

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Vorhabensträger, Planungsbeteiligte, Ansprechpartner	3
2.	Zweck des Vorhabens	4
3.	Gegenstand des Antrages.....	4
4.	Planungshistorie	6
5.	Bestehende Verhältnisse	8
5.1	Lage des Vorhabens.....	8
5.2	Hydrologische Verhältnisse	9
5.2.1	Berechnung des Mittelwassers MQ	9
5.2.2	Ermittlung der Dauerlinie	11
5.2.3	Ermittlung der Hochwasserspende HQ_{100}	13
5.3	Geologie, Baugrundverhältnisse	14
5.4	Limnologie und Ökologie	15
5.5	Hydrogeologie	15
5.6	HW Abflussberechnung Fassung	17
5.7	2D – Abflussberechnung HQ_{100} am Krafthaus	17
5.8	2D – Abflussberechnung MQ – Berechnung Ausleitungsstrecke	18
6.	Vorausgegangene Baumaßnahmen	20
6.1	Baumaßnahme an der Sperre vom Freistaat Bayern (WWA).....	20
6.2	Anlehnung an weitere, vorhandene Infrastruktur	22
7.	Fotodokumentation Bestand.....	23
8.	Art und Umfang des Vorhabens	26
8.1	Allgemeines	26
8.2	Fassungsbauwerk	27
8.2.1	Planungshistorie Fassungsbauwerk.....	27
8.2.2	Fassungsbauwerk – Bauwerksbeschreibung der geplanten Lösung	28
8.2.3	Vorteile der neuen Lösung Fassungsbauwerk.....	35
8.3	Restwasserabgabe	36
8.4	Druckrohrleitung	37
8.4.1	Planungshistorie - Wahl der DL-Trasse und der Standort Zentrale.....	37
8.4.2	Gewählte Rohrleitungstrasse	39
8.4.3	Grundwasserschutz und Auftriebssicherheit	40
8.4.4	Regelquerschnitte und Eingriffsflächen	42
8.4.5	Vorteile der optimierten Rohrleitungstrasse	45
8.5	Krafthaus mit maschinentechnischer Ausrüstung.....	46
8.5.1	Krafthaus	46
8.5.2	Unterwasserkanal.....	50
8.5.3	Vorteile der neuen Lösung Unterwassergerinne	51
8.5.4	Sicherheitsrelevante Betriebseinrichtungen / Ausstattungen	51

9. Ausgleichsmaßnahmen an der Stillach.....	52
10. Baudurchführung.....	57
10.1 Voraussichtlicher zeitlicher Bauablauf	57
10.2 Fassung mit Grundablass.....	57
10.3 Druckrohrleitung	58
10.4 Krafthaus	58
11. Auswirkungen des Vorhabens auf	59
11.1 die beeinflussten Gewässerabschnitte.....	59
11.2 die Wasserbeschaffenheit	59
11.3 den Geschiebetrieb und den Sedimenttransport.....	59
11.4 das Grundwasser	59
11.5 Natur und Landschaft	60
11.6 Natur und Landschaft während der Bauausführung	60
11.7 Natur- und Landschaftsbild / Tourismus	61
11.8 benachbarte Wohngebiete.....	61
11.9 Fischerei, Jagdbetrieb	62
11.10 Unterlieger / Oberlieger	62
11.11 Alpbetrieb / Zuwegung zur Sperre	62
11.12 Luftverschmutzung.....	62
12. Rechtsverhältnisse.....	63
12.1 Unterhaltspflicht an den vom Vorhaben berührten Gewässerstrecken	63
12.2 Unterhaltspflicht an den zu errichtenden Anlagen	63
12.3 Notwendige öffentlich-rechtliche Verfahren	63
12.4 Beweissicherungsverfahren	63
12.5 Privatrechtliche Verhältnisse der durch das Vorhaben berührten Grundstücke und Rechte	64

1. Vorhabensträger, Planungsbeteiligte, Ansprechpartner

Bauherr:

Kraftwerk GmbH & Co. Oberstdorf KG,
Wilhelm-Geiger-Str. 1
87561 Oberstdorf
Ansprechpartner: Herr Albert Geiger
E-Mail: a.geiger@geigergruppe.de
Tel. +49 171 8647953
Vertretung: Herr Herbert Gambeck
E-Mail: info@rechtler.de
Tel. +49 (0)8322 / 3330

Rechtsberatung:

AVR – Andrea Versteyl Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Hohenzollerndamm 122
14199 Berlin
Ansprechpartner: RA Dr. Peter Kersandt
kersandt@avr-rechtsanwaelte.de
Telefon: +49 (0)30 3180 417 0

Planungsbeteiligte:

Limnologie und Ökologische Beurteilung und Begleitplanung

IST Scheiber
Ziviltechniker GmbH
Messerschmittweg 38
A-6175 Kematen
Ansprechpartner: Frau Mag. Traute Scheiber
E-Mail: office@its-scheiber.at
Tel. +43/ (0)5232/3738
Vertretung: Herr Mag. Wolfgang Barth
E-Mail: wolfgang.barth@its-scheiber.at
Tel. +43/ (0)5232/3738-17

Hydrogeologische Untersuchungen:

GeoUmweltTeam GmbH
Wiesenstraße 18
87616 Marktoberdorf
Ansprechpartner: Herr Dipl. – Geol. Horts Tauchmann
E-Mail: office@geoumweltteam.de
Tel.: +49 (0)8342 / 9639-0

Technische Planung:

Ingenieurbüro Dr.-Ing. Koch Bauplanung GmbH
Beethovenstraße 13, D-87435 Kempten
Ansprechpartner: Herr Dipl. Ing. (FH) Christian Braun
E-Mail: braun@ibkoch.de
Tel.: +49 (0) 831-52172- 11
Vertretung: Frau Dipl. Ing. Constanze Kunert
E-Mail: kunert@ibkoch.de
Tel.: +49 (0) 831-52172- 19

2. Zweck des Vorhabens

Zweck des Vorhabens ist der Neubau der Wasserkraftanlage Oberau.

Mit der geplanten Laufwasserkraftanlage soll die vorhandene Fallhöhe in der Trettach ab der Gefällestufe (Geschiebesperre am Sperrach) bis zur Alpe Oberau energiewirtschaftlich genutzt werden. Die erzeugte Energie wird ins öffentliche Netz eingespeist.

Hinweis: Die Trettach wird im Bereich der Bodensperre auch Sperrbach genannt. Beide Begriffe werden im Technischen Bericht verwendet.

3. Gegenstand des Antrages

Der Antragsteller beantragt mit beiliegenden Unterlagen:

die wasserrechtliche Planfeststellung gemäß § 68 Abs. 1 WHG für:

- a) Bau des Fassungsbauwerks in der Trettach (in diesem Bereich auch Sperrbach genannt) gemäß Planbeilagen als Tiroler Wehr
- b) Bau einer Restwasserkraftanlage am Fassungsbauwerk mit $Q_A = 400 \text{ l/s}$ (entspricht max. Restwasser abzüglich Abgabe direkt an der Sperre + Rundung)
- c) Bau der Druckleitung zwischen Wasserfassung und Krafthaus DN 800 GGG & DN 900 GFK
- d) Errichtung des Krafthauses sowie ein Unterwassergerinne zur Rückführung des Triebwassers in die Trettach
- e) Bau von Teilsohlrampen an den bestehenden Geschiebesperren in der Stillach als Ausgleichsmaßnahme
 - Teilsohlrampe 1 an der Sohlschwelle 472012_1_11_131
 - Teilsohlrampe 2 an der Sohlschwelle 472012_1_11_136
 - Teilsohlrampe 3 an der Sohlschwelle 472012_1_11_138

die wasserrechtliche Bewilligung für:

- f) Ausleitung von bis zu $1,541 \text{ m}^3/\text{s}$ Wasser (inkl. erforderlicher Restwasserabgabe) aus der Trettach an der Geschiebesperre mittels eines Tiroler-Rechens

- g) Weiterleitung des Triebwassers von maximal 1,20 m³/s an die Hauptanlage an der Alpe Oberau inkl. Wiedereinleiten von 1,2 m³/s Triebwasser aus dem Unterwasser-Gerinne der WKA in Oberau in die Trettach
- h) Restwasserabgabe (gesamt) an der Fassung von:
Basisdotierung:
- 100 l/s von September bis einschließlich Mai
- 110 l/s im Juni
- 170 l/s im Juli und August
Dynamischer Dotierung ergänzend:
15 % der an der Wasserfassung ankommenden Wassermenge im Zeitraum Anfang April bis Ende Oktober.
Bei einer Ausbaugröße von 1,20 m³/s ergibt sich ein Restwasser im Maximum von 170 l/s + (1200 l/s + 170 l/s) / 0,85 x 0,15 = Q_R = 412 l/s.
- i) Rückleitung des Restwassers in die Trettach wie folgt:
- 10 l/s direkt an der Sperre (Leckage an der Sperre / bzw. aktive Abgabe)
- Das restliche Restwasser mit bis zu 402 l/s wird unterhalb der Treppen an der Geschiebesperre über eine Restwasserkraftanlage abgegeben.
- j) Bei einem Kraftanlagenzufluss von unter ca. 8 % der Ausbauwassermenge (entspricht 100 l/s) wird die Anlage stillgesetzt; das Wasserdargebot verbleibt dann komplett im Gewässer.

die unter Ziffern III., IV., VI. und VII. des Bescheids vom 31.05.2017 genannten öffentlich-rechtlichen Entscheidungen und

die Baugenehmigung gemäß Art. 68 BayBO für das Krafthaus.

Hinweise:

- a) Eine wasserrechtliche Bewilligung zum Aufstau der Trettach an der Sperre auf ein bestimmtes Stauziel ist nicht notwendig, da keine wesentliche Veränderung zum Bestand vorgenommen wird. Der Abfluss wird lediglich auf das Tiroler Wehr an der orographisch rechten Seite geleitet bzw. konzentriert. Die Überfallkote wird sich nur aufgrund der Einengung auf 6,0 m (Breite Tiroler Wehr) geringfügig ändern, die Auswirkungen auf des Oberwasser-Abflussgeschehen werden sich nur unmittelbar vor der Sperre an die Abflusslenkung anpassen.
- b) Eine Ausnahme nach § 34 Abs. 3 BNatSchG bezogen auf das FFH-Gebiet *Allgäuer Hochalpen* ist nicht mehr notwendig, weil das geänderte Projekt nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen des Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen, insbesondere nicht des LRT 3220 „Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation“, führen kann.

4. Planungshistorie

Die Planungen zur WKA Oberau haben im Jahr 2014 begonnen.

Durch den **Bescheid zur „Errichtung und Betrieb der Wasserkraftanlage Oberau an der Trettach, Oberstdorf“ vom 31.05.2017** wurde die Anlage vom Landratsamt Oberallgäu unter Aktenzeichen: SG 31- 643/1- 06/15 zugelassen. Dem Zulassungsbescheid liegen die **Antragsunterlagen vom 29.09.2015** sowie die zugehörige **Tektur vom 07.06.2016** zugrunde.

Gegen den Zulassungsbescheid vom 31.05.2017 ist die Klage einer anerkannten Umweltvereinigung beim Verwaltungsgericht Augsburg anhängig. In einer in 2018 eingereichten Tektur wurden in diesem Zusammenhang diverse Planungsanpassungen zur Minimierung des ökologischen Eingriffes vorgenommen (z.B. Restwasserabgabe, Trassenvarianten für die Rohrleitung, erhöhter Schutz des Grundwassers usw.). Die Tektur von 2018 wird durch die vorliegende Tektur ersetzt und damit gegenstandslos.

Aufgrund der umfassenden Änderungen gegenüber dem Antrag von 2015/2016 und der dadurch notwendigen Überarbeitung und Aktualisierung der Antragsunterlagen wurde auf ein Deckblattverfahren verzichtet und stattdessen die vorliegende „**Gesamt-Tektur**“ **zur Vorlage bei der Genehmigungsbehörde** erstellt. Diese fasst alle Unterlagen auf dem aktuellen Stand zusammen. Im Zuge der Planänderung wurde insbesondere das Fassungsbauwerk vollständig überarbeitet, dieses um eine Restwasserturbine ergänzt und die Rohrleitungstrasse nochmals angepasst. Das Krafthaus wurde aus ökologischen Gründen in Richtung der Alpe Oberau (Richtung Osten) verschoben und die Innenplanung detaillierter ausgearbeitet.

Für einen anschaulichen und gut nachvollziehbaren Vergleich werden dem Antrag auch alte Anlagen und Planstände **nachrichtlich** beigelegt und zur Vermeidung von Missverständnissen als „verändert“ gekennzeichnet.

Kurzübersicht der wesentlich angepassten Punkte im Vergleich zum Bescheid vom 31.05.2017:

(die detaillierte Beschreibung erfolgt in der Erläuterung in den entsprechenden Kapiteln)

- **Fassungsbauwerk**
Komplette Überplanung des Fassungsbauwerkes mit Situierung unterhalb (statt bisher oberhalb) der bestehenden Sperre
- **Restwasserabgabe**
Ergänzende Planung einer Restwasserkraftanlage an der Fassung zur energetischen Nutzung des Restwassers durch eine Restwasserturbine mit 400 l/s Maximaldurchsatz (= max. Restwasserabgabe über die Restwasserturbine)
- **Rohrleitung**
Trasse angepasst im Bereich Fassung: Verlegung in die befestigte Baustraße der bereits erfolgten Maßnahme vom WWA (sh. Kapitel 8.4.2)

Optimierung der Trassenführung durch Anpassung an vorhandene Spartenrassen;
Verringerung der Eingriffsflächen durch Nutzung bestehender Straßen / Wege.

Abdichtung der Rohrleitungstrasse zur Verhinderung der Versickerung über die Rohrleitungstrasse (Grundwasserschutz).

Anpassung der Leitungstrasse an die zwischenzeitlich erstellte Abwasserdruckleitung Kemptner Hütte.

- **Krafthaus**

Verschiebung des Krafthauses in Richtung der Alpe Oberau zur Minimierung des Eingriffes in den Gewässerufersteifen und Minimierung der Zuwegung. Durch die Verschiebung wird ebenfalls die Wiederbestockung des Uferrandstreifens ermöglicht.

Detaillierung der Planungstiefe des Krafthauses.

- **Unterwasserkanal**

Die Planungstiefe wurde detailliert, die Wasserhaltung vorgesehen, sowie die gewünschte Vergrößerung des Unterwassergerinnes als Fischunterstand statt Rohrleitung dargestellt.

- **Ausgleichsmaßnahme ergänzt**

Es wird ergänzend eine dritte Teilsohlrampe als Ausgleichsmaßnahme erstellt.

➔ Durch die Umplanungen und die Nutzung bestehender Infrastruktur wird der ökologische Eingriff gegenüber der ursprünglichen Planung erheblich minimiert.

5. Bestehende Verhältnisse

5.1 Lage des Vorhabens

Das Vorhabensgebiet liegt rund 7 km südlich des Ortes Oberstdorf im Trettachtal in der Talebene der Alpe Oberau. Das Triebwasser wird an einer vorhandenen Konsolidierungssperre, unmittelbar oberhalb der Talebene Oberau gefasst und über eine ca. 1,0 km lange erdüberdeckte Druckrohrleitung zum Standort Oberau in das Krafthaus geleitet.

Das Triebwasser wird rund 25 m unterwasserseitig des Krafthauses in die Trettach rückgeleitet. Die gesamte Maßnahme liegt im Naturschutzgebiet „Allgäuer Hochalpen“

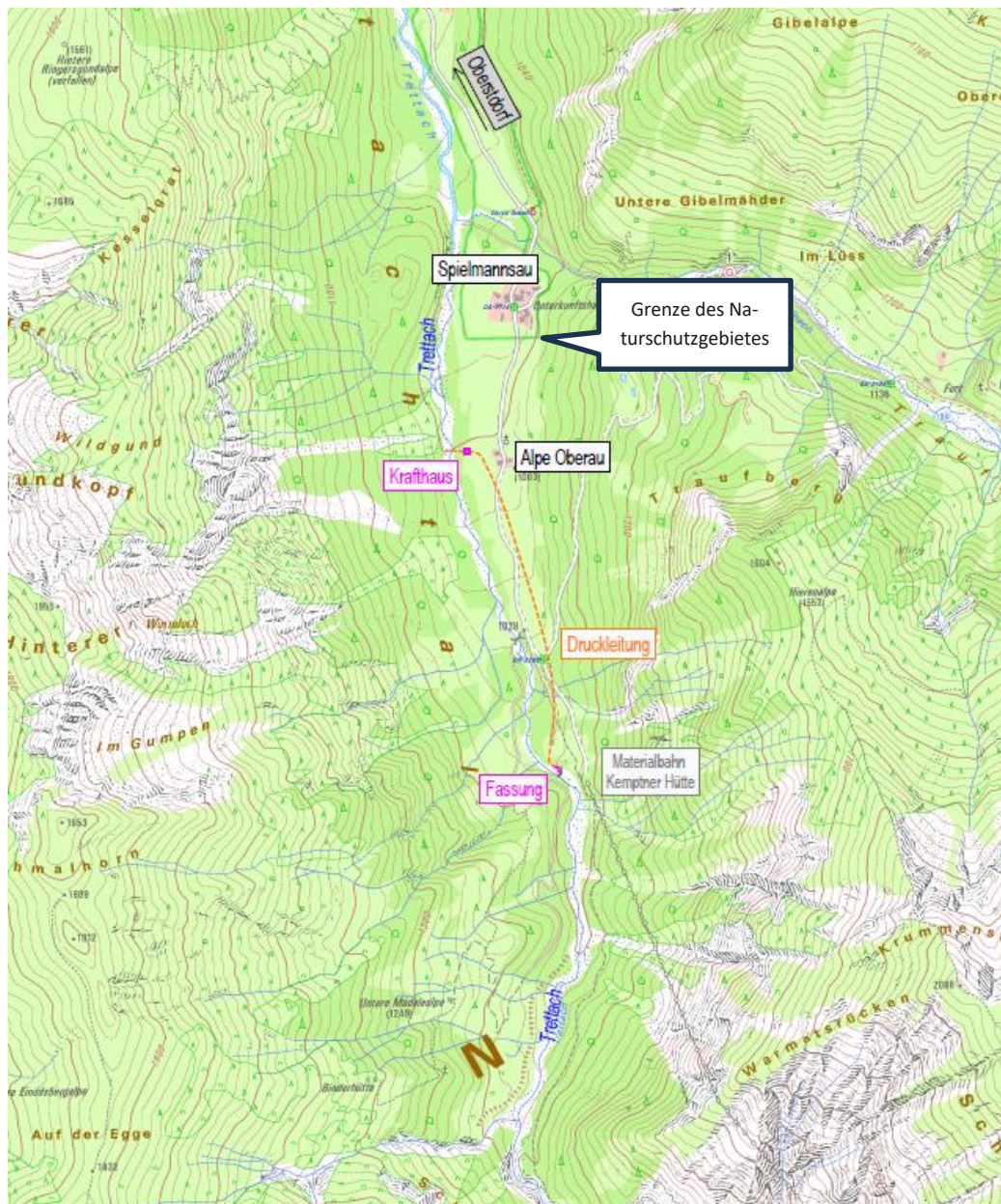


Abb. 1: Lage des Vorhabens

5.2 Hydrologische Verhältnisse

Die detaillierte Beschreibung der MQ-Ermittlung ist der Anlage 8.1.4. zu entnehmen.

5.2.1 Berechnung des Mittelwassers MQ

Die Herleitung erfolgt über Pegelmessungen am Oybach und Rückrechnung auf das Einzugsgebiet der geplanten Fassung. In Punkt 8.1.4. des Eingabeentwurfes wurde die Herleitung des Mittelwassers sowohl für den Bestand als auch für die Planung detailliert behandelt.

Die Ergebnisse der MQ-Berechnung werden hier nochmals aufgelistet:

		Bestands-MQ							
		Einzelabflüsse				MQ Abflüsse an Betrachtungsstandorten			
Monat	Pegel Oybach	Wasser- angebot Fassung	Zufluss Mädelebach	Zufluss Sperre bis zur Brücke ohne Mädelebach	Zufluss unterhalb Brücke bis Krafthaus	MQ Sperre (Fassung)	MQ Mündung Mädelebach	MQ an der Brücke (Zufahrt Mädelealpe)	MQ am Krafthaus (vor Rückleitung)
	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)
Januar	0,969	0,441	0,015	0,025	0,045	0,441	0,456	0,481	0,526
Februar	0,834	0,379	0,013	0,022	0,039	0,379	0,392	0,414	0,453
März	0,894	0,406	0,014	0,023	0,042	0,406	0,420	0,443	0,485
April	1,604	0,730	0,025	0,042	0,075	0,730	0,754	0,796	0,871
Mai	2,686	1,222	0,042	0,070	0,126	1,222	1,263	1,333	1,459
Juni	2,296	1,044	0,036	0,060	0,108	1,044	1,080	1,139	1,247
Juli	1,678	0,763	0,026	0,044	0,079	0,763	0,789	0,833	0,911
August	1,669	0,759	0,026	0,043	0,078	0,759	0,785	0,828	0,906
September	1,505	0,684	0,023	0,039	0,071	0,684	0,708	0,747	0,817
Oktober	1,332	0,606	0,021	0,035	0,062	0,606	0,626	0,661	0,723
November	1,217	0,554	0,019	0,032	0,057	0,554	0,572	0,604	0,661
Dezember	0,982	0,447	0,015	0,025	0,046	0,447	0,462	0,487	0,533
mittleres Jahres-MQ	1,472	0,670	0,023	0,038	0,069	0,670	0,692	0,731	0,800

Abb. 2: Bestands-MQ an verschiedenen Standorten (Sommermonate grün gekennzeichnet)

Die Ermittlung des Planungs-MQs an der Sperre erfolgt detailliert über die Ertragsberechnung der Anlage. Mit dieser werden die zukünftigen Abflussverhältnisse an der Sperre in eine 1:1 Simulation unter Beachtung des zukünftigen Betriebes der Wasserkraftanlage nachgebildet. Aus dieser Simulation werden dann die Abflussaufteilungen – Triebwasser / Restwasser / Überwasser – generiert und in die MQ-Berechnung übernommen. Aus diesen Werten und den natürlichen Bestandszuflüssen aus den Einzugsgebieten unterhalb der Sperr werden die MQ-Werte Planung berechnet.

	Bestands-MQ			Planungs-MQ			
	Einzelabflüsse			MQ Abflüsse			
Monat	Zufluss Mädelebach	Zufluss Sperre bis zur Brücke ohne Mädelebach	Zufluss unerhalb Brücke bis Krafthaus	MQ Sperre (Fassung)	MQ Mündung Mädelbach	MQ an der Brücke (Zufahrt Mädelealpe)	MQ am Krafthaus (vor Rückleitung)
	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)			
Januar	0,015	0,025	0,045	0,106	0,121	0,146	0,191
Februar	0,013	0,022	0,039	0,102	0,115	0,136	0,176
März	0,014	0,023	0,042	0,100	0,114	0,137	0,179
April	0,025	0,042	0,075	0,220	0,245	0,287	0,362
Mai	0,042	0,070	0,126	0,353	0,395	0,464	0,590
Juni	0,036	0,060	0,108	0,304	0,340	0,399	0,507
Juli	0,026	0,044	0,079	0,299	0,325	0,369	0,447
August	0,026	0,043	0,078	0,305	0,330	0,374	0,452
September	0,023	0,039	0,071	0,203	0,227	0,266	0,336
Oktober	0,021	0,035	0,062	0,197	0,217	0,252	0,314
November	0,019	0,032	0,057	0,115	0,133	0,165	0,222
Dezember	0,015	0,025	0,046	0,107	0,123	0,148	0,194
mittleres Jahres-MQ	0,023	0,038	0,069	0,201	0,224	0,262	0,331

Abb. 3: Planungs-MQ an verschiedenen Standorten (Sommermonate grün gekennzeichnet)

Quantifizierung der MQ-Berechnungsergebnisse

Eine Überprüfung und Quantifizierung der Berechnungsergebnisse ist nur für das Messjahr 2012 /2013 möglich. Hier lassen sich die MQ-Berechnung aus der Messung mit der MQ-Berechnung aus den rückgerechneten Pegelraten aus dem Oybach vergleichen.

In Nachfolgender Tabelle ist der Vergleich der Herleitung der MQ – Werte dargelegt.

[m³/s]	Berechnetes Bestands MQ im Messzeitraum			Berechnetes Planung MQ im Messzeitraum		
	2012/2013 Messung	Abweichung	2012/2013 Oybele	2012/2013 Messung	Abweichung	2012/2013 Oybele
Januar	0,25	-0,22	0,46	0,14	0,04	0,10
Februar	0,25	-0,14	0,38	0,14	0,04	0,10
März	0,23	-0,15	0,38	0,14	0,04	0,10
April	0,99	0,15	0,84	0,39	0,15	0,24
Mai	1,44	0,12	1,32	0,49	0,16	0,34
Juni	2,35	0,86	1,49	1,31	0,84	0,47
Juli	0,85	0,16	0,69	0,32	0,04	0,27
August	0,77	0,33	0,44	0,33	0,09	0,24
September	1,13	0,28	0,85	0,41	0,18	0,23
Oktober	0,92	0,08	0,84	0,54	0,29	0,25
November	0,35	-0,16	0,50	0,12	0,02	0,10
Dezember	0,27	-0,15	0,42	0,15	0,05	0,10
mittleres Jahres-MQ	0,816	0,098	0,718	0,372	0,162	0,211
Abweichung	113,7%		100,0%	176,9%		100,0%

Abb. 4: MQ - Berechnung im Messzeitraum (abgeleitet aus Ertragsberechnung)
 für Bestand und Planung

Aus dem Vergleich der MQ-Daten aus:

- Hergeleitet aus der Messung an der Brücke auf das Einzugsgebiet der Sperre rückgerechnet sowie der 1:1 Simulation des Kraftanlagenbetriebes für die Rest- und Überwasserabflüsse
 Daraus ergibt sich ein Jahres MQ-Abfluss von 370 l/s
 und der
- Hergeleitet aus dem Pegel Oybele auf das Einzugsgebiet der Sperre rückgerechnet sowie der 1:1 Simulation des Kraftwerksbetriebes für die Rest- und Überwasserabflüsse
 Daraus ergibt sich ein Jahres MQ-Abfluss von 210 l/s
- Aus der Mittelwasserberechnung Bestand für das Messjahr ergibt sich ein Abfluss von:
 Herleitung über Messung 816 l/s
 Herleitung über Pegel Oybach 718 l/s
- Die Abweichung der Ergebnisse Planung beträgt somit in Bezug der weiter verwendeten MQ-Größe von 210 l/s einer Abminderung von 77 % gegenüber dem, über die Messung ermittelten Wert.

$$((370 \text{ l/s} - 210 \text{ l/s}) : 210 \text{ l/s}) = 0,77 \text{ bzw. } 77 \% .$$
- Demgegenüber ist die Abweichung der Ergebnisse der Vergleichsberechnung Bestand erheblich kleiner und beträgt:

$$((816 \text{ l/s} - 718 \text{ l/s}) : 718 \text{ l/s}) = 0,13 \text{ bzw. } 13 \% .$$

Folgende Rückschlüsse können daraus gezogen werden:

1. Der tatsächlich auftretende Jahres MQ-Abfluss Planung (Messung Brücke auf EZG Sperre rückgerechnet) liegt erheblich über dem errechneten MQ-Abfluss Planung (aus der Rückrechnung Oybele). Dies gilt zumindest für das Messjahr.
 2. Die MQ-Winterabflüsse anhand der Messung liegen für das Messjahr ebenfalls erheblich über dem, aus den Pegelaufzeichnungen Oybach rückgerechneten, MQ-Abfluss. Dies liegt vermutlich an den häufigeren Abschaltungen der Anlage aufgrund zu geringem Wasserdargebot (Abschaltung bei QA < 100 l/s). Begründen lässt sich dies aufgrund der höheren Dynamik des kleineren Einzugsgebietes Sperrbach gegenüber dem Oybach – ersichtlich auch in der Abflussganglinie.
 3. Die höhere Dynamik des Einzugsgebietes der Sperre wirkt sich positiv auf die MQ-Abflusswerte aus, d.h. je höher die Dynamik im Gewässer, desto mehr Abfluss verbleibt im Gewässer.
 4. Die Abflussganglinien
 - A) hergeleitet aus der Messung an der Brücke und
 - B) hergeleitet aus dem Pegel Oybachzeigen anschaulich, dass über die Messung eine wesentlich höhere Dynamik abgebildet wird.
 5. Unter Einbezug auch der Differenzen in der Bestandsberechnung verbleibt immer noch ein Sicherheitsfaktor von $77\% - 13\% = 64\%$ zumindest im Messjahr.
 6. Eine exakte Quantifizierung der Abweichungen vom Messjahr auf den gesamten Betrachtungszeitraum von 10 Jahren zu schließen, erscheint aus sich des Planers nicht möglich. Klar ersichtlich ist jedoch, dass aufgrund der höheren Dynamik das Planungs-MQ in der Realität erheblich größer ausfallen wird als derzeit für die ökologischen Betrachtungen angenommen.
- ➔ Das berechnete Mittelwasser MQ-Planung wird sich in Realität größer einstellen als berechnet. Die Vorgabe für die weitere Planung liegt daher aus ökologischer Sicht auf der sicheren Seite!

5.2.2 Ermittlung der Dauerlinie

Die Trettach hat an der Fassungsstelle (Sperre) ein Einzugsgebiet von rd. 10,7 km².
Die Jahresdauerlinie (Messung) wurde auf Basis einer Abflussmessung des Jahres 2012/2013 an der Brücke (Zufahrt zur Mädelealpe) und Skalierung mit dem Einzugsgebietsfaktor Brücke zu Sperre ermittelt. Die Messdaten ergeben folgende Jahres Ganglinie:

Hinweis: Die Daten sind so sortiert, dass ein kontinuierlicher Jahresablauf mit Januar beginnend (hier allerdings Januar 2013) und Dezember endend (hier Dezember 2012).

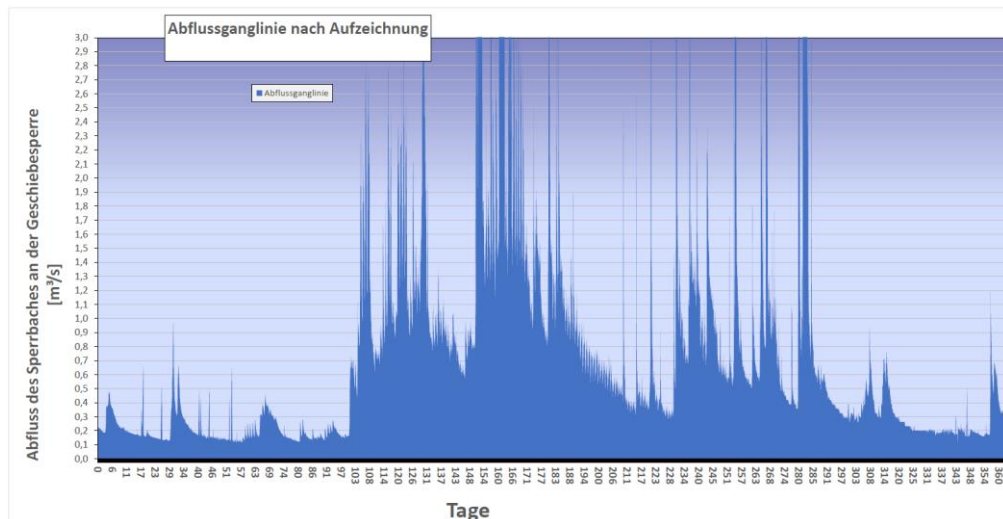


Abb. 5: Ganglinie nach Messung

Die sortierten Werte aus dieser Ganglinie ergeben die Dauerlinie.

Der, in der untenstehenden Dauerlinie Ocker gekennzeichnete, Abfluss-Anteil ist die in der Hauptanlage energetisch nutzbare Wassermenge. Der dunkelblaue Abflussanteil (=Restwasser) verbleibt im Gewässerbett der Ausleitungsstrecke und wird größtenteils in der Restwasserkraftanlage energetisch genutzt.

Der hellblaue Abflussteil (=Überwasser) verbleibt ebenfalls im Gewässerbett der Ausleitungsstrecke und wird direkt am Tiroler Wehr bzw. an der Sperre im Gewässer weitergeleitet. Eine energetische Nutzung dieses Abflussteils ist nicht vorgesehen und nicht praktikabel.

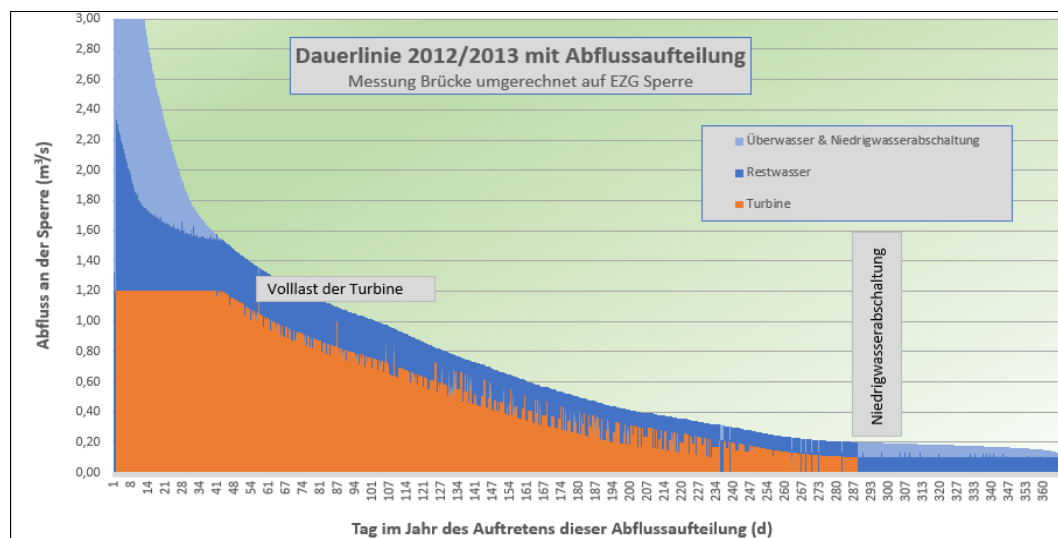


Abb. 6: Dauerlinie aus Messung

Hinweis: Die gezahnte Darstellung der Restwasserabgabe ergibt sich aus der strengen Sortierung nach Wasserdargebot, ungeachtet der jeweils geforderten jahreszeitlichen RW-Abgabe, d.h. hohe Sommer-Restwasserabgaben können auch in der Sortierung neben niedrigen Winterabgaben zu liegen kommen

Die jahreszeitliche Restwasserabgabe und deren Dynamik ist im nachfolgenden Rahmenbetriebsplan zu erkennen:

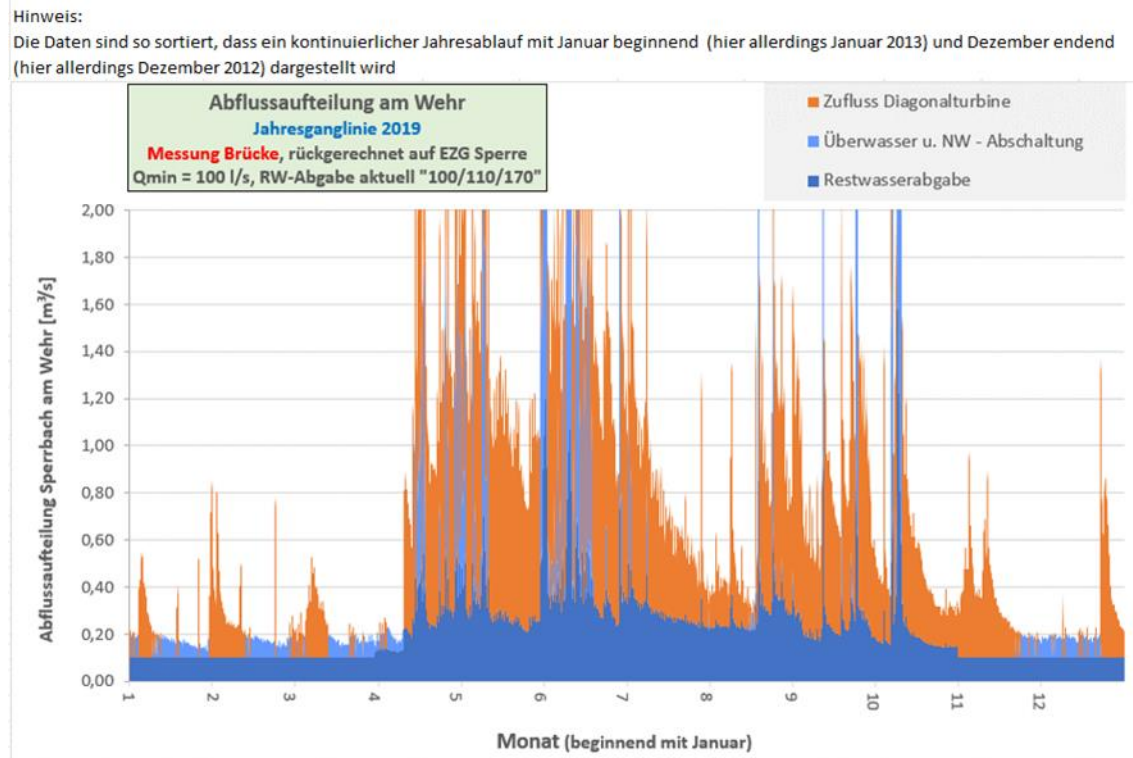


Abb. 7: Rahmenbetriebsplan (Ganglinie aus Messung ermittelt)

5.2.3 Ermittlung der Hochwasserspense HQ_{100}

Eichung

Am ursprünglich geplanten Standort des Krafthauses (Truppersoy) unterhalb der Einmündung des Traufbaches wurden vom WWA Kempten für die Einzugsgebietsgröße von 23,4 km² folgende Hauptwerte HQ_{100} der Trettach vorgegeben:

HQ_{100} (Standort Krafthaus)	86,1 m³/s	
$HQ_{100} + \text{Klima}$ (Standort Krafthaus)	99,0 m³/s	maßgebender Abfluss

Als Vergleichsberechnung zur Einordnung und Verifizierung wurde zusätzlich die Hochwasserspense nach Wundt berechnet (= Verfahren zur Ermittlung des HQ_{Extremen} bzw. HQ_{100} für kleine Einzugsgebiete).

Der Wert vom WWA Kempten (99,0 m³/s) stimmt gut mit den ermittelten Werten nach Wundt inkl. Klimazuschlag (103,5 m³/s) überein und liegt im Vergleich knapp über den Werten des WWA Kempten.

Extremwertermittlung:

Der Ansatz des 90 % Kurve nach Wundt kann daher auch auf oberliegende Einzugsgebiete Anwendung finden.

Mit dieser Eichung wurden die Hochwasserspenden für die beiden Standorte Krafthaus und Fassung ermittelt:

(Zugehörige Diagramme siehe Anhang – Anlagen 8.1.2 und 8.1.3)

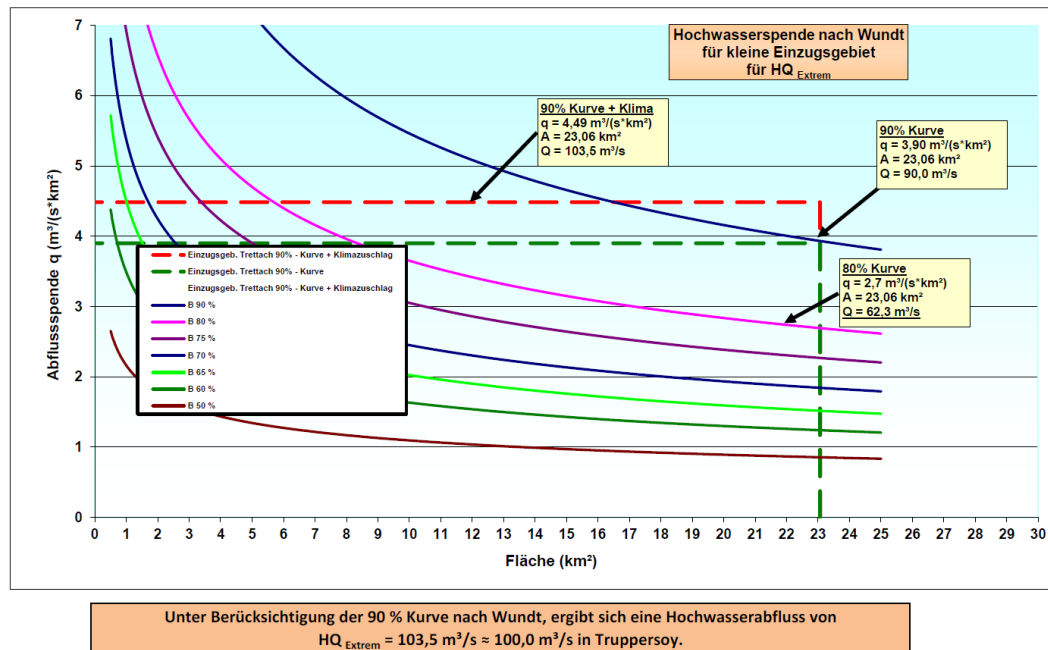


Abb. 8: Hochwasserspende nach Wundt – Standort Truppersoy

Folgende Extremabflüsse werden für die weitere Hochwasserabflussberechnung verwendet.

Fassung: $HQ_{\text{Extrem}} \approx 67,0 \text{ m}^3/\text{s}$
Krafthaus: $HQ_{\text{Extrem}} \approx 75,0 \text{ m}^3/\text{s}$

5.3 Geologie, Baugrundverhältnisse

Im Bereich des geplanten Fassungsbauwerkes fließt die Trettach zwischen zwei ausgeprägten Bergrücken talwärts bevor sie durch eine Konsolidierungssperre einen Absturz erfährt und sich dann unterhalb der Sperre im Talboden der Oberau als breitflächige Auswurfstrecke Richtung Truppersoy bewegt.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist für die Gründung der Fassung mit oberflächen-nahen grob- bis sehr grobkörnigen Böden (Talkies, Blöcke) zu rechnen.

Ebenfalls kann im gesamten Baubereich mit Felsen und Felsblöcken gerechnet werden. Setzungsempfindliche Schichte können sehr Lokal aufgeschlossen werden (vornehmlich Sand-Litzen).

Druckleitung:

Im Bereich der Druckleitung spielen setzungsempfindliche Schichten für die vorgesehene Bauweise keine Rolle, da hier evtl. Setzungen durch die Druckleitung ausgeglichen werden

Fassung:

Im Bereich der Fassung steht seitlich oberflächennahe klüftiger Fels an. In der Sohle wird vermutlich ebenfalls klüftiger Fels und Auffüllmaterial vorherrschen; die Gründung der Bauwerke wird voraussichtlich über GEWI – Zu- und Druckanker erfolgen. Ein Lasteintrag in die vorhandene Sperre ist nicht vorgesehen.

Krafthaus und Unterwasserkanal:

Am Krafthaus wird vermutlich Geschiebe (analog wie in der Trettach vorherrschend) bis in die Gründungstiefe anstehen. Die Unterwasserkammer und der Unterwasserkanal werden in geschlossener Bauweise (vorgehen sind Spundwandverbauten) erstellt.

Im Bereich der Bauwerke (Krafthaus & Ausleitungsbauwerk) verbleibt der Verbau als die Tiefgründungen. Im Bereich des verrohrten Unterwasserkanals werden die Spundwände wieder entfernt.

Für eine genauere Bestimmung der Geologie und der Baugrundverhältnisse wird im weiteren Verlauf des Vorhabens ein **geotechnisches Gutachten** erstellt.

5.4 Limnologie und Ökologie

Das limnologische und ökologische Gutachten wurde aktualisiert und sind in der Anlage 11 dargestellt und beschrieben.

5.5 Hydrogeologie

Das Vorhaben liegt bis auf die Fassung im Trinkwasserschutzgebiet der Brunnenanlage Christlessee Zone III

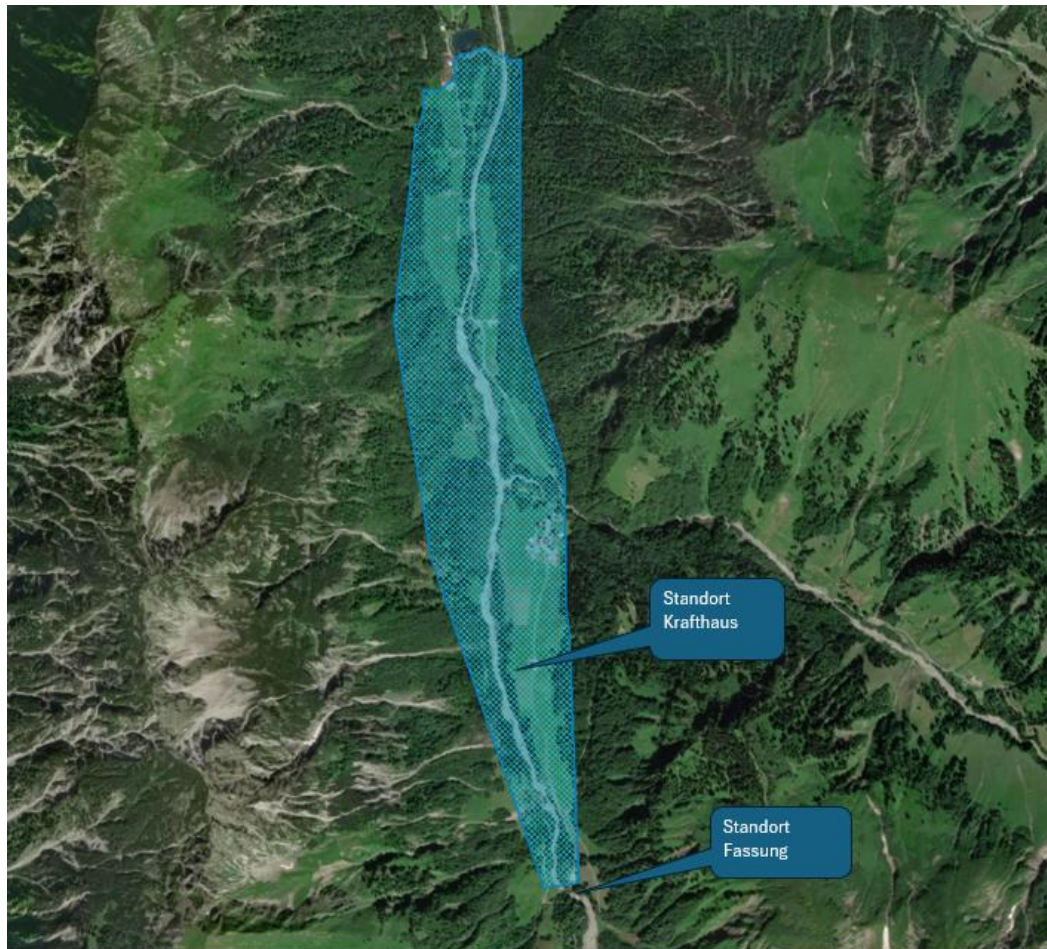


Abb. 9: Trinkwasserschutzgebiet Christlessee

Untersuchungen zu den **Grundwasserverhältnissen** sind in der Anlage 10. Hydrogeologische Untersuchungen dargestellt und beschrieben (GeoUmweltTeam GmbH).

Auflage der Hydrogeologie war u.a., dass ein Durchsickern des Rohrgrabens in Abschnitten mit geringer Grundwasserüberdeckung verhindert wird. Der Rohrgraben wird daher im Bereich zwischen Krafthaus und Weggabelung Brücke / Materialbahn Kemptner Hütte - in denen die Grundwasserüberdeckung nicht ausreicht - mit einer dichten Abdeckung bestehend aus Bentonit Matten versehen und das anfallende Oberflächenwasser seitlich in das anstehende Erdreich abgeleitet.

Der so hermetisch von oberirdischen Durchsickerungen abgedichtete Rohrgraben wird zusätzlich mit einer Drainageleitung versehen, sodass evtl. Undichtigkeiten nicht zu Fließvorgängen innerhalb der Rohrgrabenverfüllung führen, sondern gefasst werden und in den Unterwasserkanal und somit ins Fließgewässer abgeleitet werden.

Im Rohrleitungsbereich zwischen Fassung und der Weggabelung an der Brücke steigt das Gelände gegenüber dem Trettachbett stark an, eine Abdichtung des Rohrgrabens ist hier nicht erforderlich.

Vor Bauausführung werden die Grundwasserkoten engmaschig über Aufschlussbohrungen durch einen Geologen untersucht und die notwendigen Abdichtungsbereiche festgelegt.

5.6 HW Abflussberechnung Fassung

Die detaillierte Beschreibung ist der Anlage 8.2.1. zu entnehmen

Im Bereich der Fassung wurde die Hochwasserabflussberechnung über eine 1D Berechnung durchgeführt. Eine 2D Abflussberechnung würde aufgrund der hohen Gefällestufen keine brauchbaren Ergebnisse liefern.

Bei der 1D Abflussberechnung werden die Energiehöhen als max. Wasserspiegel angesetzt und ergeben dadurch eine hohe Sicherheit für die Extremwertbetrachtung.

Für die weitere Planung werden von nachfolgenden Höhen für die Überflutungssicherheit ausgegangen. Zur Sicherheit werden die Bauwerke bzw. die Zugänge 50 cm über der errechneten Energiehöhe geplant:

Station 0+012 im Bereich der RW-kraftanlage (untere Ebene)	ca. 1055,80 NHN
Station 0+026 im Bereich des Coanda-Rechens (obere Ebene)	ca. 1060,80 NHN
Station 0+040 im Überlauf der Sperrenkrone	ca. 1068,25 NHN

5.7 2D – Abflussberechnung HQ_{100} am Krafthaus

Für den Flussschlauch der Entnahmestrecke und somit für den Baubereich des Krafthauses und des Unterwasserkanals wurde eine Hochwasserabflussberechnung durchgeführt aus der die Wasserspiegel bei Extremabflüssen hervorgehen. Diese wiederum dienen zur Ermittlung der Hochwassergefährdung an den Bauwerken und im Baufeld und zur Festlegung der erforderlichen Schutzmaßnahmen und Höhenkoten.

Die Hochwasserkoten am Krafthaus-Standort Oberau wurde mit im Maximum mit ca. 1000,45 NHN ermittelt; die Zugangshöhe am Krafthaus wird mit 1001,70 NHN festgelegt. Daraus ergibt sich ein Freibord am Zugang zum Krafthaus mit ca. 1,25 m.

Zuflüsse zum Krafthaus aus „wild abfließendem Wasser“ aus den Vorländern wurden nicht untersucht. Gefährdungen durch diese wild abfließenden Wasser werden nach Fertigstellung durch eine etwas über das umgebende Gelände situierte Zugangsebene verhindert. Während der Baumaßnahme können jedoch durch örtlich Maßnahmen der Baugrubensicherung Schäden verhindert werden.

In der Berechnung wurde zur Vereinfachung der Hochwasserabfluss von $HQ_{\text{Extrem}} = 75 \text{ m}^3/\text{s}$, welcher am Krafthaus maßgebend wird, für die gesamte Ausleitungsstrecke angewendet.

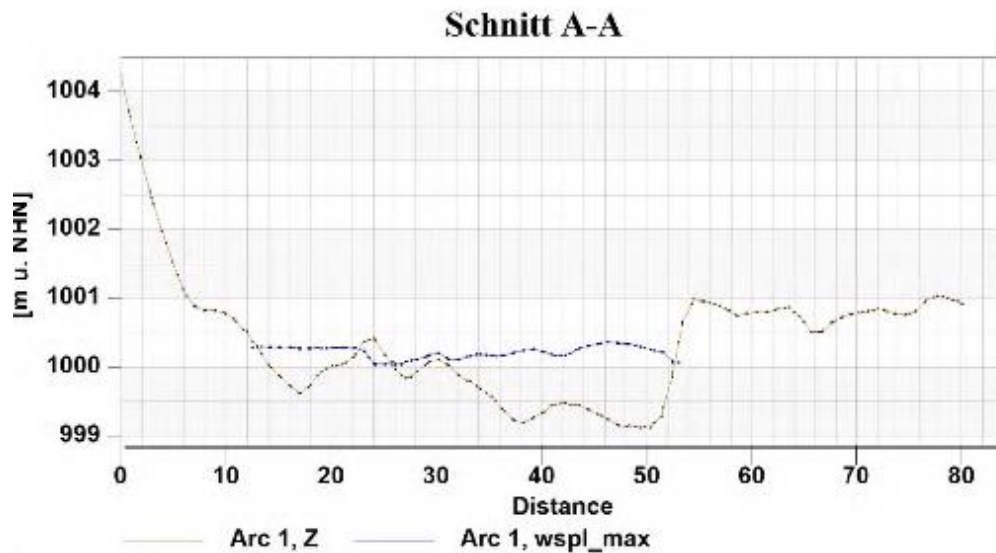


Abb. 10: Gewässerquerschnitt am Krafthaus aus der 2D Abflussberechnung

5.8 2D – Abflussberechnung MQ – Berechnung Ausleitungsstrecke

Die detaillierte Beschreibung der 2D Abflussberechnung ist der Anlage 9.1. zu entnehmen.

Mittels 2D-Abflussberechnung wurde die Minderung der benetzten Fläche aufgrund der Ausleitung ermittelt. Die Ermittlung der benetzten Fläche wurde sowohl für den Bestand als auch für die Planung mit dem jeweiligen Mittelwasserabfluss berechnet. Die natürlichen MQ-Seitenzuflüsse wurden in der Berechnung ebenfalls berücksichtigt.

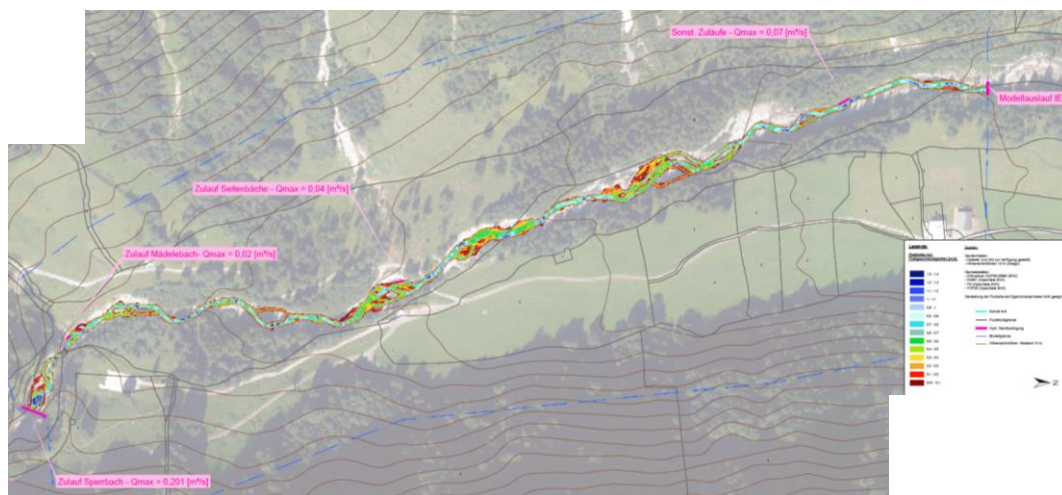


Abb. 11: Lageplan für MQ-Abflussberechnung (2D)

Die MQ-Zugabestellen für die MQ-Zuflüsse sind im Lageplan dargestellt und wurden auf der gesamten Ausleitungsstrecke berechnet.

Die Berechnung der benetzten Flächen Bestand und Planung wurde auf zwei Abschnitte unterteilt, da diese ökologisch unterschiedlich bewertet werden:

- Abschnitt A Sperre bis Mündung Mädelebach

- Abschnitt B Mündung Mädelebach bis Rückleitung Triebwasser am Unterwasserkanal

Der Bereich Mädelebach bis zur Sperre ist bautechnisch bereits so mit Querrigel, Treppen usw. verändert worden, dass die Auswirkungen der verminderten benetzten Flächen anders zu bewerten sind.

Ergebnis der MQ-Berechnung:

Flächenbilanz der 2D Mittelwasserberechnung Planung zu Bestand bei Flächenermittlung über die Wasserlinie (Wassertiefe >1 cm)			
Abschnitt A >> Sperre bis Mädelebach:			
Bestand	827,75	m ²	100,0%
Planung	538,94	m ²	65,1%
Differenz	288,81	m ²	34,9%
Abschnitt B >> Mädelebach bis Unterwasserkanal:			
Bestand	9918,48	m ²	100,0%
Planung	6974,46	m ²	70,3%
Differenz	2944,02	m ²	29,7%
Abschnitt A+B Gesamtbilanz			
Bestand	10746,23	m ²	100,0%
Planung	7513,40	m ²	69,9%
Differenz	3232,83	m ²	30,1%

Abb. 12: Tabelle Flächenbilanz

- ➔ Die benetzte Fläche wird für den Mittelwasserabfluss aufgrund der Ausleitung um ca. 30 % reduziert.

6. Vorausgegangene Baumaßnahmen

6.1 Baumaßnahme an der Sperre vom Freistaat Bayern (WWA)

Im Sommer / Herbst 2023 wurden Sanierungsmaßnahmen an der beplanten Bogensperre durch den Freistaat Bayern durchgeführt. Das Wasserwirtschaftsamt Kempten hat im Unterwasser der Sperre die Stufenanlage orographisch links erneuert. Zudem wurden Sohl-sicherungen im Unterwasser der Stufenungen eingebracht, um eine rückschreitende Erosion zu unterbinden. In dem Zuge dieser Maßnahme wurden eine befestigte Baustraße (Kiesweg) und ein befestigter Lagerplatz für Baustoffe und Geräte hergestellt (BE-Fläche). Letzteres wurde mittlerweile teilweise wieder mit geringen Oberbodenschicht abgedeckt. Im untenstehenden Orthophoto ist die neue Baustraße und der BE-Platz zu erkennen:



Abb. 13: Aktuelles Luftbild mit neuer Baustraße und BE-Platz

In folgendem Vermessungsplan sind die Sohl-sicherungsmaßnahmen und die Stufenanlage zu erkennen. Die Sohl-sicherung im Unterwasser war zum Aufnahmezeitpunkt bereits fertiggestellt, die Treppenanlage noch im Bau.



Abb. 14: Vermessung Sperre mit Sohl-sicherungsmaßnahmen des WWA Kempten
(Quelle Firma Geiger Aufnahme: 18.09.2023 & 28.09.2023)

Im Zuge der hiermit vorliegenden Gesamttektur wurde die Planung in diesem Bereich überarbeitet und an die neuen Gegebenheiten angepasst, sodass im Weiteren nur noch die ohnehin schon berührten und veränderten Flächen für die Baumaßnahme der WKA Oberau genutzt werden.

Die Rohrleitungstrasse wurde in die befestigte Baustraße verlegt, sodass der gesamte, ehemals beplante Bereich entlang des Wanderwegs und über den naturgeschützten Geländerücken, nicht mehr betroffen ist. Die zukünftige Zufahrt zum Fassungsbauwerk erfolgt dann ebenfalls über die vorhandene Straße und nicht mehr durch eine neu zu erstellende Zuwegung.

Folgender Lageplan zeigt den neuen Trassenverlauf durch die im Luftbild erkennbaren, bereits befestigten Flächen (links). Daneben zum Vergleich die alte Planung mit älterem Luftbild, ohne die neu angelegte Baustraße.



Abb. 15: links: neue Planung, rechts: alte Planung

Ein Blick in ältere Kartenwerke zeigt, dass ehemals schon ein Weg zur Sperre vorhanden war. Im Luftbild von 1960 ist die Zuwegung erkennbar, der Weg zur Materialbahn. Die Materialbahn der Kemptener Hütte dagegen gab es damals noch nicht.

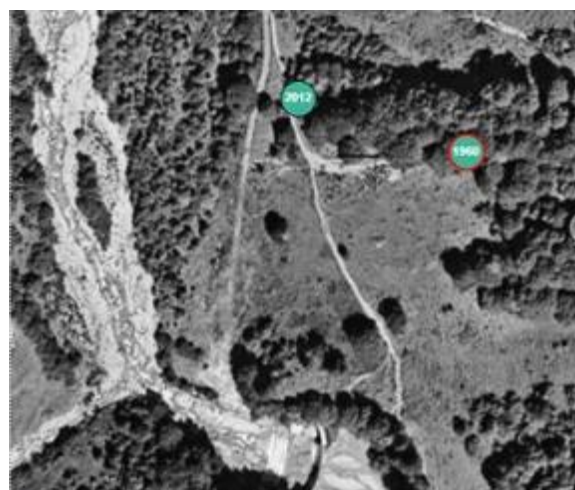


Abb. 16: Luftbild von 1960

6.2 Anlehnung an weitere, vorhandene Infrastruktur

Die Planung wurde auch in anderen Bereichen an bereits bestehende Infrastruktur und alte Baufelder angelehnt, um die Eingriffsflächen möglichst zu minimieren:

Ab 2016/2017 erfolgte die Verlegung der Abwasserdruckleitung der Kemptener Hütte, die kurz unterhalb der Brücke entlang der Straße verläuft und westlich an der Ortschaft Oberau vorbeiführt. Zusätzlich wurde eine 20 kV-Stromleitung verlegt.

Die Rohrleitungstrasse der vorliegenden Planung zur WKA Oberau wurde eng an diese Trasse angelehnt und führt in weiten Strecken durch die damals bereits gestörten Eingriffsbereiche.



Abb. 17: Luftbildausschnitt mit Trasse Abwasserleitung und 20 kV-Stromleitung

Ab 2021 wurde die Kemptener Hütte vom DAV saniert. Im Rahmen dieser Maßnahme wurde die Zufahrtstraße ebenfalls mit LKW befahren, um die Baustelle über Materialseilbahn bzw. Hubschrauber anzudienen. Es erfolgten ca. 3.700 Flüge für die Sanierung der Kemptener Hütte und ca. 5.000 Flüge für den Bau der zugehörigen Abwasserleitung. Außerdem wurde damals ein Hubschrauberlandeplatz im Bereich der Alpe Oberau errichtet, der anschließend wieder zurückgebaut wurde.

Um 2020/2021 wurde des Weiteren der Alpweg zur Mädele Alpe saniert.

7. Fotodokumentation Bestand

(Fotoaufnahmen während der Maßnahme des Freistaates Bayern)



Abb. 18: Drohnenaufnahmen Fassung (während Bauarbeiten WWA)

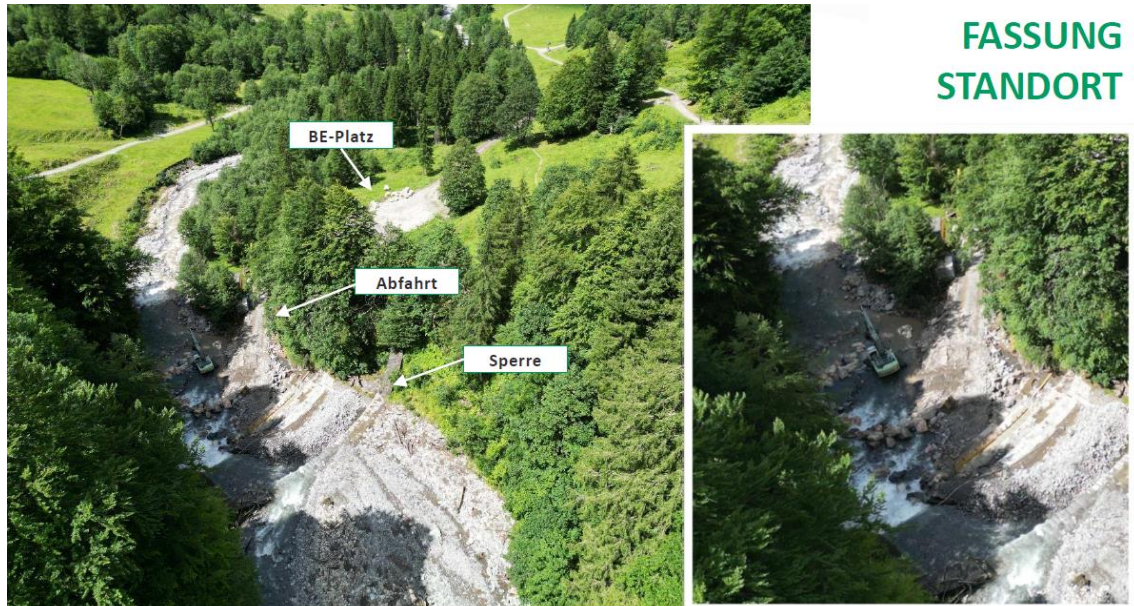


Abb. 19: Drohnenaufnahmen Fassung (während Bauarbeiten WWA)



Abb. 20: bestehende Sperre – Standort geplantes Fassungsbauwerk

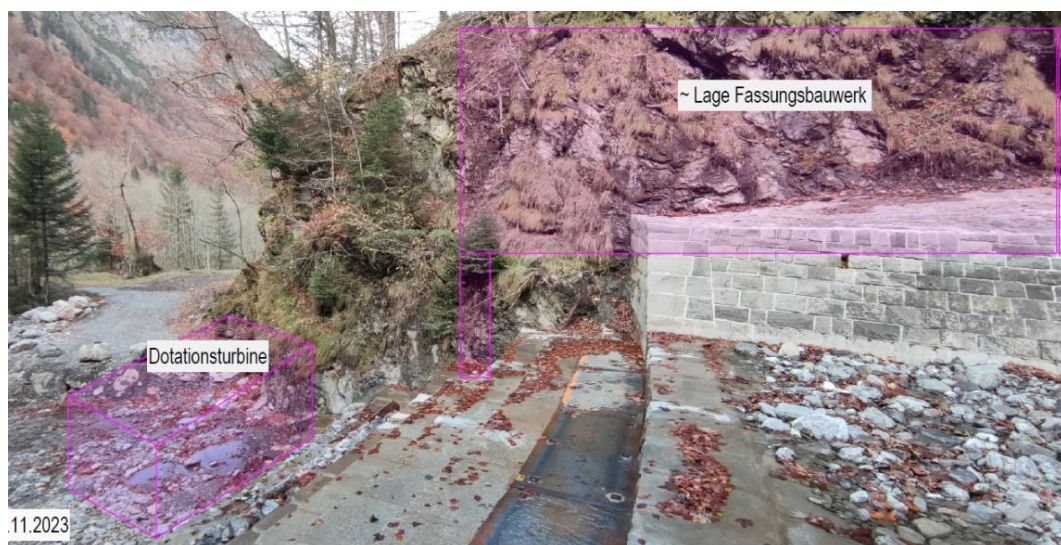


Abb. 21: bestehende Sperre – Standort geplantes Fassungsbauwerk



Abb. 22: bestehende Sperre – Standort geplantes Fassungsbauwerk



Abb. 23: Drohnenaufnahme Spielmannsau, Standort Krafthaus

8. Art und Umfang des Vorhabens

8.1 Allgemeines

Die Anlage wird als **reine Laufwasserkraftanlage** ohne Speicherung von Triebwasser betrieben. Auf Grund einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde die **Ausbaugröße** auf $1,20 \text{ m}^3/\text{s}$ ausgelegt. Die Restwasserkraftanlage an der Fassung wird auf 400 l/s bemessen (dies entspricht in etwa der maximalen Restwasserabgabe bei Volllast abzüglich einer Abgabe von 10 l/s direkt an der Geschiebesperre).

Das **Fassungsbauwerk** wird direkt unterhalb der bestehenden Bogensperre im orographisch rechten Randbereich der Trettach errichtet und wurde im Vergleich zur zuletzt eingereichten Planung vollständig überarbeitet. Ein **Gewässeraufstau** im Oberwasser der Sperre ist nicht mehr vorgesehen

Der Verlauf der **Druckrohrtrasse** wurde im vergangenen Planungsverlauf mehrfach an die naturschutzfachlichen Forderungen angepasst und optimiert. Mit vorliegender Planung wurde der Trassenverlauf erneut angepasst (mehr dazu sh. Kapitel 8.4).

Der Standort des **Krafthauses** befindet sich westlich der Alpe Oberau. Orographisch rechts der Trettach wird die Zentrale auf freiem Gelände (Mähwiese) nahe der Alpe Oberau hochwassersicher errichtet. Das Unterwassergerinne mündet rund 60 m unterwasserseitig der Zentrale in die Trettach.

Die Anlage kann – bei Ansatz der saisonalen Restwasserabflüsse gemäß gewässerökologischem Gutachten – eine Jahresarbeit von voraussichtlich ca. 2.05 MWh im Regeljahr erzeugen. Die Restwasseranlage wird voraussichtlich ca. 150.000 kWh pro Jahr erzeugen. In Summe werden circa $2,2 \text{ MWh}$ erneuerbare Energie pro Jahr erzeugt werden.

Alle Daten zur Anlage und zur Turbine sind im Anhang „Turbinendatenblätter“ zusammengefasst.



Abb. 24: Übersichtslageplan WKA Oberau

8.2 Fassungsbauwerk

8.2.1 Planungshistorie Fassungsbauwerk

Zum Vergleich wird in Kürze die alte, überholte Planungsvariante der Fassung erläutert:

Geplant waren 18 Coanda-Rechenelemente, die direkt oberhalb und über die gesamte Abflussbreite der Bogensperre angeordnet waren. Orographisch links war die Kiesschleuse vorgesehen. Orographisch rechts war das Betriebsgebäude mit allen Vorrichtungen zum Spülen und zur Restwasserabgabe geplant. Für die Konstruktion wäre ein Aufstau im Oberwasser der Sperre um ca. 2,3 m notwendig gewesen.

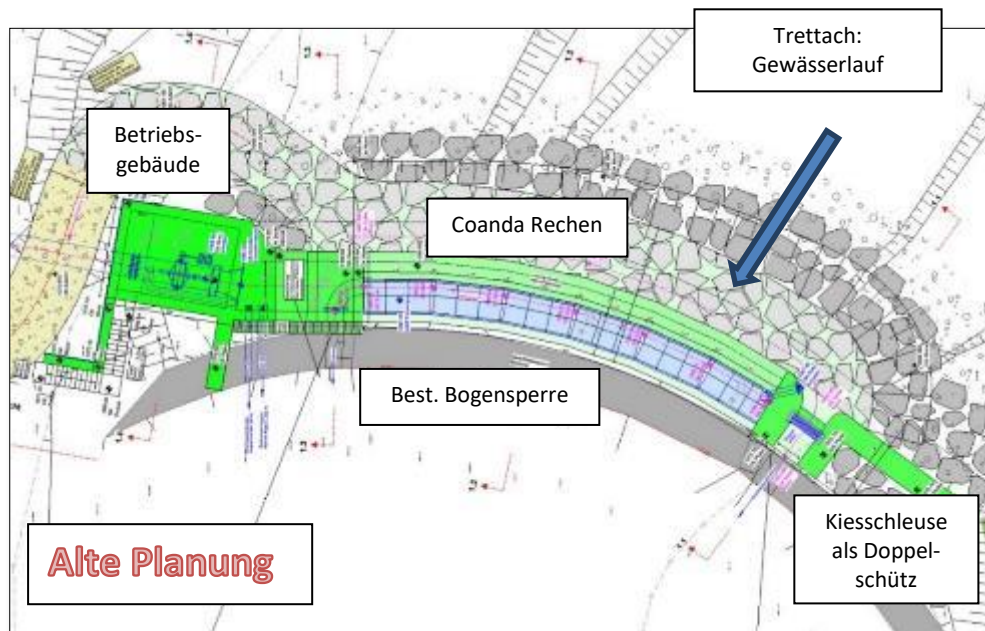


Abb. 25: überholte Planung: Draufsicht Fassungsbauwerk

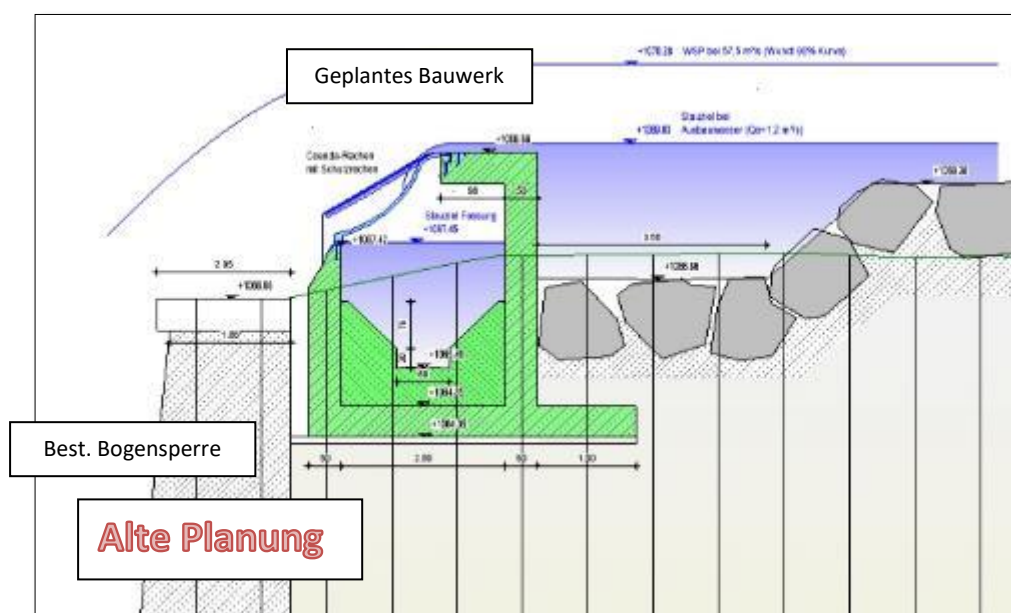


Abb. 26: überholte Planung: Querschnitt Coanda-Rechen

8.2.2 Fassungsbauwerk – Bauwerksbeschreibung der geplanten Lösung

In der überarbeiteten Lösung wird das Fassungsbauwerk komplett unterhalb der bestehenden Sperre errichtet. Ein Aufstau im Oberwasser ist nicht vorgesehen. Durch eine Umgestaltung der Sperrenkrone wird der Abfluss auf die rechte Seite über die Entnahme geleitet. Im Bestand sind ebenfalls schon Abfluss-Priele über der Sperre vorhanden, die nach Umsetzung auf das Tiroler Wehr gelenkt bzw. konzentriert werden.

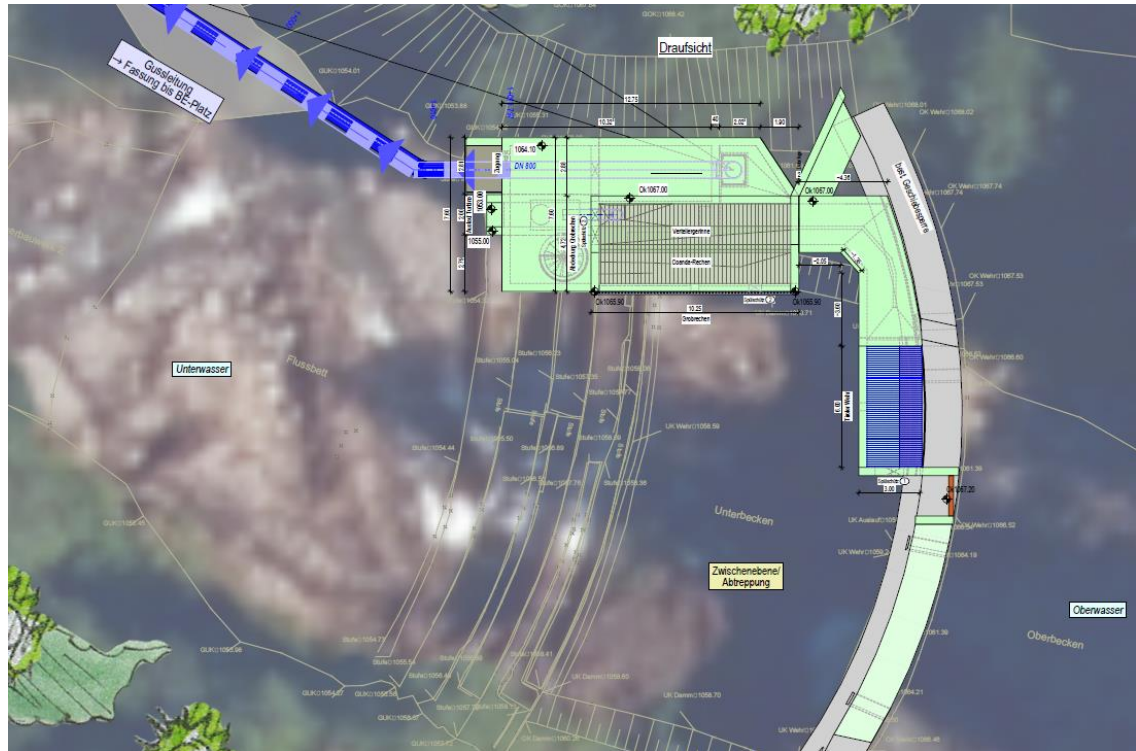


Abb. 27: Draufsicht geplantes Fassungsbauwerk

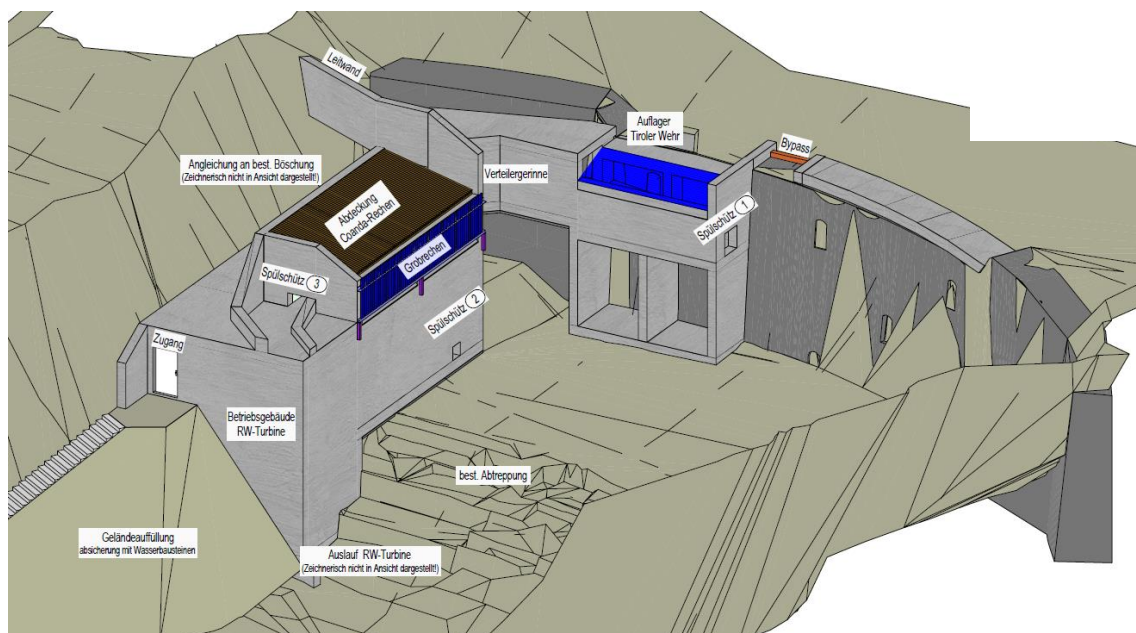


Abb. 28: 3D Ansicht geplantes Fassungsbauwerk

Tiroler Wehr mit Spülung

Auf der orographisch rechten Seite wird ein Tiroler Rechen mit einer Breite von ca. 6,0 m vorgesehen, über den das Wasser der Trettach gefasst und grob von Grobkies und größerem Schwemmgut gereinigt wird. Der Rechen wurde ausgelegt auf eine Leistungsfähigkeit von ca. $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Er wird mit einer automatischen Rechenreinigungsanlage ausgestattet, um die Größe des Bauwerkes zu minimieren (andernfalls müsste eine teilweise Rechenbelegung angenommen werden, was größere Rechenabmessungen zur Folge hätte.) Der unter dem Rechen liegende Trog kann über ein linksseitig vorgesehenes Spülschütz gespült werden. Eine niedrige Sohlschwelle vor dem rechts abgehenden Zulaufkanal zum Coanda-Rechen minimiert zusätzlich die Weiterleitung von Kies.

Dieser Bauwerksteil (Tiroler Rechen mit Trog und anschließendem Zulaufkanal) wird statisch über Mikro-Pfähle im Untergrund eigenständig gegründet. Auf die bestehende Sperre werden keine Bauwerkslasten eingeleitet.

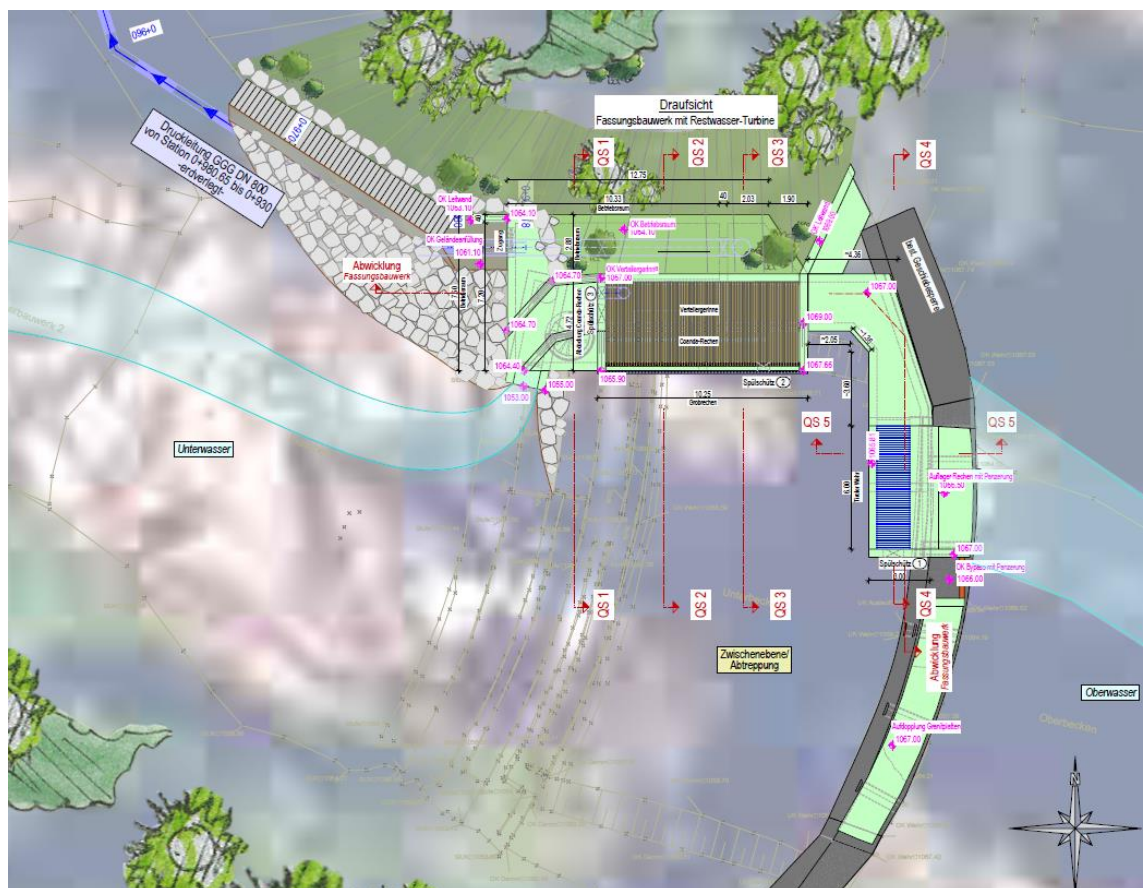


Abb. 29: Draufsicht geplantes Fassungsbauwerk – Zulaufkanal („Obergeschoß“)

Zulauf zum Coanda-Rechen („Obergeschoß“)

Über einen Zulaufkanal mit Sohlgerinne fließt das Wasser weiter in den orographisch rechts angeordneten Bauwerksteil, die sog. Coanda-Kammer.

Hier wird das Triebwasser:

- A) zur Restwasserturbine abgeleitet (hier ist keine Entsandung erforderlich)
- B) dem Coanda-Rechen über eine horizontale Überlaufschwelle zugeleitet

Die Fließlänge zur Coanda-Kammer dient gleichzeitig als Absetzstrecke und -raum für Sand und Feinsand. Am Ende des Kanals befindet sich ein weiteres Spülschütz über das die Strecke gespült werden kann.

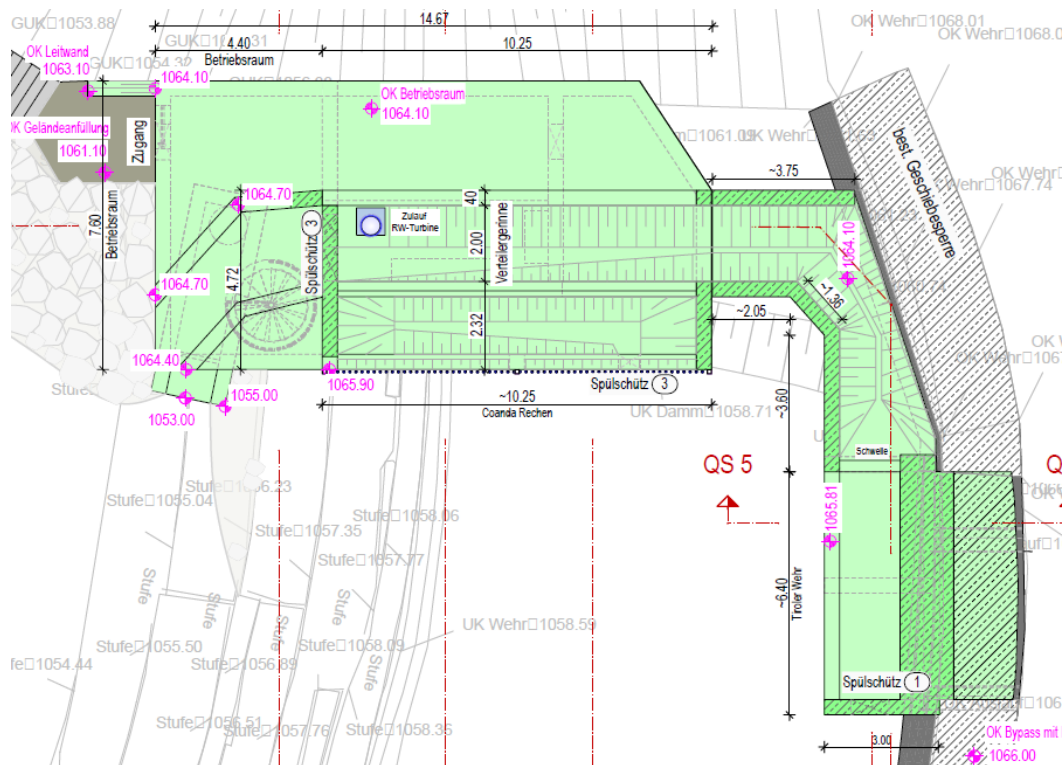


Abb. 30: Grundriss geplanter Fassungsbauwerk – Zulaufkanal („Obergeschoss“)

Im Zulaufkanal wird auch ein Zulauftrichter vorgesehen über den das Restwasser in eine senkrecht nach unten führende Rohrleitung bis zur Restwasserturbine im Kellergeschoss geleitet wird.

Die Anordnung des Zulauftrichters wird anhand der Turbinenangebote noch optimiert und angepasst.

Coanda-Rechen als Entsandung („Obergeschoss“)

Vom Zulaufkanal fließt das Triebwasser für die Hauptturbine über eine linksseitige Schwelle in den Coanda-Rechen. Geplant sind 8 Coanda-Rechenelemente mit einer Gesamtlänge von ca. 9,2 m und einer Stabweite von 0,6 mm. Über den Coanda-Rechen findet die Abscheidung von Sand und Schwemmgut statt.

Lt. Hersteller werden mit der Spaltweite von 0,6 mm folgende Abscheidegrade erreicht:

- 70 % Korngröße < 0,3 mm
- 30 % Korngröße 0,3 mm bis 0,6 mm

Der Coanda-Rechen wird gewässerseitig mit einem senkrechten Grobrechen vor Beschädigungen bei Hochwasser (massive Geschiebe- und vor allem Schwemmholtzfracht in der Trettach) geschützt. Oberhalb wird er mit einer abnehmbaren Holzkonstruktion abgedeckt. Dieses dient zum Schutz von Personen (Betriebspersonal / Fremder) und von Wild / Großwild (Ertrinkungsgefahr).

Nachfolgendes Foto zeigt ein Fassungsbauwerk mit ähnlichem Aufbau:



Abb. 31: Foto einer ähnlichen Fassung mit Tiroler Wehr (links) und Conda-Rechen mit davorliegendem Schutzrechen und Holzabdeckung (rechts)

Zulauf zur (Haupt-)Turbine („Erdgeschoss“)

Der Trog unter dem Coanda-Rechen ist ebenfalls mit einem Sohlgerinne ausgestattet und kann über ein Spülschütz von Schlamm und Feinsand gespült werden. Im hinteren Teil des Bauwerkes, hinter einer Sohlschwelle und in ausreichender Höhe (Schutz vor Schlammeintrag), wird der Einlauftrichter zur Druckleitung der Hauptturbine angeordnet. Von hier fließt das Triebwasser in einer Rohrleitung zunächst in DN 800 GGG an der Fassung und weiter in DN 900 GFK zum Krafthaus.

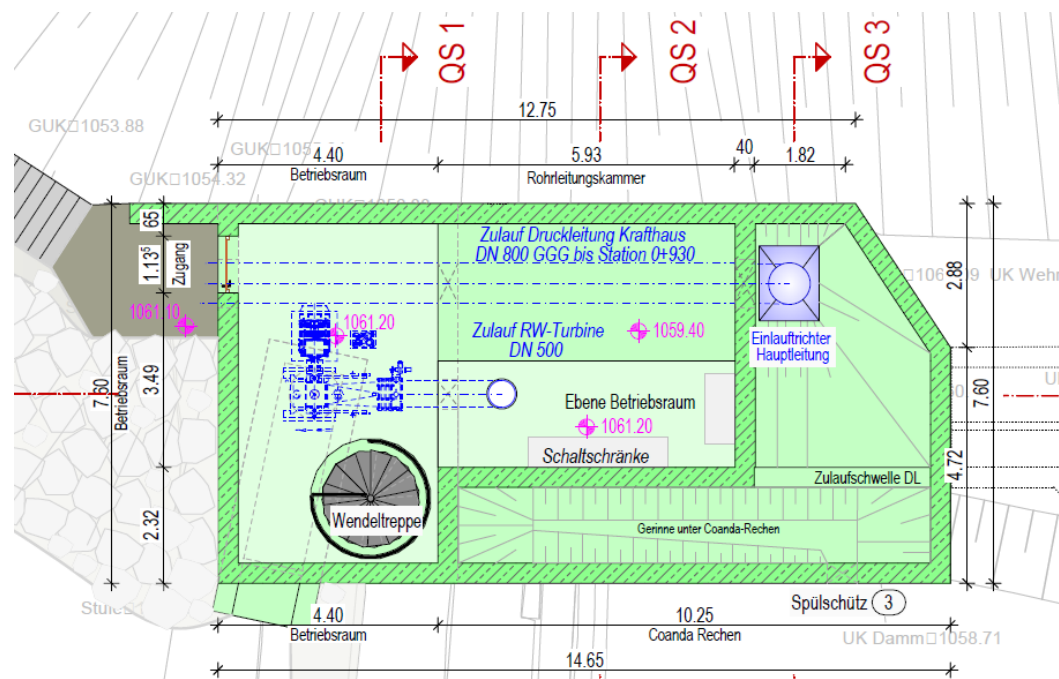


Abb. 32: Grundriss geplantes Fassungsbauwerk („Erdgeschoss“)

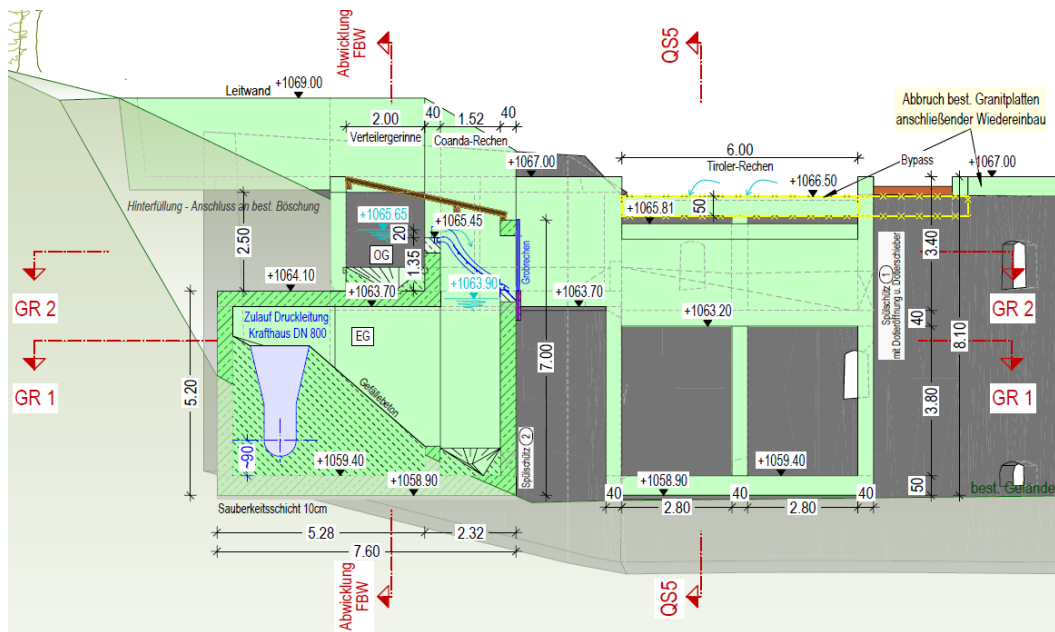


Abb. 33: Querschnitt geplantes Fassungsbauwerk – Coanda-Rechen und Einlauf zur Hauptturbine

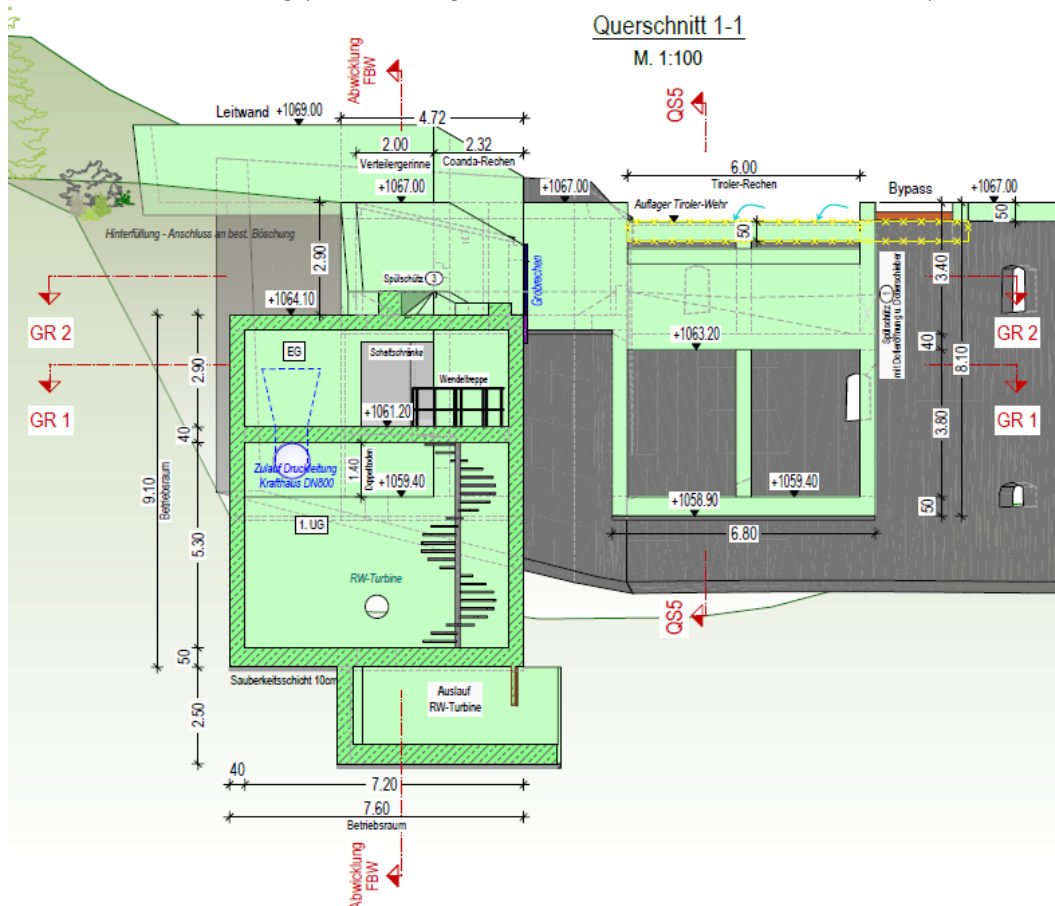


Abb. 34: Querschnitt geplantes Fassungsbauwerk – Betriebsräume

Betriebsräume und Restwasserturbine

Von Unterwasserseite her ist das Gebäude hochwassersicher begehrbar. Auf Höhe des „Erdgeschosses“, also eine Ebene unter dem Zulaufkanal und dem Coanda-Rechen,

befindet sich die Zugangstür, die in einen Betriebsraum führt. Hier werden die Steuer-schränke, das Hydraulikaggregat und andere Betriebsmittel untergebracht. Die Hauptrohrleitung mit Rohrbruchsicherung liegt in einer Zwischenebene unter dem EG und ist über Stufen bzw. eine Leiter zugänglich. Über eine Wendeltreppe gelangt man ins Untergeschoss, wo die Restwasserturbine aufgestellt wird. Das Triebwasser für die RW-Turbine wird direkt aus dem Zulaufkanal über die vorher erwähnte senkrechte Druckleitung vor dem Coanda-Rechen entnommen und nach der Turbine über den darunter liegenden Unterwasserkanal ins Unterwasser der Trettach abgegeben.

Zusammenstellung der Maschinenbauteile

- Tiroler Rechen L x B x lichte Schlitzweite = 6000 mm x 1600 mm x 20 mm
- Kiesspülschütz (Schütz 1) L x B = 1000 mm x 1000 mm
- Sandspülschütz (Schütz 2) L x B = 800 mm x 800 mm
- Coanda-Rechen mit 9,2 m Rechenlänge, lichte Stabweite 0,6 mm
- Schlammspülschütz (Schütz 3) L x B = 800 mm x 800 mm
- Rohrbruchklappe mit Fallgewicht DN 800 (stromlos schließend)
- Magnetisch-Induktiver Durchflussmesser (MID - ohne Beruhigungsstrecke Fa. Endress & Hauser) DN 800
- Restwasserturbine $Q_A = \text{ca. } 400 \text{ l/s}$ mit Absperrschieber

Sensorik:

Radar-Pegelmessung

Oberhalb der Sperre wird ein Radarpegel installiert, der den Wasserspiegel im Oberwasser der Fassung misst. Die Messdaten in Kombination mit hinterlegtem Wasserstand-Abflusskurven dienen zur Erkennung von Hochwasserereignissen. Wenn ein Abfluss überschritten wird (anlaufende Hochwasserwelle), wird die Anlage automatisiert abgeschaltet und die Schütze der Kies- und Sandschleuse geöffnet. Wird der Abfluss wiederrum unterschritten (ablaufende Hochwasserwelle), kann die Anlage wieder anfahren. Ab wann die Anlage abgeschaltet werden soll bzw. muss, wird durch Betriebserfahrungen festgelegt. Zunächst wird von einem Abfluss größer $6,0 - 7,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ausgegangen.

Magnetisch-Induktiver Durchflussmesser (MID)

An der Rohrleitung zur Hauptturbine wird ein MID zu Durchflussmessung vorgesehen. Die Durchsätze der Restwasserturbine wird über Leitapparat-Öffnungen bestimmt. Die Messdaten fließen in die Steuerung der Anlage ein und regeln die erforderliche Restwasserabgabe durch die Restwasserturbine.

Zudem dient der MID an der Fassung und der Durchsatzmessung im Krafthaus durch Abgleich mit Messdaten zur Erkennung von Rohrbruch bzw. Teilrohrbruch.

Geschiebemesssonden

Sowohl in der Fassung am Tiroler Rechen als auch am Zulauf zum Coanda-Rechen werden Geschiebemesssonden vorgesehen.

Die Geschiebespülung wird jedoch erst ab einem nach Betriebserfahrungen und ökologischen Erfordernissen ab einem festgelegten Gewässerabfluss durchgeführt. Angedacht ist, dass erst an einem Sperrbachzufluss von mind. $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ eine Geschiebespülung

stattfinden kann. Durch diese Regelung wird auch der Schall-Sunk im Gewässer begrenzt, da dann bereits mind. $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ im Gewässer bei Volllast der Anlage abläuft.

Geschiebebewirtschaftung

Oberwasser der Sperre

Hier ist nach Abschluss der Maßnahme keine Geschiebebewirtschaftung erforderlich. Zufließendes Geschiebe und Schwemmgut wird direkt über die Sperre zum Tiroler Wehr geleitet.

Grobkörniges Geschiebe und Größeres Schwemmgut

Geschiebe mit einem Korndurchmesser größer 20 mm und größeres Schwemmgut, wie Äste, werden direkt über das Tiroler Wehr in den Sperrbach weitergeleitet.

Feinkörniges Geschiebe und feines Schwemmgut

Geschiebe unter 20 mm setzt sich im Kiesfang bzw. Sandfang ab und wird bei höheren Abflüssen in den Sperrbach aktiv durch Öffnen der Spülschütze abgeschwemmt.

Die Spülung der Kiesschleuse erfolgt nach Betriebserfahrungen, voraussichtlich bei einem Abfluss ab ca. $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$, jedoch generell bei Trettach-Abflüssen unterhalb der Sperre über $1,3$ bis $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Feines Schwemmgut (vornehmlich Blätter) wird direkt dem Coanda-Rechen zugeleitet bzw. durch die Restwasserturbine geführt und direkt ins Unterwasser abgeleitet.

Feinstkörniges Geschiebe

Die Sandspülung erfolgt an der Sandschleuse analog der Kiesspülung.

Spülbedingungen

Die maximale Geschiebemenge in der Fassung bei Spülung beträgt unter 20 m^3 .

Nach Erfahrungen ähnlicher Anlagen liegt die Dauer der Spülung bei ca. 15-30 Minuten.

Wartungsverschluss (Bypass) an der Sperre

Zu Revisionsarbeiten am Bauwerk ist eine Bypasslösung an der Sperre angedacht. Daher wird in der linksseitigen Sperrenaufhöhung eine Öffnung mit Dammbalkenverschluss (Bypass) vorgesehen. Die Öffnung ist im Regelfall mit einem Dammbalkenverschluss verschlossen, welcher ca. 30-40 cm über die Zulaufschwelle des Tiroler Wehres ragt. Die Sohle des Bypasses wird mit ca. 40 cm unter Einlassschwelle des Tiroler Wehres geplant, sodass beim Öffnen des Bypasses der gesamte Abfluss bei Niedrigwasser über den Bypass läuft und das Tiroler Wehr trockenfällt.

Zum Ein- und Ausbau der Dammbalkenverschlüsse wird zum Arbeitsschutz ein von Ufer zu Ufer gespanntes Drahtseil ca. 2-3 m über der Sperre verbaut, welches als Sicherungsseil für das Wartungspersonal zu nutzen ist. Aus Arbeitsschutzgründen sind immer mindestens zwei Personen einzusetzen, die mit Klettersteigsets ausgerüstet werden.

Eingriffe an der Sperre

Der Abfluss über die Geschiebesperre erfolgt analog dem derzeitigen Abflussgeschehen. Die Leistungsfähigkeit der Geschiebesperre ist ausreichend groß, sodass geringe Eingriffe nur vernachlässigbare Auswirkungen haben.

Baulich wird jedoch zur Abfluss-Konzentration die linksseitige Krone um 50 cm aufgehöhht. Die Bypassöffnung wird dagegen um 40 cm abgesenkt. Dafür werden die bestehenden Kronen-Granitsteine im gesamten Bereich vom Tiroler Wehr inkl. Bypass abgetragen und durch eine Hardox Stahl-Panzerung ersetzt.

Details zur Umgestaltung Sperrenkrone

- In der Sperrenkrone werden im Bereich des Tiroler Wehres die Granitaufsätze entfernt und durch einen Betonaufsatz mit Panzerung mit gleicher Kronenkote ersetzt. Ziel dieser Maßnahme ist, dass die Krone absolut horizontal ausgeführt wird, um die Zuströmung zum Tiroler Wehr zu vereinheitlichen.
- Seitlich des Tiroler Wehres wird ein Bypass erstellt. Hierzu werden ebenfalls die Granitaufsätze auf der Krone entfernt und auf möglichst tiefer Lage eine Panzerung erstellt. Das Stauziel wird durch ein Dammbalken hergestellt.
- Seitlich des Tiroler Wehres und Bypass wird die Krone um eine Granitsteinreihe erhöht. Dadurch wird der Zufluss zum Tiroler Wehr erzwungen, da dieser dann den Tiefpunkt in der Sperrenkrone bildet.

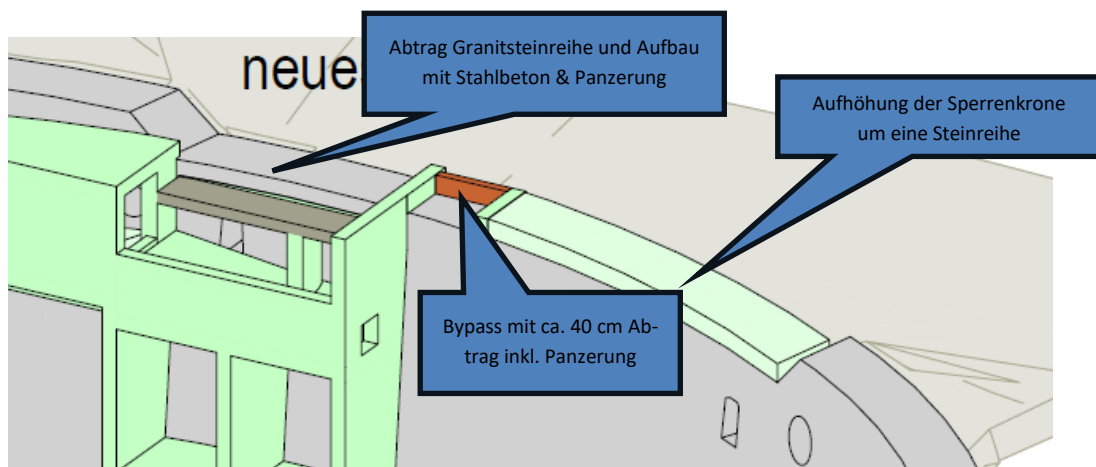


Abb. 35: Aufhöhung und Absenkung an der bestehenden Sperre

8.2.3 Vorteile der neuen Lösung Fassungsbauwerk

- ✓ Kein Aufstau im Oberwasser der Sperre mehr notwendig (-> keinerlei ökologische Veränderung)
- ✓ Der bauliche Eingriff beschränkt sich ausschließlich auf den Bereich der Sperre und dieser ist bereits technisch stark verändert (Pflasterflächen, Sohlsicherungsmaßnahmen, Stahlstufen usw.).
- ✓ Durch diese Anordnung der Fassung kann die Druckleitung in die bestehende Zuwegung / Infrastruktur eingebaut werden.
- ✓ Restwasser wird energetisch genutzt

- ✓ In die bestehende Sperre wird statisch nicht eingegriffen
- ✓ Bestehende Infrastruktur wird genutzt (Zuwegung und BE-Platz bereits vorhanden aus Maßnahme des WWA Kempten)
- ✓ Der ökologisch wertvolle Geländerücken (Felsrippe) wird nicht mehr durchörtert (Stollenvortrieb) und auch nicht für die Zufahrt genutzt, sondern bleibt vollständig unberührt.
- ✓ Die Zuwegung zur Sperrenkrone im Oberwasser entfällt komplett.

8.3 Restwasserabgabe

Die sich aus der limnologischen Untersuchung der Trettach ergebende Restwasserbeurteilung der Ausleitstrecke ist im Gutachten folgendermaßen festgehalten:

Konkreter Dotierwasservorschlag:

Basisdotierung:

- 100 l/s von **September bis einschließlich Mai**
- 110 l/s im **Juni**
- 170 l/s im **Juli und August**

Dynamischer Dotierung ergänzend:

- **15 % der an der Wasserfassung ankommenden Wassermenge im Zeitraum Anfang April bis Ende Oktober.**

Die Restwasserturbine wird auf die maximale Restwasserabgabe (ohne die Leckage der Sperre von 10 l/s) ausgelegt.

Restwasserturbine

Die Restwasserabgabe erfolgt über eine Restwasserturbine (voraussichtlich Freistrahlturbine), die im Untergeschoss des Fassungsbauwerkes untergebracht ist. Das Triebwasser wird aus dem Zulaufkanal zum Coanda-Rechen entnommen, energetisch genutzt und über einen Unterwasserkanal rund 15 m unterhalb der Sperre, genau am Fuß der bestehenden Treppenanlage, wieder eingeleitet.

Undichtigkeiten im bestehenden Sperrenbauwerk

Über Undichtigkeiten im bestehenden Sperrenbauwerk fließen dauerhaft circa 10 l/s ab, die stets das Bachbett direkt unterhalb der Sperre benetzen, sodass auch der Bereich oberhalb der Treppenanlage nie trockenfällt.

Ergänzend wird direkt am Tiroler Wehr eine Dotieröffnung mit Dotierblende vorgesehen, welche die 10 l/s Abgabe an der Sperre sicherstellt. Sollte sich das Leckagewasser der Sperre abdichten, wird die Dotierung von ca. 10 l/s durch die Dotieröffnung sichergestellt. Die genaue Einstellung der Dotierung Leckage und Dotierblende wird bei Inbetriebnahme eingestellt und fixiert.

Restwassermessung und Steuerung

Die Abflussmessung bis zum Gesamtausbaugrad (Restwasser + Triebwasser) wird über den MID (magnetisch-induktiver Durchflussmesser) in den Rohrleitungen zur Hauptanlage und über den Durchsatz der Restwasserturbine gemessen.

Auf Grundlage einer hinterlegten Abfluss-Schlüsselkurve mit Hysterese-Regelung wird die Restwasserabgabe bestimmt und gesteuert über die Restwasserturbine abgegeben. Die Restwasseranlage hat zudem Vorrang zur Hauptanlage

Abschaltung, Stromausfall, Wartung

Ab einem Zufluss von weniger als ca. 8% der Ausbauwassermenge ($Q_A = 1.200 \text{ l/s}$), also rund 100 l/s, wird die Hauptanlage abgeschaltet und der gesamte Abfluss der Trettach verbleibt im Bachbett.

Bei Stromausfall verbleibt ebenfalls die gesamte Wassermenge im Bachbett. Die Kiesschleuse im Tiroler Wehr wird in diesem Fall über einen Druckspeicher oder über eine Batterieanlage geöffnet.

Wird die Datenleitung zur Fassung unterbrochen verbleibt die Anlage im Beharrungszustand und eine Störungsmeldung (Personal VOR-ORT!) wird an die Zentrale Leittechnik der EVO abgesetzt.

Fällt die Restwasseranlage aus bzw. wird diese gewartet und daher still gesetzt, wird das erforderliche Restwasser über die Schütze der Kiesschleuse bzw. Sandschleuse abgeleitet. Die notwendige Öffnungsweite der Schütze wird anhand einer Schlüsselkurve automatisch über die Steuerung der Anlage ohne wesentliche Zeitverzögerung (einige Sekunden) eingestellt.

8.4 Druckrohrleitung

8.4.1 Planungshistorie - Wahl der DL-Trasse und der Standort Zentrale

Im Rahmen der Vorplanung wurden verschiedene Trassenvarianten und Kraftanlagenstandorte untersucht:

Kraftanlagenstandort (Zentrale)

Als Kraftwerksstandorte wurden zwei Standorte ausgewählt:

- Standort Spielmannsau bzw. Truppersoy im Unterwasser der Versickerungsstrecke
- Standort Oberau im Oberwasser der Versickerungsstrecke

Auf Grund des erheblich geringeren ökologischen Konfliktpotentials wurde der Standort Oberau als Kraftwerksstandort ausgewählt.

Ausleitungsstrecke:

Alle Varianten, welche eine Ausleitung nach der Alpe Oberau vorsahen, wurden aufgrund der Grundwasserspeisung durch die Trettach verworfen (siehe hierzu Pkt. 10 Hydrogeologische Untersuchung).

8.4.2 Gewählte Rohrleitungstrasse



Abb. 38: Übersichtslageplan mit gewähltem Trassenverlauf

Durchmesser und Material

Geplant ist eine Rohrleitung DN 900 und DN 800, Material Glasfaserkunststoff GFK und Guss GGG.

In Teilbereichen wird die Druckleitung in DN 800 GGG ausgeführt. Grund hierfür ist, dass in diesen Bereichen die Druckleitung zugsicher ausgeführt werden muss, um die Krümmkräfte aufnehmen zu können.

Folgende Abschnitte werden derzeit vorgesehen (in Stationierungsrichtung vom Krafthaus zur Fassung):

- Station 0+000 bis ca. 0+050 in DN 800 GGG zugsicher
- Station ca. 0+050 bis ca. 0+930 in DN 900 GFK
- Station ca. 0+930 bis 0+980 in DN 800 GGG zugsicher
- Unterwasserkanal in DN 1200 Sb

Trassenführung

Die Trasse verläuft zunächst ein Stück in der geplanten Zufahrtsstraße zum Krafthaus, biegt vor der Alpe Oberau ab und verläuft dann auf möglichst direktem Weg entlang der Straße bis zum Abzweig vor der Trettachbrücke (südlich der Alpe Oberau). Anschließend (ab ca. km 0+640) verläuft sie in der bestehenden Baustraße, die im Zuge der Sohlsicherungsmaßnahmen vom WWA Kempten ausgebaut wurde, bis zur geplanten Fassung.

Der ehemals geplante Bereich entlang des bestehenden Wanderweges zur Kemptner Hütte und der Geländerücken rechtsseitig der Sperre bleiben damit unberührt. Ein Stollenvortrieb ist nicht mehr notwendig. Für diese Trassenvariante sind keine neuen Wege und Befestigungen anzulegen.

Hoch- und Tiefpunkte

Circa 200 m unterhalb der Fassung (ca. Station 0+820) entsteht ein Hochpunkt in der Rohrleitung, der über ein neben der Hauptleitung zu errichtendes, unterirdisches Schachtbauwerk entlüftet wird. Dazu wird ein Be- und Entlüftungsventil auf einem von der Hauptleitung abgehenden Rohr installiert und in einem Schacht zugänglich untergebracht. Der Schacht wird mit einer Schachtabdeckung verschlossen und über einen ausreichend hohen Kamin mit Dunsthut (Schneehöhe wird berücksichtigt) belüftet.

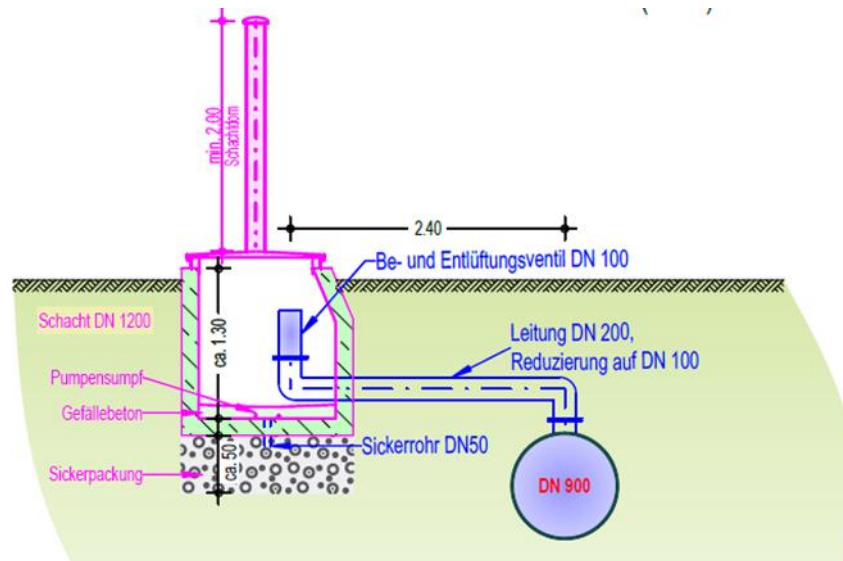


Abb. 39: Rohrleitung - Hochpunkt

Kurz oberhalb des Hochpunktes entsteht ein Tiefpunkt (ca. Station 0+880) in der Rohrleitung. Hierzu wird auf die Rohrleitung ein Schieberschacht aufgesetzt und mit einem Sohlgleichen Schieberabganges DN 100 versehen. Die Entwässerung erfolgt über Versicherung in den Schieberschacht, der im unteren Bereich als Sickerschacht ausgebildet wird. Da die Entleerung der Druckleitung nur für Revisionszwecke erforderlich wird, ist von einer Entleerung alle ein bis fünf Jahre auszugehen. Alternativ wäre auch eine Ableitung in eine oberflächennahe Rigole oder Sickerfläche denkbar.

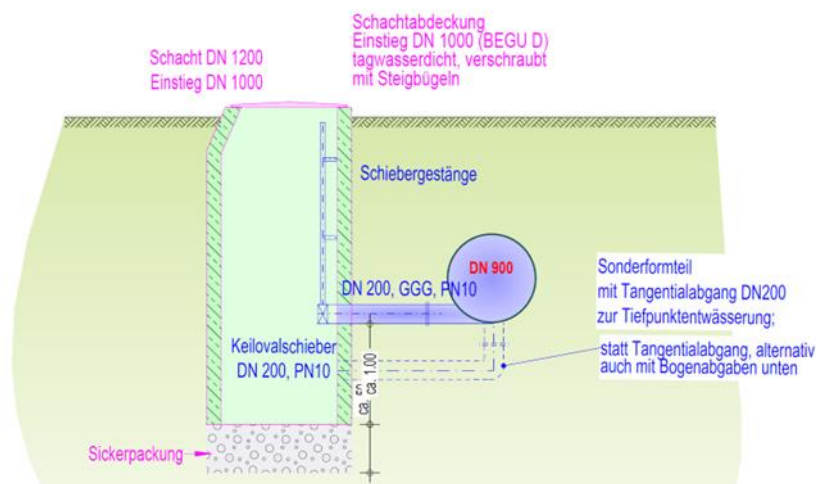


Abb. 40: Rohrleitung - Tiefpunkt

8.4.3 Grundwasserschutz und Auftriebssicherheit

Laut Aussage vom Büro GeoUmweltTeam müssen zwischen Rohrleitungssohle und Grundwasserspiegel ausreichende Überdeckungen eingehalten werden, um die natürliche Filtrierung und Reinigung des Niederschlagwassers sicherzustellen. In Bereichen, in denen dieser Abstand nicht eingehalten werden kann, sind deshalb besondere Maßnahmen zu

ergreifen, die ein Durchsickern des Rohrverfüllmaterials mit Niederschlagswasser verhindern. Vorgesehen ist dieser Schutz vom Krafthaus bis ca. Station 0+700 Km. Vor Ausführung werden hier ergänzende Bohrungen zur Grundwassererkundung abgeteuft und die Bereiche verifiziert.

Zur Abdichtung des Rohrgrabens wird dieser inkl. Rohrleitung in den betroffenen Bereichen in eine Bentonitmatte (analog einer Lehmdichtung) mit einem Mindest-kf-Wert von 5×10^{-7} m/s umhüllt. Das Niederschlagswasser wird dadurch seitlich in unberührte Bodenschichten geleitet. Die Abdichtung wird dachförmig ausgebildet, sodass stehendes Wasser vermieden wird.

Längsdrainage

Der so abgeschlossene Bettungsraum / Verfüllraum der Druckleitung wird zusätzlich über eine Drainageleitung in den Unterwasserkanal nach dem Krafthaus ins Gewässer entwässert (evtl. Undichtigkeiten der Dichtung - Einsickerungen). Die Drainage verhindert eine Wasserfüllung der Dichtpackung (evtl. sogar mit Überdruck) sowie die Entmischung der Rohrbettung, die durch eventuelle Längsströmungen im Rohrgraben entstehen könnte.

Auftriebssicherheit

Die Rohrleitung ist bei einer Überdeckung von ca. 1,00 m bis 1,20 m auftriebssicher hergestellt, da die Rohrüberdeckung bis OK Gelände eingestaut als Auflast zur Sicherung der Rohrleitung ausreicht.

In Bereichen, in denen eine Geländeflutung möglich ist und die Rohrüberdeckung nicht hergestellt werden kann, wird zur Herstellung der Auftriebssicherheit die Rohrleitung inklusive Verfüllmaterial in ein Geogitter eingepackt. Dadurch wird die Rohreinbettung / Rohrgarbenverfüllung für die Erhöhung der Auftriebssicherheit aktiviert.

Diese Maßnahme kann in Bereichen vom Krafthaus bis ca. Station 0+700 Km erforderlich werden. Im Rahmen der Ausführungsplanung werden diese Bereiche überplant.

Im oberen Teilabschnitt der Druckleitung kann aufgrund der geodätischen Lage auf die Auftriebssicherheit verzichtet werden.

Mindestüberdeckung

Da die Rohrleitung in weiten Bereichen in intensiv genutzten Flächen zum Liegen kommt (mit entsprechend schweren landwirtschaftlichen Geräten) wird die Mindestüberdeckung mit mind. 0,80 m bis 1,0 m je vorgesehen. Die statische Mindestüberdeckung wird nach Vorgaben der Rohrlieferant im Zuge der Ausführungsplanung final festgelegt.

Die Rohrleitung ist bei einer Überdeckung von ca. 1,20 m auftriebssicher hergestellt, da die Rohrüberdeckung bis OK Gelände eingestaut als Auflast zur Sicherung der Rohrleitung ausreicht.

Unterwasserkanal

Der Unterwasserkanal wird im Schutze einer Wasserhaltung mit Spundwänden hergestellt. Diese verbleiben als Wandschalung im Bereich des Rechteckquerschnittes und im Bereich der Unterwasserkammer incl. Saugschlauchbereich als Dauerkonstruktion im Boden (sh. hierzu auch Abschnitt Krafthaus). Im Bereich der Rohrleitung DN 1200 Sb wird die Spundwand wieder entfernt.

8.4.4 Regelquerschnitte und Eingriffsflächen

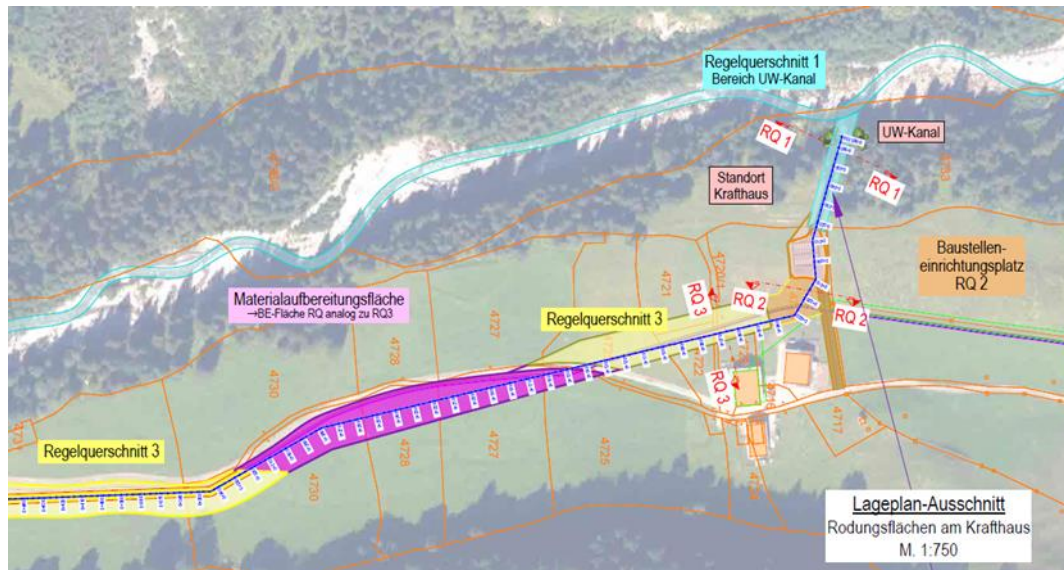


Abb. 41: Lageplan Eingriffsflächen

Die Einbauverhältnisse variieren entlang der Trasse. Es sind 4 Regelquerschnitte geplant (nachfolgend beschrieben von Krafthaus Richtung Fassung):

RQ 1: Unterwasserkanal Krafthaus - vom Krafthaus bis zur Mündung in die Trettach

Abschnitt Rohrleitung:

Der Unterwasserkanal ist als Freispiegelleitung DN 1200 Sb geplant, welche zur Bauwasserhaltung beidseitig mit Spundwänden vom anstehenden Grundwasser abgedichtet wird. Die Überdeckung der Rohrleitung von ca. 3,0 m erfolgt mit anstehendem Boden. Eine separate Abdichtung ist in diesem Bereich nicht geplant.

Abschnitt Rechteckgerinne:

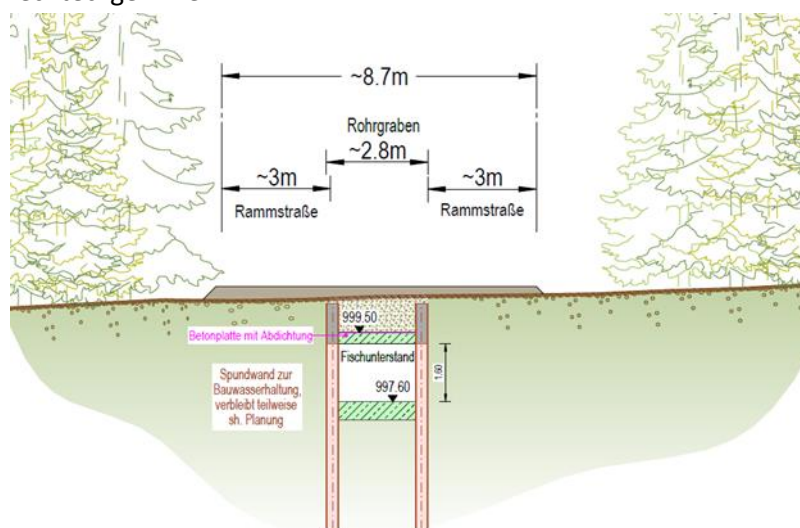


Abb. 42: Querschnitte UW - Kanal

Im unteren Bereich des Unterwasserkanals ist ein Rechteckgerinne als Fischunterstand geplant. Hier soll die Strömungsgeschwindigkeit verringert werden, sodass Fische im Hochwasserfall in diesen Bereich einschwimmen können. Der Fischunterstand wird mit einer befestigten Sohle (Abdichtung & Aussteifung des Spundwandverbau) ausgeführt, die nachgängig auch mit Schotten belegt werden kann. Zum Schutz vor Geschiebeverfüllung während einem Hochwasserereignis und zur möglichen Bestockung dieses Bereiches wird der Rechteckquerschnitt mit einer Stahlbetonabdeckung versehen.

Zum Einbringen der Spundwände ist beidseitig des Kanals ein Rammplanum für das Spundgerät herzustellen. Das Planum wird nach Herstellung wieder vollständig rückgebaut und die Fläche mit dem vor Ort gelagerten Mutterboden bzw. Kiesmaterial wieder angedeckt. Die temporäre Gesamteingriffsbreite beträgt knapp 9 m.

Weiteres zum Unterwasserkanal sh. Kapitel zum Krafthaus.

RQ 2: Zufahrtsstraße Krafthaus und dortiger BE-Platz

Die Zufahrtsstraße zum Krafthaus (Breite ca. 3,5 m) ist an der Grenze des dortigen Flurstückes geplant. Südlich der Zufahrt ist auf einer Breite von ca. 20 m der Baustelleneinrichtungsplatz für das Krafthaus vorgesehen. Die Fläche dient zum Zwischenlagern von wiederverwendbarem Boden und anderen Baumaterialien. Nach Verlegung der Rohrleitung und Verfüllung des Rohrgrabens wird der vor Ort gelagerte Mutterboden wieder angedeckt.

Die Rohrüberdeckung beträgt in diesem Bereich mindestens 1,0 m. Wie bereits beschrieben, wird die Rohrleitung zum Schutz des Grundwassers mit einer Bentonitmatten überdeckt und mit einem Geotextil vor Auftrieb geschützt. Die Gesamteingriffsbreite im Bereich des BE-Platzes beträgt rund 23 m.

Die Trasse quert in diesem Bereich zwei Leitungen: Ein 20 KV-Leistungskabel und die Abwasserleitung der Kemptner Hütte. Der Trassenverlauf wurde deshalb so angepasst, dass schleifende Schnitte vermieden werden. Die Querung der Sparten ist im Rahmen der Ausführungsplanung abzustimmen.

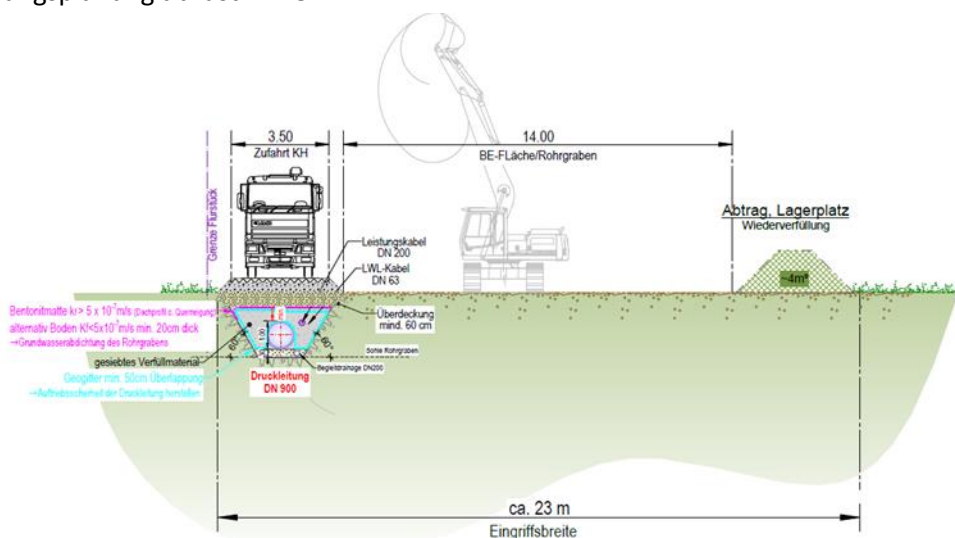


Abb. 43: Regelquerschnitt RQ 2

RQ 3: Bereich bestehende Straße

Der Bereich entlang der bestehenden Straße von Oberau bis zur Trettach-Brücke zum Untermädele wird als Baustraße genutzt. Es ist keine zusätzliche Befestigung notwendig. Die Gesamteingriffsbreite beträgt ab Straßenrand rund 16 m und wird zur Lagerung des Rohrgrabenmaterials verwendet. Der Rohrgraben wird analog RQ 2 erstellt.

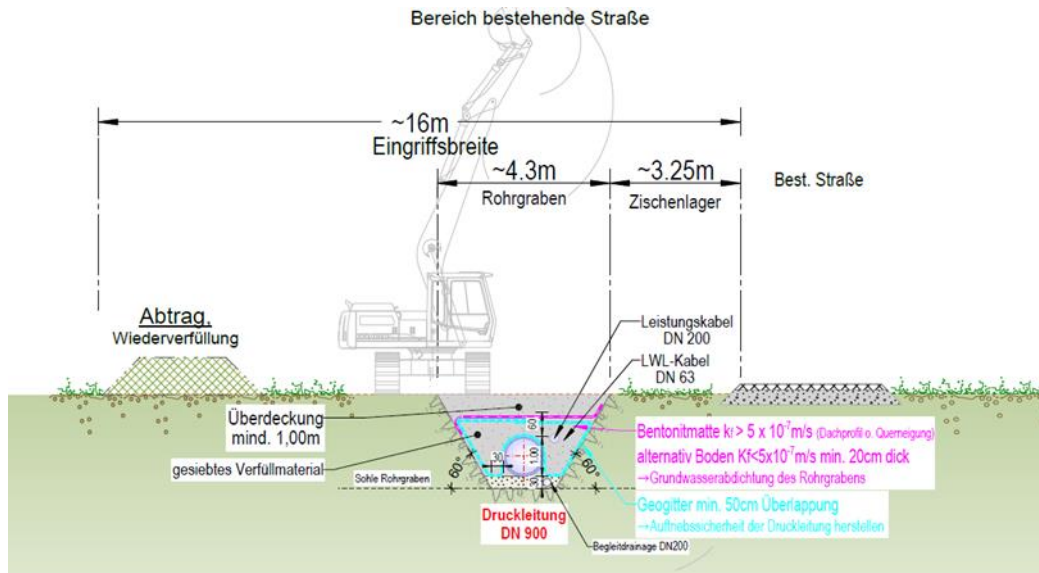


Abb. 44: Regelquerschnitt RQ 3

RQ 3: Bereich Zufahrt zum Fassungsbauwerk

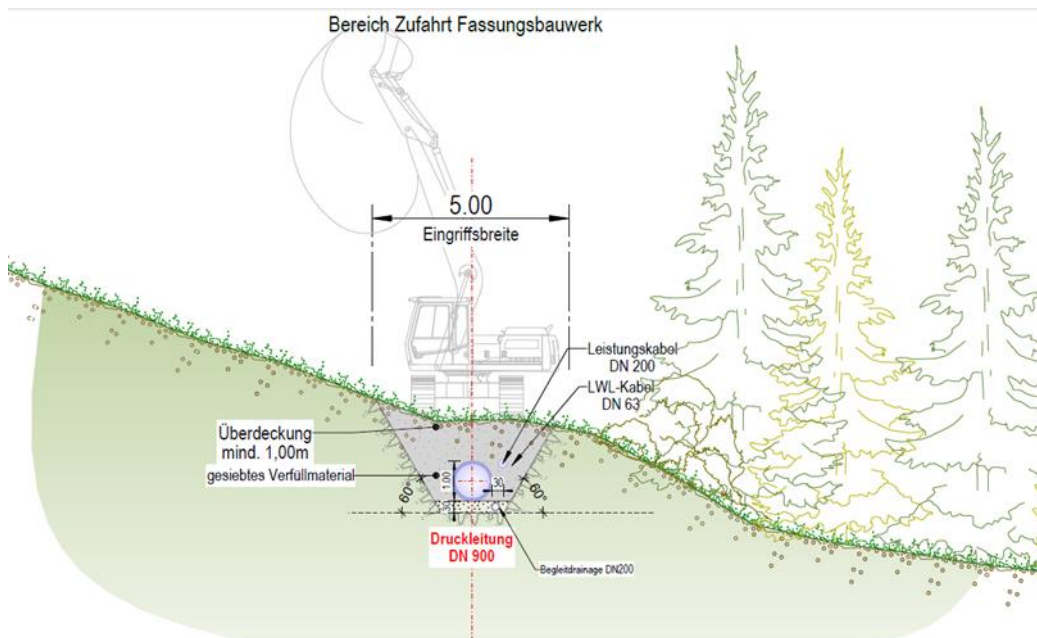


Abb. 45: Regelquerschnitt RQ 4

In der Zufahrtsstraße zur Fassung ab Abzweig zur Materialbahn der Kemptner Hütte (ab Brücke zum Untermädele) wird ausschließlich „Überkopf“ gearbeitet. Das bedeutet, dass

keine parallel geführte Baustraße erstellt und auch das Aushub-Material nicht seitlich gelagert wird.

Der Bagger öffnet den Graben in Teilabschnitten und verlegt von Richtung Oberau die Rohrleitung mit Rohrgrabenverfüllung „Zug um Zug“. Das Aushubmaterial wird auf der Aufbereitungsfläche aufgearbeitet und zur Verfüllung des Rohrgrabens wieder angefahren.

Diese Arbeitsweise ist weniger wirtschaftlich, begrenzt den Eingriff seitlich der Trasse aber auf ein Minimum. Da die Befestigung der Straße im vorliegenden Fall bereits durch das WWA Kempten geschehen ist, ist in diesem Bereich demnach ein nur sehr geringer Eingriff zu erwarten.

Auf die Abdichtung des Rohrgrabens für den Grundwasserschutz kann in diesem Bereich voraussichtlich verzichtet werden, da die grundwasserführende Schicht hier weit unter dem Gelände liegt und eine Überflutung aufgrund des Geländeverlaufes ausgeschlossen werden kann. (Aussagen dazu müssen im noch zu erstellenden Geogutachten getroffen werden.)

Auf eine Geogitter zur Verbesserung der Auftriebssicherheit kann in diesem Abschnitt ebenfalls verzichtet werden.

8.4.5 Vorteile der optimierten Rohrleitungstrasse

- ✓ Für den Teilabschnitt ab Straßenabzweigung zur Kemptner Hütte werden ausschließlich die bereits befestigten Flächen genutzt (Zuwegung und BE-Platz bereits vorhanden aus Maßnahme des WWA Kempten).
- ✓ Wanderweg und Hang bleiben unberührt.
- ✓ Der ökologisch wertvolle Geländerücken (Felsrippe) wird nicht mehr durchörtert (Stollenvortrieb) und auch nicht für die Zufahrt genutzt, sondern bleibt vollständig unberührt.
- ✓ Die Eingriffsfläche im Flachbereich wurde noch weiter minimiert und größtenteils auf die östliche Straßenseite verlegt.
- ✓ Die temporäre Eingriffsbreite im Flachbereich wurde ebenfalls minimiert.

8.5 Krafthaus mit maschinentechnischer Ausrüstung

8.5.1 Krafthaus

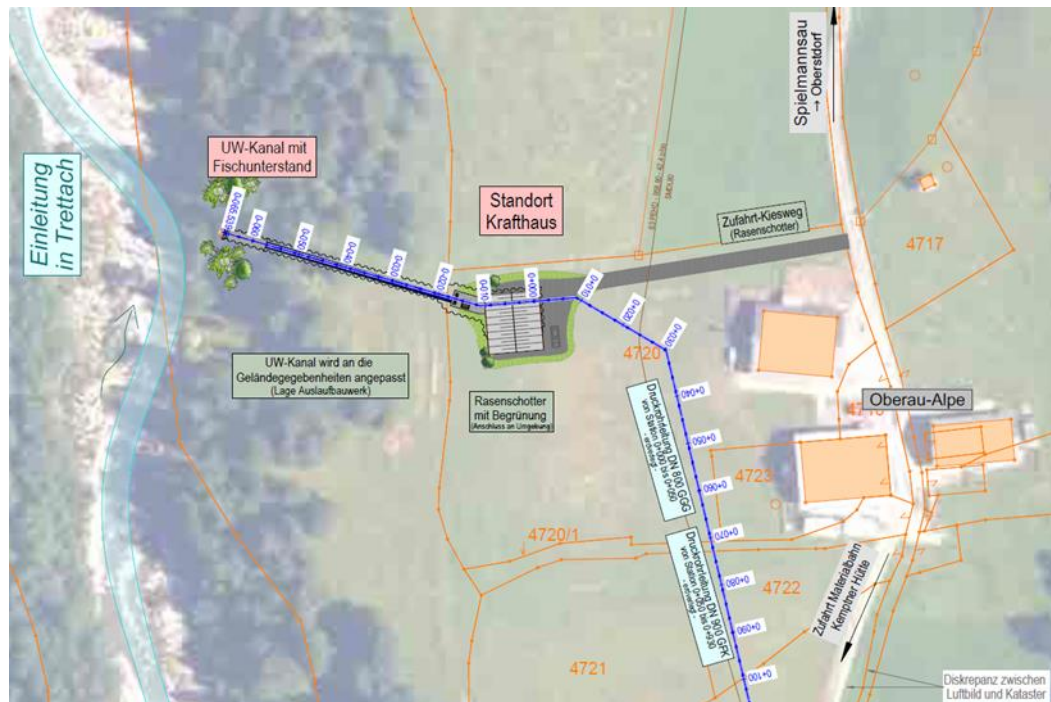


Abb. 46: Lageplan mit Krafthaus und Triebwasserrückführung

Das Krafthaus ist westlich der Alpe Oberau, orographisch rechtsseitig der Trettach, geplant. Die Zufahrt zum Krafthaus erfolgt über eine rund 90 m lange Zufahrtsstraße von der Verbindungsstraße zur Alpe Oberau aus. Die Zufahrtsstraße wird mit Rasenschotter befestigt und begrünt.

Gegenüber der ursprünglichen Planung wurde das Krafthaus weiter in Richtung Alpe Oberau verschoben. Ziel dieser Maßnahme ist den dauerhaft verbleibenden Eingriff vom Ufergehölz der Trettach weg zu verlagern und die verbleibende Zuwegung zu minimieren. Zudem sollte die Anlage näher an bereits bestehende Bebauungen gerückt werden.

Für den Unterwasserkanal sind einige Gehölze zu roden (näher siehe ökologische Untersuchungen), die nach der Baumaßnahme wieder bestockt werden können.

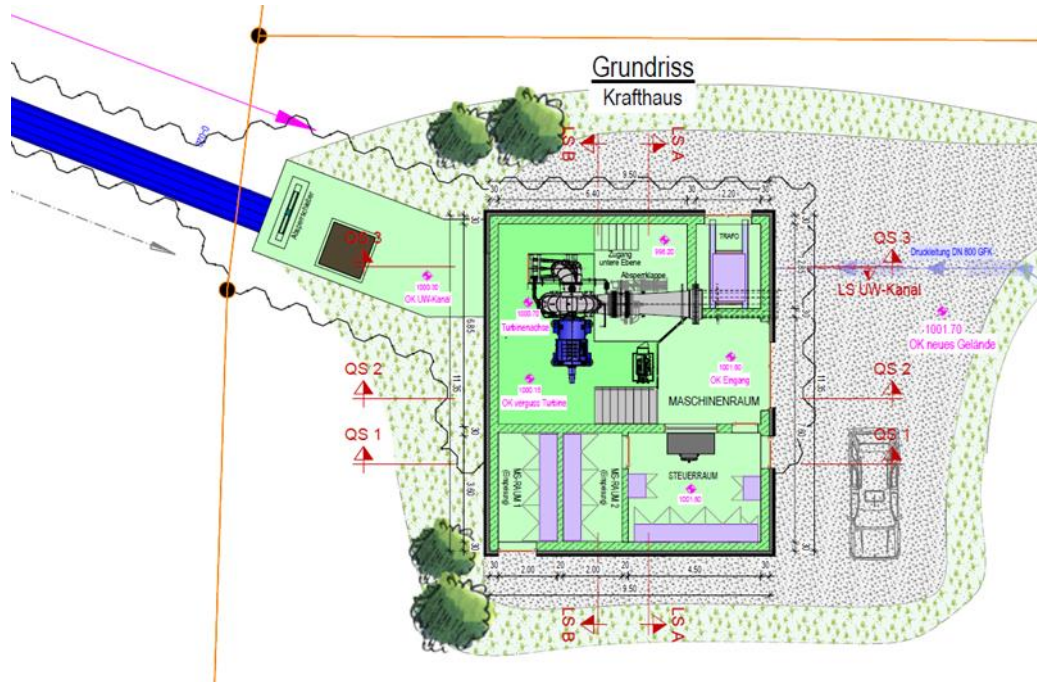


Abb. 47: Grundriss Krafthaus

Das Krafthaus der WKA „Oberau“ hat eine Grundfläche von rd. 9,5 m x 11,4 m. In das Gebäude werden sämtliche für den Betrieb und Einspeisung notwendigen Anlagenteile integriert. U.a. sind dies die Maschinenteknik mit Turbine, Generator, Schaltanlagen inkl. Mittelspannungsschaltanlage sowie Trafo und der Einspeisung.

In das Gebäude sind folgende Räume integriert:

- Der **Maschinenraum** ist über ein großes Tor zugänglich. Der Bereich unmittelbar hinter dem Tor ist befahrbar, sodass die Einbauteile in den Raum eingefahren und von dort aus mit der Krananlage montiert und gewartet werden können. Eine Ebene tiefer und über eine Treppe zugänglich werden Turbine, Generator, Hydraulikaggregat und alle weiteren notwendigen Maschinenteile aufgestellt.
- Der **Trafo** ist ausschließlich von außen zugänglich. Der Trafo steht auf Schienen über einer Ölauffangwanne. Der Raum wird über eine Kühlanlage temperiert ohne Lüftungsöffnung.
- Der **Steuerraum** ist vom Maschinenraum aus zugänglich. Hier befinden sich Schaltschränke und ein Schreibtisch mit Sichtfenster zum Maschinenraum.
- Der **Schaltraum 2** ist von innen über den Steuerraum zu erreichen. Hier sind die Schaltschränke (MS-Anlage) für den Kraftanlagenbetreiber vorgesehen.
- Der **Schaltraum 1** ist von außen begehbar. Hier sind die Schaltschränke (MS-Anlage) für den Netzbetreiber (Allgäu Netz) geplant.

Maschinensatz

Zum jetzigen Planstand erhält das Krafthaus als Maschinensatz entweder eine Diagonal- oder eine Pelton-Turbine mit 1,2 m³/s Ausbauwasserdurchfluss. Der endgültige Turbinentyp wird anhand der Ausschreibungsergebnisse festgelegt. Zeichnerisch dargestellt ist eine Diagonalturbine. Ungeachtet der Wahl der Turbine, werden die Außenabmessungen des Krafthauses beibehalten.

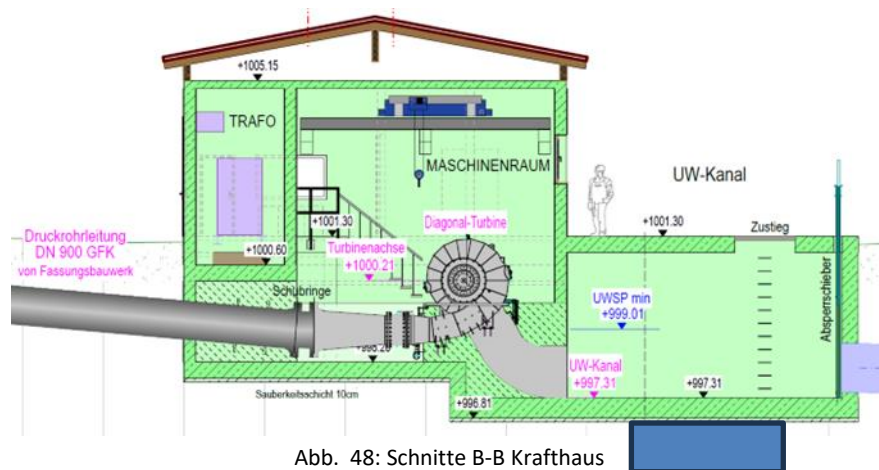


Abb. 48: Schnitt B-B Krafthaus

Gebäudehülle

Das Gebäude wird mit einer zur Kulturlandschaft des Allgäus passenden Holzfassade, bestehend aus einer Deckel-Bodenschalung aus gehobelter Lärche ausgeführt. Die Dacheindeckung wird mit matt hergestellten Uginox Trapezblechen (Steghöhe ca. 4-5 cm) ausgeführt.

Die Räume werden durch Oberlichter erhellt.

Außenanlagen

Der Bereich in Richtung Alpe Oberau wird zum Parken und zur Anlieferung mit einer Kiesfläche befestigt, ebenso wird die Zuwegung zu den Stellerräumen mit ca. 1,5 m breitem Fußweg befestigt. Alle anderen Flächen werden begrünt

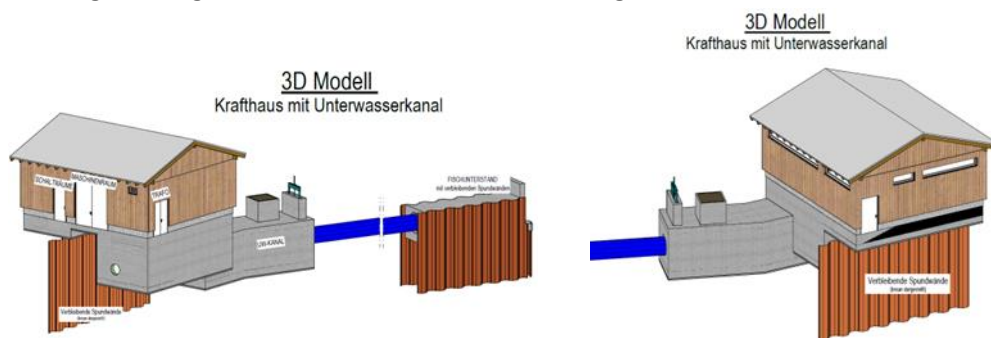


Abb. 49 und 50: 3D Ansicht Krafthaus mit Unterwasserkanal und Auslaufbauwerk

Schall- und Wärmeschutz

Da im Winter lange Stillstandszeiten zu erwarten sind, wird die Gebäudehülle gedämmt und eine Heizung (Frostwächter) vorgesehen.

Vorgesehene Isolierung am Krafthaus:

- 5 cm Hartschaumplatten für alle Wände im Erdreich ohne Unterwasserkammer
- 10 cm Holzfaserplatten für alle Außenwände, außer dem Aufenthaltsraum
- 20 cm für die Dachhaut als Holzfaserplatten (vorgesehen wegen Schallschutz - $R'_{w,R} \geq 35 \text{ dB}$)
- Alle Fenster und Türen nach außen werden mit einem Wärmedämmmaß U-Wert von $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ausgeführt.

Für den Schallschutz sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich, dennoch werden die Gewerke nach nachfolgendem Luftschalldämmmaß erstellt:

- Betonwände: vernachlässigbar
- Dach: $R'_{w,R} \geq 35-40$ dB
- Fenster: $R'_{w,R} \geq 30-35$ dB
- Türen/ Tor: $R'_{w,R} \geq 33-35$ dB

Die Sparren-Ausfachung im Turbinenraum wird mit schallabsorbierenden Platten verkleidet.

Mit den oben angegebenen Werten lässt sich aus Erfahrung ein sehr guter Schallschutz erreichen. Wichtig ist hierbei, dass bei Wahl einer Pelton-turbine eine Tauschwand in der Unterwasserkammer vorgesehen wird.

Bei einer Diagonalturbine sind keine Vorkehrungen in der Unterwasserkammer erforderlich.

Hochwassersicherheit (siehe auch Pkt. 5.2.3.)

In der Planung berücksichtigt wurde folgender, über eine 2D Abflussberechnung ermittelte, hundertjähriger Hochwasserspiegel:

An der Mündung des UW-Kanals: $HW_{100 \text{ inkl. Klimaf.}} = 1000,45$ NHN

Sämtliche Zugangstüren und Tore in das Krafthaus sind in hochwassersicherer Lage über der Wasserspiegellage des HQ 100 inkl. Klimafaktor plus einen Freibord von ca. 1,25 m geplant.

Ölabscheider

Die gesamte Anlage wird als sog. weiße Wanne erstellt. Im Krafthaus wird ein Schmutz- und Ölabscheider für das Ableiten des anfallenden Schwitzwassers installiert.

Die Turbine wird analog einer Trinkwasserturbine vorgesehen, sodass keinerlei Schmierstoffe ins Unterwasser gelangen können

Stromanschluss:

- In der Zufahrt zum Krafthaus wird eine bestehende 20 KV-Leitung gequert. Diese wird zum Anschluss des Trafos genutzt (kein zusätzlicher Eingriff erforderlich!).
- Für den Stromanschluss der Fassung wird eine 400 V Leitung entlang der Druckleitung zum Krafthaus geführt. Diese dient auch zur Einspeisung der Restwasserkraftanlage in das Netz (kein zusätzlicher Eingriff erforderlich!).
- Die Generatoren im Krafthaus und der Restwasserkraftanlage werden auf 400 VA festgelegt. Dadurch kann auf einen zusätzlichen Eigenversorgungstrafo verzichtet werden.
- Für den Anschluss der Fernwirkanlage werden vorhandene Infrastrukturen weitestgehend genutzt.

Infrastruktur / Tourismus:

- An der Alpe Oberau wird voraussichtlich eine E-Bike Ladestation erstellt.
- An der Alpe Oberau ist bereits ein öffentliches WC vorhanden, daher sind hier keine ergänzenden Maßnahmen notwendig. Das Betriebspersonal kann ebenfalls dieses WC nutzen.

8.5.2 Unterwasserkanal

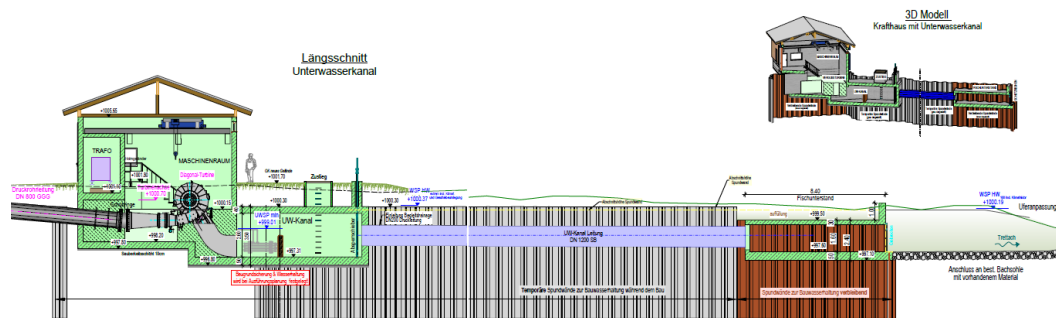


Abb. 51: Grundriss und Längsschnitt Unterwasserkanal

Unterwasserkammer

Unterhalb der Turbine schließt zunächst die Unterwasserkammer an. Die Kammer ist über einen Zustieg begehbar und mit einem Absperrschieber abschließbar (zur Trockenlegung bei Wartungszwecken und zum Schutz bei Hochwasser).

Für den Grundwasserschutz erhält das Gerinne eine Beton-Bodenplatte und wird seitlich mit Spundwänden vom ringsum anstehenden Boden abgedichtet.

Freispielleitung

Im weiteren Verlauf wird der Unterwasserkanal mittels einer Freispielleitung ausgeführt. Die Freispielleitung wird je nach Wasserdargebot und Geschiebeverlagerung teilgefüllt bis vollgefüllt betrieben.

Fischunterstand

Vor der Rückleitung in die Trettach wird ein sog. Fischunterstand als Rechteckkanal ausgeführt. Hier wird die Sohle ebenfalls mit einer Betonplatte gegen das Grundwasser abgedichtet, um eine Grundwasserbeeinträchtigung generell auszuschließen.

Bepflanzung

Der gesamte Bereich des Unterwasserkanals wird, bis auf die Einstiegsöffnung in den Unterwasserkanal, dem Schacht für das Absperrschütz und die Böschungssicherung im Auslauf, vollständig mit bis zu 2 m Mächtigkeit überdeckt. Der gesamte Bereich unterhalb der Unterwasserkammer kann ohne Einschränkung bestockt oder nach Vorgaben der ökologischen Bauleitung bepflanzt werden.

8.5.3 Vorteile der neuen Lösung Unterwassergerinne

- ✓ Rechteckquerschnitt am Auslauf des Kanals als Rückzugsort für Fische bei starken Hochwasserereignissen („Fischunterstand“)
- ✓ Die Kanalstrecke in das Trettachbett wurde verkürzt, sodass ein längerer Abschnitt stattdessen in naturnaher Bauweise erstellt wird.
- ✓ Das Krafthaus wurde aus dem Uferstreifen in Richtung Alpe Oberau verschoben, wodurch sich der Unterwasserkanal im Vorland verlängert. Der gesamte bisher bewaldete Bereich kann zukünftig wieder komplett bestockt werden.
- ✓ Die ökologisch wertvollen Waldrandbereiche werden auf kleinerer Fläche nur temporär genutzt. Vorhandene Steinriegel werden geschont.
- ✓ Eine Zugänglichkeit der Trettach und der Uferstreifen für „Publikumsverkehr“ wird dadurch erschwert.

8.5.4 Sicherheitsrelevante Betriebseinrichtungen / Ausstattungen

Nachfolgend werden die sicherheitsrelevanten Betriebseinrichtungen / Ausstattungen aufgelistet:

Fassung:

- Rohrbruchsicherung als stromlos schließende Klappe
- Durchflussmessung an der Hauptanlage über MID, wie auch an der Restwasseranlage über Öffnung Leitapparat inkl. Datenaufzeichnung in Echtzeit (Nachweis der ordnungsgemäßen Restwasserabgabe)
- Hydraulikaggregat für den Betrieb der Rechenreinigungsmaschine, der Spülschütze an der Fassung sowie des Leitapparates der Restwasserturbine
- Das Hydraulikaggregat wird mit Ölauffangwanne und Leckage-Erkennung ausgestattet und zusätzlich mit biologisch abbaubarem Öl betrieben
- Die Gebäudeentwässerung (vornehmlich Schwitzwasser) erfolgt über einen Ölabscheider.
- Restwasserturbine mit stromlos schließendem Leitapparat (notschlusstauglich)
- Wasserspiegelmessungen werden auf der Sperrenkrone, im Zulaufkanal und in der Entnahmekammer durchgeführt.

Krafthaus:

- Absperrklappe als stromlos schließende Klappe im Krafthaus
- Hydraulikaggregat für den Betrieb der Turbine und Absperrklappe im Krafthaus
- Das Hydraulikaggregat wird mit Ölauffangwanne und Leckage-Erkennung ausgestattet und zusätzlich mit biologisch abbaubarem Öl betrieben
- Ölauffangwanne am Trafo sowie Leckage Erkennung am Trafo bzw. alternativ als Gießharz Trafo ausgeführt.
- Die Gebäudeentwässerung (vornehmlich Schwitzwasser) erfolgt über einen Ölabscheider.

Gesamtanlage / Allgemeines:

- Eine Hochwasserabschaltung der Anlage erfolgt nach Betriebserfahrungen.

- Die Auslösung der Rohrbruchsicherung erfolgt über einen Abgleich der Durchflussmessung an der Fassung mit der Messung über den Durchfluss an der Haupt-Turbine im Krafthaus.
- Störung Restwasserturbine:
Bei Stillstand der Restwasserturbine (Störung / Wartung) wird die Restwasserabgabe über eine Teil-Öffnung eines der Spülschütze sichergestellt. Die Schlüsselkurve ist in der Anlage 8.2.4. dargestellt und wird nach Bau der Fassung über den MID der Hauptanlage geeicht.
- Über die Messung auf der Sperrenkrone (Radarmessung) kann der Abfluss im Gewässer bestimmt werden. Der Abfluss dient zur Auslösung der Ab- und Einschalt-Festlegungen der Maschinentechnik bei Abflüssen über Ausbauwasser sowie zur Meldung / Warnung von Hochwasser. Ebenfalls werden durch die Messung mögliche Geschiebe-Spülungen an der Fassung ermittelt (Mindestwasserführung für Spülung)
Hinweis: Nach dem Einlauf in den Tiroler Rechen sind aufgrund der begrenzten Leistungsfähigkeit des Tiroler Rechens über Messungen in der Fassung keine Rückschlüsse auf ein Hochwasserereignisse möglich.
- Fernwirkanlage
Alle sicherheitsrelevanten Störungen werden unverzüglich über Fernwirkanlage an die Betriebsbeauftragten übertragen (ZLT und Handy)

9. Ausgleichsmaßnahmen an der Stillach

Als Ausgleichsmaßnahmen werden zwei Querbauwerke / Konsolidierungssperren in der Stillach durchgängig ausgebaut. Folgende Sperren sollen mit Teilrampen ausgestattet werden:

Bauwerksnummer 472012_1_11_141 weiters auch als **Sperre 1** bezeichnet

Bauwerksnummer 472012_1_11_143 weiters auch als **Sperre 2** bezeichnet

Bauwerksnummer 472012_1_11_149 weiters auch als **Sperre 3** bezeichnet

Die Lage der Rampen ist in folgendem Lageplan dargestellt (rote Beschriftung):

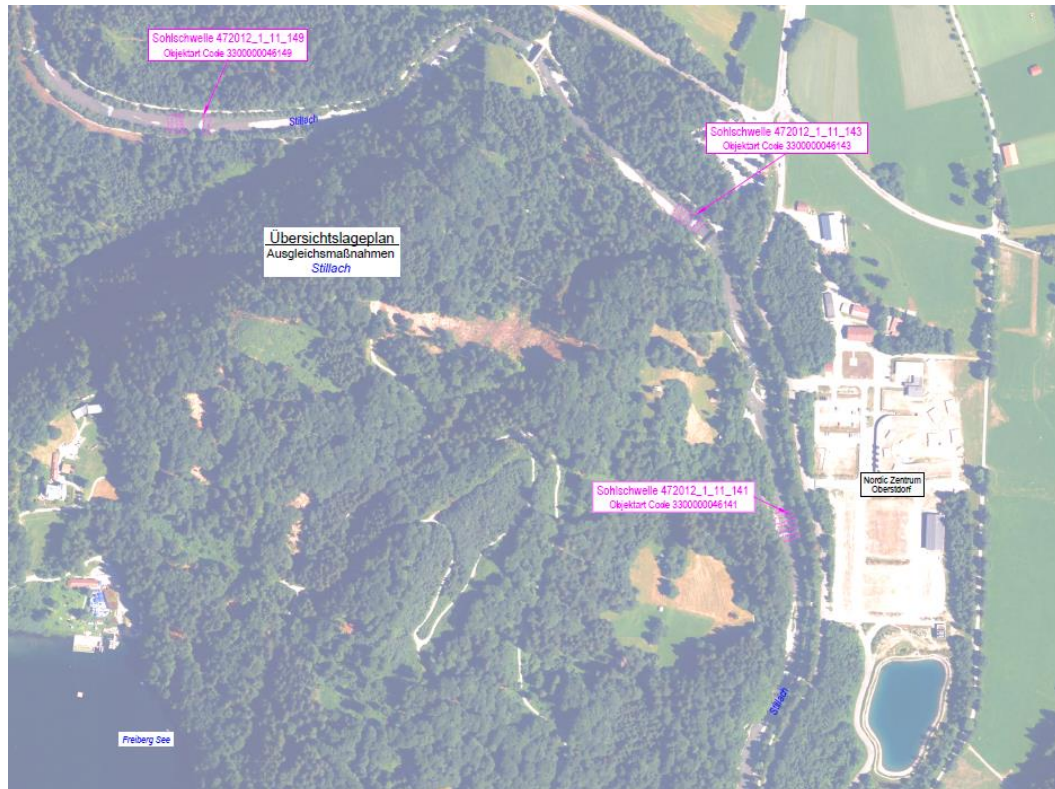


Abb. 52: Lageplan Rampen

A) Sperre 1 mit der Bezeichnung:

Bauwerksnummer 472012_1_11_141

Bauwerk: Betonsperre

Absturzhöhe 1,10 m

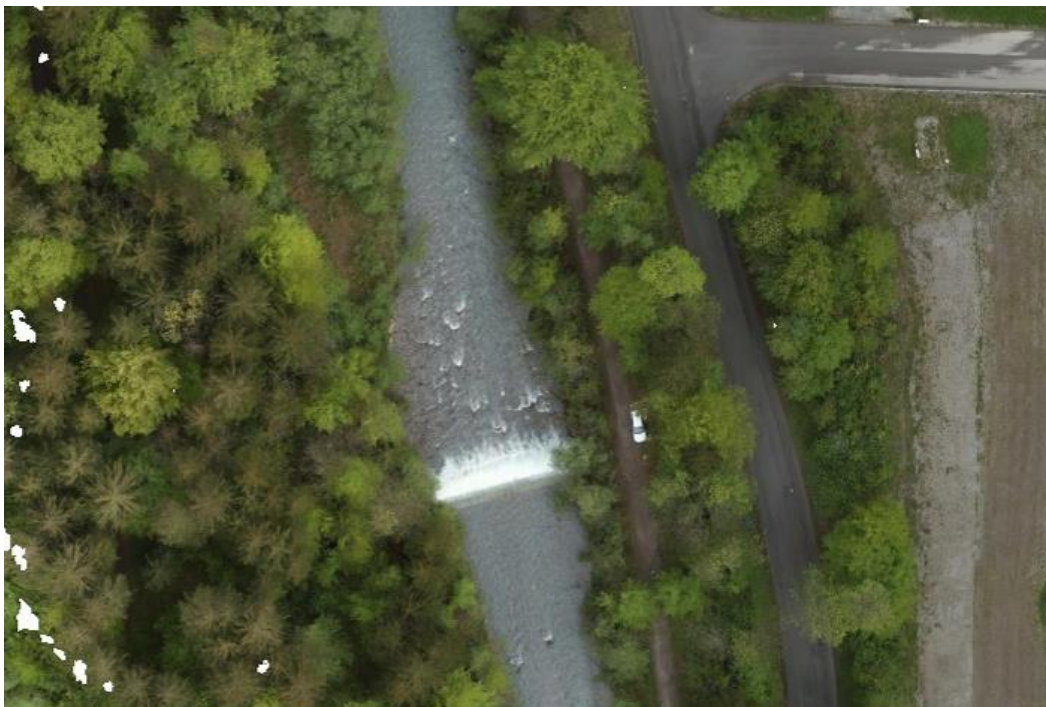


Abb. 53: Ortofoto Vermessung vom 23.05.2024

Grundsätzliche Konstruktion:

Die Sperre 1 wird als Teilrampe mit den Abmessungen Breite = ca. 6,0 m in der Nachbetsicherung und ca. bis 8,0 m an der Krone sowie eine Länge von ca. 16 m hergestellt. Unter Berücksichtigung der Geometrien der örtlicher Gegebenheiten ergibt sich dadurch eine Rampenneigung von ca. 1:20.

Die Betonschwelle der Sperre wird auf eine Länge von ca. 2,5 m um ca. 30 cm abgetragen, um den Abfluss bei Niedrigwasser auf die Rampe zu konzentrieren. Die Neigung im Oberwasser wird sich auf natürliche Weise einstellen, alternativ können hier auch noch Wasserbausteine die Oberwasserneigung fixieren.

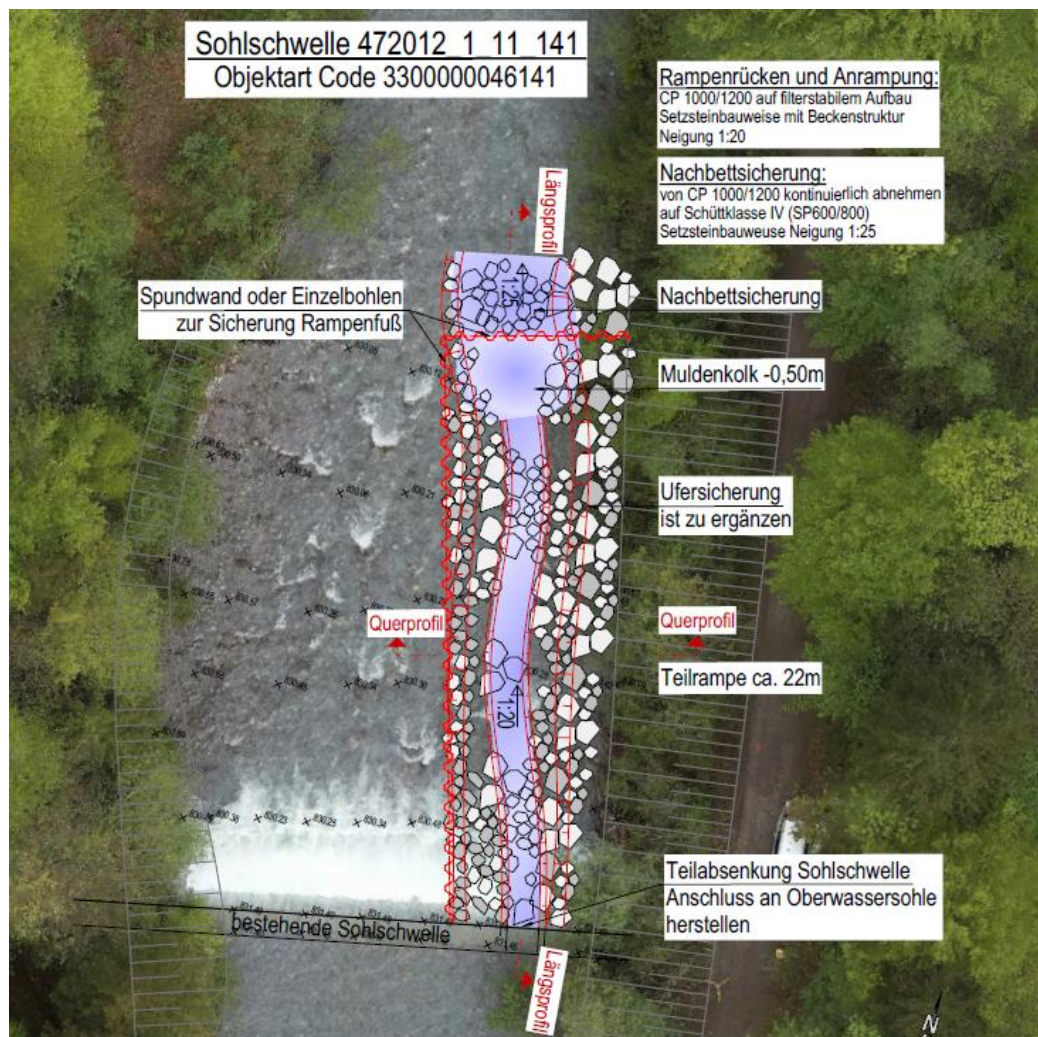


Abb. 54: Lageplan Sperre 1

Ausführung:

Die dann herzustellende Höhendifferenz zwischen Eintiefung an der Schwellenkronen und Unterwassersohle beträgt ca. 0,80 m. Bei einer Rampenneigung von 1:20 ergibt sich eine Rampenlänge von ca. 16 m. Im Unterwasser der Rampe wird zudem ein Kolk mit einer Ausdehnung von ca. 4 bis 6 m erstellt.

Die Randbereiche werden mit Spundwänden oder alternativ mit auf Lücke gesetzten HEA-Trägern eingefasst, sodass seitliche Kolkungen die Rampe nicht beschädigen können.

B) Sperre 2 mit der Bezeichnung:

Bauwerksnummer 472012_1_11_143

Bauwerk: Betonsperre

Absturzhöhe 1,20 m lt. WWA und ca. 1,30 m nach aktueller Vermessung



Abb. 55: Bild WWA Kempten 2014

Die grundsätzliche Konstruktion wird wie bei Rampe 472012_1_11_141 ausgeführt.

Ausführung:

Die herzustellende Höhendifferenz zwischen Eintiefung an der Schwellenkronen und Unterwassersohle beträgt ca. 1,00 m. Bei einer Rampenneigung von 1:20 ergibt sich eine Rampenlänge von ca. 20 m. Im Unterwasser der Rampe wird zudem ein Kolk mit einer Ausdehnung von ca. 4-6 m erstellt.

Die Sicherung der Randbereiche wird wie bei der Rampe 472012_1_11_141 ausgeführt.

C) Sperre 3 mit der Bezeichnung:

Bauwerksnummer 472012_1_11_149

Bauwerk: Betonsperre

Absturzhöhe 1 0 m lt. WWA und ca. 1,30 m nach aktueller Vermessung in ca. 25 m im Unterwasser

Die grundsätzliche Konstruktion wird wie bei Rampe 472012_1_11_141 ausgeführt.

Ausführung:

Die herzustellende Höhendifferenz zwischen Eintiefung an der Schwellenkronen und Unterwassersohle beträgt ca. 1,00 m. Bei einer Rampenneigung von 1:20 ergibt sich eine Rampenlänge von ca. 20 m. Im Unterwasser der Rampe wird zudem ein Kolk mit einer Ausdehnung von ca. 4-6 m erstellt.

Die Sicherung der Randbereiche wird wie bei der Rampe 472012_1_11_141 ausgeführt.



Abb. 56: Ortofoto Vermessung vom 23.05.2024

10. Baudurchführung

10.1 Voraussichtlicher zeitlicher Bauablauf

Nach aktuellem Planungsstand ist folgender Bauablauf vorgesehen:

1. Zunächst werden parallel das Krafthaus und das Fassungsbauwerk gebaut.
2. Die Druckleitung bis zur Trettach-Brücke (ca. 0+580 könnte ebenfalls parallel erstellt werden), allerdings ohne den Bereich in der Material-Aufbereitungsfläche, da diese für die Materialaufbereitung belegt sind.
3. Im Anschluss an die Bauwerke wird die Druckleitung ab Brücke zur Fassung erstellt. Die Zufahrt zur Fassung ist ab diesem Zeitpunkt bis zur Fertigstellung nicht mehr möglich.
4. Am Schluss wird die Druckleitung in der Aufbereitungsfläche und in der BE Fläche Krafthaus verlegt.

Die Bauzeit beschränkt sich auf eine Frühjahr-Sommer-Herbstsaison. Die E-Technischen Anlageteile können ergänzend auch im Winter montiert und in Betrieb gesetzt werden.

Die Gesamtbauzeit wird auf ein Jahr veranschlagt.

Die Rodungsarbeiten am Krafthaus sind in den Wintermonaten durchzuführen, um die Schonzeiten zwischen 01 Oktober und 28 Februar einzuhalten.

10.2 Fassung mit Grundablass

Der Bau des Fassungsbauwerkes erfolgt im Schutz der Bogensperre. Diese wird dafür temporär orographisch rechts erhöht, z.B. mit Big-Packs, Krings-Verbau Elementen und/oder Steinanschüttungen. Der Abfluss wird dadurch während der Bauphase auf die orographisch linke Seite umgeleitet.

Sobald das Fassungsbauwerk fertiggestellt wurde, wird die Erhöhung auf die orographisch rechte Seite umgeleitet, sodass auf der linken Seite der Bau der Sperrenaufhöhung erfolgen kann.

Im Nachgang werden alle Bauwasserhaltungsmaßnahmen rückgebaut bzw. nach Vorgaben der ökologischen Bauleitung gestaltet.

Diese Art der Bauwasserhaltung wurde in ähnlicher Weise im Sommer / Herbst 2023 vom WWA Kempten zur Sanierung der Sperren-Nachbettsicherung durchgeführt.



Abb. 57: Wasserhaltung WWA Ke bei der Sanierung der Sperren-Nachbettsicherung 2023

10.3 Druckrohrleitung

Die für die Verlegung der Druckrohrleitung wesentlichen Punkte beim Bau sind unter Punkt 8.4 ausführlich dargelegt.

10.4 Krafthaus

Bezüglich der Gründung und der Wasserhaltung des Krafthauses können schlüssige Aussagen (z.B. Rammbarkeit) erst nach genauer Kenntnis der Bodenverhältnisse getroffen werden.

Es wird derzeit davon ausgegangen, dass bis in die Gründungsebene Talkiese anstehen und für die Errichtung der Zentrale eine Wasserhaltung innerhalb eines geschlossenen Spundwandkastens durchgeführt werden muss.

11. Auswirkungen des Vorhabens auf

11.1 die beeinflussten Gewässerabschnitte

Die Ausleitungstrecke hat eine Länge von ca. 1060 m.

Die benetzte Fläche der Trettach wird für den Mittelwasserabfluss MQ aufgrund der Ausleitung um ca. 30 % reduziert (siehe Anlage 9.1. und 9.3.).

Die entsprechende Eingriffsbilanzierung wurde in der Umweltplanung gewürdigt.

Die in diesem Gutachten vorgeschlagenen Restwasserabflüsse werden für vorliegenden wasserrechtlichen Antrag übernommen.

11.2 die Wasserbeschaffenheit

Während der Bauausführung der Fassung und des Unterwasserkanals kann es zu geringfügigem Eintrag von Feinanteilen und einer leichten, daraus resultierenden Wassertrübung kommen. Abscheidecontainer für die Anlagen der Wasserhaltungsförderung werden vorgesehen.

11.3 den Geschiebetrieb und den Sedimenttransport

Das Geschiebe wird, wie bisher, über die bestehende Bogensperre bzw. über das geplante Tiroler Wehr direkt ins Unterwasser weitergegeben. Feinere Anteile – welche in die Fassung gelangen - werden über die Spülorgane in regelmäßigen Abständen ebenfalls direkt ins Unterwasser weitergegeben. Durch die geringfügige Aufhöhung der Sperre auf der orographisch linken Seite kommt es zu einer Abflusskonzentration zur rechten Seite. Demnach wird sich voraussichtlich auf der linken Seite zukünftig geringfügig mehr Geschiebe anlanden.

Die Spülung der Kies- und Sandfänge werden nur bei ausstreichendem Trettachabfluss durchgeführt.

- keine erkennbaren Auswirkungen

11.4 das Grundwasser

Fassung:

Eine Beeinflussung des Grundwassers findet nicht statt; im Fassungsbereich steht beidseits des Gewässers kompakter Fels an.

- keine erkennbaren Auswirkungen

Ausleitungstrecke:

Die 4 Abflussmessungen auf dem ca. 600 m langen Flussabschnitt zwischen Tal-Ende (Trettachbrücke - Mädelealp) und Alpe Oberau haben gezeigt, dass sich bei den gegebenen Abflussverhältnissen die Aussickerungen und die Zuspisungen annähernd die Waage halten (siehe hierzu Anl. 10.1. ff.). Die festgestellte Versickerungstrecke beginnt erst im Unterwasser der geplanten Triebwasserrückleitung.

- keine erkennbaren Auswirkungen

Druckleitung:

Das Grundwasser wird, wie unter Punkt 8.4.3 beschrieben, durch eine Abdichtung der Rohrpackung geschützt. Vorkehrungen zum Schutz des Grundwassers werden geplant und hergestellt.

- keine erkennbaren Auswirkungen

Krafthaus und Maschinentechnik

Als Turbine werden sog. Trinkwasserturbinen verwendet. Ebenfalls werden alle Öl beaufschlagten Anlagenteile gesichert und ein Eintrag in das Gewässer verhindert (Ölwannen, Leckage Sicherungen und -Erkennung, Ölabscheider usw.). Es kommen nur biologisch abbaubare Öle zur Anwendung

- keine erkennbaren Auswirkungen

11.5 Natur und Landschaft

Siehe hierzu Anlage 11.1. ff

Zur Erfassung der möglichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf den im Naturschutzgebiet liegenden empfindlichen Naturraum hat der Antragsteller umfangreiche Untersuchungen und Planungen sowie ein gewässerökologisches Gutachten in Auftrag gegeben.

Der Einfluss der Planung auf das Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen und die Trettach werden in diesen Unterlagen eingehend beschrieben und bewertet.

Entsprechende Ausgleichsmaßnahmen sind Bestandteil der Antragsunterlagen.

11.6 Natur und Landschaft während der Bauausführung

Folgende begleitende Schutz-Maßnahmen werden während der Bauausführung vorgesehen

- Amphibienschutz: Entlang der Trasse insbesondere zwischen Fassung und Weg-Abzweig zur Materialbahn Kemptner Hütte werden vor Baubeginn Amphibienzäune mit Auffangbehälter erstellt und nach Vorgaben der Ökologischen Bauleitung unterhalten.
- Rodungen werden nur in den Zeiträumen von Oktober bis einschließlich Februar durchgeführt. Zudem sind nur kleinflächige Fällungen im Bereich des Unterwasserkanals erforderlich.
- Das Baufeld wird vor Baubeginn durch Biologen begangen und beräumt.
- Bauen im Gewässer werden auf das nötigste begrenzt und durch die ökologische Bauleitung begleitet
- Die Wiederbestockung der Ufergehöle im Bereich Unterwasserkanal ist auf ganzer Fläche möglich. Der Unterwasserkanal wird entsprechend hergestellt, dass Hochstämme / Großgehölze ebenfalls bestockt werden können.

- Die Ausgleichsmaßnahmen in der Stillach (Herstellung von Teilrampen an vorhandenen Abstürzen) werden in Abstimmung mit der Fischereifachberatung und dem Wasserwirtschaftsamt Kempten ausgeführt.

11.7 Natur- und Landschaftsbild / Tourismus

Krafthaus / Unterwasserkanal:

Das Krafthaus wird in ortsüblicher Bauweise gestaltet und an die angrenzende Bebauung angepasst mit:

- Blechdacheindeckung Alu – matt
- Fassade mit Deckel – Bodenschalung in Lärche gehobelt
- Zuwegung wird als Rasenschotter ausgeführt und begrünt
- Der Unterwasserkanal ist bis auf den Auslauf nicht sichtbar

Fassung:

Die Fassung ist größtenteils nur vom Unterwasser sichtbar. Am Wanderweg in Richtung Kemptner Hütte (hauptsächlich begangene Route) ist die Fassung nur auf sehr kurzen Abschnitten teilweise (obere Bauteile) sichtbar.

Druckleitung:

Nach Abschluss der Bauarbeiten und Begrünung sind die Baumaßnahmen an der Druckleitung nicht mehr erkennbar

Trettach:

Der Abfluss in der Trettach wird verringert und (eher für Fachleute) erkennbar. Die Trettach ist im Bereich der Ausleitungsstrecke für Touristen nur sehr begrenzt einsehbar. Lediglich an der Brücke über die Trettach zur Mädelealpe (Weg wird aber wenig begangen) ist eine Einsicht in die Trettach über Wege möglich.

Allgemein

- Ausgleichsmaßnahmen wirken sich positiv auf Natur und Landschaft aus
- Eine E-Bike Ladestation an der Alpe Oberau ist angedacht

11.8 benachbarte Wohngebiete

Die Anlage liegt deutlich außerhalb des Siedlungsgebietes. Sämtliche Vorschriften der TA-Lärm werden eingehalten.

Es werden keine Be- und Entlüftungsschächte im Maschinenraum vorgesehen. Lediglich die Steuerräume (ohne Lärmemission) werden bei Bedarf mit Lüftungsöffnungen ausgerüstet.

- keine erkennbaren Auswirkungen

11.9 Fischerei, Jagdbetrieb

Die Belange der Fischerei werden nicht berührt, da die Durchgängigkeit am geplanten Fassungsstandort (Bogensperre, Absturz) im Bestand nicht gegeben ist.

Der Jagdbetrieb wird durch die Anlage nicht gestört. Lediglich während der Bauausführung können Störungen auftreten.

Die Anlage ist auf vollautomatischen Betrieb konzipiert. Zur Fassung muss das Betriebspersonal nur in Ausnahmefällen; eine Schneeräumung ist nicht vorgesehen.

- keine erkennbaren Auswirkungen

11.10 Unterlieger / Oberlieger

Die Hauptwerte der Trettach werden im Oberwasser und Unterwasser der Ausleitungsstrecke nicht beeinflusst, da die Wasserkraftanlage als reine Laufwasserkraftanlage (ohne Schwall- bzw. Speicherbetrieb) geplant ist.

- keine erkennbaren Auswirkungen

11.11 Alpbetrieb / Zuwegung zur Sperre

Nach Durchführung der Maßnahme sind die Flächen zum Bau der Druckleitung und des Unterwasserkanals ohne Einschränkungen wieder nutzbar. Die Wiederbepflanzung bzw. die Ansaat wird nach Vorgaben der ökologischen Bauleitung erfolgen. Lediglich die Fläche des Krafthauses, sowie die Zufahrt und die um das Krafthaus hergestellten befahrbaren Flächen stehen zukünftig dem Alpbetrieb nicht mehr zur Verfügung.

Die Zufahrt zur Sperre kann nach dem Bau der Druckleitung uneingeschränkt befahren werden.

11.12 Luftverschmutzung

Bei einer Jahreserzeugung von ca. 2,2 GWh können mit dieser Wasserkraftanlage - im Vergleich zur Emission der bundesweiten Schadstoffmengen - eingespart werden:

Einsparungen bei Betrachtung über Strommix 2023:

Kohlendioxid CO ²	380 g/kWh (a)	830 to/a
Während der Erstgenehmigungszeit von 30 Jahren		ca. 25.000 to
Bei einer angenommenen Laufzeit von 80 Jahren		ca. 67.000 to

Einsparungen bei Betrachtung von reiner Stromerzeugung über Kohle

Kohlendioxid CO ²	1170 g/kWh (a)	2.600 to/a
Während der Erstgenehmigung von 30 Jahren		ca. 77.000 to
Bei einer angenommenen Laufzeit von 80 Jahren		ca. 205.000 to

https://de.wikipedia.org/wiki/CO2-Emissionen_der_Stromerzeugung_nach_Art_der_Erzeugung

Die Wasserkraftanlage leistet damit auch überregional einen Beitrag zur Reduzierung der Schadstoffemissionen – hier nur die CO² Einsparungen betrachtet.

12. Rechtsverhältnisse

Die Trettach ist ein Gewässer dritter Ordnung und im Bereich des Vorhabens als Wildbach eingestuft. Unterhaltungspflichtig ist somit der Freistaat Bayern

12.1 Unterhaltungspflicht an den vom Vorhaben berührten Gewässerstrecken

Die durch die **Fassung** beeinflusste Gewässerstrecke beschränkt sich auf die Grundfläche des Bauwerks inklusive Sohlanbindung.

Die unterhalb des **Krafthauses** berührte Gewässerstrecke betrifft das offene Gerinne im Anschluss an den Unterwasserkanal.

Für diese Bereiche übernimmt der Antragsteller die Unterhaltungspflicht.

Das Bauwerksverzeichnis (Anlage 7.3.) enthält einen detaillierten Vorschlag für die zukünftige Unterhaltungspflicht

12.2 Unterhaltungspflicht an den zu errichtenden Anlagen

Die Unterhaltungspflicht an den zu errichtenden Anlagen liegt beim Antragsteller.

Im Einzelnen betrifft dies folgende Einrichtungen:

- Fassungsbauwerk (mit Tiroler Wehr, Coanda-Rechen, Restwasserturbine incl. Unterwasserkanal, Umgestaltung der bestehenden Sperren Krone, Betriebsräumen)
- Druckrohrleitung mit allen zugehörigen Einrichtungen
- Krafthaus mit Unterwassergerinne
- Zuwegung zum Krafthaus und Energieableitung
- Teilrampen an der Stillach ohne bestehende Querbauwerk (Sohlriegel)

12.3 Notwendige öffentlich-rechtliche Verfahren

Das für die Planfeststellung und die wasserrechtliche Bewilligung der Wasserkraftnutzung sowie die weiteren behördlichen Entscheidungen erforderlichen Verwaltungsverfahren liegt in der Zuständigkeit des Landratsamtes Oberallgäu.

12.4 Beweissicherungsverfahren

Da negative Einflüsse auf den Grundwasserspiegel ausgeschlossen sind, sind diesbezüglich keine Beweissicherungsverfahren vorgesehen.

Beweissicherungsmaßnahmen sind nur im privatrechtlichen Bereich zur Feststellung des Zustandes der Baustellenzufahrten, der Bogenstaumauer und der Alpe Oberau vor und nach dem Bau geplant.

12.5 Privatrechtliche Verhältnisse der durch das Vorhaben berührten Grundstücke und Rechte

Die wesentlichen Anlagenteile liegen auf den Flurstücken des Vereins der ehemaligen Rechtler der Ortsgemeinde Oberstdorf, die an der Planungsgesellschaft Kraftwerk GmbH & Co. Oberstdorf KG mit beteiligt sind

Ebenfalls betroffen sind Grundstücke des Marktes Oberstdorf vornehmlich im Bereich des Unterwasserkanals.

Eine Verfügbarkeit der Grundstücke ist gegeben.

(siehe hierzu Flurstücksverzeichnis in Anlag 7.1.).

Kempton, den 12.08.2024

Aufgestellt: Braun, Blumrich

K:\2_Projektdaten\1401 WKA Oberau (KWO)\ATT\D Datenausgang (PDF)\03 Entwurf Tektur 2024\03c Abgabe 24 08 26\000 bearbeitbare Anlagen für AG\1.1 Erläuterung WKW Oberau_Gesamt-Tektur 2024 08 26.docx