Innkraftwerk Ering-Frauenstein
Durchgängigkeit und Lebensraum
Umgehungsgewässer - Insel-Nebenarmsystem - Anpassung Eringer Damm

Anlage 1
Erläuterungsbericht

Verbund

Erstelldatum:
29.03.2016
ergänzt 06.03.2017

Wasserbau Ringler GmbH
Hindenburgring 82
D-86899 Landsberg am Lech

ezb / TB Zauner GmbH
Technisches Büro für Angewandte Gewässerökologie
und Fischereiwirtschaft
Marktstraße 35
A-4090 Engelhartszell

Landschaft und Plan Passau
Passauer Str. 21
D-94127 Neuburg am Inn

SKI GmbH & Co.KG
Lessingstraße 9
D-80336 München

Berichtsart
Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis Seite

1 Vorhabensträger 7
2 Verwendete Unterlagen 8
3 Zweck des Vorhabens 10
3.1 Durchgängigkeit und Lebensraum 10
3.2 Anpassung Eringer Damm 10
4 Vorbemerkungen und Definitionen 11
4.1 Aufbau Erläuterungsbericht 11
4.2 Verwendete Begriffe 11
4.3 Verwendetes Höhensystem 12
5 Bestehende Verhältnisse 13
5.1 Lage des Vorhabens 13
5.2 Bestehende Bauwerke 14
5.2.1 Stauhaltungsdamm Ering 14
5.2.2 Heberleitung zur Flutung der Aue 15
5.2.3 Fischaufstiegsanlage – Fischschleuse 16
5.2.4 Durchlass Kirnbach 17
5.2.5 Sonstige Bauwerke 18
5.3 Geologische, bodenkundliche, morphologische Grundlagen 18
5.3.1 Allgemeines 18
5.3.2 Damm- bzw. Deichkörper 19
5.3.3 Damm- bzw. Deichuntergrund 19
5.3.4 Linkes Vorland- Überschwemmungsbereiche 19
5.4 Hydrologie, Gewässernetz und Abflüsse 19
5.4.1 Gewässernetz linkes Ufer 19
5.4.2 Abflüsse und Wasserspiegelverhältnisse 19
5.4.3 Überschwemmungsgebiet: Eringer Aue 21
5.4.4 Klimatische Verhältnisse 22
5.4.5 Gewässergüte 23
5.5 Gewässerbenutzung 23
5.5.1 Kraftwerk Ering-Frauenstein 23
5.5.2 Fischerei 23
5.5.3 Freizeitnutzung 24
5.6 Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung 24
5.6.1 Bemessungsabflüsse 24
5.6.2 Freibord 25
5.7 Sparten 25
6 Art und Umfang des Vorhabens 26
6.1 Umgehungsgewässer und Auedotation 26
6.1.1 Technische Beschreibung Bauwerke 26
6.1.1.1 Dynamisches Umgehungsgewässer – lange Rampe 26
6.1.1.2 Ausstiegsbauwerk 28
6.1.1.3 Wegkreuzung 29
6.1.1.4 Auedotation 30
6.1.1.5 Durchlass Kraftwerkszufahrt 32
6.1.1.6 Begleitweg Unterwasser 32
6.1.1.7 Überströmbare Dammstrecke 33
6.1.2 Gewässerökologische Funktion und Wirkung 33
6.1.2.1 Vorschlag Dotierung Umgehungsgewässer und Dotation der Aue 33

6.1.2.2 Umgehungsgewässer 34
6.1.2.3 Dynamische Auedotation und Vernetzung mit dem Inn 36
6.1.2.4 Monitoring 37
6.1.2.5 Unterhaltungskonzept 37
6.1.2.6 Bauabwicklung und Ökologie 38
6.1.2.7 Mögliche Betriebsweise Bauwerke bei erhöhten Inn-Abflüssen 38
6.2 Insel-Nebenarmsystem 40
6.2.1 Beschreibung 40
6.2.2 Materialwirtschaft 41
6.2.3 Gewässerökologische Funktion und Wirkung 42
6.2.3.1 Unterhaltungskonzept 43
6.2.4 Bauabwicklung und Ökologie (siehe auch Anlage 11.2.1 LBP Kap. 5) 43
6.3 Anpassung Eringer Damm 47
6.3.1 Anpassungsbereiche 47
6.3.2 Maßnahmen / Bausteine zur Gewährleistung der normgerechten Standsicherheit 47
6.3.2.1 Verlängerung der Oberflächendichtung 47
6.3.2.2 Vergrößerung bzw. Herstellung Drainagekörper 48
6.3.3 Beschreibung der geplanten Anpassungsmaßnahmen 48
6.3.4 Nachweis der Standsicherheit 49
6.3.5 Betriebliche Einschränkungen 50
6.3.6 Anlagenüberwachung 50
7 Auswirkung des Vorhabens 51
7.1 Oberflächengewässer 51
7.1.1 Inn 51
7.1.1.1 Gewässerökologie 51
7.1.1.2 Feststoffhaushalt 51
7.1.1.3 Hochwasserabfuhr 51
7.1.2 Auegewässer 51
7.1.2.1 Gewässerökologie 51
7.1.2.2 Feststoffhaushalt 51
7.1.2.3 Hochwasserabfuhr 52
7.1.3 Kirnbach 52
7.1.3.1 Gewässerökologie 52
7.1.3.2 Temperaturregime 52
7.1.3.3 Feststoffhaushalt 52
7.1.3.4 Hochwasserabfuhr 52
7.2 Grundwasser 52
7.2.1 Probebetrieb Auedotation 53
7.2.1.1 Vorbereitungsphase 53
7.2.1.2 Versuchsphase 53
7.2.1.3 Hydrografische Messung und Auswertung 54
7.3 Wasserbeschaffenheit 54
7.4 Natur, Landschaft und Fischerei 55
7.4.1 Umgehungsgewässer 55
7.4.1.1 Ergebnisse der UVS 55
7.4.1.2 Ergebnisse der FFH-VU 56
7.4.1.3 Ergebnisse der naturschutzfachlichen Angaben zur saP 56
7.4.1.4 Ergebnisse des LBP 56
7.4.2 Insel-Nebenarmsystem 57

7.4.2.1 Ergebnisse der UVS 57
7.4.2.2 Ergebnisse der FFH-VU 58
7.4.2.3 Ergebnisse der naturschutzfachlichen Angaben zur saP 58
7.4.2.4 Ergebnisse des LBP 58
7.4.3 Anpassung Eringer Damm 59
7.4.3.1 Ergebnisse der FFH-VU 59
7.4.3.2 Ergebnisse der naturschutzfachlichen Angaben zur saP 59
7.4.3.3 Ergebnisse des LBP 59
7.4.4 Fischerei 60
7.5 Öffentliche Sicherheit und Verkehr 60
8 Rechtsverhältnisse 61
8.1 Unterhalt 61
8.2 Grundbesitz 61
8.3 Fischereirechte 62
8.4 Rechte Dritter 63
8.5 Beweissicherung 63
9 Durchführung des Vorhabens– Zeitplan 64
10 Kurzzusammenfassung 66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Abgrenzung Stauhaltungsdamm - Deich, aus LfU Merkblatt Nr. 5.2/5 [15]. 12
Abbildung 2 Übersicht Planungsgebiet (Plangrundlage: http://geoportal.bayern.de/bayernatlas/; abgerufen am 20.02.2015)..... 14
Abbildung 3 RQ Staudamm Ering..... 14
Abbildung 4 Lage der Heberleitung bei Fkm 50,800 15
Abbildung 5 Querschnitt der bestehenden Heberleitung[11]..... 16
Abbildung 6 Lage der Fischschleuse des Kraftwerks Ering-Frauenstein 16
Abbildung 7 Ausfüllungs- Entleerungszyklus [6]..... 17
Abbildung 8 Lage des Kirnbach-Durchlasses und des Kirnbach-Verlaufes 18
Abbildung 9 Unterschreitungsdauerlinie Innkraftwerk Ering-Frauenstein 21
Abbildung 10 Übersicht Auegewässer; gelb: oberer Auegewässerkomplex; rot: unterer Auegewässerkomplex..... 22
Abbildung 11 Lage und Verlauf des Umgehungsgewässers mit Bauwerken..... 26
Abbildung 12 Übersicht der Stauwurzelstrukturierung des Insel-Nebenarmsystems..... 40
Abbildung 13: Verlandungssummenlinie Stauraum KW Egglfing-Obernberg ab 1944 (Inn-km 35,4 – 47,8) im Flussschlauch (©Verbund)..... 45
Abbildung 14 Regelausführung Dichtungsverlängerung 48
Abbildung 15 Regelausführung Vergrößerung Drainagekörper 48
Abbildung 16 Lage Neuinstallation Datensonden..... 53
Abbildung 17 Bauzeitenplan 65

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Bemessungsabflüsse BHQ1 und BHQ2 24
Tabelle 2Übersicht des jeweils vorhandenen minimalen Freibordes je Anlage 25
Tabelle 3 Technische Hauptwerte des geplanten Umgehungsgewässers..... 27
Tabelle 4 Technische Hauptwerte des Ausstiegsbauwerks 29
Tabelle 5 Technische Hauptkennwerte der Wegkreuzung..... 29
Tabelle 6 Technische Hauptkennwerte des Auendotationsbauwerk..... 30
Tabelle 7 Technische Hauptkennwerte des neuen Durchlasses (repräsentativ für einen Querschnitt)..... 32
Tabelle 8 Hauptkennwerte Trenndamm im Unterwasser 32
Tabelle 9 Hauptkennwerte überströmbare Dammstrecke 33

1 Vorhabensträger

Vorhabensträgerin ist die Innwerk AG, vertreten durch die Grenzkraftwerke GmbH.

Anschrift:
Innwerk AG
Schulstraße 2
D-84533 Stammham

Das Kraftwerk Ering-Frauenstein und die zugehörigen Anlagen der Staustufe befinden sich im Eigentum der Innwerk AG. Die Innwerk AG ist Rechtsnachfolgerin der E.ON Wasserkraft GmbH. Die Betriebsführung der Anlage erfolgt durch die Grenzkraftwerke GmbH.

Die Kraftwerksanlage Ering-Frauenstein wurde in den Jahren 1938-1943 errichtet. Bei einem Ausbaudurchfluss von 1010 m³/s, einem Stauziel von 336,20 m ü.NN und einer mittleren Fallhöhe von 9,65 m liegt das Regelarbeitsvermögen bei 434 GWh. Die Engpassleistung beträgt 72,5 MW. Die Anlage wurde seinerzeit auf ein Bemessungshochwasser von 6900 m³/s ausgelegt.

Die Staatsgrenze verläuft durch die Wehranlage (Wehrfeld 4); das Krafthaus liegt zur Gänze auf deutschem Staatsgebiet.

Im Jahr 1942 wurde die Anlage auf die Dauer von 75 Jahren bewilligt, die Erlaubniszeit endet am 10.03.2017. Die Innwerk AG beabsichtigt daher, im Jahr 2016 beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft die Wiederverleihung des Wasserbenutzungsrechtes und gleichzeitig beim Landratsamt Rottal-Inn die Bewilligung zum Weiterbetrieb der Anlage und zur Benutzung des Wassers des Inns gesondert zu beantragen.

2 Verwendete Unterlagen

[1] Bayerisches Landesvermessungsamt: Digitale Ortskarte 1:10.000; Bestelldatum 26.01.2015.

[2] Bayerisches Landesvermessungsamt: Digitale Flurkarte

[3] Bayerisches Landesvermessungsamt: Digitales Orthofoto 40 (DOP40); Bestelldatum 02.03.2015

[4] Bayerisches Landesvermessungsamt: Digitales Geländemodell

[5] IFB Eigenschenk – Geotechnischer Bericht Nr. 96.15.1193 - Baugrundvoruntersuchung, Neubau einer FAA, Ering-Frauenstein, 23.04.2015

[6] RMD-Consult GmbH – Bericht zur Variantenuntersuchung Fischaufstiegsanlage Kraftwerk Ering-Frauenstein, 06.10.2014

[7] Landschaft und Plan Passau – Variantenvergleich FAA Ering-Frauenstein, Fachbeitrag Natur und Landschaft, 29.09.2014

[8] Bayerisches Landesamt für Umwelt, Praxishandbuch: Planung, Bau und Betrieb von Fischaufstiegsanlagen in Bayern – Hinweise und Empfehlungen; November 2010

[9] Merkblatt DWA-M 509: Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung; Mai 2014

[10] Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien: Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen, Dezember 2012

[11] Bestandsunterlagen Innwerk AG

[12] IFB Eigenschenk – Gewässerdokumentation: Vermessung Kirnbach; 29.04.2015

[13] IFB Eigenschenk – Altlastenvoruntersuchung gemäß LAGA M20; 17.12.2015

[14] Habersack H. & O., Moog, C., Wiesner, M. Haimann (2009): Untersuchungen der Auswirkungen von Baggerungen und Verklappungen hochwasserbedingter Feinsedimentablagerungen in der Donau am Fallbeispiel Winterhafen Linz; im Auftrag der via donau – Österr. Wasserstraßengesellschft mbH

[15] Hohensinner S., Habersack H., Jungwirth M., Zauner G. (2004): Reconstruction of the characteristics of a natural alluvial river-floodplain system and hydromorphological changes following human modifications: the Danube River (1812 – 1991); RIVER RES APPL, 20 1, 25-41; ISSN 1535-1459

[16] Merkblatt Nr. 5.2/5 Staugeregelte Flüsse – Anlagensicherheit und Hochwasserschutz, Nachweis und Lastfälle nach DIN 19700 und DIN 19712, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, April 2009.

[17] Nachtnebel H.P., Seidelmann R., Müller H.W., Schwaighofer B.(1998) Herkunft und Zusammensetzung der Schwebstoffe in der Donau und ihren wichtigsten Zubringern

[18] Schmutz S., Fohler N., Friedrich T., Fuhrmann M., Graf W., Greimel F., Höller N., Jungwirth M., Leitner P., Moog O., Melcher A., Müllner K., Ochsenhofer G., Salcher G., Steidl C., Unfer G., Zeiringer B. (2013): Schwallproblematik an Österreichs Fließgewässern – Ökologische Folgen und Sanierungsmöglichkeiten. BMFLUW, Wien. 176 S.

[19] Standsicherheitsuntersuchungen Stauhaltungsdämme Innstaustufen Ering / Egglfing (Projekt 13151); SKI GmbH + Co.KG, München, April 2012

[20] Standsicherheitsuntersuchungen Stauhaltungsdämme Innstaustufen Ering / Egglfing (Projekt 13153); SKI GmbH + Co.KG, München, Oktober 2014

3 Zweck des Vorhabens

3.1 Durchgängigkeit und Lebensraum

Der Inn ist ein nach EU-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 ökologischen Durchgängigkeit genannt.

Um diesen Defiziten entgegenzuwirken, wird die Wiederherstellung der flussauf gerichteten Durchgängigkeit der Staustufe, die Stärkung und Schutz der Fischpopulationen sowie eine gezielte Entwicklung dynamischer Fluss- und Auenlebensräume priorisiert. Daher ist geplant, ein dynamisch dotiertes Umgehungsgewässer (nachgehend UG genannt) mit gewässertypischem Fließgewässercharakter zu errichten. Parallel dazu wird eine Revitalisierung der ausgedeichten Eringer Aue fokussiert, mit dem UG vernetzt und fischpassierbar gemacht. Eine großflächige Stauwurzelstrukturierung im Unterwasserbereich des Grenzkraftwerks fördert mit einem geplanten Insel-Nebenarmsystem (nachgehend INS), Flachufern und Altarmstrukturen eine Entwicklung von inntypischen Auenlebensräumen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass im Rahmen des Berichts folgende Projektbestandteile zur Erreichung der Projektziele – Wiederherstellung Durchgängigkeit und Schaffung von Lebensraum - erläutert werden:

- Dynamisch dotiertes Umgehungsgewässer mit gewässertypischem Fließgewässercharakter
- Dynamisierung und Vernetzung der ausgedeichten Eringer Aue
- Stauwurzelstrukturierung im Unterwasser mit Insel-Nebenarmsystem, Flachufern und Altarmstrukturen

3.2 Anpassung Eringer Damm

Zur gesonderten Beantragung des Weiterbetriebs der Anlage Ering-Frauenstein soll für alle Stauhaltungsdämme und Deiche gemäß den anerkannten Regeln der Technik (DIN 19700, Teil 13) die Anlagenbemessung für ein HQ_{100} (BHQ_1) und $HQ_{1.000}$ (BHQ_2) vorgenommen werden.

Mit der vorliegenden Genehmigungsplanung werden die nötigen Anpassungs-maßnahmen am Stauhaltungsdamm Ering (siehe Kap.4.2: Erläuterung der verwendeten Bezeichnungen) der Staustufe Ering-Frauenstein dargestellt. Für Anpassungsmaßnahmen an den restlichen Dämmen der Stauanlage Ering-Frauenstein werden folgende gesonderte Anträge gestellt werden:

- Anpassung Simbacher Dämme;
- Anpassung der Dämme auf österreichischer Seite.

4 Vorbemerkungen und Definitionen

4.1 Aufbau Erläuterungsbericht

Mit der vorliegenden Genehmigungsplanung wird die Errichtung eines Umgehungsgewässers und einer großflächigen Stauwurzelstrukturierung im Unterwasserbereich (Inseln-Nebenarmsystem) des Kraftwerks Ering-Frauenstein beantragt zusammen mit der Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen am Eringer Damm beantragt.

4.2 Verwendete Begriffe

Der grenzüberschreitende Charakter des vorliegenden Projekts bringt es mit sich, dass verschiedene Begriffe für identische Sachverhalte verwendet werden. So spricht man in Bayern von einer Entwurfs- bzw. Genehmigungsplanung, die die Grundlage einer Planfeststellung bzw. einer Plangenehmigung bildet. In Österreich spricht man von einem Einreichprojekt für das wasserrechtliche, forstrechtliche und naturschutzrechtliche Bewilligungsverfahren.

Auch technische Begriffe werden teilweise in Österreich und Bayern unterschiedlich verwendet. So entspricht ein in Österreich bezeichneter *Staudamm* im deutschen Sprachgebrauch einem *Stauhaltungsdamm*. Ein *Hochwasserschutzdeich* in Deutschland wird in Österreich auch als *Hochwasserdamm* bezeichnet.

Vereinbarungsgemäß werden nachfolgend die in Österreich gebräuchlichen Begriffe *Staudamm* und *Hochwasserdamm* verwendet. Siehe dazu auch die erläuternde Skizze in Abbildung 1und nachfolgend die Begriffsdefinition aus dem LfU Merkblatt Nr. 5.2/5 [16].

Definition gemäß LfU Merkblatt Nr. 5.2/5:

Flussdeiche sind Hochwasserschutzanlagen, die bei Hochwasserabfluss temporär über binnenseitigem Gelände eingestaut sind. Das Stauziel Z_S liegt permanent unter binnenseitigem Gelände. Flussdeiche werden nach DIN 19712 bemessen.

Stauhaltungsdämme sind bei Stauziel Z_S permanent über binnenseitigem Gelände eingestaut. Unabhängig von ihren sonstigen Funktionen übernehmen sie damit auch Hochwasserschutzfunktion. Stauhaltungsdämme werden nach DIN 19700-13 (in Verbindung mit DIN 19700-10 bzw. DIN 19700-11) bemessen.

Diese Abgrenzung gilt für Hauptgewässer und rückgestaute Nebengewässer. In Haupt- und Nebengewässern wird die Horizontalprojektion des Stauzieles Z_S an der Stauanlage ohne gesonderten Nachweis von Staulinien bei Mittelwasserabflüssen maßgebend.

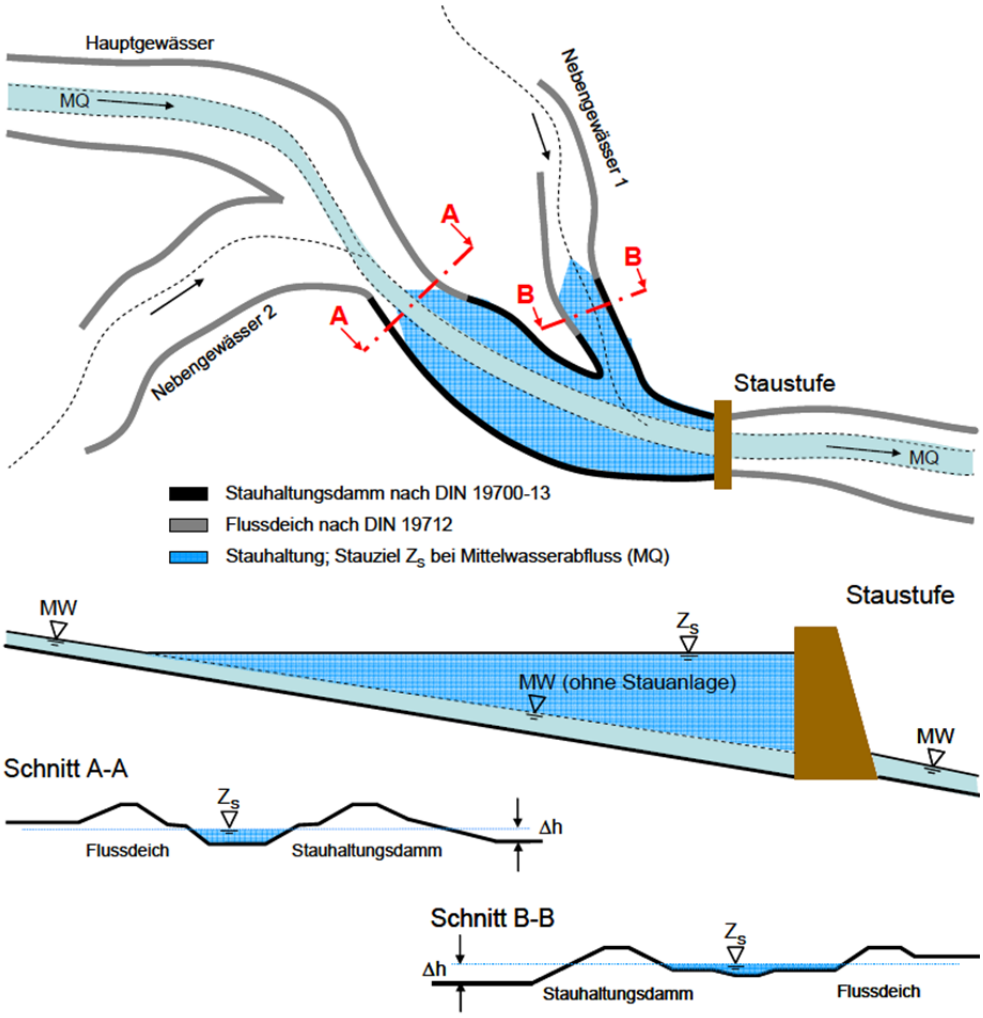

Abbildung 1 Abgrenzung Stauhaltungsdamm - Deich, aus LfU Merkblatt Nr. 5.2/5 [15]

4.3 Verwendetes Höhensystem

Alle angegebenen Höhenkoten beziehen sich auf das vorläufige bayerische Höhensystem müNN (VS). Die Differenz zum österreichischen Höhensystem m ü.A beträgt +31 cm.

5 Bestehende Verhältnisse

5.1 Lage des Vorhabens

Der Untersuchungsort befindet sich südlich der Gemeinde Ering im Niederbayerischen Landkreis Rottal-Inn. Das Projektgebiet läuft entlang des Inns auf deutscher Seite, auf einer Gesamtlänge von ca. 4,4 km. Ein Teil des Projektgebiets im Unterwasser liegt im Bereich des Landkreises Passau in Niederbayern (ca. 900 m). Das Gelände liegt auf Höhen zwischen 329,00 und 335,00 m ü. NN. Der Bereich im Oberwasser der Staustufe liegt in der ausgedämmten Aue und wird durch den Staudamm Ering begrenzt.

Das Kraftwerk Ering-Frauenstein (GER) wurde als erste, große Staustufe am unteren Inn in den Jahren 1939 bis 1942 errichtet. Das Kraftwerk liegt senkrecht zur Flussachse bei Flusskilometer (Fkm) 48,000 und besteht aus einem linksufrig angelegten Maschinenhaus und rechtsufriger Wehranlage mit 6 Wehrfeldern. Das Regelarbeitsvermögen beträgt 437,7 GWh und der Ausbaudurchfluss liegt bei 1.040 m³/s.

Im Zuge des Kraftwerksbaus wurde linksufrig eine technische Fischaufstiegsanlage im Bereich des Krafthauses errichtet. Die bestehende Kombinationsanlage aus Beckenpass und Fischschleuse funktioniert selektiv und entspricht hinsichtlich der Dimensionierung und der Abflussverhältnisse nicht mehr dem heutigen Stand der Technik.

Zielsetzung der Errichtung des neuen Umgehungsgewässers ist neben der Herstellung der Durchgängigkeit die Schaffung von Lebensraum hinsichtlich der Erreichung eines guten ökologischen Potentials. Dazu soll die Errichtung eines naturnahen Umgehungsgerinnes beitragen. Das Planungsgebiet für das Umgehungsgewässer (vgl. Abbildung 2) umfasst die Innauen auf der orografisch linken Seite des Inn von ca. Fkm 47,500 bis ca. Fkm 49,800. Im Oberwasserbereich grenzt das Auegebiet an den Staudamm Ering und wird als „Eringer Au“ bezeichnet.

Die geplante Maßnahme des Insel-Nebenarmsystems zur Stauwurzelstrukturierung im Unterwasser des Kraftwerks Ering-Frauenstein liegt im Stauraum Egglfing-Obernberg linksufrig von ca. Fkm 45,500 bis ca. Fkm 48,000. Die Lage der Maßnahme kann ebenso Abbildung 2entnommen werden.

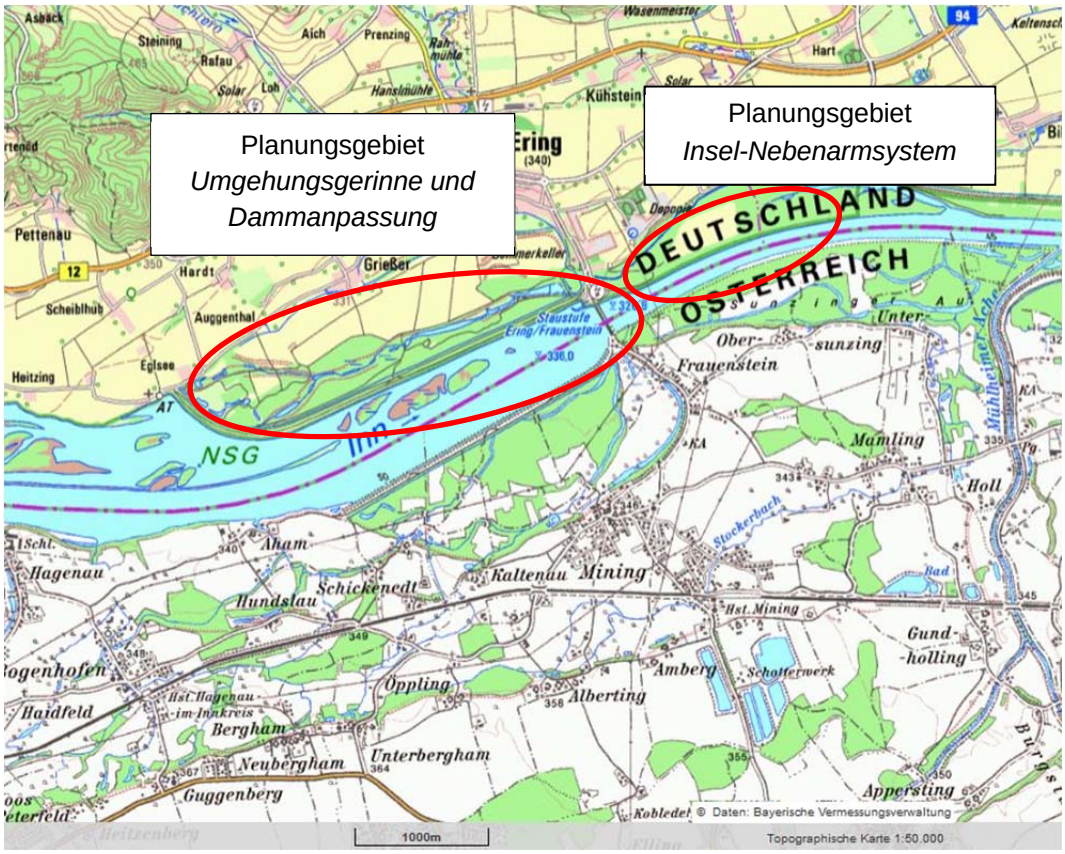

Abbildung 2 Übersicht Planungsgebiet (Plangrundlage: http://geoportal.bayern.de/bayernatlas/; abgerufen am 20.02.2015)

5.2 Bestehende Bauwerke

5.2.1 Stauhaltungsdamm Ering

Abbildung 3 zeigt den Regelaufbau des Staudamms Ering, der auf seiner gesamten Länge von ca. 3,4 km identisch ist. Ein Längsschnitt mit Darstellung der Höhenverläufe der einzelnen Dammbestandteile, Wasserspiegel und Schichten des Dammuntergrunds befindet sich in Anlage 4.2, ein entsprechender Lageplan in Anlage 4.2.

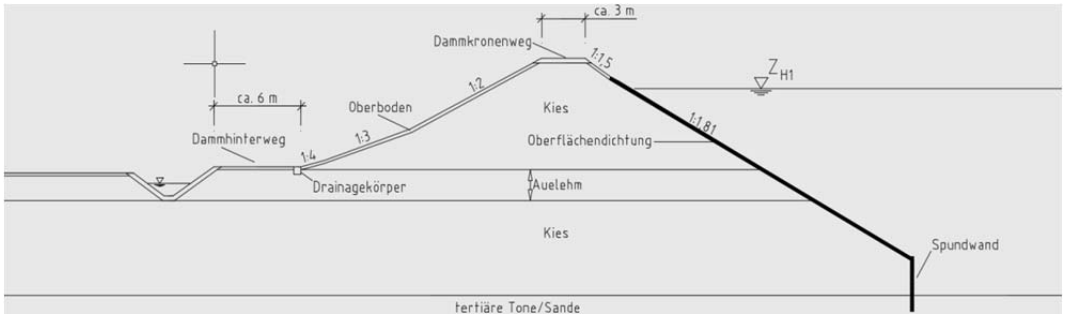

Abbildung 3 RQ Staudamm Ering

Der Staudamm Ering weist folgenden Regelaufbau auf:

- Kronenbreite 3 m;
- luftseitige Böschungsneigung: 1: 2 bis 4,5 m unter Krone; 1: 3 bis 6,5 m unter Krone; darunter 1: 4;
- wasserseitige Böschungsneigung: 1: 1,5 bis OK-Dichtung; darunter 1: 1,81;
- wasserseitige Betonoberflächendichtung mit anschließender Untergrundabdichtung (Spundwand) mit Einbindung in das Tertiär;
- 0,25 m² große Längsdrainage am luftseitigen Böschungsfuß (Einkornschüttung);
- Sickerwassergraben im Abstand von ca. 6 m vom luftseigen Böschungsfuß mit einer 30 cm dicken Kiesandeckung in der Sohle und den Böschungen.

Der Stauhaltungsdamm besteht überwiegend aus sandigem Kies, der größtenteils mitteldicht gelagert ist.

Unterhalb des Dammkörpers befindet sich eine unterschiedlich mächtige Aueschicht. Abschnittsweise wird die Auelehmschicht durch die Sickerwassergräben durchstoßen. Die darunter liegenden quartären Kiese und Sande sind überwiegend locker bis mitteldicht gelagert und weisen eine Mächtigkeit von mehreren Metern auf. Die tiefer liegenden tertiären Bodenschichten (Flinz) bestehen überwiegend aus Feinsand und sind mit zunehmender Tiefe erst mitteldicht, dann aber dicht bis sehr dicht gelagert.

5.2.2 Heberleitung zur Flutung der Aue

Die Heberleitung liegt auf der orografisch linken Seite des Inns auf Höhe von Damm-km 2,700 und Fluss-km 50,800.

Abbildung 4 Lage der Heberleitung bei Fkm 50,800

Um die Funktionalität der Heberleitung zu gewährleisten, ist eine stets höherer Wasserspiegel im Fließgewässer und somit eine entsprechend tiefe Lage des Hebereinlaufes nötig. Die konstruktive Darstellung der bestehenden Heberleitung kann Abbildung 5 entnommen werden.

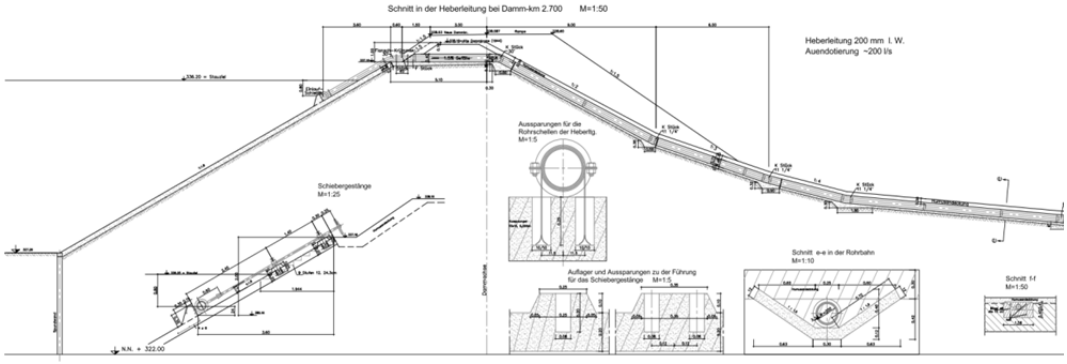

Abbildung 5 Querschnitt der bestehenden Heberleitung[11]

Die bestehende Heberleitung entnimmt dem Inn eine Abflussmenge von bis zu 200 l/s, um die Aue zu dotieren. Aktuelle Abflussmessungen der täglichen Betriebsweise liegen nicht vor.

5.2.3 Fischaufstiegsanlage – Fischschleuse

Auf der linken Gewässerseite hat das Kraftwerk Ering-Frauenstein eine bestehende Fischaufstiegsanlagedie auch zukünftig weiter betrieben werden soll. Diese Anlage gliedert sich in eine Fischschleuse, welche einen Höhenunterschied von 6,85 m überwindet, und einen anschließend verlaufenden Beckenpass im Unterwasser, der die verbleibende Resthöhe von ca. 3,25 Metern bis zum kraftwerksnahen Einstieg abwickelt.

Abbildung 6 Lage der Fischschleuse des Kraftwerks Ering-Frauenstein

Gemäß den originalen Planunterlagen aus dem Jahr 1939 beträgt die Grunddotation des Beckenpasses ca. 100 l/s. Die Dotation erfolgt über eine Bypassleitung aus dem Oberwasser zum oberen Ende des Beckenpasses um auch während des Füllvorganges der Fischschleuse eine kontinuierliche Beaufschlagung zu gewährleisten.

Die Fischschleuse wird mit einem periodischen Füll- und Entleerzyklus von 30 Minuten Dauer betrieben. Die einzelnen Vorgänge der Fischschleusung können Abbildung 7 entnommen werden

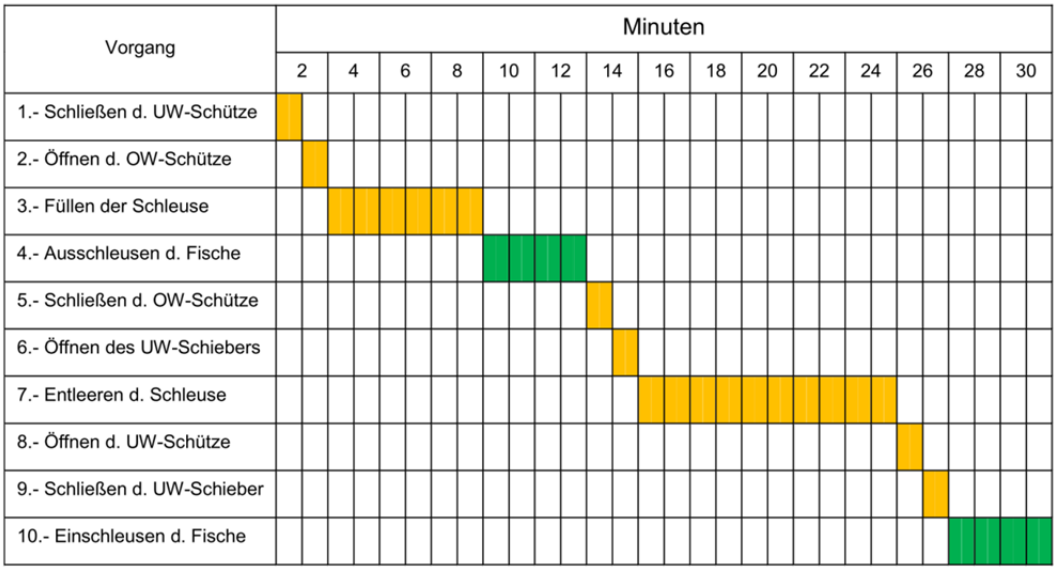

Abbildung 7 Ausfüllungs- Entleerungszyklus [6]

Befischungen der Anlage aus den 50er und 60er Jahren und zuletzt aus den Jahren 2007/2008 zeigen in den qualitativen und quantitativen Ergebnissen der Fänge klare Defizite der Anlage hinsichtlich der Passierbarkeit.

Als Defizite des bestehenden Systems sind laut [6] die geometrischen Abmessungen sowie die Gesamtdotation der Anlage zu nennen, die nicht dem Stand der Technik entsprechen. Als weitere Defizite sind die fehlende Lockströmung, kurze Zeiträume für die Wanderung und hohe hydraulische Belastungen zu nennen.

5.2.4 Durchlass Kirnbach

Der Durchlass durchquert die Kraftwerkszufahrt und verbindet damit Ober- und Unterwasser des Auenbereiches. Er besteht aus drei parallelen Abschnitten, mit einem jeweiligen Querschnitt von 2,5 m Breite und 3,0 m Höhe. Die Sohle des Durchlasses liegt, gemäß den vorhandenen Plänen, auf einer Höhe von 325,50 mNN am Einlauf und 325,35 mNN am Auslauf. Der Sickergraben und der Auslauf des Auen-Altwassers münden kurz vor dem Durchlass in den Kirnbach.

Unterwasserseitig des Straßendurchlasses fließt der Kirnbach, nach der Umlegung bei Kraftwerksbau durch den Auwald in das Altwasser Urfahr und mündet ungefähr 2,7 km im Unterwasser des Kraftwerks in den Inn.

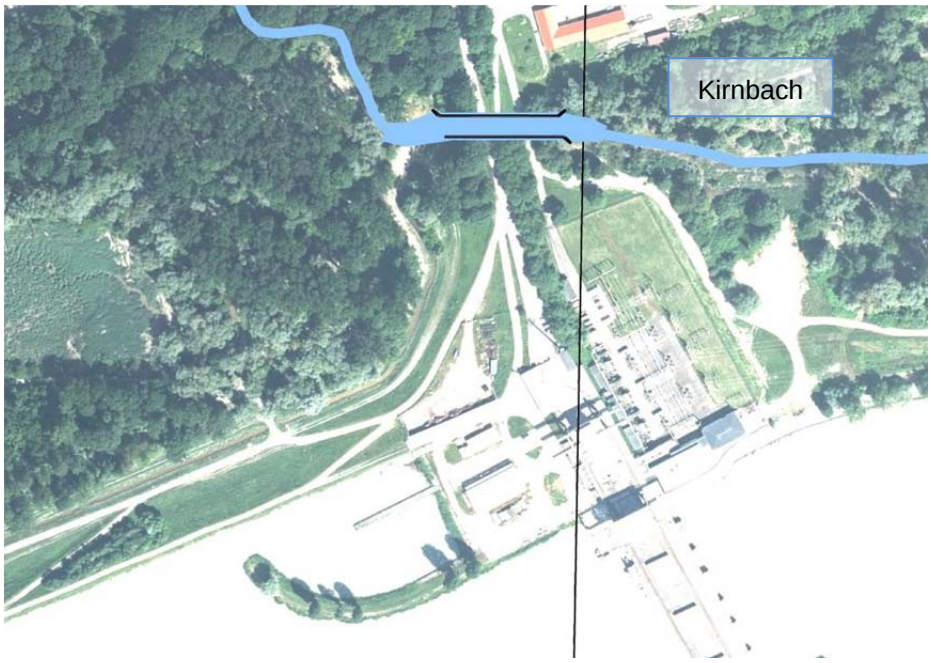

Abbildung 8 Lage des Kirnbach-Durchlasses und des Kirnbach-Verlaufes

5.2.5 Sonstige Bauwerke

Sonstige Bauwerke im Kraftwerksnahbereich:

- Bauhof
- Freiluftschaltanlage

Auf die Bauwerke wird im Weiteren nicht eingegangen.

5.3 Geologische, bodenkundliche, morphologische Grundlagen

5.3.1 Allgemeines

Der Bodenaufbau wird aus vorhandenen Baugrundaufschlüssen aus der Zeit des Baus der Anlagen sowie mehreren zwischenzeitlich im Rahmen verschiedener Sanierungsmaßnahmen durchgeführten Untersuchungen entnommen.

Ergänzend wurden im Rahmen der Untersuchungen in [16] 20 Schürfen und für die hier beschriebene Planung nochmals 10 Schürfen entlang des luftseitigen Dammfußes und 6 Schürfen im linken Vorland unterstrom der Staustufe Ering-Frauenstein durchgeführt.

Alle geotechnischen Grundlagen sind in Anlage 7 zusammenfassend dargestellt.

Nachfolgend wird ein Überblick über den Aufbau des Damm- bzw. Deichkörpers sowie des Dammuntergrunds gegeben.

5.3.2 Damm- bzw. Deichkörper

Die Stauhaltungsdämme und Deiche bestehen überwiegend aus sandigem Kies, der größtenteils mitteldicht gelagert ist.

5.3.3 Damm- bzw. Deichuntergrund

Unterhalb des Dammkörpers befindet sich eine unterschiedlich mächtige Aueschicht. Abschnittsweise wird die Auelehmschicht durch die Sickerwassergräben durchstoßen. Die darunter liegenden quartären Kiese und Sande sind überwiegend locker bis mitteldicht gelagert und weisen eine Mächtigkeit von mehreren Metern auf. Die tiefer liegenden tertiären Bodenschichten (Flinz) bestehen überwiegend aus Feinsand und sind mit zunehmender Tiefe erst mitteldicht, dann aber dicht bis sehr dicht gelagert.

5.3.4 Linkes Vorland- Überschwemmungsbereiche

Das linke Vorland unterhalb der Staustufe Ering Frauenstein liegt im Überschwemmungsgebiet des Inn. Oberflächennah wurden hier Flussablagerungen (Schwemmsande) jüngerer Hochwasserereignisse angetroffen. Die Unterkante dieser Bodenschicht liegt bei maximal 2 m untere Geländeoberkante. Hauptsächlich handelt es sich dabei um schwach schluffige bis schluffige teils feinsandige Kiese.

5.4 Hydrologie, Gewässernetz und Abflüsse

5.4.1 Gewässernetz linkes Ufer

Neben dem Hauptgewässer Inn befinden sich im Planungsgebiet noch weitere kleinere Gewässer. Parallel zum Stauhaltungsdamm im Oberwasser der Stufe Ering-Frauenstein verläuft ein Sickerwassergraben. Kurz vor Querung der Kraftwerkszufahrt (Innwerkstrasse) läuft dieser mit den Altwässern der Aue und dem Kirnbach zusammen. Gesammelt laufen diese Gewässer durch einen großzügig dimensionierten Betondurchlass mit drei Abflussöffnungen unter der Innwerkstrasse hindurch. Mit dem Kraftwerksbau wurden diese als Kirnbach in einem neuen Gewässerbett in das Altwasser Urfahr geleitet und münden bei Inn-Fkm 45,350 in den Inn.

5.4.2 Abflüsse und Wasserspiegelverhältnisse

Für den Innabschnitt der Staustufe Ering-Frauenstein wurde vom Ingenieurbüro Aquasoli ein zweidimensionales Abflussmodell erstellt. Mit dem Abflussmodell wurden die Wasserspiellagen bei den Bemessungsabflüssen BHQ_1 (n-a-Fall) und BHQ_2 (n-Fall) ermittelt.

Bemessungsabflüsse an der Staustufe Ering-Frauenstein:

BHQ_1	HQ_{100}	6.280 m³/s
BHQ_2 LF (n)	$HQ_{1.000}$	8.020 m³/s
Stauziel Z_S		336,20 müNN (altes bayerischen HS, Status 901[1])

[unabhängig von n-Fall bzw. (n-a)-Fall]

Nähere Informationen zur Berechnung der Wasserspiegellagen sind dem Bericht zu den hydraulischen Untersuchungen des Ingenieurbüros Aquasoli (Anlage 5) zu entnehmen.

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

MNQ:	~ 240 m³/s
Q_{30}:	~ 307 m³/s
MQ:	~ 678 m³/s
Q_{330}:	~ 1272 m³/s
HQ_1:	~ 2504 m³/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. Durch das Extremereignis im Juni 2013 ist von einem weiteren Kiesaustrag aus den Stauwurzeln und einer weiteren Gefällereduktion auszugehen.

Das Kraftwerksstauziel wird konstant auf Höhenkote 336,20 m ü.NN gehalten. Der Unterwasserspiegel liegt abflussabhängig zwischen 326,00 - 329,00 m ü.NN.

Für das geplante Umgehungsgewässer ist für die Abflüsse zwischen Q_{30} und Q_{330} eine Gesamthöhe von ca. 9 – 10 m zu überwinden.

[1] Das alte Bayerische Höhensystem Status 901 entspricht dem üblichen deutschen Haupthöhennetz DHHN12 minus 0,03 m.

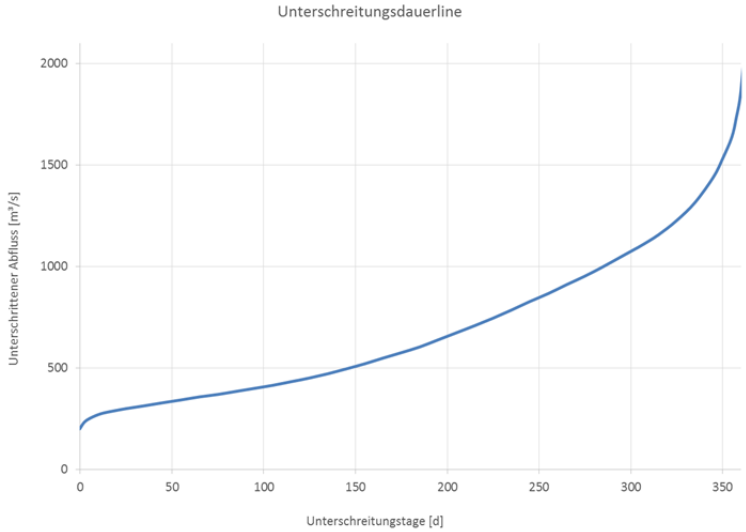

Abbildung 9 Unterschreitungsdauerlinie Innkraftwerk Ering-Frauenstein

5.4.3 Überschwemmungsgebiet: Eringer Aue

Vor Kraftwerkserrichtung war die Eringer Aue stark mit dem Inn vernetzt und wurde in Abhängigkeit vom Innabfluss dynamisch durch- bzw. überströmt. Durch Kraftwerkserrichtung und Dammerrichtung wird die Eringer Aue in erster Linie über eine Heberleitung mit Innwasser (siehe Kapitel 5.2.2und sonstige Sickerwässer mit durchschnittlich 100-200l/s dotiert.

Die Eringer Aue entwässert über einen Graben unmittelbar flussauf der Kraftwerkszufahrt in den Kirnbach, der rd. 2 km flussab in einen Inn-Altarm mündet, der wiederum rd. 1 km weiter flussab mit dem Inn angebunden ist.

Überflutungen der Eringer Aue bzw. höhere Wasserspiegel im Auensystem vom Inn her sind nur mehr bei Abflüssen von über 2.500 m³/s (HQ_1) möglich, bei denen der Wasserspiegel im Bereich der Einmündung in den Inn bei km 45,35 höher liegt als der Wasserstand in der Eringer Aue (~ 327.5 mNN).

Wasserstand Eringer Aue (Aufnahme Wasserspiegel am 10.03.2015)

Unterer Auegewässerkomplex, Bereich Inn-km 48,2 – 49,4:
Der Wasserspiegel der einzelnen Gewässer ist nicht ausgespiegelt. Das obere Gewässer mit WSP = 327.65 mNN liegt rd. 20 cm höher als das untere Gewässer
WSP = 327.45 mNN (siehe Längenschnitt Anlage 2.2).

Oberer Auegewässerkomplex, Bereich Inn-km 49,8 – 50,6:
Der Wasserspiegel ist in diesem Komplex ist ausgespiegelt und lag bei rd. 328.50 mNN und somit rd. 1 m über den Wasserspiegeln der Gewässer im unteren Auegewässerkomplex

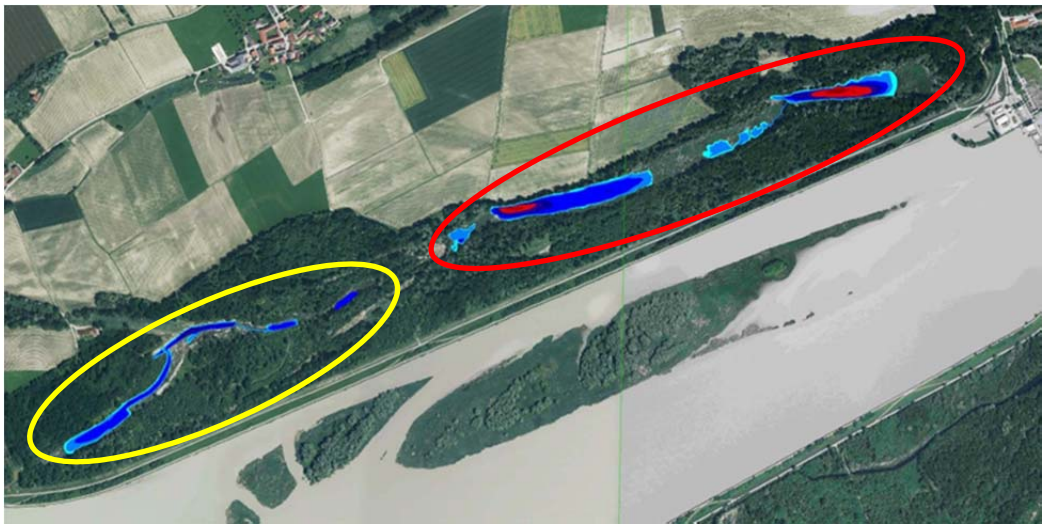

Abbildung 10 Übersicht Auegewässer; gelb: oberer Auegewässerkomplex; rot: unterer Auegewässerkomplex

Auch ehemals typische Niederwasserstände treten in der Eringer Au nicht mehr auf. Viele der ehemaligen Altarmflächen sind verschilft und mit Feinsedimenten aufgelandet.

5.4.4 Klimatische Verhältnisse

Sämtliche Angaben stammen aus BayFORKLIM 1996.

<u>Lufttemperatur</u>

- Durchschnittliche Jahrestemperatur: 8,0 °C
- Durchschnittstemperatur Januar (kältester Monat): -2,1 °C
- Durchschnittstemperatur Juli (wärmster Monat): 17,5 °C
- Durchschnittliche Dauer der Vegetationsperiode 220-230 Tage

Das Inntal ist gegenüber dem angrenzenden Hügelland zu allen Jahreszeiten thermisch deutlich begünstigt. Auffällig ist die längere durchschnittliche Dauer der frostfreien Zeit (190-200 Tage) der flussnahen Bereiche bereits gegenüber den Niederterrassenfeldern (nurmehr 180-190 Tage). Umgekehrt sind die Frosttage deutlich weniger.

Die durchschnittliche Anzahl der Sommertage ist mit 40-45 Tagen/Jahr deutlich höher als auf den Höhen des angrenzenden Hügellandes, wo teilweise nur mehr 25-30 Tage/Jahr erreicht werden.

<u>Niederschlag</u>

- Niederschlagsmaximum: Mai – August
- mittlerer jährlicher Gesamtniederschlag (Simbach): 944,2 mm
- durchschnittlicher Niederschlag Juni (niederschlagsreichster Monat): 123,6 mm
- durchschnittlicher Niederschlag Februar (niedrschlagsärmster Monat): 57,2 mm

Die Niederschlagsverhältnisse sind im Untersuchungsgebiet relativ gleichmäßig, ändern sich erst zur Pockinger Heide und zwischen Marktl und Mühldorf (geringere Niederschläge) bzw. zum angrenzenden Hügelland (höhere Niederschläge).

Nebel

Die Anzahl der Nebeltage ist mit durchschnittlich 60-80 Tagen/Jahr relativ hoch. Im angrenzenden Hügelland finden sich deutlich geringere Werte (40-50 Tage/Jahr).

5.4.5 Gewässergüte

Der Inn ist mäßig organisch belastet und durchgehend auf Österreich-Deutschem Gebiet mit der Güteklasse II eingestuft (Stand 2005, BMLFUW).

5.5 Gewässerbenutzung

5.5.1 Kraftwerk Ering-Frauenstein

Das Kraftwerk Ering-Frauenstein (GER) wurde 1942 in Betrieb genommen und liegt bei Inn-km 48+025 an der Grenze zwischen Österreich und Bayern.

Das Stauziel der Wehranlage liegt bei 336,2 mNN (Altes Bayerisches Höhensystem). Die Stauraumausdehnung beträgt ca. 13 km.

Das Kraftwerk hat folgende Rahmendaten:

6-feldrige Wehranlage mit Doppel-Haken-Schützen	je 18,0 m Breite
3 Kaplan-Turbinen: Nennleistung	je 25.000 kW
Ausbauwassermenge:	1.040 m³/s
Ausbaufallhöhe:	9,65 m
Regelarbeitsvermögen	434GWh
Einzugsgebiet	23.390 km²
Stauziel	336,20 mNN

5.5.2 Fischerei

Die Fischereirechte am Inn in den Stauräumen der Kraftwerke Egglfing-Obernberg und Ering-Frauenstein sind einem separaten Verzeichnis, Anlage 8 beigelegt.

5.5.3 Freizeitnutzung

Die touristische Infrastruktur konzentriert sich auf die Dämme sowie auf das Umfeld des Kraftwerks, dessen Zufahrt gleichzeitig den Zugang zu der Auenwelt bildet. Am Kraftwerk Ering-Frauenstein finden sich aus Sicht der Freizeitnutzung folgende Besonderheiten:

- Der Übergang über das Kraftwerk ist für Fußgänger und Radfahrer möglich,
- Sowohl auf bayerischer als auch auf oberösterreichischer Seite finden sich Informationseinrichtungen zu den Stauräumen und den Auen.

Auf der Dammkrone verlaufen verschiedene gut markierte, überregionale Radwege (Innradweg, Römerradweg, Tauernradweg).

Das „Infozentrum Europareservat Unterer Inn“ in Ering, auf bayerischer Seite, bietet den Besuchern naturschutzfachliche Informationen an. Zum Programm gehören auch Exkursionen, für vogelkundliche Exkursionen werden die Dammkronenwege genutzt, für Exkursionen in die fossilen Auen der eigens dafür errichtete Auenlehrpfad.

Schloss Frauenstein, auf österreichischer Seite, bietet ebenfalls Informationen zum Gebiet an, hier auch mit Schwerpunkten zur Geschichte der Schlossanlage selbst, außerdem findet sich hier Gastronomie. Derzeit laufen Planungen, beide Einrichtungen konzeptionell zu verbinden.

5.6 Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung

5.6.1 Bemessungsabflüsse

Nach DIN 19700-13 [6] handelt es sich bei der Innstaustufe Ering-Frauenstein um eine Staustufe der Klasse I. Bescheidgemäß sind die Stauhaltungsdämme und Deiche auf das Bemessungshochwasser BHQ_1 (n-a)-Fall bzw. BHQ_2 (n)-Fall[2] auszulegen.

Die Bemessungsabflüsse sowie die zugehörigen jährlichen Überschreitungswahrscheinlichkeiten sind in Tabelle 1 angegeben.

	BHQ_1	**BHQ_2**
Abfluss	6.280 m³/s	8.020 m³/s
Jährliche Überschreitungswahrscheinlichkeit	10^{-2}/a (T = 100 a)	10^{-3}/a (T = 1000 a)

Tabelle 1 Bemessungsabflüsse BHQ1 und BHQ2

[2] Der (n)-Fall beschreibt als Normalsituation die Funktionstüchtigkeit aller Wehrfelder, d. h. im Hochwasserfall können alle Wehrfelder geöffnet werden. Der (n-1)-Fall beschreibt den Ausfall des leistungsfähigsten Wehrfeldes. Dies bedeutet, dass dieses Wehrfeld bei der Ermittlung der Wasserspiegelhöhen nicht angesetzt wird. Der (n-a)-Fall entspricht im Wesentlichen dem (n-1)-Fall, berücksichtigt aber anlagenspezifische Faktoren als Abminderung der (n-1)-Regel.

Weitere Details zu den Abflüssen können der Anlage 4 entnommen werden.

5.6.2 Freibord

Der vorhandene Freibord in Bezug auf die Wasserspiegellagen zu BHQ_1 (n-a)-Fall und BHQ_2 (n)-Fall ist in Anlage 4.3.1 dargestellt. Der kleinste vorhandene Freiborde ist in Tabelle 2 dargestellt.

Stauanlage	**min. Freibord [m] BHQ_1 (n-a)-Fall**	**min. Freibord [m] BHQ_2 (n)-Fall**
Staudamm Ering	*1,53*	*0,93*

Tabelle 2Übersicht des jeweils vorhandenen minimalen Freibordes je Anlage

Der Stauhaltungsdamm Ering weist gegenüber dem Bemessungswasserspiegel zu BHQ_1 einen ausreichend großen Freibord auf. Auch im Lastfall BHQ_2 liegt der vorhandene Freibord deutlich über den gemäß LfU-Merkblatt Nr. 5.2/5 erforderlichen Mindestfreibord von 0,3 m. Eine Dammerhöhung ist somit nicht erforderlich

5.7 Sparten

Im Nahbereich der Staustufe befinden sich zu beiden Seiten Sparten, die für die Errichtung des Umgehungsgewässers teilweise verlegt werden müssen.

Aus derzeitiger Sicht sind folgende Sparten vorhanden:

Diverse Leitungen im Straßenkörper (Kraftwerkszufahrt):

- Hochspannungs-Freileitung
- Durchlass unterhalb der Kraftwerkszufahrt
- JW-Fernsprechkabel
- Starkstromkabel 380 V
- Starkstromkabel Hochspannungs-Freileitung 20 kV
- Wasserleitung

Leitungen im Stauhaltungsdamm:

- 380 V-Leitung
- JW Fernsprechkabel

Die genaue Lage der Kabel ist bisher noch unbekannt und ist vor der Bauphase mit geeigneten Maßnahmen zu erkunden.

6 Art und Umfang des Vorhabens

Mit der Errichtung eines dynamisch dotierten Umgehungsgewässers sowie eines großflächigen Insel-Nebenarmsystems zur Stauwurzelstrukturierung im Unterwasserbereich wird die ökologische Durchgängigkeit sowie eine Revitalisierung der Gewässer- und Auendynamik und die Schaffung von Lebensraum erreicht und damit zur Verbesserung des Ökosystems beigetragen.

Zusätzlich sind gemäß den Standsicherheitsuntersuchungen in Anlage 6 Anpassungsmaßnahmen am Eringer Damm erforderlich.

Im den folgenden Kapiteln werden die Maßnahmen „Umgehungsgewässer“, „Insel-Nebenarmsystem“ und die erforderliche Dammanpassungsmaßnahmen beschrieben.

Im Zuge der Ausführungsplanung können in Abstimmung mit der Behörde Anpassungen und Optimierungen innerhalb des Umgriffes des vorgelegten Projektes vorgenommen werden.

6.1 Umgehungsgewässer und Auedotation

Im Zuge der Vorplanung wurden verschiedene Varianten untersucht. Als Vorzugsvariante wird ein Gerinne auf einer dammparallelen, flach ansteigenden Rampenschüttung ein naturnahes, mäandrierendes Gerinne, mit sequentiellen Kolk- und Furtbereichen und Strukturelementen geplant. Die Modellierung des Umgehungsgerinnes und zusätzliche Bauwerke für den Bau sind im Folgenden erläutert. In der Anlage 2 sind die einzelnen Bauwerke maßstäblich dargestellt.

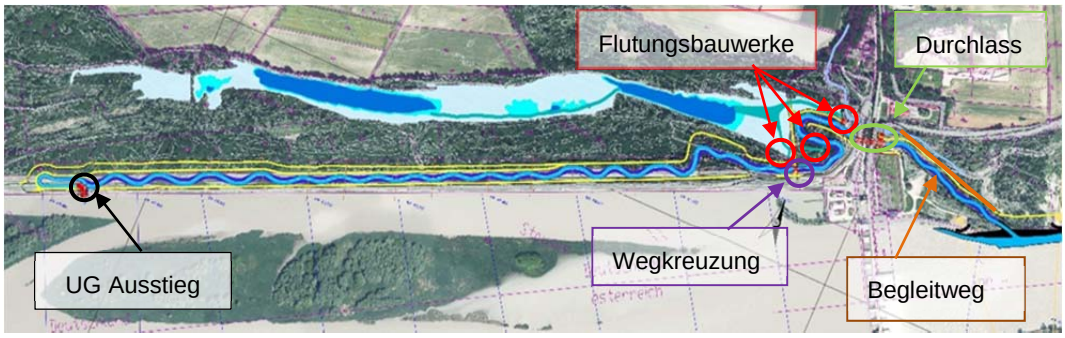

Abbildung 11 Lage und Verlauf des Umgehungsgewässers mit Bauwerken

6.1.1 Technische Beschreibung Bauwerke

6.1.1.1 Dynamisches Umgehungsgewässer – lange Rampe

Die Lage des Umgehungsgewässers istAbbildung 11 zu entnehmen.

Länge	2,5 km
Abtrag / Aushub	32.000 m³
Auftrag / Einbau	191.000 m³

Dotation Regelbetrieb	2,0 – 8,0 m³/s
Dotation Spülbetrieb	12,0 m³/s
Gefälle:	
UG mit Ausgleichsgefälle	4,7 ‰
UG im Aueniveau	1,1 ‰
maximale Entwicklungsbreite	~ 40,0 m
Mindesttiefe Furt	45 cm
min. Maximaltiefe Kolk	120 cm

Tabelle 3 Technische Hauptwerte des geplanten Umgehungsgewässers

Das Umgehungsgewässer hat eine Gesamtlänge von rund 2,6 km und wird gemäß dem Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern gestaltet. Die Hauptkennwerte des derart geplanten Umgehungsgewässers entsprechen den Vorgaben des Praxishandbuches, die im Wesentlichen mit dem Vorgaben des österreichischen Leitfadens zum Bau von Fischaufstiegshilfen übereinstimmen.

Das Gerinne kann in 2 Abschnitten betrachtet werden. Im Abschnitt 1 oberhalb des Durchlasses der Kraftwerkszufahrt von Fkm 48,200 bis Fkm 49,800 wird das Gerinne auf einer Anschüttung an der landseitigen Dammböschung des bestehenden Stauhaltungsdammes ausgebildet. Im Abschnitt 2 wird das UG auf Auenniveau und unterhalb des Durchlasses im Geländeeinschnitt geführt und wird bei Inn-km 47,700 in den Inn geführt.

Durch die vorgesehene Ausbildung des Umgehungsgewässers kann ein mittleres Gefälle von ca. 4,5 ‰ erreicht werden, welches dem Gefälle eines inntypischen Zubringers entspricht. Die Gefälleneigung wird mit 4,7 ‰ bis kurz vor den Durchlass ausgeführt (vom OW kommend) und wird im Aueniveau mit einer Neigung von 1,1 ‰ ins UW geführt.

Das Gerinne hat auf der Schüttung eine Entwicklungsbreite von 20-30 m. Die Abwicklungslänge für diesen Abschnitt beträgt rund 2 km. Die Standsicherheit des angrenzenden Stauhaltungsdammes wird durch die Anschüttung zusätzlich erhöht.Das Umgehungsgewässer selbst wird auf einer abgedichteten Schicht hergestellt. Es sind Begleitwege am Fuß des Gerinnes sowie uferbegleitend rechts und links des UG vorgesehen.

Durch die Rampenanschüttung desUG wird der bestehende Sickerwassergraben überschüttet. Das oberstromdes UG anfallende Sickerwasser von ~800 l/s wirdin die Eringer Aue abgeleitet. Eine Abdichtung des Sicker- und Oberflächenwassers zum Grundwasser ist nicht erforderlich, da im Zuge der Maßnahme ohnedies eine Dynamisierung der Auenwasserspiegel angestrebt wird.

Um dennoch eine Kontrolleinrichtung für ein mögliches Dichtungsversagen des Stauhaltungsdammes vorzuhalten, ist im Übergangsbereich zwischen Anschüttung UG und bestehender Stauhaltungsdamm eine Drainageleitung mit Schächten alle 100 m

vorgesehen. Sollte in der Sickerleitung Wasser anfallen ist zur Überprüfung der Herkunft des Wassers der Abfluss in der UG abzustellen.

Die oberen 250 m des Gerinnes (Einlaufgerinne) sind als Schleife mit der Basisdotation von ca. 2 m³/s geführt, um dauerhaft über alle Abflüsse eine gute Durchwanderbarkeit zu gewährleisten. Die Hydraulischen Berechnungen (Anlage 5 – Kap. 3.5) zeigen, dass sich im Einlaufgerinne mit vorliegender Gerinnemorphologie ein Abfluss von 1,8 m³/s einstellt. Im Zuge der Ausführungsplanung und/oder Einstellung der Abflussmenge nach Dotation des Gerinnes, muss die Morphologie des Einlaufgerinnes (die obersten Furten) entsprechend adaptiert werden, um die geplanten 2m³/s bei vorliegendem Stauziel zu erreichen.

Unterhalb der Schleife erfolgt eine variable Zusatzdotation mit bis zu 10 m³/s. Damit wird ein nachhaltiger Lebensraum und Wanderungsweg für Wasserlebewesen in der UG geschaffen. Durch das geplante Gefälle im Zusammenspiel mit der variablen Dotation wird Kolmationsgefahr durch die Feinsedimente des Inns minimiert und führt zu einer besseren Aufrechterhaltung der Habitate. Auf zusätzliche Sedimentationsbauwerke mit hohem Wartungs- und Instandhaltungsaufwand wird verzichtet, da mit beschriebener Konzeption ein Durchtransport der Feinsedimente erreicht werden soll.

Durch die Spüldotation von 12 m³/s soll erreicht werden, dass Tiefstellen freigespült werden, es zu geringen, gewässerökologisch gewünschten Geschiebeumlagerungen kommt und im Aueniveau sich das Umgehungsgewässer flussmorphologisch weiterentwickeln kann, wo dies zulässig ist. Ausgetragenes Geschiebe wird dem System durch Geschiebebeigaben wieder zugeführt.

Der eingereichte Planstand des Umgehungsgewässers ist auch Grundlage der hydraulischen Simulation (Anlage 5). Die Anzahl und Anordnung von Kurzbuhnen, Langbuhnen und kompakte Raubaum- bzw. Totholzstrukturen werden in der Ausführungsplanung auf Basis der hydraulischen Simulation noch optimiert.

Von den zu rodenden Bäumen werden für Raubaumpakte bzw. Totholzstrukturen rd. 50 Bäume (gesamter Baum inkl. Wurzelteller) im Umgehungsgewässer eingebaut. Hinsichtlich Wirksamkeit und Haltbarkeit der Strukturen werden bevorzugt Harthölzer mit einem Stammdurchmesser von 30-60 cm verwendet.

Platzbedarf und Eingriffsfläche in die Eringer Au werden durch die Gerinnetrassierung auf die notwendige Fläche beschränkt. Die Aufwertung der Au ist durch eine gezielte Dynamisierung der Wasserspiegel der Altwässer vorgesehen, die durch die Anbindung an das Umgehungsgewässer erfolgt.

Der Einstieg des Umgehungsgewässers schließt unmittelbar an das Insel-Nebenarmsystem an, um Lebensräume und Wanderkorridore zu vernetzen und eine bestmögliche Auffindbarkeit zu gewährleisten.

6.1.1.2 Ausstiegsbauwerk

Dotation Regelabgabe	2,0 – 8,0 m³/s
Dotation Spülung	12,0 m³/s

Überbauhöhe	338,55 mNN	
Gründungssohle	333,40 mNN	
Bauwerkssohle	334,40 mNN	
Bauwerkslänge	25,3 m	
Bauwerksbreite	9,7 m	
Anzahl der Dotationsöffnungen	2	
Öffnungsbreite je Wehrfeld	3,5 m	3,2 m
Öffnungshöhe je Wehrfeld	3,42 m	3,12 m

Tabelle 4 Technische Hauptwerte des Ausstiegsbauwerks

Der Ausstieg und die dynamische Dotation des Umgehungsgewässers kann in einem technischen Bauwerk gemeinsam realisiert werden, das in den bestehenden Stauhaltungsdamm integriert wird.
Das zweigeteilte Betonbauwerk wird auf der einen Seite mit einem absperrbaren Gerinneausstieg als Beton-Rechteckgerinne mitaufgebrachten Sohlsubstrat ausgeführt. Durch diesen Bauwerksteil wird die dauerhafte Basisdotation abgeleitet. Der zweite Teil ist mit einem Regelschütz ausgestattet und dient der dynamischen Zusatzdotation für größere Abflüsse. Diese Dotation wird ca. 250 m unterhalb des Ausstiegs dem Basisabfluss beigegeben.Der Gesamtabfluss bei maximaler Dotation kann zur Spülung des Umgehungsgewässers bis zu 12,0 m³/s betragen.

Zur Unterbringung der Anlagen der Regelung und Steuerung ist ein witterungsfester Schaltschrank geplant, der auf dem Bauwerk in einem abgesperrten Bereich (Arbeitssteg) positioniert wird. Die elektronischen Antriebe der Schützentafeln des Ausstiegbauwerks werden zusätzlich mit Handantriebe ausgerüstet, um das Absperren des Umgehungsgewässers jederzeit zu gewährleisten.

Das Bauwerk wird mit einer Breite von 5,0 m überfahrbar ausgebildet, um einen ordnungsgemäßen Betrieb und Wartung zu ermöglichen und die Funktion des Dammkronenwegs aufrechtzuerhalten.Der Pfeiler zwischen den Wehrfeldern im Unterwasser ist überquerbar (Breite = 1,0 m), sodass Unterhaltungsmaßnahmen im Inselbereich der Ohrenschleife durchgeführt werden können.

6.1.1.3 Wegkreuzung

Überbauhöhe	ca. 329,7 mNN
Bauwerkslänge	~ 11,5 m
Bauwerksbreite	~ 12,0 m
Durchlassbreite	5,0 m

Tabelle 5 Technische Hauptkennwerte der Wegkreuzung

Nahe Fkm 48,200 wird eine Überführung des Dammkronenwegs über das Umgehungsgewässer angeordnet. Die Auflager werden als Spundwände ausgebildet und mit einer Betonplatte überspannt. Die befahrbare Breite des Kreuzungsbauwerks beträgt 4,5 m. Der Querschnitt des Umgehungsgewässers wird in diesem Abschnitt auf ca. 5,0 m eingeengt.

Eine Spartenumlegung ist in diesem Bereich nicht nötig, da das neue Bauwerk an den bestehenden Stauhaltungsdamm anschließt. Die Wegkreuzung ermöglicht das Überqueren des Umgehungsgewässers im Oberwasser des Innkraftwerks Ering-Frauenstein und stellt somit eine Verbindung zwischen dem Dammkronenweg und dem Instandhaltungsweg am Böschungsfuß des UG sowie zum Auelehrpfad her.

6.1.1.4 Auedotation

Zufluss (Befüllung bei Spiegelhebung) bzw. Abfluss (Entleerung bei Spiegelabsenkung)	0,3 – 0,75 m³/s
Überbauhöhe	abhg. vom Standort
Gründungssohle	abhg. vom Standort
Bauwerkssohle	abhg. vom Standort
Bauwerkslänge	8,5 m
Bauwerksbreite	2,5 m
Öffnungsbreite	1,5 m
Öffnungshöhe	1,5 m

Tabelle 6 Technische Hauptkennwerte des Auendotationsbauwerk

Die derzeitige Dotation der Aue über die bestehende Heberleitung (vgl. 5.2.2) wird aufgelassen. Im Rahmen der Planung des Umgehungsgewässers ist eine fischpassierbare Vernetzung mit der Eringer Au und dem Inn vorgesehen. Um eine Vernetzung im betroffenen Auegewässerkomplex zu ermöglichen, sind Entlandungsmaßnahmen im Ausmaß von rd. 20.000 m³ vorgesehen. Verbindungsgräben (5-8 m Breite) und Tiefstellen werden auf einer Fläche von rd. 7.500 m² etwa 2 m tief ausgehoben. Weiter sind auch flache Entlandungsbereiche mit einer fläche von rd. 4.000 m² vorgesehen (siehe Lageplan Anlage 2.2).

Um unterschiedliche Wasserstände in der Aue erzeugen zu können erfolgt die Vernetzung über 3 Anbindungsbauwerken die an unterschiedlichen Höhen des Umgehungsgerinnes angeordnet sind:

- Anbindungsbauwerk 1 (Umgehungsgerinne km 0,46)
- Anbindungsbauwerk 2 (Umgehungsgerinne km 0,63)
- Anbindungsbauwerk 3 (Umgehungsgerinne km 0,80)

Szenario 1: niedrige (abgesenkte)Wasserstände (326,7 mNN)
Anbindungsbauwerk 1 geöffnet, 2 und 3 sind geschlossen.
Offene Wasserfläche Bestand: ~ 22.000 m²
Offene Wasserfläche Projekt: ~ 28.000 m²

Szenario 2: normale (derzeitige) Wasserstände (~327,5 mNN)
Anbindungsbauwerk 2 geöffnet, 1 und 3 sind geschlossen.
Offene Wasserfläche Bestand: ~ 33.000 m²
Offene Wasserfläche Projekt: ~ 44.000 m²

Szenario 3:hohe (erhöhte) Wasserstände (328,3 mNN)
Anbindungsbauwerk 3 geöffnet, 1 und 2 sind geschlossen.
Wasserfläche inkl. verschilfte Bereiche: ~ 95.000 m²

Bei einer Absenkung verringert sich das Wasservolumen um rd. 30.000m³ und bei einer Erhöhung vergrößert sich das Wasservolumen um rd. 60.000m³ gegenüber dem derzeitigen Wasservolumen. Die Wasserflächen und Wasservolumen wurden anhand der durchgeführten Vermessungen in den Auegewässern u. vorhandenen Laserscan unter Berücksichtigung der geplanten Entlandung von rd. 20.000m³ abgeschätzt.

Durch Steuerung der Anbindungsbauwerke sind in Abhängigkeit von der Abflussmenge im Umgehungsgerinne und den daraus resultierenden Wasserspiegellagen Wasserspiegelschwankungen von rd. 1,6 m zwischen 326,7 mNN und 328,3 mNN in der Eringer Aue möglich.

Bei der Absenkung von hohem auf mittleres bzw. mittlerem auf niederes Niveau, wird das zu öffnende Anbindungsbauwerk die ersten beiden Tage nur so weit geöffnet, dass ca. nur 0,2 bis 0,3 m³/s abfließen. Dadurch wird die Absenkgeschwindigkeit auf ein ähnliches Maß wie in der ursprünglichen Hydrologie beschränkt. Falleneffekte für aquatische Organismen werden dadurch weitgehend vermieden.

Die geplanten Wasserspiegelschwankungen haben nur auf den unteren Auegewässerkomplex direkte Auswirkungen, da die Wasserspiegellage des oberen Auegewässerkomplexes mit 328,5 mNN über der maximalen Wasserspiegelanhebung von 328,3 mNN liegt (siehe Kapitel 5.4.3).

Die Regelorgane bei den Anbindungsbauwerken sind in der Regel ganz geschlossen oder zur Gänze geöffnet. Für das ändern der Wasserstände in der Au sind Teilöffnungen für das Befüllen und Entleeren der Aue notwendig.

In Abhängigkeit von Monitoringergebnissen zur Morphologie im UG, der Funktion von Auffindbarkeit, Durchwanderbarkeit und Lebensraum sind während des Betriebs des UG Anpassungen für die geplante Steuerung vorgesehen. Ebenso ist für die Dynamisierung der Auengewässer keine starre, jährlich wiederkehrende Betriebsweise der Wasserstandsdynamisierung geplant, vielmehr ist eine Adaptierung auf Basis von Monitoringergebnissen geplant um die Dynamisierung der Eringer Aue ökologisch optimieren zu können. Grundsätzlich ist vorgesehen im Frühjahr bzw. Frühsommer hohe Wasserstände in der Eringer Aue zu erreichen und im Herbst/Winter niedere. Bei der Befüllung auf ein höheres Niveau wird das 2. bzw. 3. Anbindungsbauwerk geöffnet und das flussab liegende geschlossen. Der Befüllungsvorgang dauert ca. 0,5 bis 1,5 Tage, dann ist das Umgehungsgerinne mit dem Auegewässer ausgespiegelt und die Anbindung ist uneingeschränkt für Fische passierbar. Bei der Absenkung des Auewasserspiegels wird umgekehrt vorgegangen. Allerdings wird das untere zu öffnende Anbindungsbauwerk zunächst nur teilweise geöffnet, um ein zu rasches Absinken des Auewasserspiegels und damit verbundene Falleneffekte für aquatische Organismen zu vermeiden. Im Bereich der Anbindungsgräben der bestehenden Auegewässer werden durch Entlandung sowohl Tiefenbereich als auch Flachuferzonen im Bereich bestehender Schilfflächen geschaffen.

6.1.1.5 Durchlass Kraftwerkszufahrt

Bauwerkslänge	ca. 66 m
Bauwerksbreite	9,8 m
Überbauhöhe	ca. 332,65 mNN
Breite Durchlass	5,0 m
Bauwerkssohle Baustraße	ca. 327,4 mNN
Bauwerkssohle Umgehungsgerinne	ca. 325,15 mNN
Höhe Durchlass Baustraße	4,25 m
Höhe Durchlass Umgehungsgerinne	6,5 m
Fließtiefe	0,7 – 1,7 m

Tabelle 7 Technische Hauptkennwerte des neuen Durchlasses (repräsentativ für einen Querschnitt)

In der bestehenden Kraftwerkszufahrt befindet sich ein Durchlass für den Kirnbach. Zur Querung der Kraftwerkszufahrt ist ein zusätzliches Durchlassbauwerk für das Umgehungsgewässer erforderlich. Damit die Hochwasserabfuhr des Kirnbachs nicht verändert wird, wird das Umgehungsgewässer durch ein eigenes, neu zu errichtendes Durchlassbauwerk geführt. Während der Bauzeit soll dieser neue Durchlass als Baustraße für den Materialtransport zwischen Unter- und Oberwasser verwendet werden. Dieser soll einen konfliktfreien Weiterbetrieb derWirtschafts– und Freizeitwege während der Bauzeit und die Umweltauswirkungen des Baustellenverkehrs gering halten.
Nach Abschluss der Bauarbeiten im Oberwasser des Durchlasses wird das Baustraßenniveau des Durchlassesauf die finale Sohle des UG ausgehoben.
Um im Hochwasserfall nach Fertigstellung und nach Inbetriebnahme einen möglichen Rückstau aus dem Unterwasser in die Eringer Au und das UG zu verhindern, wird am Durchlass ein Verschlussorgan angebracht.

6.1.1.6 Begleitweg Unterwasser

Kronenhöhe	331,3 mNN
Kronenbreite	4,0 m
Kronenlänge	~ 450 m
Dammvolumen	~ 6.000 m³
Böschungsneigung (wasser- und landseitig)	1:2

Tabelle 8 Hauptkennwerte Trenndamm im Unterwasser

Unmittelbar unterhalb des Durchlasses verläuft das UG teilweise parallel zum Kirnbach. Um bei höherer Wasserführung des Inn einen frühzeitigen Rückstau des UG in den Kirnbach zu verhindern, ist ein Begleitweg als Trenndamm mit einer Kronenhöhe von 331,30 mNN am orographisch linken Ufer des UG erforderlich. Ferner dient der Begleitweg der Erschließung zum unterhalb des Kraftwerks liegendem Strommasten bei Inn-km 47,600. Die Böschungen sind mit Wasserbausteinen und/oder mit Geogitter gesichert. Des Weiteren muss der Kirnbach in diesem Bereich auf einer Länge von ~170 m Länge verlegt werden.

6.1.1.7 Überströmbare Dammstrecke

Kronenhöhe	328,4 mNN
Deckwerk / Erosionsschutz	Wasserbausteine, mit Beton verklammert

Tabelle 9 Hauptkennwerte überströmbare Dammstrecke

Im Oberwasser des Durchlasses ist es erforderlich, den Trenndamm zwischen Kirnbach und Umgehungsgewässer überströmbar auszubilden, sodass bei geschlossener Schütztafel des Durchlasses das Umgehungsgewässer direkt in den Kirnbach entwässern kann.

Des Weiteren kann bei einem ansteigenden Innhochwasser über eine weitere Überströmstrecke die Eringer Aue kontrolliert geflutet werden.

Die mögliche Betriebsweise bei erhöhten Inn-Abflüssen kann Kapitel 6.1.2.7 entnommen werden.

6.1.2 Gewässerökologische Funktion und Wirkung

6.1.2.1 Vorschlag Dotierung Umgehungsgewässer und Dotation der Aue

Der nächsten Darstellung ist ein Vorschlag einer möglichen Betriebsweise für die Dotierung des Umgehungsgewässers und der Aue zu entnehmen.

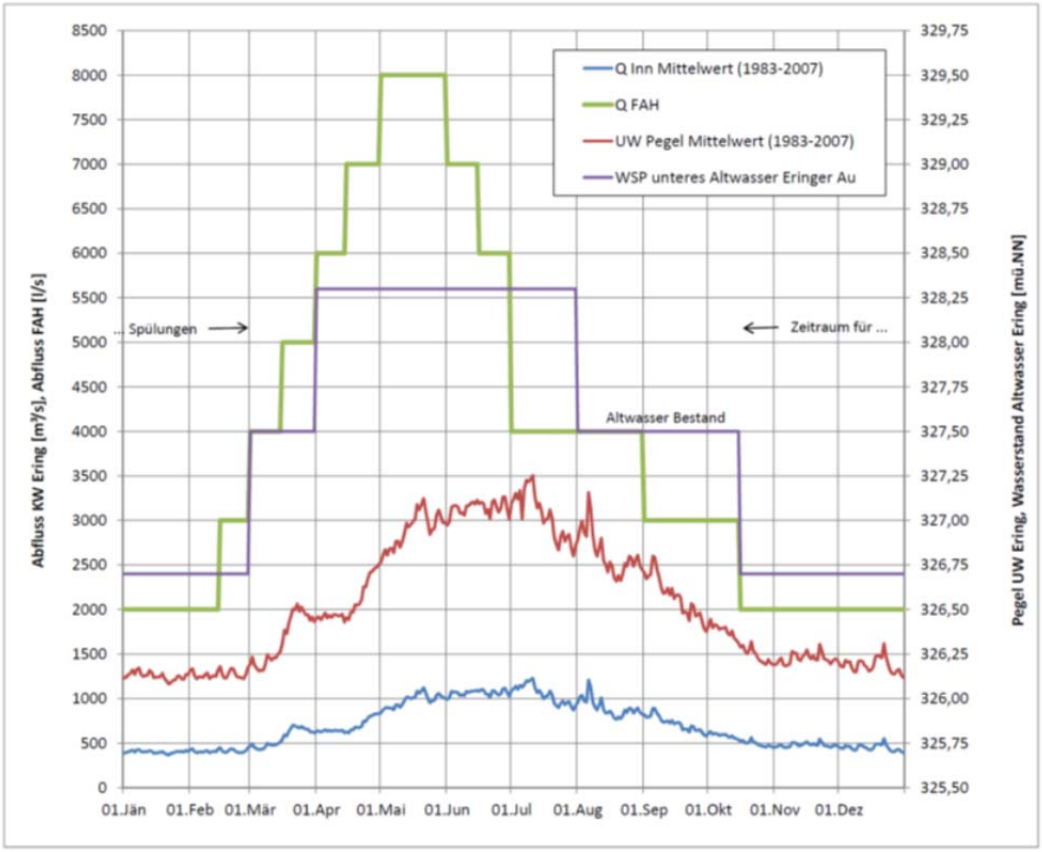

Abbildung 12 Mögliche dynamische Dotierung Umgehungsgewässer und der Aue

6.1.2.2 Umgehungsgewässer

Die Regeldotation bewegt sich von 2 m³/s (Q30), 6 m³/s (MQ) bis 8 m³/s (Q330). In Abhängigkeit von Monitoringergebnissen zur Morphologie, der Funktion von Auffindbarkeit, Durchwanderbarkeit und Lebensraum sind während des Betriebs des Umgehungsgewässers Anpassungen für die geplante Steuerung (Kapitel 6.1.2.1) vorgesehen.

Das Umgehungsgewässer wird mit naturnaher Morphologie hergestellt. Das Gerinne wird dabei aus einer Abfolge von Kolk-Furt-Sequenzen bestehen. Kolke werden üblicherweise in Laufkrümmungen angeordnet, während Furten eher in Krümmungsübergängen situiert werden. Um das nachhaltige Bestehen von Kolken bzw. Tiefstellen im Gerinne gewährleisten zu können werden Kurzbuhnen im Pralluferbereich, Langbuhnen an Gleituferbereichen welche lokale Engstellen bzw. Zwangspunkte erzeugen, situiert. Dadurch werden bei hohen Abflüssen lokal hohe Schleppspannungen erzeugt die Tiefstellen im Gerinne freihalten können. Kompakte Raubaum- bzw. Totholzstrukturen in den Kolken haben unter anderem auch die Funktion, lokal den Abflussquerschnitt einzuengen und die durch entstehenden höheren Fließgeschwindigkeiten bzw. Schleppspannungen Tiefstellen dauerhaft zu erzeugen und zu erhalten.

Durch die asymmetrische Profilierung werden ausreichende Wassertiefen gewährleistet. Es ist davon auszugehen, dass im Gerinne, zumindest in geringem Umfang, Sohlumlagerungen stattfinden. Diese sind ökologisch wünschenswert und führen zu einer

hohen Qualität als neuer Lebensraum und Laichgewässer rheophiler Arten. Durch Totholzstrukturen sind zusätzlich wertvolle Einstände und funktionelle Oberflächen gegeben. Auf den Flachufern können sich Pionierpflanzen entwickeln

Durch gewässertypische Strukturen wie angeströmte Kiesbänke und Flachwasserzonen entstehen wertvolle Schlüsselhabitate für rheophile Fischarten auf großer Länge bzw. Fläche. Durch flussmorphologische günstige Situierung von Kolken entstehen dauerhaft, zahlreiche Adultfischeinstände. Flachwasserbereiche, Totholzstrukturen und Buchten die im gesamten Umgehungsgerinne geplant sind wertvolle Habitate für Jungfische.

Der Wechsel des Migrationskorridors vom Großen Fluss in ein kleineres Gewässer kann vielfach zum Problem eines Umgehungsgewässers werden. Je größer die Dotation des Umgehungsgerinnes ist und je harmonischer diese ins Unterwasser einmündet (kein starker Rückstau, keine Kaskade) umso besser sind die Voraussetzungen für das Einwandern einer artenreichen, potamalen Fischzönose wie der des Inns.

Bei einer Dotation des Gerinnes von 2 m³/s (Q_{30}) beträgt die Leitströmung rd. 0,65% (Q_{30} Inn ~ 307m³/s), bei einer Dotation des Gerinnes von 6 m³/s (MQ) rd. 0,89% (MQ Inn ~ 678 m³/s) und bei einer Dotation des Gerinnes von 8 m³/s (Q_{330}) rd. 0,63% (Q_{330} Inn ~ 1272 m³/s), vom Innabfluss.

Der Einstieg in das Umgehungsgerinne befindet sich linksufrig 250m flussab vom Kraftwerk Ering und liegt somit nicht unmittelbar unterhalb vom Querbauwerk wie etwa in der DWA-M 509 gefordert. Die Kraftwerksturbinen befinden sich ebenfalls auf der linken Seite und begünstigen durch den Verlauf der Hauptströmung am Einstieg in das Umgehungsgerinne vorbei die Auffindbarkeit.

Da sich der Einstieg nicht unmittelbar unterhalb der Turbinenauslässe befindet kann gewährleistet werden, dass auch bei höheren Abflüssen alle schwimmschwachen Fische den Einstieg in das Gerinne erreichen können und die hydraulischen Verhältnisse keine Barriere darstellen.

Die hydraulischen Ergebnisse (Anlage 5) zeigen, dass sich bei allen Abflüssen eine ausgeprägte Leitströmung ausbildet und einen ufernahen Wanderkorridor in das flussab liegende Insel-Nebenarmsystem ausbildet. Durchgehende Fließgeschwindigkeitsbereiche bei der Mündung vom Umgehungsgerinne zum Inn liegen bei Q30 im Bereich von 0,4-0,6 m/s, bei MQ min. 0,6-0,8m/s und bei Q330 Abflussverhältnisse bei min. 0,8-1,0 m/s.

Bei der Basisdotation von 2m³/s wird die Mindesttiefe von 45 cm auch auf den Furten durchgehend erreicht. Bei der Regeldotation des UG (2m³/s – 8m³/s) bewegen sich die Fließgeschwindigkeiten auf den Furten im Bereich der Tiefenlinie zischen 0,8-1,2 m/s und in ufernäheren Bereichen zwischen 0,2 und 0,6 m/s. In den Kolkbereichen liegen die Fließgeschwindigkeiten im Hauptstrom zwischen 0,4-1,2 m/s in Abhängigkeit von Dotationsmenge und Strukturierung (keine Buhne, mit Raubaumpakt, mit Kurzbuhne, mit Langbuhne). Im unteren Gefälleärmeren Abschnitt des UG sind die Fließgeschwindigkeiten entsprechend niedriger. Die naturnahe, asymmetrische Morphologie des UG und die berechneten Fließgeschwindigkeiten lassen eine sehr gute Durchwanderbarkeit des Umgehungsgerinnes für alle wesentlichen Fischarten und

Altersstadien erwarten. Für indifferente und rheophile Fischarten bietet das UG darüber hinaus wertvolle Lebensräume.

Wesentlich für die biologische Durchgängigkeit sind auch die Temperaturverhältnisse. Das Umgehungsgewässer wird vom Inn her in der Regel mit 2 bis zu 8 m³/s dotiert. Es wird nicht erwartet dass sich die Wassertemperatur im Verlauf des 2,5 km Umgehungsgewässer relevant im Vergleich im Inn verändert. Für Organismen, die dem Innkontinuum folgen wollen, ist aus Sicht der Temperaturverhältnisse infolge der Dotation mit Innwasser der weitere Verlauf klar erkennbar.

Der Ausstieg bzw. die Dotation vom Umgehungsgewässer befindet sich 1,6 km flussauf vom Kraftwerk im zentralen Stau, wo keine Wasserspiegelschwankungen auftreten und konstant das Stauziel gehalten wird. Hydraulische Berechnungen (Anlage 5 – Kap. 3.5) bei Inn-Mittelwasser und einer Dotation von 6m³/s des Umgehungsgewässers zeigen im Bereich vom Ausstieg Strömungsgeschwindigkeiten von 0,15m/s und im rd. 80 m entfernten „Nebenarm“ Fließgeschwindigkeiten im Bereich um 0,3 m/s. Dazwischen liegt ein Bereich mit sehr geringen Fließgeschwindigkeiten (~ 0,01m/s) vor.

Verlandungen im Zuströmbereich sind maximal bis zum Erreichen eines Ausgleichszustandes zu erwarten der sich bei den Dotationsmengen von 2-12 m³/s einstellen wird.

6.1.2.3 Dynamische Auedotation und Vernetzung mit dem Inn

Durch die unterstromige, durchgängige Anbindung an das Umgehungsgerinne und Vernetzung mit dem Inn, werden im Gegensatz zur derzeitigen Situation ausgeprägte Wasserspiegelschwankungen auftreten, die einer gewissen Annäherung an die natürliche Situation entsprechen (siehe Kapitel 6.1.2.1)). Aufgrund der Tiefgründigkeit des bestehenden Gewässersystems ist zu erwarten, dass bei sämtlichen Wasserständen ausreichend Tiefstellen für die Fischfauna vorhanden sein wird.

In den Absenkphasen (Wechsel auf einen tieferen Wasserstand) kann es zu Falleneffekten kommen. Experimente in Fließrinnen zeigten, dass es bei Flachufern ab einer Sunkgeschwindigkeit von 0,20-0,60 cm/min (12 – 36 cm/h) zum verstärkten Stranden von Äschenlarven kommt [18]. Das Ausmaß ist unter anderem deutlich von der Form und Neigung der Ufer, von der Sedimentbeschaffenheit und der Tageszeit abhängig. Entsprechende Schwellenwerte für Cypriniden stehen nicht zur Verfügung.Die Geschwindigkeit der Absenkungen wird im gegenständlichen Fall bei wenigen cm/h liegen und befindet sich deutlich unter diesem Schwellenwert. Solche Sunkgeschwindigkeiten treten auch natürlicherweise - zumindest in kleineren Flüssen - bei ablaufenden Hochwässern auf. Eine unnatürlich hohe Schädigung von mobilen Stadien durch Stranden ist daher als unwahrscheinlich einzuschätzen.

Der Wasserspiegel beim obersten Auegewässer „Kleiner Zwergsbau“ mit einer Wasserfläche von etwa 1.500m² liegt etwa um 3 cm höher als der flussabliegende Bereich („Großer Zwergsbau“),das darauf schließen lässt, dass das Gewässer kolmatiert ist und die zuströmenden Oberflächenwässer über eine „Furt“ Richtung flussab entwässern. Bei einer projektierten Absenkung der Auegewässer wird sich somit der Wasserspiegel im „Kleinen Zwergsbau“ nur geringfügig verändern, da der Wasserspiegel

durch die zuströmenden Oberflächenwässer, Sicker- und Hangwässer gehalten wird und wie im Bestand über eine „Furt“ mit dem „Großen Zwergsbau“ verbunden ist.

In der abgesenkten Phase verringern sich die Wasserfläche und das Wasservolumen im Vergleich zum derzeitigen Zustand. Im Zuge der geplanten Entlandungsmaßnahmen in der Aue im Umfang von rd. 20.000m³ (siehe Kapitel 6.1.1.4) wird der Verlust an offener Wasserfläche und Wasservolumen zum Großteil wieder ausgeglichen.

Durch Anhebung des Wasserspiegels in der Aue entstehen große Kontaktflächen die entsprechende Reproduktionshabitate (Laich- und Jungfischhabitaten) für phytophile bzw. litho-/phytophile Fische bilden.

Durch die verbesserte Vernetzung mit dem Inn wird eine Zunahme der derzeit in sehr geringen Dichten bzw. gar nicht vorkommenden, strömungsindifferenten Arten Laube, Brachse, Güster, Aitel, Schied und Nerfling (Erhebung Fischbestand Auegwässer Ering 2015) erwartet. Für diese Arten wird ein bedeutendes Laich- und/oder Jungfischhabitat erschlossen. Aufgrund der Tiefgründigkeit des betroffenen Augewässerkomplexes ist außerdem davon auszugehen, dass auch ein geeignetes Winterhabitat für diese Arten entsteht.

6.1.2.4 Monitoring

Zur Überprüfung der ökologischen Wirksamkeit der Maßnahmen sowie zur Schaffung von Grundlagen für die Optimierung der Betriebsweise des Umgehungsgewässers und der Auedotation wird eine Monitoring durchgeführt.

Die terrestrischen und aquatischen Zielerreichungen werden durch entsprechende biotische Untersuchungen überprüft. Das fischökologische Monitoring sieht insbesondere die Funktionalitätsprüfung des Umgehungsgewässers als Fischaufstiegshilfe vor.

Das abiotische Monitoring überprüft und evaluiert das Erreichen der hydrologischen und hydromorphologischen Zielsetzungen (Profil-, Wasserstandsvermessung etc.). Die Ergebnisse des Monitorings sollen in die Betriebsweise der Anlagen einfließen.

Zur Überwachung der Funktionsfähigkeit der Fischaufstiegsanlagen im Betrieb, werden die Dotationsmengen permanent an das Betriebsgebäude des Kraftwerkes übermittelt und aufgezeichnet. Darüber hinaus findet eine regelmäßig Kontrolle der Anlagenteile (technische Anlagenteile wie Dotationsbauwerke, Verschlussorgan bei der KW-Zufahrt) sowie Begehung und Sichtkontrolle des Umgehungsgerinnes statt. In der Aue wir ein Pegel zur Kontrolle der Wasserstände installiert.

6.1.2.5 Unterhaltungskonzept

Umgehungsgewässer

Die als Umgehungsgewässer projektierte Fischaufstiegsanlage entspricht hat eine möglichst naturnahe Flussmorphologie die prinzipiell keinen Instandhaltungsmaßnahmen unterliegt und wartungsfrei ist. Durch die geplanten Spüldotationen soll erreicht werden, dass es zu gewässerökologisch gewünschten Geschiebeumlagerungen kommt und im Aueniveau sich das Umgehungsgewässer flussmorphologisch weiterentwickeln kann, wo

dies zulässig ist. Ausgetragenes Geschiebe wird bei Bedarf dem System durch Geschiebebeigaben wieder zugeführt. Bei Bedarf können nachträgliche Ufersicherungsmaßnahmen notwendig sein. Totholzstrukturen im Umgehungsgewässer können erforderlichenfalls erneuert werden.

Auegewässer

Mittel bis langfristig werden zur Aufrechterhaltung der Funktion neuerliche Entlandungsmaßnahmen vorzunehmen sein (siehe Kapitel7.1.2.2).

Tatsächlich notwendige, durzuführende Unterhaltungsmaßnahmen am Umgehungsgewässer und Auegewässer können zu Beginn der Inbetriebnahme der Anlagen nicht festgelegt werden. Es ist vorgesehen nach einer Betriebsdauer von etwa 10 Jahren genauere Unterhaltungsmaßnahmen gemeinsam mit den zuständigen behördlichen Fachstellen auszuarbeiten.

6.1.2.6 Bauabwicklung und Ökologie

Im terrestrischen Bereich stellen die Bauarbeiten eine lineare Störung dar. Aufgrund der Größe der Eringer Aue sind für Auenbewohner ausreichende Ausweichmöglichkeiten anzunehmen. Notwendige Rodungsarbeiten werden jedenfalls im Winterhalbjahr durchgeführt.

In der fließenden Welle (Kirnbach) werden in der Hauptlaichzeit April und Mai keine Arbeiten durchgeführt. Die Entlandungsarbeiten in der Eringer Aue werden hinsichtlich Gewässerökologie außerhalb der Hauptlaichzeit April, Mai und Juni durchgeführt.

6.1.2.7 Mögliche Betriebsweise Bauwerke bei erhöhten Inn-Abflüssen

Schutzwasserwirtschaftliche Überlegungen

Bei einem HQ1 Abfluss im Inn wird das Umgehungsgewässer vom Inn auf rd. 328,4mNN rückgestaut. Steigt der Inn weiter an, wird das Verschlussorgan beim Durchlass geschlossen, damit es zu keiner schutzwasserwirtschaftlichen Verschlechterung bei Innhochwässern im Hinterland kommt.

Bevor das Verschlussorgan beim Durchlassbauwerk schließt, wird die Dotation des Umgehungsgewässers sukzessive auf 1 bis 2 m³/s reduziert. Sofern eine höherer Abfluss als 2 m³/s vorliegt, wird die Verringerung der Dotation und Senkung des Wasserspiegels im Umgehungsgewässer so durchgeführt, dass Fische genügend Zeit haben in tiefere Bereiche zu schwimmen und Falleneffekte vermieden werden. Bei Abflüssen über HQ10-Inn und/oder HQ10 Kirnbach wird die Dotation des Umgehungsgewässers auf 200l/s gedrosselt, um eine Verschlechterung der Abflussverhältnisse im Hochwasserfall zu vermeiden. Die derzeitige Dotation über die Heberleitung (siehe Kapitel 5.2.2) von rd. 200l/s wird aufgelassen und entspricht der Wassermenge die bei Hochwasser nun über das Umgehungsgewässer in den Kirnbach dotiert wird.

Ist das Verschlussorgan beim Durchlassbauwerk geschlossen, entwässert das Umgehungsgewässer über eine Überströmstrecke (328,4 mNN) direkt in den Kirnbach unmittelbar flussauf vom Durchlass Kraftwerkszufahrt.

Bei ansteigenden Inn-Hochwässern steigt der rückgestaute Wasserspiegel über das Altwasser Uhrfahr im Kirnbach im Bereich flussauf vom Durchlass von ~327,2 mNN bei HQ1 auf ~330,9 mNN bei HQ_{100} an. Ab einem Wasserspiegel von 328,4 mNN im Kirnbach (~HQ_5= WSP Inn-km 45+000) wird die Eringer Aue kontrolliert über eine Überströmstrecke vom Kirnbach in die Aue geflutet und das Umgehungsgewässer ist mit dem Kirnbach ausgespiegelt (Überströmstrecken siehe Lageplan).

Betriebsweise Aue-Dotationsbauwerke

Über den Rückstau des Inns in das Umgehungsgewässer kann der Wasserstand in der Eringer Aue zusätzlich dynamisiert werden. Voraussetzung dafür ist, dass das jeweilige, gerade geöffnete Auedotationsbauwerk im Falle eines Rückstaus durch den Inn geöffnet bleibt. Rückstauniveaus über einem Niveau von 328,4 mNN) können nicht über die Auedotationsbauwerke entstehen, da bei diesem Wasserstand das Durchlassbauwerk geschlossen wird.

Die genaue Betriebsordnung der Auedotationsbauwerke wird im Zuge des Probebetriebs auf Basis der Monitoringergebnisse zu Auenökologie und Grundwasser definiert.

6.2 Insel-Nebenarmsystem

Im Wesentlichen werden die Maßnahmen unterteilt in Kiesufer, Insel-Nebenarm-System, Altarm bzw. Stillwasserstrukturen mit wechselnden Wasserspiegellagen, da die Anbindungsbereiche in der Stauwurzel liegen und abgesenkten Auenlebensräume

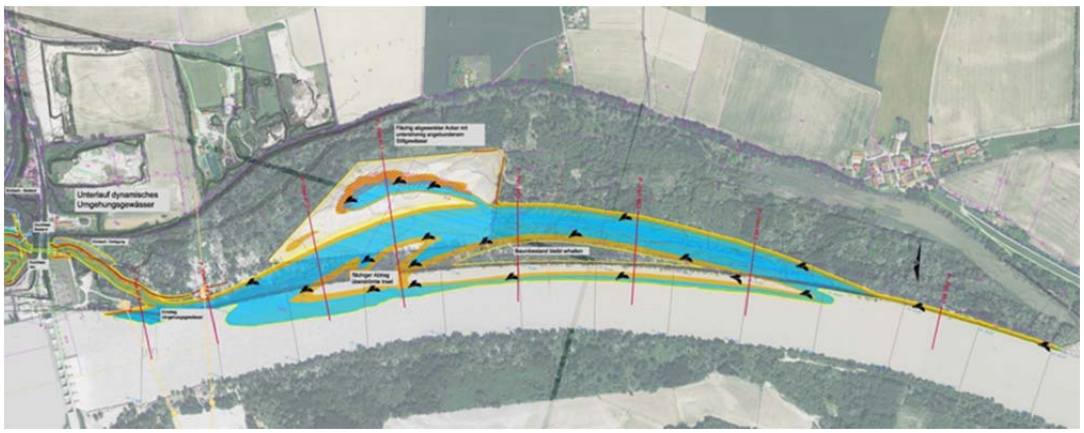

Abbildung 12 Übersicht der Stauwurzelstrukturierung des Insel-Nebenarmsystems

6.2.1 Beschreibung

Auf einer Länge von rund 2.500m (Inn-km 47,9 – 45,4) wird linksufrig das mit Blockwurf gesicherte Ufer durch Vorschüttung, Uferrückbau oder Abflachung durch Umlagerung in ein flaches Kiesufer bzw. Kiesufer mit vorgelagerter Kiesinsel mit natürlichem Wasser-Land-Übergang umgewandelt.

Je nach Platzverfügbarkeit wird ein möglichst flacher Ufergradient hergestellt. Stark angeströmte Kiesbänke und insbesondere Inseln sind im Vergleich zum Leitbild am Inn heute praktisch verschwunden und daher als ökologisch besonders wertvoll anzusehen, was für deren Umsetzung eine hohe Priorität ergibt.

Das Insel-Nebenarmsystem hat eine Länge von rd. 1,5 km (Inn-km 47,5 – 46,0), der Uferrückbau rd. 750m (Inn-km 47,9-47,5 und Inn-km 46,0 – 45,4).

Die Verlandung mit Feinsedimenten kann speziell im Nebenarmsystem zum Verlust der flachen Kiesflächen führen. Wichtig ist daher, dass der Nebenarm entsprechend breit und abflussstark ist. Der große hydraulische Radius führt dazu, dass die in den Uferbereichen wirkenden Scherkräfte (Schleppspannungen) auch bei geringem Gefälle noch vergleichsweise hoch sind und Feinsedimentanlandungen hintan halten.

Das linksufrige Ufer wird unmittelbar flussab vom Kraftwerk zurückgebaut und bis zum Strommast bei km 47,82 auf rd. 75m wieder mit Wasserbausteinen gesichert. Durch das frühe zurückspringen des Ufers wird unter den gegebenen Rahmenbedingungen eine möglichst gute Einströmung in den Nebenarm gewährleistet.

Ein zweiter Strommast bei Inn-km 47,6 wird ebenfalls mit Wasserbausteinen gesichert. Alle übrigen Bereiche und Ufer der Stauwurzelstrukturierung bleiben ungesichert und können sich dynamisch weiterentwickeln.

Die Flachuferbereiche vom Insel-Nebenarmsystem und dem Uferrückbau sind mit einem Gradienten von durchschnittlich 1:8 – 1:10 geplant. Der Flachuferbereich reicht durchschnittlich 40cm unter dem Niederwasser (Q_{30}) bis zum erhöhten Mittelwasser (Q_{330}). Der Nebenarm hat eine Wassertiefe in der Tiefenlinie von rd. 3,5m bei Mittelwasser und im oberen, breiten Einströmbereich Inn-km 47,4 - 47 rd. 2m bei Mittelwasser.

Die Abflussmengen und Gefälleverhältnisse sind ausreichend um die Verlandung des Nebenarms hintan zu halten.

Der Aushub vom Insel-Nebenarmsystem und dem Uferrückbau beträgt rd. 710.000m³ Kies und Feinsedimente sowie 12.000m³ Wasserbausteine.

Die Fläche des derzeitig landwirtschaftlich genutzten Acker, welche nicht im Zuge des Insel-Nebenarmsystems konsumiert wird, wird für die Herstellung einer Altwasserstruktur verwendet. Der Acker wird flächig um ca. 2 m abgesenkt und ein Stillgewässer mit einer Fläche bei MQ von rd. 1,7 ha, Tiefenbereiche bis 3,5 m und große Flachuferbereiche hergestellt. Das Stillgewässer wird unterstromig bei Inn-km 46,9 mit dem Nebenarm angebunden. Die Anbindung wird möglichst schmal ausgeführt, um eine Verlandung der Stillgewässerstruktur mit Feinsedimenten möglichst hintan zu halten.

Eine Gestaltung des Inselnebenarmes mit ausgeprägten Buchten ist nicht nachhaltig, da diese auf Grund der hohen Feinsedimentfracht des Inns in der Regel rasch wieder verlanden. Durch Strukturierung des Insel-Nebenarmsystems mit Totholzstrukturen, aus im Baufeld gerodeten Bäumen, im Nieder- bis Mittelwasserbereich des Inns können kleine, nachhaltige Buchten entstehen, und bilden in Kombination mit der Totholzstruktur wertvolle Jungfischhabitate.

Zur Verbesserung und Diversifizierung des Lebensraums sind auch im projektierten Stillgewässer Totholzstrukturen im Bereich vom Wasseranschlag sowie in tiefer liegenden Bereichen geplant.

Von den zu rodenden Bäumen werden für Totholzstrukturen rd. 50 Bäume (gesamter Baum inkl. Wurzelteller) im Insel-Nebenarmsystem eingebaut. Hinsichtlich Wirksamkeit und Haltbarkeit der Strukturen werden bevorzugt Harthölzer mit einem Stammdurchmesser von 30-60 cm verwendet.

6.2.2 Materialwirtschaft

Die im Baufeld gewonnen und wieder einzubauenden Materialien werden innerhalb vom Baufeld transportiert. Die Materialumlagerungen werden aus ökonomischen wie ökologischen Gründen so geplant, dass die Verfuhrweiten gering gehalten werden. Verfuhren ans andere Ufer sind nicht vorgesehen.

Für die Umsetzung der geplanten Stauwurzelstrukturierungen ist ein **Aushub von rd. 835.000 m³** an Feinsedimenten und Kies notwendig (Abschätzung Kiesanteil anhand von Schürfen ~ 45-55 %). Davon werden 305.000 m³ für die Vorschüttungen im Bereich vom Insel-Nebenarmsystem in den Inn umgelagert. Die Vorschüttung wird hauptsächlich aus Kies aufgebaut, wobei je nach tatsächlichem Kiesanteil im Kern der Vorschüttungen auch Feinsedimente eingebaut werden können. Ist die Menge des abgetragenen Kieses für die Umsetzung des Umgehungsgewässers und des Insel-Nebenarmsystems nicht ausreichend, ist ein Materialtausch im Bereich des geplanten Altarms im Ausmaß von bis rd. 20.000 m³ vorgesehen (siehe Lageplan Anlage 3.1)

Durch den Rückbau der bestehenden Ufersicherungen fallen rd. 12.000 m³ Wasserbausteine an. Rund 2.000 m³ werden wieder vor Ort zu Sicherungszwecken für das Ufer unmittelbar flussab vom Kraftwerk bis km 47,8 und für Sicherungen der Strommasten eingebaut. Die restlichen Wasserbausteine werden für das Umgehungsgerinne verwendet.

Vom Aushub werden rund 200.000 m³ an Kies und Feinsedimenten für die Errichtung des Umgehungsgerinnes benötigt. Flussbürtige Feinsedimente im Ausmaß von rd. 330.000 m³ werden ans Ufer des Inn umgelagert, wo sie der eigendynamischen flussmorphologischen Entwicklung unterliegen und bei höheren Wasserführungen des Inn wieder remobilisert werden (Details siehe Kapitel 0).

6.2.3 Gewässerökologische Funktion und Wirkung

Durch die Maßnahmen entstehen Flachwasserbereiche auf rd. 5,2 km Länge. Die Altarm und Stillgewässerstrukturen haben bei MQ eine Wasserfläche von rd. 1,7 ha.

Abgesenkte Auenlebensraume entstehen einerseits auf den rückgebauten und neu entstehenden Ufern auf einer Länge von rd. 5,2 km Länge und andererseits durch Geländeabsenkung im Bereich der Altarmstrukturen auf einen derzeit bestehenden Acker von rd. 4,0 ha.

Derart großflächige Insel-Nebenarm Strukturen und Uferrückbau sind eine wesentliche Maßnahme zur gewässer- und auenökologischen Restrukturierung des Inns in Stauwurzelbereichen. Die flachen Ufergradienten bieten großflächig wertvolle Ökotone im aquatischen bis terrestrischen Bereich.

Durch gewässertypische Strukturen wie angeströmte Kiesbänke und Flachwasserzonen entstehen wertvolle Schlüsselhabitate für rheophile Fischarten auf großer Länge bzw. Fläche.

Die ökologische Wirksamkeit von Maßnahmen insbesonders in stark eingestauten Stauwurzeln hängt ganz wesentlich von den lokalen hydraulischen Rahmenbedingungen ab. Die hydraulische 2D Modellierung zeigt, dass bei Hochwasserführung durchwegs hohe Schleppspannungen in den ufernahen Zonen erreicht werden und ein dauerhaftes Bestehen der Flachuferzonen zu erwarten ist. Im Rahmen der Ausführungsplanung wird eine diesbezügliche Schwachstelle im Einlaufbereich des INS, links des Inselkopfs adaptiert, so dass auch hier der Schleppspannungsbereich >3 N/m² bei HQ1 bis in den Bereich der Mittelwasseranschlaglinie reicht.

Bei Mittelwasser sind speziell im Einströmbereich großflächig hohe Fließgeschwindigkeit bei gleichzeitig relativ geringen Wassertiefen zu erwarten. Dadurch sind hier gute Voraussetzungen für Kieslaichplätze gegeben.

Die Altarmstruktur unterliegt, da die Anbindung noch im Stauwurzelbereich vom Inn liegt, Wasserspiegelschwankungen in Abhängigkeit vom Innabfluss. Die Altarmstruktur zielt insbesondere auf die Schaffung von Reproduktionshabitaten (Laich- und Jungfischhabitaten) für phytophile bzw. litho-/phytophile Fische ab. Durch die Geländeabsenkung in den Mittelwasserbereich ist das Entstehen großer Flächen mit Pioniervegetation zu erwarten. Dadurch entstehen große Kontaktflächen die bei erhöhter Wasserführung entsprechende Laichmöglichkeiten und Jungfischhabitate bereitstellen. Tiefstellen bieten zudem hochwertige Winterhabitate, die auch rheophilen Arten Einstände bieten.

Beurteilung hinsichtlich geplanten Umgehungsgewässers.

Sowohl durch die große Leitströmung als auch durch die naturnahe Struktur ist eine hohe Attraktivität für flussauf wandernde Fische zu erwarten. Der Nebenarm stellt für im Nebenarm wandernde Fische insgesamt eine Zwischenstufe auf der räumlichen Verjüngung des Migrationskorridors zwischen Inn und Umgehungsgewässer dar.

6.2.3.1 Unterhaltungskonzept

Für die Unterwasserstrukturierung (Insel-Nebenarm-System) sind keinerlei Pflegemaßnahmen vorgesehen. Eigendynamische Veränderungen und Weiterentwicklungen des Systems sind durchaus erwünscht. Bereichsweise Verlandungen von flachen Kiesflächen werden nicht vermeidbar sein.

Mittel- bis langfristig kann es notwendig sein, auf Grund von Verlandungen im einseitig angebundenen Stillgewässer wiederkehrende Entlandungsmaßnahmen für den Erhalt der gewässerökologischen Funktionsfähigkeit unter Berücksichtigung naturschutzrechtlicher Aspekte (Bauzeiteinschränkung, etc.) durchzuführen.

6.2.4 Bauabwicklung und Ökologie (siehe auch Anlage 11.2.1 LBP Kap. 5)

Im terrestrischen Bereich stellen die Bauarbeiten eine temporäre Störung entlang dem Inn dar. Aufgrund des breiten Auwaldgürtels sind für Auenbewohner ausreichende Ausweichmöglichkeiten anzunehmen. Erforderliche Fällungsarbeiten werden jedenfalls im Winterhalbjahr durchgeführt.

Umlagern der Feinsedimente an das Ufer des Inn

Flussbürtige Feinsedimente werden an das Ufer des Inn umgelagert, wo sie infolge der eigendynamischen flussmorphologischen Entwicklung bei höheren Wasserführungen remobilisert werden. Diese Maßnahme stellt einen Eingriff in das Gewässer dar, der im Folgenden erläutert wird.

Es handelt sich bei den Flusssedimenten um sandige bis schluffige Fraktionen mit geringem organischem Anteil.

Zur qualitativen Beschreibung dieser Sedimente können als vergleichbares Bespiel Untersuchungen von Feinsedimenten im Mündungsbereich vom Kößlarner Bach (Neuhaus) von 2013 angeführt werden, wo sich Innsedimente abgelagert haben und Untersuchungen von Materialproben auf Schadstoffe durchgeführt worden sind:

Auszug Untersuchungsbericht (Fa. ifb-Eigenschenk):

„Bei allen beprobten und untersuchten Materialien handelt es sich um sandige Hochflutablagerungen des Inns ohne anthropogene Fremdbestandteile. Es handelt sich um einen sehr eng gestuften Fein- bis Mittelsand, bei dem teils ganz untergeordnet Grobsand- und Feinkiesbestandteile enthalten sind. Die Ergebnisse der chemischen Analysen zeigen ebenfalls eine sehr gute Übereinstimmung der Analysenwerte.

In den untersuchten Materialien wurden keine anthropogenen Schadstoffe nachgewiesen.

Die ermittelten Schwermetallgehalte sind geogen bedingt und halten die Z 0-Werte für Sand ein.“

Aufgrund des einheitlichen Feststoffhaushaltes des Inn ist davon auszugehen, dass auch die Sedimente im vorliegenden Projektgebiet keine Schadstoffe enthalten.

Um den Nachweis der Unschädlichkeit der Feinsedimente zu erbringen, werden Mischproben pro 10.000 m³ Feinsedimente entsprechend der HABAB-WSV (Ziffer 5.4.1.2 bis 5.4.1.5) untersucht. Darüber hinaus werden Untersuchungen auf den Parameter PFC (Perfluorierte Chemikalien) durchgeführt.

Die flussbürtigen Sedimente wurden bei Überflutungen in der Aue aufgrund der dort deutlich geringeren Fließgeschwindigkeiten abgelagert. Dieser natürliche Prozess wurde im unregulierten Gewässersystem (Wildfluss Inn) von der wiederkehrenden Erosion der Auflächen durch Verlagerung der Flussarme begleitet [15]. Durch die Fixierung des Flusslaufs (Regulierung) findet heute jedoch nur mehr die Ablagerung der Feinsedimente ohne deren neuerliche Erosion statt, was eine Feinsedimentakkumulation in häufig überfluteten Auen bewirkt. Im Fluss besteht gegenüber dieser ursprünglichen Situation, in der Sedimentation und Erosion ein weitgehendes Gleichgewicht bildeten, also ein Defizit an Feinsedimenten. Durch die Geländeabsenkungen im Projektsbereich und das Umlagern der Feinsedimente ans das Ufer des Inn können diese flussbürtigen Sedimente – vorwiegend bei höheren Wasserführungen – wieder remobilisiert werden und somit zum Feststoffhaushalt des Inn beitragen. Der laufende, anthropogen bedingte Rückhalt von Feinsedimenten in häufig überfluteten Auflächen entlang des Inns wird durch dieses Wiederfreisetzen zum Teil wieder ausgeglichen.

Darüber hinaus erfolgten – vorwiegend in den ersten 10 Jahren nach Errichtung des Kraftwerks Egglfing-Obernberg – starke Feinsedimentablagerungen im Stauraum; seit etwa 1970 befindet sich der Flussschlauch in einem Gleichgewichtszustand (Abbildung 13).

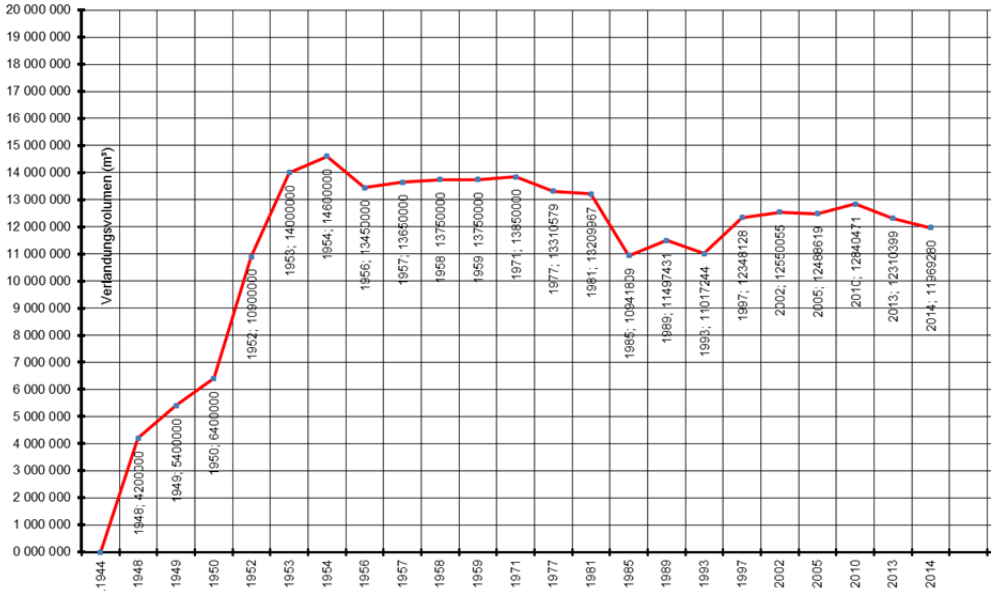

Abbildung 13: Verlandungssummenlinie Stauraum KW Egglfing-Obernberg ab 1944 (Inn-km 35,4 – 47,8) im Flussschlauch (©Verbund)

Durch diese Ablagerungen wurden somit alleine im Flussschlauch des Stauraumes Egglfing-Obernberg temporär etwa 12 Mill. m³ dem Feststoffhaushalt des Inn entzogen. Seitenbereiche und Vorländer sind weiterhin einer Auflandung unterworfen und in der dargestellten Verlandungssummenlinie nicht berücksichtigt. Die projektbedingte Umlagerung und sukzessive Remobilisierung von max. rd. 330.000 m³ kann daher in Bezug auf den Feststoffhaushalt des Inn als geringfügig angesehen werden bzw. wird dadurch dem anthropogenen „Feinsediment-Defizit“ geringfügig entgegengewirkt. Die jährliche Schwebstofffracht am unteren Inn beträgt durchschnittlich ca. 3 Mio.t. [17] bzw. ca. 5 Mio. m³. Eine Remobilisierung von rd. 330.000 m³ innerhalb von 2 Jahren entspricht einer Erhöhung der jährlichen Schwebstofffracht um ca. 3 %. Im Rahmen der natürlichen Variabilität ist nur eine unmerkliche Erhöhung der Schwebstoffkonzentration zu erwarten.

Es ist geplant, den Großteil der anfallenden Feinsedimente abschnittsweise in 2-3 Uferbereichen im Bereich der Unterwasserstrukturierung einzubauen und somit einer sukzessive Remobilisierung auszusetzen.

In Abhängigkeit vom Abfluss und den lokalen Fließgeschwindigkeiten erfolgt ein sehr sukzessiver Abtransport der Feinsedimente vorwiegend bei hohen Wasserführungen des Inn. Allfällige Anlandungen auf bereits hergestellten Flachuferbereichen werden beseitigt und in den Inn umgelagert.

Von der Donau sind aus den verschiedenen Revitalisierungsprojekten in der Wachau, das Nebenarm-Projekt der Linz-AG und zuletzt bei der Herstellung der Organismenwanderhilfe beim Donaukraftwerke Ottensheim-Wilhering gute Erfahrungen mit dieser Vorgehensweise gemacht worden.

Im Rahmen einer integrativen Studie wurden die abiotischen und gewässerökologischen Auswirkungen von Feinsedimentverklappungen am Beispiel der Baggerungen und Verklappung beim Winterhafen in Linz untersucht [14].

Als zentrale Aussage der Studie wird festgehalten, dass es zur Vermeidung schädlicher Auswirkungen auf die Gewässerzönose wesentlich ist, dass längerfristige Feinsedimentüberdeckungen der Sohle und außergewöhnlich hohe Feinsedimentkonzentrationen in der fließenden Welle zu vermeiden sind.

Die Schwebstofffracht des Inns beträgt mehrere Millionen Tonnen pro Jahr und ist starken Schwankungen unterworfen. Durch das Wiederfreisetzen der Feinsedimente über eine Bauzeit von zumindest zwei Jahren ist nur eine im Rahmen der natürlichen Variabilität unmerkliche Erhöhung der Schwebstoffkonzentration zu erwarten.

Durch das Einbringen der Feinsedimente am rückzubauenden Blockwurfufer sind lokale Beeinträchtigungen der Gewässerzönose im Einbaubereich unvermeidbar. Diese sind jedoch zeitlich und lokal beschränkt. Die betroffenen Uferbereiche stellen keine wertvollen Gewässerstrukturen dar bzw. werden diese durch Kiesvorschüttungen ohnehin stark verändert. Nach Remobilisierung der Feinsedimente ist eine rasche Wiederbesiedelung der betroffenen Uferzonen zu erwarten. Insgesamt ist, angesichts der stark positiven und langfristigen Wirkung der geplanten Revitalisierungsmaßnahmen, durch das Wiedereinbringen der Feinsedimente in den Inn von einer geringen, vorübergehenden Beeinträchtigung der Gewässerzönose auszugehen.

Gewässerökologische Bauzeiteinschränkung

Für die Maßnahmen am linken Inn-Ufer (Uferrückbau, Kiesvorschüttung, Feinsedimentumlagerung) sind hinsichtlich Gewässerökologie keine Bauzeiteinschränkungen erforderlich, da nur eine lokale Beeinträchtigung der Gewässerzönose zu erwarten ist und durch die raschere Fertigstellung des Projektes der Störungszeitraum verkürzt wird, so dass dieungestörte Besiedlung der projektierten Strukturen früher möglich ist..

6.3 Anpassung Eringer Damm

6.3.1 Anpassungsbereiche

Gemäß den Standsicherheitsuntersuchungen in Anlage 6 sind am Stauhaltungsdamm Ering Anpassungsmaßnahmen am gesamten Damm erforderlich.

6.3.2 Maßnahmen / Bausteine zur Gewährleistung der normgerechten Standsicherheit

Zur Ermittlung der erforderlichen Maßnahmen zur Gewährleistung der normgerechten Standsicherheit nach DIN 19700 Teil 13 und DIN 19712 unter Berücksichtigung des LfU Merkblatts Nr. 5.2/5 [16] wurden umfangreiche Standsicherheitsuntersuchungen durchgeführt. Dazu werden folgende Nachweise geführt:

- Gesamtstandsicherheitsnachweis / Gleiten am Gesamtbauwerk;
- Standsicherheitsnachweis gegen Böschungsbruch für die luft- und wasserseitigen Dammböschungen;
- Nachweis gegen hydraulischen Grundbruch;
- Nachweise gegen Aufschwimmen der Deckschicht;
- Nachweise gegen Materialtransport (Erosion, Suffosion)

Mit Blick auf Ihre Wirkung werden nachfolgend die einzelnen Bausteine zur Herstellung einer normgerechten Standsicherheit beschrieben. Im darauf folgenden Kapitel werden dann die erforderlichen Maßnahmen, die in der Regel Kombinationen der einzelnen Bausteine darstellen, getrennt für jeden einzelnen Dammabschnitt beschrieben.

6.3.2.1 Verlängerung der Oberflächendichtung

Bei den Untersuchungen zeigte sich, dass eine Verlängerung der wasserseitigen Oberflächendichtung zum Nachweis des Lastfalls "Kronenstau" (siehe Lastfall 3.1 in Anlage 6) erforderlich ist. Selbst bei einer Reduzierung der Verkehrslast ist das Weglassen der Dichtungsverlängerung kritisch und führt zu nicht ausreichenden Standsicherheiten. Die Dichtungsverlängerung wird immer bis auf Höhe des Wasserspiegels "Kronenstau" hergestellt.

Als Regelausführung ist gemäß Abbildung 14 eine Verlängerung durch den Einbau einer beidseitig strukturierten Kunststoffdichtungsbahn (KDB) bis mindestens zum Wasserspiegel im Lastfalls "Kronenstau" vorgesehen. Die KDB wird dicht mittels eines U-Stahls an die bestehende Betondichtung angeschlossen und mit einer Schicht Rasengittersteinen die sich an der bestehenden Betondichtung abstützen können abgedeckt. Zur Wiederbegrünung ist eine mindestens 30 cm dicke Schicht magerer Oberboden vorgesehen. Der Eingriffsbereich ist gemäß Abbildung 14 auf die wasserseitige Böschung und ca. 1/3 des Kronenwegs beschränkt.

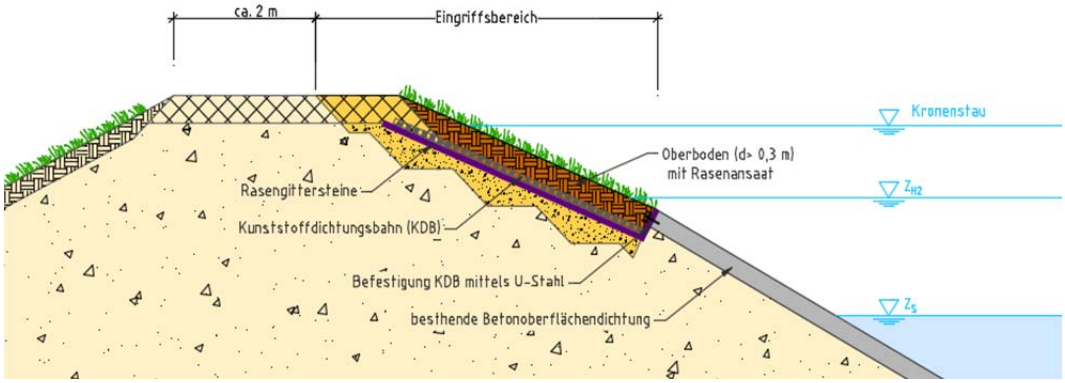

Abbildung 14 Regelausführung Dichtungsverlängerung

6.3.2.2 Vergrößerung bzw. Herstellung Drainagekörper

Zum Nachweis des Lastfalls "defekte Dichtung" (siehe Lastfall 3.2.1 in Anlage 6) muss das Sickerwasser besser abgeführt werden. Dies wird durch eine Vergrößerung des Drainagekörpers am luftseitigen Böschungsfuß sowie unter dem Dammhinterweg erreicht.

Als Regelausführung ist der Einbau eines ausreichend durchlässigen Drainagekörpers am Böschungsfuß und einer Drainageschicht unter dem Dammhinterweg vorgesehen. Die Größe des Drainagekörpers bzw. die Dicke der Drainageschicht unter dem Dammhinterweg richtet sich nach den jeweiligen statischen Erfordernissen und ist in den Regelquerschnitten der Anlage 4 für jeden Dammabschnitt dargestellt. Ober und unterhalb des Drainagekörpers ist zur Gewährleistung der Filterstabilität jeweils eine geotextile Trennlage vorgesehen.

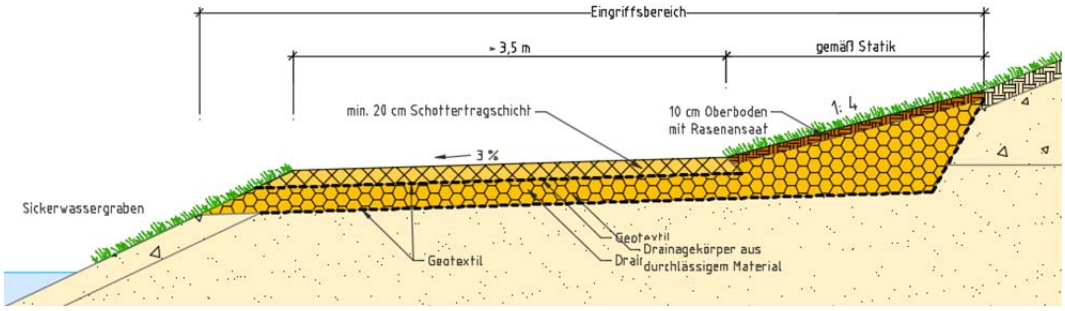

Abbildung 15 Regelausführung Vergrößerung Drainagekörper

6.3.3 Beschreibung der geplanten Anpassungsmaßnahmen

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Standsicherheit gegen Böschungsbruch, muss das Sickerwasser besser abgeführt werden. Dies kann durch einen vergrößerten Drainagekörper und den Austausch des Wegeaufbaus im Dammhinterweg durch ein durchlässigeres Material erreicht werden. Zusätzlich ist die Oberflächendichtung so zu

verlängern, dass eine Überströmung im Lastfall Kronenstau ausgeschlossen werden kann.

Im Detail werden somit folgende Anpassungsmaßnahmen erforderlich:

RQ-SD-ER-1 Dammanfang (oberstrom) - Fkm 50.900

- Verlängerung der Oberflächendichtung auf Höhe Wasserspiegel "Kronenstau";
- Vergrößerung des Drainagekörpers am luftseitigen Böschungsfuß und unter dem Dammhinterweg mit durchlässigem Material.

RQ-SD-ER-2 Fkm 50,900 - 50,400

- Verlängerung der Oberflächendichtung auf Höhe Wasserspiegel "Kronenstau";
- Vergrößerung des Drainagekörpers am luftseitigen Böschungsfuß und unter dem Dammhinterweg mit durchlässigem Material;
- Erhöhung des Dammhinterweges als Auflastfilter um 30 cm.

RQ-SD-ER-3 Fkm 50,400 - 49,800

- Verlängerung der Oberflächendichtung auf Höhe Wasserspiegel "Kronenstau";
- Vergrößerung des Drainagekörpers am luftseitigen Böschungsfuß und unter dem Dammhinterweg mit durchlässigem Material.

RQ-SD-ER-FAA Fkm 49,800 Dammende (Unterstrom)

- Verlängerung der Oberflächendichtung auf Höhe Wasserspiegel "Kronenstau";
- Herstellung des Umgehungsgerinnes gemäß Beschreibung in Kap. 6.1.

Regelquerschnitte mit Darstellung der Anpassungsmaßnahmen befinden sich in Anlage 4.3.

6.3.4 Nachweis der Standsicherheit

Zunächst wurde im Rahmen zweier Studien [18][20] die Standsicherheit der Stauhaltungsdämme und Deiche an der Staustufe Ering-Frauenstein untersucht. Aufbauend auf den Erkenntnissen der aufgeführten Studien wird unter Berücksichtigung weiterer Untersuchungen (z.B. ergänzende Baugrunduntersuchungen) im Rahmen dieser Genehmigungsplanung die Standsicherheit der Anlagen nachgewiesen.

Näheres zur Vorgehensweise, den Berechnungsparametern, zu getroffenen Annahmen sowie eine detaillierte Auflistung der Berechnungsergebnisse sind in Anlage 6 zu finden.

Mit den beschriebenen Anpassungsmaßnahmen kann die normgerechte Standsicherheit für den Stauhaltungsdamm und das daran anschließende neu geplante Umgehungsgerinne nachgewiesen werden.

6.3.5 Betriebliche Einschränkungen

Die Standsicherheitsnachweise im angepassten Zustand wurden für alle Lastfälle unter Berücksichtigung ein Verkehrslast SLW30 geführt. Einschränkungen bezüglich der Befahrbarkeit der Kronenwege bestehen somit nicht.

6.3.6 Anlagenüberwachung

Die Überwachung des Stauhaltungsdamms wird vom Auftraggeber geplant und durchgeführt und ist daher nicht Bestandteil dieser Planung. Da keine Nutzungsänderung erfolgt, wird das bestehende Konzept der Innwerk AG zur Anlagenüberwachung weiterhin genutzt werden.

7 Auswirkung des Vorhabens

7.1 Oberflächengewässer

7.1.1 Inn

7.1.1.1 Gewässerökologie

Die gewässer- und insbesondere fischökologischen Wirkungen vom Projekt sind in Kapitel 6.1.2 und 6.2.3beschrieben.

7.1.1.2 Feststoffhaushalt

Der Feststoffhaushalt vom Inn wird sich durch das Umgehungsgerinne nicht merklich verändern. Vom Umgehungsgerinne ist ein mäßiger Geschiebetrieb zu erwarten der in den Inn eingetragen werden kann.

Im Bereich der Stauwurzelstrukturierungen werden in geringem Umfang dynamische Prozesse erwartet. Zum Teil kann es zu Anlandungen von Feinsedimenten auf Flachufern kommen und zum Teil ist mit Erosions- und Umlagerungsprozessen zu rechnen, bei denen Kies und Feinsedimente wieder mobilisiert werden.

Hinsichtlich des vorhandenen Geschiebedefizits im Inn ist ein Eintrag von Geschiebe in das Innsystem positiv zu beurteilen.

Die Feinsedimentfracht des Inns beträgt mehrere Millionen Tonnen pro Jahr und ist starken Schwankungen unterworfen. Durch das Wiederfreisetzen der Feinsedimente über eine Bauzeit von zumindest zwei Jahren ist eine geringe Erhöhung der Feinsedimentkonzentration zu erwarten (siehe Kapitel6.2.3).

7.1.1.3 Hochwasserabfuhr

Durch die Stauwurzelstrukturierung kommt es bei Hochwassern nur zu lokalen Wasserspiegelanhebungen (siehe Anlage 5 – Wasserspiegelberechnungen Fischaufstiegsanlage Ering-Frauenstein).

Durch das Einbringen der überschüssigen Feinsedimente in den Inn (siehe Kapitel 0) ist keine Auswirkung auf den Hochwasserschutz am Inn zu erwarten, da das Feinsediment bei Hochwasser rasch erodiert wird.

7.1.2 Auegewässer

7.1.2.1 Gewässerökologie

Die gewässer- und insbesondere fischökologischen Wirkungen vom Umgehungsgewässer auf die Auegewässer sind in Kapitel 6.1.2 vom Umgehungsgewässer beschrieben.

7.1.2.2 Feststoffhaushalt

Durch das Auflassen der Heberleitung werden zukünftig in die oberen Auegewässer keine Innsedimenten mehr eingetragen. Der Zufluss erfolgt nur mehr durch Sicker- und Hangwässer. Die Verlandung dieser Gewässerteile wird dadurch dauerhaft gebremst.

Durch das wiederkehrende Befüllen und Entleeren der unteren Auegewässer ist der Eintrag von Feinsedimenten zu erwarten. Längerfristig kann es daher notwendig sein zur Aufrechterhaltung der Funktion neuerliche Entlandungen vorzunehmen.

7.1.2.3 Hochwasserabfuhr

Die Maßnahmen an den Augewässern führen zu keinen wesentlichen Auswirkungen auf die Hochwasserabfuhr

7.1.3 Kirnbach

7.1.3.1 Gewässerökologie

Die Eringer Aue ist zukünftig über das geplante Umgehungsgewässer mit dem Inn vernetzt. Dadurch wird der Abfluss in den Kirnbach auf die unteren 2 km um die bestehende Dotationsmenge der Aue von rd. 100 – 200 l/s reduziert. Die direkte Vernetzung des Kirnbach mit der Eringer Aue ist nicht mehr gegeben. Auswirkungen siehe UVS Umgehungsgewässer Kap. 8.3.11.

7.1.3.2 Temperaturregime

Das Temperaturregime des Kirnbachs flussab der Eringer Aue wird hinkünftig nicht mehr vom Abfluss der Auegewässer beeinflusst.

7.1.3.3 Feststoffhaushalt

Durch die Verringerung des Zuflusses aus der Eringer Aue in den Kirnbach wird sich der Eintrag von Feinsedimenten in den Kirnbach geringfügig verringern.

7.1.3.4 Hochwasserabfuhr

Die Hochwasserabfuhrkapazität ändert sich durch das Projekt nicht.

7.2 Grundwasser

Das Umgehungsgerinne ist bis zum Niveau der Aue abgedichtet und eine Veränderung des Grundwasserspiegels nicht möglich.

Durch die Auendynamisierung und damit einhergehenden Wasserspiegelschwankungen von rd. +/- 75 cm kann es zu Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel in der Umgebung kommen. Da es zum GW-Verhalten keine Untersuchungen gibt, ist geplant neue GW-Messstellen zu errichten und ein GW-Monitoring durchzuführen.

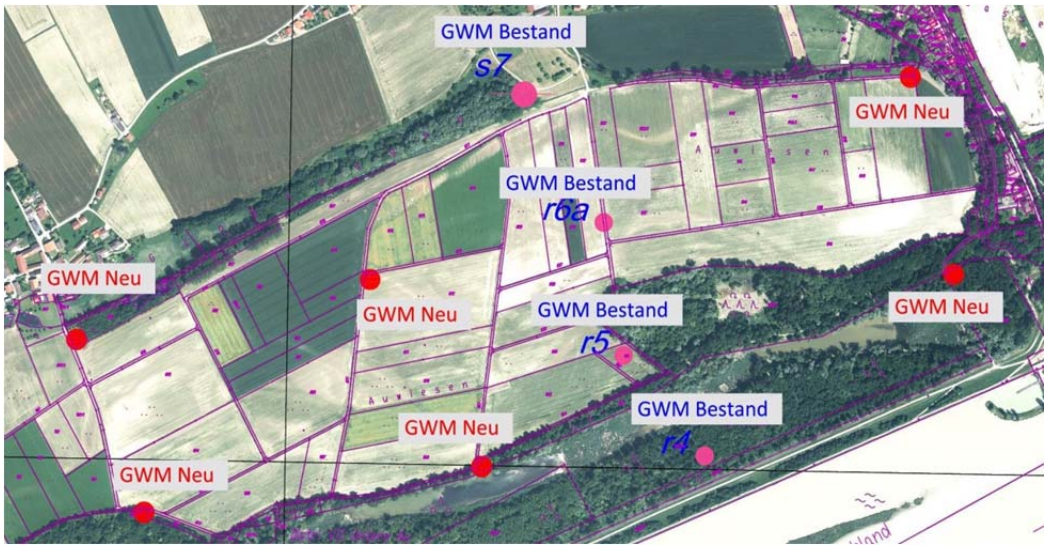

Abbildung 16 Lage Neuinstallation Datensonden

Zur Beweissicherung des Grundwassers im Bereich der nördlich des Auengewässers liegenden Terrasse, werden zu den bereits bestehenden Grundwassermessstellen neue Messstellen errichtet. Diese Messstellen werden mit automatischen Datensonden mit permanenter Datenaufzeichnung ausgestattet. Die Lage der sechs neuen Sonden sind in der Abbildung 16 ersichtlich.

Zur Ermittlung der tatsächlichen Auswirkungen auf das Grundwasser ist ein kurzzeitiger Probebetrieb (Kap. 7.2.1) mit umfassender Dokumentation der davon ausgehenden Wirkungen auf die Grundwasserstände im Umfeld des Altwasserzuges geplant (siehe UVS Kap. 11.1.2.3 Vorbeugende Maßnahmen zur Erkennung / Vermeidung möglicher Auswirkungen im Umfeld der Eringer Au und Kap. 12 Monitoring).

7.2.1 Probebetrieb Auedotation

7.2.1.1 Vorbereitungsphase

Anbindungsbauwerk 1 (Umgehungsgerinne km 0,46) und Anbindungsbauwerk 3 (Umgehungsgerinne km 0,80) werden vorerst geschlossen gehalten, sodass keine Zu- oder Abfluss ins bzw. aus dem Altwasser möglich ist, welches in dieser Phase ausschließlich über das Anbindungsbauwerk 2 (Umgehungsgerinne km 0,63) angebunden ist. Dieses ist im Längsverlauf des Umgehungsgerinnes so angeordnet, dass die Wasserspiegellagen im Altwasser den mittleren derzeitigen Verhältnissen entsprechen (ca. 327,50 mNN). Damit können in dieser Phase merkliche Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse ausgeschlossen werden.

7.2.1.2 Versuchsphase

Die eigentliche Versuchsdurchführung erfolgt im Winterhalbjahr bei Niederwasserführung des Inn, da in diesem Zeitraum mit geringen Wasserstandschwankungen gerechnet werden kann. Darüber hinaus wird darauf geachtet, dass zumindest der Beginn von Versuchsphase in einem Zeitraum ohne stärkere Niederschläge liegt, um Störungen der Beobachtungen durch örtliche Grundwasserneubildung zu vermeiden.

In Hinblick auf den Versuchszweck soll der Wasserspiegel im Altwasser möglichst rasch auf 326,70 mNN abgesenkt werden. Dies erfolgt durch Schließen des Anbindungsbauwerkes 2 bei gleichzeitigem Öffnen des Anbindungsbauwerk 1, über welches der Abfluss aus dem Altwasser ins Umgehungsgerinne erfolgt, bis der abgesenkte Wasserspiegel erreicht ist. Während des Absenkvorganges erfolgen regelmäßige Begehungen des Altwassers. Sofern dabei wider Erwarten Fischfallen festgestellt werden, erfolgt eine rasche Bergung der betroffenen Individuen durch fachlich geeignetes Personal.

Der abgesenkte Wasserspiegel im Altwasser wird über zumindest acht Wochen konstant gehalten, danach erfolgt die Wiederanhebung des Wasserspiegels durch Schließen des Anbindungsbauwerkes 1 und Öffnen des Anbindungsbauwerkes 2. Auch dieser Zeitpunkt wird möglichst so gewählt, dass konstante hydrologische Randbindungen (Innwasserstände, keine Starkniederschläge) vorherrschen.

Um dem Versuchszweck abträgliche Wasserstandsschwankungen im Altwasser zu vermeiden, wird der Durchfluss des Umgehungsgerinnes zwei Wochen vor Beginn, während der gesamten Versuchsphase sowie vier Wochen nach deren Abschluss möglichst konstant gehalten (Basisdotation ca. 2 m³/s).

7.2.1.3 Hydrografische Messung und Auswertung

Derzeit existieren im Bereich der Eringer Au vier in einem Querprofil zum Inn angeordnete Grundwassermessstellen, für die langjährige Messreihen vorliegen. Vor Beginn der Versuchsdurchführung werden sieben neue Grundwassermessstellen (siehe Abbildung 16) sowie ein Pegel am Altwasser errichtet. Diese Messstellen werden mit automatischen Datensammlern mit kontinuierlicher Datenaufzeichnung (Messintervall 15 min bzw. 60 min) ausgestattet.

Zur Charakterisierung der hydrologischen Rahmenbedingungen während der Versuchsdurchführung werden in die Analyse auch die Kraftwerkspegel sowie Niederschlagsdaten der Wetterstation des DWD in Simbach einbezogen.

Nach Versuchsende werden die aufgezeichneten Daten ausgewertet und dargestellt:

- Ganglinien für die einzelnen Grundwassermessstellen
- Wasserstandsganglinien Altwasser
- Wasserstandsganglinien Inn (Ober- und Unterwasserpegel Ering-Frauenstein)
- Niederschlagsdaten DWD Simbach
- Grundwasserschichtenpläne für den Ausgangszustand, mehrere ausgewählte Zeitpunkte während des Versuchsdurchführung sowie nach Versuchsende
- Ausgewählte Diffenrenzenpläne

Darauf aufbauend erfolgt eine Analyse der Ausbreitungsgeschwindigkeit der durch die Absenkung des Altwassers ausgelösten Grundwasserabsenkung sowie der Reichweite merklicher Grundwasserstandsänderungen.

7.3 Wasserbeschaffenheit

Durch die Auendynamisierung wird der Wasserkörper der Auegewässer hinkünftig periodisch stark durch Innwasser beeinflusst. Die bestehende Dotation der Auegewässer über die Heberleitung wird aufgelassen.

Die Wasserbeschaffenheit der anderen berührten Wasserkörper wird nicht wesentlich verändert.

7.4 Natur, Landschaft und Fischerei

7.4.1 Umgehungsgewässer

7.4.1.1 Ergebnisse der UVS

Das Projekt dient der Verbesserung des ökologischen Zustands des Stauraums (Durchgängigkeit, Lebensraum) und der Auenredynamisierung in der ausgedämmten Eringer Au und wird nach Fertigstellung einen erheblichen ökologischen Mehrwert gegenüber dem derzeitigen Zustand einbringen, der sich nicht auf die unmittelbar betroffenen Flächen beschränkt sondern den gesamten Stauraum und letztendlich den gesamten unteren Inn betreffen wird.

Allerdings bringt das Vorhaben unvermeidliche lokale Beeinträchtigungen mit sich. Die Bestandserhebungen haben gezeigt, dass die betroffenen Flächen in Teilen hochwertige Ausstattung an Lebensräumen und Arten haben, die jeweils zu berücksichtigen sind.

An örtlichen Beeinträchtigungen bleiben zu behandeln:

Flächenverlust:
Von besonderer Bedeutung ist einerseits der flächige Verlust naturnaher Weichholzauen sowie von zwar nicht naturnahen, aber strukturreichen Kulturpappelbeständen, die Lebensraum für Arten wie Scharlachkäfer oder Fledermäuse sind. Der Ausgleich flächiger Verluste erfolgt durch die im Projekt „Insel-Nebenarmsystem“ integrierte großflächige Waldentwicklung sowie auch Waldentwicklung entlang des Umgehungsgewässers, wobei hier durch die Herstellung optimaler Standorte und den Ersatz naturferner Forste sowie beeinträchtigter Auwälder durch quasi natürliche, durch Sukzession entstandene Bestände eine erhebliche naturschutzfachliche Aufwertung erfolgt. Um vorübergehende Lebensraumengpässe infolge von Strukturverlusten zu vermeiden, sind eine Reihe von Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen (z.B. Totholzmanagement) sowie auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) vorgesehen (z.B. Aufhängen von Nistkästen für Fledermäuse und Vögel, Anlage von Reptilienlebensräumen bzw. Lebensraumoptimierung für Haselmaus).

Andererseits ist der Verlust des jetzigen Offenlandlebensraumkomplexes an Dammböschung, Sickergraben und Waldrand wesentlich. Hierzu wird bereits vor Baubeginn begonnen, an Stelle der derzeit großflächig an der Dammböschung vorkommenden Gebüsche auf 80 % dieser Flächen artenreiche Grünländer (Glatthaferwiesen) zu entwickeln, was flächig dem entstehenden Verlust bereits weitgehend entspricht. Im Weiteren werden neu entstehende Böschungen ebenfalls zu mageren, artenreichen Wiesen entwickelt, so dass der Lebensraum insgesamt zunehmen wird. Auch hier muss durch geeignete Maßnahmen außerdem dafür gesorgt werden, dass kein Potenzialverlust geschieht.

Dauerhafte Auswirkungen auf Nutzungen sind nicht zu erwarten.

Beeinträchtigungen während der Bauzeit:
Um Individuenverluste während der Bauzeit zu vermeiden, sind differenzierte Bauzeitenregelungen vor allem für Baumfällungen und Rodungen nötig, die auf die zeitlich unterschiedlichen, sich aber räumlich überlagernden Nutzungsmuster von Haselmaus, Fledermäusen, Vögeln, Reptilien und Amphibien eingehen. Die Durchführung wird durch eine Ökologische Bauleitung organisiert und überwacht. Außerdem sind Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen wie das Aufstellen von Reptilienzäunen nötig.

Erhebliche bauzeitliche Störungen wird es außerdem für naturbezogene Erholungsnutzungen geben. Die Rad- und Wanderwege auf dem Damm sowie auch der Auelehrpfad werden für die Dauer der intensiven Bauzeit (1,5 Jahre) ausfallen. Da der Übergang über das Kraftwerk aber immer möglich bleibt, steht zur alternativen Nutzung u.a. die österreichische Seite zur Verfügung.

Gesamtbeurteilung:
Aufgabe der Antragsunterlagen ist es, neben dem unstrittigen mittel- bis langfristigen ökologischen Mehrwert Beeinträchtigungen aufzuzeigen, inwieweit mit dem Projekt örtliche Beeinträchtigungen verbunden sind. Die Zusammenstellungen der UVS haben gezeigt, dass teilweise erhebliche Beeinträchtigungen bzw. ökologische Risiken zu erwarten sind, zu denen aber in allen Fällen effiziente Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen entwickelt werden konnten, so dass keine Beeinträchtigungen verbleiben. Flächige Lebensraumverluste werden durch die im Projekt sowie im zeitgleich beantragten Projekt „Insel-Nebenarmsystem“ ohnehin vorgesehene Entwicklung von Lebensräumen (Auwälder, artenreiche Wiesen) ausgeglichen.

7.4.1.2 Ergebnisse der FFH-VU

Das Projektgebiet liegt im FFH-Gebiet „Salzach und unterer Inn“ sowie im SPA-Gebiet „Salzach und Inn“. Das Projekt wird sich insgesamt positiv auf den ökologischen Zustand des FFH-Gebietes auswirken. Mögliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets, die sich aus der Errichtung des Umgehungsgewässers ergeben könnten, können durch die vorgeschlagenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen vermieden bzw. auf ein nicht erhebliches Maß reduziert werden. Gleiches gilt für das SPA-Gebiet.

7.4.1.3 Ergebnisse der naturschutzfachlichen Angaben zur saP

Zum sicheren Ausschluss von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen ist die Durchführung sowohl von Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen als auch von vorgezogenen Kompensationsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) nötig. CEF-Maßnahmen sind für Fledermäuse, Haselmaus, Reptilien und den Eisvogel notwendig.

7.4.1.4 Ergebnisse des LBP

Aufgabe des LBPs ist es, die erheblichen Eingriffe (s.o) darzustellen, zu bilanzieren und die notwendigen Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen zu entwickeln. Dabei werden die sich aus dem FFH-Recht und dem Artenschutzrecht ergebenden umfangreichen Vermeidungs- und Minderungs sowie CEF- Maßnahmen in den LBP übernommen und der flächige Ausgleichsbedarf nach BayKompV ermittelt. Für die flächenhaft bilanzierbaren Eingriffe fungiert das Insel-Nebenarmsystems als integrierte Ausgleichsmaßnahme (A1) mit großflächiger Waldentwicklung und Entwicklung von

naturnahen Gewässerbausteinen. Die Ausgleichsmaßnahme A1 deckt aufgrund ihres Volumens den Umfang sowohl das Ausgleichserfordernis für Projekt „Umgehungsgewässer“ als auch für das Projekt „Insel-Nebenarmsystem“ ab. Der Ausgleich für Eingriffe in Magerrasen und Magerwiesen wird über Gestaltung der landseitigen Böschung der „Rampe“ erbracht, die für die Wiederherstellung von Halbtrockenrasen und Glatthaferwiesen genutzt wird.

Es ergibt sich kein Ausgleichsdefizit im Sinne von § 15 BNatSchG, vielmehr wird die Maßnahme zusammen mit dem Projekt Insel-Nebenarm-System eine deutliche Verbesserung der landschaftsökologischen Situation bewirken.

7.4.2 Insel-Nebenarmsystem

7.4.2.1 Ergebnisse der UVS

Das Projekt dient der Verbesserung des ökologischen Zustands des Stauraums und wird nach Fertigstellung einen erheblichen ökologischen Mehrwert gegenüber dem derzeitigen Zustand einbringen, der sich nicht auf die unmittelbar betroffenen Flächen beschränkt sondern den gesamten Stauraum und letztendlich den gesamten unteren Inn betreffen wird.

Allerdings bringt das Vorhaben unvermeidliche lokale Beeinträchtigungen mit sich. Die Bestandserhebungen haben gezeigt, dass die betroffenen Flächen in Teilen hochwertige Ausstattung an Lebensräumen und Arten haben, die jeweils zu berücksichtigen sind.

An örtlichen Beeinträchtigungen bleiben zu behandeln:

Flächenverlust:
Von besonderer Bedeutung ist der flächige Verlust naturnaher Weichholzauen sowie zwar nicht naturnahen, aber strukturreichen Kulturpappelbeständen, die Lebensraum für Arten wie Scharlachkäfer oder Fledermäuse sind. Der Ausgleich flächiger Verluste erfolgt durch die im Projekt integrierte großflächige Waldentwicklung, wobei hier durch die Herstellung optimaler Standorte und den Ersatz naturferner Forste durch quasi natürliche, durch Sukzession entstandene Bestände eine erhebliche naturschutzfachliche Aufwertung erfolgt. Um vorübergehende Lebensraumengpässe infolge von Strukturverlusten zu vermeiden, sind eine Reihe von Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen (z.B. Totholzmanagement) sowie auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) vorgesehen (z.B. Aufhängen von Nistkästen für Fledermäuse und Vögel, Anlage von Reptilienlebensräumen bzw. Lebensraumoptimierung für Haselmaus).

Dauerhafte Auswirkungen auf Nutzungen sind nicht zu erwarten.

Beeinträchtigungen während der Bauzeit:
Um Individuenverluste während der Bauzeit zu vermeiden, sind differenzierte Bauzeitenregelungen vor allem für Baufällungen und Rodungen nötig, die auf die zeitlich unterschiedlichen, sich aber räumlich überlagernden Nutzungsmuster von Haselmaus, Fledermäusen, Vögeln, Reptilien und Amphibien eingehen. Die Durchführung wird durch eine Ökologische Bauleitung organisiert und überwacht. Außerdem sind Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen wie das Aufstellen von Reptilienzäunen nötig.

Vorübergehende Beeinträchtigungen von Nutzungen sind nicht zu erwarten.

Gesamtbeurteilung:
Aufgabe der Antragsunterlagen ist es, neben dem unstrittigen mittel- bis langfristigen ökologischen Mehrwert Beeinträchtigungen aufzuzeigen, inwieweit mit dem Projekt örtliche Beeinträchtigungen verbunden sind. Die Zusammenstellungen der UVS haben gezeigt, dass teilweise erhebliche Beeinträchtigungen bzw. ökologische Risiken zu erwarten sind, zu denen aber in allen Fällen effiziente Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen entwickelt werden konnten, so dass keine Beeinträchtigungen verbleiben. Flächige Lebensraumverluste werden durch die im Projekt ohnehin vorgesehene Entwicklung von Lebensräumen ausgeglichen. Die nötigen Maßnahmen werden in den FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen, den Unterlagen zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung sowie im Landschaftspflegerischen Begleitplan weiter konkretisiert, detailliert dargestellt und bilanziert sowie jeweils die Verträglichkeit des Projektes dargestellt.

7.4.2.2 Ergebnisse der FFH-VU

Das Projektgebiet liegt im FFH-Gebiet „Salzach und unterer Inn“ sowie im SPA-Gebiet „Salzach und Inn“. Das Projekt wird sich insgesamt positiv auf den ökologischen Zustand des FFH-Gebietes auswirken. Mögliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets, die sich aus der Errichtung des Insel-Nebenarmsystems ergeben könnten, können durch die vorgeschlagenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen vermieden bzw. auf ein nicht erhebliches Maß reduziert werden. Gleiches gilt für das SPA-Gebiet.

7.4.2.3 Ergebnisse der naturschutzfachlichen Angaben zur saP

Zum sicheren Ausschluss von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen ist die Durchführung sowohl von Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen als auch von vorgezogenen Kompensationsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) nötig. CEF-Maßnahmen sind für Fledermäuse, Haselmaus, Reptilien und die Vögel Halsbandschnäpper und Waldkauz notwendig.

7.4.2.4 Ergebnisse des LBP

Zweifellos sind mit dem Vorhaben zunächst Eingriffe in die vorhandenen Weichholzauen und sonstigen Wälder verbunden. Eingriffe in nicht wiederherstellbare Biotope finden jedoch nicht statt Die im gegenständlichen LBP dargestellte Ausgleichsmaßnahme A1 kompensiert die projektbedingten Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes von Beginn an. Es wird ein hochwertiger Lebensraum für inntaltypische auen- und gewässergebundene Tier- und Pflanzenarten geschaffen. Für die flächenhaft bilanzierbaren Eingriffe fungiert die Ausgleichsmaßnahme A1 mit großflächiger Waldentwicklung und Entwicklung von naturnahen Gewässerbausteinen. Es ergibt sich kein Ausgleichsdefizit im Sinne von § 15 BNatSchG, vielmehr wird die Maßnahme zusammen mit dem Projekt Insel-Nebenarm-System eine deutliche Verbesserung der landschaftsökologischen Situation bewirken.

7.4.3 Anpassung Eringer Damm

7.4.3.1 Ergebnisse der FFH-VU

Das Projektgebiet liegt im FFH-Gebiet „Salzach und unterer Inn“ sowie im SPA-Gebiet „Salzach und Inn“. Von den Erhaltungszielen des FFH-Gebiets ist das Ziel „Erhaltung der orchideenreichen Kalk-Trockenrasen und der mageren Flachland-Mähwiesen“ als einziges aufgrund des unvermeidlich eintretenden Flächenverlusts direkt betroffen. Die Flächenverluste, die im Zuge der Baumaßnahmen zunächst entstehen, führen aber nicht zu einer Verschlechterung der Situation der beiden LRT 6310 und 6510, da bereits vor Baubeginn weitere Flächen entwickelt werden sowie etwa 50 % der betroffenen Flächen durch Sodenübertrag erhalten werden. Außerdem werden die betroffenen Standorte nach Bauende wieder zu Magerrasen und artenreichen Mähwiesen entwickelt, so dass sich insgesamt der Flächenanteil der beiden LRT erhöhen wird.

Für die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets ergibt sich durch das Projekt somit keine erhebliche Beeinträchtigung. Gleiches gilt für das SPA-Gebiet.

7.4.3.2 Ergebnisse der naturschutzfachlichen Angaben zur saP

Durch das geplante Vorhaben kommt es in der Gesamtschau nur zu relativ geringen Beeinträchtigungen für gemeinschaftsrechtlich geschützte Arten der FFH-RL Annex IV. Trotzdem werden aber Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen als auch vorgezogene Kompensationsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) nötig. CEF-Maßnahmen sind für die Zauneidechse nötig.

7.4.3.3 Ergebnisse des LBP

Für die Sanierungsmaßnahmen gehen artenreiche Säume, Magerasen und Magerwiesen auf den Dammböschungen und am Sickergraben in erheblichen Umfang verloren, die Teil des überregional bedeutsamen Biotopverbundes für mageres Offenland im Inntal darstellen. Es finden zudem Beeinträchtigungen der an das magere Offenland gebundenen Insektenfauna statt und als streng geschützte Art kann die am Damm nachgewiesene Zauneidechse betroffen sein. Zur Erhaltung der Biologischen Vielfalt des mageren Offenlandes wird ein ganzes Bündel an Vermeidungsmaßnahmen vorgesehen. Mit der zeitlich vorgezogenen Gewinnung von autochthonem Samenmaterial, der Wiederverwendung geeigneten magern Oberbodens und ggfs. zusätzlichen Mähgutübertragungen wird dies sichergestellt. Mit der zeitlich vorgezogenen Pflege der dem Waldrand vorgelagerten Säume werden während der Baumaßnahme Rückzugsräume für die betroffene Fauna entwickelt und floristische Offenlandarten der Magerwiesen gefördert.

Der optimierte Saumstreifen am Waldrand wie auch die versetzten und verbleibenden Glatthaferwiesen auf dem Damm sowie der Biotopacker Eglsee dienen als Lieferbiotope für eine Wiederbesiedlung der typischen Flora und Fauna magerer Wiesen auf dem Damm. Zumindest mittelfristig dürften sich die angestammte Artenvielfalt und die überregionale Verbundfunktion der Dämme für Trockenlebensräume im Inntal wieder herstellen.

Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes treten nur während der Bauzeit auf. Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten und mit der Entfaltung der Wiesen wird sich ein ähnliches Landschaftsbild präsentieren, nur der Gebüschbewuchs wird reduziert sein.

Mit den Gestaltungsmaßnahmen G1-G3, die eine Wiederherstellung von mageren artenreichen Glatthaferwiesen durch Ansaat oder Sodenverpflanzung und eine Wiederherstellung von Halbtrockenrasen beinhalten, können die Eingriffe rechnerisch nach BayKompV ausgeglichen werden. Es ergibt sich kein Ausgleichsdefizit im Sinne von § 15 BNatSchG.

7.4.4 Fischerei

Die Maßnahmen führen zu einer wesentlichen Veränderung der Rahmenbedingungen für die Fischerei. Durch die Erhöhung des Flood Pulse wird die Lage des Uferanschlags stark dynamisiert. Statische, ganzjährig nutzbare Fischerplätze werden im Bereich der Maßnahmen daher der Vergangenheit angehören. Dem gegenüber steht eine wesentliche Erhöhung der natürlichen fischereilichen Produktivität. Durch die Maßnahmen werden sowohl für stillwasserlaichende als auch strömungsliebende Arten Reproduktionshabitate geschaffen. Mittel- bis langfristig ist daher eine wesentliche Stärkung des Fischbestands zu erwarten. Zunächst profitieren vor allem Massenfischarten wie Nase, Barbe und Brachse. In weitere Folge ist auch eine wesentlich Bestanderhöhung von Raubfischen wie Hecht und Huchen zu erwarten. Für letzteren sind zudem die Voraussetzungen für eine sich selbst erhalten Population im Gebiet zu erwarten.

7.5 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Der Soll-Zustand der öffentlichen Sicherheit und des Verkehrs werden durch die Baumaßnahme nicht verändert.

Lediglich unmittelbar im Bereich der Zufahrtstrasse zum Kraftwerk kann es durch Ab- und Antransport von Baugeräten und Materialien zu geringfügigen Störungen kommen. Eine umfangreiche Beweissicherung des Wegenetzt ab der B12 bis zum Kraftwerk wird rechtzeitig vor Baubeginn durchgeführt

8 Rechtsverhältnisse

8.1 Unterhalt

Die Unterhaltungslast der geplanten Bauwerke und Gewässerstrecken für das Umgehungsgewässer sowie des Insel-Nebenarmsystems liegt bei der Antragstellerin, der Innwerk AG.

8.2 Grundbesitz

Informationen zu den Eigentumsverhältnissen der beanspruchten Flächen für das Projektvorhaben Umgehungsgewässer und Insel-Nebenarmsystem sind Anlage 10 zu entnehmen. Die Informationen sind aufgeteilt in zwei Dokumente:

- Grundstücksverzeichnis Umgehungsgewässer und Insel-Nebensystem (Verzeichnis der Grundstücke, auf die sich Maßnahmen des Gewässerausbaus auswirken können)

- Grundstücksverzeichnis probeweise Audynamisierung (Verzeichnis der Grundstücke, auf die sich die probeweise Audynamisierung auswirken können)

Informationen zu den Eigentumsverhältnissen der beanspruchten Flächen für das Projektvorhaben Umgehungsgewässer und Insel-Nebenarmsystem sind Anlage 10 zu entnehmen.

Die Grundstücksverzeichnisse enthalten sämtliche Grundstücke, die durch technische oder naturschutzfachliche Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Projekt dauernd oder vorübergehend berührt werden.

Nicht enthalten sind flächenmäßig untergeordnete Grundstücksberührungen im Projektvorfeld, wie zum Beispiel Beweissicherungs- und Erkundungsmaßnahmen (Pegelmessstellen etc.). Ebenfalls nicht enthalten sind indirekte Beeinträchtigungen (siehe dazu Kap. 7.2).

Die Grundstücksverzeichnisse werden durch Katasterpläne (sog. GIA-Pläne; GIA=Grundinanspruchnahme) ergänzt, in denen die betroffenen Flächen farbig markiert sind. In den Grundstückslisten finden sich jeweils Verweise auf die entsprechenden Pläne. Die Grundstücksdaten entsprechen dem Flurstücks- und Eigentümernachweis aus dem Liegenschaftskataster zum Stand Januar 2016.

Die betroffenen Grundstücke werden in den Grundstückslisten entsprechend den Angaben aus dem Liegenschaftskataster genauer bezeichnet (Gemarkung, Nummer, Nutzung, Größe). Angaben zu den jeweiligen Eigentümern sind aus Gründen des Datenschutzes durch eine numerische Codierung ersetzt, ausgenommen juristische Personen des öffentlichen Rechts, die Innwerk AG sowie mit der Innwerk AG verbundene Unternehmen.

Außerdem wird in den Grundstücksverzeichnissen angegeben, in welcher Art und in welchem Umfang die jeweilige Fläche bei der Umsetzung des Vorhabens betroffen ist. Dabei werden folgende Rubriken unterschieden:

Dauernde Beanspruchung	Die betroffene Fläche ist dauerhaft für das Vorhaben erforderlich. Für die Umsetzung der Maßnahmen ist Eigentum, eine eigentumsähnliche Rechtsposition oder eine sonstige privatrechtliche Vereinbarung der Innwerk AG notwendig.
Vorübergehende Beanspruchung	Die betroffene Fläche ist zur Umsetzung der Maßnahmen während der Bauzeit erforderlich.
Auswirkungen durch Oberflächenwässer	Angabe (X), dass sich Auswirkungen durch die probeweise Audynamisierung im Bereich bestehender Oberflächenwässer oder benachbarter Flächen einstellen
Umgriff möglicher Grundwasserbeeinflussungen	Angabe (X), dass ein Grundstück innerhalb des Umgriffes liegt, in dem merkliche zeitweilige Grundwasserbeeinflussungen in Folge der probeweisen Audynamisierung möglich sind

Teilweise wurden vor Antragstellung bereits notwendige Vereinbarungen abgeschlossen bzw. verhandelt. Soweit noch keine Vereinbarungen zur Nutzung und der Duldung der Inanspruchnahme von Flächen getroffen wurden, werden rechtzeitig einvernehmliche Regelungen mit den jeweiligen Eigentümern bzw. Nutzungsberechtigten angestrebt.

8.3 Fischereirechte

In den Verzeichnissen der Fischereirechte sind sämtliche Innfischereirechte in den nach Herstellung der Fischdurchgängigkeit verbundenen Stauräumen der Kraftwerke Egglfing-Obernberg und Ering-Frauenstein aufgelistet.

Die Nebengewässer wurden erfasst, soweit eine Beeinflussung durch Stauhaltung oder Kraftwerksanlagen vorliegt. Sind die Eigentums- und Bewirtschaftungsverhältnisse von Nebengewässern mit den jeweils angrenzenden Inn(Koppel-)fischereirechten deckungsgleich, wurde von einer gesonderten Auflistung der Nebengewässer abgesehen.

Aus Gründen einer einheitlichen, übersichtlichen Darstellung wurde die Ausdehnung der Fischereirechte entsprechend dem Gewässer-km des jeweiligen Gewässers beschrieben (gemessen ab der Einmündung des Gewässers als Gewässer-km 0,00).

8.4 Rechte Dritter

Die Gemeinde Ering betreibt im Nahbereich des Vorhabens eine Abwasseranlage (Fl.-Nr. 921/4 Gemarkung Ering) mit Einleitung in den Kirnbach im Bereich des Unterwassers der Staustufe Ering-Frauenstein.

8.5 Beweissicherung

Die getroffenen Beweissicherungsmaßnahmen sind unter 7.2 und 7.5angegeben.

9 Durchführung des Vorhabens– Zeitplan

Die Herstellung der einzelnen Projektvorhaben (Umgehungsgewässer, Insel-Nebenarmsystem und Anpassung Eringer Damm) erfolgt parallel zueinander.

Nach derzeitigen Stand beträgt die Herstellung und Anpassung der Bauwerke etwa 24 Monate. Ausschlaggebend für den Baubeginn ist die Herstellung des neuen Durchlasses, der als Baustraße fungiert, um die erforderlichen Materialmengen vom Unterwasser ins Oberwasser konfliktfrei zu transportieren.

Die Bauausführung der Anpassung des Eringer Damms ist hinsichtlich des Bauablaufes von den anderen Projektvorhaben unabhängig.

Nach der Bauausführung erfolgt eine Bestandsvermessung der gesamten Bauwerke für das Katasteramt sowie als Nullmessung für die spätere Bauwerksüberwachung.

Innkraftwerk Ering-Frauenstein
Durchgängigkeit und Lebensraum - Terminplan Stand 03.03.2017

Nr.	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Ende
1				
2	**CEF Maßnahmen und Teilfällungen**	**280 Tage**	**03.10.16**	**01.11.17**
5				
6	**Herstellung Projektvorhaben / technische Bauwerke**	**428 Tage**	**02.10.17**	**01.07.19**
8				
9	**Fällungen Alt- und Höhlenbäume**	**22 Tage**	**02.10.17**	**03.11.17**
10	**Fällungen**	**99 Tage**	**02.10.17**	**28.02.18**
12	**Rodung Wurzelstöcke OW UG**	**133 Tage**	**01.10.17**	**18.04.18**
14	**Rodung Wurzelstöcke UW UG/INS (teilweise); Verlegung Kirnbach**	**139 Tage**	**15.02.18**	**04.09.18**
16				
17	**Durchlass Kraftwerkszufahrt**	**428 Tage**	**02.10.17**	**01.07.19**
18	1. Phase: Baustraße	77 Tage	02.10.17	29.01.18
26	2. Phase: FAA Gerinne	92 Tage	01.11.18	19.03.19
33				
34	**Umgehungsgewässer + Begleitweg UW**	**352 Tage**	**30.01.18**	**02.07.19**
35	Erdarbeiten Phase 1 OW	120 Tage	30.01.18	20.07.18
43	Erdarbeiten Phase 2 UW einschl. Teilbereich Rampe AusstiegsBW OW	100 Tage	01.10.18	28.02.19
50	Inbetriebnahme/Probebetrieb	82 Tage	04.03.19	02.07.19
53				
54	**Bauwerke OW**	**221 Tage**	**01.03.18**	**23.01.19**
55	Auendotationsbauwerke + Gerinneausbau Auenvernetzung	111 Tage	01.03.18	08.08.18
63	Wegkreuzung	40 Tage	11.06.18	03.08.18
70	Ausstiegsbauwerk	115 Tage	01.08.18	22.01.19
83				
84	**Entlandung Auegewässer**	**91 Tage**	**01.10.18**	**15.02.19**
86				
87	**Insel-Nebenarmsystem**	**433 Tage**	**02.10.17**	**08.07.19**
88	Abtrag, Verfuhr, Verklappung Feinsendimente - Acker	306 Tage	02.10.17	03.01.19
89	Abtrag, Verklappung, Einbau Feinsedimente / Kies - flussauf Inn-km 46,850	357 Tage	19.01.18	28.06.19
90	Abtrag, Verklappung, Einbau Feinsedimente / Kies - flussab 46,850	325 Tage	06.03.18	28.06.19
91	Abtrag, Transport Wasserbausteine (Ufersicherung Inn)	155 Tage	02.10.17	20.11.18
92	Einbau Sicherungen	40 Tage	02.11.18	07.01.19
93	Strukturierung mit Totholzpaketen	165 Tage	02.11.18	08.07.19
94				
95	**Anpassung Eringer Damm**	**165 Tage**	**02.10.17**	**06.06.18**
96	Herstellung Auflastfilter	75 Tage	15.02.18	05.06.18
97	Verlängerung Oberflächendichtung	87 Tage	02.10.17	12.02.18

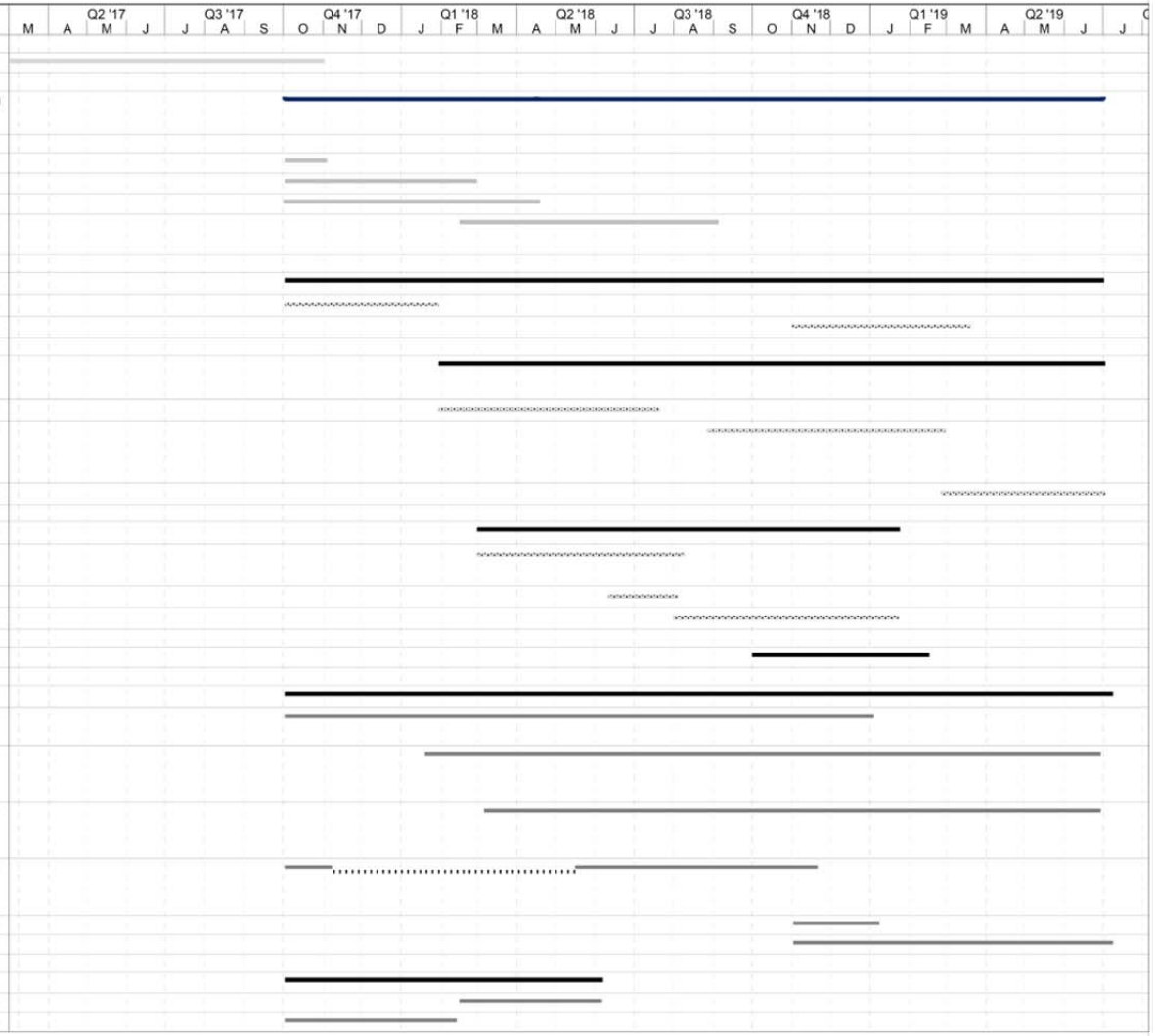

Abbildung 17 Bauzeitenplan

10 Kurzzusammenfassung

Da der Inn gemäß Europäischer Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000) ein berichtspflichtiges Gewässer ist, wurden im Rahmen von Entwicklungskonzepten und Untersuchungen (WWA Deggendorf, 2009; Teilprojekt 2: Durchgängigkeit der großen Donau-Nebenflüsse; BNGF im Auftrag der E.ON Wasserkraft GmbH; 2009) für das Gewässer Defizite festgestellt.

Beispielsweise sind die Verringerung der Strömungsvielfalt, die Beeinträchtigung der Geschiebeumlagerung und die eingeschränkte Gewässer- und Auendynamik die Unterbrechung bzw. Beeinträchtigung der ökologischen Durchgängigkeit zu nennen.

Die Innwerk AG, Eigentümerin der Staustufe Innkraftwerk Ering – Frauenstein bei Inn-km 48+000, möchte diesen Defiziten großflächig entgegenwirken und plant daher Folgendes:

- Dynamisch dotiertes Umgehungsgewässer mit gewässertypischem Fließgewässercharakter
- Dynamisierung und Vernetzung der ausgedeichten Eringer Aue
- Stauwurzelstrukturierung im Unterwasser mit Insel-Nebenarmsystem, Flachufern und Altarmstrukturen

Zusätzlich dazu wird die Standsicherheit des linksufrigen Stauhaltungsdamm (Eringer Damm) oberwasserseitig untersucht, um die bautechnische Ausführung an die allgemein anerkannten Regeln der Technik anzupassen.

Umgehungsgewässer und Auedotation

Zielsetzung der Errichtung des neuen Umgehungsgewässers ist neben der Herstellung der Durchgängigkeit die Schaffung von Lebensraum hinsichtlich der Erreichung eines guten ökologischen Potentials. Dazu soll die Errichtung eines naturnahen Umgehungsgewässers mit einer Länge von ca. 2,6 km beitragen. Das Gerinne wird auf einer Anschüttung an der landseitigen Dammböschung des bestehenden Stauhaltungsdamms ausgebildet und über einen separaten Tunneldurchlass unter der Kraftwerkszufahrt ins Unterwasser geführt. Das Gerinne weist sequentielle Furt- und Kolkbereiche mit einer Entwicklungsbreite von 20-30 m auf. Der Einstieg des Gerinnes erfolgt ca. 300 m unterhalb des Kraftwerks. Eine ausreichende Dotation des Gerinnes gewährleistet ein Ausstiegsbauwerk ca. 1,8 km oberhalb des Kraftwerks.

Das derzeitige Heberbauwerk für die Auedotation wird aufgelassen und eine dynamisierte Dotation soll zukünftig über 3 Anbindungsbauwerke über das Umgehungsgewässer erfolgen. Um unterschiedliche Wasserstände in der Aue erzeugen zu können, werden die Bauwerke auf unterschiedlichen Höhen ausgebildet. Dadurch werden Wasserspiegelschwankungen von rd. 1,6 m zwischen 326,7 mNN und 328,3 in der Eringer Aue möglich

Insel-Nebenarmsystem

Die geplante Maßnahme des Insel-Nebenarmsystems zur Stauwurzelstrukturierung im Unterwasser des Kraftwerks Ering-Frauenstein liegt im Stauraum Egglfing-Obernberg linksufrig von ca. Fkm 45,500 bis ca. Fkm 48,000.

Auf einer Länge von rund 2.500 m wird linksufrig das mit Blockwurf gesicherte Ufer durch Vorschüttung, Uferrückbau oder Abflachung durch Umlagerung in ein flaches Kiesufer bzw. Kiesufer mit vorgelagerter Kiesinsel mit natürlichem Wasser-Land-Übergang umgewandelt. Der daraus resultierende Aushub beträgt rd. 710.000 m³ Kies und Feinsedimente sowie 12.000 m³ Wasserbausteine. Der Aushub wird überwiegend für die Herstellung des Insel-Nebenarmsystems und des Umgehungsgewässers verwendet.

Diese gewässer- und auenökologische Restrukturierung des Inns im Stauwurzelbereich bietet großflächige Ökotone im aquatischen bis terrestrischen Bereich und lässt wertvolle Schlüsselhabitate für rheophile Fischarten auf großen Flächen entstehen.

Der Nebenarm stellt für die im Nebenarm wandernde Fische insgesamt eine Zwischenstufe auf der räumlichen Verjüngung des Migrationskorridors zwischen Inn und Umgehungsgewässer dar.

Den Antragsunterlagen sind entsprechende Plandarstellungen sowie ausführliche Berichte zu den Auswirkungen des Vorhabens zu entnehmen.

Im Zuge der Ausführungsplanung können in Abstimmung mit der Behörde Anpassungen und Optimierungen innerhalb des Umgriffes des vorgelegten Projektes vorgenommen werden.