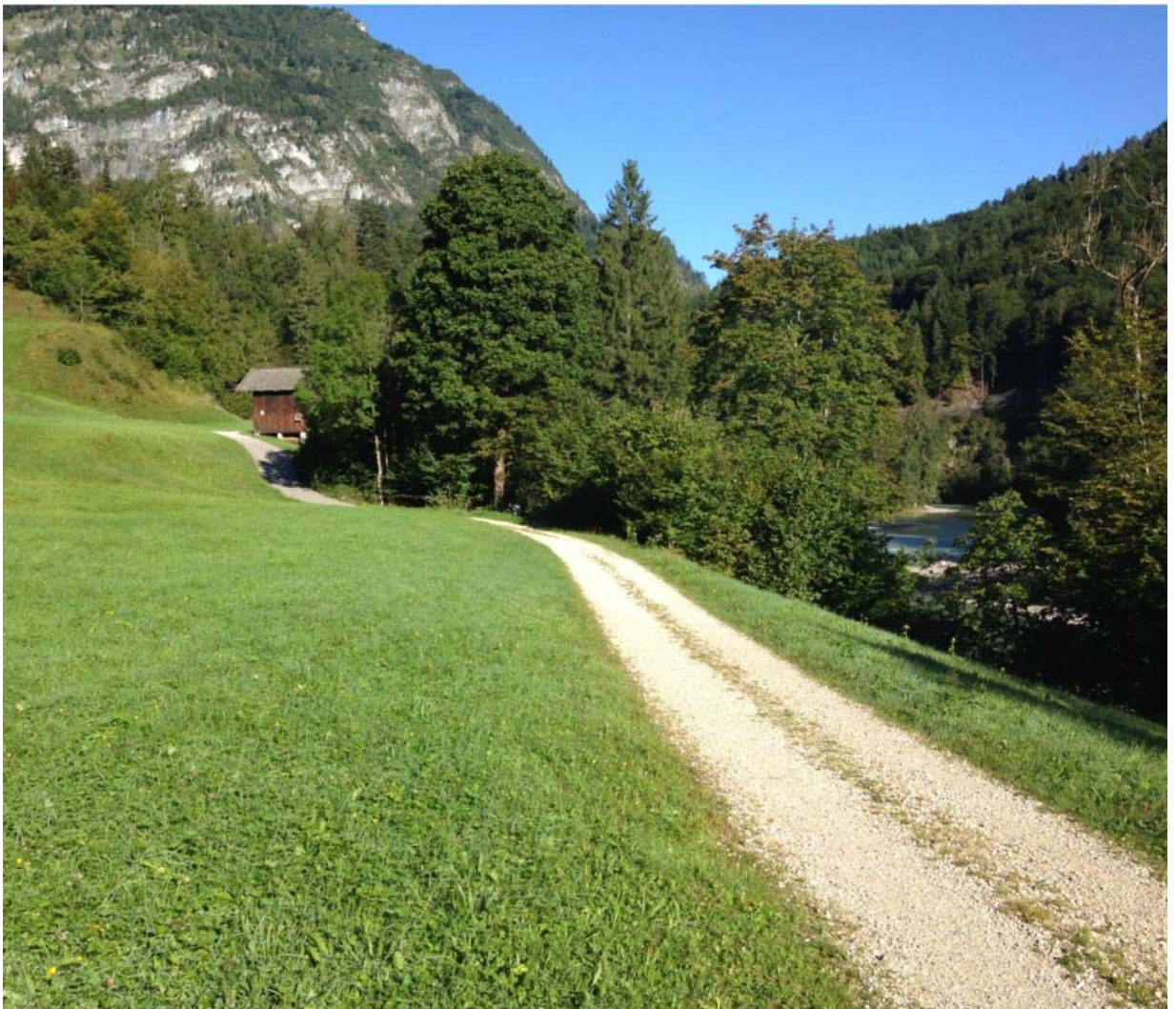


---

**WASSERKRAFTWERK SCHNEIZLREUTH**  
**WASSERKRAFT SCHNEIZLREUTH GMBH & CO. KG**

Proj-Nr.: 119000046  
Datum: 26.06.2019  
Dok.: B\_01\_01\_01  
Version: 01



## **ERLÄUTERUNGSBERICHT**

**VERSION 01**

**SPERRVERMerk – BEFRISTET**

Diese Unterlage ist urheberrechtlich geschützt.  
Alle Rechte vorbehalten.  
Erstveröffentlichung nach Einleitung des  
Anhörungsverfahrens.

**Kontrollblatt**

<b>Kunde</b>	Wasserkraft Schneizlreuth GmbH & Co. KG
<b>Projekt</b>	Wasserkraftwerk Schneizlreuth
<b>Phase</b>	GENEHMIGUNGSVERFAHREN
<b>Projekt Nr.</b>	119000046
<b>Klassifikation</b>	
<b>Plan/Reg./Serien Nr.</b>	KWSR_B_B_EIN
<b>Dateiname</b>	B_01_01_01 Erläuterungsbericht_20190626
<b>Ablageort</b>	
<b>System</b>	Microsoft Word 14.0
<b>Verteiler extern</b>	
<b>Verteiler intern</b>	

**Revisionen****Original**

Datum	31.08.2018
Verfasser/Position/Unterschrift	G. Lang, P. Oberleitner

Kontrolldatum	27.10.2018
Überprüft von/Position/Unterschrift	P. Oberleitner

**Revision 01**

Datum	26.06.2019
Verfasser/Position/Unterschrift	P. Oberleitner

Kontrolldatum	08.07.2019
Überprüft von/Position/Unterschrift	P. Oberleitner

**Vorhabensträger** und **Auftraggeber** für die Erstellung der Technischen Unterlagen:



## **Wasserkraft Schneizlreuth GmbH & Co. KG**

Untereggerhausen 2 | D - 83355 Grabenstätt | Telefon +49 (0) 8661 98 23 38 | Telefax +49 (0) 8661 98 23 40

Johann Abfalter +49 (0) 170 18 86 54 8 | Dipl.-Ing. Josef Reschen +43 (0) 66 41 14 26 52

**Projektsteuerung** und Endredaktion des Erläuterungsberichtes,  
Verfasser Kapitel tlw. 1; 3.2.4; 3.2.8; 3.4; 4.10 und tlw. 6:

DI Paul Oberleitner; Ziv.-Ing. für Bauwesen  
Experte Untertage- und Tunnelbautechnik

Schuhbodengasse 12  
4400 STEYR  
Österreich

### **Kapitel 3.4.3 Erschütterungen Deutsche Rechtsvorschriften**

Hoock Farny Ingenieure  
DI Andreas Dantele  
Am Alten Viehmarkt 5  
D 84028 Landshut  
Tel. +49 871 9656373

**Autoren und Verfasser** Kapitel tlw.1; 2; tlw. 3; 4, 5 und tlw. 6:

DI Georg Lang  
Pöyry Austria GmbH  
Strubergasse 30  
5020 SALZBURG  
Österreich  
Tel. +43 (0)664 8285720

**Inhalt**

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG UND ÜBERSICHT .....</b>	<b>6</b>
1.1	Gliederung der Genehmigungsunterlagen (Leseanleitung).....	6
1.2	Struktur und System der Nummerierung (Leseanleitung).....	9
1.2.1	Ordnerstruktur .....	9
1.2.2	System der Nummerierung und Gliederung Teil B (Erläuterung des Projektes).....	9
1.3	Überleitung der Inhalte des Erläuterungsberichtes zur WPBV in Bayern .....	11
1.4	Digitaler Datenträger (DVD).....	15
1.5	Vorhabensträger .....	17
1.6	Projektgeschichte, Projektentwicklung und Variantenuntersuchungen.....	17
1.6.1	Projektgeschichte.....	17
1.6.2	Projektentwicklung und Variantenuntersuchungen.....	17
1.6.3	Kriterien zur Ermittlung der Auswahlvariante .....	17
1.6.4	Varianten zum Standort des Krafthauses .....	18
1.6.5	Varianten zum Standort der Ausleitung .....	19
1.6.6	Beschreibung der Auswahlvariante KW-Schneizlreuth .....	23
1.7	Zusammenfassung der bisherigen Kommunikationsmaßnahmen .....	24
1.8	Geodätische Aufnahmen des Projektgebietes.....	25
1.8.1	Allgemeines .....	25
1.8.2	Vermessungsgrundlagen.....	25
1.8.3	Flusskilometrierung.....	26
1.9	Standort und Abgrenzung .....	27
1.9.1	Übersicht und Standort.....	27
1.9.2	Abgrenzung des Vorhabens .....	28
1.10	Zweck und Nutzen des Vorhabens.....	30
1.10.1	Grundsätzliche Bedeutung des Wasser KW-Schneizlreuth .....	30
1.10.2	Bedeutung des Wasserkraftwerkes KW-Schneizlreuth in Bayern .....	30
1.10.3	Energiewirtschaftliche und Wassereirtschaftliche Kriterien .....	33
1.11	Wasser- und Energiewirtschaft.....	38
1.11.1	Abflusswerte für Hochwasser in Deutschland .....	38
1.11.2	Abflusswerte für Hochwasser in Österreich .....	39
1.11.3	Hydrologische Kennwerte .....	40
1.11.4	Jahresdauerlinie .....	40
1.11.5	Ausbaudurchfluss .....	41
1.11.6	Dotierwassermengen .....	41
1.11.7	Bruttofallhöhe .....	43
1.11.8	Nettofallhöhe .....	44
1.11.9	Wirkungsgrade .....	44
1.11.10	Ausbauleistung, Engpassleistung .....	45
1.11.11	Regelarbeitsvermögen .....	45
1.11.12	Bewertung der dynamischen Restwasserdotation .....	47
1.12	Geologische Verhältnisse und Sondierungen .....	47

1.13	Hauptdaten des Vorhabens .....	49
<b>2</b>	<b>ANLAGENBESCHREIBUNG .....</b>	<b>51</b>
2.1	Krafthaus .....	51
2.1.1	Lage und Flächenanspruch.....	52
2.1.2	Geologischer Überblick .....	52
2.1.3	Hochwasserabfuhr im Krafthausbereich .....	53
2.1.4	Gründung des Krafthauses.....	54
2.1.5	Krafthausblock .....	54
2.1.6	2. UG - Turbinenebene.....	56
2.1.7	Zuleitungsbauwerk.....	57
2.1.8	Auslaufbauwerk .....	58
2.1.9	Außenanlagen .....	58
2.1.10	Innenausbau.....	58
2.1.11	Maschinenbautechnische Anlagenteile .....	61
2.1.12	Nebenanlagen .....	62
2.1.13	Elektrotechnische Anlagenteile .....	66
2.1.14	Erdungsanlage und Blitzschutz .....	74
2.1.15	Fluchtwege .....	75
2.1.16	Brandabschnitte .....	75
2.1.17	Ölabscheider .....	77
2.1.18	Objektschutzmaßnahmen .....	77
2.1.19	Außenanlagen .....	77
2.1.20	Architektur Krafthaus.....	78
2.2	Energieableitung .....	79
2.2.1	Rechtliche Grundlagen.....	79
2.2.2	Einspeisezusage des Netzbetreibers.....	80
2.2.3	Trassierung der Kabelstrecke zur Genehmigung .....	81
2.2.4	Beschreibung.....	82
2.2.5	Technische Kabeldaten .....	82
2.3	Wehranlage und Einlaufbauwerk.....	83
2.3.1	Lage und Flächenanspruch.....	83
2.3.2	Geologischer Überblick .....	84
2.3.3	Gründung der Wehranlage und Talquerdichtung.....	85
2.3.4	Schlauchwehr .....	86
2.3.5	Sohlanhebung .....	89
2.3.6	Fischmigrationshilfen .....	89
2.3.7	Spülgasse .....	91
2.3.8	Einlauf.....	93
2.3.9	Zufahrtsbrücke .....	96
2.3.10	Sandfalle.....	97
2.3.11	Verbindungsbauwerk .....	99
2.3.12	Elektrotechnische Anlagenteile .....	100
2.4	Stauraum .....	102
2.4.1	Lage und Flächenanspruch.....	102
2.4.2	Beschreibung Stauraum .....	102
2.4.3	Grundwasserspiegel im Stauraum .....	103

2.4.4	Hochwasserabfuhr im Stauration	103
2.4.5	Geschiebeverhältnisse im Stauration	104
2.5	Restwasserstrecke	105
2.5.1	Allgemeines	105
2.5.2	Einfluss auf die Grundwasserspiegel der Ufer und Grundstücke	107
2.5.3	Hochwasserabfuhr	107
2.5.4	Geschiebetrieb	107
2.5.5	Generelle Beeinflussung der Restwasserstrecke	108
2.6	Triebwasserweg mit Zufahrtsstollen und Wasserschloss	109
2.6.1	Lage und Flächenanspruch	109
2.6.2	Geologischer Überblick	110
2.6.3	Hydraulische Nachweise	111
2.6.4	Zufahrtsstollen	118
2.6.5	Triebwasserstollen	118
2.6.6	Wasserschloss	120
2.6.7	Konzept zur Auskleidung des Triebwasserweges	121
2.7	Ableitung Kläranlage Unken	127
2.7.1	Lage und Flächenanspruch	127
2.7.2	Funktionsbeschreibung	127
2.7.3	Pumpenauslegung	128
2.7.4	Pumpwerk	129
2.7.5	Überleitungsbauwerk	130
2.7.6	Pumpleitung	130
<b>3</b>	<b>BAUPHASE</b>	<b>132</b>
3.1	Terminablaufplan Generell	132
3.2	Projektinfrastruktur	132
3.2.1	Verkehrerschließung generell	132
3.2.2	Temporäre Baustraßen	133
3.2.3	Baustraßen allgemein	133
3.2.4	Baustellenverkehr	134
3.2.5	Baustelleneinrichtungen	140
3.2.6	Baustromversorgung	143
3.2.7	Baustellenbeleuchtung	144
3.2.8	Konzept für Verladung Aushub- und Ausbruchsmaterial	145
3.2.9	Betriebsmittel, Baustoffe und Bauhilfsstoffe	146
3.3	Bauablauf	148
3.3.1	Baudauer	148
3.3.2	Wehrstelle Bauphase 1 und Umleitungsgerinne	148
3.3.3	Wehrstelle in Bauphase 2	150
3.3.4	Krafthausaushub	151
3.3.5	Krafthaus Rohbau	152
3.3.6	E&M Montagen im Krafthaus	154
3.3.7	Wehranlage Rohbau	154
3.3.8	Stauration	157
3.3.9	Unterwasserbereich	157

3.3.10	Triebwasserweg, Wasserschloss und Zufahrtsstollen .....	157
3.4	Erschütterungen in der Bauphase.....	160
3.4.1	Methodik zur Ermittlung der zu erwartenden Auswirkungen.....	160
3.4.2	Österreichische Rechtsvorschriften und Normen.....	160
3.4.3	Deutsche Rechtsvorschriften und Normen.....	161
3.4.4	Auswirkungen der Bauverfahren .....	164
3.4.5	Aussagen zu möglichen Auswirkungen und Maßnahmen.....	165
3.5	Luftreinhaltung in der Bauphase .....	166
<b>4</b>	<b>BETRIEBSPHASE.....</b>	<b>167</b>
4.1	Regelung und Fernsteuerung.....	167
4.1.1	Betrieb im Modus „AUTOMATIK“ .....	168
4.1.2	Schutzkonzept .....	169
4.2	Energie- und Trinkwasserversorgung, Abwasserentsorgung .....	170
4.2.1	Versorgung mit elektrischer Energie .....	170
4.2.2	Versorgung mit Trinkwasser .....	170
4.2.3	Abwasserentsorgung.....	171
4.3	Zufahrten in der Betriebsphase .....	171
4.3.1	Zufahrt zum Krafthaus .....	171
4.3.2	Zufahrt zur Wehrstelle rechtsufrig (Wehrpodium).....	171
4.3.3	Zufahrt zur Wehrstelle linksufrig (Fischaufstiegshilfe) .....	171
4.4	Stauregelung bei Hochwasser.....	172
4.5	Kontrolle und Wartung Fischaufstiegsanlage und Fischabstieg .....	172
4.5.1	Fischaufstieg.....	172
4.5.2	Fischabstieg.....	172
4.6	Arbeiten im Normalbetrieb des KW-Schneizlreuth .....	173
4.6.1	Kontrollrundgänge .....	173
4.6.2	Besetzung im Hochwasserfall .....	173
4.6.3	Stauraumpülungen .....	173
4.6.4	Rechenreinigung .....	173
4.7	Arbeiten bei Turbinenrevisionen .....	174
4.7.1	Revision ohne Versetzen der Dammbalken.....	175
4.7.2	Revision mit gesetzten Dammbalken.....	175
4.7.3	Großrevision.....	175
4.8	Arbeiten bei Wehrrevisionen.....	175
4.8.1	Revision ohne Versetzen der Dammbalken bzw. Gries-Ständer .....	175
4.8.2	Revision mit gesetzten Dammbalken bzw. Gries-Ständer .....	175
4.9	Arbeits- und Betriebsstoffe, Abfälle, Schwemmgut .....	176
4.9.1	Arbeits- und Betriebsstoffe.....	176
4.9.2	Abfälle .....	176
4.10	Erschütterungen in der Betriebsphase .....	177
4.10.1	Methodik zur Ermittlung der erwartenden Auswirkungen .....	177
4.10.2	Beschreibung möglicher Auswirkungen .....	177
4.10.3	Beschreibung von möglichen Maßnahmen .....	178

4.11	Luftreinhaltung in der Betriebsphase .....	179
<b>5</b>	<b>BETRIEBS- UND ÜBERWACHUNGSKONZEPT, STÖRFÄLLE .....</b>	<b>180</b>
5.1	Betriebs- und Überwachungskonzept.....	180
5.1.1	Allgemein .....	180
5.1.2	Bereitschaftsdienste .....	180
5.2	Störfälle .....	181
5.2.1	Ölaustritt .....	181
5.2.2	Netzspannungsausfall .....	182
5.2.3	Betrieb bei erhöhten Zuflüssen.....	182
5.2.4	Brandfall .....	182
<b>6</b>	<b>GRUNDSTÜCKE UND RECHTE .....</b>	<b>184</b>
6.1	Infrastruktureinrichtungen .....	184
6.1.1	Berührung mit Straßenverwaltung und Gemeinden .....	184
6.1.2	Berührung mit Sparten bzw. Leitungsträgern.....	184
6.2	Grundinanspruchnahme .....	185
6.3	Unterhaltungspflicht [§ 5 Nr. 7 Buchst. a) und b) WPBV].....	186
6.4	Sonstige anhängige öffentlich-rechtliche Verfahren, .....	
	Ergebnisse von Raumordnungsverfahren oder .....	
	sonstiger landesplanerischer Abstimmungen [§ 5 Nr. 7 Buchst. c) WPBV].....	186
<b>7</b>	<b>VERZEICHNISSE.....</b>	<b>187</b>
01.01	Tabellenverzeichnis.....	187
01.02	Abbildungsverzeichnis.....	188



# 1 EINLEITUNG UND ÜBERSICHT

## 1.1 Gliederung der Genehmigungsunterlagen (Leseanleitung)

Die Genehmigungsunterlagen für das Wasserkraftwerk Schneizlreuth gliedern sich in folgende Teile:

- Teil A – Antrag
- Teil B – Erläuterung des Projektes
- Teil C – Sonstige Unterlagen
- Teil D – UVP-Bericht

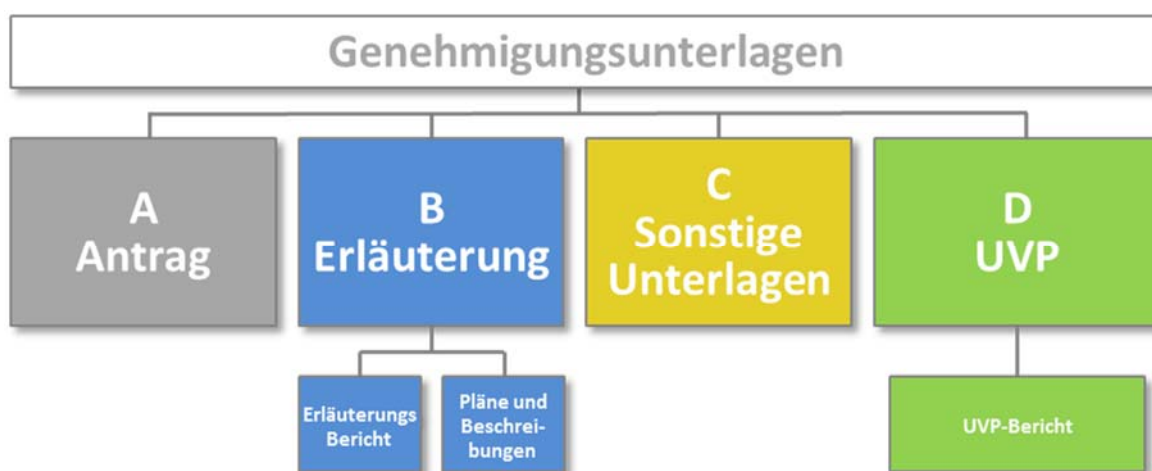


Abbildung 1: Gliederung Genehmigungsunterlagen

### Der Antrag

**(Teil A)** enthält den formalen Antrag zur behördlichen Gestattung des Vorhabens. Darüber hinaus enthält er u.a. allgemeine Informationen zum Antragsteller, eine Auflistung der vom Vorhaben berührten Gemeinden und einen groben Überblick über das Vorhaben.

**Die Erläuterung des Projektes (Teil B)** besteht aus einer detaillierten textlichen Beschreibung des Technischen Projekts – dem Erläuterungsbericht - samt zugehörigen Plänen. Alle zur Entscheidungsfindung relevanten Unterlagen sind in Teil C.

**Die sonstigen Unterlagen (Teil C)** enthalten Dokumente und Unterlagen, die zur Entscheidungsfindung über die Genehmigungsfähigkeit des Projektes maßgeblich sind und die weder Teil des Erläuterungsberichts noch Bestandteil der Beurteilung der Umweltauswirkungen (UVP-Bericht) sind. Dazu gehören:

	<b>Titel</b>	<b>Verfasser</b>
C 1	Gewässerökologische Begleitplanung Fachgutachten mit Beilagen	Umweltgutachten Petz OG R. & W. Petz
C 2	Landschaftspflegerischer Begleitplan für Anlagenteile in Deutschland Bericht und Planbeilagen	Dr. H. M. Schober GmbH, Freising A. Pöllinger Regioplan Ingenieure Salzburg GmbH A. Knoll
C 3	Landschaftspflegerischer Begleitplan für Anlagenteile in Österreich Bericht und Planbeilagen	Regioplan Ingenieure Salzburg GmbH A. Knoll
C 4	Artenschutzbeitrag (ASB) Fachgutachten	Dr. H. M. Schober GmbH; Freising A. Pöllinger
C 5	Fachbeitrag zur Abschätzung der Ausnahmevoraussetzungen gem. § 31 Abs.2. WHG (D) Teil 1: Gewässerökologie Teil 2: Energie- und Wasserwirtschaft Teil 3: Minderungs- und Strukturierungsmaßnahmen	Umweltgutachten Petz OG R. & W. Petz P. Oberleitner Ziv. Ing f. Bauwesen
C 6	Fachbeitrag zur Abschätzung der Ausnahmevoraussetzungen gem. § 104 a WRG (Ö) Teil 1: Gewässerökologie Teil 2: Energie- und Wasserwirtschaft Teil 3: Minderungs- und Strukturierungsmaßnahmen	Umweltgutachten Petz OG R. & W. Petz P. Oberleitner Ziv. Ing f. Bauwesen
C 7	Geologischer Bericht Bericht mit Planbeilagen	Pöyry Austria GmbH M. Schreiner
C 8	Wasserwirtschaft & Hydrologie Bericht mit Beilagen	Pöyry Austria GmbH R. Janisch
C 9	Untersuchungen Geschiebehaushalt Bericht mit Beilagen	Pöyry Austria GmbH St. Wimmer
C 10	Beeinflussung TW Brunnen Gemeinde Schneizlreuth Fachgutachten	Geo <sup>2</sup> ZT-GmbH; Hallein W. Gadermayr
C 11	Beeinflussung TW Brunnen Mörtelau / Gemeinde Unken Fachgutachten	Hydrologische Untersuchungsstelle Salzburg ZT-GmbH (H.U.S.) M. Nagl

C 12	Berechnung Fischaufstiegshilfe Bericht	P. Oberleitner Ziv. Ing. f. Bauwesen
C 13	Schalltechnisches Gutachten zur Prognose und Beurteilung von Baulärmmissionen	Hoock-Farny Ingenieure Landshut F. Bräu
C 14	Einspeisezusage Bayernwerk Netz GmbH	Bayernwerk Netz GmbH Freilassing R. Stibler
C 15	Grundinanspruchnahme in Deutschland Pläne mit Grundstücksverzeichnissen Teil 1: Krafthaus und Wasserschloss Teil 2: Bauzufahrt	Pöyry Austria GmbH Ing. Büro Rupp Bad Reichenhall W. Winkler A. Rupp
C 16	Grundinanspruchnahme in Österreich Pläne mit Grundstücksverzeichnissen	Pöyry Austria GmbH W. Winkler
C 17	Zustimmungserklärungen der Grundbesitzer	Schneizlreuth GmbH Grabenstätt J. Reschen J. Abfalter
C 18	Bauantrag Krafthaus Deutschland	Zusammenstellung der Unterlagen: Ingenieurbüro Hartmann Seebruck G.Hartmann
C 19	Fachgutachten Kleinklima	ZAMG; A.Ohms
C 20	Gutachtliche Stellungnahme Erschütterungen in Bauphase	Geoconsult ZT-GmbH; G.Höfer-Öllinger

Tabelle 1: Verzeichnis der Beilagen im Teil C der Antragsunterlagen

**Der UVP-Bericht (Teil D)** enthält die Beurteilung des zur Genehmigung vorgelegten Vorhabens im Hinblick auf dessen Auswirkungen auf die Umwelt („UVP-Bericht“) nach den Vorgaben des UVPG.

## 1.2 Struktur und System der Nummerierung (Leseanleitung)

### 1.2.1 Ordnerstruktur

Die Genehmigungsunterlagen sind in mehrere Ordner gegliedert.

Die Zuordnung der Unterlagen in die Ordner ergibt sich aus der physischen Anordnung bzw. aus dem Umfang der Inhalte der einzelnen Teile der Genehmigungsunterlagen (Teil A bis D). Jeder Ordner enthält ein Inhaltsverzeichnis. Nachgereiht zu diesen Dokumenten sind die einzelnen Dokumente bzw. Dokumentgruppen in thematisch ausgerichteten Registern abgelegt.

Die Orderrücken sind je nach Zuordnung zu den einzelnen Teilen der Genehmigungsunterlagen (Teil A bis D) verschiedenfärbig:

- Grau – Teil A Antrag
- Blau – Teil B Erläuterung des Projektes
- Gelb – Teil C Sonstige Unterlagen
- Grün – Teil D UVP-Bericht

### 1.2.2 System der Nummerierung und Gliederung Teil B (Erläuterung des Projektes)

Der Erläuterungsbericht ist in Kapitel untergliedert.

Die erste Ebene der Gliederung wird durch 2 Stellen angezeigt und unterteilt sich in 9 Kapitel:

- 1 Einleitung und Übersicht
- 2 Anlagenbeschreibung
- 3 Bauphase
- 4 Betriebsphase
- 5 Betriebs- und Überwachungskonzept, Störfälle
- 6 Grundstücke und Rechte
- 7 Verzeichnisse

Diese Kapitel sind je nach Bedarf in mehrere Unterkapitel der Gliederungsebene 2 gegliedert usw. Die Gliederungsebene 2 ist nachstehend anhand des Kapitels 2 „Anlagenbeschreibung“ beispielhaft aufgelistet.

- 2.1. Krafthaus
- 2.2. Energieableitung
- 2.3. Wehranlage und Einlaufbauwerk
- 2.4. Stauraum

- 2.5. Restwasserstrecke
- 2.6. Triebwasserweg
- 2.7. Ableitung Kläranlage Unken

Beispiel: B.2.1

- B Teil B „Erläuterung“
- B\_2 Gliederungsebene 1 „Anlagenbeschreibung“
- B\_2.3. Gliederungsebene 2 „Wehranlage“

Die Dokumentnummern der Beilagen (für z.B. Pläne, Berichte und Berechnungen) zu den jeweiligen Kapiteln besitzen eine 4-stellige Nummer, sie folgt der betreffenden Kapitelbezeichnung. Dadurch können die Beilagen den einzelnen Kapiteln unmittelbar zugeordnet werden. Für den Fall, dass einzelne Beilagen (z.B. Pläne) kapitelübergreifende Inhalte enthalten und um doppelte Planausfertigungen zu vermeiden, finden sich entsprechende Verweise in den Texten.

Beispiel: Planbeilage zum Krafthaus B.02.01.0001

- B Teil B „Erläuterung“
- B\_02.01. Gliederungsebene 1 „Anlagenbeschreibung“
- B\_02.03. Gliederungsebene 2 „Wehranlage und Einlaufbauwerk“
- B\_02.03.01. Laufende, 2-stellige Nummer (beginnend mit 01)  
„Lageplan Wehranlage“

### 1.3 Überleitung der Inhalte des Erläuterungsberichtes zur WPBV in Bayern

Die Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren (WPBV) in der geltenden Fassung vom 20. Oktober 2010 regelt die Inhalte der zu erstellenden Antragsunterlagen für die Gestattung des Projektes.

In der nachstehenden Überleitung soll der Bezug der Inhalte des gegenständlichen Erläuterungsberichtes zur **WPBV „Erläuterung § 5“** hergestellt werden.

<b>Inhalt WPBV</b>	<b>Kapitel im Erläuterungsbericht</b>
1. Vorhabensträger	1.5
2. Zweck des Vorhabens	1.10
3. Bestehende Verhältnisse	
a) Hydrologische Daten	1.11.3 Teil C Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie
b) Ausgangswerte für die Bemessung und den hydraulischen Nachweis	Teil C Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie
c) Hydrogeologische, bodenkundliche und morphologische Grundlagen mit Angabe der Informationsquellen	Teil C Bericht Geologie
d) Angaben zur Beurteilung der Qualitätskomponenten nach RL 2000/60/EG	Teil C Gewässerökologische Begleitplanung
e) Angaben des Zustands der berührten Wasserkörper	Teil C Gewässerökologische Begleitplanung
f) Gewässerbenutzungen	Teil C Gewässerökologische Begleitplanung
4. Lage des Vorhabens	1.9
5. Art und Umfang des Vorhabens	
a) Gewählte Lösung, Alternativen	1.6

b) Konstruktive Gestaltung der baulichen Anlagen	Kap. 2 Anlagenbeschreibung
c) Art und Leistung der Betriebseinrichtungen	Kap. 2 Anlagenbeschreibung
d) Beabsichtigte Betriebsweisen	4 Betriebsphase
e) Mess- und Kontrollverfahren	4 Betriebsphase
f) Höhenlage und Festpunkte	1.8.2
g) Sicherheitseinrichtungen	4 Betriebsphase und 5 Betriebs.- Ü. Konzept
6. Auswirkungen des Vorhabens auf:	
a) Hauptwerte der beeinflussten Gewässer	Teil C Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie
b) das Abflussgeschehen	2.4 und 2.5 Stauraum und Restwasserstrecke Teil C Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie Untersuchung Geschiebehaushalt
c) die Gewässereigenschaften, den ökologischen und chemischen Zustand des Oberflächengewässerkörpers	Teil C Gewässerökologische Begleitplanung
d) das Gewässerbett und die Uferstreifen	Teil C Geologischer Bericht Gewässerökologische Begleitplanung
e) Eigenschaften des Grundwassers, den Grundwasserleiter und den chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers	Teil C Bericht Geologie Gutachten Brunnen Schneizlreuth Gutachten Brunnen Unken
f) Bestehende Gewässerbenutzungen	Ableitung Kläranlage Unken
g) Wasser- und Heilquellenschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete	nicht einschlägig

h) Gewässerökologie, Natur und Landschaft, Landwirtschaft, Wald und Forstwirtschaft und Fischerei	Teil C Gewässerökologische Begleitplanung Landschaftspflegerische Begleitplanung
---	---



i) Wohnungs- und Siedlungswesen	Schreiben Regierung von OBB (24.18240-BGL-1-13, vom 23.01.2013)
j) Öffentliche Sicherheit und Verkehr	Aussagen zu Auswirkungen in der Bauphase im Erläuterungsbericht  Fachbeitrag Baulärm im Teil C
k) Ober-, Unter-, An- oder Hinterlieger	Keine direkten Ober- und Unterlieger
l) bestehende Rechte Dritter, alte Rechte oder Befugnisse	Keine
m) Umsetzung der Maßnahmenprogramme nach § 82 WHG	Im betroffenen Gewässer sind vom WWA Traunstein keine Maßnahmen geplant
7. Rechtsverhältnisse	
a) Unterhaltspflicht in den vom Vorhaben berührten Gewässerstrecken	RA Seufert / Dr. M. Schröder, München
b) Unterhaltspflicht an den durch das Vorhaben betroffenen und den zu errichtenden baulichen Anlagen	RA Seufert / Dr. M. Schröder, München
c) Sonstige anhängige öffentlich-rechtliche Verfahren sowie Ergebnisse von Raumordnungsverfahren oder sonstigen landesplanerischen Abstimmungen	RA Seufert / Dr. M. Schröder, München
d) Beweissicherungsmaßnahmen	Teil C  Untersuchung Geschiebehaushalt  Geologischer Bericht
e) Privatrechtliche Verhältnisse der durch das Vorhaben berührten Grundstücke und Rechte	RA F.C. Starke, Bad Reichenhall

## 1.4 Digitaler Datenträger (DVD)

Zusätzlich zu den analogen Dokumenten ist den Genehmigungsunterlagen eine DVD beigelegt, in der sämtliche Dokumente in elektronischer Form gespeichert sind. Diese DVD befindet sich zuoberst im ersten Ordner der ersten Box in einer dafür vorgesehenen DVD-Hülle; also noch vor dem Antrag.

Auf dieser DVD sind in der ersten Ebene die Verzeichnisse: „A – Antrag“, „B – Erläuterung“, „C – Sonstige Unterlagen“ und „D – UVP-Bericht“ eingerichtet. Die nachfolgenden Ebenen entsprechen der in Kapitel 1.2.2 „System der Nummerierung und Gliederung Teil B“ dargestellten Unterteilung.

Die Dokumente/Dateien im Format PDF sind entsprechend ihrer Einlagennummer in der zugehörigen Verzeichnisebene abgelegt. Die Dateinamen setzen sich aus folgenden Teilen zusammen:

Einlagennummer\_Versionsnummer\_Bezeichnung\_Name des Bearbeiters

### Beispiel:

B\_01\_01\_01\_01\_Erläuterungsbericht\_Pöyry

Zur schnelleren und besseren Auffindbarkeit der einzelnen Dokumente befindet sich das digitale Inhaltsverzeichnis der Genehmigungsunterlagen auf der ersten Verzeichnisebene der DVD.



## 1.5 Vorhabensträger

### **Wasserkraft Schneizlreuth GmbH & Co. KG**

(HRA 12322 Amtsgericht Traunstein)

Untereggerhausen 2 | D - 83355 Grabenstätt |

vertreten durch ihre Komplementärin:

### **Wasserkraft Schneizlreuth Verwaltungs GmbH**

(HRA 25905 Amtsgericht Traunstein)

in Untereggerhausen 2 | D - 83355 Grabenstätt | Telefon +49 (0) 8661 98 23 38 |

Telefax +49 (0) 8661 98 23 40

diese vertreten durch ihre Geschäftsführer:

Johann Abfalter +49 (0) 170 18 86 54 8 | Dipl.-Ing. Josef Reschen +43 (0) 66 41 14 26 52

## 1.6 Projektgeschichte, Projektentwicklung und Variantenuntersuchungen

### 1.6.1 Projektgeschichte

Projektüberlegungen der Österreichischen Verbundgesellschaft aus den 1970er Jahren mit einer Ausleitung im Bereich Lofer, einem Triebwassertunnel durch das rechtsufrig der Saalach gelegene Gebirge und einem Krafthaus vor der Staatsgrenze in Unken waren in Grundzügen bekannt.

### 1.6.2 Projektentwicklung und Variantenuntersuchungen

Schon im Jahr 2011 wurden vom derzeitigen Vorhabensträger eingehende Voruntersuchungen über die grundsätzliche Machbarkeit des Projektes angestellt, wobei es durch die heutige öffentliche Bewusstseinslage hinsichtlich Gewässerökologie und Landschaftsschutz klar war, dass die seinerzeit angedachte Gewässerstrecke zwischen Lofer und Unken für eine Projektentwicklung nicht mehr in Frage kommt.

### 1.6.3 Kriterien zur Ermittlung der Auswahlvariante

Bei den Variantenuntersuchungen wurden die nachstehenden Kriterien zugrunde gelegt:

- Wahl des Kraftwerkstyps als Ausleitungskraftwerk aufgrund von wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien; ein Flusskraftwerk mit längerem Rückstau wäre flussbaulich, wirtschaftlich und ökologisch von vornherein nicht realisierbar.
- Standortwahl des Krafthauses unter Beachtung topografisch (Fallhöhe) und geologisch/geotechnisch (Baugrund) günstiger Bedingungen.

- Wahl des Ausleitungsstandortes aus wirtschaftlichen Betrachtungen. Längerer Triebwasserweg mit mehr nutzbarer Fallhöhe versus kürzeren Triebwasserweg mit weniger Fallhöhe.
- Bestmögliche Berücksichtigung geotechnischer Risiken für den Stollenbau.
- Rücksichtnahme auf bestehende landschaftlich und ökologisch sensible Bereiche.
- Bestimmung einer Restwassermenge in der Ausleitungsstrecke die den ökologischen Standards entsprechen und den Charakter eines Gebirgsflusses erhalten.
- Die Auswahlvariante muss die bessere Umweltoption aufweisen; Gewinnung von erneuerbarer Energie im Einklang mit den energiepolitischen Zielsetzungen der EU, Deutschlands und Österreichs.
- Akzeptanz in der Öffentlichkeit wie Interessen der Gemeinden und den betroffenen Grundbesitzern.

#### **1.6.4 Varianten zum Standort des Krafthauses**

Für das Krafthaus wurden zwei Standorte flussaufwärts der Bundesstraßenbrücke der B20 im Ortsgebiet von Unterjettenberg untersucht.

- Standort nächst Flusskilometer 26,4
- Standort nächst Flusskilometer 26,8.

Die Geologische Erstbefundung erbrachte folgende Erkenntnisse und Aussagen:

##### **Variante flussaufwärts der Bundesstraßenbrücke B 21, in Flusskilometer 26,4 gelegen**

Morphologisch zeichnet sich der Bereich durch sehr unruhiges Gelände aus, in dem sich Gerinne eingeschnitten haben. An den Einhängen ist Fels in Form von teilweise stark verwittertem Dolomit vorhanden, dessen Gebirgsverband aber unwahrscheinlich und hier voraussichtlich mit Lockermaterial (Felssturzmasse) gleichzusetzen ist. Aufgrund der Position im Tal wären auch Anteile an End- oder Seitenmoränenmaterial denkbar.

Quellaustritte, welche aufgezeichnet sind, lassen eine wasserstauende Dichtschicht im Untergrunde erwarten. Diese kann an dieser Position eine Grundmoräne, auch Seeton, jedoch auch Fels bzw. eine Kombination sein – dies wäre hinsichtlich der Gründungsverhältnisse jedenfalls als ungünstig einzustufen. In sämtlichen Geologischen Karten ist in diesem Bereich Festgestein eingezeichnet. Dies kann aber aus dem Ortsbefund nicht nachvollzogen werden. Vielmehr dürfte es sich um eine Felsgleitung gehandelt haben, bei der größere Felsanteile im Verband verblieben sind. Eine Auflagerung auf anstehende Felsbereiche oder tiefgründigeres Lockermaterial kann ohne weitere Erkundung nicht ausgeschlossen werden.

Der Bereich ist geologisch hinsichtlich seiner jüngsten Entwicklungsgeschichte postglazial sehr interessant. Für das Projekt aber relevant ist sicherlich, dass neben dem anstehenden Fels und einem Hangschuttabschnitt dann mit einer Durchörterung von stark wechselndem Lockermaterial zu rechnen sein wird. Der Wasserstauer und seine geotechnischen Eigenschaften werden hier den technischen Ausschlag für die Gründung bzw. Machbarkeit geben. Im Überlagerungsmaterial wäre wahrscheinlich genauso eine offene Bauweise denkbar. Bezüglich der Belange des Naturschutzes wird diese Fläche sicher kritischer betrachtet werden als die Variante in Flusskilometer 26,8. Sollten hier tatsächlich Moränenablagerungen angetroffen werden, würde voraussichtlich die Alpenkonvention schlagend werden.

### **Standort für das Krafthaus bei Flusskilometer 26,8 (Auswahlvariante)**

Dieser Bereich wird geologisch eher unkritisch gesehen. Hier wurde prognostiziert, dass nach einem Lockermaterialeinschnitt in den Hangschutt mit vorrangigen Felssturzanteilen mit gutem Fels zu rechnen ist.

Die geologisch-geotechnische Erstbefundung erbrachte als Ergebnis, dass der Standort hinter einer in die Saalach hineinragende Felsformation bei Fkm 26,8 zu bevorzugen ist. Diese Aussage hat sich aus den Erkundungsmaßnahmen mit einer Bohrung und 2 Bodenschürfen (siehe Geologischer Bericht im Teil C der Antragsunterlagen) bestätigt.

#### **1.6.5 Varianten zum Standort der Ausleitung**

Ziel der Untersuchungen war die Auswahl eines Standortes für das Ausleitungsbauwerk in der Saalach. Die Untersuchungen vom April 2011 sind in nachstehenden Abbildungen 3, 4 und 5 dargestellt. Dabei wurden zwei Ausleitungsstandorte in die engere Wahl gezogen:

- Die Prallkurve der Saalach in Reith (Kniepass) und der
- Bereich unterhalb der ENI-Tankstelle in Unken-Niederland bzw. oberhalb der Kläranlage Unken.

Für beide Ausleitungsstandorte wurden Richtangebote für den Triebwasserstollen mit verschiedenen Durchmessern eingeholt. Die Richtpreisangebote der Tunnelbaufirma Jäger/Vorarlberg haben für beide Standorte (Tunnel Länge 6,0 km bzw. 8,5 km, Querschnitt Ausbruch 5,30 m) folgende Ergebnisse gebracht:

- Gleichwertigkeit aus wirtschaftlicher Hinsicht (Kosten/Energieerzeugung) für beide Varianten der Triebwasserführung
- Die längere Ausleitungsvariante weist ein weitaus höheres geologisch/geotechnisches Risiko auf. Beim Bau des nahen Straßen-Umfahrungstunnels von Unken wurden störende Haselgebirgsstöcke angetroffen, welche die Bauarbeiten erheblich verteuert haben.

KOSTENERMITTLUNG				KOSTENERMITTLUNG			
JÄGER BAU GMBH JÄGER				JÄGER BAU GMBH JÄGER			
		Gesamt				Gesamt	
<b>ENMALIGE KOSTEN</b>				<b>ENMALIGE KOSTEN</b>			
Baustelleneinrichtung, Räumung - Lohn		488.000	EUR	Baustelleneinrichtung, Räumung - Lohn		488.000	EUR
Baustelleneinrichtung, Räumung - Sonstiges		500.000	EUR	Baustelleneinrichtung, Räumung - Sonstiges		500.000	EUR
		988.000	EUR			988.000	EUR
<b>ZEITGEBUNDENE KOSTEN:</b>				<b>ZEITGEBUNDENE KOSTEN:</b>			
	EUR/Mo	Gesamt			EUR/Mo	Gesamt	
Gerätekosten gesamt (ohne TBM)	68.677,4	2.129.000	EUR	Gerätekosten gesamt (ohne TBM)	62.821,4	1.750.000	EUR
Bauregiekosten	120.825,8	3.739.400	EUR	Bauregiekosten	113.921,4	3.189.800	EUR
Laufende Kosten	10.000,0	310.000	EUR	Laufende Kosten	10.000,0	280.000	EUR
		6.178.400	EUR			5.229.800	EUR
<b>AUSBRUCH:</b>				<b>AUSBRUCH:</b>			
	EUR/m³	Gesamt			EUR/m³	Gesamt	
Ausbruch - Lohn	26,8	4.984.560	EUR	Ausbruch - Lohn	30,8	4.055.760	EUR
Ausbruch - Sonstiges	20,0	3.750.512	EUR	Ausbruch - Sonstiges	20,0	2.647.420	EUR
Ausbruch - TBM		5.100.000	EUR	Ausbruch - TBM		3.600.000	EUR
		13.835.072	EUR			10.303.180	EUR
<b>SICHERUNG TBM:</b>				<b>SICHERUNG TBM:</b>			
	EUR/EH	Gesamt			EUR/EH	Gesamt	
Tübbinge	350,0	1.160.000	EUR	Tübbinge	350,0	840.000	EUR
Bögen	1.300,0	579.853	EUR	Bögen	1.300,0	508.298	EUR
Spritzbeton 5 - 10 cm	300,0	943.365	EUR	Spritzbeton 5 - 10 cm	300,0	848.935	EUR
Bstg. 3 kg/m²	1.000,0	81.157	EUR	Bstg. 3 kg/m²	1.000,0	98.343	EUR
Anker	20,0	173.800	EUR	Anker	20,0	127.800	EUR
Verzugsbleche	2,0	0	EUR	Verzugsbleche	2,0	0	EUR
		2.988.009	EUR			2.393.378	EUR
<b>SICHERUNG ZYKLISCH:</b>				<b>SICHERUNG ZYKLISCH:</b>			
	EUR/EH	Gesamt			EUR/EH	Gesamt	
Bögen	1.500,0	18.050	EUR	Bögen	1.500,0	18.050	EUR
Spritzbeton 10 - 15 cm	300,0	30.715	EUR	Spritzbeton 10 - 15 cm	300,0	30.715	EUR
Bstg. 3 kg/m²	850,0	2.780	EUR	Bstg. 3 kg/m²	850,0	2.780	EUR
Spiesse	20,0	22.000	EUR	Spiesse	20,0	22.000	EUR
Anker	50,0	1.500	EUR	Anker	50,0	1.500	EUR
Sohlbeton	200,0	8.850	EUR	Sohlbeton	200,0	8.850	EUR
		83.894	EUR			83.894	EUR
<b>INNENSCHALE</b>				<b>INNENSCHALE</b>			
	EUR/m³	Gesamt			EUR/m³	Gesamt	
Auskleidung - Lohn		650.160	EUR	Auskleidung - Lohn		567.280	EUR
Spritzbeton 7,5 cm	350,0	1.801.298	EUR	Spritzbeton 7,5 cm	350,0	1.200.972	EUR
Spritzbeton 10 cm	350,0	633.765	EUR	Spritzbeton 10 cm	350,0	633.765	EUR
Bstg. 3 kg/m²	1.000,0	234.857	EUR	Bstg. 3 kg/m²	1.000,0	187.885	EUR
		3.020.079	EUR			2.479.903	EUR
	Gesamt	je mTunnel			Gesamt	je mTunnel	
ENMALIGE KOSTEN	968.000	114	EUR	ENMALIGE KOSTEN	989.600	195	EUR
ZEITGEBUNDENE KOSTEN:	6.178.400	727	EUR	ZEITGEBUNDENE KOSTEN:	5.228.800	871	EUR
AUSBRUCH:	13.835.072	1.928	EUR	AUSBRUCH:	10.303.180	1.717	EUR
SICHERUNG TBM:	2.988.006	349	EUR	SICHERUNG TBM:	2.393.378	399	EUR
SICHERUNG ZYKLISCH:	83.894	10	EUR	SICHERUNG ZYKLISCH:	83.894	14	EUR
INNENSCHALE	3.020.079	355	EUR	INNENSCHALE	2.479.903	413	EUR
ZWISCHENSUMME DIREKTE KOSTEN:	27.053.450	3.183	EUR	ZWISCHENSUMME DIREKTE KOSTEN:	21.478.753	3.580	EUR
ZUSCHLAG FÜR UNVORHERGESEHENES:	10%	2.705.345	EUR	ZUSCHLAG FÜR UNVORHERGESEHENES:	10%	2.147.875	EUR
GESAMTZUSCHLAG:	10%	2.975.890	EUR	GESAMTZUSCHLAG:	10%	2.362.663	EUR
GESAMTSUMME NETTO:	32.734.675	3.851	EUR	GESAMTSUMME NETTO:	25.989.291	4.332	EUR

Abbildung 2: Kostenvergleich Varianten Triebwasserstollen 8,5 km / 6,0 km

Neben diesen geologisch/geotechnischen Beurteilungen wurden beim Vergleich der Varianten für Auswahl eines Ausleitungsstandortes auch noch folgende Grundüberlegungen berücksichtigt:

- Die Fluss Strecke zwischen der Teufelsschlucht unterhalb von Lofer bis zum Schwimmbad von Unken wird als wertvoller Gewässerabschnitt angesehen und ist als absolut erhaltenswert eingestuft. Im Bereich der Prallkurve in Reith ist das Biotop (Nummer 571270174) mit einer Landschaftsästhetik „groß“ ausgewiesen.
- Ein Fassungsstandort weiter flussabwärts wird in dieser Hinsicht als nicht nachteilig beurteilt. Bei einem nach den Richtlinien zu bemessenden dynamischen Restwassers in die Ausleitungsstrecke würde die Saalach den Charakter eines Gebirgsflusses beibehalten.
- Einen Teil des Tourismus ist der Rafting- und Kanusport in der Saalach. Die häufig benutzte Einstiegstelle liegt unterhalb der Teufelsschlucht bei Lofer, als Ausstiegstelle wird häufig der Bereich beim Schwimmbad in Unken benutzt.
- Westlich des Flussabschnittes zwischen der Tankstelle und der Kläranlage Unken hat die Gemeinde Unken in Übereinstimmung mit dem regionalen Entwicklungsplan ein räumliches Entwicklungsgebiet beschlossen, das ein ausgedehntes Gewerbegebiet vorsieht. Dieser Bereich liegt in der Nachbarschaft der schließlich gelegenen Auswahlvariante für die Fassungsstelle.

- Im Bereich des schließlich gewählten Ausleitungsstandortes wird die Saalach nach dem § 24 und § 26 SNSchG wie in anderen Abschnitten als Biotop (Biotop Nummer 571270006) ausgewiesen. Die Landschaftsästhetik wird dabei als "durchschnittlich" eingestuft.

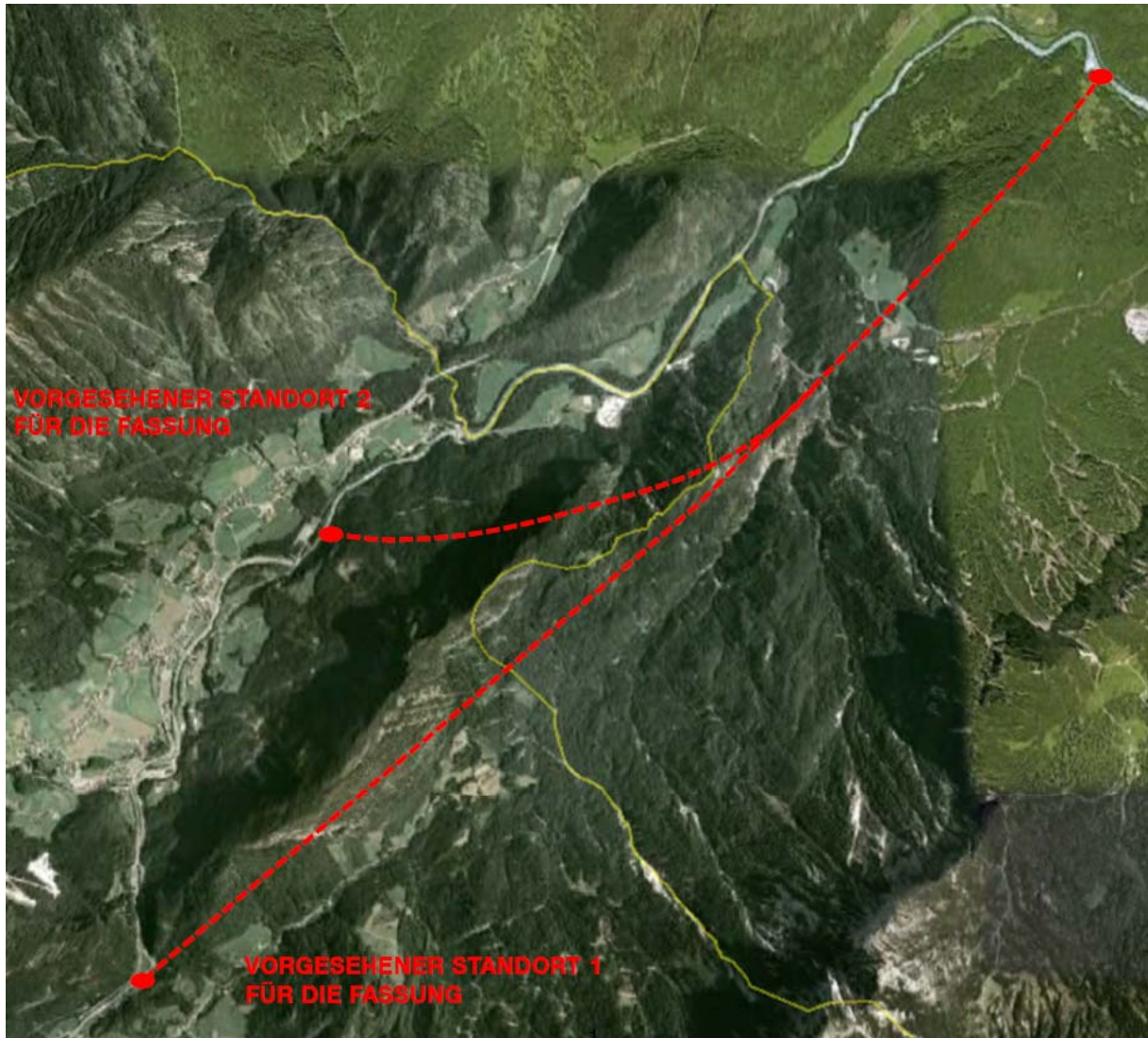


Abbildung 3: Übersichtslageplan Standortuntersuchungen; April 2011

In der obigen Abbildung sind die Untersuchungen mit den 2 Fassungsstandorten (April 2011) ersichtlich.



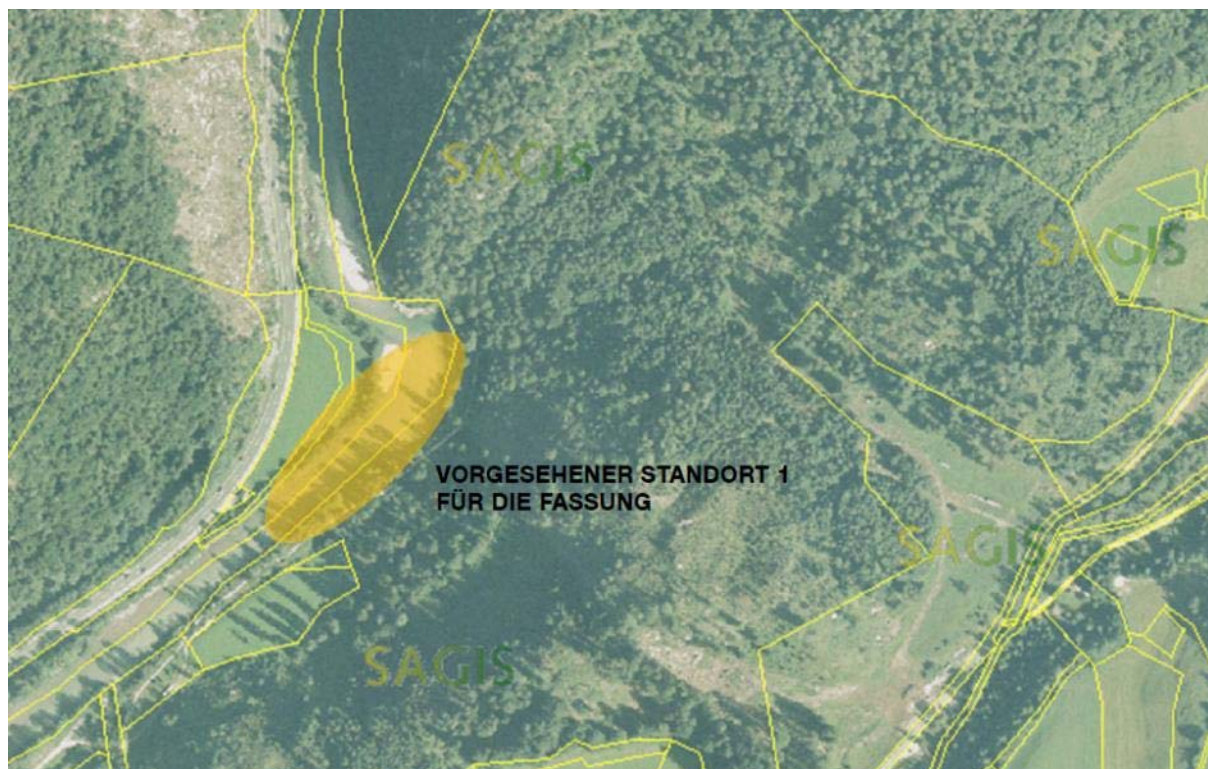


Abbildung 4: Lageplan Fassung Standort 1; April 2011



Abbildung 5: Lageplan Fassung Standort 2; April 2011

Quellen der Abbildungen 3, 4 und 5: Fontin & Company München.

### **Standort für das Ausleitungsbauwerk bei Flusskilometer 33,8 (Auswahlvariante)**

Sowohl bei den öffentlichen Funktionsträgern als auch bei der örtlichen Bevölkerung hat sich nach zahlreichen Kontaktgesprächen zur Standortwahl für ein Ausleitungsbauwerk eine größere Akzeptanz für den landschaftsästhetisch weniger gut zugewiesenen Gewässerabschnitt in Nachbarschaft vom geplanten Gewerbegebiet gezeigt. Der ebenfalls untersuchte Standort im Bereich Kniepass wurde hingegen abgelehnt.

Ergebnis der Untersuchungen war die Auswahl eines Standortes bei Fkm 33,8, flussabwärts der Niederland Brücke, in der Nähe der ENI-Tankstelle, bzw. oberhalb der Kläranlage Unken.

#### **1.6.6 Beschreibung der Auswahlvariante KW-Schneizlreuth**

Auf Grundlage der Ergebnisse der Variantenuntersuchungen hat Josef Reschen zusammen mit der VR Energiegenossenschaft Bayern Südost eG Ende 2012 eine Studie zur Ausarbeitung eines Projektes mit der Auswahlvariante in Auftrag gegeben. Verfasser der Vorstudie 2012 ist Pöyry Energy, Salzburg. Diese Vorstudie wurde Anfang 2013 den Behörden in Salzburg und in Bayern vorgestellt. Sowohl beim Amt der Salzburger Landesregierung (Arbeitsgemeinschaft für Ökologie und Wasserwirtschaft) als auch beim Landratsamt Berchtesgadener Land (Scoping-Termin) wurden keine grundsätzlichen und unüberwindlichen Hindernisse für die Machbarkeit des Projekts festgestellt.

Nach der Gründung der Projektgesellschaft KW-Schneizlreuth GmbH im Jahr 2016/2017 wurde der Beschluss gefasst, die Vorbereitungsmaßnahmen mit der Erstellung von Genehmigungsunterlagen für die Auswahlvariante zum KW-Schneizlreuth weiter zu führen.

Die **Hauptdaten des Wasserkraftwerkes Schneizlreuth** sind:

Kraftwerkstyp	Ausleitungskraftwerk – Laufwasserkraftwerk
Wehrstelle	Bewegliches Wehr auf Stauziel 530,00 m.ü.A. = 529,72 m NN Einlaufbauwerk mit Entsander
Triebwasserstollen	Länge 6,32 km, Innendurchmesser rund 5,1 m, Neigung 0,25 % Wasserschloss unterirdisch
Krafthaus	Freistehendes Krafthaus auf Maschinenschacht Ausbauwassermenge $Q_a = 44 \text{ m}^3/\text{s}$ Unterwasserspiegel bei $Q_a = 498,6 \text{ m.ü.A.} = 498,32 \text{ m NN}$ Brutto-Fallhöhe 31,40 m 2 Maschinensätze 2 x 4,8 MW Ausbauleistung gesamt 9,6 MW Arbeitsvermögen (RAV) rund 46 GWh im Regeljahr

Weitere detaillierte Angaben zum Kraftwerksprojekt sind in der Auflistung der Hauptdaten der gewählten Lösung unter Punkt 1.13 enthalten.

Eine Abschätzung der Kosten und des Jahresarbeitsvermögens hat bei einer künftig positiven Marktentwicklung auch eine Wirtschaftlichkeit erwarten lassen.

Mit den gegenständlichen Projektunterlagen wird der Antrag zur Erlangung der behördlichen Bewilligungen in Deutschland und in Österreich gestellt.

## 1.7 Zusammenfassung der bisherigen Kommunikationsmaßnahmen

Grundstücksrechte gehören in Bayern wie in Salzburg zu den am höchsten geschätzten Rechtsgütern. Deshalb wurde in der Erhebungs- und Vorbereitungsphase wie in der Zeit der Ausarbeitung der Antragsunterlagen sehr bewusst darauf geachtet, die betroffenen Grundeigentümer und Inhaber anderer Rechte nicht vor anscheinend vollendete Tatsachen zu stellen. Einschließlich der Eigentümer der Flussgrundstücke gibt es in Salzburg 11 und in Bayern 7 vom Projekt betroffene Grundeigentümer. Weiteres die Fischereiberechtigten, ein Reinhalteverband, 2 Wegegenossenschaften und Einforstungsberechtigte an Waldgrundstücken. Die beiden betroffenen Gemeinden Schneizlreuth in Deutschland und Unken in Österreich nehmen öffentliche Belange wahr. Die Gemeinde Schneizlreuth ist im Bereich des Krafthauses auch Eigentümerin eines Zufahrtsweges sowie einer Trinkwasserleitung und ist auch an einem Abwasser Druckkanal beteiligt.

Mit all diesen Rechtsträgern wurde frühzeitig Kontakt aufgenommen. Sie wurden während der Zeit der Projekterstellung dem Stand des Projekts entsprechend informiert. Einige von ihnen haben Änderungswünsche eingebracht, denen im Zuge der Projekterstellung entsprochen werden musste. Andere habe ihre ursprüngliche Zustimmung zurückgezogen, was zu Projektänderungen geführt hat. Dies war ein längerer Prozess und die Rechtsinhaber und Grundeigentümer hätten empfindlich reagiert, wenn in dieser längeren Phase Unbeteiligten Projektunterlagen vorgestellt worden wären, mit denen sie noch nicht einverstanden waren. In öffentlichen Gemeinderatssitzungen in Unken und in Schneizlreuth wurde das Projekt auch in zeitlicher Nähe zum behördlichen Einreichtermin vorgestellt und diskutiert.

Das Projekt ist mit seinem Energienutzungspotential in den Energienutzungsplan des Landkreises Berchtesgadener Land aufgenommen worden, der am 15. November 2017 von Frau Staatsministerin Aigner der Öffentlichkeit vorgestellt wurde.

## **1.8 Geodätische Aufnahmen des Projektgebietes**

### **1.8.1 Allgemeines**

Zur Erstellung der Technischen Projektausarbeitung wurden nachstehende geodätische Aufnahmen ausgeführt:

- Vermessung von Flussquerprofilen im Staubereich, Restwasserstrecke und Krafthausbereich
- Geländeaufnahmen im Bereich Krafthaus und Wehranlage / Einlaufbauwerke

### **1.8.2 Vermessungsgrundlagen**

#### **In Deutschland:**

Grundlagen sind Geodaten vom Geodatenservice des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie mit dem Höhenbezug 'm über NN' (Höhenreferenzsystem DHHN 12 Status 100 ident mit der Bezeichnung „Pegel Amsterdam“).

Die im Koordinatensystem GAUSS-KRÜGER-DEUTSCHLAND (GK4) vorliegenden Daten wurden in das Koordinatensystem GAUSS-KRÜGER-ÖSTERREICH (Bezugsmeridian M31) transformiert.

Die Höhen basierend auf Pegel Amsterdam wurden mit folgender Formel zu Höhen bezogen auf Pegel Triest umgerechnet:  $\text{Pegel Triest} = \text{Pegel Amsterdam} + 28 \text{ cm}$ .

**In Österreich:**

Grundlagen sind Geodaten aus SAGIS (Geoinformationsdienst Land Salzburg) im Koordinatensystem GAUSS-KRÜGER-ÖSTERREICH (Bezugsmeridian M31) mit dem Gebrauchshöhensystem 'm über Adria' (Pegel Triest).

Da als Projektssystem das österreichische Bezugssystem gewählt wurde, wurden auch die terrestrischen Vermessungen basierend auf Festpunkten des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen (BEV) durchgeführt. Zur Transformation der GPS Messungen ins System GAUSS-KRÜGER M31 wurden die Festpunkte 59-92A1, 139-92A1, 187-92A1 und 188-92A1 verwendet.

Im Gesamtprojekt bezieht sich das Höhensystem auf m ü.A. Die Umrechnungsformel für das Projektgebiet ist: NN = m ü.A. minus 28 cm.

**1.8.3 Flusskilometrierung**

Als Grundlage für die Hydraulischen Abflussberechnungen wurde auf die Kilometrierung des Flussabschnittes der Saalach in Deutschland (Quelle: Digitaler Datensatz WWA Traunstein) aufgesetzt. Das Bezugsprofil ist das Querprofil Fkm 26.800.

Im Zuge einer Kontrolle in der Natur ist dabei aufgefallen, dass die Hektometer Steine Fkm 26.800 und 26.600 in der Natur im Bereich des Krafthauses von den Kilometrierungsangaben aus dem digitalen Datensatz abweichen. Im Projekt und speziell für die Abflussberechnungen (Bericht Wasserwirtschaft und Hydrologie im Teil C der Antragsunterlagen) wird die Flusskilometrierung des digitalen Datensatzes WWA Traunstein verwendet.

Die Kilometrierung wurde flussaufwärts Richtung Österreichischer Abschnitt fortgesetzt, wobei ausgehend von der tatsächlichen Lage der Flussquerprofile eine realistische Flussachse verwendet wurde.

Vom Amt der Salzburger Landesregierung wurde ein digitaler Datensatz mit Flussprofilen zur Verfügung gestellt.

## 1.9 Standort und Abgrenzung

Planbeilagen:	B_01_05_01	Übersichtslageplan mit Orthofoto
	B_02_06_01	Längenschnitt Gesamtanlage Teil 1
	B_02_06_02	Längenschnitt Gesamtanlage Teil 2

### 1.9.1 Übersicht und Standort

Das Wasserkraftwerk Schneizlreuth ist ein Ausleitungskraftwerk bei dem die Ausleitungswassermenge im Fluss Saalach nach einer kurzen Staustrecke an der Wehranlage gefasst, in einen Triebwasserstollen ausgeleitet und zum Krafthaus geführt wird. Die Ausleitungswassermenge wird nach dem Krafthaus wieder in die Saalach zurückgeführt.

Das Vorhabensgebiet erstreckt sich über österreichisches und deutsches Staatsgebiet entlang der Saalach. In Fließrichtung betrachtet beginnt das Projektgebiet an der Stauwurzel (Fkm 34,6) im Gemeindegebiet von Unken in Österreich und reicht bis zum Standort des Krafthauses (Fkm 26,796 bezogen auf den Hektometer Stein 26,800 in der Natur) im Gemeindegebiet von Schneizlreuth in Deutschland.

Das Wehrbauwerk und der OW-seitige Teil des Triebwasserweges liegen auf österreichischem Staatsgebiet in der Gemeinde Unken. Der UW-seitige Teil des Triebwasserweges und das Krafthaus liegen in Bayern / Deutschland im Gemeindegebiet von Schneizlreuth. Die Restwasserstrecke und der Triebwasserweg befinden sich sowohl auf österreichischem als auch auf deutschem Staatsgebiet.

#### Die vom Vorhaben berührten Gemeinden sind:

- Gemeinde Schneizlreuth, (Landkreis Berchtesgadener Land, Bayern, Deutschland)
- Gemeinde Unken, (Bezirk Zell am See, Land Salzburg, Österreich)





Abbildung 6: Übersicht über das Vorhabensgebiet (Quelle: AMAP)

### 1.9.2 Abgrenzung des Vorhabens

Das Vorhaben umfasst jene Anlagenteile, die in Punkt 2. Anlagenbeschreibung erläutert sind. Dazu zählen im Einzelnen:

- Krafthaus samt Ausleitungsbauwerk und Wasserschloss
- Energieableitung
- Wehranlage und Einlaufbauwerk, bestehend aus
  - Fischeufstieg
  - Sohlanhebung
  - Schlauchwehr
  - Spülgasse
  - Einlaufbauwerk
  - Sandfalle
  - Übergangs- und Absturzbauwerk
- Stauraum
- Restwasserstrecke
- Triebwasserweg, bestehend aus
  - Triebwasserstollen
  - Wasserschloss
  - Zufahrtsstollen
- Ableitung der Kläranlage Unken

## Abgrenzungsrelevante Aspekte:

- Energieübergabe an Bayernwerk Netz GmbH: Übergabestelle ist das im Zuge der Errichtung des KW-Schneizlreuth herzustellende Schaltfeld im Umspannwerk Karlstein.
- Stauwurzel: die Stauwurzel bei Mittelwasser befindet sich bei Fkm 34,6
- Vorhabensgrenze Wehrstelle inkl. Außenanlagen  
OW-seitig bei Fkm 33,890, UW-Seitig bei Fkm 33,790.
- Vorhabensgrenze Krafthaus inkl. Außenanlagen  
OW-seitig bei Fkm 26,849\*; UW-Seitig bei Fkm 26,685\*
- Vorhabensgrenze Triebwasserweg  
OW-seitig bei Fkm 33,841; UW-Seitig bei Fkm 26,796\*.

\*) bezogen auf den Hektometer Stein 26,800 in der Natur



## **1.10 Zweck und Nutzen des Vorhabens**

### **1.10.1 Grundsätzliche Bedeutung des Wasser KW-Schneizlreuth**

Die Europäische Union, die Bundesrepublik Deutschland und die Republik Österreich bekennen sich zum Ausbau erneuerbarer Energien in Form von verbindlichen Staatenabkommen. Das gegenständliche Projekt ist auch ein Schritt in Richtung der Erfüllung der übergeordneten, energiepolitischen Ziele.

Deutschland und Österreich gelten als Netto-Stromimportländer und sind damit bereits heute stark von ausländischen Erzeugungsquellen abhängig. Zudem steigt der inländische Strombedarf jährlich im Schnitt um rund 2,5 %. Um den zusätzlichen Elektrizitätsbedarf decken zu können und gleichzeitig die Abhängigkeit von Stromimporten zu reduzieren, haben sowohl die Bundesrepublik Deutschland als auch die Republik Österreich Rahmenbedingungen für die Schaffung zusätzlicher Erzeugungskapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien gesetzt. Diese Bedingungen stehen auch im Einklang mit der Energiepolitik der EU, die ebenfalls auf eine Steigerung des Anteils an erneuerbarer Energie abzielt.

Zweck des Wasserkraftwerkes KW-Schneizlreuth ist die Erzeugung zusätzlicher, erneuerbarer Energie aus Wasserkraft. Mit Inbetriebnahme des Vorhabens können zusätzlich jährlich rd. 46 GWh erneuerbare Energie aus Wasserkraft in das deutsche Stromnetz eingespeist werden. Das Vorhaben dient verantwortungsbewusst und unter Berücksichtigung ökologischer Belange insbesondere dem öffentlichen Interesse zur Steigerung des Anteils an erneuerbarer Energien.

Insbesondere wird auf die EU Richtlinie 2009/28/EG vom 23. April 2009 verwiesen. In den Absätzen (6) bis (11) sind Grundaussagen definiert, die zur Bewertung der Energieerzeugung des Wasserkraftwerkes KW-Schneizlreuth herangezogen werden können. Demnach kann die Energieproduktion anteilmäßig auf beide Länder angerechnet werden.

### **1.10.2 Bedeutung des Wasserkraftwerkes KW-Schneizlreuth in Bayern**

Das Vorhaben wird damit den jüngsten Zielvorstellungen hinsichtlich des Wandels bei der Energieerzeugung gerecht. Zusätzlich Erzeugungskapazitäten in dieser Größenordnung sind nur noch schwer identifizierbar und stellen daher einen wertvollen Baustein zum Ausstieg aus CO<sub>2</sub> intensiven Technologien dar. Im Detail entspricht das Vorhaben damit dem Ziel der bayerischen Staatsregierung, noch bestehende Ausbaumöglichkeiten für die Wasserkraft – soweit wirtschaftlich sinnvoll und ökologisch verträglich - zu erschließen (BayStM-WIVT, Gesamtkonzept Bayern zu Energiepolitik, 2004, S.80). Das Vorhaben verwirklicht außerdem den Willen des Bayerischen Landtags, der in seinem Beschluss vom 17.06.2004 (LT-Drs.

15/1214) die Staatsregierung aufgefordert hat, sich für eine stärkere Berücksichtigung des in den Regionen jeweils realisierbaren Potenzials erneuerbarer Energien einzusetzen. Dabei hat der Landtag neben der Biomasse insbesondere auf die Nutzung der Wasserkraft abgehoben. Diese Zielstellungen haben ihren Ausdruck auch in dem Ziel unter Nr. 6.2.1 des geltenden Landesentwicklungsprogramms Bayern (LEP) vom 01.09.2013, zuletzt geändert am 01.03.2018, gefunden. Danach sind erneuerbare Energien verstärkt zu erschließen und zu nutzen.

Unter Ziff. 1.3.1 („Klimaschutz“) findet sich im LEP zudem der folgende Grundsatz der Raumordnung:

*„(G) Den Anforderungen des Klimaschutzes soll Rechnung getragen werden, insbesondere durch:*

- die Reduzierung des Energieverbrauchs mittels einer integrierten Siedlungs- und Verkehrsentwicklung,*
- die verstärkte Erschließung und Nutzung erneuerbarer Energien sowie*
- den Erhalt und die Schaffung natürlicher Speichermöglichkeiten für Kohlendioxid und andere Treibhausgase.“*

*(Hervorhebung durch die Verfasser)*

Der Plangeber des LEP hat gesehen, dass Raumnutzungsansprüche und ökologische Belange einander in der Regel widersprechen. Er hat deshalb unter Ziff. 1.1.2 als Ziel der Raumordnung eine Kollisionsnorm in den LEP aufgenommen:

*„(Z) Bei Konflikten zwischen Raumnutzungsansprüchen und ökologischer Belastbarkeit ist den ökologischen Belangen Vorrang einzuräumen, wenn ansonsten eine wesentliche und langfristige Beeinträchtigung der natürlichen Lebensgrundlagen droht.“*

*(Hervorhebung durch die Verfasser)*

In weiterer Folge wird auf das „Bayerische Energiekonzept Energie innovativ“ der Bayerischen Staatsregierung vom 24.Mai 2011 verwiesen. In diesem Energiekonzept wird die Förderung regionaler und kommunaler Energienutzungspläne hervorgehoben, die zur Energiewende vor Ort einen wichtigen Beitrag leisten können. In diesem Energiekonzept wird auf eine Vereinbarung verwiesen, welche zwischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie sowie Umwelt und Gesundheit und den großen Wasserkraftwerksbetreibern im Jahr 2006 geschlossen wurde. Darin ist über die nachhaltige Wasserkraftnutzung an staatlichen Gewässern in Bayern („Eckpunktepapier“) die nachstehende Punktation konsequent anzuwenden.

Das bedeutet (Zitate aus dem Energiekonzept):

- die behördlichen Verfahren zu beschleunigen,
- Auflagen auch künftig verursacherbezogen und nur im notwendigen Umfang aufzuerlegen und
- klarzustellen, dass die Stärkung der nachhaltigen Wasserkraftnutzung einen wesentlichen Beitrag des Allgemeinwohls darstellt.

Das Vorhaben der Antragstellerin fördert das Allgemeinwohl sowohl unter ökonomischen als auch unter ökologischen Gesichtspunkten wesentlich und gleichermaßen. Es entspricht insbesondere den Zielvorstellungen des Bundesministeriums für Umwelt, dass bei Wasserkraftwerken alle Umweltauflagen ausgewogen berücksichtigt werden. Eine regenerative Stromerzeugung verbunden mit einer Verbesserung der gewässerökologischen Situation ist das Ziel der Bundesregierung.

Das Vorhaben entspricht auch einem Kreistagsbeschluss des Landkreises Berchtesgadener Land, nachdem der Landkreis das Ziel hat bis 2030 energieautark zu sein. Es ist auch im Energienutzungsplan des Landkreises Berchtesgadener Land vom November 2017 enthalten und unter möglichen Nutzungen der Gemeinde Schneizlreuth angeführt.

Das Wasserkraftprojekt in der vorliegenden Form nützt das vorhandene natürliche Energiepotenzial der Saalach für die regenerative und schadstofffreie Stromerzeugung. Die jährliche Erzeugungsmenge beträgt rund 46 Mio. kWh, womit der Haushaltsstrom von bis zu 26.000 Personen (Durchschnitt 1.700 kWh/Person) bzw. 14.000 Haushalte (Durchschnitt 3.200 kWh/Haushalt) gedeckt werden kann (Quelle: [www.strommissimo.de](http://www.strommissimo.de); Verbrauchszahlen für Deutschland; 2014).

### 1.10.3 Energiewirtschaftliche und Wasserwirtschaftliche Kriterien

Im gegenständlichen Kapitel wird auf die wesentlichen energiewirtschaftlichen und wasserwirtschaftlichen Kriterien eingegangen.

Diese Kriterien werden in Österreich zur Bewertung einer Wasserkraftanlage herangezogen.

Quelle:

#### **Österreichischer Wasserkatalog**

#### **Wasser schützen – Wasser nutzen**

Kriterien zur Beurteilung einer nachhaltigen Wasserkraftnutzung

(BMLFUW-UW.4.1.2/0004-I/4/2012)

#### 1.10.3.1 Versorgungssicherheit

Zentrale Herausforderung der EU und ihrer Mitgliedstaaten ist die steigende Importabhängigkeit, insbesondere betreffend fossile Energieträger. Gründe für eine zunehmende Vergrößerung der bereits bestehenden Lücke zwischen Stromverbrauch und Erzeugung sind der trotz großer Anstrengungen bei der Energieeffizienz steigende Stromverbrauch, fehlender Ausbau der Kapazitäten und zukünftig mögliche Erzeugungseinbußen bei Wasserkraftwerken durch die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie.

In Reaktion auf diese Entwicklungen verpflichtet die Richtlinie 2005/89/EG die Mitgliedstaaten, eine hohe Sicherheit der Elektrizitätsversorgung zu gewährleisten. Bei der Auswahl der Umsetzungsmaßnahmen ist auf eine unterbrechungsfreie Versorgung, ausreichende Erzeugungskapazitätsreserven und Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts zwischen Elektrizitätsnachfrage und -erzeugung zu achten. Diese Vorgaben bedingen somit auch die Schaffung zusätzlicher Erzeugungskapazitäten. In Bezug auf den Ausbau legt die EU den Schwerpunkt auf den Ausbau erneuerbarer Energieträger.

Das Kraftwerk Schneizlreuth ermöglicht die Erzeugung von erneuerbarer elektrischer Energie aus natürlichem Zufluss im Regeljahr von rund 46 Millionen kWh bzw. 46 GWh.

Die Einstufung und Bewertung nach dem Österreichischen Wasserkatalog (Quelle siehe Kapitel 1.10.3) ergibt für die Versorgungssicherheit mit 46 GWh < 50 GWh eine Bewertung von „mittel“. Das berechnete RAV mit 46 GWh liegt nahe der Bewertungsgrenze mit der Einstufung „hoch“.

Eine Eigenversorgung gemäß Österreichischer Wasserkatalog ist nicht vorgesehen.

### 1.10.3.2 Versorgungsqualität

Laufwasserkraftwerke können in Abhängigkeit von der Erzeugungsscharakteristik einen Beitrag zur gesicherten Versorgung der Jahreshöchstlast leisten. Für die Beurteilung der Versorgungsqualität einer Laufkraftanlage wird das Verhältnis des mittleren monatlichen RAV der Monate Dezember + Jänner zum mittleren monatlichen RAV des Gesamtjahres herangezogen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Mittelwert
	Mittleres monatliches Regelarbeitsvermögen [GWh]												GWh
Jahr	1,83	1,77	4,03	5,44	6,13	5,48	4,88	4,08	3,95	3,09	2,68	2,15	<b>3,79</b>
Dez+Jan													<b>1,99</b>

$$\frac{\text{Erzeugungsscharakteristik} \sim \text{RAV}_{\text{Jan,Dez}}}{\text{RAV}_{12}} = 0.53$$

Tabelle 2: Berechnung des Indikators Erzeugungsscharakteristik

Nach dem Österreichischem Wasserkatalog beträgt der berechnete Indikator 0,53 und damit wird die Erzeugungsqualität von der Bedeutung her als „mittel“ (Bandbreite = 0,35 – 0,65) eingestuft.

### 1.10.3.3 Klimaschutz

Aufgrund von im Jahr 2007 vorgenommenen Evaluierungen kam die EU-Kommission zum Schluss, dass der Ausbau der Erzeugung aus erneuerbarer Energie dringend erforderlich ist. Nach den Vorgaben der EU sollen die energiewirtschaftlichen Maßnahmen der Zukunft vom Prinzip der Nachhaltigkeit geleitet werden und die Bekämpfung des Klimawandels ist zu fördern. Schwerpunkt wird dabei auf die höchstmögliche Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen gelegt. Ziel ist, diese Emissionen bis 2020 um 20 % zu verringern. Gemäß den Beschlüssen des Europäischen Rats vom 8./9. März 2007 sind die Klimaschutzziele durch Maßnahmen der Energiepolitik zu verfolgen. Der Schwerpunkt ist dabei insbesondere auf die Steigerung der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern zu setzen. Als verbindliches Ziel wurde die Erreichung von 20 % für den Anteil erneuerbarer Energieträger am Gesamtverbrauch innerhalb der EU im Jahr 2020, gemessen gegenüber 8,5 % im Referenzjahr 2005, festgelegt.

Das KW-Schneizlreuth unterstützt in mehrfacher Hinsicht die Energiepolitik der EU, Deutschlands und Österreichs. Es entspricht auch den Zielen des Pariser Klimaschutzabkommens 2016. Die zuvor dargestellten Zielsetzungen erfüllt das Kraftwerk im Besonderen durch die schadstofffreie Erzeugung elektrischer Energie aus natürlichem Zufluss und den umweltschonenden Ausbau des Wasserkraftpotentials unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte. Im Konkreten bedeutet dies:

- Erhöhung des Anteils der Erzeugung aus CO<sub>2</sub>-freier, erneuerbarer Energie durch die optimale Nutzung topographischer Verhältnisse im Projektgebiet. Das KW-Schneizlreuth ermöglicht eine elektrische Erzeugung aus natürlichem Zufluss im Regeljahr von rund 46 GWh.
- CO<sub>2</sub>-Vermeidung aus dem Betrieb des Wasserkraftwerkes:  
Mit einem Jahresarbeitsvermögen von 46 GWh, einer Ausbauleistung von 9,6 MW betragen die Volllaststunden 4.790 Std. Mit der anzuwendenden Formel für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Vermeidung von 0,1304 x 4,790 minus 118 (Annahme Durchschnitts Erzeugung – Energy Mix) ergibt sich Wert für die Vermeidung von rund 507 g CO<sub>2</sub>eq./kWh bzw. 507 x 46 Mio. kWh = absolut **23.300 t CO<sub>2</sub>eq. pro Jahr.**  
(Quelle: „Kriterien zur Beurteilung einer nachhaltigen Wasserkraftnutzung“ Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Wien; Zahl UW.4.1.2/2004-I/2012).

Im Vergleich dazu wird der in Deutschland verwendete CO<sub>2</sub>-Faktor 2017 mit 489 g/kWh angeführt, der annähernd zur gleichen absoluten Vermeidungszahl wie oben führt.

- Ein direkter Vergleich dieses Wertes mit der Erzeugung von elektrischer Energie in Kohlekraftwerken ergibt viel größere Vermeidungs-Kennwerte:

Steinkohle Kraftwerk von 800 – 1.000 g CO<sub>2</sub>eq./kWh (Faktor x 1,6 bis 2)

Braunkohle Kraftwerk von 1.000 – 1.200 g CO<sub>2</sub>eq./kWh (Faktor x 2 bis 2,4)

(Quelle: „CO<sub>2</sub> Bilanzen verschiedener Energieträger im Vergleich“

© 2007 Deutscher Bundestag; WD 8 - 056/2007).

Die absoluten **Beträge für die Vermeidung** im Vergleich mit Kohlekraftwerken sind somit: 23.300 t x Faktor 1,6/2,4 = **37.300 - 55.900 t CO<sub>2</sub>eq. pro Jahr!**

Für die Einstufung und Bewertung nach dem Österreichischen Wasserkatalog (Quelle siehe Kapitel 1.10.3) ergeben sich folgende Bewertungen:

Annahme Durchschnitts Erzeugung – Energy Mix: CO<sub>2</sub>eq. pro Jahr 23.300 t < 30.000 t ergibt die Bewertung „mittel“.

Annahme Vergleich Kohlekraftwerk: CO<sub>2</sub>eq. pro Jahr im Mittel 46.600 t > 30.000 t ergibt die Bewertung „hoch“.

- **Erntefaktor:** Die Wasserkraft hat einen hohen energetischen Erntefaktor. Als Erntefaktor bezeichnet man das Verhältnis der gewonnenen Energie zur Energie, die für den Bau und Betrieb einer Anlage eingesetzt worden ist. Bei der Wasserkraft liegt der Erntefaktor in der Größenordnung von 150 : 1 bis 250 : 1. Das heißt: pro eingesetzte Einheit Energie können Wasserkraftwerke dieser Bauart bei einer Lebenszeit von 100 Jahren bis zu 250 Einheiten Strom erzeugen. Im Vergleich dazu liegt der Erntefaktor bei kleinen Windenergieanlagen bei 30 : 1. und bei Photovoltaik-Anlagen 3 : 1 bis 6 : 1. (Quelle: [www.alpine-wasserkraft](http://www.alpine-wasserkraft))

Der Erntefaktor des KW-Schneizlreuth wird ohne Berücksichtigung des Rückbaus in etwa an der Grenze bei 200 angenommen und ist damit ca. 40 Mal so groß wie bei Photovoltaikanlagen (Quelle: [www.alpine-wasserkraft](http://www.alpine-wasserkraft)).

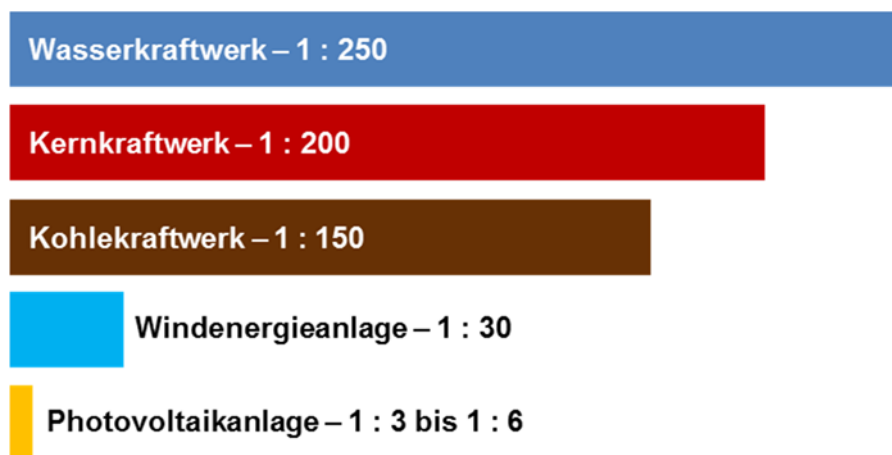


Abbildung 7: Erntefaktor - Vergleich mit anderen Energieerzeugungsanlagen

- **Energieeinsatz in der Betriebsphase:**  
Der Energieeinsatz für den Betrieb der Wasserkraftanlage und für die fallweisen Instandsetzungen und Revisionen ist sehr gering.  
Die einzelnen Anlagenteile werden für eine hohe Bestandsdauer geplant und konstruiert. Der teilweise Austausch bzw. Ersatz elektronischer Anlagenteile erfolgt zwischen 10 und 20 Jahren. Der teilweise Austausch bzw. Ersatz von wesentlichen elektromaschinellen Anlagenkomponenten wird nach 30 bis 50 Jahren Betriebszeit erforderlich.

### **1.10.3.4 Technische Effizienz**

Für die Einstufung und Bewertung wird der Österreichische Wasserkatalog (Quelle siehe Kapitel 1.10.3 herangezogen).

#### **Netzanbindung**

Das im Kraftwerk erzeugte Regelarbeitsvermögen RAV beträgt 46 GWh. Die Entfernung zum Verknüpfungspunkt beim Umspannwerk Karlstein der Bayernwerk Netz GmbH beträgt rund 8 km. Der Faktor GWh/km beträgt somit 5,5 und wird > 2,50 mit der Bewertung „hoch“ eingestuft.

#### **Potenzialnutzung**

Die nach der Variantenuntersuchung ausgewählte Ausbauvariante nutzt das in der Saalach vorhandene Potential optimal und behindert keine Speicheroption. Daher ist die Potentialnutzung als „hoch“ einzustufen.

#### **Ausbaugrad**

Die Ausbauwassermenge für das KW-Schneizlreuth wurde nach hydrologischen Erkenntnissen auf 44 m<sup>3</sup>/s festgelegt. Der bei dieser Ausbauwassermenge und der Berücksichtigung der Restwasservorgaben (in Summe Q = 55 m<sup>3</sup>/s) entstehende Überlaufzeitraum beträgt ca. 64 Tage im Jahr.

Der Ausbaugrad aus energiewirtschaftlicher Sicht beträgt bei der Ausbauwassermenge von 44 m<sup>3</sup>/s ca. 95 Tage. An 95 Tagen im Jahr überschreitet die zufließende Wassermenge die Ausbauwassermenge und entspricht einer für diesen Standort energiewirtschaftlich günstigen Auslegung.

Der Ausbaugrad wird als „hoch“ eingestuft.



## 1.11 Wasser- und Energiewirtschaft

### 1.11.1 Abflusswerte für Hochwasser in Deutschland

Für die Anlagenteile die in Deutschland (Krafthaus mit Zufahrt) liegen werden die Werte aus Tabelle 3 verwendet. Das Krafthaus liegt bei Fkm 26,7 (Stationierung Hydraulik).

Zubringer	km (gerundet)	HQ-Werte WWA Traunstein (mit Klimafaktor)					
		HQ1	HQ5	HQ10	HQ30	HQ100	RHHQ
	26.0	281	470	570	730	930	1395
Weißbach	27.8	281	470	570	730	930	1395
	27.8	272	453	551	704	897	1346
Müßbach	29.5	272	453	551	704	897	1346
	29.5	271	451	548	700	892	1338
Aschauer Bach/Eillbach	30.2	271	451	548	700	892	1338
	30.2	269	447	543	695	885	1327
Steinbach	32.7	269	447	543	695	885	1327
	32.7	266	442	536	687	875	1313
	34.0	266	442	536	687	875	1313

Tabelle 3: Hochwasser Werte Deutschland

Die Werte sind dem Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie entnommen. Dieser Bericht ist in Teil C der Antragsunterlagen enthalten.

Für den Krafthaus Standort werden im vorliegenden Projekt die nachstehend angeführten Hochwasser Abflusswerte verwendet:

HQ 1	235 m <sup>3</sup> /s
HQ 5	364 m <sup>3</sup> /s
HQ 10	537 m <sup>3</sup> /s
HQ 30	665 m <sup>3</sup> /s
HQ 100	930 m <sup>3</sup> /s
RHHQ	1.395 m <sup>3</sup> /s

Die Hochwasser Abflusswerte für Deutschland beinhalten ab dem HQ100 den 15 % Klima- Zuschlag.

### 1.11.2 Abflusswerte für Hochwasser in Österreich

Für die Anlagenteile die in Österreich (Wehranlage und Einlauf mit Zufahrten) liegen, werden die Werte aus Tabelle 4 verwendet. Die Wehranlage liegt bei Fkm 33,841.

Zubringer	km( gerundet)	HQ-Werte HD Salzburg					
		HQ1	HQ5	HQ10	HQ30	HQ100	HQ300
	26.0	235	364	537	665	800	931
Weißbach	27.8	235	364	537	665	800	931
	27.8	221	343	506	627	754	877
Müßbach	29.5	221	343	506	627	754	877
	29.5	220	340	502	622	748	871
Aschauer Bach/Eillbach	30.2	220	340	502	622	748	870
	30.2	218	336	493	614	739	862
Steinbach	32.7	218	336	493	614	739	862
	32.7	213	330	487	603	725	844
	34.0	213	330	487	603	725	844

Tabelle 4: Hochwasser Werte Österreich

Die Werte sind dem Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie entnommen. Dieser Bericht ist in Teil C der Antragsunterlagen enthalten.

Für die Wehranlage und den Rückstauraum werden im vorliegenden Projekt die nachstehend angeführten Hochwasser Abflusswerte verwendet:

HQ 1	213 m <sup>3</sup> /s
HQ 5	330 m <sup>3</sup> /s
HQ 10	487 m <sup>3</sup> /s
HQ 30	603 m <sup>3</sup> /s
HQ 100	725 m <sup>3</sup> /s
RHHQ	844 m <sup>3</sup> /s

### 1.11.3 Hydrologische Kennwerte

Die wesentlichen hydrologischen Kennwerte (Niederwasser- Mittelwasser- und Jahresabfluss) sind in der nachstehenden Tabelle 5 angeführt.

Die Wehranlage liegt bei Fkm 33,841, das Krafthaus bei Fkm 26,7 (Stationierung Hydraulik).

Zubringer	km (gerundet)	Q-Werte					
		NQT	MJNQT	Q30	MQ	Q330 2016	Q330 WWA2006
	26.0	4.51	9.11	11.00	38.30	77.00	78.10
Weißbach	27.8	4.51	9.11	11.00	38.30	77.00	78.10
	27.8	4.20	8.61	10.52	36.47	73.40	74.50
Müßbach	29.5	4.20	8.61	10.52	36.47	73.40	74.50
	29.5	4.16	8.55	10.47	36.23	72.98	74.08
Aschauer Bach/Ellbach	30.2	4.16	8.55	10.47	36.23	72.98	74.08
	30.2	4.08	8.43	10.39	35.78	72.30	73.40
Steinbach	32.7	4.08	8.43	10.39	35.78	72.30	73.40
	32.7	4.00	8.30	10.27	35.30	71.28	72.38
	34.0	4.00	8.30	10.27	35.30	71.28	72.38

Tabelle 5: Hydrologische Kennwerte für das Projektgebiet

Die Werte sind dem Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie entnommen. Dieser Bericht ist in Teil C der Antragsunterlagen enthalten.

### 1.11.4 Jahresdauerlinie

Als Grundlage für die nachfolgenden Auslegungen dient die Jahresdauerlinie der Saalach an der Fassungsstelle, die im Zuge der hydrologischen Bearbeitung ermittelt wurde. Detailaussagen dazu sind im Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie (Teil C der Antragsunterlagen) enthalten.

Untersucht wurden Jahresreihen mit einer langen (1901-2016) und einer kürzeren (1987-2016) Abfluss Jahresreihe.

Die Auswirkungen auf die Berechnung des Jahresarbeitsvermögens ist im Kapitel 1.11.11 enthalten.

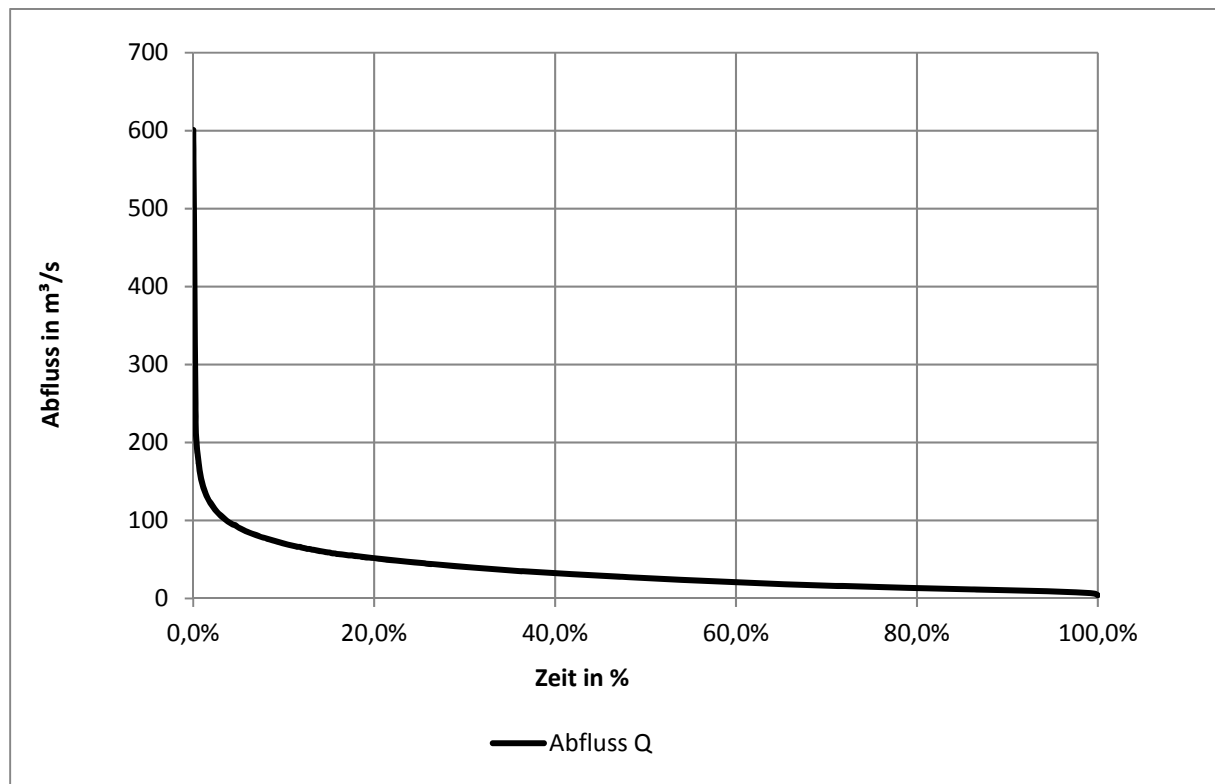


Abbildung 8: Jahresdauerlinie

### 1.11.5 Ausbaudurchfluss

Die Ausbauwassermenge für das KW-Schneizlreuth wurde nach hydrologischen Erkenntnissen auf  $44 \text{ m}^3/\text{s}$  festgelegt, wobei 2 baugleiche Maschinen mit je  $22 \text{ m}^3/\text{s}$  Ausbaudurchfluss vorgesehen sind. Der bei dieser Ausbauwassermenge und der Berücksichtigung der Restwasservorgaben (in Summe  $Q = 55 \text{ m}^3/\text{s}$ ) entstehende Überlaufzeitraum beträgt ca. 64 Tage im Jahr. Der Ausbaugrad aus energiewirtschaftlicher Sicht beträgt bei der Ausbauwassermenge von  $44 \text{ m}^3/\text{s}$  ca. 95 Tage. An 95 Tagen im Jahr überschreitet die zufließende Wassermenge die Ausbauwassermenge und entspricht einer für diesen Standort energiewirtschaftlich günstigen Auslegung.

### 1.11.6 Dotierwassermengen

Die Ermittlung der Restwassermenge mit der entsprechenden Erläuterung ist Teil der Gewässerökologischen Begleitplanung welche im Teil C der Antragsunterlagen enthalten ist.

Die Restwasserabgabe ist dynamisch vorgesehen und setzt sich aus einem Basisabfluss und einer vom Zufluss abhängigen Abgabe zusammen. Dabei werden 20 % vom Zufluss, mindestens jedoch  $6,1 \text{ m}^3/\text{s}$  abgegeben.

Bedingt durch die Zuflüsse in die Restwasserstrecke der Saalach bis zum Krafthaus Standort erhöht sich die Restwassermenge bei MQ um  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Die Dotierwassermengen in die Restwasserstrecke sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Zufluss Q	Restwassermenge Q <sub>R</sub>	Tage im Jahr	Anmerkung
0 – 10 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>R</sub> = Q <sub>nat</sub> bis 10 m <sup>3</sup> /s	rd. 30 Tage	kein Kraftwerksbetrieb
10 - 30,5 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>R</sub> = 6,1 m <sup>3</sup> /s	25 Tage/Jahr	
30,5 - 355 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>R</sub> = 20 % Q und größer	300 Tage/Jahr	

Tabelle 6: Dotierwassermengen

Bei Zuflüssen unter 55 m<sup>3</sup>/s ergeben sich Erzeugungsverluste (siehe auch Kapitel 1.11.12) durch die Dotation Restwasserstrecke über den Fischabstieg, den Fischaufstieg, der Spülgasse und der Sohlanhebung.

Die Restwassermengen wurden bei der Berechnung des Regelarbeitsvermögens entsprechend berücksichtigt. Das nachfolgende Diagramm stellt die Restwasserabgabe im zeitlichen Verlauf dar.

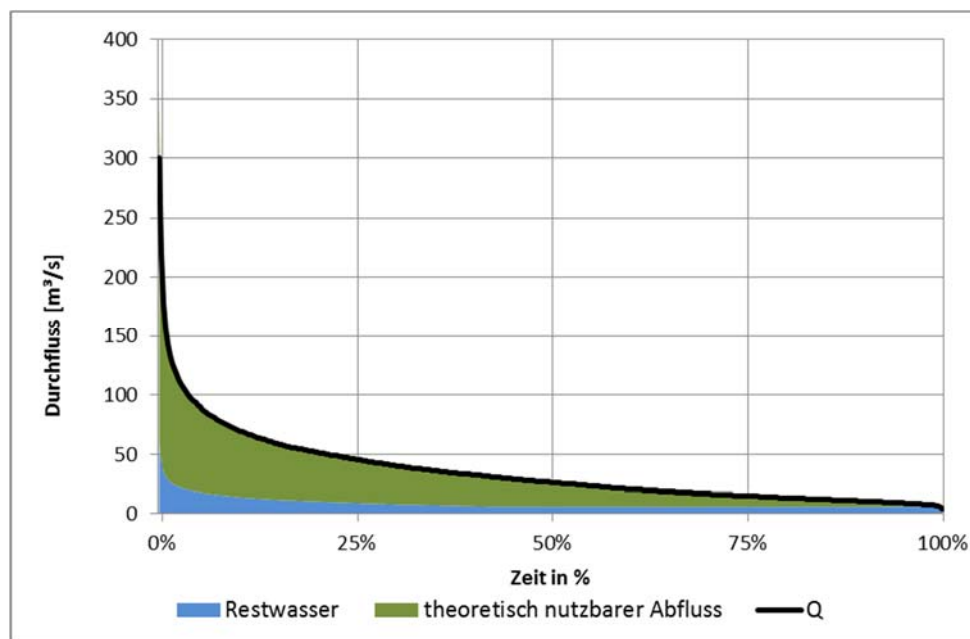


Abbildung 9: Restwasserabgabe

Überschreitet der Zufluss die Summe aus Dotierwassermenge und Ausbaudurchfluss 55 m<sup>3</sup>/s wird das Überwasser zur Dotierung herangezogen und es treten keine Erzeugungsverluste mehr auf.

Ab einem Zufluss von 210 m<sup>3</sup>/s wird der Stau gelegt (siehe hierzu auch Kap 4.4.) und bei einem Grenzzufluss von 355 m<sup>3</sup>/s – abhängig von der Geschiebetrift in Richtung Einlauf - der Turbinenbetrieb eingestellt. Im Teillastbereich ist ein Turbinenbetrieb ab mindestens 18 bis 20 % des Ausbaudurchflusses einer Maschine (3,9 bis 4,4 m<sup>3</sup>/s) möglich. Bei geringeren Zuflüssen (unter rd. 10 m<sup>3</sup>/s) wird der Betrieb eingestellt.

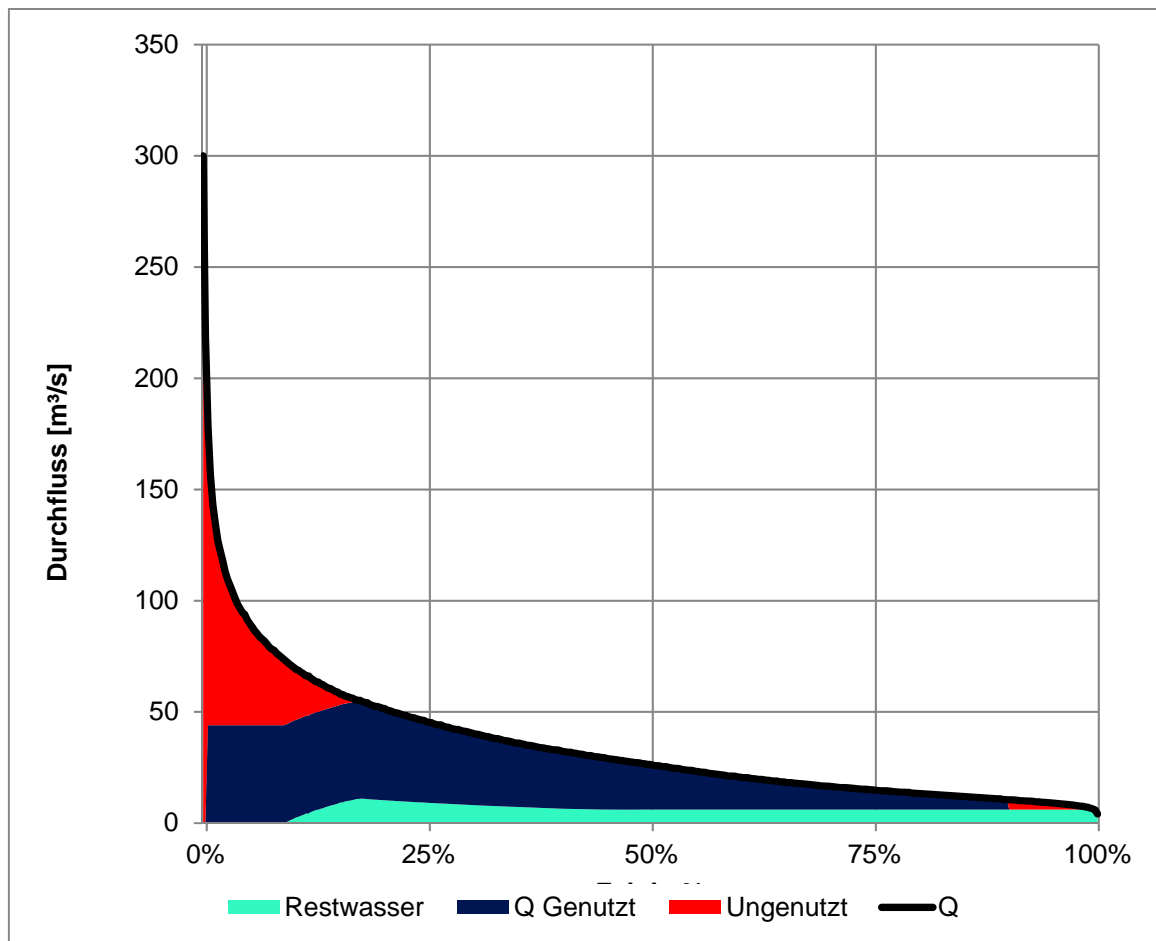


Abbildung 10: Dotierung und Überwasser

### 1.11.7 Bruttofallhöhe

Der Unterwasserpegel der Saalach wird als Funktion des Durchflusses gerechnet. Bei einer Ausbauwassermenge  $Q_A = 44 \text{ m}^3/\text{s}$  ergibt sich damit eine Brutto-Fallhöhe  $h_b$  von 31,4 m. (Stauziel: 530,00 müA = 529,72 m NN; Unterwasserpegel: 498,6 müA = 498,32 m NN)

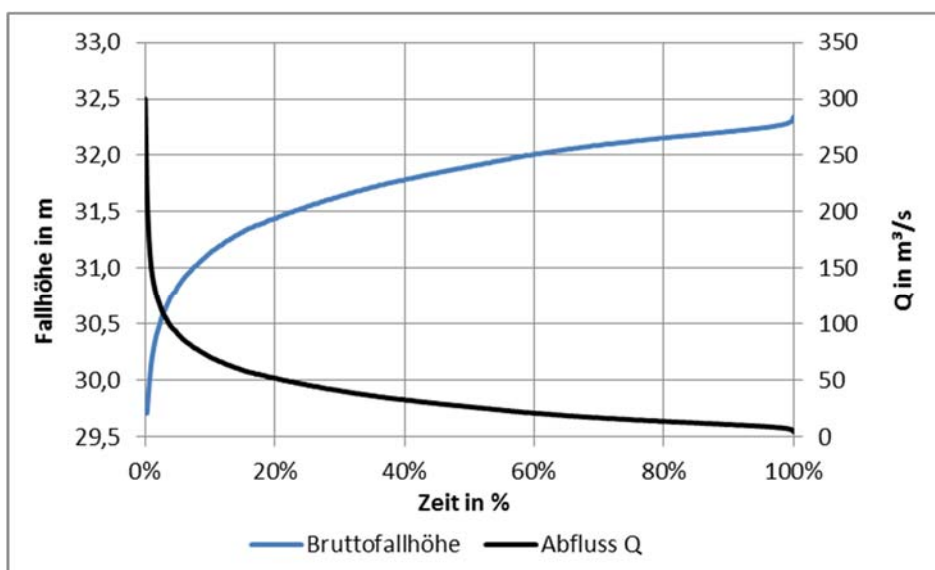


Abbildung 11: Bruttofallhöhe

### 1.11.8 Nettofallhöhe

Werden von der Bruttofallhöhe die auftretenden Verluste (Einlaufrechen, Triebwasserweg, Verteilrohrleitung und Auslauf) abgezogen, so ergibt sich daraus die Nettofallhöhe. Bei einer Ausbauwassermenge  $Q_A = 2 \times 22 \text{ m}^3/\text{s}$  und einer Brutto-Fallhöhe von 31,4 m ergibt sich unter Abzug der auftretenden Verluste von 7,5 m eine Nettofallhöhe  $h_n$  von 23,9 m.

### 1.11.9 Wirkungsgrade

#### 1.11.9.1 Turbinenwirkungsgrad

Für die Ermittlung von Engpassleistung und Regelarbeitsvermögen wird von einem erreichbaren Turbinenwirkungsgrad  $\eta_T$  des Kraftwerkes Schneizlreuth von 92% bei Ausbauwassermenge ausgegangen. Es wurde eine für doppelt regulierte Kaplanturbinen typische Wirkungsgradkennlinie angenommen.

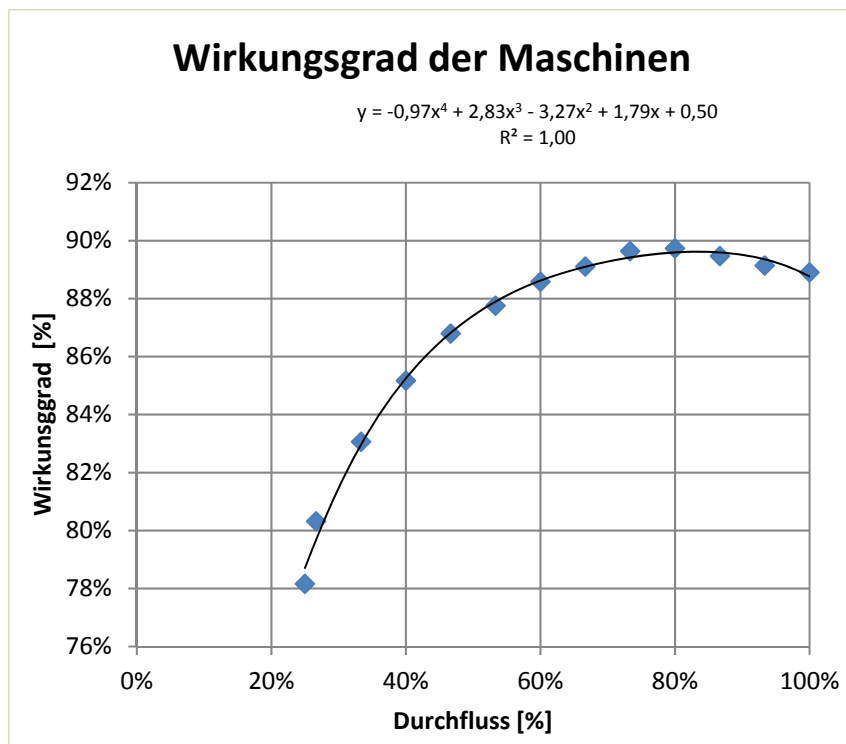


Abbildung 12: Wirkungsgrad Kennlinie der Maschinen

#### 1.11.9.2 Generatorwirkungsgrad

Für den Generatorwirkungsgrad  $\eta_G$  wird ein Wert von etwa 97% im Nennpunkt angenommen. Es wurde eine typische Generatorwirkungsgradkennlinie angenommen.

### 1.11.9.3 Transformatorwirkungsgrad

Für den Transformatorwirkungsgrad  $h_{TF}$  wird ein Wert von etwa 99,5% im Auslegungspunkt angenommen.

### 1.11.9.4 Gesamtwirkungsgrad

Der Gesamtwirkungsgrad errechnet sich aus dem Produkt der Teilwirkungsgrade aller Komponenten.

$$h_{ges} = h_T \times h_G \times h_{TF}$$

Daraus ergibt sich im Auslegungspunkt ein Gesamtwirkungsgrad für den Maschinensatz von  $\eta_{ges}$  mit etwa 89 %.

### 1.11.10 Ausbauleistung, Engpassleistung

Die Engpassleistung ist die höchstmögliche Dauerleistung eines Kraftwerks unter Normalbedingungen (bei Ausbauwassermenge, Ausbaufallhöhe). Bei Laufkraftwerken entspricht die Engpassleistung der Ausbauleistung.

Im gegenständlichen Projekt beträgt, bei einem Durchfluss von 44 m<sup>3</sup>/s, die mechanische Engpassleistung 4,8 MW und die elektrische Engpassleistung 4,6 MW pro Maschine. Für 2 baugleiche Maschinensätze ergibt sich für die Gesamtanlage eine maximale Engpassleistung bzw. Ausbauleistung von 9,6 MW.

### 1.11.11 Regelarbeitsvermögen

Das Regelarbeitsvermögen (RAV) wurde unter Berücksichtigung der im Kapitel 1.11.6 beschriebenen dynamischen Dotierung sowie der oben angegebenen Werte für den Wirkungsgrad mit einer langen (1901-2016) und einer kürzeren (1987-2016) Abfluss Jahresreihe berechnet.

Regelarbeitsvermögen - Monat und Jahr [GWh]													
Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jahr
Tage/Monat	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
1901-2016	1,59	1,56	3,62	5,47	6,12	5,58	5,08	4,54	3,69	2,91	2,32	1,93	<b>44,4</b>
1987-2016	1,83	1,77	4,03	5,44	6,13	5,48	4,88	4,08	3,95	3,09	2,68	2,15	<b>45,5</b>

Tabelle 7: Regelarbeitsvermögen mit Monatswerten

Das Ergebnis der Energieberechnung zeigt einen deutlichen klimawandelbedingten Einfluss. Für die gegenständliche Projektdarstellung wird daher ein Regelarbeitsvermögen von 45,5 = **46 GWh (RAV)** ausgewiesen.



Die folgende Abbildung zeigt das grafische Ergebnis der Energieberechnung mit den beiden berechneten Abfluss-Jahresreihen.

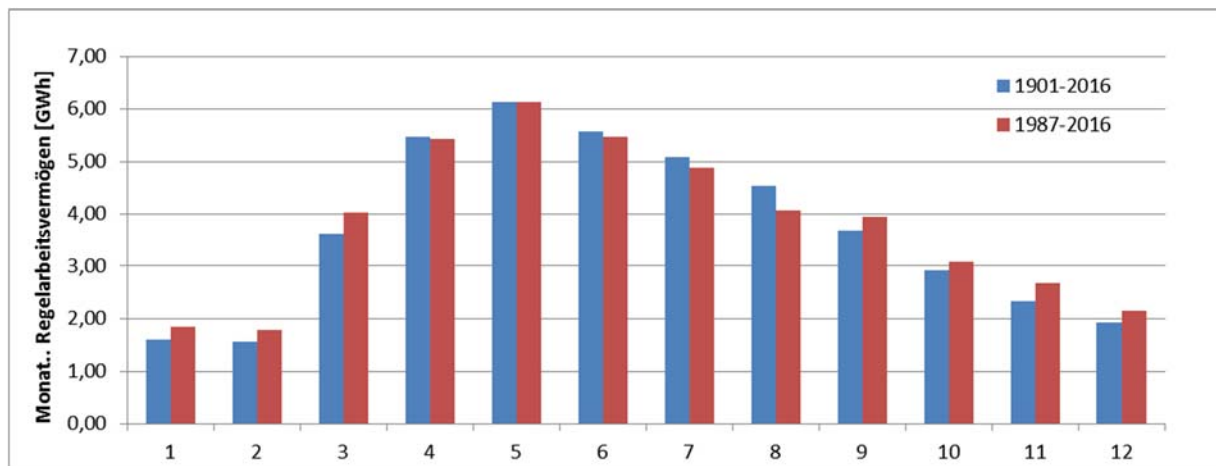


Abbildung 13: Jahreserzeugung (RAV)

In der nachstehenden Darstellung ist die Energieerzeugung auf Basis der Dauerlinie (1901 / 2016) mit dem Ausbaugrad und der Leistungskurve der beiden Maschinensätze dargestellt.

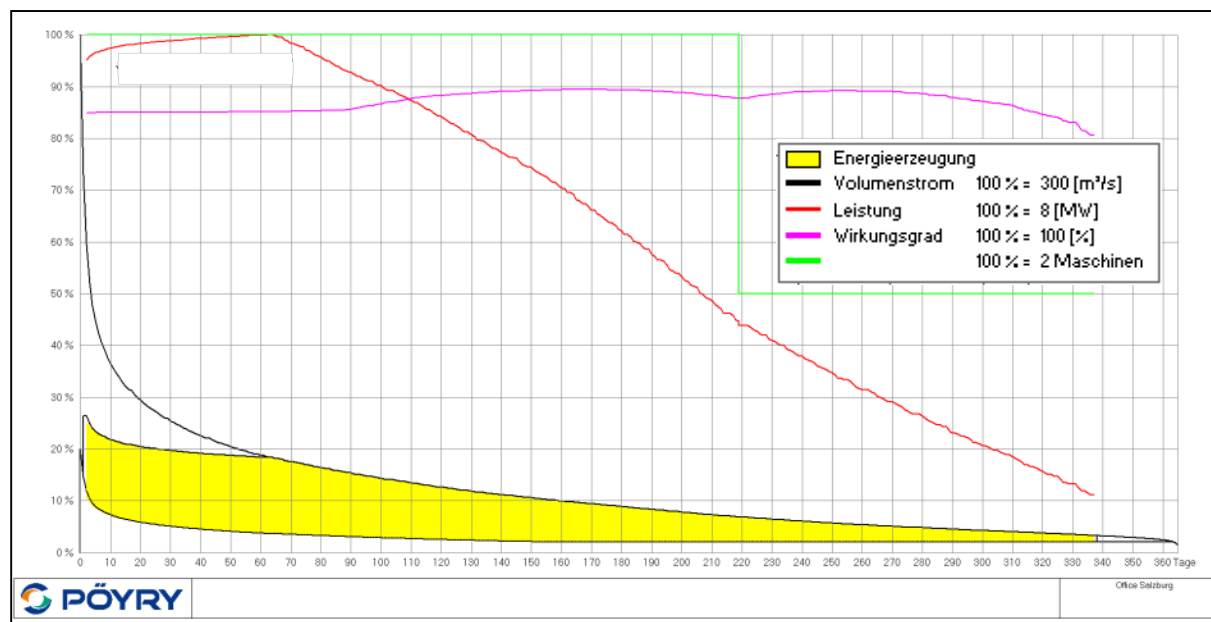


Abbildung 14: Diagramm Energieerzeugung

### 1.11.12 Bewertung der dynamischen Restwasserdotations

Der Bereich der dynamischen Dotation beginnt ab einem Zufluss von 30,5 m<sup>3</sup>/s mit der Dotationswassermenge von  $Q_{\text{dot}}$  von 6,1 m<sup>3</sup>/s und reicht - gemäß der 20 % Vorgabe - bis zu einem Zufluss Wert von 55 m<sup>3</sup>/s mit einer erhöhten dynamischen Dotationswassermenge von  $Q_{\text{dot}}$  von 11,0 m<sup>3</sup>/s.

In den Mindestanforderungen der LAWA (2001) ist keine dynamische Restwasserdotations vorgesehen (siehe dazu Gewässerökologische Begleitplanung, Kapitel Restwasser im Teil C der Antragsunterlagen).

Die **Auswirkung der dynamischen Dotations** auf die Erzeugung beträgt:

Referenzzeitraum 1901 – 2016

Steigerung nutzbares Wasservolumen von 692,8 hm<sup>3</sup> um 26,8 hm<sup>3</sup> (Anteil dynamische Dotations) auf 719,6 hm<sup>3</sup> (= + 3,87 %)

Referenzzeitraum 1987 – 2016

Steigerung nutzbares Wasservolumen von 703,2 hm<sup>3</sup> um 24,1 hm<sup>3</sup> (Anteil dynamische Dotations) auf 727,3 hm<sup>3</sup> (= + 3,43 %)

Bezogen auf das ausgewiesene Regelarbeitsvermögen von 45,5 Mio. kWh beträgt die **Minderung der Erzeugung** ( $45.500.000 \text{ kWh} \times 0,0343 = 1.560.000$ ) durch die **dynamische Dotations** das sind rd. **1.560.000 kWh/Jahr**.

## 1.12 Geologische Verhältnisse und Sondierungen

Generell wird auf den gesonderten Bericht in Beilage C der Genehmigungsunterlagen verwiesen. Aus dem Geologischen Bericht werden im gegenständlichen Erläuterungsbericht nur die wesentlichen Aussagen zu den einzelnen Bauabschnitten in die Anlagenbeschreibung übernommen.



### 1.13 Hauptdaten des Vorhabens

Nachfolgend sind die Hauptdaten des KW-Schneizlreuth zusammengefasst.

<b>Kraftwerk</b>	
Typ	Ausleitungskraftwerk- Laufwasserkraftwerk
Gewässer	Saalach - Österreich/Deutschland
Einzugsgebiet Fassungsstelle	865 km <sup>2</sup>
MQ <sub>Fassung</sub>	35,3 m <sup>3</sup> /s
<b>Staubereich</b>	
Stauziel	530,00 m.ü.A. = 529,72 m NN
Stauwurzel bei MQ	Fkm 34.6
Länge Staubereich bei MQ	ca. 759 m
Durchschnittliche Sohlneigung	i.M. 3,3 ‰
Dichtungsmaßnahme	vertikale Talquerdichtung bei Wehrstelle
<b>Wehrstelle</b>	
Bewegliches Wehr	Fkm 33.841
Schlauchwehr	1 Wehrfeld
Höhe / Breite	2,80 m / 25,0 m
Wehrschwelle	527,30 m.ü.A. = 527,02 m NN
Spülgasse = Fischabstieg	1 Stk.
Spülschütz	Gleitschütz mit aufgesetzter Klappe
Stauhöhe / Breite	2,30 m / 2,0 m
Wehrschwelle	527,70 m.ü.A. = 527,42 m NN
Horizontaler Einlaufrechen	
Länge / Höhe / Fläche	40 m / 2,20 m / 88 m <sup>2</sup>
Einströmgeschwindigkeit	max. 0,5 m/s
Stababstand vertikal	1,5 cm
Rechenreinigungsmaschine	gleisgebunden mit Greifarm
Sohlanhebung	
Länge / Breite / Neigung	62,0 m / 4,0 m / 5%
Sohlanhebung auf Kote	529,20 m.ü.A. = 528,92 m NN
Dichtungsmaßnahme im Untergrund	keine
Durchfluss	ca. 4,4 m <sup>3</sup> /s
Fischaufstiegsanlage Vertical Slot Pass	
Dotation Fischaufstieg	532 l/s
Länge insgesamt	rd. 62 m
Höhendifferenz insgesamt	2,80 m
Beckenlänge / Beckenbreite	3,15 / 2,10 m
Schlitzbreite	35 cm
Spiegeldifferenz zw. den Becken	15 cm
Fischabstieg	
Dotation Klappe	dynamisch
Dotation Sohlöffnung	Statisch

<b>Triebwasserweg druckseitig</b>	
Einlaufbauwerk	Geschiebefalle mit 2 Spülschützen
Verschluss Triebwasserweg	2 Gleitschützen
Druckstollen	
Querschnitt	Kreisprofil DN 5,20 m = 21,23 m <sup>2</sup>
Vortrieb	maschinell mit TBM
Länge / Neigung	6,32 km / 0,25 %
Wasserschloss	
Querschnitte Ausbruch	Hufeisenprofil 15,4 / 37,8 m <sup>2</sup>
Vortrieb	konventionell
Länge / Neigung	388 m / 10 %
<b>Restwasserstrecke</b>	
Beginn	Fkm 33.841
Ende der Restwasserstrecke	Fkm 26.796 bez. auf H-Stein 26,800
Länge Restwasserstrecke	ca. 7 km
Durchschnittliche Sohlneigung	i.M. 4,3 ‰
<b>Krafthaus</b>	
Standort	Fkm 26.796 bez. auf H-Stein 26,800
Ausbaudurchfluss	Q <sub>A</sub> = 44 m <sup>3</sup> /s
UW Kote bei Ausbaudurchfluss	498,6 m.ü.A. = 498,32 m NN
Brutto-Fallhöhe	31,40 m bei Q <sub>A</sub>
Ausbauleistung	9,6 MW
EM Ausrüstung	2 Kaplan turbinen je 4,8 MW vertikal 2 Maschinengeneratoren je 5 MVA Nennspannung 10 kV
Regelarbeitsvermögen	rd. 46 Mio. kWh im Regeljahr
<b>Energieableitung</b>	
Nennfrequenz	50 Hz
Nennspannung	30 kV
Übergabestelle	Die Übergabe der erzeugten Energie an den Netzbetreiber, die Bayernwerk Netz GmbH erfolgt nach dem Schaltfeld im Umspannwerk Karlstein

Tabelle 8: Projekthauptdaten

## 2 ANLAGENBESCHREIBUNG

Das KW-Schneizlreuth wird im Wesentlichen in 7 Bereiche unterteilt:

- 02.01 Krafthaus
- 02.02 Energieableitung
- 02.03 Wehranlage und Einlaufbauwerk
- 02.04 Stauraum
- 02.05 Restwasserstrecke
- 02.06 Triebwasserweg
- 02.07 Ableitung Kläranlage Unken

### 2.1 Krafthaus

Planbeilagen:	B_02_01_01	Krafthaus Lageplan Endzustand
	B_02_01_02	Krafthaus Grundrisse Turbinen- / Generatorebene
	B_02_01_03	Krafthaus Grundrisse Maschinenhalle / OG
	B_02_01_04	Krafthaus Querschnitt A-A und B-B
	B_02_01_05	Krafthaus Querschnitt C-C
	B_02_01_06	Krafthaus Längenschnitt D-D
	B_02_01_07	Krafthaus Ansichten
	B_02_01_09	Krafthaus Einlinien-Schaltbild Leittechnik
	B_02_01_10	Krafthaus Einlinien-Schaltbild Schema
	B_02_01_15	Krafthaus Brandabschnitte
	B_02_01_16	Krafthaus Fluchtwege

### 2.1.1 Lage und Flächenanspruch

Die Anlagenteile der Krafthausanlage und der zugeordneten Außenanlagen befinden sich in Deutschland. Der Flächenanspruch wird wie folgt dargestellt:

Grundstücke dauernd beansprucht	3.271 m <sup>2</sup>
Straßen und Wege dauernd beansprucht	1.217 m <sup>2</sup>
Grundstücke vorübergehend beansprucht	13.259 m <sup>2</sup>
Straßen und Wege vorübergehend beansprucht	4.861 m <sup>2</sup>

Details zur Grundinanspruchnahme sind im GIA Operat Deutschland (Teil C der Antragsunterlagen) enthalten.

Das Hauptbauwerk befindet sich am rechten Ufer der Saalach bei Fkm 26.796 (bez. auf den Hektometer Stein Fkm 26,800 in der Natur) und besitzt 2 vertikale Kaplansturbineneinheiten mit direkt gekoppelten Generatoren.

Der Standort des Bauwerks wird durch die Koordinaten der Maschinen-Achsen bestimmt:

KOORDINATEN		
PUNKTE	RECHTSWERT	HOCHWERT
P01	411027.554	283001.714
P02	411031.191	282992.399

Die kompakte Bauweise hat sich bereits über Jahrzehnte bewährt und entspricht dem Stand der Technik. Das architektonische Erscheinungsbild des Bauwerkes folgt einem architektonischen Konzept.

Für die Errichtung des Krafthauses werden die derzeit vorhandenen Einbauten (Trinkwasserleitung und Druckkanal) aus dem bestehenden Weg in die neu zu errichtende Wegführung westlich des Krafthauses verlegt.

### 2.1.2 Geologischer Überblick

Die Gründung des Krafthauses erfolgt größtenteils im anstehenden Fels. Dieser besteht aus Ramsadolomit und wird von einer geringmächtigen Schicht aus fluviatilen Sedimenten überlagert. Im Bereich Auslauf liegen Flussschotter vor. Zur Erkundung wurden eine Bohrung und rechtsufrig 2 Baggerschürfe durchgeführt.

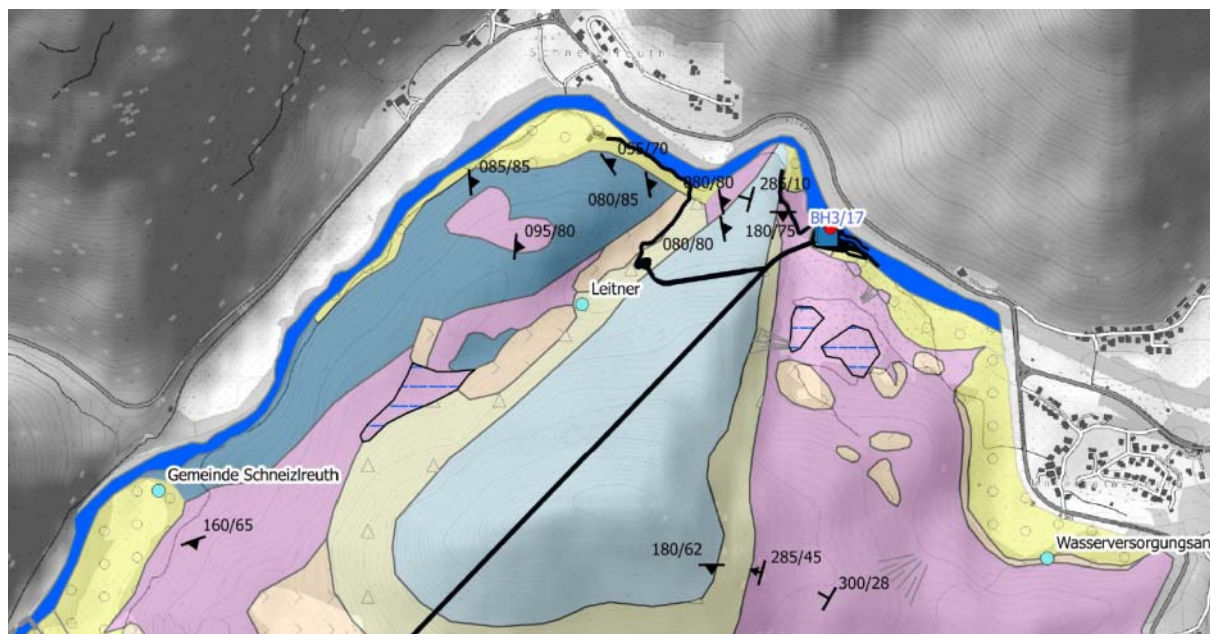


Abbildung 15: Auszug Geologische Karte vom Krafthausbereich (Quelle: Pöyry Austria)

Detailinformationen sind dem Bericht Geologie im Teil C der Antragsunterlagen zu entnehmen.

### 2.1.3 Hochwasserabfuhr im Krafthausbereich

Die Hochwasserabfuhr in der Saalach wurde für den Planzustand des Krafthauses mit einer hydraulischen 1D-Berechnung untersucht. Diese Untersuchung ist im Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie (siehe Teil C der Antragsunterlagen) enthalten. Das Ergebnis der hydraulischen Berechnung ist, dass zwischen IST- und PLAN Zustand kein Unterschied bei den Wasserspiegellagen festgestellt wurde.

Die bei der Berechnung verwendeten Hochwasserabflusswerte beinhalten den Klimazuschlag. Eine detailliert Erläuterung ist im Bericht Wasserwirtschaft bzw. im Kapitel 0 Hochwasserwerte in Deutschland dieses Berichtes enthalten.



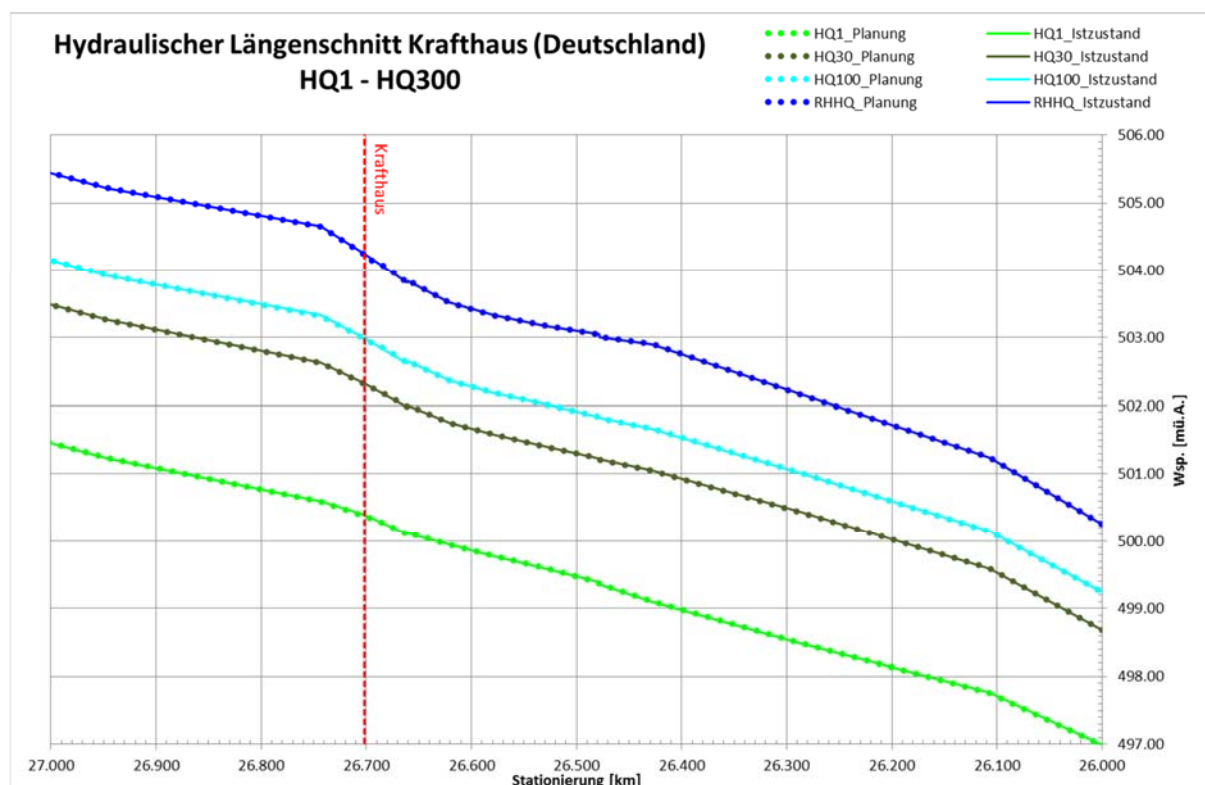


Abbildung 16: Wasserspiegel Lagen im Hochwasserfall im Krafthausbereich

#### 2.1.4 Gründung des Krafthauses

Das Krafthaus besteht im Wesentlichen aus 3 voneinander getrennten Bauteilen: dem Krafthausblock, dem Zuleitungsbauwerk als Verbindungsbauwerk zwischen dem Triebwasserstollen und den Krafthausblock samt Hosenrohr und dem Ausleitungsbauwerk, welche durch 2,0 cm starke Bewegungsfugen voneinander getrennt sind. Die Anbindung des Ausleitungsbauwerkes an das Saalachufer erfolgt ober- und unterwasserseitig über Flügelmauern.

Das Krafthaus besitzt im Grundriss eine Fundamentfläche von rund 665 m<sup>2</sup>. Die Gründungsebenen befinden sich zw. den Koten 490,20 müA = 489,92 m NN und 492,70 müA = 492,42 m NN.

Aufgrund der Gründung des Krafthauses auf Fels und auch der geringen Bebauungsdichte im Nahbereich kann mit Ausnahme von Beweissicherungen vor Baubeginn und nach der Fertigstellung des Krafthauses von laufenden Setzungsmessungen an Bestandsbauwerken Abstand genommen werden.

#### 2.1.5 Krafthausblock

Das Krafthaus befindet sich auf der orographisch rechten Seite der Saalach und erhält 2 Maschineneinheiten mit vertikaler Welle, bestehend aus je einer Kaplan turbine mit 1,92 m Laufraddurchmesser und dem darüber liegenden Generator. Der Krafthausblock besitzt eine

Breite von 25,00 m, eine Länge von 26,65 m und eine maximale Bauhöhe von der tiefsten Gründungssohle im Bereich des Pumpensumpfes (Kote 490,20 müA = 489,92 m NN) bis zur Firsthöhe (Kote 521,40 müA = 521,12 m NN) von 31,20 m.

Für Revisionsarbeiten können die Saugrohre UW-seitig durch Dammbalken abgeschlossen und über 2 Pumpen entleert werden.

Der umbaute Raum (UR) des Hochbaues (Anlagen oberhalb des Maschinenhallenfußbodens) beträgt ca. 3.000 m<sup>3</sup>, der darunter befindliche Tiefbau weist einen UR von ca. 11.000 m<sup>3</sup> auf.

### Hauptdaten:

- Ausbaudurchfluss 44 m<sup>3</sup>/s
- Maschinensätze 2 Kaplan Turbinen vertikale Achse
- UW Kote bei Ausbaudurchfluss 498,61 müA = 498,33 m NN
- Ausbauleistung 9,6 MW
- Regelarbeitsvermögen rd. 46 GWh/Jahr
- Gesamtbreite Krafthausblock 25,00 m
- Gesamtlänge Krafthaus 26,65 m
- Tiefster Punkt 490,20 müA = 489,92 m NN
- Umbauter Raum rd. 14.000 m<sup>3</sup>
- Kote Turbinenachse 497,80 müA = 497,52 m NN

Die Dimensionen der Wände, Stützen, Decken und Bodenplatten des Krafthausblocks basieren auf Erfahrungswerten aus bereits ausgeführten, vergleichbaren Projekten. Das gesamte Bauwerk ist so konzipiert, dass mit Ausnahme der Leichtbauhalle über den Kranbahnträgern alle Decken und Wände aus Stahlbeton hergestellt werden. Die Abtragung der Lasten des Krafthausdaches, erfolgt über Stahlstützen auf die darunterliegenden Wände der Maschinenhalle. Die Lasten der Kranbahn werden ebenfalls über diese mind. 1,00 m starken, sich unterhalb des Kranbahnbalkens befindlichen Wände abgetragen und über die Fundamentplatte in den Untergrund abgeleitet. Der Krafthausblock besitzt 4 Geschoße (2. UG Turbinenboden, 1. UG Generatorebene, EG Maschinenhallenebene, 1. OG). Die Verlängerung der Decke über dem 1. UG bildet gleichzeitig das UW-Podium, auf welchem sich die Hebeeinrichtung zum Versetzen der UW-seitigen Dammbalken befindet. In der Maschinenhalle wird eine erhöhte Nutzlast angesetzt, welche zu einer Plattendicke von 90 cm führt. Alle weiteren Decken, die nur durch eine standardmäßig anzusetzende gleichmäßig verteilte Nutzlast beansprucht werden, sind mind. 50 cm stark ausgebildet. Die erdberührten Wände des Nebengebäudes besitzen eine Stärke von mind. 1.00 m. Die gesamte Lastabtragung des Hauptbauwerks erfolgt über den Massenbeton bzw. die min. 1,40 m starke Bodenplatte, welche die Gründungssohle des Krafthausblockes darstellt.

### **2.1.6 2. UG - Turbinenebene**

Die FFOK des 2. UG befindet sich auf Kote. 494,10 müA = 493,82 m NN. Die beiden Stahlrohrpumpleitungen mit einem Innendurchmesser von jeweils 2,50 m durchdringen auf Kote 497,80 müA = 497,52 m NN die Rückseite des Kraftausblockes und sind nach den Drosselklappen, die als druckseitige Verschlüsse dienen, mit den Spiralgehäusen der Turbineneinheiten verbunden.

Unmittelbar neben der Pumpleitung der Maschine 1 befindet sich der Klimaraum samt Zu- und Abluftschacht, in dem die Heizung, die Lüftung und die Klimatisierung untergebracht sind. Darüber hinaus befinden sich in diesem Geschöß das Treppenhaus welches auch als Fluchttreppenhaus fungiert und über eine Brandschutztüre vom restlichen Geschöß getrennt ist und das vom 2. UG über sämtliche Zwischengeschoße bis in das EG führt sowie die Zugänge zu den Saugrohren und die Kühlwasserausrüstung. Zwischen den beiden Pumpleitungen befinden sich die Schachtöffnungen zum Pumpensumpf, zum Sandfang und zum Ölabscheider.

#### **2.1.6.1 1. UG - Generatorebene**

Die FFOK des 1. UG befindet sich auf Kote 501,10 müA = 500,82 m NN. Folgende Räume sind in diesem Geschöß untergebracht:

- Generatorboden der Maschine 1 und der 2 (FFOK 502,80 müA = 502,52 m NN) samt Zugänge
- Raum 6 kV Anlage + EB Trafo der Maschine 1 und 2
- 400 V Anlage + Hilfsbetriebe Verteilung
- Serverraum
- Treppenhaus
- Öllager

Sämtliche Räume sind von einem Gang aus aufgeschlossen, in dem sich zwischen dem 1. UG und dem 2. UG auch 2 Deckenöffnungen befinden und die zum Einheben der Drosselklappen und sonstiger schwerer Anlagenteile (Hilfsmittel für Kühlwasser und HVAC-System) dienen. Die Einbringöffnungen sind mit Betonfertigteilen verschlossen und können bei Bedarf mittels Hallenkran gehoben werden.

### **2.1.6.2 EG - Maschinenhallenebene**

Die FFOK des EG befindet sich auf Kote 506,80 müA = 506,52 m NN. Folgende Räume sind in diesem Geschoß untergebracht:

- Maschinenhalle mit L / W = 18,75 / 14,25 m
- Raum für 20 kV- Schaltanlagen
- Raum für 220 V Gleichstrom und unterbrechungsfreie 230 V Stromversorgung
- Batterieraum
- Raum für Telekommunikation, elektrischer Schutz, Zählung und Leittechnik
- Sanitärräume (Damen- und Herren-WC, Waschraum) samt Vorraum
- Warte
- Treppenhaus

Die meisten Räume sind von der Maschinenhalle aus zugänglich. Beide Generatorgruben und Wartungsöffnungen für die Einlassventile sind mit Betonelementen abgedeckt. LKW können durch das Einfahrtstor mit den lichten Abmessungen von 4,00 / 4,00 m in die Maschinenhalle einfahren. In der Maschinenhalle dient zur Manipulation schwerer Anlagenteile ein Hallenkran mit einer Spannweite von 14,175 m und einer Traglast von 70 t.

### **2.1.6.3 OG Maschinentransformatorebene**

Das Zufahrtsniveau des OG liegt auf Kote 512,30 müA = 512,02 m NN. Hier befinden sich der Raum für den Notstromgenerator, der Tankraum, die beiden freistehenden Maschinentransformatorboxen, die Lüftungshauben für Zu- und Abluft und der Luftraum über der Maschinenhalle.

### **2.1.7 Zuleitungsbauwerk**

Das Zuleitungsbauwerk aus Stahlbeton befindet sich zwischen dem Druckstollen und dem Krafthausblock und unterteilt sich in das Hosenrohr-, den Absturz- und den Fixpunktbereich. Das Hosenrohr verteilt den Zufluss aus dem Druckstollen (DN 4.300 mm) auf die Zuleitungen (DN 2.500 mm) zur Maschine 1 und 2. Im Absturzbereich, werden die beiden Zuleitungen von Kote 508,50 auf Kote 497,80 geführt, bevor der Fixpunkt die Deckeldruckkräfte aus den beiden Drosselklappen und die Umlenkkräfte übernimmt und über die Stahlbetonummantelung in den Untergrund ableitet.

### 2.1.8 Auslaufbauwerk

Das Auslaufbauwerk aus Stahlbeton besteht aus der 1,00 m starken und ca. 21° geneigten Bodenplatte, den seitlich aufragenden, ebenfalls 1,00 m starken Flügelmauern, welche der Einbindung in die Uferböschung dienen, und einem Querbalken, der sich quer zu den Seitenmauern befindet und der Abtragung der Stützkräfte auf die gegenüberliegende Flügelmauer dient. Der Auslauf vom Saugrohr befindet sich auf Kote 492,40 müA = 492,12 m NN und die Auslaufschwelle auf Kote 497,60 müA = 497,32 m NN. Über eine ca. 5 m lange und sich über die gesamte Auslaufbreite erstreckende Sohlsicherung aus Wasserbausteinen der Klasse V(HMB1000/3000) bindet das Auslaufbauwerk an die bestehende Saalach-Sohle an.

### 2.1.9 Außenanlagen

Das Krafthaus wird nach seiner Fertigstellung ungefähr dem Urgelände entsprechend eingeschüttet und begrünt, sodass der bestehende Weg (Sichlerweg) in Richtung OW problemlos angebunden werden kann. Die Aufschließung des Krafthauses erfolgt über 2 Ebenen:

- Die Erschließungsebene 1 befindet sich auf Kote 506,80 müA = 506,52 m NN. Von hier aus erfolgt der Zugang zur Maschinenhalle und zum UW-Podium bzw. zum Treppenhaus. LKW und sonstige Kraftfahrzeuge können hier umkehren und in weiter Folge das Kraftwerksgelände wieder verlassen. Diese Ebene ist mit einem Zaun vor öffentlichem Zutritt gesichert.
- Die Aufschließungsebene 2 befindet sich auf Kote 512,30 müA = 512,02 m NN. Von hier aus erfolgt der Zugang zu den beiden Maschinentrafos und zum Notstromdiesel bzw. zum Tankraum. Die Aufschließungsebene ist zwar öffentlich zugänglich, die Maschinentrafos sind jedoch durch Lamellenwände an der Vorderseite der Trafoboxen und einem zusätzlichen Schutzzaun vor öffentlichem Zutritt gesichert.

### 2.1.10 Innenausbau

Die nachfolgenden Beschreibungen gelten sinngemäß für die bauliche Ausführung von Innenausbauten im Krafthaus.

#### 2.1.10.1 Wände, Decken und Treppen

Generell ist die im Kraftwerksbau übliche Massivbauweise in Stahlbeton vorgesehen. Der Einsatz von Stahlbetonfertigteilen ist für die Treppenläufe im Treppenhaus und für die Abdeckungen der Einbringöffnungen vorgesehen.

### **2.1.10.2 Zwischenwände**

Nichttragende Zwischenwände werden aufgrund der teils großen Raumhöhen in Stahlbeton ausgeführt. In Einzelfällen werden bei untergeordneten Bauteilen Ab- und Ausmauerungen mit Betonziegeln durchgeführt. Der Einsatz von Trockenbauweise ist nicht vorgesehen.

### **2.1.10.3 Türen und Tore**

Die Innentüren werden als beidseitig mit Resopal beschichtete Vollbautüren hergestellt. Die Brandschutztüren, ein- oder zweiflügelig, werden mit beiderseitig „Resopal“ Material beschichteten Brandschutzplatten versehen.

Die Brandschutztore werden zweiflügelig, aus Stahlprofilen, mit beidseitiger Verkleidung aus Stahlblech und brandbeständiger Ausfachung, sowie ohne Glasfüllungen ausgebildet.

Die Abmessungen der Fluchttüren betragen mindestens  $B \times H = 90 \text{ cm} \times 210 \text{ cm}$ , die Aufgehrichtung ist immer in Fluchtrichtung. Die Abmessungen der restlichen Türen betragen mindestens  $B \times H = 80 \text{ cm} \times 200 \text{ cm}$ .

### **2.1.10.4 Absturzsicherungen**

Die Geländer im Außenbereich werden in der erforderlichen Höhe im Allgemeinen ( $H \geq 110 \text{ cm}$ ) aus Stahlprofilen hergestellt. Die fixen Geländer im Innenbereich weisen ebenfalls eine Höhe von 1,10 m auf und sind normgemäß ausgebildet. Bei demontierbaren Geländern, z.B. bei abdeckbaren Einbringöffnungen und Montageschächten, werden diese mit einer Brustwehr in der erforderlichen Höhe  $\geq 100 \text{ cm}$ , sowie einem Mittelwehr ausgeführt.

### **2.1.10.5 Sanitäranlagen**

Es werden nur behördlich geprüfte/zertifizierte Anlagen bzw. Geräte eingesetzt. Für Damen und Herren stehen getrennte WCs zur Verfügung. Das Damen-WC beinhaltet ein WC und ein Handwaschbecken. Das Herren-WC beinhaltet ein WC, ein Pissoir und ein Handwaschbecken. Der Waschraum für das Betriebspersonal beinhaltet ein Waschbecken und eine Dusche.

### **2.1.10.6 Zu- und Abluftkanal**

Der Entlüftungsschacht dient primär der kontrollierten Entlüftung des Krafthauses, insbesondere auch im Brandfall. Dementsprechend werden die beiden, vom 2. UG aus zugänglichen Kanäle in zwei getrennte und voneinander unabhängige Querschnitten geführt. Die beiden Kanäle besitzen jeweils einen Querschnitt von 1,70 / 1,00 m und verlaufen vom Klima- und Lüftungsraum ausgehend vertikal nach oben, durchdringen die oberste Geschoßdecke auf Kote 511,30 müA = 511,02 m NN und münden schließlich in zwei voneinander unabhängigen Lüftungshauben.



## 2.1.11 Maschinenbautechnische Anlagenteile

### 2.1.11.1 Vertikale Kaplan turbinen

Für die Energieerzeugung sind zwei vertikale Kaplan turbinen vorgesehen.

#### Die Hauptdaten der Turbinen:

- Laufraddurchmesser 1.920 mm
- Drehzahl 300 U/min
- Kote Maschinenachse 497,80 müA = 497,52 mNN
- Netto Ausbaufallhöhe 23,9 m
- Ausbauwassermenge jeweils 22 m<sup>3</sup>/s
- Leistung an der Welle jeweils 4,8 MW

Die Turbinen sind direkt mit den Generatoren gekuppelt.

Die Turbinen sind doppelt reguliert. Das heißt, sowohl das Leitrad, als auch die Laufradschaufeln sind verstellbar, wodurch ein gutes Wirkungsgradverhalten über einen großen Wassermengenbereich erzielt werden kann.

Die Verstellung des Leitapparates erfolgt über einen Servomotor. Durch ein entsprechend dimensioniertes Schließgewicht wird die Schließ tendenz des Leitapparates über den gesamten Öffnungsbereich sichergestellt. Der Servomotor für die Verstellung der Laufradflügel befindet sich in der Laufradnabe. Die für die Verstellung der Servomotoren notwendigen Hydraulikanlagen werden für jede Turbine separat situiert.

Jede Turbine besteht im Wesentlichen aus den folgenden Komponenten:

- Turbinenspirale
- Turbinenlaufrad
- Saugrohrkonus
- Saugrohrpanzerung
- Turbinenwelle mit Zubehör
- Leitapparat inklusive Verstell-Mechanismus
- Ölzuführung zum Laufradservomotor und Leitapparat-mechanismus
- Turbinenregler in ölhydraulischer-digitaler Ausführung
- Turbinenführungslager nahe am Turbinenlaufrad Leitapparat
- erforderliche Hilfsbetriebe (Kühlung, Entwässerung, usw.)



### 2.1.11.2 Absperrklappe als OW-seitiger Verschluss

Jede Turbine wird hochdruckseitig mit einer notschlusstaughen Absperrklappe mit Fallgewichtsantrieb ausgerüstet.

#### Die Hauptdaten der Absperrklappe:

- Anzahl der Klappen 2
- Nenndurchmesser (vorläufig) 2500 mm
- Nenndruck PN 10
- Notschlusstaughen ja
- Konstruktionsdurchfluss 22 m<sup>3</sup>/s pro Klappe

Jede Absperrklappe besteht im Wesentlichen aus nachstehend angeführten Komponenten:

- Absperrklappengehäuse
- Absperrklappe
- Absperrklappenantrieb
- Ausbaurohr

### 2.1.11.3 Turbinenauslauf – Dammbalken

Zur unterwasserseitigen Abdämmung eines Turbinenauslaufes ist ein Dammbalken vorgesehen, welcher oben mit seiner Brustdichtung gegen das Saugrohr abdichtet ist.

- Dichtungsabstand 5,4 m
- Konstruktionshöhe der Dammbalken 2,4 m
- Erforderliche Druckhöhe ~11 m

Das Setzen und Ziehen des Dammbalkens erfolgt vom UW-Podium aus über einen dafür vorgesehenen Portalkran, der beide Turbinenausläufe bestreicht. Der Dammbalken ist mit einer entsprechenden Anhängervorrichtung ausgerüstet.

### 2.1.12 Nebenanlagen

#### 2.1.12.1 Kühlwasserversorgung

Um die einzelnen Maschinenkomponenten mit Kühlwasser versorgen zu können und damit ein Überhitzen der Maschinensätze zu verhindern, ist die Kraftwerksanlage Schneizlreuth mit einem dezentralen, 1-kreisigen Kühlwassersystem ausgestattet. Anfallende Verluste in den Generatoren, den Generatorlagern, den Turbinenführungslagern, den Reglern sowie den anderen Maschinenkomponenten werden mit Hilfe des Kühlwassersystems in das Unterwasser übertragen.

Dafür ist jeder Maschinensatz mit seinem eigenen, geschlossenen Kühlwasserkreislauf ausgestattet. Jeder Kühlwasserkreislauf funktioniert dabei ähnlich wie das Kühlsystem eines Kraftfahrzeuges. Durch im Kühlkreislauf installierte Umwälzpumpen wird dabei eine Zirkulation hervorgerufen, welche das Kühlmedium durch die einzelnen Verbraucher, Ventile und Regelarmaturen bis hin zu dem im Saugrohr verbauten Wärmetauscher treibt. Dieser Wärmetauscher dient dann zur Wärmeübertragung zwischen Kühlwasserkreislauf und dem Wasser im Unterwasserbecken. Jeder der Kühlwasserkreisläufe sollte zur Ausfallsicherheit mit zwei Pumpen ausgestattet sein, wobei jede Umwälzpumpe 100% des nötigen Volumenstroms abdecken kann.

### **2.1.12.2 Krafthausentwässerung**

Im Krafthaus anfallende Lösch-, Kondensat- und Leckage-Wässer werden, durch Bodenabläufe sowie Rohrleitungen im Krafthaus gesammelt und über einen Schlammfang sowie einen Ölabscheider direkt in den zentralen Betriebswassersammelbehälter geleitet. Der Betriebswassersammelbehälter, sowie der Schlammfang und der Ölabscheider befinden sich unter dem 2.UG.

Nicht ölgefährdete Betriebswässer, wie beispielsweise die Wässer der Betriebsdichtung, werden direkt in den Pumpensumpf eingeleitet.

Für die kontinuierliche Entleerung des Betriebswassersammelbehälters werden 2 (zwei) niveaureguliert Tauchmotorpumpen inklusive der nötigen Armaturen installiert. Diese fördern die im Sammelbehälter angefallenen Betriebswässer durch ein Rohrleitungssystem in das Unterwasserbecken der Kraftwerksanlage. Aus Gründen der Betriebssicherheit werden die Pumpen redundant ausgeführt, dementsprechend kann eine Pumpe 100% des nötigen Förderstroms abdecken. Die zweite im Schacht angeordnete Pumpe dient als Reserve.

Der Betriebswassersammelbehälter und die darin installierten Pumpen und Ausrüstung ist zentral zwischen den beiden Maschinensätzen angeordnet und über Schachöffnungen zugänglich.

### **2.1.12.3 Turbinenraum- und Saugrohrentleerung**

Unterwasserseitig zwischen den Saugrohren der beiden Turbinen befindet sich der Pumpenschacht für die Entleerung der Maschinensätze. Dafür müssen zunächst die oberwasserseitig angeordneten Absperrklappen geschlossen werden sowie auch die unterwasserseitigen Dammbalken gesetzt werden. Danach können die Absperrschieber der Maschinen-Entleerungsleitungen, welche von den Maschinensätzen zum Schacht führen geöffnet werden. Während des Entleerungsvorgang werden die anfallenden Wässer mit Hilfe

von 2 (zwei), niveauabhängig gesteuerte Tauchmotorpumpen in das Unterwasserbecken der Kraftwerksanlage gefördert.

Die im Pumpenschacht installierte Ausrüstung ist durch eine Schachttöffnung für Wartungszwecke erreichbar.

Für die Entleerung des Triebwasserweges einer Turbine müssen zuerst der Dammbalken gesetzt, die Drosselklappe geschlossen und die Entleerungsschieber zum Pumpensumpf der Turbinenraumentleerung geöffnet werden. Die Turbinenraumentleerung erfolgt über 2 Schmutzwassertauchpumpen, die niveauabhängig gesteuert werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die Turbinenräume über den Pumpensumpf zu entleeren.

#### **2.1.12.4 Entleerung Triebwasserweg**

Zur Entwässerung des ca. 6 km langen Triebwasserwegs müssen zunächst die Dammbalken des Einlaufbauwerkes geschlossen werden. Im Anschluss daran kann die Ausspielung des Triebwasserwegs direkt über den Maschinensatz, oder alternativ dazu auch über die zwischen Spirale und Saugrohr vorgesehene Ausspiegelungsleitung erfolgen. Nach Abschluss des Ausspiegelungsvorganges kann dann die vollständige Entleerung des Triebwasserweges vorgenommen werden. Dafür müssen zunächst die unterwasserseitigen Dammbalken in Position gebracht werden. Ähnlich wie bei der Entleerung des Maschinensatzes wird auch die Restwasserentleerung des Triebwasserweges über die Entleerungsleitung der Turbinenspirale durchgeführt. Die beim Entwässerungsvorgang anfallenden Wässer werden über das Rohrleitungssystem in den Maschinenentleerungssammelbehälter eingebracht. Die im Schacht angeordneten Pumpen fördern das Wasser dann in den Unterwasserbereich der Kraftwerksanlage.

#### **2.1.12.5 Druckluftversorgung**

Druckluft wird als Arbeits- und Betriebsdruckluft zur Verfügung gestellt. Diese werden in zwei unterschiedlichen Druckstufen ausgeführt. Für die Speicherung werden Druckluftbehälter vorgesehen, welche druckabhängig von den Kompressoren mit Druckluft beaufschlagt werden. Für die Kompressoren der Betriebsdruckluft ist eine hundertprozentige Ausfallsreserve (Redundanz) vorgesehen.

#### **2.1.12.6 Heizungs- und Lüftungsanlage**

Die Kraftwerksanlage wird zur Abführung der anfallenden Wärmeleistung und zur Zuführung von Frischluft mit einer selbsttätigen Be- und Entlüftung ausgestattet. Die Belüftung des gesamten Kraftwerks erfolgt über Zuluft Öffnungen von außerhalb des Krafthauses. Von dort wird die Außenluft geschoßweise in die jeweiligen zu belüftenden Räume verteilt. Die Luftwege werden mittels Lüftungskanälen hergestellt, welche entsprechend der

Brandabschnitte mit Brandschutzklappen ausgestattet sind. Es werden auch einzelne Räume wie Kabelgänge mit Luft durchströmt ohne dass eine Luftkanalführung nötig ist.

Grundsätzlich werden zwei Betriebsarten für die gesamte Lüftung vorgesehen, zum einen der Sommerbetrieb und zum anderen der Winterbetrieb. Im Sommerbetrieb wird die gesamte Abluft ins Freie geführt. Im Winterbetrieb wird durch die zentrale Lüftungsanlage ein Umluftbetrieb bewerkstelligt, der die bereits vorgewärmte Luft im Krafthaus nutzt und diese zusätzlich mit einem Frischluftanteil versieht.

Bei Bedarf ist eine Lufttrocknung in Räumen mit hoher Luftfeuchte wie beispielsweise im Bereich der Stahlrohrleitung im 2. UG vorzusehen, um die Kondenswasserbildung an den Stahlrohrleitungen weitestgehend zu vermeiden. Räume mit hohem Wärmeeintrag durch verschiedenste Gerätschaften, sollten zusätzlich mit Klimageräten ausreichender Kapazität ausgestattet sein.

#### **2.1.12.6.1 Batterieraum, Öllager und Sonderfortluft**

Räumlichkeiten wie z.B. Öllager, geruchsbelastete Bereiche wie z.B. Sanitäranlagen oder Bereiche des Krafthauses an denen Öldunst entsteht, sind mit einem gesonderten Fortluftsystem auszustatten, damit die verunreinigte Luft nicht in den Umluft Betrieb gelangt. Die Luftbeaufschlagung erfolgt jedoch über den Hauptzuluftweg.

Beim Ladevorgang von Batterien entsteht Wasserstoffgas, welches bereits in geringer Konzentration hoch explosiv ist. Um eine entsprechende Explosionssicherheit des Krafthauses zu gewährleisten, wird die Be- sowie auch Entlüftung des Batterieraumes getrennt vom restlichen Lüftungssystem der Kraftwerksanlage ausgeführt. Die Belüftung erfolgt dabei direkt über einen eigenen Zuluftkanal. Die Entlüftung des Batterieraumes wird über einen gesonderten Abluftkanal mit eingebautem Ventilator direkt ins Freie geführt. Die Berechnung der auftretenden Gasentwicklung beim Ladevorgang der Batterien sowie die dafür nötige Be- und Entlüftung der betroffenen Räumlichkeiten wird nach geltenden Vorschriften und Standards ausgeführt.

#### **2.1.12.6.2 Klimatisierung**

Die Abwärme von Maschinen und Geräten, welche über die herkömmliche Be- und Entlüftung nicht mehr abgeführt werden kann, wird über Raumklimageräte abgeführt. Diese sind als Umluftkühlgeräte mit Wärmetauschern ausgeführt. Die hierfür benötigten Raumkühl-Wasserkreisläufe werden vom Maschinenkühlwassersystem getrennt geführt.

### **2.1.12.6.3 Schallemissionen**

Entsprechend Arbeitnehmerschutzverordnung und einzuhaltender Schallpegel für den Außenbereich werden entsprechende Schalldämpfer eingebaut, bzw. wird konstruktiv bei der Auslegung der Anlage auf entsprechend geringe Luftgeschwindigkeiten geachtet.

### **2.1.12.6.4 Heizungen**

Notwendige Heizungen werden als Elektroheizkörper ausgeführt.

### **2.1.12.7 Hebezeuge**

#### **2.1.12.7.1 Maschinenhallenkran**

Für Montage- und Revisionsarbeiten an den beiden Maschinensätzen ist in der Maschinenhalle ein fahrbarer Hallenkran vorgesehen. Der Maschinenhallenkran ist dabei als Brückenkran mit einer Haupthubleistung von 70 t und einer Hilfshubleistung von 10 t ausgestattet.

#### **2.1.12.7.2 Portalkran**

Zum Positionieren der Dammbalken im Bereich des Einlaufbauwerkes (oberwasserseitig) kann die dort installierte Rechenreinigungsmaschine, welche mit einem entsprechenden Hubgerüst ausgestattet ist, verwendet werden.

Im Gegensatz dazu kommt zum Versetzen der unterwasserseitigen Dammbalken ein Portalkran mit ausreichender Hubkapazität zum Einsatz. Dieser ist auf einem Schienensystem entsprechend verfahrbar und gewährleistet, dass die Dammbalken für jeden Maschinensatz entsprechend manövriert und gesetzt werden können. Des Weiteren wird der Portalkran auch für die Lagerung der Dammbalken im Dammbalkenlager sowie zu Wartungszwecken eingesetzt.

### **2.1.13 Elektrotechnische Anlagenteile**

#### **2.1.13.1 Generatoren**

Die beiden Maschinensätze, die aus der vertikalen Kaplan turbine und dem direkt gekoppelten Generator bestehen, werden mit der Achse vertikal eingebaut. Die Nennspannung der Generatoren ergibt sich aus der Konstruktion und wird erst im Zuge der Detailplanung feststehen. Ebenso ergibt sich die biegekritische Drehzahl mit der Konstruktion des Maschinensatzes und der Einbindung in das Fundament. Die Nenndrehzahl ist durch die technische Auslegung der Turbine festgelegt. Die Wicklungen sind für Isolationsklasse F ausgelegt und die Ausnutzung erfolgt entsprechend Isolationsklasse B. Die elektrische

Auslegung der Generatoren ermöglicht auch eine unsymmetrische Belastung entsprechend den gültigen Vorschriften.

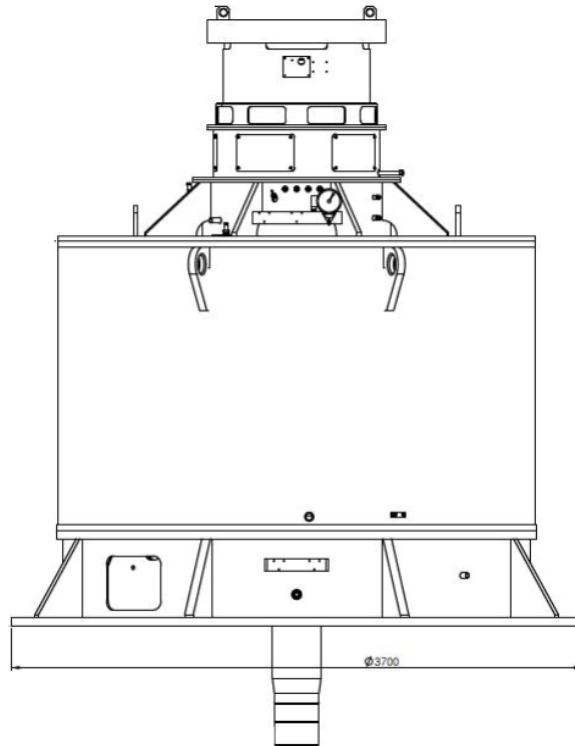


Abbildung 17: Beispielhaftes Generatorlayout

### Hauptdaten Generatoren

- |                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| • Generatortype:         | Drehstrom-Synchron-Generatoren |
| • Nennscheinleistung:    | 5,5 MVA                        |
| • Nenn $\cos \phi$ :     | 0,9 übererregt                 |
| • Nenndrehzahl           | 300,0 U/min                    |
| • Durchgangsdrehzahl     | 497,7 U/min                    |
| • Nennfrequenz:          | 50 Hz                          |
| • Spannungsregelbereich: | $\pm 7,5 \%$                   |
| • Gewicht                | ca. 65 t                       |
| • Höhe über Flansch      | ca. 5000 mm                    |

### Bauform der Generatoren

Die beiden Drehstrom-Synchron-Generatoren werden als vertikale Generatoren ausgeführt und direkt mit der Turbinenwelle gekuppelt. Der Generator besitzt auf der Turbinenseite ein kombiniertes Spur- und Führungslager. Das zweite Führungslager ist auf der Nichtantriebsseite des Generators eingebaut. Die endgültige Entscheidung wird im Zuge der Ausführungsplanung getroffen.

## Kühlung der Generatoren

Die Verlustwärme gibt der luftgekühlte Generator über am Stator montierte Luft/Wasser-Wärmetauscher an das Kühlwassersystem ab. Die Lagerölkühlung erfolgt über Öl-/Wasserkühler, welche in unmittelbarer Nähe der Lager montiert sind.

## Erregung Generatoren

Die Erregung erfolgt über eine Drehstromerregemaschine mit rotierenden Dioden. Die Erregereinrichtungen für die Drehstromerregemaschinen sind in der jeweiligen Generatorschaltanlage untergebracht.

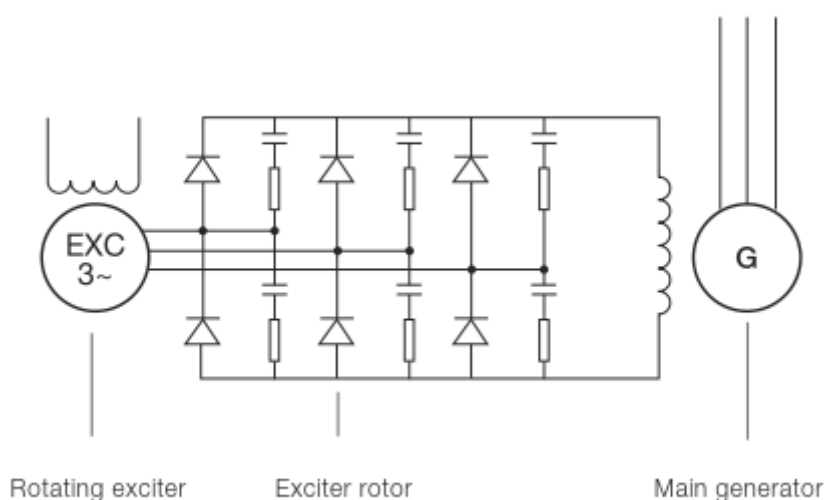


Abbildung 18: Prinzip Schema einer Erregung mit rotierenden Dioden

## Überwachung der Generatoren

Alle relevanten Kenngrößen werden mit entsprechenden Messfühlern (z.B. Öl-, Luft- und Wassertemperaturen, Öl- und Wasserdrücke, Öl- und Wasserstände), Sensoren (z.B. Schwingungssensor) und Gebern (z.B. Stellungsgeber, Strömungswächter für Öl und Wasser, Kontaktthermometer, Schwimmerschalter) überwacht und der Maschinenleittechnik sowie den Maschinenschutzeinrichtungen zugeführt, welche bei Störungen den Maschinensatz vom Netz trennen und zum Stillstand bringen.

### **2.1.13.2 Transformatoren**

Als Maschinentransformatoren kommen ölgefüllte Drehstromtransformatoren zum Einsatz. Diese sorgen für die Umsetzung von der Generatorspannung auf das 20 kV Netzspannungsniveau. Der Energietransport von der Generatorschaltanlage zu den Transformatoren erfolgt über entsprechend dimensionierte Mittelspannungskabel.

Die Eigenbedarfstransformatoren werden als Trockentransformatoren ausgeführt und sind für die Versorgung des Kraftwerkseigenbedarfs erforderlich. Die Umsetzung erfolgt dabei von der 20 kV Netzebene auf das 0,4 kV Niederspannungsniveau.

#### **Kühlung der Transformatoren**

Die Kühlung aller Transformatoren erfolgt ohne Zwangsbelüftung über die natürliche Luftkonvektion (ONAN).

#### **Brandschutz der Transformatoren**

Jeder Maschinentransformator erhält eine eigene Öl-Grube, welche sich direkt unterhalb der jeweiligen Transformatorbox befindet.

Die Aufstellung der beiden Maschinentransformatoren erfolgt im Freien in eigenen Trafoboxen an der OW-Seite.

Für die beiden Eigenbedarfstransformatoren in Gießharzausführung ist kein separater Brandschutz erforderlich. Die Unterbringung erfolgt in den 6 kV-Räumen auf der Generatorebene.

#### **Überwachung der Transformatoren**

Alle relevanten Kenngrößen werden mit entsprechenden Wandlern (z.B. Ströme und Spannungen), Messfühlern (z.B. Öltemperaturen, Öldrücke, Ölstände) und Gebern (z.B. Strömungswächter für Öl, Kontaktthermometer, Schwimmerschalter) überwacht und der Leittechnik sowie den Schutzeinrichtungen zugeführt, welche bei Störungen den fehlerhaften Maschinentransformator abschalten.

Alle zum Einsatz kommenden Transformatoren werden zum Zeitpunkt der Errichtung den geltenden Vorschriften entsprechend ausgeführt.



### Hauptdaten Maschinentransformatoren

- Bauart: Drehstrom-Öl-Transformatoren
- Frequenz: 50 Hz
- Bemessungsleistung: 6 MVA
- Übersetzung: 20 kV Netz- / Generatornennspannung
- Einstellbereich: OS-seitig  $\pm 2 \times 2,5 \%$
- Kurzschlussspannung: ca. 6,5 %
- Schaltgruppe: YNd5
- Kühlung: ONAN
- Ölgewicht: ca. 3000 kg

### Hauptdaten Eigenbedarfstransformatoren

- Bauart: Trockentransformatoren
- Frequenz: 50 Hz
- Bemessungsleistung: 400 kVA
- Übersetzung: 20 / 0,4 kV
- Einstellbereich: OS-seitig  $\pm 2 \times 2,5 \%$
- Kurzschlussspannung: 4 %
- Schaltgruppe: Dyn5
- Kühlung: AN

#### 2.1.13.3 Generatorschaltanlage und Generatorsternpunkt

Auf der Generatorebene des Krafthauses wird je Generator ein metallgekapselter, geschotteter Schaltschrankverbund aufgestellt, in welchem die erforderlichen elektrischen Komponenten für die Generatorausleitungen und die Erregerabgänge untergebracht sind. Die Zellen sind luftisoliert als blechgekapselte Innenraumschaltanlagen ausgeführt. Die Stromwandler der Generatorsternpunkte werden direkt beim Generator untergebracht.

Die Schaltanlage wird mit Generatornennspannung betrieben. Durch die Anspeisung der beiden Eigenbedarfstransformatoren, welche im Normalbetrieb die Versorgung des Kraftwerkseigenbedarfs sicherstellen, über das 20 kV Netz ist es möglich, den Kraftwerkseigenbedarf auch bei Maschinenstillstand sicherzustellen.

#### 2.1.13.4 Eigenbedarfs- und Hilfsspannungsversorgung

Die Eigenbedarfsversorgung (EB-Versorgung) der Krafthausanlagen erfolgt im Normalbetrieb über parallel betriebene Eigenbedarfstransformatoren (20 kV/ 0,4 kV, 400 kVA). Durch die redundante Ausführung der Eigenbedarfstransformatoren ist auch bei Ausfall eines EB-Transformators die Eigenbedarfsversorgung des Kraftwerkes gesichert. Die dritte EB-

Versorgungsmöglichkeit, die jedoch nur den Bedarf der wichtigsten Hilfsbetriebe des Kraftwerkes umfasst, und eine sogenannte „sichere Schiene“ versorgt, ist eine kraftwerkseigene 400 V WS Notstromdieselanlage. Die Zu- und Wegschaltung der Notstromeinrichtung erfolgt vollautomatisch über die EB- Umschaltautomatik mit einer kurzen Spannungsunterbrechung während der Umschaltung.

Die 400 V EB-Schaltanlage ist auf der Generatorebene untergebracht. Die Anlage wird mit einer geteilten Sammelschiene ausgeführt und die Verbraucher je nach Wichtigkeit auf die „sichere“ bzw. auf die „allgemeine“ Schiene aufgeteilt. Bei einem Netzausfall des 20 kV Netzes wird der Eigenbedarf der „sicheren Schiene“ über ein 400 V Wechselstrom (WS), 125 kVA Notstromdieselaggregat versorgt. An diese Schiene werden alle für das sichere Stillsetzen der Kraftwerksanlage notwendigen Verbraucher geschaltet. Der Aufstellungsort des Dieselaggregats befindet sich neben den Maschinentransformatorboxen außerhalb des Krafthauses.

Von der 0,4 kV Schaltanlage wird im störungsfreien Betrieb auch die Gleich- und Notstromanlage redundant gespeist.

### **2.1.13.5 Gleichspannungsversorgung und USV**

Zusätzlich zu den vorgenannten Eigenbedarfs-Versorgungseinrichtungen sind Batterie- und Gleichrichteranlagen vorhanden, die bei einem Totalausfall der Eigenbedarfs-Niederspannungsversorgung die Notsteuerung, die Weiterleitung diverser wichtiger Betriebsmeldungen, sowie die entsprechenden Gefahrenmeldungen gewährleisten.

Diese Gleichstromversorgung (GS) erfolgt aus zwei 220 V Gleichrichtern jeweils in Verbindung mit einer zugeordneten 220 V GS Batterieanlage. Im Normalbetrieb versorgen die Gleichrichter die GS-Verbraucher und puffern gleichzeitig jeweils die parallel geschaltete Batterieanlage mit ca. 10 % der Leistung. Bei Ausfall der 400 V WS Versorgung kann somit die Spannungsversorgung der Mess-, Steuer-, Regel- und Automatisierungssysteme aus der Batterieanlage erfolgen. Die Verteilung erfolgt über die Gleichspannungshauptverteiler sowie Unterverteiler in den entsprechenden Anlagen.

Die Gleichrichter sind im Normalbetrieb mit jeweils nur ca. 50 % belastet, bei Ausfall eines der beiden aber für einen 100 %-igen Leistungsbedarf ausgelegt.

Die 24 V GS-Versorgungsspannung, welche auch als Steuer- und Leittechnikspannung benötigt wird, wird mittels redundanter und selbstüberwachender DC/DC Wandler aus der 220 V GS Anlage gewonnen.

Die unterbrechungsfreie gesicherte Stromversorgung der Bildschirmbedienung und der Kraftwerks-Prozessvisualisierung wird, abgehend von der 220 V GS- Schiene, von einer autarken 230 V USV-Anlage gewährleistet.

Die Gleichspannungsversorgung für die gesamte Fernsignalverarbeitung und Datenübertragung über Ethernet- Lichtwellenleiterankopplungen zur zentralen Leitstelle wird von 24 V bzw. 48 V Versorgung sichergestellt.

Die 220 V GS Anlage sowie sämtliche Gleich- und Wechselrichter und DC/DC-Wandler sind in jeweils eigenen abgeschlossenen dafür vorgesehen Schränken im Niederspannungsraum untergebracht.

### **2.1.13.6 Notstromanlage**

Die Notstromanlage beim Krafthaus besteht im Wesentlichen aus einem Notstromdieselaggregat ausgestattet mit:

- Dieselmotor 100 kW
- Synchrongenerator 125 kVA
- Nennleistungsfaktor 0,8
- Schaltanlage mit Kabelgang
- Batterie 24 V
- Betriebstank ~ 1.000 l
- Zuluft- und Abluft Jalousien

Die Umschaltzeit für Sicherheitsstromaggregate ist in geltenden Industrienormen definiert. Das Aggregat muss bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung nach max. 15 s die Versorgung der Sicherheitseinrichtung bereitstellen.

### **2.1.13.7 Mittelspannungs- und Niederspannungsverkabelung**

Die Verkabelungen mit entsprechenden Befestigungen und Verlegungen von Trassen sowie Steigleitern erfolgen entlang der baulich hierfür eigens vorgesehenen Kabelwege. Die Verkabelungen sind anhand von vorgegebenen Dispositionsplänen und Kabellisten nach den einschlägigen Normen und Vorschriften zu verlegen. Die Dimensionierung ist entsprechend den Anforderungen, mit den nötigen Reduktionsfaktoren, für die Querschnittsbestimmung durchzuführen. Alle Kabel sind halogenfrei auszuführen.

### **2.1.13.8 Steuerung**

Die gesamte Steuerung erfolgt über eine Automatisierungseinheit in vollelektronischer Ausführung. Zur Steuerung wird eine Pegelsonde unterhalb des Einlaufbauwerkes an der Wehrstelle installiert.

Das KW ist für einen Netzparallelbetrieb vorgesehen. Die Betriebsführung wird von einer befugten Betriebsführung wahrgenommen. Im Regelbetriebsfall ist das KW unbesetzt und die Betriebsführung bzw. die Fernsteuerung und Überwachung erfolgt von der ständig besetzten Kraftwerkseinsatzleitstelle der Betriebsführung.

### **2.1.13.9 Schutz- und Überwachungseinrichtungen**

Das elektrische Schutzkonzept für die Maschinensätze, die 20 kV-Schaltanlage und die Generatorschaltanlage wird auf die Besonderheiten der Anlagenausführung ausgelegt. Es werden die elektrischen Fehlerbetrachtungen für die Schutzobjekte aber auch eventuelle Schutzfunktionsversager im Haupt- und Reserveschutzkonzept berücksichtigt.

Das Haupt-Schutzsystem besteht aus zwei unabhängigen Systemen mit jeweils redundanter 220 V GS Anspeisung. Der Reserveschutz wirkt als Überstromzeitschutz mittels Kondensatorauslösegerät auf die dritte Aus-Spule des Leistungsschalters.

Für die Generatoren wird jeweils eine Differentialschutzeinrichtung vorgesehen. Für den gesamten Block (Generator und Transformator) ein Blockdifferentialschutz.

Die 20 kV Leitungsabgänge werden mit Distanzschutz und Überstromschutz als Reserveschutz geschützt.

Die Schutz- und Überwachungseinrichtungen der elektrischen Anlagen des Kraftwerkes, wie:

- Maschinensätze mit Generatoren- und Maschinentransformatoren
- 20 kV Schaltanlage
- Generatorschaltanlagen
- EB-Transformatoren

sind im Leitstand (Warte) aufgestellt.

Die Schutz- und Überwachungseinrichtungen der Nebenanlagen, wie:

- 400 V - Schaltanlage
- Wehranlage
- Gleichrichteranlage
- USV

- Notstromaggregat

sind unmittelbar vor Ort in der Anlage eingebaut.

Die Ausführung der Schutzeinrichtungen ist in digitaler Bauweise vorgesehen. Die Gefahrmeldungen aus den einzelnen Anlagen (Haupt- und Nebenanlagen) werden in das Kraftwerk Leit- und Überwachungssystem eingebunden und auf den Bildschirmen als Ereignisliste mit akustischem Signal angezeigt.

Im Kraftwerk erfolgt eine Betriebsdatenerfassung und Verarbeitung zum Zweck der Messwert- und Ereignisüberwachung, der Stör- und Betriebsprotokollierung. Die dafür notwendigen Einrichtungen werden im Leitstand untergebracht.

#### **2.1.13.10 Beleuchtung**

Der Innen- und Außenbereich wird mit speziellen Beleuchtungskörpern ausgestattet, je nach Lage und Zweck der Räume und Bereiche. Die Planung der Anzahl der Beleuchtungskörper als auch das Beleuchtungsniveau erfolgt gemäß den einschlägigen Normen.

Beleuchtung im Außenbereich wird insektenfreundlich ausgeführt, und grundsätzlich auf das sicherheitstechnisch erforderliche Minimum beschränkt.

Für den Fall eines Spannungsversorgungsausfalles wird im Krafthaus eine USV-gespeiste Notbeleuchtung vorgesehen. Die Notbeleuchtung muss ein sicheres Verlassen des Krafthauses gewährleisten. Die Verkabelung wird gemäß DIN 4102/12 in NHXH F180 E-30 ausgeführt.

#### **2.1.14 Erdungsanlage und Blitzschutz**

##### **Erdung**

Zur Erstellung eines durchgehenden Erdungsnetzes der betroffenen Baulichkeiten wird ein eigenes, einbetoniertes Erdungsnetz vorgesehen.

Im gesamten Stahlbetonbau wird das Erdungsnetz mit der Armierung leitend verbunden eingebaut und als Fundamenterder mitbetoniert. Der Übergang der Fundamenterder zur Kraftwerksanlage erfolgt über mehrere definierte Erdungsfixpunkte. An die im Gebäude zentral verlaufende Erdungsanlage werden alle elektrischen Betriebsmittel angeschlossen.

Sämtliche nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden und somit nicht spannungsführenden elektrisch leitfähigen Teile werden sowohl innerhalb, wie auch außerhalb der Kraftwerksanlage an die Erdungsanlage angeschlossen.

## **Blitzschutz**

Entsprechend den gültigen Vorschriften und Normen wird vor dem definitiven Baubeginn eine Bewertung der erforderlichen Blitzschutzklasse durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Bewertung werden bei der Realisierung der Kraftwerksanlage entsprechend umgesetzt. Die Blitzschutzanlage wird entsprechend der Norm aus einem äußeren und einem inneren Blitzschutz bestehen und die Verbindung zwischen Erdungsanlage und Blitzschutzanlage hergestellt.

## **Brandschutztechnische Maßnahmen**

Für die Kraftwerksanlage wurde ein Brandschutz- und Fluchtwegekonzept erstellt, welches als Grundlage für die Ausbildung und Abschottung der einzelnen Brandabschnitte dient.

### **2.1.15 Fluchtwege**

Die Fluchtwege werden gekennzeichnet. Um die Fluchttreppenhäuser im Brandfall rauchfrei zu halten, wird eine Überdruckbelüftung installiert. Die Kennzeichnung der Fluchtwege erfolgt mittels Fluchtwegorientierungsleuchten.

Als Hauptfluchtweg dient das Treppenhaus im Krafthaus, welches vom 2. UG auf Kote 494,10 müA = 493,82 m NN bis ins Erdgeschoß auf Kote 506,80 müA = 506,52 m NN führt. Der Fluchtweg führt auf das Unterwasserpodium bis zum Sammelstelle am KH-Vorplatz. Eine zusätzliche Fluchtmöglichkeit besteht über das Einfahrtstor zur Maschinenhalle.

### **2.1.16 Brandabschnitte**

Lüftungskanäle werden beim Durchqueren eines anderen Brandabschnittes mit Brandschutzklappen K90 versehen. Die Auslösung der Brandschutzklappen erfolgt über ein Schmelzlot bzw. über die elektrische Brandmeldezentrale. Die Brandschutzklappen sind mit einem elektrischen Stellmotor ausgerüstet.

Mit der Bildung von Brandabschnitten werden Brandausbreitung und Folgeschäden wesentlich reduziert. Maschinelle und elektrische Einrichtungen werden nach funktionellen Gesichtspunkten in die Abschnittsbildung mit einbezogen.

Bei Kabeldurchführungen zwischen den verschiedenen Brandabschnitten werden Schottungsmaßnahmen nach den geltenden Vorschriften ausgeführt. In den beiliegenden Plänen wurden die einzelnen Brandabschnitte mit verschiedenen Farben gekennzeichnet sowie die Brandwiderstandsklasse für die Brandschutztüren angegeben.

### **2.1.16.1 Brandmeldeanlage**

Im Krafthaus des KW-Schneizlreuth wird eine Brandmeldeanlage nach den geltenden Vorschriften installiert.

### **2.1.16.2 Brandschutzklappen**

In Zu- und Abluftleitungen, die von einem Brandabschnitt in den anderen führen, werden automatisch schließende Brandschutzklappen, die über die Brandmeldeanlage angesteuert werden, eingesetzt.

### **2.1.16.3 Einrichtungen zur Brandbekämpfung**

#### **Löschwasserversorgung außerhalb des Krafthauses**

Am Vorplatz in der Nähe der Parkplätze wird eine gekennzeichnete Löschwasserentnahmestelle errichtet. Zur Löschwasserentnahme dienen Saugschächte, in welchen ein Absperrschieber und ein Saugrohr mit einem Innendurchmesser von 125 mm positioniert sind. Als Sauganschluss dienen Löschwasser-Sauganschlüsse nach DIN 14244 (A-Festkupplung). Die Entnahme des Löschwassers erfolgt auf direktem Weg aus der Saalach auf Kote 496,90 müA = 496,62 m NN über eine Rohrleitung DN 300. Die Zufahrt zur Saugstelle erfolgt über die Krafthauszufahrt.

#### **Löschwasserversorgung im Krafthaus**

Im Erdgeschoß befinden sich zwei unter Druck stehende Wandhydranten (D-Schlauch, Stahlrohr), und zwar im Bereich des Treppenhauses und im Bereich der Maschinenhallenzufahrt links neben dem Einfahrtstor. Die Versorgung mit Löschwasser erfolgt über die Druckrohrleitung.

#### **Handfeuerlöscher**

Im gesamten Bereich des Krafthauses werden Handfeuerlöscher montiert. Die Lage aller Handfeuerlöscher ist im Dokument: B\_02\_01\_15 „Krafthaus Brandschutz“ dargestellt.

### **2.1.16.4 Zufahrtsweg für die Feuerwehr zum Krafthaus**

Die Zufahrt zum Krafthaus erfolgt von der B21 sowohl von Bad Reichenhall als auch von Unken kommend bis zur B305 Kreuzung. Von hier führt die Zufahrt über die B302 ca. 200 m in Richtung Berchtesgaden bis zur Abzweigung auf die ca. 1,0 km lange Zufahrt zum Krafthaus über den befestigten Sichlerweg.

Bei den Feuerwehren von Schneizlreuth und Bad Reichenhall ist jeweils eine Schlüssel zu den Toren zum Kraftwerksgelände vorhanden. Der Einsatz der Feuerwehr im Krafthaus selbst erfolgt nur im Einvernehmen und unter Beaufsichtigung des zuständigen Werkspersonals.

### **2.1.17 Ölabscheider**

Bei diesem Abscheider mit vorgeseztem Schlammfang handelt es sich um einen Hochleistungsabscheider mit einer Leistung von 20 l/s. Über diesen Ölabscheider laufen alle Sickerwässer der Kraftwerksanlage. Der Ölabscheider ist so ausgelegt, dass im Schadensfall einer Maschine das austretende Öl im Abscheider zurückgehalten werden kann. Die gereinigten Abwässer werden ins Unterwasser des Krafthauses in die Saalach eingeleitet.

### **2.1.18 Objektschutzmaßnahmen**

Alle Zugänge, die in das Hauptbauwerk führen und alle Bereiche außerhalb des Hauptbauwerkes, die ausschließlich betrieblichen Zwecken vorbehalten sind, werden überwacht. Die gesamte Objektschutzausführung orientiert sich an dem Standard, der befugten Betriebsführung, die den Betrieb der Kraftwerksanlage übernehmen wird. (Zutritt-Kontrollsysteme, Kameraüberwachung etc.). Dementsprechend befinden sich an den Zugängen der Kraftwerksanlagen Registrierungssysteme, mit deren Hilfe die Anwesenheit von Betriebspersonal nachgewiesen und überprüft werden kann. Die Hochspannungsräume sind zusätzlich versperrt und nur für berechtigtes Personal zugänglich.

### **2.1.19 Außenanlagen**

Die Betriebsebenen außerhalb des Hauptbauwerkes werden asphaltiert und in den absturzgefährdeten Bereichen mit Geländern versehen. Einfriedungen und ein absperrbares Einfahrtstor schützen die Betriebsbereiche der Anlage vor unbefugtem Zutritt.

Folgende Außenanlagen sind im Krafthausbereich vorgesehen:

#### **2.1.19.1 Aufschließungsebene 1 (506,80 müA entspricht 506,52 NN)**

- Einbindung des Auslaufbauwerkes mittels Flügelmauer in die bestehende Uferböschung bzw. Topographie.
- Am Vorplatz befinden sich innerhalb des Betriebsbereichs 5 PKW-Parkplätze.
- Grünflächen
- Eine Einfriedung samt Einfahrtstor trennt den Vorplatz in einen Betriebsbereich und einen öffentlich zugänglichen Bereich.



**2.1.19.2 Aufschließungsebene 2 (512,30 müA entspricht 512,02 m NN)**

- Anschluss an den bestehenden Radweg
- Zugangsmöglichkeit zu den beiden Blocktransformatoren und zum Notstromdiesel.
- Grünflächen
- Eine Einfriedung trennt den Betriebsbereich und den öffentlich zugänglichen Bereich.

**2.1.19.3 Bestehende Abwasserkanalleitung und Trinkwasserleitung**

Der bestehende Abwasserkanal und die Trinkwasserleitung wird im Zuge der Gestaltung der Außenanlagen neu verlegt.

**2.1.20 Architektur Krafthaus**

In den vorliegenden Genehmigungsunterlagen ist das Krafthaus Bauwerk mit seinen wesentlichen Ausmaßen dargestellt.

Vor dem Beginn der Ausführungsphase wird auf Grundlage dieser Genehmigungsunterlagen ein architektonisches Konzept ausgearbeitet, welches die Gestaltung des Baukörpers im Detail und die Einbindung in die Landschaft zum Inhalt hat.

## 2.2 Energieableitung

### 2.2.1 Rechtliche Grundlagen

Die Stromleitung zwischen dem geplanten Kraftwerk Schneizlreuth und dem in Aussicht genommenen Verknüpfungspunkt bei dem Umspannwerk Karlstein (Länge: ca. 8 km) ist nicht Gegenstand des wasserrechtlichen Gestattungsverfahrens für das Kraftwerk. Weder die Trasse noch die technische Ausgestaltung oder Art oder Tiefe der Verlegung des Kabels sind von dem Landratsamt im wasserrechtlichen Verfahren für das Kraftwerk zu prüfen.

**Diese Aussage begründet sich auf die nachstehenden rechtlichen Aussagen des begleitenden Verfahrensanwaltes Dr. Martin Schröder (Punktation 1 bis 7):**

1. Auf der bayerischen Seite verwirklicht das Vorhaben allein den wasserrechtlichen Benutzungstatbestand des Wiedereinleitens von Wasser nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG. Grundsätzlich darf für Benutzungen im Sinne von § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG (Einleiten von Stoffen in Gewässer) keine Bewilligung erteilt werden, doch macht das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für *„das Wiedereinleiten von nicht nachteilig verändertem Triebwasser bei Ausleitungskraftwerken“* in § 14 Abs. 1 Nr. 3 explizit eine Ausnahme. Für die Einleitung des Triebwassers aus dem geplanten Kraftwerk Schneizlreuth in die Saalach ist die Gestaltungsform der Bewilligung mit ihrer besonderen Bestandskraft (§§ 10 Abs. 1, 18 Abs. 2 WHG) zulässig.
2. Die Bewilligung entfaltet Konzentrationswirkung (Art. 69 S. 2 Bayerisches Wassergesetz - BayWG i.V.m. Art. 75 Abs. 1 Bayerisches Verwaltungsverfahrensgesetz - BayVwVfG; Nr. 2.1.7.2.1 der Bayerischen Verwaltungsvorschrift zum Wasserrechtsvollzug – VVWas). Das bedeutet, dass die Bewilligung grundsätzlich die einzige erforderliche staatliche Zulassung ist, die alle anderen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen, Erlaubnisse, Zustimmungen usw. ersetzt. Das Landratsamt hat deshalb im Rahmen des Bewilligungsverfahrens das wasserrechtliche Benutzungsvorhaben umfassend zu prüfen.
3. Sachlich ist die Konzentrationswirkung der Bewilligung und damit der Prüfungsumfang des Landratsamts im Bewilligungsverfahren auf das wasserrechtliche Benutzungsvorhaben beschränkt. Ausdrücklich erklärt die geltende Bayerische Verwaltungsvorschrift zum Wasserrechtsvollzug dazu (Nr. 2.1.7.2.1, S. 3 VVWas): *„Der Umfang der Konzentration bezieht sich nur auf das wasserrechtliche Benutzungsvorhaben, d. h. auf die Gewässerbenutzung einschließlich der Gewässerbenutzungsanlagen.“*
4. Zu den Gewässerbenutzungsanlagen aber gehören nur solche Anlagenteile, die mit dem Gewässer unmittelbar in Berührung stehen und erforderlich sind, um die Benutzung zu realisieren (Ell, in: Drost, Das neue Wasserrecht in Bayern, Loseblatt, Stand 2017, Art. 20

BayWG Rn 32). Zu der Gewässerbenutzungsanlage eines Wasserkraftwerks gehören damit das Einlaufbauwerk, die Zuführung des Triebwassers zu den Turbinen, die Turbinenanlage, der Saugschlauch und das Auslaufbauwerk einschließlich aller Bauteile (Fundamente, Umfassungen etc.), ohne die diese Anlagenteile nicht gebaut werden und nicht dauerhaft existieren könnten. Das Stromkabel zwischen dem Kraftwerk und dem Einspeisepunkt gehört dagegen nicht zu der Gewässerbenutzungsanlage, weil es mit dem Gewässer nicht unmittelbar in Berührung steht.

**5. Dieses Kabel steht damit außerhalb des Bewilligungsverfahrens.**

6. Das Stromkabel zwischen dem Kraftwerk und dem Umspannwerk Karlstein bedarf grundsätzlich auch keiner Baugenehmigung nach der Bayerischen Bauordnung (BayBO). Denn die Bayerische Bauordnung gilt nicht für Leitungen aller Art, solange sie außerhalb von Gebäuden verlaufen (Art. 1 Abs. 2 Nr. 3 BayBO). Selbst Masten und andere Leitungseinrichtungen mit einer Höhe bis zu 5 m und einer Fläche bis zu 10 m<sup>2</sup> (einschließlich Trafostationen) bedürfen keines Baugenehmigungsverfahrens (Art. 57 Abs. 1 Nr. 4b, 5b BayBO). Etwas anderes würde gelten, wenn das Kabel in einer besonderen Rohrleitung geführt würde.
7. Sollte das Kabel zum Umspannwerk Karlstein in einem Abstand von weniger als 60 m von der Uferlinie der Saalach entfernt verlegt werden oder geeignet sein, die Unterhaltung der Saalach zu beeinträchtigen, ist eine gesonderte Anlagengenehmigung des Landratsamts nach Art. 20 Abs. 1 BayWG erforderlich. Dann nämlich ist das Kabel eine Anlage an einem Gewässer (§ 36 WHG), die gerade deshalb der behördlichen Kontrolle in einem gesonderten Verfahren bedarf, weil sie im Bewilligungsverfahren nicht geprüft werden kann. Die Anlagengenehmigung nach Art. 20 Abs. 1 BayWG ist nach Gegenstand, anwendbaren Rechtsnormen und Verfahren vollständig von dem Bewilligungsverfahren für das Wasserkraftwerk getrennt.

### **2.2.2 Einspeisezusage des Netzbetreibers**

Vom Netzbetreiber der Bayernwerk Netz GmbH, Lilienthalstraße 7, 93049 Regensburg liegt mit Datum 22.02.2018 eine Einspeisezusage vor. Diese Einspeisezusage berücksichtigt die Vorgaben des Erneuerbare Energie Gesetz (EEG) unter Berücksichtigung der örtlichen Netzstruktur sowie der innerhalb dieses Versorgungsgebietes vergebenen Einspeisezusagen bzw. der in Betrieb befindlichen Stromerzeugungsanlagen.

Der Verknüpfungspunkt für die Wasserkraftanlage KW Schneizlreuth ist das 20 kV Schaltheus im Umspannwerk Karlstein. Der Verknüpfungspunkt ist in einer Übersichtskarte mit Detailausschnitt dargestellt.

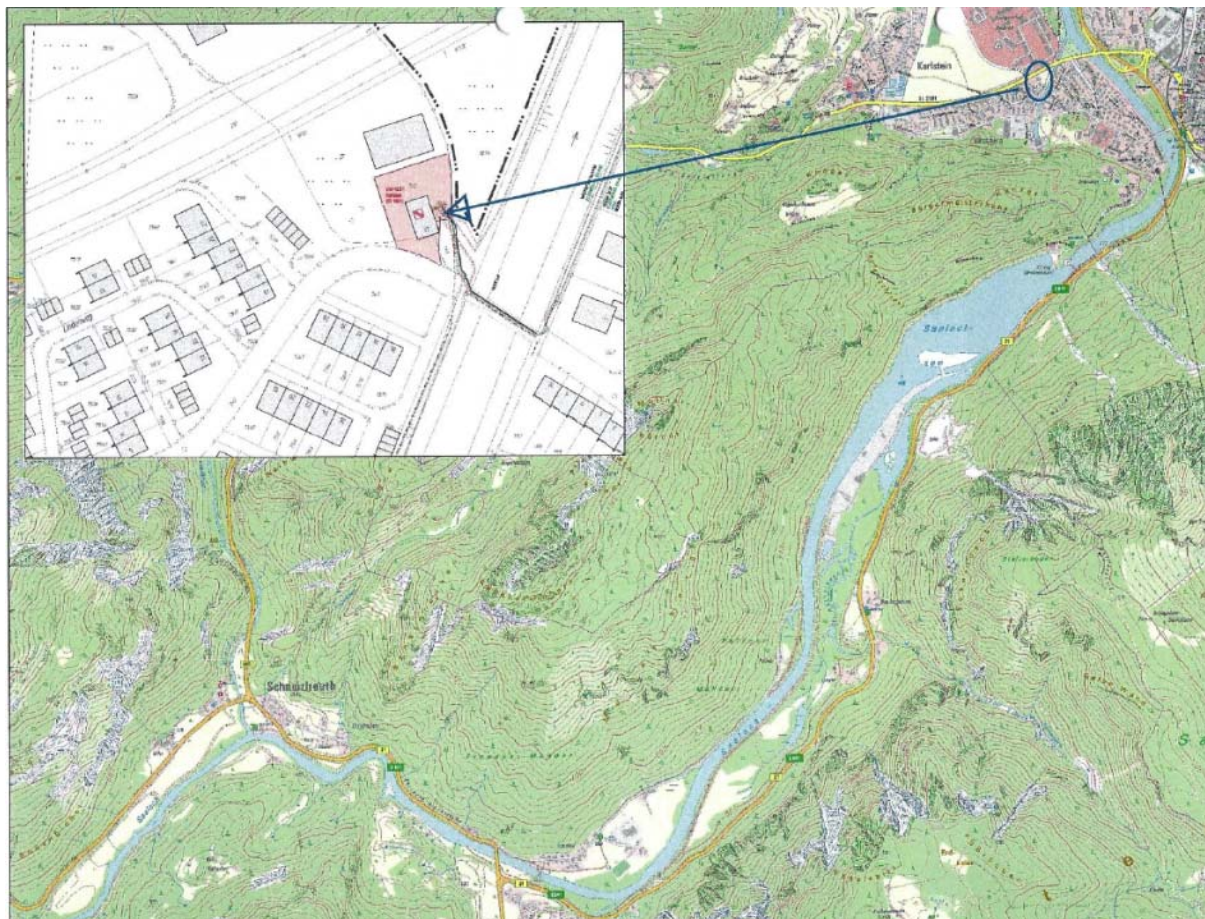


Abbildung 19: Ausschnitt Übersichtskarte Verknüpfungspunkt Energieableitung

Die Einspeisezusage der Bayernwerk Netz GmbH mit dem Übersichtsplan ist im Teil C der Antragsunterlagen beigelegt.

### 2.2.3 Trassierung der Kabelstrecke zur Genehmigung

Nach Abstimmung mit dem Netzbetreiber Bayernwerk Netz GmbH soll nach dem Vorliegen der Bewilligung zum Bau des Wasserkraftwerkes Schneizlreuth ein Genehmigungsprojekt für die Energieableitung ausgearbeitet werden.

Wie in solchen Projekten üblich wird die Streckenwahl einem Optimierungsprozess unterzogen und die Zustimmungserklärungen der betroffenen Grundbesitzer eingeholt. Die Wahl der Trasse erfolgt nach den Kriterien einer sicheren, umweltverträglichen und wirtschaftlichen Verlege-Art unter Berücksichtigung des bestehenden Wege- und Straßennetzes. Besondere Rücksicht wird auf eventuell vorhandenen Biotop- und FFH-Gebiete sowie auf Auflagen des Landschafts- und Gewässerschutzes genommen.

Für den Bau und Betrieb der Energieableitung wird ein gesonderter Antrag zur Genehmigung gestellt.

## 2.2.4 Beschreibung

Die Energieabgabe des KW-Schneizlreuth erfolgt in das 20 kV-Verteilnetz der Bayernwerk Netz GmbH. Die geografisch nächstgelegene Anschlussmöglichkeit ist das bestehende Umspannwerk Karlstein. Die Verbindung vom KW-Schneizlreuth bis zum Netzanschlusspunkt bzw. Übergabepunkt, wird mit einem ca. 8,0 km langen 30 kV-Kabelsystem entlang der KH-Zufahrt und weiter entweder entlang der Bundesstraße B21, oder linksufrig der Saalach meist im Bereich öffentlicher Wege zum Umspannwerk hergestellt. Entlang der Zufahrtsstraßen sowie im Bereich land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen erfolgt die Verlegung unterirdisch in einer Künette mit einer Gesamttiefe von 95 cm. Die Künettenbreite beträgt rund 60 cm.

Der Bau von Freileitungen ist nicht vorgesehen.

## 2.2.5 Technische Kabeldaten

- Nennspannung 30 kV
- Nennstrom 35 A
- Kabeltyp NA2XS(F)2Y
- Kabelquerschnitt  $3 \times 1 \times 224^2$
- Kabellänge ca. 8 km

## 2.3 Wehranlage und Einlaufbauwerk

Planbeilagen:	B_02_03_01	Lageplan Wehranlage
	B_02_03_02	Sandfalle, Einlauf, Verbindungsbauwerk
	B_02_03_03	Schlauchwehr, Spülgasse
	B_02_03_04	Fischaufstieg, Sohlanhebung

Die Wehranlage erfüllt mehrere Funktionen und besteht aus folgenden Bauteilen:

- Schlauchwehr als beweglicher Wehrverschluss
- Sohlanhebung
- Fischmigrationshilfen
- Spülgasse mit Tafelschütz
- Einlaufbauwerk mit Einlaufrechen
- Zufahrtsbrücke
- Wehrpodium
- Sandfalle
- Verbindungsbauwerk

### 2.3.1 Lage und Flächenanspruch

Die Anlagenteile der Wehranlage und des Einlaufbauwerkes befinden sich in Österreich. Der Flächenanspruch wird wie folgt dargestellt:

Grundstücke dauernd beansprucht	7.296 m <sup>2</sup>
Straßen und Wege dauernd beansprucht	1.292 m <sup>2</sup>
Grundstücke vorübergehend beansprucht	9.514 m <sup>2</sup>
Straßen und Wege vorübergehend beansprucht	3.870 m <sup>2</sup>

Details zur Grundinanspruchnahme sind im GIA Operat Österreich (siehe Teil C der Antragsunterlagen) enthalten.

Der Standort des Bauwerks wird durch die Koordinaten der Wehrachse in der Mitte der Wehranlage bestimmt:

KOORDINATEN		
PUNKT	RECHTSWERT	HOCHWERT
P01	405862.601	280147.407

### 2.3.2 Geologischer Überblick

Die Wehrstelle kommt in quartären Ablagerungen zu liegen. Unterhalb dieser Ablagerungen steht hier Mergel an, der etwa 300 m südlich der geplanten Wehrstelle kartiert wurde und flach in Richtung Süd-Osten einfällt. Die Mächtigkeit der Überlagerung wird bis maximal 15 m angenommen. Zur Erkundigung der Mächtigkeit der Ablagerungen und der Felsoberkante werden jeweils eine Bohrung mit einer Teufe von 15 m linksufrig der Wehrstelle und am Portal des Triebwasserstollens durchgeführt. 2 Baggerschürfe a 4,0 m am rechten Ufer dienen der Entnahme von Proben.

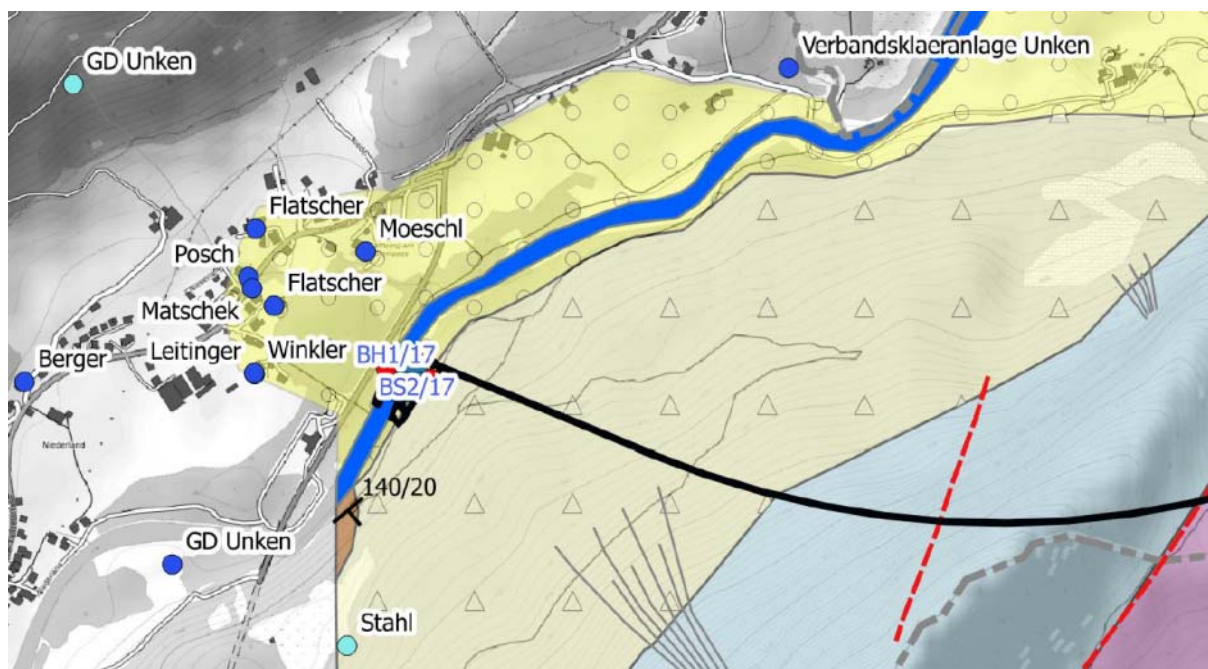


Abbildung 20: Auszug Geologische Karte von der Wehrstelle (Quelle: Pöyry Austria)

Detailinformationen sind dem Bericht Geologische Grundlagen „Geologie des Planungsraumes“ (siehe Genehmigungsunterlagen Teil C) zu entnehmen.



### 2.3.3 Gründung der Wehranlage und Talquerdichtung

Die Wehranlage besteht im Wesentlichen aus ca. 15 Einzelbauwerken, die durch 1,0 cm starke Bewegungsfugen voneinander getrennt sind. Die Anbindung der Bauwerke an das Gelände erfolgt im Wesentlichen über Flügel- und Stützmauern.

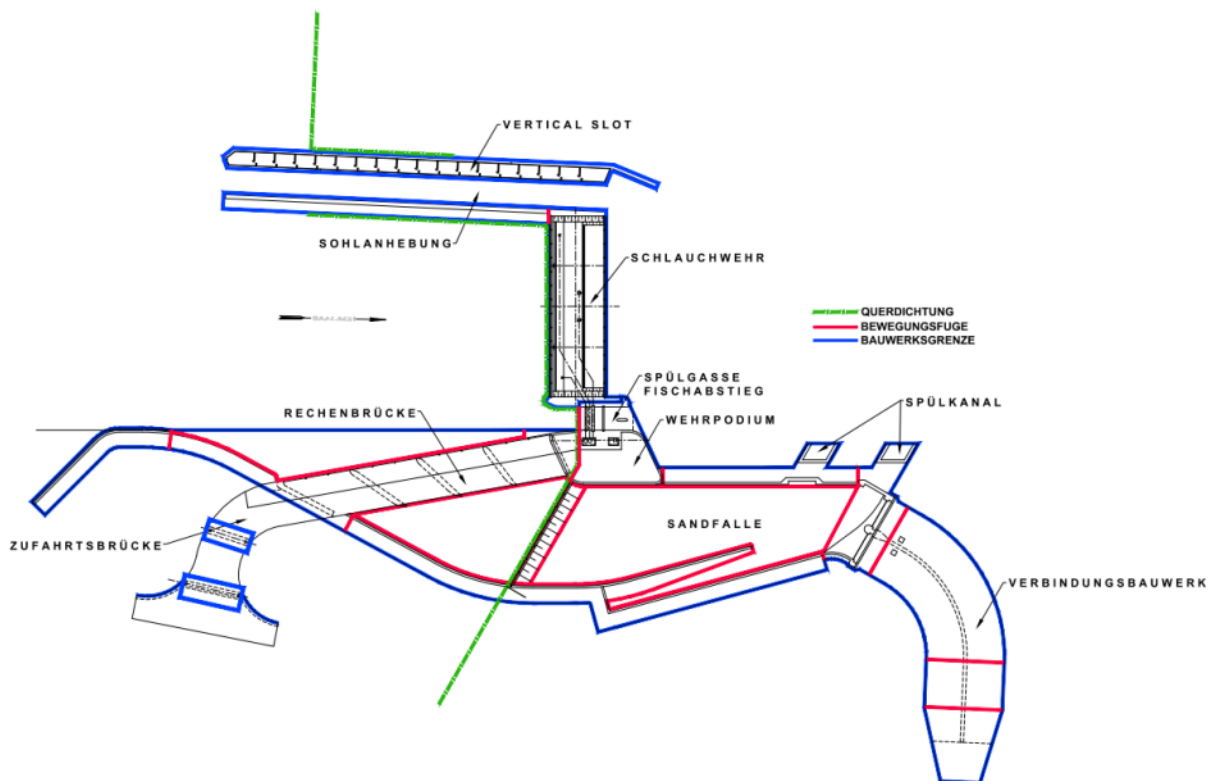


Abbildung 21: Bauteilaufteilung im Bereich der Wehrstelle

Der Stauraum wird gegenüber der Restwasserstrecke über eine Talquerdichtung bestehend aus Spundwänden links und rechtsufrig ca. 20 m über das Wehrbauwerk hinausreichend abgedichtet, um eine Unterströmung des Wehrbauwerkes zu reduzieren und damit ein Ausschwemmen von Feinteilen aus dem Untergrund zu verhindern. Die genaue Tiefe der Einbindung wird vor der Ausführung auf Grundlage genauer Bodenuntersuchungen festgelegt.

Besonders hingewiesen wird dabei auf das wesentliche Merkmal, dass die Talquerdichtung im Bereich der Sohlanhebung unterbrochen ist. Im Bereich der Sohlanhebung ist der Untergrund nicht abgedichtet.



**SCHNITT B-B**  
1:100

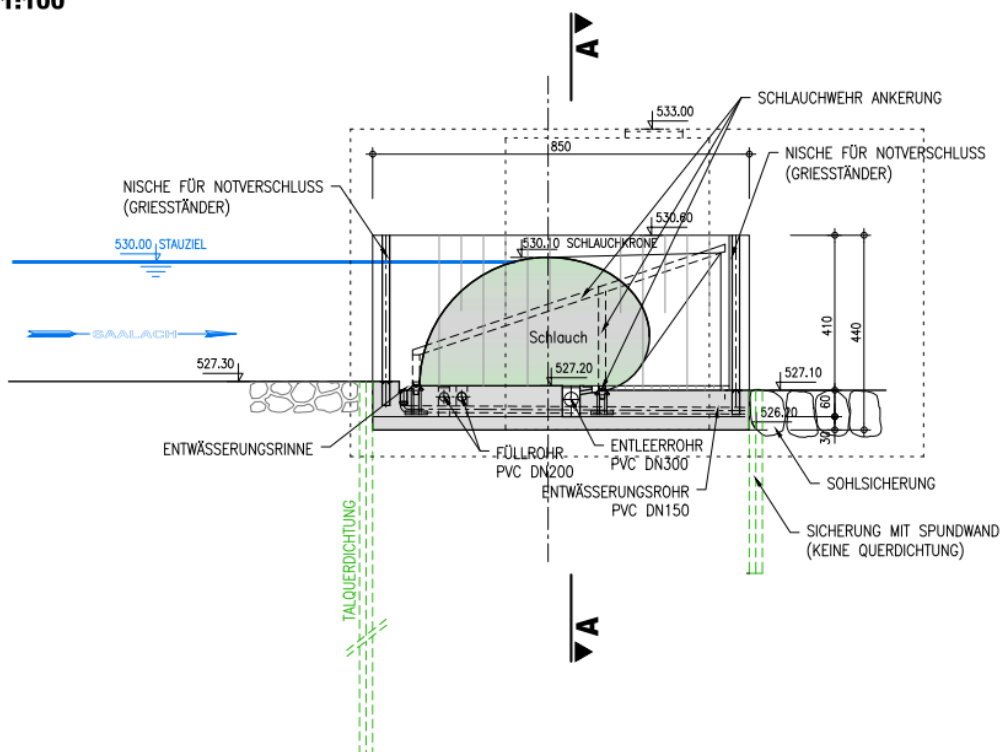


Abbildung 22: Talquerdichtung an der Wehrstelle

**2.3.4 Schlauchwehr**

**2.3.4.1 Hauptdaten**

- Stauziel 530,00 müA = 529,72 m NN
- Wehrfelder 1 Wehrfeld
- Wehrverschluss Schlauchwehr
- Betriebssystem Wasserfüllung
- Steuerung Automatisch über Steuerschächte
- Schlauchwehr Krone 530,10 müA = 529,82 m NN
- Schwellen Oberkante 527,30 müA = 527,02 m NN
- Gesamtverschlusshöhe 2,80 m
- Gesamtbreite Wehranlage 25,00 m auf Höhe Wehrschwelle
- Gesamtlänge Wehranlage 8,50 m in Fließrichtung
- Länge UW-seitige Sohlsicherung 10,00 m
- Spülgasse lichte Weite 3,40 m
- Höhe Verschlussklappe 2,90 m
- Abfuhrvermögen bis Wsp. Stauziel 210 m<sup>3</sup>/s

Die Schlauchwehranlage befindet sich in Flussmitte und besteht aus einem Feld mit einer lichten Weite von 25,00 m und einer Verschlusshöhe von 2,80 m. Das Schlauchwehr dient als beweglicher Wehrverschluss und reguliert das Stauziel stufenlos über eine Pegelsteuerung. Bei steigendem Zulauf wird die Wehrkrone durch Aktivierung der Entleerpumpe kontinuierlich abgesenkt. Bei abnehmendem Zulauf wird über die Füllpumpe der Wehrschlauch in die entsprechende Position aufgerichtet.

Das Schlauchwehr ist mit einem mechanisch wirksamen Sicherheitssystem ausgestattet. Bei einem Ansteigen des Staupegels über das zulässige Maß und einem gleichzeitigen Ausfall der elektrischen Energie wird der Auslaufschieber mechanisch geöffnet und das Schlauchwehr legt sich selbsttätig um. Damit wird der gesamte Abflussquerschnitt über die Wehranlage automatisch freigegeben.

#### **2.3.4.2 Gründung Schlauchwehr**

Das Wehrbauwerk weist eine Gründungsfläche von 27,05 m \* 8,50 m auf. Die Gründung erfolgt auf Kote 526,20 müA = 525,92 m NN. Die Wehrplatte besteht aus einer sohlgleichen und 1,0 m starken Stahlbetonplatte, die OW-seitig wasserdicht an die Talquerdichtung angebunden ist. Die UW-seitige Anbindung an eine Spundwand erhöht die Standsicherheit des Bauwerkes aufgrund ev. auftretender Kolke.

#### **2.3.4.3 Trennpfeiler**

Begrenzt wird das Wehrfeld durch 2 Trennpfeiler mit 4:1 geneigten Wehrwangen. Deren Höhe mit 3,40 m reicht von der Schlauchwehrsohle auf Kote 527,20 müA = 526,92 m NN bis zur OK auf Kote 530,60 müA = 530,32 m NN.

- Der linksufrige Pfeiler aus Stahlbeton, der das Wehrfeld von der Sohlanhebung trennt und an dessen OW-Seite eine Stützmauer zwischen dem Stauraum und der Sohlanhebung angebunden ist, besitzt eine Stärke von 1,45 m (Sohle) bis 0,60 m (Krone) und erstreckt sich über die gesamte Wehrfeldlänge von 8,50 m.
- Der rechtsufrige Pfeiler, in dem die 1,0 cm starke Trennfuge zw. dem Wehrbauwerk (Bauphase 1) und dem Spülgassenbauwerk (Bauphase 2) verläuft, weist eine Gesamtbreite von 1,50 m auf und erstreckt sich über eine Länge von rund 12,5 m.

### 2.3.4.4 Maschinenbautechnische Anlagenteile

#### 2.3.4.4.1 Abflussverhältnisse

Der Bemessung der Wehranlage liegen folgende Durchflüsse im Bereich des Wehrstrandortes in Österreich zugrunde:

- Hundertjährliches Hochwasser  $HQ_{100} = 725 \text{ m}^3/\text{s}$
- Rechnungsmäßig höchstes Hochwasser  $RHHQ = 844 \text{ m}^3/\text{s}$

Bei gelegtem Schlauchwehr und geöffneter Spülgasse ergeben sich folgende OW-Spiegel:

- bei  $HQ_{100(n-0)}$ :  $OW_{sp} = 532,5 \text{ müA} = 532,22 \text{ m NN}$
- bei  $RHHQ_{(n-0)}$ :  $OW_{sp} = 532,8 \text{ müA} = 532,52 \text{ m NN}$

#### 2.3.4.4.2 Konstruktive Ausführung

Das Schlauchwehr ist vom Typ her ein bewegliches Wehr. Die lichte Wehrbreite beträgt 25 m und die Stauhöhe 2,80 m. Das Schlauchmaterial besteht aus einer Elastomer-Membran mit eingelegtem Gewebe (z.B. aus Polyester oder Polyamid). Die Befestigung der beweglichen Membran am Wehrkörper erfolgt über Klemmschienen. Im nicht befüllten Zustand faltet sich der Schlauch zusammen und legt sich nahezu flach auf die Wehrplatte ab. Im Hochwasserfall legt sich das Schlauchwehr automatisch und ohne zusätzliche Energie von außen um und gibt so den vollen Abflussquerschnitt frei.

#### 2.3.4.4.3 Hydraulische Steuerung

Der Oberwasserstand des Stauraumes kann durch Befüllen oder Entleeren des Schlauches mit Wasser eingestellt bzw. stufenlos reguliert werden. Das Befüllen des Schlauches erfolgt über Pumpen im Steuerschacht, welcher rechtsufrig positioniert ist, und über 2 Füllrohre DN200, welche sich in der Wehrplatte befinden. Die dafür erforderliche Wasserentnahme erfolgt aus der Saalach OW-seitig der Wehranlage in Sohlnähe. Die Regulierung erfolgt durch eine pegelgesteuerte Aktivierung der Pumpen im Steuerschacht. Bei steigendem Zulauf wird der Wehrschlauch abgesenkt und bei fallendem Zulauf automatisch wieder angehoben.

Im Normalbetriebsfall wird das Schlauchwehr auf das Stauziel von  $530,00 \text{ müA} = 529,72 \text{ m NN}$  eingestellt.

#### 2.3.4.4.4 Griesständer OW- und UW-seitig als Revisionsverschlüsse

Zur OW- und UW-seitigen Abdämmung des Wehrverschlusses ist jeweils ein Griesständer Satz, bestehend aus 9 Ständern und 36 Dammtafeln (Alu oder Holz), vorgesehen.

- Verschlussbreite 25,00 m
- Verschlusshöhe 1,60 m
- Druckhöhe 1,70 m

Die Montage und Demontage der gesamten Griesständer Konstruktion erfolgt bei Niederwasser manuell vom Fluss aus mit einem Schlauchboot.

#### 2.3.4.4.5 Elektrotechnische Anlagenteile

Das Schlauchwehr wird im Normalbetrieb über Pegelsonden automatisch gesteuert und kann im Anlassfall auch über einen Steuerschrank an der Wehrstelle oder vom Krafthaus aus manuell gesteuert werden. Die Steuerung der Wehrstelle ist redundant an die Kraftwerkssteuerung angebunden. Die Anbindung erfolgt einerseits über das öffentliche IT-Netz und andererseits über eine dezidierte Richtfunkstrecke.

#### 2.3.5 Sohlanhebung

Die Sohlanhebung trennt den Vertical-Slot-Pass über eine Breite von 4,00 m von den restlichen Bauwerken der Wehrstelle und stellt dadurch sicher, dass die Wehrstelle kein durchgängiges Wehrbauwerk in der Saalach darstellt. Die Sohlanhebung wird in Abhängigkeit des Stauzieles auf Kote 530,00 müA = 529,72 m NN permanent mit ca. 4,40 m<sup>3</sup>/s dotiert und dient somit auch als Bootsrampe. Der höchste Punkt der Sohlanhebung befindet sich auf Kote 529,20 müA = 528,92 m NN und erstreckt sich über eine Länge von 3,00 m. Die Sohlneigung beträgt bis zum Anschluss an die Bestandssohle OW-seitig 10 % und UW-seitig 5 %, was eine Gesamtlänge der Sohlanhebung von 62 m ergibt. Die Sohle der Sohlanhebung ist mit Wasserbausteinen HMB<sub>1000/3000</sub> der Klasse IV gegen Erosion gesichert.

#### 2.3.6 Fischmigrationshilfen

Im Rahmen des Neubaus des Kraftwerkes Schneizlreuth ist im Bereich der Wehrstelle, am linken Ufer die Errichtung einer Fischaufstiegsanlage und am rechten Ufer, in Verbindung mit der Spülgasse die Errichtung eines Fischabstieges vorgesehen. Neben der Herstellung des Fließkontinuums sollen diese Migrationshilfen auch als Wanderweg für Gewässerorganismen wie Benthosorganismen (wirbellose Süßwassertiere) dienen.

Der Fischaufstieg wird permanent mit 532 l/s dotiert. Der Fischabstieg besteht aus 2 Teilen; einerseits dem oberflächennahen Überlauf über den Spülschütz und andererseits einer sohlnahen Öffnung in der Schützentafel, die aufgrund ihrer Abmessungen von (40 / 40 cm)

und des Stauzieles permanent mit 650 l/s dotiert wird. Die Dotation des oberflächennahen Fischabstieges erfolgt dynamisch über die aufgesetzte Klappe des Verschlusses in der Spülgasse. Diese wird auf einen Mindestabfluss von  $Q_{\text{Min}} = 0,52 \text{ m}^3/\text{s}$  ausgelegt.

### 2.3.6.1 Zusammenfassung Hydraulik Wehranlage Mindestdotation

Von der Gewässerökologischen Begleitplanung wurde die Mindestdotation der Restwasserstrecke ab der Wehranlage mit  $6,1 \text{ m}^3/\text{s}$  gefordert.

Bauteil	Q [m <sup>3</sup> /s]
Vertical Slot Pass	0,532
Sohnaher Fischabstieg	0,65
Fischabstieg	0,52
Sohlanhebung Überfall	4,40
<b>Summe:</b>	<b>6,1</b>

Tabelle 9: Werte für Mindestdotation

Die Begründung der Mindestdotation ist im Bericht der Gewässerökologischen Begleitplanung (Teil C der Genehmigungsunterlagen) enthalten.

### 2.3.6.2 Fischaufstiegsanlage

Die Fischaufstiegsanlage wird als technischer Fischpass in Form eines Vertical-Slot-Passes am linken Ufer errichtet und mündet unmittelbar unterhalb der Wehrachse in das Unterwasser ein. Die UW-seitige Mündung liegt in Fließrichtung unmittelbar neben dem Auslauf der Sohlanhebung, was die Auffindbarkeit der Aufstiegsanlage für flussauf wandernde Fische unterstützt. Gleiches gilt für den OW-seitigen Ausstieg, der sich dort ebenfalls neben der Sohlanhebung befindet und durch den Wassereinzug eine Orientierungsströmung für die flussauf wandernden Fische bietet.

Der Vertical-Slot-Pass (Schlitzpass) bindet OW-seitig ca. 52 m flussauf der Wehrachse in den Stauraum und UW-seitig ca. 5 m von der Wehrachse entfernt in die Restwasserstrecke ein. Das Regelbecken besitzt eine lichte Breite von 2,10 m und eine Länge von 3,15 m. Die Schlitzbreite beträgt 35 cm und die minimale Wassertiefe 100 cm.

Der Sohlaufbau in den Becken wird mit einer Stärke von 25 cm mit Kantkorn, Korngröße 32/64 mm, sowie darin befindlichen Störsteinen ausgeführt. Die Gesamtlänge des Bauwerkes beträgt 61,80 m und überbrückt über 18 Becken (Vorlaufbecken + 16 Einzelbecken + Nachlaufbecken) einen max. Höhenunterschied (Stauziel bis NQT) von 2,80 m. Die Sohle des Schlitzpasses weist ein Gefälle von ca. 4,5% auf, sodass sich an jeder Querwand ein Höhenunterschied von 0,15 m einstellt. Der Vertical-Slot-Pass wird bei Stauziel mit einem Abfluss von 532 l/s dotiert. Die maximale Fließgeschwindigkeit in den Becken beträgt 1,7 m/s,

die Berechnung der Energiedissipation ergibt einen Wert von  $E = 114 \text{ W/m}^3$  (siehe Detailbemessung in der Beilage C der Antragsunterlagen).

Nachdem das Schlauchwehr das Stauziel bis zu einem Abfluss von  $210 \text{ m}^3/\text{s}$  reguliert, ist die Dotation des Fischaufstieges über das ganze Jahr - mit Ausnahme von Hochwasser ereignissen - sichergestellt.

Der Vertical-Slot-Pass verläuft in einem Stahlbetontrog mit einer Wand- bzw. Plattenstärke von 50 cm. Die 15 cm starken Fertigteil-Trennwände werden bis auf die geplante Betonsohle geführt. Die Oberkante der oberen Trennwände liegt ca. 20 cm über dem vorgesehenen Wasserspiegel bzw. über dem Wasserspiegel bei  $Q_{330}$  im UW. Auf die Betonsohle wird eine 30 cm starke Auflage aus Felsgestein (Sieblinie) aufgebracht. Das gesamte Bauwerk wird mit Gitterrosten abgedeckt, um insbesondere den Eintrag von Treibgut bei Hochwasser zu minimieren.

Die Detailbemessung des Fischaufstieges ist in der Beilage C der Genehmigungsunterlagen enthalten.

### **2.3.6.3 Fischabstieg**

Der rechtsufrige Fischabstieg erfolgt über die Spülgasse (technische Detailinformationen siehe Kap. 2.3.7) und teilt sich hier in eine oberflächennahe und eine sohlnahe Abstiegsmöglichkeit. Der oberflächennahe Fischabstieg wird je nach Zufluss dynamisch dotiert und erfolgt über die aufgesetzte und speziell geformte Klappe des Schützes in der Spülgasse. Die Fische, die diesen Abstieg passieren, gelangen UW-seitig in ein mind. 90 cm tiefes Becken in der Sohlplatte der Spülgasse, bevor sie über die Gegenschwelle auf Kote 527,70 müA in die Restwasserstrecke gelangen können. Diese Gegenschwelle ist derart ausgeformt, dass auf der orographisch linken Seite eine 50 cm breite und 30 cm hohe Rinne ausgeformt ist, in die die niedrigen Abflüsse mit entsprechender Wassertiefe abgeführt werden können. Der sohlnahe Fischabstieg erfolgt über eine permanente, rechteckige Öffnung an der Sohle der Schützentafel und wird bei Stauziel mit permanent 650 l/s dotiert. Dieser Abstieg ermöglicht es bodenlebenden Lebewesen, vom Stauraum ins Unterwasser in die Restwasserstrecke zu wechseln.

Der linksufrige Fischabstieg erfolgt über die Sohlanhebung (technische Detailinformationen siehe 2.3.4.4.5) und wird im Normalbetriebsfall mit rd.  $4,4 \text{ m}^3/\text{s}$  dotiert.

### **2.3.7 Spülgasse**

Neben der Funktion als Fischabstieg dient die Spülgasse im Revisionsfall auch der Geschiebeabfuhr und im Betriebsfall dem Abspülen des Rechengutes in die Restwasserstrecke. Das Verschlussorgan der 3,40 m breiten Spülgasse bildet ein Schütz mit

aufgesetzter Klappe, welcher in ein Stahlbetonbauwerk bestehend aus der Sohlplatte und den beiden Seitenmauern integriert ist. Die Wehrschwelle in der mind. 40 cm starken Sohlplatte dient der Ausbildung eines 90cm tiefen Beckens für den Fischabstieg. Die linksufrige und bis Kote 530,60 müA = 530,32 m NN reichende Seitenmauer bindet über ein 1,0 cm starke Bewegungsfuge an die Trennmauer des Wehrbauwerkes an. Die rechtsufrige und 1,0m breite Seitenmauer reicht bis Kote 533,00 müA = 532,72 m NN und bildet gleichzeitig die Seitenmauer des Steuerschachtes sowie die Stützmauer für das Wehrpodium.

### **2.3.7.1 Maschinenbautechnische Anlagenteile**

#### **2.3.7.1.1 Schütz mit aufgesetzter Klappe**

Auf den Schütz der Spülgasse ist obenliegend eine aufgrund ihrer Funktion als Fischabstieg speziell geformte Klappe mit einer lichten Breite von 2,50 m aufgesetzt und mit der darunter befindlichen Schützentafel gelenkig verbunden. Die Gesamtbreite des Verschlusses beträgt 3,40 m und die Höhe von der Sohle bis zum Stauziel beträgt 2,80 m. Die Seitenführungen des Verschlusses stützen sich in bauwerkseitigen Nischenarmierungen gegen den Wasserdruck ab.

Die Schwellendichtung und die über die ganze Verschlusshöhe reichenden Seitendichtungen werden mittels nichtrostenden Klemmleisten und Schrauben an den Schützentafeln befestigt. Die nischenseitigen Dichtflächen werden ebenfalls als nichtrostende Dichtungsschienen ausgeführt.

Als Antrieb für die Schützentafeln und die aufgesetzte Klappe sind separate Spindeltriebe mit Getriebemotoren vorgesehen, womit Tafel und Klappe unabhängig voneinander bewegt werden können.

Die Schützenantriebe werden mit einer Stellungsanzeige (mech. z.B.: Nonius und Zeiger + elektrisch z.B.: Drehwinkelgeber) und den entsprechenden Überlastschutzeinrichtungen ausgestattet.

Die gesamte Steuerung erfolgt über eine Automatisierungseinheit in vollelektronischer Ausführung.

#### **2.3.7.1.2 Dammbalken**

Zu Revisionszwecken können sowohl OW- als auch UW-seitig mit Hilfe eines LKW-Ladekranes Dammtafeln gesetzt werden.

- Höhe 3,20 m (Freibord 30cm)
- lichte Weite 3,40 m

- Druckhöhe 2,90 m
- Sohlhöhe 527,20 müA = 526,92 m NN

### 2.3.8 Einlauf

Der Einlauf befindet sich am rechten Ufer und besteht aus der Geschiebeschwelle und dem Einlaufrechen samt Rechen, der Rechen- und Zufahrtsbrücke, der Einlaufebene, der OW-seitigen Flügelmauer und dem UW-seitig angeschlossenen Wehrpodium und unterteilt sich in mehrere Einzelbauwerke, die durch 1 cm starke Bewegungsfugen voneinander getrennt sind.

#### 2.3.8.1 Geschiebeschwelle

Die Geschiebeschwelle aus Stahlbeton erstreckt sich über eine Höhe von ca. 50 cm und eine Länge von 65,70 m. Sie überbrückt damit den Niveauunterschied zw. der Saalachsohle im Stauraum (ca. auf Kote 527,30 müA = 527,02 m NN) und der Einlaufsohle auf Kote 527,80 müA = 527,52 m NN. Die Geschiebeschwelle verläuft parallel zur Salzachsohle und bildet im Grundriss mit der Rechenbrücke einen Winkel von 10°.

#### 2.3.8.2 Rechenbrücke

Die öffentlich nicht zugängliche Rechenbrücke mit einer Länge von 80,0 m dient im Wesentlichen der Befahrung durch die RRM und der verkehrstechnischen Aufschließung des Wehrpodiums. Das insgesamt 4-feldrige Brückenobjekt besteht im Grundriss aus einer Geraden. Im Aufriss bildet das Brückenobjekt eine Horizontale. Die Fahrbahnbreite beträgt 3,0 m. Den OW-seitigen Abschluss des Brückenbauwerkes bildet die rechte Ufermauer. UW-seitig endet das Brückenbauwerk am Wehrpodium. Auf der Brücke werden in Zufahrtsbereich Geländer aus Niro-Stahl mit einer Bauhöhe von 1,10 m über Fahrbahnoberkante angeordnet. Aufgrund betrieblicher Erfordernisse (der Rechenreinigung) ist im Rechenbrückenbereich die Anordnung eines Geländers zum Stauraum hin nicht möglich.

Das statische System des Brückenbauwerkes wird durch 4 aneinandergereihte Rechteckrahmen gebildet. Die Tragwerksplatte aus Stahlbeton der Mindestgüte C25/30 weist eine Konstruktionsstärke von 70 cm auf und ist im Achsabstand von 10,0 m mit hydrodynamisch ausgeformten und 50 cm breiten Stahlbetonpfeilern der Mindestgüte C25/30 biegesteif verbunden. Die Stahlbetonpfeiler bilden gleichzeitig auch die Widerlager für die Rechenelemente. Die Stahlbetonpfeiler werden ebenfalls biegesteif in die Sohlplatte eingebunden und bilden somit auch zum Fundament hin eine biegesteife Rahmenkonstruktion. Die Ableitung der Kräfte in den Untergrund erfolgt über das Fundament des Einlaufbauwerkes.

Die Rechenbrücke bildet gemeinsam mit den Brückenpfeilern und der Einlaufsohle das Widerlager für die Rechenelemente des Einlaufrechens.



### 2.3.8.3 Maschinenbautechnische Anlagenteile

#### Einlaufrechen

Der horizontale Einlaufrechen verläuft im Grundriss in einer Geraden. Die Belastung ist mit  $15 \text{ kN/m}^2$  für den Regelbetriebsfall angesetzt. Die Rechenfläche beträgt  $40,0 \times 2,40 \text{ m} = 96 \text{ m}^2$

- Anordnung der Rechenstäbe                      horizontal
- Stablichte    1,50 cm
- Gesamtlänge des Rechens                      40 m
- Länge eines Rechenfeldes                      10 m
- Länge eines Rechenelementes                3,33 m
- Gesamthöhe des Rechens netto              2,20 m
- 
- des Rechens brutto                              2,40 m
- Höhe der Rechenelemente jeweils        1,20 m
- Lichter Rechenstababstand                    15 mm
- Belastung     $15 \text{ kN/m}^2$

Jedes Rechenfeld ist mit einer Teilung von 10 m versehen. In diesem Abstand sind auch die stromlinienförmig ausgebildeten Brückenpfeiler angeordnet. Dazwischen sind zwischen der Einlaufsohle und der Rechenbrücke in gleichen Abständen jeweils 2 ebenfalls stromlinienförmig ausgebildete Rechenträger aus Stahl montiert.

Die horizontalen Rechenelemente werden in Führungen verankert, sodass später auch bei Stauhöhe diese ohne Taucher ein- und ausgebaut werden können. Als Hebezeug dient die RRM, die speziell dafür ausgerüstet wird.

### Rechenreinigungsmaschine (RRM)

Die Längsfahrt der RRM erfolgt auf Schienen, der Antrieb ist formschlüssig. Zusätzlich ist ein Hydraulikkran für die manuelle Bergung von schwerem Schwemmgut und das Ein- und Ausbringen der einzelnen Rechenelemente aufgebaut.

Schweres Schwemmgut wird in einem der RRM angehängten und ebenfalls auf den RRM-Schienen fahrbaren Wagen zwischengelagert und von dort in den Rechengut-Abrollcontainer (Volumen: 15 m<sup>3</sup>, Länge: 4,90 m, Breite: 2,50 m, Höhe: 1,30 m), der sich am Wehrpodium UW-seitige Ende der Rechenbrücke befindet, entsorgt.

Der Reinigungsarm ist verstellbar und kann um 90° in die Horizontale geschwenkt werden. Die Funktion ist durch Reinigung der Zwischenräume der Rechenstäbe durch in Längsrichtung schiebende Zahnleisten oder Kunststoffbürsten am Reinigungsbalken gegeben.

- Reinigungskraft horizontal (gesamt) 20 kN
- Fahrgeschwindigkeit 20 m/min

Die Steuerung der RRM erfolgt automatisch über Differenzpegelmessungen und/oder über Zeitsteuerung und kann auch manuell Vorort erfolgen. Die Energieanspeisung erfolgt über das öffentliche Stromnetz.

#### 2.3.8.4 Einlaufboden

Der Einlaufboden schließt OW-seitig an das Rechen- u. Brückenbauwerk an, verjüngt sich in Fließrichtung im Grundriss trichterförmig und wird seitlich durch Winkelstützmauern und UW-seitig durch die Einlaufschwelle in die Sandfalle begrenzt. Die Sohle bilden einzelne, ca. 15 m<sup>2</sup> große und 40 cm starke Stahlbetonplatten, die über 1cm starke Fugen und Schubdübel miteinander verbunden sind und die im Mittel Richtung UW mit 1 % Neigung abfallen. Das UW-seitige Ende des Einlaufbodens bildet die Einlaufschwelle (OK auf Kote 527,60 müA = 527,32 m NN eine im Querschnitt keilförmig ausgebildete und eine Stahlbetonkonstruktion, an welche die Talquerdichtung dicht angebunden ist. An dieser Stelle können für Revisionszwecke Griesstände und Dammtafeln versetzt werden.

## Griesständer und Dammtafeln

Der Griesständersatz, besteht aus 10 Ständern und 22 Dammtafeln (Alu oder Holz),

- Verschlussbreite 18,00 m
- Verschlusshöhe 1,60 m
- Druckhöhe 1,70 m

Die Montage und Demontage der gesamten Griesständer Konstruktion erfolgt manuell von der Einlaufebene aus.

### 2.3.8.5 OW-seitige Flügelmauer

Die Flügelmauer, eine im Grundriss bogenförmige Stahlbetonwinkelstützmauer bindet UW-seitig über eine 1 cm starke Bewegungsfuge an das Rechen- und Zufahrtsbrückenbauwerk an und bildet OW-seitig den Anschluss an die bestehende Uferböschung. Die OK der Flügelmauer verläuft horizontal auf Kote 530,60 müA = 530,32 m NN.

### 2.3.8.6 Wehrpodium

Das HW<sub>100</sub>-sichere und durch Stützmauern gebildete Wehrpodium schließt UW-seitig an die Rechenbrücke an und liegt zw. der Spülgasse und der Sandfalle. Es weist eine Fläche von rund 30 m<sup>2</sup> auf und ist nur für Betriebspersonal zugänglich. Das Wehrpodium ist durch 1,10 m hohe und mit 2 Querholmen versehene Geländer aus Stahlprofilen gegen Zutritt und Absturz gesichert. Am Podium befinden sich die beiden Einstiegsdeckel in den Steuerschacht des Schlauchwehres, Steuerschränke für die maschinellen Einrichtungen der Wehrstelle sowie der Aufstellplatz für den Rechengutcontainer.

### 2.3.9 Zufahrtsbrücke

Die öffentlich nicht zugängliche Zufahrtsbrücke mit einer Achslänge von 8,5 m verbindet die Zufahrtsstraße mit der Rechenbrücke. Das 2-feldrige Brückenbauwerk besteht im Grundriss aus einem Bogen. Im Aufriss bildet das Brückenobjekt eine Horizontale. Die Fahrbahnbreite beträgt 6,50 m. Den Anschluss an die Zufahrtsstraße bildet ein Brückenwiderlager, dessen Flügelmauern ebenfalls bogenförmig angeschlossen sind. Auf der gegenüber liegenden Seite bindet das Brückenbauwerk direkt an den Pfeiler der Rechenbrücke an. Die Brücke kann ähnlich einer Rampe nur in einer Richtung befahren werden, da ein Umkehren am Wehrpodium aufgrund der beengten Platzverhältnisse nicht möglich ist. Auf der Brücke werden Geländer aus Niro mit einer Bauhöhe von 1,10 m über Fahrbahnoberkante angeordnet.

Das Brückentragwerk besteht aus einer, auf Widerlagerkonstruktionen gelagerten, 2-feldrigen Durchlaufplatte, welche auf einem Brückenwiderlager und einem hydraulisch geformten und

100 cm breiten Brückenpfeiler und dem Randpfeiler, der gleichzeitig auch den Randrahmen der Rechenbrücke darstellt, gelagert ist. Die Tragwerksplatte aus Stahlbeton mit der Mindestgüte C25/30 weist eine Konstruktionsstärke von 70 cm auf und ist mit den Stahlbetonpfeilern der Mindestgüte C25/30 biegesteif verbunden. Die Ableitung der Kräfte in den Untergrund erfolgt über die Fundamente des Brückenwiderlagers, des Brückenpfeilers und der Rechenbrücke.

### **2.3.10 Sandfalle**

Die Sandfalle bindet OW-seitig an der Einlaufschwelle an und besteht aus der Einfahrtsrampe, der Geschiebeschwelle, dem Bogeneinlauf vor dem Bogenbauwerk, dem 0,3 % geneigten Sandfalleboden und den beiden Spülkanälen samt Spülschützen. Seitlich wird die Sandfalle durch Winkelstützmauern begrenzt. UW-seitig bindet die Sandfalle an das Verbindungsbauwerk an.

#### **2.3.10.1 Einfahrtsrampe**

Die 15 % geneigte und 3,80 m breite Einfahrtsrampe verbindet über eine Länge von 23 m das Zufahrtsniveau auf Kote 530,60 müA = 530,32 m NN mit dem Sandfalleboden ca. auf Kote 527,20 müA = 526,92 m NN. Die Fahrbahnfläche besteht aus einzelne, ca. 17,5 m<sup>2</sup> große und 40 cm starke Stahlbetonplatten, die über 1cm starke Fugen und Schubdübel miteinander verbunden sind. Seitlich wird die Fahrbahnfläche durch Winkelstützmauern begrenzt. Die Einfahrtsrampe ist durch 1,10 m hohe und mit 2 Querholmen versehene Geländer aus Stahlprofilen gegen Absturz gesichert.

#### **2.3.10.2 Geschiebeschwelle**

Die im Grundriss gebogene Geschiebeschwelle aus Stahlbeton erstreckt sich über eine Höhe von ca. 50 cm und eine Länge von 65,70 m. Sie überbrückt damit den Niveauunterschied zw. dem Boden auf Kote 527,10 müA = 526,82 m NN und dem Bogeneinlauf auf Kote 527,60 müA = 527,32 m NN.

#### **2.3.10.3 Sandfalleboden**

Der Sandfalleboden schließt OW-seitig an die Einlaufschwelle und UW-seitig an das Bogenbauwerk an, er verjüngt sich in Richtung UW im Grundriss und wird seitlich durch Winkelstützmauern begrenzt. Die Sohle bilden einzelne, ca. 15 m<sup>2</sup> große und 40 cm starke Stahlbetonplatten, die über 1 cm starke Fugen und Schubdübel miteinander verbunden sind und die Richtung UW mit 0,3 % Neigung abfallen. Öffnungen in einzelnen Platten dienen der Auftriebsentlastung im Revisionsfall.

#### **2.3.10.4 Spülkanäle**

Am UW-seitigen Ende der Sandfalle befinden sich 2 in Fließrichtung links angeordnete Spülkanäle. Diese dienen dem Abspülen des in der Sandfalle abgelagerten, eher feinkörnigen Materials in die Restwasserstrecke. Die Spülkanäle bestehen jeweils aus der Schützentafel mit Kopfdichtung und dem 1,2 % geneigten und in die Uferböschung integrierten Ausleitungskanal.

#### **2.3.10.5 Bogeneinlauf**

Den Bogeneinlauf bildet das UW-seitige Ende der Sandfalle und besteht aus 2 Einläufen mit je einem Sicherheitsrechen (Stababstand 10 cm) und einem Absperrschützen mit Kopfdichtung sowie einem hydraulisch optimierten Mittelwandabschnitt. Der Bogeneinlauf bildet gemeinsam mit der Geschiebeschwelle und dem Spülkanal 2 einen Baukörper, der in beiden Fließrichtungen durch eine 1 cm starke Bewegungsfuge getrennt ist.

#### **2.3.10.6 Winkelstützmauern**

Winkelstützmauern aus Stahlbeton bilden in Fließrichtung links den Anschluss zur Uferböschung und rechts den Anschluss an das Vorland. Die OK der Winkelstützmauern verläuft horizontal auf Kote 530,60 müA = 530,32 m NN und ist rechts mit einem 1,10 cm hohen Geländer gegen Absturz gesichert.

#### **2.3.10.7 Maschinenbautechnische Anlagenteile**

##### **Sicherheitsrechen**

Die Sicherheitsrechen verlaufen im Grundriss in einer Geraden und dienen im Wesentlichen dazu, ev. in die Sandfalle stürzende Personen oder Tiere vor einem Einsaugen in den Triebwasserweg zu bewahren. Die Belastung ist mit 5 kN/m<sup>2</sup> für den Regelbetriebsfall angesetzt. Die Rechenflächen betragen insgesamt 2 x 4,40 x 3,0 m = 26,4 m<sup>2</sup>. Die einzelnen Rechenstäbe sind als Rundstäbe mit einem Stababstand von 10cm ausgeführt und können einzeln über Lochbleche von oben in ihren Halterungen fixiert werden.

##### **Absperrschütz**

Die Breite jedes Absperrschützes beträgt 4,40 m und die Höhe von der Sohlbindung bis zur Deckenunterkante des Bogenbauwerkes beträgt 2,60 m. Die Seitenführungen des Verschlusses stützen sich in bauwerksseitigen Nischenarmierungen und im Kopfdichtungsbereich gegen den Wasserdruck ab.

Die Schwellendichtung und die über die gesamte Verschlusshöhe reichenden Seitendichtungen werden mittels nichtrostenden Klemmleisten und Schrauben an den Schützentafeln befestigt. Die seitlichen und oberen Dichtflächen werden ebenfalls als nichtrostende Dichtungsschienen ausgeführt.

Als Antrieb für das Heben und Senken der Schützentafeln sind Spindeltriebe mit Getriebemotoren vorgesehen. Die Schützenantriebe werden mit einer Stellungsanzeige (mech. z.B.: Nonius und Zeiger + elektrisch z.B.: Drehwinkelgeber) und den entsprechenden Überlastschutzeinrichtungen ausgestattet.

Die gesamte Steuerung erfolgt über eine Automatisierungseinheit in vollelektronischer Ausführung.

### **Spülschütz**

Die Breite der Spülschütze beträgt 3,4 m und 3,0 m und die Höhe von der Sohlbindung bis zur Deckenunterkante des Spülkanals beträgt 1,40 m. Die Seitenführungen des Verschlusses stützen sich in bauwerksseitigen Nischenarmierungen und im Kopfdichtungsbereich gegen den Wasserdruck ab.

Die Schwellendichtung und die über die ganze Verschlusshöhe reichenden Seitendichtungen sowie die Kopfdichtung werden mittels nichtrostenden Klemmleisten und Schrauben an den Schützentafeln befestigt. Die Sohldichtungsfläche sowie die seitlichen und oberen Dichtflächen werden als nichtrostende Dichtungsschienen ausgeführt.

Als Antrieb für das Heben und Senken der Schützentafeln sind Spindeltriebe mit Getriebemotoren vorgesehen. Die Schützenantriebe werden mit einer Stellungsanzeige (mechanisch z.B.: Nonius und Zeiger + elektrisch z.B.: Drehwinkelgeber) und den entsprechenden Überlastschutzeinrichtungen ausgestattet.

Die gesamte Steuerung erfolgt über eine Automatisierungseinheit in vollelektronischer Ausführung.

### **2.3.11 Verbindungsbauwerk**

Das zur Gänze abgedeckte und eingeschüttete Verbindungsbauwerk aus Stahlbeton bindet OW-seitig an die Sandfalle an und besteht aus dem Bogenbauwerk, dem Absturzbauwerk und dem Konusbauwerk. UW-seitig bindet das Verbindungsbauwerk an den Triebwasserstollen an.

#### **2.3.11.1 Bogenbauwerk**

Das Bogenbauwerk besteht im Querschnitt aus einem Doppelkastenprofil bestehend aus der 50 cm starken Fundamentplatte, den beiden 65 cm starken Seitenwänden, der 45 cm starken

Mittelmauer und der 40 cm starken Deckenplatte. Im Grundriss bildet das Bauwerk einen Kreisbogen von 62,4°. 2 Lüftungsöffnungen mit einem Querschnitt von jeweils 70/70 cm dienen der Be- und Entlüftung des Triebwasserstollens beim Befüllen und insbesondere beim Entleeren.

### **2.3.11.2 Absturzbauwerk**

Das Absturzbauwerk besteht ebenfalls aus einem Doppelkastenquerschnitt und überbrückt den Höhenunterschied von 4,95 m zwischen der Einlaufsohle auf Kote 527,38 müA = 527,10 m NN und der Sohle des Triebwasserweges auf Kote 522,43 müA = 522,15 m NN. Die Sohle ist zur Minimierung des Widerstandes hydraulisch geformt. Das Bauwerk besteht gleich dem Bogenbauwerk aus der mind. 50 cm starken Fundamentplatte, den beiden 65 cm starken Seitenwänden, der 45 cm starken Mittelmauer und der mind. 40 cm starken Deckenplatte.

### **2.3.11.3 Konusbauwerk**

Das Konusbauwerk verbindet die Doppelkastenquerschnittes ( $2 \times 4,30/4,75 \text{ m} = 40,85 \text{ m}^2$ ) mit dem Rundquerschnitt des Triebwasserstollens ( $\text{DN } 4,30 \text{ m} = 14,52 \text{ m}^2$ ). Auch dieses Bauwerk besteht aus der 50 cm starken Fundamentplatte, den beiden 65 cm starken Seitenwänden, der 3,40 m langen und 45 cm starken Mittelmauer und der 40 cm starken Deckenplatte. Der Übergangsbereich zw. dem Rechteckquerschnitt und dem Rundquerschnitt des Triebwasserstollens erstreckt sich über eine Länge von 5,80 m.

## **2.3.12 Elektrotechnische Anlagenteile**

Die gesamte Steuerung erfolgt über das Kraftwerksleitsystem im Krafthaus. Die Verbindung zum Krafthaus wird redundant ausgeführt. Ein Weg führt über das öffentliche Glasfasernetz, die zweite Verbindung wird über Richtfunk hergestellt.

### **2.3.12.1 Eigenbedarfs- und Hilfsspannungsversorgung**

Die Eigenbedarfsversorgung im Bereich der Wehranlage erfolgt im Normalbetrieb über das lokale 400 V Netz. Bei einem Netzausfall des 400 V Netzes wird über ein 400 V Wechselstrom (WS), 10 kVA Notstromdieselaggregat die Eigenbedarfsversorgung sichergestellt. An diese Schiene werden alle für das sichere Stillsetzen der Wehranlage notwendigen Verbraucher angeschaltet.

### **2.3.12.2 Gleichspannungsversorgung**

Zusätzlich zu den vorgenannten Eigenbedarfs-Versorgungseinrichtungen sind Batterie- und Gleichrichteranlagen vorhanden, die bei einem Totalausfall der Eigenbedarfs-

Niederspannungsversorgung die Notsteuerung, die Weiterleitung diverser wichtiger Betriebsmeldungen, sowie die entsprechenden Gefahrenmeldungen gewährleisten.

Diese Gleichstromversorgung erfolgt 24 V Gleichrichter in Verbindung mit einer zugeordneten 24 V GS Batterieanlage. Bei Ausfall der 400 V WS Versorgung kann somit die Spannungsversorgung der Mess-, Steuer-, Regel- und Automatisierungssysteme aus der Batterieanlage erfolgen. Die Verteilung erfolgt über die Gleichspannungsverteiler.

### **2.3.12.3 Erdung- und Blitzschutz**

Es gelten dieselben Ausführungen wie im Kapitel 2.1.14 (Beschreibung Krafthaus).



## 2.4 Stauraum

Planbeilagen:	B_02_04_01	Lageplan
Berichte:		Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie (siehe Teil C der Antragsunterlagen)
		1D-Berechnung Stauraum und Restwasserstrecke (Hydraulische Berechnungen), enthalten im Bericht Wasserwirtschaft
		Bericht Untersuchung des Geschiebehaltaltes (siehe Teil C der Antragsunterlagen)

### 2.4.1 Lage und Flächenanspruch

Der Stauraum flussaufwärts der Wehranlage befindet sich in Österreich im Gemeindegebiet von Unken. Der Flächenanspruch wird wie folgt dargestellt:

Grundstücke dauernd beansprucht	WSP Anhebung bei MQ Abfluss	3.486 m <sup>2</sup>
Straßen und Wege dauernd beansprucht		-
Grundstücke vorübergehend beansprucht		-
Straßen und Wege vorübergehend beansprucht		-

Details zur Grundinanspruchnahme (WSP-Anhebung) sind im GIA Operat (siehe Teil C der Antragsunterlagen) enthalten.

### 2.4.2 Beschreibung Stauraum

Der zukünftige Stauraum erstreckt sich vom Wehrbauwerk bei Fkm 33.841 bis zur Stauwurzel (bei MQ) ca. bei Fkm 34,6 über eine Länge von rd. 759 m. Derzeit weist die Saalachsohle im Stauraum leicht unterschiedliche Sohlneigungen auf. Die durchschnittliche Sohlneigung beträgt rd. 3,3 ‰. Die Breite der Wasserfläche variiert derzeit bei MQ zwischen 45 m und 30 m. Im Stauraum ist die Saalach mit einem Trapezprofil reguliert worden. Die Linienführung der Saalach folgt dem Talverlauf und ist daher eher kurvig. Die Ufer der Saalach sind beidseitig durch Wasserbausteine gesichert.

Das Speicherbecken hat ausgehend vom Stauziel auf Kote 530,00 müA = 529,72 m NN im Bereich Wehrstelle eine größte Tiefe von 2,70 m. Bei Vollstau nimmt die aufgestaute Saalach, gerechnet von der Stauwurzel bei MQ bis zum Wehrstelle (= 759 m) und einer mittleren Breite der Oberfläche von 43 m, eine Fläche von rund 3,08 ha ein. Der Stauraum erreicht bei MQ ein Speichervolumen von rund 48.000 m<sup>3</sup>. Im Vergleich dazu beträgt die Wasseroberfläche im

Istzustand auf der gleichen Länge von 759 m bei MQ und bei einer mittleren Breite von 36 m rund 2,73 ha. Die im Flächenanspruch ausgewiesene Beanspruchung laut GIA beträgt 3.486 m<sup>2</sup>.

Im gesamten Stauraumbereich sind mit Ausnahme von ökologischen Verbesserungsmaßnahmen an den Ufern (Verweis auf Landschaftspflegerische Begleitplanung im Teil C) und die Anschlüsse der bestehenden Uferböschungen an die Bauwerke der Wehrstelle keine wesentlichen Baumaßnahmen vorgesehen.

#### Hauptdaten:

- Stauziel 530,00 müA = 529,72 m NN
- Stauwurzel bei MQ Fkm 34.6
- Wehrachse Fkm 33,841
- Beeinflusste Fließstrecke bei MQ ca. 759 m
- Stauwurzel bei NQT Fkm 34,9
- Länge Stauraum bei NQT ca. 1.059 m
- Durchschnittliche Sohlneigung 3,3 ‰
- Maximale Wassertiefe ca. 2,7 m an der Wehrstelle
- Anzahl der Seitzubringer namenloses Gerinne linksufrig vom Ortsteil Niederland
- Abdichtungen Talquerdichtung an der Wehrstelle
- Anzahl der Brückenbauwerke 1 (Niederlandbrücke)

#### 2.4.3 Grundwasserspiegel im Stauraum

Mit der Errichtung der Wehranlage wird der Wasserspiegel vom natürlichen Niveau bei einer Mittelwasserführung (MQ) um maximal 2,1 m (an der Wehrstelle) angehoben. Die effektive Stauhöhe verringert sich auf einer Länge von flussaufwärts kontinuierlich. An den Bestandsufern der Saalach sind keine Abdichtungsmaßnahmen vorgesehen.

Ein möglicher Einfluss der Stauhaltung auf die Grundwasserspiegel ist in nachstehenden Fachgutachten (Beilagen im Teil C der Antragsunterlagen) enthalten:

- Geologischer Bericht (Pöyry Austria)
- Gutachten Grundwasserbrunnen Unken (Büro H.U.S.)

#### 2.4.4 Hochwasserabfuhr im Stauraum

Der Stauraum von der geplanten Wehrachse bis oberhalb der berechneten Stauwurzeln wurde mit einer 1D Abflussberechnung untersucht. Die Ergebnisse sind im Bericht Wasserwirtschaft (siehe Teil C der Antragsunterlagen) enthalten. Im speziellen wird auf die

Darstellungen im Anhang 6 (Längenschnitt) und Anhang 7 (Flussquerprofile mit Wasserspiegellagen und Uferoberkanten) verwiesen.

Die hydraulische Berechnung des Stauraums für den Ist- und den Planzustand ergibt im unmittelbaren Wehrbereich eine Absenkung der HW-Spiegellagen. Flussaufwärts steigt im Hochwasserfall bei HQ100 der Wasserspiegel um wenige Dezimeter an. Der größte Wert mit + 40 cm berechnet sich 142 m oberhalb der Wehrachse im Profil Fkm 33,983. Flussaufwärts gehen die Anstiege kontinuierlich zurück, ab 400 m oberhalb der Wehrstelle ist kein Unterschied zwischen Ist- und Planzustand mehr errechnet worden. Die bestehende Oberkante des linken Ufers wird im gesamten Stauraum bei einem HQ100-Abflussereignis nicht überschritten.

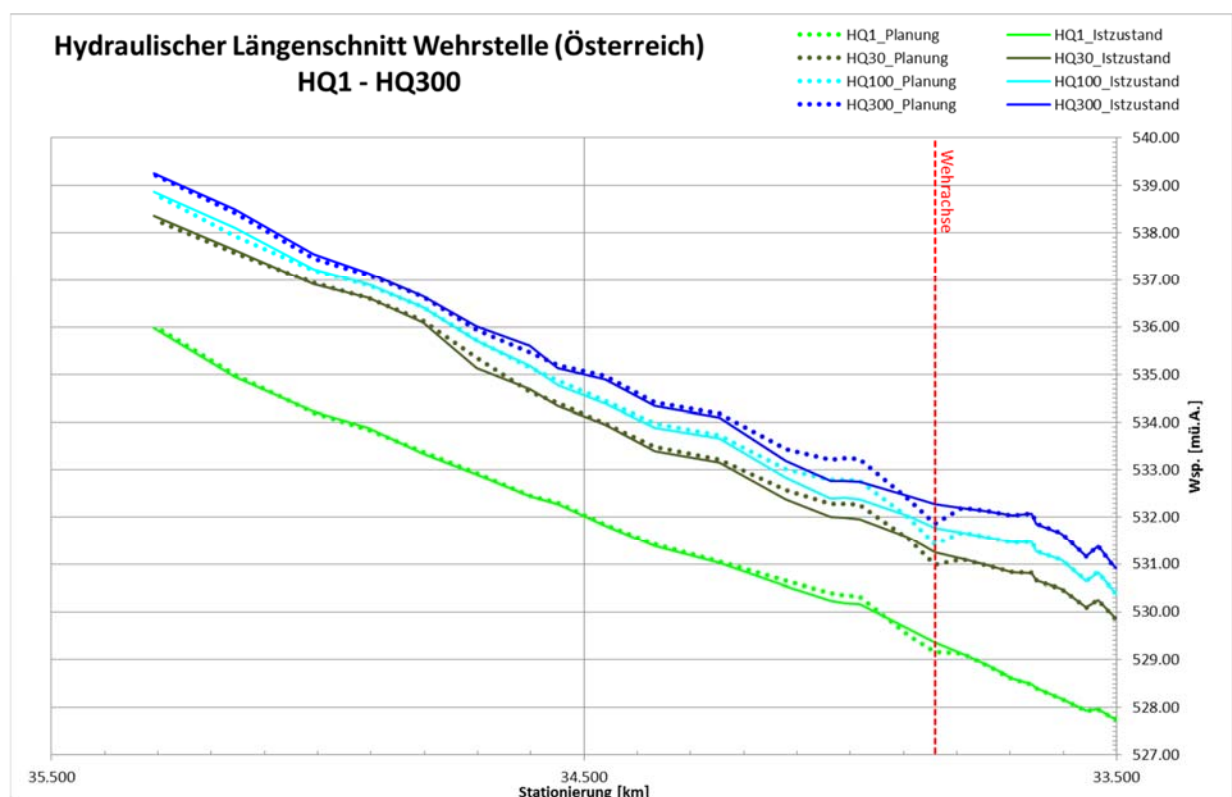


Abbildung 23: Wasserspiegellagen bei Hochwasser Abflüssen im Stauraum

#### 2.4.5 Geschiebeverhältnisse im Stauraum

Der Stauraum des KW-Schneizlreuth wurde hinsichtlich der Geschiebeverfrachtung untersucht. Die Untersuchung ist im Abschnitt C der Genehmigungsunterlagen enthalten.

In der Geschiebeuntersuchung zeigt sich, dass im Stauraum im Nahbereich oberhalb der Wehrstelle Anlandungstendenzen zu erwarten sind. Diese müssen vor allem im Hinblick auf

die Hochwassersicherheit durch regelmäßiges Absenken des Stauspiegels bei Hochwasser wieder entfernt werden.

Um die Hochwassersicherheit zu gewährleisten werden die in der Geschiebeuntersuchung empfohlenen kontrollierten Spülungen sowie das Monitoring der Flussquerprofile durchzuführen sein.

## 2.5 Restwasserstrecke

Planbeilagen:	B_02_05_01	Lageplan Restwasserstrecke
Berichte:		Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie (siehe Teil C der Antragsunterlagen)
		1D-Berechnung Stauraum und Restwasserstrecke (Hydraulische Berechnungen), Teil des Berichtes Wasserwirtschaft
		Bericht Untersuchung des Geschiebehaltens (siehe Teil C der Antragsunterlagen)

### 2.5.1 Allgemeines

Die Restwasserstrecke beginnt OW-seitig unmittelbar unterhalb der Wehranlage bei Fkm 33,841 bis zum Krafthaus bei Fkm 26,796 über eine Länge von rund 7 km. Das mittlere Gefälle der Restwasserstrecke liegt bei 4,3 ‰. Die Linienführung der Saalach folgt dem Talverlauf und ist eher kurvig. Linksufrig verläuft auf deutschem Staatsgebiet in Ufernähe die B21. Die Ufer der Saalach sind beidseitig durch Wasserbausteine gesichert. Die Breite der Wasserfläche bei MQ variiert zw. 20 m und 35 m.

Die Vorlandbereiche entlang der Saalachufer werden im Projektgebiet größtenteils land- oder forstwirtschaftlich genutzt. Darüber hinaus sind sowohl im österreichischen als auch im deutschen Projektgebiet Schutzgebiete ausgewiesen.

Der Fluss ist auf einen Teil seiner ursprünglichen Breite eingeeengt und seine Ufer über weite Strecken befestigt. Gesäumt wird der Fluss von einem zumeist recht schmalen Ufergehölz, unmittelbar an das Ufergehölz schließen oftmals Waldflächen an. Punktuell findet man Schotterbänke im Uferbereich, aber auch in Flussmitte. Parallel zum Fluss verläuft an der Wehrstelle unmittelbar westlich eines Gehölzstreifens die B178 Loferer Straße, östlich des Flusses befinden sich forstwirtschaftliche Nutzflächen.

Im Besonderen wird auf eine detaillierte Beschreibung der Restwasserstrecke in der Gewässerökologischen Begleitplanung (siehe Genehmigungsunterlagen Teil C) verwiesen.



**Hauptdaten:**

- Durchschnittliche Sohlneigung 4,3 ‰
- Länge gesamt ca. 7 km
- Seitzubringer namenloses Gerinne von Niederland, Steinbach, namenloses Gerinne beim Betrieb Flatscher, Aschauer Bach, Müßbach, Weissbach
- Anzahl der Brückenbauwerke 3

**2.5.2 Einfluss auf die Grundwasserspiegel der Ufer und Grundstücke**

Die entlang der Restwasserstrecke liegenden Grundstücke weisen Grundwasserspiegel auf deren Schwankungsbereich von Art und Richtung seitlich (landseitig) zutretender Wässer abhängen.

Eine mögliche Beeinflussung ist in folgenden Fachgutachten (siehe Teil C der Antragsunterlagen) behandelt:

- Geologischer Bericht (Pöyry Austria)
- Gutachten Brunnen Schneizlreuth (Gadermayr)
- Gutachten Brunnen Unken (H.U.S.)

In den Gutachten sind die Aussagen enthalten, dass die Abflussverhältnisse in der Restwasserstrecke im Kraftwerksbetrieb zu einem geringfügigen Absinken des Wasserspiegels und des Grundwasserspiegels im unmittelbaren Flussbereich führen kann. Die Grundwasserverhältnisse bei den angrenzenden Grundstücken werden aber nicht über das Maß der Geringfügigkeit verändert.

**2.5.3 Hochwasserabfuhr**

Im Hochwasserfall wird der Kraftwerksbetrieb eingestellt und das gesamte Wasser über die Restwasserstrecke abgeleitet. Dieser Betriebsfall unterscheidet sich nicht vom Ist-Zustand und stellt damit keine Beeinflussung der Hochwasserabfuhr dar.

**2.5.4 Geschiebetrieb**

Die Restwasserstrecke weist über den gesamten Flussabschnitt eine Sohlneigung von 4,3 ‰ auf. Da der Geschiebetransport nur bei Hochwasserereignissen stattfindet, wird keine Beeinträchtigung des Geschiebetriebes erwartet.

Im Besonderen wird auf die Aussagen im Bericht zur Geschiebeuntersuchung (siehe Genehmigungsunterlagen Teil C) verwiesen.

### 2.5.5 Generelle Beeinflussung der Restwasserstrecke

In der nachstehenden Abbildung ist die Abflussganglinie am Pegel Unterjettenberg dargestellt. Darin ist die Abflussdynamik der Saalach mit den vielen kleinen Hochwasserspitzen im Jahresverlauf zu erkennen. Die Spitzenabflüsse werden auch nach einer Ableitung des Triebwassers in der Restwasserstrecke auftreten. Eine Beeinflussung der Abflussdynamik ist bis zu einem Abfluss von 210 m<sup>3</sup>/s im geringen Umfang gegeben. Bei höheren Abflüssen wird das bewegliche Wehr zur Gänze gelegt und somit ist keine Beeinflussung mehr gegeben.

Aus dem Abflussdiagramm von 2017/2018 ist ersichtlich, dass es außer in den Niedrigwasserphasen (die vom Kraftwerksbetrieb nicht beeinflusst werden, da der Betrieb eingestellt wird) während des ganzen Jahres keine länger dauernden Zeiträume gibt, in denen nicht der ausgeleitete Durchfluss bei Weitem überschritten wird. Dies geht meist über mehrere Tage, so dass es wahrscheinlich gar nicht zu einer deutlichen Absenkung des Grundwasserspiegels zwischen diesen Zeiten vermehrten Abflusses kommen kann. Das liegt daran, dass es auch im Sommer und Herbst oft zu Starkregen oder Gewittern im Einzugsgebiet der Saalach kommt.

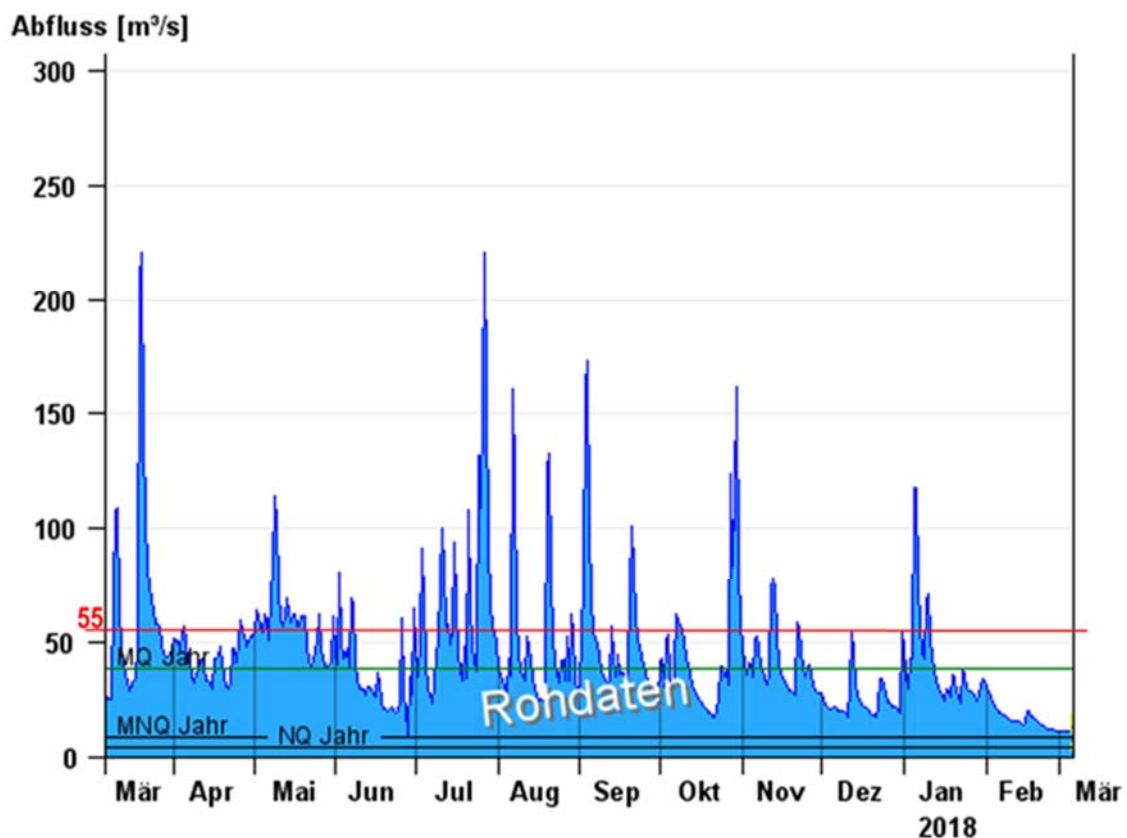


Abbildung 24: Abfluss Ganglinie 2017 am Pegel Saalach/Unterjettenberg  
Quelle: [www.hnd.bayern.de](http://www.hnd.bayern.de)

## 2.6 Triebwasserweg mit Zufahrtsstollen und Wasserschloss

Planbeilagen:	B_02_06_01	Längenschnitt und Lageplan Teil 1
	B_02_06_02	Längenschnitt und Lageplan Teil 2
	B_02_06_03	Wasserschloss
	B_02_06_03	Regelprofile Wasserschloss und Zugangsstollen

### 2.6.1 Lage und Flächenanspruch

Die Anlagenteile des Triebwasserweges befinden sich zum einen Teil in Österreich und zum anderen Teil in Deutschland. Der Flächenanspruch wird wie folgt dargestellt:

#### Flächenanspruch in Österreich

Grundstücke dauernd beansprucht	Pro lfm Tunnel ca. 13,1 m <sup>2</sup> = 27.265 m <sup>2</sup>
Straßen und Wege dauernd beansprucht	-
Grundstücke vorübergehend beansprucht	-
Straßen und Wege vorübergehend beansprucht	-

#### Flächenanspruch in Deutschland (keine GIA für unterirdische Anlagenteile wie Triebwasserstollen und Wasserschloss)

Grundstücke dauernd beansprucht	289 m <sup>2</sup>
Straßen und Wege dauernd beansprucht	876 m <sup>2</sup>
Grundstücke vorübergehend beansprucht	-
Straßen und Wege vorübergehend beansprucht	563 m <sup>2</sup>

Details zur Grundinanspruchnahme sind im GIA Operat (siehe Teil C der Antragsunterlagen) enthalten.

Der druckseitige Triebwasserweg setzt sich aus dem Triebwasserstollen und dem Wasserschloss zusammen. Der Triebwasserweg erstreckt sich über eine Länge von 6,32 km, besitzt ein Gefälle von 0,25 % und verbindet das Wehrbauwerk mit dem Krafthaus. Der Standort dieses Anlagenteiles ist durch die Standorte der Wehranlage und des Krafthauses bestimmt.

Der Vortrieb des Triebwasserstollens und des Zufahrtsstollens erfolgt mit Ausnahme des Vortriebes in der OW-seitigen Überlagerungsstrecke vom Krafthausbereich in Deutschland



aus. Neben den kurzen konventionell auszubrechenden Anfangs- und Endabschnitten im Triebwasserstollen kommt eine Tunnelbohrmaschine zum Einsatz. Da der Felsvortrieb steigend verläuft, können etwaige Wasserzutritte gravimetrisch über eine Gewässerschutzanlage in den Vorfluter Saalach abfließen.

## 2.6.2 Geologischer Überblick

Der Großteil des Triebwasserweges verläuft in den Kalken und Dolomiten der Berchtesgadener Decke. Nach dem Wehrbauwerk, welches im Hangschutt und Flussschotter liegt und in dem sich auch das OW-seitige Ende des Triebwasserstollens befindet, werden zuerst die Mergel der Staufen-Höllengebirgs-Decke durchörtert. Eine mittelsteil einfallende Deckengrenze markiert den Übergang in die Hallstätter-Decke. Nach einer weiteren Deckengrenze zwischen Hallstätter-Decke und Berchtesgadener Decke steht zuerst Dachsteinkalk und später Ramsau-Dolomit an, der sich bis ans UW-seitige Ende des Triebwasserstollens fortsetzt.

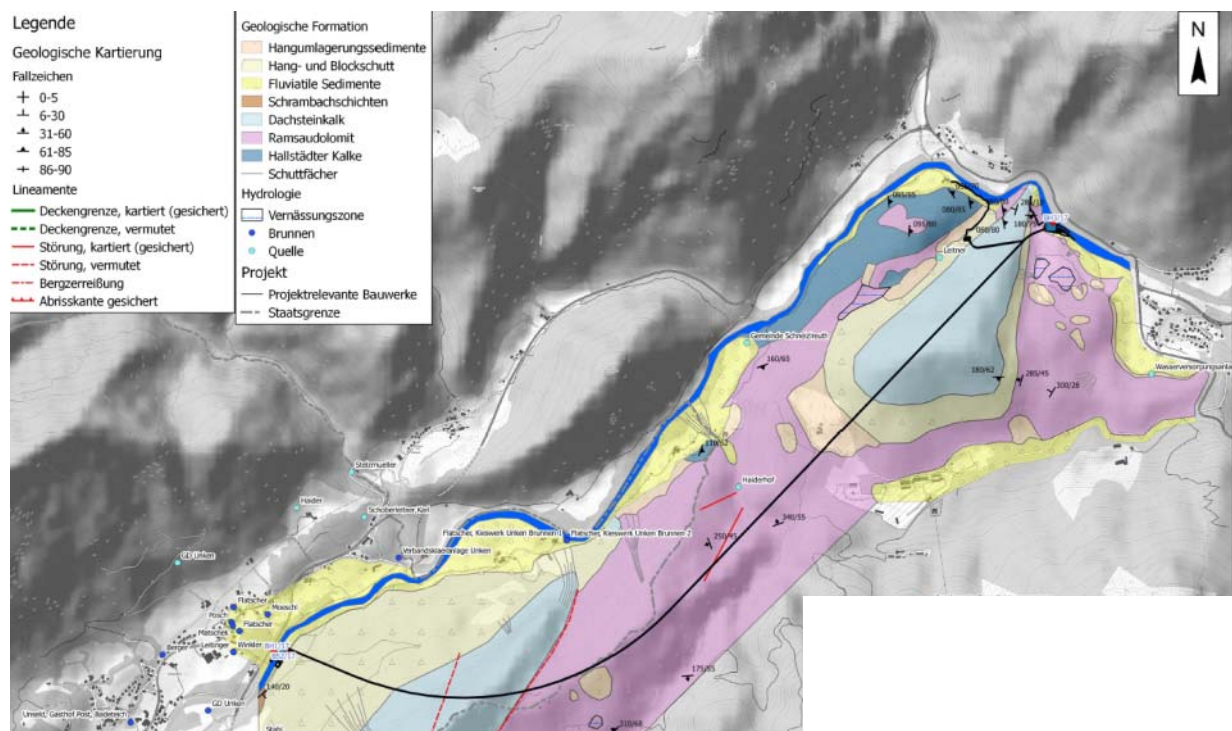


Abbildung 25: Geologische Karte vom Projektgebiet (Quelle: Pöyry Austria)

Detailinformationen sind dem Bericht Geologische Grundlagen „Geologie des Planungsraumes“ (siehe Teil C der Antragsunterlagen) zu entnehmen.

### 2.6.3 Hydraulische Nachweise

#### 2.6.3.1 Hydraulische Verluste Triebwasserweg

Für den Triebwasserweg wurde eine Verlustberechnung durchgeführt. Die Reibungsverluste werden nach dem Rauheitsgesetz von Strickler aufgrund von Literatur und Erfahrungswerten angesetzt:

- Stollenauskleidung mit Spritzbeton  $k_{st} = 61 \text{ m}^{1/3} / \text{s}$
- Stollenauskleidung mit geschalter Betoninnenschale  $k_{st} = 80 \text{ m}^{1/3} / \text{s}$
- Panzerungsstrecke  $k_{st} = 90 \text{ m}^{1/3} / \text{s}$

Die örtlichen Verluste werden nach dem quadratischen Widerstandsgesetz ermittelt. Die Verlustbeiwerte für Krümmer, Querschnittsänderungen, Armaturen und Ein- Auslauf werden nach Angaben in der Literatur (basierend auf Modellversuchen) sowie Erfahrungswerten angesetzt.

Die Verluste für einen Ausbaudurchfluss von  $Q_a=44 \text{ m}^3/\text{s}$  können mit 7,52 m angegeben werden. In den nachstehenden beiden Abbildungen sind zum einen die Verluste entlang des Triebwasserweges bei Ausbaudurchfluss dargestellt und zum anderen sind die Verluste in Abhängigkeit des Durchflusses gezeigt.

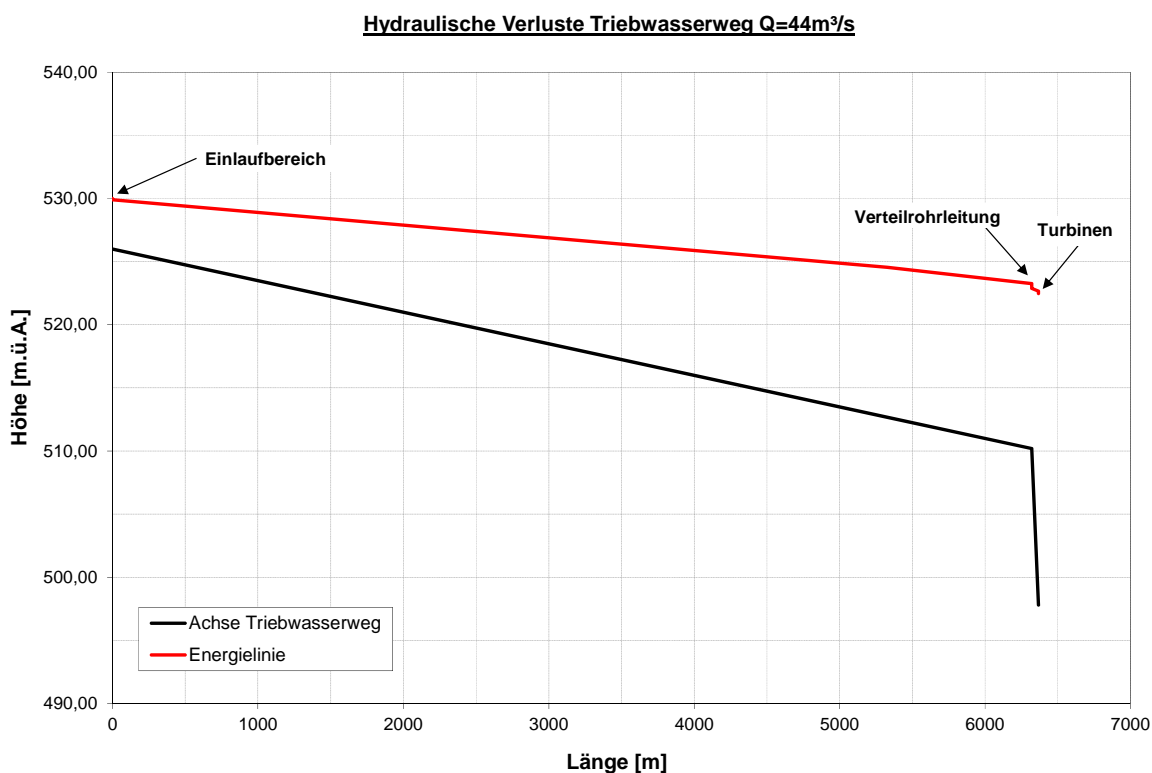


Abbildung 26: Hydraulische Verluste entlang des Triebwasserweges bei  $Q_a = 44\text{m}^3/\text{s}$

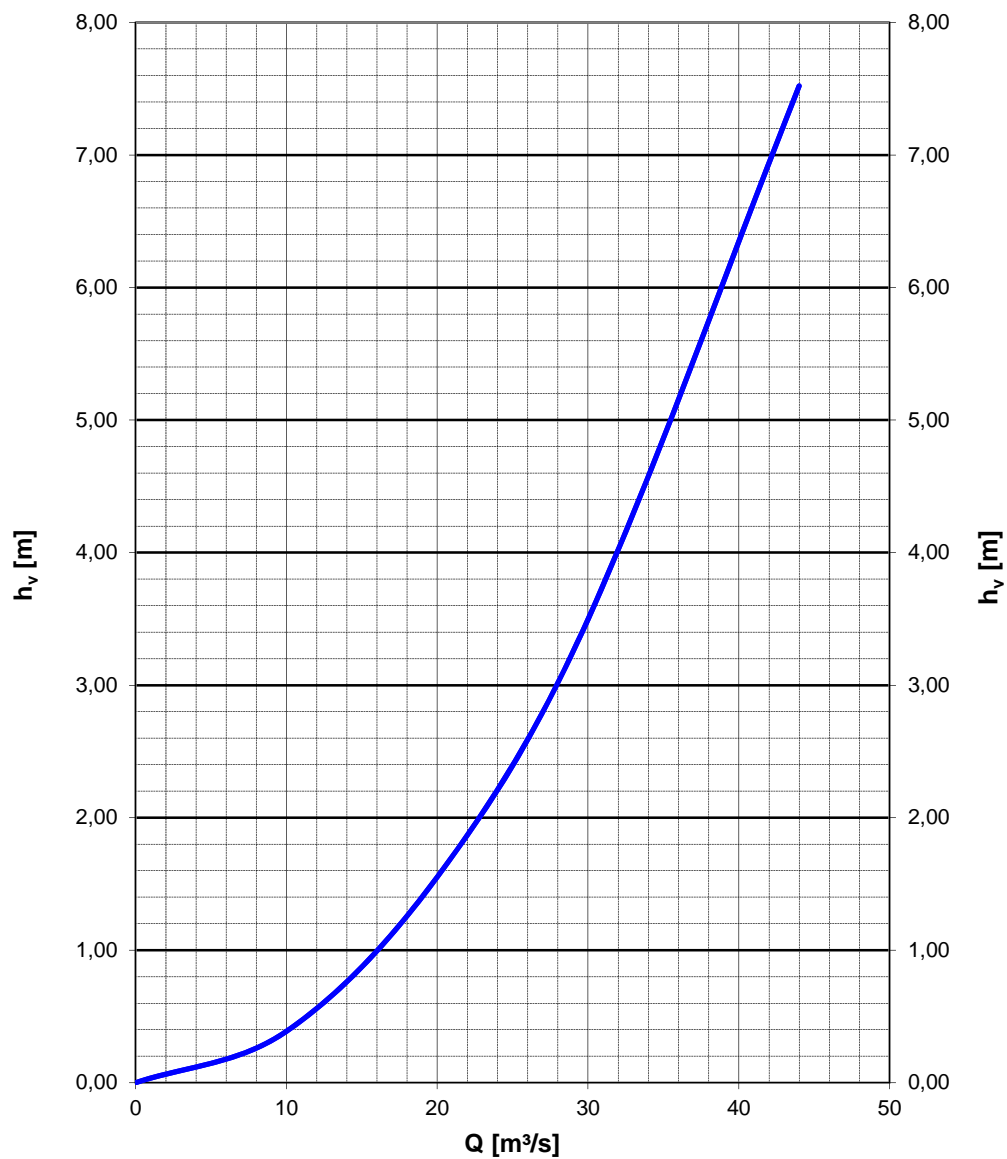


Abbildung 27: Hydraulische Verluste des Triebwasserweges in Abhängigkeit des Durchflusses

### 2.6.3.2 Bemessung Wasserschloss und Druckstoß

Um den Triebwasserweg vor Druckschwankungen - hervorgerufen durch Schaltvorgänge der Anlage - zu schützen und um den bestmöglichen Betrieb der Anlage zu gewährleisten, wird ein Wasserschloss bei Station 6+150 angeordnet. Die erste Auslegung des Wasserschlosses erfolgt nach dem Thoma Kriterium und ist nachstehend angeführt.

#### Thoma Kriterium

Ausbaudurchfluss	$Q_{HRT} = 44 \text{ m}^3/\text{s}$
Fläche Druckstollen	$A_{HRT} = 19,63 \text{ m}^2$
Länge Druckstollen	6.150 m
Minimale Druckhöhe	31,50 m
Verluste Druckstollen bis Wasserschloss Abzweig	$h_{v,so} = 6,92 \text{ m}$
Minimale Druckhöhe im Betriebszustand	$H_{f,0} = 24,58 \text{ m}$
Thoma Querschnitt berechnet	$A_{th} = 181,7 \text{ m}^2$
Scherheitsfaktor	1,5
Thoma Querschnitt erforderlich	<b><math>A_{min} = 272,6 \text{ m}^2</math></b>

Tabelle 10: Berechnungswerte Wasserschloss

$$A_{th} = \frac{Q_{HRT}^2 \cdot L}{2g \cdot A_{HRT} \cdot h_{v,so} \cdot h_{f,0}}$$

**$A_{th} = 181,7 \text{ [m}^2\text{]}$**   
 n= 1,5  
 **$A_{min} = 272,6 \text{ [m}^2\text{]}$**

Abbildung 28: Berechnungsformel Thoma Querschnitt

Das Wasserschloss wird als Tunnel mit einer Steigung von 10 % ausgeführt. Bei einem Ausbruchsdurchmesser von 6,50 m und einer Innenauskleidungsstärke von 15-20 cm ergibt sich ein Innendurchmesser von 6,1 m. Somit erhält man eine horizontale Querschnittsfläche für das Wasserschloss von 315 m<sup>2</sup>, welche über dem minimalen Thoma-Querschnitt von 273 m<sup>2</sup> liegt.

Für die Druckstoßberechnung werden die folgenden Eingangsparameter angesetzt:

Druckwellenausbreitungsgeschwindigkeit:

- Stollen ohne Innenschale: 820 m/s
- Stollen mit 35cm Betoninnenschale: 820 m/s
- Panzerungsstrecke: 1000 m/s

Regelzeiten Leitapparat:

- Öffnen: 30s linear
- Schließen: 30s linear

Modell:

In der nachstehenden Abbildung ist das hydraulische Modell dargestellt:

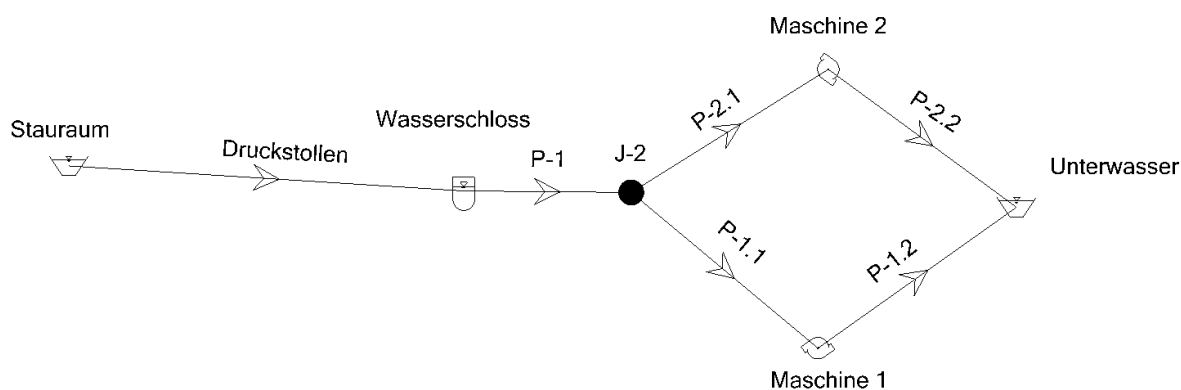


Abbildung 29: Hydraulisches Modell

Lastfälle (LF):

- 1) LF1: Lastabwurf beider Maschinen (M) bei Volllast  $2 M \rightarrow 0$
- 2) LF2: Starten beider Maschinen (M) auf Volllast  $0 \rightarrow 2 M$
- 3) LF3: Mehrfachresonanzlastfall Wasserschloss  $2M \rightarrow 0 \rightarrow 2M \rightarrow 0 \rightarrow 2M \rightarrow 0$

Ergebnisse:

Bei den Ergebnissen der Lastfälle wird die maximale und minimale Innendrucklinie entlang des Triebwasserweges (TWW) dargestellt. In einer zweiten Abbildung wird der zeitliche Verlauf der Wasserschlossschwingung dargestellt.

LF1: 2 M → 0

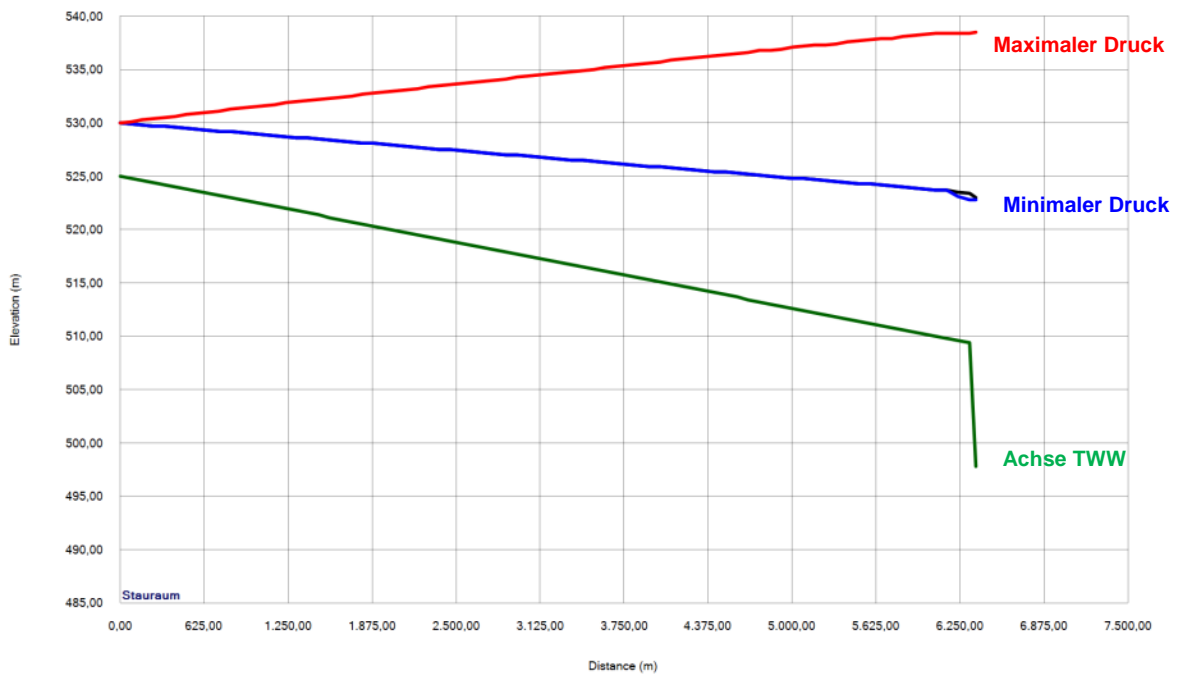


Abbildung 30: Innendrucklinie LF 1

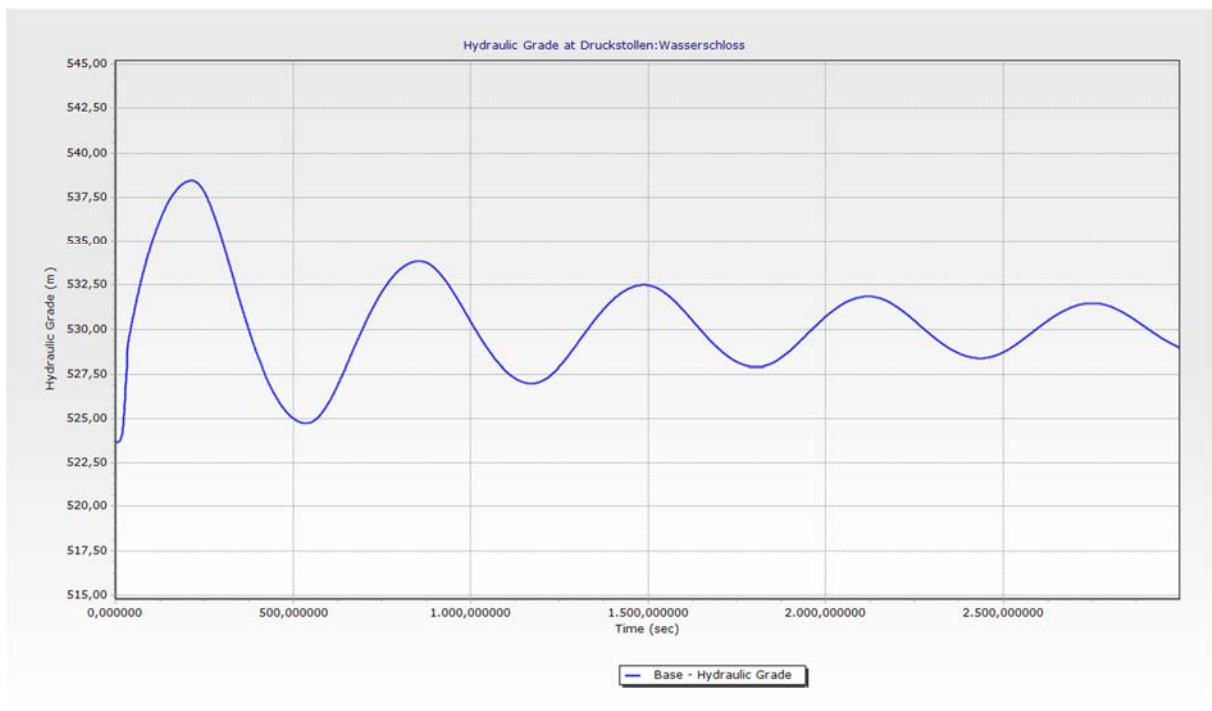


Abbildung 31: Wasserschlossschwingung LF 1

LF2: 0 → 2M

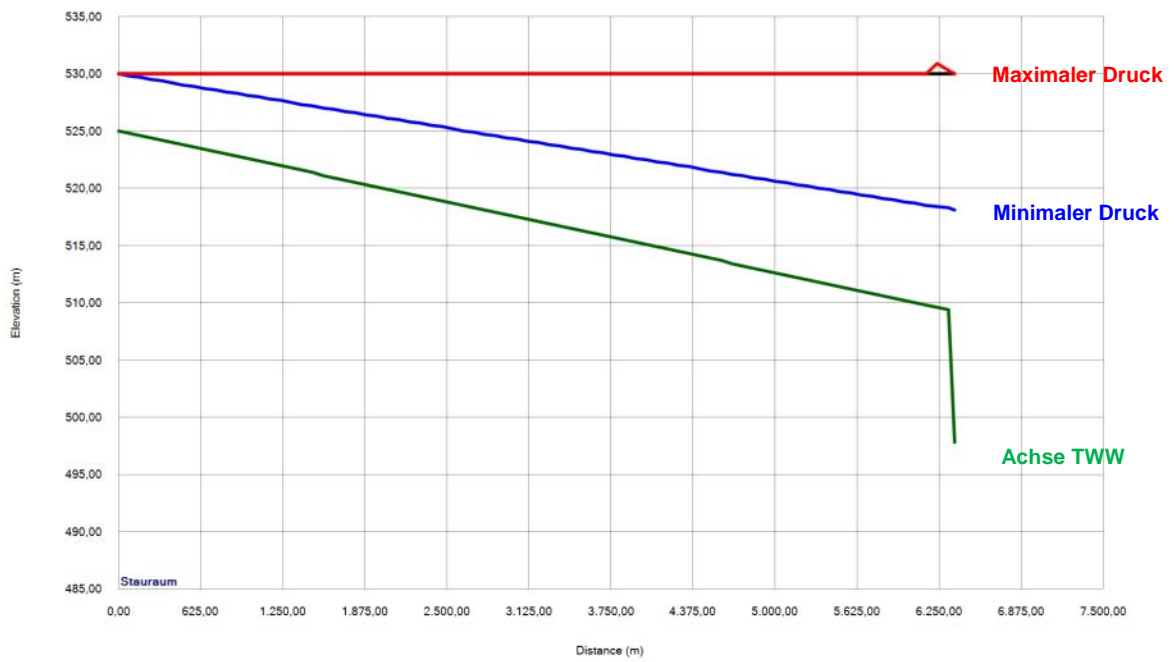


Abbildung 32: Innendrucklinie LF 2

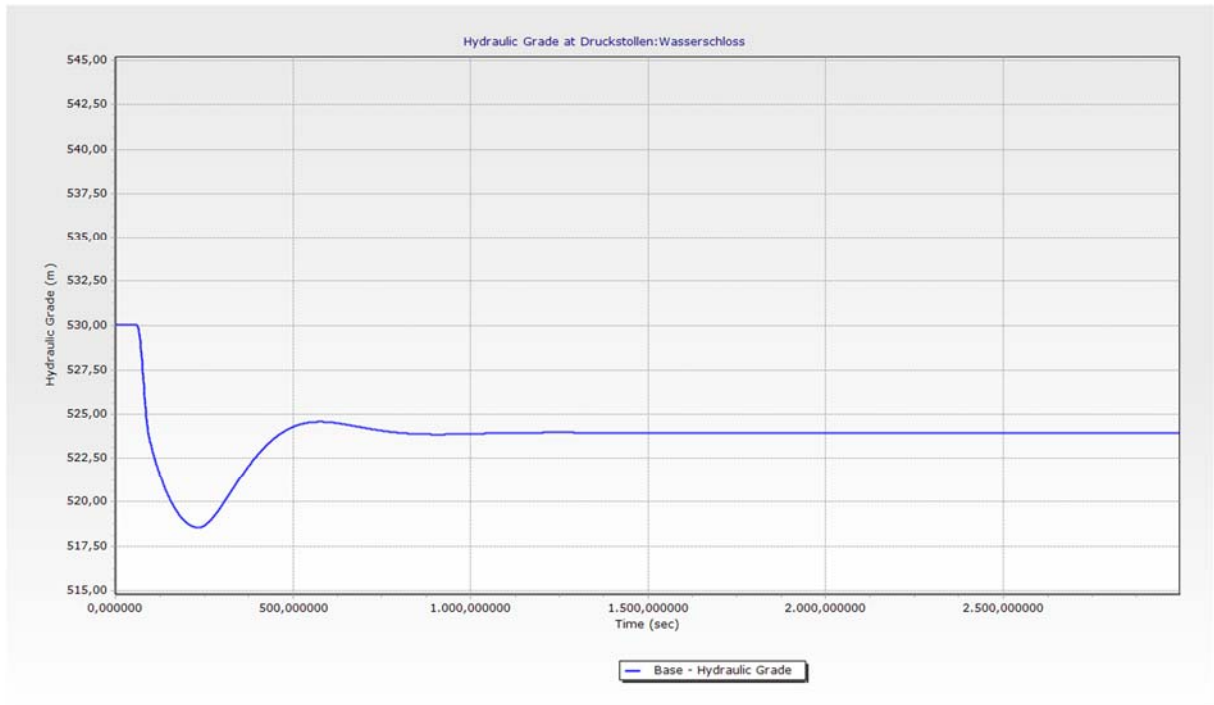


Abbildung 33: Wasserschlossschwingung LF 2

LF3: 2M → 0 → 2M → 0 → 2M → 0

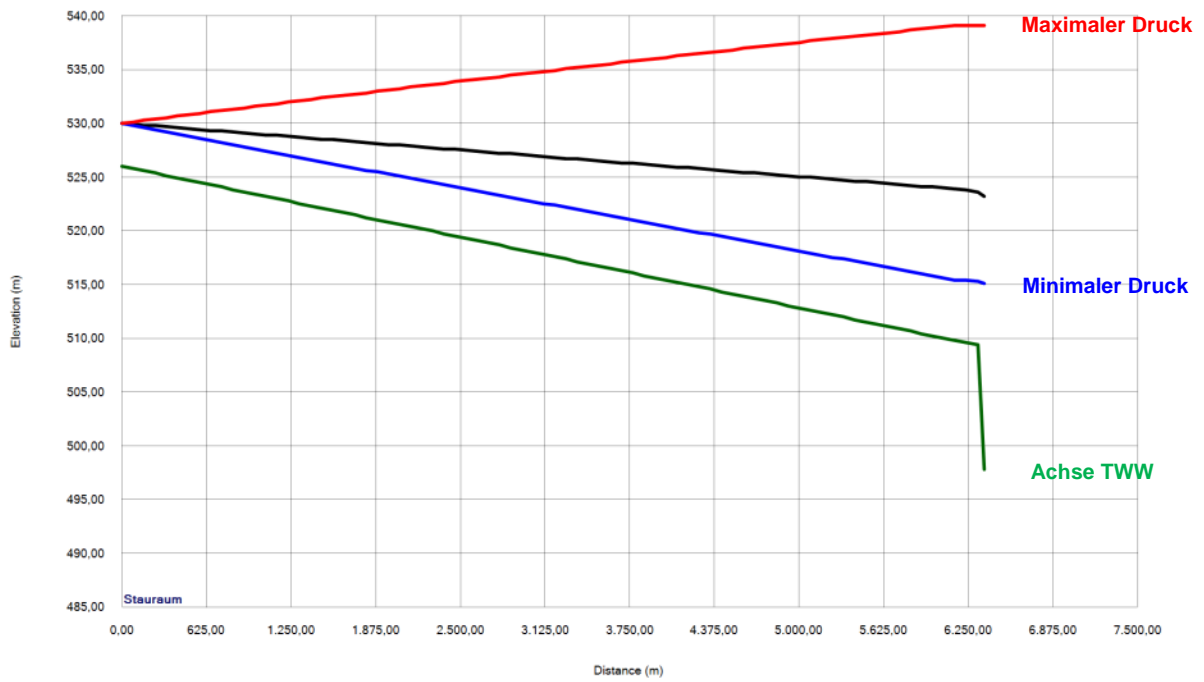


Abbildung 34: Innendrucklinie LF 3

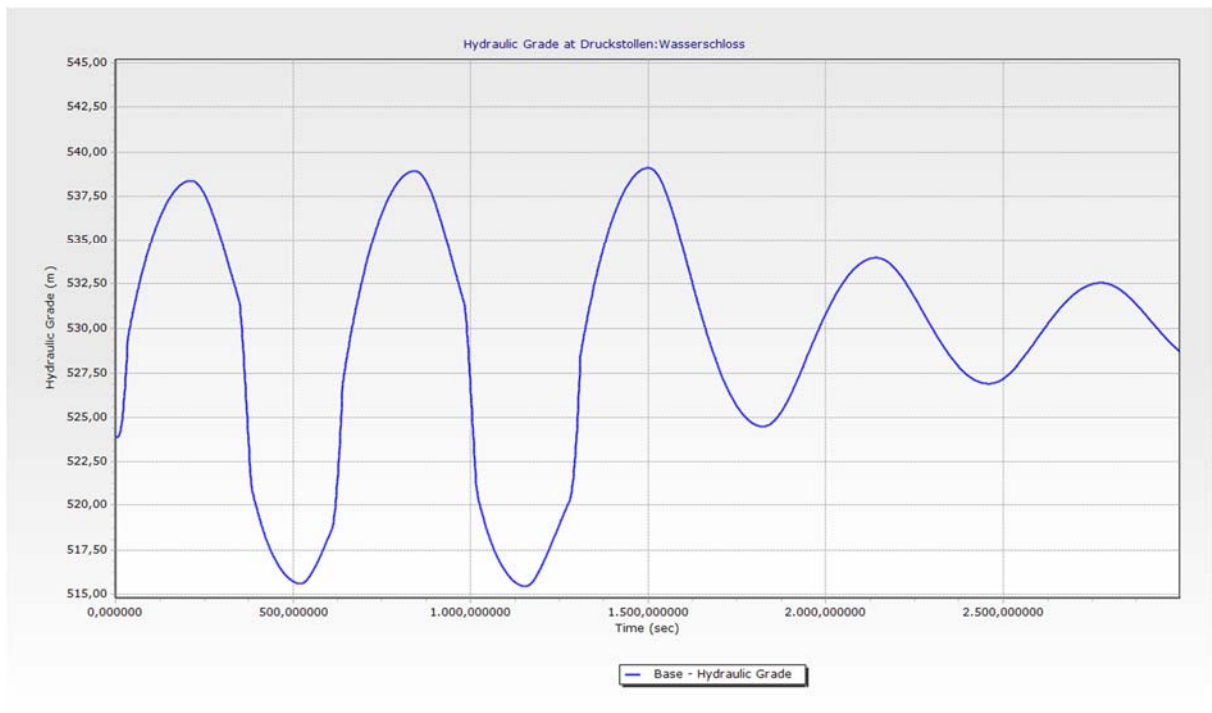


Abbildung 35: Wasserschlossschwingung LF 3



Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse:

<i>Lastfall</i>	<i>Max. Druck bei Maschine</i>	<i>Max. Aufschwingen des Wasserschlusses</i>	<i>Min. Abschwngen des Wasserschlusses</i>
LF1	40,7 mWS	538,5 m.ü.A.	523,7 m.ü.A.
LF2	33,1 mWS	530,0 m.ü.A.	518,5 m.ü.A.
<b>LF3</b>	<b>41,3 mWS</b>	<b>539,1 m.ü.A. = 538,82 m NN</b>	<b>515,4 m.ü.A. = 515,12 m NN</b>

Tabelle 11: Ergebnisse Wasserschlussberechnung

Wie aus der vorstehenden Tabelle ersichtlich, ist für die Auslegung der Lastfall 3 maßgebend.

Für die Auslegung der Wasserschlussoberkante wird durch Hinzufügen eines Sicherheitszuschlages von 3 m eine Höhenkote von 542 m.ü.A. = 541,72 m NN festgelegt.

#### 2.6.4 Zufahrtsstollen

Das Hufeisenprofil besitzt einen Kalottendurchmesser von 6 m, eine Höhe von 6 m und eine Sohlbreite von 4,50 m. Der Zufahrtsstollen verläuft im Grundriss vom Portal weg in einer 128 m langen Geraden und mündet nach einem 50 m langen Bogenabschnitt mit einem Radius von 100 m in den Triebwasserstollen ein. Der Zufahrtsstollen besitzt ein Gefälle von 10 %. Er dient einzig der Herstellung des Triebwasserstollens und wird nach dessen Fertigstellung verschlossen.

#### Konzept zur Sicherung- und Auskleidung

Die Ausbruchssicherung erfolgt mit Spritzbeton (10 – 15 cm) und Ankern nach geologischem Erfordernis. Eine Endauskleidung ist nicht vorgesehen. Der Zugangsstollen wird nach Fertigstellung der Arbeiten am Triebwasserweg aufgelassen und verplombt.

#### 2.6.5 Triebwasserstollen

Der Triebwasserstollen wird fast zur Gänze mit einer Tunnelbohrmaschine aufgeföhren und weist damit ein rundes Ausbruchprofil auf. Der vorgesehene Ausbruchsdurchmesser beträgt 5,20 m. Der Triebwasserstollen erstreckt sich über eine Gesamtlänge von 6.321 m und besitzt eine durchgehend gleichbleibende Neigung von 2,5 ‰. Er verläuft im Grundriss vom Zuleitungsbauwerk des Krafthauses weg zuerst in einer 83,6 m langen Geraden und weiter in einem 86,7 m langen Bogen mit einem Radius von 200 m. Die nächsten Teilabschnitte bilden eine weitere Gerade mit einer Länge von 3.409 m, einem Bogen mit einer Länge von 2.277 m und einem von Radius von 1.900 m und schließlich einer 464 m langen Geraden, bevor der

Triebwasserweg OW-seitig an das Verbindungsbauwerk der Wehrstelle anschließt. Über die gesamte Länge des Triebwasserstollens verlaufen auf einem mind. 3 cm starken Mörtelbett Sohlübbinge aus Stahlbetonfertigteilen. Um für die Betriebsphase im Revisionsfall die Begehbarkeit des Triebwasserstollens zu gewährleisten, wurde der Wassergraben im Sohlübbing mit 49 cm Breite und 18 cm Tiefe außermittig angeordnet. Dadurch entsteht auf einer Seite ein Gehpodest von 35 cm Breite. Das gegenüberliegende Podest ist nur 20 cm breit.

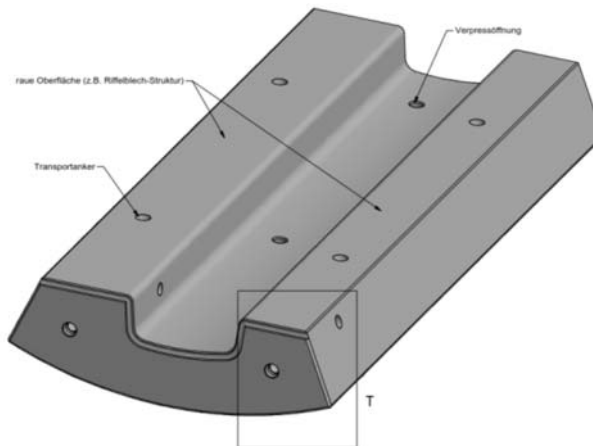


Abbildung 36: Fertigteil-Sohlübbing

### 2.6.5.1 Konzept zur Sicherung und Auskleidung im Lockermaterial

Von dem vorbereiteten Voreinschnitt im Bereich der Wehrstelle erfolgt OW-seitig, entsprechend der geologischen Prognose, auf eine Länge von ca. 260 m ein zyklischer Rohrschirmvortrieb im Lockermaterialbereich. Je nach tatsächlich angetroffenen Gebirgsverhältnissen kann die Rohrschirmstrecke kürzer oder auch länger ausfallen. Der Rohrschirmverbau besteht aus den folgenden Komponenten:

- Rohrschirm im Kalottenbereich: Selbstbohranker  $D = 114 \text{ mm}$ ,  $L = 12,0 \text{ m}$  mit  $4,00 \text{ m}$  Überlappung, Abstand radial  $0,30 - 0,40 \text{ m}$  und vertikal  $0,45 \text{ m}$ .
- Stahlgitterbogen  $50/30/20$  im Abstand von  $1,00 \text{ m}$  mit mind.  $20 \text{ cm}$  Spritzbetonschale
- Sohlausbildung mit versetztem Sohlübbing und Anschluss mit Spritz- oder Ortbeton  $D = 20 \text{ cm}$  und einer Lage Baustahlgitter AQ50

### 2.6.5.2 Konzept zur Sicherung und Auskleidung im Fels

Je nach Überlager des Stollens, Stolleninnenwasserinnendruck und angetroffener Geologie wird zwischen folgenden Sicherungen unterschieden:

- DS-PR1  
Spritzbeton  $t = 10 - 15 \text{ cm}$   
  
Die Ausbruchssicherung wird als Endauskleidung herangezogen.
- DS-PR2 und DS-PR3  
Spritzbeton  $t = 5 - 15 \text{ cm}$   
Ringbetoninnenschale mit  $t = 35 \text{ cm}$   
bzw. Spritzbeton  $t = 5 - 15 \text{ cm}$   
Dichtfolie und Polyethylen Gittermatte  
Ringbetoninnenschale mit  $t = 35 \text{ cm}$

### 2.6.6 Wasserschloss

Das Wasserschloss zweigt UW-seitig nach 178 m vom Triebwasserstollen ab und besteht aus einem durchgehend 10 % geneigten Stollen mit 2 unterschiedlichen Hufeisenprofilen. Der triebwasserseitige Abschnitt startet mit einer 301 m langen Geraden, bevor dieser in einen 59 m langen Bogen mit einem Radius von 50 m übergeht und schließlich über eine 25 m lange Gerade am Portalbauwerk des Wasserschlosses endet. Die Hufeisenprofile variieren zwischen einem Kalottendurchmesser von 6,70 m, einer Höhe von ebenfalls 6,70 m sowie einer Sohlbreite von 4,50 m und einem Kalottendurchmesser von 4,20 m, einer Höhe von ebenfalls 4,20 m sowie einer Sohlbreite von 3,50 m.

#### Konzept zur Sicherung- und Auskleidung

Abhängig von der Überlagerung des Wasserschlossstollens, den angetroffenen geotechnischen Verhältnisse beim Ausbruch und dem Innenwasserdruck werden beim Wasserschlossstollen folgende Profiltypen ausgeführt:

- WS-RP1A  
Spritzbeton  $t = 5 - 15 \text{ cm}$  und Vorsohle;  $t=10 \text{ cm}$  unbewehrt  
Spritzbetondichtschicht  $D = 10 - 15 \text{ cm}$
- WS-RP1B  
Spritzbeton  $t = 5 - 15 \text{ cm}$  und Vorsohle;  $t=10 \text{ cm}$  unbewehrt
- WS-RP2  
Spritzbeton  $t = 5 - 15 \text{ cm}$  und Vorsohle;  $t=10 \text{ cm}$  unbewehrt  
Spritzbetondichtschicht  $t = 10 - 20 \text{ cm}$

## 2.6.7 Konzept zur Auskleidung des Triebwasserweges

### 2.6.7.1 Berechnungskriterien

#### Innendruck

Der maximale Innendruck im Druckstollen wurde anhand einer Druckstoßberechnung ermittelt und ist im Längenschnitt des Triebwasserweges eingetragen. Der maximale Druck wird mit 42 mWS im Krafthausbereich angegeben.

#### Außendruck

Der Bergwasserspiegel wirkt für den Druckstollen als Außendruck. Im Triebwasserstollen beträgt der maximale Außendruck zufolge des vermuteten Bergwasserspiegels rd. 80 mWS.

#### Minimale Primärspannung

Um den Übergang von der reinen Ringbetonauskleidung auf ein dichtes Auskleidungssystem (Panzerung oder Folienstrecke) zu definieren, wird folgende Überlegung zu Grunde gelegt:

Die minimale Primärspannung im Gebirge rund um den Triebwasserweg darf nicht kleiner sein als der maximale Innendruck im Stollen. Somit ist der Effekt des „Hydro-Fracturing“ im umgebenden Gebirge, - im Falle eines Wasseraustrittes aus dem Stollen -, nicht gegeben.

Der vorgegebene Sicherheitsbeiwert beträgt  $SF = 1,3$ .

Die minimale Primärspannung (horizontale Spannung) ist als Funktion der Vertikalspannung ( $\sigma_v$ ) definiert:

$$\sigma_h = \sigma_{min} = k_0 \sigma_v \quad k_0 \dots \dots \text{Seitendruckbeiwert}$$

Somit kann man das Verhältnis: Überlagerung  $\leftrightarrow$  Innendruck mit folgender Formel beschreiben:

$$S_F = \frac{k_0 \cdot \gamma_r \cdot h_r}{\gamma_w \cdot h_w}$$

$\gamma_r \dots \dots$  Wichte des Fels 2,6 to/m<sup>3</sup>

$h_r \dots \dots$  Überlagerung [m]

$h_w \dots \dots$  Innendruck (mWS)

Bei einem Seitendruckbeiwert des Gebirges von  $k_0 = 0,50$  entspricht die minimale Primärspannung (Überlagerung) dem maximalen Innendruck im Stollen; d.h. vom

Stollenportal bis zu jener Station, bei der die Geländelinie die maximale Innendrucklinie schneidet, ist ein dichtes Auskleidungssystem vorzusehen.

Ein höherer Seitendruckbeiwert des Gebirges erlaubt einen höheren Innendruck als die minimale Primärspannung, d. h. die maximale Innendrucklinie kann die Geländelinie übersteigen. Bei einem Seitendruckbeiwert von  $k_0 = 0,75$  beispielsweise kann der Innendruck das 1,5 fache der Überlagerung betragen. Dadurch würde sich ausgehend vom Portal der Stollenabschnitt, in dem ein dichtes Auskleidungssystem vorzusehen wäre, verkürzen.

Unter Beibehaltung des Schnittpunktes maximale Innendrucklinie – Geländelinie würde sich andererseits bei höherem Seitendruckbeiwert von  $k_0 = 0,75$  die Sicherheit entsprechend auf  $SF = 1,95$  erhöhen.

### **2.6.7.2 Kriterien für die Wahl der Stollenauskleidung**

Unter den zuvor erläuterten Gesichtspunkten, werden für die Festlegung der Auskleidung des Druckstollens folgende Kriterien angesetzt:

- §1 Stollenabschnitte, in denen die maximale Innendrucklinie die Geländelinie übersteigt, werden mit einer bewehrten Innenschale (Rissbreitenbeschränkung 0,2mm) bzw. mit einer Stahlpanzerung ausgeführt.
- §2 Stollenabschnitte, in denen die maximale Innendrucklinie innerhalb der Geländelinie liegt, jedoch den vermuteten Bergwasserspiegel übersteigt, werden mit einer Ringbetonauskleidung mit Dichtfolie ausgeführt.
- §3 Stollenabschnitte die eine Störung durchqueren bzw. in der Überlagerungsstrecke nach der Wasserfassung, werden mit einer Ringbetonauskleidung ohne Dichtfolie ausgeführt. Hier liegt der vermutete Bergwasserspiegel immer über dem maximalen Innendruck.
- §4 In Stollenabschnitten, in denen die maximale Innendrucklinie innerhalb des vermuteten Bergwasserspiegels liegt (der maximale Innendruck ist immer  $\leq 10$  bar), wird die Vortriebssicherung als Endauskleidung belassen.

Es wird demnach für die Länge des Stollenabschnittes mit dichtem Auskleidungssystem unter Annahme eines theoretischen und vorsichtigerweise niedrig angesetzten Seitendruckbeiwertes von  $k_0 = 0,50$  das Kriterium der minimalen Primärspannung mit einer Sicherheit von  $SF = 1,30$  eingehalten.

Entsprechend der großen Überlagerung beim Übergang von der Stahlpanzerung auf eine Ringbetonauskleidung mit Foliendichtung, den steilen Hangflanken, der Lithologie und der Gebirgscharakteristik ist ein deutlich höherer Seitendruckbeiwert als  $k_0 = 0,50$  zu erwarten.

### **2.6.7.3 Ringbetonabschnitte mit bewehrter Innenschale**

Der Übergang zu den Stollenabschnitten mit Ringbetonauskleidung gem. §1 wird bestimmt durch den Schnittpunkt der maximalen Innendrucklinie und dem Gelände. Dieser Abschnitt wird von Stat. 6+145 bis 6+300 ausgeführt. Im Anschluss d.h. nach Stat. 6+300 wird der Triebwasserweg gepanzert ausgeführt.

Die bewehrte Betoninnenschale wird mit einer Stärke von 35 cm hergestellt. Die Bewehrung wird auf den maximalen Innendruck ausgelegt, wobei eine Rissbreitenbeschränkung von 0,2 mm eingehalten wird.

In den gesamten bewehrten Ringbetonabschnitten ist eine First- und Kontaktinjektion über 0,5 m tiefe Bohrlöcher auszuführen, um eine vollständige Bettung der Auskleidung zu gewährleisten.

### **2.6.7.4 Ringbetonabschnitte mit Dichtfoliensystem**

Der Übergang zu den Stollenabschnitten mit Ringbetonauskleidung und Dichtfoliensystem gem. §2 bestimmt auch den Fräsbeginn für den TBM-Vortrieb.

Für die Bau- und Betriebsphase werden in der Sohle Betonfertigteil-Tübbinge in einem 3 cm Mörtelbett versetzt. Sie haben einen außermittigen Wassergraben mit 49 cm Breite und 18 cm Tiefe, und weisen eine Mindeststärke von 25 cm auf. An die Sohltübbinge schließt die Ringbetonauskleidung an, die je nach Vortriebsklasse eine Stärke von 25 ÷ 35 cm hat.

Die seitlichen Podeste der Sohltübbinge erlauben sowohl die Begehung des Stollens bei Revisionen bzw. bei periodischen Entleerungen, als auch die Befahrung mit Spezialfahrzeugen.

Herstellung: Auf den vorbereiteten Spritzbetonuntergrund wird als Abdichtungsträger eine Polyethylen-Gittermatte appliziert, die ein wirksames Ausbreiten des Injektionsgutes bei der vorgesehenen Ringspaltinjektion gewährleistet, und als Schutz für die Dichtfolie gegen die Vortriebssicherung dient. Als Dichtebene kommen Kunststoff-Dichtungsbahnen aus PVC mit 3 mm Stärke und Signalschicht zum Einsatz, die mittels Heißluft verschweißt werden. Die (rote) Signalschicht zeigt eventuelle Beschädigungen im Zuge des Baubetriebes auf. Unter den Sohltübbingen kann entweder im Zuge des Vortriebes ein Folienstreifen mitverlegt werden,

oder die Tübbinge müssen für die Folienverlegung herausgenommen und neu versetzt werden.

Infolge des höheren Innendruckes im Druckstollen im Verhältnis zum Bergwasserspiegel würde es zu Zugspannungen in der Ringbetonauskleidung kommen. Um eine Rissbildung möglichst zu verhindern, wird die Ringbetonauskleidung mittels mehrstufiger Injektion vorgespannt, die folgendermaßen ausgeführt wird:

- Firstkontaktinjektion: die Injektion eines möglichen Absetzspaltes in der Stollenfirste, der im Zuge der Einbringung des Ringbetons hinter dem Schalwagen entstehen kann, erfolgt entweder über in der Firste längslaufend versetzte Manschetteninjektionsschläuche oder über Bohrungen mit 0,5 m Tiefe im Fels und Längsabstand 3,0 m. Der injektionsdruck beträgt 6 bar.
- Vorspanninjektion: Der Spalt zwischen der Dichtfolie und dem Spritzbetonuntergrund wird ohne Aufbohren über Injektionsstutzen injiziert, wobei die Gittermatte ein möglichst gleichmäßiges Ausbreiten des Injektionsgutes ermöglichen soll. Die Injektionsstutzen sind als 3er-Sterne angeordnet, die im Abstand von 3,0 m wechselweise auf Lücke verschwenkt sind. Die Injektion erfolgt mit einem abgestuften Druck von max. 20 bar, der ein Überdrücken der Zugspannungen infolge Innendruckes gewährleistet. Um eine möglichst radial-symmetrische Belastung zu erreichen, werden alle 3 Injektionsstutzen eines 3er-Sternes gleichzeitig beaufschlagt. Die Ringbetonschale wurde mit der Mindeststärke von 35 cm so ausgelegt, dass ein maximaler Injektionsdruck von 25 bar unter Einhaltung der entsprechenden Sicherheitsbeiwerte aufgenommen werden kann.
- Gebirgsinjektion: über die Injektionsstutzen werden radiale Bohrungen mit 3,0 m Tiefe im Fels hergestellt. Im 35 cm starken Ringbeton wird jeweils ein Packer gesetzt und die Injektion ausgeführt. Dadurch wird einerseits der den Hohlraum umgebende Gebirgstragring verbessert, und andererseits der Ringspalt nochmals beaufschlagt und nachinjiziert. Der Injektionsdruck beträgt 25 bar.

Derzeit wird nicht davon ausgegangen, dass ein solcher Abschnitt notwendig sein wird. Sollte sich aber herausstellen, dass in Abschnitten der Bergwasserspiegel niedriger zu liegen kommt als angenommen kommt dieses System zum Einsatz.

#### **2.6.7.5 Ringbetonabschnitte ohne Dichtfoliensystem**

Der Übergang zu den Stollenabschnitten mit Ringbetonauskleidung ohne Dichtfoliensystem gem. §3 wird bestimmt durch den Schnittpunkt der maximalen Innendrucklinie und dem vermuteten Bergwasserspiegel.

Auch im Bereich der Überlagerungsstrecke beim Einlauf sowie in den Bereichen in denen der Stollen Störzonen durchquert, ist eine Ringbetoninnenschale vorgesehen.

Das Regelprofil entspricht demjenigen wie im Kapitel zuvor beschrieben, lediglich kommt kein Dichtfoliensystem zum Einsatz.

In den folgenden Abschnitten ist eine Ringbetoninnenschale ohne Dichtfolie vorgesehen:

- Überlagerungsstrecke nach Einlaufbereich: Stat. 0+0 bis ~ 0+418
- Bereiche mit Störzonen: 4 x etwa 100 m

Der vermutete Bergwasserspiegel ist in diesen beiden Abschnitten höher als die maximale Innendrucklinie, weshalb kein Dichtsystem erforderlich ist. Grundsätzlich wäre wegen der Vermeidung möglicher Wasserverluste im Druckstollen überhaupt keine Auskleidung erforderlich. Bei Stollenentleerungen bzw. bei betrieblichen Schwankungen des Betriebsspiegels könnte es jedoch durch die Druckänderungen zu Verbrüchen bei Stollen ohne Auskleidung bzw. nur mit der Vortriebssicherung belassenem Stollen kommen. Daher wurde entschieden, in diesen Bereichen Ringbetonabschnitte auszuführen.

In den gesamten Ringbetonabschnitten ohne Dichtfoliensystem ist ebenfalls eine Firstkontaktinjektion über 0,5 m tiefe Bohrlöcher auszuführen, um eine vollständige Bettung der Auskleidung zu gewährleisten.

#### **2.6.7.6 Stollenabschnitte ohne zusätzliche Auskleidung**

Der Übergang zu den Stollenabschnitten ohne zusätzliche Auskleidung gem. §4 wird dadurch bestimmt, dass der maximale Innendruck  $\leq 10$  bar ist. Das Regelprofil hat je nach Vortriebsklasse einen lichten Innendurchmesser von  $\varnothing_i = 4,90 \div 5,00$  m.

Die für den Vortrieb verlegten Sohl-tübbinge verbleiben auch für die Betriebsphase als Gehweg bzw. Fahrbahn, allerdings wird ein modifizierter Tübbingtyp verwendet, bei dem die Mindeststärke im Bereich unter dem Wassergraben nur 15 cm beträgt, anstelle der 35 cm in den Ringbetonstrecken.

Auf ein nachträgliches Ausbetonieren der Zwickel beidseitig der Tübbinge wird verzichtet, weil die Gefahr besteht, dass sich in der Betriebsphase Betonteile ablösen und zu Maschinenschäden beim Kraftwerk führen. Es wird auch keine wesentliche Verbesserung für Stollenbefahrungen/-begehungen erreicht.



Dieser Abschnitt wird von Station etwa 0+418 bis 6+145 ausgeführt. Einzig in den Bereichen mit Störzonen wird eine Auskleidung mit Ringbeton ausgeführt. Hierzu siehe auch die Beschreibungen in den Kapiteln zuvor.

### 2.6.7.7 Übersicht zu den gewählten Auskleidungstypen

Die folgenden Auskleidungstypen kommen im Druckstollensystem zur Ausführung:

- |                             |                               |               |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------|
| • Stat. 0+000 bis 0+418     | Ringbeton ohne Dichtfolie     | L = 418 m     |
| • Störzonen 4 Stück         | Ringbeton ohne Dichtfolie     | L = 4 x 100 m |
| • Stat. 0+418 bis 6+145     | keine zusätzliche Auskleidung | L = 5327 m    |
| • Stat. 6+145 bis 6+300     | Ringbeton bewehrt             | L = 155 m     |
| • Stat. 6+300 bis Krafthaus | Panzerung                     | L = 70 m      |

## 2.7 Ableitung Kläranlage Unken

Planbeilagen:	B_02_07_01	Lageplan Pumpenschacht + Pumpleitung
	B_02_07_02	Grundriss und Schnitte Pumpenschacht

### 2.7.1 Lage und Flächenanspruch

Die Anlagenteile der Pumpanlage und der zugehörigen Druckleitung befinden sich in Österreich. Der Flächenanspruch wird wie folgt dargestellt:

Grundstücke dauernd beansprucht	218 m <sup>2</sup>
Straßen und Wege dauernd beansprucht	-
Grundstücke vorübergehend beansprucht	478 m <sup>2</sup>
Straßen und Wege vorübergehend beansprucht	siehe Zufahrt rechtes Ufer zu Wehrstelle

Details zur Grundinanspruchnahme sind im GIA Operat (siehe Teil C der Antragsunterlagen) enthalten.

### 2.7.2 Funktionsbeschreibung

Die Einleitung der Wässer aus der Kläranlage Unken erfolgt zurzeit orographisch rechts ca. bei Fkm 32.447. Um die Einleitung der Wässer ins Restwasser und die damit verbundene geringere Verdünnung zu vermeiden, wird das gereinigte Abwasser aus der Kläranlage über ein Pumpwerk und eine Druckleitung zum Einlauf des Wasserkraftwerkes Schneizlreuth geführt.

Orographisch rechts des Salzachdükers, nach dem bestehenden Revisionssschachts 50100-0040 wird ein Überleitungsbauwerk eingebunden. Bei geöffneter Armatur läuft das gereinigte Abwasser wie im Ist-Zustand zum bestehenden Vorfluter in die Saalach ab. Bei geschlossener Armatur läuft das Wasser über einen Überlauf dem Pumpschacht zu. Vom Pumpschacht wird die Druckleitung rechtsufrig bis zum Sandfang der Wehrstelle geführt. Über diese Druckleitung werden die geklärten Abwässer aus der Kläranlage Unken in Betriebsfall in das Becken der Sandfalle verpumpt und in weiterer Folge über den Triebwasserweg bis ins UW des Krafthauses geführt.

Übersteigt die Restwassermenge unterhalb der Wehranlage den Wert von 16 m<sup>3</sup>/s (Zufluss zur Wehranlage 44 + 16 = 60 m<sup>3</sup>/s) wird von einer ausreichenden Verdünnung ausgegangen.

In diesem Fall ist kein Pumpbetrieb mehr erforderlich und das gereinigte Abwasser wird wie im Ist-Zustand dem Vorfluter Saalach zugeführt.

Wenn das Wasserkraftwerk Schneizlreuth außer Betrieb ist (z.B. bei zu geringer Wasserführung, Revisionen o.ä.) wird das gereinigte Abwasser bei geöffneter Armatur wie im Ist-Zustand in die Saalach abgeleitet.

### **2.7.3 Pumpenauslegung**

Als Auslegungskriterien für die Pumpanlage wurden die folgenden Durchflüsse verwendet:

Auslegungswassermenge: 250 l/s

Wassermenge im Standardbetrieb: 125 l/s

Entsprechend wurde eine Anlage mit 3 Pumpen gewählt. Mit Pumpe 1 können 125 l/s gepumpt werden, mit Pumpe 1 und 2 kann die Auslegungswassermenge von 250 l/s gepumpt werden und Pumpe 3 dient als Reserve bei Ausfall von Pumpe 1 oder 2.

Zur Reduzierung der Pumpleistung und damit der Betriebskosten, wurde die Druckleitung mit Innendurchmesser 409mm aus PE-HD gewählt. Entsprechend sind 2 Pumpen mit 30 kW Leistung erforderlich.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass aus dem Abwasser Gase austreten, die zu einer explosiven Atmosphäre im Pumpschacht führen. Daher wird der Schacht über 2 Rohrleitungen DN 300 belüftet und das Pumpwerk innen als EX-Zone 2 behandelt.

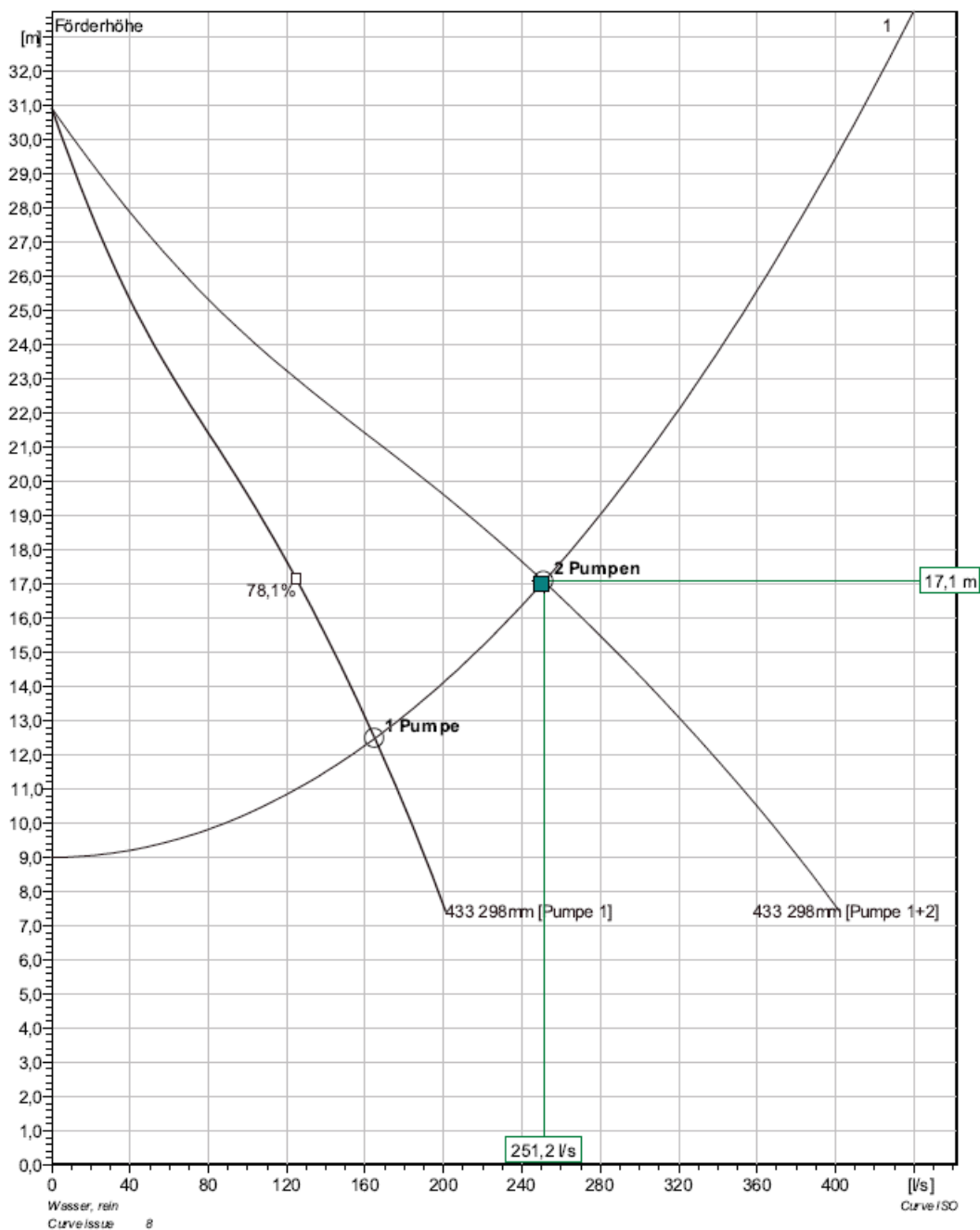


Abbildung 37: Pumpenkennlinie Abwasserpumpen

### 2.7.4 Pumpwerk

Der Schacht für das Pumpwerk besteht aus einem bewehrten Betonfertigteilschacht mit Einstieg und Einbringöffnungen. Die Innenabmessungen des Schachts betragen 3,70 m x 3,00 m. Die Pumpwassermenge wird über 2 Pumpen in die Pumpleitung verpumpt. Darüber hinaus ist Platz für eine Reservepumpe vorgesehen.

Die Steuerung des Pumpwerkes erfolgt von der Wehrstelle über einen Lichtwellenleiter (LWL), welcher in die Künette der Pumpleitung eingelegt wird. Zur Redundanz wird entweder eine

Funkstrecke oder eine Anbindung an das öffentliche Datennetz im Bereich des Pumpwerks ausgeführt.

Die Stromversorgung erfolgt von einer Anschlussstelle der Salzburg AG an das 400V Netz. Die Salzburg Netz GmbH stellt dazu den Stromanschluss am Anschlusskasten her.

Das Pumpwerk wird im Hochwasserfall überflutet, daher ist der Lastfall Auftrieb berücksichtigt und die Deckel in druckdichter Ausführung vorgesehen. Der Steuerungskasten wird hochwassersicher im Bereich der Zufahrtsstraße platziert.

### **2.7.5 Überleitungsbauwerk**

Der Schacht für das Überleitungsbauwerk besteht aus einer bewehrten Betonfertigteilkonstruktion mit Einstieg und Einbringöffnungen.

Bei geöffneter Armatur im Überleitungsbauwerk (z.B. während die Restwassermenge den Wert von 16 m<sup>3</sup>/s übersteigt oder kein Wasser über den Triebwasserweg abgeführt wird) durchströmt das Wasser dieses Bauwerk wie im Ist-Zustand über das Betongerinne.

Wird die Armatur geschlossen, strömt das Wasser über die Verbindungsleitung dem Pumpschacht zu und wird über diesen ins Oberwasser verpumpt. Bei Ausfall der Pumpen und/oder des Armaturenantriebs (z.B. Stromausfall oder Störung) kann das Wasser im Pumpschacht und im Überleitungsbauwerk bis zum Notüberlauf ansteigen und dort die geschlossene Armatur umgehen und dem bestehenden Vorfluter zufließen.

Das Überleitungsbauwerk kann im Hochwasserfall überflutet werden, daher ist der Lastfall Auftrieb berücksichtigt und die Deckel in druckdichter Ausführung vorgesehen. Die Steuerung erfolgt vom Steuerungskasten des Pumpschachts aus.

### **2.7.6 Pumpleitung**

Über die ca. 1.000 m lange Druckleitung wird das Abwasser im Pumpbetrieb vom Pumpschacht in den Auslauf bei der Sandfalle verpumpt. Die Leitung wird zum überwiegenden Teil im bestehenden Forstweg verlegt.

Die Druckleitung wird aus PE-HD mit einem Innendurchmesser von 400 mm ausgeführt. Die Rohrwandstärke wird vom Rohrhersteller so festgelegt, dass das Rohr den Belastungen aus dem Schwerverkehr auf dem Forstweg und dem Innendruck standhält. Die Rohrleitung wird frostsicher mit einer Mindestüberdeckung von 1,30 m verlegt.

Zur Inspektion und Reinigung der Leitung wurden in der Rohrleitung 3 druckdicht verschraubte Revisionsöffnungen angeordnet. Die Zugänglichkeit der Revisionsöffnungen wird über Betonfertigteilschächte Durchmesser 1000mm gewährleistet. Die Schächte sind

über Einstiegsöffnungen Durchmesser 600 mm zugänglich, welche im Straßenbereich für die Belastungsklasse D 400 ausgelegt werden.

Die Ausleitungsstelle der Pumpleitung befindet sich in der Sandfalle und ist durch eine Rückschlagklappe gesichert.

### **3 BAUPHASE**

#### **3.1 Terminablaufplan Generell**

Planbeilagen: B\_03\_01\_01 Terminablaufplan Bauphase

Die gesamte Bauzeit wird mit 2,5 Jahren abgeschätzt.

Die im Terminablaufplan abgeschätzten Bauzeiten beruhen auf Erfahrungswerten ähnlicher Projekte. Aufgrund der nicht exakten Vorhersehbarkeit einzelner Bauabläufe und dem Auftreten unvorhersehbarer Ereignisse (z.B. Hochwässer) kann es zu Abweichungen im zeitlichen Bauablauf kommen.

Für die Errichtung des KW-Schneizlreuth werden in unmittelbarer Nähe der Hauptbauwerke 3 Baulager eingerichtet. Von diesen Baulagern aus werden sämtliche Baubereiche (Wehrstelle, Triebwasserweg, Krafthaus, ...) bedient.

Im Bereich des Krafthauses wird eine temporäre Baustraße errichtet über die die Massentransporte abgewickelt werden.

In diesem Kapitel werden die erforderlichen infrastrukturellen und technischen Maßnahmen zur Umsetzung des Kraftwerkes Schneizlreuth beschrieben.

#### **3.2 Projektinfrastruktur**

##### **3.2.1 Verkehrserschließung generell**

Ziel eines Verkehrskonzeptes ist es, eine Grundlage für die logistische Abwicklung des Baustellenverkehrs zur Verfügung zu stellen. Dabei soll den Anforderungen eines sicheren, ressourcenschonenden, Mensch und Umwelt so gering als möglich belastenden Baustellenverkehrs entsprochen werden.

Die Abwicklung des straßengebundenen Bauverkehrs erfolgt bevorzugt über das hochrangige Straßennetz. Damit soll dem Ziel eines möglichst flüssigen Verkehrsablaufs mit geringerem Treibstoffverbrauch Rechnung getragen werden.

Zur Trennung bzw. zur Sicherung des Individualverkehrs vom Baustellenverkehr werden Abplankungen und Bauzäune errichtet. Im Bereich der Baugruben ist jedenfalls eine vollständige Trennung des Baustellenverkehrs vom Individualverkehr vorgesehen. Notwendige Kreuzungspunkte werden beschildert und/oder abgesichert.

### 3.2.2 Temporäre Baustraßen

Als temporäre Baustraßen werden vorwiegend bestehende Wege und öffentliche Straßen verwendet und adaptiert.

In Deutschland sind dies:

- Die temporäre Bauzufahrt - mit Abzweig von der B 21 - bis hin zur Baustelle Krafthaus und Triebwasserstollen
- Der Sichlerweg vom Westen als öffentlicher Wald/Feldweg der Gemeinde Schneizlreuth bis zum Abzweig des Holzbringungsweges des „Sichlerbauern“.
- Der bestehende Holzbringungsweg des „Sichlerbauern“ zum Wasserschlossportal.

In Österreich sind dies:

- Die Genossenschaftsstraße Köstlerweg und Entachner Waldweg als temporäre Bauzufahrt zur Baustelle Wehranlage und Einlauf.

Die Baustraßen sind in der Regel einspurig befahrbar, 3,0 bis 3,5 m breit und erhalten entsprechend ihrer Einsehbarkeit alle 100 - 200 m Ausweichen. Diese sind ca. 20 m lang und 4 m breit. Die temporären Baustraßen werden weitestgehend mit einer verdichteten Kiestragschicht ausgeführt. Um die Staubbildung zu verhindern, werden an trockenen Tagen die Baustraßen ausreichend befeuchtet.

Die Feldwegabschnitte mit Schotteroberfläche müssen für den Einsatz als Baustraße durch Einbau von neuem Schottermaterial verbessert bzw. verbreitert werden.

### 3.2.3 Baustraßen allgemein

Verschmutzungen von öffentlichen Straßen durch den baustellenbedingten Verkehr werden nach dem Stand der Technik vermieden (regelmäßiges Kehren). Alle befestigten Fahrwege innerhalb des Baustellenbereichs werden regelmäßig von Erdmaterial befreit. An trockenen Tagen werden nicht asphaltierte Fahrwege während der Benutzungszeit feucht gehalten.

Zur sicheren Vermeidung von Staubbildung werden alle Baustraßen regelmäßig befeuchtet. Diese Maßnahme wird in den Bauverträgen mit den ausführenden Firmen vertraglich geregelt.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit für alle Fahrzeuge auf allen Fahrwegen innerhalb des Baustellenbereiches wird auf 30 km/h beschränkt.



### 3.2.4 Baustellenverkehr

#### 3.2.4.1 Bauzufahrt zum Krafthaus über die B 21

Die Bauzufahrt zum Krafthausbereich erfolgt über die B 21 und beginnt ca. 250 m vor der Brücke über die Saalach mit einer Einbindung für den zufahrenden und abfahrenden Baustellenverkehr. Die Einbindung in die B 21 wird mit entsprechenden Schleppkurven ausgeführt. Von der Einbindung führt die Bauzufahrt mit einer nutzbaren Breite von 3,50 m entlang des rechten Ufers unter der Brücke der B 21 durch und schließt nach ca. 600 m an den bestehenden Sichlerweg an.

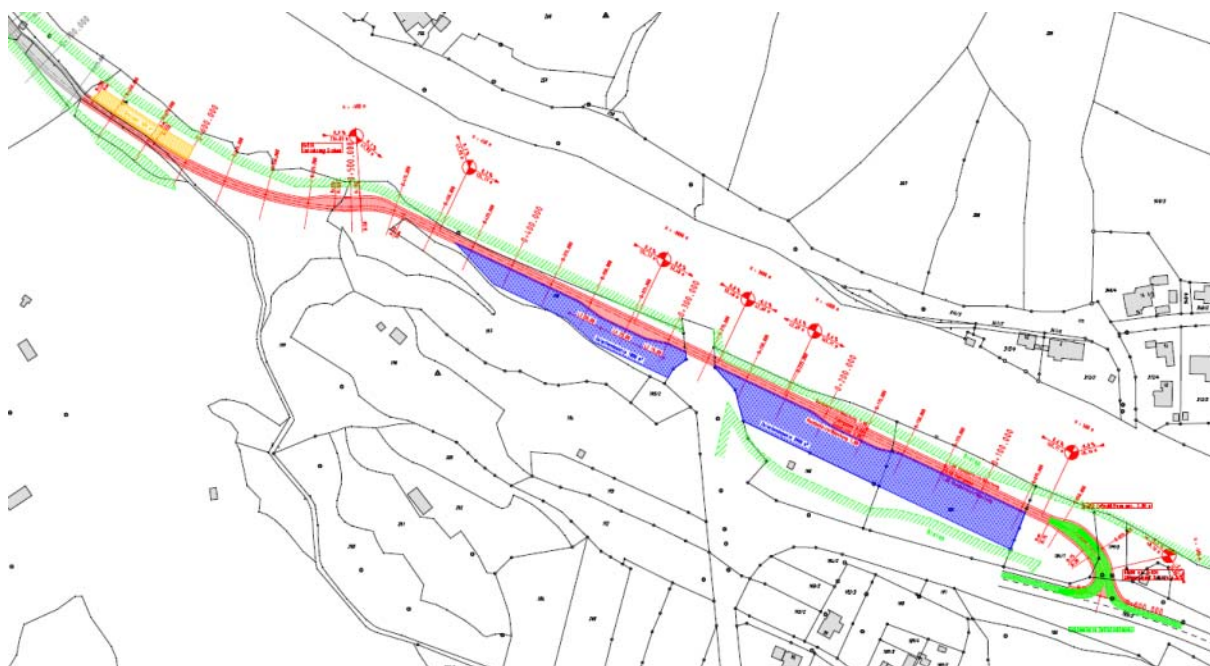


Abbildung 38: Übersichtslageplan temporäre Bauzufahrt Krafthaus Baustelle

Um die Hochwasser Sicherheit der geplanten temporären Bauzufahrt im Abschnitt von der Einfahrt bis zur Unterführung unter der Brücke der B 21 zu gewährleisten wird eine Straßenhöhe von mind. 498,7 mü.A = 499,0 m NN hergestellt werden. Damit wird die Sicherheit gegenüber einem HQ 5 Hochwasser (400 m<sup>3</sup>/s ohne Klimazuschlag) erreicht. Sollten während der Bauzeit größere Hochwässer als ein HQ 5 auftreten, wird die Zufahrt temporär gesperrt. In diesem selten eingestuften Fall besteht die Möglichkeit den bestehenden und für öffentliche Nutzung gewidmeten Sichlerweg als Notzufahrt zu benutzen.

Der 2,5 m breite Sichlerweg wird im Bereich der KH Baustelle während der Bauphase auf 3,5 m verbreitert und mit Ausweichen versehen. Die Zufahrt zum Krafthaus ist insgesamt rd. 1 km lang. Die Bauzufahrt erhält eine befestigte Fahrbahn (Asphaltierung nur in Teilstrecken, wenn erforderlich), die Einbindung in das öffentliche Straßensystem wird regelmäßig gereinigt um eine Verschmutzung durch den Baustellenverkehr zu vermeiden.

Das Konzept zur Abwicklung der Massentransporte (Aushub Krafthaus und Ausbruch Triebwasserstollen) ist im Kapitel 3.2.8 erläutert. Es ist vorgesehen, dass für das kontinuierlich anfallende Ausbruchsmaterial aus dem Stollen ein ausreichend dimensioniertes Zwischenlager angeordnet wird. Damit wird sichergestellt, dass zum Abtransport des Materials die Ruhezeiten eingehalten werden können.

#### **Abschätzung des Verkehrsaufkommens über die gesamte Bauzeit:**

Für die Abschätzung des Verkehrsaufkommens wurden folgende Grundlagen und Annahmen verwendet:

Konzept Materialbewirtschaftung Dokument Nummer B\_99\_01\_02 (siehe Teil C)

Gesamtsumme der Tonnage Krafthaus und Triebwasserstollen (95%): 553.040 Tonnen.

Mit einem mittleren Transportgewicht für LKW/Schwertransporte 20 to/Fahrt errechnen sich **27.700 Fahrten**. Diese Anzahl entspricht 75 % der Gesamtfahrten nach der unten stehenden Tabelle.

Aufteilung in 3 Kategorien nach einschlägigen Projekterfahrungen aus vergleichbaren Projekten:

LKW / Schwertransporte	75 %
Personentransporte	15 %
Servicefahrten	10 %
Summe Fahrten	100 %

Tabelle 12: Kategorien Baustellenverkehr Krafthaus & Triebwasserstollen

**Mit den getroffenen Annahmen wird für die Bauphase nachstehendes Verkehrsaufkommen abgeschätzt:**

- **LKW- und Schwerlasttransporte – ca. 27.700 Fahrten.**  
Die LKW Fahrten verteilen sich auf 20 Baumonate. Die größte Frequentierung wird zwischen dem Monat 10 des 1. Baujahres und des Monats 10 des 2. Baujahres erwartet.
- **Personentransporte – ca. 5.500 Fahrten.** Die Personenfahrten verteilen sich auf 30 Baumonate ab Monat 2 des 1. Baujahres.
- **Servicefahrten – ca. 3.700 Fahrten.** Die Service Fahrten verteilen sich auf 30 Baumonate ab Monat 2 des 1. Baujahres.
- **Gesamtfahrten – ca. 36.900 Fahrten**

**3.2.4.2 Bauzufahrt zur Baustelle Wasserschloss**

Der Ausbruch des Wasserschlosses erfolgt fast zur Gänze unterirdisch über den Triebwasserstollen. Lediglich das Portal des Wasserschlosses im Überlagerungsbereich wird von Westen erschlossen. Die Bauzufahrt führt über die bestehende Saalachbrücke in Schneizlreuth vorbei am Hof des „Sichlerbauern“ bis zum bestehenden Holzbringungsweg des „Sichlerbauern“ und auf diesem ca. 300 m weiter bis zur Baustelle des Wasserschlossportals.

Die wesentlichen Bauarbeiten für das Wasserschloss wie Felsausbruch, schweres Gerät für die Sicherungs- und Auskleidungsmaßnahmen werden von „innen“ (erschlossen über den Zugangstollen beim Krafthaus) abgewickelt. Nur für das Portalbauwerk selbst (Voreinschnitt, Sicherungsmaßnahmen, Tor,...) wird die vorhin beschriebene Bauzufahrt verwendet. Die im geringen Umfang erforderliche Baustelleneinrichtung dafür wird über die gewichtsbeschränkte Saalachbrücke (7,5 to) an- und abtransportiert.

**Abschätzung des Verkehrsaufkommens über die Bauzeit des Portalbereiches Wasserschloss:**

Für die Abschätzung des Verkehrsaufkommens wurden folgende Grundlagen und Annahmen verwendet:

Massenermittlung für das Portalbauwerk mit 100 m<sup>3</sup> Lockermaterial und 200 m<sup>3</sup> Felsausbruch, wobei angenommen wird, dass rund 20 % des Materials lokal im Bereich des Portals für Anschüttungen und Böschungssicherungen verwendet werden.

Gesamtsumme der abzutransportierenden Tonnage beim Portalbauwerk: 930 Tonnen.

Mit einem mittleren Transportgewicht für LKW/Kleintransporte 5 to/Fahrt errechnen sich **190 Fahrten**. Diese Anzahl entspricht 75 % der Gesamtfahrten nach der nachstehenden Tabelle.

Aufteilung in 3 Kategorien nach einschlägigen Projekterfahrungen aus vergleichbaren Projekten:

LKW / Schwertransporte	75 %
Personentransporte	15 %
Servicefahrten	10 %
Summe Fahrten	100 %

Tabelle 13: Kategorien Baustellenverkehr Portal Wasserschloss

**Mit den getroffenen Annahmen wird für die Bauphase nachstehendes Verkehrsaufkommen abgeschätzt:**

- **Kleinlasttransporte – ca. 190 Fahrten.**  
Die Fahrten verteilen sich auf 2 Baumonate.
- **Personentransporte – ca. 38 Fahrten.** Die Personenfahrten verteilen sich auf 2-4 Baumonate.
- **Servicefahrten – ca. 25 Fahrten.** Die Service Fahrten verteilen sich auf 2-4 Baumonate.
- **Gesamtfahrten – ca. 253 Fahrten**

### 3.2.4.3 Bauzufahrt zur Wehrstelle links über die B178

Die Bauzufahrt zum linksufrigen Wehrstellenbereich erfolgt für sämtliche Fahrzeuge über die B178. Von Bad Reichenhall bzw. Schneizldreuth kommend erfolgt die Zufahrt bis zur Agip-Tankstelle der Firma ENI in Str.km 62,9, weiter über das Tankstellengelände und die Umkehrschleife der Firma ENI mit einer 180-Grad-Drehung bei gleichzeitiger Unterquerung der Bundesstraßenbrücke. Bevor die Umkehrschleife wieder die B178 erreicht, zweigt die neu errichtete Baustellenzufahrt parallel zur Saalach in Richtung NO ab und führt bis zum Baulager bzw. zur Baustelle.

Die Bauzufahrt erhält eine befestigte Schotter-Kies Fahrbahn (Asphaltierung nur in Teilstrecken, wenn erforderlich), die Einbindung in das öffentliche Straßensystem wird regelmäßig gereinigt, um eine Verschmutzung durch den Baustellenverkehr zu vermeiden.

**Abschätzung des Verkehrsaufkommens über die gesamte Bauzeit:**

Für die Abschätzung des Verkehrsaufkommens wurden folgende Grundlagen und Annahmen verwendet:

Konzept Materialbewirtschaftung Dokument Nummer B\_99\_01\_02 (siehe Teil C)

Gesamtsumme der Tonnage Wehrbaustelle: 30 % der Gesamttonnage = 8.155 Tonnen.

Mit einem mittleren Transportgewicht für LKW/Schwertransporte 20 to/Fahrt errechnen sich **410 Fahrten**. Diese Zahl entspricht 75 % der Gesamtfahrten nach der unten stehenden Tabelle.

Aufteilung in 3 Kategorien nach einschlägigen Projekterfahrungen aus vergleichbaren Projekten:

LKW / Schwertransporte	75 %
Personentransporte	15 %
Servicefahrten	10 %
Summe Fahrten	100 %

Tabelle 14: Kategorien Baustellenverkehr Wehrstelle links

**Mit den getroffenen Annahmen wird für die Bauphase nachstehendes Verkehrsaufkommen abgeschätzt:**

- **LKW- und Schwerlasttransporte – ca. 410 Fahrten.**  
Die LKW Fahrten verteilen sich auf 6 Baumonate. Die größte Frequentierung wird zwischen dem Monat 10 des 1. Baujahres und des Monats 1 des 2. Baujahres erwartet.
- **Personentransporte – ca. 80 Fahrten.** Die Personen Fahrten verteilen sich auf 6 Baumonate ab Monat 10 des 1. Baujahres.
- **Servicefahrten – ca. 50 Fahrten.** Die Service Fahrten verteilen sich auf 6 Baumonate ab Monat 10 des 1. Baujahres.
- **Gesamtfahrten – ca. 540 Fahrten**

### 3.2.4.4 Bauzufahrt zur Wehrstelle rechts über die B178

Die Bauzufahrt zum rechtsufrigen Wehrstellenbereich erfolgt sowohl von Unken als auch von Bad Reichenhall / Schneizlreuth kommend über die B178 bis zum T-Knoten nahe der Staatsgrenze bei Str.km 64,15, weiter die Privatstraße hinter der Tankstelle in Richtung S bis zur Genossenschaftsstraße Köstlerweg. Von dort in Richtung S bis zur Genossenschaftsbrücke über die Saalach. 10 m nach der Brückenquerung zweigt rechts der forstliche Bringungsweg Entachner Waldstraße ab. Diese Straße führt in Richtung WSW zum rechtsufrigen Baulager. Sie wird mit Ausweichen versehen, die nach Baufertigstellung zurückgebaut werden.

Die Bauzufahrt erhält eine befestigte Fahrbahn (Asphaltierung nur in Teilstrecken, wenn erforderlich), die Einbindung in das öffentliche Straßensystem wird regelmäßig gereinigt um eine Verschmutzung durch den Baustellenverkehr zu vermeiden.

#### Abschätzung des Verkehrsaufkommens über die gesamte Bauzeit:

Für die Abschätzung des Verkehrsaufkommens wurden folgende Grundlagen und Annahmen verwendet:

Konzept Materialbewirtschaftung Dokument Nummer B\_99\_01\_02 (siehe Teil C)

Gesamtsumme der Tonnage Wehrbaustelle: 70 % der Gesamttonnage plus Anteil Triebwasserstollen für Gegenvortrieb= 38.300 Tonnen.

Mit einem mittleren Transportgewicht für LKW/Schwertransporte 20 to/Fahrt errechnen sich **1.920 Fahrten**. Diese Anzahl entspricht 75 % des Gesamtverkehrs nach der unten stehenden Tabelle.

Aufteilung in 3 Kategorien nach einschlägigen Projekterfahrungen aus vergleichbaren Projekten:

LKW / Schwertransporte	75 %
Personentransporte	15 %
Servicefahrten	10 %
Summe Fahrten	100 %

Tabelle 15: Kategorien Baustellenverkehr Wehrstelle rechts

**Mit den getroffenen Annahmen wird für die Bauphase nachstehendes Verkehrsaufkommen abgeschätzt:**

- **LKW- und Schwerlasttransporte – ca. 1.900 Fahrten.**  
Die LKW Fahrten verteilen sich auf 18 Baumonate. Die größte Frequentierung wird zwischen dem Monat 10 des 1. Baujahres und des Monats 1 des 2. Baujahres, sowie zwischen dem Monat 10 des 2. Baujahres und des Monats 3 des 3. Baujahres erwartet.
- **Personentransporte – ca. 380 Fahrten.** Die Personen Fahrten verteilen sich auf 20 Baumonate ab Monat 10 des 1. Baujahres.
- **Servicefahrten – ca. 260.** Die Service Fahrten verteilen sich auf 20 Baumonate ab Monat 10 des 1. Baujahres.
- **Gesamtfahrten – ca. 2.560 Fahrten**

**3.2.4.5 Temporäre Umlegung bestehender Fuß- und Radwege**

Im Krafthausbereich verläuft der Tauernradweg derzeit rechtsufrig über den teilweise als Bauzufahrt zum KW-Bereich vorgesehenen Wirtschaftsweg (Sichlerweg). Der Radweg wird während der Bauzeit über die Bauzufahrt mit Ausweichen und Ampelregelung geführt. So weit wie möglich wird der Radweg mit einem Schutzzaun vom Bauverkehr getrennt geführt.

Im Wehrbereich verläuft der beschilderte Rad- und Wanderweg am linken Saalachufer. Im Bereich der unmittelbaren Baustelle wird der Weg örtlich umgeleitet und von der Baustelle durch einen Zaun abgetrennt.

Die Zugänglichkeit für Anwohner bzw. Grundbesitzer für Bewirtschaftungszwecke wird nach Maßgabe des Baubetriebs aufrechterhalten.

**3.2.5 Baustelleneinrichtungen**

Die Lage und Größe der Baustelleneinrichtungsflächen ist in der Genehmigungsplanung mit ersten Annahmen geplant worden. Eine logistisch günstige Platzierung von Lagerflächen und Baustellengeräten zur effektiven Bauabwicklung erfolgt im Rahmen der Bauausführung durch die Baufirma.

Sämtliche Gebäude und Einrichtungen werden auf Baudauer der jeweiligen Baustelle von der Baufirma errichtet und betrieben. Die für den Betrieb erforderlichen behördlichen Bewilligungen werden von den beauftragten Baufirmen eingeholt.

### **3.2.5.1 Bestandteile der Baustelleneinrichtung generell**

Je nach Erfordernis der ausführenden Baufirmen werden folgende Baustelleneinrichtungen installiert:

- Bürocontainer inkl. Sanitäreinrichtungen
- Zwischenabstell- und Lagerflächen
- Parkplätze für PKWs von Bau- und Montagepersonal
- Zwischenlager für Baurestmassen und Abfälle
- Waschplatz
- Sickergrube
- Kraftstofflager und Tankanlage
- Werkplätze und Werkstätten (z.B. Zimmerer zur Schalungsvorbereitung)
- Magazine und Materiallager (z.B. Holz, Schalung, Stahl, Bewehrungsstahl)
- zentrale Gewässerschutzanlage (GSA)
- Gerätefuhrpark
- Brauchwasserbrunnen
- Versickerungsfläche

### **3.2.5.2 Krafthausbereich**

Für die gesamte Bauzeit ist beidseitig der Zufahrtsstraße rechtsufrig der Saalach in unmittelbarer Nähe des Krafthauses eine 230 m lange und ca. 5.600 m<sup>2</sup> große Grundfläche als Baulagerfläche vorgesehen.

### **3.2.5.3 Wehrstelle linksufrig**

Im Zeitraum von Anfang Oktober des 1. Baujahres bis Ende März des 2. Baujahres (ca. 7 Monate) ist linksufrig in unmittelbarer Nähe der Wehrstelle eine ca. 2000 m<sup>2</sup> große Grundfläche als Baulagerfläche vorgesehen.

### **3.2.5.4 Wehrstelle rechtsufrig**

Zur Herstellung der Saalach-Umleitung im Zeitraum von Ende Oktober bis Ende Nov. des 1. Baujahres ist nur ein kleines Baulager erforderlich, das nach Fertigstellung der Umleitung wieder zurückgebaut wird. Die Errichtung des eigentlichen Baulagers beginnt erst mit der Bauphase II Anfang April des 2. Baujahres. Dieses ca. 2.100 m<sup>2</sup> große Baulager bleibt bis zur Fertigstellung der Wehrstelle samt Anbindung an den Triebwasserstollen bis Anfang Februar des 3. Baujahres bestehen.

### **3.2.5.5 Brauchwasserversorgung**

#### **Krafthausbereich**



Für Brauchwasser (z.B. Reinigung der Zufahrt, Befeuchtung, ...) wird das Wasser aus dem Graben, der entlang der Zufahrtsstraße verläuft, gefasst, über ein Absetzbecken geführt, in eine Rückhaltebecken gepumpt und von dort zu den einzelnen Verbrauchern geleitet.

### **Wehrstelle Phase I und II**

An der Wehrstelle werden Brunnen im Randbereich der beiden Baulager errichtet, aus denen bis zu max. 15 l/s Wasser entnommen werden kann. Die Anzahl der Brunnen ergibt sich aus den Ergebnissen der Pumpversuche bzw. in Abhängigkeit der im Zuge der Bohrarbeiten angetroffenen Untergrundverhältnisse. Es wird von einem Bohrdurchmesser DN500 und einem Ausbaudurchmesser DN250 ausgegangen.

Die konventionelle Brunnenkonstruktion besteht von unten nach oben aus einem Sumpfrohr. Darüber folgt ein Filterrohr. Im Bereich der Tauchmotorpumpe befindet sich ein 2,0 m langes Vollrohr. Von 1,0 m unterhalb des Niedriggrundwasserspiegels bis 1,5 m darüber befinden sich ein weiteres Filterrohr und darüber ein Vollrohr. Der Ringraum des neu zu errichtenden Brunnens wird bis 1,0 m über den mit Filterrohren ausgebauten Teufenbereich mit Filterkies verfüllt. Die Körnung des Filterkieses wird auf Basis von Siebanalysen aus dem Bohrgut festgelegt. Darüber folgen ein Sandgegenfilter mit 0,5 m und eine Verfüllung mit Bohrgut bis 1,5 m unter Schachtunterkante. Zwischen Schachtunterkante und Verfüllung ist eine Abdichtung mit Beton einzubringen. Der Brunnenabschluss erfolgt unterflur in einem Brunnenvorschacht. Dieser Brunnenvorschacht ist mit einem Betondeckel abgedeckt. Der Einstieg erfolgt über eine Einstiegsöffnung DN800 und einer Einstieghilfe. Die Schachthöhe beträgt 2,5 m. Die Schachtsohle besteht aus bewehrtem Beton. In der Brunnenkopfabdeckung befinden sich Kabeldurchführungen für die Stromversorgung und für die Steuerung der Pumpe. Zur Entnahme des Brauchwassers wird eine drehzahlgeregelte Tauchpumpe mit Steigleitung in den Brunnen eingebaut.

#### **3.2.5.6 Abwasserentsorgung**

Die häuslichen Abwässer aus sämtlichen Sanitärbereichen des Baulagers (WC- und Waschräume) werden in Senkgruben gesammelt, in regelmäßigen Abständen entleert und in der Verbandskläranlage Unken entsorgt. Die ausführenden Baufirmen werden zum Betrieb der Abwasserentsorgungsanlagen die erforderlichen Genehmigungen beantragen.

#### **3.2.5.7 Sonstige Baustellenwässer**

Die Oberflächenwässer der befestigten und überdachten Flächen von Waschplätzen und Tankanlagen werden über Rigole gefasst, über Mineralölabscheider geführt und den einzelnen GSA (Gewässerschutzanlagen) zugeleitet. Die in den Abscheidern anfallenden Motoröle, Hydrauliköle, Treibstoffe usw. werden fachgerecht entsorgt. Baustelleneinrichtungsflächen,

auf denen sich Werkstätten befinden, sind grundsätzlich befestigt ausgeführt und mit Ölabscheidern ausgestattet. Anfallende Brauchwässer werden gefasst, über Ölabscheider geführt und den GSA zugeleitet.

### 3.2.5.8 Gewässerschutzanlagen (GSA)

Sämtliche Brauchwässer werden über Sammelleitungen in den GSA im Bereich des Baulagers geführt, behandelt und anschließend in die Vorflut (Saalach) eingeleitet.

Die Situierung der GSA und die Beantragung der behördlichen Genehmigungen zum Betrieb der GSA wird durch die beauftragte Baufirma durchgeführt.

Die Gewässerschutzanlage besitzt entsprechende Einrichtungen für das Absetzen der Feststoffe, für das Absaugen eventueller Ölfilme aus dem Betrieb von Maschinen sowie für die Neutralisation der zumeist basischen Abwässer. Die abgesetzten sowie abgesaugten Stoffe werden fachgerecht entsorgt.

Die Brauchwässer werden über eine CO<sub>2</sub> Behandlung auf einen pH-Wert zwischen 6,5 und 8,5 gebracht. Die GSA werden auf den notwendigen Brauchwasserzutritt bemessen. Für den Zeitraum, in dem die GSA geräumt wird (z.B.: Absaugen des Schlammes), wird diese stillgelegt.

Die GSA wird auf folgende Reinigungsleistung ausgelegt:

Ablaufwert	Grenzwerte lt. AAEV	Beantragte Grenzwerte
pH-Wert	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
Abfiltrierbare Stoffe	< 50 mg/l	< 300 mg/l
Absetzbare Stoffe	< 0,3 ml/l	< 1,0 ml/l
Summe Kohlenwasserstoffe	< 10 mg/l	< 10 mg/l
NH <sub>4</sub> -N	< 10 mg/l	< 10 mg/l

Tabelle 16: Ablaufwerte GSA

## 3.2.6 Baustromversorgung

### 3.2.6.1 Bereich Krafthaus

Das Konzept zur Baustromversorgung wurde mit dem Netzbetreiber Bayernwerk Netz GmbH abgestimmt. Nach dem Vorliegen der Genehmigung zum Bau des Wasserkraftwerkes Schneizldreuth wird ein Projekt ausgearbeitet und ein Antrag zur Erstellung eines Baustromanschlusses gestellt.

Die Versorgung des Baulagers im Krafthausbereich sowie der Baustellenbereiche des Krafthaus- und Triebwasserweges mit elektrischer Energie erfolgt aus dem öffentlichen Verteilernetz der Bayernwerk Netz GmbH vom bestehenden Transformator Unterjettenberg bzw. einem dort neu zu erstellenden Mittelspannungsanschluss. Von Unterjettenberg wird zunächst eine provisorische Trasse für ein 30 kV Kabel zur Baustellenfläche verlegt. Dieses Kabel könnte auch als Teil der zukünftigen Energieableitung genutzt werden.

Die notwendige Anschlussleistung wird aktuell mit 2 bis zu 3 MW abgeschätzt. Die einzelnen Manipulations- und Bauflächen werden über Baustromverteiler versorgt. Die Verteilung zu den einzelnen Abnehmern erfolgt über ein temporäres Leitungsnetz. In Bereichen wo eine Versorgung über das öffentliche Netz, oder das Baustromnetz (z.B. beim Wasserschlossportal) nicht möglich ist, kommen lärmgedämmte Stromaggregate zum Einsatz.

### **3.2.6.2 Bereich Wehrstelle**

Die Versorgung der beiden Baulager im Wehrstellenbereich mit elektrischer Energie erfolgt aus dem öffentlichen Verteilernetz der Salzburg Netz GmbH. Die einzelnen Manipulations- und Bauflächen werden über Baustromverteiler versorgt. Die Verteilung zu den einzelnen Abnehmern erfolgt über ein temporäres Leitungsnetz welches von den ausführenden Baufirmen errichtet und auf Baudauer betrieben wird.

### **3.2.7 Baustellenbeleuchtung**

Während der gesamten Bauphase werden bei Dämmerung und Dunkelheit sämtliche Baufelder und Baulagerflächen mit Scheinwerfern in ausreichendem Maß beleuchtet, die detaillierte Festlegung wird unter Berücksichtigung der Anforderungen der ausführenden Bau- und Montagefirmen in Abhängigkeit von den gewählten Baumethoden und Umsetzungskonzepten festgelegt.

Die Beleuchtung der Baustellenbereiche im Außenbereich wird insektenfreundlich ausgeführt, und grundsätzlich auf das sicherheitstechnisch erforderliche Minimum beschränkt.

Die Beleuchtung wird auf ein Minimum reduziert. Arbeiten in den Nachtstunden (nach 19:00) sind nur zur Herstellung des Triebwasserweges (Tunnelvortrieb) vorgesehen.

Die Herstellung des Triebwasserstollens erfolgt ohne Unterbrechung im Schichtbetrieb, 7 Tage die Woche, was in den Nachtstunden eine permanente Beleuchtung der Portalbauwerke erfordert. Darüber hinaus sind in dieser Zeit auch das Baulager im Krafthausbereich und das Zwischenlager über Flutlichter sowie die Zufahrt über Fahrzeugbeleuchtungen beleuchtet.

### 3.2.8 Konzept für Verladung Aushub- und Ausbruchsmaterial

Es ist vorgesehen, dass das als Nebenprodukt anfallende Stollenausbruchsmaterial (besteht vorwiegend aus Dolomit und / oder Kalkstein) aus dem Stollen auf ein ca. 800 m vom Stollenportal entferntes Zwischenlager entlang der Bauzufahrt transportiert wird.

Das Zwischenlager mit einer Fläche von rund 4.550 m<sup>2</sup> befindet sich linksseitig der Bauzufahrt zur Krafthausbaustelle in Unterjettenberg. Die Bauzufahrt selbst hat von der Höhenlage her gesehen eine Hochwassersicherheit gegenüber einem HQ 5 Ereignis.

Bei größeren Hochwasserereignissen wird der Abflussquerschnitt im Bereich des Zwischenlagers beeinflusst. Der hydraulische Nachweis für ein HW100 Ereignis mit 800 bzw. 900 m<sup>3</sup>/s (ohne/mit Klimazuschlag) erbrachte keine signifikante Verschlechterung der HW Spiegellinien in diesem Bereich. Die theoretischen Spiegelerhöhungen liegen bei ca. 3 cm und unterstreichen die Geringfügigkeit auch hinsichtlich der Auswirkungen auf die Retention. Darüber hinaus wird in der Bauphase sichergestellt, dass keine wassergefährdenden Stoffe in diesem Bereich zwischengelagert werden.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass:

- durch die temporäre Lagerung von Aushub- und Ausbruchsmaterial auf der Zwischenlagerfläche die Hochwassersicherheit gegenüber dem Ist-Zustand bei einem HQ100 Ereignis gewährleistet ist
- die Hochwasser Retention nicht verschlechtert wird
- und keine Gefährdung durch wassergefährdende Stoffe besteht.

Im Bereich des Zwischenlagers (Standort siehe ÜLageplan Abb. 39) wird vor allem zur Zwischenlagerung des Ausbruchsmaterials herangezogen. Das Ausbruchmaterial wird schon im Stollen, spätestens jedoch am Zwischenlager, laufend hinsichtlich Reinheit, Qualität und Zusammensetzung befundet. Zur Vermeidung von Staubbildung wird das Ausbruchmaterial regelmäßig befeuchtet.

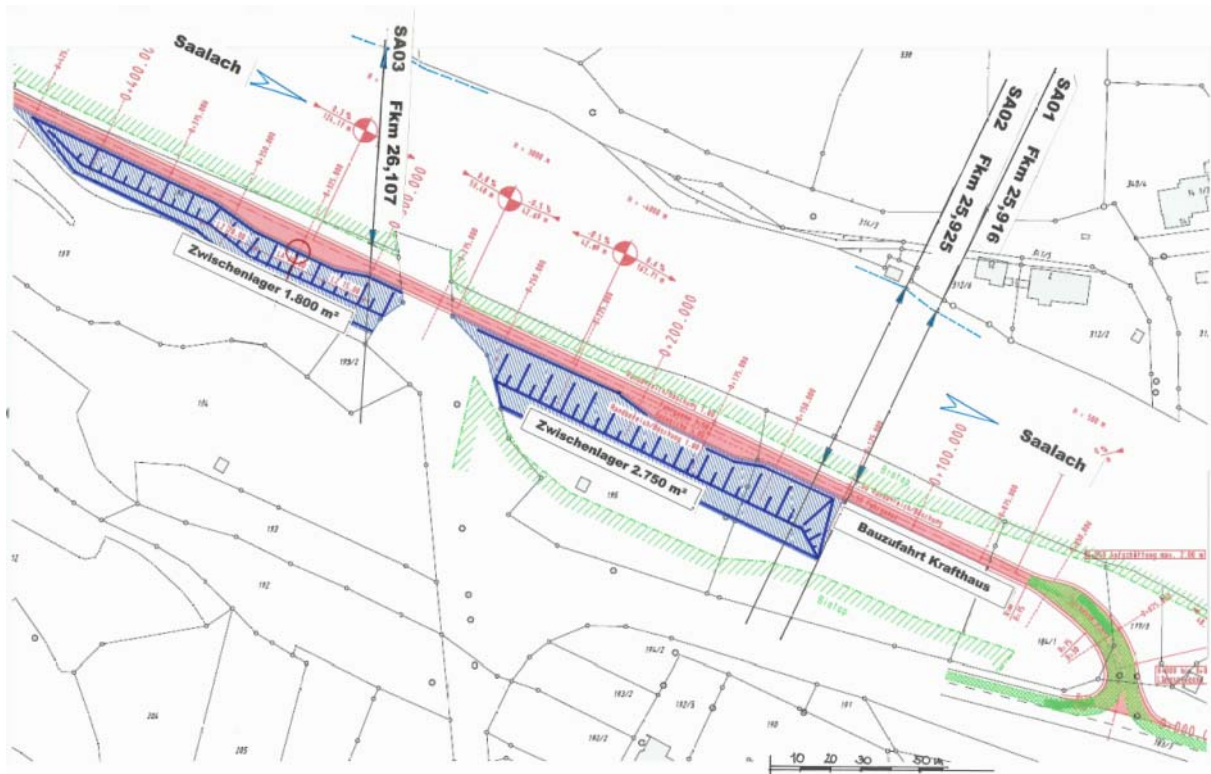


Abbildung 39: Übersichtslageplan Bereich Zwischenlager

Die geologischen Untersuchungen lassen erwarten, dass der anstehende Dolomit eine Qualität aufweist, die eine Aufbereitung gemeinsam mit befugten Gesteinswerken in der nahen Umgebung ermöglicht. Es ist daher vorgesehen, dass die befugten Unternehmen das als Dolomit klassifizierte Material abnehmen und in die nahen Werksbereiche abtransportieren. In diesen Werken wird das Dolomitmaterial aus der Kraftwerksbaustelle weiter verarbeitet und vermarktet.

Der wesentlich geringer zu erwartende Anteil an Kalkstein soll vom Zwischenlager ebenfalls von benachbarten Sand- und Kieswerken abgeholt und in genehmigten Werkanlagen zu Straßenbaumaterial weiter verarbeitet werden.

### 3.2.9 Betriebsmittel, Baustoffe und Bauhilfsstoffe

Baustoffe und Hilfsstoffe werden auf den jeweiligen Lagerflächen in den Baulagern sachgemäß gelagert. Die Lage der Betriebsmittel, Baustoffe und Bauhilfsstoffe wird mit ausreichender Hochwassersicherheit gewählt.

Kraftfahrzeuge mit StVO-Zulassung werden entweder außerhalb des Baustellenbereichs (öffentliche Tankstellen oder am Bauhof der Auftragnehmer) oder an der Tankanlage im Krafthausbaulager betankt. Wenig bewegliche Fahrzeuge und Maschinen ohne StVO Zulassung werden vor Ort von Kleintankfahrzeugen (mit StVO-Zulassung), die mit

doppelwandigen Behältern ausgestattet sind, betankt. Für Störfälle werden Ölbindemittel in ausreichender Menge direkt auf der Baustelle bzw. am Baulager vorgehalten.

### 3.3 Bauablauf

Planbeilagen:	B_03_03_01	Baugrube Krafthaus
	B_03_03_02	Baugrube Wehrstelle Bauphase 1
	B_03_03_03	Baugrube Wehrstelle Bauphase 2
Terminplan:	B_03_01_01	Terminablaufplan

Die nachstehende Beschreibung stellt die Abfolge des Baues des KW-Schneizlreuth dar, wobei sich die einzelnen Abläufe in der Regel überschneiden.

#### 3.3.1 Baudauer

Die Baudauer für das KW-Schneizlreuth ist im Wesentlichen durch die Herstellungsdauer für den Triebwasserweg geprägt. Darüber hinaus spielen auch die unterschiedlichen Wasserführungen der Saalach im Sommer- und Winterhalbjahr eine wesentliche Rolle. Unter Beachtung dieser Gegebenheiten errechnet sich ungeachtet ev. eintretender unvorhersehbarer Erschwernisse wie z.B. Hochwasserereignisse oder Behinderungen beim Tunnelvortrieb eine maximal zu erwartende Gesamtbauzeit von 2 Jahren und 6 Monaten. Unter optimalen Randbedingungen und unter Berücksichtigung, dass es zu keinen Überschreitungen gegenüber den in den Wirkfaktorenberichten dargestellten Grenzwerten kommt, kann sich aber auch eine mehrmonatige Bauzeitverkürzung ergeben, welche verständlicherweise angestrebt wird.

Der tatsächliche Baubeginn wird nach Vorliegen der Genehmigungsbescheide und nach Beschlussfassung durch den Antragsteller erfolgen.

#### 3.3.2 Wehrstelle Bauphase 1 und Umleitungsgerinne

Die Baugrube für die Errichtung der Wehrstelle, Bauphase 1 befindet sich in der Saalach bei Fkm 33.841 (Achse Wehrstelle). Die Aufschließung der Baugrube erfolgt vom linken Flussufer aus über eine OW-seitige Zufahrtsrampe. Die ca. 43 m lange Rampe besitzt eine Breite von 4,00 m, ist 10 % geneigt und verbindet die Zufahrt auf Kote 531,30 mit der flachen Baugrubensohle auf Kote 527,30 müA = 527,02 m NN. Ein Umkehrplatz im Baulagerbereich mit einem Durchmesser von 22,00 m ermöglicht Baustellenfahrzeugen eine Richtungsänderung um 180°. Die Erstellung der Bauphase 1 erfolgt ausschließlich in der Niederwasserperiode.

##### 3.3.2.1 Umleitungsgerinne

Das Umleitungsgerinne befindet sich rechtsufrig und schließt unmittelbar an die Baugrubenumschließung der Bauphase 1 an.

Die Ergebnisse der hydraulischen Vordimensionierung sind im Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie enthalten. Dieser Bericht ist im Teil C der Antragsunterlagen enthalten. Die Berechnungen wurden für ein HQ1, HQ5 und HQ30 durchgeführt. Die Baugrube der Phase 1 wird für ein HQ1 mit 50 cm Freibord ausgelegt. Wenn nicht erwartungsgemäß in der Niederwasserzeit höhere Abflüsse auftreten sollten, wird die Baugrube kontrolliert geflutet.

Nachdem im Jänner des 1. Baujahr die uferbegleitenden Grünstreifen auf Stock gesetzt wurden, erfolgt mit Beginn der Niederwasserzeit (Anfang Oktober des 1. Baujahres) vom rechten Ufer aus der Aushub des Umleitungsgerinnes inkl. UW-seitigem Anschluss des Gerinnes an die Saalach sowie die Sicherung der rechtsufrigen Böschungen des Umleitungsgerinnes mit Wasserbausteinen der Klasse IV – V (MHB1000/3000). Die Uferböschungen des Umleitungsgerinnes besitzen eine Neigung von 1:1,5 und schließen rechtsufrig sowohl im OW als auch im UW an die bestehende Uferböschung der Saalach an. Eine Wasserhaltung zur Herstellung des Umgehungsgerinnes samt Ufersicherung ist nicht vorgesehen. Der OW-seitige Anschluss des Gerinnes an die Saalach erfolgt Ende Oktober und bildet den Abschluss der Arbeiten für das Umleitungsgerinne. Für die Herstellung des Umleitungsgerinnes ist ebenfalls ein Zeitfenster von 4 Wochen vorgesehen. Nach Fertigstellung des Gerinnes stehen für den Abfluss der Saalach an der zukünftigen Wehrstelle der ursprüngliche Abflussquerschnitt der Saalach und der Abflussquerschnitt des Umleitungsgerinnes zur Verfügung.

### **3.3.2.2 Baugrube in Phase 1**

Die Spundwandsicherung der Baugrube Wehrstelle Bauphase 1 wird auf die Höhe eines HQW1 (213 m<sup>3</sup>/s) mit 50 cm Freibord ausgelegt. Vor dem Eintreffen eines Hochwasserereignisses >HQ1 erfolgt die kontrollierte Flutung der Baugrube.

Nach der Fertigstellung des Umleitungsgerinnes beginnt die Errichtung der Baugrubenumschließung für die linksufrige Bauphase 1 von der OW-seitigen Anschlussstelle aus mit dem Schütten eines Vordammes und dem gleichzeitigen Einbringen der Spundwände, bis schließlich die Umschließung UW-seitig wieder in die Uferböschung einmündet. Die Umleitung der Saalach erfolgt im November des 1. Baujahres mit der Herstellung der Baugrubenumschließung durch Verdrängung. Mit dem Aushub der Baugruben für die einzelnen Bauwerke und dem Einbringen der linksufrigen Querdichtung ist Mitte November des 1. Baujahres die Baugrube fertig gestellt.



## **Wasserhaltung**

Das aus der Baugrube abzupumpende Grundwasser bzw. das in die Baugrube eindringende Fluss- und Niederschlagswasser wird aus Pumpensämpfen und Brunnen in der Baugrube (offene Wasserhaltung) in Absetzbecken gepumpt und in die Saalach geleitet.

Negative Auswirkungen auf den Grundwasserstrom sind durch den kurzzeitig wirkenden Effekt der Baugrubenabdichtung nicht zu erwarten.

### **3.3.3 Wehrstelle in Bauphase 2**

Die flussseitige Spundwandsicherung der Baugrube Wehrstelle Bauphase 1 wird auf die Höhe des HW1 mit 50 cm Freibord ausgelegt. Vor dem Eintreffen eines Hochwassers >HQ1 erfolgt die kontrollierte Flutung der Baugrube.

In dieser Bauphase wird die Baugrube für die Wehrstelle und jene für den Einlaufbereich zum Triebwasserstollen hergestellt.

Die Baugrube der Wehrstelle Bauphase 2 wird auf ein HQ1 (213 m<sup>3</sup>/s) mit 50 cm Freibord ausgelegt. Vor dem Eintreffen eines Hochwassers >HQ<sub>1</sub> erfolgt die kontrollierte Flutung der Baugrube über eine ca. 15 m breite Überströmstrecke im Umschließungsdamm.

Die Spundwandsicherung des Tunnelportals wird auf die Höhe eines HW30 (603 m<sup>3</sup>/s) mit 70 cm Freibord ausgelegt wird. Grund für diesen höheren Schutzaufwand ist der zu schützende Triebwasserstollen. Im Ausführungsprojekt werden im Detail eine risikominimierende Ablaufplanung, sowie eventuell das Vorhalten einer temporären Schutzwand festzulegen sein.

Die hydraulische Vordimensionierung ist im Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie enthalten. Dieser Fachbericht ist im Teil C der Antragsunterlagen enthalten. Die Abflussberechnungen wurden für ein HQ1, HQ5 und HQ30 durchgeführt.

Die Herstellung der Baugrube für die rechtsufrige Bauphase 2 beginnt in der Hochwasserperiode mit dem Aushub und dem Bau des Absturzbauwerks. Am Anfang der Niederwasserperiode mit Oktober des 2. Baujahres wird von der OW-seitigen Anschlussstelle aus mit dem Schütten eines Vordammes und dem gleichzeitigen Einbringen der Spundwände begonnen, bis schließlich die Umschließung UW-seitig wieder in die Uferböschung einmündet. Mit Fertigstellung der Baugrubenumschließung Ende Oktober steht fast der ganze Abflussquerschnitt für die Saalach zur Verfügung. Mit dem Aushub der Baugruben für die

einzelnen Bauwerke und dem Einbringen der rechtsufrigen Querdichtung ist Mitte Mai des 2. Baujahres die Baugrube fertig gestellt.

### **Wasserhaltung**

Das aus der Baugrube abzupumpende Grundwasser bzw. das in die Baugrube eindringende Fluss- und Niederschlagswasser wird aus Pumpensämpfen und Brunnen in der Baugrube (offene Wasserhaltung) in Absetzbecken gepumpt und in die Saalach geleitet.

### **Hochwassersicherheit aufgrund der Saalach-Umleitung im Staubereich**

Es ist festzuhalten, dass es sich bei der Baumleitung um einen temporären Zustand handelt. Die Umleitung der Saalach in das neue Gerinne erfolgt Ende Nov. des 1. Baujahres. Die Rückleitung über die neu errichtete Wehranlage ist für Ende März des 2. Baujahres vorgesehen. Das Umleitungsgerinne wird also etwa 5 Monate beaufschlagt.

Die hydraulische Vordimensionierung der Baumleitung ist im Teil C der Genehmigungsunterlagen enthalten.

#### **3.3.4 Krafthausaushub**

Wie aus den geotechnischen Erkundungen (siehe Bericht Geologie im Teil C) hervorgeht, erfolgt der Aushub des Krafthauses größtenteils im anstehenden Fels. Dieser besteht aus Ramsau-Dolomit und wird von einer geringmächtigen Schicht aus fluviatilen Sedimenten überlagert. Nur im Bereich des Auslaufs liegen geringmächtige Flussschotter vor.

Die geringmächtigen Schichten aus fluvialen Sedimenten und Flussschotter werden mit einer Böschung von 1:1,5 durchörtert. Der Felsaushub erfolgt stufenweise mit einer Böschung von 5:1. Nach einer max. Täufliefe von 12,00 m werden mind. 4,00 m breite Bermen angeordnet.

Die Baugrube der Krafthausbaustelle ist zur Saalach hin auf ein HQ30 (730 m<sup>3</sup>/s) unter Berücksichtigung eines Freibordes von 70 cm ausgelegt und wird in 3 Ebenen hergestellt. Die erste Ebene befindet sich auf Kote 506,80 müA = 506,52 m NN. Diese Ebene ist über die Zufahrtsstraße befahrbar und stellt gleichzeitig die Basis für den KH-Vorplatz dar. Die zweite Ebene befindet sich auf Kote 501,50. Diese Ebene wird über eine nahe des Saalachufers herzustellende, 10 % geneigte und mind. 4,0 m breite Zufahrtsstraße aufgeschlossen. Die dritte Ebene befindet sich auf der Sohle des Krafthausblockes bei Kote 490,10 müA. Diese Ebene ist für Lastkraftwagen nicht aufgeschlossen. Der Ausbruch erfolgt von Kote 501,50 müA = 501,22 m NN aus.

Die Baugrubensicherung gegen ein HQ30 mit 70 cm Freibord erfolgt saalachseitig über einen 4,0 m breiten und ca. 6,0 m hohen Spundwandkasten, dessen äußere Spundwandreihe über

einen in den Felsuntergrund eingefrästen Schlitz ( $B = 0,8 \text{ m}$ ;  $H = 0,5 \text{ m}$ ) sowie mit Unterwasserbeton der Güte C20/25 wasserdicht angebunden wird. Rechtzeitig, bevor der Wasserspiegel der Saalach die HQ<sub>30</sub> Marke überschreitet, erfolgt eine geordnete Räumung der Baugrube. Die Flutung erfolgt durch Überströmen des Spundwandkastens.

Die hydraulische Vordimensionierung der Bauumleitung ist im Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie (Teil C der Antragsunterlagen) enthalten.

### **Wasserhaltung**

Ziel der Baugrubenabdichtung ist es, mit einer herkömmlichen, auf der Baustelle zu installierenden Wasserhaltungsanlage den Grundwasserzutritt abführen zu können. Das aus der Baugrube abzupumpende Grundwasser bzw. das in die Baugrube eindringende Saalach- und Niederschlagswasser wird aus Pumpensümpfen in der Baugrube (offene Wasserhaltung) in Absetzbecken gepumpt und in die Saalach geleitet.

#### **3.3.5 Krafthaus Rohbau**

Für die Errichtung des Krafthauses werden die bestehenden Einbauten (Trinkwasserleitung und Druckkanal) in Bauprovisorien und zum Schluss in die neu zu errichtende Wegführung westlich des Krafthauses verlegt.

Das Krafthaus besteht aus 3 voneinander getrennten Bauteilen: dem Krafthausblock, dem Zuleitungsbauwerk als Verbindungsbauwerk zwischen dem Triebwasserstollen und dem Krafthausblock samt Hosenrohr und dem Ausleitungsbauwerk. Die Errichtung des Krafthauses (Tiefbau, Hochbau, Einlauf- und Auslaufbereich, Flügelmauern im OW und im UW) erstreckt sich beginnend mit dem Aushub bzw. Ausbruch bis zur IBS über insgesamt 450 Arbeitstage oder 1 Jahr und 9 Monate.

##### **3.3.5.1 Betonbau Krafthausblock**

Die Betonarbeiten zur Errichtung des Krafthauses und der Wehranlage starten Ende Februar des 2. Baujahres und enden ca. 50 Wochen später Anfang Februar des 3. Baujahres. Danach folgen der Innenausbau und die Fertigstellung der E&M-Montagen. Nach der Inbetriebsetzung und dem Probebetrieb ist das Krafthaus gegen Ende Juni des 3. Baujahres betriebsbereit.

Das Krafthaus wird in einer trockenen Baugrube errichtet. Die Errichtung des Krafthausblockes erfolgt nach bewährter Methode in z.T. massiven Stahlbetonblöcken bestehend aus Platten-, Wand- und Stützelementen. Nach Profilierung der Baugrubensohle erfolgt die Aufbringung einer 10 cm starken Sauberkeitsschicht. Fugenbänder gewährleisten die Dichtung von Arbeits- und Bewegungsfugen. Die kraftschlüssige Anbindung insbesondere der Maschinenbauteile an

das Betonbauwerk wird durch das Einbetonieren der dafür vorgesehenen Stahleinbauteile (Panzerungen, Ankerplatten ...) in den Erstbeton oder mittels Vergussbeton gewährleistet. Die horizontalen Montageöffnungen im Inneren des Bauwerkes werden mit bewehrten Stahlbetonabdeckungen gesichert.

### **3.3.5.2 Betonbau Zuleitungsbauwerk**

Das Zuleitungsbauwerk erstreckt sich über insgesamt 5 horizontale Betonierabschnitte von Kote 495,20 und Kote 512,55 müA = 512,27 m NN und unterteilt sich in den Hosenrohrbereich, den Absturz und den Anschlussbereich mit den beiden Fixpunkten. Der Betonbau des Zuleitungsbereiches startet Ende April und endet nach 10 Wochen Anfang Juli des 2. Baujahres.

Nach dem Aufbringen einer 10 cm starken Sauberkeitsschicht aus unbewehrtem Beton inkl. Füllbetonkeil der Güte C0 wird durch eine 2 cm starke Bewegungsfuge getrennt vom Krafthausblock der Anschluss der beiden gepanzerten Verteilrohrleitungen an den Krafthausblock hergestellt und durch umschließende Bewegungsfugenbänder dicht angebunden. Zwischen den beiden mit Stahlbeton der Güte B25/30 ummantelten Verteilrohrleitungen befindet sich ein Füllbetonblock, der nachträglich eingebracht wird.

Darauf aufsetzend werden die beiden Absturzummantelungen der gepanzerten Verteilrohrleitung aus Stahlbeton der Güte B25/30 und der dazwischenliegende Füllbetonblock bis Kote 506,90 errichtet. Nach dem Fertigstellen der Innenauskleidung des Triebwasserstollens wird das Absturzbauwerk fertig gestellt und in weiterer Folge die Ummantelung des ebenfalls gepanzerten Hosenrohrstückes aus Stahlbeton der Güte B25/30 hergestellt. Die Verbindung des Zuleitungsbauwerkes mit dem Innenausbau des Triebwasserstollens wird beigesteif ausgeführt.

### **3.3.5.3 Betonbau Ausleitungsbauwerk**

Die Errichtung des Ausleitungsbauwerkes beginnt im Mai des 2. Baujahres. Nach Profilierung der Baugrubensohle erfolgt die Aufbringung einer 10 cm starken Sauberkeitsschicht. Die Errichtung des Krafthausauslaufes erfolgt nach bewährter Methode in massiven Stahlbetonblöcken bestehend aus Platten-, Wand- und Stützelementen. Fugenbänder gewährleisten die Dichtung von Arbeits- und Bewegungsfugen.

### **3.3.5.4 Hinterfüllungen, Aufschüttungen und Außenanlagen**

Nach Fertigstellung des KH-Tiefbaus Mitte Sept. des 2. Baujahres erfolgt die Hinterfüllung des Krafthausblockes bis Kote 506,80 müA = 506,52 m NN. Diese Ebene stellt gleichzeitig die Sohle des UW-seitigen Triebwasserstollens dar. Erst nach Fertigstellung des Zuleitungsbauwerkes und des KH-Hochbaus Anfang Februar des 3. Baujahres erfolgt die Aufschüttung des Geländes bis Kote 512,30 müA = 512,02 m NN, die Herstellung der rückseitigen Zufahrtsrampe zu den Trafoboxen und auch die rückseitige Aufschüttung als Anbindung an das bestehende Gelände. Die Herstellung der Außenanlagen startet nach Fertigstellung des Innenausbaus Mitte Mai des 3. Baujahres.

### **3.3.6 E&M Montagen im Krafthaus**

Die Montagen der Stahlwasserbauteile wie Führungsschienen für Dammbalken oder Panzerungen erfolgt in Abhängigkeit des Betonierfortschritts. Gleiches gilt für die Montage der Gehäuse für die Maschinensätze.

Die eigentliche Montage der E&M-Teile bzw. die Aufstellung der maschinellen und elektrotechnischen Einrichtungen erfolgt nach Fertigstellung des Krafthausrohbaues.

### **3.3.7 Wehranlage Rohbau**

Die Herstellung der Wehrstelle erfolgt in 2 Errichtungsphasen. In der Phase 1 werden vom linken Ufer aus der Vertical Slot Pass, die Sohlanhebung, das Schlauchwehr und die erste Hälfte des Trennpfeilers zwischen dem Schlauchwehr und der Spülgasse hergestellt. In der Bauphase 2 werden die 2. Hälfte des Trennpfeilers zwischen dem Schlauchwehr und der Spülgasse, die Spülgasse selbst, das Wehrpodium, der Einlauf, die Sandfalle und das Verbindungsbauwerk errichtet.

#### **3.3.7.1 Herstellung der Baukörper in Phase 1**

Zuerst werden die Baukörper (Vertical Slot Pass, Sohlanhebung, Schlauchwehr, die erste Hälfte des Trennpfeiler, Trennmauer zw. Stauraum und Sohlanhebung) errichtet, danach erfolgt die Montage des Schlauchwehres ohne Steuereinrichtung, die UW-seitige Einbringung eines Sohlteppichs zur Kollsicherung, die Einbringung der Sohlpflasterung im Bereich der Sohlanhebung und die Anbindung der Bauwerke an die bestehende Uferböschung. Mit dem Abbau der linksufrigen Baugrubenumschließung beginnend an der UW-Seite mit gleichzeitiger Rückleitung der Saalach in ihr ursprüngliches Flussbett ist die Bauphase 1 abgeschlossen. Der Rückbau der Baugrubenumschließung endet noch in der Niederwasserzeit Mitte März des 2. Baujahres.

### **3.3.7.2 Vertical Slot Pass**

Das Bauwerk, ein langgezogener Stahlbetontrog der Güte B25/30, besteht aus der 50 cm starken Fundamentplatte und den seitliche, ebenfalls 50cm starken, aufgehenden Stützwänden aus Stahlbeton, die biegesteif miteinander verbunden sind. Der Vertical Slot Pass ist einseitig und wasserdicht an die Talquerdichtung bestehend aus Spundwandelementen angebunden. Die Trennung der einzelnen Becken erfolgt durch das Einsetzen von Stahlbetonfertigteilelementen. Nach dem Einbinden des Bauwerkes in die bestehende Uferböschung, dem Einbau der Gitterrostabdeckung und dem Einbringen des Sohlaufbaus ist der Vertical Slot Pass fertig gestellt.

### **3.3.7.3 Trennmauer zw. Stauraum und Sohlanhebung, Sohlanhebung**

Die rund 12 m lange Stützmauer aus Stahlbeton bindet UW-seitig über eine 1,0cm starke Bewegungsfuge samt Fugenband an die linksufrige Trennmauer des Schlauchwehres an und besteht aus einer 2,40 m breiten und 80 cm starken Fundamentplatte und einer max. 4,0 m hohen und 60 cm starken Mauer, die biegesteif miteinander verbunden sind. Die Trennmauer ist einseitig und wasserdicht an die Talquerdichtung bestehend aus Spundwandelementen angebunden.

Trennmauer und Vertical Slot Pass bilden die seitlichen Begrenzungen für die Sohlanhebung. Die Sohle der Anhebung ist mit Wasserbausteine HMB<sub>1000/3000</sub> der Klasse IV rau gepflastert und die Talquerdichtung in diesem Bereich unterbrochen (kein durchgängiges Querbauwerk).

### **3.3.7.4 Schlauchwehr**

In Bauphase 1 wird die Wehrplatte mit den Verankerungen für das Schlauchwehr hergestellt. Nach erfolgter Erhärtung des Betons wird die Schlauchmembrane auf die zuvor versetzte Verankerungskonstruktion verlegt und mit Stahlprofilen befestigt. Für die Installation der Membrane wird ein Zeitraum von 10 Tagen erforderlich sein. Die Schlauchmembrane bleibt im gelegten Zustand, da die Saalach für die dann folgende Bauphase 2 über das Schlauchwehrfeld geführt wird.

Wenn die Bauphase 2 mit der Errichtung der Regulierschächte abgeschlossen wird, werden die restlichen Stahlrohre und Armaturen eingebaut und das Schlauchwehr gefüllt. Die Installationsarbeiten mit dem Anschluss der Pumpen und Steuersonden sind der letzte Abschnitt vor der Inbetriebnahme. Für die Inbetriebnahme des Schlauchwehres muss im Stauraum das Stauziel erreicht werden.

### **3.3.7.5 Herstellung der Baukörper in Phase 2**

Die Errichtung der Baukörper (2. Hälfte des Trennpfeilers zw. dem Schlauchwehr und der Spülgasse, Spülgasse, Wehrpodium, Einlauf inkl. Rechenbrücke, Zufahrtsbrücke, Sandfalle und erfolgt in trockener Baugrube. Diese Phase 2 beginnt Mitte Mai des 2. Baujahres und endet 12 Wochen später Mitte August. Danach startet der Aushub für das Verbindungsbauwerk zw. dem Sandfang und dem Triebwasserstollen (Dauer ca. 2 Wochen) sowie der von der Wehrstelle ausgehende, ca. 250 m lange zyklische Rohrschirmvortrieb im Lockermaterialbereich als OW-seitiger Abschnitt des Triebwasserstollens. Die Betonarbeiten für die Errichtung des Verbindungsbauwerkes starten Mitte November und enden 5 Wochen später Ende Dezember.

### **3.3.7.6 Einlauf**

Der Einlauf besteht aus den Einzelbaukörpern: Geschiebeschwelle, Einlaufboden, OW-seitige Flügelmauer und Rechenbrücke.

Die Geschiebeschwelle bildet eine 50 cm starke Stahlbetonplatte der Güte B25/30, die sich über den gesamten Einlaufbereich erstreckt und die sich an der Vorderseite (zur Saalachsohle hin) auf 1,0 m verstärkt. Der Einlaufboden bindet OW-seitig an die Fundamentplatte der Rechenbrücke und UW-seitig an den Sandfang an. Er besteht aus einzelnen, ca. 15 m<sup>2</sup> großen und 40 cm starken Stahlbetonplatten der Güte B25/30 die durch 1,0 cm starke Fugen und Schubdübel gelenkig miteinander verbunden sind. Die Flügelmauer und die Stützmauer aus Stahlbeton der Güte B25/30 besteht ähnlich der Trennmauer aus einer 2,80 m breiten und 80 cm starken Fundamentplatte und einer max. 3,50 m hohen und 65 cm starken Mauer, die biegesteif miteinander verbunden sind. Das 4-feldrige Rechenbrückenbauwerk aus Stahlbeton besteht aus einer durchlaufenden, 1,0 m starken Fundamentplatte, 3 unterschiedlich schräg zur Fundamentplatte aufgesetzten und 80 cm starken Mittelpfeilern, 2 ebenfalls unterschiedlich schräg aufgesetzten Randpfeilern mit den Stärken 1,50 m und 1,00 m und einer 70 cm starken Durchlaufplatte als Tragwerk. Fundament, Pfeiler und Tragwerk sind biegesteif miteinander verbunden.

Die Errichtung sämtlicher Bauwerke erfolgt in massiven Stahlbetonblöcken bestehend aus Platten-, Wand- und Stützelementen. Fugenbänder gewährleisten die Dichtung von Arbeits- und Bewegungsfugen. 1,0 cm starke und mit Bewegungsfugenbändern gedichtete Bewegungsfugen trennen die einzelnen und angrenzenden Baukörper.

### **3.3.7.7 Zufahrtsbrücke**

Zuerst erfolgt die Herstellung der Fundamente für das Widerlager und die beiden Brückenpfeiler. Danach erfolgt die Herstellung des Widerlagers inkl. Flügelmauern, der

Brückenpfeiler und des Brückentragwerkes. Das Brückentragwerk wird ausschließlich in Stahlbetonweise ausgeführt. Mit der Aufbringung der Brückenisolierung, dem Versetzen der Randbalken, dem Versetzen der Geländerkonstruktion, dem Einschütten des Bauwerkes und dem Herstellen des Fahrbahnaufbaues ist die Zufahrtsbrücke fertig gestellt.

### **3.3.7.8 Wehrpodium**

Für das Wehrpodium werden zuerst die umschließenden Betonbauteile inklusive des Steuerschachts errichtet. Im Anschluss daran wird das Podium mit Schottermaterial aufgefüllt.

### **3.3.7.9 Sandfalle**

Für die Sandfalle wird die Bodenplatte auf einem Sickerkörper hergestellt. Der Sickerkörper soll den Grundwasserdruck zuverlässig zu den Entlastungsöffnungen ableiten. Im Anschluss an die Bodenplatten werden die aufgehenden Wände errichtet.

### **3.3.8 Stauraum**

Mit Ausnahme der OW-seitigen Anbindung des Wehrbauwerkes an die bestehenden Uferböschungen sind im Stauraum keine Bauarbeiten vorgesehen.

### **3.3.9 Unterwasserbereich**

Mit Ausnahme der UW-seitigen Anbindung des Wehrbauwerkes und der Anbindung des Krafthausauslaufes an die bestehenden Uferböschungen sind in der Restwasserstrecke keine Bauarbeiten vorgesehen.

### **3.3.10 Triebwasserweg, Wasserschloss und Zufahrtsstollen**

#### **3.3.10.1 Zufahrtsstollen**

Nach der Herstellung des Voreinschnittes startet Mitte März des 1. Baujahres durch einen zyklischen Sprengvortrieb die Herstellung des hufeisenförmigen und 178 m langen Zufahrtsstollens. Der Zeitraum beträgt 4 Wochen und endet Mitte April des 1. Baujahres.

Das durch die Sprengungen gelöste Gestein wird anschließend mit Lademaschinen auf Fördermittel geladen und zum Zwischenlager abtransportiert. Die allgemeinen Ausbrucharbeiten umfassen Bohr- und Sprengarbeiten, das Laden, den Abtransport des Abraums, die Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen und die Erstellung der Auskleidung.

Nach der Fertigstellung der Bauarbeiten im Triebwasserstollen wird der Zufahrtsstollen verschlossen und dauerhaft verfüllt.



### **3.3.10.2 Triebwasserstollen**

Der Triebwasserstollen wird in folgenden 3 Abschnitten hergestellt.

#### **3.3.10.2.1 TBM-Vortriebstrecke**

Die Tunnelbohrmaschine (TBM) wird auf der Krafthaus-BE-Fläche im Zufahrtstunnel vorinstalliert und in der Montagekaverne zusammengebaut und über Zufahrtsstollen bis zur Ortsbrust eingefahren. In weiterer Folge wird der Abschnitt zwischen dem Zufahrtstunnel und der OW-seitigen Rohrschirmvortriebsbereich auf eine Länge von ca. 5.970 m mit der TBM im kontinuierlichen Vortrieb aufgefahren. Infolge der Radien von 200 bzw. 1.900 m ist der TBM-Vortrieb ungehindert möglich. Der gesamte Abschnitt des TBM-Vortriebes besitzt die gleiche Neigung von 0,25 %.

Die Schutterung des Ausbruchmaterials erfolgt mittels Förderband zu einem Bandspeicher, der am Krafthausbaulager aufgebaut wird. Die Versorgung der TBM erfolgt über radgebundene Stollenzüge, die mittels Gleitrollen im Wassergraben der Fertigteil-Sohlübbinge geführt sind. Für die Nachlaufeinrichtung der TBM und den Versorgungsbetrieb werden im Zuge des Vortriebes Fertigteil-Sohlübbinge verlegt. Die Sohlübbinge sind später in den Ringbetonstrecken integraler Bestandteil der Endauskleidung.

#### **3.3.10.2.2 Bergmännische Vortriebstrecke**

Die bergmännische Vortriebsstrecke bildet das UW-seitige Ende des Triebwasserweges. Die Länge dieses Abschnittes beträgt rd. 85 m und ist 0,25 % geneigt. Nach der Hinterfüllung des Krafthauses bis Kote 506,80 müA = 506,52 m NN startet Mitte Juni des 2. Baujahres die Herstellung dieses Stollenabschnittes. Bis zur Fertigstellung des Abschnittes ist ein Zeitraum von 3 Wochen vorgesehen, der im Juli des 2. Baujahres mit dem Durchstich zur TBM-Vortriebsstrecke endet.

Das durch die Sprengungen gelöste Gestein wird gleich dem Vortrieb für den Zufahrtsstollen mit Lademaschinen auf Fördermittel geladen und abtransportiert. Die allgemeinen Ausbrucharbeiten umfassen Bohr- und Sprengarbeiten, das Aufladen, den Abtransport des Abraums, die Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen und die Erstellung der Auskleidung.

### **3.3.10.2.3 Rohrschirmvortriebstrecke**

Die Rohrschirmstrecke bildet das OW-seitige und ca. 260 m lange Ende des Triebwasserstollens. Die Errichtung dieses Abschnittes startet nach der Herstellung des Voraushubes für das Absturzbauwerk der Wehrstelle im April des 2. Baujahres und endet ca. 10 Wochen später Ende Juni mit dem Durchstich zur TBM-Vortriebsstrecke.

In einem ersten Arbeitsschritt wird der Rohrschirm vorgetrieben und injiziert, wobei die Länge und der Typ der Einzelbohrungen, deren Neigung zur Tunnelachse und deren Abstand zueinander wesentlich vom anstehenden Material und dem anstehenden Grundwasserdruck abhängen. Nach dem Aushärten des Injektionsgutes erfolgt der Tunnelaushub in ca. 1,0 m Abschnitten bei anschließendem Einsetzen von Stahlgitterbögen und Aufbringen einer Spritzbetonschicht. Der nächste Rohrschirmvortrieb startet, nachdem ca. 2/3 des zuvor eingebrachten Rohrschirmabschnittes ausgehoben und gesichert sind. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis schließlich nach ca. 260 m Vortrieb das Festgestein erreicht ist.

### **3.3.10.3 Wasserschloss**

Gleichzeitig mit dem TBM-Vortrieb des Triebwasserstollens wird Ende August des 2. Baujahres das durchgehend 10% ansteigende Wasserschloss vom Triebwasserstollen aus im zyklischen konventionellen Sprengvortrieb aufgebrochen. Der erste Abschnitt ist rd. 53 m lang und weist ein Hufeisenprofil mit einem Kalottendurchmesser von 4,2 m auf. Die Sohlbreite beträgt 3,50 m. Danach vergrößert sich der Querschnitt über eine Länge von 234 m auf einen Kalottendurchmesser von 6,70 m. Das verbleibende obere Teilstück bis zum Durchstoß am Wasserschlossportal wird wieder im ursprünglichen Hufeisenprofil mit 4,20 m Kalottendurchmesser und 3,50 m Sohlbreite ausgebrochen.

Das durch die Sprengungen gelöste Gestein wird gleich dem Vortrieb für den Zufahrtsstollen mit Lademaschinen auf Fördermittel geladen und über den Zufahrtsstollen abtransportiert. Die allgemeinen Ausbrucharbeiten umfassen Bohr- und Sprengarbeiten, das Laden, den Abtransport des Abraums, die Durchführung von Sicherungsmaßnahmen und den Einbau der Auskleidung.

### 3.4 Erschütterungen in der Bauphase

Die Behandlung der Erschütterungen in der Bauphase wird wie folgt behandelt:

- Beschreibung des methodischen Vorgehens
- Beschreibung möglicher Auswirkungen
- Beschreibung von Maßnahmen

#### 3.4.1 Methodik zur Ermittlung der zu erwartenden Auswirkungen

Zunächst wird eine Erhebung des IST-Zustandes aller möglicherweise betroffener Gebäude und Grundstücke durchgeführt. Im unmittelbaren nahen Umfeld der Baustellenbereiche Krafthaus und Wehranlage befinden sich keine Gebäude.

Im nächsten Schritt werden die zu erwartenden Erschütterungsemissionen und -immissionen auf Basis von Messungen von vergleichbaren Baustellen ermittelt. Dabei steht der Schutz der Gebäude vor Beschädigungen im Vordergrund.

#### 3.4.2 Österreichische Rechtsvorschriften und Normen

In der Österreichischen ÖNorm S 9020 sind dazu Richtwerte enthalten. Die ÖNorm enthält Angaben für die Beurteilung von Einwirkungen von Sprengerschütterungen und anderen impulsförmigen Immissionen, die über den Untergrund in Bauwerke eingeleitet werden. In der Norm sind Richtwerte angegeben, bei deren Einhaltung Schäden an betroffenen Gebäuden weitgehend vermieden werden.

Grundlage für die Beurteilung bilden Erschütterungsmessungen in möglicherweise betroffenen Gebäuden. Die Messungen zeichnen den Scheitelwert der resultierenden Schwinggeschwindigkeit  $v_{R,max}$  auf. Die Erfahrungen zeigen, dass die Erschütterungseinwirkungen von der Konstruktionsart der Gebäude abhängen. Für die Beurteilung in Österreich werden die Gebäude in 4 Klassen eingeteilt.

Gebäudeklasse	Gebäudeart
I	Industrie- und Gewerbebauten mit tragenden Konstruktionen aus Stahlbeton oder ingenieurmäßige Holzkonstruktionen
II	Wohnbauten mit ausreichender Rahmensteifigkeit
III	Gebäude mit geringerer Rahmensteifigkeit als bei Geb. Klasse I und II
IV	Denkmalgeschützte Gebäude die hinsichtlich ihrer Bauweise als erschütterungsanfällig eingestuft werden.

Tabelle 17: Gebäudeklassen nach ÖNorm S 9020

Auf Basis der Einteilung in Gebäudeklassen sind in der ÖNorm S 9020 zulässige Richtwerte für Schwinggeschwindigkeiten enthalten. Wenn diese Werte eingehalten werden, wird die Erschütterungsbelastung der Gebäude als zulässig eingestuft. Die angegebenen Werte gelten für einen Untergrund mit oberflächennahen Lockersedimenten. Bei Gründung der Gebäude in Fels können die Richtwerte erhöht werden.

Gebäudeklasse	Richtwert $v_{R,max}$ (mm/s)	Richtwert $v_{R,max}$ (mm/s) 20 % Abminderung	Richtwert $v_{R,max}$ (mm/s) 30 % Abminderung
I	30	24	21
II	20	16	14
III	10	8	7
IV	5	4	3,5

Tabelle 18: Richtwerte zulässige Schwinggeschwindigkeiten nach ÖNorm S 9020

Bei mehrmals am Tag auftretenden impulsartigen Erschütterungen, wie sie z.B. bei Vortriebssprengungen im Tunnelbau auftreten können, sind die Werte um 20 % zu vermindern. Für länger andauernde Erschütterungen temporärer Maßnahmen, wie z.B. Spundwand -schlagen/rütteln, können die um 30 % verminderten Werte zur Anwendung kommen.

### 3.4.3 Deutsche Rechtsvorschriften und Normen

Maßgebend für den Erschütterungsschutz in Deutschland sind die DIN Normen DIN 4150-1 (Erschütterungen im Bauwesen, Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Juni 2001) und DIN 4150-2 (Erschütterungen im Bauwesen, Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999), sowie die DIN 4150-3 (Einwirkung auf bauliche Anlagen, Februar 1999).

Darüber hinaus hat die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) "Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungseinwirkungen" veröffentlicht. Das darin genannte Beurteilungsverfahren hinsichtlich der Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden ist mit der Norm DIN 4150-2 weitgehend inhaltsgleich.

Die Norm DIN 4150-2 nennt für Erschütterungseinwirkungen Anforderungen und Anhaltswerte, bei deren Einhaltung erwartet werden kann, dass erhebliche Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen vermieden werden. Bei Einhaltung der Anforderungen der DIN 4150-2 ist auch mit Sicherheit anzunehmen, dass keine Schäden an Bauwerken durch die Erschütterungseinwirkungen zu befürchten sind.

Als Beurteilungsgrößen dienen gemäß Nr. 6 der Norm die maximale bewertete Schwingstärke  $KBF_{max}$  und, falls erforderlich, die Beurteilungsschwingstärke  $KBF_{Tr}$ , welche aus dem Taktmaximal-Effektivwert  $KBF_{Tm}$  berechnet wird.

Für die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen durch Baumaßnahmen (außer Sprengungen) zur Tagzeit zwischen 6:00 und 22:00 Uhr werden die Beurteilungsgrößen mit den Anhaltswerten A nach Tabelle 2 der DIN 4150-2 verglichen, die je nach Dauer der Baumaßnahmen, welche beurteilungsrelevante Erschütterungen verursachen, unterschiedlich strenge Anforderungen stellen:

<b>Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen durch Baumaßnahmen außer Sprengungen zur Tagzeit zwischen 6:00 und 22:00 Uhr (nach Tabelle 2 der DIN 4150-2)</b>									
Dauer	$D \leq 1 \text{ Tag}^{1)}$			6 Tage < $D \leq 26$ Tage			26 Tage < $D \leq 78$ Tage		
Anhaltswerte	$A_u$	$A_o^{2)}$	$A_r$	$A_u$	$A_o^{2)}$	$A_r$	$A_u$	$A_o^{2)}$	$A_r$
Stufe I	0,8	5	0,4	0,4	5	0,3	0,3	5	0,2
Stufe II	1,2	5	0,8	0,8	5	0,6	0,6	5	0,4
Stufe III	1,6	5	1,2	1,2	5	1,0	0,8	5	0,6

<sup>1)</sup> Für Einwirkungsauern, die zwischen denen der Anhaltswerte für  $D = 1 \text{ Tag}$  und  $D > 6 \text{ Tage}$  liegen, sind die Anhaltswerte zu interpolieren.

<sup>2)</sup> Für schutzbedürftige Nutzungen in Gewerbe- und Industriegebieten gilt  $A_o = 6$ .

$A_u$ : ..... unterer Anhaltswert

$A_o$ : ..... oberer Anhaltswert

$A_r$ : ..... Anhaltswert zum Vergleich mit Beurteilungs-Schwingstärken

Tabelle 19: Anhaltswerte Erschütterungseinwirkungen für Deutschland

Für Baustellensprengungen gilt allein das  $A_o$ -Kriterium, wobei gemäß Nr. 6.5.4.2 der Norm Werte bis  $A_o = 8$  zugelassen sind, jedoch niedrigere Werte anzustreben sind.

Unter der Dauer D der Erschütterungseinwirkungen ist die Anzahl von Tagen zu verstehen, an denen tatsächlich beurteilungsrelevante Erschütterungseinwirkungen auftreten (nicht die Dauer der Baumaßnahme an sich). Dabei sind Tage mit Erschütterungseinwirkungen, die unter den jeweiligen Werten der Tabelle 1 für  $A_u$  oder  $A_r$  liegen, nicht mitzuzählen. Für

Einwirkungsauern, die zwischen denen der Anhaltswerte für  $D = 1$  Tag und  $D > 6$  Tage liegen, werden die Anhaltswerte interpoliert. Für länger als 78 Tage einwirkende Erschütterungen durch Baumaßnahmen macht die Norm keine Angaben, derartige Fälle sind nach den besonderen Gegebenheiten individuell zu beurteilen.

Auf eine Unterteilung nach Baugebietsarten wird weitgehend verzichtet. Für besonders schutzwürdige Gebiete bzw. Objekte (z.B. Krankenhäuser) ist die o.g. Tabelle nicht anwendbar. Solche Fälle erfordern gesonderte Untersuchungen und Absprachen.

Die Norm definiert während der Tagzeit folgende Ruhezeiten:

- werktags von 6:00 bis 7:00 Uhr und von 19:00 bis 22:00 Uhr
- sonn- und feiertags von 6:00 bis 22:00 Uhr

Einwirkungen während der Ruhezeiten sind bei der Ermittlung der Beurteilungsschwingstärke mit dem Faktor 2 zu gewichten.

Das Beurteilungsverfahren erfolgt gemäß Nr. 6.2 der Norm anhand der Kriterien  $A_u$ ,  $A_o$  und  $A_r$  in der jeweiligen Stufe: Dabei ist die maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{Fmax}$  durch Messung und/oder Prognose zu ermitteln und mit dem unteren Anhaltswert  $A_u$  zu vergleichen:

- o falls  $KB_{Fmax} < A_u$  sind die Anforderungen eingehalten
- o falls  $KB_{Fmax} > A_o$  sind die Anforderungen nicht eingehalten
- o falls  $A_u < KB_{Fmax} < A_o$  ist die Beurteilungs-Schwingstärke  $KB_{FTr}$  zu ermitteln und mit dem Anhaltswert  $A_r$  zu vergleichen:
  - falls  $KB_{FTr} < A_r$  sind die Anforderungen eingehalten
  - falls  $KB_{FTr} > A_r$  sind die Anforderungen nicht eingehalten

Die Beurteilung für Einwirkungen zur Tagzeit erfolgt in den drei in o.g. Tabelle angegebenen Stufen, welche wie folgt zu unterscheiden sind:

- a) Werden die Anforderungen der unteren Stufe I eingehalten, ist auch ohne besondere Vorinformation nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen.
- b) Werden die Anforderungen der mittleren Stufe II eingehalten, ist ebenfalls noch nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen, falls die in 6.5.4.3 der Norm genannten Maßnahmen zur Verminderung insbesondere der psychischen Auswirkungen von Erschütterungseinwirkungen ergriffen werden. Bei einem Zunehmen der Überschreitung auch dieser Stufe werden mit wachsender Wahrscheinlichkeit erhebliche Belästigungen auftreten. Ist zu erwarten, dass Erschütterungseinwirkungen auftreten, die oberhalb der

Anhaltswerte der Stufe II liegen, so ist zu prüfen, ob der Einsatz weniger erschütterungsintensiver Verfahren möglich ist.

- c) Werden die Anforderungen der oberen Stufe III überschritten, sind die Einwirkungen als unzumutbar anzusehen. In diesem Fall ist die Anwendung besonderer Schutzmaßnahmen erforderlich, welche über die in 6.5.4.3 der Norm beschriebenen hinausgehen.

Die Nr. 6.5.4.3 der Norm genannten Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen umfassen die folgenden Schritte, welche vor Beginn der erschütterungsverursachenden Baumaßnahmen durchzuführen sind:

- umfassende Information der Betroffenen über Art und Dauer der Baumaßnahmen
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungseinwirkungen im Zuge der Baumaßnahmen
- Benennung einer Ansprechperson, an die sich Betroffene wenden können

Zusätzlich sind baubetriebliche Maßnahmen zur Reduzierung der Erschütterungsbelastung wie bspw. Reduzierung der täglichen Einwirkzeit, Einhaltung der Ruhezeiten, Betriebsweise der Erschütterungsquellen etc. genannt. Über Messungen während der Baumaßnahmen sind die tatsächlichen Auswirkungen auf Menschen und Gebäude ggf. nachzuweisen.

#### **3.4.4 Auswirkungen der Bauverfahren**

Die Bauverfahren sind im vorliegenden Bericht in den Kapiteln 3.3.1 bis 3.3.10 im Einzelnen erläutert. Wesentlichen Einfluss auf die Wahrnehmung von Erschütterungen hat die Nachtruhe des Menschen. Daher werden Arbeiten bei den Erschütterungen von Bewohnern wahrgenommen werden nur am Tage durchgeführt.

Aus der Sicht des Erschütterungsschutzes sind nachstehende Bauverfahren besonders zu beachten:

#### **Baustelle Wehranlage**

- Spundwandgeräte für die Bauumleitung
- Sprengungen im Zusammenhang mit den Aushubarbeiten werden wegen des anstehenden Schotteruntergrundes nicht erwartet

**Baustelle Einlauf und erster Abschnitt Tunnelbau für Triebwasserstollen**

- Spundwandgerät für die Bauumleitung
- Einzel Sprengungen von Findlingen beim Aushub im Hangschuttmaterial
- Zyklischer Tunnelvortrieb in der Überlagerungsstrecke bis zum anstehenden Festgestein (Kalkgebirge)

**Baustelle Krafthaus**

- Spundwandgerät für die Bauumleitung
- Einzelsprengungen von Findlingen beim Aushub im Hangschuttmaterial
- Sprengungen beim Herstellen der tiefen Gründungssohle im Krafthaus
- Kurzer zyklischer Tunnelvortrieb in der Überlagerungsstrecke des Zugangsstollens bis zum anstehenden Festgestein (Dolomitgebirge).

**Baustelle Triebwasserstollen und Wasserschloss**

- Tunnelvortrieb mit Tunnelbohrmaschine, es werden keine messbaren Erschütterungen an der Geländeoberfläche erwartet
- Ausbruch des Wasserschlosses von innen her im zyklischen Tunnelvortrieb, es werden keine messbaren Erschütterungen an der Geländeoberfläche erwartet.

**3.4.5 Aussagen zu möglichen Auswirkungen und Maßnahmen**

Aus Erfahrungen bei Baustellen im schweren städtischen Tiefbau ist bekannt, dass die angeführten Grenzwerte bei einem Abstand der Erschütterungsquelle von nur 20 m erreicht werden. Im gegenständlichen Projekt betragen die Abstände zu Bestandsgebäuden sowohl beim Krafthaus (ca. 400 m) als auch bei der Wehranlage (ca. 260 m) ein deutliches Vielfaches des kritischen Abstandes von 20 m.

Vor Baubeginn sind weitere geologische Aufschlüsse erforderlich, die eine verfeinerte Aussage über die Ausbreitung der Erschütterungen ermöglichen. Bei gleichzeitiger Beweissicherung während der Sprengarbeiten in der Baugrube des Krafthauses kann die Lademenge und der Bohrlochrastrer gegebenenfalls so vermindert werden, dass eine erhebliche Belästigung von Anrainern bedingt durch Erschütterungen in der Bauphase mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann.

Als Maßnahmen in der Bauphase sind bautechnische Beweissicherungen an nahen und möglicherweise im Einflussbereich von Erschütterung liegenden Gebäuden vorgesehen. Bei der Erhebung der Gebäude werden die Grenzwerte nach der Richtwerttabelle der ÖNorm S 9020 bzw. der Deutschen DIN 4150-1 und DIN 4150-2 zugrunde gelegt.

Eventuell erforderliche Erschütterungsmessungen werden von einem befugten Fachbüro mit geeigneten Messgeräten nach dem Stand der Technik durchgeführt. Dabei besteht die



Möglichkeit, dass die Messgeräte mit einer Datenfernübertragung ausgerüstet werden. Grenzwerte und Überschreitung von Warngrenzen können an die Verantwortlichen der Baustelle per SMS-Mitteilungen versandt werden.

Mit einer fachgerechten Beweissicherung bei den nächstgelegenen Gebäuden können erhebliche Belästigungen von Anrainern durch Erschütterungen in der Bauphase verhindert werden.

Sollte sich im Zuge der Beweissicherung herausstellen, dass sich die tatsächlichen Erschütterungen den Grenzwerten nähern, können die Erschütterungseinwirkungen durch nachstehende baubetriebliche Maßnahmen reduziert werden:

- Reduzierung der täglichen Einwirkzeit von erschütterungsintensiven Tätigkeiten
- Verzicht auf erschütterungsintensive Tätigkeiten und Sprengungen während der Ruhezeiten
- Engmaschigeres Bohrschema für Sprengungen
- Ladungsreduzierung bei Sprengungen
- Schrämen mit Hydraulikmeißel

Zusammenfassend wird festgestellt, dass ausreichende technische Maßnahmen und Bauverfahren zur Verfügung stehen, sodass eine erhebliche Belästigung von Anrainern im Zusammenhang mit Erschütterungen in der Bauphase nach menschlichem Ermessen ausgeschlossen werden kann.

Diese Maßnahmen werden in den Bauverträgen mit den ausführenden Firmen rechtlich verbindlich verankert.

### **3.5 Luftreinhaltung in der Bauphase**

Alle staubrelevanten Tätigkeiten werden so abgewickelt, dass es zu keiner störenden Staubentwicklung kommen kann.

Insbesondere werden alle Bauflächen und Zufahrten, auf denen eine Staubentwicklung entstehen kann, ausreichend befeuchtet werden. Auch das Ausbruchsmaterial des Stollens und des Kraftausaushubes wird gegebenenfalls noch innerhalb des Stollens befeuchtet.

Diese Schutzmaßnahmen werden den ausführenden Firmen für die Bauphase vertraglich überantwortet. Damit soll sichergestellt werden, dass die geltenden Grenzwerte für die Luftreinhaltung mit ausreichender Sicherheit eingehalten werden.

## 4 BETRIEBSPHASE

Der Betrieb des KW-Schneizlreuth erfolgt mit konstantem Stauziel von 530,00 müA = 529,72 m NN. Eine effektive Schwalldämpfung durch Bewirtschaftung einer Speicherlamelle ist aufgrund des zu geringen Speichervolumens nicht vorgesehen. Bei Überschreiten des Ausbaudurchflusses inkl. Restwasserabgabe von (44 + 11) 55 m<sup>3</sup>/s erfolgt je nach Überschreitung zuerst eine Teilöffnung des Spülgassenwehrverschlusses und in weiterer Folge eine Teilabsenkung des Schlauchwehres, wobei das Stauziel gehalten wird bis das Schlauchwehr voll gelegt ist. Dieser Zustand wird bei einem Zufluss von rd. 210 m<sup>3</sup>/s erreicht. Der Kraftwerksbetrieb ist ab diesem Zustand abhängig vom Geschiebetrieb und Geschwemselanfall im Zulaufbereich. Ab einem Grenzzufluss von 355 m<sup>3</sup>/s wird der Turbinenbetrieb eingestellt. Des Weiteren ist aus Sicherheitsgründen ein Monitoring der Saalachsohle im Staubereich vorgesehen (siehe dazu auch Aussagen im Fachgutachten Geschiebe in Teil C der Antragsunterlagen). Grundsätzlich erfolgte die Planung der Kraftwerksanlage mit der Zielsetzung, dass keine Baggerungen im Fluss auf Grund von Sohlanlandungen erforderlich werden.

Der Betrieb, die Instandhaltung und die Wartung der Kraftwerksanlage erfolgen ausschließlich durch unterwiesenes und fachkundiges Personal.

Mess- und Überwachungseinrichtungen dienen zur Feststellung des Zustandes und als Grundlage für die Steuerung der Kraftwerksanlage.

### 4.1 Regelung und Fernsteuerung

Das Kraftwerk ist für einen „unbesetzten Betrieb“ konzipiert, d.h. alle Anlagen erhalten Selbststeuereinrichtungen, die einen Betrieb vor Ort und zusätzlich den Eingriff einer Fernsteuerung ohne Personal vor Ort ermöglichen. Diese automatischen Steuerungen sind gemeinsam mit den Schutz- und Überwachungseinrichtungen der Maschinensätze im Erdgeschoß des Krafthauses im mit „Leitstand“ bezeichneten Raum untergebracht. Bei Unterbrechung der Fernsteuerung, Störungen oder Revisionen besteht die Möglichkeit der Bedienung der Kraftwerksanlage vom örtlichen Warten-Leitsystem aus, das ebenfalls im Leitstand aufgestellt ist.

Den einzelnen Automaten wird eine Selbststeuereinrichtung im Krafthaus überlagert sein, die eine Pegel- und Abflussregelung durch Eingriffe in Wehrsteuerung und Turbinenregelung, sowie Stauabsenkung bei Hochwasser ermöglicht. Auch bei einem Ausfall der Selbststeuereinrichtung wird gewährleistet, dass die einzelnen Automaten der Anlagen unterbrechungsfrei weiterlaufen. Sie können in diesem Fall unabhängig vom örtlichen Warten-Leitsystem über die lokale Steuerebene bedient und betrieben werden. Für Einsatz

und Leistungsverstellung der Maschinensätze ist im Normalfall die Fernsteuerung von der Leitstelle des Betreibers aus vorgesehen.

Die Automatik übernimmt alle mess-, steuerungs-, regelungs- und sicherheitstechnischen Aufgaben.

#### **4.1.1 Betrieb im Modus „AUTOMATIK“**

Das Anfahren und Stillsetzen (A/S) wird Schritt für Schritt vollautomatisiert abgefahren. Die Gesamtregelungsaufgabe wird von mehreren untereinander in Verbindung stehenden Automatisierungsgeräten im Kraftwerk erfüllt.

Die Regelung (Optimierung) läuft vollautomatisiert nach einem vorgegebenen Algorithmus für Maschinen- und Wehrbetrieb ab.

Die Steuerung der Wehranlage von der Einsatzleitstelle aus ist manuell in Einzelschritten möglich. Die Maschinensätze sind des Weiteren über eine Not-Aus Funktion manuell abstellbar.

Die Regelung der Maschinen und der Wehranlage ist über Hardwareschalter bzw. den Bildschirmarbeitsplatz (örtlicher Leitstand) bedienbar.

Die NOT-AUS-Kreise für eine Maschinen-Abstellung sind redundant ausgeführt.

Die Prozess-Leittechnik umfasst im Wesentlichen folgende Funktionsgruppen (autarke Funktionsinseln) bzw. Automatisierungs-Komponenten:

- Maschine 1
- Maschine 2
- 20 kV-Schaltanlage
- EB-Anlagen / Generatorschaltanlage / 0,4 kV
- Nebenanlagen
- redundante Wasserhaushaltsregelung 1 und 2
- Wehrstelle (Schlauchwehr, Spülgasse, Sandfalle)
- Kraftwerksvisualisierung - Bildschirmbedienplatz

Bei einer Unterbrechung der Steuerungs- und Regeltechnik zwischen den einzelnen Automatisierungs-Komponenten bzw. zu den untergeordneten Automaten sind die autarken Automatisierungsgeräte der Wehrstelle in der Lage, ein Abstau-Programm bei Wasserüberangebot durchzuführen.

Das von den Maschinen abgearbeitete Wasser wird vollends in das Unterwasser und überschüssiges Wasser über die Wehrgänge der Wehrstelle in die Restwasserstrecke

abgegeben. Stehen die Maschinensätze nicht zur Verfügung (Maschinen- oder Netzausfall), dann wird das Schlauchwehr für die Weitergabe der Wassermenge gesenkt und gleichzeitig der Wehrverschluss der Spülgasse geöffnet.

Die Dotierung der Restwasserstrecke erfolgt durch eine eigene Subautomatik über das Einlaufbauwerk mit mind.  $6,1 \text{ m}^3/\text{s}$  bzw. mind. 20% des OW-seitigen Zuflusses. Die Verschlussorgane der Wehrstelle werden durch Pegel automatisiert gesteuert, um die erforderliche Dotierwassermenge in die Restwasserstrecke abzugeben.

#### **4.1.2 Schutzkonzept**

Die sicherheitsrelevanten Funktionen und Überwachungseinrichtungen umfassen die Maschinensätze, die Wehrverschlüsse und alle mit deren Betrieb in Verbindung stehenden Anlagenteile. Das gesamte Schutzkonzept ist so ausgelegt, dass das Auftreten eines außergewöhnlichen Ereignisses von den entsprechenden Schutzeinrichtungen erkannt wird und diese die Anlage selbstständig und ohne eine Befehlseingabe von externer Stelle in einen sicheren Zustand überführen und die übergeordnete betriebsführende Leitstelle informieren.

##### **4.1.2.1 Maschinenschutz**

Die Schutzeinrichtungen gliedern sich in die Überwachung der elektrischen Kenngrößen (elektrischer Schutz) und die Überwachung der mechanischen Kenngrößen (mechanischer Schutz). Überlagert werden alle diese Einrichtungen von einem unabhängigen Schutz. Alle diese Einrichtung steuern bei ihrem Ansprechen die jeweiligen Abstellelemente an, die erforderlich sind, um die entsprechende Anlage in einen sicheren Betriebszustand (bis hin zum Stillstand) zu versetzen. Diese Elemente sind immer redundant ausgeführt und auch getrennt verkabelt.

##### **4.1.2.2 Elektrischer Schutz**

Für die Überwachung der elektronischen Kenngrößen werden digitale Schutzgeräte eingesetzt. Der Umfang der zu überwachenden Funktionen entspricht dem, der bei derartigen Anlagen dieser Größenordnung in Europa üblich ist. Die Aufteilung der Funktionen erfolgt auf mind. 2 Geräte, die von unterschiedlichen Spannungsquellen versorgt sind. Ausfälle der Stromversorgung oder der Schutzgeräte werden in der Einsatzleitstelle gemeldet, um entsprechende Maßnahmen einleiten zu können. Sobald eine relevante Kenngröße den zulässigen Bereich verlässt, wird zuerst eine Warnmeldung abgesetzt und im Anschluss der Abschaltvorgang eingeleitet.

### **4.1.2.3 Mechanischer Schutz**

Als Sensoren stehen Temperaturfühler, Strömungswächter, Druckaufnehmer, Stellungsgeber und Pegel zur Verfügung. Diese Geber werden über Kabelverbindungen mit dem Prozessleitsystem verbunden. Im Prozessleitsystem sind die entsprechenden Funktionen und Grenzwerte einprogrammiert. Bei einer unzulässigen Abweichung wird eine Warnung abgesetzt und in Folge der Abschaltvorgang eingeleitet. Die Funktion des Prozessleitgerätes sowie die erforderlichen Eingabe- und Ausgabespaltungen werden permanent überwacht. Sobald ein Glied fehlt, wird über den unabhängigen Schutz der Abschaltvorgang eingeleitet.

### **4.1.2.4 Unabhängiger Schutz**

Die gesamte Funktion inkl. der Spannungsversorgung ist von den Gebern bis zu den Abschaltelementen redundant ausgeführt. Diese Schutzeinrichtung wird bei Fehlern im Bereich des Prozessleitsystems, vom Überdrehzahlkontakt und von der Notastaste der jeweiligen Maschine aktiviert. Die Einrichtung steuert dann alle entsprechenden Abschaltelemente über 2 verschiedene Kabelwege und mit 2 unterschiedlichen Spannungen an.

## **4.2 Energie- und Trinkwasserversorgung, Abwasserentsorgung**

### **4.2.1 Versorgung mit elektrischer Energie**

Die Stromversorgung der Kraftwerksanlagen erfolgt aus dem 20 kV Netz der Bayernwerk Netz GmbH. Die Umformung auf 400 V erfolgt mittels redundanter 400 kVA Eigenbedarfstransformatoren, welche sich im 1. UG (Generatorebene) des Hauptbauwerkes befindet.

Die Stromversorgung der Wehranlage und der des Pumpschachts erfolgt aus dem Netz der Salzburg AG.

### **4.2.2 Versorgung mit Trinkwasser**

Die Versorgung des KW-Schneizlreuth mit Trinkwasser erfolgt aus der Wasserversorgungsanlage der Gemeinde Schneizlreuth. Von dort ausgehend wird bereits in der Bauphase der Anschluss hergestellt, welcher nach Baufertigstellung auch für die Betriebsphase Verwendung findet.

### **4.2.3 Abwasserentsorgung**

Die Abwässer des KW-Schneizlreuth aus den Wasch- und WC-Räumen im EG werden über eine Senkgrube im Bereich der Krafthauszufahrt gesammelt und je nach Füllungsstand in der Kläranlage Unken des Reinhaltverbandes Pinzgauer Saalachtal fachgerecht entsorgt.

## **4.3 Zufahrten in der Betriebsphase**

### **4.3.1 Zufahrt zum Krafthaus**

Die Zufahrt für Last- und Schwertransporte (> 3,5 t) aber auch für Kleintransporte bzw. Personentransporte ( $\leq 3,5$  t) erfolgt während der Betriebsphase ausschließlich über die B21 (Teilabschnitt der E641) kommend bis zur B305 Kreuzung. Von hier führt die Zufahrt über die B305 ca. 200 m in Richtung Berchtesgaden bis zur Abzweigung des bestehenden Sichlerweges. Über den Sichlerweg erfolgt die ca. 1,0 km lange Zufahrt zum Krafthaus.

### **4.3.2 Zufahrt zur Wehrstelle rechtsufrig (Wehrpodium)**

Die Betriebszufahrt zum rechtsufrigen Wehrpodium erfolgt sowohl von Unken als auch von Bad Reichenhall / Schneizlreuth kommend über die B178 bis zum T-Knoten nahe der Staatsgrenze bei Str.km 64,15, weiter die Privatstraße hinter der Tankstelle in Richtung S bis zur Genossenschaftsstraße Köstlerweg. Von dort in Richtung S bis zur Genossenschaftsbrücke über die Saalach. 10 m nach der Brückenquerung zweigt rechts der forstliche Bringungsweg Entacherwaldstraße ab. Diese Straße führt in Richtung WSW zum rechtsufrig gelegenen Wehrpodium.

### **4.3.3 Zufahrt zur Wehrstelle linksufrig (Fischaufstiegshilfe)**

Die Zufahrt zur linksufrigen Wehrstelle bzw. zum Wehrpodium erfolgt für sämtliche Fahrzeuge generell über die B178 Loferer Straße. Von Bad Reichenhall kommend bis zur Tankstellenausfahrt bei Str.km 62,9 und weiter über das Tankstellengelände auf die Gemeindestraße in Richtung SW. Nach einer Linksabbiegung um 180° bei gleichzeitiger Unterquerung der Niederlandbrücke (B21) erfolgt die Zufahrt weiter Richtung NO und über die neu erstellte Zufahrtsstraße entlang des linken Saalachufers bis zum Vertical Slot Pass. Von Unken kommend erfolgt die Zufahrt bis zur Kreuzung bei Str.km 62,750 und weiter Richtung NO über die neu erstellte Zufahrtsstraße entlang des linken Saalachufers bis zum Vertical Slot Pass.

## **4.4 Stauregelung bei Hochwasser**

Für den Hochwasserfall ist eine pegelabhängige, automatisierte Wehrsteuerung installiert. Das bewegliche Schlauchwehr ist automatisch über Pegelsonden gesteuert und reguliert das Stauziel in einer Genauigkeit von 1-2 cm. Der Wehrschlauch legt sich bei steigendem Zufluss automatisch nieder, wobei er bei einem Zufluss von mehr als 210 m<sup>3</sup>/s komplett auf der festen Wehrschwelle aufliegt und so den gesamten Abflussquerschnitt freigibt.

Für den Fall, dass die Energieversorgung der Betriebseinrichtungen im Hochwasserfall unterbrochen wird, ist eine mechanisch wirkende automatisch wirkende Absenkvorrichtung installiert. Das Schlauchwehr legt sich dann durch die mechanische Öffnung des Entleerschiebers selbsttätig vollständig um.

## **4.5 Kontrolle und Wartung Fischaufstiegsanlage und Fischabstieg**

### **4.5.1 Fischaufstieg**

Zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit des Fischaufstieges wird eine ständige Wartung und regelmäßige Kontrolle durchgeführt. Das sich am Einlauf in den Vertical Slot Pass ansammelnde Treibgut wird regelmäßig entfernt. Die Funktionstüchtigkeit des Fischaufstieges wird durch diese regelmäßige Kontrolle gewährleistet. Der Vertical Slot Pass wird über das Stauziel permanent mit 532 l/s dotiert.

### **4.5.2 Fischabstieg**

Zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit des Fischabstieges wird ebenfalls eine ständige Wartung und regelmäßige Kontrolle durchgeführt. Der Fischabstieg besteht aus der Stauklappe am Verschluss der Spülgasse und einer sohnahen Öffnung in der drunter befindlichen Schützentafel.

Die horizontale, aufgesetzte Stauklappe wird so weit geöffnet, dass über die Klappe mind. 520 l/s in die Restwasserstrecke abgegeben werden. Über die 40/40 cm große, sohnahne Öffnung werden je nach UW-seitigem Wasserspiegel 650 l/s in die Restwasserstrecke abgegeben. Die Mindestdotation des Fischabstieges orientiert sich darüber hinaus an der aktuellen Durchflussmenge durch das Krafthaus.

## **4.6 Arbeiten im Normalbetrieb des KW-Schneizlreuth**

Kurzzeitige Überprüfungen und kleinere Reparaturen werden Großteils von einem Mitarbeiter (Alleinarbeitsplatz) ausgeführt. Lediglich bei Arbeiten größeren Umfangs bzw. mit größerem Gefahrenpotential werden mindestens zwei Mitarbeiter eingesetzt.

Die Anlagenverantwortlichkeit in der Betriebsführung ist durch den Betriebsleiter des Kraftwerksbetreibers geregelt. Dieser ist auch für die arbeitnehmerschutzrelevanten Belange zuständig. Die erforderlichen Unterweisungen werden durch die Arbeitsverantwortlichen bzw. durch jährliche allgemeine Sicherheitsschulungen seitens der Sicherheitsfachkräfte durchgeführt. Die erforderliche Arbeitsschutzkleidung und persönliche Schutzausrüstung wird den Dienstnehmern zur Verfügung gestellt. Verhaltensvorgaben zum Thema Arbeitnehmerschutz werden entsprechend den gesetzlichen Anforderungen angeordnet.

### **4.6.1 Kontrollrundgänge**

Die Kontrollrundgänge finden in der Regel einmal wöchentlich statt.

### **4.6.2 Besetzung im Hochwasserfall**

Die Anzahl beträgt ca. 5 Einsätze pro Jahr. Die Dauer der Besetzungen kann zwischen einigen Stunden und einigen Tagen betragen. Die Besetzungen über einen Zeitraum von einigen Tagen werden mittels 12-Stunden-Dienste abgewickelt.

### **4.6.3 Stauraumspülungen**

Entsprechend den Ergebnissen und Empfehlungen der Geschiebeuntersuchung wird der Stauraum oberhalb der Wehranlage bei höheren Wasserführungen gespült. Das in den ersten 200 m angelandete Geschiebe wird durch das Absenken der beweglichen Wehrverschlüsse in das Unterwasser abgeleitet. Dieser Vorgang wird manuell durch das Betriebspersonal durchgeführt und überwacht. Diese Spülungen werden auch mehrmals pro Jahr durchgeführt.

Die Anlandungstendenzen im Stauraum werden durch ein Monitoring überwacht. Dabei werden Flussprofilaufnahmen in noch festzulegenden zeitlichen Abständen aufgenommen und ausgewertet.

### **4.6.4 Rechenreinigung**

Diese Reinigungsarbeiten erfolgen hauptsächlich im Zeitraum von April bis Juni sowie mit weniger Aufwand während der Übergangszeiten im März und von Juli bis November eines jeden Jahres. Im Normalfall funktioniert die Reinigung automatisch, lediglich bei höherem



Schwemmgutanfall ist eine manuelle Steuerung der Rechenreinigungsmaschine erforderlich. Die Dauer beträgt für solche Einsätze meistens einige Stunden.

#### **4.6.4.1 Einsatzhäufigkeit der RRM automatisiert**

Die Einsatzhäufigkeit ist vom lokalen Anfall von Geschwemmsel abhängig. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass im Regelbetrieb eine Grundreinigung pro Woche (Dauer ca. 1 h) erforderlich ist. Aufgrund eines möglicherweise erhöhten Anfalls von Geschwemmsel im April, Mai und Juni ist voraussichtlich an zwei Tagen pro Woche der Rechen intensiv zu reinigen. Im Hochwasserfall kann auch ein Dauerbetrieb erforderlich sein. Eine Reinigung in der Nacht ist im Regelbetrieb nicht erforderlich.

#### **4.6.4.2 Einsatzhäufigkeit der RRM manuell**

Die manuelle Entnahme des Geschwemmsels (nur größere Stücke) erfolgt mittels eines auf der RRM angebrachten Greifers. Im Normalbetrieb muss voraussichtlich nur einmal pro Woche sperriges Geschwemmsel entnommen werden. Zwischen April und Juni ist zumindest zweimal pro Woche eine manuelle Entnahme erforderlich. Die Dauer der Entnahme beträgt ca. 2-3 Stunden. In der Zeit von Sept. bis Mai ist voraussichtlich keine manuelle Geschwemmsel-Entnahme erforderlich.

#### **4.6.4.3 Abzutransportierendes Rechengut**

Die geplante, horizontal reinigende RRM schiebt den Großteil des anfallenden Geschwemmsels seitlich ab. Dieses Geschwemmsel wird über die Spülgasse ins UW der Wehrstelle abgeleitet und muss deshalb nicht entnommen und entsorgt werden. Lediglich Geschwemmsel, das mit dem Hydraulikkran aus dem Einlauf entnommen wird, muss abtransportiert werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass der auszuhebende und damit abzutransportierende Anteil ca. 10 % vom gesamten Anfall an Geschwemmsel ausmacht.

### **4.7 Arbeiten bei Turbinenrevisionen**

Durch die Sicherheitsfachkräfte werden wiederkehrende Begehungen durchgeführt. Die entsprechenden Sicherungen für hydraulische und elektrische Anlagen werden durchgeführt. Die Freigaben erfolgen durch die Arbeitsverantwortlichen und die Einsatzleitstelle. Berechtigungen wie Kranschein und innerbetriebliche Fahrerlaubnis werden eingefordert und kontrolliert.

Es wird der Einsatz möglichst ungefährlicher Stoffe angestrebt, dabei soll die Produktvielfalt eingeschränkt werden, um das Gefahrenpotential in Lagerung, Verwendung und Entsorgung zu reduzieren. Bei der Verwendung von gefährlichen Stoffen wird den entsprechenden

Gesetzen und Verordnungen Rechnung getragen, die erforderlichen Freigaben wie Heißarbeitsscheine, Befahr-Erlaubnisscheine und Explosionsschutzdokumente werden verwendet.

#### **4.7.1 Revision ohne Versetzen der Dammbalken**

Der Personaleinsatz beträgt in diesem Fall ca. 3-5 Mitarbeiter. Die Revision erfolgt im Zweijahresintervall. Die Dauer beträgt ca. 2-3 Wochen. Dabei sind kleinere Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten durchzuführen.

#### **4.7.2 Revision mit gesetzten Dammbalken**

Der Personaleinsatz beträgt in diesem Fall ca. 5-7 Personen. Solche Revisionen finden in der Regel in einem Intervall von ca. 6-8 Jahren statt und erstrecken sich über einen Zeitraum von ca. 2-3 Monate.

#### **4.7.3 Großrevision**

Der Personaleinsatz beträgt in diesem Fall max. 10 Personen. Solche Revisionen finden in der Regel in einem Intervall von ca. 20 Jahren statt und erstrecken sich über einen Zeitraum von ca. 5 Monate. Dabei wird die komplette Turbine demontiert und zur Überholung zu einer Spezialfirma gebracht. Die fertig sanierten Teile werden dann wieder montiert.

### **4.8 Arbeiten bei Wehrrevisionen**

Durch die Sicherheitsfachkräfte werden wiederkehrende Begehungen durchgeführt. Die entsprechenden Sicherungen für hydraulische und elektrische Anlagen werden durchgeführt. Die Freigaben erfolgen durch die Arbeitsverantwortlichen und die Einsatzleitstelle. Berechtigungen wie Kranschein und innerbetriebliche Fahrerlaubnis werden eingefordert und kontrolliert.

#### **4.8.1 Revision ohne Versetzen der Dammbalken bzw. Gries-Ständer**

Der Personaleinsatz beträgt in diesem Fall ca. 2-3 Mitarbeiter. Die Wartung erfolgt jährlich. Die Dauer beträgt ca. 1 Woche. Die anfallenden Tätigkeiten sind kleinere Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten.

#### **4.8.2 Revision mit gesetzten Dammbalken bzw. Gries-Ständer**

Der Personaleinsatz beträgt in diesem Fall ca. 4-6 Personen. Solche Revisionen finden in der Regel in einem Intervall von ca. 4-6 Jahren statt und erstrecken sich über einen Zeitraum von ca. 1-2 Monate.

## 4.9 Arbeits- und Betriebsstoffe, Abfälle, Schwemmgut

### 4.9.1 Arbeits- und Betriebsstoffe

Den größten Anteil der Betriebsstoffe machen die Öle aus. Hiervon sind in den Kraftwerken einige 1.000 Liter vorhanden. Andere Betriebsstoffe haben wegen ihrer Geringfügigkeit kaum Bedeutung. Abfallvermeidung und ein gut organisiertes Entsorgungssystem gewährleisten einen umweltschonenden Umgang mit den Betriebsstoffen.

Im gegenständlichen Fall wird die Lagerung vor Ort möglichst geringgehalten. Für die notwendigen Lagerkapazitäten werden geeignete, gesetzeskonforme Lagermöglichkeiten geschaffen. (Öllagerraum, Gefahrgutschrank für brennbare Flüssigkeiten).

Anwendung	Ölmenge (rd.)
Transformatoren Öl	2 t
Lager Öl	1 t
Regler Öl	1 t
Hydraulik Öl	0,1 t/Wehr

Tabelle 20: Öle im Betriebsfall

### 4.9.2 Abfälle

Es sind dies im Kraftwerksbereich z.B.: Altöle, Öl - Wassergemische, ölige Putzlappen, Farbreste, Lösungsmittel, Leuchtstoffröhren, Altmaterialien, Batterien usw.

Für die Lagerung der Arbeits- und Betriebsstoffe, Abfälle, Schwemmstoffe werden geeignete, gesetzeskonforme Lagermöglichkeiten geschaffen. Diese sind: Öllagerraum, Gefahrgutschrank für brennbare Flüssigkeiten und spezielle Abfallcontainer.

#### 4.9.2.1 Schwemmgut (Geschwemmsel)

Darunter versteht man Stoffe, die im Allgemeinen beim Betrieb von Flusskraftwerken angeschwemmt werden. Es sind dies vor allem Biomasse und Schlamm sowie sonstige Abfälle.

#### 4.9.2.2 Abfallwirtschaftskonzept

Für die Betriebsphase wird für das KW-Schneizlreuth ein Abfallwirtschaftskonzept erstellt.

## 4.10 Erschütterungen in der Betriebsphase

Erschütterungen in der Betriebsphase werden wie folgt behandelt:

- Beschreibung des methodischen Vorgehens
- Beschreibung möglicher Auswirkungen
- Beschreibung von Maßnahmen

### 4.10.1 Methodik zur Ermittlung der zu erwartenden Auswirkungen

Die Ermittlung der zu erwartenden Erschütterungsemissionen und Immissionen erfolgt auf Grundlage von Messungen an bestehenden Wasser Kraftwerksanlagen.

Da die Schwingungsemissionen von Laufkraftwerken meist von untergeordneter Bedeutung sind, können sie – wenn überhaupt – in Form von hörbarem sekundärem Luftschall und nicht in Form von spürbaren Erschütterungen auftreten.

Grenzwerte werden z.B in Österreich aus der ÖNorm B 8115-2 „Schallschutz und Raumakustik im Hochbau“ hergeleitet. In dieser Norm ist für gleichbleibende oder intermittierende Geräusche von Heizanlagen mit Pumpen oder dgl. ein Anlagengeräusch Pegel im Raum von  $L_{A,eq}$  von 25 dB erlaubt.

In Deutschland sind die schalltechnischen Anforderungen an gewerbliche Anlagen in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26.08.1998 (TA Lärm) festgelegt. Gemäß Nr. 6.2 der TA Lärm betragen die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte innerhalb von Gebäuden bei Körperschallübertragung zur Tagzeit zwischen 6:00 und 22:00 Uhr 35 dB(A) bzw. zur Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr 25 dB(A), wobei für die Beurteilung zur Nachtzeit die ungünstigste volle Nachtstunde heranzuziehen ist. Kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die genannten Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

### 4.10.2 Beschreibung möglicher Auswirkungen

Quellen von möglichen Erschütterungen im Kraftwerksbetrieb sind das Krafthaus und die Wehranlage.

#### Krafthaus

Soweit bekannt sind störende Sekundärschallemissionen von Krafthäusern mit Wasserturbinen bis zu einem Abstand von ca. 100 m bekannt. Im gegenständlichen Fall liegt das nächste bewohnte Objekt auf der anderen Flusseite ca. 400 m vom Krafthaus entfernt.

Nach menschlichem Ermessen wird davon ausgegangen, dass es durch den Krafthausbetrieb zu keiner erheblichen Belästigung von Anrainern kommen wird.

### Wehranlage

An der Wehranlage sind mehrere Verschlussorgane angeordnet. Das Hauptverschlussorgan ist das Schlauchwehr welches im Betrieb keine Schall- oder Erschütterungsemissionen auslösen kann. Die anderen Organe sind mit elektrischen Antrieben ausgestattet welche bekannt geräusch- und erschütterungslos eingestuft werden.

Die einzige mögliche Quelle von Erschütterungen und Schallemissionen ist die Rechenreinigungsmaschine. Grundsätzlich ist die Lärmentwicklung während des Hydraulikkranbetriebs, also bei der manuellen Entnahme von sperrigem Geschwemmsel, höher als im normalen Reinigungsbetrieb.

Die Lärmentwicklung geht dabei vorwiegend vom Hydraulikaggregat aus. Messungen an einem vergleichbaren Aggregat bei manueller Entnahme haben folgende Werte ergeben.

	<b>LA<sub>eq</sub></b>	<b>LAF<sub>max</sub></b>
Distanz zum Aggregat 10m	66 db(A)	75,8 db(A)
Distanz zum Aggregat 25m	60,8 db(A)	65,8 db(A)

Tabelle 21: Lärmentwicklung RRM

Die Lärmentwicklung durch Geschwemmsel, das vom Greifer zurück ins Wasser fällt oder das in den Container abgeworfen wird, kann höher sein.

Im gegenständlichen Projektfall ist das nächste Objekt (Tankstelle ENI) rund 220 m vom Einlaufrechen der Wehranlage entfernt. Das nächstgelegene Wohnobjekt am Ortsrand von Unken ist rund 260 m entfernt.

Aufgrund der großen Abstände kann eine erhebliche Belästigung von Anrainern nach menschlichem Ermessen ausgeschlossen werden.

#### 4.10.3 Beschreibung von möglichen Maßnahmen

Sollten entgegen den derzeitigen Einschätzungen unzulässige Werte im Kraftwerksbetrieb auftreten, so können speziell abgestimmte Schall- oder Erschütterungsdämpfungsmaßnahmen (Verkleidungen im Innenbereich Krafthaus, Dämpfungsgewichte,...) an den Quellen angeordnet werden.

#### **4.11 Luftreinhaltung in der Betriebsphase**

Während des Betriebs eines Wasserkraftwerkes werden keinerlei Stoffe in der Luft freigesetzt. Lediglich auf den Zufahrtswegen zum Krafthaus und der Wehranlage könnte eine Staubbildung nur an trockenen Tagen auftreten. Um dies zu vermindern werden die Wege regelmäßig gekehrt und im Anlassfall auch befeuchtet.

Durch die sehr geringe Fahrtenfrequenz liegen mögliche Belastungsquellen weit unterhalb jener von landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Eine erhebliche Belästigung von Anrainern bedingt durch den Kraftwerksbetrieb kann daher ausgeschlossen werden.

## **5 BETRIEBS- UND ÜBERWACHUNGSKONZEPT, STÖRFÄLLE**

### **5.1 Betriebs- und Überwachungskonzept**

Vor Inbetriebnahme des Kraftwerkes wird eine Betriebs- und Überwachungsordnung erstellt, welche auf die spezifischen Einrichtungen und Ausrüstungen abgestimmt ist und auch einen Störfallkatalog enthält.

#### **5.1.1 Allgemein**

Der Einsatz des KW-Schneizlreuth erfolgt vollautomatisch, ferngesteuert und fernüberwacht über das redundant aufgebaute Übertragungsnetz von der Einsatzleitstelle des Kraftwerksbetreibers aus.

Alle für den ferngesteuerten und fernüberwachten Kraftwerksbetrieb erforderlichen Betriebsmeldungen sowie alle Wartungs- und Gefahrenmeldungen werden in Form von Summen- bzw. Einzelmeldungen in die übergeordnete betriebsführende Leitstelle übertragen, dort auf den Arbeitsplätzen des Zentralrechners ausgegeben und protokolliert. Über diese Wege werden auch die für die Betriebsführung wichtigen Messwerte übertragen.

Damit ist eine vollständige Überwachung der Kraftwerksanlage von der übergeordneten Leitstelle aus gegeben. Die übergeordnete Leitstelle ist rund um die Uhr besetzt. Die Protokollierung gibt dem Betriebsführungspersonal umfassende Informationen über Betriebsabläufe und erleichtert im Störfall durch die Echtzeitprotokollierung von Störungsabläufen die Fehleranalyse sowie die Fehlerbehebung.

#### **5.1.2 Bereitschaftsdienste**

Für das KW-Schneizlreuth wird ein Bereitschaftsdienst eingerichtet, der auch außerhalb der Normalarbeitszeit erreichbar ist. Das Bereitschaftspersonal soll aus qualifizierten MitarbeiterInnen bestehen, die in das tägliche Betriebsgeschehen eingebunden sind und entsprechende Anlagenkenntnisse besitzen.

Im Störfall wird von der betriebsführenden Leitstelle aus der Bereitschaftsdienst verständigt, der in weiterer Folge die erforderlichen Maßnahmen einleitet.

Die Störungsbehebung erfolgt vom Bereitschaftspersonal, oder es wird entsprechendes Personal zur Behebung angefordert. Dies erfolgt unter Berücksichtigung der Störungsart bzw. des Störungsumfanges und der jeweiligen Witterungsbedingungen sowie in Rücksprache mit der Betriebsleitung.

## 5.2 Störfälle

Grundsätzlich handelt es sich bei Wasserkraftwerken um Anlagen mit äußerst geringer Störungsanfälligkeit. Als Störfälle werden ausschließlich außergewöhnliche Betriebszustände bezeichnet, die nicht mit dem üblichen Betrieb einer Kraftwerksanlage im Zusammenhang stehen. Solche anormalen Betriebszustände stellen Ölaustritte, Verklausungen, Stromausfälle und Brandfälle dar. Hochwasserfälle wurden bei der Planung sowohl hinsichtlich der technischen Ausgestaltung der Bauwerke, als auch hinsichtlich organisatorischer Maßnahmen berücksichtigt. Zu Störfällen zählen daher auch nicht Katastrophen aufgrund höherer Gewalt.

Der Kraftwerksbetreiber organisiert ein standardisiertes Krisenmanagement, welches laufend beprobt wird und eine sichere Bewältigung von Störfällen und Krisen ermöglicht.

Zur Inbetriebnahme des KW-Schneizlreuth wird eine Betriebs- und Überwachungsverordnung erstellt, welche auf die spezifischen Einrichtungen und Ausrüstungen abgestimmt ist und einen Störfallkatalog enthält.

### 5.2.1 Ölaustritt

Maschinentechnische Anlagen in Kraftwerken sind mit zahlreichen Schmier- und Hydraulikölanlagen ausgestattet. Grundsätzlich ist für jede Wasserkraftanlage im Falle eines Ölaustrittes die Vorgehensweise in einem Notfallplan („Ölalarmplan“) geregelt und es werden Ölbindemittel etc. vorgehalten. Für jene Anlagenteile, die sich in Wassernähe bzw. im Wasser befinden (Wehranlage) ist der Gebrauch von ökologisch abbaubaren Hydraulikölen (z.B. Panolin) standardmäßig vorgesehen und üblich. Sollten mit Öl verunreinigte Wässer anfallen, so werden diese in öldichten Wannen gesammelt und entsorgt. Der Fall eines Ölaustrittes ist bei Kraftwerksanlagen trotzdem als sehr selten einzustufen.

Bei Ölaustritten im Kraftwerksinneren (z.B. Maschinenhaus, Turbinenkeller, Sickerwasserschacht, Trafogrube, etc.) werden o.a. Erstmaßnahmen getroffen und die Zuständigen gemäß Ölalarmplan verständigt. Die Schadensbehebung wird unverzüglich eingeleitet und die betroffenen Anlagenteile werden abgeschaltet. Grundsätzlich werden im Kraftwerksinneren alle von Öl verunreinigten Abwässer über einen Ölabscheider einem Pumpensumpf zugeführt und das ausgeschiedene Öl anschließend fachgerecht entsorgt.

Im Bereich der Turbinen können Ölaustritte in das Saugrohr und damit in das Unterwasser der Kraftwerksanlage nur im Bereich der Nabe bei den Laufradschaufeln auftreten. Eine Warneinrichtung meldet automatisch einen Ölaustritt durch Absinken des Ölspiegels im Regelölbehälter an die Warte. Danach wird die betroffene Turbine abgestellt und je nach Größe des Ölaustrittes das Saugrohr entleert.



Kommt es außerhalb der Kraftwerksanlage zu umweltrelevanten Ölaustritten ins Gewässer oder Erdreich, werden zusätzlich unverzüglich die örtliche Feuerwehr sowie die weiteren Zuständigen gemäß Ölalarmplan verständigt.

### **5.2.2 Netzspannungsausfall**

Bei Netzspannungsausfall erfolgt die Versorgung der wichtigen Verbraucher (Steuerung, Wehranlage, Rechenreinigungsmaschine, etc.) aus Batterien und der Notstromeinrichtung, welche automatisch anläuft und somit den geordneten Betriebsfall sicherstellt.

### **5.2.3 Betrieb bei erhöhten Zuflüssen**

Bei Zuflüssen ab einem festzulegenden Abflusswert, der aus Erfahrung oft mit Treibholzführungen verbunden ist, erfolgt eine Besetzung der Anlagen durch das Betriebspersonal. Das Hochwasserprognosesystem an der Saalach ermöglicht eine rechtzeitige Vorwarnung.

### **5.2.4 Brandfall**

Das Krafthaus des KW-Schneizlreuth wird mit Brandabschnitten und Brandmeldern entsprechend den Technischen Vorschriften ausgestattet.

Ein Auslösen der Brandmeldeanlage wird direkt an die Leitstelle der Feuerwehr weitergeleitet, welche die örtliche Feuerwehr in Schneizlreuth alarmiert. Parallel dazu wird von der Leitstelle des Kraftwerksbetreibers die diensthabende Bereitschaft alarmiert, welche für die Einsatzkräfte als Einweiser vor Ort fungiert. Diese Einweiser sind keine Atemschutzgeräteträger und rücken im Brandfall mit der Feuerwehr nur soweit vor, als das gefahrlos möglich ist und auch ein sicherer Rückzug gewährleistet ist.

Einsätze in elektrischen Anlagen mit spannungsführenden Teilen dürfen von den Einsatzkräften erst nach Freigabe durch eine Fachkraft des Kraftwerksbetreibers erfolgen.

Der Ablauf und die Zuständigkeiten im Brandfall sind in den Arbeitsanweisungen der Kraftwerksbetreibergesellschaft geregelt.

#### **5.2.4.1 Bauliche Vorbeugemaßnahmen**

Die nachstehenden baulichen Vorbeugemaßnahmen werden im Projekt ausgeführt: Brandmeldeanlage, Brandabschnitte, Brandabschottungen, Brandschutzklappen, Hydranten, Feuerlöscher, etc.

#### **5.2.4.2 Organisatorische Vorbeugemaßnahmen**

Organisatorische Vorbeugemaßnahmen sind: jährliche Schulungen und Unterweisungen des Personals durch die Sicherheitsfachkraft sowie Übungen in der Handhabung von Handfeuerlöschern. Darüber hinaus finden gemeinsame Übungen bzw. eine Begehung mit der örtlichen Feuerwehr statt.

## **6 GRUNDSTÜCKE UND RECHTE**

### **6.1 Infrastruktureinrichtungen**

Die im Projektgebiet des KW-Schneizlreuth vorhandenen Infrastruktureinrichtungen werden teilweise aus rechtlicher und technischer Sicht berührt. Die technischen Berührungspunkte sind in Kap. 2 Anlagenbeschreibung im Detail erläutert. Die rechtlichen Berührungspunkte werden nachfolgend beschrieben.

#### **6.1.1 Berührung mit Straßenverwaltung und Gemeinden**

Im Zuge der Errichtung des KW-Schneizlreuth werden öffentliche Straßen und Wege zur Aufschließung der Bauflächen benutzt.

Die Berührung während der Bauphase ist im Kapitel 3.2 im Detail erläutert. Die Berührung in der Betriebsphase ist in Kapitel 4.3 enthalten.

#### **6.1.2 Berührung mit Sparten bzw. Leitungsträgern**

Berührungspunkte mit dem vorliegenden Projekt ergeben sich im Krafthausbereich. Dort wird eine bestehende Wasserleitung auf Baudauer umgelegt und nach Abschluss wieder dauerhaft verlegt werden.

Ebenfalls im Krafthausbereich befindet sich eine Kanaldruckleitung von einem Objekt. Dieser Kanal wird auf Baudauer provisorisch geführt und wird nach Fertigstellung des Krafthauses neu verlegt.

## 6.2 Grundinanspruchnahme

Planbeilagen:	B_02_08_01	Katasterlageplan – Grundinanspruchnahme Österreich
	B_02_08_02	Katasterlageplan – Grundinanspruchnahme Deutschland
	B_02_08_03	Lageplan Zufahrt Krafthaus mit Zwischendeponie
Verzeichnisse:	B_02_08_01	Grundstücksverzeichnis Österreich
	B_02_08_02	Grundstücksverzeichnis Deutschland
	B_0208_03	Grundstücksverzeichnis Zufahrt Krafthaus

Die Grundstücksverzeichnisse mit der Darstellung der Grundinanspruchnahmen (GIA) enthalten die Informationen über die Grundbesitzer und die Zuordnung nach den jeweiligen Grundbuchsbezeichnungen in Deutschland und Österreich. Für jedes Grundstück ist die dauernde, und die vorübergehende Grundinanspruchnahme angeführt.

	Dauernd beansprucht ha	Vorübergehend beansprucht ha	Summe Grundinanspruchnahme ha
Deutschland	5,653	18,683	24,336
Österreich	9,611	14,439	24,050
<b>Summe</b>	<b>15,264</b>	<b>33,122</b>	<b>48,386</b>

Tabelle 22: Übersicht Grundinanspruchnahme (GIA)

Insgesamt werden durch das KW-Schneizlreuth ca. 15,264 ha dauernd und 33,122 ha vorübergehend beansprucht.

Nicht angeführt in der Tabelle 21 ist die theoretische Grundbeanspruchung oberhalb des unterirdisch gelegenen Triebwasserstollens in Österreich im Ausmaß von 27.265 m<sup>2</sup>. Diese Beanspruchung ist in der GIA Liste für den österreichischen Teil enthalten.

In Deutschland besteht rechtlich keine Grundbeanspruchung von unterirdischen Stollenbauwerken. Daher ist diese Beanspruchung in der GIA für den deutschen Teil nicht enthalten.

Vor allem für die Herstellung des Krafthauses und der Wehrstelle ist der Ankauf von Grundstücken vorgesehen. Die Verhandlungen zwischen dem Projektwerber und den Eigentümern werden noch vor Erlassung des Genehmigungsbescheids abgeschlossen.

### **6.3 Unterhaltungspflicht [§ 5 Nr. 7 Buchst. a) und b) WPBV]**

Die beantragten Gewässerbenutzungsanlagen sowie alle weiteren, von dem Antrag umfassten Anlagen und Anlagenteile liegen in der Unterhaltungslast der Antragstellerin (Art. 37 BayWG).

Nach lfd. Nr. 40 der Anlage 1 des Bayerischen Wassergesetzes (Verzeichnis der Gewässer erster Ordnung) ist die Saalach von der Staatsgrenze zu Österreich bei Melleck bis zur Mündung in die Salzach ein Gewässer erster Ordnung. Die Gewässerunterhaltung in der von dem Vorhaben berührten Gewässerstrecke zwischen der Staatsgrenze zu Österreich bei Melleck (Saalach-Fkm 32,75) und dem Auslaufbauwerk am Krafthaus (Saalach-Fkm 26,796 bezogen auf den Hektometerstein 26,800) obliegt dem Freistaat Bayern (Art. 22 Abs. 1 Nr. 1 BayWG). Gründe für eine Sonderunterhaltungslast am Gewässer nach Art. 22 Abs. 3 BayWG liegen nicht vor. Weder der Kraftwerksauslauf noch andere von dem Vorhaben umfasste Anlagenteile haben unterhaltungserhebliche Wirkung.

### **6.4 Sonstige anhängige öffentlich-rechtliche Verfahren, Ergebnisse von Raumordnungsverfahren oder sonstiger landesplanerischer Abstimmungen [§ 5 Nr. 7 Buchst. c) WPBV]**

Sonstige anhängige öffentlich-rechtliche Verfahren oder Ergebnisse von Raumordnungsverfahren oder sonstiger landesplanerischer Abstimmungen mit Bedeutung für das beantragte Vorhaben sind – soweit ersichtlich – nicht gegeben.

## 7 VERZEICHNISSE

### 01.01 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verzeichnis der Beilagen im Teil C der Antragsunterlagen.....	8
Tabelle 2: Berechnung des Indikators Erzeugungscharakteristik.....	34
Tabelle 3: Hochwasser Werte Deutschland .....	38
Tabelle 4: Hochwasser Werte Österreich.....	39
Tabelle 5: Hydrologische Kennwerte für das Projektgebiet.....	40
Tabelle 6: Dotierwassermengen.....	42
Tabelle 7: Regelarbeitsvermögen mit Monatswerten .....	45
Tabelle 8: Projekthauptdaten.....	50
Tabelle 9: Werte für Mindestdotation .....	90
Tabelle 10: Berechnungswerte Wasserschloss .....	113
Tabelle 11: Ergebnisse Wasserschlossberechnung .....	118
Tabelle 12: Kategorien Baustellenverkehr Krafthaus & Triebwasserstollen.....	135
Tabelle 13: Kategorien Baustellenverkehr Portal Wasserschloss .....	137
Tabelle 14: Kategorien Baustellenverkehr Wehrstelle links .....	138
Tabelle 15: Kategorien Baustellenverkehr Wehrstelle rechts.....	139
Tabelle 16: Ablaufwerte GSA.....	143
Tabelle 17: Gebäudeklassen nach ÖNorm S 9020.....	160
Tabelle 18: Richtwerte zulässige Schwinggeschwindigkeiten nach ÖNorm S 9020.....	161
Tabelle 19: Anhaltswerte Erschütterungseinwirkungen für Deutschland .....	162
Tabelle 19: Öle im Betriebsfall .....	176
Tabelle 20: Lärmentwicklung RRM.....	178
Tabelle 21: Übersicht Grundinanspruchnahme (GIA) .....	185

**01.02 Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Gliederung Genehmigungsunterlagen.....	6
Abbildung 2: Kostenvergleich Varianten Triebwasserstollen 8,5 km / 6,0 km .....	20
Abbildung 3: Übersichtslageplan Standortuntersuchungen; April 2011.....	21
Abbildung 4: Lageplan Fassung Standort 1; April 2011.....	22
Abbildung 5: Lageplan Fassung Standort 2; April 2011.....	22
Abbildung 6: Übersicht über das Vorhabensgebiet (Quelle: AMAP) .....	28
Abbildung 7: Erntefaktor - Vergleich mit anderen Energieerzeugungsanlagen.....	36
Abbildung 8: Jahresdauerlinie .....	41
Abbildung 9: Restwasserabgabe .....	42
Abbildung 10: Dotierung und Überwasser.....	43
Abbildung 11: Bruttofallhöhe .....	43
Abbildung 12: Wirkungsgrad Kennlinie der Maschinen .....	44
Abbildung 13: Jahreserzeugung (RAV) .....	46
Abbildung 14: Diagramm Energieerzeugung.....	46
Abbildung 15: Auszug Geologische Karte vom Krafthausbereich (Quelle: Pöyry Austria).....	53
Abbildung 16: Wasserspiegel Lagen im Hochwasserfall im Krafthausbereich.....	54
Abbildung 17: Beispielhaftes Generatorlayout .....	67
Abbildung 18: Prinzip Schema einer Erregung mit rotierenden Dioden.....	68
Abbildung 19: Ausschnitt Übersichtskarte Verknüpfungspunkt Energieableitung.....	81
Abbildung 20: Auszug Geologische Karte von der Wehrstelle (Quelle: Pöyry Austria) .....	84
Abbildung 21: Bauteilaufteilung im Bereich der Wehrstelle.....	85
Abbildung 22: Talquerdichtung an der Wehrstelle .....	86
Abbildung 23: Wasserspiegellagen bei Hochwasser Abflüssen im Stauraum.....	104
Abbildung 24: Abfluss Ganglinie 2017 am Pegel Saalach/Unterjettenberg .....	108
Abbildung 25: Geologische Karte vom Projektgebiet .....	110
Abbildung 26: Hydraulische Verluste entlang des Triebwasserweges bei $Q_a = 44\text{m}^3/\text{s}$ .....	111
Abbildung 27: Hydraulische Verluste des Triebwasserweges in Abhängigkeit des Durchflusses.....	112
Abbildung 28: Berechnungsformel Thoma Querschnitt .....	113
Abbildung 29: Hydraulisches Modell.....	114
Abbildung 30: Innendrucklinie LF 1 .....	115
Abbildung 31: Wasserschlossschwingung LF 1.....	115
Abbildung 32: Innendrucklinie LF 2 .....	116
Abbildung 33: Wasserschlossschwingung LF 2.....	116
Abbildung 34: Innendrucklinie LF 3 .....	117
Abbildung 35: Wasserschlossschwingung LF 3.....	117
Abbildung 36: Fertigteil-Sohltübbing .....	119
Abbildung 37: Pumpenkennlinie Abwasserpumpen .....	129
Abbildung 38: Übersichtslageplan temporäre Bauzufahrt Krafthaus Baustelle .....	134
Abbildung 39: Übersichtslageplan Bereich Zwischenlager .....	146