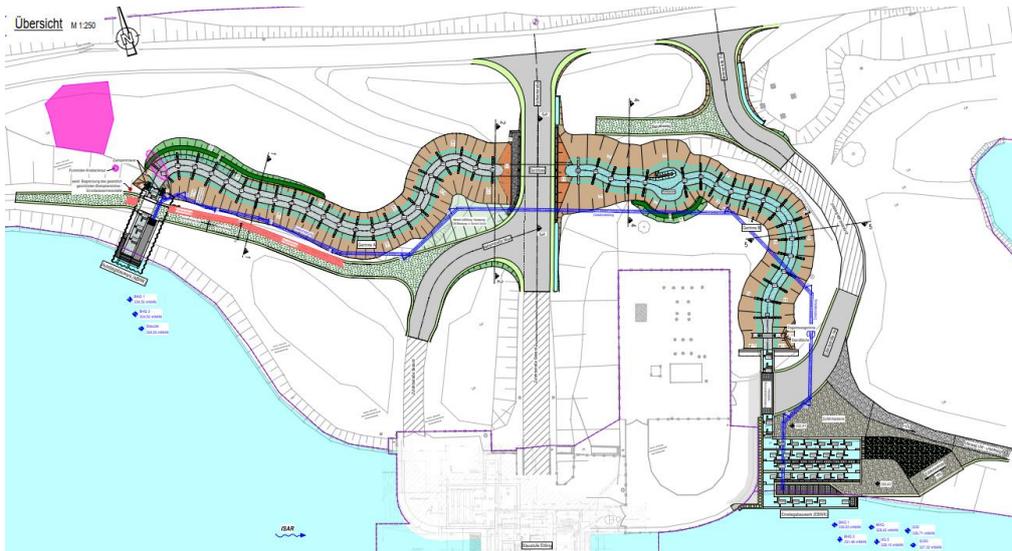


Herstellung der Durchgängigkeit - Untere Isar Staustufe Ettling (ETL)



Fachplanungsleistungen für die Objektplanung

Genehmigungsunterlagen

Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Uniper Kraftwerke GmbH

Luitpoldstraße 27
84034 Landshut

Auftragnehmer:
INROS LACKNER SE

Zielstattstraße 38
81379 München

Datum:
19.02.2025

DOKUMENTKONTROLLBLATT

Projektdaten

Auftraggeber: Uniper Kraftwerke GmbH

Projektbezeichnung: Fischaufstiegsanlage Ettling

Dokument: 2025-02-14_Erläuterungsbericht_ETL_LP4_final.docx

Leistungsphase: Genehmigungsplanung

Projekt – Nr.: 2019-0193

Dokumentdaten

Verzeichnis:
P:\2019\2019-0193\Projekt\05\08\04_Bericht\LP3

Erstell-Datum: 19.02.2025

Revisions-Nr.: 00

Bearbeitung und Dokumentprüfung

Aufgestellt:

Gina Schmidtchen M.Sc.
Projektingenieurin Wasserbau

Geprüft:

Dipl.-Ing. (FH) Norbert Gollasch
Projektleiter / Fachbereichsleiter Wasserbau

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2	
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	5	
TABELLENVERZEICHNIS	6	
VERWENDETE UNTERLAGEN	7	
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	9	
1	VORHABENSTRÄGER	10
2	ZWECK DES VORHABENS	10
3	BESTEHENDE VERHÄLTNISSE	10
3.1	Lage des Vorhabens	10
3.2	Geologische, bodenkundliche und morphologische Grundlagen	11
3.2.1	Baugrunderkundungen	11
3.2.2	Grundwasserhydrologie	12
3.2.3	Naturschutz/ Eingriffsbeurteilung	13
3.3	Hydrologische Daten	19
3.3.1	Abfluss Isar	19
3.3.2	Oberwasser am Ausstieg	19
3.3.3	Unterwasser am Einstieg	20
3.4	Gewässerbenutzungen	20
3.4.1	Kraftwerk und Wehranlagen	20
3.4.2	Stauhaltungsdamm/Hochwasserschutzdeich	20
3.4.3	Dammentwässerung linker Stauhaltungsdamm	21
3.4.4	Fließgewässerzone und potenzielle natürliche Fischfauna	21
3.5	Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung	21
3.6	Sparten und Kreuzungsbauwerke	21
4	ART UND UMFANG DES VORHABENS	22
4.1	Variantenuntersuchung	22
4.2	Gewählte Lösung	25
4.3	Hydraulische Bemessung	26
4.4	Konstruktive Gestaltung	28
4.4.1	Einteilung in Funktionsbereiche / Gewässerabschnitte	28
4.4.2	Maßnahmen und Baukonstruktionen	29
4.4.3	Regelabmessungen	40
4.4.4	Geführte Nachweise – Statischer Nachweis	45

4.4.5	Straßen- und Wegeanbindungen (öffentl., Anlieger, Dammverteidigung etc.)	46
4.4.6	Spartenumlegung	51
4.5	Betriebseinrichtungen	53
4.5.1	Dotationsleitung	53
4.5.2	Verschluss- und Steuerungsorgane am Ein- und Ausstiegsbauwerk	53
4.6	Beabsichtigte Betriebsweisen	53
4.7	Anlagenüberwachung	54
5	AUSWIRKUNG DES VORHABENS	55
5.1	Hauptwerte der beeinflussten Gewässer	55
5.1.1	Wasserkraftnutzung	55
5.1.2	Abfluss Isar	55
5.2	Grundwasser und Grundwasserleiter	55
5.3	Wasserbeschaffenheit	55
5.4	Überschwemmungsgebiete	55
5.5	Überschreitung des Bemessungshochwassers	55
5.6	Natur, Landschaft und Fischerei	55
5.6.1	Umweltverträglichkeit	56
5.6.2	Schutzgebiete und geschützte Biotope	56
5.6.3	Schutzgüter	57
5.7	Wohnungs- und Siedlungswesen	58
5.8	Öffentliche Sicherheit und Verkehr	59
5.9	Anlieger und Grundstücke	59
6	RECHTSVERHÄLTNISSE	60
6.1	Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken	60
6.2	Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen	60
6.3	Beweissicherungsmaßnahmen	60
6.4	Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte	60
6.5	Gewässerbenutzungen	60
7	DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS	61
7.1	Abstimmung mit anderen Maßnahmen	61
7.2	Einteilung in Bauabschnitte	61
7.3	Bauablauf	61
7.3.1	Baugrube Einstiegsbauwerk	61
7.3.2	Baugrube Ausstiegsbauwerk	62
7.3.3	Stahlbetonbauwerke	63
7.3.4	Modellierung Raugerinne-Beckenpass	64

7.4	Baustelleneinrichtung	64
7.5	Bauzeiten	64
7.6	Projektrisiken	65
7.6.1	Finanzierung	65
7.6.2	Genehmigung	65
7.6.3	Hochwasser während der Bauzeit	65
8	BAUKOSTEN	66
8.1	Gesamtkosten	66
8.2	Kostenbeteiligungen	66
9	WARTUNG UND VERWALTUNG DER ANLAGE	66
10	ANLAGEN	66
11	UNTERSCHRIFTEN	67

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Standort Übersicht (Quelle: BayernAtlas).....	10
Abbildung 2: Staustufe Ettling (Quelle: BayernAtlas)	11
Abbildung 3: Schutzgebiete, geschützte Biotope und Gebiete von Naturschutzgroßprojekten im Umfeld der Staustufe Ettling [19]	16
Abbildung 4: Regelquerschnitt Stauhaltungsdamm mit Rohrleitung.....	21
Abbildung 5: Übersicht Lage der Sparten	21
Abbildung 6: Lageplan Vorplanung Variante 1.....	23
Abbildung 7: Lageplan Vorplanung Variante 2.....	24
Abbildung 8: Lageplan Vorplanung Variante 3.....	25
Abbildung 9: Übersichtslageplan gewählte Lösung.....	26
Abbildung 10: Überblick Einteilung FAA Ettling	29
Abbildung 11: Längsabwicklung in Achse.....	29
Abbildung 12: Draufsicht Einstiegsbauwerk – Schlitzpass	30
Abbildung 13: Grundriss Einstiegsbauwerk – Achseneinteilung.....	31
Abbildung 14: Schnitt 9-9 Einstiegsbauwerk – Schlitzpass	32
Abbildung 15: Schnitt 10-10 Einstiegsbauwerk – Schlitzpass	32
Abbildung 16: Schnitt 2-2 Einstiegsbauwerk – Dotationsbecken.....	33
Abbildung 17: Längsabwicklung in Achse Einstiegsbauwerk – Schlitzpass	34
Abbildung 18: Isometrie Einstiegsbauwerk – Schlitzpass	34
Abbildung 19: Draufsicht – Raugerinne-Beckenpass.....	35
Abbildung 20: Schnitt 5-5 – Raugerinne-Beckenpass, Bereich Zufahrt zum EBWK.....	35
Abbildung 21: Längsabwicklung in Achse Raugerinne-Beckenpass	36
Abbildung 22: Draufsicht Ausstiegsbauwerk.....	37
Abbildung 23: Schnitt 3-3 Ausstiegsbauwerk – Durchstich	38
Abbildung 24: Isometrie Ausstiegsbauwerk	39
Abbildung 25: Längsabwicklung in Achse Ausstiegsbauwerk – Bereich Schlitzpass	39
Abbildung 26: Regelabmessungen Einstiegsbauwerk – Schlitzpass.....	40
Abbildung 27: Wasserstände Becken Einstiegsbauwerk – Schlitzpass.....	41
Abbildung 28: Abmessungen Einstiegsbauwerk – Einstiegsbecken	41
Abbildung 29: Abmessungen Einstiegsbauwerk – Dotationsbecken	42
Abbildung 30: Abmessungen Einstiegsbauwerk – Einstieg.....	43
Abbildung 31: Wasserstände Raugerinne-Beckenpass	43
Abbildung 32: Regelabmessungen Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass.....	44
Abbildung 33: Abmessungen Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass	45
Abbildung 34: Abmessungen Ausstiegsbauwerk – Einlaufbecken Dotationsleitung.....	45
Abbildung 35: Übersicht Wegeanbindungen.....	47
Abbildung 36: Querschnitt Durchlass.....	48
Abbildung 37: Höhenplan der geplanten Nebenstraße Ost.....	49
Abbildung 38: Straßenaufbau exemplarisch am Querschnitt 3-3	49
Abbildung 39: Regelquerschnitt Brückenüberfahrt über das Ausstiegsbauwerk	50
Abbildung 40: Überblick über zusätzliche Maßnahmen zur Wegeanbindung.....	51
Abbildung 41: Lageplan betroffener Sparten und deren geplante Verlegung	52
Abbildung 42: Längsschnitt Dotationsleitung	53
Abbildung 43: Übersicht Grundstücksverhältnisse.....	59
Abbildung 44: Draufsicht Einstiegsbauwerk (temporäre Arbeitsebene/Baugrube in rot).....	62
Abbildung 45: Draufsicht Ausstiegsbauwerk (temporäre Arbeitsebene/Baugrube in rot).....	63
Abbildung 46: Übersicht Bauflächen.....	64

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht über die Artnachweise im Teilgebiet Landau II im Zuge des LIFE- Projekts (Realfang 2016) [8] und die Referenzzönose 158 [15]. Die Spalte „Abschnitt Landau II (Anteil)“ wurde anhand der Totalen Angaben des LIFE- Projektes berechnet, um einen direkten Vergleich mit der Referenzzönose zu ermöglichen. 13

Tabelle 2: Wasserstände Oberwasser 19

Tabelle 3: Wasserstände Unterwasser 20

Tabelle 4: Wertungsmatrix zur Variantenbewertung der FAA aus dem Vorentwurf [5] 22

Tabelle 5: Zusammenfassung der Eingangsdaten der Schlitzpass und Raugerinne-Beckenpass-Bemessung nach DWA-M509 [1] 27

Tabelle 6: Zusammenfassung der Ergebnisse der Schlitzpass und Raugerinne-Beckenpass-Bemessung nach DWA-M509 [1] 27

Tabelle 7: Zusammenfassung der Bemessung der Schlitzbreite am Ausstiegsbauwerk 28

Tabelle 8: Übersicht der Gesamtkosten 66

VERWENDETE UNTERLAGEN

- [1] Merkblatt DWA-M 509 Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Mai 2014
- [2] Wasserrechtsbescheid der Staustufe Ettling, Landratsamt Dingolfing, Oktober 1955
- [3] Gew I Isar, Biologische Durchgängigkeit an der Unteren Isar; Ergänzungsvereinbarung zwischen dem Freistaat Bayern und der Uniper Kraftwerke GmbH zur Regelung der Planung, des Baus und der Unterhaltung von Fischaufstiegsanlagen an der Stützkraftstufe Landau und der Stützkraftstufe Ettling, November 2015
- [4] Herstellung der Durchgängigkeit – Untere Isar Staustufe Ettling (ETL), Bericht zur Vorplanung, RMD Consult GmbH, November 2013
- [5] Herstellung der Durchgängigkeit - Untere Isar Staustufe Ettling (ETL), Vorentwurfsunterlagen, INROS LACKNER SE, April 2021
- [6] Fischfaunistische Referenzen WRRL Februar 2021, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft - Institut für Fischerei, [online]
<https://www.lfl.bayern.de/ifi/flussfischerei/050504/index.php> [Zugriff 28.10.2021]
- [7] Handbuch zu fiBS, Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., U. Dußling, Januar 2009, [online] https://gwaesser-bewertung-berechnung.de/files/downloads/fibs/Handbuch_fiBS.pdf [Zugriff 28.10.2021]
- [8] LIFE Natur Projekt „Flusserlebnis Isar“ – Fischökologisches Prämonitoring, ezb – TB Zauner GmbH, Dezember 2017
- [9] LIFE Natur Projekt „Flusserlebnis Isar“ – Fischökologisches Postmonitoring Zwischenbericht 2020, ezb – TB Zauner GmbH, April 2021
- [10] Masterplan Durchgängigkeit: Teilprojekt 2: Durchgängigkeit der großen Donau-Nebenflüsse, I. Bericht, Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen, September 2009
- [11] Ökologisches Entwicklungskonzept Isar Fluss- km 52,8 – 20,4 mit integriertem Managementplan für das FFH-Gebiet 7341-301 – Erläuterungsbericht, Landschaft + Plan Passau, März 2012
- [12] Sohlpeilungen OW und UW Staustufe Ettling, Stand 20.11.2019, übergeben von Uniper am 17.09.2020
- [13] Gewässervermessung Staustufe Ettling, GeoVogt Ingenieure GmbH, Aufnahmedatum: November 2020
- [14] Geotechnischer Bericht Fischaufstiegsanlage Ettling, Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mbH, Dezember 2021
- [15] Fischaufstiegsanlage Ettling – Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls nach §7 UVPG, INROS LACKNER SE, 14.02.2025
- [16] Fischaufstiegsanlage Ettling – Bericht zu den faunistischen Bestandsaufnahmen, Landschaftsplanungsbüro Huber, November 2021
- [17] Ornithologische Erfassungen im Bereich der geplanten Fischaufstiegsanlage am Isarstau bei Ettling, Jahr 2021, Endbericht, Büro Genista, 22.10.2022
- [18] Fischaufstiegsanlage Ettling, Isar, Los 2d – Dokumentation der FFH-Verträglichkeitsabschätzung, INROS LACKNER SE, 14.02.2025
- [19] Fischaufstiegsanlage Ettling, Isar, Los 2d – Erläuterungsbericht zum Landschaftspflegerischen Begleitplan, INROS LACKNER SE, 14.02.2025
- [20] Fischaufstiegsanlage Ettling, Isar, Los 2d – Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, INROS LACKNER SE, 14.02.2025
- [21] Messdaten Abflüsse und UW-Pegel KW Ettling März 2009 bis Oktober 2023, übergeben von Uniper am 12.10.2023.

- [22] Unterwasser-Schlüsselkurve KW Ettling, Stand 19.08.2015, übergeben von Uniper am 17.09.2020.
- [23] Wasserspiegelberechnungen Flussgruppe Isar – Nachweis der Stauanlagen nach DIN 19700 Teil 13 – Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Wehranlagen Niederaichbach, Gummering, Dingolfing, Gottfrieding, Landau, Ettling und Pielweichs – Erläuterungsbericht, Fichtner Water & Wind GmbH, März 2015
- [24] Gewässerkundlicher Dienst Bayern. Messstelle Nr. 16008007 „Landau“; Gewässerkundliches Jahrbuch 2015, Stand 15.04.2021, abgerufen am 12.10.2023 von <https://www.gkd.bayern.de/de/fluesse/abfluss/bayern/landau-16008007/statistik>
- [25] Hochwassernachrichtendienst Bayern. Messstelle Nr. 16008007 „Landau“, Statistische Abflusskenngrößen. Abgerufen am 12.10.2023 von https://www.hnd.bayern.de/pegel/donau_bis_passau/landau-16008007/statistik?
- [26] Bayerisches Landesamt für Umwelt (BayLFU). UmweltAtlas. (<http://www.umweltatlas.bayern.de>). Datenabfrage 11/2024.
- [27] Bayerisches Landesamt für Umwelt (BayLFU). Altlastenkataster ABuDis. (<https://abudisuig.lfu.bayern.de/cadenza>) Datenabfrage 11/2024.
- [28] Bayerisches Landesamt für Umwelt (BayLFU). Gewässerkundlicher Dienst Bayern - Grundwassermessstelle Nr. 1131734000021; Messungen zwischen 2007 und 2018 (<https://www.gkd.bayern.de/de/grundwasser/chemie/passau/4120734200012-4120734200012/gesamtzeitraum>) Datenabfrage 11/2024
- [29] Bayerisches Landesamt für Umwelt (BayLfU). Karte der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. (https://www.lfu.bayern.de/geologie/hydrogeologie_karten_daten/schutzfunktionskarte/index.htm) Datenabfrage 11/2024
- [30] Bayerisches Landesamt für Umwelt (BayLFU). Messwertarchiv 2022/2023 (Messwertarchiv - LfU Bayern - LfU Bayern) Datenabfrage 11/2024

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AFB	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
BAGE	Bayernwerk Netz GmbH
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
BGS	Baugrubensohle
BHQ	Bemessungshochwasser
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
ETL	Ettling
FAA	Fischaufstiegsanlage
FFH	Flora Fauna Habitat
Fl-St.	Flurstück
Flurnr	Flurnummer
GrwV	Grundwasserverordnung
GZG	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
KW	Kraftwerk
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LRA – DGF	Landratsamt Dingolfing-Landau
LSG	Landschaftsschutzgebiet
müNN	Meter über Normalnull (DHHN12)
NSG	Naturschutzgebiet
OKW	Oberkante Wehr
OW	Oberwasser
SPA	Special Protected Areas (Vogelschutzgebiet)
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
UBB	Umweltbaubegleitung
UG	Untersuchungsgebiet
UK	Unterkante
UKW	Uniper Kraftwerke GmbH
UR	Untersuchungsraum
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UW	Unterwasser
WSG	Wasserschutzgebiete
WWA	Wasserwirtschaftsamt

1 VORHABENSTRÄGER

Träger des Vorhabens ist die Uniper Kraftwerke GmbH (UKW) sowie der Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt (WWA) Landshut.

Uniper Kraftwerke GmbH

Wasserwirtschaftsamt Landshut

Luitpoldstr. 27
84034 Landshut

Seligenthaler Str. 12
84034 Landshut

Das vom Projekt betroffene Gewässer ist die Isar (Gewässer 1. Ordnung). Die Unterhaltungspflicht des Gewässers im Vorhabensbereich unterliegt dem Freistaat Bayern und der Uniper Kraftwerke GmbH. Das Kraftwerk liegt auf Grundstücken des Freistaats Bayern.

2 ZWECK DES VORHABENS

Die Uniper Kraftwerke GmbH (UKW) ist Betreiber des Kraftwerks Ettling (ETL) an der Isar. Miteigentümer ist der Freistaat Bayern. Die Staustufe ist derzeit für die aquatische Fauna flusswärts nicht durchgängig.

Um die biologische Durchgängigkeit wiederherzustellen, beabsichtigt der Vorhabensträger den Bau einer Fischaufstiegsanlage (FAA). Da die Fischaufstiegsanlage ebenso für den Abstieg von Fischen konzipiert wird, kann diese prinzipiell auch als Fischwanderhilfe bezeichnet werden.

3 BESTEHENDE VERHÄLTNISSSE

3.1 Lage des Vorhabens

Die Staustufe Ettling befindet sich an der Unteren Isar bei Fkm. 21,00 nahe der Ortschaft Ettling auf dem Gebiet des Markts Wallersdorf im Landkreis Dingolfing-Landau. Die Lage des Kraftwerks ist in den nachfolgenden Abbildungen rot umrandet hervorgehoben.



Abbildung 1: Standort Übersicht (Quelle: BayernAtlas)



Abbildung 2: Staufstufe Ettling (Quelle: BayernAtlas)

3.2 Geologische, bodenkundliche und morphologische Grundlagen

Die Genehmigungsunterlagen wurden auf Basis folgender Gutachten erstellt:

- [14] Geotechnischer Bericht Fischaufstiegsanlage Ettling, Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mbH, Dezember 2021
- [15] Fischaufstiegsanlage Ettling – Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls nach §7 UVPG, INROS LACKNER SE, 14.02.2025
- [16] Fischaufstiegsanlage Ettling – Bericht zu den faunistischen Bestandsaufnahmen, Landschaftsplanungsbüro Huber, November 2021
- [17] Ornithologische Erfassungen im Bereich der geplanten Fischaufstiegsanlage am Isarstau bei Ettling, Jahr 2021, Endbericht, Büro Genista, 22.10.2022
- [18] Fischaufstiegsanlage Ettling, Isar, Los 2d – Dokumentation der FFH-Verträglichkeitsabschätzung, INROS LACKNER SE, 14.02.2025
- [19] Fischaufstiegsanlage Ettling, Isar, Los 2d – Erläuterungsbericht zum Landschaftspflegerischen Begleitplan, INROS LACKNER SE, 14.02.2025
- [20] Fischaufstiegsanlage Ettling, Isar, Los 2d – Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, INROS LACKNER SE, 14.02.2025

3.2.1 Baugrunderkundungen

Folgender Abschnitt enthält eine Zusammenfassung des Geotechnischen Berichts [14] (s. Anlage 8).

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse im Bereich der geplanten FAA wurden insgesamt 9 Aufschlussbohrungen, 7 Kleinrammbohrungen, 6 Kernbohrungen, 28 Rammsondierungen in der Bohrlochsohle und 6 schwere Rammsondierungen ausgeführt. Zusätzlich wurden von den anstehenden Böden der oberen drei Bodenschichten chemische Laboruntersuchungen durchgeführt. Folgende Schichtenfolge wurde bei den Untersuchungen vereinfacht angetroffen:

- Schicht 1: Oberbau (Asphaltdecke und Frostschutzschicht)
- Schicht 2: Oberboden
- Schicht 3: Auffüllungen
- Schicht 4: Quartäre Kiese und Sande
- Schicht 5: Tertiäre Sande
- Schicht 6: Tertiäre Tone und Schluffe

Nachfolgend werden Auszüge aus dem Geotechnischen Bericht [14] aufgeführt. Detailliertere Aussagen, Schlussfolgerungen sowie Vorschläge und Empfehlungen sind direkt dem Gutachten zu entnehmen.

„Nach den durchgeführten Baugrunduntersuchungen durchlaufen die Gründungselemente entsprechend dem zu überwindenden Höhenunterschied, zwischen Unter- und Oberwasser, im Wesentlichen die Schichten 3 und 4. Die Auffüllungen der Schicht 3 eignen sich aufgrund der überwiegend mitteldichten Lagerungsverhältnisse auch bedingt zum Abtrag von Lasten aus Ingenieurbauwerken.“

„Bindiges und feinkörniges Aushubmaterial ist nur eingeschränkt und nach vorheriger Prüfung zum Wiedereinbau geeignet. Die Böden der Schicht 3 und 4 sind i.d.R. zum Wiedereinbau geeignet.“

Das Grundwasser wurde bei den Messungen im Juli und August 2021 in Tiefen von 326,8 (UW) bis 334,1 (OW) m NHN angeschnitten.

„Mit den Untersuchungen wurden die Grundwasserstände in den Bohrungen erfasst. Grundwasser zirkuliert nach den Feststellungen in den Bohrungen in den Schichten 3, 4 und 5. Unterlagert wird dieses Schichtpaket im Bereich der Bohrungen von den tertiären Tonen und Schluffen, die den GW-Hemmer darstellen. Die Abflussverhältnisse im Untersuchungsgebiet dürften entsprechend den Abflussverhältnissen der Isar geprägt sein. Nach den Feststellungen während der Bohrkampagne wird erwartet, dass die Isar im Unterwasser als Vorfluter für das Grundwasser fungiert und im Uferbereich zur Isar hin ein steiles Grundwassergefälle vorhanden ist.“

„Zur Vermeidung größerer Grundwasserabsenkmaßnahmen (> 0,5m) wie auch zur erforderlichen Sicherung von Geländesprüngen können z.B. Spundwände und überschnittene Bohrpfahlwände zur Ausführung gelangen. Zur Reduzierung der anfallenden Wassermengen wird empfohlen den Verbau mindestens 0,5 m in den ungestörten Grundwasserhemmer (Schicht 6) einzubinden. In Bereichen, in denen die Spundwände abdichtende Funktion übernehmen müssen, wird empfohlen diese im Schloss gedichtet auszuführen. Besonderes Augenmerk ist auf die Abdichtung einer allseitigen dichten Baugrubenumschließung im Fußbereich bei Einbindung in die stauenden tertiären Tone und Schluffe zu legen. Hier sind Umläufigkeiten in jedem Fall zu vermeiden. (z.B. kein Vorbohren, sondern Rammen in Schicht 6 je nach Abdichtungskonzept bei Spundwänden)“

„Je nach geplanter Gerinnetiefe durchlaufen die Gerinnesohlen die Auffüllungen (Schicht 3). Aufgrund der hohen Durchlässigkeiten der aufgefüllten Kiese empfiehlt es sich die Sohle gegen einen Wasserverlust abzudichten. Grundsätzlich kann die Abdichtung der Grabensohlen z.B. mit einem Lehmschlag, Beton oder Bentonitmatten erfolgen.“

„Zur orientierenden Untersuchung auf mögliche Bodenverunreinigungen wurden an Proben der Schicht 1,2 und 3 chemische Analysen ausgeführt. Für die ordnungsgemäße Verwertung / Entsorgung von Aushubmaterial sind insbesondere die Z-Werte der LAGA-Liste bzw. die Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 [U6] (bei Asphalt) maßgeblich. Nach den Ergebnissen der chemischen Analytik sind folgende Materialklassen zu erwarten:

Material 1 (Schicht 2 und 3): Schadstoffgehalte Z 0

Material 2 (Schicht 1b): Schadstoffgehalte Z 1.1

Material 3 (Schicht 1a): Verwertungsklasse A“ [14]

3.2.2 Grundwasserhydrologie

Da teilweise Spundwände bzw. Bohrpfahlwände im Untergrund bestehen bleiben, entstehen lokale Eingriffe in das Grundwassersystem (vgl. Kapitel 5.2).

Weitere Details zu den Grundwasserverhältnissen können dem Geotechnischen Bericht [14] (s. Anlage 8) entnommen werden.

3.2.3 Naturschutz/ Eingriffsbeurteilung

3.2.3.1 Rezente Fischfauna

Eine Möglichkeit Fließgewässer einzuteilen, liegt in der Aufteilung nach Fischregionen, im Wesentlichen nach dem Vorkommen charakteristischer Leitarten. Die Isar im Bereich der Staustufe Ettling wird der Fließgewässerzone Barbenregion (Epi – Potamal) zugeordnet. Als Leitfisch für den Bau der FAA wird der Huchen herangezogen.

Des Weiteren wird die Isar unter Federführung des Instituts für Fischerei der Landesanstalt für Landwirtschaft gemäß Oberflächengewässerverordnung (OGewV) dem Fischgewässertyp Cyp-R zugeordnet (Referenznummer: 158, [6]). Die prägenden Arten dieses Types definieren sich aus < 45 % Referenzanteil Salmoniden-Rhithral und < 27 % Hypopotamalarten Referenzanteil.

Für eine ökologischen Gewässerzustandsbewertung nach EU-WRRL wird der Isar im Bereich des UGs, der zwischen der Einmündung der Amper und der Mündung in die Donau liegt, ein fischökologisches Leitbild zugewiesen, bei dem die relativen Anteile der ehemals vorkommenden Arten eingeschätzt wurden. Diese sogenannte Fischreferenzzönose (siehe Tabelle 1, [6]) dient als Referenz im Vergleich mit der aktuellen Artenverteilung für eine Einstufung in fischökologische Zustandsklassen im sogenannten „fischbasierten Bewertungssystem“ (fiBS) [7].

2016 und 2020 wurde im Rahmen des LIFE Natur Projektes „Flusserlebnis Isar“ jeweils ein Fisch-Monitoring nach fiBS zwischen Loiching und Landau durchgeführt [8, 9]. Die Fangergebnisse für den Abschnitt Landau II aus dem Jahr 2016 (2020 wurde dieser Abschnitt nicht untersucht) sind in Tabelle 1 aufgeführt und bilden die tatsächliche Fischfauna ab.

Tabelle 1: Übersicht über die Artnachweise im Teilgebiet Landau II im Zuge des LIFE- Projekts (Realfang 2016) [8] und die Referenzzönose 158 [15]. Die Spalte „Abschnitt Landau II (Anteil)“ wurde anhand der Totalen Angaben des LIFE- Projektes berechnet, um einen direkten Vergleich mit der Referenzzönose zu ermöglichen.

Deutscher Name	Wiss. Name	FFH	RL Bay	RL D	Referenzzönose Nr. 158 [15]	Abschnitt Landau II (Total) [8]	Abschnitt Landau II (Anteil in %)
Aland, Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>				0,5	8	1,2
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	V	2	2	1,5	0	0
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i>		2		0,2	0	0
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	V	3		11,0	5	0,7
Barsch, Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>				3,0	95	13,8
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	II	2		0,1	15	2,2
Brachse, Blei	<i>Abramis brama</i>				0,5	4	0,6
Döbel, Aitel	<i>Squalius cephalus</i>				17,0	49	7,1
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>		3		1,4	0	0
Frauennerfling	<i>Rutilus virgo</i>	II, V	3	3	4,9	20	2,9

Fischaufstiegsanlage Ettling
Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung

Giebel	<i>Carssius gibelio</i>				0,1	0	0
Groppe, Mühlkoppe	<i>Cottus gobio</i>	II			1,0	0	0
Gründling	<i>Gobio gobio</i>				3,0	0	0
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>				0,1	26	3,8
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>				8,0	0	0
Hecht	<i>Esox lucius</i>				0,5	34	5,0
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	II, V	3	2	0,2	0	0
Karausche	<i>Carassius carssius</i>			2	0,1	0	0
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>		3		0,6	2	0,3
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>				0,1	2	0,3
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>		2	V	15,7	0	0
Quappe, Rutte	<i>Lota lota</i>		2	V	0,5	0	0
Rapfen, Schied	<i>Aspius aspius</i>	II, V	3		0,1	3	0,4
Rotauge, Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>				4,5	149	21,7
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>				0,1	4	0,6
Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>	II	2	2	0,1	0	0
Schleie	<i>Tinca tinca</i>				0,1	13	1,9
Schmerle	<i>Barbatula barbatula</i>				3,0	0	0
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>		2	V	4,9	56	8,2
Schrätzer	<i>Gymnocephalis schraetser</i>	II, V	2	2	0,5	0	0
Steinbeißer	<i>Cobitis elongatoides</i>	II	1		0,2	0	0
Steingrießling	<i>Romanogobio uranoscopus</i>	II	1	0	0,5	0	0
Streber	<i>Zingel streber</i>	II	2	2	0,5	0	0
Strömer	<i>Telestes souffia</i>	II	1	3	2,5	0	0
Ukelei, Laube	<i>Alburnus alburnus</i>				9,0	183	26,7

Donau-Weißflossengründling	<i>Romanogobio vladykovi</i>	II	2		1,5	2	0,3
Wels	<i>Silurus glanis</i>				0,2	16	2,3
Zährte, Rußnase	<i>Vimba vimba</i>			3	1,5	0	0
Zander	<i>Sander lucioperca</i>				0,1	0	0
Zingel	<i>Zingel zingel</i>	II, V	2	2	0,5	0	0
Zobel	<i>Ballerus sapa</i>		3		0,2	0	0
Gesamt [%]					100	682	100

FFH - Anhang der FFH-Richtlinie; Referenz - Referenzanteil laut Potentialzönose; RL-Bay./D - Gefährdungsstatus laut aktueller Roter Listen für Bayern bzw. Deutschland

Beide Studien führten das mäßige Ergebnis auf den Stauinfluss und die strukturellen Verhältnisse im Teilgebiet zurück. Hier spielt sicherlich auch die Fragmentierung von potenziellen Lebensräumen durch Wanderbarrieren wie Staustufen eine Rolle. Ziel der geplanten FAA an dem Kraftwerk Ettling ist es somit die Konnektivität des oberen und unteren Fließgewässerteils zu verbessern, um so die Durchgängigkeit für die rezente Fischfauna zu erhöhen. Dies kann neben der potenziellen direkten Erweiterung von wertvollen Lebensräumen auch weitere positive Effekte haben, wie die Vergrößerung des Genpools durch Verbindung von davor getrennten Populationen.

Ziel-Fischarten, welche von einer Aufstiegshilfe im Bereich des KW Ettling profitieren würden, sind demnach alle heimischen Fischarten, die zu den Kurz- und Mitteldistanzwanderern zählen.

Die größte dieser Arten ist dabei ausschlaggebend für die räumliche Dimensionierung der geplanten FAA. Im betroffenen Gewässerabschnitt ist diese der Huchen (*Hucho hucho*) [16]. Sein Bestand beschränkt sich, aller Wahrscheinlichkeit nach, auf vereinzelte Vorkommen in den noch fließenden Abschnitten der Isar. Die Datenlage zum Bestand des Huchens ist defizitär, allerdings ist es aufgrund der ungünstigen Lebensraumverhältnisse und der geringen Populationsdichte fraglich, ob sich der Bestand auf natürliche Weise erhalten kann [17]. Der Bau der FAA ist ein essenzieller Bestandteil zum Erhalt des Huchens und anderen wandernden Fischarten. Die biologische Durchgängigkeit der Isar und damit die Lebensraumverhältnisse des Huchens werden anlagebedingt verbessert. Es ist daher anzunehmen, dass sich die FAA nicht nur positiv auf den Erhaltungszustand des Huchens, sondern auch auf die Bestände kleinerer Fischarten innerhalb des betroffenen Isarabschnitts auswirkt.

3.2.3.2 Gesetzliche Schutzausweisungen und geschützte Biotope

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die gesetzlichen Schutzausweisungen und die geschützten Biotope im Umfeld der Staustufe Ettling.

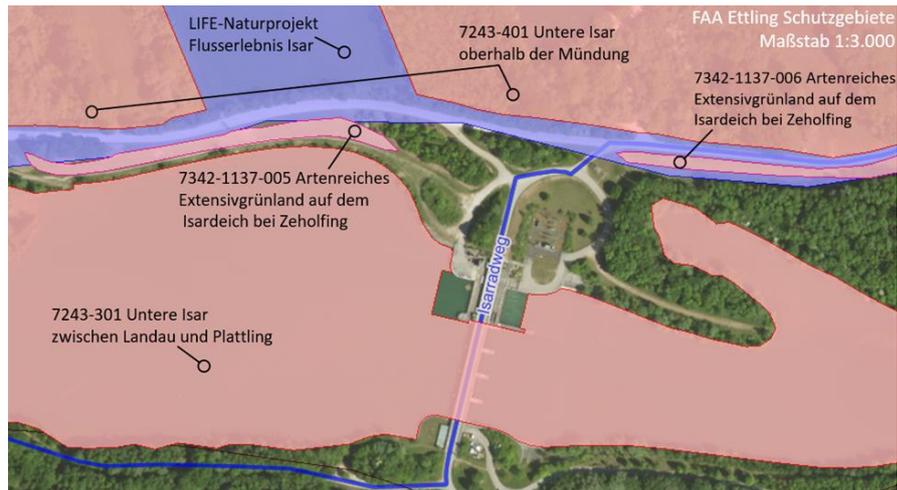


Abbildung 3: Schutzgebiete, geschützte Biotope und Gebiete von Naturschutzgroßprojekten im Umfeld der Staustufe Ettling [19]

Die violett gehaltenen Bereiche bezeichnen die Gebiete, die im LIFE-Naturprojekt „Flusserlebnis Isar“ Teil der Planungen sind. Dieses EU-geförderte Projekt wird unter Leitung des WWA Landshut realisiert und tangiert im Bereich der Staustufe Ettling nicht die Planung der Fischaufstiegsanlage.

Die hellroten Flächen beschreiben FFH-Gebiete und geschützte Biotope. In direkter Nähe des Planungsbereichs liegen demnach:

FFH-Gebiete:

- 7243-301 „Untere Isar zwischen Landau und Plattling“
- 7243-401 „Untere Isar oberhalb Mündung“

Biotope:

- 7342-1137-005 „Artenreiches Extensivgrünland auf dem Isardeich bei Zeholfing“
- 7342-1137-006 „Artenreiches Extensivgrünland auf dem Isardeich bei Zeholfing“

Im Rahmen der Baumaßnahme finden sowohl randständige Eingriffe in das FFH-Gebiet 7243-301, als auch in beide Teilflächen des Biotops 7342-1137 statt. Die im Rahmen der Baumaßnahme entstehenden Betroffenheiten werden in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt und die Eingriffe im Kapitel 5.6 bewertet.

3.2.3.3 Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

Gemäß der von Inros Lackner SE durchgeführten Biotoptypenkartierung, welche Grundlage für den LBP [19] ist, besteht der Großteil des UR (21 %) aus bereits vollversiegelten Flächen (Straßen, sonstige versiegelte Freiflächen). Darauf folgt mäßig extensiv genutztes, artenarmes Grünland (19 %) (Unterlage 7.5, Bestands- und Konfliktplan). Die flächenmäßig nächstgrößten Anteile (je 13 %) machen Weichholzaunenwälder junger bis mittlerer Ausprägung und Feldgehölze mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten mittlerer Ausprägung aus; dicht gefolgt von mäßig extensiv genutztem, artenreichem Grünland (11%). Insgesamt 8 % sind von stark verändertem Fließgewässer (8%) (in Form der Isar) bedeckt, 6 % von Gebüsch und Hecken. Die restlichen Anteile sind kleinteilig zusammengesetzt aus artenreichem Extensivgrünland (3%), Trittrasen (2 %), mäßig artenreichen Säumen (1 %) und befestigten bzw. unbefestigten Wegen (5 %) und Einzelbäumen.

Im Westen des UR entlang der Deichfläche wurden mit Beständen des Helmknabenkrauts (*Orchis militaris*) und dem Pyramiden-Knabenkraut (*Orchis pyramidalis*) auch zwei Rote-Liste-Arten nachgewiesen.

Der unmittelbare Vorhabenbereich (Anlagebedingter Verlust) ist etwas anders geprägt: Das mäßig intensiv genutzte, artenarme Grünland macht hier 29 % aus, Verkehrs- und sonstige voll- bis teilversiegelten Flächen 34 %. Des Weiteren sind jeweils 23 % von Gehölzen und 11 % von mäßig extensiv genutztem, artenreichem Grünland, sowie lediglich 3 % von Fließgewässern (in Form der Isar) bedeckt.

Bei den faunistischen Untersuchungen [16][17] wurden im Untersuchungsraum Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) nachgewiesen, Schlingnattern (*Coronella austriaca*) konnten trotz dem Ausbringen künstlicher Verstecke nicht nachgewiesen werden. Es wurden außerdem, vornehmlich entlang der Deichflächen, zwei Tagfalterarten gesichtet, die auf der Roten Liste Bayerns (Hufeisen-Weißklee-Gelbling) bzw. der Vorwarnliste Deutschlands (Kurzschwänziger Bläuling) stehen. Neben diverser Brutvogelarten allgemeiner Planungsrelevant konnte in den Heckestrukturen entlang des Trafobauwerks auch der Neuntöter (*Lanius collurio*) nachgewiesen werden. Auch ein Vorkommen von Fledermäusen konnte in einem Höhlenbaum nachgewiesen werden. In den Randbereichen des Untersuchungsraumes wurden mit See- und Grasfrosch (*Pelophylax ridibundulus*, *Rana temporaria*) einzelne Individuen der Artengruppe der Amphibien beobachtet [20].

3.2.3.4 Schutzgut Mensch und Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Der UR ist vorrangig durch das Kraftwerksgelände, die Isar und die umgebenden Wald- und Grünlandflächen geprägt. Die nächstgelegene Siedlung ist Ettling in ca. 310 m Entfernung südlich des Vorhabenbereichs auf der gegenüberliegenden Isarseite. Archäologische Fundstellen sind innerhalb des UR nicht bekannt.

3.2.3.5 Schutzgut Boden

Die Böden im gesamten UR werden aus Auenablagerungen aufgebaut, die sich gemäß Übersichtsbodenkarte 1:25.000 fast ausschließlich aus Kalkpaternia aus Carbonatfeinsand bis -schluff über Carbonatsand bis -schluff zusammensetzen [27]. Zur natürlichen Ertragsfähigkeit und zum Säurepuffervermögen liegen derzeit keine amtlichen Angaben vor. Die Waldbereiche im Norden und Osten des UR sind mit 7 und damit einem hohen Säurepuffervermögen bewertet. Bezüglich des Schwermetallrückhalts wird die relative Bindungsstärke für Cadmium mit 3 bzw. 4 bewertet. In Hinblick auf das Standortpotential für natürliche Vegetation wird der Bodenstandort im UR den „Standorten im rezent nicht überfluteten Auenbereich“ zugeordnet [27, Thema Boden].

Die Bodenstandorte im unmittelbaren Vorhabenbereich sind in Teilen bereits anthropogen überformt, vorrangig durch Versiegelung. Insbesondere in diesem Bereich sind die natürlichen Bodenfunktionen (Wasserspeicherung, Schadstoffrückhalt und -abbau, Lebensraum, etc.) bereits stark eingeschränkt, in den teilversiegelten Bereichen sind sie schwach bis mäßig eingeschränkt.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die unversiegelten Böden im Vorhabensbereich eine mäßig bis hohe Wertigkeit haben. Innerhalb des UR sind keine Altlastenflächen bzw. Altlastenverdachtsflächen ausgewiesen [28]. Archäologische Fundstellen werden im Schutzgut Kultur abgehandelt.

3.2.3.6 Schutzgut Wasser

Grundwasser

Der UR liegt vollständig im Bereich des Grundwasserkörpers 1_G105 „Quartär - Landshut“ [27, Thema Gewässerbewirtschaftung]. Dieser erstreckt sich mit einer Breite von ca. 10 km über eine Länge von ca. 90 km links der Isar, etwa zwischen Deggendorf und Moosburg a.d. Isar. Die Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung wird als gering klassifiziert [30].

Die Wasserqualität, gemessen an der dem UR am nächsten gelegenen Grundwassermessstelle [29], kann größtenteils als sehr gut beschrieben werden, wobei als

Bewertungsmaßstäbe die strengen Grenzwerte der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) herangezogen wurden.

Innerhalb des UR und auch in der weiteren Umgebung des Vorhabens sind keine Wasserschutzgebiete (WSG; Trinkwasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete) ausgewiesen [27, Thema Gewässerbewirtschaftung]. Auch grundwasserabhängige Landökosysteme kommen im UR nicht vor [1].

Oberflächengewässer

Im Süden des UR ist ein Oberflächengewässer in Form der Isar vorhanden. Die Isar ist ein Gewässer 1. Ordnung und ist im Bereich der Stützkraftstufe Ettling ca. 140 m breit. Am maßgebenden Pegel Landau / Isar (Referenzpegel für die Staustufe Ettling) wurde gemittelt über den Zeitraum 1925 – 2024 ein mittlerer Jahresabfluss von 168 m³/s gemessen (Gewässerkundlicher Dienst Bayern, [25]).

Der unmittelbare Vorhabensbereich wird gemäß der aktuellen Karte für Hochwassergefahrenflächen HQextrem [27, Thema: Naturgefahren] bei extremen Hochwasserereignissen ufernah, unterstromig der Stützkraftstufe Ettling auf einer Breite von bis zu 50 m (östl. Bereich) überschwemmt und befindet sich innerhalb eines festgesetzten Überschwemmungsgebiets. Im Ist- Zustand ist dieser Bereich jedoch bereits fast vollständig mit Steinblöcken bedeckt und damit bereits versiegelt. Durch das Vorhaben erfolgen somit im überschwemmten Bereich keine zusätzlichen Versiegelungen und damit auch keine Verringerung von Flächen, die für die Infiltration von Überschwemmungswasser zur Verfügung stehen.

3.2.3.7 Schutzgut Klima, Luft

Generell befindet sich der UR in einem klimatisch und lufthygienisch gering vorbelasteten Raum, vor allem aufgrund des ländlich geprägten Umfelds mit dominierender Landnutzung für landwirtschaftliche Zwecke, aufgrund der dünnen Besiedlung und der großen Entfernung zu großen Städten wie etwa München.

Basierend auf Messwerten, die 2022 und 2023 an der nächstgelegenen Station Landshut in Bezug auf Feinstaub (PM10), NO und NO₂ erhoben wurden, als gut beurteilt werden [31]. Für das Lokalklima ist der unmittelbare Vorhabensbereich jedoch von geringer Bedeutung.

Das Klima im UR ist dem feuchten, sommerwarmen Kontinentalklima zuzuordnen. Die Isar stellt eine regionale Kaltluftschneise dar, diese Funktion wird jedoch durch Querbauwerke, vorrangig die verschiedenen Stützkraftstufen und Brücken, im Ist-Zustand bereits eingeschränkt. Der unmittelbare Vorhabensbereich ist aufgrund der versiegelten Flächen klimatisch von geringer Bedeutung, Funktionen als Frischluftentstehungsgebiet und Kaltluftschneise sind nicht gegeben. Die vorhandenen Gehölzbestände erfüllen in geringem Umfang eine Staub- und Schadstofffilterwirkung.

3.2.3.8 Schutzgut Landschaft

Das Landschaftsbild des Landkreises wird vorrangig von zwei Einheiten geprägt, zum einen von den welligen Höhen des Tertiären Hügellandes im Süden und Norden der Isar, zum anderen von dem breiten, nach Ost- Nordost orientierte Isartal, deren Terrassen bei Wallersdorf in die weite Niederterrassen- Verebnung von Isar und Donau übergehen (Dungau).

Das Landschaftsbild im UR beinhaltet zwar in Form der Au- und sonstigen Laubwälder im Norden und Osten des UR ästhetische Elemente, wird jedoch durch die, in ihrer natürlichen Dynamik (Verlauf, Morphologie, Abfluss- und Überschwemmungsdynamik, Uferverbau) stark eingeschränkte, Isar entscheidend mitgeprägt. Insbesondere auf dem Kraftwerksgelände und im unmittelbaren Vorhabensbereich ist das Landschaftsbild durch die Stützkraftstufe Ettling und die zugehörigen Gebäude und versiegelten Flächen mit anthropogener Überformung des Geländes stark beeinträchtigt. In Zusammenschau ergibt sich daher eine niedrige Bewertung des Landschaftsbildes innerhalb des UR.

Die Auswirkungen der Baumaßnahme auf die Schutzgüter und die Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne des UVPG werden in Kapitel 5.6 dargestellt und bewertet.

3.3 Hydrologische Daten

Die hydrologischen Grundlagen wurden folgenden Gutachten/Daten entnommen (s. auch Anlage 11 Hydrologie):

- [21] Messdaten Abflüsse und UW-Pegel KW Ettling März 2009 bis Oktober 2023, übergeben von Uniper am 12.10.2023.
- [22] Unterwasser-Schlüsselkurve KW Ettling, Stand 19.08.2015, übergeben von Uniper am 17.09.2020.
- [23] Wasserspiegelberechnungen Flussgruppe Isar – Nachweis der Stauanlagen nach DIN 19700 Teil 13 – Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Wehranlagen Niederaichbach, Gummering, Dingolfing, Gottfrieding, Landau, Ettling und Pielweichs – Erläuterungsbericht, Fichtner Water & Wind GmbH, März 2015
- [24] Gewässerkundlicher Dienst Bayern. Messstelle Nr. 16008007 „Landau“; Gewässerkundliches Jahrbuch 2015, Stand 15.04.2021, abgerufen am 12.10.2023 von <https://www.gkd.bayern.de/de/fluesse/abfluss/bayern/landau-16008007/statistik>
- [25] Hochwassernachrichtendienst Bayern. Messstelle Nr. 16008007 „Landau“, Statistische Abflusskenngrößen. Abgerufen am 12.10.2023 von https://www.hnd.bayern.de/pegel/donau_bis_passau/landau-16008007/statistik?

3.3.1 Abfluss Isar

Der repräsentative Pegel für die Staustufe Ettling ist der Pegel Landau bei Fkm. 29,10. Das Bemessungshochwasser (BHQ₁) der Staustufe liegt bei 1250 m³/s [25].

Hochwasserabflüsse Pegel Landau [25]:

MHQ	537 m ³ /s
HQ ₅	630 m ³ /s
HQ ₁₀₀ (=BHQ ₁)	1.250 m ³ /s
HQ ₁₀₀₀ (=BHQ ₂)	1.600 m ³ /s

Nach Vorgaben des DWA Merkblatts M-509 werden für die Dimensionierung der Ein- und Ausstiege der FAA folgende Abflüsse der Isar verwendet [24]:

Q ₃₀	99,7 m ³ /s
Q ₃₃₀	255,0 m ³ /s

3.3.2 Oberwasser am Ausstieg

Für die Bemessung des Ausstiegs im Oberwasser (OW) der Staustufe sind folgende Wasserstände maßgebend:

Tabelle 2: Wasserstände Oberwasser

Betriebszustand	Q [m ³ /s]	[müNN]
Q ₃₀	99,7	334,50
Q ₃₃₀	255,0	334,50
BHQ ₁	1.250,0	334,50
BHQ ₂	1.600,0	334,50

Es erfolgt kein Schwellbetrieb. Das Stauziel von 334,50 müNN kann gemäß [23] sowohl im Hochwasserfall BHQ₁ als auch BHQ₂ eingehalten werden.

3.3.3 Unterwasser am Einstieg

Die Wasserstände im Unterwasser (UW) der Staustufe wurden für die Bemessungsabflüsse Q_{30} und Q_{330} anhand von aktuellen Messdaten des UW-Pegels [21] im Zeitraum vom 01.11.2009 bis zum 31.10.2022 ermittelt. In Abstimmung mit dem WWA Landshut wurden für die Hochwasserabflüsse jeweils der aus den Unterlagen vorliegende oder ermittelte höhere UW-Stand herangezogen. Für die extremen Hochwasserabflüsse BHQ1 und BHQ2 wurden die Wasserstände aus den Ergebnissen der numerischen Berechnungen [21] abgeleitet.

Für die Bemessung des Einstiegs sind folgende Wasserstände maßgebend:

Tabelle 3: Wasserstände Unterwasser

Betriebszustand	Q [m³/s]	[müNN]	Quelle
Q_{30}	99,7	326,71	Betriebsdaten UW UKW, 2009-2022 [21]
Q_{330}	255,0	327,32	
MHQ	537,0	328,51	UW-Schlüsselkurve UKW, Stand 2015 [22]
HQ ₅	630	329,15	Betriebsdaten UW 2009-2022 [21]
BHQ ₁	1.250,0	330,63	Numerische Berechnungen Fichtner, März 2015 [23]
BHQ ₂	1.600,0	331,46	

Unter Einbezug des Stauziels im OW ergibt sich somit der für die Bemessung der FAA maßgebende Gesamthöhenunterschied H_{ges} zu 7,79 m (= 334,50–326,71müNN).

3.4 Gewässerbenutzungen

Durch die Staustufe Ettling wird die Isar zur Wasserkrafterzeugung genutzt. Des Weiteren liegen oberhalb der Stützkraftstufe Fischereirechte über 1,7 km des Fischereivereins Ettling e.V. vor. (Quelle: www.fvettling.de)

3.4.1 Kraftwerk und Wehranlagen

Die Staustufe Ettling (Fkm. 21,0) besteht aus einem Wehr mit 4 Wehrfeldern (Zugsegmente mit aufgesetzten Klappen) und einem Krafthaus mit 3 Rohrturbinen mit je $Q_A = 65 \text{ m}^3/\text{s}$. Somit liegt die Ausbauwassermenge bei $195 \text{ m}^3/\text{s}$ und ermöglicht eine Ausbauleistung von 12,6 MW. Die Ausbaufallhöhe beträgt 7,60 m. Es erfolgt kein Schwellbetrieb. Das Stauziel liegt bei 334,50 müNN. Das Krafthaus mit den Rohrturbinen befindet sich auf der in Fließrichtung linken Seite der Isar.

3.4.2 Stauhaltungsdamm/Hochwasserschutzdeich

Der im Zuge des Vorhabens zu betrachtende linksseitige Stauhaltungsdamm ist mit einer Steinschüttung und zur Dichtheit mit einer Innendichtung aus Schmalschlitzwänden mit Einbindung in das Tertiär versehen.

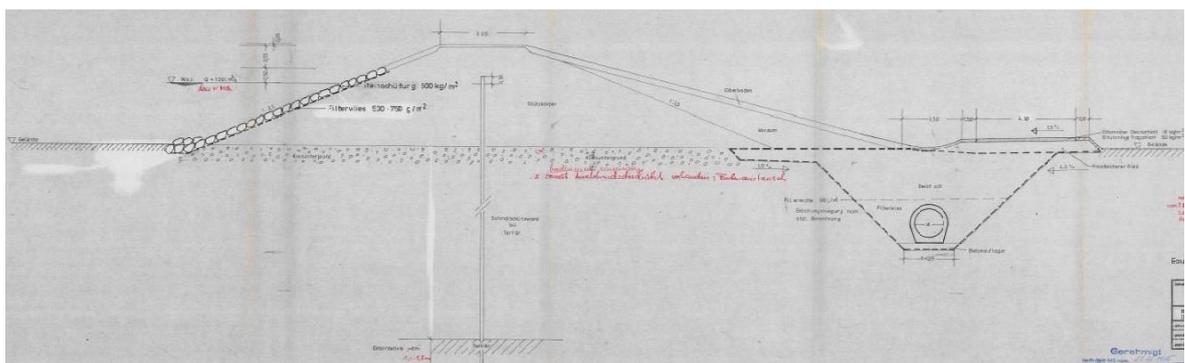


Abbildung 4: Regelquerschnitt Stauhaltungsdamm mit Rohrleitung

3.4.3 Dammentwässerung linker Stauhaltungsdamm

Die Entwässerung des linksseitigen Stauhaltungsdammes erfolgt mit einer deichparallelen Sickerleitung, welche als DN1400-Rohr ca. 125 m unterhalb der Staustufe Ettling in die Isar mündet (Details zur Lage s. Kapitel 3.6).

3.4.4 Fließgewässerzone und potenzielle natürliche Fischfauna

Die Isar im Bereich der Staustufe Ettling wird der Fließgewässerzone Barbenregion (Epi-potamal) zugeordnet. Als Leitfisch wird der Huchen herangezogen (vgl. Kapitel 3.2.3.1). Die verwendeten geometrischen und hydraulischen Bemessungswerte orientieren sich an dieser Charakterisierung.

3.5 Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung

Die Grundlagen für die hydraulischen Berechnungen der FAA sind in Kapitel 3.3 und 4.3 gegeben.

3.6 Sparten und Kreuzungsbauwerke

Im Vorhabensbereich befinden sich Sparten verschiedener Träger. Nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die vorhandenen Sparten:

- Entwässerungsleitung DN1400
- Fernmelde-/Nachrichtenleitung (BAGE)
- 110kV-Hochspannungsfreileitungen (BAGE)

Die bekannten Verläufe der vorhandenen Sparten sind in Anlage 2 in Form eines Lageplans dargestellt. Wie in der Abbildung erkennbar ist, ist bei einigen der genaue Verlauf oder die gegenwärtige Funktion unklar. Auf diese Tatsachen und die notwendige Verlegung wird in Kapitel 4.4.6 näher eingegangen.

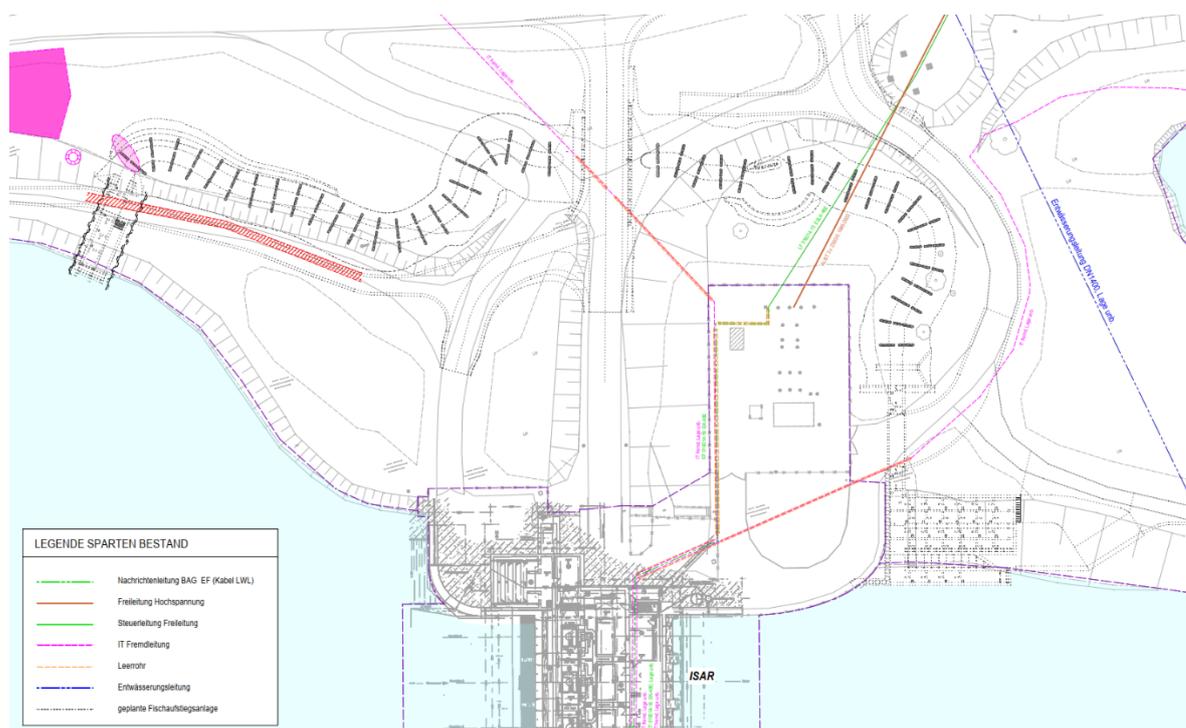


Abbildung 5: Übersicht Lage der Sparten

4 ART UND UMFANG DES VORHABENS

4.1 Variantenuntersuchung

Im Rahmen des Vorentwurfs [5] wurden nachfolgende Varianten zur Errichtung einer FAA untersucht:

1. Kombination Kreuzungsbauwerk, 2 Schlitzpassbauwerke und Raugerinne-Beckenpass, Wegeanbindung UW-seitig innenliegend mit Brücke zum Dammkronenweg
2. Kombination Kreuzungsbauwerk, 1 Schlitzpassbauwerk und Raugerinne-Beckenpass mit 2 Durchlässen, Wegeanbindung UW-seitig innenliegend
3. Kombination Kreuzungsbauwerk, 1 Schlitzpassbauwerk und Raugerinne-Beckenpass mit 2 Durchlässen, Wegeanbindung UW-seitig außenliegend

Zur genauen Beurteilung der drei Varianten wurde im Vorentwurf [5] eine Wertungsmatrix mit verschiedenen, untereinander gewichteten Kriterien aufgestellt (siehe Tabelle 4). Als Kriterien wurden die Eigentumsverhältnisse, die Wirtschaftlichkeit, die Eingriffe in die Landschaft und Natur, die Funktion sowie die Verlegung von Sparten betrachtet und diese getrennt für jede Variante auf einer Punkteskala von 1 bis 5 (1 = sehr schlecht bis 5 = sehr gut) bewertet.

Tabelle 4: Wertungsmatrix zur Variantenbewertung der FAA aus dem Vorentwurf [5]

Nr.	Kriterium	Wichtung	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
			Punkte	Wichtung x Punkte	Punkte	Wichtung x Punkte	Punkte	Wichtung x Punkte
1	Eigentumsverhältnisse	8%	5	0,40	5	0,40	5	0,40
2	Wirtschaftlichkeit	32%	3	0,96	5	1,60	5	1,60
3	Eingriffe in Landschaft und Natur	24%	3	0,72	4	0,96	5	1,20
4	Funktion	28%	5	1,40	5	1,40	5	1,40
5	Spartenverlegung	8%	3	0,24	3	0,24	3	0,24
	Summe	100%	19	3,72	22	4,60	23	4,84

5 sehr gut
4 gut
3 mittel
2 schlecht
1 sehr schlecht

Die im Vorentwurf [5] verbal-argumentativ geführte Bewertung der Einzelkriterien für die Varianten ist im Folgenden noch einmal zusammengefasst beschrieben.

1. Kombination Kreuzungsbauwerk, 2 Schlitzpassbauwerke und Raugerinne-Beckenpass, Wegeanbindung UW-seitig innenliegend mit Brücke zum Dammkronenweg

Variante 1 sieht einen Aus- und Einstieg möglichst nahe der Staustufe vor. Der Ausstieg erfolgt im OW durch ein Kreuzungsbauwerk durch den Damm. Im UW erfolgt der Einstieg durch einen Schlitzpass mit zusätzlicher Dotation. Mit einem Raugerinne-Beckenpass und einem technischen Schlitzpass auf mittlerer Strecke wird die Umgehung des Kraftwerkes realisiert. Dabei bleibt die Trassierung nahe am Querbauwerk.

Den geplanten Verlauf kreuzen vier Zufahrtsstraßen bzw. Dammkronenwege. Die Erreichbarkeit des ganzen Geländes wird durch eine Neugestaltung der Straßen- bzw. Wegeführung erreicht. Der Dammkronenweg im OW wird mithilfe einer Brücke über das Kreuzungs- bzw. angeschlossen. Die zwei Zufahrten zum KW-Gelände werden aufgelöst

und stattdessen mithilfe einer neuen Straße und Brücke über das Mittelbauwerk der FAA (Schlitzpass) geführt. Die Zufahrt zur Freiluftschaltanlage bzw. zum UW-seitigen KW-Vorplatz verläuft innenliegend zwischen dem Raugerinne und der Freiluftschaltanlage. Der Dammkronen- bzw. Uferweg im UW wird wie im OW mit einer Brücke über das (Schlitzpass-) Bauwerk angeschlossen.

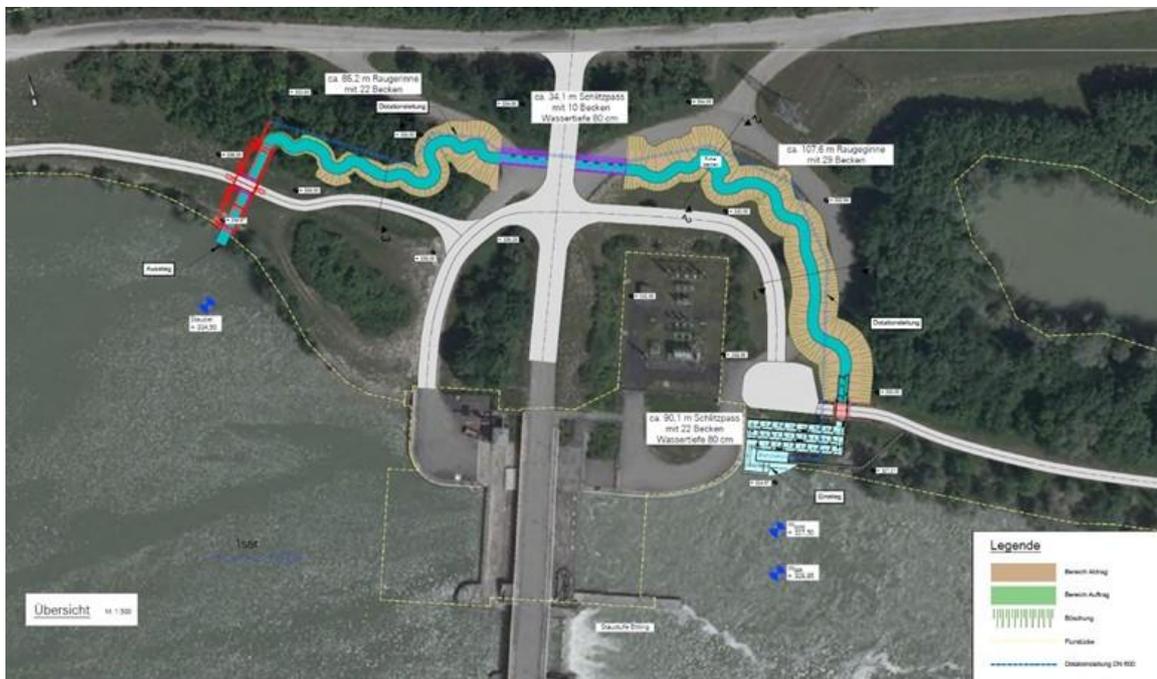


Abbildung 6: Lageplan Vorplanung Variante 1

2. Kombination Kreuzungsbauwerk, 1 Schlitzpassbauwerk und Raugerinne-Beckenpass mit 2 Durchlässen. Wegeanbindung UW-seitig innenliegend

Die Variante 2 sieht ebenfalls einen Aus- und Einstieg nahe der Staustufe vor. Im Vergleich zu Variante 1 wird das als Ausstieg geplante Kreuzungsbauwerk allerdings etwas weiter in Richtung OW der Staustufe verlegt. Im UW erfolgt der Einstieg weiterhin durch einen Schlitzpass mit zusätzlicher Dotation. Die Umgehung des Kraftwerks wird mithilfe eines Raugerinne-Beckenpasses und damit ohne Schlitzpass im mittleren Bereich realisiert. Die Trassierung bleibt weiterhin nahe am Querbauwerk.

Den geplanten Verlauf kreuzen auch hier vier Zufahrtsstraßen bzw. Dammkronen-/Uferwege, wobei die zwei Zufahrten zum KW-Gelände aufgelöst werden und stattdessen eine neue Straße errichtet wird. Um die Notwendigkeit von Brückenbauwerken zu reduzieren, wird im Vergleich zu Variante 1 jedoch die Straße mithilfe eines Wellstahldurchlasses über den Raugerinne-Beckenpass geführt. Die Zufahrt zur Freiluftschaltanlage bzw. zum UW-seitigen KW-Vorplatz verläuft weiterhin innenliegend zwischen Raugerinne und Freiluftschaltanlage. Die Anbindung des Dammkronen- bzw. Uferwegs im UW wird, anders als in Variante 1, mithilfe eines Wellstahldurchlasses im Raugerinne-Beckenpass realisiert.

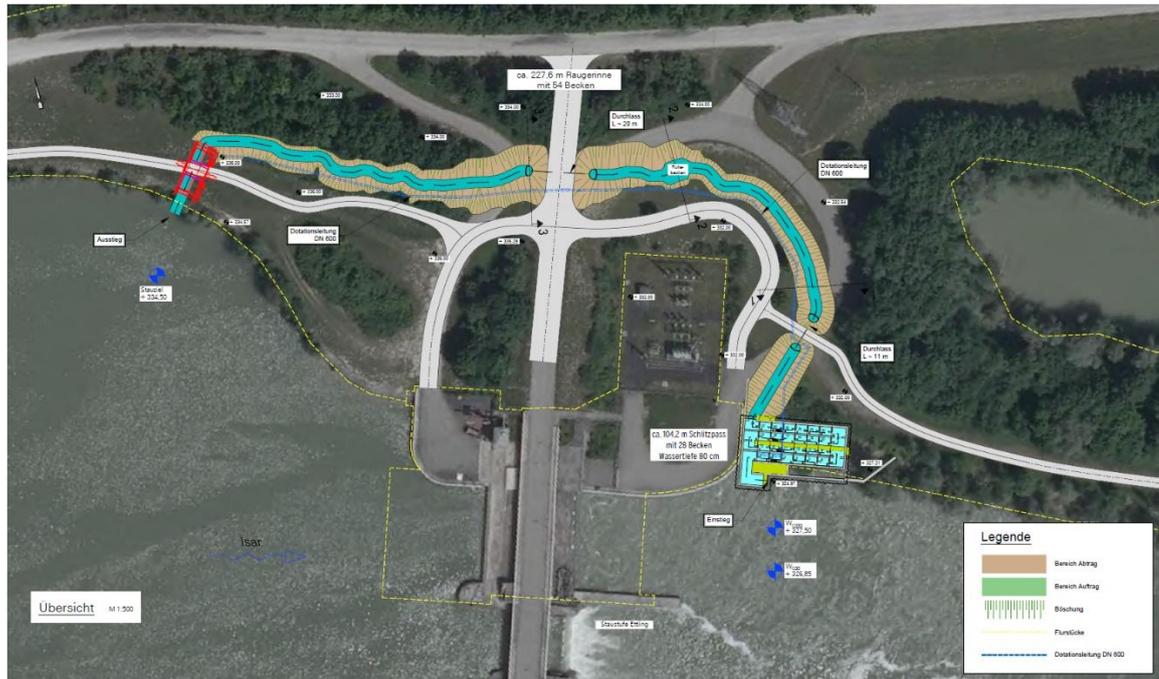


Abbildung 7: Lageplan Vorplanung Variante 2

3. Kombination Kreuzungsbauwerk, 1 Schlitzpassbauwerk und Raugerinne-Beckenpass mit 2 Durchlässen, Wegeanbindung UW-seitig außenliegend

Die Ausführung der Variante 3 ist vergleichbar mit der oben erläuterten Variante 2. Der Einstieg in die FAA erfolgt mit einem technischen Schlitzpassbauwerk mit Zusatzdotation. Der Ausstieg im Oberwasser wird mit einem Kreuzungsbauwerk durch den Damm ausgeführt. Zwischen Ein- und Ausstiegsbauwerk erfolgt die Umgehung des Kraftwerks mittels eines nahe am Querbauwerk verlaufenden Raugerinne-Beckenpasses.

Die Variante 3 unterscheidet sich von der oben erläuterten Variante 2 maßgeblich in der Straßenführung der Zufahrt zur Freiluftschaltanlage bzw. zum UW-seitigen KW-Vorplatz. Anders als in Variante 2, wo die Zufahrt innenliegend zwischen Raugerinne und Freiluftschaltanlage verläuft, erfolgt die Zufahrt in Variante 3 weiterhin zum Teil über die bestehende Zufahrtsstraße orographisch links des Gerinnes (in Fließrichtung) und damit außenliegend. Die Querung des Gerinnes erfolgt auch hier mit zwei Wellstahldurchlässen, um die bestehenden Zuwegungen weiterhin aufrechtzuerhalten.

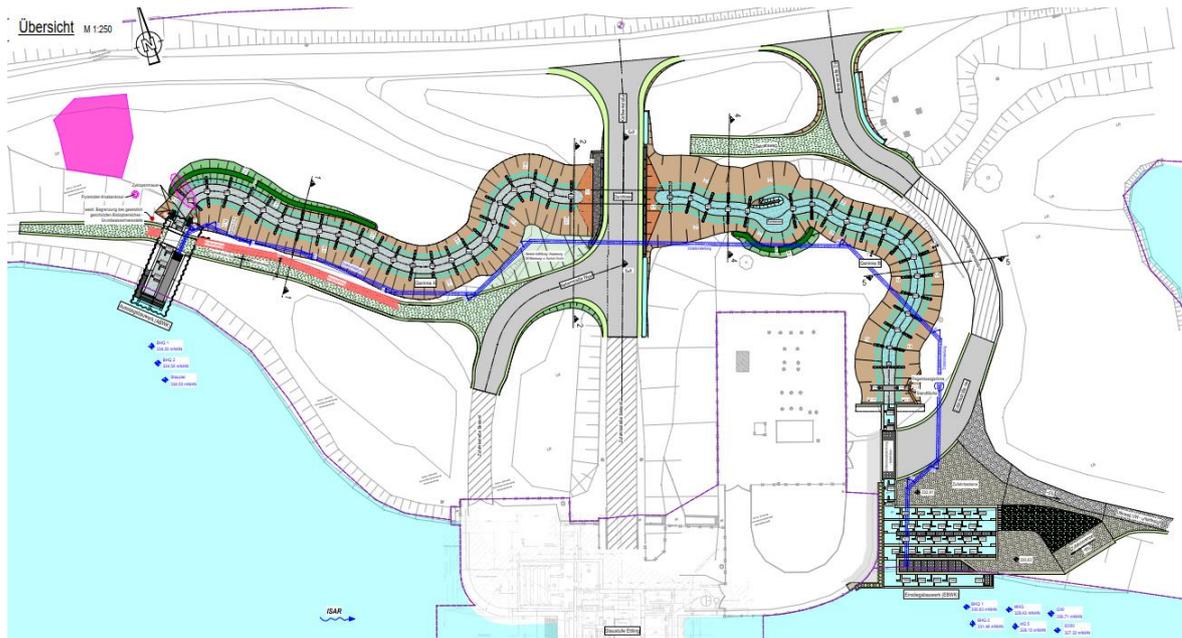


Abbildung 9: Übersichtslageplan gewählte Lösung

Die geplante FAA stellt rein funktionell eine Kombination aus zwei Schlitzzpass-Bauwerken und einem Raugerinne mit Beckenstruktur dar. Der kraftwerksnahe Einstieg im UW der Staustufe erfolgt zunächst mit Hilfe eines Schlitzzpasses mit Zusatzdotation (Einstiegsbauwerk). Die Ausleitung der Zusatzdotation erfolgt über ein Dotationsbecken mit strömungslenkender Überlaufschwelle in das unterhalb des ersten Beckens des Schlitzzpasses, um den Betriebsabfluss und so die Auffindbarkeit der FAA zu gewährleisten. Anschließend wird mit einem Raugerinne-Beckenpass die Umgehung des KWs realisiert, wobei die Trassierung nahe am Querbauwerk bleibt. Der Ausstieg im OW der Staustufe erfolgt durch ein Kreuzungsbauwerk durch den Stauhaltungs- und Dammbauwerk, wohingegen zur Vorzugsvariante zusätzliche Schlitzzpass-Elemente zur Optimierung der Überbrückung des Höhenunterschieds eingeplant wurden. Um die Notwendigkeit von Brückenbauwerken zu reduzieren, wird die FAA unterhalb der Zufahrtsstraße („Kraftwerkstraße“) zum OW-seitigen KW-Gelände bzw. zur Kraftwerksüberfahrt mit Hilfe eines Wellstahldurchlasses hindurchgeführt. Zur Aufrechterhaltung der Zufahrt zum UW-seitigen KW-Vorplatz sowie zur Freiluftschaltanlage wird das Einstiegsbauwerk der FAA etwas in Richtung Raugerinne-Beckenpass verlängert und mit überfahrbaren Gitterrosten ausgeführt. Der Dammkronenweg im OW wird mit einem Brückenbauwerk überführt. Die Dammkronen- und Uferwege bleiben durch Neugestaltung der Wegeführung zugänglich.

4.3 Hydraulische Bemessung

Die Berechnungstabellen zu den hydraulischen Bemessungen des Schlitzzpasses und des Raugerinne-Beckenpasses sind in Anlage 3 dargestellt. Die Berechnungen zur Bemessung der Dotationsleitung können der Anlage 6 entnommen werden.

Grundsätzlich wird mit einem Abfluss von 550 l/s durch die FAA und einer zusätzlichen Dotation von 450 l/s für die gesamte Anlage gerechnet. Die Dotationsleitung wird allgemein so ausgelegt, dass eine spätere Erhöhung des Abflusses bis 800 l/s möglich ist, um ggf. die Leitströmung zu verbessern und den Gesamtabfluss somit auf bis zu 1.350 l/s erhöhen zu können.

Für den regulären Abfluss mit 1.000 l/s ist der Einstiegsschlitz im UW der Anlage 0,93 m breit bemessen. Dieser kann bei Bedarf durch beidseitig befestigte Hartholz-Aufsätze (s. 4.4.2.1) an die Abflussverhältnisse angepasst werden.

Die Zusammenfassung der Bemessungs-Ergebnisse für einen reinen Schlitz- sowie einen reinen Raugerinne-Beckenpass sind in den folgenden Tabellen aufgeführt:

Tabelle 5: Zusammenfassung der Eingangsdaten der Schlitzpass und Raugerinne-Beckenpass-Bemessung nach DWA-M509 [1]

Eingangsdaten Schlitzpass	Wert	Einheit
Max. Fließgeschwindigkeit	1,60	m/s
Mittlere Fließgeschwindigkeit	1,20	m/s
Min. Fließgeschwindigkeit	0,30	m/s
Max. Leistungsdichte	100	W/m ³
Schlitzbreite (gewählt)	0,51	m
Lichte Beckenlänge, regulär (gewählt)	3,00	m
Beckenbreite, regulär (gewählt)	2,35	m
Wanddicke Trennwände (gewählt)	0,30	m

Eingangsdaten Raugerinne-Beckenpass	Wert	Einheit
Grenzwert Fließgeschwindigkeit	1,60	m/s
Grenzwert mittlere Geschwindigkeit im Becken	0,50	m/s
Grenzwert der Leistungsdichte	100	W/m ³
Wasserspiegeldifferenz pro Becken (Bem)	0,08	m
Riegelbreite (gewählt)	0,40	m
Becken, Länge (lichtes Maß)	3,80	m
Becken, Breite	3,00	m
Schlitzbreite (insgesamt)	0,70	m
Minimale Wassertiefe	0,64	m
Spaltverluste	1,10	-
Überfallbeiwert	0,55	-

Tabelle 6: Zusammenfassung der Ergebnisse der Schlitzpass und Raugerinne-Beckenpass-Bemessung nach DWA-M509 [1]

Zusammenfassung Schlitzpass		Wert	Einheit
Wasserspiegeldifferenz gesamt (W_{30} und W_{330})	$h_{ges} =$	7,79	m
Wasserspiegeldifferenz pro Becken	$\Delta h =$	0,110	m
Wassertiefen unterhalb Schlitz (W_{30} und W_{330})	$h_u =$	0,80	m
Wassertiefen oberhalb Schlitz (W_{30} und W_{330})	$h_o =$	0,91	m
Mittlere Wassertiefe im Becken (W_{30} und W_{330})	$h_m =$	0,85	m
Leistungsdichte, reguläre Becken (W_{30} und W_{330})	$P_{d,reg} =$	98,39	W/m ³
Leistungsdichte, Wendebecken (W_{30} und W_{330})	$P_{d,WB} =$	45,34	W/m ³
Fließgeschwindigkeit, max. (W_{30} und W_{330})	$v_{max} =$	1,47	m/s
Abfluss (W_{30} und W_{330})	$Q_{FAA} =$	0,55	m ³ /s
Sohlhöhendifferenz innerhalb eines Beckens (auch Wendebecken!), Riegel zu Riegel *	$\Delta h_{Sohle,Becken} =$	0,110	m
Substratschicht im Schlitzpass **	$d_{Subs} =$	0,30	m
Achsenlänge Beckenpass	$L_{ges} =$	231,30	m
Beckenanzahl	$n =$	70	Stk
Riegelanzahl	$n_{Riegel} =$	71	Stk
Schlitzbreite, gewählt ***	$s =$	0,51	m
lichte Beckenlänge, regulär	$L_{LB,reg} =$	3,00	m
Beckenbreite, regulär	$b_{reg} =$	2,35	m
lichte Beckenlänge, Wendebecken	$L_{LB,WB} =$	5,10	m
Beckenbreite, Wendebecken	$b_{WB} =$	3,00	m
Freier Überstand Leitwand	$c-d =$	0,77	m
Versatzmaß	$a =$	0,26	m
Breite des Umlenkblocks	$b_U =$	0,51	m
Wanddicke Trennwand	$d =$	0,30	m
Leitelement Länge, Wendebecken	$2*s =$	1,02	m
Länge Wandeinschnitt im Wendebecken	$1/4*L_{LB,reg} =$	0,75	m

* Um die angesetzten Wasserspiegeldifferenzen einzuhalten, muss das Längsgefälle in den Wendebecken entsprechend reduziert werden (größere Abmessungen). Die Sohlhöhen an den Riegeln müssen dementsprechend eingehalten werden. Die geringere Fließgeschwindigkeit in den WBs ist vernachlässigbar (vgl. Anmerkung zur "mittlere Fließgeschwindigkeit im Wendebecken")

** Angaben zur Korngrößenverteilung des Substrats etc. siehe DWA-M509, Kap. 4.6.6

*** Durch Abrundungen an den Schlitzen verändert sich die Schlitzweite s. Dies muss in der Ausführungsplanung berücksichtigt werden. s muss eingehalten werden, da dies ein entscheidender Wert für die Bemessung ist.

Zusammenfassung Raugerinne-Beckenpass	Wert	Einheit
Sprunghöhe	0,08	m
Gesamtfallhöhe	7,79	m
Anzahl Beckenstrukturen	97	Stk
Länge Becken (lichtes Maß)	3,80	m
Länge Fischpass (Bruttolänge)	407,80	m
Breite Becken	3,00	m
Wassertiefen unterhalb Schlitz (W_{30} und W_{330})	0,64	m
Wassertiefen oberhalb Schlitz (W_{30} und W_{330})	0,72	m
Mittlere Wassertiefe im Becken (W_{30} und W_{330})	0,68	m
Leistungsdichte (W_{30} und W_{330})	55,63	W/m ³
Fließgeschwindigkeit, max. (W_{30} und W_{330})	1,25	m/s
Breite Schlitz 1	0,50	m
Breite Schlitz 2	0,20	m
Rückstaubauwert (W_{30} und W_{330})	0,72	-
Abfluss Schlitz 1 (W_{30} und W_{330})	0,39	m ³ /s
Abfluss Schlitz 2 (W_{30} und W_{330})	0,16	m ³ /s
Abfluss (gesamt) (W_{30} und W_{330})	0,55	m ³ /s

Der in Fließrichtung erste Schlitz am Ausstiegsbauwerk (Ausstiegsschlitz), welcher den Zufluss in die FAA reguliert, wurde 0,51 m breit bemessen. Die Abflussberechnung wurde – analog einem Schlitzpass – gemäß Krüger et al. (2010) für eine Gerinneeinengung ohne Fließwechsel durchgeführt (siehe Zusammenfassung Tabelle 7):

$$Q = \mu_v * s * \sqrt{g} * h_o^2$$

wobei

$$\mu_v = 0,59 * \left(1 - \left[\frac{h_u}{h_o} \right]^{4,5} \right)^{0,48}$$

Tabelle 7: Zusammenfassung der Bemessung der Schlitzbreite am Ausstiegsbauwerk

Zusammenfassung Schlitzpass		Wert	Einheit
Wasserspiegeldifferenz zu Becken 1 Raugerinne	$\Delta h =$	0,11	m
Schlitzbreite	$s =$	0,51	m
Wassertiefen unterhalb Schlitz, (W_{30} und W_{330})	$h_u =$	0,80	m
Wassertiefen oberhalb Schlitz, (W_{30} und W_{330})	$h_o =$	0,91	m
Fließgeschwindigkeit, max. (W_{30} und W_{330})	$v_{max} =$	1,47	m/s
Abfluss, (W_{30} und W_{330})	$Q_{FAA} =$	0,55	m ³ /s

4.4 Konstruktive Gestaltung

4.4.1 Einteilung in Funktionsbereiche / Gewässerabschnitte

Die geplante FAA kann in X Abschnitte unterteilt werden (vgl. nachfolgende Abbildungen):

1. Einstiegsbauwerk – Schlitzpass (4.4.2.1) --
2. Raugerinne-Beckenpass (4.4.2.2) --
3. Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass (4.4.2.3) --
4. Dotationsleitung (vgl. Kapitel 4.5.1) --

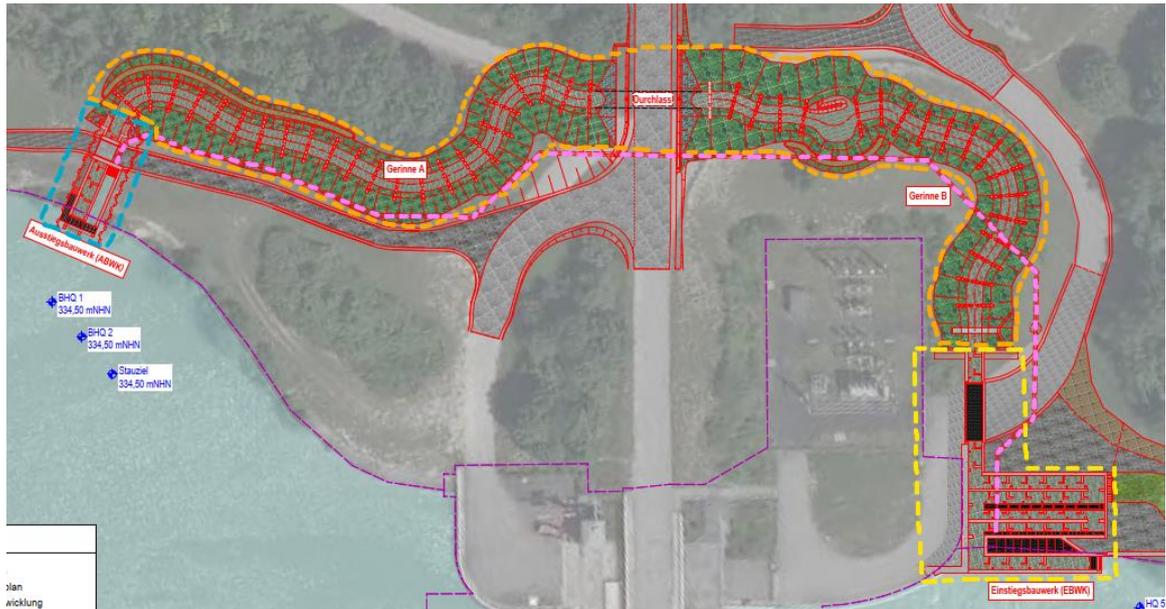


Abbildung 10: Überblick Einteilung FAA Ettling

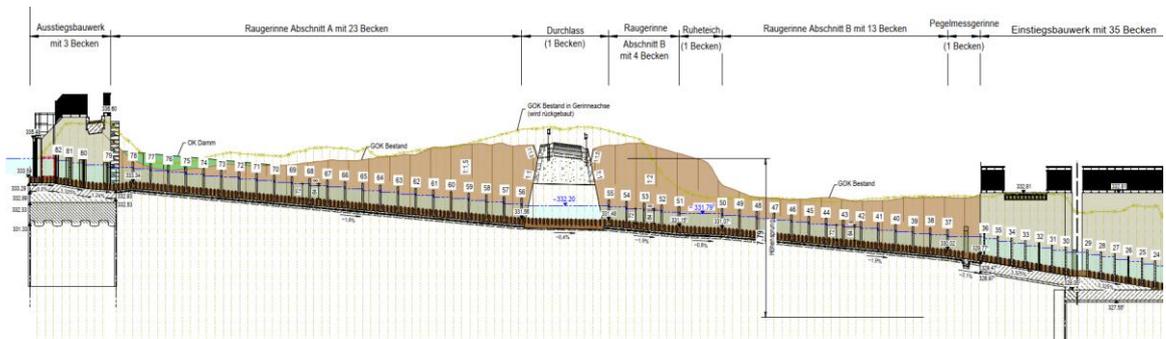


Abbildung 11: Längsabwicklung in Achse

4.4.2 Maßnahmen und Baukonstruktionen

Die detaillierten Pläne sind in Anlage 2 zu finden. Eine Übersicht über die Lage und Längsabwicklung in Achse geben die vorangegangenen Abbildungen.

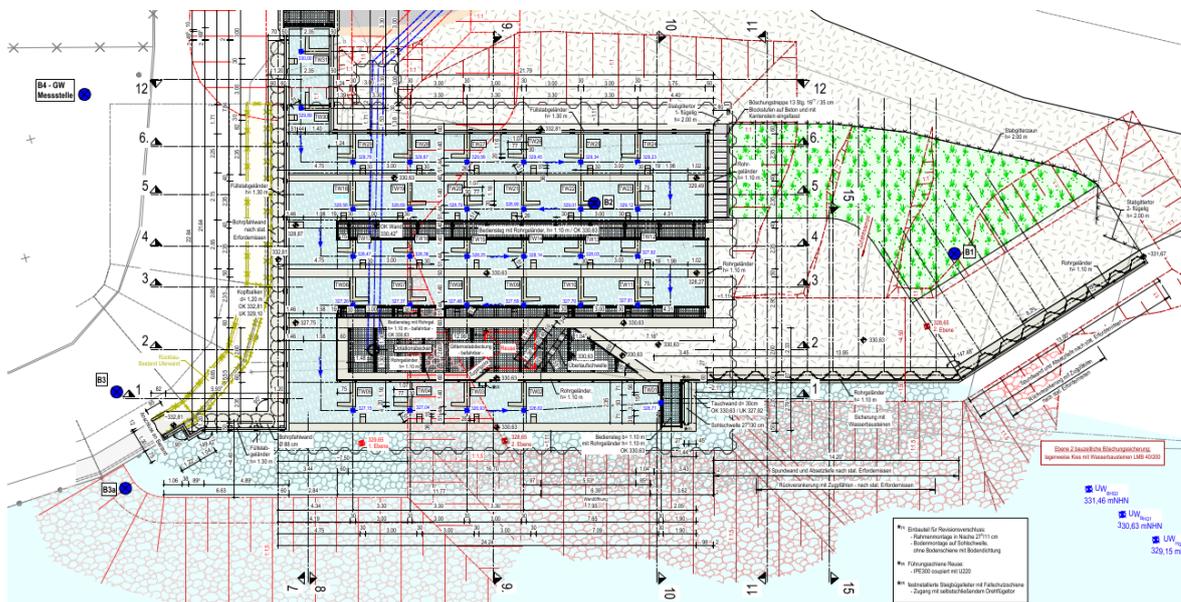
Die allgemeinen Grundlagen der Bauwerke sind folgende:

- Sichtbetoneigenschaften: Die Sichtbetonflächen werden in der Sichtbetonklasse SB1 gemäß „Merkblatt Sichtbeton“ hergestellt.
- Korrosionsschutz Stahlbau:
 - Alle drei Bauwerke betreffend:
 - Geländer: feuerverzinkt
 - Stabgitterzaun: feuerverzinkt
 - Stahlbauteile für Stege: feuerverzinkt
 - Gitterroste: aus Glasfaserkunststoff (GFK)
 - Schwerlastgitterroste: aus Stahl, feuerverzinkt
- Die Ausführungen einzelner Bauteile des Ein- und Ausstiegsbauwerks werden in den nachfolgenden Kapiteln benannt

4.4.2.1 Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

Als Einstiegsbauwerk ist ein Schlitzpass mit 35 Becken geplant. Dieser überwindet, bezogen auf die Gerinnesohle, auf einer Gesamtlänge von ca. 142,24 m einen Höhenunterschied von 3,86 m (von 325,91 müNN auf 329,77 müNN). Um den Betriebsabfluss und so die Auffindbarkeit der FAA zu gewährleisten, ist zusätzlich eine Dotation am Einstieg des Schlitzpasses vorgesehen. Diese wird in Form einer

Dotationsleitung DN 600, welche OW-seitig am Ausstieg der FAA beginnt, ausgeführt. Die Ausleitung erfolgt über ein Dotationsbecken mit strömungslenkender Überlaufschwelle in das unterhalb des ersten Beckens des Schlitzpasses.



Um während der Herstellung des Bauwerks im Uferbereich sowohl den Hochwasserschutz gewährleisten als auch die Geländesprünge zwischen Dammoberkante und Baugrubensohle sichern zu können, sowie den Wasserzutritt in die Baugrube zu minimieren, erfolgt die bauzeitliche Baugrubensicherung mithilfe eines dichten Verbaus bestehend aus überschrittenen Bohrpfehl- und Spundwänden. Die Oberkante des Verbaus wurde auf HQ₅ (s. Kapitel 3.3.3) festgelegt. Die Baugrube wird bei Hochwasserereignissen größer einem HQ₅ aufgegeben und die Arbeiten werden erst nach dem Rückgang des Hochwassers fortgesetzt. Im Übergangsbereich zum Raugerinne-Beckenpass (s. unten) kann das Bauwerk aufgrund von Grundwasserständen, die gemäß den Baugrunduntersuchungen [14] mehr als einen halben Meter unterhalb der Baugrubensohle liegen, mit einer unverbauten, geböschten Baugrube hergestellt werden. Weitere Details zur bauzeitlichen Baugrubensicherung des Einstiegsbauwerks sind in Kapitel 7.3.1 zu finden.

Die 35 Becken sind über insgesamt 7 Achsen (1-7, vgl. nachfolgende Abbildung) verteilt. Das in der Achse 1-1 liegende Einstiegsbecken (vor TW1 in Abbildung 13) wird später gesondert beschrieben. Daneben sind in der Achse 1-1 drei weitere, reguläre Becken enthalten. Über die Achsen 1-1 bis 3-3 erstreckt sich das erste Wendebecken (nach TW5). Die folgenden regulären Becken der Achsen 3-3 bis 6-6 sind in gleichmäßige Teilabschnitte bzw. Reihen mit jeweils 6 Becken eingeteilt. Jeder dieser Teilabschnitte hat ein Gefälle von 3,325 % und eine lichte Länge von 24,3 m. Somit werden drei weitere Wendebecken notwendig. In den Wendebecken sind Bereiche ohne Sohlneigung vorgesehen bzw. ist die Sohlneigung aufgrund deren größerer lichter Länge etwas verringert. Nach einer 90°-Wende („halbes“ Wendebecken) zwischen TW29 und TW30 bilden die restlichen 6 regulären Becken in Achse 7-7 den Übergang zum Raugerinne-Beckenpass. Die Sohle des Schlitzpasses ist mit einem Sohlsubstrat aus abgestufter Körnung belegt.

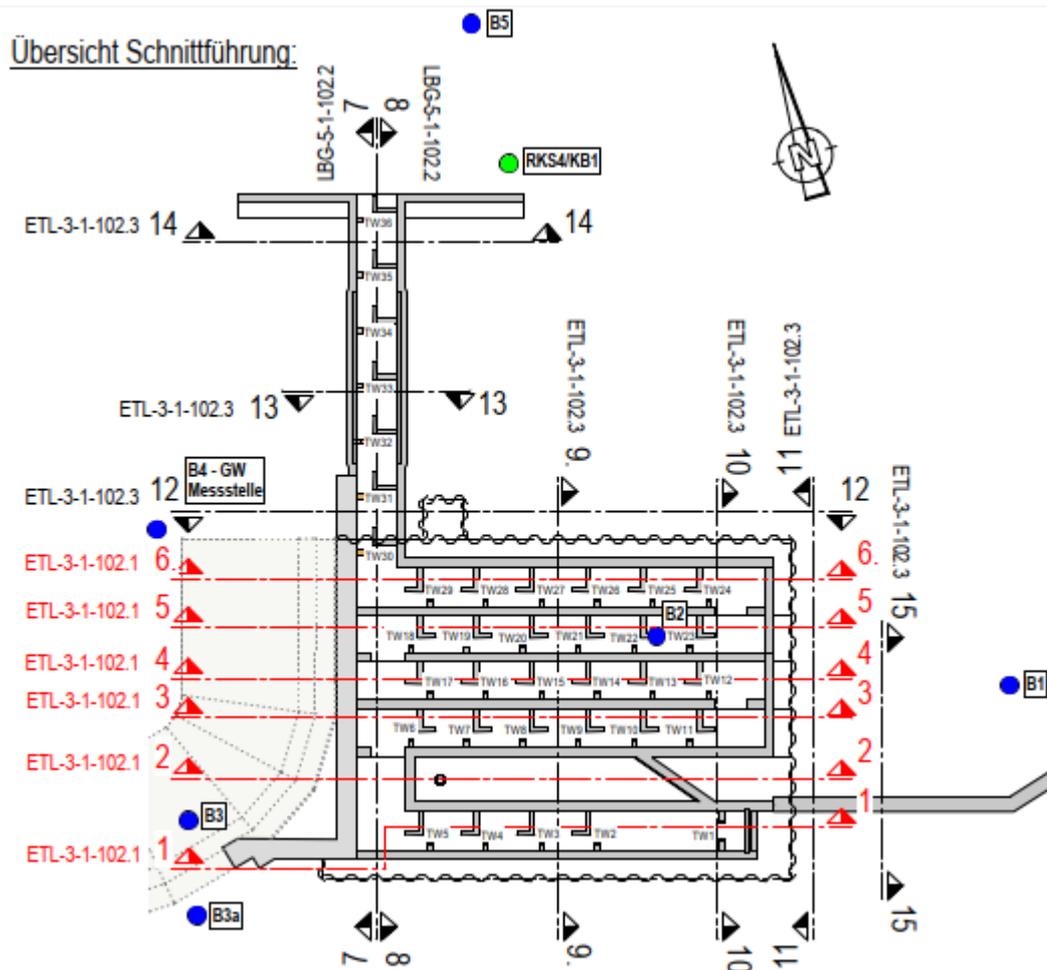


Abbildung 13: Grundriss Einstiegsbauwerk – Achseneinteilung

Das Einstiegsbauwerk wird als Trogbauwerk hergestellt, dessen Gründungssohle innerhalb der Baugrubenumschließung stufenweise an das Gelände angepasst wird. Die Gründung erfolgt aufgrund der geometrischen Anpassung an die Böschung mit einer abschnittswisen, variierenden Gründungstiefe. Die nördliche, landseitige Außenwand wird bis zur OK 332,81 müNN geführt. Die Innenwände sowie die südliche, isarseitige Außenwand werden mit einer OK 330,63 müNN ausgeführt, was dem Wasserstand eines BHQ_1 (vgl. Abbildung 17) entspricht. Die östliche Außenwand wird zum Teil schräg ausgeführt, um den Übergang von der höheren nördlichen Außenwand auf die niedrigeren Innenwände zu realisieren. Im Bereich der bestehenden Ufermauer auf der Westseite des Bauwerks übernehmen die Bohrpfähle zusammen mit einer Aufsatzwand (OK 332,81 müNN) die seitliche Stützung des Trogbauwerks. Die Bohrpfähle inklusive der Aufsatzwand werden zudem längs der Isar in Richtung Kraftwerk verlängert, um einen sauberen Anschluss an die bestehende Ufermauer herzustellen und eine Kolkbildung in dem sich ergebenden Zwickel zwischen Einstiegsbauwerk und Ufermauer zu verhindern. Im Übergangsbereich zum Raugerinne-Beckenpass wird die Gründungssohle des Trogbauwerks geneigt (Gefälle 3,325 %) hergestellt. Die beiden Außenwände werden mit einer OK 332,81 müNN ausgeführt. Zur Abfangung des Geländes werden am Ausstieg des Einstiegsbauwerks bzw. Übergang zum Raugerinne-Beckenpass zwei Winkelstützwände (OK ebenfalls 332,81 müNN) hergestellt.

Schnitt 9-9 M 1:100

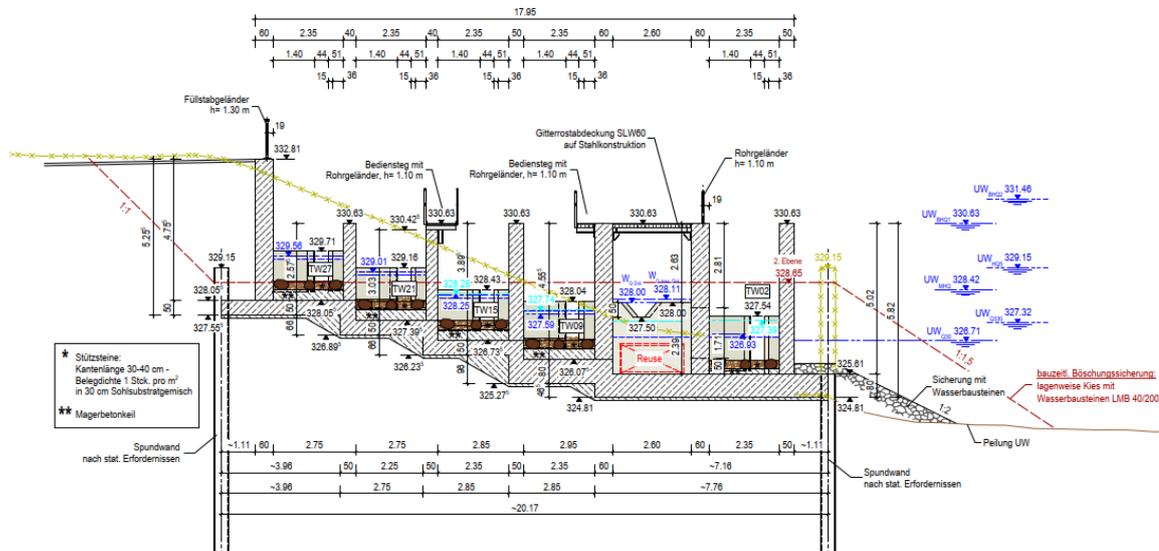


Abbildung 14: Schnitt 9-9 Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

Schnitt 10-10 M 1:100

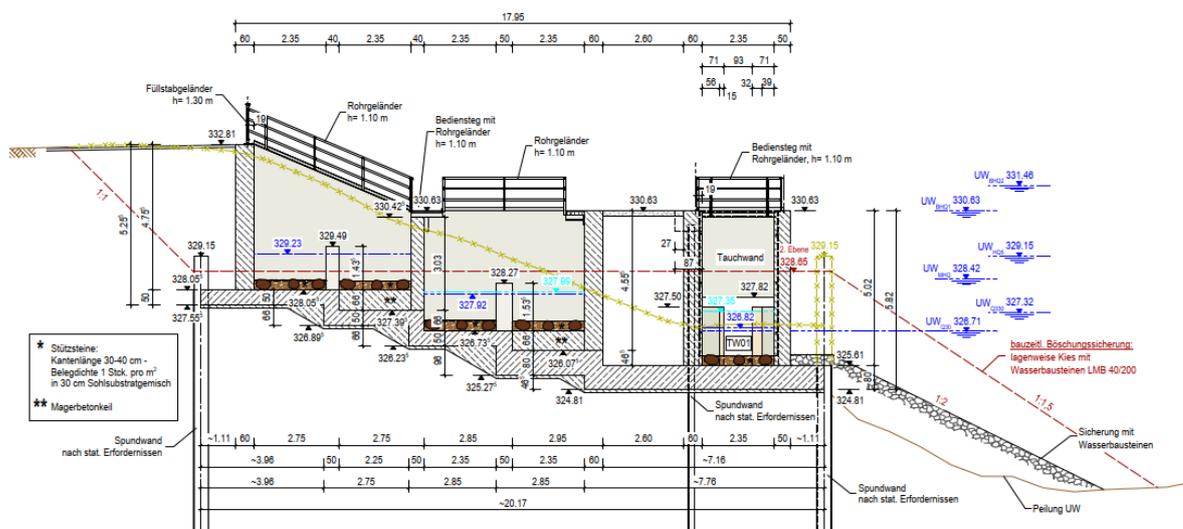


Abbildung 15: Schnitt 10-10 Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

Im ersten Becken (Einstiegsbecken) wird die Dotationsströmung mit der Gerinneströmung zusammengeführt, um in Fließrichtung der Isar eine ausreichende Leitströmung für die FAA zu erzeugen. Am Übergang zur Isar wird darüber hinaus zur Anpassung der Leitströmung ein Einstiegschlitz mit variabler Schlitzbreite (Stahlbeton mit Hartholz-Aufsatz) hergestellt.

Die Dotationsleitung quert das Einstiegsbauwerk unterhalb der Bauwerkssohle und wird in Achse 2-2 senkrecht von unten in das Dotationsbecken eingeführt (siehe Abbildung 16), welches zur Energieumwandlung (Strömungsberuhigung) des eingeleiteten Dotationsabflusses beiträgt. Innerhalb des Dotationsbeckens wird eine schräg liegende Überlaufschwelle mit trapezförmigem Überfall angelegt, welche das Einschwimmen aufsteigender Fische verhindert. Durch die schräge Anordnung der Überlaufschwelle erfolgt die Abströmung des Dotationsabflusses in das Einstiegsbecken in Fließrichtung, wodurch Turbulenzen in der Strömung des Hauptkanals reduziert werden. Darüber hinaus entsteht durch die schräge Anordnung kein Sackasseneffekt für aufsteigende Fische. Um ein

Monitoring der über die Dotationsleitung absteigenden Fische zu ermöglichen, kann zwischen Überlaufschwelle und Austritt der Dotationsleitung eine Zählreue in einer extra dafür vorgesehenen Führungsnische installiert werden.

Schnitt 2-2 M 1:100

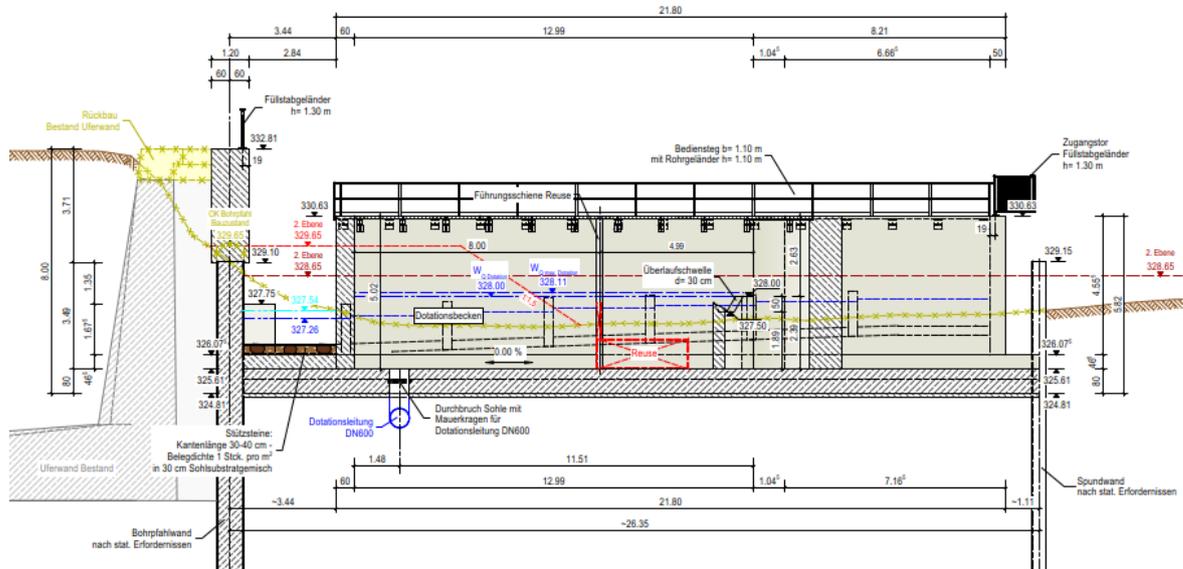


Abbildung 16: Schnitt 2-2 Einstiegsbauwerk – Dotationsbecken

Der Zugang zu den einzelnen Becken des Schlitzpasses am Einstiegsbauwerk erfolgt von Osten des Bauwerks aus, zum einen über einen Bediensteg auf der Trennwand zwischen Achse 4-4 und 5-5, einen auskragenden, befahrbaren Bediensteg auf der Trennwand zum Dotationsbecken in Achse 3-3, eine befahrbare Gitterrostebene über dem Dotationsbecken in Achse 2-2, sowie einen weiteren Bediensteg am Einstieg in Achse 1-1. Letzterer ermöglicht den Zugang zur Revisionsverschlussnische, zum Einstiegsschlitz und zur Tauchwand. Sämtliche Absturzstellen entlang der Bedienstege, der Gitterrostebenen sowie der Außen-, Stütz- und Flügelwände werden, sofern öffentlich zugänglich, mit einem Füllstab-, andernfalls mit einem Rohrgeländer abgesichert.

Die Becken zwischen TW31 und TW35 sind mit einem befahrbaren Gitterrost abgedeckt, um die Zufahrt zum UW-seitigen KW-Vorplatz sowie zur Freiluftschaltanlage zu erhalten.

Mithilfe einer flussparallelen, rückverankerten Spundwand wird im UW des Einstiegsbauwerks eine neue Ufereinfassung zum Anschluss an das bestehende Gelände realisiert. Auf diesen Wangenmauern mit Kopfbalken werden Rohrgeländer zur Wegesicherung aufgesetzt.

Im Bereich des Einstiegs wird die Sicherung und der Sohlanschluss des Bauwerks über eine Böschung aus Wasserbausteinen realisiert.



Abbildung 19: Draufsicht – Raugerinne-Beckenpass

Die Böschungsneigungen entlang des Gerinnes haben je nach Platzverhältnissen im angrenzenden Gelände ein Verhältnis von 1:2 bis 1:1,5. Sämtliche Böschungen werden mit Wasserbausteinen (LMB_{10/60}), mit Kies überschüttet, gestützt.

Der Fließquerschnitt wird mit Bentonitmatten abgedichtet und mit einem Sohlsubstrat aus abgestufter Körnung belegt. Das Gefälle des Raugerinne-Beckenpasses beträgt zwischen 1,84 % und 3,05 %, abgesehen von den Bereichen der Durchlässe, sowie dem Ruhebecken (vgl. Abbildung 21). Im Ruhebecken, welches deutlich länger und breiter als die regulären Raugerinne-Becken geplant ist, sollen bei der Ausführung vor Ort alte Wurzelstöcke sowie ggfs. größere Störsteine eingesetzt werden, um weitere kleinräumige Ruhezone und Lebensräume für die aquatische Fauna zu schaffen.

Auf die Kreuzung mit der Zufahrtsstraße („Kraftwerkstraße“), wobei der Raugerinne-Beckenpass mittels Wellstahldurchlass unterführt wird, wird in Kapitel 4.4.5 näher eingegangen.

Schnitt 5 - 5 M 1:100

Gerinne B (Dotationsleitung nicht dargestellt)

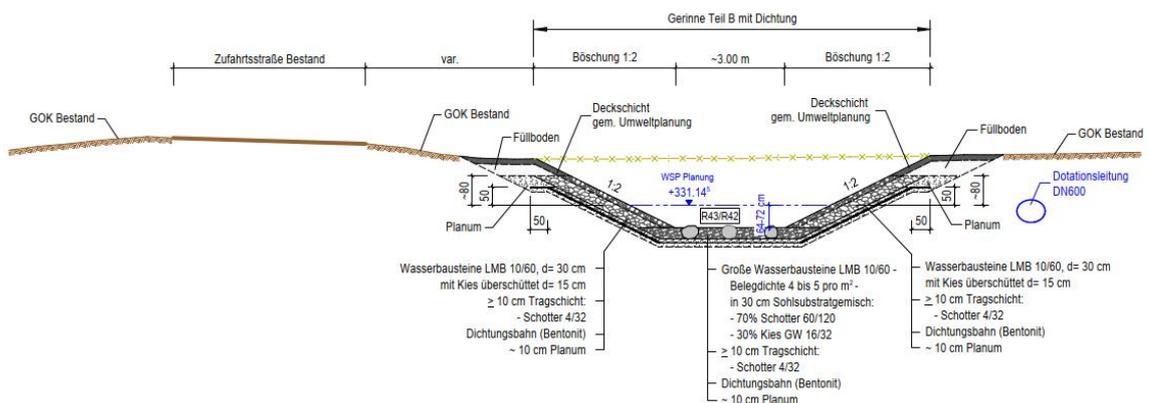


Abbildung 20: Schnitt 5-5 – Raugerinne-Beckenpass, Bereich Zufahrt zum EBWK

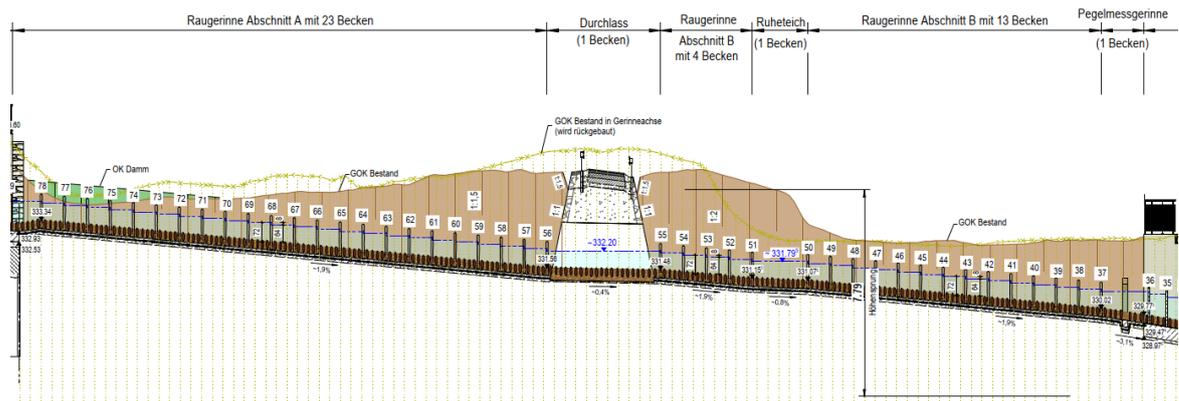


Abbildung 21: Längsabwicklung in Achse Raugerinne-Beckenpass

4.4.2.3 Ausstiegsbauwerk – Kreuzung Damm

Die Hochwasserschutzanlage oberhalb der Staustufe Ettling besteht aus dem Stauhaltungsdamm inklusive Dammkronenweg. Aufgrund dessen ist das Ausstiegsbauwerk hinsichtlich seiner Dichtheit im Hochwasserfall zu planen, gleichzeitig ist die Befahrbarkeit zu berücksichtigen. Das Bauwerk bildet den Anschluss der FAA an das Oberwasser der Staustufe. Es setzt sich aus einem den Damm kreuzenden Durchstich, bestehend aus Schlitzpass und Einlaufbecken für die Dotationsleitung, und einer Brücke zur Überführung des Dammkronenweges zusammen. Mithilfe des Schlitzpasses wird, bezogen auf die Gerinnesohle, auf einer Länge von ca. 6,67 m der verbleibende Höhenunterschied von 0,36 m (von 333,23 müNN auf 333,59 müNN) überwunden.

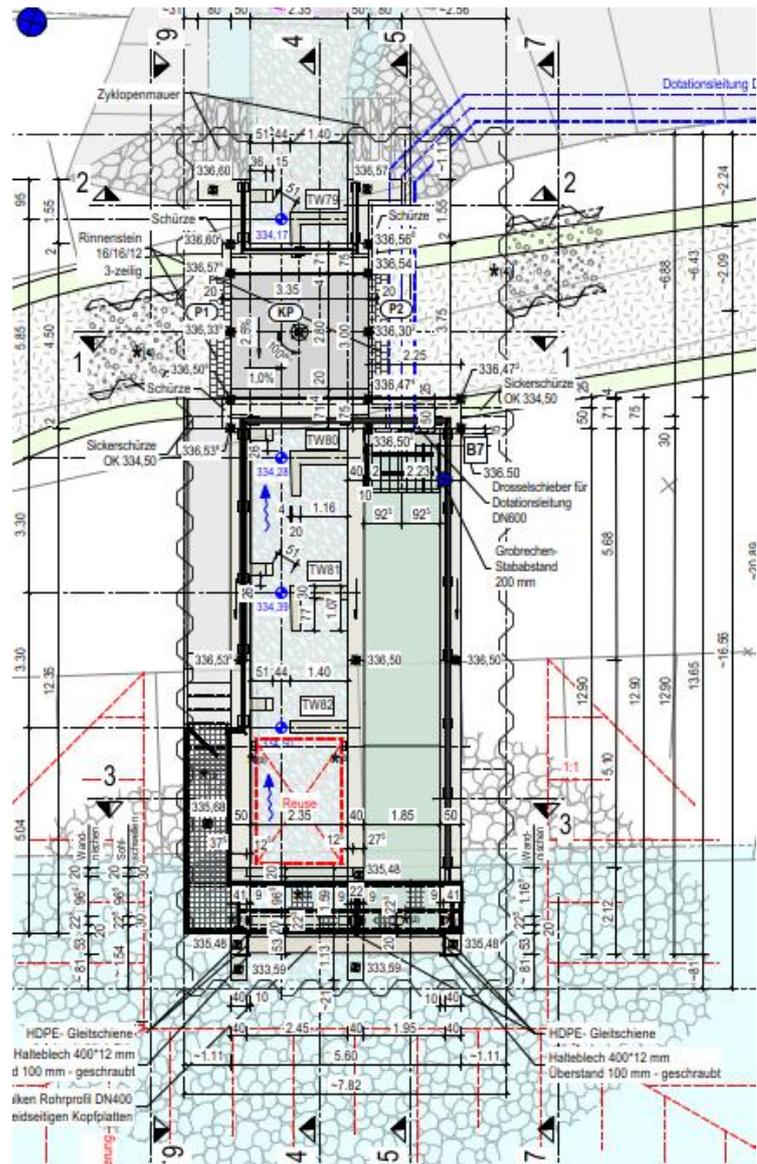


Abbildung 22: Draufsicht Ausstiegsbauwerk

Der bauzeitliche Verbau erfolgt durch einen Spundwandkasten. Die Dichtheit gegen aus dem Baugrund eintretendes Wasser wird über eine Unterwasserbetonsohle erreicht. Um die Dichtheit des Damms zu garantieren, wird die Spundwand mittels Manschettenrohrinjektionen an die Schmalschlitzwand des Damms (s. Kapitel 3.4.2) angeschlossen. Weitere Details zum bauzeitlichen Verbau sind in Kapitel 7.3.2 zu finden.

Das Ausstiegsbauwerk wird als Rahmentragwerk bzw. als ausgesteifter Trog aus Stahlbeton hergestellt. Die Stahlbetonkonstruktion stellt rein funktionell eine Kombination aus Durchstich (FAA, siehe a)) und Überführung/Brücke (Dammkronenweg, siehe b)) dar.

a) Durchstich: Die Sohle geht an den quer zur Dammlängsachse verlaufenden Spundwänden in aufgehende Wände über. Diese übernehmen im Endzustand die Abstützung der Dammböschung. Die Oberkante der aufgehenden Wände richtet sich nach der Oberkante des Dammquerschnitts und passt sich an der Dammkrone an die den Dammkronenweg überführende Brücke an.

Innerhalb des Durchstichs befindet sich eine parallel zu den aufgehenden Wänden verlaufende Trennwand. Diese unterteilt den Durchstich in den Bereich des Schlitzpasses und ein parallel verlaufendes Einlaufbecken für die Dotationsleitung. Beide Bereiche werden zunächst mit einer Sohlneigung mit Gefälle 1,24 %, dann mit

3,325 % ausgeführt und münden mit 0 % Sohlneigung in die Isar. Am Übergang zur Isar erhalten beide Bereiche zu Wartungszwecken eine Revisionsverschlussnische zum Setzen von Dammbalken sowie zur Abhaltung von Treibgut einen Schwimmbalken (DN400). Um die FAA im Bedarfsfall zügig schließen zu können, erhält das Ausstiegsbecken des Schlitzpasses nördlich der Revisionsverschlussnische ein per Hand bedienbares Absperrschütz. Daran anschließend wird in Richtung des Ausstiegsschlitzes ein Bereich mit einer Länge $\geq 3,0$ m für den Einsatz einer Zählreuse freigehalten, wofür eine Führungsnische (U220 mit Distanzprofil; Edelstahl) in den Seitenwänden vorgesehen ist. Die Zugänglichkeit zu den Ausstattungselementen des Einlaufs (Ausstiegs) wird durch einen Bediensteg ermöglicht, welcher von der Dammkronenbrücke über eine Böschungstreppe erreichbar ist.

Die Sohle des Schlitzpasses wird mit einem Sohlsubstrat aus abgestufter Körnung belegt. Das Einlaufbecken der Dotationsleitung wird ohne Sohlsubstrat ausgeführt. Die Dotationsleitung wird am nördlichen Ende mit einer Sohlhöhe von 333,035 mÜNN an das Bauwerk angeschlossen und mit einem Drosselschieber vor der Leitung ausgestattet, mit Hilfe dessen der Durchfluss geregelt wird.

Der Drosselschieber ist von der Dammkronenbrücke über einen abgesperrten Betriebsweg östlich des Bauwerks erreichbar. Damit Personen nicht in die Dotationsleitung gelangen können, ist ein schrägliegender, vertikaler Grobrechen (Stababstand 20cm) südlich der Dammkronenbrücke vorgesehen. Die schräge Anordnung erleichtert die Reinigung evtl. anfallenden Rechengutes.

Schnitt 3-3 M 1:100

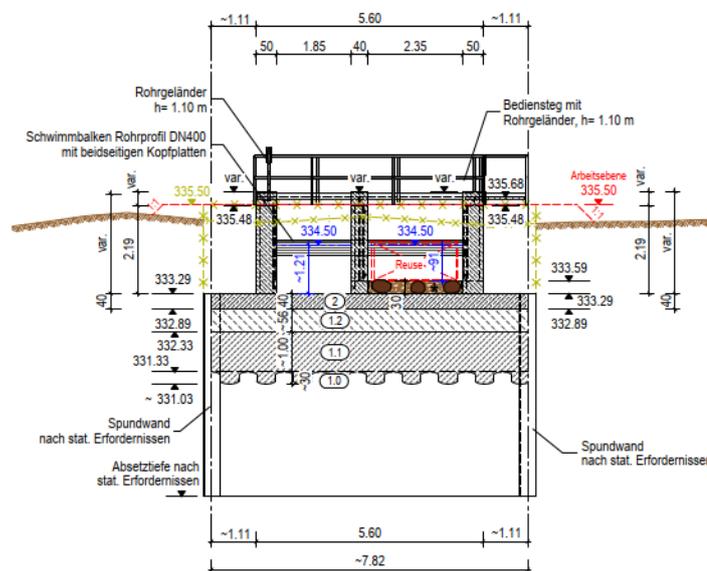


Abbildung 23: Schnitt 3-3 Ausstiegsbauwerk – Durchstich

- b) Brücke: Die den Dammkronenweg überführende Brücke schließt an die aufgehenden Wände monolithisch an und bildet somit ein integrales Rahmentragwerk, es sind keine Lager vorhanden. Die Brücke wird hinsichtlich der Oberkante an die OK des Dammes angepasst und wird in Fließrichtung der Isar mit einem Anstieg ausgeführt. Zudem erhält die Brücke ein Quergefälle zur Isar hin. Der Brückenüberbau besteht aus einer schlaff bewehrten Stahlbetonplatte. Auf die Abmessungen und den Teil der Straßenüberfahrt wird in Kapitel 4.4.5 näher eingegangen.

Zum Sohlanschluss des Ausstiegs an die Isar ist eine Böschung aus Wasserbausteinen geplant. Sämtliche Absturzstellen entlang der Außenwände, der Treppen, der Bedienstege und der Dammkronenbrücke werden, sofern öffentlich zugänglich, mit einem Füllstab-, andernfalls mit einem Rohrgeländer abgesichert.



Abbildung 24: Isometrie Ausstiegsbauwerk

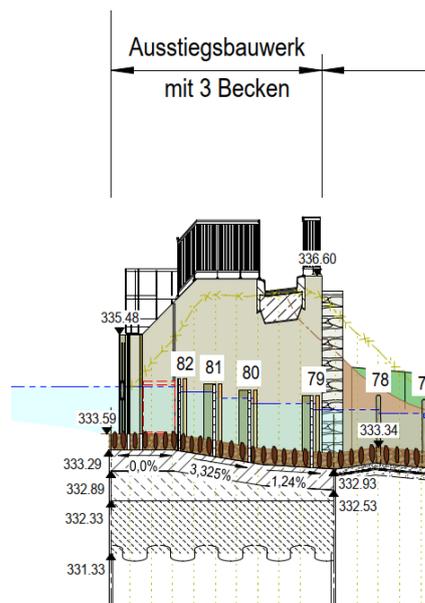


Abbildung 25: Längsabwicklung in Achse Ausstiegsbauwerk – Bereich Schlitzpass

4.4.3 Regelabmessungen

4.4.3.1 Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

Die Regelabmessungen der Schlitzpassbecken wurden wie folgt gewählt bzw. bemessen [1] und sind in nachfolgender Abbildung zu finden:

- Schlitzbreite [m]: $s = 0,51$
- lichte Beckenlänge, regulär [m]: $L_{LB,reg} = 3,00$
- Beckenbreite, regulär [m]: $b_{reg} = 2,35$
- lichte Beckenlänge, Wendebecken [m]: $L_{LB,WB} = 5,10$
- Beckenbreite, Wendebecken [m]: $b_{WB} = 3,75$
- Freier Überstand Leitwand [m]: $c-d = 0,77$
- Versatzmaß [m]: $a = 0,26$
- Breite des Umlenkblocks [m]: $b_U = 0,51$
- Wanddicke Leitwand [m]: $d = 0,30$
- Leitelement Länge, Wendebecken [m]: $2*s = 1,02$
- Länge Wandeinschnitt im Wendebecken [m]: $\frac{1}{4} * L_{LB,reg} = 0,75$

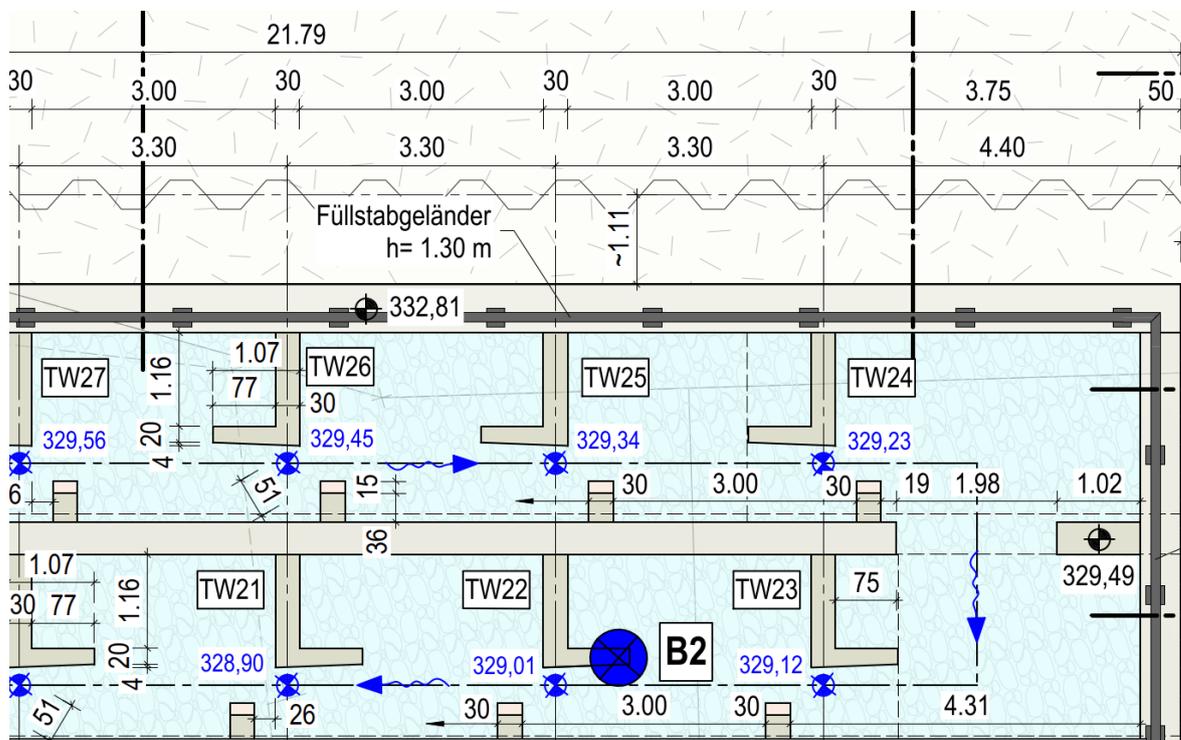


Abbildung 26: Regelabmessungen Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

Die Wassertiefen (Normalabfluss FAA) im Schlitzpass stellen sich demnach wie folgt ein:

- Wasserspiegeldifferenz pro Becken [m]: $\Delta h = 0,11$
- Wassertiefen unterhalb Schlitz, W30 [m]: $h_{u,W30} = 0,80$
- Wassertiefen oberhalb Schlitz, W30 [m]: $h_{o,W30} = 0,91$
- Substratschicht im Schlitzpass [m]: $d_{Subs} = 0,30$

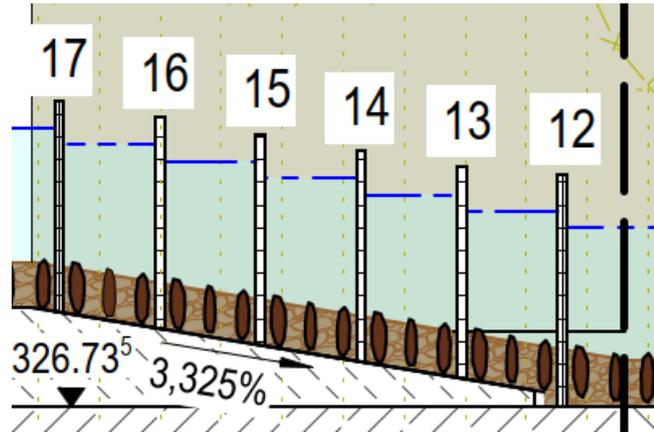


Abbildung 27: Wasserstände Becken Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

Die Abmessungen des Einstiegsbeckens mit zugehörigem Dotationsbecken können untenstehenden Abbildungen entnommen werden. Das Dotationsbecken, in das die Dotationsleitung mündet, ist zwischen 13,07 und 16,78 m lang, 2,60 m breit, und 5,01 m hoch. Die Überlaufschwelle, welche das Einschwimmen aufsteigender Fische in das Dotationsbecken verhindert, wird mit einer Schräge von 35° zwischen den Seitenwänden ausgeführt. Die Schwelle besitzt eine lichte Breite von 3,175 m und ist 0,30 m dick. Der in der Schwelle angeordnete Trapezüberfall ist – gemessen an der horizontalen Überlaufkante – 0,45 m breit, 0,50 m hoch und erhält ein Neigungsverhältnis von 1:1, wodurch sich eine lichte Aussparung in der Schwelle von 1,45 m ergibt. Die Überlaufkante des Trapezüberfalls liegt bei 327,50 müNN und dadurch rund 0,18 m über dem UW₃₃₀. Die Oberkante der Schwelle liegt bei 328,00 müNN und ist somit 2,63 m unter der Gitterrostabdeckung (330,63 müNN). Dieser Zwischenbereich bleibt frei.

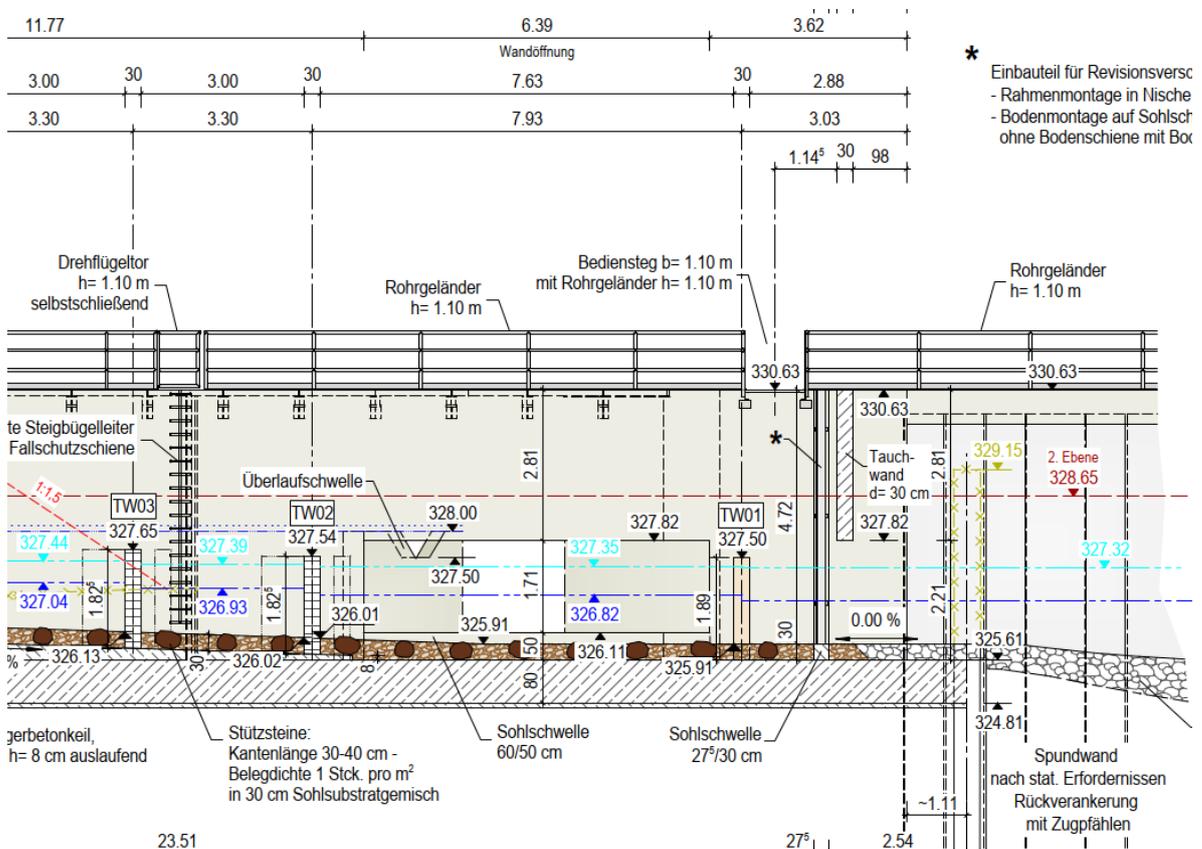


Abbildung 28: Abmessungen Einstiegsbauwerk – Einstiegsbecken

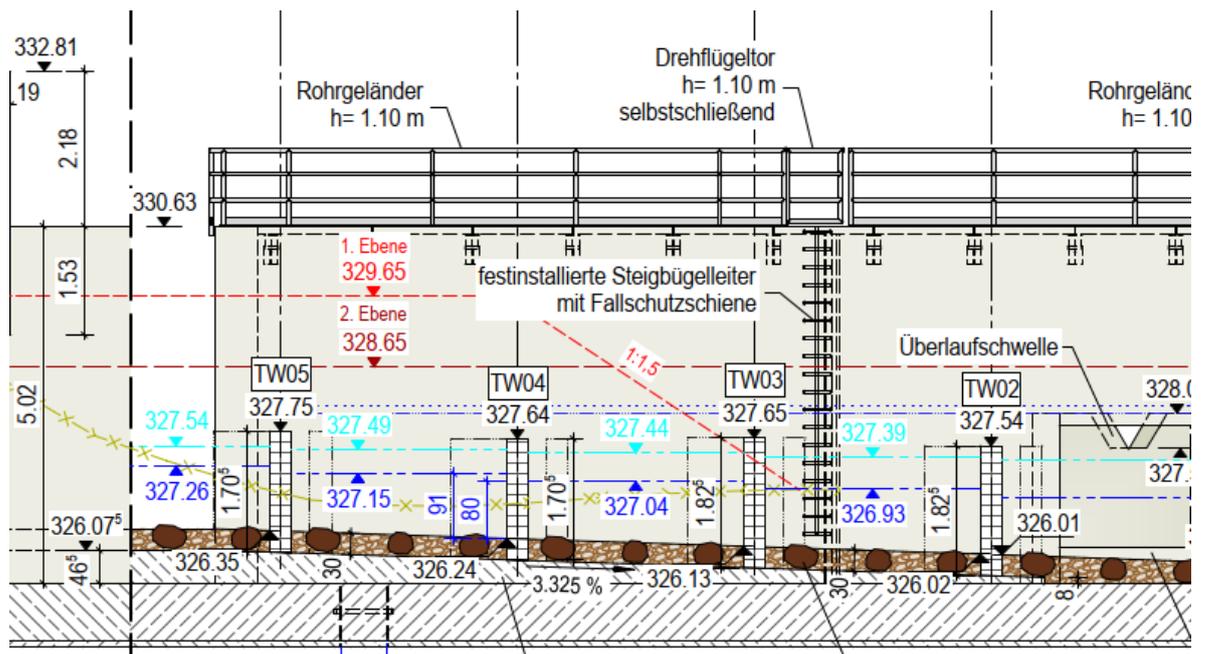


Abbildung 29: Abmessungen Einstiegsbauwerk – Dotationsbecken

Die im Dotationsbecken zwischen Überlaufschwelle und Austritt der Dotationsleitung geplante Führungsnische (U220 mit Distanzprofil; Edelstahl) erlaubt den Einsatz einer maximal 2,12 m breiten, ca. 3,00 m langen und $\geq 1,00$ m hohen Zählreuse. Das Einstiegsbecken selbst besitzt eine lichte Beckenlänge von 7,65 m und ist 2,35 m breit. Die Unterkante der am Einstieg befindlichen Tauchwand liegt 50 cm über dem UW₃₃₀ auf 327,82 müNN. Die für Wartungszwecke geplante Revisionsverschlussnische zum Setzen von Dammbalken erhält die Abmessungen 0,275 * 0,11 m. Der Einstiegsschlitz wird mit einer 0,56 m breiten Stahlbetonwand zuzüglich 0,15 m breiten Hartholz-Aufsatz und auf der gegenüberliegenden Seite mit einer 0,39 m breiten Stahlbetonwand zuzüglich 0,32 m breiten Hartholz-Aufsatz hergestellt, sodass sich eine Schlitzbreite von 0,93 m ergibt (siehe Abbildung 30). Die zur Absturzsicherung im öffentlich zugänglichen Bereich verwendeten Füllstabgeländer haben eine Höhe von 1,30 m, die Rohrgeländer im abgesperrten Bereich eine Höhe von 1,10 m.

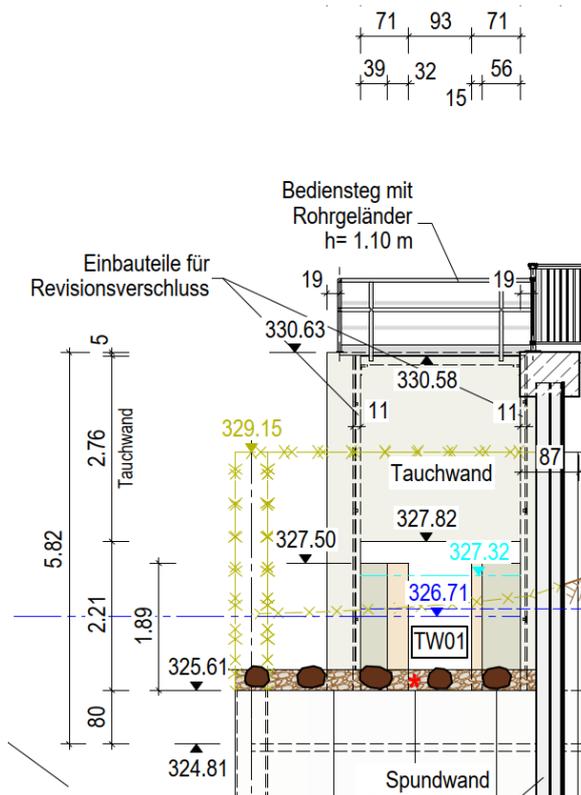


Abbildung 30: Abmessungen Einstiegsbauwerk – Einstieg

4.4.3.2 Raugerinne-Beckenpass

Das gesamte Gerinne erhält eine 0,30 m dicke Sohlsubstratschicht. Die Abmessungen der regulären Becken sind folgende (vgl. auch Abbildung 31):

- Breite Schlitz 1 [m]: $b_{S,1} = 0,50$
- Breite Schlitz 2 [m]: $b_{S,2} = 0,20$
- Länge Becken (lichtes Maß) [m]: $l_b = 3,80$
- Breite Becken [m]: $b_b = 3,00$
- Riegelbreite [m]: $d_b = 0,40$
- Wassertiefen unterhalb Schlitz [m]: $h_u = 0,64$
- Wassertiefen oberhalb Schlitz [m]: $h_o = 0,72$

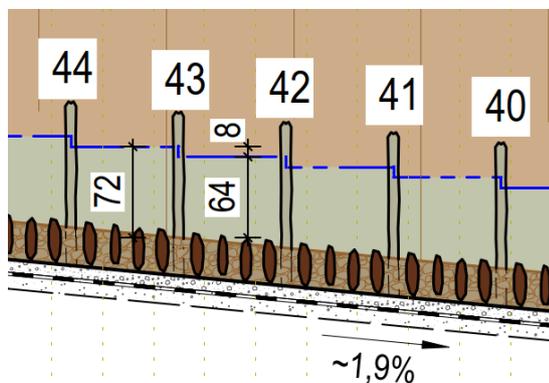


Abbildung 31: Wasserstände Raugerinne-Beckenpass

Die Böschungsneigungen sind in Kapitel 4.4.2.2 beschrieben. Die zur Böschungssicherung verwendeten Wasserbausteine LMB_{10/60} werden mit einer Schichtdicke von rund 0,30m, der zum Überschütten verwendete Kies mit einer Schichtdicke von ca. 0,15 m ausgeführt.

Die Abmessungen des Wellstahldurchlasses, welcher der Unterführung der Zufahrtsstraße („Kraftwerkstraße“) zum OW-seitigen KW-Gelände bzw. zur Kraftwerksüberfahrt dient, werden in Kapitel 4.4.5 näher erläutert.

4.4.3.3 Ausstiegsbauwerk – Kreuzung Damm

Die Schlitzpassbecken erhalten dieselben Abmessungen und Substratschicht ($d=0,30\text{m}$) wie die Schlitzpassbecken im Einstiegsbauwerk (vgl. 4.4.3.1). Die Wassertiefen im Schlitzpass sind ebenfalls identisch zu denen des Einstiegsbauwerks.

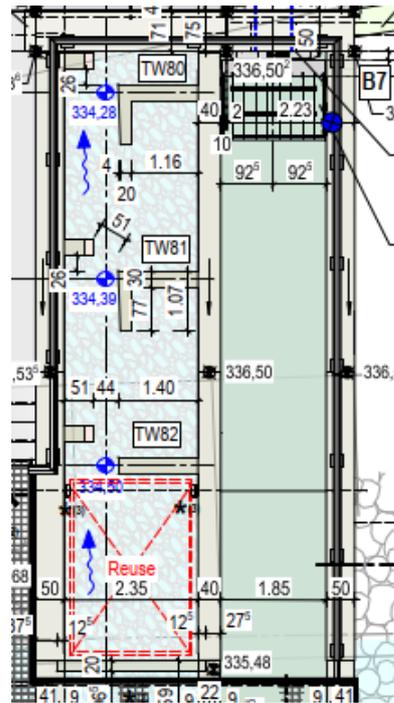


Abbildung 32: Regelabmessungen Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass

Der Schwimmbalken am Einlauf (Ausstieg) wird als DN400 Rohr verbaut. Der Grobrechen im Einlaufbecken der Dotationsleitung, der Personen vor einem Eindringen in die Leitung bewahrt, erhält einen Stababstand von 20 cm und wird zur Reinigungserleichterung mit einer Neigung von 70° ausgeführt. Das gesamte Einlaufbecken für die Dotationsleitung ist 19,55 m lang und 2,35 m breit. Der Bediensteg am Einlauf (Ausstieg) des Bauwerks wird $5,85\text{ m} \times 1,20\text{ m}$ ausgeführt. Die Revisionsverschlußnischen erhalten die Maße $0,225\text{ m} \times 0,09\text{ m}$. Die im Ausstiegsbecken des Schlitzpasses vorgesehene Nische für das Absperrschütz ist mit den Maßen $0,20\text{ m} \times 0,125\text{ m}$ geplant. Die in die Führungsnische (U220 mit Distanzprofil, Edelstahl) einsetzbare Reuse kann, wie im Dotationsbecken des Einstiegsbauwerks, mit einer Breite von maximal 2,12 m, einer Länge ca. 3,00 m und einer Höhe von $\geq 1,00\text{ m}$ ausgebildet werden. Die Schlitzbreite des Ausstiegsschlitzes, welcher den Zufluss zur FAA bestimmt, beträgt 0,51 m.

Die zur Absturzsicherung im öffentlich zugänglichen Bereich verwendeten Füllstabgeländer werden mit einer Höhe von 1,10 m, die Rohrgeländer im abgesperrten Bereich mit einer Höhe von 1,10 m ausgeführt.

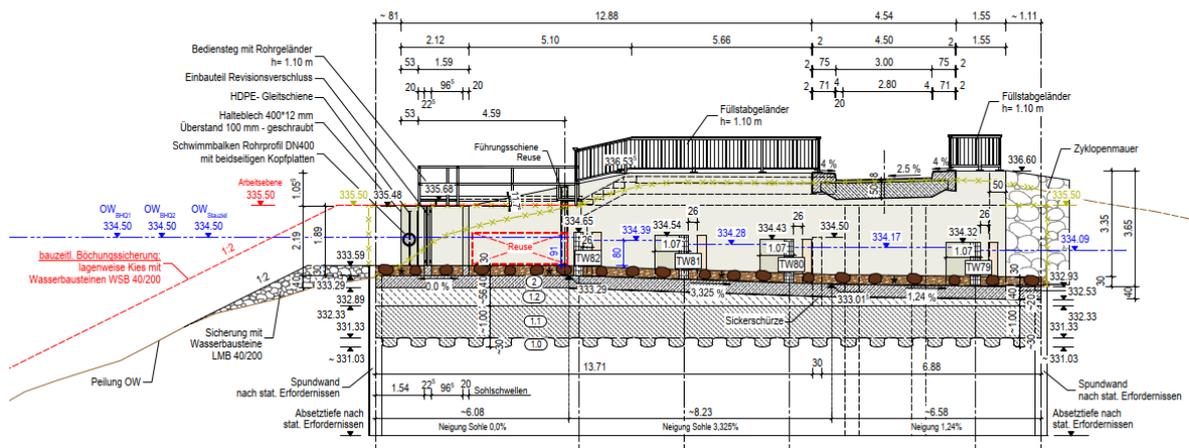


Abbildung 33: Abmessungen Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass

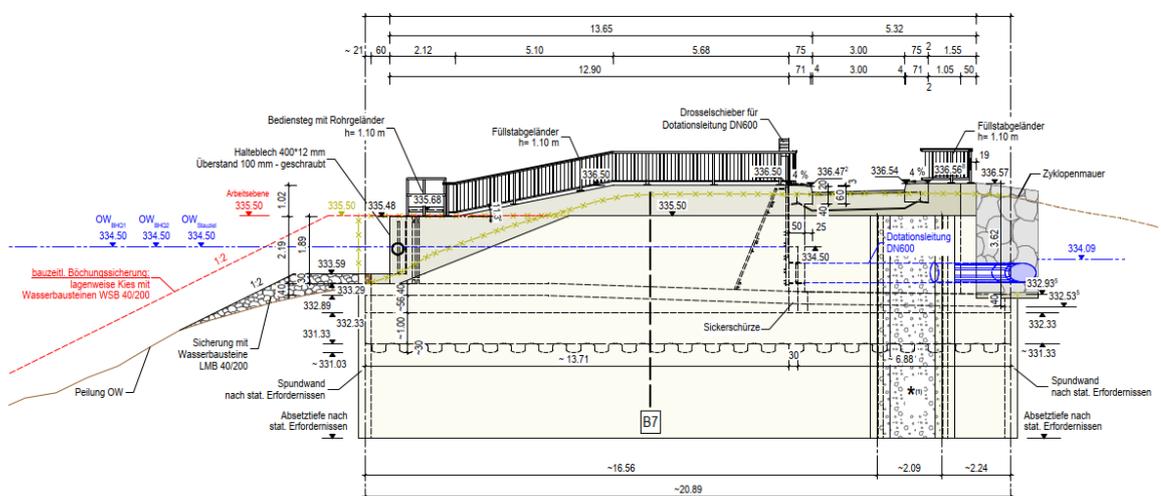


Abbildung 34: Abmessungen Ausstiegsbauwerk – Einlaufbecken Dotationsleitung

4.4.4 Geführte Nachweise – Statischer Nachweis

Der Bemessung der Stahlbaukonstruktionen wurde der [EC3-1] zugrunde gelegt. Den als Trogbauwerken und Bohrpfahlwänden ausgeführten Stahlbetonkonstruktion wurde der [EC2-1] zugrunde gelegt. Die Überführung wurde entsprechend dem [EC2-2] bemessen. Ergänzend wurden die [DIN 19702], [DIN 19704] sowie [DIN 19712] berücksichtigt.

Für die bauzeitlichen Baugrubensicherung, in Form von Bohrpfahl- und Spundwänden inklusive Aussteifung und Gurtung, sind Spannungs- und Stabilitätsnachweise geführt worden. Diese wurden entsprechend [EC2-1], [EC3-1] sowie [EC7-1] geführt. Hinzukommend fanden die [EAB], [EAU] sowie die [EA-Pfähle] Beachtung. Dies gilt ebenso für die weiteren Stahlkonstruktionen, wie Bedienstege und Gitterroste. Die Gitterroste an sich bedürfen keiner separaten Nachweise. Für Schütze, Dammbalkenverschlüsse sowie Durchlässe wurden keine separaten Nachweise geführt. Im Zuge der Ausführung werden Systeme mit Typenstatik verbaut. Die Geländerkonstruktionen sind in der Ausführungsplanung bzw. Werkstattplanung nachzuweisen.

Die Stahlbetonkonstruktionen wurden gemäß der maßgebenden Norm hinsichtlich deren Tragfähigkeit sowie Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen. Neben Spannungsnachweisen wurde für die Stahlbetonkonstruktionen im GZG (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit) der Rissbreitennachweis geführt.

Bei den Trogbauwerken (Beton- und Stahlbeton) gelten die Festlegungen gemäß [DIN 19702] sowie [ZTV-W]. Danach ist bei Bauteilen aus Stahlbeton mit Anforderungen an die Wasserundurchlässigkeit in der quasi-ständigen Einwirkungskombination die rechnerische Rissbreite auf $w_k \leq 0,25$ mm zu begrenzen. Für Brückenkonstruktionen,

Bohrpfahlwände sowie Kopfbalken im Bereich der Überführung gelten die Anforderungen nach [ZTV-ING] sowie [EC2-2] und die dort festgelegten rechnerischen Rissbreiten. Die für die Bestimmung der Konstruktionseigenlasten notwendigen Wichten entstammen dem [EC1]. Für die Lasten infolge Bodeneigengewicht ist das geotechnische Gutachten [14] zu berücksichtigen.

Der Erddruck wird gemäß [DIN 4085] berücksichtigt. Die Höhe des belastenden Erddruckes (aktiver oder erhöhter aktiver Erddruck bzw. Erdruchdruck) ist dabei in Abhängigkeit von der Nachgiebigkeit der Konstruktion sowie von der Herstellungsart (abgegrabene Wand oder angefüllte Wand) und den resultierenden Verformungen anzusetzen. Der Verdichtungserddruck wird entsprechend [DIN 4085] bestimmt.

Der Wasserdruck wird mit einer spezifischen Wichte von $p_w = 10 \text{ kN/m}^3$ angesetzt. Dabei sind wasserseitig (Isarseite) in der ständigen und vorübergehenden Bemessungssituation im Oberwasser Stauziele sowie im Unterwasser die Hochwasserstände zu beachten. In der außergewöhnlichen Bemessungssituation erfolgt ein wasserseitiger Einstau bis zum BHQ2. Hinzukommend wurde ausschließlich in der vorübergehenden Situation ein Revisionszustand zu betrachten.

Landseitig werden in die im geotechnischen Bericht [14] ausgewiesenen Bemessungsgrundwasserstände berücksichtigt. In der ständigen und vorübergehenden Bemessungssituation wurden für den Endzustand die Hochwasserstände und zum Zeitpunkt der Revision sowie im Bauzustand die erkundeten Grundwasserspiegel +0,50 m bzw. wasserseitig das angestrebte Stauziel angenommen. In der außergewöhnlichen Bemessungssituation wird ebenso ein Grundwasserspiegel gleich dem BHQ2 angesetzt, welcher den gesättigten Boden nach Abfluss des Hochwassers berücksichtigt. Die Temperaturlasten wurden funktionspezifisch für Überführungen gemäß des [EC2-2] und für alle weiteren Stahlbetonkonstruktionen gemäß der [DIN 19702] angesetzt. Die Verkehrslast von 33 kN/m^2 (SLW60) und 16 kN/m^2 (SLW30) wird in Anlehnung an [DIN 1072] auf einer Fläche von $3,0 \text{ m} \times 6,0 \text{ m}$ berücksichtigt. Diese wurde entsprechend der [DIN 19712] angesetzt, um die Anwesenheit von Transport- und Wartungsfahrzeugen hinter Stützbauwerken zu berücksichtigen.

Da der Deichkronenweg im Bereich des Oberwassers direkt in den Betriebsweg übergeht, wurde für den Deichkronenweg inklusive Überführung, analog zu den Deichverteidigungswegen, eine Verkehrslast von 33 kN/m^2 (SLW60) und für alle unbefestigten Oberflächen im Hinterfüllbereich von Bauwerken eine Verkehrslast von 16 kN/m^2 (SLW30) berücksichtigt. Für die Zufahrtstraße inklusive Gitterrostabdeckung sowie die danebenliegende Zufahrtsebene im Bereich des Unterwassers wurde analog zu den Deichverteidigungswegen eine Verkehrslaste von 33 kN/m^2 (SLW60) berücksichtigt. Auf der wasserseitigen Zufahrtsebene im Bereich des Unterwassers wurde die Anwesenheit einer Verkehrslast von 16 kN/m^2 berücksichtigt.

Durch die auf den Überführungsbauwerken aufgebrachten Kappen besteht die Möglichkeit eines Fahrzeuganpralls. Dafür wird in Anlehnung an [EC1-2] Abschnitt 4.7.3.3 eine Horizontallast von 100 kN (Klasse A) berücksichtigt.

4.4.5 Straßen- und Wegeanbindungen (öffentl., Anlieger, Dammverteidigung etc.)

Durch das Vorhaben sind mehrere Straßenzüge anzupassen bzw. umzuplanen. Außerdem müssen eine Überfahrt über das Raugerinne und eine Brücke über das Ausstiegsbauwerk der FAA neu errichtet werden. Des Weiteren werden Teile der Zufahrt der Dammkronenweg sowie die Zufahrt zum Umspannwerk neu verlegt.

Der Planung aller Straßenzüge liegt in Abstimmung mit den Auftraggebern das FGSV-Fahrzeug Sattelzug (Länge: $16,5 \text{ m}$) zugrunde. In den Kurven- und Kreuzungsbereichen wurde bei den Untersuchungen von einer Geschwindigkeit von 15 km/h ausgegangen. Die folgende Abbildung bietet eine Übersicht über die Maßnahmen und beinhaltet auch einige der durchgeführten Schleppkurvenanalysen.

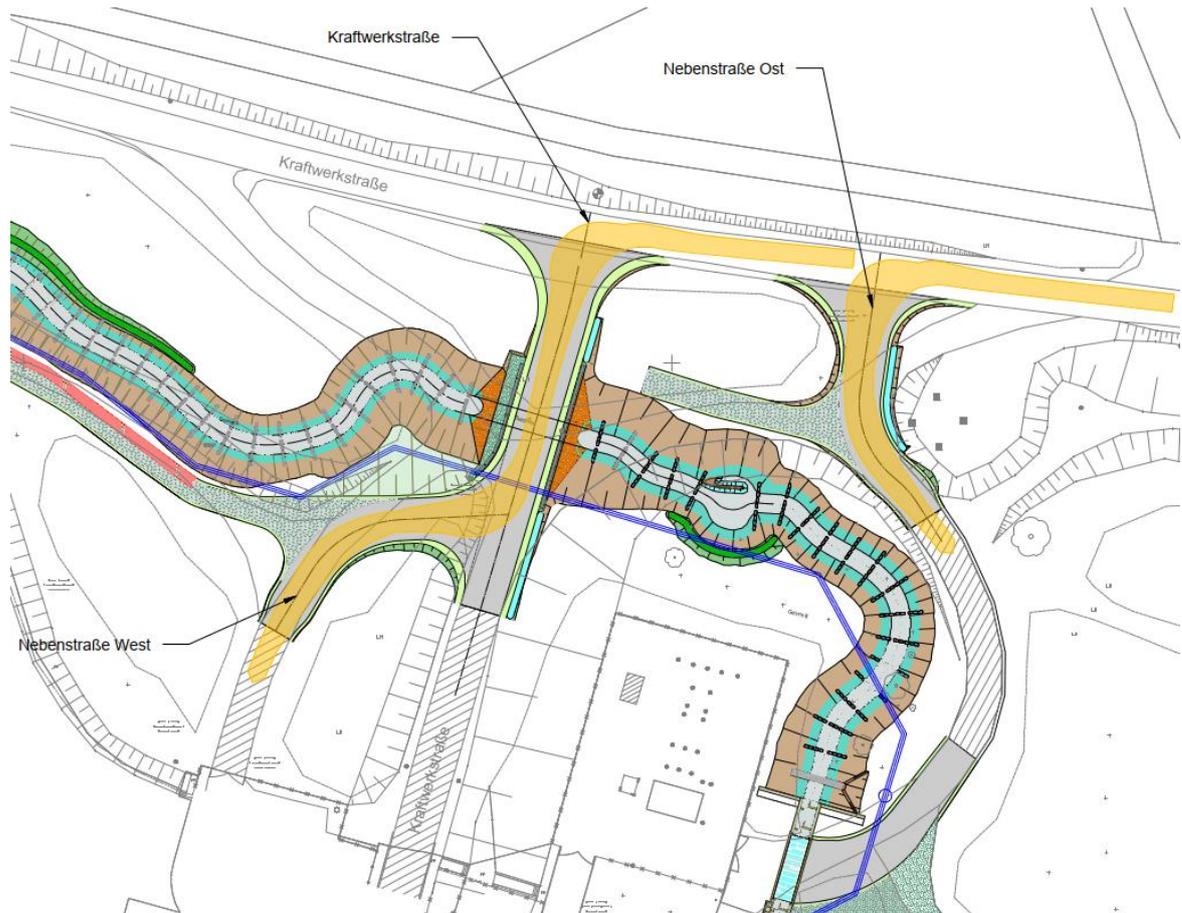


Abbildung 35: Übersicht Wegeanbindungen

Statt der Ost-West-Verbindung soll von der bestehenden Kraftwerkstraße eine direkte, geradlinige Zufahrt in Richtung Staustufe geschaffen werden. Die Querung der FAA wird über einen Durchlass als Maulprofil MA06 gelöst. Der Durchlass hat folgende Abmessungen (siehe nachfolgende Abbildung): Der Durchlass ist 15,2 m lang. Die Neigung der Böschungen zum Raugerinne-Beckenpass beträgt 1:1 und wird daher gepflastert gelagert. Die maximale Breite des Maulprofils beträgt 3,27 m und die maximale Höhe des Profils beträgt knapp 2,20 m. Um die Durchgängigkeit der FAA zu sichern, wird die Sohle mit Sohlsubstrat aus abgestufter Körnung ($d = 0,30$ m) belegt.

Um den Höhenunterschied zwischen den beiden Bestandsstraßen zu überbrücken ist fast über die komplette Länge der geplanten Verbindung eine Längsneigung von 7,8 % notwendig. Die Straße ist in Blickrichtung zur Staustufe nach links geneigt und wird in den Bereichen, wo es platztechnisch möglich ist, durch eine 1 m breite Mulde zur Aufnahme des anfallenden Oberflächenwassers ergänzt. Im Bereich des Durchlasses wird auf dem Bankett links und rechts der Straße eine Schutzeinrichtung in Form von Leitplanken vorgesehen.

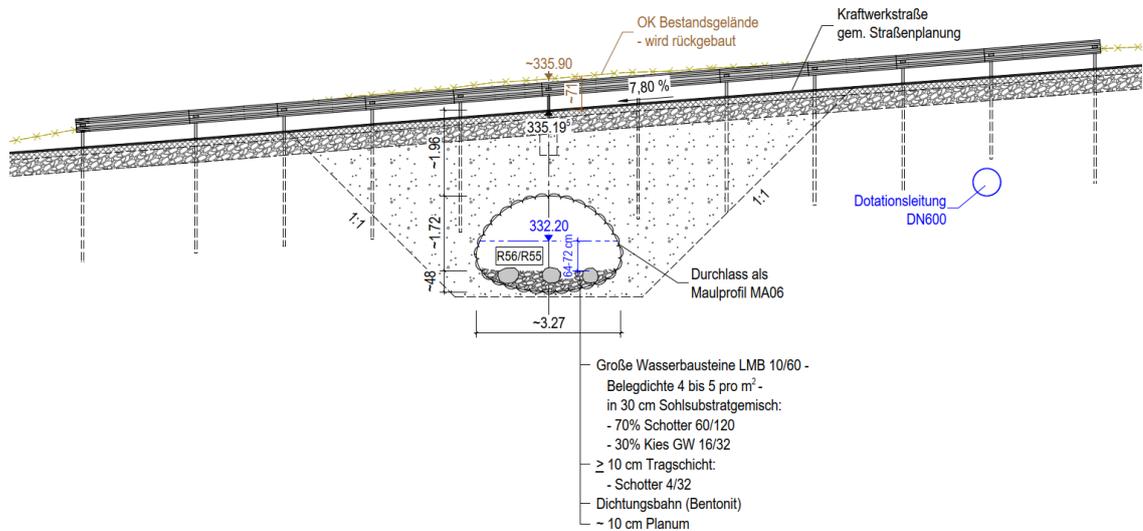


Abbildung 36: Querschnitt Durchlass

Die im Lageplan mit „Nebenstraße West“ betitelte Straße führt zum KW-Vorplatz im Oberwasser der Staustufe. Der Kreuzungsbereich wurde in Richtung Süden verschoben und die Nebenstraße im Einmündungsbereich auf die Kraftwerkstraße verbreitert. Dadurch wird auch größeren Fahrzeugen (Sattelzug) eine bequeme Ein- und Ausfahrt erleichtert. Eine direkte Verbindung von dem KW-Vorplatz zur Staustufe und andersherum wurde in Abstimmung mit den Auftraggebern bei der Planung nicht berücksichtigt. Durch die Anbindung an die neu geplante Kraftwerkstraße weiter südlich ist eine Anhebung der Nebenstraße erforderlich.

Die im Lageplan dargestellte „Nebenstraße Ost“ verbindet die bestehende Kraftwerkstraße mit dem Umspannwerk. Die bestehende Verbindung wurde damals mit einem sehr spitzen Winkel realisiert und verhindert es, dass größere Fahrzeuge den Kurvenbereich passieren können. Die nun geplante Nebenstraße Ost schließt rechtwinklig an die Kraftwerkstraße an.

Auf kurze Distanz ist hier ein Höhenunterschied von über 1,30 m zu überwinden. Daher ist über eine Länge von 10 m eine Längsneigung von 10 % geplant. Anschließend flacht die Längsneigung ab und wird mit 2,37 % bis zur Kuppe fortgeführt. Die nachstehende Abbildung zeigt den Höhenverlauf der geplanten Straße.

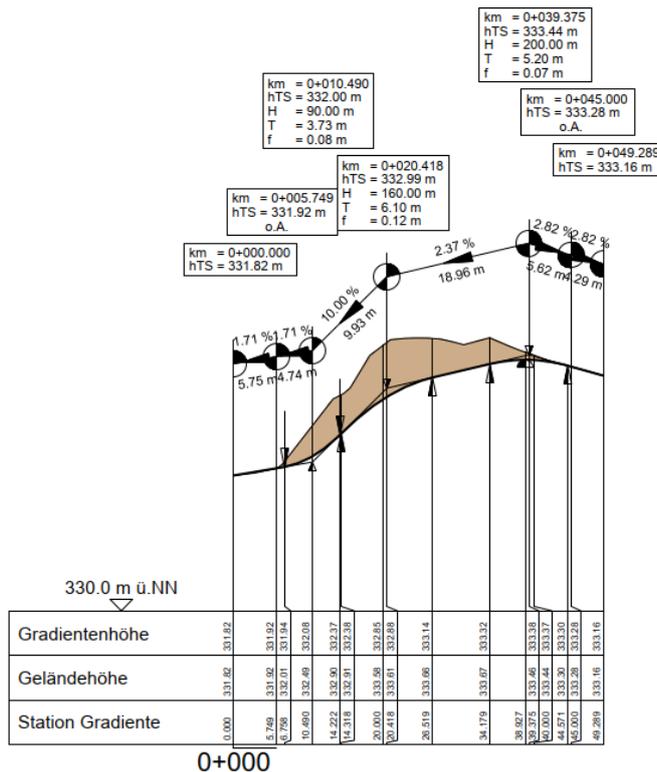


Abbildung 37: Höhenplan der geplanten Nebenstraße Ost

Im vorderen Abschnitt der Nebenstraße Ost wird neben das Bankett eine Mulde angeordnet, um das anfallende Oberflächenwasser aufzunehmen. Für alle drei geplante Straßenzüge wird ein identischer Straßenaufbau gewählt, dem eine Belastungsklasse von 1,0 zugrunde gelegt wurde. Die nachstehende Abbildung zeigt den Aufbau exemplarisch anhand des Querschnitts 3-3. Die Abstimmung mit dem Bodengutachter ergab, dass keine bodenverbessernde Maßnahmen notwendig sind. Der Gesamtaufbau von 55 cm setzt sich aus einer Frostschuttschicht mit einer Stärke von 47 cm, einer Asphalttragschicht mit einer Stärke von 14 cm und einer Asphaltdeckschicht mit einer Stärke von 4 cm zusammen.

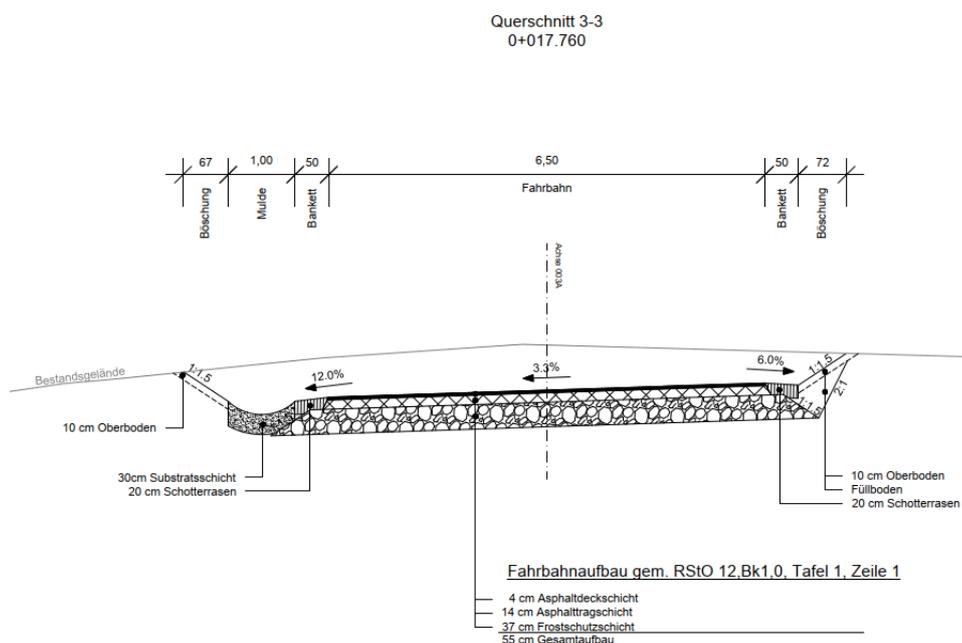


Abbildung 38: Straßenaufbau exemplarisch am Querschnitt 3-3

Das Brückenbauwerk auf der Dammkrone über dem Ausstiegsbauwerk wird als Rahmentragwerk bzw. als ausgesteifter Trog aus Stahlbeton hergestellt. Die Stahlkonstruktion stellt rein funktionell eine Kombination aus Durchstich und Überführung/Brücke dar (vgl. Abbildung 24). Die Überfahrt ist insgesamt 4,50 m breit und 3,35 m lang. Die Fahrbahnbreite wird 3,00 m breit ausgebildet. Die Überbauhöhe der Stahlbetonkonstruktion beträgt 0,50 m. Das Quergefälle (zur Isar hin) beträgt 2,5 %, das Längsgefälle (in Fließrichtung der Isar) ca. 1,00 %.

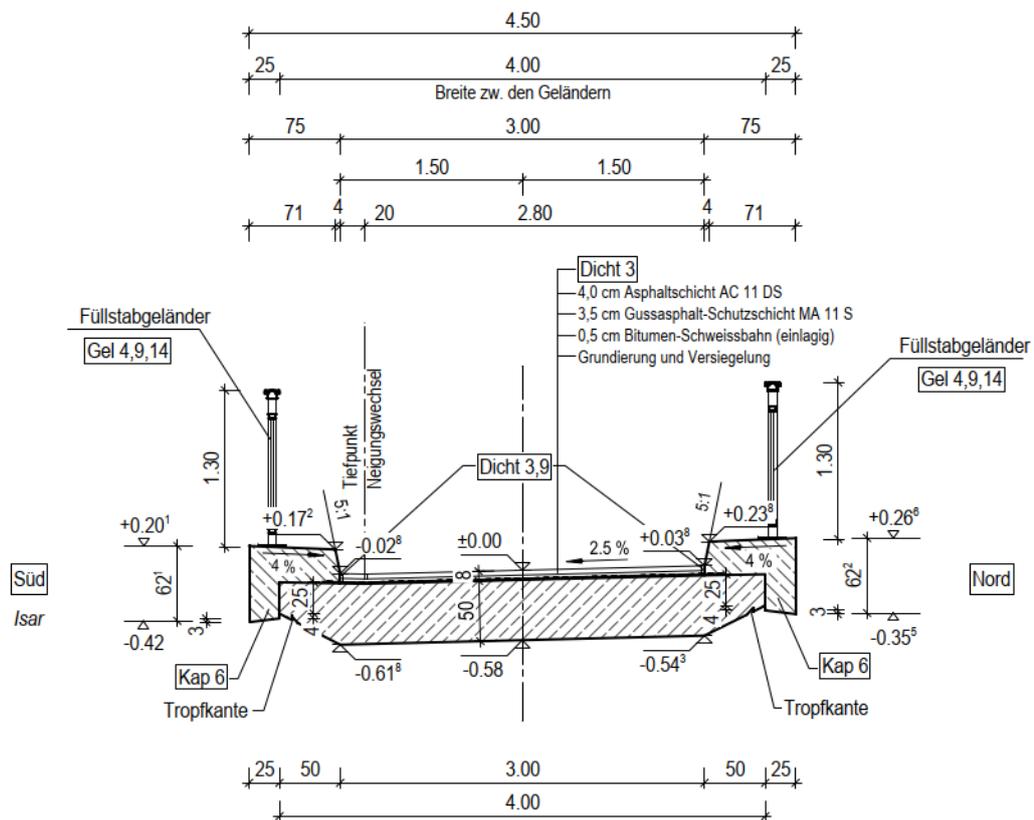


Abbildung 39: Regelquerschnitt Brückenüberfahrt über das Ausstiegsbauwerk

Der vertikale Aufbau (Dicht 3) sieht wie folgt aus: Auf die Grundierung und Versiegelung der Stahlbetonkonstruktion der Brücke wird eine einlagige, 0,5 cm mächtige Bitumen-Schweissbahn aufgeklebt. Darauf sind 3,50 cm Gussasphalt-Schutzschicht (MA 11 S) und 4,0 cm Asphaltdeckschicht (AC 11 DS) geplant. Die Anschlussfugen zu den seitlichen Kappen werden abgedichtet. Beidseitig der Fahrbahn ist eine 0,75 m breite Kappe für Wirtschaftswegbrücken (Kap 6) vorgesehen. Jeweils 0,25 m davon werden für die Installation der 1,30 m hohen Füllstabgeländer benötigt. Zu Beginn und am Ende der Brückenüberfahrt werden über die gesamte Fahrbahnbreite Rinnensteine (16x16x12 cm) angeordnet. Die Erreichbarkeit des Ausstiegsbauwerks und des Dammverteidigungsweges im OW wird ausgehend von der „Nebenstraße West“ zum Kraftwerk durch eine asphaltierte Straße östlich des Ausstiegsbauwerks gewährleistet. Der Dammkronenweg im OW wird mit dem Brückenbauwerk überführt.

Die Erreichbarkeit des Raugerinne-Beckenpasses wird durch einen 3,5 m breiten Betriebsweg abgehend von der „Nebenstraße Ost“ aus Schotterrassen nördlich entlang des Raugerinnes realisiert.

Zur Aufrechterhaltung der Zufahrt zum UW-seitigen KW-Vorplatz sowie zur Freiluftschaltanlage wird das Einstiegsbauwerk der FAA etwas in Richtung Raugerinne-Beckenpass verlängert und mit überfahrbaren Gitterrosten ausgeführt. Die Überfahrt ist 10,50 m breit und es wird eine asphaltierte Straße „Zufahrtsstraße neu“ dahingehend

ausgebildet, welche an die bestehende Zufahrtsstraße anschließt. Eine weitere Rampe (5 %) in Richtung Osten verbindet das neue Bauwerk mit einem bereits vorhandenen Uferweg im UW der KW-Anlage und der „Zufahrtsstraße neu“.

Des Weiteren sind folgende Maßnahmen geplant:

Der aufgefüllte Bereich östlich des Einstiegsbauwerks, zwischen der südlichen Außenwand, der rückverankerten Spundwand (permanente Uferbefestigung) und dem Schlitzpass-Bauwerk selbst, wird durch eine Rampe mit 8%iger Neigung an den zuvor beschriebenen Uferweg angeschlossen. Am Beginn der Rampe ist ein 2-flügeliges Stabgittertor mit einer Höhe von 2,00 m vorgesehen. Ein anschließender Stabgitterzaun entlang der Rasenfläche begrenzt den Zugang zum EBWK und schließt an die östlich des EBWK verlaufende Böschungstreppe an. Wie der Uferweg wird der gesamte Bereich mit einer Oberfläche aus Schotter belegt.

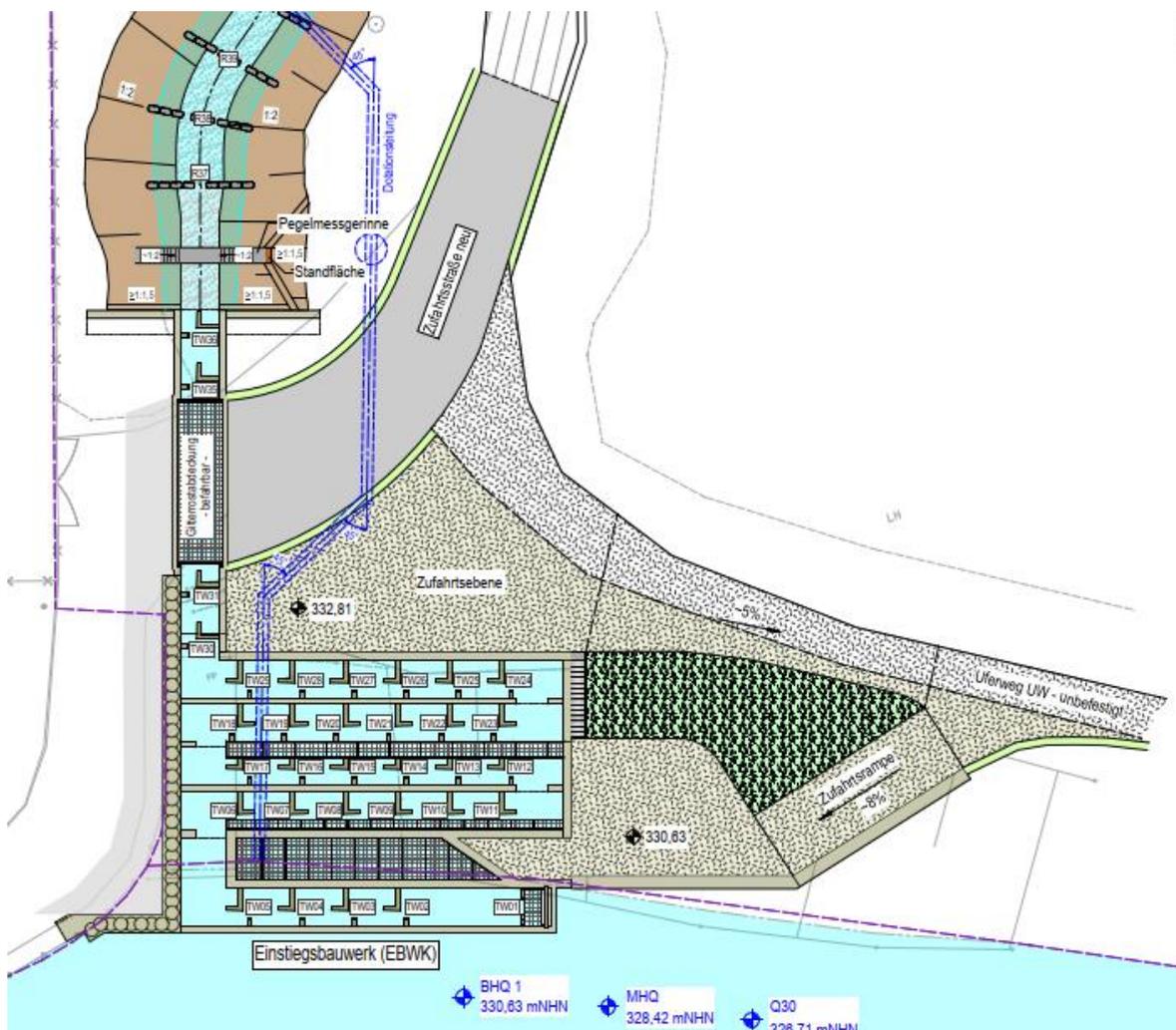


Abbildung 40: Überblick über zusätzliche Maßnahmen zur Wegeanbindung

4.4.6 Spartenumlegung

Die Maßnahme beeinflusst teilweise die Lage der Sparten. Eine Verlegung ist teilweise nötig. Die eingezeichneten zwei Stromleitungen sind davon betroffen (vgl. nachfolgende Abbildung). Das Fernmeldekabel soll unter dem geplanten Raugerinne-Beckenpass die FAA kreuzen. Die Fernmeldekabel entlang der Zugangsstraße zum Kraftwerk wird auf Höhe des Dammwegs teilweise verlegt und entlang der neuen Zufahrt außerhalb der FAA geführt.

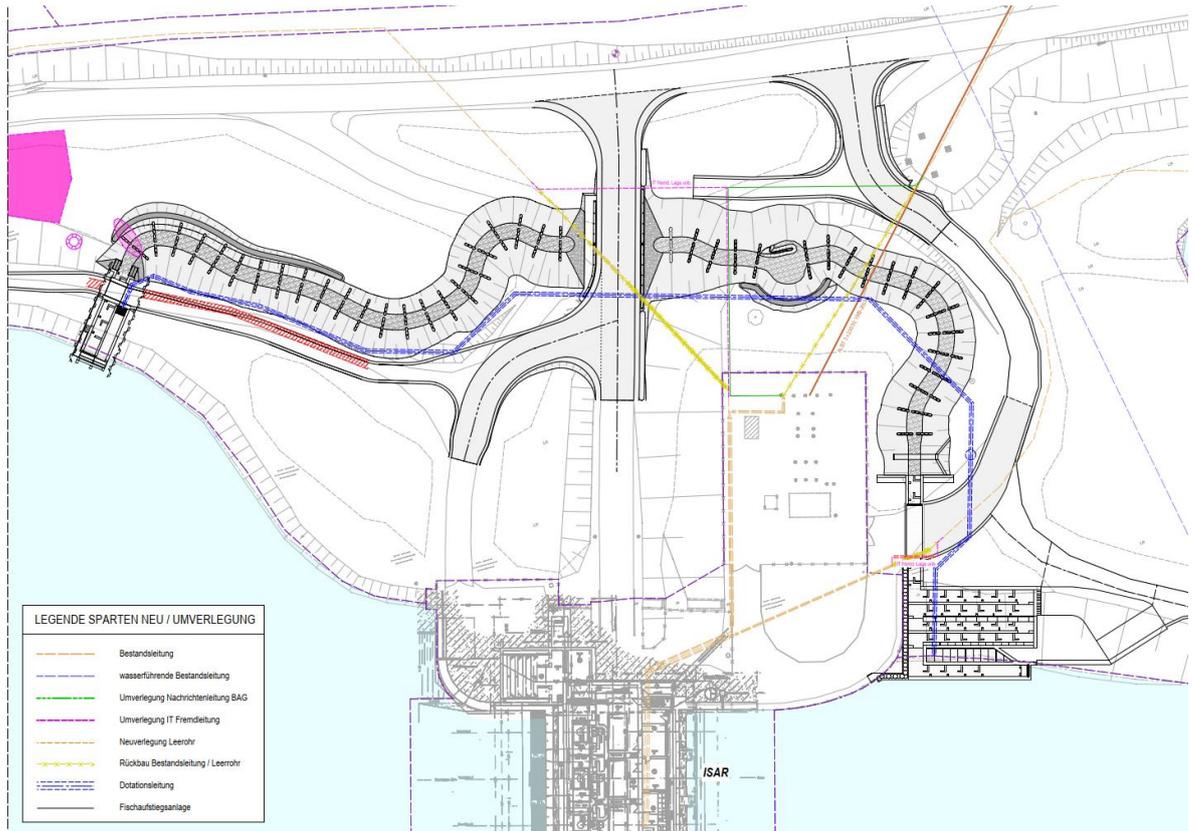


Abbildung 41: Lageplan betroffener Sparten und deren geplante Verlegung

4.5 Betriebseinrichtungen

4.5.1 Dotationsleitung

Die Dotationsleitung ist als Rohrleitung DN 600 geplant. Auf einer Länge von insgesamt etwa 233,9 m verbindet die Leitung das Ausstiegs- mit dem Einstiegsbauwerk der FAA. Oberwasserseitig ist zu Beginn der Rohrleitung im Ausstiegsbauwerk eine Drossel-einrichtung vorgesehen, mit welcher der Durchfluss eingestellt werden kann. Der Betrieb der Rohrleitung erfolgt als belüftete Freigefälledruckleitung. Zur Be- und Entlüftung der Rohrleitung wird unmittelbar außerhalb des Ausstiegsbauwerks ein Standrohr angeordnet, welches bis über das Stauziel geführt wird und als Vakuumbrecher fungiert. Die Lage der Dotationsleitung ist in Abbildung 42 ersichtlich. Die Leitung verläuft vom OW ins UW weitestgehend orographisch rechts entlang des Raugerinne-Beckenpasses. Im Bereich des Beckens 41 kreuzt die Leitung unter dem Raugerinne-Beckenpass hindurch und wird anschließend links des Gerinnes bis zum Einstiegsbauwerk geführt. Dort wird eine Durchbohrung der Spundwand nötig, um die Leitung orthogonal unter dem Bauwerk hindurch führen zu können, bevor diese im Dotationsbecken wiederauftaucht. Vor der Unterführung des Einstiegsbauwerks wird im Verlauf der Dotationsleitung ein Kontrollschacht DN 2000 aus Beton angeordnet.

Die Dotationsleitung ist, wie bereits in Kapitel 4.3 beschrieben, auf einen Abfluss von 450 l/s ausgelegt. Dieser kann bei Bedarf durch Öffnung des Drosselschiebers am Ausstiegsbauwerk auf bis zu 800 l/s erhöht werden (Berechnungen s. Anlage 6).

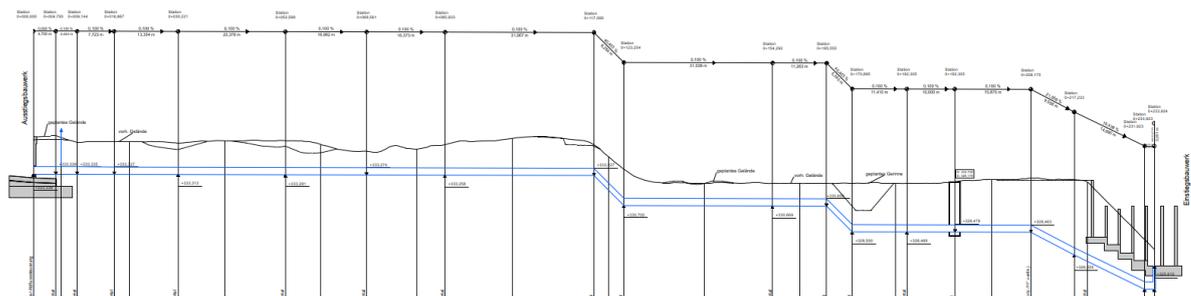


Abbildung 42: Längsschnitt Dotationsleitung

4.5.2 Verschluss- und Steuerungsorgane am Ein- und Ausstiegsbauwerk

Am Einstiegsbauwerk ist eine Revisionsverschlussnische vorgesehen, die für Wartungszwecke mithilfe von Dammbalken verschlossen werden kann. Außerdem ist eine Tauchwand mit 2,35 x 2,81 m am Einstieg geplant. Diese sorgt bei Überschreitung des UW_{Q330} um mehr als 0,50 m dafür, dass durch die entstehenden Kehrströmungen im KW-UW kein Geschwemmsel in die FAA gelangt. Somit verringert sich die Wartungsintensität.

Die beiden Einlaufbereiche am Ausstiegsbauwerk (Schlitzpass und Einlaufbecken Dotationsleitung) erhalten jeweils eine Revisionsverschlussnische, die zu Wartungszwecken – z.B. am Drosselschieber der Dotationsleitung oder am Absperrschütz (s. nachfolgend) – mit Dammbalken verschlossen werden kann. Außerdem erhält der Schlitzpass nördlich der Revisionsverschlussnische ein per Hand bedienbares Absperrschütz, um die FAA im Bedarfsfall schneller schließen zu können. Dem gesamten Einlaufbereich am Ausstieg ist ein Schwimmbalken (DN 400) zum Abhalten von Treibgut vorgelagert.

4.6 Beabsichtigte Betriebsweisen

Die geplanten Maßnahmen können innerhalb des Abflussbereichs der Betriebsabflüsse (Q_{30} und Q_{330}) sowie bei den Bemessungshochwasserständen BHQ_1 und BHQ_2 vollkommen ungesteuert betrieben werden. Ein Verschluss der FAA am Ausstiegsbauwerk ist, bis auf den Revisionsfall, zu keinem Zeitpunkt notwendig.

Für den Fall, dass die Wassermenge der Dotationsleitung mit 450 l/s nicht ausreicht, kann diese durch die manuelle Bedienung des Drosselschiebers am Ausstiegsbauwerk auf bis zu 800 l/s erhöht werden. Wie die FAA kann auch die Dotationsleitung bei den zugrundeliegenden Bemessungshochwässern weiterbetrieben werden.

4.7 Anlagenüberwachung

Eine Überwachung der Anlage erfolgt zum einen durch die vorhandene Pegelmessung des Kraftwerksbetreibers im Oberwasser der Staustufe. Zum anderen wird unmittelbar nach dem Einstiegsbauwerk im Gerinne B der FAA eine weitere Pegelmesseinrichtung angeordnet, mithilfe derer über eine zuvor ermittelte Wasserstands-Abfluss-Beziehung der tatsächliche Abfluss in der FAA abgeleitet werden kann.

Zu Beginn müssen die Ausgangswerte der hydraulischen Bemessung vor Ort überprüft werden und ggf. Anpassungsmaßnahmen ausgeführt werden, um die Vorgaben gemäß des DWA-Merkblattes M509 [1] einzuhalten.

Darüber hinaus muss die FAA – v.a. im Hinblick auf die Passierbarkeit – in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet werden, um den freien Fischzug und die Hydraulik im Wanderkorridor stets gewährleisten zu können.

Obwohl bei FAAs, die nach den Kriterien des DWA-Merkblattes M509 errichtet werden, ein Monitoring nicht verpflichtend vorgeschrieben ist, wurde mit der Genehmigungsbehörde vereinbart an der Staustufe Landau – repräsentativ für die vier nahezu baugleich gestalteten Anlagen in Ettling, Landau, Dingolfing und Gummering – ein fischökologisches Monitoring durchzuführen.

5 AUSWIRKUNG DES VORHABENS

5.1 Hauptwerte der beeinflussten Gewässer

5.1.1 Wasserkraftnutzung

Durch den Bau der FAA werden aus derzeitiger Sicht 1.000 l/s der Isar entnommen, die folglich der Wasserkraftnutzung nicht mehr zur Verfügung stehen. Um die Dotationsmenge bei Erfordernis auf 1.350 l/s zu erhöhen, können weitere 350 l/s der Anlage zur Verfügung gestellt werden.

5.1.2 Abfluss Isar

Das geplante Vorhaben hat keine Auswirkungen auf das Abflussverhalten der Isar.

5.2 Grundwasser und Grundwasserleiter

Da die FAA im Ein- und Ausstiegsbauwerk vollständig und im Raugerinne-Beckenpass im Sohlbereich und im unteren Böschungsbereich abgedichtet ist, erfolgt im Betrieb der FAA keine Infiltration des in der FAA geführten Isarwassers in den Untergrund oder in den lokalen, quartären Grundwasserkörper (1_G105 „Quartär - Landshut“). Ebenso kann keine Exfiltration von Grundwasser in die FAA hinein erfolgen. Da am Einstiegs- sowie Ausstiegsbauwerk der FAA Spund- bzw. Bohrpfahlwände auch nach der Baumaßnahme zum Zwecke der Kolkssicherung im Untergrund bestehen bleiben, können lokale, geringfügige Beeinflussungen des Grundwassers und des Grundwasserleiters entstehen. Großräumig betrachtet werden die Grundwasserverhältnisse jedoch nicht dahingehend beeinträchtigt, dass es zu einem Aufstau kommt. Der tiefer liegende, geschützte tertiäre Hauptgrundwasserleiter (DEGK1110 „Tiefengrundwasserkörper Thermalwasser“) wird durch die Spund- bzw. Bohrpfahlwände nicht angeschnitten.

5.3 Wasserbeschaffenheit

Das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf die Wasserbeschaffenheit.

5.4 Überschwemmungsgebiete

Das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf Überschwemmungsgebiete (s. Kapitel 3.2.3.6).

5.5 Überschreitung des Bemessungshochwassers

Das Stauziel im OW kann sowohl bei dem Bemessungshochwasser BHQ_1 als auch bei BHQ_2 weitergehalten werden (vgl. Kapitel 3.3.2). Die FAA und die Dotationsleitung können daher weiter betrieben werden und ein Verschluss der Anlage ist nicht notwendig.

Die Standsicherheit und Hochwassersicherheit der bestehenden Dämme sind weiterhin gewährleistet.

5.6 Natur, Landschaft und Fischerei

Durch den Bau der FAA findet ein Eingriff in die Natur statt. Dieser wird jedoch durch entsprechende Ersatzmaßnahmen kompensiert. Daher ist keine Verschlechterung der Situation in Bezug auf Natur und Landschaft vorzufinden.

Die hier dargestellten Projektwirkungen sind insgesamt als Eingriff in Natur und Landschaft im Sinne des § 14 BNatSchG zu beurteilen. Dieser Eingriff ist somit durch die in einem **Artenschutzfachbeitrag** [20] festgelegten artenschutzfachlichen Maßnahmen und die in einem **Landschaftspflegerischen Begleitplan** [19] festgelegten landschaftspflegerischen Maßnahmen zu vermeiden bzw. auszugleichen. Diese Maßnahmen sind durch eine **Umweltbaubegleitung (UBB)** zu überwachen.

In absoluten Zahlen stellt sich der Eingriff in Natur und Landschaft wie folgt dar.

• Versiegelung:	6.045 m ²
• davon Neuversiegelung:	3.488 m ²
• Bauzeitlich in Anspruch genommen, unversiegelt:	5.801 m ²
• Fläche Bodenabtrag:	9.818 m ²
• Fläche Bodenauftrag:	6.330 m ²
• Flächeninanspruchnahme:	
o Gesamt:	13.272 m ²
▪ Grünland	5.646 m ²
▪ Gehölze	2.788 m ²
▪ Staudenfluren	95 m ²
▪ Versiegelte/ Teilversiegelte Flächen (Gebäude, Verkehrsflächen, etc.)	3.453 m ²
▪ Fließgewässer:	1.289 m ²
o Anlagenbedingt:	6.044 m ²
▪ Grünland	2.436 m ²
▪ Gehölze:	1.399 m ²
▪ Staudenfluren	4 m ²
▪ Versiegelte/ Teilversiegelte Flächen (Gebäude, Verkehrsflächen, etc.)	2.017 m ²
▪ Fließgewässer:	188 m ²
o Baubedingt:	7.228 m ²
▪ Grünland:	3.210 m ²
▪ Gehölze	1.389 m ²
▪ Staudenfluren	91 m ²
▪ Versiegelte/ Teilversiegelte Flächen (Gebäude, Verkehrsflächen, etc.)	1.437 m ²
▪ Fließgewässer	1.101 m ²

5.6.1 Umweltverträglichkeit

Gemäß der Einzelfallprüfung anhand des neuen UVPG (UVP-Vorprüfung) [15] eignet sich das Vorhaben aufgrund seiner Größe und Leistung unter Einbeziehung einer groben Betrachtung des betroffenen Standorts und der im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (AFB) [20] und Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) [19] festgelegten artenschutzfachlichen und landschaftspflegerischen Maßnahmen nicht dazu, erhebliche nachteilige Auswirkungen im Sinne des UVPG auszulösen. Die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist somit nicht erforderlich.

5.6.2 Schutzgebiete und geschützte Biotope

Im Norden schneidet der UR das FFH-Vogelschutzgebiet „Untere Isar oberhalb Mündung“ (Nr. 7243-401). Innerhalb des FFH- Vogelschutzgebiets finden keine Eingriffe statt.

Im Bereich der Isar schneidet der UR das FFH-Gebiet „Untere Isar zwischen Landau und Plattling“ (Nr. 7243-301). Innerhalb des FFH- Gebiets finden auf einer Fläche von circa 1.289 m² Aufschüttungen innerhalb der Isar zum Bau des Ein- und Ausstiegsbauwerkes der FAA statt. Anlagebedingt werden 188 m² des bereits befestigten Isarufers in Anspruch genommen.

Im Zuge einer FFH- Vorabschätzung (FFH- VA) [18] wurde jeweils überprüft, ob durch das Vorhaben Konflikte mit den Erhaltungszielen der genannten FFH-Gebiete entstehen. Die Abschätzungen ergaben, dass keine Beeinträchtigungen der FFH-Gebiete zu erwarten sind [18].

Innerhalb des UR im nördlichen Bereich ist ferner das folgende geschützte Biotop mit zwei Teilflächen kartiert (Abbildung 1):

- 7342-1137 Artenreiches Extensivgrünland auf dem Isardeich bei Zeholfing TF005 und TF006

Durch den Bau der FAA kommt es bau- (TF 6 des Biotops) und anlagebedingt (TF 5) zu randständigen Eingriffen in die geschützten Biotope. Die nordöstliche Teilfläche (TF 6) wird nach Abschluss der Bauarbeiten vollständig wiederhergestellt und durch die Entsiegelung der angrenzenden Einfahrt potenziell erweitert. Aufgrund der Geringfügigkeit des Eingriffs ist er vernachlässigbar (telefonisch Hr Walch (UNB), 10.02.25). Im Südwesten (TF 5) liegt der Schwerpunkt der aspektprägenden Arten für den Biotoptyp nach Abstimmung mit der UNB (nachrichtlich Hr. Walch, 19.04.24) außerhalb des Eingriffsbereich. Durch die Aufwertung der bisher geringwertigeren, benachbarten Flächen in Verbindung mit einer Sodenverpflanzung von einzelnen, betroffenen Individuen der Roten Liste- Art Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*) (V 6) ist der Eingriff vernachlässigbar [18].

5.6.3 Schutzgüter

Die voraussichtlichen Projektwirkungen auf Natur und Landschaft werden im Folgenden unter Nennung der jeweils vorrangig betroffenen Schutzgüter zusammenfassend dargestellt, untergliedert in bau-, anlage- und betriebsbedingte Projektwirkungen.

5.6.3.1 Baubedingte Projektwirkungen

Die baubedingten Wirkungen sind temporär und beschränken sich auf die Dauer der Bauzeit.

Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt: Flächeninanspruchnahme durch Baustelleneinrichtung und Abwicklung des Baubetriebs

Als Baustelleneinrichtungsfläche sind drei Teilbereiche mit einer Gesamtfläche von 2.359 m² vorgesehen. Die Teilbereiche 1 (1.492 m²) und 2 (335 m²) befinden sich südlich der geplanten FAA. Teilbereich 1 liegt südlich des bestehenden Wirtschaftsweges im Westen, und besteht aus mesophilem Gebüsch, befestigtem Wirtschaftsweg und artenarmem Grünland. Teilbereich 2 befindet sich südlich des Trafobauwerks und ist durch artenreiches Grünland geprägt. Teilbereich 3 (532 m²) ist die nordwestliche Zufahrt des Kraftwerkgeländes. Teilfläche 3 ist fast vollständig versiegelt. In den Randbereichen befindet sich artenarmes Grünland. Die Flächen werden über die Kraftwerkszufahrt erreicht. Zusätzlich wird im vorliegenden LBP angenommen, dass zur Abwicklung des Baubetriebes eine Fläche von 5.801 m² bauzeitlich in Anspruch genommen wird (s. Unterlage 7.5). Es handelt sich dabei um vorrangig ökologisch mäßig wertvolle oder geringwertige Flächen (artenarmes Grünland, Gehölze junger bis mittlerer Ausprägung, versiegelte Flächen). Am nordöstlichen und südwestlichen Rand ist teilweise auch artenreiches Grünland von den Bautätigkeiten betroffen (933 m²). Bestehende Vegetations- und Habitatstrukturen in diesen Bereichen werden vorübergehend zerstört oder beeinträchtigt, jedoch nach Abschluss der Bauarbeiten wiederhergestellt oder aufgewertet.

Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt: Immissionen und Störung von Tieren

Der Bau der FAA auf einer Länge von ca. 376 m auf dem bestehenden Kraftwerksgelände führt zu Vibrationen, akustischen Reizen (Schall; insbesondere durch Rammarbeiten für die Installation der Spundwände), geringfügigen Staub- und Schadstoffemissionen (Baumaschinen und -fahrzeuge) sowie zu optischer Unruhe (Maschinen- und Fahrzeugbewegungen). Zudem kann es durch die Bautätigkeit im unmittelbaren Vorhabenbereich zu visuellen Beeinträchtigungen infolge der Beseitigung der Vegetationsdecke (vorrangig arten- und blütenarmes Grünland) kommen.

5.6.3.2 Anlagen bedingte Projektwirkungen

Anlagebedingte Wirkungen ergeben sich aus der Realisierung des Vorhabens und sind permanent.

- Schutzgut Wasser: Änderung an Gewässern
Durch den geplanten Neubau der FAA wird der Isar kraftwerksnah eine weitere Fließverbindung über eine Länge von ca. 376 m hinzugefügt. In dieser Fließverbindung wird ein sehr kleiner Anteil des Isarabflusses von ca. 1 m³/s gewässernah geführt. Im Vergleich zum Isarabfluss ist diese Abflussmenge so gering, dass keine Veränderung der hydromorphologischen Dynamik der Isar durch das Vorhaben zu erwarten ist. Das Vorhaben hat keinen Einfluss auf die qualitative oder mengenmäßige Beschaffenheit der Isar oder eines sonstigen Oberflächengewässers. Grundwasser wird durch das Vorhaben ebenso nicht unmittelbar tangiert.
- Schutzgut Tiere, Pflanzen und Biologische Vielfalt: Verlust von Vegetations- und Biotop-/Habitatstrukturen
Anlagebedingt verursacht das Vorhaben direkte Veränderungen von Vegetations- und Biotop-/Habitatstrukturen durch Vegetationsentfernung (Rodung), vorrangig von Grünland, jedoch auch von verschiedenem Gehölz.
- Schutzgut Boden, Fläche: Beeinträchtigung der Bodenbildung durch Erdarbeiten
Durch die erforderlichen Erdarbeiten werden durch den Abtrag der oberen Bodenhorizonte die biologisch aktiven Zonen des Bodens entfernt bzw. zerstört. Damit wird einer weiteren Bodenbildung im unmittelbaren Bereich der geplanten FAA entgegengewirkt.
- Schutzgut Boden, Fläche und Schutzgut Wasser: Versiegelung und Veränderungen des Oberflächenabflusses
Im Bereich der Schlitzpässe, im unteren Böschungsbereich der Raugerinne-Beckenpässe sowie im Bereich der neu angelegten Straße im Norden der FAA und der Umlegung der Straße im Osten der FAA erfolgt anlagenbedingt eine Vollversiegelung des Bodens. Im oberen Böschungsbereich der Raugerinne-Beckenpässe sowie in den Bereichen des geplanten Unterhaltungswegs im Norden der FAA, der Zufahrtsebene im Bereich des Einstiegsbauwerkes und bei der Umlegung des Betriebsweges im Westen kommt es anlagenbedingt zu einer Teilversiegelung des Bodens. Die Speicher- und Filterfunktion der Böden wird im Bereich der Vollversiegelung lokal unterbunden, im Bereich der Teilversiegelung bleibt sie eingeschränkt erhalten. Die Versiegelungen bringen darüber hinaus in geringem Maße auch lokale Veränderungen des Oberflächenabflusses mit sich. Durch das Bauvorhaben erfolgt voraussichtlich kein erheblicher Eintrag von Schad- oder Nährstoffen.

5.6.3.3 Betriebsbedingte Projektwirkung

Von der geplanten FAA gehen betriebsbedingt keine erheblichen, negativen Projektwirkungen aus.

Nach Inbetriebnahme der Fischaufstiegsanlage ist die Isar im Bereich der Staustufe Ettling wieder für die aquatische Fauna durchgängig. Dies wird sich positiv auf das Schutzgut Tiere, insbesondere auf Fische und andere wassergebundene Organismen auswirken.

5.7 Wohnungs- und Siedlungswesen

Durch den Bau der Fischaufstiegsanlage kommt es zu keinen Auswirkungen auf das Wohn- und Siedlungswesen.

5.8 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Das Vorhaben wird auf dem großteils öffentlich zugänglichen Betriebsgelände des Kraftwerks Ettling durchgeführt. Die öffentliche Sicherheit wird durch Absperrmaßnahmen während der Bauausführung sichergestellt. Nach Fertigstellung der Maßnahme sind alle absturzrelevanten Bereiche der Anlage gesichert.

Der Verkehr wird durch die Baumaßnahme temporär beeinflusst. Für die Zufahrt zur Kraftwerksüberfahrt („Kraftwerkstraße“) kann eine bauzeitliche Umfahrung über die St2325 ermöglicht werden.

5.9 Anlieger und Grundstücke

Nachfolgende Karte gibt einen Überblick über die Grundstücksverhältnisse im Bereich der geplanten FAA. Alle benötigten Grundstücke sind im Eigentum des Freistaats Bayern (gelb) bzw. der UKW als Erbbaurechtsnehmer. Ein detailliertes Grundstücksverzeichnis ist der Anlage 4 zu entnehmen.

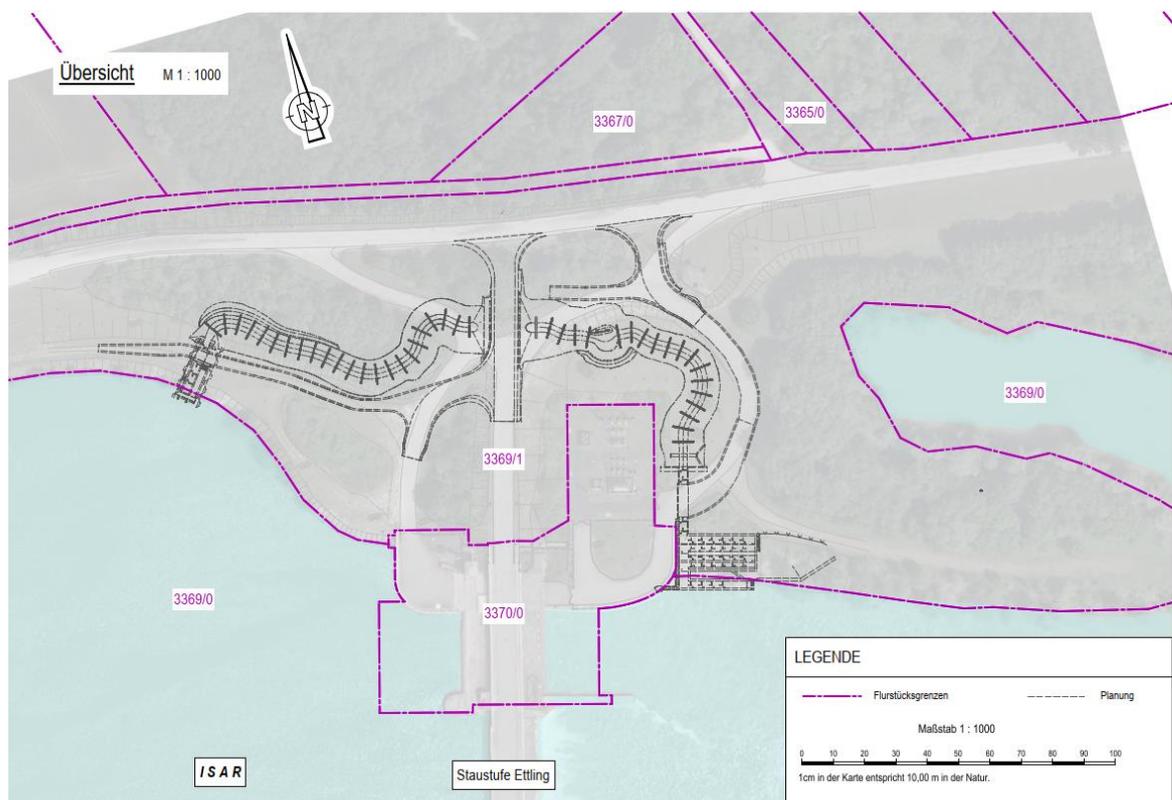


Abbildung 43: Übersicht Grundstücksverhältnisse

6 RECHTSVERHÄLTNISSE

Das Kraftwerk und die zugehörigen Anlagen der Staustufe Ettling sind im Eigentum des Freistaats Bayern und der UKW. Betrieben wird die Staustufe von der UKW.

Der wasserrechtliche Bescheid wird durch das Landratsamt Dingolfing-Landau erlassen.

6.1 Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken

Die Unterhaltungspflicht der Isar (Gewässer I. Ordnung) im Vorhabensbereich unterliegt gemäß den Vereinbarungen dem Freistaat Bayern, vertreten durch das WWA Landshut.

6.2 Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen

„Träger der Unterhaltungslast an den Fischaufstiegsanlagen sind ab dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme die Parteien, vertreten durch den Freistaat Bayern.“ [3]

6.3 Beweissicherungsmaßnahmen

Da von dem Vorhaben keine Gebäude betroffen sind, müssen keine Beweissicherungsmaßnahmen an Fremdeigentum durchgeführt werden.

6.4 Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte

Die Eigentumsverhältnisse liegen beim Freistaat Bayern in öffentlicher Hand, somit entstehen keine privatrechtlichen Verhältnisse, Nutzungseinschränkungen oder Grunddienstbarkeiten.

In der Vereinbarung vom 24.11.2015 [3] ist zudem folgendes festgelegt: „Der Freistaat Bayern betreibt den Erwerb der für den Bau der Fischaufstiegsanlagen benötigten Grundstücke. Die Parteien stellen eigene Grundstücke für Bauflächen oder Tauschflächen ebenfalls zur Verfügung.“ Dadurch werden auch keine Entschädigungen notwendig.

6.5 Gewässerbenutzungen

Durch die geplante FAA entsteht eine Gewässerbenutzung. Diese stellt im aktuellen Planzustand eine Aus- und Wiedereinleitung von 1.000 l/s dar. Der Durchfluss durch die FAA beträgt 550 l/s und die Zusatzdotationsleitung wird mit 450 l/s beaufschlagt. Das Wasser wird im OW der Staustufe Ettling ausgeleitet und im UW wieder eingeleitet. Für den Fall, dass ein ggfs. erforderliches fischökologisches Monitoring (s. Kapitel 4.7) auf eine zu geringe Leitströmung hinweist, ist die Dotationsleitung so ausgelegt, dass eine spätere Anpassung der Leitströmung vorgenommen werden kann. In diesem Fall ist eine Erhöhung der Wassermenge von 1.000 l/s auf maximal 1.350 l/s möglich.

7 DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS

7.1 Abstimmung mit anderen Maßnahmen

Im Projektgebiet werden zum derzeitigen Kenntnisstand keine weiteren Maßnahmen durchgeführt.

7.2 Einteilung in Bauabschnitte

Die Bauabschnitte ergeben sich aus den räumlichen und funktionellen Unterschieden der Bauteile (vgl. Kapitel 4.4.1). Die Maßnahme kann unterteilt werden in:

- Stahlbetonbauarbeiten
- Modellierung Raugerinne-Beckenpass
- Straßen- und Wegebauarbeiten
- Leitungsbauarbeiten (Dotationsleitung und Spartenverlegung)

Die Reihenfolge der Umsetzung der Bauabschnitte ist dabei weitestgehend Sache der Baufirma.

7.3 Bauablauf

Im Bauablauf sind sowohl die Maßnahmen zur Errichtung der FAA als auch die nötigen Arbeiten zum Straßen- und Wegebau sowie zur Spartenverlegung berücksichtigt. Folgender Bauablauf ist vorgesehen (teilweise parallele Bearbeitung):

1. Baustellenreinrichtung und Baufelder freimachen
2. Herstellung Einstiegsbauwerk
3. Herstellung Ausstiegsbauwerk
4. Herstellung Raugerinne-Beckenpass, Verlegung Dotationsleitung und Sparten
5. Straßen- und Wegebauarbeiten
6. Landschaftsbaumaßnahmen

7.3.1 Baugrube Einstiegsbauwerk

Zur Erstellung des Einstiegsbauwerks wird folgende Baugrube in 2 Bauphasen geschaffen:

Bauphase 1 (Bohrpfahlwand):

- Voraushub und Erstellung einer ersten temporären Bohr- bzw. Arbeitsebene auf ca. 329,65 müNN für die Einbringung der Bohrpfähle. Die landseitig an die Arbeitsebene anschließende Böschung wird mit einer Neigung von 1:1,5 und in der Verlängerung des EBWK 1:1 ausgeführt. Die wasserseitige Böschung soll mit einer Neigung von 1:1,5 ausgeführt werden, muss aber mit Wasserbausteinen lagenweise gesichert und aufgebaut werden.
- Einbringung der Bohrpfahlwände (OK auf Höhe HQ₅) mit zuvor erforderlich werdenden Lockerungsbohrungen.

Bauphase 2 (Spundwände):

- Voraushub und Erstellung einer zweiten temporären Bohr- bzw. Arbeitsebene auf ca. 328,65 müNN für die Einbringung der Spundwände. Die landseitig an die Arbeitsebene anschließende Böschung wird mit einer Neigung von 1:1 ausgeführt. Die wasserseitige Böschung soll mit einer Neigung von 1:1,5 ausgeführt werden, muss aber mit Wasserbausteinen lagenweise gesichert und aufgebaut werden.
- Einbringung der Spundwände (OK auf Höhe HQ₅) mit zuvor erforderlich werdenden Lockerungsbohrungen.
- Anschließend Innenaushub und Lenzen der Baugrube. Die Baugrubensohle variiert aufgrund der stufenartigen Anordnung der Bauwerkssohle (vgl. Kapitel 4.4.2.1)

zwischen ca. 324,81 müNN an der wasserseitigen und ca. 327,55 müNN an der landseitigen Spundwand

- Verlegung der Dotationsleitung innerhalb der Baugrube
- Stahlbetonarbeiten

Aufgrund der Baugrubenumschließung mit Einbindung der Bohrpfehl- bzw. Spundwände in die bindigen Böden (Schicht 6 gem. Geotechnischer Bericht [14], vgl. Kapitel 3.2.1) werden in der Baugrube lediglich Maßnahmen zur Tagwasserhaltung erforderlich.

Da im Zuge der Baugrunduntersuchungen [14] Grundwasserstände tiefer als einen halben Meter unterhalb der geplanten Baugrubensohle erkundet wurde, sind in Bauphase 2 ebenfalls lediglich Maßnahmen zur Tagwasserhaltung erforderlich.

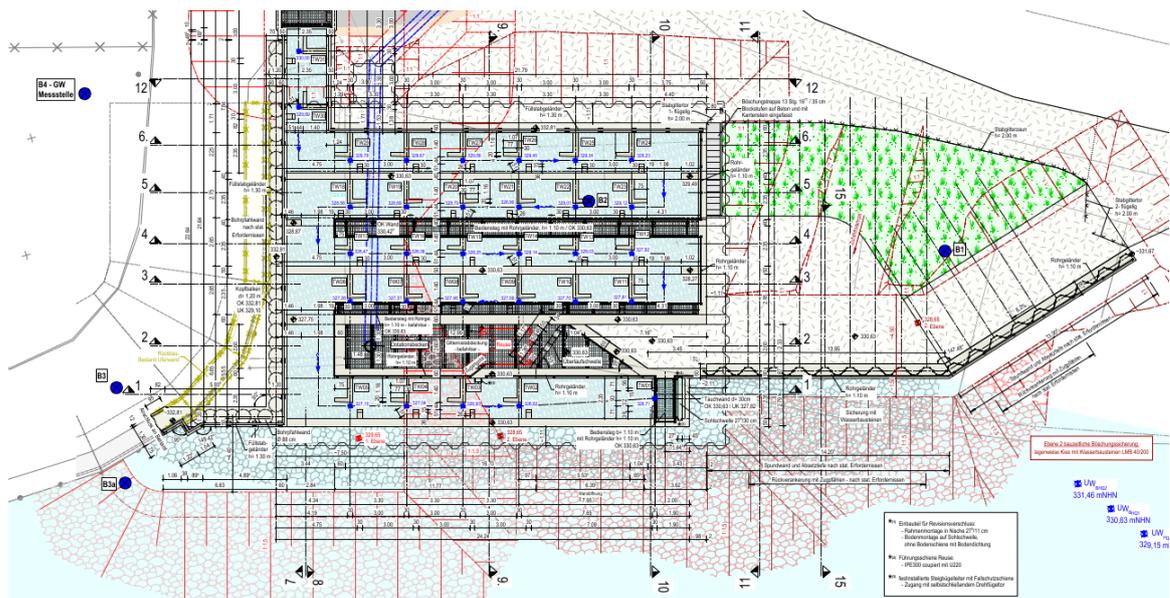


Abbildung 44: Draufsicht Einstiegsbauwerk (temporäre Arbeitsebene/Baugrube in rot)

7.3.2 Baugrube Ausstiegsbauwerk

Zur Erstellung des Ausstiegsbauwerks wird folgende Baugrube geschaffen:

- Voraushub und Erstellung einer temporären Arbeitsebene auf ca. 335,50 müNN. Die wasserseitige Böschung wird mit einer Neigung von 1:2 ausgeführt und mit Wasserbausteinen gesichert.
- Einbringung der Spundwände auf 335,50 müNN mit zuvor erforderlich werdenden Lockerungsbohrungen.
- Dichtungsinjektionen mittels Manschettenrohrverfahren im Bereich der Schmal-schlitzwand des Dammes
- Innenaushub. Die Baugrubensohle variiert unter Berücksichtigung der Aushub-toleranzen bei der Herstellung der Unterwasserbetonsohle (+30 cm) und aufgrund der teilweisen Sohlneigung der Bauwerkssohle zwischen ca. 332,53 müNN und 332,89 müNN.
- Einbau Unterwasserbetonsohle und Lenzen der Baugrube
- Stahlbetonarbeiten

Auf eine bauzeitliche Aussteifung der Baugrube kann verzichtet werden.

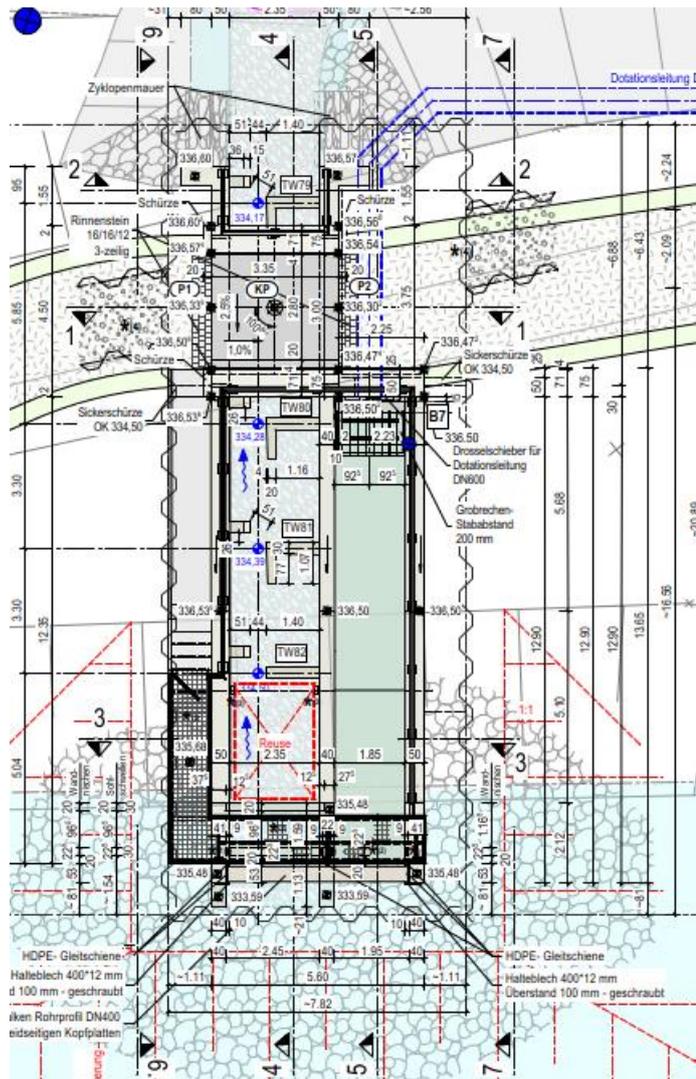


Abbildung 45: Draufsicht Ausstiegsbauwerk (temporäre Arbeitsebene/Baugrube in rot)

7.3.3 Stahlbetonbauwerke

Der Bauablauf für die Errichtung der Stahlbetonbauwerke wird im Wesentlichen in folgende Schritte unterteilt:

- Einstiegsbauwerk:
 - Erstellung der Baugrube wie in Kapitel 7.3.1 beschrieben
 - Einbau Stahlbeton-Sohle
 - Entfernung der Aussteifungen (Bauphase 1)
 - Erstellung des restlichen Bauwerks / Innenausbau des Schlitzpasses
 - Abtrennen der land- und wasserseitigen Spundwand
 - Hinterfüllen des Bauwerks
- Ausstiegsbauwerk:
 - Erstellung der Baugrube wie in Kapitel 7.3.2 beschrieben
 - Einbau Stahlbeton-Sohle
 - Erstellung des restlichen Bauwerks / Innenausbau des Schlitzpasses
 - Abtrennen der wasserseitigen Spundwand
- Komplettierungen der Bauwerke mit Betriebseinrichtungen, Bedienstegen, Geländer etc.
- Straßenbauarbeiten bzw. Wegeanbindungen an den Bauwerken
- Herstellung / Reprofilierung von Böschungen

7.3.4 Modellierung Raugerinne-Beckenpass

Nach der eben beschriebenen Erstellung der Einzelbauwerke der FAA wird die Dotationsleitung in den Zwischenbereichen verlegt. Anschließend wird der Raugerinne-Beckenpass modelliert. Hier ist zu beachten, dass sich das Raugerinne nördlich der Freiluftschaltanlage unterhalb der vorhandenen 110-kV-Freileitungen befindet. Dabei ist es wichtig, dass die Arbeiten mit einem Mindestabstand von 3 m zu den Leitungen ausgeführt werden. Da sich der zu bearbeitende Erdboden ca. 7 m unterhalb der Leitungen befindet, können die Arbeiten in diesem Bereich nur mit Hilfe eines Minibaggers ausgeführt werden. Des Weiteren ist während der Modellierung die in Kapitel 4.4.6 beschriebene Um- / Neuverlegung von Sparten zu berücksichtigen. Vom Ablauf her wird wie folgt vorgegangen (teilweise parallele Bearbeitung):

- Verlegung der Dotationsleitung im Bereich zwischen Ausstiegs- und Einstiegsbauwerk inklusive Erstellung des Leitungsgrabens
- Freilegung, Um- bzw. Neuverlegung der Sparten (Fernmeldekabel, Trinkwasserleitung) inklusive Erstellung der Leitungsgräben
- Modellierung des Raugerinnes einschließlich Einbau des Wellstahldurchlasses

7.4 Baustelleneinrichtung

Die zur Durchführung des Bauvorhabens beanspruchten Bauflächen sind in nachfolgender Abbildung dargestellt. Als Baustelleneinrichtungsfläche (BE-Fläche) sind drei Teilflächen vorgesehen, wobei die Haupteinrichtungsfläche im OW der Staustufe südlich des geplanten Raugerinne-Beckenpasses liegt. Weitere zur Verfügung stehende BE-Flächen befinden sich im Bereich des UW-seitigen KW-Geländes neben der Freiluftschaltanlage sowie im Bereich des geplanten Raugerinne-Beckenpasses, dessen Modellierung erst nach der Erstellung der Einzelbauwerke stattfinden soll (vgl. Kapitel 7.3).

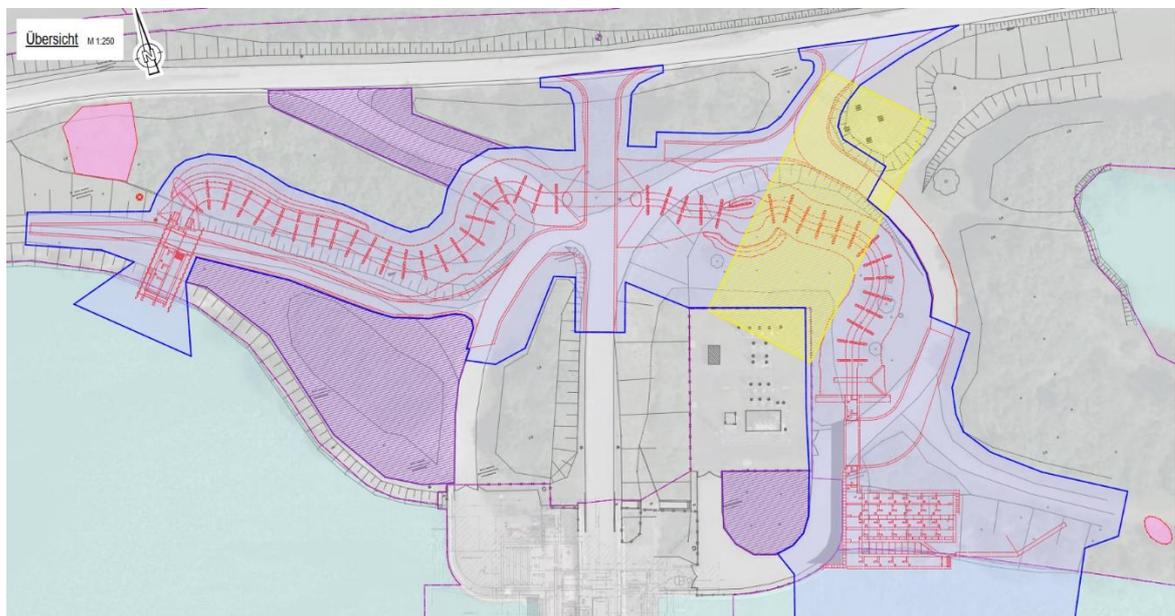


Abbildung 46: Übersicht Bauflächen

7.5 Bauzeiten

Die Gesamtbauzeit beträgt insgesamt etwa 18 Monate. Der Baubeginn ist im September 2025 vorgesehen.

Bei Eintritt eines Hochwasserfalls wird die Baugrube des Einstiegsbauwerks ab einem HQ₅ geflutet und die Bauarbeiten in diesem Bereich pausiert. Die Arbeiten werden wieder

aufgenommen, sobald das Hochwasser abgelaufen und der Grundwasserspiegel sich wieder eingeepegelt hat.

7.6 Projektrisiken

7.6.1 Finanzierung

Aufgrund der aktuell hohen Baupreise und eventueller Hochwasserereignisse während der Bauzeit können Kostensteigerungen gegenüber der Preisannahmen aus der Kostenberechnung gemäß Kapitel 8 entstehen.

Diese Unwägbarkeiten werden im aktuellen Planungsstadium durch konservative EP-Ansätze abgebildet.

7.6.2 Genehmigung

Für das vorliegende Vorhaben wird eine Planfeststellung und eine gehobene wasserrechtliche Erlaubnis beantragt.

7.6.3 Hochwasser während der Bauzeit

Größere Hochwasserabflüsse können die Realisierung des Einstiegsbauwerks negativ beeinflussen. Die sonstigen Anlageteile sind landseitig und somit unabhängig vom Wasserstand der Isar.

8 BAUKOSTEN

8.1 Gesamtkosten

Im Rahmen der Kostenberechnung wurden die Gesamtkosten des Vorhabens ermittelt. Eine Übersicht über die Kostenzusammensetzung ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Tabelle 8: Übersicht der Gesamtkosten

Gesamtkosten Netto	<i>Umsatzsteuer, 19 %</i>	Gesamtkosten Brutto
4.077.250,58 €	774.677,61 €	4.851.928,19 €

8.2 Kostenbeteiligungen

Die Kosten für die Planung, den Bau und die Unterhaltung der Fischaufstiegsanlage tragen der Freistaat Bayern und die UKW im Verhältnis 55:45.

9 WARTUNG UND VERWALTUNG DER ANLAGE

„Träger der Unterhaltungslast an den Fischaufstiegsanlagen sind ab dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme die Parteien, vertreten durch den Freistaat Bayern.“ [3]

10 ANLAGEN

Anlage 1	Kostenberechnung
Anlage 2	Planunterlagen
Anlage 2.1	Übersichtslagepläne / Längsschnittabwicklung / Schnitte
Anlage 2.2	Bauwerkspläne
Anlage 2.3	Längsschnitt – Dotationsleitung DN600
Anlage 3	Dimensionierung der FAA
Anlage 4	Grundstücksverzeichnis
Anlage 5	Sparten Übersicht Bestand
Anlage 6	Berechnungen zur Leitungshydraulik
Anlage 7	Anlagen zur Umweltplanung
Anlage 7.1	Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls nach §7 UVPG (UVP VoP)
Anlage 7.2.1	FFH-Verträglichkeitsabschätzung (FFH-VA)
Anlage 7.2.2	SPA-Verträglichkeitsabschätzung (SPA-VA)
Anlage 7.3	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (AFB)
Anlage 7.4	Bericht zum Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP)
Anlage 7.5	Bestands- und Konfliktplan (Anhang 1 zum LBP)
Anlage 7.6	Maßnahmenplan (Anhang 2 zum LBP)
Anlage 7.7	Maßnahmenblätter (Anhang 3 zum LBP)
Anlage 8	Geotechnischer Bericht
Anlage 9	Genehmigungsstatik (wird nachgereicht)
Anlage 10	Bauwerksverzeichnis
Anlage 11	Hydrologie

11 **UNTERSCHRIFTEN**

Verfasser Unterlagen



i.V. Norbert Gollasch
aufgestellt und geprüft

München, 19.02.2025
INROS LACKNER SE



i.A. Gina Schmidtchen
aufgestellt

München, 19.02.2025
INROS LACKNER SE

Vorhabensträger



i.V. Roman Töpler

Landshut, 19.02.2025
Uniper Kraftwerke GmbH



Landshut, 19.02.2025
Wasserwirtschaftsamt Landshut
