

Antrag

auf eine gehobene wasserrechtliche Erlaubnis zum Betrieb der Wasserkraftanlage „Lappersdorfer Mühle“ in Lappersdorf a. d. Vils

Antrag: auf Benutzung des Staatsprivatgewässers „Vils“
zur Strom-Erzeugung durch:

- Ableiten einer zusätzlichen Wassermenge von 3,95 m³/s in den Triebwerkskanal
(§ 9 Abs. 1, Nr. 1 WHG)
- 1. Einleiten einer zusätzlichen Wassermenge von 3,95 m³/s aus dem Triebwerkskanal in die Vils
(§ 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG)
- 2. Aufstauen der Vils auf 360,45 m ü. NN gem. § 9 Abs. 1 Nr. 2 WHG
- 3. Nutzung einer Fallhöhe von 1,70 m
- Ableiten von 300 l/s aus der Vils in die Fischaufstiegshilfe und Wiedereinleiten in die Vils
- Antrag auf Plangenehmigung für die Optimierung / Wiederherstellung der bestehenden
Fischaufstiegsanlage
- Plangenehmigung für den Einbau von 2 neuen Feinrechen (15 mm Stababstand)

Antragsteller: Stefan Huf
Lappersdorf 39
94428 Eichendorf

Planung: Ing.-Büro Baumgartner
Frimhöring 1
94099 Ruhstorf a. d. Rott
www.ib-baumgartner.eu
info@ib-baumgartner.eu
+49 170 / 588 7546

Stand: 23.07.2025

Inhaltsverzeichnis:

1. Basis-Erläuterung5
 1.1. Antragsteller5
 1.2. Anlagenstandort5
 1.3. Zweck vom Antrag5
 1.4. Zweck der Benutzung6
 1.5. Altrecht6
 2. Bestehende Verhältnisse.....7
 2.1. bisheriger Bestand lt. Bescheid (17.04.2002).....7
 2.2. hydrogeologische, bodenkundliche und morphologische Grundlagen10
 3. Art und Umfang des Vorhabens12
 3.1. Rechen Triebwerk 1.....12
 3.2. Rechen Triebwerk 2 / Fischabstieg14
 3.3. Fischaufstiegsanlage (FAA).....17
 3.4. Hauptwerte der Wasserstände und Abflüsse.....25
 3.5. Berechnung des Gefälles: Ausbauefälle bei $Q_a = 5,45 \text{ m}^3/\text{s}$ 26
 3.6. Berechnung der Turbinenleistung26
 3.7. Berechnung Überfallmenge des Überfallwehres27
 3.8. Überfallmenge über das Schützenwehr27
 3.9. Berechnung der Leistung der Leerschussschütze - Ausfluss aus der Leerlaufschütze28
 3.10. Höhenlage der Festpunkte.....28
 4. Auswirkungen des Vorhabens, insbesondere auf.....29
 4.1. Hauptwerte der beeinflussten Gewässer29
 4.2. Abflussgeschehen.....29
 4.3. Gewässereigenschaften29
 4.4. ökologischer und chemischer Zustand des Oberflächenwasserkörpers29
 4.5. Gewässerbett und Uferstreifen29
 4.6. Eigenschaften des Grundwassers29
 4.7. Grundwasserleiter29
 4.8. chemischer und mengenmäßiger Zustand des Grundwasserkörpers29
 4.9. bestehende Gewässerbenutzungen29
 4.10. Gewässerökologie30
 4.11. Natur und Landschaft, Landwirtschaft, Wald- und Forstwirtschaft30
 4.12. Fischerei.....30
 4.13. öffentliche Sicherheit und Verkehr.....30
 4.14. Ober-, Unter-, An- oder Hinterlieger30
 4.15. bestehende Rechte Dritter, alte Rechte oder Befugnisse.....30
 5. Rechtsverhältnisse31
 5.1. Genehmigungsinhalt31
 5.2. Erlaubniszeitraum.....31
 5.3. Unterhaltungspflicht in den vom Vorhaben berührten Gewässerstrecken31
 5.4. Gewässernutzung31
 5.5. Beweissicherungsmaßnahmen31
 6. Anlieger (Grundstücksverzeichnis).....32

Tabellen:

Tabelle 1: Bestandsdaten Triebwerk 1, lt. Bescheid 2002 – geprüft 20247
 Tabelle 2: Bestand Triebwerk 1, lt. Bescheid 2002 – geprüft 2024.....7
 Tabelle 3: Bestandsdaten Rechen Triebwerk 1, lt. Bescheid 2002 – geprüft 20247
 Tabelle 4: Bestandsdaten Triebwerk 2, lt. Bescheid 2002 – geprüft 20247
 Tabelle 5: Bestand Triebwerk 2, lt. Bescheid 2002 – geprüft 2024.....8
 Tabelle 6: Bestandsdaten Rechen Triebwerk 2, lt. Bescheid 2002 – geprüft 20248
 Tabelle 7: Bestandsdaten Wehr Gesamtanlage, lt. Bescheid 2002 – geprüft 20248
 Tabelle 8: Bestandsdaten Schützenwehr, lt. Bescheid 2002 – geprüft 2024.....8
 Tabelle 9: Bestandsdaten FAA (2007), Quelle: 20070321, Guetzer – Planung FAH Tümpelpass.....9
 Tabelle 10: Rahmenbedingungen für FAA-Anpassung gem. DWA-M 509 & Tabelle 7, Praxishandbuch18
 Tabelle 11: Berechnungsgrundlage Abschnitt 3.3.4.1: 15 Abstürze (14 + 1 zusätzliches am FAA-Ende)23
 Tabelle 12: Wasserstände & Abflüsse Lappersdorf – Mittelwerte TW I & II, GKD Bayern, 15.04.202125
 Tabelle 13: Zusammenfassung Höhenkoten (gemessen am 16.01.2025)28
 Tabelle 14: Grundstücksverzeichnis – Stand 10.04.202532

Abbildungen & Grafik:

Grafik 1: Darstellung Schützenwehr Triebwerk 2 (nicht maßstablich).....	8
Grafik 2: Bestehende FAA – Planung BAN Manfred Zapf, 20070921	9
Grafik 3a/b: a) Beckenbreite b) Einlaufbauwerk (unverändert).....	9
Grafik 4: Bestand Beckenlänge	
Quelle: Beilage 9 - 20070921, BAN Manfred Zapf, Bestandslageplan)	10
Grafik 5: Darstellung Rechen Triebwerk 1 b) Draufsicht	12
Grafik 6: Darstellung Feinrechen TW 2	14
Grafik 7: Beckenstruktur für Berechnung 9 - <i>Beilage 7 20070921, BAN Manfred Zapf, Bestandslageplan</i>	22
Grafik 8: Bestand FAA nach Ausführung	23
Grafik 9: Pegel Rottersdorf / Reicherstorf – Lageplan GKD Bayern, 11.11.2024	25
Grafik 10: Querschnitt Überfallwehr – Wasserbuchplan WKA Lappersdorfer Mühle.....	27
Grafik 11: Querschnitt Schützenwehr – Wasserbuchplan WKA Lappersdorfer Mühle	27
Grafik 12a/b: a) Leerlaufschütze b) Schnitt durch Leerlauf.....	28

Berechnungen:

Berechnung 1: Anströmgeschwindigkeit Rechen TW 1 – nach Rössert (1999).....	12
Berechnung 2: Rechenverlust Rechen TW 1 – nach Rössert (1999)	13
Berechnung 3: Anströmgeschwindigkeit Rechen TW 2 – nach Rössert (1999).....	14
Berechnung 4: Anströmgeschwindigkeit Rechen TW 2 bei $A = 6,9 \text{ m}^2$ – nach Rössert (1999)	14
Berechnung 5: Anströmgeschwindigkeit Rechen TW 2 bei $Q = 2,80 \text{ m}^3/\text{s}$ – nach Rössert (1999).....	14
Berechnung 6: Rechenverlust TW 2 bei $v_R = 0,616 \text{ m/s}$ – nach Rössert (1999).....	15
Berechnung 7: Rechenverlust TW 2 bei $v_R = 0,50 \text{ m/s}$ – nach Rössert (1999).....	15
Berechnung 8: Maximale Fließgeschwindigkeit gem. <i>DWA-M 509: 8.2.1</i>	21
Berechnung 9: Strickler-Formel – Bestand (<i>Beilage 7, BAN Manfred Zapf, 20070921, Bestandslageplan</i>)	22
Berechnung 10: Eintrittsgeschwindigkeit & Durchflussmenge am FAA-Ende nach der Wiederherstellung– Strickler-Formel	22
Berechnung 11: Berechnung Energiedissipation gemäß Formel 4.11, DWA-M 509	24
Berechnung 12: Ausbauefalle Triebwerk 1 & 2 – nach Rössert (1999) - Höhensystem DE_DHHN12_NOH, Status 100 -.....	26
Berechnung 13: Turbinenleistung der Triebwerke 1 & 2 – nach Rössert (1999).....	26
Berechnung 14: sekundliche Überfallmenge – Polnei / Rössert (1999).....	27
Berechnung 15: sekundliche Überfallmenge – Polnei / Rössert (1999).....	27
Berechnung 16: Leistung Leerschusschütze – nach Rössert (1999).....	28

Anhänge:

A1.1:	Topografische Karten	M = 1 : 5.000 / 25.000
A1.2:	Übersichtslagepläne Km-Steine	M = 1 : 2000
A2.1:	Übersichtslageplan	M = 1 : 500
A2.2:	Übersichtslageplan	M = 1 : 125
A2.3:	Querprofile & Höhenplan	M = 1 : 1000 / 100
A2.4:	Vermessungsprotokoll & Lageplan	M = 1 : 250
A3.1:	Grundriss & Höhenplan Triebwerk 1	M = 1 : 100 / 50
A3.2:	Grundriss & Höhenplan Triebwerk 2	M = 1 : 50 / 25
A4.1:	Aufbau Getriebe & Generator	M = 1 : 10
A4.2:	Getriebe- und Reglerumbau	M = 1 : 10
A4.3:	Maschinenprofil	M = ohne
A4.4:	Saugkrümer	M = 1 : 20
UVP_An12	Anlage 2 UVPG	
UVP_An13	Anlage 3 UVPG	

Quellenverzeichnis:

- Bayerisches Landesamt für Umwelt, Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern, 2. überarbeitete Auflage.
- BayernAtlas. (o. D.). BayernAtlas. https://atlas.bayern.de/?c=677751_5422939&z=7&r=0&l=atkis&t=ba
- Fauna, D. W. ". D. F. F. D. A. (2014b). Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke: Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung ; Merkblatt DWA-M 509.
- GKD Bayern. (o. D.). <https://www.gkd.bayern.de/>
- Hochwassernachrichtendienst Bayern. (o. D.). <https://www.hnd.bayern.de/>
- Rössert, R. (1999). Hydraulik im Wasserbau. Oldenbourg Industrieverlag.
- BAN Manfred Zapf, Bestandslageplan, 21.09.2007.
- Gugetzer, Planung FAH Tümpelpass, 21.03.2007.
- Wasserbuchplan WKA Lappersdorfer Mühle, Zeichn. N: 597, 1962. [unveröffentlichtes Dokument].

1. Basis-Erläuterung

1.1. Antragsteller

Stefan Huf
Lappersdorf 39
94438 Eichendorf

1.2. Anlagenstandort

Lappersdorf 37
94438 Eichendorf

Flurnummer 331
Gemeinde Eichendorf
Gemarkung Exing
Fluss-km (Km 36,9)

1.3. Zweck vom Antrag

Benutzung des Staatsprivatgewässers Vils mit Antrag auf:

1. Weiterbetrieb der Wasserkraftanlage im bisherigen / zuletzt genehmigten Umfang
 - Stauziel von 360,45 m ü. NN (DE_DHHN12_NOH, Status 100)
 - Nutzwassermenge: 5,45 m³/s (davon 1,5 m³/s Altrecht)

2. Plangenehmigung für die Wiederherstellung der bestehenden Fischaufstiegsanlage (FAA) und den Einbau von zwei neuen Feinrechen
 - Rest- / Betriebswasserabgabe der FAA: 300 l/s
 - Feinrechen-Stababstand: 15 mm

1.4. Zweck der Benutzung

Die Benutzung dient der alternativen Stromerzeugung. Die elektrische Energie wird überwiegend in das Versorgungsnetz der Bayernwerk eingespeist.

- Wiedererteilung einer gehobenen Erlaubnis für die bestehende Triebwerksanlage mit folgendem Bestand:

• Stauziel:	360,45	m ü. NN (DE_DHHN12_NOH, Status 100)
• Absenken UW auf Kote:	358,58	m ü. NN (DE_DHHN12_NOH, Status 100)
• Altrecht:	1,50	m ³ /s
• Aus-/ Einleitung zusätzl.:	3,95	m ³ /s
• Durchsatz Triebwerk 1 solitär:	2,00	m ³ /s
• Durchsatz Triebwerk 2 solitär:	3,45	m ³ /s
• Restwasser-Mengen - Dot. FAA	0,30	m ³ /s (lt. Antrag von 2007)
• Nennfallhöhe:	1,70	m

1.5. Altrecht

1,5 m³/s der bislang genehmigten Ausleitungsmenge von 5,45 m³/s beruhen auf einem unwiderruflichen Altrecht. Die Altrechtswassermenge darf nicht geschmälert werden.

2. Bestehende Verhältnisse

2.1. bisheriger Bestand lt. Bescheid (17.04.2002)

Gehobene Erlaubnis zur Benutzung der Vils durch Ableiten der nachfolgenden Wassermengen aus der Vils in Triebwerkskanäle, durch Wiedereinleiten derselben über den Triebwerkskanal in die Vils sowie durch Aufstau der Vils am Schützenwehr des Triebwerks auf folgende Höhe.

Alle Höhenangaben in den nachfolgenden Bestandstabellen beziehen sich auf das Höhensystem DE_DHHN12_NOH (Status 100).

2.1.1. Bestand Triebwerk 1

Das Krafthaus befindet sich zwischen Mühle und Säge mit Turbine 1 (Francis-Turbine mit stehender Welle), Unterwasserablauf.

Triebwerk 1 befindet sich seit 2023 außer Betrieb.

Komponente:	Wert	Einheit	Beschreibung
Francisturbine	-	-	Turbinenart
Q_max	2000	l/s	maximaler Durchsatz
H_N	1,70	m	Nennfallhöhe
N_max	34	PS	maximale Turbinen-Leistung
P_el_max	25	kW	maximale elektrische (Maschinen-)Leistung

Tabelle 1: Bestandsdaten Triebwerk 1, lt. Bescheid 2002 – geprüft 2024

Komponente:	Höhe abs. [m ü. NN]	Breite [m]	Beschreibung
Leerslaufschütze	360,45 OK	1,78	Höhe = 1,40 m
Abhaltschütze	360,55 OK	5,05	Höhe = 1,40 m
Turbinenhaus		3,90	Länge = 7,30 m

Tabelle 2: Bestand Triebwerk 1, lt. Bescheid 2002 – geprüft 2024

Komponente:	Höhe [m]	Breite [m]	Beschreibung
Grobrechen	1,20 hydr.	3,27	lichte Stabweite 30 mm (Rechenstablänge = 2,7 m)
Rechenreiniger	1,25	1,30	Automatischer el.-hydr. Knickarm-RR

Tabelle 3: Bestandsdaten Rechen Triebwerk 1, lt. Bescheid 2002 – geprüft 2024

2.1.2. Bestand Triebwerk 2

Das Krafthaus befindet sich ca. 70 m oberhalb von Triebwerk 1 mit Turbine 2 (Francis-Schachtturbine mit stehender Welle), Turbinen-Absperrschütze und Unterwasserablauf.

Komponente:	Wert	Einheit	Beschreibung
Francisschachtturbie	-	-	Turbinenart
Q_max	3450	l/s	maximaler Durchsatz
H_N	1,70	m	Nennfallhöhe
N_max / P_T_max	60/44	PS/kW	maximale Turbinen-Leistung
P_el_max	35	kW	maximale (elektr.) Einspeise-Leistung
n	55	upm	Drehzahl

Tabelle 4: Bestandsdaten Triebwerk 2, lt. Bescheid 2002 – geprüft 2024

Komponente:	Länge [m]	Breite [m]	Beschreibung
Oberwasserkanal	6,00	4,00 - 5,30	
Turbinenschütze	-	3,80	Stahlbauweise; Tafel-Höhe = 1,88 m
Turbinenhaus	6,50	7,75	
Unterwasserkanal		4,00	mittlere Breite

Tabelle 5: Bestand Triebwerk 2, lt. Bescheid 2002 – geprüft 2024

Komponente:	Höhe [m]	Breite [m]	Beschreibung
Feinrechen	1,40 hydr.	4,00	lichte Stabweite 20 mm (Rechenstablänge 1,80 m)
Rechenreiniger	-	4,00	automatisch (pegelabhängig)

Tabelle 6: Bestandsdaten Rechen Triebwerk 2, lt. Bescheid 2002 – geprüft 2024

2.1.3. Bestand Wehr Gesamtanlage

Komponente:	Höhe abs. [m ü. NN]	Breite [m]	Beschreibung
Überfallwehr	360,55 OK	19,00	ca. 200 m Distanz zum Triebwerk 1 (Eigentum unbekannt bzw. Anlagenzugehörigkeiten unklar)
Schützenwehr	360,45 OK	5,60	Überfallbreite. ca. 80 m Distanz zum Triebwerk 1

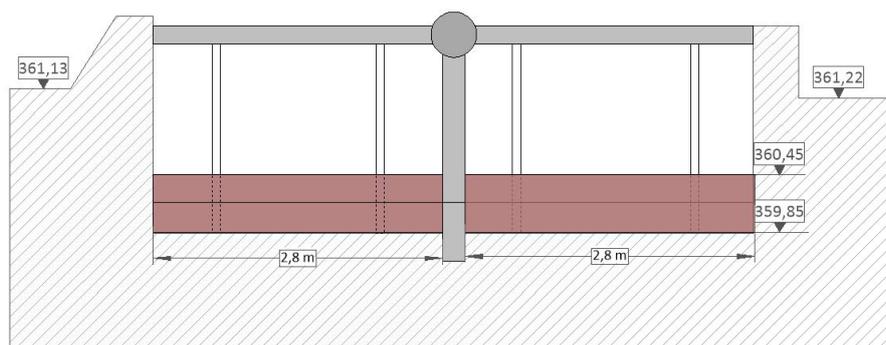
Tabelle 7: Bestandsdaten Wehr Gesamtanlage, lt. Bescheid 2002 – geprüft 2024

2.1.3.1. Bestand Schützenwehr

Der Wehrkörper des Schützenwehrs besteht aus einem betonierten Fundament mit seitlich anschließenden Wangen, einem mehrteiligen Maschinenrahmen sowie zwei hölzernen Wehrtafeln mit Beschlägen, Zugstangen und Antrieben.

Komponente:	Höhe abs. [m ü. NN]	Breite [m]	Beschreibung
Wehrkörper	361,60 OK	7,00	ca. 80 m Distanz zum Triebwerk 1
Betonwange links	-	0,60	
Betonwange rechts	-	0,60	
Wehrtafel links	360,45 OK	2,80	Tafel aus Holzbohlen mit Stahlbeschlag
Wehrtafel rechts	360,45 OK	2,80	Tafel aus Holzbohlen mit Stahlbeschlag

Tabelle 8: Bestandsdaten Schützenwehr, lt. Bescheid 2002 – geprüft 2024



Grafik 1: Darstellung Schützenwehr Triebwerk 2 (nicht maßstablich)

Höhensystem: DE_DHHN12_NOH – Status 100

2.1.4. Fischaufstiegsanlage (FAA)

2.1.4.1. Bestand Fischaufstiegsanlage

Im Zuge der Umsetzung der Bestimmungen der WRRL wurden im Jahr 2007 das Ingenieurbüro Manfred Zapf und das Planungsbüro Gugetzer, Scheuereck 7 in Fürstzell, von Herrn Huf beauftragt, ein Durchgängigkeitsgerinne an der bestehenden Triebwerksanlage zu planen, das aktuell mit den nachfolgenden Bestandsdaten als FAA dient.

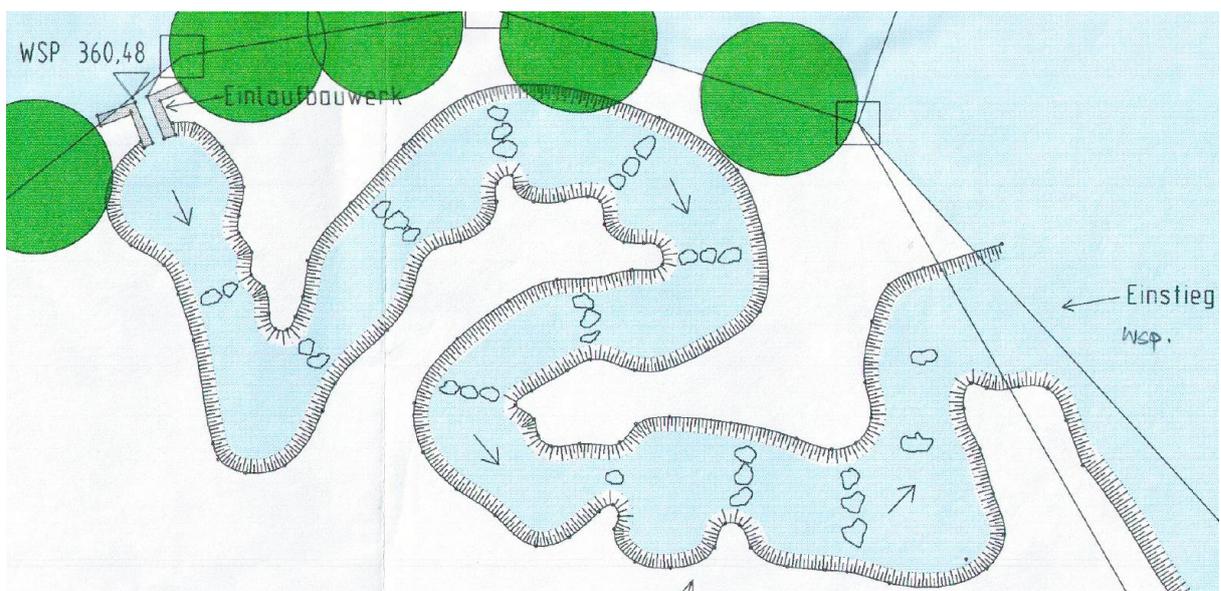
Komponente:	Wert	Einheit	Beschreibung
Q	300	l/s	Restwasser-Dotation FAA
b _{LB}	3,4	m	mittlere lichte Beckenbreite
L _{ges}	76	m	Gerinnelänge ca. (Gesamtlänge der FAA)
H	1,90*	m	Anlagengefälle (am unmittelbar angrenzenden Schützenwehr)
i	2,5	%	mittlere rechnerische Gerinnesteigung
Distanz zum TW 1	90	m	

*aktuell 1,815 m Gefälle – Aufmaß Ingenieurbüro Baumgartner, 20.02.2025

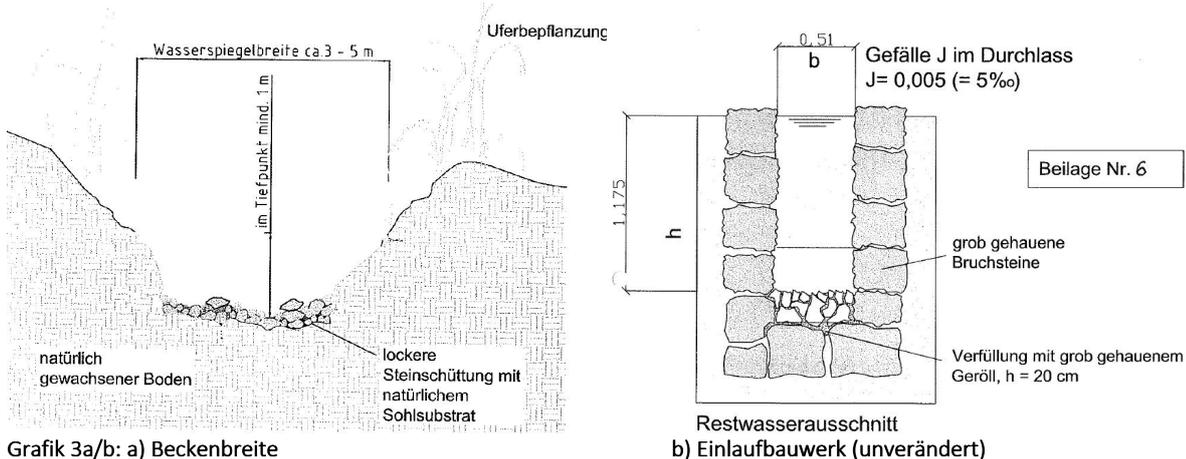
Tabelle 9: Bestandsdaten FAA (2007), Quelle: 20070321, Gugetzer – Planung FAH Tümpelpass

Laut Bescheid vom 17.04.2004 wurde festgestellt, dass im vorliegenden Fall eine Restwassermenge von 300 l/s ausreichend ist, da es sich um eine verhältnismäßig kurze Ausleitungsstrecke handelt.

Nachfolgend ist der Bestand gemäß damaliger Planung skizziert:



Grafik 2: Bestehende FAA – Planung BAN Manfred Zapf, 20070921



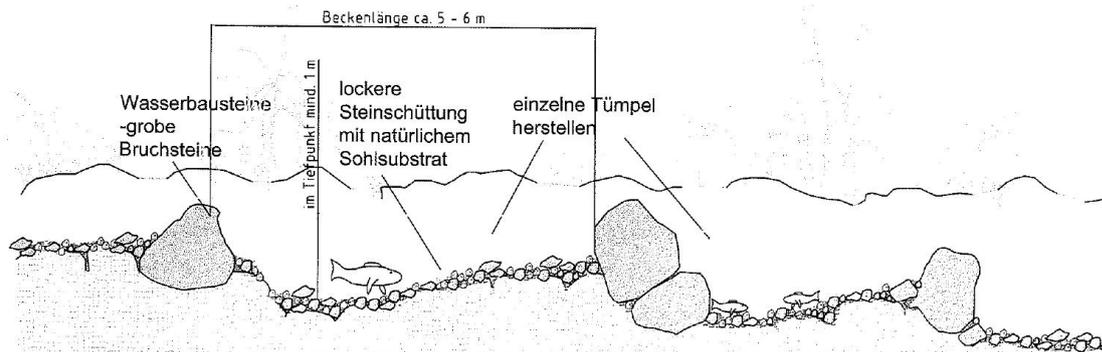
Grafik 3a/b: a) Beckenbreite

b) Einlaufbauwerk (unverändert)

Quelle: Beilagen 6 & 7 – Gugetzer, Planung FAH Tümpelpass, 20070321

natürliche Gestaltung des Umgehungsgerinne

13 Becken
Wasserspiegeldifferenz $\Delta h \text{ max.} = 0,15\text{m}$



Grafik 4: Bestand Beckenlänge

Quelle: Beilage 9 - 20070921, BAN Manfred Zapf, Bestandslageplan)

2.2. hydrogeologische, bodenkundliche und morphologische Grundlagen

Die Vils entsteht aus dem Zusammenfluss von Großer und Kleiner Vils. Die beiden Quellflüsse entspringen in Oberbayern im Landkreis Erding und vereinigen sich 700 Meter südlich von Gerzen auf dem Gebiet der Gemeinde Schalkham, nahe dem Ortsteil Wörthmühle, wo sich die gleichnamige, letzte Mühle an der Großen Vils befindet.

Die Vils ist 68,62 km lang. Das Tal der Vils ist landwirtschaftlich geprägt, zudem befinden sich mehrere Wasserkraftwerke entlang des Flusses. Bei Marklkofen fließt sie in einem Naturschutzgebiet durch den Vilstalsee, der auch der Naherholung dient. Wenige Kilometer danach teilt sie sich in den neuen Vilskanal und die Exinger Altvils, die sich im weiteren Verlauf mehrfach wieder vereinigen und aufteilen. Ihr größter Zufluss ist die bei Kröhstorf mündende Kollbach. Bei Vilshofen mündet der Fluss bei Stromkilometer 2248,7 schließlich in die Donau.

2.2.1. Gewässerbenutzungen

Fischereiberechtigter Oberwasser: Kreisfischereiverein Landau, Isar e.V. / Hr. Lermer, Wildthurn
Zeller Straße 19
94405 Landau an der Isar

Fischereiberechtigter Unterwasser: Kreisfischereiverein Landau, Isar e.V. / Hr. Flexeder, Eichendorf
Zeller Straße 19
94405 Landau an der Isar

2.2.2. Ver- und Entsorgungssysteme

Im Bereich des Triebwerks sind keine Ver- oder Entsorgungsleitungen bekannt.

2.2.3. Verkehrsanlagen

Durch die Wasserkraftanlage werden keine Verkehrsanlagen berührt.

2.2.4. Altlasten

Im Altlastenkataster liegt für den Bereich keine Eintragung vor.

2.2.5. Fremdplanungen

Fremdplanungen oder sonstige Maßnahmen sind im Bereich des geplanten Baufeldes nicht vorgesehen.

2.2.6. Schutzgebiete

Laut Geoportal Bayern (Stand: Mai 2025) befindet sich die Anlage in keinem Natur-, Vogel- oder Lärmschutzgebiet.

2.2.7. Überschwemmungsgebiet

Das Triebwerk sowie alle zugehörigen, wasserwirtschaftlich relevanten Triebwerksteile befinden sich vollumfänglich im festgesetzten Überschwemmungsgebiet.

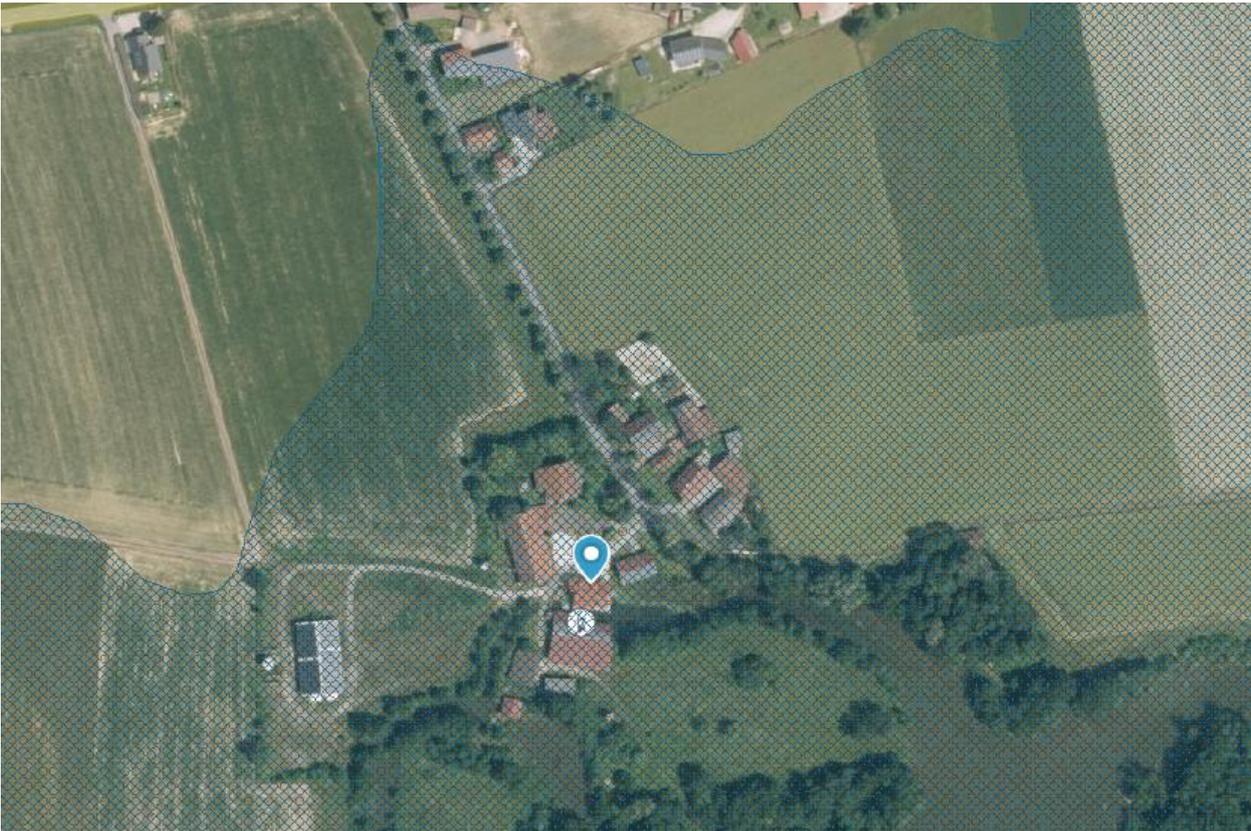


Abbildung 1: Überschwemmungsgebietskennzeichnung HQ100 – Geoportal Bayern, Stand 26.03.2025

3. Art und Umfang des Vorhabens

Nachfolgend werden Änderungen der Anlage bzw. Neuplanungen aufgeführt, die vom Anlagenzustand aus der letzten gehobenen Erlaubnis zur Benutzung der Vils vom 17.04.2002 bzw. deren Ergänzungen abweichen.

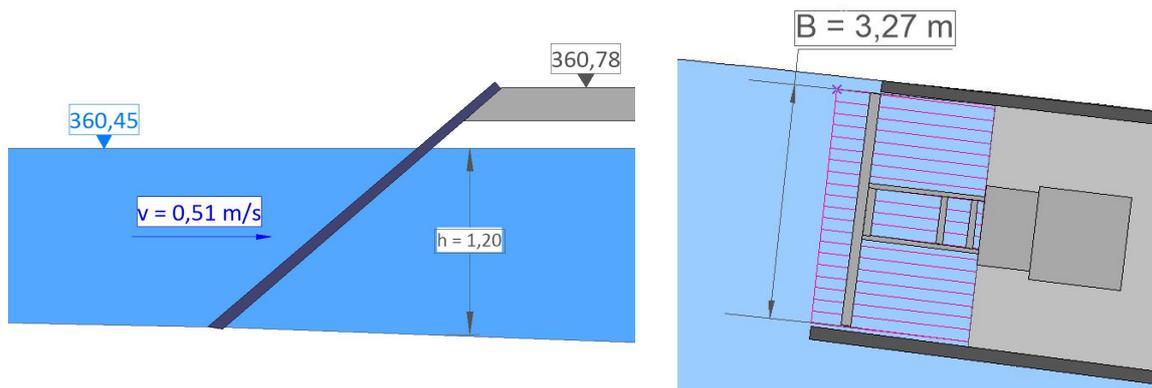
3.1. Rechen Triebwerk 1

Der bestehende, konventionelle Rechen mit einem Stababstand von ca. 30 mm wird gegen einen strömungsoptimierten, fischfreundlichen Feinrechen mit einem Stababstand von 15 mm ausgetauscht. Dabei ändert sich lediglich die Geometrie der Stäbe im Querschnitt sowie deren Anzahl. Die Rechenreinigungsmaschine bleibt erhalten; sonstige Konstruktionsdetails ebenfalls.

Triebwerk 1 ist seit 2023 außer Betrieb und soll künftig nur durch den zusätzlichen Abfluss über 3,45 m³/s sowie die Dotation von 0,300 m³/s für die FAA Strom erzeugen.

Aufgrund der wirtschaftlichen Tragweite der übrigen Vorhaben im Rahmen des Antrags wird hier eine Vertagung der Umsetzung empfohlen, da dieser Maschinensatz ohnehin lediglich die Funktion einer „Hochwassermaschine“ übernehmen soll. Ein Fristaufschub von etwa 10 Jahren sollte den Umständen gerecht werden.

3.1.1. Anströmgeschwindigkeit vor dem Rechen Triebwerk 1



Grafik 5: Darstellung Rechen Triebwerk 1
a) Seitenschnitt
Quelle: A3.1 Grundriss & Höhenpläne TW1

b) Draufsicht

$$- \text{Anströmgeschwindigkeit } v_R = \frac{\text{Turbinendurchfluss } Q_T}{\text{durchflossener Rechenquerschnitt } A}$$

$$Q_T = 2,00 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A = 3,924 \text{ m}^2$$

$$V_R \cong 0,51 \text{ m/s}$$

Berechnung 1: Anströmgeschwindigkeit Rechen TW 1 – nach Rössert (1999)

3.1.2. Rechenverlust Triebwerk 1

$$\text{Rechenverlust } h_{v,i} = z i \frac{v^2}{2g}$$

$$\zeta R = \beta \left(\frac{s}{b} \right)^{4/3} \sin(\alpha) \quad - \quad (\text{Verlustbeiwert})$$

$$\beta = 1,67 \quad (\text{Formbeiwert})$$

$$s = 15 \text{ mm} \quad (\text{Stabweite})$$

$$b = 10 \text{ mm} \quad (\text{Stabdicke})$$

$$\alpha = 50^\circ \quad (\text{Anstellwinkel})$$

$$\zeta R = 2,20$$

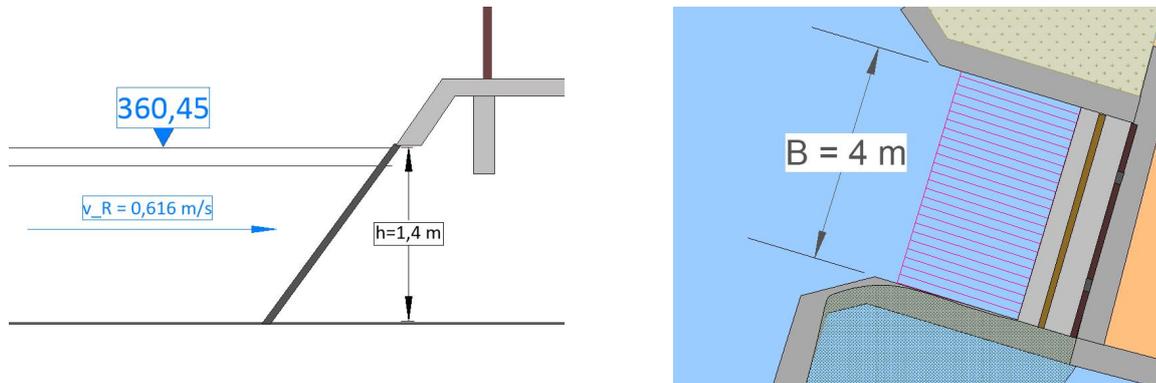
$$\text{Rechenverlust } h_{v,i} = 2,48 \cdot \frac{0,51^2}{2 \cdot 9,81} \cong 0,030 \text{ m}$$

Berechnung 2: Rechenverlust Rechen TW 1 – nach Rössert (1999)

3.2. Rechen Triebwerk 2 / Fischabstieg

Von Anbeginn der Planungsphasen wurden die beiden Themen „Rechen Triebwerk 2“ sowie „Fischabstieg“ im Verbund untersucht, abgewogen sowie bewertet. Somit werden sie in diesem Erläuterungsbericht auch unter diesem Punkt zusammengefasst abgehandelt.

3.2.1. Anströmgeschwindigkeit vor dem Rechen Triebwerk 2



Grafik 6: Darstellung Feinrechen TW 2

a) Seitenschnitt

b) Draufsicht

Quelle: A3.2 Grundriss & Höhenpläne TW2

- Anströmgeschwindigkeit $v_R = \frac{\text{Turbinendurchfluss } Q_T}{\text{hydr. Querschnitt } A}$

$$Q_T = 3,45 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A = 5,60 \text{ m}^2$$

$$v_{R_2} = 0,616 \text{ m/s}$$

Berechnung 3: Anströmgeschwindigkeit Rechen TW 2 – nach Rössert (1999)

→ Um eine Anströmgeschwindigkeit von unter 0,5 m/s zu erreichen, kann der geplante Rechen weiter stromaufwärts positioniert werden, um eine größere Anströmfläche zu schaffen und dadurch die Geschwindigkeit zu reduzieren. Die benötigte Anströmfläche zur Einhaltung von $v_R = 0,50 \text{ m/s}$ beträgt $6,9 \text{ m}^2$.

$$Q_T = 3,45 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A = 6,9 \text{ m}^2$$

$$v_{R_2} = 0,50 \text{ m/s}$$

Berechnung 4: Anströmgeschwindigkeit Rechen TW 2 bei $A = 6,9 \text{ m}^2$ – nach Rössert (1999)

Alternativ könnte der Durchfluss über die Turbine auf $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$ gedrosselt werden.

$$Q_T = 2,80 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A = 5,60 \text{ m}^2$$

$$v_{R_2} = 0,50 \text{ m/s}$$

Berechnung 5: Anströmgeschwindigkeit Rechen TW 2 bei $Q = 2,80 \text{ m}^3/\text{s}$ – nach Rössert (1999)

3.2.2. Rechenverlust Triebwerk 2

3.2.2.1. Rechenverlust bei $v_R = 0,616 \text{ m/s}$

$$\text{Rechenverlust } h_{v,i} = \zeta i \frac{v^2}{2g}$$

$$\zeta R = \beta \left(\frac{s}{b}\right)^{4/3} \sin(\alpha) - (\text{Verlustbeiwert})$$

$$\beta = 1,67 \quad (\text{Formbeiwert})$$

$$s = 15 \text{ mm} \quad (\text{Stabweite})$$

$$b = 10 \text{ mm} \quad (\text{Stabdicke})$$

$$\alpha = 60^\circ \quad (\text{Anstellwinkel})$$

$$\zeta R = 2,48$$

$$\text{Rechenverlust } h_{v,i} = 2,48 \cdot \frac{0,616^2}{2 \cdot 9,81} \cong 0,048 \text{ m}$$

Berechnung 6: Rechenverlust TW 2 bei $v_R = 0,616 \text{ m/s}$ – nach Rössert (1999)

3.2.2.2. Rechenverlust bei $v_R = 0,50 \text{ m/s}$

$$\text{Rechenverlust } h_{v,i} = \zeta i \frac{v^2}{2g}$$

$$\zeta R = \beta \left(\frac{s}{b}\right)^{4/3} \sin(\alpha) - (\text{Verlustbeiwert})$$

$$\beta = 1,67 \quad (\text{Formbeiwert})$$

$$s = 15 \text{ mm} \quad (\text{Stabweite})$$

$$b = 10 \text{ mm} \quad (\text{Stabdicke})$$

$$\alpha = 60^\circ \quad (\text{Anstellwinkel})$$

$$\zeta R = 2,48$$

$$\text{Rechenverlust } h_{v,i} = 2,48 \cdot \frac{0,50^2}{2 \cdot 9,81} \cong 0,031 \text{ m}$$

Berechnung 7: Rechenverlust TW 2 bei $v_R = 0,50 \text{ m/s}$ – nach Rössert (1999)

3.2.3. Fischabstieg

Für den Fischabstieg über die bestehende Fischaufstiegsanlage (FAA), welche ortsgebunden Wehr-seitig sowie rechtskonform vorhanden ist, konnte keine praktikable Lösung im Einklang aller beteiligten Parteien gefunden werden.

Hinweis: Die Realisierung einer Fischaufstiegsanlage zwischen beiden Triebwerken – also auf der „Turbinenseite“ – ist aufgrund der angrenzenden Bebauung nördlich von Triebwerk 2 nicht ohne gravierende bauliche Umstrukturierungen möglich. In manchen Fällen (vgl. Pegnitz – Umgebungsbach an der Wolfsgruber Mühle, *Praxishandbuch für Fischaufstiegsanlagen in Bayern*) kann eine FAA auf der Wehrseite angeordnet werden, was somit auch bei der Lappersdorfer Mühle einer sinnvollen Lösung gleichkommen müsste.

Derzeit fehlt für eine nachhaltige Planung einer separaten Fischabstiegslösung z. B. als Bypass parallel zum Triebwerk 2 der Stand der Technik.

3.2.4. Technisch-wirtschaftliche Betrachtung

Der bestehende Rechen mit 20 mm Stababstand sollte laut aktueller gesetzlicher Vorgaben zum Fischschutz durch einen Rechen mit 15 mm ersetzt werden. Die Anströmgeschwindigkeit vor dem Rechen beträgt davon unabhängig, bei einem maximalen Durchfluss von 3,45 m³/s etwa 0,616 m/s. Diese könnte entweder durch eine Vergrößerung der Rechenfläche bzw. -breite, ggf. durch Eintiefung der Sohle am Rechenfuss oder notfalls durch Drosselung der Turbine verringert werden. Letzteres widerspricht jedoch den aktuellen energiewirtschaftlichen Grundlagen (vgl. Energiewende).

Die Position und Konstruktion des Rechens in Wasserkraftanlagen wird jedoch zukünftig nach der Veröffentlichung eines Stand der Technik für den Fischabstieg eng mit dessen Planung verknüpft sein. Es wäre weder ökologisch noch ökonomisch vertretbar hier eine Übergangslösung zu realisieren, die dem zukünftigen Stand der Technik evtl. nicht gerecht würde und somit nur einen Bruchteil der möglichen Lebensdauer ausschöpfen könnte.

3.2.5. Empfehlung

Aus technischen und wirtschaftlichen Gründen wird empfohlen, den Rechenumbau an die zukünftigen Anforderungen an einen Fischabstieg zu koppeln, sobald ein Stand der Technik hierfür vorliegt. Dies bedeutet, dass nach der Bekanntgabe eines Stands der Technik für den Fischabstieg eine vollumfängliche Lösung für diesen sowie den Feinrechen des Triebwerks 2 realisiert wird.

Um die Wirtschaftlichkeit der Wasserkraftanlage zu maximieren sowie eine rentable Sanierung der bestehenden FAA, die zukünftige Umsetzung des Fischabstiegs und den Rechenumbau zu gewährleisten, wird empfohlen, den Durchfluss von 3,45 m³/s für Turbine 2 beizubehalten. Nur der zusätzliche Hochwasserabfluss von 2,00 m³/s soll über Turbine 1 abgeführt werden.

3.3. Fischaufstiegsanlage (FAA)

Die FAA, ehemals als „Durchgängigkeitsgerinne“ bezeichnet, entspricht konstruktiv einem Umgehungsgerinne (Umgehungsbach). Die tabellarisch dargestellten Werte (Tabelle 10) zur Wiederherstellung der FAA wurden gemäß den Tabellen 29, 33, 34 und 37 des Merkblatts DWA-M 509 sowie Tabelle 7 und Kapitel 6.4 „Umgebungsgewässer (Umgehungsbach)“ des *Praxishandbuchs für Fischaufstiegsanlagen in Bayern* herangezogen.

Die grundlegende Funktion der FAA ist weiterhin gegeben. Es sind lediglich standardisierte Sanierungsmaßnahmen zur Instandsetzung notwendig, die sich auf den Einsatz von leichtem Gerät beschränken. Dabei wird hydraulisch und ökologisch optimierend auf die Gestaltung mancher Becken eingewirkt, wie dies im Fachstellengespräch vom 25.03.2022 erörtert wurde. Die Arbeiten werden vom Betreiber in Zusammenarbeit mit einer Fachfirma durchgeführt und dokumentiert. Der Zustand von 2007 wird wiederhergestellt, und die Planung des Ingenieurbüros Gugetzer (vgl. 20070321, Gugetzer, Planung FAH Tümpelpass) dient als Grundlage.

3.3.1.1. Überprüfung rechnerisch

Die wesentliche Verschlechterung gegenüber dem ursprünglich genehmigten Zustand der FAA besteht in einer Verlandung der Sohle, die zu seichten Gerinnetiefen geführt hat. Dies reduziert die durchströmte Querschnittsfläche und damit auch die mittlere Fließgeschwindigkeit im Becken ($Q = v \cdot A$) sowie h_u , die Wassertiefe unterhalb der Trennwand. Umgehungs bäche erfordern daher regelmäßige Kontrolle und gegebenenfalls Pflegemaßnahmen.

Die am 28.03.2022 von Herrn Knoop vorgegebenen Werte entsprechen den Vorgaben der DWA-M 509 für ein Raugerinne mit Beckenstruktur (Tabellen 36 & 37), bemessen nach der Bemessungsfischart Barbe. Diese Planungskriterien wurden anhand der DWA-M 509 sowie des Praxishandbuchs erneut überprüft und nachfolgend tabellarisch dargestellt. Sie dienen als Vergleichsgrundlage für den aktuellen Bestand der FAA sowie als Bestätigung des Umgehungsgerinnes, das sowohl die klassischen Bedingungen erfüllt als auch folgende Kriterien berücksichtigt:

Empfohlene anzuwendende Werte gemäß FfF, Herr Moritz Knoop (28.03.2022):

„Offene Raugerinne mit Beckenstruktur (ausgelegt für die Bemessungsfischart Barbe):

- Mittlere Fließgeschwindigkeit: 0,5 m/s
- planerische Absturzhöhe zwischen Becken: 0,12 m (0,10 - 0,13 gem. Tabelle 8 Praxishandbuch)
- Zulässige maximale Leistungsdichte bei der Energiedissipation: 135 W/m³
- minimale Wassertiefe unterhalb Trennwand: 0,5 m
- Mindesttiefe im Durchlass: 0,4 m
- mittlere lichte Beckenlänge: 3 m
- mittlere lichte Beckenbreite: 2-3 m
- Öffnungsbreite für mind. 1 Durchlass: 0,6 m“

Kriterien	Komponente	Werte gem. Planung 2007 IB-Gugetzer	Ist-Zustand**	DWA M-509 Praxishandbuch	Einheit	Abweichung Ist-Zustand gegenüber DWA-M 509
Beckenbreite	b_bem	3,00 - 5,00	2,70 - 5,00	2,00 - 3,00	m	Kein Handlungsbedarf
mind. Beckenlänge	L_LB,bem	5,00 - 6,00	5,00 - 6,00	3,00	m	Kein Handlungsbedarf
mind. Öffnungsbreite für mindestens einen Durchlass	b_s,min	undefiniert	wurde nicht gemessen	0,40*- 0,60	m	Sollte nach der Wiederherstellung kontrolliert werden
Wassertiefe u. Trennwand (Mittelwert Becken 1-13)	h_u	1,00	0,34	0,50	m	-0,16
Mindesttiefe im Durchlass (Mittelwert Becken 1-13)	h_D,min	0,85	0,27	0,40	m	-0,13
m. Fließgeschwindigkeit im Becken	v_m,bem	0,30 - 0,80	0,30 - 0,65	0,50	m/s	Kein Handlungsbedarf nach Wiederherstellung der FAA
Leitströmung Einstiegsdurchlass	-	nicht vorhanden bzw. sehr gering	0,855	0,80 - 1,2	m/s	gem. DWA-M 509: 4.5.3.4 Siehe Berechnung 10
Restwasser-Dotation	Q_FAA	300	< 300	300	l/s	Kein Handlungsbedarf nach Wiederherstellung der FAA
Absturzhöhe	Δh	0,121	0,13	0,10-0,13	m	Siehe 3.3.4.1
m. Leistungsdichte	P_D,bem	-	79	135	W/m³	Kein Handlungsbedarf
minimale Sohlenbreite (Breite im Schwellenbereich)	-	1,20	1,20	1,00	m	Kein Handlungsbedarf
Gefälle	I_O	1:40 (2,5%)	1:40 (2,5%)	< 1:30 (<3,34%)	-	Quelle: S. 173 DWA M-509 Kein Handlungsbedarf
Sohlsubstrat (m)		0,20	> 0,20	0,20	m	muss nach der Wiederherstellung kontrolliert werden

*für abflussarme Gewässer

** (Ist-Zustand Juni 2025)

Tabelle 10: Rahmenbedingungen für FAA-Anpassung gem. DWA-M 509 & Tabelle 7, Praxishandbuch

3.3.2. Beschreibung zur Wiederherstellung der FAA

Nach der Wiederherstellung der FAA soll die Anlage die erforderlichen hydraulischen Bedingungen gemäß DWA-M 509 sowie dem *Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern* erfüllen. Die minimale Wassertiefe kann erreicht werden, indem ein Teil der vorhandenen Sohle abgetragen wird, um die erforderliche Mindestdtiefe von 0,40 m für die Leitfischarten Barbe und Nase zu erreichen sowie eine hydraulische Tiefe unterhalb der Querriegel (h_u) von 0,50 m zu realisieren (vgl Tabellen 36 & 37 DWA-M 509).

Die Länge und Breite der einzelnen Becken haben sich seit 2007 nicht wesentlich geändert. Sie entsprechen den in DWA-M 509 geforderten Mindestwerten von 2,00–3,00 m mind. lichte Beckenbreite bzw. 3,00 m mind. lichte Beckenlänge.

Ein Absturz von etwa 0,121 m kann bei einer Gesamtlänge der FAA von 76 m, einer Wasserspiegeldifferenz von 1,815 m und einer Beckenzahl von 14 realisiert werden. Es ist vorgesehen ein zusätzliches Becken am Ende der FAA zu schaffen, sodass eine ausreichende Leitströmung für die Auffindbarkeit am Ende der FAA sowie 15 Abstürze realisiert werden können.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass ein raues Sohlensubstrat verlegt werden muss, ergibt sich eine insgesamt erforderliche Abtragung von 0,70 m (von der aktuellen Wasseroberfläche am Querriegel bis zur Oberkante der neuen Sohle). Davon entfallen ca. 50 cm auf die hydraulische Tiefe und 20 cm auf das Sohlensubstrat.

Für das Sohlensubstrat werden zwei unterschiedliche Wasserbausteinarten empfohlen:

- Füllmaterial mit einer Korngröße von 5–15 cm
- Stützmaterial mit einer Korngröße von 20 cm, um Geschiebeverlagerung zu vermeiden (vgl. DWA-M 509, Abschnitt 4.6.6 „Gestaltung der Sohle“).

Die bei der Planung berücksichtigten hydrologischen Parameter umfassen: Wasserführung, Strömungsgeschwindigkeit, Energiedissipation und Wassertiefe nach dem Schlitz (Wasserbaustein), Schlitzbreite sowie weitere relevante Kennwerte, die für die optimale Funktion des Umgehungsgerinnes erforderlich sind.

3.3.3. Bauablauf

- **Fachberatung und Genehmigung:**

Die technische Gewässeraufsicht ist mindestens zwei Wochen vor Baubeginn zu informieren, um sicherzustellen, dass sämtliche Maßnahmen im Einklang mit den geltenden gesetzlichen Bestimmungen stehen. Dies gewährleistet eine fachliche Begleitung der Bauausführung sowie eine Minimierung möglicher Auswirkungen auf die aquatische Fauna.

Erforderliche Genehmigungen sowie ggf. Anpassungen der Planung werden rechtzeitig eingeholt.

Der Fischereipächter ist frühzeitig zu benachrichtigen und in die Maßnahmen einzubeziehen.

- **Wasserhaltung / Absperrung des Einlaufbauwerks:**

Am Einlaufbauwerk befindet sich ein Notverschluss, der zur temporären Absperrung der FAA genutzt wird. Dadurch wird verhindert, dass Wasser während der Bauzeit in den Arbeitsbereich eindringt. Die Trockenlegung erfolgt in Abstimmung mit der Wasseraufsicht.

- **Sicherung der Fischpopulation:**

Vor Beginn der Arbeiten werden alle im Bauabschnitt befindlichen Wasserlebewesen händisch entnommen und in den Ober- bzw. Unterwasserbereich zurückgeführt. Dies gewährleistet, dass keine Tiere während der Bauarbeiten verletzt werden. Ein geeigneter Rücksetzbereich im Gewässer ist vorab vorzubereiten.

- **Tiefenwiederherstellung und Kontrolle der Schlitzöffnungen**

Für die Tiefenwiederherstellung der Sohle wird aufgrund des erwarteten kiesigen Materials eine Materialentnahme mittels Baggerlöffel mit angepasstem Stababstand vorgesehen. Diese Vorgehensweise ermöglicht eine Entwässerung des Materials während des Ladevorgangs und bietet gleichzeitig die Möglichkeit, eventuell noch vorhandene Fische frühzeitig zu erkennen, behutsam zu bergen und ins Gewässer zurückzusetzen.

Anschließend wird die Sohle auf ca. 70 cm Tiefe wiederhergestellt. Die untersten 20 cm werden mit natürlichem Sohsubstrat aufgefüllt, um einen naturnahen Gewässerboden zu schaffen. Diese Struktur verbessert die ökologische Durchgängigkeit und fördert das Habitat für bodennahe aquatische Organismen.

- **Abnahme und Dauer der Bauzeit:**

Nach Abschluss der Bauarbeiten wird das Wasser schrittweise in den ursprünglichen Gewässerlauf zurückgeführt, um plötzliche Strömungsspitzen oder Erosionserscheinungen zu vermeiden. Zudem erfolgt eine erste Überprüfung, ob die FAA den ökologischen Anforderungen entspricht und die Funktionalität gegeben ist.

Nach Fertigstellung der Maßnahme erfolgt eine technische Abnahme durch die zuständigen Fachbehörden. Dabei wird kontrolliert, ob die Anlage ordnungsgemäß funktioniert und ob alle genehmigungsrelevanten Auflagen erfüllt wurden.

Für die Wiederherstellung der FAA ist eine Bauzeit von ca. 3 bis 4 Monaten vorgesehen.

3.3.4. Hydraulische Berechnungen FAA

3.3.4.1. Abstruzhöhen & Beckenanzahl

Die Barbenregion liegt im Übergang vom unteren Rhithral zum oberen Potamal. Arten wie Barbe und Nase sind typisch für diesen Bereich und eher dem Potamal zuzuordnen.

Laut Tabelle 7 des *Praxishandbuchs Fischaufstiegsanlagen in Bayern (Seifert)* wird für die Barbenregion ein Einzelabsturz von 10–13 cm empfohlen. Die Beckenanzahl bzw. die Anzahl der Abstürze ergibt sich aus dem geforderten Einzelabsturz. Bei einem Gesamthöhenunterschied von 1,815 m und einem gewünschten Einzelabsturz von ca. 12 cm werden 15 Abstürze benötigt.

Jedoch nennen die Konstruktionsempfehlungen für Umgebungsgewässer auf Seite 68 im Praxishandbuch folgende Werte:

- 0,15–0,2 m bei Gewässern der Rhithralregion
- ca. 0,10–0,15 m bei Potamalgewässern

Der Absturz laut der alten Planung wurde auf Basis einer Wasserspiegeldifferenz von 1,90 m und 13 Becken bzw. 13 Abstürzen + 1 Absturz am Einlaufbauwerk berechnet:

$$\Delta h (\text{Absturz}) = 1,90 \text{ m} / 14 \text{ Abstürze} = 0,136 \text{ m} = 13,6 \text{ cm}$$

($\Delta h = \text{max. } 15 \text{ cm}$ laut 20070921, BAN Manfred Zapf, Bestandslageplan)

Zur Reduzierung des Absturzes pro Becken und im Grenzwert 10 - 13 cm zu bleiben, wird ein neues Becken bzw. einen zusätzlichen Absturz am Ende der FAA geschaffen. Dies dient gleichzeitig der Auffindbarkeit des Einstiegs und ermöglicht eine Leitströmung von mindestens 0,8 m/s.
(Leitströmung 0,8 - 1,2 gem. DWA M-509, Abschnitt 4.5.3.4)

Auf Basis der am 20.02.2025 gemessenen Wasserspiegeldifferenz von 1,815 m ergibt sich aktuell:

$$\Delta h (\text{Absturz}) = 1,815 \text{ m} / 15 \text{ Abstürze} = 0,121 \text{ m} = 12,1 \text{ cm}$$

3.3.4.2. maximale Fließgeschwindigkeit

$$\text{maximale fließgeschwindigkeit} = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} - (\text{Grenzwert} = 1,6 \text{ m/s})$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,121}$$

$$v = 1,54 \text{ m/s}$$

Berechnung 8: Maximale Fließgeschwindigkeit gem. DWA-M 509: 8.2.1

3.3.5. mittlere Fließgeschwindigkeit

„Die hydraulische Berechnung eines Umgebungsbaches im Bereich von freien Fließstrecken kann mit Hilfe der sog. Stricklerformel erfolgen. Dabei kann ein asymmetrisches Trapezprofil, mit gerinnetypischen Böschungsneigungen und mittleren Wassertiefen zur Ermittlung des hydraulischen Radius (r_{hy}) angenommen werden. Weiterhin wird das mittlere Sohlgefälle (I) ohne Schwellen und Gleiten berücksichtigt und Rauigkeitsbeiwerte nach STRICKLER (k_{ST}) für natürliche Wasserläufe verwendet, die den charakteristischen (geplanten bzw. natürlich anstehenden) Substraten der Gewässerregion entsprechen (k_{ST} -Werte: 25–30 für Rhithralgewässer und 30–35 für Potamalgewässer). $v = K_{ST} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I^{1/2}$ “ - *Praxishandbuchs Fischaufstiegsanlagen in Bayern (Seifert) S. 69* -

**Fließgeschwindigkeit-Hauptströmung
max. 0,80 m/s**

$$K_{St} = 25 \text{ (Mittelgrober Felsausbruch)}$$

$$A = b \times h = 0,375 \text{ m}^2$$

$$L_U = b + 2 \times h = 2,14 \text{ m}$$

$$r_{hy} = A/L_U = 0,1752 \text{ m}$$

$$v = K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times J^{1/2} = 0,78 \text{ m/s}$$

$$Q = v \times A = 0,293 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Fließgeschwindigkeit-Flachzone
max. 0,30 m/s**

$$K_{St} = 25 \text{ (Mittelgrober Felsausbruch)}$$

$$A = b \times h = 0,0265 \text{ m}^2$$

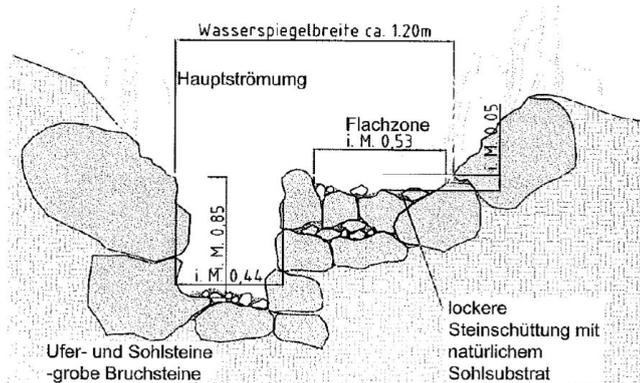
$$L_U = b + 2 \times h = 0,62 \text{ m}$$

$$r_{hy} = A/L_U = 0,4274 \text{ m}$$

$$v = K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times J^{1/2} = 0,30 \text{ m/s}$$

$$Q = v \times A = 0,008 \text{ m}^3/\text{s}$$

Berechnung 9: Strickler-Formel – Bestand (Beilage 7, BAN Manfred Zapf, 20070921, Bestandslageplan)



Grafik 7: Beckenstruktur für Berechnung 9 - Beilage 7 20070921, BAN Manfred Zapf, Bestandslageplan

Die mittlere Fließgeschwindigkeit wurde in der damaligen Planung durch das Ingenieurbüro Gugetzer nicht ausdrücklich bemessen, sondern lediglich die Hauptströmung im Tiefpunkt (0,78 m/s) und in der „Flachzone“ (0,30 m/s) der FAA angegeben. Aufgrund der Verlandung in der Sohle wurde nun die Fließgeschwindigkeit nach der Strickler-Formel (mit einer Wassertiefe von 0,34 m (aktueller Mittelwert Becken 1 - 13), statt 0,85 m, berechnet. Daraus ergibt sich eine Hauptströmungsgeschwindigkeit von ca. 0,65 m/s. Die Fließgeschwindigkeit entlang der FAA liegt momentan geschätzt zwischen 0,30 und 0,80 m/s. Laut DWA-M 509 beträgt die zulässige maximale Fließgeschwindigkeit für das Barbenregion 1,0 m/s (Tabelle 33 DWA-M 509), die mittlere Fließgeschwindigkeit im Becken 0,50 m/s (Tabelle 36 DWA).

3.3.5.1. Leitströmung über den Einstiegdurchlass & Durchflussmenge in FAA

Leitströmung Einstiegdurchlass:

$$K_{ST} = 30 \text{ (mittelgrober Felsausbruch – Potamal Region)}$$

$$J = 0,01$$

$$h = 0,50 \text{ m}$$

$$b = 0,60 \text{ m}$$

$$A = 0,30 \text{ m}^2$$

$$L_U = b + 2 \times h = 1,6 \text{ m}$$

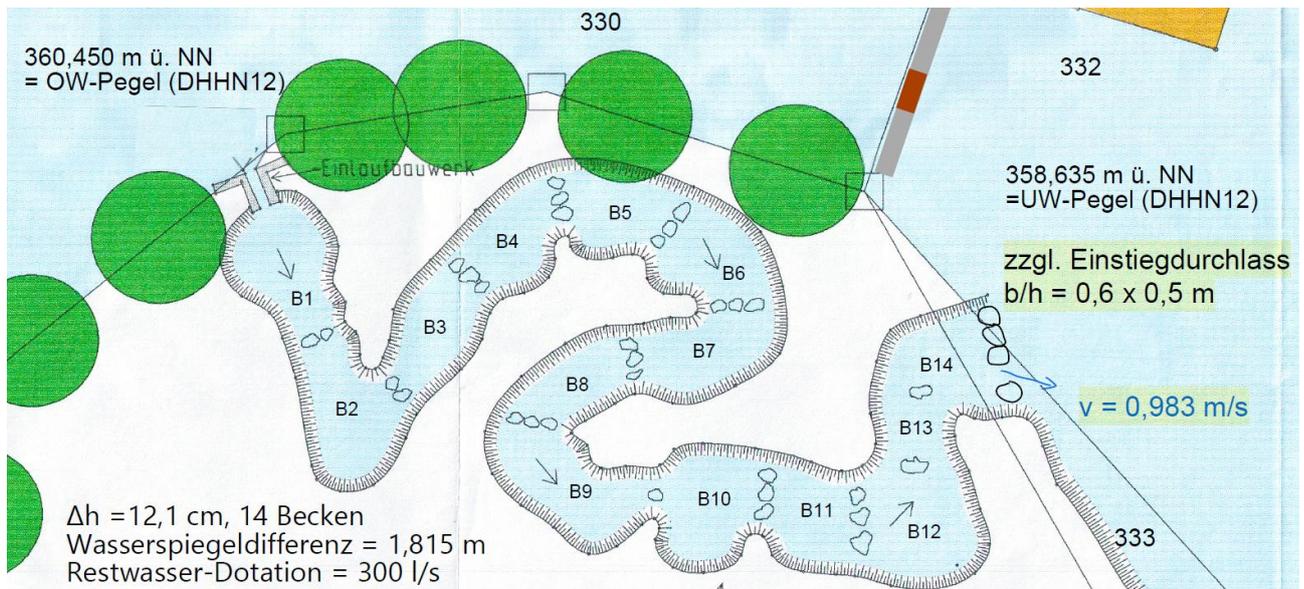
$$r_{hy} = 0,1875 \text{ m}^2$$

$$v = K_{ST} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

$$v = 0,983 \text{ m/s}$$

$$Q = v \cdot A = 295 \text{ l/s (Durchflussmenge FAA)}$$

Berechnung 10: Eintrittsgeschwindigkeit & Durchflussmenge am FAA-Ende nach der Wiederherstellung– Strickler-Formel



Grafik 8: Bestand FAA nach Ausführung

Wasserspiegelhöhe in DE_DHHN12_NOH / Status 100 – Aufmaß 20.02.2025

3.3.5.2. Erläuterung zur Wasserspiegeldifferenz

Gemäß der alten Planung für die FAA erfolgte die Berechnung mit einer Wasserspiegeldifferenz von 1,90 m. Laut dem Aufmaß vom 20.02.2025 beträgt die tatsächliche Wasserspiegeldifferenz 1,815 m, und alle aktuellen Berechnungen der FAA basieren auf diesem Gefälle.

OW-Pegel= 345,450 m ü. NN (DE_DHHN12_NOH / Status 100) - Aufmaß vom 20.02.2025 -.

Das Netto-Gefälle für die Lappersdorfer Mühle beträgt laut Bescheid 1,70 m. Dieses Gefälle wird jedoch nur erreicht, wenn beide Triebwerke bzw. Turbinen im optimalen Betrieb laufen.

- Bei einem maximalen Gefälle von **1,90 m** ergibt sich ein Absturz von ca. **12,7 cm**.
- Bei einem Gefälle von **1,815 m** (Aufmaß 20.02.2025, mittlerer Abfluss MQ) beträgt der Absturz **12,1 cm** pro Becken.
- Bei einem minimalen Gefälle von **1,70 m** beträgt der Absturz **11,34 cm**.

Q_A gesamt (m ³ /s)	Gefälle (m)	Absturz (cm) FAA	Bemerkung
2,00	1,900	12,67	-
2,45	1,815	12,10	Aufmaß 20.02.2025
5,45	1,700	11,34	maximaler Abfluss wenn Triebwerk I + II in Betrieb sind

zulässiger Absturz: 10–13 cm (Tabelle 7, Praxishandbuch)

Tabelle 11: Berechnungsgrundlage Abschnitt 3.3.4.1: 15 Abstürze (14 + 1 zusätzliches am FAA-Ende)

Der Absturz liegt zwischen den einzelnen Becken der FAA stets im zulässigen Bereich für die Barbenregion von 10–13 cm, entsprechend ist die Funktionsfähigkeit für Abflüsse zwischen Q30 und Q330, also für rund 300 Tage im Jahr zu gewährleisten.

3.3.5.3. Energiedissipation

Aufgrund variierender Beckenlängen und -breiten innerhalb der Fischaufstiegsanlage wird ein durchschnittlicher Wert herangezogen.

Berechnung Energiedissipation

$$P_D = \rho_w \cdot g \cdot Q \cdot \Delta h / V$$

$$\rho_w = 997 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9,81 \text{ m}^2/\text{s}$$

$$Q = 0,300 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\Delta h = 0,12 \text{ m}$$

Berechnung Beckenvolumen $\rightarrow V$

$V =$ durchflossene Fläche \cdot mttl. lichte Beckenlänge l_b

durchflossene Fläche (A) = Wassertiefe im Becken (0,50 m) \cdot mttl. lichte Beckenbreite l_b

mttl. lichte Beckenlänge $\rightarrow l_b = 5,42 \text{ m}$

mttl. lichte Beckenbreite $\rightarrow b = 3,32 \text{ m}$

somit:

$$V \longrightarrow 9,00 \text{ m}^3$$

$$P_D = \rho_w \cdot g \cdot Q \cdot \Delta h / V$$

$$P_D = 997 \cdot 9,81 \cdot 0,300 \cdot (0,121 / 9,00)$$

$$P_D = 39,45 \text{ W/m}^3$$

Berechnung 11: Berechnung Energiedissipation gemäß Formel 4.11, DWA-M 509

3.4. Hauptwerte der Wasserstände und Abflüsse

Gewässer: Vils / Gebiet: Donau, Isar bis Inn / Stand: 15.04.2021

Jährlichkeiten/ Pegel	Rottersdorf / Vils	Lappersdorf 1	Lappersdorf Mittelwert	Lappersdorf 2	Reicherstorf	Einheit
Einzugsg. AEo	729	780	780	780	857	km ²
NQ	1,00	1,069	1,070	1,074	1,18	m ³ /s
MNQ	2,39	2,557	2,555	2,548	2,80	m ³ /s
MQ	5,41	5,80	5,816	5,833	6,41	m ³ /s
MHQ	75,5	82,9	82,93	82,95	91,15	m ³ /s
HQ	270	289	289,2	289,38	318	m ³ /s

Tabelle 12: Wasserstände & Abflüsse Lappersdorf – Mittelwerte TW I & II, GKD Bayern, 15.04.2021



Grafik 9: Pegel Rottersdorf / Reicherstorf – Lageplan GKD Bayern, 11.11.2024

3.5. Berechnung des Gefälles: Ausbauefalle bei $Q_a = 5,45 \text{ m}^3/\text{s}$

Triebwerk 1 $Q_a = 2,00 \text{ m}^3 / \text{s}$

Stauziel = 360,45 m

Rechenverlust lt. Berechnung 2 = 0,03 m

Unterwasserspiegel bei Turbine = 358,58 m

Ausbauefalle Turbine TW1 = 1,84 m

Triebwerk 2 $Q_a = 3,45 \text{ m}^3 / \text{s}$

Stauziel = 360,45 m

Rechenverlust lt. Berechnung 6 = 0,05 m

Unterwasserspiegel bei Turbine = 358,58

Ausbauefalle Turbine TW2 = 1,82 m

Berechnung 12: Ausbauefalle Triebwerk 1 & 2 – nach Rössert (1999) - Höhensystem DE_DHHN12_NOH, Status 100 -

3.6. Berechnung der Turbinenleistung

Ausbauleistung bei $Q = 5,45 \text{ m}^3 / \text{s}$

- Triebwerk 1 : $Q = 2,00 \text{ m}^3 / \text{s}$

$$P_{TW1} = Q \cdot H \cdot \eta \cdot \rho \cdot g$$

$$2,00 \cdot 1,70 \cdot 0,70 \cdot 0,996 \cdot 9,81$$

$$P_{TW1} = 23,25 \text{ KW}$$

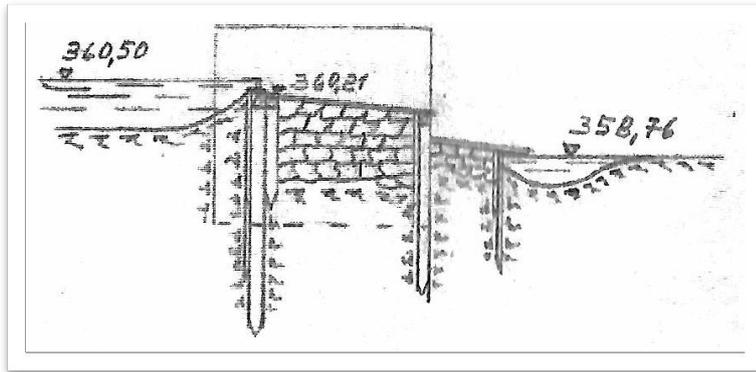
- Triebwerk 2: $Q = 3,45 \text{ m}^3 / \text{s}$

$$P_{TW2} = 3,45 \cdot 1,70 \cdot 0,75 \cdot 0,996 \cdot 9,81$$

$$P_{TW2} = 43 \text{ KW}$$

Berechnung 13: Turbinenleistung der Triebwerke 1 & 2 – nach Rössert (1999)

3.7. Berechnung Überfallmenge des Überfallwehres



Grafik 10: Querschnitt Überfallwehr – Wasserbuchplan WKA Lappersdorfer Mühle

$$Q = \frac{2}{3} m \cdot b \sqrt{2g} \cdot h_{\ddot{u}}^{2/3} \rightarrow \text{sekundliche Überfallmenge nach Polnei}$$

$\mu = 0,49$ Überfallbeiwert (breitkroniges Wehr)

$b = 19,0 \text{ m}$ Wehröffnungsbreite

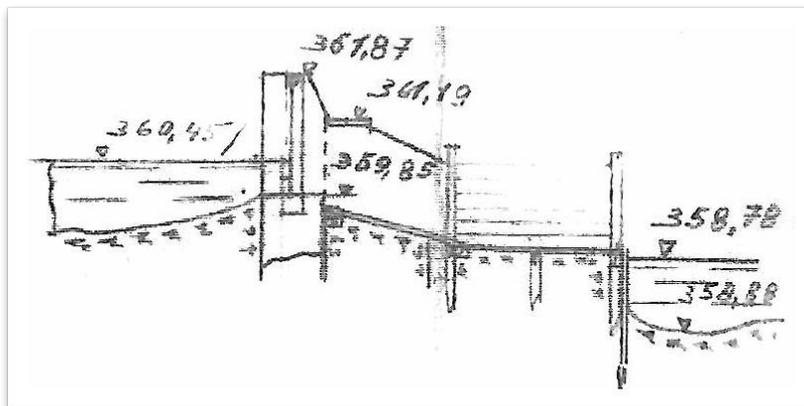
$h_{\ddot{u}} = 0,29 \text{ m}$ Überfallhöhe

$$Q = \frac{2}{3} \cdot 0,49 \cdot 19 \cdot \sqrt{19,82} \cdot 0,29^{2/3}$$

$$Q = 12,04 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Berechnung 14: sekundliche Überfallmenge – Polnei / Rössert (1999)

3.8. Überfallmenge über das Schützenwehr



Grafik 11: Querschnitt Schützenwehr – Wasserbuchplan WKA Lappersdorfer Mühle

$$Q = \frac{2}{3} m \cdot b \sqrt{2g} \cdot h_{\ddot{u}}^{2/3} \rightarrow \text{sekundliche Überfallmenge nach Polnei}$$

$\mu = 0,64$ Überfallbeiwert (Dammbalkenwehr)

$b = 6,5 \text{ m}$ Wehröffnungsbreite

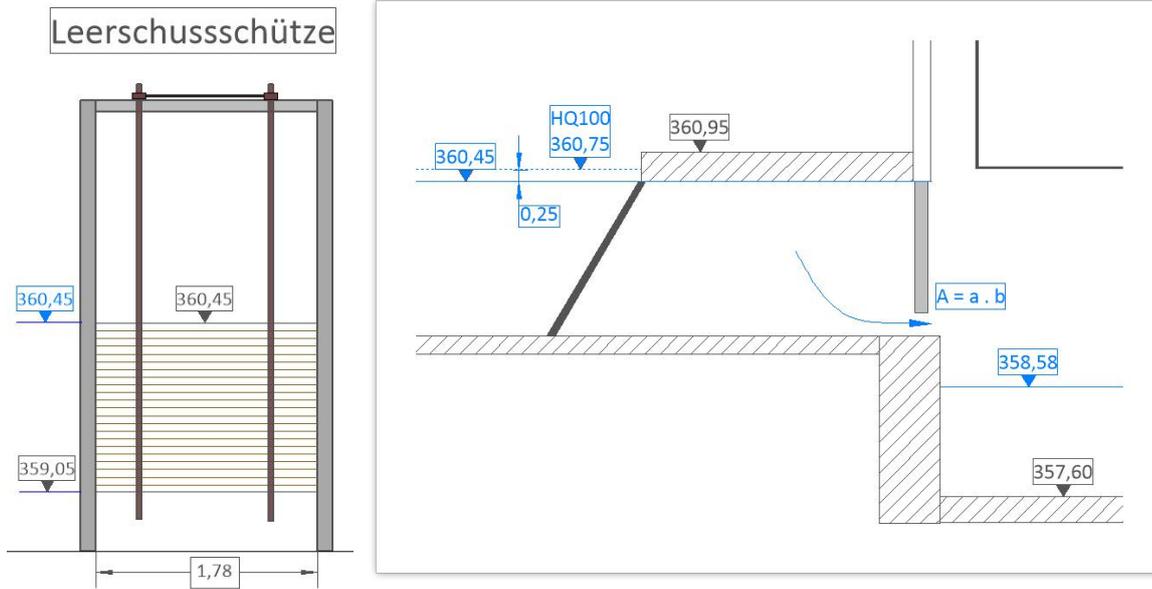
$h_{\ddot{u}} = 0,6 \text{ m}$ Überfallhöhe

$$Q = \frac{2}{3} \cdot 0,64 \cdot 6,5 \cdot \sqrt{19,82} \cdot 0,6^{2/3}$$

$$Q = 8,74 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Berechnung 15: sekundliche Überfallmenge – Polnei / Rössert (1999)

3.9. Berechnung der Leistung der Leerschussschütze - Ausfluss aus der Leerlaufschütze



Grafik 12a/b: a) Leerlaufschütze b) Schnitt durch Leerlauf

$$Q = \alpha \cdot a \cdot b \cdot \sqrt{2g \left(h_0 + \frac{v_0^2}{2g} \right)}$$

$\alpha = 0,62$ - Ausflußzahl

$a = 0,50$ m - lotrechte Öffnungshöhe

$b = 1,78$ m - Öffnungsbreite

$$Q = 0,62 \cdot 0,5 \cdot 1,78 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot (1,4 + 0,25)}$$

$$Q \cong 3,14 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Berechnung 16: Leistung Leerschussschütze – nach Rössert (1999)

3.10. Höhenlage der Festpunkte

Alle drei Rückmarken wurden neu gebaut. Der Eichpfahl und die neuen Rückmarken wurden in Bezug auf einem bestehenden HFP in Eichendorf (7343_0205) im Höhensystem DHHN2016 eingemessen.

- Siehe A2.4 Vermessungsprotokoll & Lageplan

Höhenpunkt	Höhe in m ü. NHN DE_DHHN2016_NH	Höhe in m ü. NN DE_DHHN12_NOH
Rückmarke I	361,388	361,421
Rückmarke II	361,119	361,152
Rückmarke III	360,912	360,945
Eichpfahl	360,417	360,450

Tabelle 13: Zusammenfassung Höhenkoten (gemessen am 16.01.2025)

4. Auswirkungen des Vorhabens, insbesondere auf

4.1. Hauptwerte der beeinflussten Gewässer

Die Abflusswerte MNQ (2,555 m³/s) und MQ (5,816 m³/s) werden im Bereich zwischen dem Ausleitungswehr und der Einmündung des Unterwasserkanals weiterhin durch die Ausleitungsmenge von bis zu 2,00 m³/s (Turbine 1) und 3,45 m³/s (Turbine 2) beeinflusst. Die übrigen gewässerkundlichen Hauptwerte bleiben von der Durchführung der geplanten Maßnahmen unberührt.

4.2. Abflussgeschehen

Aufgrund der Durchführung der geplanten Maßnahmen ist kein negativer Einfluss zu erwarten.

4.3. Gewässereigenschaften

Aufgrund der Durchführung der geplanten Maßnahmen ist kein negativer Einfluss zu erwarten.

4.4. ökologischer und chemischer Zustand des Oberflächenwasserkörpers

Aufgrund der Durchführung der geplanten Maßnahmen ist kein negativer Einfluss zu erwarten.

4.5. Gewässerbett und Uferstreifen

Das Gewässerbett wurde in den letzten Jahrzehnten – abgesehen vom Bau der FAA im Jahr 2007 – nicht verändert. Es befindet sich ober- und unterstrom der Wehranlage in einem relativ naturnahen Zustand mit dichter Ufervegetation in Form von standortgerechtem Baum- und Wiesenbestand.

4.6. Eigenschaften des Grundwassers

Aufgrund der Durchführung der geplanten Maßnahmen ist kein negativer Einfluss zu erwarten.

4.7. Grundwasserleiter

Nachteilige Auswirkungen auf die Grundwassersituation sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht bekannt und auch nicht zu erwarten.

4.8. chemischer und mengenmäßiger Zustand des Grundwasserkörpers

Aufgrund der Durchführung der geplanten Maßnahmen ist kein negativer Einfluss zu erwarten.

4.9. bestehende Gewässerbenutzungen

Durch die Durchführung der geplanten Maßnahmen wird die gewässerökologische Durchgängigkeit an der Vils, die bereits weitgehend hergestellt war nun nochmals verbessert.

4.10. Gewässerökologie

Aufgrund der Durchführung der geplanten Maßnahmen ist kein negativer Einfluss auf die Wasserqualität zu erwarten.

4.11. Natur und Landschaft, Landwirtschaft, Wald- und Forstwirtschaft

Der Unternehmer hat im Einzugsbereich der Benutzungsanlage alle Maßnahmen zu treffen, die im Interesse des Gemeinwohls oder zum Schutz rechtlich geschützter Interessen Beteiligter erforderlich sind. Dies umfasst insbesondere den Schutz von Grundstücken sowie bestehenden Siedlungen und Anlagen gegen nachteilige Folgen durch die Staustufe. Er hat die dafür erforderlichen Bauwerke und Einrichtungen herzustellen, anzupassen oder durch gleichwertige Anlagen zu ersetzen.

Es ist insbesondere Aufgabe des Unternehmers, für die schadlose Ableitung von austretendem schädlichem Tag-, Grund- und Druckwasser sowie für die Verhinderung schädlicher Austrocknung oder Grundwasserabsenkung zu sorgen.

Sofern mit Beteiligten keine besonderen Vereinbarungen getroffen werden, sind die entsprechenden Bauwerke und Einrichtungen – soweit sie im Eigentum oder Besitz des Unternehmers verbleiben – von diesem zu unterhalten und ggf. zu betreiben.

4.12. Fischerei

- Für die Herstellung der biologischen Durchgängigkeit bzw. für die Bewässerung der FAA hat der Unternehmer 300 l/s entschädigungslos in den Vilskanal abzugeben.
- Bei Durchführung von Arbeiten, durch die die Fischerei beeinträchtigt werden kann, ist der Fischereiberechtigte mindestens 14 Tage vorher zu verständigen.
- An den Einlaufbauwerken beider Turbinenanlagen sind ein Notverschluss sowie ein Rechen mit 15 mm lichter Stabweite anzubringen.
- Sollte im Rahmen von Umbaumaßnahmen eine Stauzielabsenkung in der Altvils notwendig werden, kann eine vorherige Abfischung erforderlich sein. Dazu ist eine direkte Abstimmung mit dem Fischereiberechtigten vorgesehen. Weitere Maßnahmen mit Einfluss auf die Fischerei sind derzeit nicht geplant.

4.13. öffentliche Sicherheit und Verkehr

Aufgrund der Durchführung der geplanten Maßnahmen ist kein negativer Einfluss zu erwarten.

4.14. Ober-, Unter-, An- oder Hinterlieger

Durch die Durchführung der geplanten Maßnahmen ergeben sich keine erhöhten Wasserspiegellagen im Oberstrom, sodass für die Oberlieger der Wehranlage keine negativen Auswirkungen zu erwarten sind. Auch die Situation für die unterliegenden Bereiche an der Vils bleibt unverändert.

4.15. bestehende Rechte Dritter, alte Rechte oder Befugnisse

Aufgrund der Durchführung der geplanten Maßnahmen ist kein negativer Einfluss zu erwarten.

5. Rechtsverhältnisse

5.1. Genehmigungsinhalt

Im Rahmen des Vorhabens werden folgende wasserrechtliche Tatbestände berührt, für die eine wasserrechtliche Zulassung beantragt wird:

- Antrag auf Benutzung eines oberirdischen Gewässers in Form einer wasserrechtlichen Erlaubnis nach §10 und WHG mit einem Genehmigungszeitraum von mindestens 20 Jahren mit folgenden Benutzungen:
- Plangenehmigung für die Wiederherstellung und Optimierung der bestehenden FAA.
- Plangenehmigung für den Austausch des Feinrechen der beiden Triebwerke (30 mm lichte Stabweite in TW 1 und 20 mm lichte Stabweite TW2) gegen einen Feinrechen mit störungsoptimierten, fischschonenden Profilen (15 mm lichte Stabweite).

Dies erfüllt folgende wasserrechtlichen Benutzungstatbestände:

- Erhalt der Wasserableitung aus der Vils von derzeit bis zu 5,45 m³/s (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 WHG) sowie
- Wassereinleitung in den Unterwasserkanal bzw. in die Vils (2,00 m³/s aus Turbine 1) bzw. den Vils (3,45 m³/s aus Turbine 2)
- das Ableiten von 0,30 m³/s Wasser aus dem Stauraum des Exinger Altvils zur Dotierung der FAA (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 WHG) und
- das Einleiten von 0,30 m³/s Wasser in den Vilskanal Unterwasselkanal aus der FAA (§ 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG)

5.2. Erlaubniszeitraum

Für die öffentlich-rechtliche Zulassung des Vorhabens wird eine gehobene wasserrechtliche Erlaubnis gemäß § 10 und WHG beantragt. Aufgrund der relativ hohen Investitionskosten bei Wasserkraftanlagen und zur Sicherstellung langfristiger Planungs- und Betriebssicherheit wird ein Genehmigungsdauer von mindestens 20 Jahren beantragt.

5.3. Unterhaltungspflicht in den vom Vorhaben berührten Gewässerstrecken

Die Verpflichtung der bestehenden Gewässerunterhaltung nach Art. 22 Abs. 3 BayWG bleibt unberührt. Der Aufstau an der Wehranlage kann bei erhöhten Abflüssen in der Vils zu temporären Auflandungen im Stauraum führen. Bei größeren Hochwasserereignissen werden die Wehrschützen gezogen, sodass die Anlandungen mobilisiert und über die Wehranlage abgeführt werden. Dadurch stellt sich ein Gleichgewichtszustand im Stauraum ein. Andere Geschiebeeinträge werden durch den Betrieb der Wasserkraftanlage Lappersdorfer Mühle nicht beeinflusst.

Ein zusätzlicher Sedimenteintrag nach Triebwerk 1 erfolgt über Zufluss aus dem Norden, aus unbekanntem Quellen.

5.4. Gewässernutzung

Bestehende Gewässerbenutzungen durch Dritte sind von der Wasserkraftanlage nicht berührt.

5.5. Beweissicherungsmaßnahmen

Zur Feststellung der bestehenden Situation an Grundstücken und Bauwerken im Umgriff der Triebwerksanlage werden Beweissicherungsmaßnahmen als derzeit nicht notwendig erachtet.

6. Anlieger (Grundstücksverzeichnis)

Folgende Flurstücke / Eigentumsverhältnisse werden vom Planungsvorhaben berührt. Alle davon liegen in Eichendorf.

Flurnummer	Gemarkung	Art des Grundstückes	Eigentümer/in
330	Exing	Gewässer Exinger Altvils	Freistatt Bayern, WWA Landshut
332	Exing	Gewässer Exinger Altvils	
333	Exing	Ufer / Wald	
328	Exing	ehem. Sägewerk	Stefan Huf Lappersdorf 37 94438 Eichendorf
329	Exing	Hof/Gelände	
331	Exing	Gelände	
334	Exing	Ufer / Wald	

Tabelle 14: Grundstücksverzeichnis – Stand 10.04.2025



23.07.2025

Datum, Planung: **Ing.-Büro Baumgartner**

____.____.2025

Datum, Gesuchsteller: **Stefan Huf**