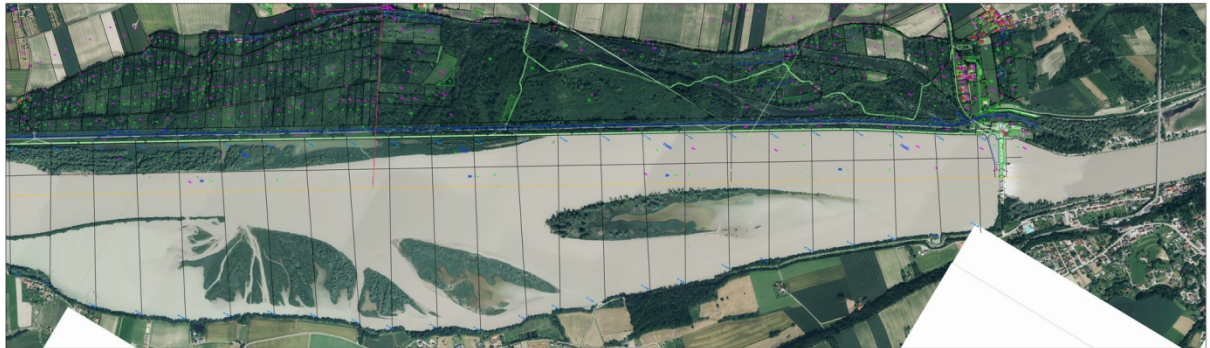


Innkraftwerk Egglfing-Obernberg Durchgängigkeit und Lebensraum

Variantenstudie



Innkraftwerk Eggfing/Obernberg – Variantenstudie
Durchgängigkeit und Lebensraum

Stand

2016.11.10

ezb / TB Zauner GmbH

Technisches Büro für Angewandte Gewässerökologie

und Fischereiwirtschaft

Marktstraße 35

A-4090 Engelhartzell

Tel.: +43 7717 71 76 11

Fax: +43 7717 71 76 44

zauner@ezb-fluss.at

Berichtsart:

Variantenstudie

Bearbeitung:

Martin Mühlbauer

Wolfgang Lauber

* G E O ~ A 0 0 6 ~ E Z B _ 1 ~ A 0 0 0 1 0 ~ 0 0 ~ _ F E = 0 1 S H T ~ ~ ~ ~ ~ & A C H 0 3 0

1	Zweck der Studie	5
2	Ausgangssituation und Rahmenbedingungen	5
2.1	Lage Untersuchungsgebiet	5
2.2	Bestehende Gewässer und Hydrologie	7
2.2.1	Inn	7
2.2.2	Gewässernetz linkes Ufer	8
2.2.3	Gewässernetz rechtes Ufer	8
2.1	Bestehende, durch Varianten eventuell betroffene Bauwerke - linksufrig	8
2.2	Schutzgebiete	9
2.3	Größenbestimmende Fischart	9
3	Bautypen Fischaufstiegsanlagen	9
3.1	Bauwerkstypen	9
3.1.1	Fischlift, Fischschleuse, Fischschnecke	9
3.1.2	Vertical Slot (Schlitzpass)	9
3.1.3	Beckenpass	10
3.1.4	Asymmetrisches Rampe bzw. Raugerinne	10
3.1.5	Umgehungsgerinne	11
3.1.6	Dynamischer Umgehungsarm	11
3.2	Priorität der Bauwerkstypen	11
4	Variantenbeschreibung	12
4.1	Variante L1 : Durchgehender, max. 11 km langer, dynamischer Umgehungsarm	12
4.2	Variante L2-A : Dynamischer Umgehungsarm mit rd. 5km Länge, Anbindung OW mit rd. 5km langem Umgehungsgerinne	14
4.3	Variante L2-B : Dynamischer Umgehungsarm mit rd. 2,8km, Anbindung OW mit rd. 7,2 km langem Umgehungsgerinne	17
4.4	Variante L3-A : Dynamischer Umgehungsarm mit rd. 5km, Anbindung OW mit z.B.: Vertical Slot oder Asymmetrischem Raugerinne	18
4.5	Variante L3-B : Dynamischer Umgehungsarm mit rd. 2,8 km, Anbindung OW mit z.B.: Vertical Slot oder Asymmetrischem Raugerinne	19
4.6	Variante L4 : Umgehungsgerinne mit 3,9 km Gesamtlänge (Anbindung OW über eine 3,2 km lange „Rampe“ - 3‰)	20
4.7	Variante L5 : Umgehungsgerinne mit 2,6 km Gesamtlänge (Anbindung OW mit 1,9 km langer „Rampe“ - 5‰)	21
4.8	Variante L6 : Vertical Slot	22
4.9	Variante L7 : Fischlift, Fischschleuse	22
4.10	Variante R1 : 2,1 km langes Umgehungsgerinne	22
4.11	Variante R2: Umgehungsgerinne mit Vertical Slot	23
4.12	Variante R3: Vertical Slot	23
5	Lage FAA Einstieg (VL1-VL5), Strukturierung Unterwasser und Sickergraben/Malchinger Bach	24
5.1	Lage FAA Einstieg (VL1-VL5)	24
5.2	Unterwasserstrukturierung	25
5.3	Strukturierung Sickergraben/Malchinger Bach	25
6	Variantenbewertung	25
6.1	Biologische Durchgängigkeit	25
6.2	Lebensraumfunktion	26

6.3	Umsetzbarkeit	26
6.4	Variantenmatrix und Variantenempfehlung	27
7	Vorzugsvariante	28
7.1	Beschreibung der Vorzugsvariante L3-A	28
7.2	Weitere Vorgehensweise bzw. offene Punkte für eine vertiefte Machbarkeitsprüfung	30
8	Literatur	32
9	Beilagen	32
9.1	1.1 Lageplan Varianten	32
9.2	1.2 Lageplan Vorzugsvariante L3-A	32

1 Zweck der Studie

Der Inn ist ein nach Europäischer Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000) berichtspflichtiges Gewässer. Im Gewässerentwicklungskonzept Inn (WWA Deggendorf, 2009) und Masterplan Durchgängigkeit (Teilprojekt 2: Durchgängigkeit der großen Donau-Nebenflüsse; BNGF im Auftrag der E.ON Wasserkraft GmbH; 2009) wurden für das Gewässer Defizite festgestellt. Als Defizite sind neben der Verringerung der Strömungsvielfalt, der Beeinträchtigung der Geschiebeumlagerung und der eingeschränkten Gewässer- und Auendynamik die Unterbrechung bzw. Beeinträchtigung der biologischen Durchgängigkeit genannt.

In der gegenständlichen Studie werden Varianten zur Wiederherstellung der flussauf gerichteten Durchgängigkeit untersucht.

Es werden Trassen- und Bautypenvarianten entwickelt und beurteilt. Varianten die in die engere Auswahl kommen, werden tiefschürfender betrachtet und gewässerökologisch nach den Kriterien Auffindbarkeit, Durchgängigkeit und Lebensraumqualität beurteilt. Darüber hinaus erfolgt eine Beurteilung der Machbarkeit in Abstimmung mit dem AG und der Expertengruppe für terrestrische Ökologie sowie eine Variantenempfehlung.

2 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen

2.1 Lage Untersuchungsgebiet

Das Kraftwerk KW Eggfing-Obernberg liegt etwa bei Inn-km 35,3 an der Grenze zwischen Österreich und Bayern und wurde 1944 in Betrieb genommen. 6 Kaplan-turbinen, die sich orographisch links befinden, haben bei einer Ausbaufallhöhe von 10,5m eine Jahresproduktion im Regeljahr von 485,0 GWh. Das Kraftwerk ist bereits mit einem technischen Fischaufstieg ausgestattet, dieser entspricht jedoch nicht mehr den gängigen Richtlinien.

Linksufrig sind rd. 10km flussauf vom Kraftwerk bis etwa Inn-km 45,2 (bis Ortschaft Urfar) und rechtsufrig rd. 2km flussauf vom Kraftwerk bis etwa Inn-km 37,3 mögliche Varianten entwickelt und beurteilt worden.

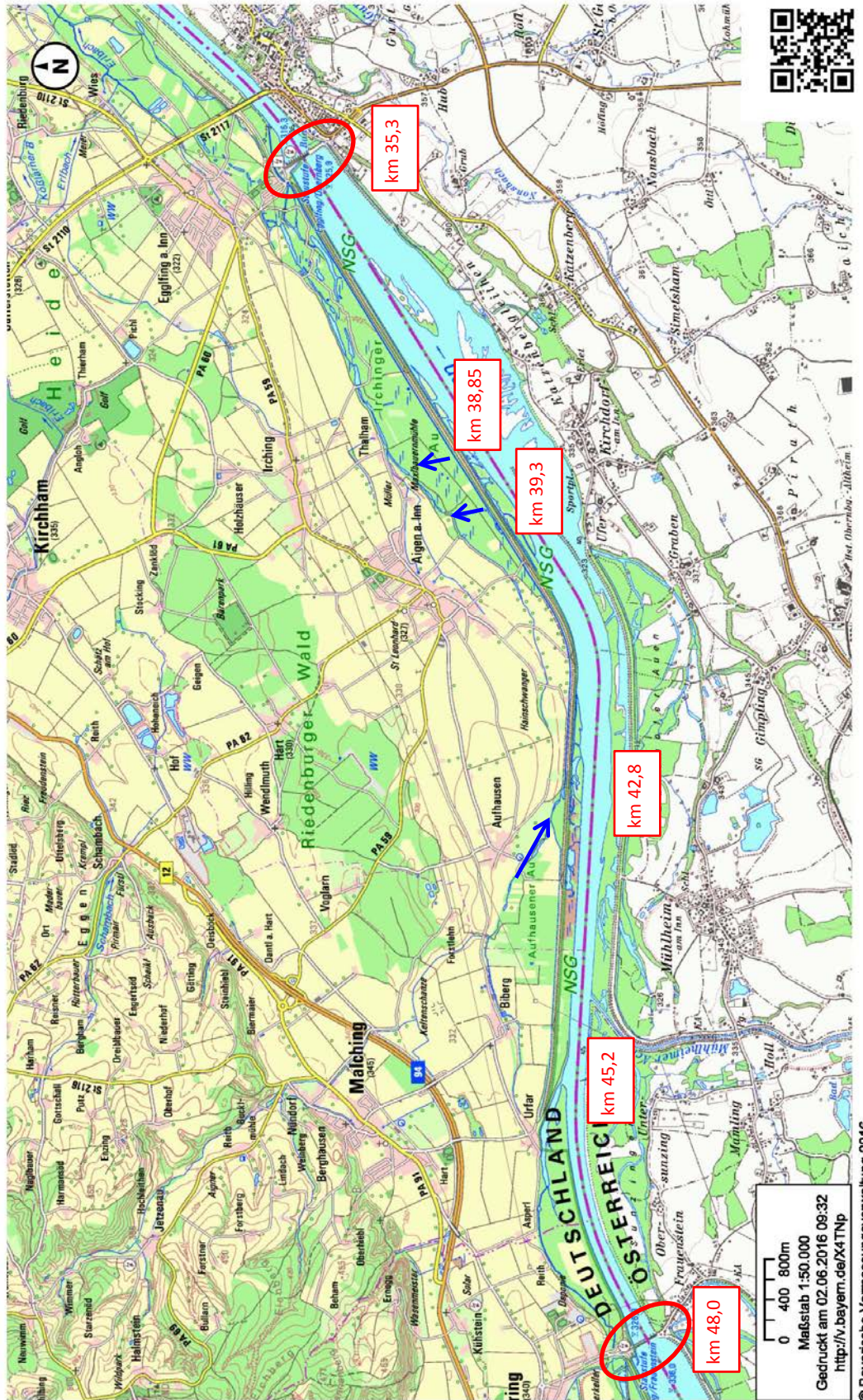


Abbildung 1 Übersichtskarte

2.2 Bestehende Gewässer und Hydrologie

2.2.1 Inn

Aus den Abflussjahresreihen vom Kraftwerksbetreiber in den Jahren von 1901 bis 1940 und von 1980 – 2009 lassen sich folgende Hauptwerte für den Inn in diesem Bereich abschätzen:

MNQ:	~ 240 m ³ /s
Q ₃₀ :	~ 307 m ³ /s
MQ:	~ 678 m ³ /s
Q ₃₃₀ :	~ 1272 m ³ /s
HQ ₁ :	~ 2504 m ³ /s

Der untere Inn hat zwischen Stammham und Passau ein durchschnittliches Gefälle von 0,77 ‰. Durch Errichtung der Wasserkraftwerke haben sich die Gefälleverhältnisse stark verändert. In den Stauwurzelbereichen ist noch ein Restgefälle vorhanden und geht im zentralen Stau je nach Abflussverhältnissituation gegen Null. Beim Kraftwerk Eggfing-Obernberg wird ein konstantes Stauziel (~325,9 mNN) gehalten.

In Abbildung 2 sind die Gefälleverhältnisse bei Mittelwasser, mittleres HQ und HQ1 im Oberwasser vom KW Eggfing dargestellt.

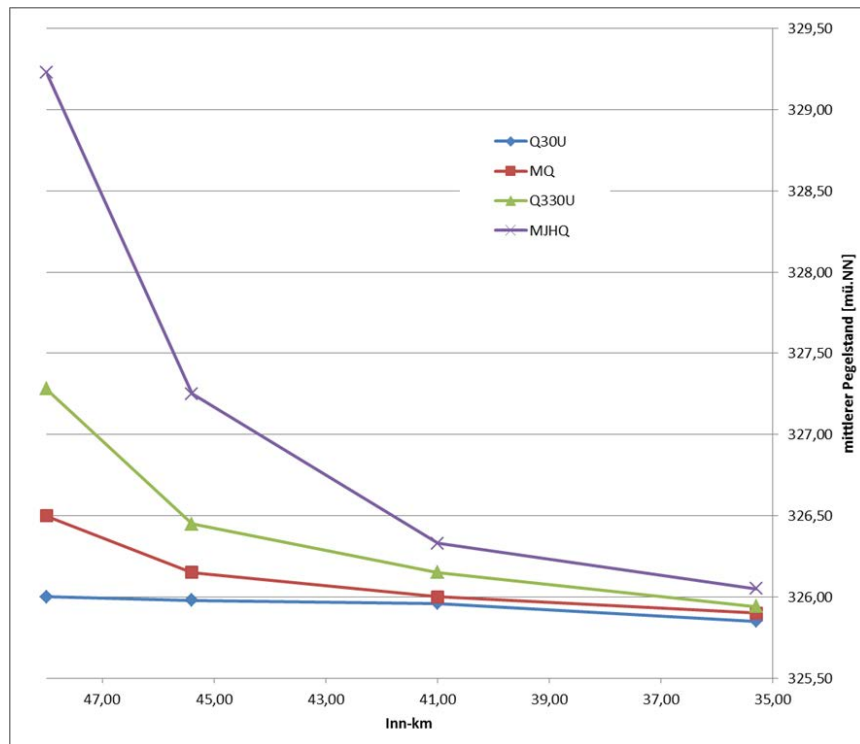


Abbildung 2: Wasserspiegellagen im Stauraum Eggfing-Obernberg (Quelle: Innwerke Reihe 2008-2012)

Neben dem Hauptgewässer Inn befinden sich im Untersuchungsgebiet noch weitere kleinere Gewässer.

2.2.2 Gewässernetz linkes Ufer

Parallel zum Stauhaltungsdamm im Oberwasser vom KW Eggfing verläuft ein Sickerwassergraben entlang des gesamten Untersuchungsgebietes. Im Bereich von Inn-km 42,8 entwässert der Malchinger Bach in diesen Sickergraben. Die Auegewässer in der Aufhausener Au (flussauf Inn-km 42,7) werden in erster Linie vom Malchinger Bach dotiert.

Flussauf vom Kraftwerk bis etwas Inn-km 40,2 befinden sich das Innaue-Gebiet Irchinger und Aigner Au. Die Auegewässer werden im Bereich Inn-km 39,3 und Inn-km 38,85 vom Sickergraben/Malchinger Bach und weiteren kleinen Oberflächengewässern vom Hinterland dotiert. Unmittelbar oberhalb vom Kraftwerksdurchlass vereinen sich die Auegewässer mit dem Malchinger Bach und entwässern rund 400m flussab des Kraftwerks in den Inn.

Abflussmessungen vom 20 und 21 April 2016 im Sickergraben/Malchinger Bach ergaben folgende Abflussmengen:

Inn-km 41,0:	0,38m ³ /s
Inn-km 39,8 (flussauf der Dotation in das Auegebiet):	0,39m ³ /s
Inn-km 37,6 (flussab der Dotationen in das Auegebiet):	0,33m ³ /s
Inn-km 35,4 (flussauf Kraftwerksdurchlass):	0,59m ³ /s

Zwischen km 41 und 39,8 sind keine einmündenden Oberflächenwässer bekannt. Daraus kann man ableiten, dass auf 1000 m rd. 0,01m³/s an Sickerwässer anfallen. Aus den vorliegenden Informationen ergibt sich, dass die Auegewässer in Summe mit etwa 0,16m³/s (Sickergraben/Malchinger Bach, Hangsickerwässer und andere Oberflächenwässer) dotiert werden bzw. mit 0,16m³/s in den Malchinger Bach flussauf vom Kraftwerksdurchlass entwässern. Von dieser Dotationsmenge stammen etwa 0,07m³/s (etwa 50%) vom Sickergraben/Malchinger Bach. Aus den vorliegenden Abflussmessungen lässt sich nur eine grobe Abschätzung der Abflussaufteilung machen.

Vor Kraftwerkserrichtung waren die Auegebiete stark mit dem Inn vernetzt und wurden in Abhängigkeit vom Innabfluss dynamisch durch- bzw. überströmt.

2.2.3 Gewässernetz rechtes Ufer

Parallel zum Stauhaltungsdamm im Oberwasser vom KW Eggfing verläuft ein Sickerwassergraben entlang des Untersuchungsgebietes der unterhalb vom Kraftwerk in das Unterwasser entwässert. In den Sickergraben entwässernde Oberflächengewässer sind nicht bekannt.

2.1 Bestehende, durch Varianten eventuell betroffene Bauwerke - linksufrig

- Leitdamm linksufrig flussab vom Kraftwerk bis Inn-km 34,9
- Kraftwerksdurchlass für Sickergraben/Malchinger Bach.
- Stauhaltungsdamm, Wege, Sickerleitung bzw. Kontrollschächte
- Brücken am Sickergraben/Malchinger Bach:
 - Inn-km 37,65
 - Inn-km 39,9
 - Inn-km 41,1
 - Inn-km 43,35 (Rohrdurchlass)

- Inn-km 44,8 (Rohrdurchlass)
- Diverse Brücken, Stege und Wege im ausgedeichten Augebiet

2.2 Schutzgebiete

(siehe Fachbeitrag Natur und Landschaft)

Bayern:

- FFH-Gebiet „Salzach und Unterer Inn“ DE 7744-371
- SPA-Gebiet „Salzach und Inn“ DE 7744-471
- NSG „Unterer Inn“ 00094.01

Österreich:

- Europaschutzgebiet Unterer Inn (Vogelschutzgebiet und FFH-Gebiet, AT3105000)
- FFH-Gebiet Auwälder am Unteren Inn (AT3119000)
- Naturschutzgebiet Unterer Inn (NSG 112)

Die entwickelten Varianten wurden mit den beauftragten Experten für terrestrische Ökologie (Büro Landschaft und Plan) abgestimmt.

2.3 Größenbestimmende Fischart

Gemäß FAH-Leitfaden wird der Inn im Projektgebiet der biozönotischen Region „Epiptomal groß“ zugeordnet. Als größenbestimmende Fischart gilt am Unteren Inn der Wels mit 120 cm Totallänge.

3 Bautypen Fischaufstiegsanlagen

3.1 Bauwerkstypen

Im Folgenden werden die wichtigsten Bauwerkstypen, welche die Grundlage für Entwicklung der Varianten darstellen, kurz mit ihren wesentlichen Merkmalen hinsichtlich Migrationskorridor und Lebensraum angeführt. Der derzeit noch eher unbekanntes Bautyp „Asymmetrisches Rampe bzw. Raugerinne“ wird genauer beschrieben. Die Gefällewerte, die auf den Angaben im FAH-Leitfaden beruhen, fließen in den Entwurf der Varianten ein.

3.1.1 Fischlift, Fischschleuse, Fischschnecke

Wesentliche Merkmale:

- Kein heterogener Wanderkorridor
- Kein Lebensraumgewinn

3.1.2 Vertical Slot (Schlitzpass)

Wesentliche Merkmale:

- Kein heterogener Wanderkorridor
- Keine Sohlsprünge
- Lotrechte Wände

- Geringer Lebensraumgewinn
- Max. Gefälle ~ 3%

3.1.3 Beckenpass

Wesentliche Merkmale:

- Schwellen mit konzentrierter hydraulischer Belastung
- Naturfernes Substrat
- Unvollkommener Ufergradient
- Geringer Lebensraumgewinn
- Max. Gefälle ~ 2%

3.1.4 Asymmetrisches Rampe bzw. Raugerinne

Wesentliche Merkmale:

- Vorbild naturnahes Gerinne
- Technisch optimierter Wanderkorridor
- Kontinuierlicher Gradient am Flachufer
- Hohe Energiedichte
- Mittlerer Lebensraumgewinn
- Max. Gefälle ~ 1%

Das Grundprinzip der asymmetrischen Rampe bzw. eines Gerinnes mit asymmetrischem Profil ist, dass eine naturnahe Steilstrecke des Flusses oder eines Nebenarms nachgebildet wird. Weiters erfolgt eine hydraulische Optimierung der Gerinnemorphologie, so dass verschiedene Migrationskorridore entstehen, und die Forderungen der Durchwanderbarkeit erfüllen.

Flachufer

Um im Gerinne ununterbrochene Migrationsbereiche mit durchgehender Strömungsberuhigung zu gewährleisten, weist zumindest ein Ufer einen flach ansteigenden Gradienten auf. Im Regelfall ergibt sich dadurch ein stark asymmetrisches Profil. Dadurch konzentrieren sich Abfluss und hohe Fließgeschwindigkeiten im Bereich der Tiefenrinne. Am Flachufer sind hingegen strömungsberuhigte Zonen für leistungsschwache Arten und Stadien gegeben.

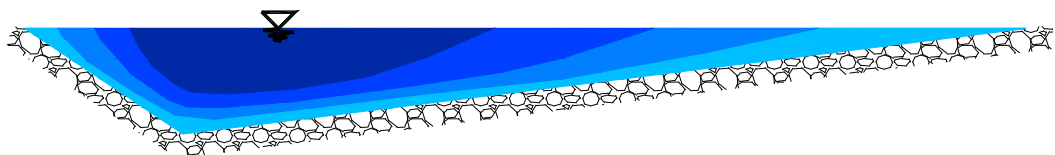


Abbildung 5: Schematische Fließgeschwindigkeitsverteilung in einem asymmetrischen Profil; hellblau – geringe Fließgeschwindigkeit, dunkelblau – hohe Fließgeschwindigkeit



Abbildung 5: Asymmetrisches Raugerinne mit Rauigkeitselemente ohne Hochwasserbelastung mit und ohne Abfluss (Verbindungsbauwerk Flutmulde Machland / Donau)

3.1.5 Umgehungsgerinne

Wesentliche Merkmale:

- Naturnahe, dem Gewässertyp angepasste Morphologie
- Geringe Morphodynamik
- Mittlerer Lebensraumgewinn
- Max. Gefälle ~ 0,5%

3.1.6 Dynamischer Umgehungsarm

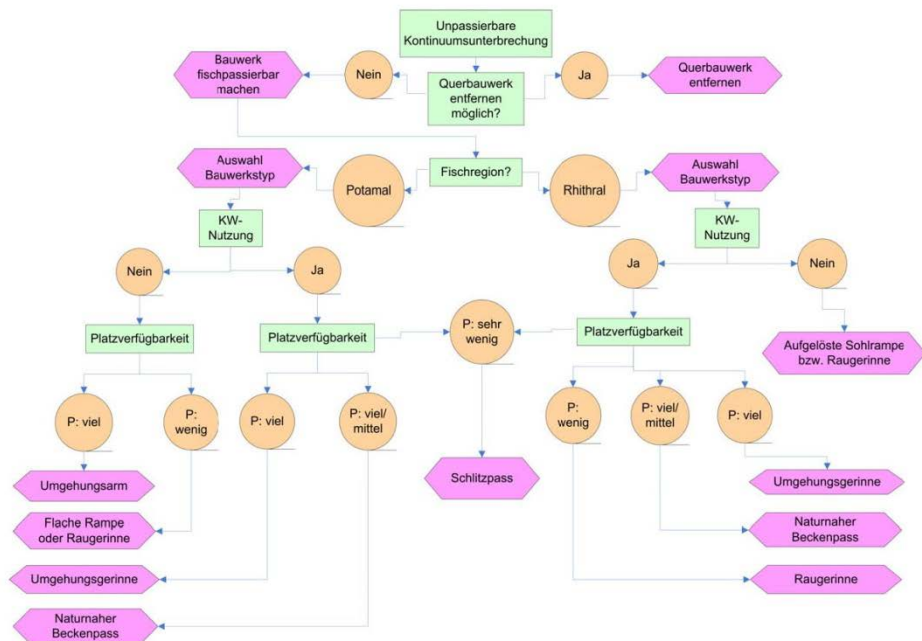
Wesentliche Merkmale:

- Großvolumig
- Dynamische Hydrologie
- Morphodynamik
- Großer Lebensraumgewinn
- Gefälle ~ 0,05% - 0,2%

3.2 **Priorität der Bauwerkstypen**

Eine Prioritätenreihung der Bauwerkstypen erfolgt im MIRR Kontinuumsleitfaden. Demzufolge sind bei entsprechender Platzverfügbarkeit gefällearme Bautypen prioritär und steile, technische Bautypen nur bei beengten Verhältnissen anzuwenden.

Bautypenwahl gemäß Kontinuums-Leitfaden des MIRR-Projektes (ZITEK et al., 2007)



Bautypen

Abbildung 3: xxxxAbbildungsbeschriftung

4 Variantenbeschreibung

Es wurden 12 Varianten entwickelt die das Potenzial an Möglichkeiten hinsichtlich FAA-Verlauf darstellen. Diese Varianten zeigen das grundsätzliche Spektrum der Möglichkeiten zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit beim Kraftwerk Eggfling-Obernberg, wobei Lage von Einstieg, Ausstieg, Dotationsbauwerk, Verlauf etc. im Detail den Möglichkeiten entsprechend verschoben werden können.

Mögliche Varianten bezüglich Verlauf und Lage Einstieg des Gerinnes im Unterwasser werden für die Varianten L1 bis L5 in Kapitel 5 beschrieben.

4.1 Variante L1 : Durchgehender, max. 11 km langer, dynamischer Umgehungsarm

Der Einstieg in den Umgehungsarm befindet sich linksufrig flussab vom KW und verläuft auf max. 11km flussauf bis Urfar bei Inn-km ~ 45,0 L, wo sich der Ausstieg bzw. das Dotationsbauwerk befindet.



Abbildung 4: Übersicht Verlauf Variante L1, durchgehender 11 km langer, dynamischer Umgehungsarm

Der Vorteil einer Anbindung an das Oberwasser in diesem Bereich ist zum einem, dass hier der Niveauunterschied zwischen Stauwasserspiegel und Wasserspiegel der ausgedeichten Au nur ca. 1 m beträgt. Der Niveauunterschied kann am besten über ein 0,5% flach geneigtes Gerinne bereits innseitig, passierbar abgebaut werden. Zum anderen kann das Dotationsbauwerk so gestaltet werden, dass sowohl Basisdotations als auch dynamische Dotations im Freispiegel erfolgen können, da hier noch deutlich positive Wasserspiegelschwankungen gegeben sind (rd. 0,5 m zwischen Q_{30} und Q_{330} Abfluss, vgl. Abbildung 2), welche eine dynamische Dotations ohne Steuerung ermöglichen.

Der Verlauf kann weitgehend in Abhängigkeit von der Flächenverfügbarkeit gewählt werden. Gewässer bzw. Gräben, welche sich für eine Adaptierung anbieten, sind nur abschnittsweise vorhanden. Auf Flächen hoher ökologischer Wertigkeit ist im Rahmen einer Detailplanung Rücksicht zu nehmen. Im oberen Teil des Umgehungsarms werden vielfach landwirtschaftliche Flächen benötigt, was die Umsetzbarkeit der Maßnahme wahrscheinlich erschwert. Im unteren Teil des Umgehungsarms verläuft die Trasse weitgehend im Auwald mit wenigen Grundstückseigentümern was die Umsetzbarkeit wesentlich erleichtert.

Die Maßnahme ist aufgrund ihrer Größe und hohen Wertigkeit von weitreichender Bedeutung. Allerdings ist die Umsetzung aufgrund der zahlreichen privaten Grundbesitzer, Beeinflussung von Grundwasser und erforderlichen Brücken als *schlecht* einzustufen.

Hinsichtlich der Schaffung von neuem Fließgewässer-Lebensraum und Funktionalität bezüglich Durchgängigkeit, ist diese Variante jedoch als Optimal-Variante zu sehen.

Kenndaten FAA Verlauf:

- Max. 11 km langer dynamisch dotierter Umgehungsarm mit 0,7 ‰ bis max. 2 ‰ Gefälle
- Verbindung OW mit rd. 200 m langer Anbindung an den Inn mit 5 ‰ (Ausgleich Niveau WSP Inn und WSP Sickergraben)

Erforderliche Bauwerke:

- Ausstiegs bzw. Dotationsbauwerk (Delta $h = 0\text{m}$)
- 5-7 Brückenbauwerke anpassen/Neubau, je nach tatsächlichem Verlauf des Umgehungsarms

- Anbindungsbauwerke Auegewässer nicht unbedingt erforderlich, da eine Entkoppelung bei dieser Variante nur schwer möglich ist.

Potentielle Konfliktpunkte:

- Grundstücksverfügbarkeit
- Grundwasserbeeinflussung

4.2 Variante L2-A : Dynamischer Umgehungsarm mit rd. 5km Länge, Anbindung OW mit rd. 5km langem Umgehungsgerinne

Auf etwa 5 km Länge entsteht durch dynamischer Zusatzdotation im Bereich von Inn-km 39,8 L ein dynamischer Umgehungsarm der neuen Fließgewässerlebensraum schafft. Der Einstieg befindet sich linksufrig flussab des Kraftwerks. Die Anbindung an das OW wird mit einem Umgehungsgerinne, das dem Verlauf des bestehenden Sickergrabens/Malchinger Baches folgt und im Bereich von Inn-km 45 über ein Ausstiegs- bzw. Dotationsbauwerk (Basisdotation) an das OW anschließt, hergestellt.



Abbildung 5: Übersicht Verlauf Variante L2-A, Gesamtlänge rd. 10km mit 5km dynamisch dotierten Umgehungsarm

Bei einer Anbindung im Bereich von Inn-km 45 ist der Niveauunterschied zwischen Stauwasserspiegel und Wasserspiegel in der ausgedeichten Au nur ca. 1 m. Der Niveauunterschied kann am besten über ein 0,5% flaches Gerinne bereits innseitig, passierbar abgebaut werden.

Der bestehende Sickergraben/Malchinger Bach wird dahingehend angepasst (Vergrößerung Abflussquerschnitt), dass sich der bestehende Wasserspiegel im Gerinne bei einer zusätzlichen Dotation für die FAA (Basisdotation) nicht wesentlich ändert und es somit zu keiner Auswirkung auf das Grundwasser kommt.



Abbildung 6: Sickergraben im Bereich von Inn-km 43,1

Da im Bereich der Anbindung Wasserspiegelschwankungen auftreten (knapp 0,5 m zwischen Q_{30} - und Q_{330} -Abfluss, vgl. Abbildung 2), ist dies bei der Adaptierung des Gerinnes zu berücksichtigen bzw. beim Dotationsbauwerk der Abfluss bei höheren Wasserständen zum Beispiel mit Schlitzen (Schlitzpässen) zu drosseln (siehe Beispiel Abbildung 7). Die Anzahl der Schlitze richtet sich danach, wie stark sich der Abfluss im Sickergraben/Malchinger Bach bzw. der Grundwasserspiegel ändern dürfen.



Abbildung 7: Anbindung Oberwasser über Asymmetrischen Raugerinne und Schlitzpässen zum Ausgleich von Wasserspiegelschwankungen (Flutmulde - Au an der Donau)

Der untere 5 km lange Umgehungsarm verläuft primär im Bereich vom bestehenden Sickergraben/Malchinger Bach und wird so gestaltet, dass der Wasserspiegel bei

Mittelwasser von den bestehenden Wasserspiegellagen im Sickergraben/Malchinger Bach nicht wesentlich abweicht und Auswirkungen auf das Grundwasser gering bleiben. Durch die dynamische Dotation (Q_{30} bis Q_{330} Abfluss und Spüldotationen) kann es zu zeitlich begrenzten Grundwasserabsenkungen und Grundwasseranhebungen kommen.



Abbildung 8: Sickergraben/Malchinger Bach im Bereich von Inn-km 37,65

Die bestehenden Auegewässer werden vom Sickergraben/Malchinger Bach bei Inn-km 39,3 mit rd. $0,07\text{m}^3/\text{s}$ dotiert (siehe Kapitel 2.2.2). Bei dieser Variante werden die Auegewässer jedenfalls direkt über das Oberflächengewässer in irgendeiner Art beeinflusst.

Mögliche Varianten der Vernetzung FAA mit Auegewässer:

- a. Direkte Vernetzung mit der FAA (Dynamischer Umgehungsarm) -> Direkte Veränderungen der Wasserspiegel und Eintrag von feinsedimentreichem Innwasser
- b. Entkopplung der Auegewässer vom Sickergraben/Malchinger Bach bzw. FAA -> Verringerung der bestehenden Auedotationsmenge
- c. Kontrollierte Anbindung: Auedotationsbauwerk im Bereich des bestehenden Verbindungsgrabens im Bereich von Inn-km 39,3 mit anschließenden Absetzbecken um den Feinsedimenteintrag in das Auesystem zu minimieren. Errichtung von einem „Aue-Verschlussbauwerk“ im Bereich der Einmündung der Auewässer in den Sickergraben/Malchinger Bach flussauf vom Kraftwerksdurchlass und Geländeanpassungen entlang vom Umgehungsarm, um auch bei Spüldotationen die Auegewässer nicht direkt zu beeinflussen.

Bei der Variante L2-A wird wertvoller Fließgewässer-Lebensraum im 5km langen dynamisch dotierten Umgehungsarm geschaffen und ist nach der Variante L1 am besten durchgängig.

Kenndaten FAA Verlauf:

- 5 km langer dynamisch dotierter Umgehungsarm mit $0,7\text{‰}$ bis max. 2‰ Gefälle

- Verbindung OW mit 5 km langem Umgehungsgerinne mit 0,7 ‰ bis max.1 ‰ Gefälle und rd. 200 m lange Anbindung an den Inn mit 5 ‰ (Ausgleich Niveau WSP Inn und WSP Sickergraben).

Bauwerke:

- Ausstiegs- bzw. Dotationsbauwerk – Basisdotation (Delta h = 0m)
- Drosselbauwerk (z.B.: Schlitzpässe) beim Dotationsbauwerk zum Ausgleich der Inn-Wasserspiegelschwankungen
- Bauwerk Zusatzdotation mit Tosbecken, Bereich Inn-km 39,8 (Delta h = 5,5 m)
- 2 Brückenbauwerke im oberen Bereich des Umgehungsgerinnes anpassen/Neubau (Inn-km 44,8 u. 43,35)
- 1 Brückenbauwerk Inn-km 37,65 flussab der Zusatzdotation (39,8km) anpassen bzw. Umland absenken um Spüldotation zu ermöglichen
- Bauwerke Auegewässer:
 - 1 Auedotationsbauwerk Bereich Inn-km 39,3 mit Absatzbecken – Variante c
 - 1 Auedotations- bzw. Verschlussbauwerk flussauf KW-Durchlass (Bereich Inn-km 35,5) – Variante c
 - Geländeanpassungen entlang Umgehungsarm – Variante c

Potenzielle Konfliktpunkte:

- Grundstücksverfügbarkeit – Variante kann bei Bedarf Großteils auf Eigengrund umgesetzt werden
- Grundwasserbeeinflussung
- Beeinflussung Auegewässer

4.3 Variante L2-B : Dynamischer Umgehungsarm mit rd. 2,8km, Anbindung OW mit rd. 7,2 km langem Umgehungsgerinne

Auf etwa 2,8 km Länge entsteht durch dynamischer Zusatzdotation im Bereich von Inn-km 37,6 L ein dynamischer Umgehungsarm der neuen Fließgewässerlebensraum schafft. Der Einstieg befindet sich linksufrig flussab vom Kraftwerk. Die Anbindung an das OW wird mit einem Umgehungsgerinne, das dem Verlauf des bestehenden Sickergrabens/Malchinger Baches folgt und im Bereich von Inn-km 45 über ein Ausstiegs- bzw. Dotationsbauwerk (Basisdotation) an das OW anschließt, hergestellt.



Abbildung 9: Übersicht Verlauf Variante L2-B: Gesamtlänge rd. 10km mit 2,8 km dynamisch dotierten Umgehungsarm

Wesentliche Unterschiede zur Variante L2-A:

- Schaffung von neuem Fließgewässer-Lebensraum auf nur 2,8 km
- Zusatzdotation $\Delta h = 7\text{m}$
- Verlängerung Umgehungsgewässer (Anbindung OW auf 7,2 km)
- Keine Anpassung bei Brückenbauwerk Inn-km 37,65 notwendig

4.4 Variante L3-A : Dynamischer Umgehungsarm mit rd. 5km, Anbindung OW mit z.B.: Vertical Slot oder Asymmetrischem Raugerinne

Auf etwa 5 km Länge entsteht durch dynamische Zusatzdotation im Bereich von Inn-km 39,8 L ein dynamischer Umgehungsarm der neuen Fließgewässerlebensraum schafft, entsprechend Variante L2-A. Der Einstieg befindet sich linksufrig flussab vom Kraftwerk. Die Anbindung an das OW wird mit z.B. einem Schlitzpass oder Asymmetrischen Raugerinne bei Inn-km 39,8 hergestellt.



Abbildung 10_ Übersicht Variante L3-A, 5km langer dynamischer Umgehungsarm, Anbindung OW mit z.B. Vertical Slot (Magenta) oder Asymmetrisches Raugerinne (Grün)

Der 5 km lange Umgehungsarm verläuft primär im Bereich vom bestehenden Sickergraben/Malchinger Bach und wird so gestaltet, dass der Wasserspiegel bei Mittelwasser von den bestehenden Wasserspiegellagen im Sickergraben/Malchinger Bach nicht wesentlich abweicht und Auswirkungen auf das Grundwasser gering bleiben. Durch die dynamische Dotation (Q_{30} bis Q_{330} Abfluss und Spüldotationen) kann es zu zeitlich begrenzten Grundwasserabsenkungen und Grundwasseranhebungen kommen.

Die bestehenden Auegewässer werden derzeit vom Sickergraben/Malchinger Bach bei Inn-km 39,3 mit rd. $0,07\text{m}^3/\text{s}$ dotiert (siehe Kapitel 2.2.2).

Mögliche Varianten der Vernetzung FAA mit Auegewässer:

- Direkte Vernetzung mit der FAA (Dynamischen Umgehungsarm) -> Direkte Veränderungen der Wasserspiegel und Eintrag von feinsedimentreichem Innwasser
- Entkopplung der Auegewässer vom Sickergraben/Malchinger Bach bzw. FAA -> Verringerung der bestehenden Auedotationsmenge
- Angepasste Variante: Auedotationsbauwerk im Bereich des bestehenden Verbindungsgrabens im Bereich von Inn-km 39,3 mit anschließenden Absetzbecken um den Feinsedimenteintrag in das Auesystem zu minimieren. Errichtung eines „Aue-Verschlussbauwerks“ im Bereich der Einmündung der Auewässer in den Sickergraben/Malchinger Bach flussauf vom Kraftwerksdurchlass und Geländeanpassungen entlang vom Umgehungsarm, um auch bei Spüldotationen die Auegewässer nicht direkt zu beeinflussen.
- Im Unterschied zu Variante c) kann angedacht werden, die Auegewässer flussauf der FAA über einen neu anzulegenden Verbindungsgraben vom

Sickergraben/Malchinger Bach her zu dotieren. Dadurch könnte eine Veränderung der Wasserqualität in den Auegewässern unterbunden werden. Ein Verschlussbauwerk im Bereich der Auedotation kann nötig sein, um auch bei Spüldotationen des dynamischen Umgehungsarmes keinen Eintrag von Innwasser in das Auesystem zu erzeugen.

Bei der Variante L3-A wird wertvoller Fließgewässer-Lebensraum im 5km langen dynamisch dotierten Umgehungsarm geschaffen. Bezüglich Durchgängigkeit, kann diese Variante bei Herstellung der Anbindung mit dem OW über ein Asymmetrisches Raugerinne als gut eingestuft werden.

Kenndaten FAA Verlauf:

- 5 km langer, dynamisch dotierter Umgehungsarm mit 0,7 ‰ bis max. 2 ‰ Gefälle
- Verbindung OW mit z.B.:
 - Asymmetrischem Raugerinne, Länge 550m, Gefälle 10 ‰
 - Beckenpass, Länge 230 m, Gefälle 20 ‰
 - Vertical Slot, Länge 185 m, Gefälle 30 ‰

Bauwerke:

- Eine Dammdurchdringung für Ausstiegs bzw. Dotationsbauwerk
 - Basisdotation $\Delta h = 0\text{m}$
 - Zusatzdotation $\Delta h = 5,5\text{ m}$
- 1 Brückenbauwerk Inn-km 37,65 flussab der Zusatzdotation (39,8km) anpassen bzw. Umland absenken um Spüldotation zu ermöglichen
- Bauwerke Auegewässer:
 - Auedotationsbauwerk oben (Bereich Inn-km 39,3) mit Absetzbecken – Variante c
 - Verbindungsgraben Auedotation mit Verschlussbauwerk – Variante d
 - Auedotations- bzw. Verschlussbauwerk flussauf KW-Durchlass (Bereich Inn-km 35,5) – Variante c und d
 - Geländeanpassungen entlang Umgehungsarm – Variante c und d

Potenzielle Konfliktpunkte:

- Grundstücksverfügbarkeit – Variante kann bei Bedarf großteils auf Eigengrund umgesetzt werden
- Grundwasserbeeinflussung
- Beeinflussung Auegewässer kann minimiert werden

4.5 Variante L3-B : Dynamischer Umgehungsarm mit rd. 2,8 km, Anbindung OW mit z.B.: Vertical Slot oder Asymmetrischem Raugerinne

Auf etwa 2,8 km Länge entsteht durch dynamische Zusatzdotation im Bereich von Inn-km 37,6 L ein dynamischer Umgehungsarm der neuen Fließgewässerlebensraum schafft. Der Einstieg befindet sich linksufrig flussab des Kraftwerks. Die Anbindung an das OW wird mit z.B. einem Schlitzpass oder einem Asymmetrischen Raugerinne bei Inn-km 37,6 hergestellt.

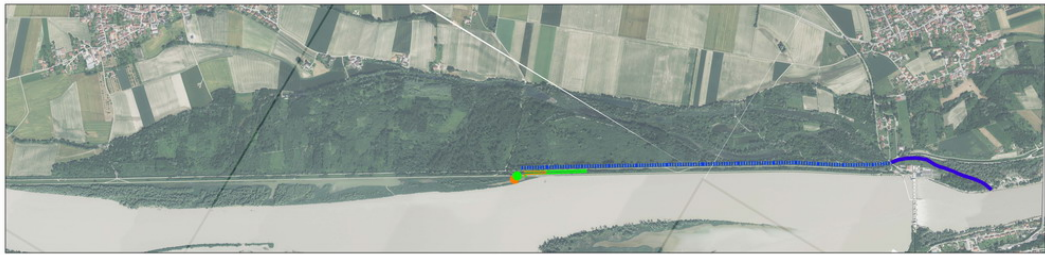


Abbildung 11: Übersicht Variante L3-B, 2,8 km langer dynamischer Umgehungsarm, Anbindung OW mit z.B. Vertical Slot (Orange) oder Asymmetrisches Raugerinne (Hellgrün)

Wesentliche Unterschiede zur Variante L3-A:

- Schaffung von neuem Fließgewässer-Lebensraum auf nur 2,8 km
- Zusatzdotations $\Delta h = 7\text{m}$
- Keine Anpassung bei Brückenbauwerk Inn-km 37,6 notwendig
- Auedotationsbauwerk oben (Bereich Inn-km 39,3) mit Absatzbecken nicht unbedingt notwendig (Abhängig davon, ob sich die Wasserspiegellagen im Umgehungsarm bis in die bestehende Anbindung zwischen Sickergraben/Malchinger Bach und Auegewässer (Bereich Inn-km 39,3) auswirken.

4.6 Variante L4 : Umgehungsgerinne mit 3,9 km Gesamtlänge (Anbindung OW über eine 3,2 km lange „Rampe“ - 3‰)

Bei dieser Variante ist auf einer dammparallelen, flach ansteigenden Rampenschüttung ein naturnahes, 3,2 km langes Gerinne, mit sequentiellen Kolk- und Furtbereichen und einem Durchschnittsgefälle von 3 ‰ geplant.



Abbildung 12: Übersicht Variante L4, Umgehungsgerinne mit 3,9 km Gesamtlänge, Anbindung OW mit 3,2 km langer „Rampe“ (Gelb)

Bei dieser Variante wird der bestehende Sickergraben/Malchinger Bach im Bereich der Rampe überschüttet:

- a. die anfallenden Sickerwässer und Abflüsse vom Malchinger Bach werden flussauf der Rampe in die Auegewässer abgeleitet
- b. Der Sickergraben/Malchinger Bach wird parallel zum bestehenden Verlauf landseitig nach hinten verlegt

Kenndaten FAA Verlauf:

- 3,2 km langes Gerinne mit einem Durchschnittsgefälle von 3 ‰
- Rund 700 m bestehendes Gerinne flussab vom Kraftwerksdurchlass mit einem Durchschnittsgefälle von rd. 2 ‰

Bauwerke:

- 3,2 km Rampenschüttung und Herstellung gewässertypisches Gerinne
- Anpassung der Kontrolleinrichtung vom Stauhaltungsdamm entlang der Rampenschüttung
- Ausstiegs bzw. Dotationsbauwerk (Basisdotation und Zusatzdotation)
- Neubau Brücke Inn-km 37,65
- Auedotations- bzw. Verschlussbauwerk flussauf KW-Durchlass (Bereich Inn-km 35,5)
- Verlegung bestehender Sickergraben/Malchinger Bach:
 - a. Umleitung in die bestehenden Auegewässer (Verbindungsgraben), Anpassung von etwa 4 bestehenden Brücken im Bereich der Auegewässer für Hochwässer des Malchinger Baches
 - b. Verlegung parallel zum bestehenden Verlauf landseitig nach hinten (Aushub und Geländeanpassungen)

Potenzielle Konfliktpunkte:

- Verlegung bestehender Sickergraben/Malchinger Bach
- Anpassung bzw. Auswirkung auf Kontrolleinrichtung vom Stauhaltungsdamm entlang der Rampenschüttung

4.7 Variante L5 : Umgehungsgerinne mit 2,6 km Gesamtlänge (Anbindung OW mit 1,9 km langer „Rampe“ - 5‰)

Bei dieser Variante ist auf einer dammparallelen, flach ansteigenden Rampenschüttung ein naturnahes, 2,6 km langes Gerinne, mit sequentiellen Kolk- und Furtbereichen und einem Durchschnittsgefälle von 5 ‰ geplant..



Abbildung 13: Übersicht Variante L5, Umgehungsgerinne mit 2,6 km Gesamtlänge, Anbindung OW mit 1,9 km langer „Rampe“ (Braun)

Bei dieser Variante wird der bestehende Sickergraben/Malchinger Bach im Bereich der Rampe überschüttet:

- a. die anfallenden Sickerwässer und Abflüsse vom Malchinger Bach werden flussauf der Rampe in die Auegewässer abgeleitet

- b. Der Sickergraben/Malchinger Bach wird parallel zum bestehenden Verlauf landseitig nach hinten verlegt

Kenndaten FAA Verlauf:

- 1,9 km langes Gerinne mit einem Durchschnittsgefälle von 5 ‰
- Rund 700 m bestehendes Gerinne flussab vom Kraftwerksdurchlass mit einem Durchschnittsgefälle von rd. 2 ‰

Bauwerke:

- 1,9 km Rampenschüttung und Herstellung gewässertypisches Gerinne
- Anpassung der Kontrolleinrichtung vom Stauhaltungsdamm entlang der Rampenschüttung
- Ausstiegs bzw. Dotationsbauwerk (Basisdotation und Zusatzdotation)
- Auedotations- bzw. Verschlussbauwerk flussauf KW-Durchlass (Bereich Inn-km 35,5)
- Verlegung bestehender Sickergraben/Malchinger Bach:
 - c. Umleitung in die bestehenden Auegewässer (Verbindungsgraben). Anpassung von etwa 2 bestehenden Brücken im Bereich der Auegewässer für Hochwässer des Malchinger Baches
 - d. Verlegung parallel zum bestehenden Verlauf landseitig nach hinten (Aushub und Geländeanpassungen)

Potenzielle Konfliktpunkte:

- Verlegung bestehender Sickergraben/Malchinger Bach
- Anpassung bzw. Auswirkung auf Kontrolleinrichtung vom Stauhaltungsdamm entlang der Rampenschüttung

4.8 Variante L6 : Vertical Slot

Vertical Slot linksufrig mit einer Länge von 360 m bei einem durchschnittlichen Gefälle von 30 ‰. Bei dieser Variante wird kaum neuer Lebensraum gewonnen und die Durchwanderbarkeit wird gegenüber anderen, „flacheren Varianten“ schlechter eingestuft. Um die Auffindbarkeit zu verbessern ist jedenfalls eine Zusatzdotation notwendig um eine ausreichende Leitströmung erzeugen zu können.

4.9 Variante L7 : Fischlift, Fischschleuse

Fischlift oder Fischschleuse linksufrig beim Kraftwerk mit einem zu überwindenden Höhenunterschied von 10,8 m bieten keinen neuen Lebensraum bei schlechterer Durchwanderbarkeit gegenüber anderen Varianten.

4.10 Variante R1 : 2,1 km langes Umgehungsgerinne

Durch Vorschüttung in den Stau wird ein Gerinne mit einer Gesamtlänge von rd. 2,1 km bei einem Durchschnittsgefälle von 5 ‰ bis in das Unterwasser geführt.

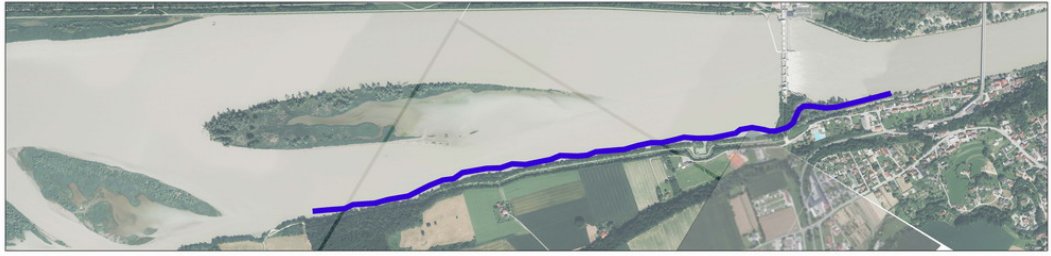


Abbildung 14: Übersicht Variante R1, Umgehungsgerinne mit 2,1 km Länge

Da sich der Einstieg rechtsufrig befindet ist die Auffindbarkeit nicht optimal. Um die Auffindbarkeit zu optimieren wird der Einstieg soweit flussab verschoben, bis sich die von den linksufrig situierten Turbinen abgehende Strömung an das rechte Ufer legt. Die bauliche Umsetzung (Herstellung Gerinne im Stau) ist nur mit großen Mengen an Material zum Vorschütten möglich.

4.11 Variante R2: Umgehungsgerinne mit Vertical Slot

Ein rd. 2 km langes Umgehungsgerinne verläuft entlang des bestehenden Begleitgrabens mit etwa 1 ‰ Gefälle. Im Unterwasser schließt ein rd. 300 m langer Vertical Slot an das Umgebungsgewässer an, der eine Zusatzdotation benötigt um die Auffindbarkeit zu verbessern.



Abbildung 15: Übersicht Variante R2, Umgehungsgerinne (Hellblau) mit Vertical Slot (Rot)

Durchwanderbarkeit und Lebensraumgewinn werden als mäßig eingestuft. Um die Auffindbarkeit zu optimieren wird der Einstieg soweit flussab verschoben, bis sich die von den linksufrig situierten Turbinen abgehende Strömung an das rechte Ufer legt.

4.12 Variante R3: Vertical Slot

Vertical Slot rechtsufrig mit einer Länge von 360 m bei einem durchschnittlichen Gefälle von 30 ‰. Bei dieser Variante wird kaum neuer Lebensraum gewonnen und die Durchwanderbarkeit wird gegenüber anderen, „flacheren Varianten“ schlechter eingestuft. Um die Auffindbarkeit zu verbessern ist jedenfalls eine Zusatzdotation notwendig. Der Einstieg wird soweit flussab verschoben, wo sich die von den linksufrig situierten Turbinen abgehende Strömung an das rechte Ufer legt.

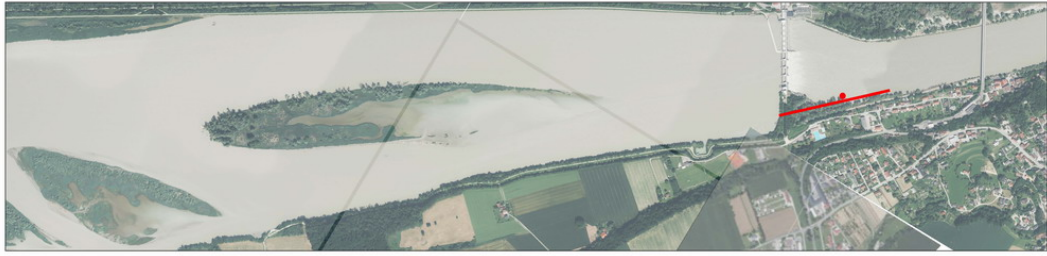


Abbildung 16: Übersicht Variante R3, Vertical Slot

5 Lage FAA Einstieg (VL1-VL5), Strukturierung Unterwasser und Sickergraben/Malchinger Bach

5.1 Lage FAA Einstieg (VL1-VL5)

Für die Varianten VL1 bis VL5 wird flussab vom Kraftwerksdurchlass das bestehende Gerinne des Malchinger Baches genützt (siehe Abbildung 14). Bei Variante L1 bis L3 ist das bestehende Gerinne jedenfalls soweit anzupassen, um die dynamische Dotationsmenge für den Umgehungsarm abführen zu können ohne dass beim Kraftwerksdurchlass ein Aufstau entsteht der die Auegewässer in unerwünschtem Ausmaß flutet.



Abbildung 17: Verlauf Gerinne flussab vom KW-Durchlass, Lage Einstieg FAA (VL1-VL5), Leitdamm (grau)

Zwischen Kraftwerk und derzeitiger Mündung des Malchinger Baches befindet sich ein 4 bis 4,5 m hoher Leitdamm. Bei einer Änderung des Leitdamms in seiner Funktion (z.B.: durch Einkürzung) muss darauf geachtet werden, dass sich die Wasserspiegellagen bei Inn-Hochwässern im Hinterland bzw. flussauf vom Kraftwerksdurchlass ändern können.

Der in den Plänen dargestellte Einstieg in die FAA liegt rd. 400 m flussab vom Kraftwerk. Die von den linksufrig gelegenen Kraftwerksturbinen abgehende Strömung löst sich rd. 300 m unterhalb vom Kraftwerk nach einem Uferknick vom linken Ufer. In einer

Detailplanung müssen die Strömungsverhältnisse hydraulisch weiter untersucht werden um eine gute Auffindbarkeit gewährleisten zu können. Nach einem Vorgespräch mit dem Fischereifachberater Hr. Täubert wurde eine Verschiebung des FAA Einstieges um rd. 150 m in Richtung flussauf bis Inn-km 35,0 besprochen, um die Strömungsverhältnisse zu verbessern (siehe Abbildung 18).

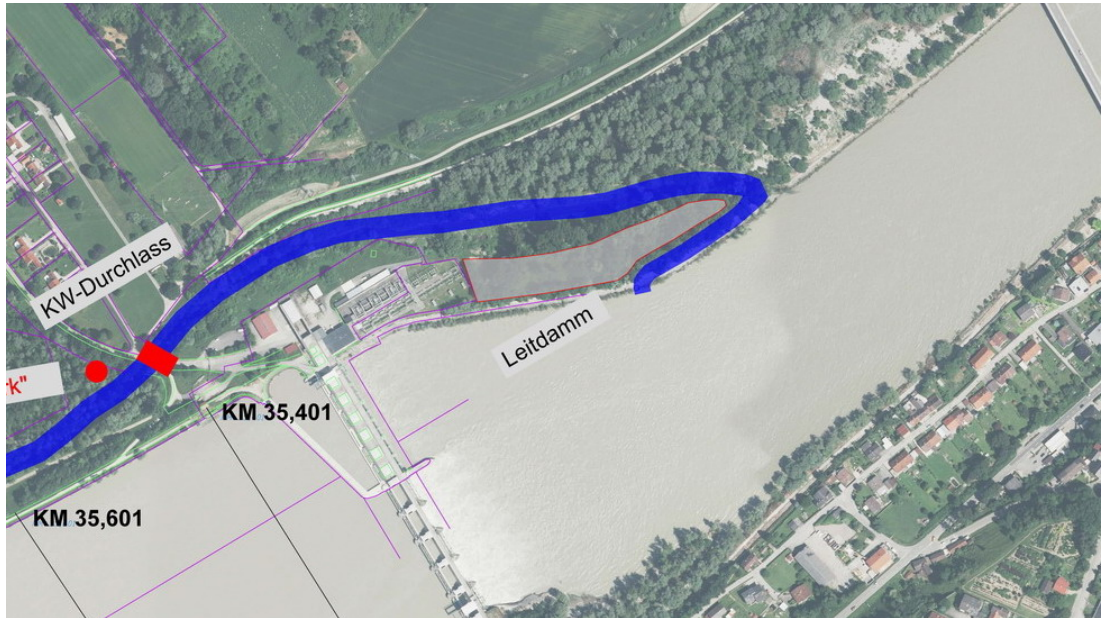


Abbildung 18: Verlegung Lage Einstieg flussauf bis Inn-km 35

5.2 Unterwasserstrukturierung

In weiterer Folge sind auch eine Unterwasserstrukturierung, Uferrückbau und Herstellung von Stillgewässern als Maßnahme zur gewässer- und auenökologischen Restrukturierung des Inns vorgesehen.

5.3 Strukturierung Sickergraben/Malchinger Bach

Der bestehende Sickergraben bzw. Malchinger Bach ist im Bestand ein sehr monotones, geradliniges Trapezgrinne (siehe Abbildung 5 und Abbildung 7). In Abhängigkeit der gewählten Variante, kann der Anteil vom Sickergraben/Malchinger Bach der nicht für die Wiederherstellung der Durchgängigkeit konsumiert wird, durch Materialumlagerung eine morphologische Strukturierung durchgeführt und der Lebensraum deutlich aufgewertet werden.

6 Variantenbewertung

6.1 Biologische Durchgängigkeit

Die biologische Durchgängigkeit wird hinsichtlich der zwei Funktionen:

- Auffindbarkeit der Fischeaufstiegsanlage bzw. Leitwirkung in den Fischeaufstieg
- Durchwanderbarkeit/Passierbarkeit der FAA

bewertet. Wesentlich ist, dass beide Aspekte erfüllt sind, damit die Durchgängigkeit wiederhergestellt wird. Die Gesamtbewertung der Durchgängigkeit einer Variante stellt das arithmetische Mittel der Bewertung der einzelnen Migrationsaspekte dar.

6.2 Lebensraumfunktion

Neben der Funktion der Durchgängigkeit wird auch die Lebensraumverbesserung bewertet, die durch die Varianten erreicht werden kann. Die Bewertung reicht von "sehr gering" bei kurzen, technischen Varianten bzw. bei Fischlift, Fischschleuse „nicht gegeben“ bis "sehr groß, überregionale Bewertung". Letztere Bewertung erhalten dynamische Umgehungsarme die auf langer Strecke gewässerökologische Schlüsselhabitate bieten. Die Größenordnung dieser gewässerökologischen Lebensraumverbesserung ist mit jener der Maßnahmen in der Wachau der letzten 15 Jahre (Gewässervernetzungen - Nebenarme, Kiesstrukturen; ZAUNER ET AL., 2008a) vergleichbar.

6.3 Umsetzbarkeit

Als Hauptkriterium für die Umsetzbarkeit wurden die Grundinanspruchnahme und Beeinflussung von Grundwasser und Auegewässer beurteilt. Eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) wird bei allen Varianten, die nicht unmittelbar im Nahbereich vom Kraftwerk umgesetzt werden können, durchzuführen sein.

6.4 Variantenmatrix und Variantenempfehlung

Variante	L 1	L 2-A	L 2-B	L 3-A	L 3-B	L 4	L 5	L 6	L 7		R 1	R 2	R 3
Bautyp	Dynamischer Umgehungsarm 11km	Dynamischer Umgehungsarm 5km	Dynamischer Umgehungsarm 2,8km	Dynamischer Umgehungsarm 5km	Dynamischer Umgehungsarm 2,8km	Umgehungsgerinne (Lange Rampe)	Umgehungsgerinne (Rampe)	Vertical Slot	Fischlift, Fischschleuse		Umgehungsgerinne 0,5%	Umgehungsgerinne 0,1%	Vertical Slot
Kurzbeschreibung	Dynamischer Umgehungsarm UW KW bis Urfar Verlauf in der Aue	Dynamischer Umgehungsarm UW KW bis km 39,8 Verlauf entlang Malchingerbach	Dynamischer Umgehungsarm UW KW bis km 37,6 Verlauf entlang Malchingerbach	Dynamischer Umgehungsarm UW KW bis km 39,8 Verlauf entlang Malchingerbach	Dynamischer Umgehungsarm UW KW bis km 37,6 Verlauf entlang Malchingerbach	Umgehungsgerinne (Lange Rampe) Gewässertypisches Gerinne (Rampe) vom Durchlass bis OW	Umgehungsgerinne (Rampe) Gewässertypisches Gerinne (Rampe) vom Durchlass bis OW	Vertical Slot linksufrig am KW	Fischlift, Fischschleuse linksufrig am KW		Umgehungsgerinne Gewässertypisches Gerinne im Stau durch Vorschüttung	Umgehungsgerinne Gerinne mit Vertical Slot im UW	Vertical Slot rechtsufrig am KW
maximales Durchschnittsgefälle [%o]	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	3,0	5,0	30	-		5	<1,0	30
minimale bzw. ungefähre Gesamtlänge [m]	max. 11.000	5.000	2.800	5.000	2.800	3.233	1.940	360	-		2.160	2.000	360
Gerinne- bzw. Beckenbreite [m]	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	3	-		>10	8	3
Verbindungsbauwerk Oberwasser (Bautyp)	Gerinne	Umgehungsgerinne	Umgehungsgerinne	Raugerinne (ASR), Vertical Slot od. Tümpelpass	Raugerinne (ASR), Vertical Slot od. Tümpelpass	Umgehungsgerinne/ lange Rampe	Umgehungsgerinne/ Rampe	Vertical Slot	Fischlift, Fischschleuse		Umgehungsgerinne	Umgehungsgerinne	Umgehungsgerinne/ Rampe
Verbindungsbauwerk Oberwasser Höhe [m]	1	1	1	5,5	7	9,7	9,7	10,8	10,8		10,8	2	10,8
Ausstiegsbereich liegt	im Bereich Inn-km 45,0	im Bereich Inn-km 45,0	im Bereich Inn-km 45,0	im Bereich Inn-km 39,8	im Bereich Inn-km 37,6	im Bereich Inn-km 38,4	im Bereich Inn-km 36,9	OW beim KW	OW beim KW		im Bereich Inn-km 37,1	im Bereich Inn-km 37,1	OW beim KW
Funktion													
Auffindbarkeit, Leitwirkung in FAA	2	2	2	2	2	2	2	2	2		3	3	3
Durchwanderbarkeit ¹⁾	1	1,5	1,5	2	2	1,5	2	2,5	2,5		2	2,5	2,5
arithmetischer Mittelwert Durchgängigkeit	1,50	1,75	1,75	2,00	2,00	1,75	2,00	2,25	2,25		2,50	2,75	2,75
Lebensraumgewinn aquatisch	sehr groß	groß	mittel	groß	mittel	groß	mittel	sehr gering	nicht gegeben		mittel	gering	sehr gering
Umsetzung													
Beeinflussung Dritter	sehr groß	mittel	mittel	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	gering	gering		gering	mittel	gering
UVP-Pflicht	wahrscheinlich	wahrscheinlich	wahrscheinlich	wahrscheinlich	wahrscheinlich	wahrscheinlich	wahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich		wahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich

¹⁾ wenn Verbindungsbauwerk bei L 3-A u. L 3-B - Asymmetrisches Raugerinne

Zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit wird eine Variante angestrebt, welche die Durchgängigkeitsanforderungen funktional am besten erfüllt und zugleich einen möglichst hohen aquatischen Lebensraumgewinn bietet.

Hinsichtlich der Schaffung von neuem Fließgewässer-Lebensraum und Funktionalität bezüglich Durchgängigkeit, ist Variante L1 anzustreben. Da eine Umsetzung eines 11 km langen Umgehungsarmes bezüglich Grundstücksverfügbarkeit und Grundwasserbeeinflussung nur schwer gegeben ist werden die Varianten L2-A, L3-A und L4 favorisiert.

Alle 3 Varianten bieten einen großen aquatischen Lebensraumgewinn bei einer zugleich guten Funktionalität der Durchgängigkeit. Die Varianten L2-A und L3-A, die als Kernelement einen rd. 5km langen, dynamischen Umgehungsarm haben, bieten zudem die Möglichkeit, das bestehende Auegebiet und die Auegewässer zu dynamisieren und werden an erster Stelle gereiht. Sollte sich nach einer vertieften Machbarkeitsuntersuchung herausstellen, dass ein dynamischer Umgehungsarm nicht umsetzbar ist, erfüllt Variante L4 (Umgehungsgerinne auf einer dammparallelen, flach ansteigenden Rampenschüttung) die gewünschten Anforderungen am besten.

Hinsichtlich Auswirkungen auf wertvolle bestehende Lebensräume und Artvorkommen, Möglichkeiten der Entwicklung auetypischer terrestrischer/semiterrestrischer Standorte, Möglichkeiten zur Redynamisierung der Aue und Auswirkungen auf Naherholung/Landschaftsbild werden die Varianten L2-A und L3-A als Vorzugsvarianten eingestuft – siehe Fachbeitrag Natur und Landschaft.

7 Vorzugsvariante

Variante L2-A braucht gegenüber L3-A zwei Dammdurchdringungen und bei der rd. 200 m langen Anbindung an den Inn liegt eine hohe Verlandungsgefahr bei Inn-Hochwässern vor, daher wird Variante L3-A an erster Stelle gereiht und nachfolgend noch genauer dargestellt.

7.1 Beschreibung der Vorzugsvariante L3-A

Auf etwa 5 km Länge entsteht durch dynamische Zusatzdotation im Bereich von Inn-km 39,8 L ein dynamischer Umgehungsarm der neuen Fließgewässerlebensraum schafft. Der Einstieg befindet sich linksufrig rd. 400m flussab des Kraftwerks. Die Anbindung mit dem OW wird über ein Asymmetrisches Raugerinne (siehe Kapitel 3.1.4) bei Inn-km 39,8 hergestellt.



Abbildung 19: Übersicht Variante L3-A, 5km langer dynamischer Umgehungsarm, Anbindung OW mit z.B. Vertical Slot (Magenta) oder Asymmetrisches Raugerinne (Grün)

Der 5 km lange Umgehungsarm verläuft primär im Bereich des bestehenden Sickergrabens/Malchinger Baches und wird so gestaltet, dass der Wasserspiegel bei Mittelwasser von den bestehenden Wasserspiegellagen im Sickergraben/Malchinger Bach nicht wesentlich abweicht und Auswirkungen auf das Grundwasser gering bleiben.



Abbildung 20: Sickergraben/Malchinger Bach im Bereich von Inn-km 37,65

Um das bestehende Gefälle vom Bereich der Zusatzdotations bis zum Kraftwerksdurchlass besser nützen zu können, kann es von Vorteil sein, auch bei Mittelwasser vom bestehenden Wasserspiegel lokal abzuweichen. Jedenfalls wird es notwendig sein, will man den bestehenden KW-Durchlass nicht verändern, den Wasserspiegel im Bereich des Durchlasses um rd. 0,75m (bei Mittelwasser) anzuheben, um die für die Durchgängigkeit geforderten Wassertiefen im Durchlass zu erreichen.

Durch die dynamische Dotation (Q_{30} bis Q_{330} Abfluss und Spüldotationen) kann es zu zeitlich begrenzten Grundwasserabsenkungen und Grundwasseranhebungen kommen.

Die bestehenden Auegewässer werden derzeit vom Sickergraben/Malchinger Bach bei Inn-km 39,3 mit rd. $0,07\text{m}^3/\text{s}$ dotiert (siehe Kapitel 2.2.2).

Mögliche Varianten der Vernetzung FAA mit Auegewässern:

- a. Direkte Vernetzung mit der FAA (Dynamischen Umgehungsarm) -> Direkte Veränderungen der Wasserspiegel und Eintrag von feinsedimentreichem Innwasser
- b. Entkopplung der Auegewässer vom Sickergraben/Malchinger Bach bzw. FAA -> Verringerung der bestehenden Auedotationsmenge
- c. Angepasste Variante: Auedotationsbauwerk im Bereich des bestehenden Verbindungsgrabens im Bereich von Inn-km 39,3 mit anschließendem Absetzbecken um den Feinsedimenteintrag in das Auesystem zu minimieren. Errichtung eines „Aue-Verschlussbauwerkes“ im Bereich der Einmündung der Auegewässer in den Sickergraben/Malchinger Bach flussauf vom Kraftwerksdurchlass und Geländeanpassungen entlang vom Umgehungsarm, um auch bei Spüldotationen die Auegewässer nicht direkt zu beeinflussen.
- d. Im Unterschied zu Variante c) kann angedacht werden, die Auegewässer flussauf der FAA über einen neu anzulegenden Verbindungsgraben vom Sickergraben/Malchinger Bach her zu dotieren. Dadurch könnte eine Veränderung der Wasserqualität in den Auegewässern unterbunden werden. Ein Verschlussbauwerk im Bereich der Auedotation kann nötig sein, um auch bei Spüldotationen des dynamischen Umgehungsarmes keinen Eintrag von Innwasser in das Auesystem zu erzeugen.

Kenndaten FAA Verlauf:

- 5 km langer, dynamisch dotierter Umgehungsarm mit 0,7 ‰ bis max. rd. 2 ‰ Gefälle
- Verbindung OW mit Asymmetrischem Raugerinne, Länge 550m, Gefälle 10 ‰

Bauwerke:

- Eine Dammdurchdringung für Ausstiegs bzw. Dotationsbauwerk
 - Basisdotation $\Delta h = 0\text{m}$
 - Zusatzdotation $\Delta h = 5,5\text{m}$
- 1 Brückenbauwerk Inn-km 37,65 flussab der Zusatzdotation (39,8km) anpassen bzw. Umland absenken um Spüldotation zu ermöglichen
- Bauwerke Auegewässer:
 - Auedotationsbauwerk oben (Bereich Inn-km 39,3) mit Absetzbecken – Variante c
 - Verbindungsgraben Auedotation mit Verschlussbauwerk – Variante d
 - Auedotations- bzw. Verschlussbauwerk flussauf KW-Durchlass (Bereich Inn-km 35,5) – Variante c und d
 - Geländeanpassungen entlang Umgehungsarm – Variante c und d

7.2 Weitere Vorgehensweise bzw. offene Punkte für eine vertiefte Machbarkeitsprüfung

- Grundstücksverfügbarkeit:
 - Variante kann bei Bedarf Großteils auf Eigengrund umgesetzt werden
 - Lage Dotationsbauwerk (Basis und Zusatzdotation); für die dynamische Zusatzdotation ist ein Tosbecken zur Energieumwandlung notwendig, für das bei natürlicher Gestaltung Fremdgrund benötigt wird.
- Grundwasserbeeinflussung

- Erhebung bestehender Grundwasserdaten
- Abklärung möglicher Grundwasserveränderungen
- Durchführung von Schürfen
- Vermessung bestehender Gewässer (Sickergraben, Auegewässer)
- Festlegung der möglichen Zusatzdotationsmenge
 - Hydraulische Berechnung notwendig – KW Durchlass limitierend
- Verlauf Anbindung zum Inn:
 - Auf direktem Weg durch bestehenden Auwald
 - Anbindung über offene Wasserflächen
- Auegewässer
 - Dotation der Aue
 - Redynamisierung
- Detaillierung Lage Einstieg / Unterwasserstrukturierung
- Unterlagen zur Sickerleitung
- Überlegungen einer energiewirtschaftlichen Nutzung der Zusatzdotationswassermengen (z.B.: Wasserkraftschnecke)

8 Literatur

BMLFUW (2012): Österreichischer Standard zum Bau von Fischaufstiegshilfen (FAH)

MÜHLBAUER, M., C., RATSCHAN, W., LAUBER, G., ZAUNER (2014): Das Asymmetrische Raugerinne – ein weiterer Bautyp zur Herstellung der biologischen Durchgängigkeit an potamalen und hyporhithralen Fließgewässern. Unveröffentlichtes Manuskript.

ZAUNER, G., MÜHLBAUER, M. & RATSCHAN, C. (2008a): Life Natur Projekt Wachau. Endbericht Fischökologie. I. A. Arbeitskreis Wachau & Via Donau.

9 Beilagen

9.1 1.1 Lageplan Varianten

9.2 1.2 Lageplan Vorzugsvariante L3-A