfügung zu stellen. Diese tieferen, strömungsberuhigten Bereiche dienen außerdem als Ruheplätze für aufsteigende Fische sowie als Lebensraum für ständige Bewohner. Die Sohle der Becken wird mit Wasserbausteinen Kl. IV-V gesichert, die anschließend mit Substrat (Flussschotter/Kies) überdeckt werden.

6.2.3 Leitwand - Anpassung bestehende Wehr

Aufgrund der projektierten Situierung der Teilrampe im Oberwasser der bestehenden Wehranlage, ist eine ausreichend hohe Leitwand zur Abgrenzung der FAH vom Flussbett und dem Oberwasser erforderlich. Nachdem es über längere Zeiträume auch zu einem häufigeren Auftreten von Schwallereignissen mit $50 \text{ m}^3/\text{s}$ kommt (vgl. Abb. 3.3), wird die Leitmauer auf diesen Wasserspiegel mit einem zusätzlichen Freibord von 10 cm ausgelegt. Die Leitwand hat eine Kronenbreite von einem Meter und weist Fluss-seitig eine Neigung von 1:2 und FAH-seitig eine Neigung von 1:1 auf.

Die Leitwand ist aus Wasserbausteinen Kl. V herzustellen. Für den Kern empfiehlt sich eine Sicherung mit Spundbohlen, um eine ausreichende Standsicherheit der FAH insbesondere auch hinsichtlich hydraulischen Grundbruch sowie eine Sicherung des abgesenkten Wehrbereichs (siehe unten) zu gewährleisten. Darüber hinaus wird bei gleichzeitiger Abdämmung oder Spundung am oberen und unteren Ende der FAH ein trockene Baugrube ermöglicht und so ein sorgfältiges Versetzen der Wasserbausteine erleichtert.

Im Bereich der Querung ist die bestehenden Wehranlage um bis zu 1,8 m (lokal im Bereich der Tiefenrinne) abzutragen. Nachdem keine planlichen Unterlagen über die Wehranlagen vorliegen, sind auch keine gesicherten Aussagen zur diesbezüglichen baulichen Umsetzung möglich.

Grundsätzlich dürften alle in diesem Abschnitt bestehenden Wehranlagen ähnlichen Bautyps sein. Bei den weiter flussab in Sobeš befindlichen Wehranlagen ist durch den Zerfall die Konstruktion teilweise ersichtlich. Diese stellt sich im wesentlichen als Setzsteinrampe dar mit querliegenden Holzbalken im Bereich der Krone.



Abb. 6.2: Wehr Podmolí I (Devět mlýnů, Fkm. 142,734) - Aufbau des Wehrs als Setzsteinrampe mit querliegenden Holzbalken in der Krone (Foto: Froschauer)

Wenn die Wehranlagen in Hardegg einen ähnlichen Aufbau aufweisen, sollte ein Abtrag bzw. ein Absenkung über einen Teilbereich grundsätzlich technisch möglich sein. Allenfalls erforderliche, zusätzliche Sicherungsmaßnahmen wären bei Freilegung der Konstruktion im Zuge der baulichen Umsetzung festzulegen.

6.2.4 Einstiegsbereich - Unterwasser

Nachdem im Unterwasser der Rampe mit der Ausbildung eines Nachkolks zu rechnen ist, ist die Sicherung flussab der untersten Schwelle ausreichend tief in die bestehende Sohle einzubinden. Eine weitere Erhöhung der Standsicherheit könnte durch die Einbringung von Spundbohlen (siehe oben) oder alternativ von Schienenpiloten (z.B. alte Eisenbahnschienen) erreicht werden. Die Schienen wären allerdings in die Schwelle einzubinden, zur Vermeidung einer Verletzungsgefahr sind jedenfalls über die Oberkante der angrenzenden Steine herausragende Enden zu vermeiden.

Hinsichtlich der lagemäßigen Ausformung ist die unterste Schwelle und der Unterwasserbereichs so zu gestalten, dass der Leitstrom aus der FAH eine direkte Weiterführung der großräumigen Leitströmung bzw. des Wanderkorridors darstellt, der von der Mehrzahl der aufwandernden Fische genutzt wird. Dieser sollte möglichst parallel zum abströmenden Wasser (bei Kraftwerken seitlich neben dem Turbinenablauf) am Ufer positioniert werden.

Um umgekehrt eine Anströmung an das Ufer und somit einen Verlust an Fließgeschwindigkeiten und damit Lockströmung sicher zu vermeiden, wird der linksufrige Böschungsfuß flussab der untersten Schwelle leicht verschwenkt (siehe Lageplan 1.1).

6.2.5 Ausstiegsbereich - Oberwasser

Wie im Unterwasser ist auch im Oberwasser die Sohlsicherung unter die bestehende Sohle zu verlängern (Stichbett), um Schäden bei Ausbildung eines Vorkolks zu vermeiden. Ferner soll flussauf der obersten Schwelle ein Schwimmbalken angeordnet werden, um zumindest grobes Treibgut abzuweisen und Verklausungen in der Teilrampe hintanzuhalten. Grundsätzlich ist die Gefahr für Verklausungen beim gegenständlichen FAH-Typ aber als eher gering einzustufen (Kap.5.2.2).

Für ein späteres fischökologisches Monitoring soll flussauf der obersten Schwelle der FAH sowie auch in der Mitte der FAH eine Führungsschiene für den Einsatz von einem Antennenrahmen (Telemetrie) vorgesehen werden.

6.3 Abflussaufteilung

Zur Gewährleistung einer guten fischökologischen Funktionsfähigkeit kommt der Abflussaufteilung und damit der Dotation der aufgelösten Sohlrampe hohe Bedeutung zu. Einerseits ist eine ausreichende Dotation der aufgelösten Rampe zu gewährleisten, um eine entsprechend gute Auffindbarkeit sicherzustellen. Andererseits ist die Dotation bei größeren Abflüssen so zu beschränken, dass keine unzulässig hohen Turbulenzen auftreten.

Für die gegenständliche Rampe erfolgt eine Abschätzung und Optimierung der Ausformung der Rampenkronen mithilfe der Überfallsformel von Poleni. Die aufgelöste Sohlrampe wird dabei als unvollkommener Überfall entsprechend der Berechnungen im "Leitfaden für die Errichtung von FAH" mit folgender Formel berechnet:

$$Q = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot \sigma \cdot s \cdot (2 \cdot g)^{1/2} \cdot h_u^{3/2}$$

Q = Abfluss [m^3/s]

μ = Überfallsbeiwert (0,6 angenommen)

σ = Abminderungsbeiwert für unvollkommenen Überfall (abhängig von Einstau)

s = Breite [m]

g = Erdbeschleunigung [m/s^2]

h_u = Wassertiefe [m]

Für die bestehende Wehranlage wurde aus den eingemessenen Wasserspiegellagen und den zugehörigen, am Pegel Vranov-Hamry ermittelten Abflussereignissen der Überfallsbeiwert mit 0,65 ermittelt. Die sich ergebenden Wasserspiegellagen bei unterschiedlichen Abflüssen und die damit bestehenden Wassertiefen im Bereich der Schwellen und Becken sind im Detail aus den Planbeilagen ersichtlich.

Tab. 6.1: Abflussaufteilung aufgelöste Teilrampe

	Abfluss gesamt [m^3/s]	Aufgel. Sohlrampe (links) [m^3/s]	Wehr (rechts) [m^3/s]	Aufteilung [%]
Schwall 3 Turbinen [m^3/s]	50,0	3,4	46,6	07 / 93
Schwall 2 Turbinen [m^3/s]	33,3	2,5	30,8	08 / 92
Mindestwasser [m^3/s]	2,4	1,2	1,2	50 / 50

Bei Niederwasser bzw. Sunk wird die aufgelöste Sohlrampe mit rd. 50% des Gesamtabfluss in der Größenordnung von 1,2 m³/s dotiert. Bei Schwall werden 8% bzw. 7% erreicht.

Für die Fischpassierbarkeit ist neben den oben beschriebenen Gestaltungsparametern die sich mit den berechneten Abflüssen ergebende Turbulenz in den einzelnen Becken relevant. Die Berechnung der sogenannten Energiedissipation erfolgt mithilfe folgender Formel:

$$E = \delta \cdot g \cdot \Delta h \cdot Q / V$$

E = Energiedissipation [W/m³]

δ = Dichte [kg/m³]

Δh = Überfallshöhe [m]

Q = Abfluss [m³/s]

V = Beckenvolumen ($b \cdot h \cdot t$; Tiefe von Abfluss abhängig!) [m³]

Bei Niederwasser ergibt sich in der aufgelösten Sohlrampe eine Dissipation von 104 W/m³, bei Schwall mit 2 Turbinen (33,3 m³/s) 126 W/m³, diese Werte liegen im Bereich des für die Fischregion festgelegten Grenzwerts von 120 W/m³.

Höhere Werte ergeben sich erst bei maximalen Schwall (50 m³/s) und damit wenige Tage im Jahr mit 151 W/m³. Dieser Wert liegt zwar über dem Grenzwert und ein Aufstieg für schwimmschwache Fischarten kann limitiert sein. Allerdings ist zumindest nicht mit einer nennenswerten Verdriftung der in der FAH befindlichen Fische zu rechnen. Das gilt umso mehr als der berechnete Wert nur einen Mittelwert dargestellt und aufgrund der Bauweise neben turbulenten Zonen immer auch strömungsberuhigte Bereiche bestehen.

6.4 Überlegungen zur Realisierung der Maßnahmen

Durch die angestrebte Variabilität bzw. Strukturvielfalt der aufgelösten Sohlrampe lassen sich Details nicht oder nur ungenügend planlich darstellen. Um eine optimale Anpassung an die vorliegenden Verhältnisse zu erreichen, können Einzelheiten erst im Zuge der Bauausführung festgelegt werden. Besondere Bedeutung kommt daher der ökologischen Baubegleitung vor Ort zu.

6.5 Abschätzung der Auswirkungen auf Hochwasserabfluss

Grundsätzlich ist aufgrund der geringen Größe des projektierten Bauwerks insbesondere im Verhältnis zum durchströmten Hochwasserabflussprofil beim gewählten Bautyp von keiner nennenswerten Beeinflussung der Hochwassersituation auszugehen. Durch die Anordnung der Teilrampe im Oberwasser kommt es im Gegenteil sogar zu einer lokalen Absenkung der bestehenden Wehranlage. Die Wehranlage ist wiederum durch den Rückstau auch der Hochwasserspiegellagen in diesem Bereich von nicht unwesentlicher Bedeutung ist (vgl. Abb. 6.3).

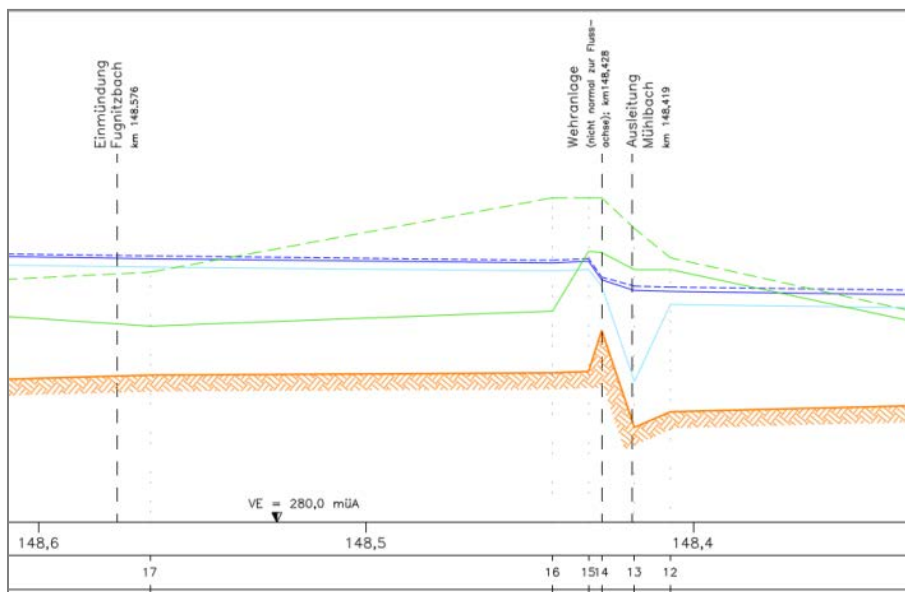


Abb. 6.3: Ausschnitt aus dem Längenschnitt der Abflussuntersuchung mit den WSP HQ100 (blau gestrichelt) HQ 2002 (blau durchgezogen) und HQ 30 (hellblau durchgezogen) sowie linker Böschungsoberkante (grün gestrichelt) und rechter Böschungsoberkante (grün schraffiert) im Bereich der Wehr Hardegg II (Fitz, H. 2004)

Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass es derzeit bei HQ100 entsprechend der Ergebnisse der Abflussuntersuchung zu Ausuferungen kommt, die teilweise bis unmittelbar an die bebauten Flächen reichen und somit lokal kein Freibord mehr besteht.

Aus diesem Grund würde sich unter Umständen eine eingehendere Detailbetrachtung und dahingehende Optimierung der Planung zur Wiederherstellung der Passierbarkeit lohnen. Mit einer lokalen Absenkung der Wehr könnte die schutzwasserwirtschaftliche Situation eventuell verbessert und so Synergien genutzt werden.



**Abb. 6.4: Überflutung bei Hochwasser 2002 im Bereich Mündung Fugnitz flussauf der Wehr Hardegg II
(Foto: Nationalpark)**

7 Stufenweise Absenkung Wehre in Lukov

Bei den beiden Wehranlagen Lukov I & II stellt die partielle, stufenweise Beseitigung der Wehranlage jeweils auf der rechten (österreichischen) Seite die Lösung mit dem eindeutig besten Kosten-Nutzen-Verhältnis dar. Nachfolgend erfolgt die Beschreibung der Grundlagen und Rahmenbedingungen sowie ein Vorschlag für die bauliche Umsetzung. Für die Wehranlage Lukov II erfolgt eine detaillierte planliche Darstellung der Maßnahme in Lageplan, Längenschnitt und Profilen. Für die flussab liegende Wehranlage wurde eine Planskizze erstellt.

7.1 Grundlagen

Durch die Errichtung von Querbauwerken kommt es neben der Unterbrechung der Fischpassierbarkeit zu Veränderungen der Ausformung im Gewässerabschnitt. Diese betrifft vor allem auch die Sohldynamik und den Feststoffhaushalt.

Einerseits kommt es im Oberwasser durch den Rückstau zu einer Reduktion der Schleppkräfte und damit zu einer vermehrten Ablagerung vor allem auch von feineren Fraktionen. Dadurch kann sich über den Stau hinaus auch in der flussauf liegenden Fließstrecke mittel- bis langfristig ein entsprechend geringeres Gefälle über einen längeren Abschnitt einstellen. Dieser Umstand wurde auch bei früheren wasserbaulichen Regulierungen benutzt, um das nach Begradigung bzw. Durchstichen erhöhte Gefälle mithilfe von Absturzbauwerken wieder so weit zu reduzieren, dass sich eine stabile Sohle einstellt. Andererseits kann es - insbesondere bei größeren Stauanlagen - zu einem Geschiebedefizit und damit zur Eintiefung im Unterwasser kommen.

Wird nun eine länger bestehende Wehranlage abgetragen, kommt es zu einer entsprechenden Umkehr der o.a. Entwicklung mit einem Austrag und Eintiefung im Oberwasser des Querbauwerks und Anlandungen in den Abschnitten flussab. Grundlage für die quantitative Abschätzung dieser Prozesse ist die Bestimmung des Selbststabilisierungsgefälle im betrachteten Flussabschnitt.

7.1.1 Selbststabilisierungsgefälle

Das maximale Gefälle, bei dem in Abhängigkeit eines Durchflusses die Deckschicht stabil bleibt, wird als Selbststabilisierungsgefälle bezeichnet. Das Widerstandsvermögen einer natürlichen Flusssohle gegen Erosion erhöht sich durch den Abpflasterungsvorgang (Deckschichtbildung), sodass der Erosionsprozess mit fortschreitender Dauer in den Zustand der latenten Erosion übergeht, d.h. scheinbar Gleichgewichtsverhältnisse herrschen. Das Transportvermögen der Strömung reicht zwar

aus das eventuell zugeführte Geschiebe weiterzutransportieren, das Resistenzvermögen der Flusssohle kann jedoch nicht überwunden werden.

Werden die aktuellen Gefälleverhältnisse in den freien Fließstrecken der Thaya zwischen Vranov und Stauwurzel des KW in Znaim betrachtet, ergibt sich ein mittleres Ausgleichsgefälle von 2,0‰. Nachdem die Linienführung unverändert ist (Talmäander), entspricht das auch dem flusstypischen Gefälle. Da im betrachteten Abschnitt mit Ausnahme der kleinen Wehranlagen über lange Abschnitte keinen nennenswerten Sohlstabilisierungsmaßnahmen bestehen und keine langfristigen Anlandungs- bzw. Eintiefungstendenzen zu beobachten sind, ist anzunehmen, dass die 2‰ auch gleichzeitig annähernd dem Selbststabilisierungsgefälle entsprechen.

7.1.2 Abschätzung mobilisiertes Geschiebe

Als grobe Abschätzung für die langfristig mobilisierten Sedimente bei Entfernung bzw. Absenkung des Querbauwerks, kann die sich voraussichtlich einstellende Sohle mit der abgesenkten Höhe und dem Selbststabilisierungsgefälle angesetzt und die Differenz zur bestehenden Sohle ermittelt werden. Nachdem sich das im jeweiligen Abschnitt tatsächlich einstellende Gefälle nicht exakt prognostiziert werden kann, empfiehlt sich eine Annahme auf der sicheren Seite mit geringerem Gefälle und damit entsprechend längerem Einflussbereich.

Wird für die sich einstellende, mittlere Sohle ein Gefälle von 1,5‰ angenommen, ergibt sich eine beeinflusste Fließgewässerlänge im Oberwasser der Wehr von rd. 500 m Länge (bei einem Gefälle von 2‰ ist die beeinflusste Länge entsprechend kürzer). Die bei vollständiger Absenkung langfristig mobilisierten Sedimente würden voraussichtlich in einer Größenordnung von rd. 12.000 m³ liegen. Da eine exakte Prognose dieser Entwicklung und insbesondere der zeitliche Verlauf nicht vorhersagbar sind, erfolgt eine Absenkung am besten stufenweise, zeitlich gestaffelt.

Neben der Abschätzung über das sich einstellende, quasistabile Gefälle kann eine Abschätzung der Sohldynamik auch durch Ermittlung der Beanspruchung des Gewässerbetts bei bettbildenden Abflüssen im Verhältnis zur Beschaffenheit und damit dem Widerstandsvermögen der bestehenden Sohle erfolgen. Das kann zumindest näherungsweise anhand der berechneten Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten bei HQ1 bis HQ5 und Gegenüberstellung mit den Siebkurven des bestehenden Flusssohle erfolgen.

Entsprechend der vorliegenden Daten (Povodí Moravy 2003) bestehen in den freien Fließstrecken bei HQ1 Wassertiefen von rd. 2,1 m in der Tiefenrinne und mittlere Fließgeschwindigkeiten von 1,1 m/s. Bei HQ 5 bestehen Wassertiefen von rd. 2,7 m in der Tiefenrinne und mittlere Fließgeschwindigkeiten von 1,3 m/s.

Mit den in der untenstehenden Abbildung dargestellten Zusammenhängen lassen sich anhand der Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen der mittlere Korndurchmesser des damit bewegten Geschiebes abschätzen. Mit den genannten Werten würden sich Korndurchmesser von rd. 15 mm ergeben (entspricht ca. einer Sohlschubspannung von 15 N/m^2). Werden für den Stromstrich höhere Fließgeschwindigkeiten von 1,5-2,0 m/s angenommen würden sich lokal entsprechend höhere Korndurchmesser von 30 mm ergeben.

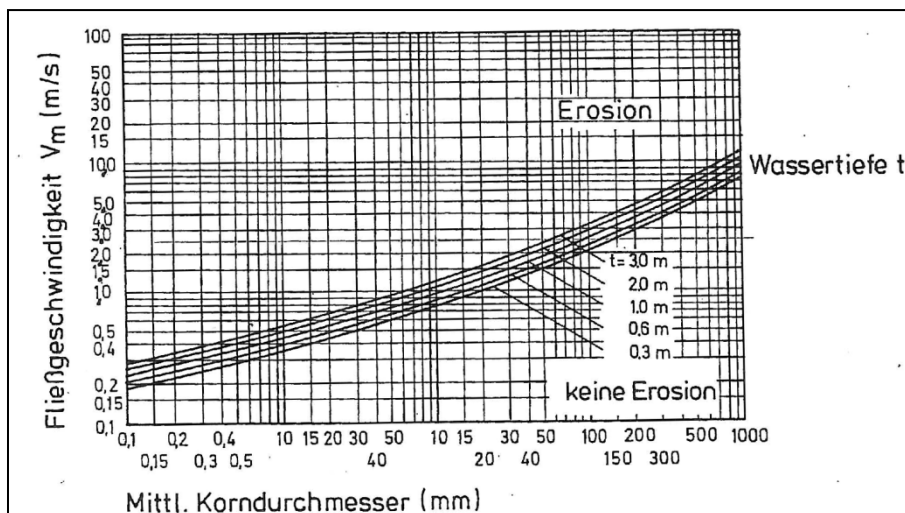


Abb. 7.1: Bewegungsbeginn in Abh. der Fließgeschwindigkeit und Wassertiefe (Anselm, 1979)

Werden die Siebanalysen aus den Geschiebeproben für den Gewässerabschnitt in Hardegg betrachtet (für Lukov liegen keine Daten vor), so zeigt sich, dass selbst im Rückstau 60% des oberflächlichen Geschiebes Korndurchmesser von über 30 mm aufweist und somit nicht bewegt wird. In der Fließstrecke (Furt) flussab der Wehr sind es sogar über 70%, die einen entsprechend größeren Korndurchmesser aufweisen.

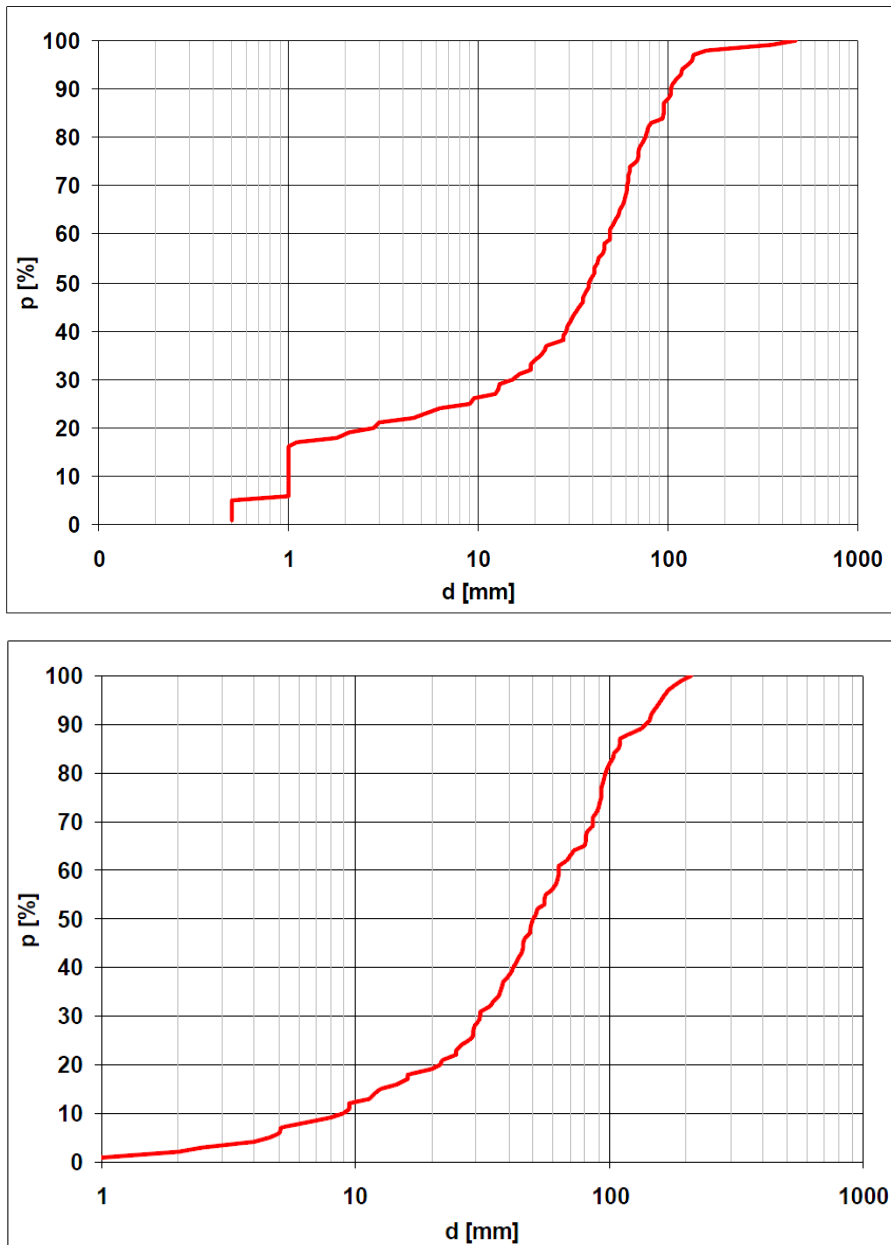


Abb. 7.2: Siebkurve unmittelbar flussauf (oben) und flussab (unten) der Wehr Hardegg II (Havlík, A. et al. 2011)

Wird allerdings die Kornverteilung im Tiefenprofil betrachtet (Freezecores), zeigt sich ein sehr ausgeprägte Deckschichtbildung mit groben Substraten an der unmittelbaren Oberfläche und zum Teil sehr feinen Anteilen in den darunter liegenden Horizonten. So wurde im Abschnitt flussab Hamry für die Schicht in 10-20 cm Tiefe ein mittlerer Korndurchmesser von 44 mm, für die darunter liegende Schicht in 20-30 cm Tiefe hingegen nur ein mittlerer Korndurchmesser von 16,5 mm ermittelt. Im Vergleich dazu beträgt im Abschnitt flussauf des Speichers Vranov der Korndurchmesser in der Deckschicht mit 18 mm weniger als die Hälfte! Bei einer zweiten Probe im Abschnitt flussab Hamry (nicht dargestellt) wurden in den tiefer liegenden Schichten in der Tiefe 20-50 cm mittlere Korndurchmesser von unter 2 mm festgestellt (Helesic, J. & F. Kubicek 1999).

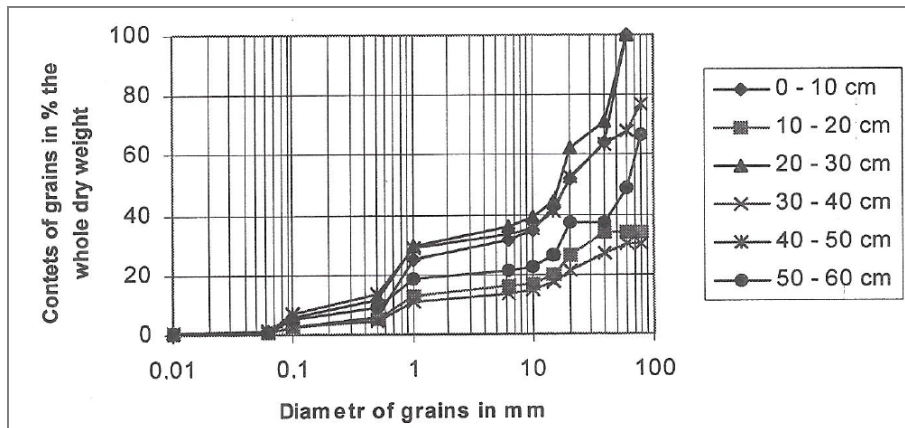


Abb. 7.3: Siebkurven unterschiedlicher Horizonte im Abschnitt flussab Hamry (Helesic, J. & F. Kubicek 1999)

Die ausgeprägte Decksichtbildung mit zum Teil höheren Anteilen feiner Substrate in tiefer liegenden Schichten entspricht unter Berücksichtigung des Schwallenflusses und der damit gegebenen hydrologischen Veränderungen grundsätzlich den Erwartungen. Aufgrund der vergleichsweise groben Sohle ist davon auszugehen, dass es auch bei teilweisem Abtrag einer Wehranlage mit Ausnahme des unmittelbaren Nahbereichs zu keinen großflächigen Erosionserscheinungen kommen wird. Dementsprechend ist die obige Abschätzung der Menge des mobilisierten Sediments als Annahme auf der sicheren Seite anzusehen und die tatsächliche Umlagerung vermutlich deutlich geringer. Andererseits ist zu berücksichtigen, dass es bei einem Aufreißen der Deckschicht auch zu einer Mobilisierung größeren Mengen feinerer Anteile kommen kann.

7.1.3 Organische Belastung mobilisierter Feinsedimente

Im Zusammenhang mit der Mobilisierung von Feinsedimenten und insbesondere einer allenfalls vorhandenen oberflächlichen Feinsedimentauflage ist entscheidend, ob Giftstoffe oder organische Ablagerungen enthalten sind. Werden große Mengen organischer Substanz stoßweise mobilisiert, können flussab Sauerstoffzehrung bzw. toxische Substanzen (Ammoniak) entstehen, die zu Beeinträchtigungen der aquatischen Lebensgemeinschaften führen können.

Detaillierte Daten über eine Feinsedimentauflage im Bereich der Wehranlagen Lukov bestehen nicht. Eine Siebkurve gibt es nur für den Rückstau der Wehranlage Hardegg I, hier dürften keine nennenswerten Ablagerungen bestehen. Im Zuge früherer Sedimentbeprobungen (Helesic, J. & F. Kubicek 1999) konnte kein erhöhter organischer Anteil festgestellt werden, was auf einen verstärkten Rückhalt im Speicher zurückgeführt wurde.

Andererseits wurden im Rahmen eines Lokalausgleichs bei der Wehr Lukov I vermehrte Feinsedimentablagerungen bis 200 m oberhalb des Wehrs festgestellt (Nesweda, 2013). Die dabei beobachtete schwarze Färbung und der schwefelige Geruch des Sediments sind Anzeichen für anoxische Bedingungen.

Aufgrund der Unsicherheiten bzw. der zumindest in Bereichen vorhandenen organischen Belastungen der flussauf der Wehre befindlichen Feinsedimente empfiehlt sich jedenfalls ein stufenweiser Abbau der Wehre. Dieser verhindert eine stoßweise Freisetzung von Sedimenten.

7.1.4 Anlandungen im Unterwasser

Grundsätzlich ist bei der Umlagerung auch mit einer entsprechenden Anlandungen im Unterwasser zu rechnen. Diese können insbesondere in Siedlungsgebieten durch lokale Anhebungen der Sohle von schutzwasserwirtschaftlicher Relevanz sein. Nachdem im Projektgebiet flussab der Wehranlagen bis Znaim keine höherwertigen Nutzungen bestehen ist eine Verschlechterung des Hochwasserschutzes nicht zu befürchten.

Aus gewässerökologischer Sicht sind lokale Anlandungen von locker gelagertem Kies jedenfalls zu begrüßen, da so attraktive Lebensräume und insbesondere auch Laichhabitate für die strömungsliebenden, kieslaichenden Fischarten in diesem Abschnitt entstehen.

7.1.5 Uferstabilität

Durch die Veränderung der mittleren Sohlage kann es grundsätzlich auch zu Auswirkungen auf die Ufer kommen. Diese sind insbesondere dann von Bedeutung wenn es zu einer Unterspülung bestehender Ufersicherungen kommt.

Im vorliegenden Gewässerabschnitt bestehen keine nennenswerten Regulierungen und die Ufer sind als naturnah und dynamisch zu bezeichnen. Gleichzeitig ist die Ufererosion natürlicherweise eingeschränkt durch die an den Außenufern oftmals unmittelbar angrenzenden Talflanken und abschnittsweise anstehenden Fels. Dennoch kann es zu einem geringfügig verstärkten Uferangriff und damit zu einem - aus ökologischer Sicht wünschenswerten - Totholzeintrag kommen. Um gleichzeitig flussbauliche Probleme flussab und insbesondere Verklausungen bei der Wehr in Znaim zu vermeiden, können Präventivmaßnahmen in Form von Sicherungen ufernaher Bäume mittels Erdankern und Stahlseilen erfolgen (siehe Kap.7.2).

7.2 Bautechnische Umsetzung Lukov II

Während die Grundlagenerhebung und die Prognose der Entwicklung bei Abtrag einer Wehranlage vergleichsweise aufwändig sind, ist die bauliche Umsetzung vergleichsweise einfach. Aufgrund der auch bei guter Datenlage bestehenden Unsicherheiten betreffend Qualität und Quantität des mobilisierten Geschiebes empfiehlt sich jedenfalls ein zeitlich gestaffelter, stufenweiser Abtrag bei gleichzeitiger Beobachtung der Verhältnisse im Ober- und Unterwasser. Die zeitlichen Intervalle und die Größenordnung des Abtrags sind am besten in Abhängigkeit der Ergebnisse eines begleitenden Monitorings zu wählen.

7.2.1 Partieller Stufenweise Abtrag Wehranlage

Aus wasserbaulicher als auch gewässerökologischer Sicht ist eine Abtrag lediglich auf einer Seite von Vorteil. Durch Abtrag auf der rechten (österreichischen) Seite wird die in Bezug zur Flussachse schräg stehende Wehranlage zu einer inklinanten (flussaufwärts) gerichteten Buhne umfunktioniert. Damit kann einerseits die Strömung vom linken Außenufer gelenkt und dieses damit entlastet werden. Zugleich entstehen in diesem Abschnitt besonders heterogene Fließ- und Tiefenverhältnisse mit einer steilen, rasch durchströmten Furt im Oberwasser der abgesenkten Wehr und einem tiefen, langsam durchströmten Kolk im Unterwasser. Ferner wird die Bildung einer Kiesbank mit angrenzenden Flachwasserbereichen flussab der Buhne am linken Ufer gefördert. Darüber hinaus kann damit insbesondere auch bei Schwallereignissen unmittelbar flussab der Buhne ein strömungsgeschützter Bereich geschaffen werden.

Entsprechend der zu erwartenden Bauweise der Wehre als Setzsteinrampe ist ein partieller Abtrag ohne Zerstörung der Gesamtkonstruktion voraussichtlich technisch möglich. Die dabei gewonnen Wasserbausteine können unmittelbar vor Ort zur Sicherung des geringfügig stärker beanspruchten rechten Ufers werden. Erforderlichenfalls kann ein Teil der gewonnen Steine auch zur Stabilisierung der abgesenkten Wehrteile durch Einbringung im Unterwasser als Kolksicherung verwendet werden. Dadurch können die baulichen Maßnahmen auf ein unbedingt erforderliches Ausmaß beschränkt und insbesondere der Material-An- und Abtransport und damit auch die Einbringung von Fremdmaterial gänzlich vermieden werden.

Die Größenordnung des Abtrags und die zeitlichen Intervalle sind am besten in Abhängigkeit der Ergebnisse eines begleitenden Monitorings zu wählen. Nachfolgend ist ein Vorschlag inklusive Abschätzung der maximal mobilisierten Sedimente angeführt, dabei wurde von einem vergleichsweise geringen Selbststabilisierungsgefälle von 1,5‰ und damit einer Abschätzung auf der sicheren Seite ausgegangen.

Tab. 7.1: Zeitlich gestaffelter, stufenweiser Abtrag Wehr Lukov II und Abschätzung der maximalen Umlagerungen

	Höhe	Breite	Einflussbereich Oberwasser	Abschätzung Austrag	Intervall
Abtrag 1	- 0,4 m	26 m	< 100 m	< 1.000 m ³	Start
Abtrag 2	- 0,4 m	33 m	250 m	3.000 m ³	nach 1 Jahr oder Durchgang 1.HQ1
Abtrag 3	-0,5 m	40 m	500 m	8.000 m ³	nach 2 Jahren oder Durchgang 2.HQ1

Die in der obenstehenden Tabelle angeführten Umlagerungen sind als Obergrenze zu sehen. Bei einem Selbststabilisierungsgefälle von 2‰ wäre der Austrag um 3.000 m³ reduziert. Wenn die Ausformung des Geschiebes und die sehr ausgeprägte Deckschicht berücksichtigt wird, ist vermutlich von einer noch geringeren Umlagerung auszugehen. Für das tatsächliche Ausmaß und den zeitlichen Verlauf sind vor allem die Größe, Zahl und Form der auftretenden Hochwässer entscheidend, eine exakte Prognose ist daher nicht möglich.

Hinsichtlich der Anlandungen im Unterwasser ist allerdings auch bei einem Gesamteintrag von 12.000 m³ mit keinen negativen Auswirkungen zu rechnen. Ein nicht unwesentlicher Teil wird sich vermutlich bereits im Rückstau der flussab liegenden Wehr Lukov I ablagern, der Rest in der über 10 km langen Fließstrecke bis zu den Wehranlagen in Sobeš. Selbst bei einer ausschließlichen Anlandung im Bereich der Furten, würde es dadurch lediglich zu Anlandungen von wenigen Zentimetern Höhe kommen. Ein nennenswerter Eintrag in den Stau Znaim ist jedenfalls nicht zu erwarten.

Die Prognose der vergleichsweise geringen Auswirkungen bei Wehrabtrag wird auch bei Betrachtung der Entwicklung des Gewässerabschnitts in den letzten Jahrzehnten bestätigt. Wie die Ortsbezeichnung Neun Mühlen sowie ältere Geländeaufnahmen zeigen, dürften neben den aktuell vorhandenen Wehranlagen noch einige weitere Wehre bestanden haben. So wurde in der Abflussuntersuchung 2003 (Povodí Moravy 2003) im Bereich der Einmündung des Kajabachs eine Wehranlage im Zuge der Vermessung aufgenommen, die heute nicht mehr besteht. Nachdem sich in diesem Gewässerabschnitt weder signifikante Veränderungen der Sohle noch der Ufer gezeigt haben, ist davon auszugehen, dass auch bei Beseitigung der weiteren Wehranlagen allenfalls mit kleinräumigen Veränderungen zu rechnen sein wird.



Abb. 7.4: Ehemaliger Wehrstandort bei der Mündung des Kajabach

7.2.2 Flankierende Maßnahmen im Bereich der Ufer

Durch die Eintiefung im Oberwasser der Wehranlage kann es abschnittsweise und insbesondere im Nahbereich der Wehr temporär zu einer vermehrten Uferdynamik und der Ausbildung von Uferanbrüchen kommen. Nachdem angrenzend keine höherwertigen Nutzungen bestehen, sind diese als nicht kritisch zu bewerten. Allerdings kann es durch umstürzende Bäume zu einem vermehrten Totholzeintrag kommen. Um Verklausungen insbesondere beim KW in Znaim zu vermeiden und gleichzeitig einen aus ökologischer Sicht wünschenswerten Totholzeintrag zuzulassen, sollen die umsturzgefährdeten Bäume präventiv mit Stahlseilen und Ankern gesichert werden. Alternativ können diese auch an weiter hinten stehenden Bäumen gesichert (angehängt) werden.

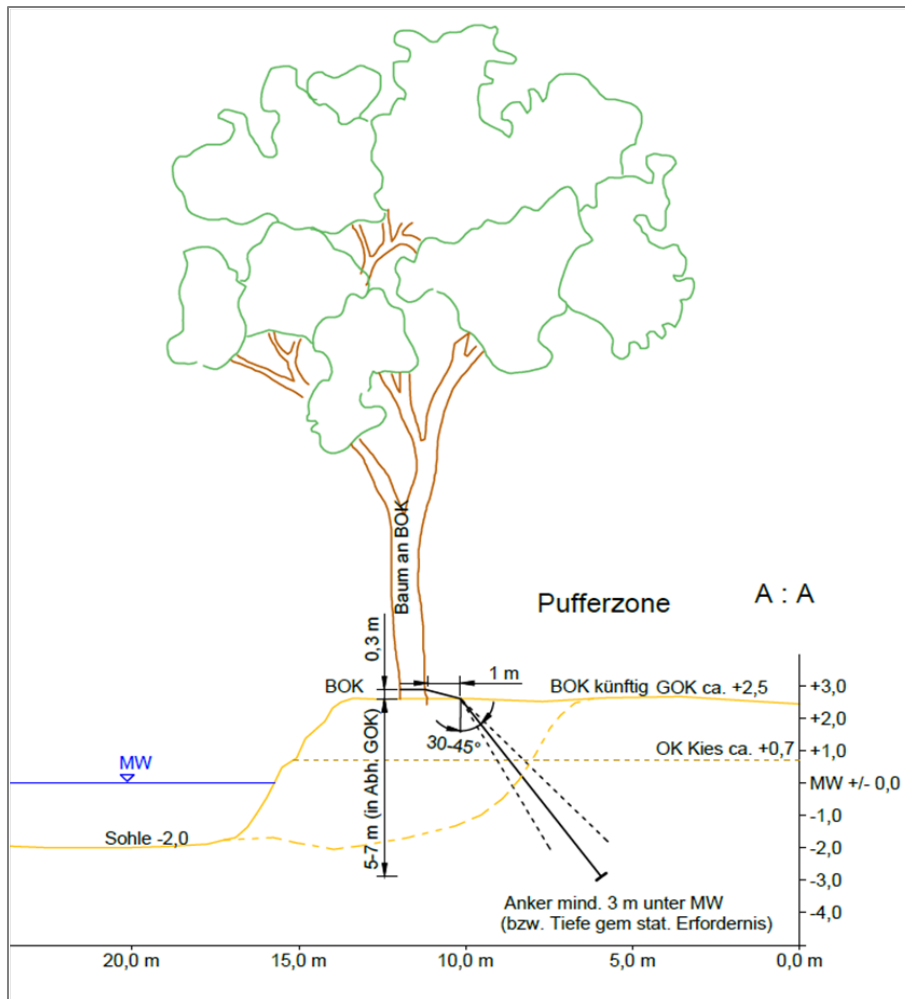


Abb. 7.5: Schema Sicherung umsturzgefährdete Bäume und Entwicklung Uferlinie (gelb strichliert)



Abb. 7.6: Raubaum mit Stahlseilen gesichert

7.3 Vorschlag Monitoringkonzept

Aufgrund der Unsicherheiten in der Prognose über das Ausmaß und den zeitlichen Verlauf der Geschiebeumlagerung empfiehlt sich ein begleitendes Monitoring der Gewässersohle. Neben der Optimierung der baulichen Umsetzung im Rahmen des gegenständlichen Projekts können die gewonnen Erkenntnisse und Ergebnisse auch für Beurteilung dieses bisher noch vergleichsweise selten zum Einsatz gekommenen Maßnahmentyps dienen.

Die Entwicklung der Sohle kann durch eine geodätische Vermessung erfasst werden. Dabei wird in vorher festgelegten, über den gesamten Monitoringzeitraum gleichbleibenden Profilen, die Sohle erfasst. Dabei sollte der Bereich bis ca. 1 km flussauf und ca. 0,5 km flussab mit einem Profilabstand von 100 m vermessen werden. In den Profilen ist das Gewässerbett und das Profil bis zu über die Böschungsoberkanten (zu Dokumentation von Anbrüchen) mit einem Punktabstand von ca. 3 m aufzunehmen, Bruchkanten sind jedenfalls zu vermessen. Mit den erhobenen Daten ist ein Geländemodell zu erstellen, dieses bietet die Grundlage für eine spätere, flächige und vor allem auch massenmäßige Bilanzierung des Feststoffhaushalts im Abschnitt.

Hinsichtlich Aufnahmezeitpunkt ist der aktuelle Zustand vor baulicher Umsetzung sowie nach Absenkung und nachfolgendem Durchgang eines Hochwassers in der Größenordnung eines HQ1 bzw. besser noch HQ5 vorzunehmen.

Für eine detailliertere Aussage könnte auch eine begleitende Aufnahme der oberflächlich liegenden Sedimente durchgeführt werden. Dafür ist nicht zwingend eine kostenintensive Siebung erforderlich. Zum Beispiel stellt die die Linienzahlanalyse (Fehr, 1987) eine vereinfachte Möglichkeit dar, mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand eine Aussage über die Korngrößenverteilung der Deck- oder Unterschicht in einem Fließgewässer zu erhalten. Dadurch wären insbesondere auch Aussagen über mobilisierte Feinanteile möglich.

Darüber hinaus empfiehlt sich eine Fotodokumentation, um die Entwicklung des Abschnitts und insbesondere auch der Uferbereiche erfassen zu können. Dabei wären auch die Uferbereiche und insbesondere die Bäume in Ufernähe zu dokumentieren.

8 Berührte Rechte

Hinsichtlich berührter Rechte sind in erster Linie die durch die Maßnahmen berührten Grundrechte anzuführen. Wasserrechte insbesondere in Form von Grundwassernutzungen werden nicht berührt, da es ausschließlich in Lukov zu lokalen Veränderungen des Grundwasserspiegels kommen kann, wo derzeit keine Nutzungen im Wasserbuch aufscheinen.

Betreffend der Wehranlagen selbst bestehen aktuell keine aufrechten Wasserrechte mehr. Ursprünglich dienten die Wehr zur Wasserausleitung. Bei den beiden Wehranlagen in Hardegg erfolgte die Ausleitung und Nutzung auf der orografisch rechten, österreichischen Seite, bei den Wehranlagen in Lukov auf der orografisch linken, tschechischen Seite. Entsprechend Festlegung der Grenzgewässerkommission befinden sich die im Bereich der Grenzstrecke befindlichen Wehranlagen jeweils zur Hälfte im Kompetenzbereich der Länder Österreich und Tschechien.

Hinsichtlich permanenter Grundbeanspruchungen finden Berührungen im Bereich der Wehranlagen Hardegg I & II ausschließlich auf tschechischem Staatsgebiet statt, die dort bestehenden Grundverhältnisse wurden vom tschechischen Projektpartner erfasst. Die projektierten Maßnahmen befinden sich ausschließlich auf öffentlichen Wassergut oder Grundstücken des Nationalparks. Allfällige darüber hinausgehende temporäre Beanspruchungen in der Bauphase wären im Zuge einer Detailplanung und der Baustellenlogistik festzulegen.

Die Maßnahmen zur Absenkung der Wehranlagen Lukov I & II finden ausschließlich auf den Grundstücken 57 (KG Umlaufberg) bzw. Gst 1422 (KG Niederfladnitz) statt. Durch die erhöhte Uferdynamik ist eine Berührung der ans Gewässer angrenzenden Grundstücke nicht auszuschließen, eine Zustimmung wäre bei den betreffenden Grundeigentümern bei Ansuchen um wasserrechtliche Bewilligung einzuholen.

Die Grundeigenschaftsverhältnisse im unmittelbaren Bereich der Wehranlagen sowie in den angrenzenden Flächen sind in den nachfolgenden Tab. 8.1, Abb. 8.1 und Abb. 8.2 dargestellt.

Tab. 8.1: Grundstücksverzeichnis im Bereich der Wehranlagen sowie in den angrenzenden Flächen

Grundstück nummer	Summe Grundstück sfläche lt. GDB [m²]	Anteil	Familienname	Vorname	PLZ	Anschrift	Einlage- zahl	KG Nr.	Katastral- gemeinde	Polit. Gemeinde
160/2	146	1/1	Nikolowsky	Brigitta	2082	Hardegg 16	16	18104	Hardegg	Hardegg
162/2	85	1/1	Nikolowsky	Brigitta	2082	Hardegg 16	16	18104	Hardegg	Hardegg
161	1328	1/1	Nikolowsky	Brigitta	2082	Hardegg 16	16	18104	Hardegg	Hardegg
310/2	113436	1/1	Pilati	Gotthard Graf	2092	Riegersburg 3	194	18104	Hardegg	Hardegg
189/1	507	1/1	Stadtgemeinde Hardegg		2083	Pleißing	200	18104	Hardegg	Hardegg
189/2	1079	1/1	Stadtgemeinde Hardegg		2083	Pleißing	200	18104	Hardegg	Hardegg
292/9	2563	1/1	KommReal Hardegg GmbH (FN 335792m)		2083	Pleißing 2	202	18104	Hardegg	Hardegg
57	56024	1/2	Waldstein-Wartenberg	Matthias	2081	Schloß Karlslust, Niederfladnitz 101	13	18127	Umlauf	Hardegg
		1/2	Waldstein-Wartenberg	Josepha	2081	Schloß Karlslust, Niederfladnitz 101	13	18127	Umlauf	Hardegg
56/1	568184	1/2	Waldstein-Wartenberg	Matthias	2081	Schloß Karlslust, Niederfladnitz 101	13	18127	Umlauf	Hardegg
		1/2	Waldstein-Wartenberg	Josepha	2081	Schloß Karlslust, Niederfladnitz 101	13	18127	Umlauf	Hardegg
1414/2	3700	1/2	Waldstein-Wartenberg	Matthias	2081	Schloß Karlslust, Niederfladnitz 101	798	18113	Niederfladnitz	Hardegg
		1/2	Waldstein-Wartenberg	Josepha	2081	Schloß Karlslust, Niederfladnitz 101	798	18113	Niederfladnitz	Hardegg
1361	35364	1/2	Waldstein-Wartenberg	Matthias	2081	Schloß Karlslust, Niederfladnitz 101	798	18113	Niederfladnitz	Hardegg
		1/2	Waldstein-Wartenberg	Josepha	2081	Schloß Karlslust, Niederfladnitz 101	798	18113	Niederfladnitz	Hardegg
1348/4	1580278	1/2	Waldstein-Wartenberg	Josepha	2081	Schloß Karlslust, Niederfladnitz 101	798	18113	Niederfladnitz	Hardegg
		1/2	Waldstein-Wartenberg	Matthias	2081	Schloß Karlslust, Niederfladnitz 101	798	18113	Niederfladnitz	Hardegg
1422	33327	1/2	Waldstein-Wartenberg	Josepha	2081	Schloß Karlslust, Niederfladnitz 101	798	18113	Niederfladnitz	Hardegg
		1/2	Waldstein-Wartenberg	Matthias	2081	Schloß Karlslust, Niederfladnitz 101	798	18113	Niederfladnitz	Hardegg



Abb. 8.1: Grundstückskataster bei Hardegg II (oben), Hardegg I (unten) (Quellen: Land NÖ und BEV)



Abb. 8.2: Grundstückskataster bei Lukov II (oben) und Lukov I (unten) (Quellen: Land NÖ und BEV)

9 Vorschlag für eine Prioritätenreihung

In Abhängigkeit der Länge und Sturktuausstattung der zwischen den Wehranlagen bestehenden, derzeit weitgehend isolierten Gewässerabschnitte ergibt sich ein unterschiedliches Verbesserungspotential bei Wiederherstellung der Passierbarkeit. Darüber hinaus sind die Errichtungskosten in Abhängigkeit des Maßnahmentyps sehr unterschiedlich.

Im Sinne einer Kosten-Nutzenüberlegung ist daher jedenfalls die Maßnahmenumsetzung an den beiden Wehranlagen in Lukov als prioritär zu sehen. Damit kann die Fließstrecke zwischen Sobeš und Hardegg mit einer Gesamtlänge von knapp 20 km wieder vernetzt sowie gute morphologische Verbesserungen bei einem gleichzeitig vergleichsweise geringen Aufwand erzielt werden. Darüber hinaus kann diese Maßnahme auch als Pilotprojekt für weitere Wehranlagen im Projektgebiet gesehen werden.

Als erster Schritt bietet sich der stufenweise Abtrag in Lukov II an. Es besteht hier einerseits keine allfällige Gefährdung einer flussauf liegenden Wehranlage, ferner ist auch bei erhöhter Geschiebemorobilisierung ein Puffer durch die flussab liegenden Wehr Lukov I vorhanden. Außerdem finden sich bei Standort Lukov II keine Feuchtbiootope im Oberwasser, die bei einer allenfalls größeren Spiegelabsenkung beeinträchtigt werden könnten.

Durch Öffnung des Kontinuums in Hardegg können weitere knapp 10 km (insgesamt knapp 30 km) vernetzt werden. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Fischdaten ist dabei ebenfalls mit einer Verbesserung zu rechnen. Diese ist allerdings aufgrund der geringeren Länge und dem größeren Schwalleinfluss (Abflachung Schwallspitze im Längsverlauf) als etwas geringer einzustufen. Demgegenüber stehen vergleichsweise hohe Kosten für die Errichtung der Teilrampen.

Innerhalb Hardegg lässt sich keine Prioritätenreihung argumentieren. Im gegenständlichen Projekt wurde die FAH für die Wehr Hardegg II im Detail geplant, da dieser Standort aufgrund der Querbauwerkshöhe und der Topografie für die Planung die schwierigeren Verhältnisse aufweist.

10 Zusammenfassung

Natürliche Fließgewässer sind durch eine intensive Vernetzung unterschiedlicher Lebens- und Teillebensräume innerhalb des Gewässersystems gekennzeichnet. Besondere Bedeutung für die Fischfauna kommt dabei einem intakten Fließkontinuum im Längsverlauf zu. Dieses stellt daher eine wesentliche Voraussetzung für den in der WRG-Novelle 2003 und in der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geforderten „guten ökologischen Zustand“ respektive das „gute ökologische Potential“ dar. In den prioritären Gewässern in Niederösterreich wird die Wiederherstellung des Kontinuums in der Zielkulisse 1 bis 2015 angestrebt. Die Thaya ist von ihrer Mündung in die March bis knapp unterhalb der Marktgemeinde Thaya (mit Ausnahme zwei kurzer Abschnitte) als Zielkulisse 1 ausgewiesen.

Im Rahmen des vorliegenden Projekts sollen für die vier Querbauwerke in der Grenzstrecke der Thaya im Nationalpark Varianten zur Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit erarbeitet werden. Dabei sind neben gewässerökologischen sowie schutzwasserwirtschaftlichen und wirtschaftlichen Aspekten auch Belange betreffend Naturschutz und Denkmalschutz zu berücksichtigen. Zeitgleich und in enger fachlicher Abstimmung wird eine Studie auf tschechischer Seite für die Wiederherstellung der Passierbarkeit weiterer sechs Wehranlagen in diesem Abschnitt ausgearbeitet. Die Projekte sind Teil des ETZ Projekts "Frainer Thaya" für die Entwicklung von gemeinsamen Maßnahmen im Bereich des Wasserschutzes im Grenzbereich der Thaya.

Grundlage für die Planung ist eine Zusammenstellung und Analyse der Ergebnisse der vorliegenden fischökologischen Untersuchungen. Insbesondere in den letzten 23 Jahren gab es zahlreiche Fischbestandserhebungen, qualitative Angaben zu den fischökologischen Verhältnisse reichen bis in die 20er Jahre des letzten Jahrhunderts zurück.

Dabei zeigt sich eine deutliche Verschiebung in der Artenzusammensetzung zu vorwiegend rhithralen Arten wie Bachforelle und Koppe und Abnahme der Gesamtartenzahl sowie auch ein starker Rückgang der gesamten Fischbestände in den letzten Jahrzehnten. Aktuell können nur mehr Bachforelle und Koppe nennenswerte Bestände ausbilden.

Als Hauptursache für diese Entwicklung lässt sich klar der Schwalleinfluss des 1934 fertiggestellten Kraftwerks Vranov und die damit in Zusammenhang stehenden hydromorphologischen Defizite feststellen. Die Daten belegen aber gleichzeitig auch eindeutig den Einfluss des durch die kleineren Wehranlagen im Nationalpark und das KW Znaim unterbrochene Kontinuum. Die kleineren Wehranlagen sind zwar temporär bei hohen Abflüssen für größere Fischarten passierbar, eine permanente Passierbarkeit für alle potentiell vorkommenden Fischarten und insbesondere deren Juvenilstadien ist nicht gegeben.

Es ist davon auszugehen, dass die Öffnung des Kontinuums eine unabdingbare Voraussetzung für die Erreichung des ökologischen Zielzustands - das gute ökologische Potential - ist. Gleichzeitig ist allerdings zu berücksichtigen, dass für die Erreichung des Zielzustands weitere Maßnahmen erforderlich sein werden.

Als Grundlage für die Maßnahmenplanung wurden unterschiedliche Lösungen für die Wiederherstellung der Passierbarkeit im Projektsgebiet betrachtet. Für die beiden Wehranlagen Lukov I & II stellt die "Entfernung der Wehranlage" die optimale Lösung dar. Aufgrund des dafür erforderlichen minimalen baulichen Eingriffs wird diese Lösung auch seitens der tschechischen Nationalparkverwaltung favorisiert. In Hardegg ist wegen der bestehenden Nutzungen ein Abtrag der Wehranlagen nicht möglich. Hier stellen Teilrampen jeweils auf der orografisch linken (tschechischen) Seite die optimale Lösung dar.

Für die Wehranlage Hardegg II erfolgt eine detaillierte Planung und Darstellung der Maßnahme, für die flussab liegende Wehranlage Hardegg I wird eine Planskizze als Grundlage für ein späteres Einreichprojekt erstellt. Die fischökologische Dimensionierung der Teilrampe erfolgt gemäß dem "Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen" (BMLFUW, 2012) unter Berücksichtigung der Fischregion, Gewässergröße und der charakteristischen Abflüsse.

Gemäß der bilateralen Entwicklungsstrategie ist als Fischleitbild das Hyporhithral anzusetzen, die größenbestimmende Fischarten ist die Barbe. Hinsichtlich Abflussbereich wird eine Funktionsfähigkeit an zumindest 300 Tagen angestrebt, das ist unter Berücksichtigung des Schwall bei einer Dimensionierung für einen Abflussbereich von $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $33,3 \text{ m}^3/\text{s}$ gewährleistet. Bei Niederwasser bzw. Sunk wird die aufgelöste Sohlrampe mit rd. 50% des Gesamtabfluss in der Größenordnung von $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ dotiert, bei Schwall werden 8% erreicht.

Zur Überwindung der Höhendifferenz von 1,45 m sind insgesamt zehn Einzelschwellen mit einer Höhe von jeweils 15 cm mit neun dazwischen liegenden Becken mit einer Länge von jeweils 6,0 m vorgesehen, es ergibt sich eine Bauwerkslänge von knapp 60 m.

Für die Gewährleistung einer optimalen Auffindbarkeit soll sich der Einstieg in die FAH unmittelbar bei der Wehranlage befinden. Das projektierte Bauwerk wird daher im Oberwasser situiert. Die Abgrenzung zwischen FAH und angrenzendem Flussbett im Oberwasser erfolgt mithilfe einer Begrenzungsmauer, die erst bei Abflüssen über dem maximalen Schwall überströmt wird.

Für den partiellen, stufenweisen Abtrag der Wehranlagen Lukov I & II ist vor allem die Abschätzung der sich ergebenden flussmorphologischen Entwicklung entscheidend. Diese erfolgt für den Standort Lukov II wiederum im Detail, für die flussab liegende Wehranlage wurde eine Planskizze als Grundlage für spätere Projekte erstellt.

Wird eine Wehranlage abgetragen, kann es zu einem Austrag und Eintiefung im Oberwasser des Querbauwerks und Anlandungen in den Abschnitten flussab kommen. Grundlage für die quantitative Abschätzung dieser Prozesse ist die Bestimmung des Selbststabilisierungsgefälle im betrachteten Flussabschnitt.

Wird für die sich einstellende, mittlere Sohle ein Gefälle von 1,5‰ angenommen, ergibt sich eine beeinflusste Fließgewässerslänge im Oberwasser der Wehr von rd. 500 m Länge. Die bei vollständiger Absenkung langfristig mobilisierten Sedimente würden voraussichtlich in einer Größenordnung von rd. 12.000 m³ liegen. Bei einem Selbststabilisierungsgefälle von 2‰ wäre der Austrag um 3.000 m³ reduziert. Wenn die Ausformung des Geschiebes und die sehr ausgeprägte Deckschicht berücksichtigt wird, ist vermutlich von einer noch geringeren Umlagerung auszugehen. Ein nennenswerter Eintrag bis in den Stau Znaim ist jedenfalls nicht zu erwarten.

Für das tatsächliche Ausmaß und den zeitlichen Verlauf sind vor allem die Größe, Zahl und Form der auftretenden Hochwässer entscheidend, eine exakte Prognose ist daher nicht möglich. Daher erfolgt eine Absenkung am besten stufenweise, zeitlich gestaffelt. Zur Optimierung bei der Umsetzung empfiehlt sich ein begleitendes Monitoring in Form von wiederholten Vermessungen der Gewässersohle.

Hinsichtlich der baulichen Umsetzung ist aus wasserbaulicher als auch gewässerökologischer Sicht ein Abtrag lediglich auf einer Seite von Vorteil. Durch Abtrag auf der rechten (österreichischen) Seite wird die in Bezug zur Flussachse schräg stehende Wehranlage zu einer inklinanten (flussaufwärts) gerichteten Bühne umfunktioniert. Damit kann einerseits die Strömung vom linken Außenufer gelenkt und dieses damit entlastet werden. Zugleich entstehen in diesem Abschnitt besonders heterogene Fließ- und Tiefenverhältnisse mit einer steilen, rasch durchströmten Furt im Oberwasser der abgesenkten Wehr und einem tiefen, langsam durchströmten Kolk im Unterwasser.

Im Sinne einer Kosten-Nutzenüberlegung ist die Maßnahmenumsetzung an den beiden Wehranlagen in Lukov als prioritär zu sehen. Damit kann die Fließstrecke zwischen Sobeš und Hardegg mit einer Gesamtlänge von knapp 20 km wieder vernetzt sowie gute morphologische Verbesserungen bei einem gleichzeitig vergleichsweise geringen Aufwand erzielt werden. Darüber hinaus kann diese Maßnahme auch als Pilotprojekt für weitere Wehranlagen im Projektgebiet gesehen werden.

11 Literatur

Adam, B. & B. Lehmann (2011): Ethohydraulik

AQ-Service (2011): Výsledky monitoringu ekologického stavu řeky Dyje v NP Podyjí v roce 2010

Baurer, T., Kaufmann, T. & M. Tiss (2004): Fischwanderhilfen Prototypen Thaya - Endbereich Teil 1 - Fischökologie

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, (2009a): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, (2009b): LEITFADEN ZUR BEWERTUNG ERHEBLICH VERÄNDERTER GEWÄSSER BIOLOGISCHE DEFINITION DES GUTEN ÖKOLOGISCHEN POTENTIALS

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, (2012): Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen

Dvořák, P. & J. Dušek (2011): Studie řeky Dyje - Sledování rybího společenstva ve vybraných lokalitách řeky Dyje

Dušek, J. (2011): Studie řeky Dyje - Návrh opatření ekologicky únosného hydrologického režimu pod Vranovskou přehradou

DWA (2014): DWA-M 509 Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung

Eberstaller, J., Köck, J., Eberstaller-Fleischanderl, D., Haider, St. & A. Zechmeister (2009): Landeskonzept – Prioritäten Umsetzung WRRL in Niederösterreich

Fehr, R. (1987): Geschiebeanalysen in Gebirgsflüssen – Umrechnung und Vergleich von verschiedenen Analyseverfahren, Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, Nr. 92, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich.

Fitz, H. (2004): Gefahrenzonenplan Thaya in der KG Hardegg

Hauns Schmid, R., Petz, W., Petz-Glechner, R., Ullmann, M., Stephan, U., Enzenbner, R. & N. Schotzko (2009): Durchgängigkeit an Beispiel Modell Oberösterreich - Aufgelöste Rampe: Fischökologische Beweissicherung. Durchgängigkeit an Fließgewässern: Anforderungen aus Sicht der EU-WRRL - Erkenntnisse aus der Praxis ÖWAV

Hauns Schmid, R., Wolfram, G., Spindler, T., Honsig-Erlenburg, W., Wimmer, R., Jagsch, A., Kainz, E., Hehenwarter, K., Wagner, B., Konecny, R., Reidmüller, R., Ibel, G., Sasano, B. & N. Schotzko (2010): Erstellung einer Fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustands gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Schriftenreihe des BAW Band 23, Wien

Havlík, A., Lexa, M., Zrostlík, Št., Kratochvíl, P., Havlíková, B. & P. Glonek: (2011): STUDIE ŘEKY DYJE - Studie vlivu provozu špičkové elektrárny VD Vranov na hydrologický a splaveninový režim řeky Dyje

Helesic, J. & F. Kubicek (1999): Hydrobiology of the Dyje River in the National Park Podyji, Czech Republic

Hladík, M., Urban, F., Koterova, V., Cihlar, J., Musil, J. & M. Rieder (in prep.): Studie zpruchodneni dyje v useku vranov - znojmo

Hochmann, L. & J. Jirasek (1985): Beitrag zum gegenwärtigen Fischbestand des Flusses Thaya (Dyje) (in tschechisch). Acta univ. agriculturae et silviculturae, Brno 2 pp. 245-265.

Holzer, G. (2009): Projekt zur Verbesserung der Fischreproduktion der Bachforelle (Salmo trutta) im Nationalpark Thayatal - Bericht Jungfischkartierung

Holzer, G. (2013): Projekt zur Verbesserung der Fischreproduktion der Bachforelle (Salmo trutta) im Nationalpark Thayatal - Endbericht

Huet, M. (1949). Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courants. - Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie 11: 332 – 351.

- Jungwirth, M., Haidvogel, G., Moog, O., Muhar, S. & S. Schmutz (2003): Angewandte Fischökologie in Fließgewässern
- Lusk, S., Halacka, K., Jurajda, P. & M. Penaz (1993): Fauna ryb vonich ekosystemu Narodniho Parku Podyji. Ustav Ekologie Krajiny, Brno 25 pp.
- Mader, H. Steidl, T & R. Wimmer (1996): Abflussregime österreichischer Fließgewässer
- Mahen, J. (1926): Castečna revise ryb dunajske oblast. Prispevek k systematice ryb kaprovitych (1930 u.1931. Sbornik klubu prirodovedeckeho, Brno.
- Ministerstvo životního prostředí (2012): METODICKÝ POSTUP NA ZLEPŠENÍ MIGRAČNÍ PRŮCHODNOSTI PŘÍČNÝCH PŘEKÁŽEK VE VODNÍCH TOCÍCH ČR
- Moog, O., Schmidt-Kloiber, A., Ofenböck, T. & J. Gerritsen (2001): Aquatische Ökoregionen und Fließgewässer-Bioregionen Österreichs – eine Gliederung nach geoökologischen Milieufaktoren und Makrozoobenthos-Zönosen
- Povodí Moravy, s.p. Brno (2003): Průběh zvláštní povodní v Dyji pod VD Vranov nad Dyjí
- Romanovsky, A. (1951): Contribution to the synopsis of fishes of the River Thaya. Z oddeleni pro hydrobiologii a ichthyologii katedry zoologie Karlovy university v Praze, 3317/51-III/4 pp. 245-251.
- Ratschan, C. & G. Zauner (2012): Basisdatenerhebung FFH-relevanter Fische in Niederösterreich
- Schmutz, S., Kaufmann, M., Vogel, B. & M. Jungwirth (2000): Methodische Grundlagen und Beispiele zur Bewertung der fischökologischen Funktionsfähigkeit österreichischer Fließgewässer, Wien.
- Spindler, T. & Keckeis, H. (1991): Erfassung der fischereilichen Situation im geplanten Nationalpark Thayatal
- Spindler, T. (2000): Nationalpark Thayatal – Fischökologische Untersuchung
- Spindler, T. (2008): INTERREG-Projekt Thaya/Dyje Bewertung des ökologischen Zustandes und Entwicklung eines gewässerökologischen Maßnahmenplans unter Einbindung der Öffentlichkeit - Modul Fische
- Stejskal, J.V. (1941): Zarybneni rek moravsko-slezskych, Priroda, XXXIV. c.6, Praha.
- Zitek, A. & N. Schreyer (2005): Fischökologisches Monitoring der Fischwanderhilfe (FWH) an der „Herrschaftswehr“ Raabs a. d. Thaya

12Anhang

12.1 Stellungnahmen

Von: Christian Uebl [mailto:Christian.Uebl@np-thayatal.at]

Gesendet: Dienstag, 02. September 2014 16:55

An: Froschauer Walter (WA2)

Cc: Ludwig Schleritzko

Betreff: Stellungnahme zur geplanten Umsetzung von Maßnahmen zur Sicherung der Durchgängigkeit der Thaya im Abschnitt Vranov-Znojmo

Sehr geehrter DI Froschauer!

Wir haben am 25. August die Stellungnahmen des tschechischen NP Podyjí und des tschechischen Denkmalamtes zum Projekt „Studie zur Sicherung der Durchgängigkeit der Thaya im Abschnitt Vranov-Znojmo“ erhalten. Wir kommen gerne der Einladung nach, ebenfalls dazu Stellung zu nehmen.

1. Wir begrüßen Maßnahmen, die der Wiederherstellung der Durchgängigkeit entsprechend der EU-Wasserrahmenrichtlinie dienen. Im Nationalpark wird eine möglichst hohe Naturnähe der Gewässer angestrebt.
2. Wir schlagen vor, neben der aktuellen Untersuchung vergleichbare Studien von Maßnahmen an anderen Gewässern als Entscheidungsgrundlage heranzuziehen.
3. Die Staustufe Znojmo sollte in die Planungen zur Förderung der Durchgängigkeit für wandernde Arten mit aufgenommen werden.
4. Technische Maßnahmen im Nationalpark müssen so schonend wie möglich durchgeführt werden. Das Ausmaß des Eingriffes muss in vernünftiger Relation zum ökologischen Nutzen der Maßnahme stehen.

DI Ludwig Schleritzko
Nationalparkdirektor

Christian Übl BSc

Biologie und Besuchermanagement

Nationalpark Thayatal GmbH

Nationalparkhaus

2082 Hardegg

T: ++43/2949/7005-40

F: ++43/2949/7005-50

www.np-thayatal.at

<mailto:christian.uebl@np-thayatal.at>

NATIONALPARKVERWALTUNG PODYJÍ

Na Vyhlídce 5, 669 01 Znojmo

Povodí Moravy, s.p.
Dr. Ing. Antonín Tůma
Verwaltungsdirektor
Dřevařská 11
601 75 Brno

Ihr Schreiben/Zeichen

PMO30681/2014-219/Vi

Unser Zeichen

SZNPP 082/2014/2
NPP 0826/2014

BearbeiterIn

Martina Kosová
kosova@nppodyji.cz

Znojmo

11.7.2014

Stellungnahme zum Projekt „Studie zur Sicherung der Durchgängigkeit der Thaya im Abschnitt Vranov-Znojmo“.

Die Verwaltung des Nationalparks Podyjí (weiter nur „Verwaltung NP“) erhielt am 23.6.2014 ein Ersuchen um Stellungnahme zum Projekt „Studie zur Sicherung der Durchgängigkeit der Thaya im Abschnitt Vranov-Znojmo“. Das Projekt behandelt die Frage, ob die Querbauwerke ein Migrationshindernis für die freie Migration von Fischen darstellen, und falls festgestellt wird, dass die Querbauwerke die Migration verhindern, oder zumindest nur selektiv durchgängig sind, soll das Projekt auch technische Maßnahmen vorschlagen, wie die Migration gelöst werden kann.

Fall die Untersuchung ergibt, dass es notwendig ist die Querbauwerke/Wehre durchgängig zu machen, schlägt der Projektträger vorläufig zwei Varianten von technischen Maßnahmen vor, wie diese durchgängig gemacht werden können:

- 1) Entfernung eines Teils des Querbauwerks (etwa 30% und dann den restlichen Teil des Wehres stabilisieren)
- 2) Errichtung einer naturnahen Fischaufstiegshilfe an einem der beiden Ufer

Für die Verwaltung NP ist es von grundlegender Bedeutung, ob die verlaufende ichthyologische Untersuchung alle Fragen der Fischmigration beantworten kann, insbesondere hinsichtlich des zeitlichen Limits des Projekts und der unmöglichen Bewertung der Migration von Lachsfischen. Ohne eine verantwortungsvolle Untersuchung, ob die Querbauwerke tatsächlich ein Migrationshindernis darstellen, können keinerlei technische Maßnahmen erwogen werden.

Im Fall der Umsetzung der Durchgängigkeit muss klar sein, dass es sich um eine signifikante Bautätigkeit in der I. Zone des Nationalparks handelt, also im wertvollsten Teil des Gebiets. Es ist auf jeden Fall im Vorhinein zu überlegen, ob der Beitrag für die geänderte Population im Fluss tatsächlich die negativen Auswirkungen der Bautätigkeit überwiegt – Stören der Lebewesen, Beschädigung der unbefestigten Zufahrtsstraßen, Abholzung, etc.

Zu den im Antrag angeführten Fragen teilt die Verwaltung NP mit:

- 1) *Können Querbauwerke, die technisch nicht mehr genutzt werden und einen negativen Einfluss auf das Ökosystem haben, entfernt oder als stabilisierende*

und die Migration ermöglichende Objekte umgebaut werden können (siehe Lösung 1).

- Im Pflegeplan des Nationalparks Podyjí und dessen Schutzzone 2012-2020 ist angeführt, dass Änderungen und Sanierungen von Querbauwerken nur in Ausnahmefällen zu genehmigen sind, es droht der Zerfall der Wehrkonstruktion. Von den zwei vorgelegten Varianten bevorzugt die Verwaltung NP die Entfernung eines Teils des Querbauwerks und Stabilisierung der restlichen Konstruktion.
- 2) *Kann am Querbauwerk eine Fischaufstiegshilfe errichtet werden, was einen bestimmten Eingriff in die Konstruktion des Wehres an einem der Ufer bedeuten würde?*
- Die Errichtung eines naturnahen Fischaufstiegs (sgn. Bypass) ist weniger geeignet, insbesondere bei schwer zugänglichen Querbauwerken, da dies einen größeren baulichen Eingriff vor Ort bedeutet sowie eine starke Belastung der Zufahrtswege, die für das Befahren durch schwere Baufahrzeuge nicht ausgelegt sind, woraus auch ein höheres Maß der Störung in der I. Schutzzone des Nationalparks hervorgeht.
- 3) *Wie soll der endgültige Fischbesatz aussehen, und welche Maßnahmen können für dessen Erhaltung getroffen werden?*
- Der Zielbesatz in der Thaya wurde im Rahmen der Arbeitsgruppe Vranov bei der Österreichisch-Tschechischen Grenzgewässerkommission behandelt, wo vereinbart wurde, dass das Artenvorkommen und der Makrozoobenthos einer Äschenregion entsprechen sollten. Der wesentliche Teil der Leitfischarten und zumindest ein kleiner Teil der typischen Begleitarten für eine Äschenregion sollten sich selbst erhaltende Bestände in der natürlichen Altersstruktur bilden.
- 4) *Stellungnahme zur möglichen Vorgehensweise, dass zuerst die Migrationshindernisse innerhalb des Projektabschnittes entfernt werden und dann nach gründlicher Abwägung auch das unterste Querbauwerk Papírna behandelt wird, das zur Zeit im gewissen Maß die Migration der Fische aus dem Stausee Znojmo in den wertvollen Abschnitt verhindert (Zusammenhang mit den Zielarten und dem Schutzgegenstand des NP – z.B. die Groppe).*
- Zurzeit finden Vorbereitungsarbeiten für die Sanierung des Mühlbachs Papírna statt, der sanierte Mühlbach kann teilweise der einfacheren Fischmigration dienen (Umsetzung ab 15.8.2014).

Wir machen darauf aufmerksam, dass für weitere Stellungnahmen der Verwaltung NP die Ergebnisse der Untersuchung der Migrations-Durchgängigkeit von grundlegender Bedeutung sind, d.h. die Antwort auf die Frage, ob die Querbauwerke überhaupt ein Migrationshindernis darstellen und bei welchen Durchflüssen. Zugleich erlauben wir uns darauf hinzuweisen, dass die Verwaltung NP erwartet, dass die vorbereitete Studie einen komplexen Charakter haben wird und die Analysen die gesamte Saison abdecken werden. Im Hinblick auf die heutige Situation ist diese Stellungnahme unverbindlich.

Direktor

Ing. Tomáš Rothröckl

Nationales Denkmalamt Fachabteilung Brno

Povodí Moravy, s.p.
Dřevařská 11
601 75 Brno

Ihr Schreiben/Zeichen

PMO30680/2014-219/Vi
Vom: 20.6.2014

Unser Zeichen

NPÚ-371/11637/2014
Vichrová/GŘ

BearbeiterIn

Fajman/167

Akt.Z.

823

Brünn

11. Juli 2014

Konsultation gemäß §32 des Gesetzes Nr. 20/1987 Slg. über staatliche Denkmalpflege, in der Fassung der späteren Vorschriften (weiter nur „Denkmalgesetz“)

Betreff:

„Studie zur Sicherung der Durchgängigkeit der Thaya im Abschnitt Vranov-Znojmo“ –
vorläufige Stellungnahme aus der Sicht der Denkmalpflege

Am 23.6.2014 erhielten wir Ihr Ersuchen um vorläufige Stellungnahme zur „Studie zur Sicherung der Durchgängigkeit der Thaya im Abschnitt Vranov-Znojmo“. Aufgrund der Mitteilung der Generaldirektion des Nationalen Denkmalamtes, welches das Zentrale Verzeichnis der Kulturdenkmäler in der Tschechischen Republik führt (in der Beilage), stellen wir fest, dass das Vorhaben folgende Kulturdenkmäler betrifft:

Bezeichnung des Wehrs	Lokalität	Fluss-km	Register-Nr.	Siedlungs-gebiet	Denkmal	Str., Platz, Lage	IdReg
Lukov II - Wehr	Faltýskův Mlýn	156.694	48832/7-8231	Lukov	Wehr	an der Thaya bei der ehem. Mühle Faltýskův Mlýn	161835
Lukov I - Wehr	Novohrádecký	152.698	46831/7-8230	Lukov	Wehr	an der Thaya, bei der ehem. Mühle Novohrádecký	161834
Podmolí II – Wehr	U rybářské chaty	143 026	48768/7-8165	Hnanice	Gruppe von 4 Wehren	an der Thaya, Lokalität Devět Mlýnů	161770
Podmolí I - Wehr	Devět Mlýnů	142.734	48768/7 - 8165	Hnanice	Gruppe von 4 Wehren	an der Thaya, Lokalität Devět Mlýnů	161770
Hnánice – Wehr	U hotelu	142.000	48768/7-8165	Hnanice	Gruppe von 4 Wehren	an der Thaya, Lokalität Devět Mlýnů	161770
Havraníky II - Wehr	U Baštova mlýna	141.735	48768/7-8165	Hnanice	Gruppe von 4 Wehren	an der Thaya, Lokalität Devět Mlýnů	161770
Havraníky I – Wehr	Nad papírnou	141.165	48751/7-8149	Havraníky	Wehr sogn. Papírenský	an der Thaya	161753

Die betroffenen Denkmäler befinden sich im Abschnitt des Wasserlaufs, welcher das Gebiet des NP Podyjí durchquert und dessen Ökosystem eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird. Gegenstand der Studie ist die Entfernung von Hindernissen für die freie Fischmigration. Diese haben nämlich eine Auswirkung auf die Reduktion des Vorkommens bzw. sogar auf das Verschwinden mancher wertvoller reophiler Fischarten, die vor allem zu Reproduktionszwecken flussaufwärts wandern müssen, um dort geeignete Laichplätze zu finden. In der Studie wird angeführt, dass Querbauwerke an Gewässern / Wehre eine Barriere für die Fischmigration darstellen. Im Hinblick auf die EU-Wasserrahmenrichtlinie ist es notwendig, bis 2015 die freie Durchgängigkeit von Gewässern wieder herzustellen.

Laut Studie bieten sich zwei mögliche Varianten der Maßnahmen an:

1. Entfernung eines Teils des Querbauwerks (etwa 30% und Stabilisierung des restlichen Teils)
- 2) Errichtung einer naturnahen Fischaufstiegshilfe an einem der beiden Ufer

Bei Wehren, die sich zur Hälfte auf österreichischem Gebiet befinden (Lukov II, Lukov I), können die vorgeschlagenen Maßnahmen gemäß Variante 1 ausschließlich auf österreichischer Seite umgesetzt werden, da hier kein institutioneller Denkmalschutz aus der Sicht der geltenden Gesetzgebung der Tschechischen Republik zur Anwendung kommt. Bei den restlichen Wehren kann die Wiederherstellung der freien Fischmigration nur durch Fischaufstiege an einem der beiden Ufer gelöst werden, und zwar am besten durch Nutzung des Flussbetts der ehemaligen Mühlbäche. Eine Lösung im Sinne der Variante 1 ist grundsätzlich unerwünscht und kann nur in Ausnahmefällen aufgrund einer individuellen Beurteilung der Geländesituation erwogen werden.

Diese Stellungnahme ist keine Grundlage für eine verbindliche Stellungnahme der Denkmalbehörde.

PhDr. Radmila Stránská
Beauftragt mit der Leitung der Spezialistenabteilung

Beilage: Bestätigung über den Denkmalschutz betroffener Wasserbauwerke.