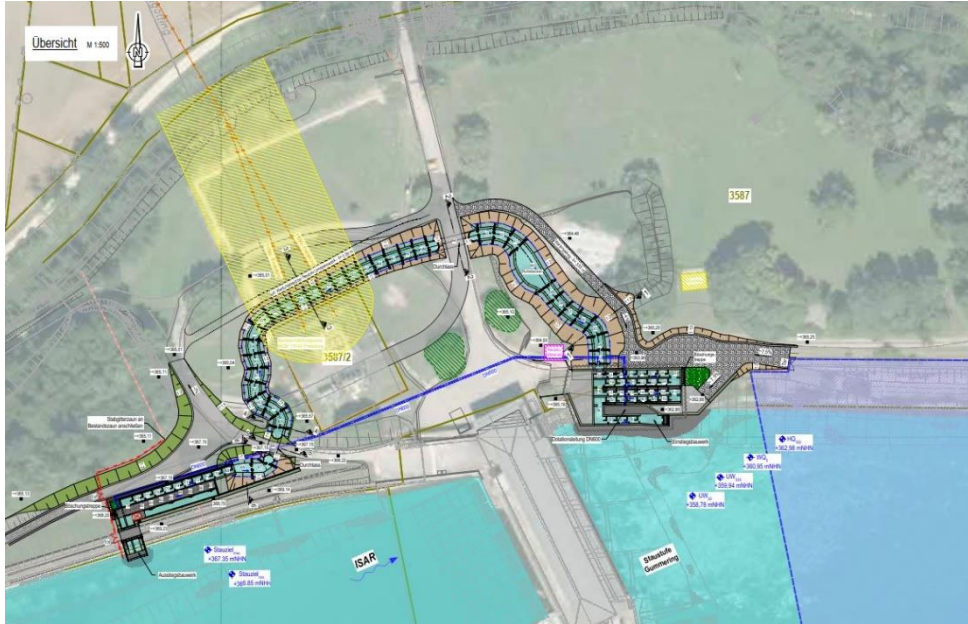


Herstellung der Durchgängigkeit - Untere Isar Staustufe Gummering (GUM)



Fachplanungsleistungen für die Objektplanung

Genehmigungsunterlagen

Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Uniper Kraftwerke GmbH

Luitpoldstr. 27
84034 Landshut

Auftragnehmer:
INROS LACKNER SE

Zielstattstraße 38
81379 München

Datum:
25.07.2023

DOKUMENTKONTROLLBLATT

Projektdaten

Auftraggeber: Uniper Kraftwerke GmbH

Projektbezeichnung: Fischaufstiegsanlage Gummering

Dokument: 2023-07-25_Erläuterungsbericht_GUM_LP4.docx

Leistungsphase: Genehmigungsplanung

Projekt – Nr.: 2019-0190

Dokumentdaten

Verzeichnis:
P:\2019\2019-0190\Projekt\05\08\05_Bericht\LP4

Erstell-Datum: 25.07.2023

Revisions-Nr.: 00

Bearbeitung und Dokumentprüfung

Aufgestellt:

Samuel Pfluger M.Sc.
Projektingenieur Wasserbau

Geprüft:

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

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	5
TABELLENVERZEICHNIS	6
VERWENDETE UNTERLAGEN	7
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	8
1 VORHABENSTRÄGER	9
2 ZWECK DES VORHABENS	9
3 BESTEHENDE VERHÄLTNISSE	9
3.1 Lage des Vorhabens	9
3.2 Geologische, bodenkundliche und morphologische Grundlagen	10
3.2.1 Baugrunderkundungen	10
3.2.2 Grundwasserhydrologie	11
3.2.3 Naturschutz/ Eingriffsbeurteilung	11
3.2.3.1 Rezente Fischfauna	11
3.2.3.2 Gesetzliche Schutzausweisungen und geschützte Biotope	13
3.2.3.3 Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	14
3.2.3.4 Schutzgut Mensch und Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	14
3.2.3.5 Schutzgut Boden	14
3.2.3.6 Schutzgut Wasser	15
3.2.3.7 Schutzgut Klima, Luft	15
3.2.3.8 Schutzgut Landschaft	16
3.3 Hydrologische Daten	16
3.3.1 Abfluss Isar	16
3.3.2 Oberwasser am Ausstieg	16
3.3.3 Unterwasser am Einstieg	17
3.4 Gewässerbenutzungen	18
3.4.1 Kraftwerk und Wehranlage	18
3.4.2 Stauhaltungsdamm/ Hochwasserschutzdeich	18
3.4.3 Dammentwässerung	18
3.4.4 Fließgewässerzone und potenzielle natürliche Fischfauna	18
3.5 Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung	18
3.6 Sparten und Kreuzungsbauwerke	18
4 ART UND UMFANG DES VORHABENS	20
4.1 Variantenuntersuchung	20

4.2	Gewählte Lösung	22
4.3	Hydraulische Bemessung	23
4.4	Konstruktive Gestaltung	25
4.4.1	Einteilung in Funktionsbereiche / Gewässerabschnitte	25
4.4.2	Maßnahmen und Baukonstruktionen	25
4.4.2.1	Einstiegsbauwerk – Schlitzpass	26
4.4.2.2	Raugerinne-Beckenpass	30
4.4.2.3	Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass mit Galerie	32
4.4.3	Regelabmessungen	36
4.4.3.1	Einstiegsbauwerk – Schlitzpass	36
4.4.3.2	Raugerinne-Beckenpass	40
4.4.3.3	Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass mit Galerie	40
4.4.4	Geführte Nachweise – Statischer Nachweis	43
4.4.5	Wegeanbindungen (öfftl., Anlieger, Dammverteidigung etc.)	44
4.4.6	Spartenumlegung	48
4.5	Betriebseinrichtungen	50
4.5.1	Dotationsleitung	50
4.5.2	Verschluss- und Steuerungsorgane am Ein- und Ausstiegsbauwerk	51
4.6	Beabsichtigte Betriebsweisen	51
4.7	Anlagenüberwachung	52
5	AUSWIRKUNG DES VORHABENS	53
5.1	Hauptwerte der beeinflussten Gewässer	53
5.1.1	Wasserkraftnutzung	53
5.1.2	Abfluss Isar	53
5.2	Grundwasser und Grundwasserleiter	53
5.3	Wasserbeschaffenheit	53
5.4	Überschwemmungsgebiete	53
5.5	Überschreitung des Bemessungshochwassers	53
5.6	Natur, Landschaft und Fischerei	53
5.6.1	Umweltverträglichkeit	54
5.6.2	Schutzgebiete und geschützte Biotope	54
5.6.3	Schutzgüter	55
5.6.3.1	Baubedingte Projektwirkungen	55
5.6.3.2	Anlagenbedingte Projektwirkungen	56
5.6.3.3	Betriebsbedingte Projektwirkung	56
5.7	Wohnungs- und Siedlungswesen	56
5.8	Öffentliche Sicherheit und Verkehr	56
5.9	Anlieger und Grundstücke	57

6	RECHTSVERHÄLTNISSE	58
6.1	Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken	58
6.2	Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen	58
6.3	Beweissicherungsmaßnahmen	58
6.4	Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte	58
6.5	Gewässerbenutzungen	58
7	DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS	59
7.1	Abstimmung mit anderen Maßnahmen	59
7.2	Einteilung in Bauabschnitte	59
7.3	Bauablauf	59
7.3.1	Baugrube Einstiegsbauwerk	60
7.3.2	Baugrube Ausstiegsbauwerk	60
7.3.3	Stahlbetonbauwerke	61
7.3.4	Modellierung Raugerinne-Beckenpass	62
7.4	Baustelleneinrichtung	62
7.5	Bauzeiten	63
7.6	Projektrisiken	63
7.6.1	Finanzierung	63
7.6.2	Genehmigung	63
7.6.3	Hochwasser während der Bauzeit	63
8	BAUKOSTEN	64
8.1	Gesamtkosten	64
8.2	Kostenbeteiligungen	64
9	WARTUNG UND VERWALTUNG DER ANLAGE	64
10	ANLAGEN	64
11	UNTERSCHRIFTEN	65

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Standort Übersicht (Quelle: Bayernatlas)	9
Abbildung 2: Staustufe Gummering (Quelle: BayernAtlas)	10
Abbildung 3 Schutzgebiete und geschützte Biotope im Untersuchungsraum der Staustufe Gummering (Fachinformationssystem Naturschutz (FIN-Web), Zugriff: 22.07.2020)	13
Abbildung 4: UW-Messwerte (01.11.2015 bis 31.10.2021; alle 15 Minuten) der Staustufe Gummering mit Darstellung des minimalen und der für den Einstieg maßgebenden Wasserstände UW ₃₀ und UW ₃₃₀	17
Abbildung 5: Lage der bestehenden Sparten.....	19
Abbildung 6: Übersichtslagepläne der untersuchten Varianten aus dem Vorentwurf [6]	20
Abbildung 7: Übersichtslageplan gewählte Lösung.....	22
Abbildung 8: Übersichtslageplan mit Einteilung FAA Gummering.....	25
Abbildung 9: Längsabwicklung in Achse.....	25
Abbildung 10: Draufsicht Einstiegsbauwerk – Schlitzpass	26
Abbildung 11: Grundriss Einstiegsbauwerk – Achseneinteilung.....	27
Abbildung 12: Schnitt 8-8 Einstiegsbauwerk – Schlitzpass	27
Abbildung 13: Schnitt 7-7 Einstiegsbauwerk – Schlitzpass	28
Abbildung 14: Schnitt 5-5 Einstiegsbauwerk – Dotationsbecken.....	28
Abbildung 15: Schnitt 6-6 Einstiegsbauwerk – Einstiegsbecken	29
Abbildung 16: Längsabwicklung in Achse Einstiegsbauwerk – Schlitzpass	29
Abbildung 17: Isometrie Einstiegsbauwerk – Schlitzpass	30
Abbildung 18: Draufsicht – Raugerinne-Beckenpass.....	30
Abbildung 19: Schnitt 3-3 – Raugerinne-Beckenpass, Bereich Umspannwerk	31
Abbildung 20: Schnitt 6-6 – Raugerinne-Beckenpass, Bereich Stauhaltungsdamms.....	31
Abbildung 21: Längsabwicklung in Achse Raugerinne-Beckenpass	31
Abbildung 22: Draufsicht Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass mit Galerie	32
Abbildung 23: Schnitt 3-3 Ausstiegsbauwerk – Galerie.....	33
Abbildung 24: Draufsicht Ausstiegsbauwerk – Durchstich	34
Abbildung 25: Schnitt Ausstiegsbauwerk – Durchstich	35
Abbildung 26: Isometrie Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass mit Galerie	35
Abbildung 27: Längsabwicklung in Achse – Schlitzpass mit Galerie.....	36
Abbildung 28: Regelabmessungen Einstiegsbauwerk – Schlitzpass.....	37
Abbildung 29: Wasserstände Becken Einstiegsbauwerk – Schlitzpass.....	38
Abbildung 30: Abmessungen Einstiegsbauwerk – Einstiegsbecken	38
Abbildung 31: Abmessungen Einstiegsbauwerk – Dotationsbecken.....	39
Abbildung 32: Abmessungen Einstiegsbauwerk – Einstieg.....	39
Abbildung 33: Wasserstände Raugerinne-Beckenpass	40
Abbildung 34: Regelabmessungen Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass mit Galerie.....	41
Abbildung 35: Abmessungen Ausstiegsbauwerk - Schlitzpass mit Galerie	41
Abbildung 36: Abmessungen Ausstiegsbauwerk – Durchstich – Ausstiegsbecken.....	42
Abbildung 37: Abmessungen Ausstiegsbauwerk – Durchstich – Einlaufbecken Dotationsleitung	42
Abbildung 38: Übersicht Wegeanbindungen.....	44
Abbildung 39: Lageplan der Überfahrt über den Raugerinne-Beckenpass (Durchlass 1).....	45
Abbildung 40: Querschnitt Durchlass 1.....	45
Abbildung 41: Lageplan der Überfahrt über den Raugerinne-Beckenpass (Durchlass 2).....	45
Abbildung 42: Querschnitt Durchlass 2.....	46
Abbildung 43: Regelquerschnitt Brückenüberfahrt über das Ausstiegsbauwerk	46
Abbildung 44: Überblick über zusätzliche Maßnahmen zur Wegeanbindung.....	48
Abbildung 45: Übersichtslageplan betroffener Sparten und deren geplante Verlegung	49
Abbildung 46: Lageplan Spartenverlegung – Ost.....	49
Abbildung 47: Lageplan Spartenverlegung – West.....	50
Abbildung 48: Längsschnitt Dotationsleitung	51

Abbildung 49: Wasserstände des Einstiegsbauwerks bei UW ₃₀ /UW ₃₃₀	52
Abbildung 50: Übersicht Grundstücksverhältnisse (Kartengrundlage: ADBV Landau, 27.04.2020)	57
Abbildung 51: Ausschnitt Grundstücksplan (siehe Anlage 2)	57
Abbildung 52: Mit der BAGE abgestimmte Um- bzw. Neubauflächen des Umspannwerks Gummering	59
Abbildung 53: Draufsicht Einstiegsbauwerk (temporäre Arbeitsebene in rot)	60
Abbildung 54: Draufsicht Ausstiegsbauwerk (temporäre Arbeitsebene in rot)	61
Abbildung 55: Übersicht Bauflächen	62

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht über die Artnachweise im Teilgebiet Loiching bei Gummering im Zuge des LIFE- Projekts (Realfang 2020) [9][10] und die Referenzzönose 158 [7]. Die Spalte „GUM U- Abschnitt (Anteil)“ wurde anhand der totalen Angaben des LIFE- Projektes berechnet, um einen direkten Vergleich mit der Referenzzönose zu ermöglichen.	12
Tabelle 2: Wasserstände Oberwasser Normalbetrieb	17
Tabelle 3: Wasserstände Unterwasser	17
Tabelle 4: Wertungsmatrix zur Variantenbewertung der FAA aus dem Vorentwurf [6]	21
Tabelle 5: Wertungsmatrix zur Variantenbewertung der FAA, einschließlich gewählter Lösung	22
Tabelle 6: Zusammenfassung der Eingangsdaten der Schlitzpass und Raugerinne-Beckenpass- Bemessung nach DWA-M509 [5]	23
Tabelle 7: Zusammenfassung der Ergebnisse der Schlitzpass und Raugerinne-Beckenpass- Bemessung nach DWA-M509 [5]	24
Tabelle 8: Übersicht der Gesamtkosten	64

VERWENDETE UNTERLAGEN

- [1] Fischaufstiegsanlage Gummering – Machbarkeitsstudie – Bericht zur Vorplanung, RMD Consult GmbH, November 2013
- [2] Fischaufstiegsanlage Gummering – Bericht zur Vorplanung, RMD Consult GmbH, November 2014
- [3] Fischaufstiegsanlage Gummering – Bericht zur Entwurfsplanung, RMD Consult GmbH, November 2015
- [4] 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
- [5] Merkblatt DWA-M 509 Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Mai 2014
- [6] Herstellung der Durchgängigkeit – Untere Isar Staustufe Gummering (GUM), Vorentwurfsunterlagen, INROS LACKNER SE, Juli 2020
- [7] 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]
- [8] Handbuch zu fiBS, Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., U. Dußling, Januar 2009, [online]
https://www.gewaesser-bewertung.de/files/fibs-handbuch_2009.pdf [Zugriff 28.10.2021]
- [9] LIFE Natur Projekt „Flusserlebnis Isar“ – Fischökologisches Prämonitoring, ezb – TB Zauner GmbH, Dezember 2017
- [10] LIFE Natur Projekt „Flusserlebnis Isar“ – Fischökologisches Postmonitoring Zwischenbericht 2020, ezb – TB Zauner GmbH, April 2021.
- [11] Masterplan Durchgängigkeit: Teilprojekt 2: Durchgängigkeit der großen Donau-Nebenflüsse, I. Bericht, Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen, September 2009
- [12] Ökologisches Entwicklungskonzept Isar Fluss- km 52,8 – 20,4 mit integriertem Managementplan für das FFH-Gebiet 7341-301 – Erläuterungsbericht, Landschaft + Plan Passau, März 2012
- [13] Bayerisches Landesamt für Umwelt (BayLFU). UmweltAtlas.
(<http://www.umweltatlas.bayern.de>). Datenabfrage 02/2021.
- [14] Wasserrechtsbescheid der Staustufe Gummering, Landratsamt Dingolfing, August 1955
- [15] Allgemeine Betriebsvorschrift für die Staustufen der Unteren Isar und Besondere Betriebsanweisungen für die Staustufen Altheim, Niederaichbach, Gummering und Dingolfing, Bayernwerk AG, September 1957
- [16] Gewässerkundlicher Dienst Bayern. Messstelle Nr. 16007004 „Landshut-Birket; Messungen zwischen 1959 und 2015. Abgerufen am 15.02.2021 von
<https://www.gkd.bayern.de/de/fluesse/abfluss/bayern/landshut-birket-16007004/statistik>
- [17] Gewässerkundlicher Dienst Bayern. Grundwassermessstelle Nr. 1131734000021; Messungen zwischen 2007 und 2018. Abgerufen am 15.02.2021 von
<https://www.gkd.bayern.de/de/grundwasser/oberesstockwerk/passau/d-ev-kirche-d2a-15689>
- [18] Protokoll Nr. 14, Vorstellung der Planung der FAA Gummering am 18.08.2022, INROS LACKNER SE, 19.08.2022.
- [19] Protokoll Nr. 15, Vorstellung der Entwurfsplanung der FAA Gummering am 16.03.2023, INROS LACKNER SE, 24.03.2023.
- [20] Messdaten UW-Pegel Gummering Januar 2015 bis Mai 2022, übergeben von Uniper am 24.05.2022.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AFB	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
BAGE	Bayernwerk Netz GmbH
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
BGS	Baugrubensohle
BHQ	Bemessungshochwasser
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
FAA	Fischaufstiegsanlage
FFH	Flora Fauna Habitat
Fl-St.	Flurstück
Flurnr	Flurnummer
GrwV	Grundwasserverordnung
GUM	Gummering
GZG	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
KW	Kraftwerk
LBP	Landschaftspflegerischen Begleitplan
LRA – DGF	Landratsamt Dingolfing
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).

Luitpoldstr. 27
84034 Landshut

Das vom Projekt betroffene Gewässer ist die Isar (Gewässer 1. Ordnung). Das Gewässer liegt im Verantwortungsbereich des WWA Landshut.

Das Kraftwerk (KW) Gummering liegt auf Grundstücken des Freistaats Bayern. Die UKW ist Betreiber des KWs und Erbbaurechtsnehmer des betroffenen Grundstücks.

2 ZWECK DES VORHABENS

Die Staustufe Gummering (GUM) ist derzeit für die aquatische Fauna flusswärts nicht durchgängig.

Um die biologische Durchgängigkeit wiederherzustellen, beabsichtigt der Vorhabensträger den Bau einer Fischaufstiegsanlage (FAA).

3 BESTEHENDE VERHÄLTNISSE

3.1 Lage des Vorhabens

Die Staustufe Gummering befindet sich an der Unteren Isar bei Fkm 52,90 auf dem Gebiet der Gemeinde Niederviehbach, im Landkreis Dingolfing-Landau. Nachfolgende Abbildungen geben eine Übersicht.



Abbildung 1: Standort Übersicht (Quelle: Bayernatlas)

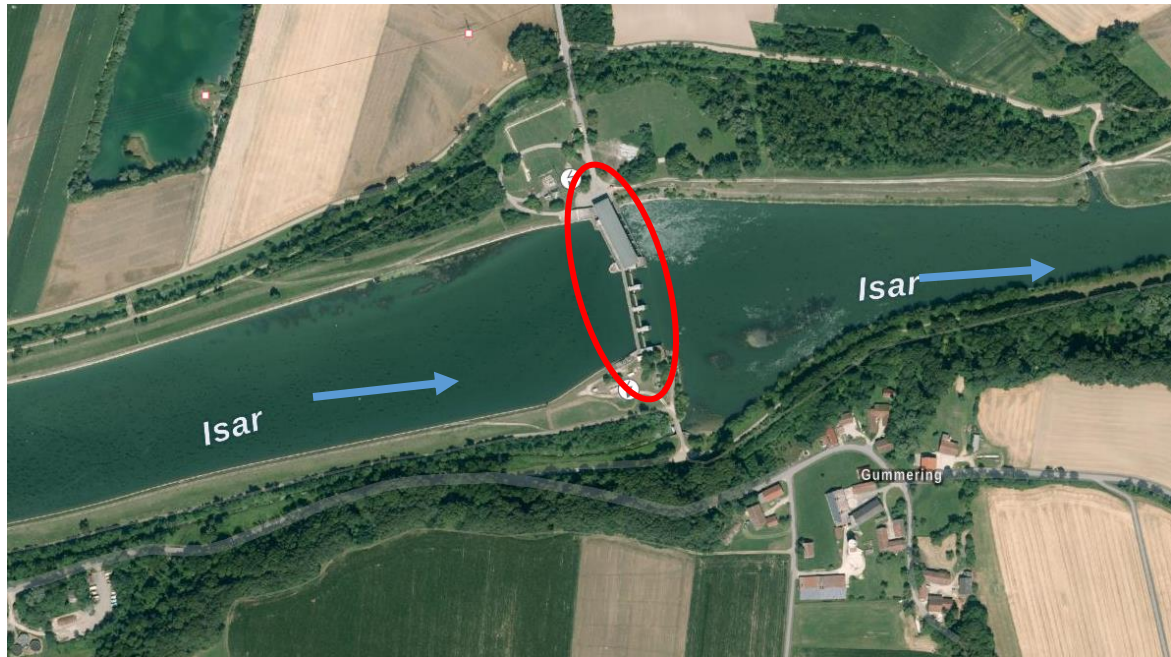


Abbildung 2: Staustufe Gummering (Quelle: BayernAtlas)

3.2 Geologische, bodenkundliche und morphologische Grundlagen

Die Genehmigungsunterlagen wurden auf Basis folgender Gutachten erstellt:

- [21] Geotechnischer Bericht 10/20: Fischaufstiegsanlage Gummering an der Isar - 2019-0190, INROS LACKNER SE, 14.10.2021
- [22] Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls nach §7 UVPg, INROS LACKNER SE, Mai 2023
- [23] Faunistische Kartierungen im Bereich der geplanten Fischaufstiegsanlage an der Staustufe Gummering, GFN Umweltplanung, Dezember 2019
- [24] Fischaufstiegsanlagen an der Isar – Gemeinde Niederviehbach – Bericht zu den faunistischen Bestandsaufnahmen, Landschaftsplanungsbüro Huber, Juli 2020
- [25] Fischaufstiegsanlage Gummering, Isar, Los 2a – Dokumentation der FFH-Verträglichkeitsabschätzung, INROS LACKNER SE, Mai 2023
- [26] Fischaufstiegsanlage Gummering, Isar, Los 2a – Erläuterungsbericht zum Landschaftspflegerischen Begleitplan, INROS LACKNER SE, Mai 2023
- [27] Fischaufstiegsanlage Gummering, Isar, Los 2a – Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, INROS LACKNER SE, Mai 2023

3.2.1 Baugrunderkundungen

„Für die geplante Bauaufgabe ist der Baugrund im Untersuchungsgebiet geeignet. Durch die relativ gleichartige Schichtung im gesamten Untersuchungsgebiet sind überwiegend einheitliche Gründungsverhältnisse zu erwarten. Hinzuweisen ist auf die zu erwartenden zahlreichen Stein- und Blöckeeinlagerungen, die dicht gelagerten Kies-Sand-Gemische sowie die überwiegend halbfeste Konsistenz des Schluffes/Tons, die zu erhöhten Aufwendungen bei einer Spundwandrammung führen werden.“ [21]

„Die Auffüllung, die Kiese bzw. Kies-Sand-Gemische und die Sande sind für die geplanten Bauaufgaben sehr gut tragfähig. Der mindestens steife Schluff/Ton ist ausreichend tragfähig. Es werden bei den vorgesehenen Baumaßnahmen nur geringe Setzungen und Setzungsunterschiede zu erwarten sein.“ [21]

„Die geplante Bauaufgabe wird aufgrund der vorgefundenen Baugrund- und Grundwassersituation in die geotechnische Kategorie 2 eingeordnet.“ [21]

„Im Untersuchungsgebiet wurde Grundwasser in der Auffüllung. bzw. in den Kiesen festgestellt. Es ist davon auszugehen, dass das Grundwasser mit den Wasserständen der Isar korrespondiert.“ [21]

Das Grundwasser wurde entsprechend der Lage des Baugrundaufschlusses in Tiefen von 360,44 (OW-Bereich) bis 359,94 m NHN (NHN2016) (UW-Bereich) angeschnitten. Die Grundwasserstände nach Bohrende lagen im OW-Bereich bei 360,63 m NHN und im UW-Bereich bei 360,13 m NHN. Signifikante Unterschiede in den GW-Ständen der OW- und UW-Bereiche waren nicht festzustellen. [21]

„Die Grundwasserströmung wird vom Ober- zum Unterwasser um die Staustufe herum erfolgen. Zentraler Vorfluter ist die Isar.“ [21]

Die Labortechnische Auswertung der Grundwasserproben ergab keine Betonaggressivität nach DIN 4030 sowie in allen Bereichen sehr geringe Stahlaggressivität. Im OW-Bereich der Staustufe wird die Güte der Deckschichten nach DIN 50929 Teil 3/Tiefwasser für feuerverzinkte Stähle im Grundwasser sowie an dessen Wasser/Luft-Grenze als sehr gut eingeschätzt. Im UW-Bereich der Staustufe wird die Güte im Grundwasser als sehr gut, an dessen Wasser/Luft-Grenze als gut eingeschätzt. Die Oberflächenwasserprobe der Isar ergab an der Wasser/Luft-Grenze eine befriedigende Güte der Deckschichten für feuerverzinkte Stähle. [21]

Detailliertere Aussagen, Schlussfolgerungen sowie Vorschläge und Empfehlungen sind dem Geotechnischen Bericht [21] zu entnehmen.

3.2.2 Grundwasserhydrologie

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

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 wird auf Höhe der Staustufe Gummering zu dem Epipotamal, der sogenannten Barbenregion, gezählt. 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, [7]). 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, [7]) dient als Referenz im Vergleich mit der aktuellen Artenverteilung für eine Einstufung in fischökologische Zustandsklassen im sogenannten „fischbasierte[n] Bewertungssystem“ (fiBS) [8].

2017 und 2020 wurde im Rahmen des LIFE Natur Projektes „Flusserlebnis Isar“ jeweils ein Fisch-Monitoring nach fiBS zwischen Loiching und Landau durchgeführt [9][10]. Im Unterwasser der Staustufe Gummering in unmittelbarer Nähe zum Kraftwerk auf Höhe von Loiching wurden ebenfalls Daten erhoben (Tabelle 1). Die Fangergebnisse aus dem Jahr 2020 sind in Tabelle 1 aufgeführt und bilden die tatsächliche Fischfauna ab.

Tabelle 1: Übersicht über die Artnachweise im Teilgebiet Loiching bei Gummering im Zuge des LIFE-Projekts (Realfang 2020) [9][10] und die Referenzzönose 158 [7]. Die Spalte „GUM U- Abschnitt (Anteil)“ wurde anhand der totalen Angaben des LIFE- Projektes berechnet, um einen direkten Vergleich mit der Referenzzönose zu ermöglichen.

Dt. Name	Wiss. Name	FFH	RL Bay	RL D	Referenz-zönose Nr. 158 [6]	GUM U- Abschnitt (Total) [9]	GUM U- Abschnitt (Anteil)
Aitel, Döbel	<i>Squalius cephalus</i>				17	469	27,8%
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>		2	V	15,7	303	17,9%
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	V	3		11	79	4,7%
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>				9	18	1,1%
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>				8	44	2,6%
Frauennerfling	<i>Rutilus virgo</i>	II, V	3	3	4,9	80	4,7%
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>		2	V	4,9	457	27,0%
Rotaue	<i>Rutilus rutilus</i>				4,5	116	6,9%
Flußbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>				3	4	0,2%
Gründling	<i>Gobio gobio</i>				3	64	3,8%
Schmerle	<i>Barbatula barbatula</i>				3	0	0,0%
Strömer	<i>Telestes souffia</i>	II	1	3	2,5	0	0,0%
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	V	2	2	1,5	0	0,0%
Donau-Weißflossengründling	<i>Romanogobio vladykovi</i>	II	2		1,5	8	0,5%
Zährte, Rußnase	<i>Vimba vimba</i>			3	1,5	0	0,0%
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>		3		1,4	1	0,1%
Groppe, Koppe	<i>Cottus gobio</i>	II			1	0	0,0%
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>		3		0,6	0	0,0%
Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>		3		0,5	19	1,1%
Brachse	<i>Abramis brama</i>				0,5	0	0,0%
Hecht	<i>Esox lucius</i>				0,5	0	0,0%
Aalrutte, Quappe	<i>Lota lota</i>		2	V	0,5	0	0,0%
Schrätzer	<i>Gymnocephalis schraetser</i>	II, V	2	2	0,5	0	0,0%
Steingrißling	<i>Romanogobio uranoscopus</i>	II	1	0	0,5	0	0,0%
Streber	<i>Zingel streber</i>	II	2	2	0,5	0	0,0%
Zingel	<i>Zingel zingel</i>	II, V	2	2	0,5	0	0,0%
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i>		2		0,2	0	0,0%
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	II, V	3	2	0,2	0	0,0%
Steinbeißer	<i>Cobitis elongatoides</i>	II	1		0,2	0	0,0%
Wels	<i>Silurus glanis</i>				0,2	0	0,0%
Zobel	<i>Ballerus sapa</i>		3		0,2	0	0,0%
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	II	2		0,1	0	0,0%
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>				0,1	0	0,0%
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>				0,1	0	0,0%
Karausche	<i>Carassius carssius</i>			2	0,1	0	0,0%
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>				0,1	0	0,0%
Rapfen, Schied	<i>Aspius aspius</i>	II, V	3		0,1	1	0,1%
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>				0,1	0	0,0%
Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>	II	2	2	0,1	0	0,0%
Schleie	<i>Tinca tinca</i>				0,1	0	0,0%
Zander	<i>Sander lucioperca</i>				0,1	0	0,0%
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>				0	23	1,4%
Donaukaulbarsch	<i>Gymnocephalus baloni</i>	IV	G		0	1	0,1%
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>		3		0	3	0,2%
Gesamt		5	9	6	100	1690	100,0%

FFH - Anhang der FFH-Richtlinie; Referenz - Referenzanteil laut Referenzzönose; 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 KW Gummering 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 Verbindungen von davor getrennten Populationen.

Ziel- Fischarten, welche von einer Aufstiegshilfe im Bereich des KW Gummering 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*)[11]. 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 [12]. 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 Untersuchungsraum (UR) der Staustufe Gummering.

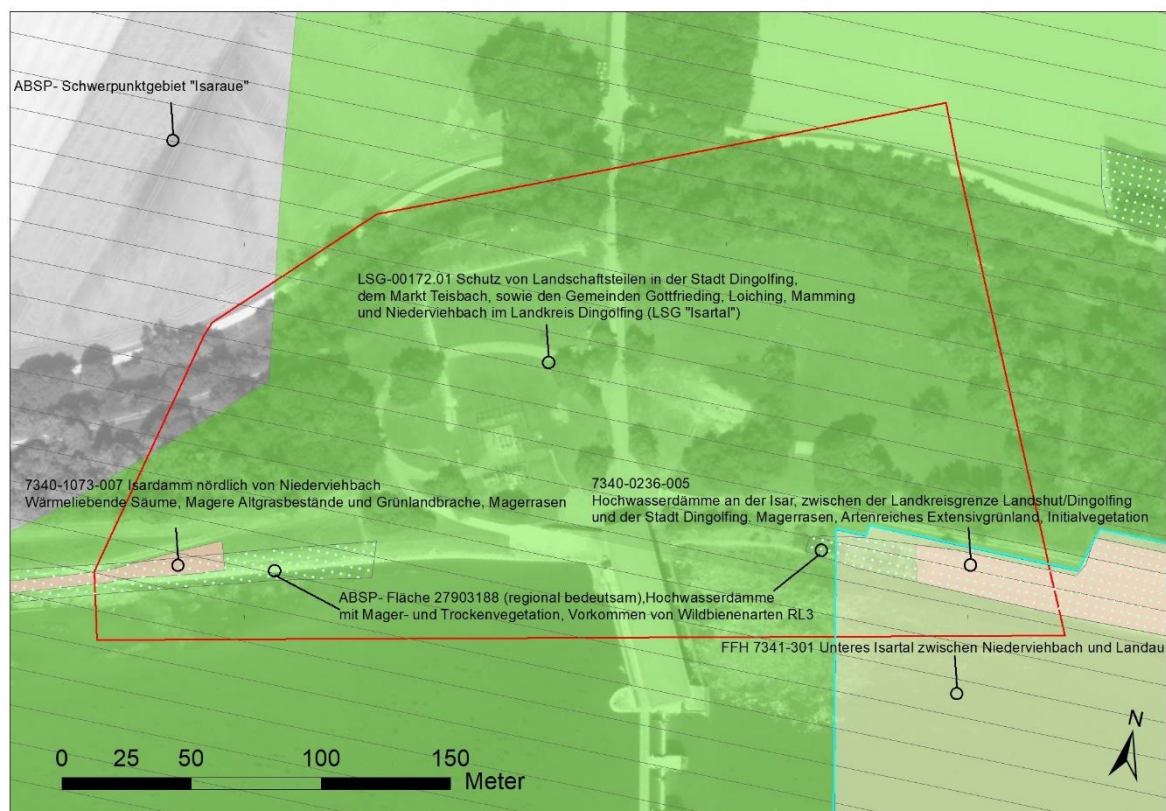


Abbildung 3 Schutzgebiete und geschützte Biotope im Untersuchungsraum der Staustufe Gummering (Fachinformationssystem Naturschutz (FIN-Web), Zugriff: 22.07.2020)

Der UR befindet sich vollständig im ABSP-Schwerpunktgebiet „Isaraue“. Die Hochwasserdämme im Süden des UR sind als regional bedeutsame ABSP-Flächen mit Mager- und Trockenvegetation eingestuft. Das LSG „Isartal“ überlagert den UR ebenfalls fast vollständig, lediglich ein kleiner Teil im Nordwesten befindet sich außerhalb des

Schutzgebiets. Im südöstlichen Bereich schneidet der UR auf einer Fläche von ca. 3.160 m² das FFH-Gebiet „Unteres Isartal zwischen Niederviehbach und Landau“ (Nr. 7341-301). Innerhalb des FFH- Gebiets finden keine Eingriffe statt. Ferner sind innerhalb des UR die folgenden geschützten Biotope kartiert:

- „Isardamm nördlich von Niederviehbach“ (Nr. 7340-1073-007)
- „Hochwasserdämme an der Isar zwischen Landshut/Dingolfing und der Stadt Dingolfing“ (Nr.7340-0236-005)

Von den genannten geschützten Biotopen befindet sich keines innerhalb des unmittelbaren Vorhabenbereichs.

3.2.3.3 Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

Gemäß der von Inros Lackner SE zwischen August und Oktober 2019 durchgeführten **Biotoptypenkartierung**, welche Grundlage für den LBP [26] ist, wird der Großteil des UR von mäßig intensiv genutztem, artenarmem Grünland (31 %) bedeckt. Den flächenmäßig nächstgrößten Anteil (18 %) machen mäßig bis stark veränderte Fließgewässer in Gestalt eines wasserführenden Grabens und der Isar aus. 15 % der Fläche bestehen aus Waldbeständen, andere Gehölze (Feldgehölze, Baumgruppen, Einzelbäume, etc.) nehmen 11 % der Fläche ein. 14 % des Untersuchungsraumes sind versiegelt, teilversiegelt oder von Gebäuden bestanden. 8 % der Flächen sind von extensivem Grünland verschiedener Ausprägungen bedeckt und weitere 3 % von sonstigem Grünland (Staudenfluren, Acker, Trittrasen, etc.).

Der unmittelbare Vorhabensbereich ist etwas anders geprägt: Das mäßig intensiv genutzte, artenarme Grünland macht hier 38 % aus, gefolgt von mäßig extensiv genutztem, artenreichem Grünland entlang des Isardamms mit 12 %. Des Weiteren sind 20 % von Verkehrsflächen, 8 % von Gehölzen und lediglich 6 % von Fließgewässern (in Form der Isar) bedeckt.

Bei den **faunistischen Kartierungen und Untersuchungen** [23][24] (u.a. künstlicher Verstecke) wurden an den Böschungen entlang der Isar Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) nachgewiesen. Schlingnattern (*Coronella austriaca*) wurden nicht erfasst, ein Vorkommen der Art im Gefolge der Zauneidechse ist jedoch möglich. Ein Vorhandensein weiterer Reptilienarten ist ebenfalls nicht auszuschließen. Innerhalb des UR wurden darüber hinaus mehrere Tagfalter gesichtet, die z. T. auf der Roten Liste Bayerns bzw. der Vorwarnliste stehen. Dazu zählen Arten des Weißklee-Hufeisenklee-Komplexes (*Colias hyale*), der Himmelblaue Bläuling (*Polyommatus bellargus*) sowie der Verkannte Leguminosenweißling (*Leptidea sinapis*).

Es wurden mehrere Brutvogelarten allgemeiner Planungsrelevanz festgestellt [27]. Ein Vorkommen von Fledermäusen sowie Baumhöhlenbrütern ist aufgrund der vorhandenen Strukturmerkmale im Baumbestand zu erwarten [27].

3.2.3.4 Schutzgut Mensch und Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Der UR ist vorrangig durch das Kraftwerksgelände, die Isar und die Grünlandflächen geprägt. Die nächstgelegenen Siedlungen sind Niederviehbach in ca. 360 m Entfernung nördlich des unmittelbaren Vorhabenbereichs und Gummering auf der gegenüberliegenden Seite der Isar in ca. 290 m Entfernung. Dem Schutzgut Kultur ist im weiteren Umfeld des UR ein Bodendenkmal in Form einer Siedlung vor- und frühgeschichtlicher Zeitrechnung zuzuordnen, welches sich südlich von Niederviehbach und damit in ca.190 m Entfernung zum UR befindet.

3.2.3.5 Schutzgut Boden

Die Böden im gesamten UR werden ausschließlich von Auensedimenten aufgebaut, die sich vorrangig aus Kalkpaternia aus Karbonatsandkies zusammensetzen [13]. Zur natürlichen Ertragsfähigkeit und zum Säurepuffervermögen der Böden im UR liegen derzeit

keine amtlichen Angaben vor. Die an den UR angrenzenden Flächen wurden jedoch mit einem hohen Säurepuffervermögen bewertet. Bezüglich des Schwermetallrückhalts wird die relative Bindungsstärke für Cadmium mit „gering“ bewertet [26]. In Hinblick auf das Standortpotential für natürliche Vegetation wird der Bodenstandort im UR den „Standorten im rezent nicht überfluteten Auenbereich“ zugeordnet. Die Böden im UR sind aufgrund des bestehenden Kraftwerksgeländes, von Straßen, Wegen und Uferverbauungen bereits im Ist-Zustand zum Teil voll- bzw. teilversiegelt. In den versiegelten Bereichen 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. 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“ [13]. 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.

Die Wasserqualität, gemessen an der dem UR am nächsten gelegenen Grundwassermessstelle, kann unter Bezugnahme auf die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) und die Grundwasserverordnung (GrwV) größtenteils als sehr gut beschrieben werden [17].

Innerhalb des UR und auch in der weiteren Umgebung des Vorhabens sind keine Wasserschutzgebiete (WSG; Trinkwasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete) ausgewiesen. Auch grundwasserabhängige Landökosysteme kommen im UR nicht vor [13].

Oberflächengewässer:

Innerhalb des UR sind zwei Oberflächengewässer vorhanden, die Isar im Süden des UR und ein Graben (ohne Bezeichnung), der im Norden des UR verläuft. Die Isar ist ein Gewässer 1. Ordnung, im Bereich der Stützkraftstufe Gummering ist die Isar ca. 140 m breit. Am maßgebenden Pegel Landshut- Birket wurde gemittelt über den Zeitraum 1959 – 2012 ein Jahresabfluss von 162 m³/s gemessen [16].

Der unmittelbare Vorhabensbereich wird im Bereich der Ein- und Ausstiegsbauwerke bei extremen und 100-jährigen Hochwasserereignissen ufernah in geringem Umfang überschwemmt und befindet sich innerhalb eines festgesetzten Überschwemmungsgebietes [13]. Im Ist- Zustand ist der betroffene Bereich jedoch bereits fast vollständig mit Steinblöcken bedeckt und damit bereits vollversiegelt. 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, sowie aufgrund der dünnen Besiedlung und der großen Entfernung zu großen Städten wie etwa München.

Basierend auf Messwerten, die 2019 an der nächstgelegenen Station in Landshut in Bezug auf Feinstaub (PM₁₀), NO und NO₂ erfasst wurden, ist die Luftqualität im UR in einer

vereinfachten Betrachtung als gut zu beurteilen. Für das Lokalklima ist der unmittelbare Vorhabensbereich von geringer Bedeutung.

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 Ostnordost orientierten Isartal, dessen Terrassen bei Wallersdorf in die weite Niederterrassen-Verebnung von Isar und Donau übergehen (Dungau).

Der UR liegt fast vollständig innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Schutz von Landschaftsteilen in der Stadt Dingolfing, dem Markt Teisbach, sowie den Gemeinden Gottfrieding, Loiching, Mamming und Niederviehbach im Landkreis Dingolfing“ (LSG „Isartal“, LSG-Teilflächenr. LSG-00172.01). Die Prüfung auf potenzielle mittelbare Beeinträchtigungen dieser Schutzausweisungen ist im Rahmen einer Allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls nach § 3c UVPG [21] erfolgt. Durch die geplante FAA ergeben sich keine Handlungen, die den Schutzzwecken gemäß der zugehörigen Verordnung zuwiderlaufen.

Innerhalb des UR befinden sich aufgrund der, das Kraftwerksgelände einrahmenden, Gehölzstrukturen keine bedeutsamen Sichtbeziehungen. Lediglich direkt am Ufer der Isar sind stromauf- und abwärts längere Sichtachsen vorhanden. Als negativ hervortretende Landschaftselemente sind die Stützkraftstufe und der Hochwasserdamm zu nennen. Durch das geplante Vorhaben ist keine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Landschaft zu erwarten.

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

3.3.1 Abfluss Isar

Der repräsentative Pegel für die Staustufe Gummering ist der Pegel Landshut Birket bei Isar-km. 76,5. Das Bemessungshochwasser (BHQ₁) der Staustufe liegt bei 1250 m³/s [16].

Hochwasserabflüsse Pegel Birket [3]:

HQ ₁	450 m ³ /s
HQ ₅	630 m ³ /s
HQ ₅₀	1100 m ³ /s
HQ ₁₀₀ (=BHQ ₁)	1250 m ³ /s
HQ ₁₀₀₀ (=BHQ ₂)	1600 m ³ /s

Nach Vorgaben des DWA Merkblatts M-509 lauten für die Dimensionierung der Ein- und Ausstiege der Fischaufstiegsanlage folgende Abflüsse der Isar (gemäß [16], s. auch Anlage 12 Hydrologie):

Q ₃₀	94,8 m ³ /s
Q ₃₃₀	252,0 m ³ /s

3.3.2 Oberwasser am Ausstieg

Das höchste Stauziel der Staustufe Gummering beträgt 367,35 müNN. Durch den Schwellbetrieb an der Staustufe Gummering stellen sich im Oberwasser (OW) Wasserspiegelschwankungen von max. 0,5 m ein. Für die Bemessung des Ausstiegs sind also folgende Wasserstände maßgebend:

Stauziel, max.:	367,35 müNN
Stauziel, min.:	366,85 müNN

Tabelle 2: Wasserstände Oberwasser Normalbetrieb

Betriebszustand	Q [m³/s]	[müNN]
Q ₃₀	94,8	367,35
Q ₃₃₀	252,0	367,35
BHQ ₁	1.250,0	367,35
BHQ ₂	1.600,0	367,35

3.3.3 Unterwasser am Einstieg

Durch den Schwellbetrieb der an die Staustufe Gummering anschließenden Staustufe Dingolfing (OW-Schwankungen bis zu 2,0m) wird das Unterwasser (UW) in Gummering dahingehend beeinflusst, sodass – abgesehen von Hochwasserabflüssen – zwischen Abfluss in der Isar und Wasserspiegel im UW des KW Gummering keine nachvollziehbare Korrelation mehr gegeben ist. In Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden [18][19] wurde sich daher darauf geeinigt, den Einstieg der FAA rein auf Basis der im UW des Kraftwerks aufgezeichneten Wasserstände eines repräsentativen Messzeitraums (01.11.2015 bis 31.10.2021) zu bemessen (s. nachfolgende Abbildung).

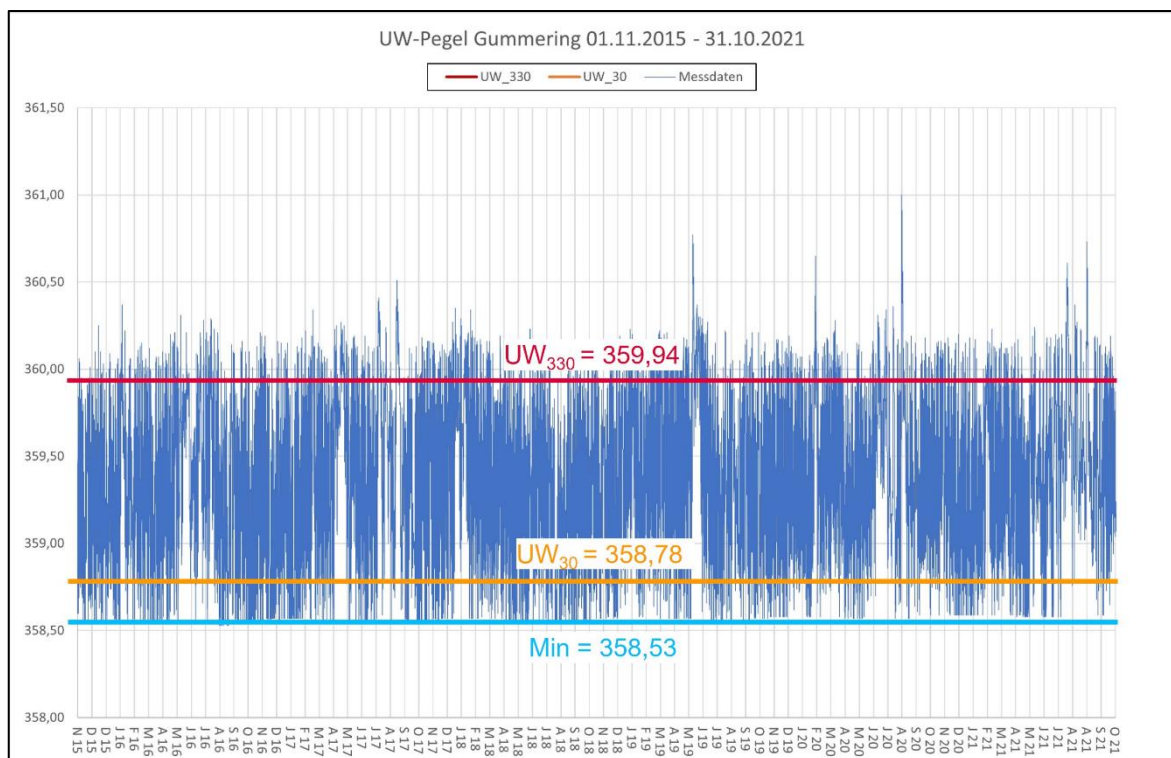


Abbildung 4: UW-Messwerte (01.11.2015 bis 31.10.2021; alle 15 Minuten) der Staustufe Gummering mit Darstellung des minimalen und der für den Einstieg maßgebenden Wasserstände UW₃₀ und UW₃₃₀

Durch diese Herangehensweise kann der Einstieg und damit die Betriebsfähigkeit der FAA weiterhin gemäß DWA M-509 an statistisch betrachtet 300 Tagen bzw. 7200 Stunden im Jahr gewährleistet werden.

Für die Bemessung des Einstiegs sind demnach folgende Wasserstände maßgebend:

Tabelle 3: Wasserstände Unterwasser

Betriebszustand	Q [m³/s]	[müNN]	Quelle
UW ₃₀		358,78	[20]
UW ₃₃₀		359,94	
HQ ₅	630,0	360,95	siehe Anlage 12 Hydrologie: Unterwasserschlüsselkurve – Isarkraftstufe Gummering

			(Stand 17.11.2011)
HQ ₅₀	1.100,0	362,66	[4] siehe auch Anlage 12 Hydrologie: UW-Schlüsselkurve – Gummering
BHQ ₁	1.250,0	362,98	
BHQ ₂	1.600,0	363,82	

3.4 Gewässerbenutzungen

Durch die Staustufe Gummering wird die Isar zur Wasserkrafterzeugung genutzt. Des Weiteren liegen im Bereich der Stützstaustufe Fischereirechte über des Angelsportvereins Landshut e. V. vor. (Quelle: www.asv-landshut.de)

3.4.1 Kraftwerk und Wehranlage

Die Staustufe Gummering (Isar - km 52,90) besteht aus einem Wehr mit 4 Öffnungen (Schütze mit aufgesetzten Klappen) und einem Krafthaus mit 3 Rohrturbinen mit je $Q_A = 90 \text{ m}^3/\text{s}$. Somit liegt die Ausbauwassermenge bei $270 \text{ m}^3/\text{s}$ und ermöglicht eine Leistung von 16,5 MW. Die Ausbaufallhöhe beträgt 7,68 m. Es erfolgt Schwellbetrieb. Das Stauziel liegt bei 367,35 mÜNN und das Absenkziel bei 366,85 mÜNN.

3.4.2 Stauhaltungsdammm/ Hochwasserschutzdeich

Die Dämme sind abschnittsweise mit einer Betonoberflächendichtung versehen. In Bereichen sehr durchlässiger alluvialer Schichten (Tertiär) wurden zusätzlich Spundwandschürze zur Dichtung eingebracht.

3.4.3 Dammentwässerung

Die Entwässerungsgräben verlaufen landseitig des Dammverteidigungswegs. Die Böschungen und die Sohle sind teilweise mit einem Steinsatz befestigt. Im Bereich des KWs sind die Gräben verrohrt.

3.4.4 Fließgewässerzone und potenzielle natürliche Fischfauna

Die Isar im Bereich der Staustufe Gummering 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 Bereich der geplanten FAA befindet sich eine Vielzahl an Sparten verschiedener Träger. Nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über folgende Sparten:

- Trinkwasserleitung (Zweckverband Wasserversorgung Isar-Vils)
- Löschwasserleitung (UKW)
- Fernmeldekabel/Nachrichtenleitung (BAGE)
- 20kV-Mittelspannungskabel (BAGE)
- 110kV-Hochspannungsfreileitungen (BAGE)
- Nachrichtenkabel (UKW)
- Fremdkabel (stillgelegt)

Die bekannten Verläufe der vorhandenen Sparten sind in Anlage 2.1 in Form eines Lageplans und in Anlage 5 in Form einer Übersichtstabelle detaillierter dargestellt. Wie in der Abbildung erkennbar ist, sind einige Sparten inzwischen stillgelegt und bei anderen ist

der genaue Verlauf oder die gegenwärtige Funktion unklar. Auf diese Tatsachen und die notwendige Verlegung der Sparten wird in Kapitel 4.4.6 näher eingegangen.



Abbildung 5: Lage der bestehenden Sparten

4 ART UND UMFANG DES VORHABENS

4.1 Variantenuntersuchung

Im Rahmen des Vorentwurfs [6] wurden nachfolgende Varianten zur Errichtung einer FAA untersucht:

1. Kombination Schlitzpass und weiträumiger Raugerinne-Beckenpass mit Verteilerbauwerk (Planung INROS LACKNER)
2. Kombination Schlitzpass und kraftwerksnaher Raugerinne-Beckenpass mit Galerie (Planung INROS LACKNER)
3. Kombination Umgehungsgerinne und Schlitzpass (Planung RMD)

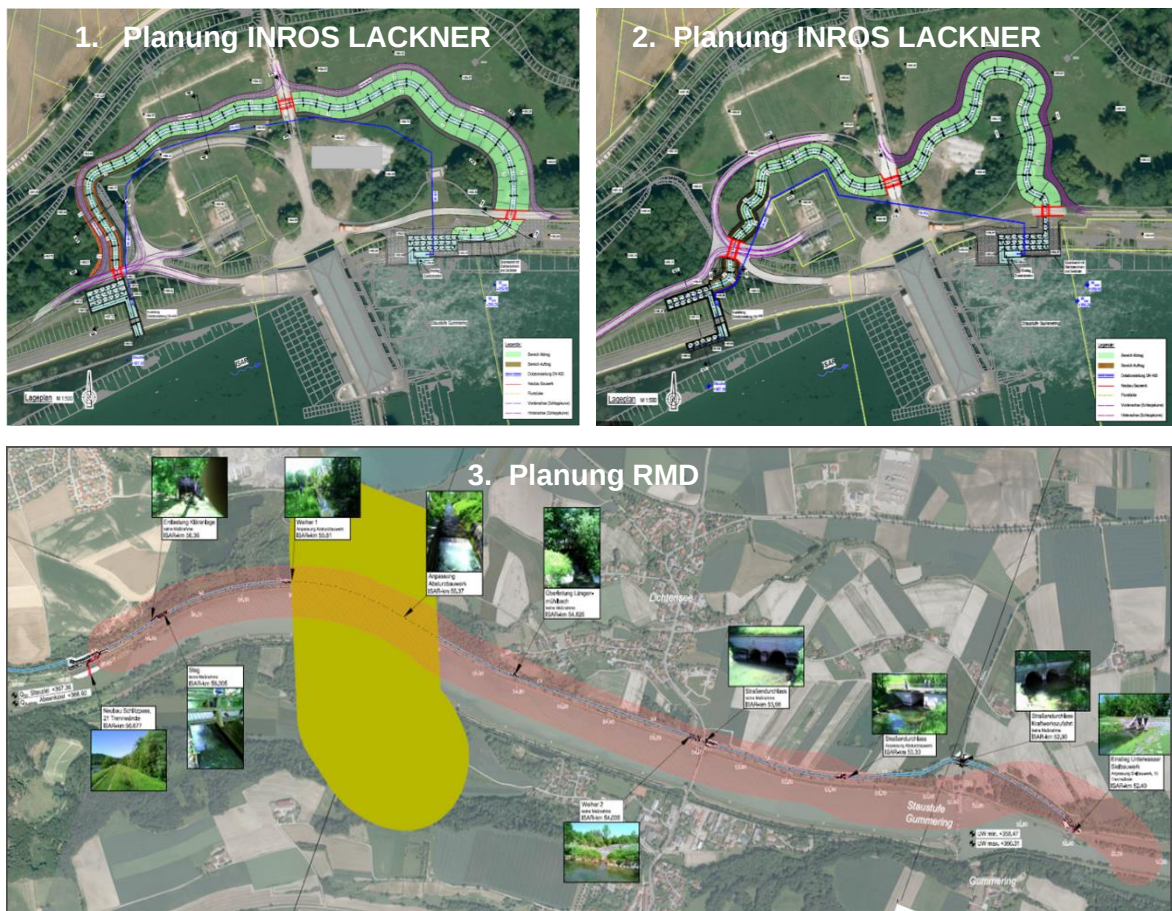


Abbildung 6: Übersichtslagepläne der untersuchten Varianten aus dem Vorentwurf [6]

Zur genauen Beurteilung der drei Varianten wurde im Vorentwurf [6] 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 [6]

Nr.	Kriterium	Wichtung	Variante 1 (IL)		Variante 2 (IL)		Variante 3 (RMD)	
			Punkte	Wichtung x Punkte	Punkte	Wichtung x Punkte	Punkte	Wichtung x Punkte
1	Eigentumsverhältnisse	8%	4	0,31	4	0,31	4	0,31
2	Wirtschaftlichkeit	27%	3	0,81	2	0,54	5	1,35
3	Eingriffe in Landschaft und Natur	23%	2	0,46	4	0,92	1	0,23
4	Funktion	31%	5	1,54	5	1,54	2	0,62
5	Spartenverlegung	12%	4	0,46	4	0,46	4	0,46
	Summe	100%	18	3,58	19	3,77	16	2,96

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

Die im Vorentwurf [6] verbal-argumentativ geführte Bewertung der Einzelkriterien für jede Variante ist im Folgenden noch einmal zusammengefasst beschrieben.

1. Kombination Schlitzpass und weiträumiger Raugerinne-Beckenpass mit Verteilerbauwerk (Planung INROS LACKNER)

Bei Variante 1 werden ausschließlich Flächen zwischen der Zufahrtsstraße zum Kraftwerk und der Isar in Anspruch genommen, weshalb der Flächenbedarf gering ausfällt. Durch die etwas weiträumigere Trassenführung im Vergleich zu Variante 2 werden angrenzende Schutzgebiete beeinflusst, wodurch umfangreichere Kompensationen und zusätzliche Genehmigungsverfahren erforderlich werden. Aus hydraulischer Sicht lässt die Variante eine sehr gute Funktion erwarten, da es sich um bewährte Bauweisen mit empirisch belegter Wirksamkeit handelt, welche sehr gut hydraulisch bemessen werden können.

2. Kombination Schlitzpass und kraftwerksnaher Raugerinne-Beckenpass mit Galerie (Planung INROS LACKNER)

Bei dieser Variante handelt es sich um die teuerste der drei Varianten, jedoch fällt der Flächenbedarf am geringsten aus und der Eingriff in Landschaft und Natur ist ebenfalls als gering zu bewerten. Aus hydraulischer Sicht lässt die Variante eine sehr gute Funktion erwarten, da es sich um bewährte Bauweisen mit empirisch belegter Wirksamkeit handelt, welche sehr gut hydraulisch bemessen werden können.

3. Kombination Umgehungsgerinne und Schlitzpass (Planung RMD)

Da ein Großteil der FAA in einem vorhandenen Graben verläuft, ist der Eingriff bei Variante 3 in die Landschaft gering. Auch sind die Kosten deutlich geringer als bei den beiden anderen Varianten. Allerdings liegen sowohl der UW-Einstieg als auch der OW-Ausstieg im FFH- bzw. Landschaftsschutzgebiet, und die Variante lässt eine geringe Funktionsfähigkeit erwarten. Die Entfernung zum Kraftwerk erschwert die Auffindbarkeit des Einstiegs. Weiterhin ist die sehr lange Umgehungsstrecke im natürlichen Gerinne rechnerisch wenig belastbar nachzuweisen. Zusätzlich beruhen die Angaben der Kostenschätzung auf Daten von 2015 und durch die Lage im FFH-Gebiet würden weitere Kosten für Begehungen, Genehmigungsverfahren etc. anfallen.

Unter Beachtung der oben angeführten Punkte geht somit die von INROS LACKNER geplante **Variante 2 als Vorzugsvariante** aus dem Vorentwurf [6] hervor.

Bei Betrachtung der gewählten Lösung im Kontext der Wertungsmatrix aus vorangehendem Kapitel (vgl. Tabelle 5), kann eine weitere Verbesserung gegenüber der Vorzugsvariante (Variante 2) erzielt werden. Die Sparten sind nun optimal mit den Interessen der betroffenen Akteure vereinbar. Der Eingriff in Landschaft und Natur ist ebenfalls weiter als gering zu bewerten, zusätzlich können mehr Flächen für Ausgleichsmaßnahmen zur Verfügung gestellt werden. Aus funktioneller und wirtschaftlicher Sicht ist die gewählte Lösung gleichwertig, da die konstruktive Anordnung der Einzelelemente (Einstiegsbauwerk, Raugerinne-Beckenpass, Ausstiegsbauwerk) im Wesentlichen gleichgeblieben ist.

4.3 Hydraulische Bemessung

Die Berechnungstabellen zu den hydraulischen Bemessungen des Schlitzpasses und des Raugerinne-Beckenpasses sind in Anlage 3 zu finden.

Bei der Bemessung des Raugerinne-Beckenpasses wurde in Abstimmung mit den Behörden die minimale Wassertiefe von 0,50 m auf 0,64 m im Vergleich zum Vorentwurf [6] erhöht. Außerdem wurde jeweils eine Berechnung für die maximalen Wassertiefen („Max“) ergänzt, da durch die Schütz-Regulierung von nur jedem zweiten Ausstiegsbecken (vgl. Kapitel 4.5 und 4.6) und die OW-Schwankungen ein maximaler Überstau von 0,22 m entsteht, welcher in einem höheren Abfluss durch die FAA resultiert.

Grundsätzlich wird mit einem minimalen Abfluss von 550 l/s durch die FAA und einer zusätzlichen Dotation von 450 l/s für die gesamte Anlage gerechnet. Im maximalen Überstau-Fall beträgt der Abfluss durch die FAA 700 l/s. Demnach müssen dann nur weitere 300 l/s durch die Dotationsleitung laufen. Die Dotationsleitung wird allgemein so ausgelegt, dass eine spätere Anpassung auf bis zu 800 l/s möglich ist, um ggf. die Leitströmung auf 1350 l/s erhöhen zu können.

Es ist anzumerken, dass im Schlitzpass (reguläre Becken) für den maximalen Überstau-Fall der Grenzwert der maximalen Leistungsdichte mit $99,75 \text{ W/m}^3$ im Grenzbereich liegt.

Für den regulären Abfluss mit 1000 l/s durch die Gesamtanlage ist der Einstiegsschlitz im UW der Anlage 1,20m breit bemessen. Dieser kann bei Bedarf durch beidseitig befestigte Hartholz-Aufsätze (s. 4.4.2.1) an die Abflussverhältnisse angepasst werden.

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

Tabelle 6: Zusammenfassung der Eingangsdaten der Schlitzpass und Raugerinne-Beckenpass-Bemessung nach DWA-M509 [5]

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
Schlitzweite (insgesamt)	0,70	m
Minimale Wassertiefe	0,64	m
Spaltverluste	1,10	-
Überfallbeiwert	0,55	-

Tabelle 7: Zusammenfassung der Ergebnisse der Schlitzpass und Raugerinne-Beckenpass-Bemessung nach DWA-M509 [5]

Zusammenfassung Schlitzpass		Wert Min Max	Einheit
Wasserspiegeldifferenz gesamt (W30 und W330)	$h_{ges,W30} =$	8,57	m
Wasserspiegeldifferenz pro Becken	$\Delta h =$	0,110	m
Wassertiefen unterhalb Schlitz, W_{30}	$h_{u,W30} =$	0,80 1,02	m
Wassertiefen oberhalb Schlitz, W_{30}	$h_{o,W30} =$	0,91 1,13	m
Mittlere Wassertiefe im Becken, W_{30}	$h_{m,W30} =$	0,85 1,07	m
Wassertiefen unterhalb Schlitz, W_{330}	$h_{u,W330} =$	0,80 1,02	m
Wassertiefen oberhalb Schlitz, W_{330}	$h_{o,W330} =$	0,91 1,13	m
Mittlere Wassertiefe im Becken, W_{330}	$h_{m,W330} =$	0,85 1,07	m
Leistungsdichte, reguläre Becken, W_{30}	$Pd,reg,W30 =$	98,59 99,75	W/m ³
Leistungsdichte, Wendebecken, W_{30}	$Pd,WB,W30 =$	45,43 45,96	W/m ³
Leistungsdichte, reguläre Becken, W_{330}	$Pd,reg,W330 =$	98,59 99,75	W/m ³
Leistungsdichte, Wendebecken, W_{330}	$Pd,WB,W330 =$	45,43 45,96	W/m ³
Abfluss, W_{30}	$QW30 =$	0,55 0,70	m ³ /s
Abfluss, W_{330}	$QW330 =$	0,55 0,70	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	$L_{ges} =$	259,90	m
Beckenanzahl	$n =$	77	Stk
Riegelanzahl	$n_{Riegel} =$	78	Stk
Schlitzbreite, gewählt ***	$s =$	0,51	m
lichte Beckenlänge, regulär	$LLB,reg =$	3,00	m
Beckenbreite, regulär	$b_{reg} =$	2,35	m
lichte Beckenlänge, Wendebecken	$LLB,WB =$	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 Umlenkblocs	$b_U =$	0,51	m
Wanddicke Trennwand	$d =$	0,30	m
Leitelement Länge, Wendebecken	$2*s =$	1,02	m
Länge Wandeinschnitt im Wendebecken	$1/4*LLB,reg =$	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 "mittleren Fließgeschwindigkeit im Wendebecken")

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

*** Durch Abrundungen an den Schlitzten 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.

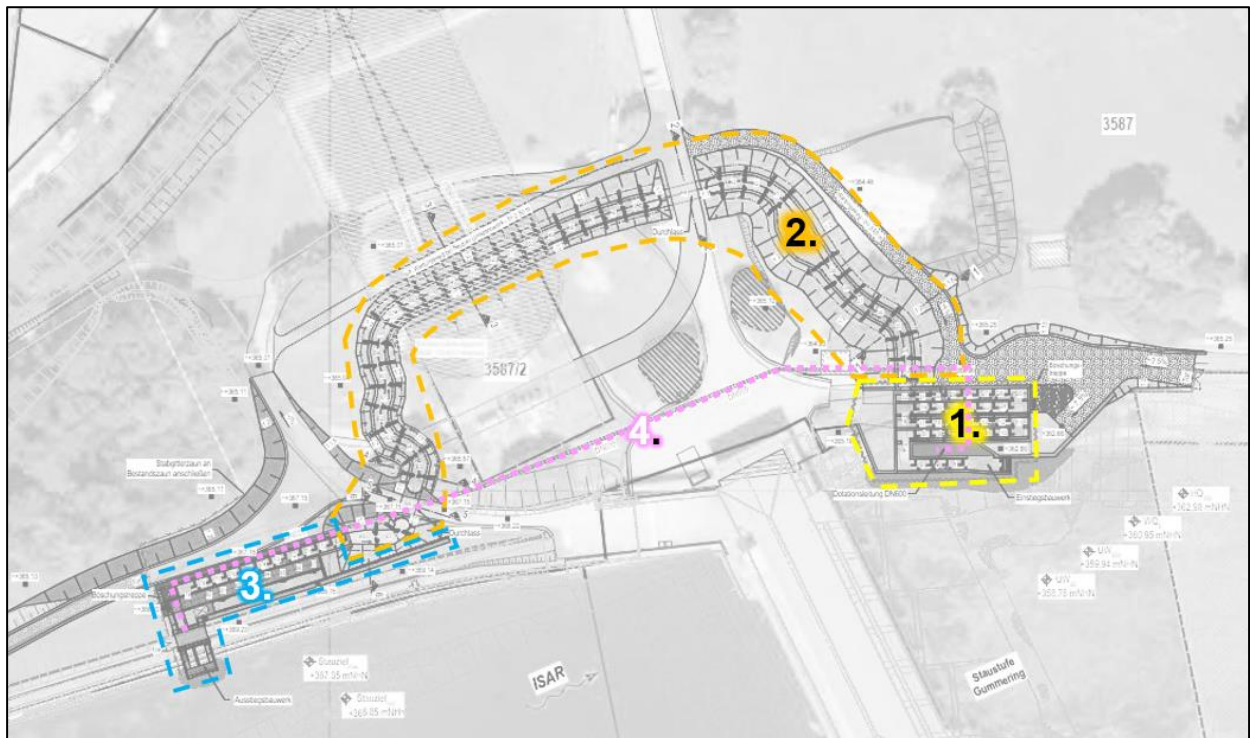
Zusammenfassung Raugerinne-Beckenpass	Wert Min Max	Einheit
Sprunghöhe	0,08	m
Gesamtfallhöhe	8,57	m
Anzahl Beckenstrukturen	107	Stk
Länge Becken (lichtes Maß)	3,80	m
Länge Fischpass (Bruttolänge)	454,00	m
Breite Becken	3,00	m
Wassertiefen unterhalb Schlitz (W_{30} und W_{330})	0,64 0,86	m
Wassertiefen oberhalb Schlitz (W_{30} und W_{330})	0,72 0,93	m
Mittlere Wassertiefe im Becken (W_{30} und W_{330})	0,68 0,89	m
Breite Schlitz 1	0,50	m
Breite Schlitz 2	0,20	m
Rückstaubauwert (W_{30} und W_{330})	0,72 0,62	-
Abfluss Schlitz 1 (W_{30} und W_{330})	0,39 0,50	m ³ /s
Abfluss Schlitz 2 (W_{30} und W_{330})	0,16 0,20	m ³ /s
Abfluss (gesamt) (W_{30} und W_{330})	0,55 0,70	m ³ /s

4.4 Konstruktive Gestaltung

4.4.1 Einteilung in Funktionsbereiche / Gewässerabschnitte

Die geplante FAA kann in 4 Abschnitte unterteilt werden (vgl. nachfolgende Abbildungen):

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



- Geländer: feuerverzinkt
- Stabgitterzaun: feuerverzinkt
- Stahlbauteile für Stege: feuerverzinkt
- Gitterroste: aus Glasfaserkunststoff (GFK)
- Schwerlastgitterroste: aus Stahl, feuerverzinkt

4.4.2.1 Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

Als Einstiegsbauwerk ist ein Schlitzpass mit 33 Becken geplant. Dieser überwindet, bezogen auf die Gerinnesohle, auf einer Gesamtlänge von ca. 134,4 m den Höhenunterschied von 357,98 müNN auf 361,49 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.

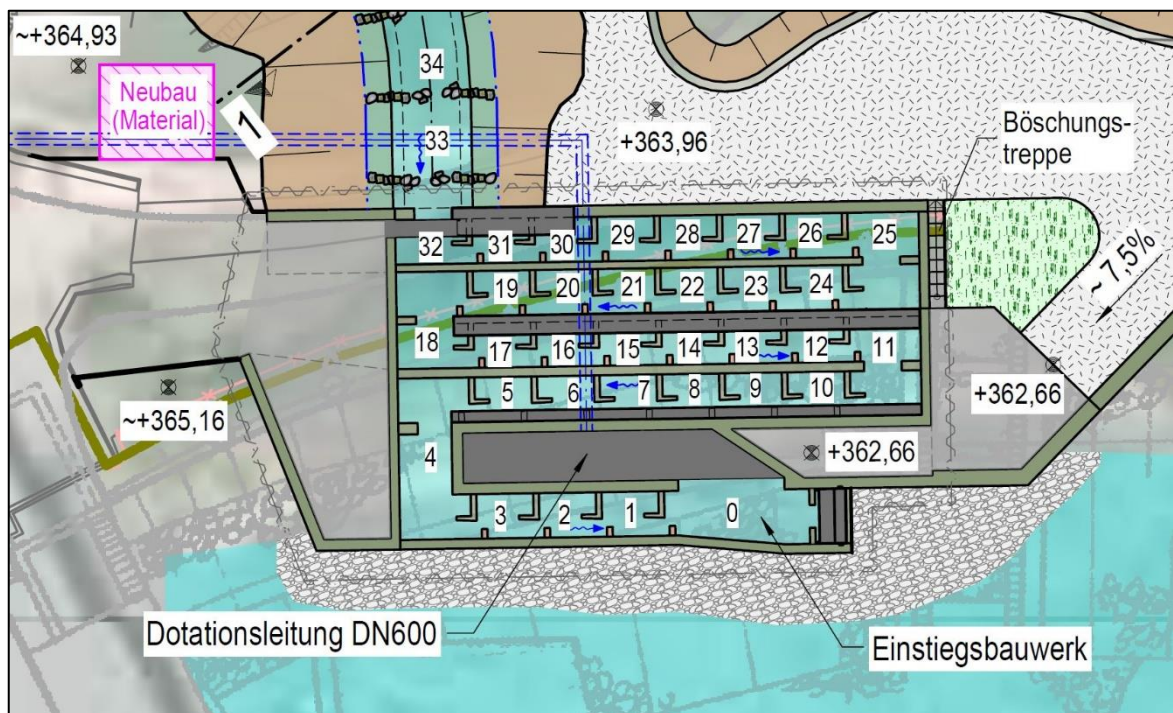


Abbildung 10: Draufsicht Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

Um während der Herstellung des Einstiegs sowohl den Hochwasserschutz gewährleisten als auch die Geländesprünge zwischen Dammoberkante und Baugrubensohle sichern zu können, erfolgt die bauzeitliche Baugrubensicherung mithilfe eines Spundwandkastens (siehe auch Kapitel 7.3.1). Die Oberkante des Spundwandkastens wurde auf HQ₅ festgelegt. Die Baugrube wird bei Hochwasserereignissen größer einem HQ₅ aufgegeben und die Arbeiten werden erst nach dem Rückgang des Hochwassers fortgesetzt.

Die 33 Becken sind über insgesamt 5 Achsen (0-5, vgl. nachfolgende Abbildung) verteilt. Das in der Achse 0-0 liegende Einstiegsbecken „B0“ wird später gesondert beschrieben. Daneben sind in der Achse 0-0 drei weitere, reguläre Becken enthalten. Über die Achsen 0-0 bis 2-2 erstreckt sich das erste Wendebecken (B4). Die restlichen regulären Becken sind entlang der Achsen 2-2 bis 5-5 gleichmäßig in Teilabschnitte bzw. Reihen mit jeweils 7 Becken eingeteilt. Jeder dieser Teilabschnitte hat ein Gefälle von 3,33% und eine lichte Länge von 27,6 m. Somit werden drei weitere Wendebecken (B11, B18, B25) notwendig. In den Wendebecken sind Bereiche ohne Sohlneigung vorgesehen bzw. ist die Sohlneigung aufgrund deren größerer lichter Länge etwas verringert. Die Sohle des Schlitzpasses ist mit einem Sohlsubstrat aus abgestufter Körnung belegt.

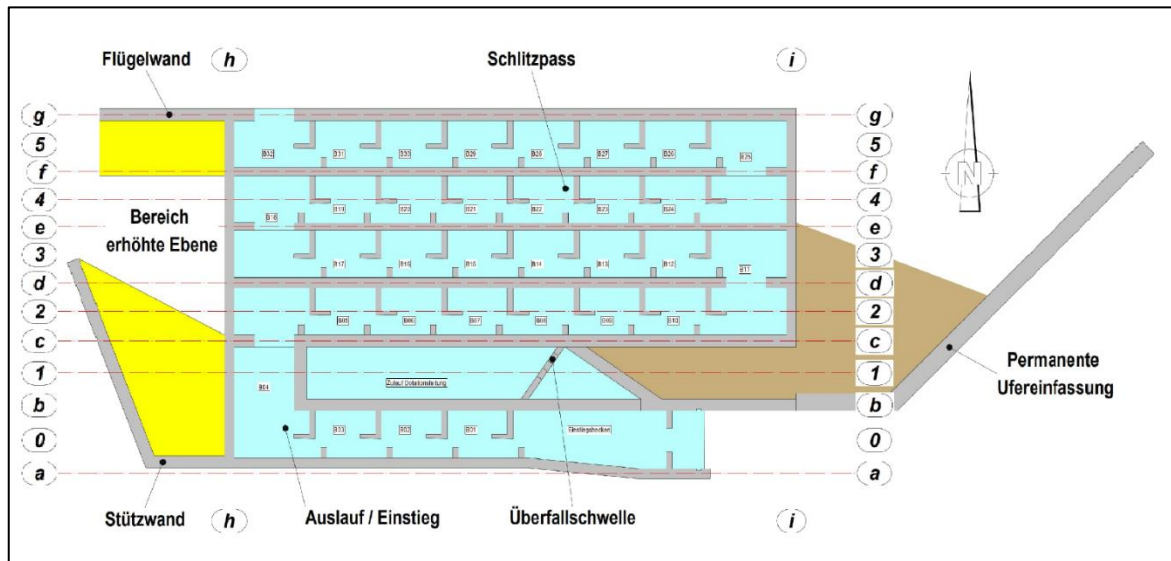


Abbildung 11: Grundriss Einstiegsbauwerk – Achseneinteilung

Das Einstiegsbauwerk wird als Trogbauwerk hergestellt, dessen Gründungssohle stufenweise an das Gelände angepasst wird. Die Gründung erfolgt aufgrund der geometrischen Anpassung an die Böschung mit einer abschnittswise variierenden Gründungstiefe. Die nördliche Außenwand (Achse g-g) wird bis zur OKW = 363,96 müNN geführt. Die Innenwände sowie die südlichen Außenwände (Achse b-b und c-c) werden mit einer OKW = 362,66 müNN ausgeführt, was dem Wasserstand eines HQ₅₀ entspricht (vgl. Abbildung 16). Die westliche Außenwand (Achse h-h) sowie die Stütz- und Flügelwände des aufgefüllten Bereichs westlich des Bauwerks werden mit einer OKW = 365,25 müNN ausgeführt (vgl. Abbildung 13).

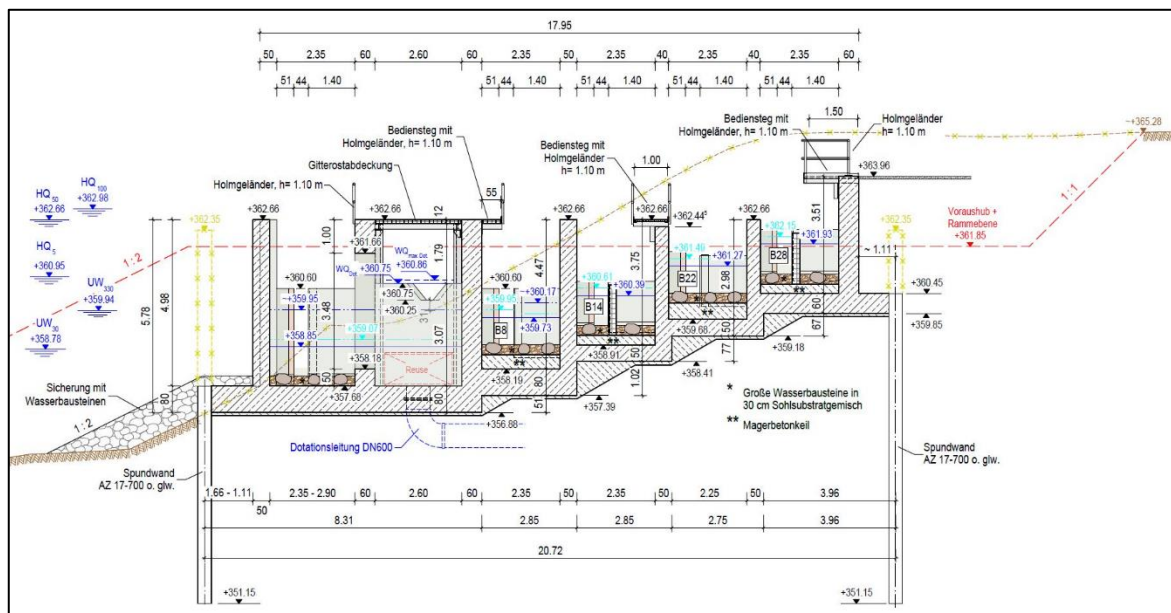


Abbildung 12: Schnitt 8-8 Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

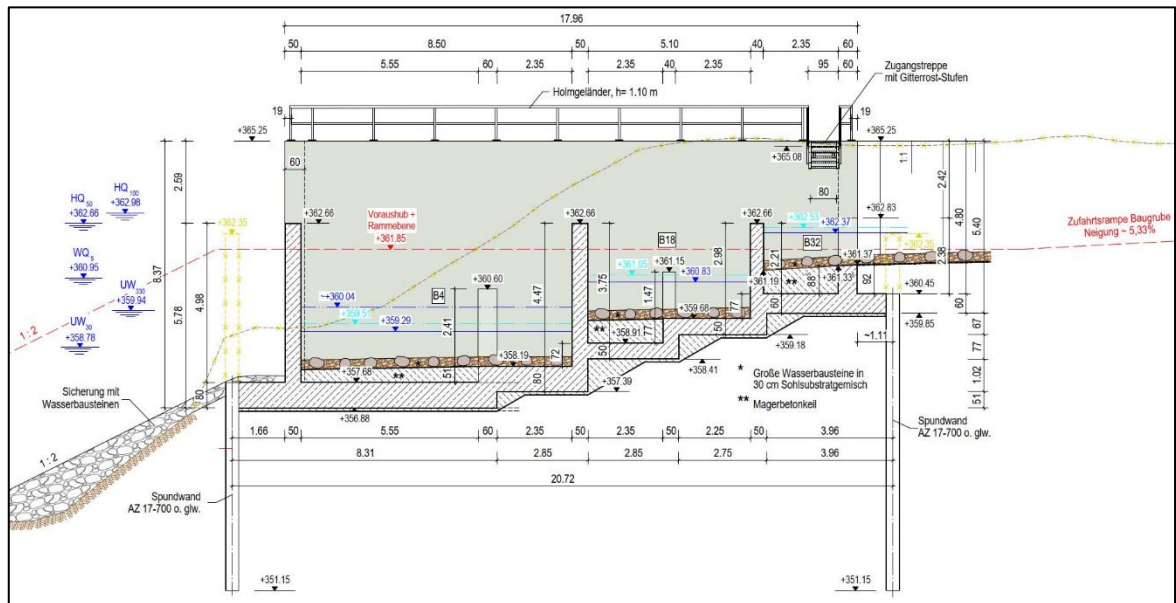


Abbildung 13: Schnitt 7-7 Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

Wie oben bereits erwähnt, ist dem ersten Becken der FAA als Teil des Einstiegs ein „Becken 0“ als Auslauf- bzw. Einstiegsbecken vorgesetzt. Dieses hat den Zweck die Dotationsströmung mit der Gerinneströmung zusammenzuführen, um in Fließrichtung der Isar eine ausreichende Leitströmung für die FAA zu erzeugen. So kann die anfangs beschriebene Auffindbarkeit für die aquatische Fauna gewährleistet werden. Am unmittelbaren Übergang zur Isar wird darüber hinaus zur Anpassung der Leitströmung ein Einstiegsschlitz mit variabler Schlitzbreite (Stahlbeton mit Hartholz-Aufsatz, s. Abbildung 32) hergestellt. Die Dotationsleitung quert zuvor das Einstiegsbauwerk unterhalb der Bauwerkssohle und wird anschließend in Achse 1-1 senkrecht von unten in das Dotationsbecken eingeführt (siehe Abbildung 14), 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 Zählreuse in einer extra dafür vorgesehenen Führungsnische installiert werden.

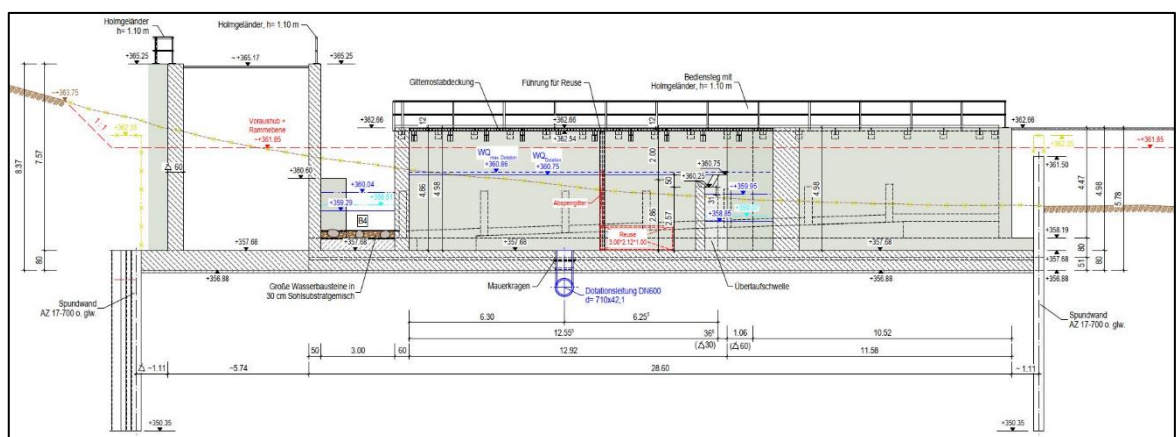


Abbildung 14: Schnitt 5-5 Einstiegsbauwerk – Dotationsbecken

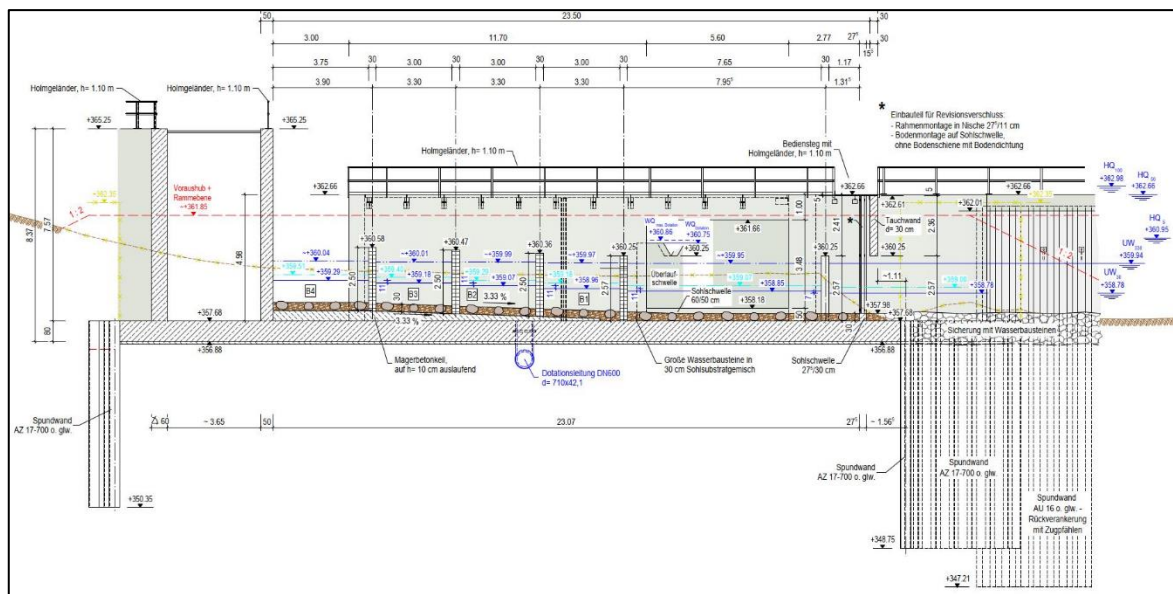


Abbildung 15: Schnitt 6-6 Einstiegsbauwerk – Einstiegsbecken

Der Zugang zu den einzelnen Becken des Schlitzpasses am Einstieg erfolgt vom Osten des Bauwerks aus, zum einen über einen Bediensteg (362,66 müNN) auf der Trennwand in Achse e-e, einen auskragenden, befahrbaren Bediensteg (362,66 müNN) an der Außenwand in Achse c-c, eine befahrbare Gitterrostebene (362,66 müNN) über dem Dotationsbecken zwischen den Achsen c-c und b-b sowie einen weiteren Bediensteg (362,66 müNN) zwischen den Achsen b-b und a-a. Letzterer, welcher sich am direkten Übergang des Bauwerks zum Gewässer befindet, ermöglicht den Zugang zur Revisionsverschlussnische (Alu-Dammbalken), des Einstiegsschlitzes und der Tauchwand. Der Übergangsbereich vom Einstiegsbauwerk zum Raugerinne-Beckenpass ist über einen weiteren Bediensteg (363,96 müNN) zugänglich, welcher entweder über eine Stahlterasse vom Westen oder über den Betriebsweg vom Norden des Bauwerks aus erreicht werden kann. Sämtliche Absturzstellen entlang der Bedienstege, der Gitterrostebenen sowie der Außen-, Stütz- und Flügelwände werden mit einem Holmgeländer abgesichert.

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 ebenfalls Holmgeländer zur Wegesicherung aufgesetzt. Zur schnelleren Ableitung des bei Hochwasserereignissen anstehenden Grundwassers werden Sickeröffnungen in der Spundwand vorgesehen.

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

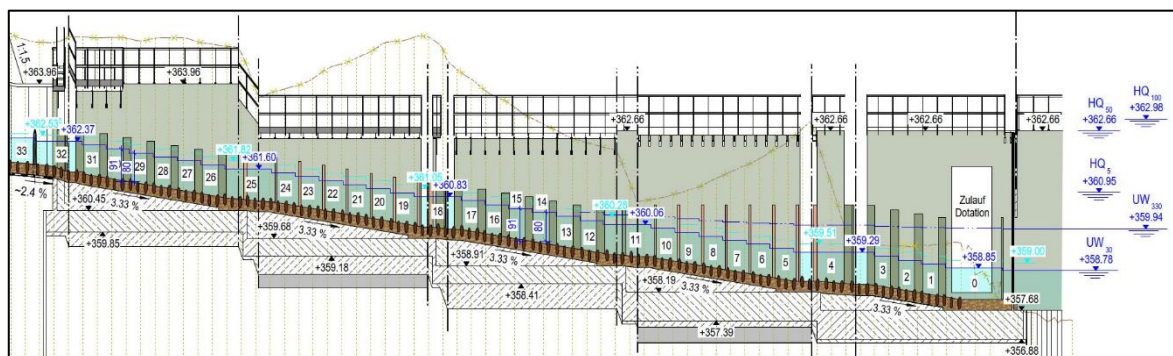


Abbildung 16: Längsabwicklung in Achse Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

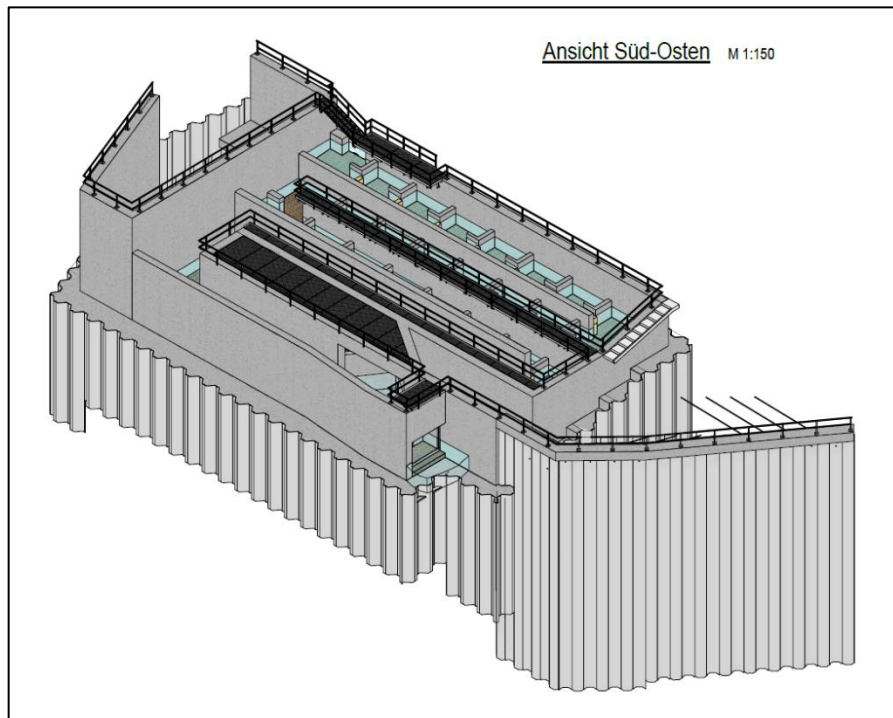


Abbildung 17: Isometrie Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

4.4.2.2 Raugerinne-Beckenpass

Nachfolgende Abbildung zeigt den Raugerinne-Beckenpass, welcher, bezogen auf die Gerinnesohle, auf einer Gesamtlänge von ca. 198 m mit 36 Becken den Höhenunterschied von 361,49 auf 364,43 m_{NN} zwischen dem Einstiegsbauwerk im Unterwasser und dem Ausstiegsbauwerk im Oberwasser überwindet.

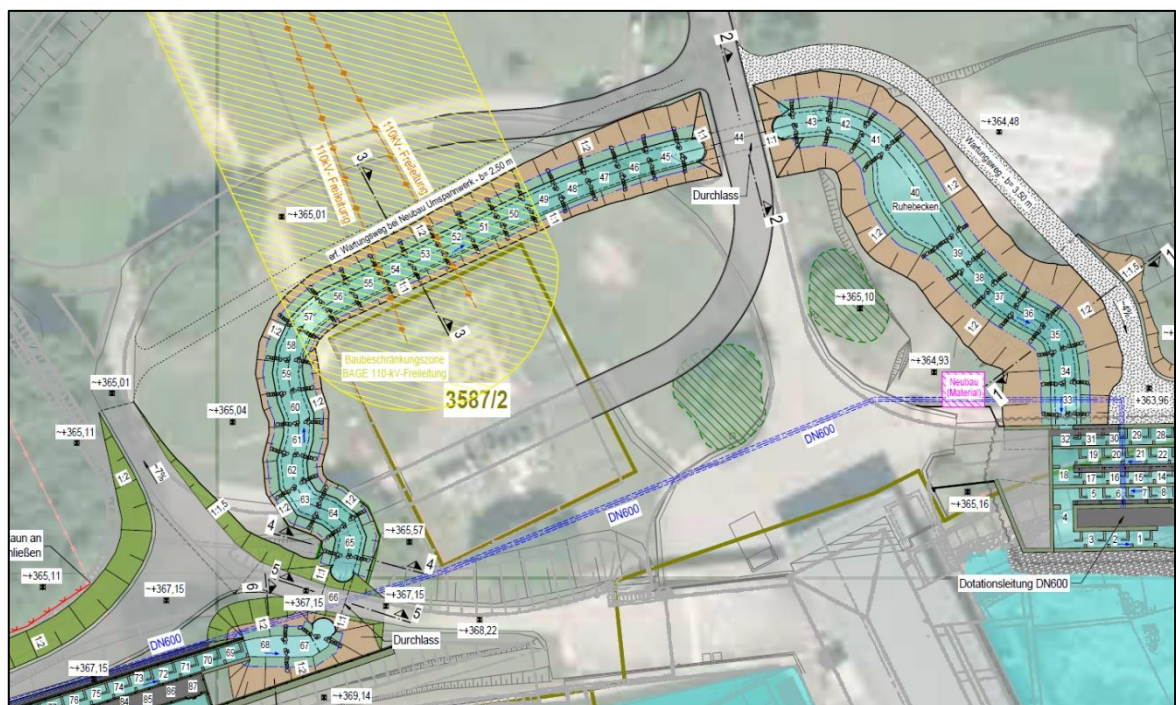


Abbildung 18: Draufsicht – Raugerinne-Beckenpass

Die Neigung der Böschung hat auf der Kraftwerk abgewandten Seite (in Fließrichtung orographisch links) entlang des gesamten Gerinnes konstant ein Verhältnis von 1:2. Auf der Kraftwerksseite (in Fließrichtung orographisch rechts) liegt die Böschungsneigung

weitestgehend ebenso bei 1:2. Lediglich in dem unmittelbar an das Umspannwerk angrenzenden Bereich ist eine steilere Böschungsneigung von 1:1 vorgesehen (siehe Abbildung 19). Sämtliche Böschungen der Neigung 1:2 werden mit Wasserbausteinen (LMB_{10/60}), mit Kies überschüttet, gestützt. In Bereichen der Neigung 1:1 werden die Böschungen mit Wasserbausteinen (LMB_{40/200}), gesetzt in Magerbeton, ausgeführt.

Der Fließquerschnitt wird mit Bentonitmatten abgedichtet und mit einem Sohlsubstrat aus abgestufter Körnung belegt. Das Gefälle des Raugerinne-Beckenpasses beträgt zwischen 1,3% und 2,4%, abgesehen von den Bereichen der Durchlässe, sowie dem Ruhebecken (vgl. Abbildung 21).

Im Bereich des Anschlusses an das Ausstiegsbauwerk im OW schließt die orographisch rechte Gerinneböschung an eine Bohrpfahlwand an, die im Zuge des Ausstiegsbauwerks zur Sicherung des Stauhaltungsdammes errichtet wird (siehe Abbildung 20). Auf die Bohrpfahlwand wird im Rahmen des Ausstiegsbauwerks (Kapitel 4.4.2.3) näher eingegangen. Auf die Kreuzungen mit den zwei Zufahrtsstraßen, wobei der Raugerinne-Beckenpass mittels Wellstahldurchlässen unterführt wird, wird in Kapitel 4.4.5 näher eingegangen.

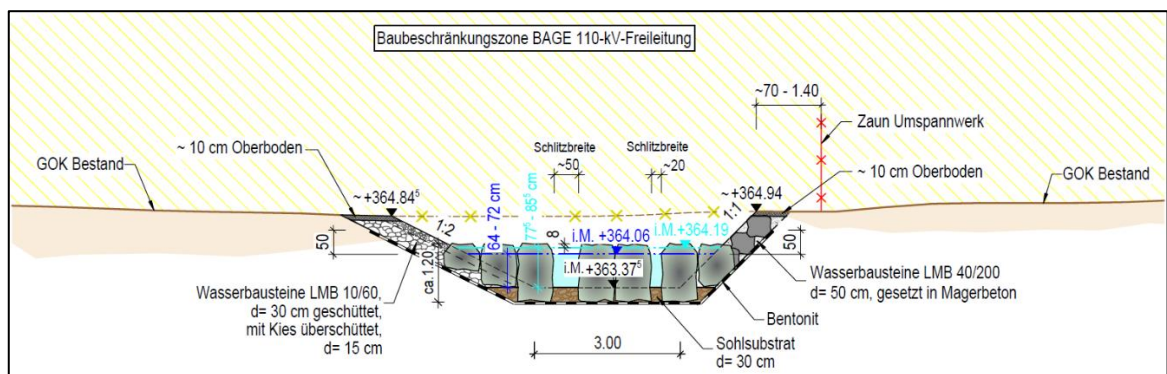


Abbildung 19: Schnitt 3-3 – Raugerinne-Beckenpass, Bereich Umspannwerk

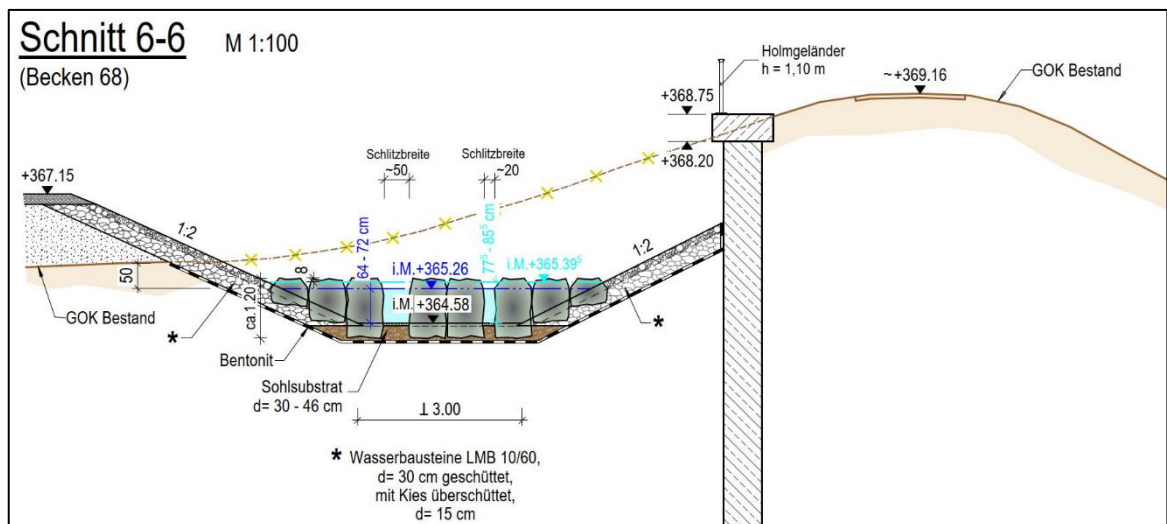


Abbildung 20: Schnitt 6-6 – Raugerinne-Beckenpass, Bereich Stauhaltungsamm

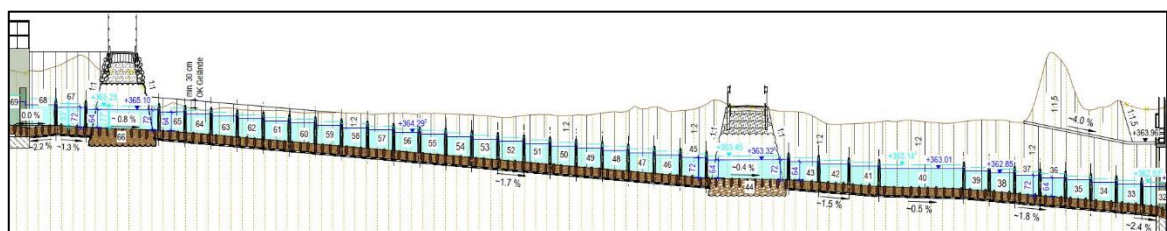


Abbildung 21: Längsabwicklung in Achse Raugerinne-Beckenpass

4.4.2.3 Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass mit Galerie

Die Hochwasserschutzanlage oberhalb der Staustufe Gummering 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 OW der Staustufe. Es setzt sich aus einem auf der Landseite parallel zum Stauhaltungsdamm verlaufenden, 2-reihigen Schlitzpass mit Galerie und einem den Damm kreuzenden Durchstich zusammen. Bezogen auf die Gerinnesohle wird auf einer Länge von ca. 107 m der Höhenunterschied von 364,43 müNN auf 365,52 müNN überwunden.

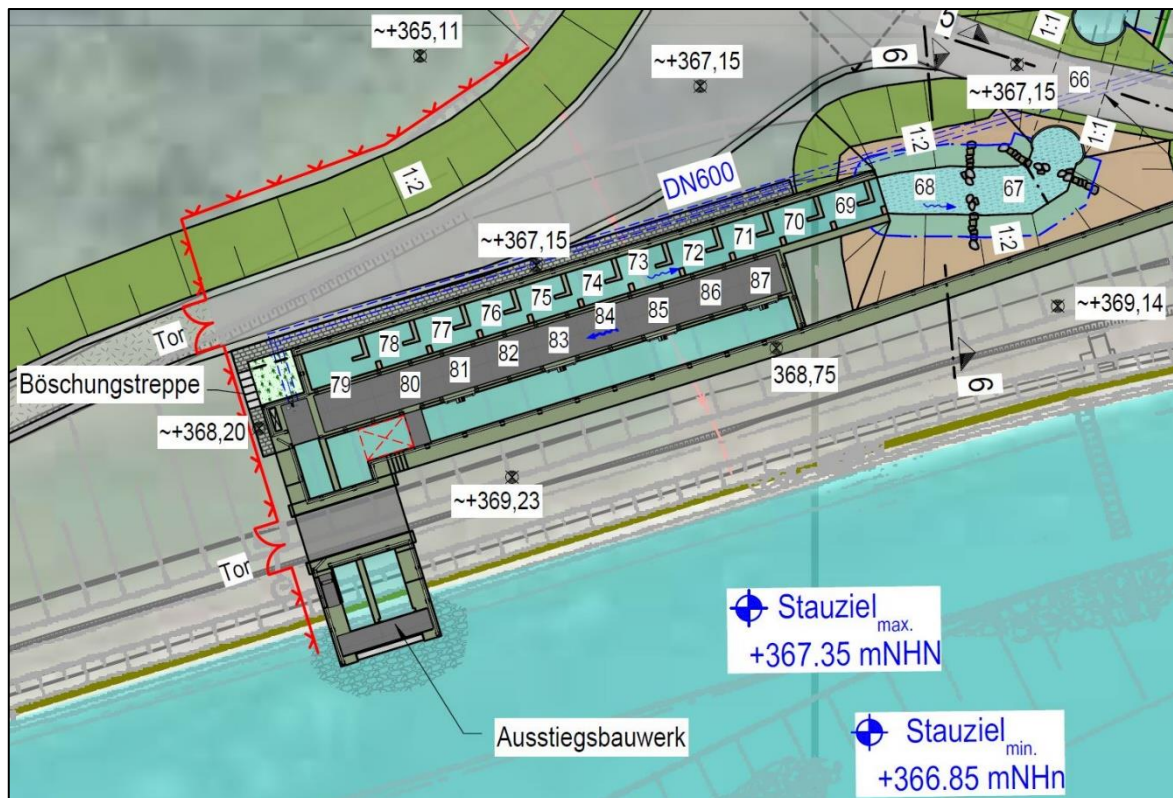


Abbildung 22: Draufsicht Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass mit Galerie

Um das Risiko von Verschiebungen der Betonoberflächendichtung (vgl. Kapitel 3.4.2) auf der Flussseite zu minimieren und die Dichtheit des Dammes zu garantieren, geschieht die bauzeitliche Baugrubensicherung entlang der landseitigen, südlichen Außenwand sowie entlang des Durchstichs über überschrittene Bohrpfähle. Die landseitig parallel zum Damm verlaufende Bohrpfahlwand bindet auf 358,60 müNN in den Baugrund ein und wird in Richtung Osten um ca. 27 m verlängert, um die Böschung im Bereich des Raugerinne-Beckenpasses abzufangen (vgl. Abbildung 20). Die Bohrpfahlwand wird darüber hinaus mit einem Kopfbalken begehrbar ausgeführt und erhält zur Absturzsicherung in Richtung Galerie und Raugerinne ein Holmgeländer. Wasserseitig im Bereich des Ausstiegs (Einlaufs) erfolgt der bauzeitliche Verbau zwischen den Bohrpfählen über Spundwandbohlen, welche, wie die Bohrpfähle, auf +359,10 müNN in den Baugrund einbinden und im Nachgang bis kurz unter die Bauwerkssohle abgetrennt werden. Im Zuge der geotechnischen Untersuchungen [21] wurden Grundwasserstände erkundet, die tiefer als einen halben Meter unterhalb der Baugrubensohle liegen. Damit sind lediglich Maßnahmen zur Tagwasserhaltung notwendig. 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 Schlitzpass mit Galerie (FAA, siehe a)), Durchstich (FAA, siehe b)) und Überführung/Brücke (Dammkronenweg, siehe c)) dar.

- a) Schlitzpass mit Galerie: Da die Staustufe Gummering im Schwellbetrieb mit stark schwankenden OW-Ständen betrieben wird (vgl. Kapitel 3.3.2), gibt es keine fixe Ausstiegswasserhöhe der FAA. Der 66,40 m lange (in Achsenmitte) Schlitzpass besteht insgesamt aus 19, über zwei Reihen verteilte Becken, wovon die letzten 8 Teil der Galerie (Becken 88) sind. Jedes zweite der letzten 8 Becken zwischen Schlitzpass und Galerie erhält ein regulierendes Schütz (Edelstahl), mithilfe dessen der Ausstieg auch bei dem stark schwankenden Oberwasserstand gewährleistet werden kann. Zur Frost- und Eisfreihaltung der Regulierschütze ist eine Begleitheizung vorgesehen.

Die Sohle des Schlitzpasses wird äquivalent zum Einstiegsbauwerk mit einem Gefälle von 3,33 % ausgeführt. Die Sohle der Galerie (B88) erhält kongruent zur 2. Schlitzpassreihe (B79-B87) ebenfalls ein Gefälle von 3,33 % (siehe Abbildung 23). Beide Bereiche werden mit einem Sohlsubstrat aus abgestufter Körnung belegt.

Entlang der nördlichen Außenwand ist ein Wartungsweg geplant, von welchem die Becken der 1. Schlitzpassreihe bis zum Übergang am Raugerinne-Beckenpass erreicht werden können (B69-B79). Die Schütze der Galerie sind anhand einer Gitterrostebene über der 2. Schlitzpassreihe erreichbar. Auf Höhe des Beckens 80 wird ein weiterer, quer über die Galerie verlaufender Bediensteg angelegt. Daran anschließend wird in Richtung Ausstieg ein Bereich mit einer Länge $\geq 3,0$ m für den Einsatz einer Zählreue freigehalten, wofür eine Führungsnische (U220 mit Distanzprofil; Edelstahl) in den Seitenwänden vorgesehen ist. Die Bedienstege können über Treppen vom Dammverteidigungs- oder Dammkronenweg erreicht werden.

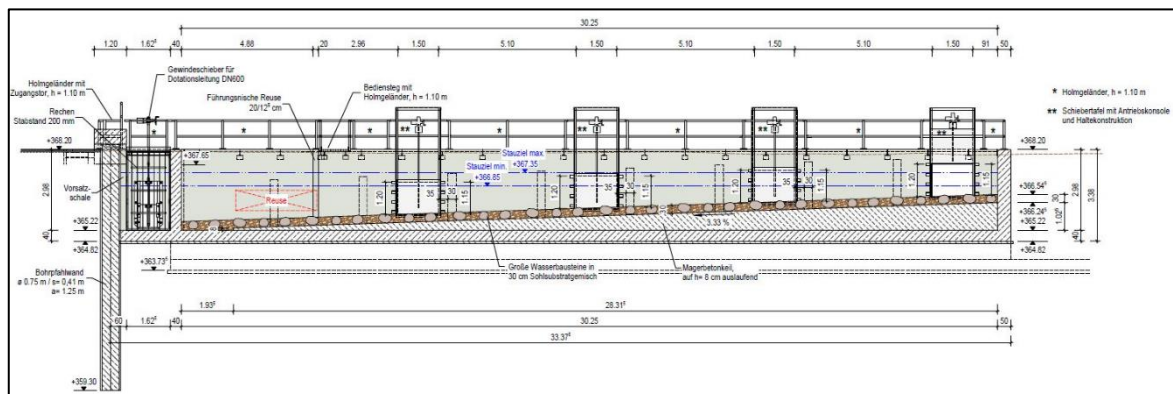


Abbildung 23: Schnitt 3-3 Ausstiegsbauwerk – Galerie

- b) Durchstich: Die quer zur Dammlängsachse verlaufenden Bohrpfähle übernehmen im Endzustand die Abstützung der Dammböschung. Die Oberkante des auf die Bohrpfähle aufgesetzten Kopfbalkens richtet sich nach der Oberkante des Dammquerschnitts und passt sich an der Dammkrone an die den Dammkronenweg überführende Brücke an.

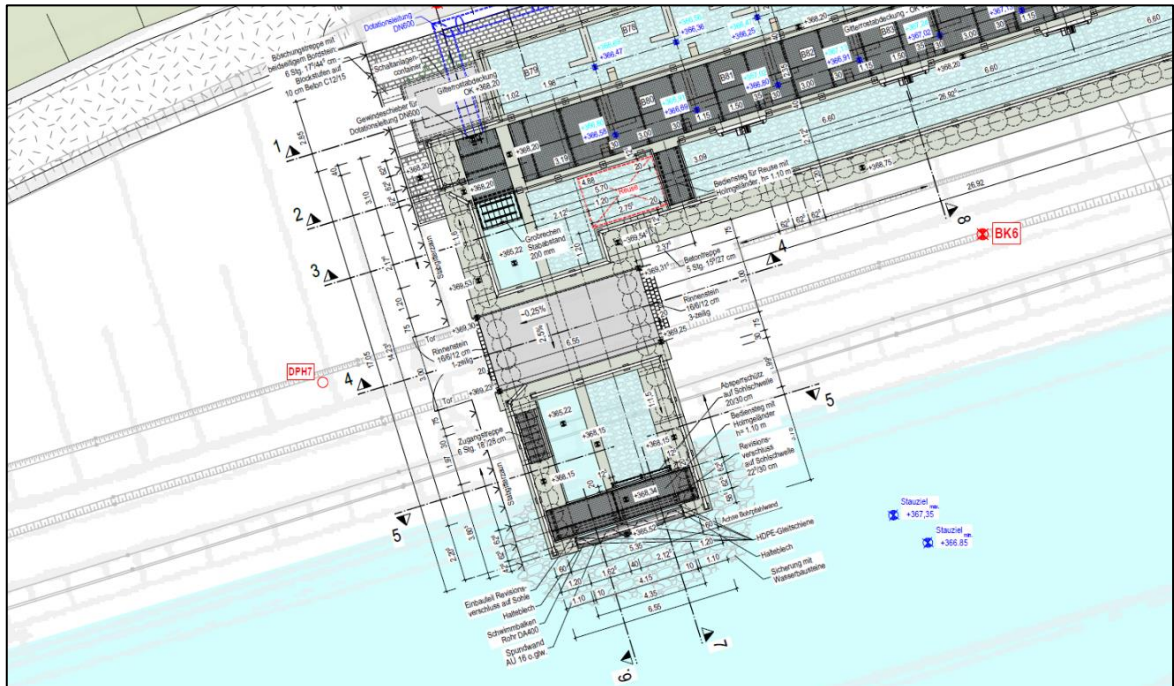


Abbildung 24: Draufsicht Ausstiegsbauwerk – Durchstich

Innerhalb des Kanalquerschnitts befindet sich eine parallel zu den aufgehenden Wänden verlaufende Trennwand. Diese unterteilt den Durchstich in den Bereich des Gerinnes für die aquatische Fauna (Ausstiegsbecken FAA = Becken 88) und einen westlich liegenden, parallel verlaufenden Einlaufbereich für die Dotationsleitung. Beide Bereiche werden ohne Sohlneigung ausgeführt und erhalten am Übergang zur Isar zu Wartungszwecken eine Revisionsverschlussnische zum Setzen von Dammbalken sowie zur Abhaltung von Treibgut einen Schwimmbalken (DN400). Um die FAA im Bedarfsfall, z.B. bei Ausfall eines der Regulierschütze, zügig schließen zu können, erhält das Ausstiegsbecken nördlich der Revisionsverschlussnische ein per Hand bedienbares Absperrschütz. Die Zugänglichkeit zu den Ausstattungselementen des Einlaufs (Ausstiegs) wird durch einen Bediensteg ermöglicht, welcher von der Dammkronenbrücke über eine Zugangstreppe und anschließend entlang des begehbaren Kopfbalkens der westlichen Bohrpfahlwand erreichbar ist.

Die Sohle des Ausstiegsbeckens wird mit einem Sohlsubstrat aus abgestufter Körnung belegt und liegt auf einer Höhe von 365,52 müNN, der Ausstiegshöhe der FAA. Das Einlaufbecken der Dotationsleitung wird ohne Sohlsubstrat ausgeführt und erhält eine Sohlhöhe von 365,22 müNN. Die Dotationsleitung wird am nördlichen Ende mit einer Sohlhöhe von 365,37 müNN an das Bauwerk angeschlossen und mit einem Drosselschieber vor der Leitung ausgestattet, welcher automatisch den Zufluss regelt. Der Volumenfluss wird mithilfe eines magnetisch induktiven Durchflussmessers (MID) in der Leitung ermittelt.

Zur Erreichbarkeit des Drosselschiebers sowie der in Punkt a) beschriebenen Gitterrostebene über der 2. Schlitzpassreihe wird eine weitere Gitterrostebene oberhalb des unmittelbaren Einlaufbereichs der Dotationsleitung angelegt. Damit Personen nicht in die Dotationsleitung gelangen können, ist ein schrägliegender, vertikaler Grobrechen (Stababstand 20cm) südlich der Gitterrostebene vorgesehen. Die schräge Anordnung erleichtert die Reinigung evtl. anfallenden Rechengutes.

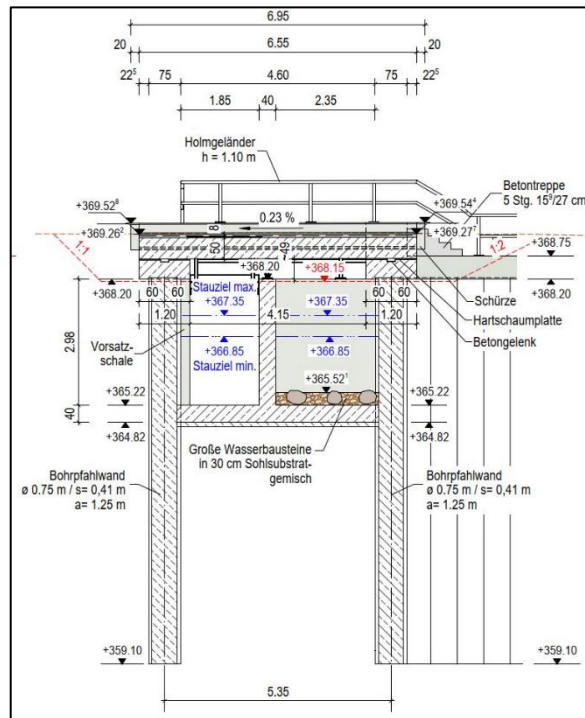


Abbildung 25: Schnitt Ausstiegsbauwerk – Durchstich

- c) Brücke: Die den Dammkronenweg überführende Brücke schließt an den Kopfbalken der Bohrpfahlwände über ein Betongelenk an. Die Brücke wird hinsichtlich der Oberkante an die OK Damm 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, der Gitterrostebenen und der Dammkronenbrücke werden mit einem Holmgeländer gesichert.

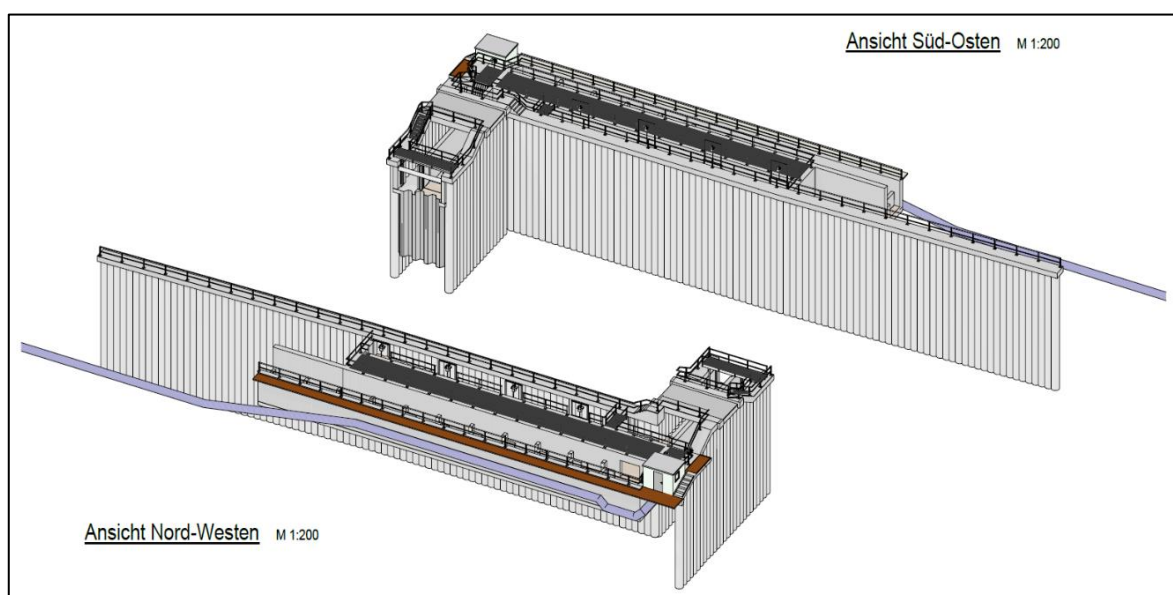


Abbildung 26: Isometrie Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass mit Galerie

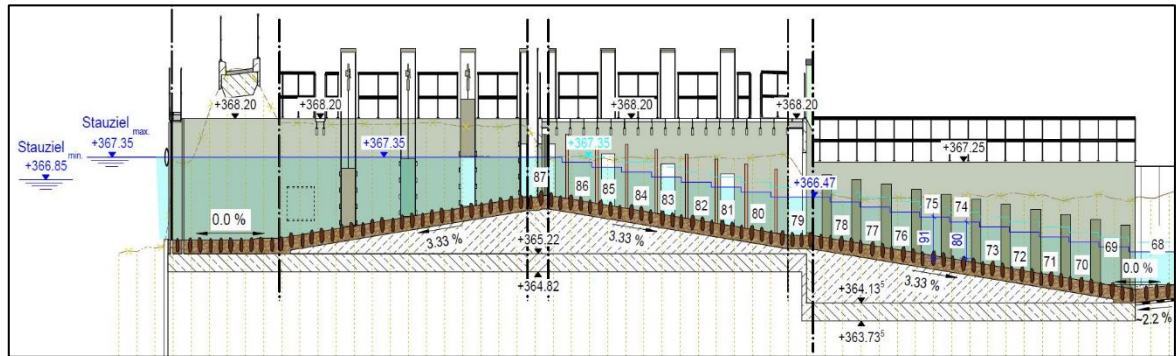


Abbildung 27: Längsabwicklung in Achse – Schlitzpass mit Galerie

4.4.3 Regelabmessungen

4.4.3.1 Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

Die Regelabmessungen der Schlitzpassbecken wurden wie folgt gewählt bzw. bemessen [5] 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 Umlenkblocs [m]: $b_u = 0,51$
- Wanddicke Leitwand [m]: $d = 0,30$
- Leitelement Länge, Wendebecken [m]: $2*s = 1,02$
- Länge Wandeinschnitt im Wendebecken [m]: $\frac{1}{4}*L_{LB,reg} = 0,75$

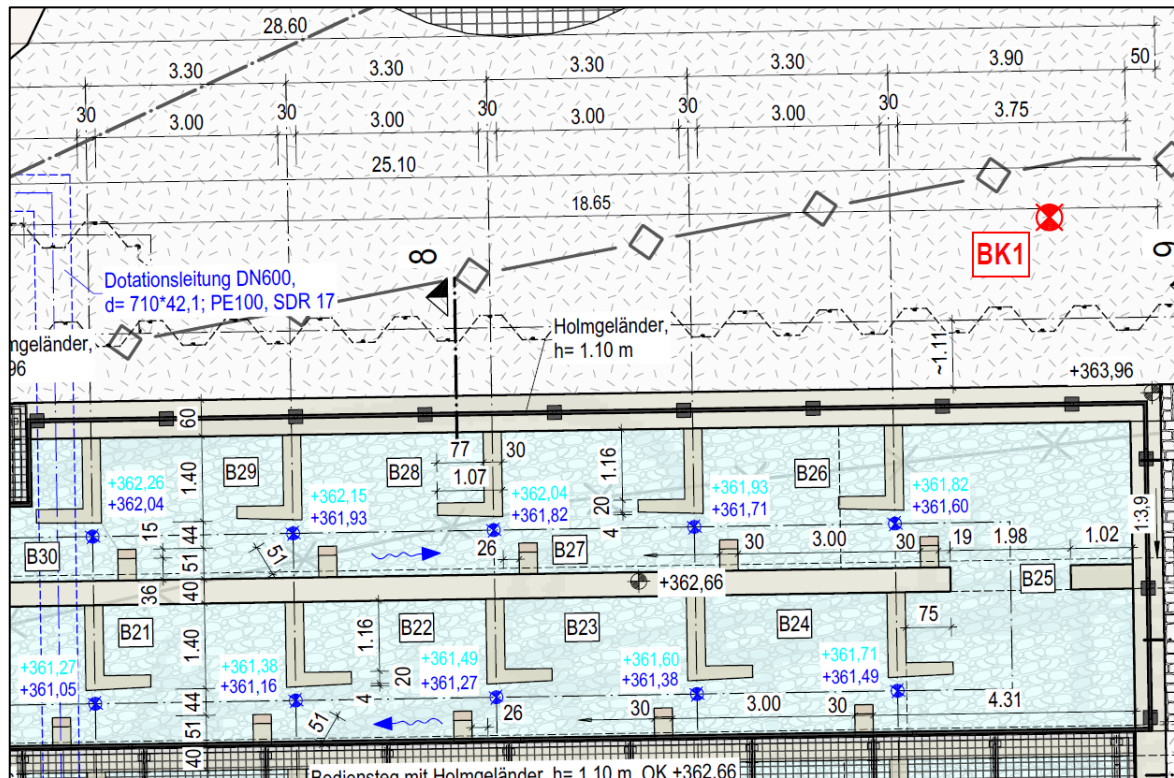


Abbildung 28: Regelabmessungen Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

Der Bediensteg auf der Trennwand in Achse e-e (s. Abbildung 11) ist mit einer Breite von 1,00 m geplant, wovon ein Teil auf der 0,40 m breiten Trennwand aufliegt und die restlichen 0,60 m über die Beckenreihe der Achse 3-3 ragen (vgl. Abbildung 12). Der von der Außenwand in Achse c-c über die Beckenreihe der Achse 2-2 auskragende, befahrbare Bediensteg wird 0,55 m breit ausgeführt. Die befahrbare Gitterrostebene über dem Dotationsbecken wird 2,60 m breit hergestellt und schließt an die zwischen Achse c-c und b-b liegende, schräge 0,60m breite Außenwand an. Der Bediensteg am direkten Übergang zur Isar wird 1,65 m lang und 2,90 m breit ausgeführt. Der Bediensteg am Übergang zum Raugerinne-Beckenpass ist mit einer Länge von 6,50 m und Breite von 1,60 m geplant. Die Breite der Zugangstreppe beträgt 0.90 m.

Die Trennwände (Achse e-e und f-f) zwischen den Schlitzpassreihen der Achsen 3-3 und 5-5 werden 0,40 m, die Trennwand (Achse d-d) zwischen den Reihen der Achsen 2-2 und 3-3 wird 0,50 m stark ausgeführt. Die nördliche und südliche Außenwand (Achsen b-b und g-g) ist mit 0,60 m und die restlichen Außenwände (Achsen i-i, h-h und c-c) mit 0,50 m geplant. Die Bodenplatte erhält im Bereich des Einstiegsbeckens/Schlitzpassreihe 1, des Dotationsbeckens und der 2. Schlitzpassreihe (Achsen 0-0 bis 2-2) eine Dicke von 0,80 m, im Bereich der 3. bis 4. Schlitzpassreihe (Achsen 3-3 und 4-4) eine Dicke von 0,50 m, und im Bereich der 5. Schlitzpassreihe (Achse 5-5) eine Dicke von 0,60 m (vgl. Abbildung 12). Der darüberliegende, unbewehrte Magerbetonkeil zur Herstellung der Sohlneigung von 3,33 % in den Schlitzpassbecken besitzt eine Mächtigkeit von minimal 0,08 m bis maximal ca. 0,75 m. Die darüberliegende Sohlsubstratschicht wird 0,30 m dick ausgeführt.

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]: $d_{\text{Subs}} = 0,30$

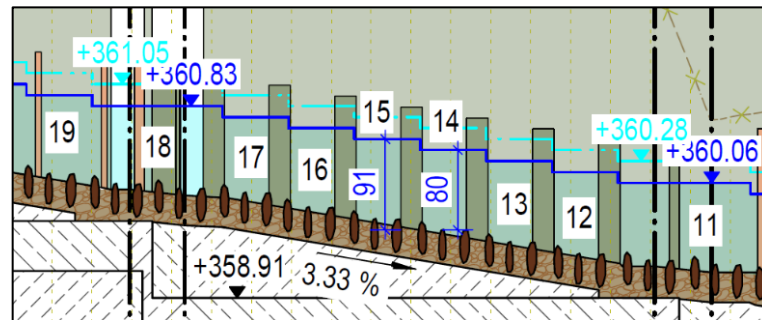


Abbildung 29: Wasserstände Becken Einstiegsbauwerk – Schlitzpass

Die Abmessungen des Einstiegsbeckens mit zugehörigem Dotationsbecken können untenstehenden Abbildung entnommen werden. Das Dotationsbecken, in das die Dotationsleitung mündet, ist zwischen 10,70 und 12,55 m lang, 2,60 m breit, und 4,98 m hoch. Die Überlaufschwelle, welche das Einschwimmen aufsteigender Fische in das Dotationsbecken verhindert, wird mit einer Schräge von 35° zwischen den Seitenwänden (Achse b-b und c-c) 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 360,25 müNN und dadurch rund 0,30 m über dem UW₃₃₀. Die Oberkante der Schwelle liegt bei 360,75 müNN und ist somit 1,91 m unter der Gitterrostabdeckung (362,66 müNN). Dieser Zwischenbereich bleibt frei.

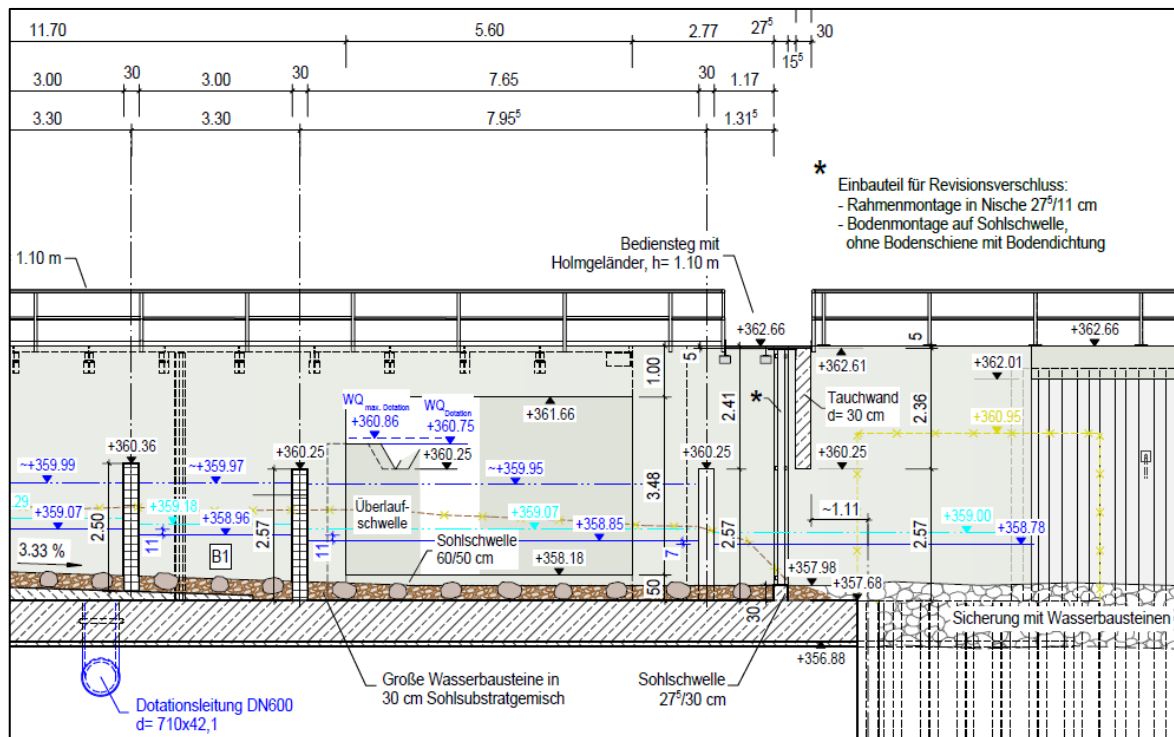


Abbildung 30: Abmessungen Einstiegsbauwerk – Einstiegsbecken

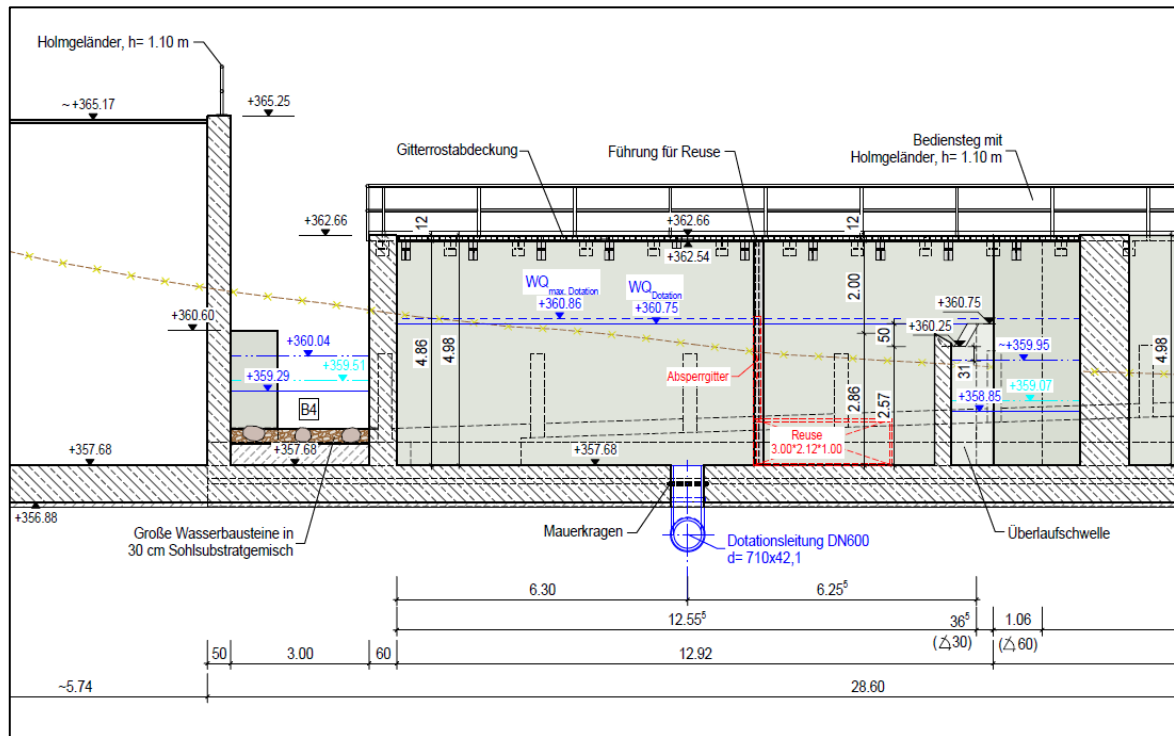


Abbildung 31: Abmessungen Einstiegsbauwerk – Dotationsbecken

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. Am unmittelbaren Einstieg ist das Becken 2,90 m breit und am Übergang zum ersten Schlitzpassbecken 2,35 m. Die Unterkante der am Einstieg befindlichen Tauchwand liegt 30 cm über dem UW₃₃₀ auf 360,25 müNN. Die für Wartungszwecke geplante Revisionsverschlussnische zum Setzen von Dammbalken erhält die Abmessungen 0,275 * 0,11 m. Der Einstiegsschlitz wird beidseitig mit 0,65 m breiten Stahlbetonwänden zuzüglich 0,2 m breiten Hartholz-Aufsätzen hergestellt, sodass sich eine Schlitzbreite von 1,20 m ergibt (siehe Abbildung 32). Die zur Wegesicherung verwendeten Holmgeländer haben eine Höhe von 1,10 m.

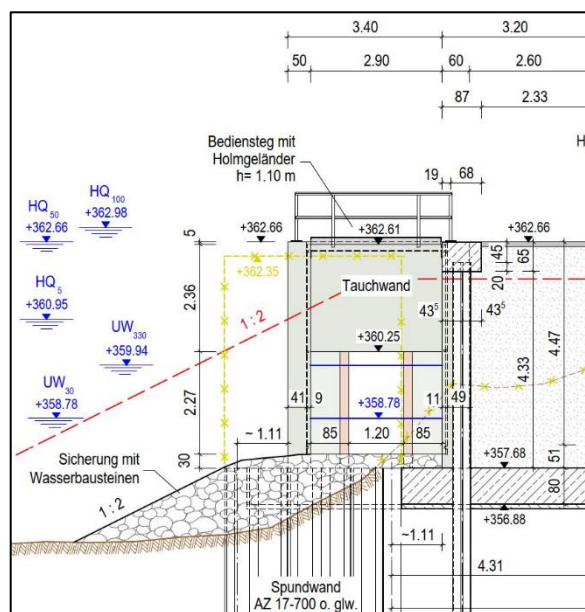


Abbildung 32: Abmessungen Einstiegsbauwerk – Einstieg

4.4.3.2 Raugerinne-Beckenpass

Das gesamte Gerinne erhält eine 0,30 m dicke Sohlsubstratschicht. Die restlichen Abmessungen sind folgende (vgl. auch Abbildung 19):

- Breite Schlitz 1 [m]: $b_{S,1} = 0,50$
- Breite Schlitz 2 [m]: $b_{S,1} = 0,20$
- 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]: $h_o = 0,72$

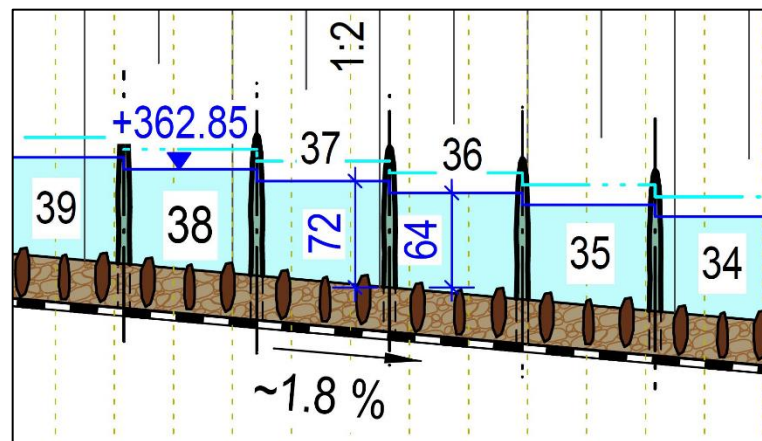


Abbildung 33: Wasserstände Raugerinne-Beckenpass

Die Böschungsneigungen sind in Kapitel 4.4.2.2 beschrieben. Die zur Böschungssicherung verwendeten Wasserbausteine LMB_{10/60} haben einen Durchmesser von rund 0,50m. Die Wasserbausteine LMB_{10/60} bzw. der zum Überschütten verwendete Kies haben einen Durchmesser von rund 0,30 m bzw. 0,15 m.

Die Abmessungen der Wellstahldurchlässe, welcher der Unterführung der Zufahrtsstraßen dienen, werden in Kapitel 4.4.5 näher erläutert.

4.4.3.3 Ausstiegsbauwerk – Schlitzpass mit Galerie

- a) Schlitzpass mit Galerie: Die Schlitzpassbecken erhalten dieselben Abmessungen und Substratschicht wie die Schlitzpassbecken im Einstiegsbauwerk (vgl. 4.4.3.1). Die Wassertiefen im Schlitzpass sind ebenfalls identisch zu denen des Einstiegsbauwerks. Die Schütztafeln zwischen der 2. Schlitzpassreihe und der Galerie (Becken 88) werden 1,50 m breit ausgebildet (vgl. Abbildung 23). Die Galerie ist wie die Schlitzpassbecken 2,35 m breit. Die Trennwände zwischen den Schlitzpassreihen sowie zwischen der 2. Schlitzpassreihe und der Galerie werden 0,40 m stark ausgeführt. Alle Außenwände sind mit einer Stärke von 0,50 m geplant. Die parallel zum Damm verlaufende Bohrpfahlwand wird mit einem Durchmesser von 0,75 m und einer Überschneidung von 0,41 m ausgeführt. Die horizontalen Bodenplatten aus Stahlbeton werden mit einer Stärke von 0,40 m ausgeführt. Der darüberliegende, unbewehrte Magerbetonkeil zur Herstellung der Sohlneigung von 3,33 % im Schlitzpass und der Galerie besitzt eine Mächtigkeit von minimal 0,08 m bis maximal 1,255 m.

- b) Durchstich: Die Bohrpfahlwände werden wie in a) mit einem Durchmesser von 0,75 m und einer Überschneidung von 0,41 m ausgeführt. Ebenso wie in a) erhält die Bodenplatte aus Stahlbeton eine Dicke von 0,40 m (siehe Abbildung 25). Die Trennwand zwischen dem Gerinne der FAA für die aquatische Fauna (Ausstiegsbecken) und dem Einlaufbecken der Dotationsleitung ist mit einer Stärke von 0,40 m und einer Höhe von 2,98 m geplant. Die Revisionsverschlußnischen beider Bereiche erhalten die Maße 0,225 m * 0,09 m. Die im Ausstiegsbecken vorgesehene Nische für das Absperrschütz ist mit den Maßen 0,20 m * 0,125 m geplant.

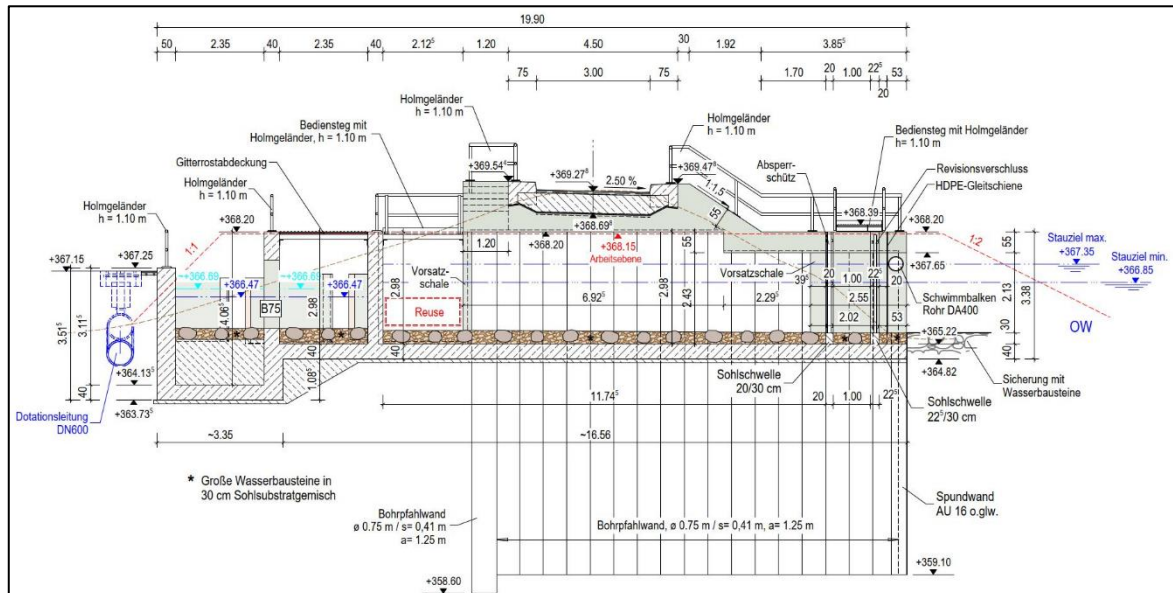


Abbildung 36: Abmessungen Ausstiegsbauwerk – Durchstich – Ausstiegsbecken

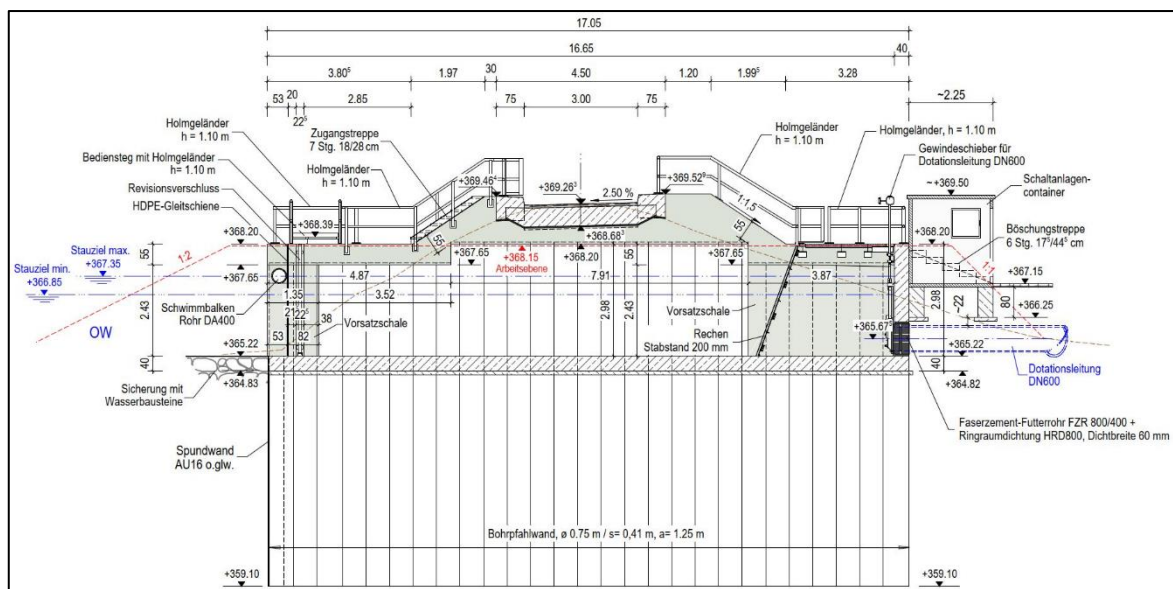


Abbildung 37: Abmessungen Ausstiegsbauwerk – Durchstich – Einlaufbecken Dotationsleitung

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 20° ausgeführt. Entlang der Bohrpfahlwände werden zur Herstellung der Nischen, zur Installation des Schwimmbalkens und zur Befestigung des Grobrechens 0,225 m breite Vorsatzschalen erforderlich. Das gesamte Einlaufbecken für die Dotationsleitung ist 16,65 m lang und in der Regel 1,85 m, in den Bereichen mit Vorsatzschale 1,625 m breit. Das Ausstiegsbecken ist in der Regel 2,35 m, im Bereich der Vorsatzschale 2,125 m breit.

Die Sohlsubstratschicht des Beckens wird 0,30 m dick ausgeführt. Die über dem Einlaufbereich der Dotationsleitung gelegene Gitterrostebene erhält die Maße 2,55 m * 1,625 m. Der Bediensteg am Einlauf (Ausstieg) des Bauwerks wird 5,85 m * 1,20 m ausgeführt. Sämtliche Absturzstellen werden wie in a) mit 1,10 m hohen Holmgeländern abgesichert.

4.4.4 Geführte Nachweise – Statischer Nachweis

Der Bemessung der Stahlbaukonstruktionen wurde der [EC3-1] zugrunde gelegt. Den als Trogbauwerken und Bohrpfahlwänden ausgeführten Stahlbetonkonstruktion wird der [EC2 1] zugrunde gelegt. Die Überführungen werden entsprechend dem [EC2 2] bemessen. Ergänzend wurden die DIN 19702 sowie DIN 19704 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 und Dammbalkenverschlüsse wurden keine separaten Nachweise geführt. Im Zuge der Ausführung werden Systeme mit Typenstatik verbaut.

Die Geländerkonstruktionen sind in der Ausführungsplanung bzw. Werkstattplanung nachzuweisen.

Die Stahlbetonkonstruktion 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 [1.3]. 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 gelten die Anforderungen nach 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 [21] zu berücksichtigen.

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

Der Wasserdruck wird mit einer spezifischen Wichte von $\gamma_w = 10$ kN/m³ 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 die im geotechnischen Bericht [21] ausgewiesenen Bemessungsgrundwasserstände berücksichtigt. In der ständigen und vorübergehenden Bemessungssituation wurden für den Endzustand die Hochwasserstände und zum Zeitpunkt der Revision die erkundeten Grundwasserspiegel +0,50 m bzw. das angestrebte

Stauziel angenommen. In der außergewöhnlichen Bemessungssituation wird ebenso ein Grundwasserspiegel gleich dem BHQ₂ angesetzt.

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/m² (SLW60) und 16 kN/m² (SLW30) wird in Anlehnung an DIN 1072 auf einer Fläche von 3,0 m x 6,0 m berücksichtigt. Diese wurde entsprechend der [DIN 19712] angesetzt, um die Anwesenheit von Transport- und Wartungsfahrzeugen hinter Stützbauwerken zu berücksichtigen. Für den Deichkronenweg sowie unbefestigte Oberflächen direkt hinter den Bauwerken wurde eine Verkehrslast von 16 kN/m² (SLW30) in Anlehnung an DIN 1072 auf einer Fläche von 3,0 m x 6,0 m berücksichtigt. Für Deichverteidigungswege wurde eine Verkehrslast von 33 kN/m² (SLW60) in Anlehnung an DIN 1072 auf einer Fläche von 3,0 m x 6,0 m berücksichtigt. In Anlehnung an [EC2-2] wurde für Überführungen auf der sicheren Seite liegend das Lastmodell 1 berücksichtigt. Durch die auf den Überführungsbauwerken aufgetragenen Kappen besteht die Möglichkeit eines Fahrzeuganpralls. Dafür wird in Anlehnung an DIN EN 1991-2 Abschnitt 4.7.3.3 eine Horizontallast von 100 kN (Klasse A) berücksichtigt.

4.4.5 Wegeanbindungen (öfftl., Anlieger, Dammverteidigung etc.)

Durch das Vorhaben müssen zwei Überfahrten über das Raugerinne und eine Brücke über das Ausstiegsbauwerk der FAA neu errichtet werden. Außerdem werden Teile der Zufahrt der Dammverteidigungs- bzw. Uferwege sowie die Zufahrt zum Umspannwerk neu verlegt. Öffentliche Straßen sind durch das Vorhaben nicht betroffen. Nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die geplanten Maßnahmen.

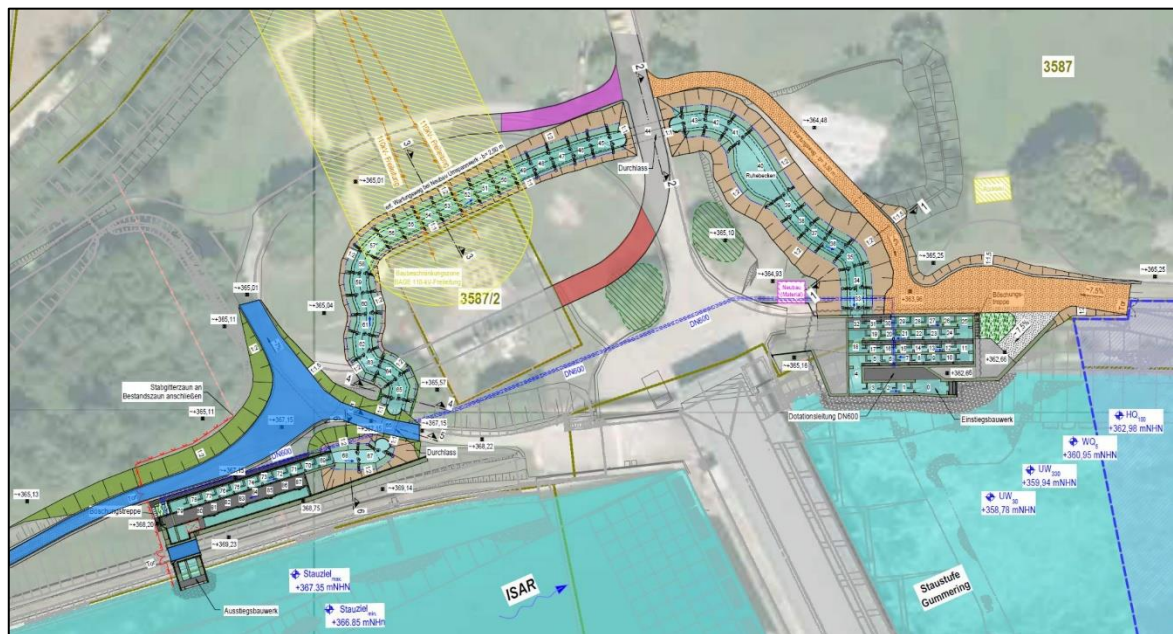


Abbildung 38: Übersicht Wegeanbindungen

Die zwei Überfahrten über den Raugerinne-Beckenpass werden mithilfe von Wellstahldurchlässen realisiert. Sowohl der östlich gelegene Durchlass 1 im Bereich der Hauptzufahrt zum Kraftwerk als auch der westlich gelegene Durchlass 2 im Bereich des Ausstiegsbauwerks im OW haben folgende Abmessungen (siehe nachfolgende Abbildungen): Die Durchlässe sind 14,5 m und 13,0 m lang. Die Neigung der Böschungen zum Raugerinne-Beckenpass beträgt 1:1 und wird daher gepflastert gelagert. Die maximale Breite der Maulprofile beträgt knapp 3,30 m und die maximale Höhe der Profile 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.

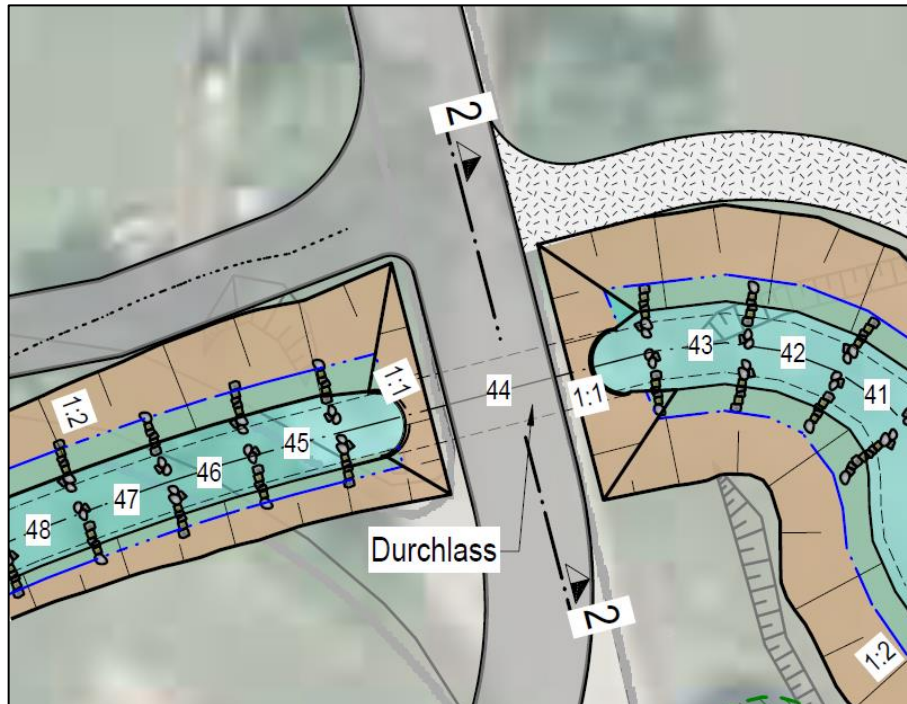


Abbildung 39: Lageplan der Überfahrt über den Raugerinne-Beckenpass (Durchlass 1)

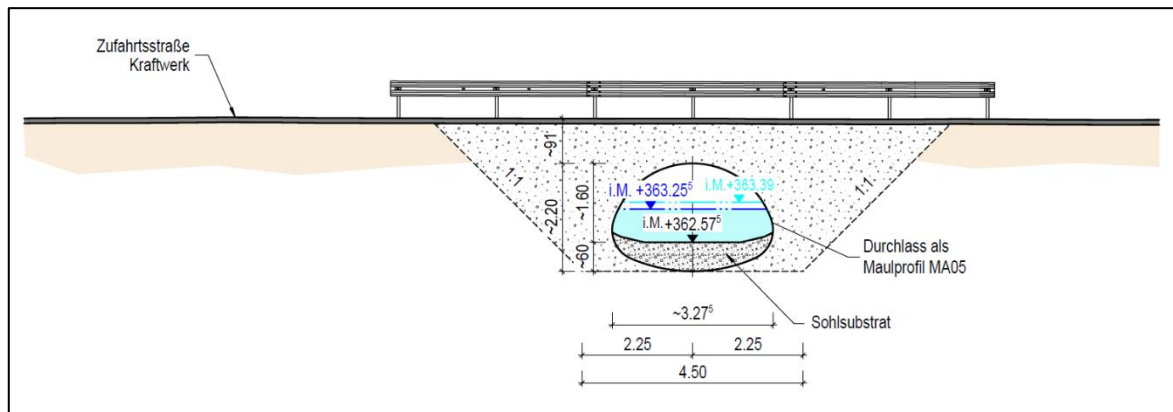


Abbildung 40: Querschnitt Durchlass 1

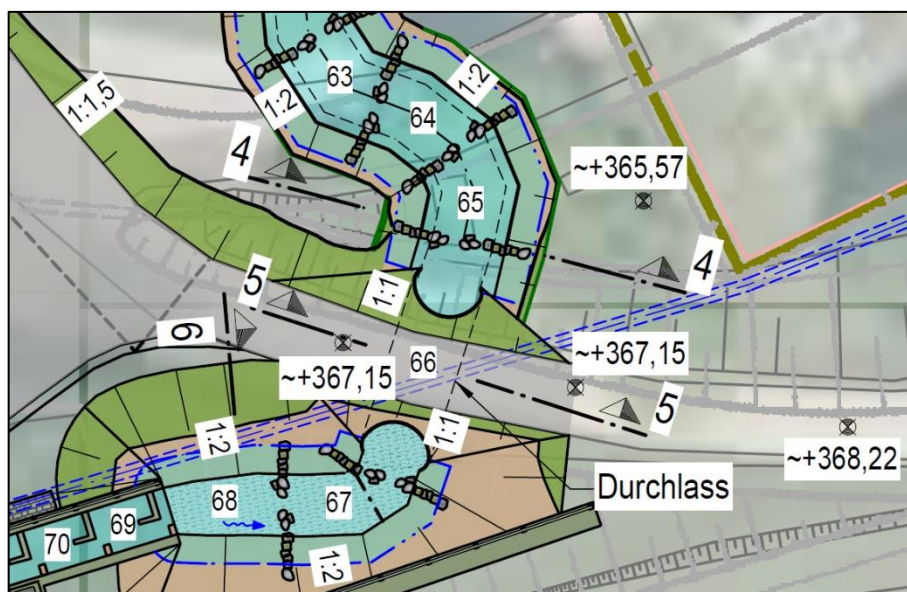


Abbildung 41: Lageplan der Überfahrt über den Raugerinne-Beckenpass (Durchlass 2)

Wirtschaftswegbrücken (Kap 6) vorgesehen. Jeweils 0,25 m davon werden für die Installation der 1,10 m hohen Holmgeländer 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 westlichen Zufahrtsstraße zum Kraftwerk durch eine asphaltierte Straße nördlich entlang des Ausstiegsbauwerks gewährleistet (Abbildung 38, blau). Hierfür wird eine Rampe mit ca. 4% Gefälle nötig, um von der zuvor angehobenen Zufahrtsstraße auf das Niveau des bestehenden Weges anzuschließen. In Richtung Norden wird eine Böschung mit einer Neigung von 1:2 aufgeschüttet (vgl. Abbildung 22).

Die Erreichbarkeit des Raugerinne-Beckenpasses und des Einstiegsbauwerks im UW wird durch einen 3,5 m breiten Betriebsweg aus Schotterrasen östlich entlang des Raugerinnes realisiert (Abbildung 38, orange). Hierfür wird eine Rampe mit 4% Gefälle nötig, um auf das Niveau des Einstiegsbauwerks zu kommen. Das östlich und nördlich anschließende Gelände wird mit einem Verhältnis von 1:1,5 geböscht und zwischen Böschung und Weg wird eine Sickersmulde erstellt. Eine weitere Rampe (7,5%) in Richtung Osten verbindet das neue Bauwerk mit einem bereits vorhandenen Uferweg im UW der KW-Anlage. Somit ist das Einstiegsbauwerk auch vom UW her mit einem Lastkraftwagen erreichbar.

Die Anbindung zu der westlichen Zufahrtsstraße zum OW des KW wird nördlich des Raugerinne-Beckenpasses (Durchlass 1) wiederhergestellt (Abbildung 38, magenta). Die im Westen liegende Zufahrt zum Umspannwerk wird abgebrochen und im Osten des Umspannwerks, südlich des geplanten Raugerinne-Beckenpasses, neu errichtet (Abbildung 38, rot). Die Straßendecke wird asphaltiert ausgebildet, um eine gesicherte Erreichbarkeit mit einem Lastkraftwagen zu gewährleisten.

Des Weiteren sind folgende Maßnahmen geplant (siehe nachfolgende Abbildung):

1. Der aufgefüllte Bereich östlich des Einstiegsbauwerks (gelb), zwischen der südlichen Außenwand, der rückverankerten Spundwand (permanente Uferneigung) und dem Schlitzpass-Bauwerk selbst, wird durch eine Rampe mit 7,5%iger Neigung an den zuvor beschriebenen Betriebsweg angeschlossen. Das östliche Gelände wird mit einem Verhältnis von 1:2 geböscht. Wie der Betriebsweg wird der gesamte Bereich mit einer Oberfläche aus Schotterrasen belegt.
2. Der aufgefüllte Bereich westlich des Einstiegsbauwerks (grün), zwischen den Stütz-/Flügelwänden und dem Schlitzpass-Bauwerk selbst wird asphaltiert ausgebildet und ist somit vom KW-Vorplatz aus mit einem Lastkraftwagen erreichbar.

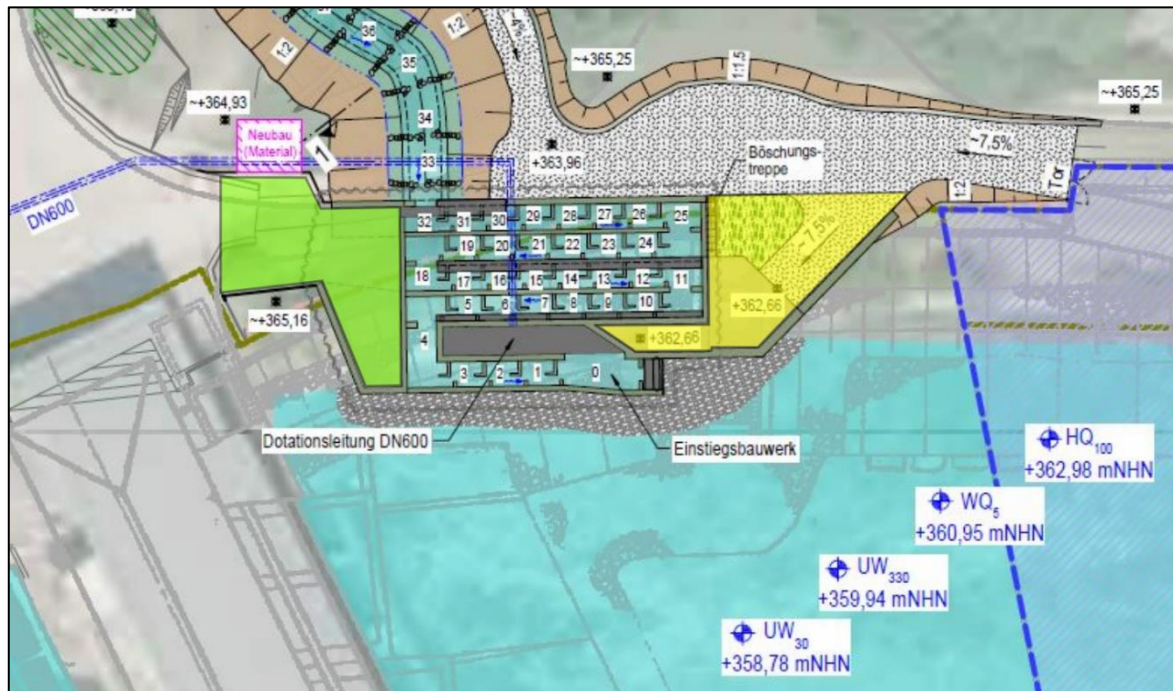


Abbildung 44: Überblick über zusätzliche Maßnahmen zur Wegeanbindung

4.4.6 Spartenumlegung

Die Maßnahme beeinflusst die Lage der im Projektgebiet bestehenden Sparten, da zur Schaffung der Baufreiheit Verlegungen erforderlich sind. Die folgenden Sparten sind davon betroffen (vgl. auch Kapitel 3.6): Trinkwasserleitung, Löschwasserleitung (unklar, ob weiterhin in Betrieb), Fernmeldekabel, 20kV-Mittelspannungskabel (inkl. Leerrohr) und Nachrichtenkabel. Eine Übersicht über die erforderlichen Umlegungen geben die nachfolgenden Abbildungen sowie Anlage 2 und die Tabelle in Anlage 5. Nachfolgend werden diese (von Ost nach West bzw. vom UW ins OW) näher beschrieben:

1. Das Nachrichtenkabel (UKW) im Bereich des Uferweges/Stauhaltungsdammes im UW der KW-Anlage wird zusammen mit der Dotationsleitung unter dem Raugerinne der FAA hindurchgeführt und nach der östlichen Rampe des neu geplanten Betriebsweges an die bestehende Trasse angeschlossen.
2. Sowohl die Trinkwasserleitung östlich entlang der Haupt-Zufahrtsstraße zum KW als auch die Löschwasserleitung (unklar, ob in Betrieb) und das Fernmeldekabel (BAGE) leicht westlich der Zufahrtsstraße kreuzen das geplante Raugerinne der FAA. Aufgrund der räumlichen Nähe zueinander sollen diese gemeinsam westlich der Zufahrtsstraße unter dem Raugerinne und der neuen Zufahrt zum Umspannwerk unterführt werden. Die Löschwasserleitung, sofern notwendig, kann ebenso wie das Fernmeldekabel im Anschluss an den bestehenden Verlauf angeschlossen werden. Die Trinkwasserleitung kann nach weiterer Querung der Haupt-Zufahrtsstraße an den bestehenden Verlauf angeschlossen werden.
3. Die westlich des Umspannwerks gelegenen 20kV-Mittelspannungskabel (BAGE) kreuzen das Raugerinne der FAA und die neu geplante westliche Zufahrtsstraße zum Kraftwerk. Daher müssen die Kabel inklusive ihrer Leerrohre in diesem Bereich abgebrochen und an geeigneter Stelle verlegt sowie an die nach Norden und Nord-Westen verlaufenden Trassen wieder angeschlossen werden. Geplant ist, die Kabel zunächst zusammen mit den in Punkt 2 beschriebenen Sparten unter dem Raugerinne und der neuen Zufahrtsstraße zum Umspannwerk hindurch, und anschließend entlang der nach Westen verlaufenden Betriebsstraße bis zum Kreuzungspunkt der nach Norden verlaufenden Bestandstrasse zu führen. Zum Anschluss an die nach Nord-

Westen verlaufende Trasse wird das verbliebene Kabel mit Leerrohr weiter entlang der Betriebsstraße geführt und zu Beginn der neu geplanten Straßen Anrampung an die bestehende Kabelleitung angeschlossen.

- Das den Durchstich des Ausstiegsbauwerks kreuzende Nachrichtenkabel (UKW) im Bereich der Dammkrone des Stauhaltungsdammes soll in der Brückenkappe der neu geplanten Brücke über das Ausstiegsbauwerk der FAA verlegt werden.

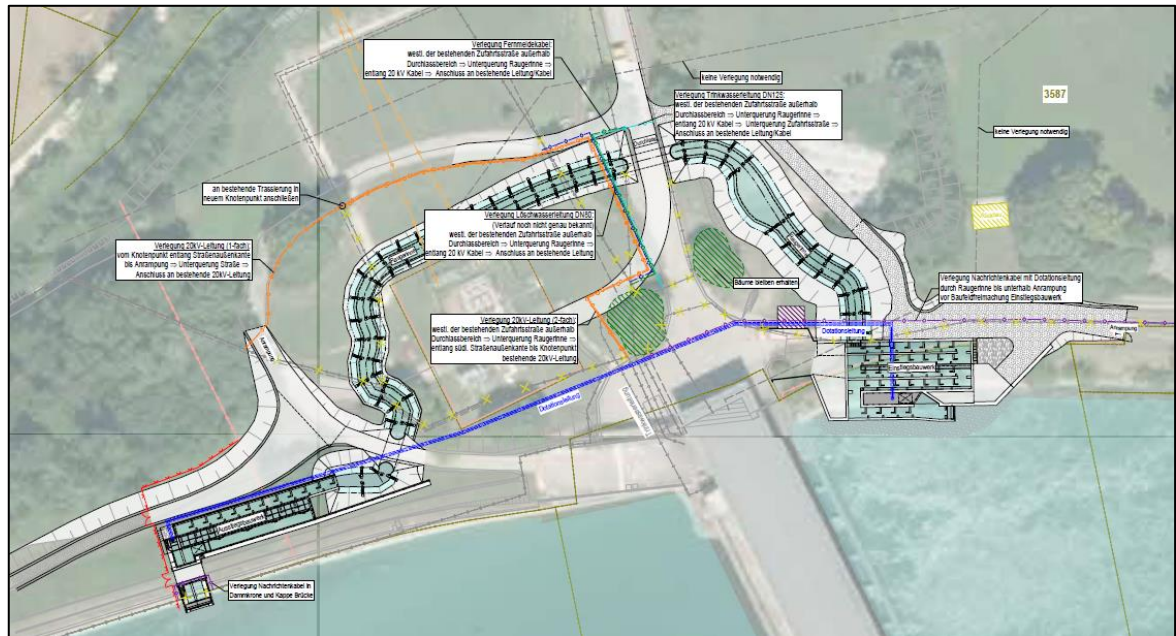


Abbildung 45: Übersichtslageplan betroffener Sparten und deren geplante Verlegung

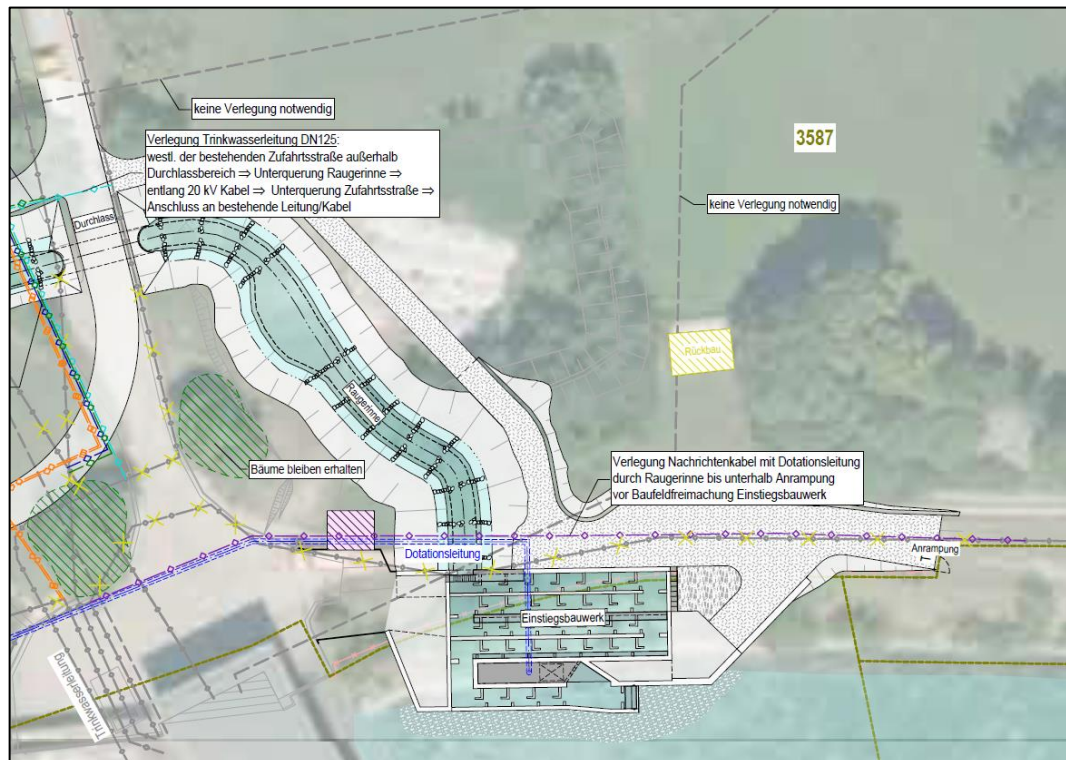


Abbildung 46: Lageplan Spartenverlegung – Ost

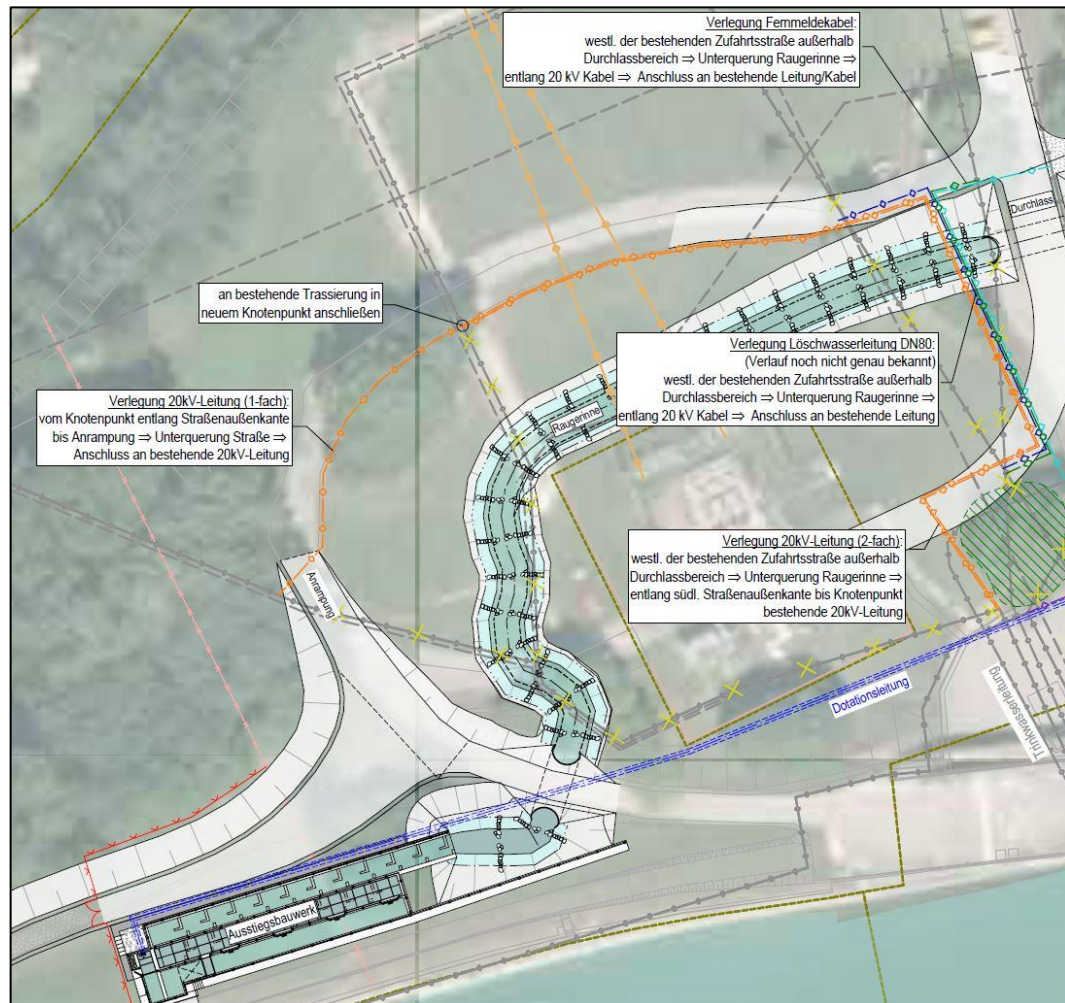


Abbildung 47: Lageplan Spartenverlegung – West

Allgemein ist zu beachten, dass sich stillgelegte Fremdkabel und 20kV-Leitungen der BAGE im Projektgebiet befinden. Der Rückbau muss in Abstimmung zwischen BAGE und UKW sowie unter Beteiligung der BAGE zur sicheren Identifizierung vor Ort erfolgen.

Zudem ist wie bereits erwähnt bei einigen Sparten der genaue Verlauf unklar und somit bei der Freilegung und Erstellung der Baugruben mit äußerster Vorsicht vorzugehen.

4.5 Betriebseinrichtungen

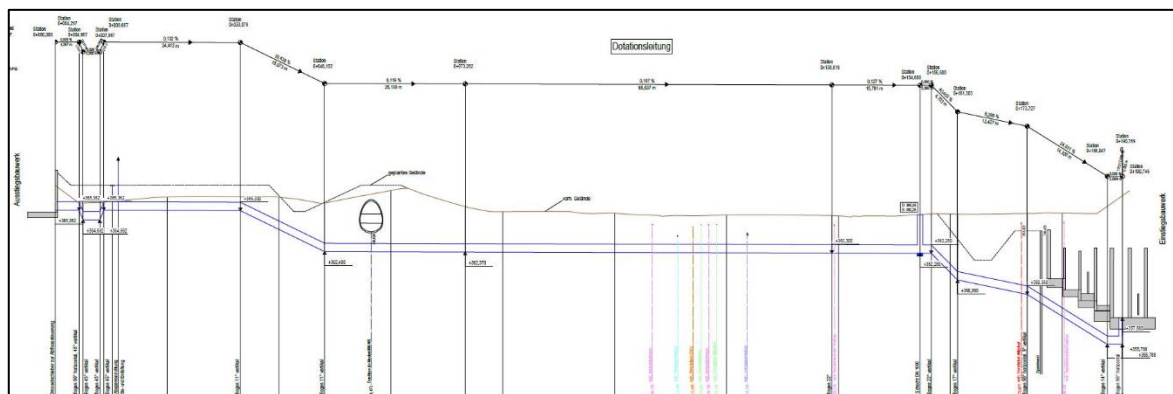
Die geplanten Maßnahmen können aufgrund des Schwellbetriebs nicht ungesteuert betrieben werden. Die Berechnungen zu den hydraulischen Bemessungen der Dotationsleitung sind in Anlage 6 zu finden.

4.5.1 Dotationsleitung

Die Dotationsleitung ist als Rohrleitung DN 600 geplant. Auf einer Länge von insgesamt etwa 202 m verbindet die Leitung das Ausstiegs- mit dem Einstiegsbauwerk der FAA. Oberwasserseitig ist zu Beginn der Rohrleitung im Ausstiegsbauwerk eine Drossel-einrichtung vorgesehen, welche mit Hilfe einer Durchflussmessung in der Leitung und in Abhängigkeit von der ebenfalls automatisch gesteuerten Galerie automatisch den Durchfluss regelt, so dass dieser konstant bleibt (automatischer Drosselschieber). Der Betrieb der Rohrleitung erfolgt als belüftete Freigefälledruckleitung. Zur Be- und Entlüftung der Rohrleitung wird außerhalb des Ausstiegsbauwerks hinter der Durchflussmessung ein Standrohr angeordnet, welches bis über das Stauziel geführt wird und als Vakuumbrecher fungiert. Die Lage der Dotationsleitung ist in Abbildung 8 gegeben. Der Längsschnitt ist der

folgenden Abbildung zu entnehmen. Die Leitung verläuft vom OW ins UW zunächst parallel zur nördlichen Außenwand des Ausstiegsbauwerks und kreuzt anschließend den Raugerinne-Beckenpass im Bereich des Durchlasses 2, bevor sie südlich entlang des Umspannwerks weitergeführt wird. Danach kreuzt die Leitung unter dem KW-Vorplatz und dem Raugerinne-Beckenpass im UW hindurch und verläuft parallel zur nördlichen Spundwand des Einstiegsbauwerks. Dort wird ca. auf halber Strecke eine Durchbohrung der Spundwand nötig, um die Leitung orthogonal unter dem Bauwerk hindurch führen zu können, bevor diese im Dotationsbecken wiederauftaucht. Vor der Querung des Gerinnes wird im Verlauf der Dotationsleitung ein Kontrollschacht DN 1000 aus Beton angeordnet.

Die Dotationsleitung ist, wie bereits in Kapitel 4.3 beschrieben, auf einen Abfluss zwischen 300 l/s und 450 l/s ausgelegt. Dieser kann bei Bedarf auf 800 l/s erhöht werden.



entsteht ein zeitweiser Überstau von maximal 0,22 m (ein Becken wird „übersprungen“). Der Wasserstand im OW sinkt weiter, bis erneut der Grenzwasserstand von 0,80 m erreicht ist, das aktuelle Schütz geschlossen wird und das nächste Schlitzpassbecken geöffnet wird. Der Abfluss in der FAA erhöht sich auf 700 l/s.

Für den Fall, dass die Wassermenge der Dotationsleitung mit 450 l/s nicht ausreicht, kann diese durch den automatischen Drosselschieber am Ausstiegsbauwerk auf bis zu 800 l/s erhöht werden.

Um die FAA bei Stromausfall oder anderen plötzlich auftretenden, temporären Störungen (z.B. Ausfall OW-Pegelmessung) vor einer hydraulischen Überlastung zu bewahren, ist eine automatische Schließung aller Schütze an der Galerie des Ausstiegsbauwerks vorgesehen. Auch eine manuelle Schließung mithilfe des Handrads ist möglich. Die Dotationsleitung kann bei derartigen Störungen dagegen weitbetrieben werden, ein automatisches Verschließen des Drosselschiebers am Leitungseinlauf ist nicht notwendig.

Im Falle eines UW₃₃₀ Wasserstandes sind ca. die ersten 12 Becken des Einstiegsbauwerks im UW rückgestaut.

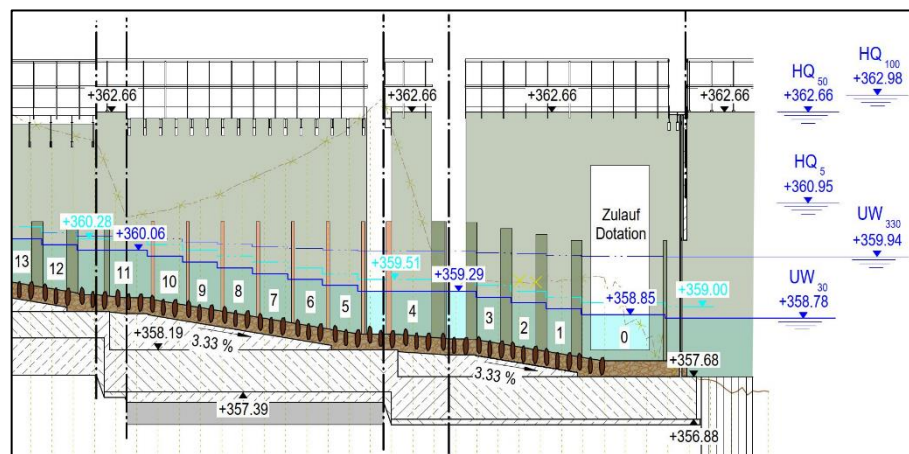


Abbildung 49: Wasserstände des Einstiegsbauwerks bei UW₃₀/UW₃₃₀

4.7 Anlagenüberwachung

Eine Überwachung der Anlage erfolgt zum einen im Rahmen der automatischen Steuerung der Schütze an der Galerie des Ausstiegsbauwerks durch die vorgesehene Pegelmessung im OW. Zum anderen wird innerhalb des Ausstiegsbauwerks der FAA eine weitere Pegelmesseinrichtung angeordnet, mithilfe derer über eine zuvor ermittelte Wasserstands-Abfluss-Beziehung der tatsächliche Abfluss in der FAA abgeleitet werden kann. Der Abfluss in der Dotationsleitung kann, wie bereits in Kapitel 4.5.1 beschrieben, mithilfe der vorgesehenen Durchflussmessung überwacht werden. Zur einfachen Kontrollmöglichkeit des UW-Standes soll am unmittelbaren Einstieg des Einstiegsbauwerks eine Pegelmesslatte installiert werden.

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 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 Gummering, Dingolfing, Landau und Ettling – 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 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 in den Schlitzpässen vollständig und in den Raugerinne-Beckenpässen 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 Spundwände bzw. Bohrpfahlwände auch nach der Baumaßnahme zum Zwecke der Kolkssicherung im Untergrund bestehen bleiben, können lokale, geringfügige Beeinflussungen auf das Grundwasser und den Grundwasserleiter 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 (= HQ_{100}) als auch bei dem BHQ_2 (= HQ_{1000}) 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 Fischaufstiegsanlage 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 [27]** festgelegten artenschutzfachlichen Maßnahmen und die in einem **Landschaftspflegerischen Begleitplan [26]** 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:	6.286 m ²
• davon Neuversiegelung:	4.769 m ²
• Bauzeitlich in Anspruch genommen, unversiegelt:	10.657 m ²
• Fläche Bodenabtrag:	8.616 m ²
• Fläche Bodenauftrag:	5.728 m ²
• Flächeninanspruchnahme:	
○ Gesamt:	16.943 m²
▪ Grünland	9.451 m ²
▪ Gehölze	1.513 m ²
▪ Staudenfluren	160 m ²
▪ Versiegelte/ Teilversiegelte Flächen (Gebäude, Verkehrsflächen, etc.)	4.463 m ²
▪ Fließgewässer:	1.356 m ²
○ Anlagebedingt:	6.286 m²
▪ Grünland	3.420 m ²
▪ Gehölze:	1.127 m ²
▪ Versiegelte/ Teilversiegelte Flächen (Gebäude, Verkehrsflächen, etc.)	1.516 m ²
▪ Fließgewässer:	223 m ²
○ Baubedingt:	10.657 m²
▪ Grünland:	6.031 m ²
▪ Gehölze	386 m ²
▪ Staudenfluren	160 m ²
▪ Versiegelte/ Teilversiegelte Flächen (Gebäude, Verkehrsflächen, etc.)	2.947 m ²
▪ Fließgewässer	1.133 m ²

5.6.1 Umweltverträglichkeit

Gemäß der Einzelfallprüfung anhand des neuen UVPG (UVP-Vorprüfung) [22] eignet sich das Vorhaben aufgrund seiner Größe und Leistung unter Einbeziehung einer groben Betrachtung des betroffenen Standorts und der im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (AFB) [27] und Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) [26] 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

Der Untersuchungsraum (UR) befindet sich fast vollständig innerhalb des LSG „Isartal“, lediglich ein kleiner Teil im Nordwesten befindet sich außerhalb des Schutzgebiets. Die geplante FAA weist eine vernachlässigbare Vertikalerstreckung auf und orientiert sich zudem am bestehenden Gelände. Sie führt somit zu keinerlei erheblichen Auswirkungen hinsichtlich des Landschaftsbildes, der Erholungswirkung der Landschaft oder in Bezug auf Frischluftbewegungen. Die Erholungswirkung der Landschaft wird zusätzlich nicht durch das Vorhaben erheblich beeinträchtigt, da das Kraftwerksgelände nicht für die Öffentlichkeit zugänglich ist, wodurch hier keine Nutzung der Landschaft für die Naherholung erfolgen kann. Die Hochwasserdämme im Süden des UR sind als regional bedeutsame ABSP-Flächen eingestuft. Im UR selbst befinden sich keine Fundpunkte der ABSP-Kartierungen. Da Kartierungen im Jahr 2019 durchgeführt wurden, sind die Daten außerdem als überholt einzustufen. Im südöstlichen Bereich schneidet der UR auf einer Fläche von ca. 3.160 m² das FFH-Gebiet „Unteres Isartal zwischen Niederviehbach und Landau“ (Nr. 7341-301).

Innerhalb des FFH- Gebiets finden keine Eingriffe statt. Im Zuge einer FFH-Vorabschätzung (FFH- VA) [25] wurde überprüft, ob durch das Vorhaben Konflikte mit den Erhaltungszielen des angrenzenden FFH- Gebiets entstehen. Die Abschätzung ergab, dass keine Beeinträchtigungen des FFH- Gebiets zu erwarten sind [25].

Innerhalb des UR sind ferner die folgenden geschützten Biotope kartiert:

- „Isardamm nördlich von Niederviehbach“ (Nr. 7340-1073-007)
- „Hochwasserdämme an der Isar zwischen Landshut/Dingolfing und der Stadt Dingolfing“ (Nr.7340-0236-005)

Von den genannten geschützten Biotopen befindet sich keines innerhalb des unmittelbaren Vorhabenbereichs. Das Biotop „Isardamm nördlich von Niederviehbach“ überlagert in der digitalen Darstellung der Biotopkartierung aus FIN- Web einen bestehenden, befestigten Wirtschaftsweg. Dieser wird als Baufläche genutzt, das tatsächliche angrenzende Biotop wird jedoch von der Baufläche ausgespart. Potenzielle, randständige Beeinträchtigungen des Biotops müssen nach Beendigung des Eingriffs in den Ausgangszustand zurückversetzt werden.

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 (vgl. Abbildung 55) sind drei Teilbereiche mit einer Gesamtfläche von 3.304 m² vorgesehen. Die Teilbereiche 1 (1.553 m²) und 2 (1.118 m²) befinden sich nördlich der geplanten FAA, jeweils westlich und östlich der zentralen Zufahrtsstraße. Teilbereich 3 (633 m²) ist die Fläche zwischen Zufahrt und Umspannwerk. In Anspruch genommen wird vorwiegend artenarmes Grünland (2.824 m²). Des Weiteren sind die Teilflächen 1 und 3 randständig von einer Baumgruppe (70 m²) und einem jungen Einzelbaum bestanden. Die restliche Fläche setzt sich aus 190 m² bereits bestehender Einrichtungsfläche, 160 m² artenarmer Staudenflur und 60 m² Verkehrsflächen zusammen. Die Flächen werden über die Kraftwerkszufahrt erreicht. Zusätzlich wird voraussichtlich eine Fläche von 7.349 m² bauzeitlich in Anspruch genommen [26]. Es handelt sich dabei um vorrangig ökologisch mäßig wertvolle oder geringwertige Flächen (artenarmes Grünland, Gehölze junger bis mittlerer Ausprägung, versiegelte Flächen). Im Süden des Baufeldes ist teilweise auch artenreiches Grünland von den Bautätigkeiten betroffen (2220 m²). Bestehende Vegetations- und Habitatstrukturen in diesen Bereichen werden vorübergehend zerstört oder beeinträchtigt, jedoch nach Abschluss der Bauarbeiten wieder hergestellt oder aufgewertet. Das im Südwesten bestehende geschützte Biotop „Isardamm nördlich von Niederviehbach“, welches aus Basiphytischem Trocken-/Halbtrockenrasen besteht, wird bei den Bautätigkeiten ausgespart und von einem Vegetationsschutzzaun geschützt.

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

Der Bau der FAA auf einer Länge von ca. 265 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 Anlagenbedingte 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 eine weitere Fließverbindung hinzugefügt. In dieser Fließverbindung wird ein sehr kleiner Anteil des Isarabflusses von ca. 1,0 m³/s gewässernah geführt. Im Vergleich zum Isar-Abfluss ist der Abfluss in der geplanten FAA vernachlässigbar gering, sodass keine erhebliche Veränderung der hydromorphologischen Dynamik der Isar durch das Vorhaben zu erwarten ist. Das Vorhaben hat keinen Einfluss auf die qualitative oder mengenmäßige Beschaffenheit des Grundwassers oder sonstiger Oberflächengewässer.

Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt: Verlust von Vegetations- und Biotop-/Habitatstrukturen

Anlagebedingt verursacht das Vorhaben direkte Veränderungen von Vegetations- und Biotop-/Habitatstrukturen durch Vegetationsentfernung (Rodung).

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 und im unteren Böschungsbereich der Raugerinne-Beckenpässe, sowie im Bereich der neu angelegten Straßen erfolgt anlagenbedingt eine Vollversiegelung des Bodens. Im oberen Böschungsbereich der Raugerinne-Beckenpässe sowie im Bereich des geplanten Unterhaltungswegs im Osten der FAA 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 Fischauftiegsanlage ist die Isar im Bereich der Staustufe Gummering 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 FAA kommt es zu keinen baulichen Auswirkungen auf das Wohn- und Siedlungswesen.

5.8 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Das Vorhaben wird auf dem nicht öffentlich zugänglichen Betriebsgelände (UKW) des Kraftwerks Gummering durchgeführt. Die öffentliche Sicherheit und der Verkehr werden dadurch nicht unmittelbar beeinflusst. Da der Bereich dennoch vom Wasser aus (z.B. per

Boot) zugänglich ist, sind während und nach Vollendung der Baumaßnahmen entsprechende Beschilderungen aufzustellen, die auf ein Anlandungs- und Betretungsverbot des Geländes hinweisen.

5.9 Anlieger und Grundstücke

Nachfolgende Karte gibt einen Überblick über die Grundstücksverhältnisse im Bereich der geplanten FAA. Alle benötigten Grundstücke sind im Eigentum der UKW oder des Freistaats Bayern. Das im Eigentum der BAGE befindliche Grundstück des Umspannwerks (Flurstück 3587/2) wird nicht tangiert. Ein detailliertes Grundstücksverzeichnis ist der Anlage 4 zu entnehmen.

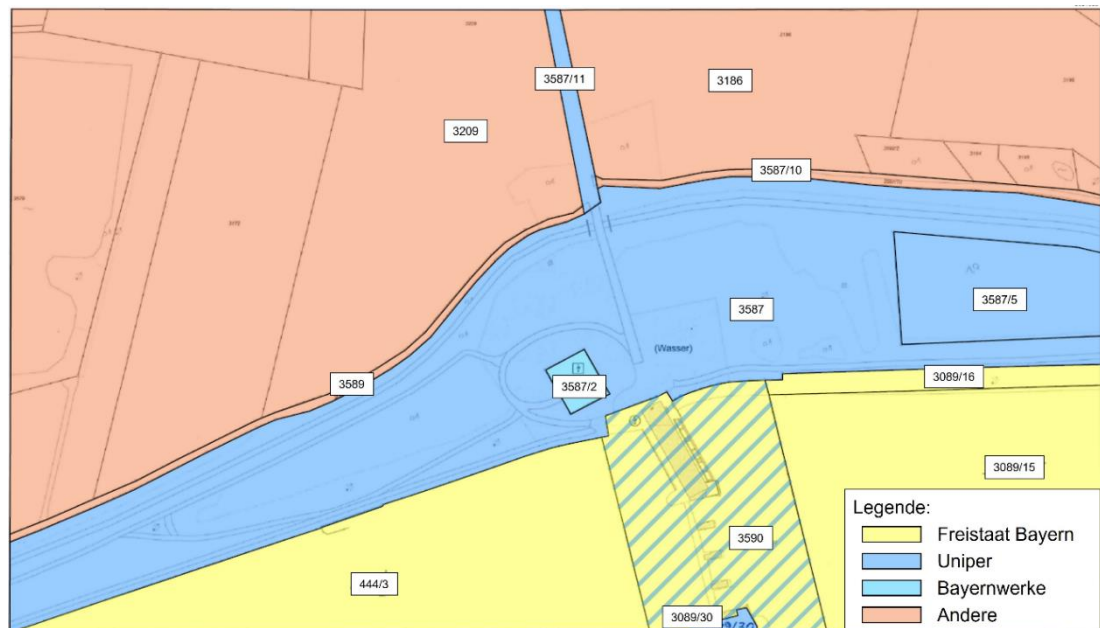


Abbildung 50: Übersicht Grundstücksverhältnisse (Kartengrundlage: ADBV Landau, 27.04.2020)

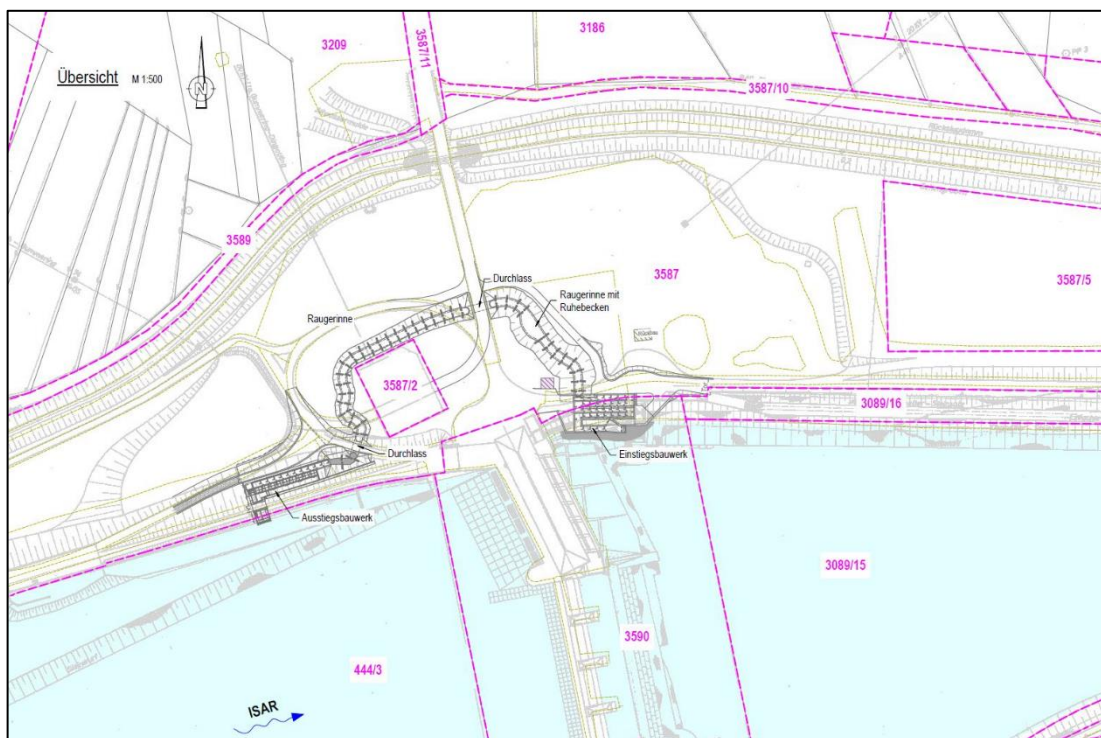


Abbildung 51: Ausschnitt Grundstücksplan (siehe Anlage 2)

6 RECHTSVERHÄLTNISSE

Das Kraftwerk und die zugehörigen Anlagen der Staustufe Gummering sind im Eigentum 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 Gewässerstrecken der Isar liegt beim WWA Landshut.

6.2 Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen

Die Unterhaltungspflicht sämtlicher baulichen Anlagen (FFA und KW) liegt bei der UKW.

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 von den Baumaßnahmen berührten Grundstücke befinden sich überwiegend bei der UKW in Privatbesitz sowie beim Freistaat Bayern in öffentlicher Hand, somit entstehen keine privatrechtlichen Verhältnisse.

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 Gummering 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 1350 l/s möglich.

7 DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS

7.1 Abstimmung mit anderen Maßnahmen

Im Projektgebiet ist in Zukunft ein Um- bzw. Neubau des Umspannwerks Gummering durch die BAGE geplant. In Abstimmung mit der BAGE wurde die Trassierung des Raugerinne-Beckenpasses der FAA bereits dahingehend angepasst, sodass sowohl zeitnah Umbaumaßnahmen am bestehenden Umspannwerk als auch langfristig ein größeres, neues Umspannwerk in unmittelbarer Nähe zur bestehenden Trafoanlage realisierbar wären (s. nachfolgende Abbildung).



Abbildung 52: Mit der BAGE abgestimmte Um- bzw. Neubauf Flächen des Umspannwerks Gummering

7.2 Einteilung in Bauabschnitte

Die Bauabschnitte ergeben sich aus den räumlichen und funktionellen Unterschieden der Bauteile. Die Maßnahme kann unterteilt werden in:

- Stahlbetonarbeiten
- Modellierung Raugerinne-Beckenpass

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 zur Spartenverlegung berücksichtigt. Der Bauablaufplan ist in Anlage 11 angeführt.

7.3.1 Baugrube Einstiegsbauwerk

Bevor das Einstiegsbauwerk erstellt werden kann, muss folgende Baugrube geschaffen werden:

- Voraushub und Erstellung einer temporärer Ramm- bzw. Arbeitsebene auf ca. 361,85 müNN für das Einbringen der Spundwände (vgl. nachfolgende Abbildung). Das entlang des bestehenden Uferweges verlaufende Nachrichtenkabel (UKW) muss zuvor ausgehoben und temporär nach Norden umverlegt werden. Die landseitig an die Arbeitsebene anschließende Böschung wird mit einer Neigung von 1:1 ausgeführt. Die wasserseitige Böschung soll mit einer Neigung von 1:2 ausgeführt werden, muss aber mit Wasserbausteinen lagenweise gesichert und aufgebaut werden.
- Auf 362,10 müNN wird die Baugrube ausgesteift. Nach dem Innenaushub und dem Lenzen der Baugrube sowie der Verlegung der Dotationsleitung innerhalb der Baugrube können die Stahlbetonarbeiten ausgeführt werden. Die Baugrubensohle variiert aufgrund der stufenartigen Anordnung der Bauwerkssohle (vgl. Kapitel 4.4.2.1) zwischen ca. 356,8 müNN an der wasserseitigen und ca. 359,8 müNN an der landseitigen Spundwand.

Aufgrund des geschlossenen Spundwandkastens mit Einbindung der Bohlen bis in die bindigen Böden werden in der Baugrube lediglich Maßnahmen zur Tagwasserhaltung erforderlich.

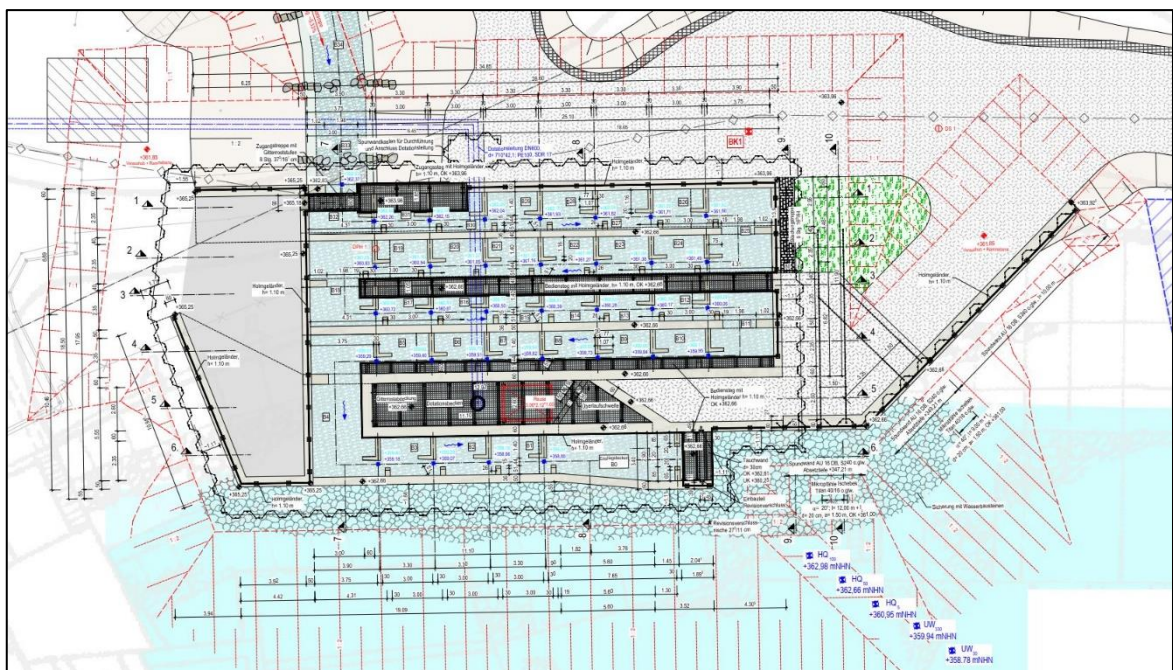


Abbildung 53: Draufsicht Einstiegsbauwerk (temporäre Arbeitsebene in rot)

7.3.2 Baugrube Ausstiegsbauwerk

Vor der Herstellung des Ausstiegsbauwerks wird folgende Baugrube geschaffen:

- Voraushub und Erstellung einer temporären Bohr- bzw. Arbeitsebene auf 368,75 müNN im Bereich der Galerie und auf 368,15 müNN im Bereich des Durchstichs (vgl. nachfolgende Abbildung). Das in der Dammkrone verlaufende Nachrichtenkabel (UKW) muss zuvor ausgehoben und temporär verlegt werden. Die landseitig an die Arbeitsebene anschließende Böschung wird mit einer Neigung von 1:1 ausgeführt. Die wasserseitige Böschung soll mit einer Neigung von 1:2 ausgeführt werden, muss aber mit Wasserbausteinen lagenweise gesichert und aufgebaut werden.

- Herstellen der Bohrpfähle im Bereich der Dammdurchdringung mit Aufbrechen der Oberflächendichtung sowie Einbringung der wasserseitigen Spundwand. Zwischen Bohrpfählen und Spundwand wird anschließend ein dichter Anschluss (über und unter Wasser) hergestellt.
- Herstellen der parallel zum Damm verlaufenden, landseitigen Bohrpfähle
- Innenaushub und anschließend Stahlbetonarbeiten

Auf eine bauzeitliche Aussteifung der Baugrube kann verzichtet werden. Da im Zuge der geotechnischen Untersuchungen [21] Grundwasserstände tiefer als einen halben Meter unterhalb der geplanten Baugrubensohle erkundet wurden, sind lediglich Maßnahmen zur Tagwasserhaltung erforderlich.

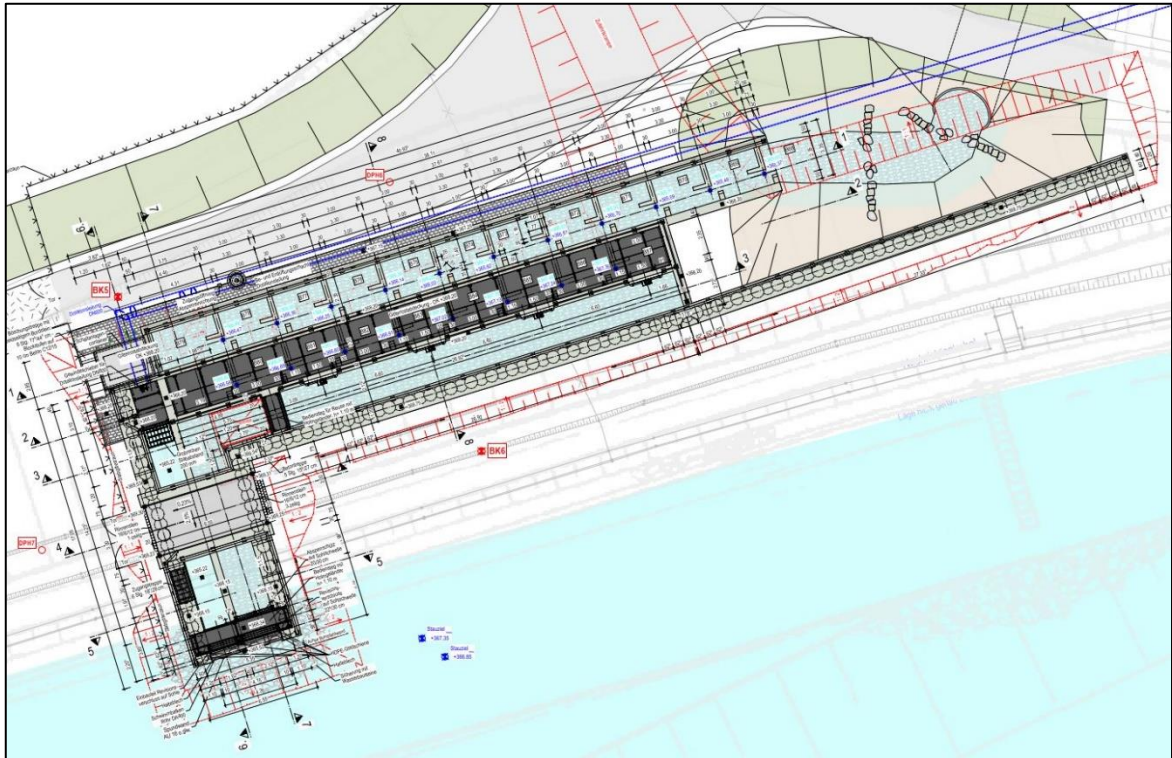


Abbildung 54: Draufsicht Ausstiegsbauwerk (temporäre Arbeitsebene in rot)

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
 - Erstellung des restlichen Bauwerks / Innenausbau des Schlitzpasses
 - Abtrennen der landseitigen Spundwand
 - Hinterfüllen des Bauwerks
 - Abtrennen der wasserseitigen Spundwand
- Ausstiegsbauwerk
 - Erstellung der Baugrube wie in Kapitel 7.3.2 beschrieben
 - Erstellung des 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 des Umspannwerks genau 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:

- Verlegung der Dotationsleitung im Bereich zwischen Ausstiegs- und Einstiegsbauwerk
- Erstellen einer Baugrube, bei der die Sparten (20-kV-Kabel, Fernmeldekabel, Trinkwasser- und Löschwasserleitung) freigelegt und um- / neuverlegt werden.
- Modellierung des Raugerinne-Beckenpasses

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 westlich und östlich der Kraftwerkszufahrt im Norden des Betriebsgeländes liegt. Weitere zur Verfügung stehende BE-Flächen befinden sich zwischen Kraftwerkszufahrt und Umspannwerk sowie nordöstlich des Raugerinne-Beckenpasses. Die im Nord-Osten des Betriebsgeländes ausgewiesene CEF-Fläche mit für Reptilien geschaffenen Habitatstrukturen (siehe [26], Anlage 7) wird nicht in Anspruch genommen.

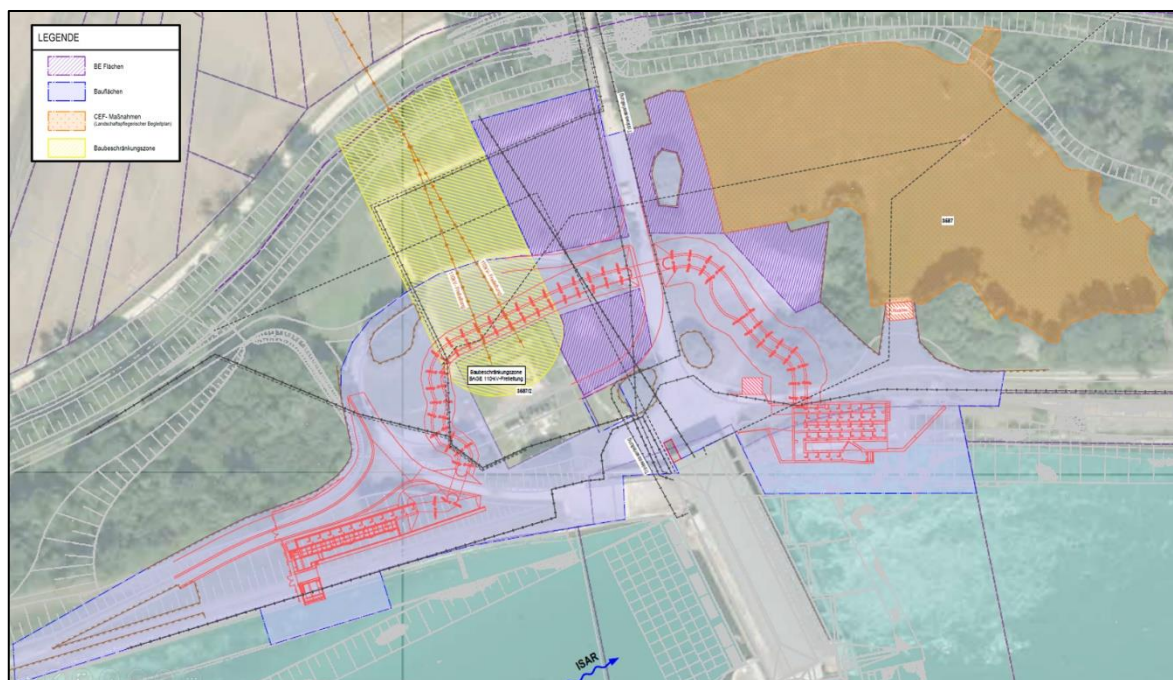


Abbildung 55: Übersicht Bauflächen

7.5 Bauzeiten

Die Gesamtbauzeit beträgt insgesamt etwa 15 Monate. Baubeginn ist für März 2024 geplant.

Bei Eintritt eines Hochwasserfalls wird die Baugrube des Einstiegsbauwerks ab einem HQ₅ geflutet und die Montage pausiert. Die Arbeiten werden wieder aufgenommen, sobald das Hochwasser abgelaufen und der Grundwasserspiegel sich wieder eingepegelt 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 gem. 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 der Ein- und Ausstiegsbauwerke 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 zur Kostenzusammensetzung ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Tabelle 8: Übersicht der Gesamtkosten

Gesamtkosten Netto	Umsatzsteuer, 19%	Gesamtkosten Brutto
4.195.959,34 €	797.232,27 €	4.993.191,61 €

8.2 Kostenbeteiligungen

Die Kosten für die Planung, den Bau und die Unterhaltung der FAA trägt die UKW.

9 WARTUNG UND VERWALTUNG DER ANLAGE

Für den Unterhalt der FAA ist die UKW zuständig.

10 ANLAGEN

Anlage 1	Kostenberechnung
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 7.1	FFH-Verträglichkeitsabschätzung (FFH-VA)
Anlage 7.2	Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls nach §7 UVPG (UVP VoP)
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 (nur Deckblatt und Inhaltsverzeichnis)
Anlage 10	Bauwerksverzeichnis
Anlage 11	Bauablaufplan
Anlage 12	Hydrologie

11 UNTERSCHRIFTEN

Entwurfsverfasser



i.V. Norbert Gollasch
aufgestellt und geprüft

München, 25.07.2023
INROS LACKNER SE



i.A. Samuel Pfluger
aufgestellt

München, 25.07.2023
INROS LACKNER SE

Vorhabensträger



i.V. Roman Töpler

Landshut, 25.07.2023
Uniper Kraftwerke GmbH
