

UVP-Gutachten

für das Vorhaben

**„REVIT Kraftwerk
Laufnitzdorf,,**

Befund und Gutachten

aus dem Fachbereich

Wasserbautechnik

Inhaltsverzeichnis

1	Unterlagen	7
2	Rechtsgrundlagen	7
3	Allgemeines	7
3.1	Allgemeine Beschreibung	7
3.2	Rechtliche Rahmenbedingungen	8
3.3	Zweck und Nutzen des Vorhabens	8
4	Beschreibung der bestehenden Kraftwerksanlage	8
4.1	KW Hauptdaten	8
4.2	Stauraum Mixnitz	9
4.3	Wehranlage Mixnitz	9
4.3.1	Wehrverschlüsse	9
4.3.2	Revisionsverschlüsse	9
4.3.3	Wehrwärterhaus	10
4.3.4	Bestehende Abstauregelung bzw. Spülgenehmigung bei Hochwasser	10
4.3.5	Förderfähigkeit – Wehranlage Bestand	10
4.3.6	Tosbecken	10
4.4	Fischaufstiegshilfe	10
4.4.1	Tauchbalkenbauwerk und Sandspülkanal	11
4.4.2	Kanaleinlaufverschlüsse	11
4.5	OW Kanal	11
4.5.1	Streichwehr	11
4.5.2	Prallmauer	11
4.5.3	Uferaufweitung - Abfahrtsrampe	12
4.5.4	Brückenbauwerke	12
4.5.5	Auslegung Oberwasserkanal und Schwallentlastung Oberwasserkanal	12
4.6	Krafthaus	13
4.6.1	Wasserbautechnik	13
4.6.2	Maschinenbau	13
4.6.3	Stahlwasserbau	14
4.7	UW Kanal	15
4.7.1	Brückenbauwerke	15
4.8	Restwasserstrecke	15
4.9	Betriebsführung	15
5	Projektbeschreibung	16
6	Projektgrundlagen	17
6.1	KW Hauptdaten	17
6.2	Energiewirtschaft	18
6.2.1	Erhöhung der Ausbauwassermenge und des Ausbaugrades	18
6.2.2	Fallhöhen	18

6.2.3	Wirkungsgrade	19
6.2.4	Engpassleistung	19
6.2.5	Regelarbeitsvermögen	19
6.3	Restwassermanagement	20
6.3.1	Änderung Anzahl Überwassertage in der Restwasserstrecke	20
6.4	Variable und zuflussabhängige Stauzielerhöhung	20
6.4.1	Förderfähigkeit Wehranlage mit Stauzielerhöhung	21
6.4.2	Nachweis HQ100 n-1	21
6.5	OW Kanal	21
6.5.1	Hydraulische Auslegung	21
6.5.2	Untersuchungen und Maßnahmen Schwall im Oberwasserkanal	22
6.6	Standsicherheitsberechnungen	23
7	Projektmaßnahmen	24
7.1	Stauraum	24
7.1.1	Ökologische Strukturierungsmaßnahmen im Stauraum	24
7.1.2	Errichtung Wendepiegel	24
7.1.3	Hochwasserschutzmaßnahmen Breitenauerbach	25
7.1.4	Linksufrige Hochwasserschutzmaßnahmen Stauraumdamm	26
7.2	Wehranlage Mixnitz	27
7.2.1	Umbau und Sanierung des Wehrwärterhauses	27
7.2.2	Umbau Einlaufbauwerk zum OW Kanal	27
7.2.3	Umbau Wehranlage	27
7.2.4	Neubau der Fischaufstiegshilfe	28
7.3	Errichtung Wehrkraftwerk	28
7.3.1	Wasserbautechnik	29
7.3.2	Stahlwasserbau	29
7.3.3	Turbine und Nebenanlagen	30
7.4	OW Kanal	31
7.4.1	Erhöhung des Streichwehres	31
7.4.2	Freibordanpassungen	32
7.4.3	Örtliche Sanierungsmaßnahmen und Abdichtungsmaßnahmen	32
7.4.4	Herstellung von Zäunen und Personenausstiegsstellen	32
7.4.5	Brückensanierungen Stahlbrücken	33
7.4.6	Neubau der Postbrücke (Gemeinde Röthelstein)	33
7.5	Krafthaus	34
7.5.1	Wasserbautechnik	34
7.5.2	Maschinenbau	35
7.5.3	Stahlwasserbau	36
7.6	UW Kanal	37
7.6.1	Erneuerung der Sohl- und Böschungssicherungen	37
7.7	Restwasserstrecke	37

7.7.1	Geschiebedepot im UW der Wehranlage	37
8	Bauphase	38
8.1	Bauabwicklung - erforderliche infrastrukturelle Einrichtungen	38
8.1.1	Baustelleneinrichtungs- bzw. Baulagerflächen	38
8.1.2	Zwischenlager	38
8.1.3	Wasserver- und Entsorgung	39
8.2	Bauablauf	39
8.2.1	Allgemeine Beschreibung der Bauabschnittsphasen	39
8.2.2	Bauabschnittsphase 1	39
8.2.3	Bauabschnittsphase 2	40
8.2.4	Bauabschnittsphase 3	41
8.3	Baugrubenumschließung und Wasserhaltung	41
8.3.1	Baugrubenumschließung Bauabschnittsphase 1	41
8.3.2	Baugrubenumschließung Bauabschnittsphase 2	42
8.3.3	Baugrubenumschließung Bauabschnittsphase 3	44
8.3.4	Wasserhaltung Wehrkraftwerk, Wehranlage	44
8.3.5	Wasserhaltung Stauraum, UW- Kanal	45
8.3.6	Wasserhaltung OW- Kanal	45
8.4	Baukonzept	45
9	Betriebsphase	46
9.1	Betriebsführung	46
9.1.1	Wehrsteuerung	46
9.1.2	Pegeltoleranzen für den Regel- und Hochwasserbetrieb	48
9.1.3	Testhübe vor Revisionsarbeiten	48
9.1.4	Betriebs- und Überwachungsordnung	48
9.2	Arbeiten bei erhöhten Zuflüssen	49
9.3	Arbeiten bei Turbinenrevisionen	49
9.3.1	Inspektion ohne Dammbalken setzen	49
9.3.2	Revisionen mit Dammbalken setzen	50
9.4	Arbeiten bei Wehrrevisionen	51
9.4.1	Stauzielabsenkung im Revisionsfall	51
9.4.2	Inspektion ohne Schwimmdammtafeln setzen	51
9.4.3	Revision mit Schwimmdammtafeln setzen	51
9.5	Betriebssonderfälle	51
9.5.1	Werksabstellung - Freier Durchfluss bei Wehranlage	52
9.5.2	Stauzielabsenkung bei Kanalentleerung	52
9.6	Hochwasserabflussberechnung	52
9.6.1	Abflussberechnung Bauphase - Definition der Berechnungslastfälle	52
9.6.2	Spülgenehmigung bei Hochwasser - Bauphase	52
9.6.3	Abfluss in den Lastfällen MJNQ _t , MQ und 140 m ³ /s - Bauphase	52
9.6.4	Abfluss in den Lastfällen HQ ₃₀ , HQ ₁₀₀ und HQ ₃₀₀ -Bauphase	53

9.6.5	Beschreibung des Abflusses Breitenauerbach - Bauphase	53
9.6.6	Wasserspiegellagen OW-Kanal - Bauphase	53
9.6.7	Wasserspiegellagen Restwasserstrecke	54
9.6.8	Geschiebepotential und Geschiebehdraulik - Bauphase	54
9.6.9	Flussbauliche Maßnahmen und Uferstabilität - Bauphase	54
9.7	Betriebsphase	54
9.7.1	Wasserspiegellagen Betriebsphase - Stauraum	54
9.7.2	Abflussberechnung in der Betriebsphase – Definition der Berechnungslastfälle	54
9.7.3	Variables zuflussabhängiges Stauziel und Abstauregelung bei Hochwasser im Projekt	55
9.7.4	Änderungen im Vergleich zum Bestand durch die variable zuflussabhängige Stauzielregelung	57
9.7.5	Beschreibung des Abflusses in den Lastfällen MJNQ _t , MQ und 140 m ³ /s – Projekt	58
9.7.6	Beschreibung des Abflusses in den Lastfällen HQ ₃₀ , HQ ₁₀₀ und HQ ₃₀₀ - Projekt	59
9.7.7	Beschreibung des Abflusses Breitenauerbach - Projekt	60
9.7.8	Freibordnachweis	61
9.7.9	Wasserspiegellagen Restwasserstrecke	61
9.7.10	Abflussberechnung im Projekt - Definition der Berechnungslastfälle	62
9.7.11	Änderung Abfluss in der Restwasserstrecke	62
9.8	Geschiebepotential und Geschiebehdraulik - Betriebsphase	62
9.8.1	Änderungen der Geschiebehdraulik im Stauraum	63
9.8.2	Änderungen der Geschiebehdraulik im OW-Kanal	63
9.8.3	Änderung Sedimentkontinuität in der Restwasserstrecke	63
9.9	Flussbauliche Maßnahmen und Uferstabilität	64
9.9.1	Brückentragwerke	64
9.9.2	Uferstabilität	65
9.10	Störfälle	65
9.10.1	Nachweis HQ100 n-1	65
9.10.2	Schwall OW-Kanal	66
10	Beurteilungsgrundlagen	66
10.1	Beurteilung der einzelnen Vorhabenselemente	66
10.1.1	Stauraum	66
10.1.2	Wehranlage Mixnitz	67
10.1.3	Wehrkraftwerk	67
10.1.4	OW-Kanal	68
10.1.5	Krafthaus:	68
10.1.6	UW-Kanal	69
10.1.7	Restwasserstrecke	69
10.2	Beurteilung einzelner Phasen	70
10.2.1	Bauphase	70
10.2.2	Betriebsphase	70

10.2.3	Störfälle	72
10.3	Zusammenfassende Auswirkungen	72
10.4	Maßnahmen und Auflagenvorschläge	73
10.5	Stellungnahmen und Einwendungen	77
10.6	Varianten und Alternativen	79

Befund

1 Unterlagen

Die Verbund Hydro Power GmbH den Antrag auf Genehmigung und Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung für das Vorhaben „REVIT KW Laufnitzdorf“ nach dem UVP-G 2000 gestellt und ein Einreichoperat vorgelegt. Zu diesen Unterlagen wurden Nachreichoperate vom 20.5.2020 vorgelegt. Basis dieses Gutachtens sind die elektronisch vorliegenden Beiträge zur UVE.

Für die Erstellung des Gutachtens für den Fachbereich Wasserbautechnik wurden im speziellen folgende Angaben bzw. Unterlagen herangezogen:

- Technischer Bericht zur UVE vom 20.5.2020
- Fachbericht Oberflächenwasser vom 3.6.2020
- Bericht Notdotationsbrunnen vom 6.2.2019, Fa. Geoteam
- Gutachten des limnologischen ASV
- Gutachten des hydrogeologischen ASV

2 Rechtsgrundlagen

Das gegenständliche Vorhaben wird aus wasserbautechnischer Sicht auf Basis des WRG 1959 i.d.g.F. und des UVP-G 2000 (Schutzgut Oberflächenwasser) hin beurteilt.

3 Allgemeines

3.1 Allgemeine Beschreibung

Eigentümer und Betreiber der Kraftwerksanlage Laufnitzdorf an der Mur ist die VERBUND Hydro Power GmbH mit Sitz am Europaplatz 2, 1150 Wien (nachfolgend VHP genannt).

Das unter der Postzahl 6/741 im Wasserbuch Bruck an der Mur eingetragene Murkraftwerk Laufnitzdorf ist ein Niederdruck-Ausleitungs-Kraftwerk und besteht aus der Oberwasserstrecke (Stauraum), dem Abschlussbauwerk (Wehr) mit Fischaufstieg und Wehrwärterhaus, dem Oberwasser- bzw. Ausleitungskanal, dem Krafthaus und der Rückgabe des Wassers an die Mur durch den Unterwasserkanal.

Das Kraftwerk wurde 1930 – 1931 errichtet und überwindet im betrachteten Abschnitt auf einer Länge von rd. 12,1 km eine Fallhöhe von etwa 18,8 m. Das Kraftwerk hat eine Ausbauwassermenge von 120 m³/s und eine Engpassleistung von rd. 18 MW. Der Stauraum mit der Wehranlage Mixnitz hat ein max. Stauziel von 448,60 m ü.A. und ist rd. 4,1 km lang. Der Oberwasserkanal hat eine Länge von rd. 7 km. Der Großteil der Kraftwerksanlage liegt im Gemeindegebiet von Frohnleiten, die Stauwurzel reicht bis zum Oberliegerkraftwerk Pernegg. Nach 21 Monaten Bauzeit wurde am 13. September 1931 der erste, am 19. Oktober desselben Jahres der zweite Maschinensatz in Betrieb genommen.

Geographisch liegt der Stauraum, das Wehr und ein Teil des Oberwasserkanals in der Gemeinde Pernegg an der Mur. Der zweite Teil des Oberwasserkanals und das Krafthaus liegen in der Gemeinde Frohnleiten. Das Wehr Mixnitz liegt, wie der Name schon nahelegt, im Bereich Mixnitz und ist durch die ÖBB-Trasse von der Ortschaft getrennt. Die Stauwurzel des Stauraums reicht bis zum Oberliegerkraftwerk Pernegg. Das KW Laufnitzdorf ist Teil der Kraftwerkskette „Mittlere Mur“ im Eigentum der VHP.

3.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Das mit dem Kraftwerk verbundene Wasserbenutzungsrecht (Postzahl 6/741) läuft im Jahr 2020 aus. Eine Wiederverleihung setzt eine Anpassung an den Stand der Technik voraus. Das nun vorliegende Revitalisierungsprojekt zur Anpassung an den Stand der Technik sieht zudem eine variable und zuflussabhängige Stauzielerhöhung um max. 30 cm sowie die Erhöhung der Engpassleistung um 6,3 MW vor und löst eine UVP-Genehmigungspflicht gemäß Anhang I Z 30 UVP-G aus, da die geplante Maßnahme Auswirkungen auf die Restwasserstrecke sowie die Stauraumlänge hat. Im Zuge dieses Genehmigungsverfahrens wird auch um Neuverleihung eines entsprechenden Wasserbenutzungsrechts angesucht.

3.3 Zweck und Nutzen des Vorhabens

Zweck des Vorhabens ist es, den Anforderungen des Elektrizitätsbedarfs nachhaltig und zukunftsorientiert mit erneuerbarer Energie nachzukommen und die vorhandene motorische Kraft des Wassers bestmöglich auszunützen.

4 Beschreibung der bestehenden Kraftwerksanlage

Das Kraftwerk Laufnitzdorf und seine Anlagen liegen in folgenden Katastralgemeinden:

linksufrig:

KG Kirchdorf	Stauraum
KG Traföb	Stauraum, Wehranlage, OW Kanal, Restwasserstrecke
KG Röthelstein	OW Kanal, Restwasserstrecke
KG Laufnitzdorf	OW Kanal, Krafthaus, Unterwasser, Restwasserstrecke

rechtsufrig:

KG Pernegg an der Mur:	Stauraum
KG Mixnitz	Stauraum, Wehranlage, Fischaufstieg, Restwasserstrecke
KG Röthelstein	Restwasserstrecke
KG Wannersdorf	Restwasserstrecke

4.1 KW Hauptdaten

nutzbare Wasserfracht im Regeljahr bei QA 120 m³/s	2.620 hm³
Lage des Wehres lt. VHP (Wasserkraftkataster)	KM 222.723
Lage des Wehres lt. BGN	KM 231.15
Stauraumlänge bei QA	4,118 km
Länge OW Kanal	6,96 km
Länge Unterwasserkanal	0,18 km
Länge Restwasserstrecke	8,0 km
max. Stauziel	448,6 m ü.A.
Ausbauwassermenge Krafthaus	120 m³/s

Ausbaufallhöhe	18,8 m
Nennleistung	18 MW
Arbeitsvermögen im Regeljahr	112,5 GWh
Dotation Fischaufstiegshilfe	200-450 l/s
Dotation der Restwasserstrecke (freiwillig seit 2015)	8 m³/s

Tabelle - Hauptdaten KW Laufnitzdorf Bestand

4.2

Stauraum Mixnitz

Der bestehende Stauraum Mixnitz beginnt bei VHP-KM 222.723 (Wehrachse) und reicht bis zur Rückmündung des Unterwasserkanals vom Oberliegerkraftwerk Pernegg. Die bestehende Stauwurzel liegt bei Q_A Bestand (120 m³/s) bei VHP-KM 226.841, woraus eine Stauraulänge von 4,118 km resultiert.

Linksufrig ist der Stauraum in Teilbereichen durch den ÖBB-Bahndamm und rechtsufrig durch die „S35 Brucker Schnellstraße“ bzw. die „L121 – Brucker Begleitstraße“ begrenzt. Im Stauraum befinden sich 2 Brückentragwerke, die Brücke Kirchdorf bei VHP-KM 226.030 und die Landesstraßenbrücke L104 bei VHP-KM 224.200. Im Bereich oberhalb der Landesstraßenbrücke hat der Stauraum eine Breite von ca. 55-75 m, unterhalb der Brücke weitet sich der Stauraum bis auf eine Breite von 150 m. Der wesentliche Zubringer im Stauraum ist der Breitenauerbach bei VHP-KM 224.026 mit einer Einzugsgebietsgröße von 82,7 km².

4.3

Wehranlage Mixnitz

Die Wehranlage befindet sich bei VHP-Mur-km 222,723 (GIS-Mur-km 231,15) in der Nähe der Ortschaft Mixnitz und dient dem Aufstau der Mur für die Ausleitung des Triebwassers in einem ca. 7 km langen Oberwasserkanal (Ausleitungskanal).

Die Wehr besitzt eine Gesamtbreite von 55 m, sie besteht aus zwei Wehrfeldern von je 25 m lichter Weite und einem Mittelpfeiler von 5 m Breite. Die Gesamtbreite inkl. Einlaufbauwerk, Wehr und Stauraumdamm beträgt ca. 152 m.

4.3.1

Wehrverschlüsse

Aufgrund der Wehrverschlussbreite von je 25 m wurden 1930 zwei vom Mittelpfeiler aus angetriebene Versenkwalzen ausgeführt. Da die Walzenantriebe auf dem Mittelpfeiler keinen weiteren Wehrüberbau benötigten, ermöglicht ein unterwasserseitig angeordneter Bedienungssteg die Verbindung zwischen den beiden nicht über das Wehrplanum emporgangenen Flügeln.

Die Wehrschwelle wurde bis auf Kote 442,10 m ü.A. ausgebildet, der Normalstau liegt auf Kote 448,60 m ü.A., wodurch sich eine mittlere Rohfallhöhe von 6,50 m am Wehr ergibt.

4.3.2

Revisionsverschlüsse

Die bestehende Wehranlage wird im Revisionsfall mittels Schwimmdammtafeln abgedämmt. Dazu wird zuerst ein Querträger, die sogenannte Nadellehne, zum Wehrverschluss eingeschwommen und in die dafür vorgesehene Nische gesetzt. Danach wird die Nadellehne geflutet, die einzelnen Schwimmdammtafelelemente eingeschwommen und am Querträger verankert. Durch Fluten der einzelnen Elemente werden diese gekippt und an die Sohlschwelle angelehnt. Die Dichtung zwischen den Dammtafelelementen erfolgt mittels Winkeldichtung, zur Sohle mittels Notenprofil.

Anschließend wird der Raum zwischen Revisionsverschluss und Hauptverschluss entleert. Zur Demontage werden die einzelnen Elemente abgepumpt und schwimmen wieder auf. Danach können sie ausgehoben werden.

4.3.3 Wehrwärterhaus

Vor der Automatisierung und Fernsteuerung der Wehranlage wurde die Wehranlage von einem Wehrwärter betreut. Das Wehrwärterhaus befindet sich auf der orographisch linken Uferseite und dient heute teilweise als Aufenthalts- und Lagerraum. Im Erdgeschoss befindet sich zudem die 20 kV Übergabestation der Energie Steiermark.

4.3.4 Bestehende Abstauregelung bzw. Spülgenehmigung bei Hochwasser

Die bestehenden Bescheide sehen grundsätzlich auch bei Hochwasserabflüssen die Haltung des Stauziels (448.60 m ü.A.) vor. Mit Bescheid des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung vom 05.06.2008, FA13A-32.00-35/2008-4, wurde eine Stauraumabsenkung im Hochwasserfall genehmigt, die bei Bedarf durchgeführt werden kann.

Die Genehmigung sieht folgende Regelung vor:

Bei steigendem natürlichem Zufluss wird ab 170 m³/s das Stauziel beim Wehr Mixnitz, in Entsprechung des Anstiegs des Zuflusses, mit einer maximalen Geschwindigkeit von 10 cm pro Stunde derart abgesenkt, dass bei einem Zufluss von 430 m³/s (HQ1) ein Abstau von 1,7 m (Kote 446,9 m ü.A.) erreicht ist. Diese Staukote wird solange gehalten, bis der Zufluss wieder unter 430 m³/s abnimmt.

Der Aufstau auf das Stauziel von 448,60 m ü.A. erfolgt wieder in Abhängigkeit des natürlichen Zuflusses.

4.3.5 Förderfähigkeit – Wehranlage Bestand

Die Förderfähigkeit der Wehranlage bei Stauziel (448.6 m ü.A.) wurde auf Basis des Modellversuchs an der TU Graz aus dem Jahr 2007 ermittelt. In dem Modellversuch wurde der Unterwasserkolk untersucht. Im Zuge der Untersuchungen wurde auch die Wehrförderfähigkeit bei freiem Durchfluss gemessen.

Auf Basis des Modellversuchs ergibt sich eine Förderfähigkeit von 954 m³/s bei einem Oberwasserspiegel von 448.6 m ü.A.

4.3.6 Tosbecken

Die Energieumwandlung im Tosbecken entspricht laut Modellversuch der TU Graz aus dem Jahr 2007 dem Stand der Technik.

4.4 Fischaufstiegshilfe

Die bestehende Fischaufstiegshilfe (nachfolgend FAH) bei der Wehranlage Mixnitz wurde 2005 auf der orographisch linken Murseite in einer Kombination aus einem technischen Fischpass und einem naturnahen Tümpelpass errichtet. Das Dotierbauwerk wurde 2005 in der linken Flügelmauer integriert. Vor dem Dotationsschieber befindet sich eine manuell bedienbare Tauchwand, die als vollwertiger Notverschluss ausgeführt ist. An den Beckenpass schließt ein bis ins Unterwasser führender, naturnah gestalteter Tümpelpass an. Der Einstieg des Umgehungsgewässers befindet sich ca. 150 m flussabwärts des Wehres am linken Murofer. Die FAH weist eine Gesamtlänge von insgesamt ca. 230 m auf. Zur Sicherstellung der Notdotation wurde ein Schacht neben dem Dotierbauwerk mit einer Tauchpumpe installiert, die im Anlassfall Uferfiltrat aus dem abgesenkten Stauraum in den Beckenpass fördert.

Einlaufbauwerke OW Kanal

Auf der orographisch rechten Seite der Wehranlage befindet sich das Einlaufbauwerk für den OW Kanal. Die Wasserfassung des Kanals ist so angeordnet, dass die spülbare Einlaufschwelle samt Tauchwand räumlich vom Kanalverschluss getrennt ist.

4.4.1 Tauchbalkenbauwerk und Sandspülkanal

Die Einlaufschwelle des Kanals liegt 2,40 m über der Wehrschwelle und ist rund 40 m lang. Unterhalb dieser befindet sich der Spülkanal, der neben dem rechten Wehrpfeiler in das Unterwasser der Wehranlage mündet. Die 7 Spülschützen werden von der Tauchbalkenbrücke aus bedient und elektromechanisch über Getriebe und Zahnstangen gesteuert. Das Abfuhrvermögen der Spülschützen beträgt bei Stauzielhaltung ca. 20 m³/s.

Zur Abwehr von oberflächennahem Treibholz und Geschwemmsel dient die 1,75 m unter Stauziel reichende begehbare Tauchwand. Der Einlauf unter der rd. 45 m langen Tauchwand ist in sieben Felder unterteilt. Die Abmessungen der Einlauffelder betragen 4,25 x 3,9 m, was wiederum eine Gesamtquerschnittsfläche von ca. 116 m² ergibt.

4.4.2 Kanaleinlaufverschlüsse

Ca. 30 m unterhalb der Einlauftauchwand befinden sich die Kanalverschlüsse. Das eigentliche Einlaufbauwerk besteht aus drei Öffnungen von je 6,40 m lichter Weite. Als Einlaufverschlüsse dienen Doppelschützen mit einer Abmessung von 6,40 x 3,90 m. Der Antrieb dieser erfolgt elektromechanisch über Getriebe und Zahnstangen.

4.5 OW Kanal

Der Oberwasserkanal hat eine Länge von 6,962 km (OW Kanal Verschluss bis Wasserschloss) und wurde in Form eines Trapezgerinnes ausgebildet. Der Kanal führt vom Wehr Mixnitz großteils entlang des Berghanges auf der orographisch rechten Seite der Mur bis zum KW Laufnitzdorf.

Der theoretisch nutzbarere Querschnitt variiert je nach Abschnitt zwischen 75 m² und 108 m². Der Regelprofilbereich hat ein durchschnittliches Sohlgefälle von 0,25 ‰, eine Sohlbreite von 6,0 m und eine Böschungsneigung von 1:1,5. Die Wassertiefe bei Q_A (120 m³/s) beträgt im Normalbetrieb zwischen 4,60 und 5,10 m.

Die Sohle und die Böschungen im Regelquerschnitt wurden ursprünglich mit einer ca. 20 cm starken Betonauskleidung versehen. Im Zuge von periodischen Sanierungen wurden Teile der Böschungen und der Sohle mit Asphaltfeinbeton bzw. einer Geomembran ausgekleidet.

4.5.1 Streichwehr

Unmittelbar unterhalb der Kanaleinlaufschützen befindet sich auf der linken Kanalseite ein Streichwehr. Die Überlaufschwelle dient im Fall eines übermäßigen Wassereinzuges oder bei Maschinenausfall als wasserbauliches Entlastungsorgan. Die Höhe des Streichwehres beträgt 448,45 m ü.A. und ist auf die Ausbauwassermenge von 120 m³/s ausgelegt. Die Kronenbreite beträgt 1,25 m, die Längserstreckung beträgt ca. 63,5 m.

4.5.2 Prallmauer

Von Kanal KM 1,6 bis 2,1 befindet sich durch die Lage der Bundesstraße und des steilen Berghanges eine geographische Engstelle. In diesem Bereich wird der talseitige Damm

des Oberwasserkanals durch eine Mauer ersetzt. Im Jahr 2000 wurde dieser Bereich mit einer Geomembran als Abdichtung, ausgenommen die Kanalsohle, vollständig verkleidet.

4.5.3 Uferaufweitung - Abfahrtsrampe

Im Bereich der rechtsufrigen Uferaufweitung (Kanal KM 2,44 bis 2,257) unmittelbar vor der Ortschaft Röthelstein befindet sich auf der rechten Kanalseite die für Revisionsarbeiten notwendige Abfahrtsrampe in den Kanal.

4.5.4 Brückenbauwerke

- **Urschlerbrücke:**
Kanal KM 6,5067, Stahlbrücke, Zufahrt Nord Laufnitzdorf, Tragfähigkeit: 4,0 to
- **Krawanjabrücke:**
Kanal KM 5,40375, Stahlbrücke, Zufahrt Burgstaller, Krawanja, Tragfähigkeit: 4,0 to
- **Wegererbrücke:**
Kanal KM 4,2115, Stahlbrücke, Zufahrt Landwirtschaft, Tragfähigkeit: 25 to
- **Harrerbrücke:**
Kanal KM 3,23931, Stahlbrücke, Ortseinfahrt Süd Röthelstein, Tragfähigkeit: 4,0 to
- **Schönbacherbrücke:**
Kanal KM 3,1212, Stahlbrücke, Ortseinfahrt Mitte Röthelstein, Tragfähigkeit: 4,0 to
- **Postbrücke:**
Kanal KM 2,864, Stahlbrücke, Ortseinfahrt Nord Röthelstein, Tragfähigkeit: 25 to
- **Wildbrücke**
Kanal KM 2,120
- **Schlagerbrücke:**
Kanal KM 0,561; Stahlbetonbrücke, (L121 - KM 13,7), Tragfähigkeit: 20 to

4.5.5 Auslegung Oberwasserkanal und Schwallentlastung Oberwasserkanal

Die Schwallentlastung des Oberwasserkanals wird zurzeit über die Sandspülschützen beim Krafthaus durchgeführt. Der Freibord des Kanals ist für die verbleibende Schwallwelle ausreichend.

Eine detailliertere Beschreibung der hydraulischen Berechnungen zu den Betriebszuständen und den Schwallwellen ist dem FB Oberflächenwasser zu entnehmen.

Die berechneten Wasserspiegel im Bestand sind im zugehörigen hydraulischen Längenschnitt des Oberwasserkanals und in den Querprofilen des Oberwasserkanals dargestellt.

4.6**Krafthaus**

Das Krafthaus des Ausleitungskraftwerks Laufnitzdorf liegt nahe der gleichnamigen Ortschaft an der mittleren Mur. Die Anlage besteht aus dem Krafthaus mit angeschlossenem Betriebsgebäude, dem Wasserschloss und der im Westen vorgelagerten 110 kV Freiluft-Schaltanlage.

4.6.1**Wasserbautechnik****Krafthaus**

Das Krafthaus besteht im Wesentlichen aus dem Wasserschloss, dem betonierten Druckrohr, der Maschinenhalle und dem unterwasserseitig angeschlossenen Betriebsgebäude. Die Fundamente und das Untergeschoß des Krafthauses sind aus Ortbeton, die aufgehenden Mauern wurden überwiegend als Ziegelmauerwerk hergestellt.

Wasserschloss

Im Oberwasserbereich des Krafthauses ist das Wasserschloss situiert, in das der Ausleitungskanal der Wehranlage Mixnitz mündet. Zwei Stiegenaufgänge führen von der Ebene des Krafthauses zum Wasserschloss. Im Wasserschloss sind die Einlaufverschlüsse, die Sandspülschütze und unterwasserseitig vorgelagert der Rechen und die Rechenreinigungsmaschine situiert.

Druckrohre

An das Wasserschloss unterwasserseitig anschließend befinden sich die betonierten Druckrohre. Oberwasserseitig befindet sich der Rechen, unterwasserseitig die Turbinenspirale.

Maschinenhalle

Die Maschinenhalle besitzt eine weitgehend rechteckige Grundfläche von 39 x 15 m und eine Gesamthöhe über Einfahrtsniveau von 16 m. In der Maschinenhalle befinden sich die beiden vertikalen Kaplanmaschinensätze, der Maschinenhauskran und die Nebenanlagen. Zwischen den Maschinensätzen und der Freiluftanlage sind die Schaltanlagen und die Transformatoren untergebracht. Der Hauptzugang erfolgt über die Toranlage an der linksufrigen Stirnseite.

Betriebsgebäude (ehemaliges Steuerhaus)

Das Betriebsgebäude schließt am rechtsufrigen Ende der unterwasserseitigen Krafthaus-Mauer im rechten Winkel an und hat eine Grundfläche von 12 x 15 m. Das Betriebsgebäude beinhaltet die Aufenthaltsräume, Sanitärräume, die Leitwarte sowie weitere elektrotechnische Komponenten.

4.6.2**Maschinenbau**

Die beiden bestehenden Turbinen wurden im Jahr 1931 in Betrieb genommen. Die vertikalen Kaplanmaschinen bestehen aus einem Kaplanlaufrad mit verstellbarem Laufradflügel, einem Leitapparat mit Regulerring und der Turbinenwelle zur Energieübertragung. Die Ableitung der Kräfte ins Bauwerk erfolgt über den Turbinendeckel.

4.6.2.1**Maschinensätze im Krafthaus**

Nennleistung	18 MW
Bruttofallhöhe	18,8 m

Nenndrehzahl	214.3 min ⁻¹
Schluckfähigkeit max.	60 m ³ /s
Typ	2 Kaplan turbinen mit vertikaler Achse
Anzahl Flügel	6
Lauf raddurchmesser	3.057 m

Tabelle 1 – Hauptdaten Turbinen

4.6.3 Stahlwasserbau

Das Wasserschloss verfügt über zwei Einlaufverschlüsse, mit welchen die Turbinen im Revisionsfall verschlossen werden können. Die Turbineneinlaufverschlüsse sind hydraulisch angetrieben. Das Hydraulikaggregat befindet sich im Wasserschlossobergeschoss. Der Verschluss ist als Rollschütz ausgeführt. Die Stahlkonstruktion ist genietet. Die Stauhaut liegt oberwasserseitig. Die Abdichtung zum Bauwerk erfolgt mit einer umlaufenden Profildichtung.

4.6.3.1 Einlaufverschlüsse Wasserschloss

Anzahl der Einläufe	2
Höhe:	6,2 m
Breite:	8,6 m

Tabelle 2 – Techn. Daten Einlaufverschlüsse Wasserschloss KH

4.6.3.2 Sandablassschieber

Das Einlaufbauwerk verfügt über 4 Sandablassschieber zum Spülen von Anlandungen vor dem Wasserschloss und einen Deckschieber, der geschlossen werden kann, wenn sich die Sandablassschieber nicht schließen lassen. Weiters verfügt das Einlaufbauwerk über einen Entlastungsschieber, der Wasser über die Entleerleitung abgeben kann.

4.6.3.3 Rechen

Den Einlaufverschlüssen nachgeordnet befindet sich der Einlaufrechen. Die beiden Turbineneinlaufrechen sind aus mehreren Rechenfeldern zusammengesetzt. Die einzelnen Rechenfelder bestehen aus Flachstahl, die Abstützung des Rechens erfolgt durch zwei fischbauchförmige Rechenträger. Die Befestigung der Rechenfelder mit dem Rechenträger sowie den Auflagern oben und unten erfolgt mittels Schrauben, die gegen das Lösen durch Schwingungen gesichert sind.

4.6.3.4 Rechenreinigungsmaschine

Die Reinigung der Rechenfelder erfolgt mittels einer sowohl händisch als auch automatisch bedienbaren Rechenreinigungsmaschine (kurz RRM). Die Rechenreinigungsmaschine ist als Seilmaschine ausgeführt. Die elektrische Anspeisung erfolgt über ein Kabel, das über eine Kabeltrommel geführt wird.

Im Wesentlichen besteht die Rechenreinigungsmaschine aus dem Tragwerk, einem Hakenhub- und Senkwerk, dem Fahrwerk, einem mitfahrenden Hydraulikkran und einem Hydraulikaggregat.

4.6.3.5 Turbinenauslaufverschlüsse

Den Turbinen nachgelagert sind die Turbinenauslaufverschlüsse. Mit diesen können die beiden Saugrohre wahlweise mit vier Verschlüssen gegen Eindringen von Wasser unterwasserseitig verschlossen werden. Das Setzen und Ziehen der Verschlüsse erfolgt mittels einer halbautomatischen Versetzeinrichtung.

Anzahl der Ausläufe:	4
Lichte Durchflussweite TA:	4,3 m
Lichte Durchflusshöhe TA:	4,1 m
Sohlenkote:	+423,12 m ü.A.
Verschlussbreite:	4,5m
Verschlusshöhe:	2x2,9m

Tabelle – Techn. Daten Turbinenverschlüsse KH

4.7 UW Kanal

Anschließend an das Krafthaus wird das abgearbeitete Wasser über einen etwa 180 m langen Unterwasserkanal, der bei VHP-Mur-km 214,75 wieder in das ursprüngliche Flussbett mündet, abgeleitet. Der Kanal hat einen trapezförmigen Regelquerschnitt mit einer mittleren Sohlbreite von 23,0 m und einer Böschungsnegung von 1:1,3. Die Böschungen sind mit Wasserbausteinen bzw. Böschungspflaster gesichert.

4.7.1 Brückenbauwerke

Folgende Brückenbauwerke queren den UW Kanal:

- **Bundesstraßenbrücke:**
Zweispurige Landesstraßenbrücke (L121), Brückenachse ca. 95 m unterhalb KH, Stahlbetonbrücke in Bogenform, Eigentümer: VHP
- **S35 Brucker Schnellstraße:**
In beide Richtungen führende und zweispurige Autobahnbrücke, Brückenachse ca. 130 m unterhalb KH, Eigentümer: ASFINAG, Stahlbetonbrücken

4.8 Restwasserstrecke

Die Restwasserstrecke beginnt beim Wehr Mixnitz und endet bei der Rückleitung des Triebwassers des Murkraftwerks Laufnitzdorf bei der Einmündung des Unterwasserkanals in die Mur. Der Höhenunterschied der ca. 8 km langen Restwasserstrecke von ca. 14,5 m ergibt ein durchschnittliches Gefälle der Gewässersohle von 1,8 ‰. Die Pflichtwassermenge ist freiwillig mit 8 m³/s festgelegt, die Vorschreibung beträgt 3 m³/s. Aufgrund des niedrigen projektierten Ausbaugrades des Hauptkraftwerks von 120 m³/s ergibt sich eine vom Zufluss abhängige dynamische Dotierung der Restwasserstrecke.

4.9 Betriebsführung

Die Kraftwerksanlage wird automatisiert und ferngesteuert von der VHP betrieben. Die Betriebsführung ist in der sogenannten Betriebs- und Überwachungsordnung (nachfolgend B&Ü) geregelt. Diese ist eine Sammlung von Regeln, Bedingungen und erforderlichen Maßnahmen, die für den sicheren Betrieb der KW Anlage zu beachten sind. Sie enthält

somit Anweisungen, Vorschriften und Auflagen für die Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Betriebes.

Die aktuelle B&Ü (Stand: 30.01.2017) wurde bei der Behörde im Juli 2017 eingereicht und mit 25.05.2018 wasserrechtlich bewilligt

5 Projektbeschreibung

Die bestehende Wasserkraftwerksanlage Laufnitzdorf an der Mur wird einem umfangreichen Revitalisierungsprojekt unterzogen und somit an den aktuellen Stand der Technik herangeführt.

Im Zuge der Anpassung erfolgt eine Leistungserhöhung um 6,3 MW auf rund 24,3 MW infolge einer variablen zuflussabhängigen Stauzielerhöhung um bis zu 30 cm und damit einhergehend die Erhöhung der Ausbauwassermenge von 120 auf 140 m³/s beim Hauptkraftwerk in Laufnitzdorf sowie der Errichtung einer Wehrturbine mit einer Ausbauwassermenge von 20 m³/s bei der Wehranlage in Mixnitz. Weiters werden zahlreiche ökologische, bauliche und sicherheitstechnische Erneuerungs-Instandhaltungs- und Verbesserungsmaßnahmen im gesamten Anlagenbereich durchgeführt.

Folgende wesentlichen Maßnahmen werden im Zuge des Revitalisierungsprojektes umgesetzt:

Stauraum

- Ökologische Strukturierungsmaßnahmen im Bereich der Stauwurzel und im Stauraum
- Errichtung Wendepiegel
- Hochwasserschutzmaßnahmen Breitenauerbach
- Linksufrige Hochwasserschutzmaßnahmen Stauraumdamm
- Forstarbeiten

Wehranlage Mixnitz

- Errichtung Wehrkraftwerk
- Erneuerung der Wehrverschlüsse (Austausch der Wehrwalzen durch neue Walzenverschlüsse mit aufgesetzter Klappe)
- Sanierung / Umbau Wehrwärterhaus
- Neubau der Fischaufstiegshilfe
- Errichtung eines Notdotationsbrunnens
- Anpassung Einlaufbauwerk

OW Kanal

- Erhöhung des Streichwehres
- Freibordanpassungen
- Örtliche Sanierungsmaßnahmen und Abdichtungsmaßnahmen
- Herstellung von Zäunen und Wild- bzw. Personenausstiegsstellen
- Brückensanierungen der Stahlbrücken
- Neubau der Postbrücke

- Forstarbeiten

Krafthaus und Wasserschloss

- Erneuerung Rechenreinigungsmaschine
- Erhöhung und Umbau Einlaufbereich
- Bauliche Gebäudesanierung
- Instandsetzung der STWB Komponenten
- Sicherheitstechnische Baumaßnahmen
- Erneuerung Gebäudeinstallation
- Umsetzung des Brandschutzkonzeptes
- Erneuerung der Maschinensätze
- Erneuerung der E- und Leittechnik
- Erneuerung der Blocktransformatoren
- Erneuerung der DC-Versorgungsanlagen inkl. Verteilungen und Batterien
- Bauliche Umbaumaßnahmen im Turbinen- und Saugrohrbereich
- Erneuerung der UW Versetzeinrichtung

UW Kanal

- Erneuerung der UW Auslaufplatte
- Herstellen einer Sohlsicherung
- Erneuerung der Böschungssicherungen
- Forstarbeiten

6 Projektgrundlagen

6.1

KW Hauptdaten

nutzbare Wasserfracht im Regeljahr bei QA 160 m³/s	3.091 hm³
Lage des Wehres lt. VHP (Wasserkraftkataster)	KM 222.723
Lage des Wehres lt. BGN	KM 231.15
Staurationlänge bei QA	4,161 km
Länge OW Kanal	6,96 km
Länge Unterwasserkanal	0,18 km
Länge Restwasserstrecke	8,0 km
min. Stauziel	448,47 m ü.A.
max. Stauziel	448,9 m ü.A.
Ausbauwassermenge Hauptkraftwerk	140 m³/s
Ausbauwassermenge Wehrkraftwerk	20 m³/s
Nennleistung HKW und WKW	24,3 MW
Arbeitsvermögen im Regeljahr	133,6 GWh*

Dotation Fischaufstiegshilfe

290 l/s

Restwasserdotation dynamisch gestaffelt

8 - 14 m³/s

Tabelle - Hauptdaten KW Laufnitzdorf Projekt

6.2**Energiewirtschaft**

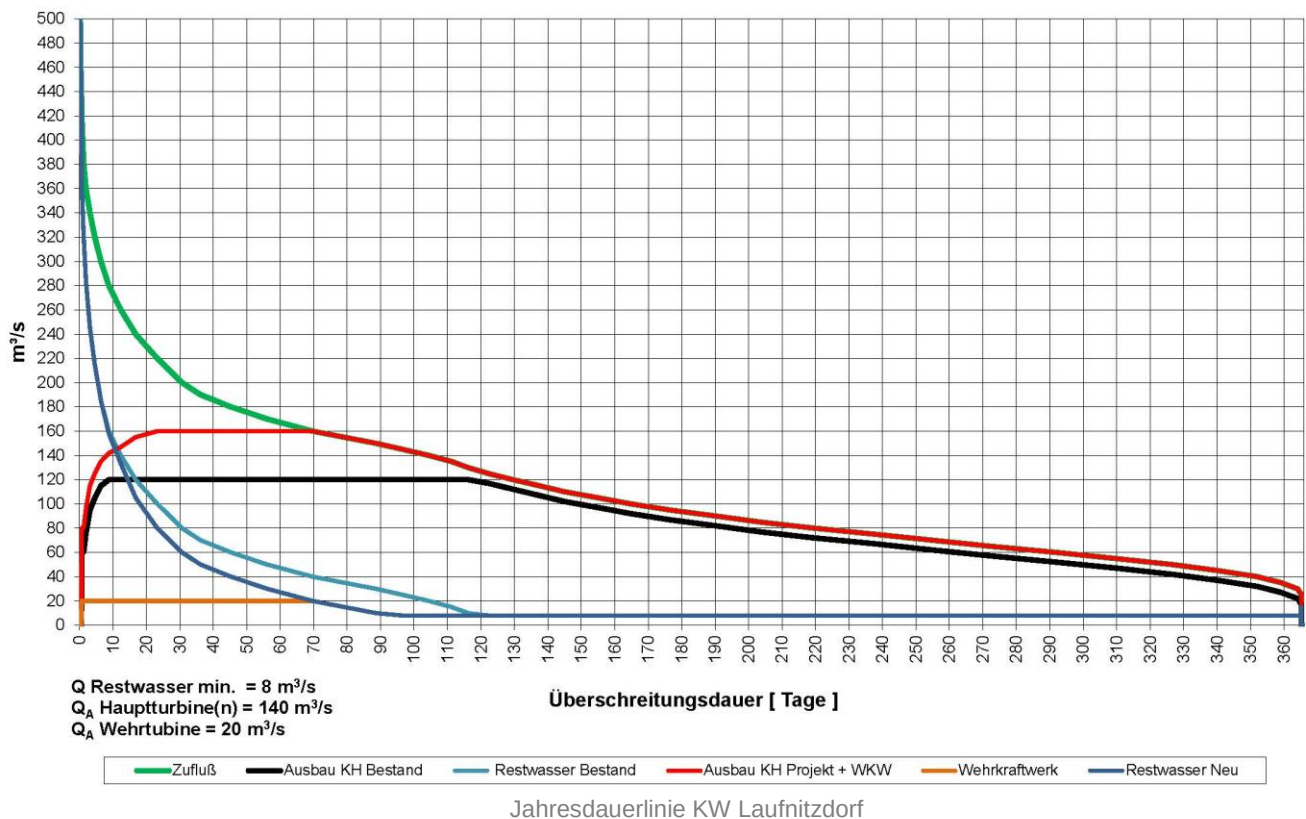
Grundlage der Energiewirtschaft ist die Durchschnittsdauerlinie von 1991 bis 2016 (25 Jahre). Die Werte wurden beim bestehenden Krafthaus in Laufnitzdorf aufgezeichnet.

6.2.1**Erhöhung der Ausbauwassermenge und des Ausbaugrades**

Das bestehende KW hat eine Ausbauwassermenge von 120 m³/s. Dies entspricht einem momentanen Ausbaugrad von ca. 118 Tagen im Jahr.

Mit der Errichtung des Wehrkraftwerks (20 m²/s) und der Erhöhung der Einzugswassermenge beim OW Kanal (140 m³/s) wird die Ausbauwassermenge auf insgesamt 160 m³/s gesteigert. Dies entspricht einem künftigen Ausbaugrad von ca. 70 Tagen im Jahr.

KW Laufnitzdorf Durchschnittsdauerlinien 1991 - 2016

**6.2.2****Fallhöhen****6.2.2.1****Bruttofallhöhe**

Der Unterwasserpegel beim Krafthaus und bei der Wehranlage sind gemessene Werte aus dem Kraftwerksbetrieb. Die jeweiligen Wasserspiegellagen wurden berechnet (Quelle: Hydraulische Berechnung FB Oberflächenwasser).

Bei einer Ausbauwassermenge von 140 m³/s beim KH und 20 m³/s beim Wehr ergeben sich folgende Brutto-Fallhöhen:

WKW: 8,60 m (OW Pegel: 448,90 m ü.A.; UW Pegel: 440,30 m ü.A.)
Krafthaus: 18,73 m (OW Pegel: 447,05 m ü.A.; UW Pegel: 428,32 m ü.A.)

6.2.2.2 Nettofallhöhe

Wird die Bruttofallhöhe um die auftretenden Verluste (Einlauf, Auslauf, Rechen etc.) bereinigt, so ergibt sich daraus die Nettofallhöhe bei Ausbaudurchfluss.

WKW: 8,44 m
Krafthaus: 18,28 m

6.2.3 Wirkungsgrade

Turbinenwirkungsgrad

Für die Ermittlung von Engpassleistung und Regelarbeitsvermögen wird von einem erreichbaren Turbinenwirkungsgrad des KW Laufnitzdorf von etwa 93,8% bei Ausbauwassermenge ausgegangen.

Generatorwirkungsgrad

Für den Generatorwirkungsgrad des KW Laufnitzdorf wird ein Wert von etwa 98,0% bei Nennleistung angenommen.

Wirkungsgrad Trafo

Für die Ermittlung von Engpassleistung und Regelarbeitsvermögen wird ein erreichbarer Wirkungsgrad der Transformatoren von 99,5% angenommen.

Gesamtwirkungsgrad

Als Produkt aus dem Turbinen-, Generator- und Trafowirkungsgrad errechnet sich bei Ausbaudurchfluss ein Gesamtwirkungsgrad von etwa 91,5%.

6.2.4 Engpassleistung

Die Gesamtengpassleistung (höchst mögliche Dauerleistung der Kraftwerksanlagen unter Normalbedingungen) des gegenständlichen Projekts beträgt **24,3 MW** bei einem Durchfluss von 160 m³/s.

6.2.5 Regelarbeitsvermögen

Ausbauwassermenge 160 m³/s (140 m³/s beim Hauptkraftwerk + 20 m³/s WKW)

	Wehr	Krafthaus	gesamt
Ausbaufallhöhe	8,60 m	18,73 m	
Ausbaudurchfluss	20,0 m ³ /s	140,0 m ³ /s	160,0 m ³ /s
Arbeitsvermögen im Regeljahr	7,0 GWh	126,6 GWh	133,6 GWh

Energiewirtschaft Projekt

6.3 Restwassermanagement

6.3.1 Änderung Anzahl Überwassertage in der Restwasserstrecke

Bedingt durch die Erhöhung der Ausbauwassermenge des Hauptkraftwerkes in Laufnitzdorf von 120 m³/s auf 140 m³/s ändert sich auch die Restwasserabgabe.

Die detaillierte Beschreibung und Beurteilung erfolgt im Gutachten des limnologischen ASV

6.4 Variable und zuflussabhängige Stauzielerhöhung

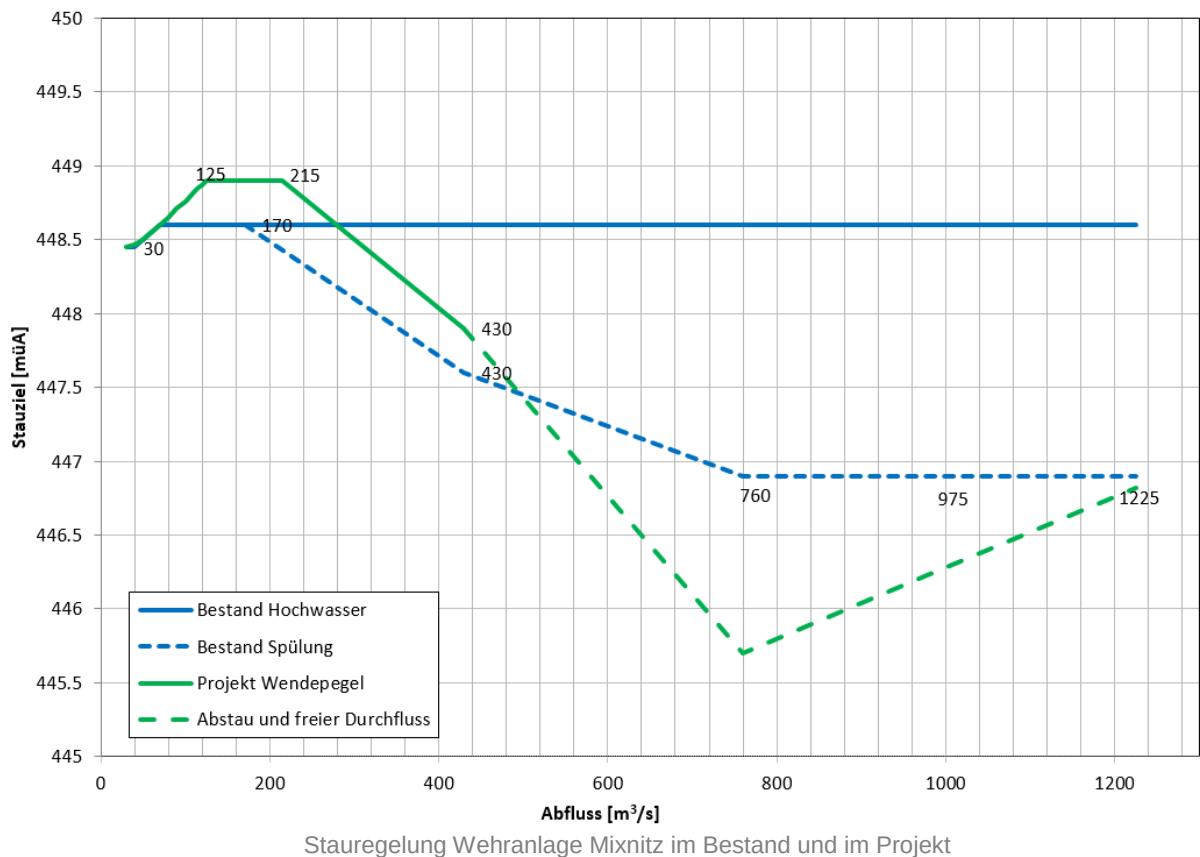
Im Rahmen des Projekts wird das bestehende Stauziel im Stauraum Mixnitz bei höheren Wasserführungen erhöht, um die eingezogene Wassermenge in den bestehenden Oberwasserkanal zu steigern und damit den Ausbaugrad des Kraftwerkes zu verbessern. Damit entsteht ein sogenanntes variables und zuflussabhängiges Stauziel, welches von der natürlichen Wasserführung der Mur abhängig ist. Ein Schwallbetrieb ist nicht vorgesehen.

Die bestehende Stauwurzel liegt bei Q_A Bestand (120 m³/s) bei VHP-KM 226.841, woraus eine Stauraumlänge von 4,118 km resultiert. Durch die geplante Stauzielerhöhung von maximal 30 cm verschiebt sich die Stauwurzel bei einem Q_A Projekt von 160 m³/s (140 m³/s Ausbaudurchfluss Hauptkraftwerk und 20 m³/s Wehrkraftwerk) auf VHP-KM 226.884. Folglich verlängert sich die Länge des Stauraums um 43 m auf nun 4,161 km.

Basierend auf der Jahresdauerlinie finden aufgrund der geplanten Stauzielerhöhung und Wendepiegelregelung Wasserspiegeländerungen im unmittelbaren Wehranlagenbereich statt:

Änderung im Stauziel im Vergleich zum Bestand	Anzahl der Tage
0 cm	110
0 – 10cm	69
10 – 20 cm	49
20 – 30 cm	123
Abstau unter Stauziel Bestand (+448,60)	14

Stauzieländerungen infolge von variabler Stauzielerhöhung und Wendepiegelregelung



6.4.1 Förderfähigkeit Wehranlage mit Stauzielerhöhung

Auf Basis des Modellversuchs an der TU Graz aus dem Jahr 2007 ergibt sich eine Förderfähigkeit von 1.021 m³/s pro Wehrfeld beim neuen max. Oberwasserspiegel von 448.90 m ü.A. Dies ergibt eine Gesamtförderfähigkeit der Anlage von 2.042 m³/s. Damit kann das RHHQ (1.837,5 m³/s) über die Wehranlage abgeführt werden.

6.4.2 Nachweis HQ100 n-1

Die bestehenden Walzen der Wehranlage werden durch Walzen mit aufgesetzter Klappe ersetzt. Die neuen Aufsatzklappen haben eine Stauhöhe von 2,70 m vom neuen Stauziel 448.90 m ü.A. gemessen. Daraus ergibt sich lt. Poleni mit einem μ -Beiwert von 0,67 eine Förderfähigkeit von 204 m³/s pro Klappe.

Somit ist die HQ100 n-1 Bedingung (1.225 m³/s) bei einem Oberwasserspiegel von 448.90 mü.A (Stauziel Bestand + Erhöhung um 30 cm) mit einer ausgehobenen Wehrwalze und einem Wehrfeld mit gelegter Klappe erfüllt ($1.021 \text{ m}^3/\text{s} + 204 \text{ m}^3/\text{s} = 1.225 \text{ m}^3/\text{s}$).

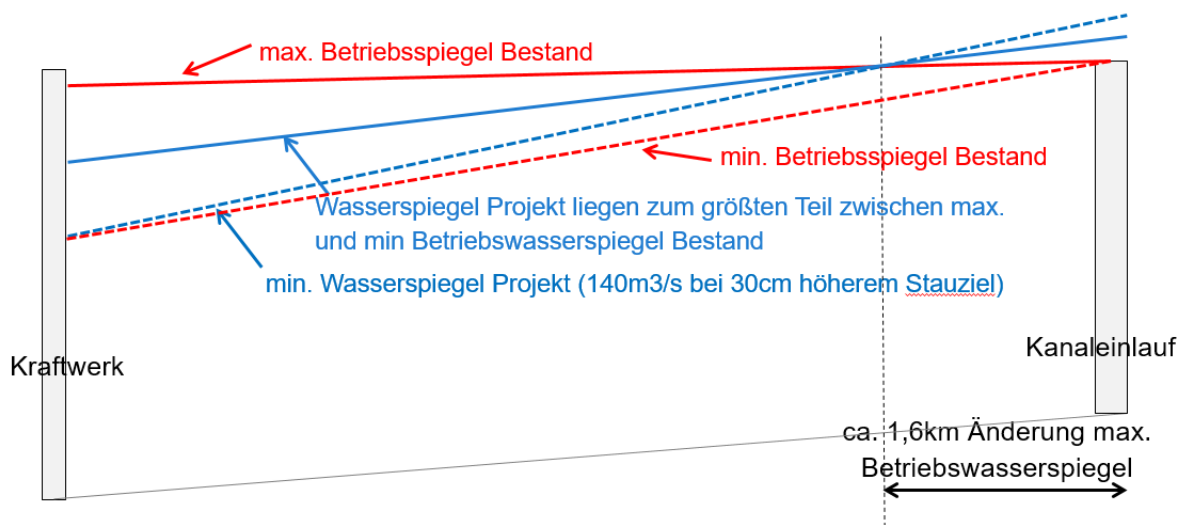
6.5 OW Kanal

6.5.1 Hydraulische Auslegung

Da das Wasserspiegelgefälle im Kanal bei steigendem Durchfluss steigt, ist durch die variable Stauzielerhöhung eine optimale Ausnutzung des Oberwasserkanaals gewährleistet und die Ausbauwassermenge des Oberwasserkanaals kann bei einem Stau von 448.90 m ü.A auf 140 m³/s gesteigert werden.

Die Berechnungen des Oberwasserkanaals wurden 1D-numerisch mit der Software HEC-Ras durchgeführt. Die Kalibrierung des Modells erfolgte über die gemessenen

Wasserspiegel im Oberwasserkanal. In nachfolgender Abbildung ist die Auslegung des Oberwasserkanals im Projekt schematisch dargestellt. Die durchgezogene rote Linie stellt den max. Betriebswasserspiegel im Bestand dar. Dieser stellt sich bei einem Durchfluss von $30 \text{ m}^3/\text{s}$ ein, da sich hier aufgrund der niedrigen Fließgeschwindigkeit der Kanal fast ausspiegelt. Der minimale Betriebswasserspiegel im Bestand entspricht dem bestehenden Ausbaudurchfluss von $120 \text{ m}^3/\text{s}$. Zur Auslegung des Oberwasserkanals im Projekt wurde das Stauziel so erhöht, dass die bestehende Auskleidung im Kanal nicht angepasst werden muss. Daraus ergibt sich eine Stauzielerhöhung von max. 30 cm. Damit ändert sich der max. Betriebswasserspiegel nur in den ersten 1,6 km des Oberwasserkanals um max. 30 cm. Ab km 1.6 ist der maximale Betriebswasserspiegel unverändert.



Schema Auslegung Oberwasserkanal im Projekt

Die berechneten Wasserspiegel im Bestand und im Projekt sind im zugehörigen hydraulischen Längenschnitt des Oberwasserkanals und in den Querprofilen des Oberwasserkanals dargestellt.

6.5.2 Untersuchungen und Maßnahmen Schwall im Oberwasserkanal

Die Berechnungen der Schwallspiegel wurden 1D-numerisch mit der Software HEC-Ras durchgeführt. Die Kalibrierung erfolgte über die vorliegende Schwalluntersuchung am Triebwasserkanal von November 1998.

Aufgrund der variablen Stauzielregelung im Projekt liegen die maximalen Schwallspiegel der einzelnen Lastfälle sehr nahe beieinander. Daher wurde für die Bemessung der maximale Wasserspiegel über alle Lastfälle ($30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130$ und $140 \text{ m}^3/\text{s}$) für den jeweiligen Betriebszustand ermittelt. Die max. Schwallspiegel im Projekt mit Segelbetrieb liegen deutlich unter den Schwallspiegeln im Bestand.

6.5.2.1 Schwallentlastung

Im Segelbetrieb werden zur Reduktion des Schwalles im Oberwasserkanal die Maschinensätze bei Netzausfall in einen Betriebszustand übergeführt, in dem, ohne Energieableitung ins Netz, durch eine Maschine weiterhin rund 60% des Nenndurchflusses ins Unterwasser abgegeben werden. Dies wird durch Verstellen von Leit- und Laufrad sowie durch eine höhere Drehzahl erreicht und wird konstruktiv und leittechnisch bei der Auslegung der neuen Maschinensätze berücksichtigt.

6.5.2.2 Untersuchung Betriebs- bzw. Lastfälle

Bei der Auslegung auf Segelbetrieb besteht das Restrisiko, dass eine oder ev. beide Maschinen aus mechanischen Gründen in den Notschluss gehen müssen und ein Segelbetrieb nicht möglich ist. Daher wurden auf Basis vorhandener Erfahrungen bei anderen Anlagen folgende Betriebsfälle definiert:

- **Planmäßiger Betriebsfall:**
Dabei geht nach einem Lastabwurf die entsprechende Maschine in den Segelbetrieb, damit wird der Kanal mit min. 42 m³/s pro Maschine entlastet.
- **Außerplanmäßiger Betriebsfall:**
Notschluss einer Maschine, die zweite Maschine läuft im Turbinenbetrieb weiter oder geht in den Segelbetrieb, in diesem Lastfall wird der Kanal mit min. 42 m³/s entlastet.
- **Außergewöhnlicher Betriebsfall:**
Notschluss beide Maschinen oder eine Maschine ist in Revision und Notschluss der zweiten Maschine, in diesem Lastfall wird der Kanal mit min. 15 m³/s über die Sandspülschützen entlastet.

Die ungünstigsten Lastfälle ergeben sich, wenn eine Maschine in Revision ist oder beide Maschinen aufgrund eines mechanischen Defektes einen Notschluss ausführen und nicht in den Segelbetrieb gehen können. Diese Lastfälle sind aber entsprechend unwahrscheinlich.

6.5.2.3 Freibordauslegung

Bei der Auslegung des Freibords im Oberwasserkanal wurden die möglichen Lastfälle **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**berücksichtigt.

Das notwendige Freibord im Oberwasserkanal wurde für die planmäßigen und außerplanmäßigen Betriebsfälle mit min. 50 cm und für den außergewöhnlichen Lastfall mit min. 30 cm festgelegt. Der maßgebende Lastfall in den planmäßigen und außerplanmäßigen Betriebsfällen ist damit der Lastfall, in dem nur eine Maschine in den Segelbetrieb geht und die andere in Revision ist bzw. notgeschlossen wird. Die maßgebende Lastfall für den außergewöhnlichen Lastfall sind die Lastfälle, in denen keine Maschine in den Segelbetrieb geht.

6.6

Stand sicherheitsberechnungen

Für die folgenden Bereiche wurden Standsicherheitsberechnung für den IST– und den dauerhaften Projektzustand, sowie die Dimensionierung der temporären Maßnahmen zur Baugrubensicherungen durchgeführt.

ZT Kratzer GmbH:

- Wehranlage
- Prallmauer und Streichwehr OW Kanal
- Krafthaus

INSITU Geotechnik ZT GmbH:

- Stauraumdämme
- OW Kanaldämme
- Baugrubenumschließungen Wehranlage + WKW

Die Überprüfungen haben ergeben, dass die Standsicherheit im dauerhaften Zustand gegeben ist.

7 Projektmaßnahmen

Die vorliegenden Beschreibungen basieren auf Festlegungen im Rahmen des Einreichprojektes. Im Zuge der Ausschreibungen können sich noch technisch gleichwertige und auswirkungsneutrale Änderungen gegenüber den beschriebenen Anlagenteilen ergeben.

7.1 Stauraum

Im Stauraum werden ökologische Strukturierungsmaßnahmen im Stauwurzelbereich und Hochwasserschutzmaßnahmen am Breitenauerbach und am linksufrigen Stauraumdamm durchgeführt. Für die neue variable Wehrsteuerung wird ein Wendepiegel errichtet.

7.1.1 Ökologische Strukturierungsmaßnahmen im Stauraum

7.1.1.1 Bereich Stauwurzel

Im linksufrigen Stauwurzelbereich werden ökologische Strukturierungs- bzw. Kompensationsmaßnahmen durchgeführt. In Summe wird ein ca. 200 m langer Bereich am linken Ufer von verbauten Steilufern in natürlich gesicherte Flachuferbereiche umgewandelt (VHP-KM 226.33 bis 226.66). Zusätzlich werden zur ökologischen Aufwertung dieses Bereichs 7 deklinante Sichelbuhnen errichtet.

Die Länge der einzelnen Buhnen variiert zwischen 15 und 22 m. Die Höhe des Buhnenkopfes befindet sich auf Höhe des Wasserspiegels bei MJNQ = 40 m³/s. Ein Regelprofil der geplanten Buhnen ist dem technischen Projekt zu entnehmen. Die neuen Ufer werden mit einer biogenen Ufersicherung (BMU) ingenieurbologisch stabilisiert.

7.1.1.2 Linksufriger Bereich zwischen Moschergraben und Breitenauerbach

Im linksufrigen Stauraumbereich, zwischen Moschergraben (VHP-KM 223.312) und der Mündung des Breitenauerbaches (VHP-KM 224.026) werden ökologische Strukturierungsmaßnahmen durch das Einbringen von Totholz, Wurzelstöcken und Raubäumen durchgeführt.

7.1.2 Errichtung Wendepiegel

Die Wehrsteuerung der adaptieren Wehranlage Mixnitz erfolgt künftig über einen Wendepiegel. Bei VHP-KM 224.78 wird auf der orographisch rechten Uferseite ein Pegelhaus für die Wendepiegelregelung auf den Grundstücken 125/2 und 124, beide EZ 59 (Grundeigentümer ist die VHP) errichtet.

Das Pegelhaus wird in Beton- bzw. Ziegelmassivbauweise hergestellt. Um die ständige Erreichbarkeit bzw. Zufahrt im Hochwasserfall zu gewähren, wird die Zufahrt und das Pegelhaus auf einer Höhe von min. +452,00 m ü.A. und somit außerhalb des HQ100 Ausuferungsbereiches errichtet.

7.1.2.1 Elektrische und leittechnische Komponenten

- Redundante Pegelmessung

- Stromversorgung aus dem öffentlichen Stromnetz
- DC 24V Anlage mit Batterie
- Leittechnische Erfassung
- Datenübertragung mittels LWL Kabel / Funkübertragung

7.1.3 Hochwasserschutzmaßnahmen Breitenauerbach

Für den Breitenauerbach wurde 2015 eine Abflussuntersuchung (ABU) von der Abteilung Schutzwasserwirtschaft des Landes Steiermark in Auftrag gegeben. Dabei zeigte sich, dass der Breitenauerbach im Hochwasserfall u.a. im Bereich der Ortschaft Mautstatt ausufert. Der Hochwasserabfluss wird durch den bestehenden ÖBB-Durchlass beschränkt, der im Hochwasserfall zu einem Rückstau führt. Die Maßnahmen im Projekt sehen die Herstellung eines Hochwasserschutzdammes und eine Geländeanpassung vor, um eine Verschlechterung der Hochwassersituation am Breitenauerbach hintanzuhalten.

Als Basis für die Auslegung des Hochwasserschutzes diente unter anderem:

- Gelände und Profilvermessungen im Jahr 2016 und 2017
- Hochwasserabflussuntersuchung Breitenauerbach, erstellt von Büro Perz, 2015
- Hydrologisches Gutachten der Steiermärkischen Landesregierung, FA 19A, für den Breitenauerbach vom 28.06.1999
- Numerisches 2-D Modell mit einer angenommenen Verlandungssohle – FB Oberflächenwasser

Um die derzeitige Abflusssituation durch die variable Stauzielerhöhung nicht zu verschlechtern, sind erforderliche Sicherungsmaßnahmen bis zu einem 5-Jährlichen Hochwasserereignis (HQ5 mit 42,0 m³/s am Breitenauerbach) durchzuführen. Dies entspricht unter Berücksichtigung der Verlandungssohle einer Höhe von +450,33 bis +451,22 m ü.A. im Bereich Profil 10 bis 110. Damit ist der Einflussbereich der Stauzielerhöhung im Hochwasserfall abgedeckt.

Maßgebend für die Wahl der Dammhöhe ist der Einflussbereich der Stauzielerhöhung (93,0 m flussauf des Breitenauerbaches ab Profil 20) bzw. die generelle Anpassung der linksufrigen Stauraumdämme. (Murhochwasser HQ100 + 1,0 m Freibord oder HQ300 bordvoll).

Im Flussprofil KM 224.01 ist der maßgebende und höchste Lastfall HQ100n-1. (Wasserspiegel = +450,20 m ü.A.). Unter Berücksichtigung eines zusätzlichen Freibordes von 1,0m beträgt die notwendige und gewählte Dammhöhe somit +451,20 m ü.A.

Teile der Hochwasserschutzmaßnahmen befinden sich im Bauverbotsbereich der Österreichischen Bundesbahn (nachfolgend ÖBB AG) bzw. in Nähe der Trinkwasserleitung der Zentral-Wasserversorgungsleitung Hochschwab Süd (nachfolgend ZWHS).

7.1.3.1 Hochwasserschutzdamm und Geländeanpassungen

Der neue rechtsufrige Schutzdamm bzw. die linksufrige Geländeanpassung wird mit einer Mindesthöhe von +451,20 m ü.A. errichtet.

Auf der rechten Uferseite wird im Bereich von Profil 10 bis knapp vor Profil 110 ein Hochwasserschutzdamm mit einer Gesamtlänge von ca. 110 m errichtet. Die Kronenbreite beträgt 2,5 m im begehbaren Bereich und 4,0 m auf den befahrbaren Abschnitt. Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1:2 ausgeführt. Die lokal notwendigen

Sicherungsmaßnahmen der Wasserseite erfolgen mit Wasserbausteinen. Die Zufahrt auf die Dammkrone bzw. die Abfahrt in die Bachsohle erfolgt über Rampen.

Aufgrund des Platzbedarfs für den künftigen Hochwasserschutz muss der bestehende Sport- bzw. Bolzplatz um ca. 8,0 m Richtung Nordwesten verlegt werden.

Auf der linken Uferseite erfolgt der Hochwasserschutz mittels einer Geländeanpassung auf einer Fläche von ca. 600 m². Die Höhe der Schüttung in Bachnähe beträgt max. 1,2 m und läuft im ansteigenden Gelände gegen Null aus.

7.1.3.2 Adaptierung der bestehenden Einleitungen

Die bestehende Einleitung Nr. 2 muss aufgrund der derzeitigen niedrigen Mündungshöhe und der geplanten Stauzielerhöhung höher gesetzt werden. Die Einleitung Nr. 3 muss aufgrund der Positionierung der künftigen Abfahrtsrampe umgelegt werden.

An der bestehenden Druckentleierungsleitung der ZWHS müssen nach Absprache mit der ZWHS keine baulichen Maßnahmen durchgeführt werden.

7.1.3.3 Oberflächenentwässerung

Die Oberflächenentwässerung der Bereiche hinter den Hochwasserschutzdämmen erfolgt mit Einlaufschächte und Rohrdurchlässen, welche gegen Rückstau mit Rückschlagklappen oder ähnlichem gesichert werden.

Beim bestehenden Bahndurchlass (DN 600 mm) bei ÖBB Bahn KM 169,452 wird auf der Murseite ein Rückschlagsystem angebracht, um im Hochwasserfall den Bereich zwischen den Bahndamm und dem neuen Hochwasserschutzdamm zu schützen.

Teile dieser Maßnahmen befinden sich im Bauverbotsbereich der ÖBB AG bzw. in Nähe der Trinkwasserleitung der ZWHS.

7.1.4 Linksufrige Hochwasserschutzmaßnahmen Stauraumdamm

Auf Basis des aktuellen numerischen 2-D Modells wird der orographisch linksufrige Stauraumdamm entsprechend dem aktuellen Leitfaden des Bundesministeriums zur Freibordbemessung von Stauraumdämmen adaptiert. Der Sicherheitsanspruch ist mit 1,0 m Freibord beim Bemessungsereignis HQ100 bzw. max. bordvollem Abfluss bei HQ300 festgelegt.

Dammanpassung des bestehenden Dammes

Von der Wehranlage flussauf wird der bestehende Stauraumdamm (Ende bei VHP Mur KM 223,358) auf einer Länge von ca. 600 m erhöht bzw. adaptiert. Die durchzuführende Aufhöhung variiert je nach örtlicher Gegebenheit zwischen 0,25 und 0,80 m.

Neuherstellung des Stauraumdammes

Unmittelbar anschließend an den bestehenden Stauraumdamm wird auf einer Länge von ca. 350 m ein neuer Hochwasserschutzdamm errichtet. Die Dammhöhe variiert je nach örtlicher Gegebenheit zwischen 1,50 und 2,50 m. Teile des neuen Stauraumdammes befinden sich im Bauverbotsbereich der ÖBB AG bzw. im Leitungsbereich der ZWHS.

Der Ausbau der Dammkrone erfolgt auf eine Breite von 4,0 m und wird mit einem geeigneten Belagsmaterial befahrbar ausgeführt. Eine eventuell vorhandene Grasnarbe und Humusschicht wird vor der Schüttung abgehoben und für spätere Rekultivierungsarbeiten im Baubereich zwischengelagert. Die Erhöhung bzw.

Neuerrichtung erfolgt mit geeignetem Dammschüttungsmaterial auf Basis eines entsprechend abgestuften Korngemisches.

7.2 Wehranlage Mixnitz

Die Wehranlage in Mixnitz wird, um den aktuellen Stand der Technik zu entsprechen bzw. aufgrund der Stauzielanhebung, entsprechend adaptiert und um ein Wehrkraftwerk erweitert. Hierzu werden die Wehrverschlüsse erneuert, die Fischaufstiegshilfe neu gebaut, ein Notdotationsbrunnen errichtet, das Einlaufbauwerk zum OW Kanal angepasst und das Wehrwärterhaus saniert.

7.2.1 Umbau und Sanierung des Wehrwärterhauses

Das bestehende Wehrwärterhaus auf der orographisch linken Wehrseite wird für die zukünftige Nutzung als Aufenthaltsmöglichkeit bei Revisionen und als Lagermöglichkeit entsprechend baulich saniert bzw. soweit notwendig adaptiert. Die baulichen Maßnahmen umfassen unter anderem die Sanierung/Erneuerung von Fenster, Türen, Dach, Sanitäranlagen, Fassade usw.

7.2.2 Umbau Einlaufbauwerk zum OW Kanal

Das Einlaufbauwerk für den OW Kanal ist derzeit ohne Möglichkeit einer automatisierten Reinigung bzw. maschinenunterstützten Weitergabe von Treibgut ausgestattet.

Aus diesem Grund wird die derzeit nur begehbare Tauchbalkenbrücke/ Einlaufbauwerksbrücke mit einem überfahrbaren Treibgutportalkran ausgestattet, um zukünftig Verklausungen im Einlaufbereich hintanzuhalten und die Schwemmgutbewirtschaftung zu verbessern.

7.2.2.1 Wasserbautechnik

Die Brücke muss entsprechend den statischen Erfordernissen für die zusätzlichen aus dem Treibgutportalkran resultierenden Kräfte verstärkt werden. Weiters wird, bedingt durch die Stauzielanhebung, das notwendige Freibord wiederhergestellt, indem das Niveau um 40 cm erhöht wird. Zusätzlich werden sämtliche Absturzsicherungen erneuert und, wenn notwendig, bauliche Betonsanierungen vorgenommen.

7.2.2.2 Stahlwasserbau

Die bestehenden Sandablassschieber bleiben erhalten. Im Zuge der Umbaumaßnahmen wird beim Einlaufbauwerk zusätzlich ein fahrbarer Schwemmgutkran mit hydraulischem Greifer errichtet, um die Schwemmgutbewirtschaftung zu verbessern, bzw. ein besseres Abdriften ins Unterwasser zu ermöglichen.

7.2.3 Umbau Wehranlage

7.2.3.1 Wasserbautechnik

Die Baumaßnahmen im Wehrbereich umfassen im Wesentlichen die begleitenden Baumaßnahmen im Zuge der Walzenerneuerungen sowie diverse Sanierungen und Instandhaltungsmaßnahmen beim Wehrmittelpfeiler. Beim unterwasserseitigen Wehrübergang wird der bestehende Holzbelag erneuert.

7.2.3.2 Stahlwasserbau

Im Zuge des Projektes werden die bestehenden Walzenwehre demontiert und durch neue Walzen mit aufgesetzten Klappen erneuert. Die neuen Klappen werden durch ein Hydraulikaggregat, welches sich im Wehrturm befindet, gesteuert. Das Heben und Senken

der Walzen selbst wird mit den bestehenden Getrieben und vorhandenen Ketten der bestehenden Walzen durchgeführt.

Anzahl der Verschlüsse	2
Lichte Weite:	25 m
Lichte Höhe:	6,8 m
Lichte Klappenbreite:	24 m
Lichte Klappenhöhe:	2,7 m

Daten der neuen Wehrwalzen

Die vorhandenen Schwimmdammtafeln, welche als Revisionsverschluss der Wehranlage dienen, werden weiterverwendet. Für das Setzen der Revisionsverschlüsse ist ein Stauziel von 448.60 m ü.A. erforderlich.

7.2.4 **Neubau der Fischaufstiegshilfe**

Die bestehende FAH bei der Wehranlage Mixnitz wurde 2005 in einer Kombination aus einem technischen Fischpass- und einem Tümpelpass errichtet.

Aufgrund der seitens der Behörde attestierten fehlenden Durchgängigkeit bzw. Funktionalität der bestehenden FAH erfolgt nun ein Neubau der Fischaufstiegshilfe.

Die Beschreibung und Beurteilung der neuen FAH erfolgt durch den limnologischen ASV.

7.2.4.1.1 Notdotationsbrunnen

Zur Sicherstellung der ständigen Benetzung der FAH im Revisionsfall bzw. bei einer Stauraumabsenkung wird ein Notdotationsbrunnen errichtet und eine fix installierte Pumpe installiert, die im Anlassfall Wasser in den unmittelbaren Einlaufbereich des Dotationsbauwerks fördert.

Entsprechend den ökologischen Vorgaben beträgt die gesicherte Notdotationsleistung min. 20 l/s. Hierzu wird in der Nähe des Wehrwärterhauses, entsprechend dem Stand der Technik, ein im Bohrverfahren hergestellter Vertikalfilterbrunnen errichtet.

Das Bohr- und Ausbauschema, die Vorschachtplanung, sowie eine detaillierte Beschreibung ist dem Bericht „Notdotationsbrunnen FAH Mixnitz“, erstellt von der Fa. Geoteam vom 6.2.2019, RN:1904-01, zu entnehmen.

7.2.4.2 **Stahlwasserbau**

Der Fischaufstieg verfügt über vier elektromechanische Schützentafeln am Ausstieg, mittels dieser wird der Fischaufstieg entsprechend des Staupegels dotiert. Weiters ist der Fischaufstieg auf der Ausstiegsseite mit einem mechanisch verschließbaren Notverschluss ausgestattet.

7.3 **Errichtung Wehrkraftwerk**

Das geplante Wehrkraftwerk wird auf der orographisch linken Wehrseite errichtet.

Die Zufahrt zur Kraftwerksanlage erfolgt über den öffentlichen Auweg, über die Rampe auf die linke oberwasserseitige Wehranlagenseite und über die Fischaufstiegsbrücke. Dieses Geländeplateau liegt auf ca. +449,90 m ü.A. und somit ca. 6,0 m über dem Maschinenhausboden. Sämtliche elektrotechnischen und maschinellen Anlagenteile werden über Montageluken im Krafthausdach eingehoben.

7.3.1 Wasserbautechnik

Das Wehrkraftwerk wird zur Gänze in Stahlbetonbauweise in einer offenen Baugrube errichtet. Für die Errichtung des WKW ist der Abbruch des bestehenden Fischaufstieges notwendig. Ebenso ist ein Teilabbruch der linksufrigen Flügelmauer im unbedingt benötigten Ausmaß notwendig. Um die Dichtheit des linken Wehrdammes zu gewährleisten wird das Kraftwerk abdichtungstechnisch in die Flügelmauer integriert.

Im Zug der Kraftwerkerrichtung werden auch die Brandschutzmaßnahmen lt. beiliegendem Brandschutzkonzept umgesetzt.

7.3.1.1 Baugrubenkonzept und Baugrubenumschließung

Es ist vorgesehen das Wehrkraftwerk, die FAH und die Erneuerung des linksufrigen Wehrverschlusses in einer Baugrube abzuwickeln. Die ober- und unterwasserseitigen Baugrubenumschließungsdämme werden mit geeignetem Dammschüttmaterial geschüttet und wasserseitig mit Wasserbausteinen gesichert. Die Abdichtung der Baugrube im linksufrigen OW Bereich der Wehranlage erfolgt durch Spundwände, welche in den Grundwasserstauer eingebunden werden.

Aufgrund der Gelände- und Grundwasserverhältnisse vor Ort ist im Bereich des künftigen Wehrkraftwerks ein vertikaler, dicht ausgeführter Baugrubenverbau erforderlich, wobei eine überschnittene Bohrpfahlwand mit bereichsweise notwendigen Ankerhorizonten und örtlichen Voraushüben konzipiert wurde. Für die Dimensionierung wurden ein Pfahldurchmesser von 90 cm und ein Pfahlachsabstand von 1,5 m angenommen.

7.3.2 Stahlwasserbau

Nachfolgend werden einzelne Teile des Stahlwasserbaus für das Wehrkraftwerk beschrieben.

7.3.2.1 Oberwasserverschlüsse

Die Verschlüsse sind im Einlaufbereich des neu zu errichtenden Wehrkraftwerks situiert und dienen zur Vermeidung von Sedimenteintrag im Hochwasserfall und zur Abdämmung des Triebwasserweges im Revisionsfall.

Die Verschlüsse werden als Rolldambalken ausgeführt und werden elektrohydraulisch angetrieben.

Anzahl der Verschlüsse	3
Lichte Weite:	4,23 m
Lichte Höhe:	2,30 m

WKW Oberwasserverschlüsse

7.3.2.2 Turbineneinlaufrechen

Der Turbineneinlaufrechen setzt sich aus Rechenfeldern zusammengesetzt. Die einzelnen Rechenfelder bestehen aus Flachstahl und sind mit durchgesteckten Rundstählen versteift.

Die Abstützung des Rechens erfolgt durch einen fischbauchförmigen Rechenträger. Die Befestigung der Rechenfelder mit dem Rechenträger, sowie den Auflagern oben und unten, erfolgt mittels nichtrostenden Schrauben, die gegen das Lösen durch Schwingungen gesichert werden.

Neigung des Rechens zur Horizontalen:	70°
Lichte Durchflussweite:	6,85 m
Rechenfeldlänge:	4,50 m
Lichte Rechenstabweite:	55 mm

WKW Turbineneinlaufrechen

7.3.2.3 Rechenreinigungsmaschine

Für die Reinigung des Turbineneinlaufrechens wird eine fahrbare und hydraulische RRM aufgestellt. Die Rechenreinigungsmaschine (nachfolgend RRM) bringt das Rechen- bzw. Schwemmgut zu dem, seitlich angeordneten Rechengutcontainer, dessen Inhalt vorschriftsmäßig entsorgt wird. Die RRM ist auch zum Herausheben von sperrigem Schwemmgut geeignet.

Der Putzvorgang der RRM kann manuell, halbautomatisch oder vollautomatisch durch eine Rechendifferenzdruckmessung gestartet werden. Die Steuerung wird autark vollautomatisiert ausgeführt.

7.3.2.4 Turbinenauslaufverschluss

Der Turbinenauslaufverschluss ist als Dammtafel mit umlaufender Dichtung konzipiert. Das Setzen und Ziehen der Dammtafel erfolgt mit einem Mobilkran. Die Dammtafel ist im Betriebszustand in Lauerstellung über dem Saugrohr verbolzt.

Anzahl der Ausläufe:	1
Saugrohrbreite:	5,66 m
Saugrohrhöhe:	2,11 m

WKW Turbinenauslaufverschluss

7.3.3 Turbine und Nebenanlagen

Nachfolgend werden die Maschinenbauteile im Wehrkraftwerk beschrieben.

7.3.3.1 Vertikale Kaplan turbine

Für die Energieerzeugung im Wehrkraftwerk ist eine vertikale Kaplan turbine mit stehender Welle vorgesehen.

Laufraddurchmesser:	1.900 mm
Kote Laufrad:	+440,69 m ü.A.
Brutto Fallhöhe bei QA:	8,60 m

Ausbauwassermenge:	20 m³/s
Engpassleistung:	1,5 MW
WKW Turbinendaten	

Die Turbine ist doppelt reguliert. Das heißt, sowohl die Leitschaufeln, als auch die Laufradflügel sind verstellbar, wodurch ein gutes Wirkungsgradverhalten über einen großen Wassermengenbereich erzielt werden kann.

Die Verstellung des Leitapparates erfolgt über einen Servomotor. Durch einen entsprechend dimensionierten Kolbenspeicher wird die Schließendenz 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 im Krafthaus situiert. Die Hydraulikaggregate verfügen über Ölauffangwannen, die das gesamte Öl der Aggregate auffangen können.

7.3.3.2 Krafthausentwässerung

Die Krafthausentwässerung erfolgt über einen Pumpensumpf. In diesen Pumpensumpf laufen alle Sicker- und Abwässer zusammen. Die Ableitung der Wässer erfolgt über einen Ölabscheider mit vorgeschaltetem Schlammfang.

Alle ölgefährdeten Bodenabläufe werden über einen Ölabscheider mit Schlammfang geführt. Abläufe, die nicht ölgefährdet sind (z.B. Leckagewasser der Betriebsdichtung), werden direkt in den Pumpensumpf eingeleitet.

Die Krafthausentwässerung besteht aus 2 Schmutzwassertauchpumpen mit Rückschlagventil und Absperrschiebern. Eine Pumpe ist für den normalen Betrieb vorgesehen; die zweite Pumpe als Reserve. Die Pumpen werden niveauabhängig gesteuert.

7.3.3.3 Turbinenraumentleerung

Die Turbine wird spiralseitig mittels Schmutzwassertauchpumpe über den Spiraleinstiegsschacht entleert. Das Saugrohr wird mittels fixverrohrter Pumpe entleert. Die Pumpe befindet sich im Abstieg zum Pumpensumpf. Für die Entleerung des Triebwasserweges der Turbine müssen die Verschlüsse gesetzt und die Entleerungsschieber zum Pumpensumpf der Spiralentleerung geöffnet werden.

7.4

OW Kanal

Der Oberwasserkanal muss, aufgrund der Stauzielanhebung von max. 30 cm, entsprechend baulich adaptiert werden. Dies bedingt die Erhöhung des Streichwehres sowie die Anpassungen der Kanaldämme, örtliche Sanierungsmaßnahmen, die Errichtung von Zäunen und Wild- bzw. Personenausstiegsstellen, die Sanierung der Brücken bzw. der Neubau der Postbrücke und Forstarbeiten.

7.4.1 Erhöhung des Streichwehres

Das unmittelbar unterhalb der Kanaleinlaufschützen befindliche linksufrige Streichwehr muss aufgrund der geplanten Stauzielerhöhung um 30 cm erhöht werden. Die Adaptierung erfolgt mit Stahlbeton auf einer Länge von ca. 63,5 m bei einer neuen und hydraulisch optimierten Kronenbreite von ca. 1,1 m. Weiters werden diverse Betonsanierungen vorgenommen.

7.4.2 Freibordanpassungen

Aufgrund der Stauzielerhöhung, der geänderten Schwallhöhe infolge der Erhöhung der Einzugswassermenge und Geländesetzungen im Dammbereich müssen die bestehenden Dammhöhen angepasst werden.

Die Anpassungen werden auf beiden Kanalseiten durchgeführt, wobei die Hauptmaßnahmen am linken Kanaldamm stattfinden. Die örtlichen Aufhöhungen erfolgen grundsätzlich mit verdichtbarem und geeignetem Dammschüttmaterial. Die Schütthöhe ist abhängig von der Urgeländehöhe. Im Bereich der Prallmauer wird eine Stahlkonstruktion oder dergleichen ausgeführt.

7.4.3 Örtliche Sanierungsmaßnahmen und Abdichtungsmaßnahmen

Im gesamten Kanalverlauf werden im Zuge des Projektes örtliche und zustandsorientierte Sanierungen durchgeführt.

Folgende Maßnahmen werden durchgeführt:

- Erneuerung von bergseitigen Hangwasserentlastungen
- Entfernen von Bewuchs
- Einbau von Rückstauklappen bei den Einleitungen
- Asphaltabdichtungssanierungen
- Betonsanierungen
- Sanierung der Brückenwiderlager- und Brückentragwerke
- Erneuerung Korrosionsschutz der Kanalbrücken
- Abdichtungsmaßnahmen im Bereich Wasserschloss

7.4.4 Herstellung von Zäunen und Personenausstiegsstellen

Zur Verbesserung der Sicherheit von Mensch und Tier werden entlang des OW Kanals die Zäune erneuert und ergänzt, sowie neue Ausstiegsstellen errichtet. Die bestehenden Zäune am OW Kanal werden zur Gänze erneuert bzw. in aktuell fehlenden Bereichen ergänzt. Somit wird künftig der gesamte Ausleitungskanal mit Wild- bzw. Personenschutzzäunen abgesichert.

7.4.4.1 Personenausstiegsstellen

Zur weiteren Absicherung und Erhöhung der Sicherheit von Personen werden entlang des Kanals drei Ausstiegsstellen errichtet.

Die Ausstiegsstellen ermöglichen Personen, welche trotz der Umzäunung in den Kanal fallen, einen gesicherten Ausstieg. Die Anordnung dieser Rettungseinrichtungen sind situiert unmittelbar nach der Schlagerbrücke, nach der Ortschaft Rötelstein und vor dem Krafthaus in Laufnitzdorf.

Zwischen den beiden Ufern wird eine schräg verlaufende und schwimmbare Rettungsvorrichtung errichtet, welche sich dem Betriebswasserspiegel automatisch anpasst. Die Ableitung der auftretenden Kräfte erfolgt entsprechend dimensionierte Verankerungen im Boden. Im unmittelbaren Ausstiegsbereich wird die Betonschale abgebrochen und durch eine rau verlegte Steinschichtung auf Unterbeton ersetzt. Die Längen der Ausstiegsstellen betragen insgesamt ca. 18 m, ausgenommen die Ausstiegsstelle vor dem Krafthaus, welche aufgrund der örtlichen Gegebenheiten mit ca. 38 m Länge ausgeführt wird.

- **Ausstiegsstelle 1**
Kanal KM 0.752 – KM 0.768; linksufriger Ausstieg, Lage zwischen Schlagerbrücke und Prallmauer; Länge: ca. 18 m
- **Ausstiegsstelle 2**
Kanal KM 3.595 – KM 3.611; rechtsufriger Ausstieg, Lage unmittelbar unterhalb der Ortschaft Röthelstein;
Länge: ca. 18 m
- **Ausstiegsstelle 3**
Kanal KM 6.844 – KM 6.882; rechtsufriger Ausstieg, Bereich vor Wasserschloss;
Länge: ca. 38 m

7.4.4.2 Wildzaun

Der bestehende Wildzaun auf der vorwiegend rechten Uferseite wird demontiert und durch einen neuen und lageoptimierten Wildzaun ersetzt. Je nach örtlicher Gegebenheit beträgt die Höhe des Geflechtes künftig 2 bis 2,5 m über Gelände. Fehlende Bereiche (sowohl linksufrig bzw. zur Wehranlage hin) werden ergänzt.

7.4.4.3 Personenschutzzaun

Der bestehende Zaun in der Ortschaft Röthelstein wird demontiert und durch einen neuen Drahtgeflechtzaun mit einer Höhe von 1,5 m über Gelände ersetzt.

7.4.5 Brückensanierungen Stahlbrücken

Bei den unten genannten Kanalbrücken werden die Brückenwiderlager- und Brückentragwerke und der Korrosionsschutz soweit notwendig saniert bzw. erneuert.

- **Harrerbrücke:**
Kanal KM 3,23931, Ortseinfahrt Süd Röthelstein; Betonsanierung bei den Widerlagern
- **Weirerbrücke:**
Kanal KM 4,2115, Zufahrt Landwirtschaft; lokale Stellen im Stahlbau sanieren und Korrosionsschutz, Betonsanierung bei den Widerlagern
- **Krawanjabrücke:**
Kanal KM 5,40375, Zufahrt Burgstaller, Krawanja; Korrosionsschutz
Betonsanierung bei den Widerlagern
- **Urschlerbrücke:**
Kanal KM 6,5067, Zufahrt Nord Laufnitzdorf; Korrosionsschutz
Betonsanierung bei den Widerlagern

7.4.6 Neubau der Postbrücke (Gemeinde Röthelstein)

Die bestehende Stahlbrücke mit Holzbohlenbelag wird abgetragen und durch eine neue und breitere Stahlverbundbrücke mit höherer Tragkraft ersetzt.

Die neue Brückenkonstruktion wird als Einfeldkonstruktion mit einer Stützweite von 21,20 m und einer Breite von 6,21 m ausgeführt.

Tragwerkstyp	einfeldrige Stahlverbundbrücke
Stützweite	21,20 m
maximale Konstruktionshöhe	ca. 2,80 m
Fahrbahnaufbau	12 cm (11cm Belag + 1 cm Isolierung)
Höhe der Stahlbetonplatte	variabel von 20 cm bis 30 cm
Höhe der Stahlquerträger	34 cm

Brückenkenndaten der neuen Postbrücke

Die bestehende Widerlagerbank ist zu reprofilieren und Richtung Oberwasser um ca. 3,60 m zu verlängern und auf Kleinverpresspfählen zu gründen. OW-seitig wird der neue Gehweg ins Vorland miteingebunden, wobei dafür seitlich Schürzen am Widerlager errichtet werden. Die Lagerung der Brücke erfolgt auf Elastomere-Lager.

Folgende Maßnahmen sind für den Neubau erforderlich:

- Abtrag der Versorgungsleitung am Brückentragwerk und errichten eines Provisoriums
- Abbruch der Bestandsbrücke
- Ergänzung bzw. Verlängerung des Widerlagers
- Neuerrichtung der Brücke
- Ergänzungsarbeiten der Verkehrswege an den Uferanbindungen bzw. Zufahrtsbereichen

7.5

Krafthaus

Das Wasserschloss und das Krafthaus werden, um den aktuellen Stand der Technik zu entsprechen, entsprechend adaptiert und grundlegend modernisiert.

Die Maßnahmen am Wasserschlossgebäude umfassen unter anderem die Erneuerung der Rechenreinigungsmaschine, die Erhöhung und den Umbau des Einlaufbereichs, zustandsorientierte Instandsetzungsmaßnahmen von stahlwasserbaulichen Komponenten, bauliche Gebäudesanierungen, sicherheitstechnische Baumaßnahmen und die Erneuerung der Gebäudeinstallation.

Die Maßnahmen am Hauptkraftwerk umfassen unter anderem die Umsetzung des Brandschutzkonzeptes, die Erneuerung der Maschinensätze, die Erneuerung der E- und Leittechnik, die Erneuerung der Blocktransformatoren, Gebäudeinstallation und DC-Versorgungsanlagen inkl. Verteilungen und Batterien sowie bauliche Umbaumaßnahmen im Turbinen- und Saugrohrbereich, **bauliche Gebäudesanierungen und** sicherheitstechnische Baumaßnahmen und die Erneuerung der UW Versetzeinrichtung.

7.5.1 Wasserbautechnik

7.5.1.1 Umbaumaßnahmen Wasserschloss

Einlaufbereich

Die Ufermauern im Einlaufbereich werden erhöht, der Übergang vor dem Wasserschloss wird erneuert und die Absturzsicherungen und Einfriedungen werden erneuert.

Rechenpodium

Das Rechenpodium wird aufgrund der größeren Abmessungen und Einleitungskräfte der neuen Rechenreinigungsmaschine entsprechend umgebaut und verstärkt. Hierzu wird der Aufbeton, der Asphaltbelag, die Rechenschienen sowie sämtliche Absturzsicherungen abgetragen und gänzlich erneuert. Im Zuge dessen wird auch die Gebäudeabdichtung erneuert.

Gebäudesanierung

Beim **gesamten Wasserschloss werden im** Zuge des Projektes örtliche und zustandsorientierte Sanierungen durchgeführt. Dies umfasst unter anderem Betonsanierungen, Abdichtungsmaßnahmen, Sanierungen von Fenstern, Türen, Fassaden usw.

Sicherheitstechnische Baumaßnahmen

Weiters werden sämtliche bestehenden Geländer und Absturzsicherungen erneuert und auf den Stand der Technik gebracht.

7.5.1.2 Umbaumaßnahmen Krafthaus**Gebäudesanierung**

Beim **gesamten Krafthaus werden im** Zuge des Projektes örtliche und zustandsorientierte Sanierungen durchgeführt. Dies umfasst unter anderem Betonsanierungen, Abdichtungsmaßnahmen, Sanierungen von Fenstern, Türen, Fassaden usw.

Brandschutzkonzept

Im Zug der Hauptarbeiten werden die Brandschutzmaßnahmen entsprechend dem der Einreichung beiliegenden Brandschutzkonzept umgesetzt.

Begleitende Baumaßnahmen im Krafthaus

Die wesentlichen Baumaßnahmen im Krafthaus umfassen die begleitenden Baumaßnahmen im Zuge der Maschinenerneuerungen, des Umbaus der Saugrohre, den stahlwasserbaulichen Instand- und Erneuerungsarbeiten und der Erneuerung der E- und Leittechnikkomponenten.

Weiters werden sämtliche bestehenden Geländer und Absturzsicherungen erneuert und auf den Stand der Technik gebracht.

7.5.2 Maschinenbau

Die bestehenden Kaplan турbinen mit einem Ausbaudurchfluss von je 60 m³/s werden durch zwei neue Maschinensätze ersetzt. Dabei werden die vorhandenen Maschinen demontiert und entsprechend der baulichen Gegebenheiten neue Turbinen mit einem Schluckvermögen von 70 m³/s eingebaut. Um einen möglichst geringen Eingriff in das Bauwerk vorzunehmen wird das Narbenverhältnis der neuen Laufräder kleiner werden, dadurch kann ohne maßgebliche Vergrößerung des Laufraddurchmessers das Schluckvermögen erhöht werden. Sämtliche andere Hauptkomponenten, wie der Leitapparat, der Turbinendeckel, die Turbinenwelle, das Turbinenführungslager und die Turbinenregeleinrichtungen werden erneuert.

Die Auslegung der neuen Maschinensätze wird so erfolgen, dass diese für einen Segelbetrieb geeignet sind und ohne Energieableitung, durch Verstellen der Laufrad- und

Leitradschaufeln rund 60% des Durchflusses (42 m³/s pro Maschine) ins Unterwasser abführen können.

Anzahl der Turbinen:	2
Laufraddurchmesser:	3060 mm
Kote Laufrad:	427,80 m ü.A.
Brutto Ausbaufallhöhe:	18,73 m
Ausbauwassermenge:	140 m³/s
Engpassleistung:	max. 22,8 MW

Neue Turbinendaten - Hauptkraftwerk

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

Die Verstellung des Leitapparates erfolgt über einen Servomotor. Durch einen entsprechend dimensionierten Kolbenspeicher wird die Schließendenz 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 im Krafthaus situiert. Die Hydraulikaggregate verfügen über Ölauffangwannen, die das gesamte Öl der Aggregate auffangen können.

7.5.3 Stahlwasserbau

Im Zuge des Kraftwerksstillstandes werden alle stahlwasserbaulichen Anlagenteile überprüft und zustandsorientiert saniert.

7.5.3.1 Einlaufverschlüsse

Die beiden Turbineneinlaufverschlüsse werden im Zuge des Werkstillstandes überprüft und instandgesetzt. Die Dichtungen werden erneuert. Ein Austausch der Verschlüsse ist nicht vorgesehen.

7.5.3.2 Sandablassschieber

Die Sandablassschieber werden im Zuge des Werkstillstandes überprüft und instandgesetzt. Die Dichtungen werden erneuert. Ein Austausch der Verschlüsse ist nicht vorgesehen.

7.5.3.3 Turbineneinlaufrechen

Die bestehenden Rechen werden im Zuge des Werkstillstandes überprüft und instandgesetzt. Die Verschraubungen werden erneuert.

7.5.3.4 Rechenreinigungsmaschine

Die bestehende RRM entspricht nicht mehr dem Stand der Technik und wird durch eine neue RRM am gleichen Standort ersetzt. Die neue RRM wird wieder als Seilmaschine ausgeführt. Die elektrische Anspeisung erfolgt über ein Kabel, das über eine Kabeltrommel geführt wird.

Im Wesentlichen besteht die neue **RRM** aus dem Tragwerk, einem Hakenhub- und Senkwerk, dem Fahrwerk, einem mitfahrenden Hydraulikkran und einem Hydraulikaggregat.

Rechenneigung:	65°
Fahrbahnlänge:	ca. 30 m

RRM Daten - Hauptkraftwerk

7.5.3.5 Unterwasserverschluss

Der bestehende Unterwasserverschluss bleibt erhalten. Die Dichtungen werden erneuert. Die Versetzeinrichtung des Unterwasserverschlusses entspricht nicht mehr dem Stand der Technik und wird durch eine neue Versetzeinrichtung ersetzt.

7.6 UW Kanal

Der Unterwasserkanal muss aufgrund der zusätzlichen Belastung durch den geplanten Segelbetrieb der neuen Maschinensätze baulich adaptiert werden. Um diese erhöhten Sohlschubspannungen aufnehmen zu können, muss die Kanalsohle und auch die Böschungen auf den ersten 60 m nach dem Saugrohrende verstärkt werden.

7.6.1 Erneuerung der Sohl- und Böschungssicherungen

Die Sicherungsmaßnahmen erfolgen abgestuft und abschnittsweise:

- **UW Auslaufplatte**
Abbruch der bestehenden STB Platte und Erneuerung durch eine Stahlbetonplatte mit einer Stärke von 1,0 m.
- **Regelbereich B**
Abbruch des bestehenden Böschungspflasters und Erneuerung durch eine rau verlegte Steinschichtung. Böschung: DN min 0,8 bis 1,0 m; Sohle: DN min 1,2 m
- **Regelbereich C**
Abbruch der bestehenden Steinschichtung und Erneuerung durch eine neue rau verlegte Steinschichtung. Böschung: DN min 0,6 bis 0,8 m; Sohle: DN min 0,9 m
- **Regelbereich D**
Herstellen einer Sohlsicherung aus Wasserbausteinen mit DN min. 0,6 m

7.7

Restwasserstrecke

7.7.1 Geschiebedepot im UW der Wehranlage

Zur Verbesserung der Sedimentkontinuität und zur Verbesserung der Kiesbänke in der Restwasserstrecke wird das zu baggernde Sediment aus dem Breitenauerbach wieder in der Restwasserstrecke zugegeben.

Im Schnitt wurden in den letzten Jahren ca. 1.300 m³ Sediment bzw. Kies aus dem Mündungsbereich des Breitenauerbaches gebaggert.

Das Geschiebematerial wird in Kiesdepots am linken Ufer unterhalb der Wehranlage / FAH im Hochwasserabflussbereich gelagert. Durch die Art der Zugabe und die

Kornzusammensetzung erfolgt bei höheren Wasserführungen eine sohl Schubspannungsbedingte Mobilisierung und somit die Rückgabe bzw. Weitergabe des Geschiebematerials in die Restwasserstrecke.

Die Abfahrtsrampe des Kiesdepots befindet sich bei VHP KM 222,795. Die Zufahrt erfolgt über den unterwasserseitig gelegenen und geschotterten Wartungsweg der Fischeaufstiegshilfe. Zur Erleichterung der Baustellenlogistik wird ein Umkehrplatz zwischen der Fischeaufstiegshilfe und der Geschiebeeinbringungsrampe errichtet.

8 Bauphase

Die folgenden Erläuterungen haben im Wesentlichen beschreibenden Charakter und die quantitativen Angaben sind mit entsprechenden Schwankungen behaftet, die sich hinsichtlich der Auswirkungen aber nicht mehr als geringfügig äußern würden. Die tatsächliche Ausführung kann aufgrund alternativer Überlegungen der ausführenden Firmen von der hier vorgestellten abweichen.

Die Bauphase startet mit Einrichtungs- bzw. Aufschließungsarbeiten und endet mit der Wiederinbetriebnahme des Hauptkraftwerkes bzw. der Inbetriebnahme des Wehrkraftwerkes und der nachlaufenden Zeit bis zur Baustellenräumung und Fertigstellung der Rekultivierung.

Für die Revitalisierung der Wasserkraftanlage KW Laufnitzdorf wird ein Zeitraum von insgesamt 3 Jahren veranschlagt.

Die nachstehende Beschreibung stellt die Abfolge der Revitalisierung der Kraftwerksanlage dar, wobei sich die einzelnen Abläufe in der Regel überschneiden.

8.1 Bauabwicklung - erforderliche infrastrukturelle Einrichtungen

8.1.1 Baustelleneinrichtungs- bzw. Baulagerflächen

Aufgrund der räumlichen Projektausdehnung sind mehrere Baustelleneinrichtungen und Zwischenlager vorgesehen.

Die wesentlichen Baustelleneinrichtungs- bzw. Lagerflächen sind:

- **Krafthausbereich Laufnitzdorf**
Im unmittelbaren Zufahrtsbereich zum Krafthaus wird ein Baustelleneinrichtungsbereich und ein Zwischenlager eingerichtet. Hier werden, wenn notwendig, Baubüros, Magazine, Werkstätten, Räumlichkeiten für die Baumannschaft und Lagerflächen für angelieferte Ausrüstungsteile, das Vorort benötigte Baumaterial sowie Parkplätze untergebracht.
- **Wehranlage Mixnitz**
In unmittelbarer Nähe zur Wehranlage ist ein Bereich für die Baustelleneinrichtung und für mehrere Zwischenlager vorgesehen. Hier werden, wenn notwendig, Baubüros, Magazine, Werkstätten, Räumlichkeiten für die Baumannschaft und Lagerflächen für angelieferte Ausrüstungsteile, das Vorort benötigte Baumaterial sowie Parkplätze untergebracht.

8.1.2 Zwischenlager

Für die Zwischenlagerung von Bodenaushubmaterial, das im Zuge des Bauvorhabens wieder eingebracht wird, sowie für die getrennte Zwischenlagerung von Abfällen aus den

Bau- und Abbruchtätigkeiten bis zur ordnungsgemäßen Entsorgung oder Verwertung sind nachfolgende Zwischenlager vorgesehen:

Zwischenlager 1

Das Zwischenlager 1 befindet sich unmittelbar unterhalb des Wehres bzw. des Fischaufstieges linksufrig sowie im Bereich der BE- Einrichtungsfläche am OW-Damm. In diesem Zwischenlager werden hauptsächlich Aushubmaterialien, Humus, Dammschüttmaterial aus Umschließungsdämmen sowie Wasserbausteine gelagert. Das Lagervolumen beträgt rund 22.000 m³.

Zwischenlager 2

Das Zwischenlager 2 befindet sich unmittelbar unterhalb der Schlagerbrücke zwischen der L121 und dem OW- Kanal bzw. im Bereich der BE- Einrichtungsfläche unmittelbar unterhalb der Wehranlage rechtsufrig. Hier werden vorwiegend Aushubmaterialien bzw. Dammschüttmaterial aus Umschließungsdämmen zwischengelagert. Das Lagervolumen beträgt rund 20.000 m³.

Zwischenlager 3

Das Zwischenlager 3 befindet sich unmittelbar unterhalb der Wegererbrücke linksufrig des OW- Kanals. Hier werden vorwiegend Abtragsmaterialien und Humus aus den OW- Kanaldämmen gelagert. Das Lagervolumen beträgt rund 10.000 m³.

Zwischenlager 4

Das Zwischenlager 4 befindet sich unmittelbar oberhalb des Hauptkraftwerkes in Laufnitzdorf. In diesem Zwischenlager werden hauptsächlich Abtragsmaterialien aus dem Krafthaus- und Wasserschloßbereich gelagert. Das Lagervolumen beträgt rund 1.000 m³.

8.1.3 Wasserver- und Entsorgung

Die Versorgung mit Trinkwasser im Bereich der Wehranlage erfolgt aus dem öffentlichen Versorgungsnetz der Gemeinde Pernegg a.d. Mur. Im Bereich des Hauptkraftwerkes in Laufnitzdorf erfolgt diese aus dem öffentlichen Versorgungsnetz der Stadtgemeinde Frohnleiten.

Fäkalwässer werden mittels mobilen WC-Anlagen gesammelt und in die nächstgelegene Kläranlage transportiert und dort entsorgt.

8.2 Bauablauf

Im Folgenden ist der grundsätzliche Bauablauf mit den Bauabschnittsphasen und den Bauabschnitten beschrieben. Die Beschreibung basiert auf dem Terminplan.

8.2.1 Allgemeine Beschreibung der Bauabschnittsphasen

Diese unterschiedlichen Szenarien wurden in 3 Bauabschnittsphasen aufgeteilt und sind nachfolgend beschrieben.

8.2.2 Bauabschnittsphase 1

Während der Bauabschnittsphase 1 wird das Hauptkraftwerk grundsätzlich konsensgemäß betrieben.

Die Bauabschnittsphase 1 erstreckt sich voraussichtlich von über einen Zeitraum von 15 Monaten.

In der Bauabschnittsphase 1 werden das Wehrkraftwerk und der Fischaufstieg errichtet. Dazu wird im Bereich des linken Wehrfelds (Wehrfeld A) ein Umschließungsdamm im OW und im UW geschüttet.

Zu Beginn der Arbeiten in Bauabschnittsphase 1 werden entsprechende Kabelumlegearbeiten im Bereich der künftigen FAH bzw. des Wehrkraftwerkes durchgeführt. Ebenso sind in Teilbereichen Abbruch- und Umbauarbeiten am bestehenden Wehrwärterhaus geplant.

Innerhalb der zu errichtenden Baugrubenumschließung sind die Einlauf- und Auslaufbauwerke des Wehrkraftwerkes sowie nach Errichtung der landseitigen Baugrube mittels Bohrpfahlwände bzw. ähnlicher Stützmaßnahmen die Errichtung des Wehrkraftwerkes an sich sowie sämtlicher Nebengebäude und Zufahrtbereiche geplant.

Zudem werden im Schutze des Umschließungsdammes die Ein- und Ausstiege des Fischaufstieges sowie weiterführend die Vertical- Slot- Bereiche einschließlich Naturpassstrecken hergestellt.

Weiters ist die Uferrücknahme sowie die Herstellung von Buhnen im Stauwurzelbereich, der HWS-Damm im Bereich der Breitenauerbach-Mündung sowie der HWS-Damm im linksufrigen Stauraumbereich unterhalb der Breitenauerbach-Mündung vorgesehen.

8.2.3

Bauabschnittsphase 2

Während der zweiten Bauabschnittsphase wird das Hauptkraftwerk teilweise betrieben. Das Wehrkraftwerk wird größtenteils betrieben.

Die Bauabschnittsphase 2 erstreckt sich über einen Zeitraum von rund 10 Monaten, und erfordert die Außerbetriebnahme des Kraftwerkes Laufnitzdorf über 6 Monate.

Zudem herrscht in dieser Bauabschnittsphase freier Durchfluss beim Wehrfeld A.

In dieser Bauabschnittsphase ist nach Errichtung des UW- Kanal- Umschließungsdammes die Herstellung einer ca. 60m langen Kolksicherung in Form einer Betonplatte bzw. eines Steinsatzes sowie die Neuherstellung bzw. Anpassung von bestehenden Böschungsschichtungen vorgesehen.

Ebenso ist im Wehrbereich die komplette Demontage des rechten Wehrverschlusses (Wehrfeld B), die erforderlichen Betonarbeiten sowie Anpassungsarbeiten und die Montage des neuen Walzenwehres geplant. Hierzu müssen zusätzlich die OW- Wehrverschlüsse vor Beginn des freien Durchflusses bzw. vor Errichtung des rechten OW- seitigen Umschließungsdammes gesetzt werden (nur bei Staukote 448,60 möglich).

Weiters sind die Umbauarbeiten an der Tauchwand, erforderliche Betonarbeiten sowie Anpassungsarbeiten im gesamten Einlaufbauwerk vorgesehen. In diesem Zeitraum werden auch sämtliche stahlwasserbaulichen- und elektrotechnischen Anpassungsarbeiten durchgeführt.

In Bauabschnittsphase 2 finden sämtliche Anpassungs- und Sanierungsarbeiten im Bereich des OW- Kanals statt. Im Wesentlichen betrifft dies Betonsanierungen durch Abschrämen des Altbetons und Aufbringen von Spritzbeton, bzw. in Teilbereichen eine generelle Erneuerung des Böschungsbetons. Die Sanierung von Brückenwiderlagern, die Neuerrichtung der Postbrücke und die Herstellung von Wildausstiegsstellen wird

durchgeführt, weiters die Anpassung der Freiborde sowie das Versetzen von Personen- und Wildschutzzäunen.

Im Bereich des Wasserschlosses finden Umbau- und Sanierungsarbeiten statt, ebenso die Neugestaltung und Verstärkung des Rechenpodiums. Nach Beendigung der baulichen Maßnahmen ist das Versetzen der neuen Rechenreinigungsmaschine vorgesehen. Zudem finden bei entleertem Kanal entsprechende Sanierungsarbeiten an den stahlwasserbaulichen Komponenten statt.

Weiters werden bei der Maschine 1 die Demontage der bestehenden elektromaschinellen Anlagenteile sowie die zugehörigen Abbrucharbeiten durchgeführt. Anschließend findet die Montage der neuen maschinellen Anlagenteile, die zugehörigen Betonarbeiten, die Anpassung der hydraulischen Kontur sowie die Montage der elektrotechnischen Komponenten und letztendlich die Inbetriebnahme der Maschine 1 statt.

8.2.4 Bauabschnittsphase 3

Während der Bauabschnittsphase 3 wird das Hauptkraftwerk großteils nur mit einer Maschine betrieben. Zudem ist das Wehrkraftwerk in Betrieb.

Die Bauabschnittsphase 3 erstreckt sich voraussichtlich über einen Zeitraum von rund 11 Monaten.

Im Wehrbereich sind die komplette Demontage des linken Wehrverschlusses (Wehrfeld A), die erforderlichen Betonarbeiten sowie Anpassungsarbeiten und die Montage des neuen Walzenwehres geplant.

Zudem werden bei der Maschine 2 die Demontage der bestehenden elektromaschinellen Anlagenteile sowie die zugehörigen Abbrucharbeiten durchgeführt. Anschließend findet die Montage der neuen maschinellen Anlagenteile, die zugehörigen Betonarbeiten, die Anpassung der hydraulischen Kontur sowie die Montage der elektrotechnischen Komponenten und letztendlich die Inbetriebnahme der Maschine 2 statt.

8.3 Baugrubenumschließung und Wasserhaltung

Durch die Errichtung von Umschließungsdämmen im Abflussbereich der Mur ergeben sich aufgrund von Querschnittsverringerungen unterschiedliche Abfuhrvermögen. Diese unterschiedlichen Szenarien wurden in die drei o.a. Bauabschnittsphasen aufgeteilt und sind nach nachfolgend beschrieben.

8.3.1 Baugrubenumschließung Bauabschnittsphase 1

In der Bauabschnittsphase 1 werden das Wehrkraftwerk und der Fischaufstieg errichtet. Dazu wird im Bereich des linken Wehrfelds (Wehrfeld A) ein Umschließungsdamm im OW und im UW geschüttet.

8.3.1.1 OW- Damm Wehrfeld A (linksufriges WF)

Für die Errichtung der ow- seitigen ca. 85 m langen Baugrubenumschließung wird das Stauziel um 1,5 m auf Kote 447,10 abgesenkt. Vom linken Ufer aus, etwa bei Mur-km 222,77, wird ein Damm (OK 449,30) bis hin zum Mittelpfeiler (OK 447,30) geschüttet.

Aus Platzgründen wird die Dammoberkante im Bereich des Mittelpfeilers um 1,5 m tiefer als die Spundwand (OK 448,80 = Stauziel + 20cm Freibord) ausgeführt. Die Oberkante des Umschließungsdammes steigt vom Mittelpfeiler beginnend auf den ersten 19 m um 1,5m.

Die Abdichtung des restlichen Umschließungsdammes erfolgt ebenfalls mit Spundwänden. (OK 448,80 = Stauziel + 20cm Freibord) wobei die Dammoberkante zum Ufer hin ansteigt. Die Einbindung erfolgt bis zum anstehenden Fels. Wasserseitig erfolgt eine Sicherung mit Wasserbausteinen. Nach der Herstellung der Baugrubenumschließung wird das Stauziel wieder auf die genehmigte Kote 448,60 angehoben und gehalten.

Nach Beendigung der Arbeiten wird das Stauziel wieder um ca. 1,5 m abgesenkt, die Spundwand gezogen und der Damm abgetragen, und das Material entsprechend dem Bauablauf zwischengelagert.

8.3.1.2 UW-Damm Wehrfeld A (linksufriges WF)

Der uw- seitige Umschließungsdamm hat eine Länge von ca. 154 m und wird in Form eines Dammes durchgehend, bis auf den Rampenbereich vom linken Ufer aus, auf eine Höhe von 442,00 (120 m³/s in der Restwasserstrecke + 50cm Freibord) geschüttet. An der Wasserseite erfolgt eine Sicherung mittels Wasserbausteinen.

Nach Beendigung der Arbeiten wird der Damm abgetragen und das Material entsprechend des Bauablaufs zwischengelagert.

8.3.1.3 Stauraumbewirtschaftung bzw. Abfuhrvermögen – Bauabschnittsphase 1

Ab einer Wasserführung von 300 m³/s (120 m³/s durch OWKanal, 180 m³/s Abgabe durch das Wehrfeld 2) wird die Baugrube vom Unterwasser her geflutet.

Bis zu einer Wasserführung von etwa 750 m³/s und Abfluss nur durch das rechte Wehrfeld kann das Stauziel gehalten werden; ab 800 m³/s kommt es zu einem Überlauf über den OW-Damm in die Baugrube.

Steigt die Wassermenge weiter, wird der OW-Damm an der flussaufwärtigen Seite auf eine Länge von 10 m um 1 m abgegraben. Bei 800 m³/s werden etwa 20 m³/s über den gebaggerten Schlitz in die Baugrube abgegeben. Die dabei auftretende Fließgeschwindigkeit beträgt 2 m/s, dabei wird der Damm weiter erodiert. Durch die Überströmung wird der Damm bis auf etwa die derzeitige Sohle (446,50 m ü.A.) abgetragen und die gesamte Hochwasserabfuhr über beide Wehrfelder gewährleistet.

8.3.2 Baugrubenumschließung Bauabschnittsphase 2

In der Bauabschnittsphase 2 werden beim rechten Wehrfeld (Wehrfeld B) zuerst die Dammbalken gesetzt und dann im Bereich des rechten Wehrfelds ein Umschließungsdamm im OW und im UW geschüttet. Außerdem werden die Arbeiten am Oberwasserkanal, am Unterwasserkanal und am Einlaufbauwerk durchgeführt und die Maschine 1 im Hauptkraftwerk getauscht.

Während der Arbeiten am OW Kanal, am UW Kanal und am Einlaufbauwerk wird an der Wehranlage kein Stau gehalten, sondern auf freien Durchfluss abgesenkt, damit die Ufersicherungen im Stauraum überprüft werden können. Wenn die Arbeiten im Stauraum fertiggestellt sind, wird der Umschließungsdamm im OW und im UW zurückgebaut und der Stau wiederhergestellt. Die Baugrube für den Tausch der rechten Wehrwalze wird dann mittels Dammbalken trocken gehalten. Im Unterwasser der Baugrube erfolgt eine Abdämmung auf Kote 443,00 m ü.A..

8.3.2.1 OW- Damm Wehrfeld B (rechtsufriges WF)

Für die Errichtung der OW- seitigen ca. 120 m langen Baugrubenumschließung wird das Stauziel um 1,5 m auf Kote 447,10 m ü.A. abgesenkt. Von der Begleitstraße der S35 bzw. vom rechten Ufer aus, etwa bei VHP Mur-km 222,85, wird ein Damm (OK 449,90) entlang des Ufers bis hin zum Mittelpfeiler (OK 447,30) geschüttet.

Zudem wird am wasserseitigen Dammkronenbereich eine 1,5 m aus dem Damm herausragende Spundwand, ausgehend vom Mittelpfeiler, 19 m entlang des Dammes als Abdichtung geschlagen (OK 448,80 m ü.A. = Stauziel + 20cm Freibord). Die Einbindung erfolgt bis zum anstehenden Fels. Wasserseitig erfolgt eine Sicherung mit Wasserbausteinen. Danach wird das Stauziel wieder auf die genehmigte Kote 448,60 m ü.A. angehoben und gehalten.

Nach Beendigung der Arbeiten wird das Stauziel wieder um ca. 1,5 m abgesenkt, die Spundwand gezogen und der Damm abgetragen, bzw. das Material entsprechend des Bauablaufs zwischengelagert oder abtransportiert. Die gesetzten Dammbalken verbleiben bis zur Fertigstellung der Montagearbeiten beim Wehrverschluss.

8.3.2.2 UW-Damm Wehrfeld B (rechtsufriges WF)

Der UW- seitige Umschließungsdamm besitzt eine Länge von ca. 122 m und wird in Form eines Dammes durchgehend, bis auf den Rampenbereich vom rechten Ufer aus, auf eine Höhe von 443,00 m ü.A. (220 m³/s + 50cm Freibord) geschüttet. An der Wasserseite erfolgt eine Sicherung mittels Wasserbausteinen.

Nach Beendigung der Arbeiten wird der Damm abgetragen und das Material entsprechend des Bauablaufs zwischengelagert oder abtransportiert. Die Abdämmung verbleibt bis zur Fertigstellung der Montagearbeiten beim Wehrverschluss.

8.3.2.3 Damm Unterwasserkanal

In der Bauabschnittsphase 2 ist auch die Errichtung eines Umschließungsdammes im Unterwasser-Kanal des bestehenden Krafthauses vorgesehen.

Rund 60 m unterhalb des KH-Auslaufes wird vom linken Ufer aus ein Damm auf eine Höhe von OK 431,50 m ü.A. (= HQ 30 + 37cm Freibord) quer über den UW- Kanal bis zum rechtsufrigen Böschungsanschluss geschüttet. Zur Überwindung des Höhenunterschiedes wird ebenso vom linken Ufer aus eine Zufahrtsrampe, im ersten Bereich als Einschnitt im Urgelände, danach als Teil des Kiesdammes, mit einem Gefälle von rund 15% errichtet. Wasserseitig erfolgt die Dammsicherung mit Wasserbausteinen.

Nach Beendigung der Arbeiten wird der Damm abgetragen, bzw. das Material entsprechend des Bauablaufs zwischengelagert oder abtransportiert.

Durch die gesetzten OW- Wehrverschlüsse kann der OW- Kanal geflutet und mit der noch bestehenden Maschine 2 der Betrieb aufgenommen werden. Restliche Arbeiten im Bereich des OW- Kanales erfolgen bei in Betrieb befindlichem OW- Kanal.

8.3.2.4 Stauraumbewirtschaftung bzw. Abfuhrvermögen – Bauabschnittsphase 2

Das Abfuhrvermögen am Wehr wird in Bauabschnittsphase 2 durch die gesetzten Dammbalken begrenzt. Dabei kann bis zu einer Wasserführung von etwa 950 m³/s das Stauziel gehalten werden, darüber kommt es zum Überströmen der oberwasserseitigen Dammbalken und der Flutung der Baugrube. Durch die Erhöhung der Stauraumdämme in Bauabschnittsphase 2 kann auch ein Überstau von bis zu 1 m schadlos abgeführt werden.

Damit können bis zu 1280 m³/s über das Wehrfeld A abgeführt werden. Damit ist die Förderfähigkeit auch in der Bauabschnittsphase 2 gegeben.

Im Unterwasser der Baugrube erfolgt eine Abdämmung auf 443,00 m ü.A.. Ab einer Wasserführung von 300 m³/s (Abgabe durch das Wehrfeld A) wird die Baugrube vom Unterwasser her geflutet.

Der Umschließungsdamm im Unterwasser- Kanal ist auf eine Höhe von OK 431,50 (= HQ 30+ 37cm Freibord) ausgelegt. Steigt die Wassermenge weiter, wird der UW-Damm im Unterwasserkanal überflutet.

8.3.3 Baugrubenumschließung Bauabschnittsphase 3

In der Bauabschnittsphase 3 wird der linke Wehrverschluss (Wehrfeld A) erneuert. Dazu werden beim Wehrfeld A die OW-Dammbalken gesetzt und somit die Baugrube gesichert. Im Unterwasser der Baugrube erfolgt eine Abdämmung auf 443,00 m ü.A.. Die Herstellung von Umschließungsdämmen ist nicht vorgesehen.

Nach Fertigstellung der Arbeiten sind die OW-Dammbalken zu ziehen und die Abdämmung im UW zu entfernen.

8.3.3.1 Stauraumbewirtschaftung bzw. Abfuhrvermögen – Bauabschnittsphase 3

Das Abfuhrvermögen wird in Bauabschnittsphase 3 ebenfalls durch die gesetzten Dammbalken begrenzt. Dabei kann bis zu einer Wasserführung von etwa 950 m³/s das Stauziel gehalten werden, darüber kommt es zum Überströmen der oberwasserseitigen Dammbalken und der Flutung der Baugrube. Durch die Erhöhung der Stauraumdämme in Bauabschnittsphase 3 kann auch ein Überstau von bis zu 1 m schadlos abgeführt werden. Damit können bis zu 1280 m³/s über das Wehrfeld A abgeführt werden. Damit ist die Förderfähigkeit für HQ100 n-1 auch in der Bauabschnittsphase 3 gegeben.

Im Unterwasser der Baugrube erfolgt eine Abdämmung auf 443,00 m ü.A.. Ab einer Wasserführung von 300 m³/s (Abgabe durch das Wehrfeld B) wird die Baugrube vom Unterwasser her geflutet.

8.3.4 Wasserhaltung Wehrkraftwerk, Wehranlage

Die Baugrube des Wehrkraftwerkes, die in der Bauabschnittsphase 1 errichtet wird, wird zur Landseite hin bzw. aufgrund der Gelände- und Grundwasserverhältnisse als annähernd dicht ausgeführter Baugrubenverbau in Form einer überschnittenen Bohrpfahlwand ausgeführt. Die Abschlüsse zur Mur hin im Ober- und Unterwasser bilden entsprechende Umschließungsdämme.

Ebenso werden in der Bauabschnittsphase 2 entsprechende Baugrubenumschließungsdämme im Ober- und Unterwasser (Wehrfeld B) sowie ein Umschließungsdamm im UW- Kanal errichtet.

Das von außen über Undichtigkeiten in die Baugruben eindringende Grund-, Mur- und Niederschlagswasser wird über Pumpensäumpfe in der Baugrube (offene Wasserhaltung) in Absetzbecken gepumpt und anschließend in die Mur abgeleitet. Da es sich beim eindringenden Wasser um Grund- und Sickerwasser aus der Mur bzw. um Niederschlagswasser handelt, ist mit keiner Beeinträchtigung der Wasserqualität der Mur durch diese Einleitungen zu rechnen.

Zudem sind aufgrund der Baugrubenkonzeption für die Errichtung des Wehrkraftwerkes keine negativen Auswirkungen auf den Grundwasserstrom zu erwarten.

8.3.5 Wasserhaltung Stauraum, UW- Kanal

Für Steinverlegearbeiten ist grundsätzlich keine Wasserhaltung vorgesehen. Für Betonierungsarbeiten bzw. sonstige Maßnahmen sind jedoch Wasserhaltungen notwendig. Ist eine Wasserhaltung erforderlich, so ist mit einem maximalen zu pumpenden Wasseranfall von 100 l/s je Wasserhaltung zu rechnen. Diese Wässer werden nach entsprechenden Maßnahmen in die Mur rückgeleitet.

Bei Störfällen werden entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet und die zuständigen Einsatzstellen verständigt. Dies könnten Ölverlust von Baumaschinen oder der Eintrag von Baustoffen und Bauhilfsstoffen in die Mur sein.

Die Verwendung von Baustoffen und Bauhilfsstoffen der Wassergefährdungsklasse WGK 3 (= stark wassergefährdend) wird jedenfalls vermieden. Durch entsprechende Vorsorgemaßnahmen wird ein Eintrag von Stoffen der WGK 2 hintangehalten.

Durch die Erdbaumaßnahmen (Ufersicherungen, Uferrücknahmen, Sohlstabilisierungen etc.) ist mit Trübungen der Mur während der Bauphase zu rechnen. Diese geringfügigen Auswirkungen auf den qualitativen Wasserhaushalt sind zeitlich begrenzt bzw. werden so terminisiert, dass sie nach Möglichkeit außerhalb der Laichzeit bzw. außerhalb sensibler Stadien der Fische zu liegen kommen. Diesbezüglich wird auch auf den FB Gewässerökologie verwiesen.

8.3.6 Wasserhaltung OW- Kanal

Grundsätzlich werden die Oberflächenwässer aus Abschlauungen die direkt in den OW-Kanal münden in Richtung Krafthaus abgeleitet und über die Sandspülschützen ins Unterwasser geleitet. Diese Wässer werden sofern erforderlich über Absetzbecken in die Mur weitergeleitet. In Ausnahmefällen ist lokal ein Abpumpen aus dem Kanalbereich mittels anschließender Versickerung über Absetzbecken vorgesehen.

8.4 Baukonzept

Aufgrund der Notwendigkeit im Rahmen des Baukonzeptes, den Massenausgleich, die Last- und Schwertransporte und den Baugeräteinsatz zeitlich zuordnen zu können, bezieht sich die Ermittlung dieser Zahlen auf den Terminablaufplan und seine einzelnen Vorgänge. Als kleinste Zeiteinheit wurde das Monat gewählt, wobei sich die Errichtung des Kraftwerkes, von der Herstellung der Bauaufschließung bis zur Inbetriebnahme des fertig gestellten Kraftwerkes auf insgesamt 36 Monate erstreckt.

Die folgenden Ergebnisse gehen von einem Baukonzept aus, das basierend auf der Einreichplanung vom technischen Planer entwickelt wurde. In der tatsächlichen Ausführung des Projektes kann es aufgrund von Planungsergänzungen bzw. -änderungen oder aufgrund von Änderungen hinsichtlich der logistischen Bauabwicklung bei der maschinellen Ausstattung und der zeitlichen Abfolge des Baugeschehens zu geringfügigen Änderungen kommen, da jede ausführende Baufirma die ihr zur Verfügung stehenden Baugeräte und Einrichtungen zum Einsatz bringt, bzw. eine für die Herstellung des Bauwerkes optimierte logistische Abwicklung forcieren wird, was erfahrungsgemäß eher zu einer Verringerung der angegebenen Zahlen und damit zu einer Verringerung der Umweltbelastung gegenüber den derzeit angenommenen Werten führen wird.

Die Baukonzepttabellen wurden unter folgenden Prämissen erstellt:

- Es werden alle Aushubmassen und auch Wasserbausteine der bestehenden Ufersicherungen, soweit diese geeignet sind, für Dammschüttungen, Hinterfüllungen und Ufersicherungen wiederverwendet, sodass nur eine minimale Menge entsorgt werden muss.
- Die Fahrwege für Massentransporte wurden durch Optimierung der Bauaufschließung so weit als möglich minimiert.
- Die Massentransporte wurden durch Vermeidung von Mehrfachtransporten so weit als möglich minimiert und -sofern möglich- die Aushubmassen auf kürzestem Weg wiederverwendet.
- Der Einsatz von Baugeräten wurde so weit als möglich reduziert.
- Die Massen werden soweit als möglich auf nicht öffentlichen Baustraßen transportiert.
- Die Transportwege innerhalb des Baufelds sind so angelegt, dass die unvermeidliche Lärm- und Staubbelästigung so gering als möglich gehalten wird.
- Bei Transporten auf öffentlichen Straßen, werden höherrangige Straßen (z.B. S35) bevorzugt herangezogen. Transporte durch bewohntes Gebiet werden möglichst vermieden.

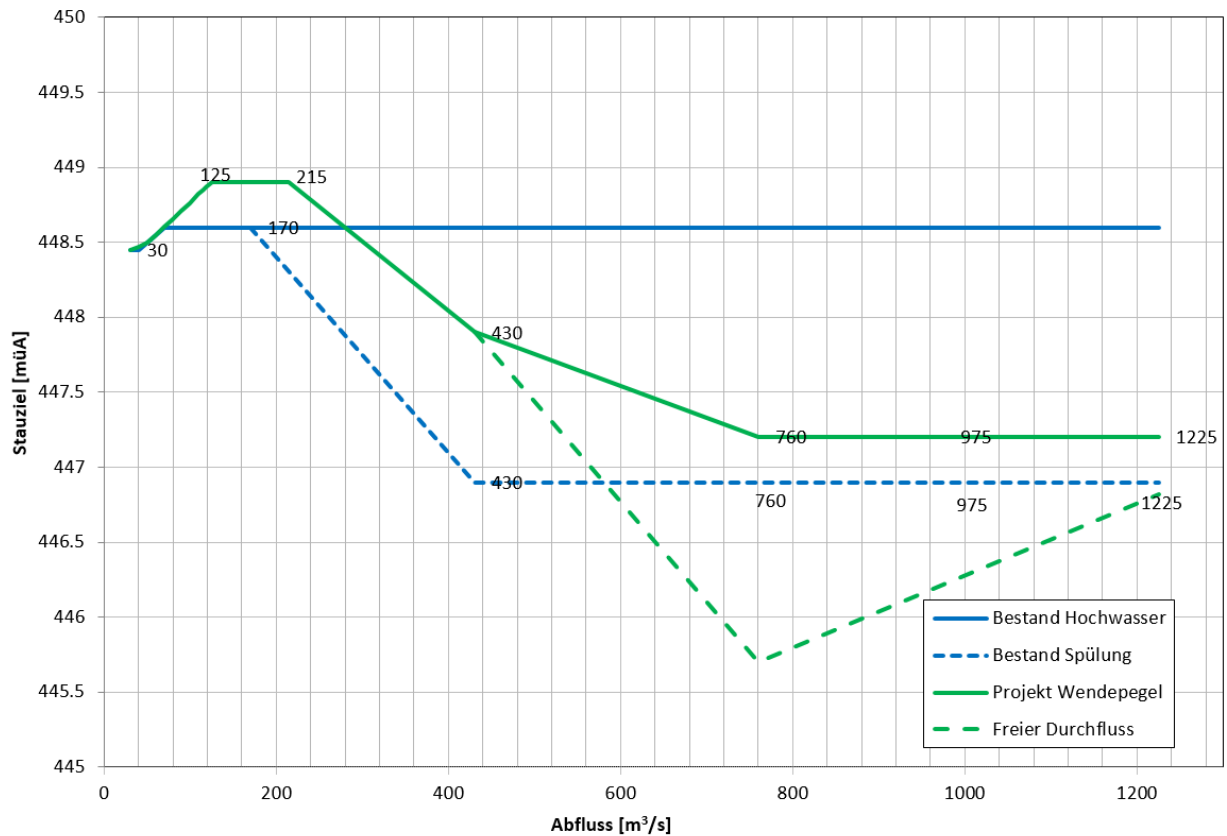
9 Betriebsphase

9.1 Betriebsführung

9.1.1 Wehrsteuerung

9.1.1.1 Stauzielanhebung mit variabler zuflussabhängiger Steuerung

Im vorliegenden Projekt wird das bestehende max. Stauziel von 448.6 m ü.A auf ein variables zuflussabhängiges Stauziel mit max. 448.9 m ü.A angepasst. In der folgenden Abbildung ist die bestehende Stauzielregelung (blau, durchgezogen), die bestehende Spülregelung (blau strichliert) und die geplante Stauzielregelung mit Wendepiegel (grün durchgezogen) bzw. die geplante Spülregelung (grün strichliert) dargestellt.



Stauregelung Wehranlage Mixnitz im Bestand und im Projekt

9.1.1.2 Stauregelung im Normalbetrieb

Die geplante Stauzielregelung im vorliegenden Projekt umfasst bis zu einem Durchfluss von 70 m³/s keine Änderung gegenüber dem Bestand. Ab einem Abfluss von 70 m³/s wird das geplante Stauziel in Abhängigkeit vom Durchfluss schrittweise erhöht, bis bei einem Abfluss von 125 m³/s das maximale Stauziel von 448.9 m ü.A erreicht ist. Bis zu einem Abfluss von ca. 215 m³/s wird dieses maximale Stauziel von 448.9 m ü.A gehalten.

Änderung im Stauziel im Vergleich zum Bestand	Anzahl der Tage
0 cm	110
0 – 10cm	69
10 – 20 cm	49
20 – 30 cm	123
Abstau unter Stauziel Bestand (+448,60)	14

Änderungen des Stauziels infolge der Wendepiegelregelung

9.1.1.3 Stauregelung im Hochwasserfall – Stauraumbewirtschaftung

Abhängig von der Sohllage im Stauraum fängt bei ca. 215 m³/s der Wendepiegel im Stauraum an, das Stauziel am Wehr in Abhängigkeit vom vorhandenen Abfluss abzusenken, bis bei einem HQ₁ von 430 m³/s die Kote 447.9 m. ü.A am Wehr erreicht wird. Bei steigender Prognose wird mit einer Geschwindigkeit von 50 cm/h weiter abgesenkt, bis ein Pegel von 447,2 m ü.A erreicht ist. Dieses Abstauziel wird dann bei steigendem Durchfluss weiter gehalten. In Abstimmung mit den Betreibern der Staukette kann eine koordinierte Staulegung durch das weitere Abstauen mit einer max. Geschwindigkeit von 50 cm/h und das Austauschen der Verschlussorgane erreicht werden. Damit wird freier Durchfluss am Wehr hergestellt.

Der Aufstaubeginn startet je nach Staulage bei einem Zufluss von 215-400 m³/s am Pegel Bruck inkl. Müritz. Der genaue Startzeitpunkt ist abhängig vom weiteren Verlauf der Murwelle.

Die geplante Wendepiegelregelung ist an die Abstauregelung des Oberlieggers Pernegg angepasst.

9.1.2 Pegeltoleranzen für den Regel- und Hochwasserbetrieb

Die Kraftwerkspegel sind durch unterschiedliche Einflussgrößen bestimmt. Im Regelbetrieb sind dies der Wellenschlag durch Wind, regelungstechnisch erforderliche Toleranzen sowie messtechnisch bedingte Genauigkeiten. Bei Abstau kommt der steigende Abfluss der Hochwasserwelle sowie die Neigung des Wasserspiegels am Wehr als unbekannte Einflussgrößen hinzu.

Auf Grund außergewöhnlicher Betriebszustände im Hochwasserfall (z.B. Maßnahmen zur Wehrfreihaltung bei hohem Treibgutaufkommen, Pegelversandung, starke Durchflussänderungen beim Oberlieger etc.) muss mit temporären Abweichungen des Pegels von der berechneten Absenkkurve gerechnet werden.

Aufgrund dieser Einflussgrößen wird um folgende Pegeltoleranzen am Wehr Mixnitz angesucht:

- Pegeltoleranz Regelbetrieb: ± 5 cm bis 215 m³/s
- Pegeltoleranz Ab- und Aufstau und höhere Wasserführungen: ± 10 cm/h ab 215 m³/s

9.1.3 Testhübe vor Revisionsarbeiten

Zur Erhöhung der Sicherheit der Wehrverschlüsse und der Abfuhrfähigkeit der Wehranlage bei Hochwasser wird um Genehmigung von Testhuben angesucht.

Vor Revisionsarbeiten bzw. 1-mal jährlich wird an den Wehrwalzen zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit ein Testhub durchgeführt.

9.1.4 Betriebs- und Überwachungsordnung

Die B&Ü ist eine Sammlung von Regeln, Anweisungen und erforderlichen Maßnahmen, die für den sicheren Betrieb der Kraftwerksanlage zu beachten sind. Sie enthält somit Anweisungen, Vorschriften und Auflagen für die Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Betriebes und liegt der Einreichung bei.

Die B&Ü beinhaltet unter anderem:

- Anlagenbeschreibung und Anweisungen für den Betrieb
- Pegelerfassung
- Maßnahmen bei außergewöhnlichen Ereignissen
- Regelungs- und Steuerungskonzept
- KW Überwachung und Sicherheitsvorkehrungen
- Objektschutz
- Brandschutz
- Organisatorische Sicherheitsvorkehrungen
- Beschreibung der Bereitschaftsdienste
- Stauanlagenverantwortlichkeit

9.2 Arbeiten bei erhöhten Zuflüssen

Bei erhöhten Zuflüssen, die aus Erfahrung oft mit Treibholzfürungen verbunden sind, erfolgt eine Besetzung der Anlagen durch das Betriebspersonal. Das Hochwasserprognosesystem an der Mur (Pro-Vis) ermöglicht eine rechtzeitige Vorwarnung.

Die Anzahl der Hochwassereinsätze variiert sehr stark. Die Dauer der Besetzungen kann zwischen einigen Stunden und einigen Tagen im Jahr betragen.

Rechenreinigung:

Im Normalfall funktioniert die Reinigung automatisch, lediglich bei höherem Schwemmgutanteil (z.B. Hochwasser) ist eine manuelle Steuerung der Rechenreinigungsmaschine erforderlich. Die Dauer beträgt für solche Einsätze meistens einige Tage im Jahr.

Diese Tätigkeiten im Kraftwerksbereich werden größtenteils von einem Mitarbeiter (Alleinarbeitsplatz) ausgeführt. Lediglich bei Arbeiten größeren Umfangs bzw. mit größerem Gefahrenpotential werden mindestens zwei Mitarbeiter eingesetzt. Hier gibt es in der Werksgruppe Steiermark und in der VHP festgelegte Regelungen und Verständigungsschienen, die bei Bedarf für das KW Laufnitzdorf adaptiert werden. Die Betriebsführung ist durch den anlagenverantwortlichen Werksgruppenleiter der VHP Kraftwerksgruppe Steiermark 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 sind neben den gesetzlichen Anforderungen in konzernweiten Regelungen verankert.

9.3 Arbeiten bei Turbinenrevisionen

9.3.1 Inspektion ohne Dammbalken setzen

Die Inspektion erfolgt grundsätzlich im 3-Jahresintervall. Die Dauer beträgt ca. 2-3 Wochen. Dabei sind kleinere Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten im maschinenbaulichen und elektrischen Anlagenbereich vorgesehen. 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, Befahrerlaubnisscheine und Explosionsschutzdokumente werden

verwendet. 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.

9.3.2 Revisionen mit Dammbalken setzen

9.3.2.1 Revision

Revisionen finden in der Regel in einem Intervall von ca. 6-9 Jahren statt und erstrecken sich über einen Zeitraum von ca. 2-3 Monaten. Bei Revisionen werden zusätzlich zu den Inspektionsarbeiten die wasserberührten Teile kontrolliert und ggf. repariert. Weiters werden im elektrischen Anlagenbereich sicherheitsrelevante Funktionsüberprüfungen durchgeführt. Bei der Verwendung von gefährlichen Stoffen wird den entsprechenden Gesetzen und Verordnungen Rechnung getragen, die erforderlichen Freigaben wie Heißarbeitsscheine, Befahrerlaubnisscheine und Explosionsschutzdokumente werden verwendet. 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.

9.3.2.2 Großrevision

Revisionen finden in der Regel in einem Intervall von ca. 25 Jahren statt und erstrecken sich über einen Zeitraum von ca. 5 Monaten. Dabei wird der komplette Maschinensatz demontiert und nach eingehender Befundung bei Bedarf einer Sanierung und Überholung unterzogen. Die fertig sanierten Teile werden dann wieder montiert. Zusätzlich werden Inspektionsarbeiten und sämtliche wasserberührten Teile kontrolliert und ggf. repariert. Die elektrischen und leittechnischen Einrichtungen werden überprüft und revidiert sowie werden bei Bedarf Anlagenerneuerungen bzw. Anlagenadaptierungen durchgeführt.

Hierzu gibt es in der Werksgruppe Steiermark festgelegte Regelungen und Verständigungsschienen, die bei Bedarf für das KW Laufnitzdorf adaptiert bzw. ergänzt werden. z.B.: Koordinierung, Arbeiten in Behältern, Sturz und Fall, Heiarbeiten, Arbeiten auf erhöhten Standorten. Es wird angestrebt möglichst ungefährliche Stoffe einzusetzen und die Produktvielfalt einzuschränken. Damit reduziert sich das Gefahrenpotential in Lagerung, Verwendung und Entsorgung. Bei der Verwendung von gefährlichen Stoffen wird den entsprechenden Gesetzen und Verordnungen Rechnung getragen, die erforderlichen Freigaben wie Heißarbeitsscheine, Befahrerlaubnisscheine und Explosionsschutzdokumente werden verwendet. 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. Anschlagmittel und Anschlagpunkte zum Dammbalkensetzen sind geprüft und kontrolliert. Die entsprechenden Rettungsmittel gegen Absturz und Ertrinken werden vorgehalten.

9.4 Arbeiten bei Wehrrevisionen

9.4.1 Stauzielabsenkung im Revisionsfall

Um die bestehenden Schwimmdammbalken bei den Wehrverschlüssen und die Kanaleinlaufschützen beim OW Kanal zukünftig verwenden zu können, ist es notwendig ein max. Stauziel von +448,60 m ü.A. für die Dauer der Revision zu halten.

9.4.2 Inspektion ohne Schwimmdammtafeln setzen

Die Inspektion erfolgt grundsätzlich im 3-Jahresintervall. Die Dauer beträgt ca. 1 Woche. Die anfallenden Tätigkeiten sind kleinere Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten. 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. Anschlagmittel und Anschlagpunkte zur Personensicherung sind geprüft und kontrolliert. Die entsprechenden Rettungsmittel gegen Absturz und Ertrinken werden vorgehalten und sind Bestandteil der jährlichen allgemeinen Sicherheitsschulung.

9.4.3 Revision mit Schwimmdammtafeln setzen

Revisionen finden in der Regel in einem Intervall von ca. 15 Jahren statt und erstrecken sich über einen Zeitraum von ca. 2-3 Monaten. Bei Revisionen werden zusätzlich zu den Inspektionsarbeiten die wasserberührten Teile kontrolliert und ggf. repariert. Weiters werden im elektrischen Anlagenbereich sicherheitsrelevante Funktionsüberprüfungen durchgeführt. Es wird angestrebt, möglichst ungefährliche Stoffe einzusetzen und die Produktvielfalt einzuschränken. Damit reduziert sich das Gefahrenpotential in Lagerung, Verwendung und Entsorgung. Bei der Verwendung von gefährlichen Stoffen wird den entsprechenden Gesetzen und Verordnungen Rechnung getragen, die erforderlichen Freigaben wie Heißarbeitsscheine, Befahrerlaubnisscheine und Explosionsschutzdokumente werden verwendet. 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. Anschlagmittel und Anschlagpunkte zum Dammbalkensetzen sind geprüft und kontrolliert. Anschlagmittel und Anschlagpunkte zur Personensicherung sind geprüft und kontrolliert. Die entsprechenden Rettungsmittel gegen Absturz und Ertrinken werden vorgehalten und sind Bestandteil der jährlichen allgemeinen Sicherheitsschulung.

9.5 Betriebssonderfälle

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. Hochwasserereignisse 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. Im Bereich der VHP Betriebsführung gibt es ein ausgeklügeltes, standardisiertes Krisenmanagement, welches laufend beprobt wird und eine sichere Bewältigung von Störfällen und Krisen ermöglicht. Die Werksgruppe Steiermark hat einen Notfallordner, in dem die einzelnen Szenarien abgearbeitet werden. Im Bedarfsfall werden diese hinsichtlich des Kraftwerkes Laufnitzdorf ergänzt bzw. aktualisiert.

9.5.1 Werksabstellung - Freier Durchfluss bei Wehranlage

Zur Erhöhung der Anlagensicherheit ist eine visuelle Kontrolle der Ufersicherungen im Stauraum bzw. der Anlagenkomponenten bei der Wehranlage und dem Wehrkraftwerk in periodische Abständen durchzuführen. Diese Kontrolltätigkeiten erfolgen im Zuge von Werksabstellungen bzw. bei notwendigen Entleerungen vom OW Kanal. Dies bedingt einen Abstau bzw. ein vollständiges Austauschen der Wehrverschlüsse und somit die Herstellung des freien Durchflusses bei der Wehranlage Mixnitz.

Die Absenk- und Aufstaugeschwindigkeiten für die obersten 3,0 m (+448,90 bis 445,90 m ü.A.) betragen im Durchschnitt max. 25 cm/h. Die Absenk- und Aufstaugeschwindigkeiten für den verbleibenden Bereich (+445,90 m ü.A. bis zur Staulegung) betragen im Durchschnitt max. 50 cm/h.

9.5.2 Stauzielabsenkung bei Kanalentleerung

Um die bestehenden die Kanaleinlaufschützen beim OW Kanal zukünftig verwenden zu können, ist es notwendig bei einer Kanalentleerung ein max. Stauziel von +448, 30 m ü.A. für die Dauer der Entleerung/Revision zu halten.

9.6 Hochwasserabflussberechnung

9.6.1 Abflussberechnung Bauphase - Definition der Berechnungslastfälle

In der BAUPHASE wurden folgende Lastfälle untersucht:

- MJNQ_t – mit freiem Durchfluss von 444,00 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 1 m³/s
- MQ – mit freiem Durchfluss von 444,80 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 1 m³/s

Die berechneten Lastfälle decken die Zeiträume mit freiem Durchfluss in der Bauphase ab. Bei Hochwasser ändern sich bis zum HQ₃₀ die Wasserspiegel im Stauraum nicht.

Die ermittelten Wasserspiegellagen in der Bauphase sind in den Längenschnitten und Profilen des Technischen Projekts dargestellt.

9.6.2 Spülgenehmigung bei Hochwasser - Bauphase

Die bestehenden Regelungen zum Abstau bei Hochwasser bzw. die bestehende Spülgenehmigung werden in den Bauphasen sinngemäß beibehalten.

Damit hat keine der Bauphasen Auswirkungen auf diese Regelungen.

9.6.3 Abfluss in den Lastfällen MJNQ_t, MQ und 140 m³/s - Bauphase

In Bauabschnittsphase 1 bewirkt der Abstau von 1,5 m während der Schüttung und der Entfernung der Umschließungsdämme eine Änderung der Wasserspiegel im Stauraum. Die Änderung ist aber weit geringer, als durch den Abstau auf freien Durchfluss in Bauabschnittsphase 2.

In Bauabschnittsphase 2 wird zur Überprüfung der Stauraumsicherungen der Stau auf freien Durchfluss abgesenkt. In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** sind die Wassertiefen und die tiefengemittelte Fließgeschwindigkeiten im Stauraum Mixnitz bei MQ und freien Durchfluss dargestellt.

Die Wassertiefen liegen im Bereich Kirchdorf-Pernegg bei etwa 1,5 m und steigen bis zum Bereich der Mündung des Breitenauerbachs auf 2-3 m. Im Bereich flussab des Breitenauerbachs verringern sich die Wassertiefen aufgrund der Aufweitung des Stauraums wieder auf 0,5-1 m. Im Bereich oberhalb des Wehres betragen die Wassertiefen wieder 2-3 m. Damit sinkt der Wasserspiegel im Vergleich zum Bestand um 1-1,5 m.

Die Fließgeschwindigkeiten im Lastfall MQ mit freiem Durchfluss liegen im Bereich Kirchdorf-Pernegg bei über 1,35 m/s und sinken bis zur Einmündung des Breitenauerbachs auf 0,75-0,9 m/s. Bis zu Wehr liegen die Fließgeschwindigkeiten dann zwischen 0,5-1,35 m/s in Abhängigkeit der Sohlagen. Durch die mögliche Mobilisierung von Sedimenten können sich die lokalen Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten, wie auch im Ist-Zustand, verändern.

In der Bauabschnittsphase 3 gibt es keine Änderungen im Wasserspiegel im Vergleich zum Ist-Zustand.

9.6.4 Abfluss in den Lastfällen HQ₃₀, HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀ -Bauphase

Der Einfluss einzelnen Bauabschnittsphasen wird nachfolgend im Detail erläutert.

In Bauabschnittsphase 1 bis kann bis 750 m³/s das Stauziel gehalten werden. Bei höheren Abflussmengen wird der Umschließungsdamm erodiert und damit das linke Wehrfeld wieder freigegeben. Damit kann auch ein HQ₁₀₀ wie im Ist-Zustand abgeführt werden.

In Bauabschnittsphase 2 und 3 werden zusätzlich die Dammbalken gesetzt. Damit kann bis zu einer Wasserführung von etwa 950 m³/s das Stauziel gehalten werden, darüber kommt es zum Überströmen der Dammbalken und der Flutung der Baugrube. Durch die Erhöhung der Stauraumdämme in Bauabschnittsphase 1 kann auch ein Überstau von bis zu 1 m schadlos abgeführt werden. Damit können bis zu 1.280 m³/s über das Wehrfeld A abgeführt werden. Damit ist die Förderfähigkeit für HQ₁₀₀ n-1 auch in der Bauabschnittsphase 2 und 3 gegeben.

In Bezug auf die Baustelleneinrichtungsflächen wird festgehalten, dass keine der Baustelleneinrichtungsflächen oder der Baulagerflächen wesentliche Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss haben. Das trifft im Besonderen auf die Zwischenlagerflächen 1 und 2 zu, die im Abflussbereich HQ₃₀ liegen. Aufgrund der großflächigen Überflutung liegen die Differenzen in den Wasserspiegeln allerdings unter 1 cm.

9.6.5 Beschreibung des Abflusses Breitenauerbach - Bauphase

Die Änderungen der Wasserspiegel im Stauraum haben nur sehr lokal im Bereich des ÖBB-Durchlasses Auswirkungen auf die Wasserspiegel im Breitenauerbach. Durch die Absenkung auf freien Durchfluss in der Mur wird der Einstieg in den Breitenauerbach für die Dauer der Absenkung steiler.

9.6.6 Wasserspiegellagen OW-Kanal - Bauphase

9.6.6.1 Abfluss in der Bauphase

Bei Absenkung des Stauziels sinkt die maximale Einzugsmenge im OW-Kanal. Abgesehen davon gibt es keine Änderungen gegenüber dem Ist-Zustand.

9.6.6.2 Schwall in der Bauphase

Bei Absenkung des Stauziels sinkt der maximale Schwallspiegel im OW-Kanal. Abgesehen davon gibt es keine Änderungen gegenüber dem Ist-Zustand.

9.6.7 Wasserspiegellagen Restwasserstrecke

In den Bauabschnittsphasen steigt aufgrund der Absenkungen im Stauraum bzw. durch die Reduzierung der Einzugsmenge der Abfluss in der Restwasserstrecke. Da aber, abgesehen von lokalen Strukturierungen der Restwasserstrecke, keine Änderungen in der Geometrie erfolgen, bleiben die Wasserspiegel zu den zugehörigen Abflüssen unverändert.

9.6.8 Geschiebepotential und Geschiebehdraulik - Bauphase

In den Bauabschnittsphasen steigt aufgrund der Absenkungen im Stauraum die Sohlschubspannungen im Vergleich zum Ist-Zustand. Daher ist mit der Austragung von Feinsediment zu rechnen. Die vorhandenen Stauraumvermessungen zeigen aber eine stabile Sohle im Stauraum, daher ist hier nur mit einer geringen Menge zu rechnen.

Aufgrund der höheren Abflussmenge in der Restwasserstrecke in der Bauphase wird der Großteil der ausgetragenen Feinsedimente durch die Restwasserstrecke transportiert werden.

Bei Hochwasserereignissen ergeben sich aufgrund der gleichen Beaufschlagung keine Änderungen im Vergleich zum Ist-Zustand.

9.6.9 Flussbauliche Maßnahmen und Uferstabilität - Bauphase

Im Untersuchungsgebiet befinden sich keine weiteren genehmigten flussbaulichen Maßnahmen wie Hochwasserschutzprojekte o.ä. mit Ausnahme der u.a. Brückentragwerke. Die Brückentragwerke bleiben von den Bauabschnittsphasen unbeeinflusst.

9.6.9.1 Uferstabilität

Aufgrund der vorhandenen Ufersicherungen haben die Bauabschnittsphasen keinen Einfluss auf die Stabilität der Ufer. In Bauabschnittsphase 2 wird der Stauraum abgesenkt. In diesem Zeitraum werden die Ufersicherungen nochmal genauer untersucht und gegebenenfalls ausgebessert.

9.7 Betriebsphase**9.7.1 Wasserspiegellagen Betriebsphase - Stauraum**

Die ermittelten Wasserspiegellagen in der Betriebsphase sind in den Längenschnitten und Profilen des Technischen Projekts dargestellt. Die Anschlaglinien der Hochwasserlastfälle und der Ausbaudurchflüsse finden sich in den Lageplänen.

9.7.2 Abflussberechnung in der Betriebsphase – Definition der Berechnungslastfälle

In der BETRIEBSPHASE wurden wie im Ist-Zustand folgende Lastfälle untersucht:

- MJNQ_t – mit Haltung Stauziel von 448,45 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 1 m³/s
- MQ – mit Haltung Stauziel von 448,75 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 1 m³/s
- 120 m³/s – Q_a Bestand – mit Haltung Stauziel von 448,86 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 1 m³/s

- 140 m³/s - mit Haltung Stauziel von 448,9 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 1 m³/s
- 160 m³/s – Q_a Projekt – mit Haltung Stauziel von 448,9 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 1 m³/s
- 215 m³/s – mit Haltung Stauziel von 448,9 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 1 m³/s
- HQ₁ – mit Abstau durch Wendepiegel auf 447,9 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 5 m³/s
- HQ₅ – mit Haltung Abstauziel von 447,9 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 5 m³/s
- HQ₁₀ – mit Haltung Abstauziel von 447,9 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 5 m³/s
- HQ₃₀ – mit Haltung Abstauziel von 447,9 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 5 m³/s
- HQ₁₀₀ – mit Haltung Abstauziel von 447,9 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 5 m³/s
- HQ₃₀₀ – mit Haltung Stauziel von 448,6 m ü.A. am Wehr, Zufluss Breitenauerbach 5 m³/s

Zusätzlich wurde noch der Lastfall HQ₁₀₀ n-1 als außergewöhnlicher Lastfall in der Störfallbetrachtung mit einer geschlossenen Wehrwalze und gelegter Klappe betrachtet und mit dem Lastfall HQ₁₀₀ freier Durchfluss verglichen.

Sämtliche berechnete Wassertiefen, tiefengemittelte Fließgeschwindigkeiten und Differenzen finden sich in den beiliegenden Planunterlagen.

Die in diesem Bericht beschriebenen Fließgeschwindigkeiten sind als tiefengemittelte Fließgeschwindigkeiten zu verstehen, außer die Fließgeschwindigkeiten sind explizit anders bezeichnet.

9.7.3 Variables zuflussabhängiges Stauziel und Abstauregelung bei Hochwasser im Projekt

Im vorliegenden Projekt wird das bestehende max. Stauziel von 448.6 m ü.A auf ein variables Stauziel mit max. 448.9 m ü.A angepasst. In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** sind die bestehende Stauzielregelung (blau, durchgezogen), die bestehende Spülregelung (blau strichliert) und die geplante Stauzielregelung (grün durchgezogen) bzw. die geplante Spülregelung (grün strichliert) dargestellt.

Die geplante Stauzielregelung im vorliegenden Projekt umfasst bis zu einem Durchfluss von 70 m³/s keine Änderung gegenüber dem Bestand. Ab einem Abfluss von 70 m³/s wird das geplante Stauziel in Abhängigkeit vom Durchfluss schrittweise erhöht, bis bei einem Abfluss von 125 m³/s das maximale Stauziel von 448.9 m ü.A erreicht ist. Bis zu einem Abfluss von ca. 215 m³/s wird dieses maximale Stauziel von 448.9 m ü.A gehalten. Abhängig von der Sohlage im Stauraum fängt bei ca. 215 m³/s der Wendepiegel im Stauraum an, das Stauziel am Wehr in Abhängigkeit vom vorhandenen Abfluss abzusenken, bis bei einem HQ₁ von 430 m³/s die Kote 447.9 m ü.A am Wehr erreicht wird. Bei steigender Prognose wird mit einer Geschwindigkeit von max. 50 cm/h weiter abgesenkt, bis ein Pegel von 447,2 m ü.A erreicht ist. Dieses Abstauziel wird dann bei steigendem Durchfluss weiter gehalten. In Abstimmung mit den Betreibern der Staukette kann eine koordinierte Staulegung durch das weitere Abstaufen mit einer max. Geschwindigkeit von 50 cm/h und das Austausch der Verschlussorgane erreicht werden. Damit wird freier Durchfluss am Wehr hergestellt.

Der Aufstaubeginn startet je nach Staulage bei einem Zufluss von 215-400 m³/s am Pegel Bruck inkl. Mürz. Der genaue Startzeitpunkt ist abhängig vom weiteren Verlauf der Murwelle.

Die geplante Wendepiegelregelung ist an die Abstauregelung des Oberlieggers Pernegg angepasst.

Für die Implementierung eines Wendepiegels wurde der Schnittpunkt zwischen den Wasserspiegellinien bei 215 m³/s und einem Stauziel von 448.9 m ü.A und 430 m³/s bei Kote 447.9 m ü.A ermittelt. In diesem Bereich wird der neue Wendepiegel errichtet, der die Steuerung des Wehrpegels bei Abflüssen ab etwa 215 m³/s übernimmt. Der Abfluss, bei dem der Wendepiegel greift, ist von der Sohllage zwischen Wehr und dem Wendepiegel abhängig. Mit dem Wendepiegel kann daher auch der Geschiebeaustrag aus dem Stauraum, auch in Hinblick auf Geschiebeeinträge aus dem Breitenauerbach, gesteuert und verbessert werden.

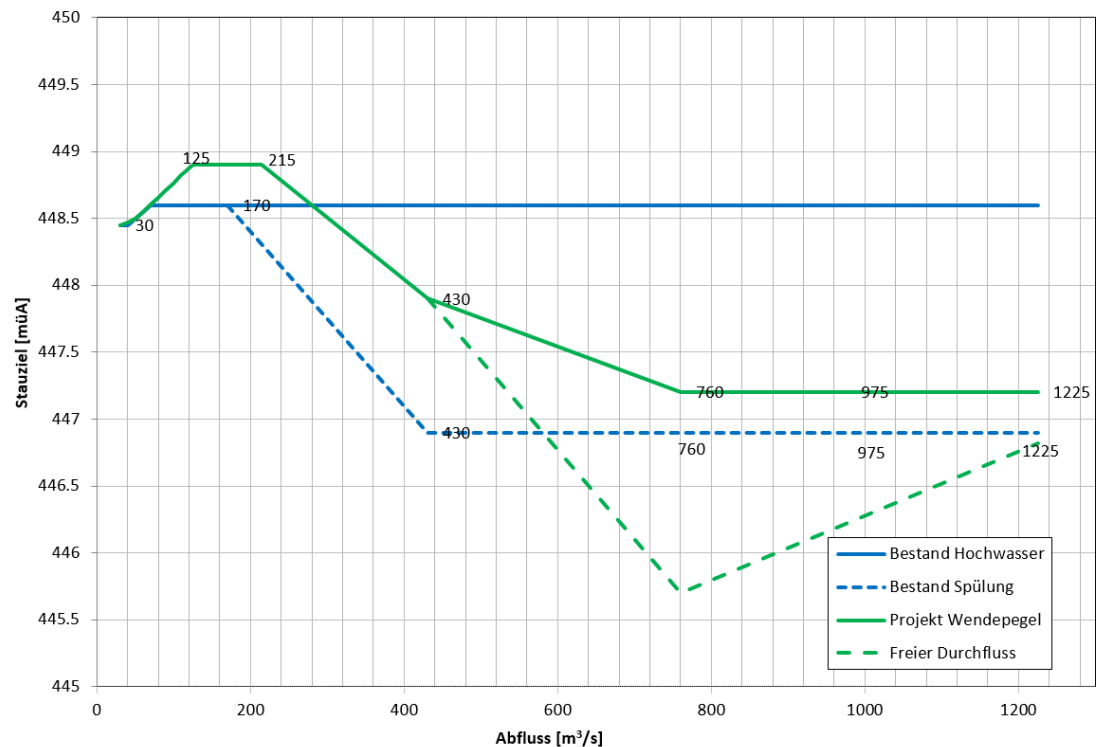
Die variable zuflussabhängige Stauzielregelung spiegelt in geringerem Maße die natürliche Variabilität der Wasserspiegel in einer freien Fließstrecke aufgrund der schwankenden Abflüsse im Stauraum wider.

Die Absenk- und Aufstaugeschwindigkeiten sind damit, wie in einer freien Fließstrecke, abhängig von der Abflussganglinie.

Im Jahresdurchschnitt ändern sich der Abfluss im Schnitt um 2-4 m³/s pro Tag. In den Sommermonaten steigt dieser Wert teilweise auf 15-20 m³/s pro Tag. Aus der zuflussabhängigen Stauregelung ergeben sich hier Anstiegs- oder Absenkgeschwindigkeiten von bis zu 11 cm/Tag bei Abflüssen zwischen 30 m³/s und 215 m³/s.

Ab 215 m³/s greift der Wendepiegel langsam ein. Bei einem Hochwasserereignis wie z.B. im Jahr 2012, wo mit sehr steiler Welle in einer Stunde Zuflussänderungen mit Spitzen von bis zu 60 m³/s aufgetreten sind. Diese Zuflussänderungen würden eine Absenkgeschwindigkeit von max. 27 cm/h ergeben. Die durchschnittliche Absenkgeschwindigkeit bei einer Hochwasserwelle liegt bei 15 cm/h. Für die Aufstaugeschwindigkeiten gelten ähnliche Maximalwerte in Abhängigkeit der tatsächlich auftretenden Hochwasserwelle.

In Hinblick auf die Standsicherheit der Stauraumdämme ist die Abstaugeschwindigkeit außerdem technisch mit 50 cm/h begrenzt.



Zuflussabhängige Stauregelung Wehranlage Mixnitz im Bestand und im Projekt

9.7.4 Änderungen im Vergleich zum Bestand durch die variable zuflussabhängige Stauzielregelung

Durch die variable zuflussabhängige Stauzielregelung im Projekt ergeben sich bei unterschiedlichen Abflüssen Änderungen im Vergleich zum Bestand.

Die Erhöhung des Wasserspiegels bei den Lastfällen ab 70 m³/s bis 215 m³/s zeigen die Änderungen aufgrund der variablen zuflussabhängigen Stauzielerhöhung. Ab 215 m³/s greift die Wendepiegelregelung lt. Projekt und resultiert in niedrigeren Wasserspiegeln bei den Hochwasserabflüssen im Vergleich zum Bestand.

Da der Stauspiegel am Wehr zuflussabhängig gesteuert wird, betrifft die Änderung des Wasserspiegels nur gewisse Tage. Wie aus nachfolgender Abbildung hervorgeht, betreffen die maximale Änderung von 30 cm vom bestehenden max. Stauziel auf das projektierte max. Stauziel etwa 100 Tage im Jahr. Über einen Zeitraum von etwa 110 Tagen im Jahr gibt es keine Änderung im Wasserspiegel im Stauraum im Vergleich zum Bestand.

Basierend auf die Jahresdauerlinie finden aufgrund der geplanten Wendepiegelregelung folgende Stauzieländerungen unmittelbar bei der Wehranlage statt:

Änderungen des Stauziels infolge der Wendepiegelregelung

Änderung im Stauziel im Vergleich zum Bestand	Anzahl der Tage
0 cm	110

0-10 cm	69
10-20 cm	49
20-30 cm	123
Abstau unter Stauziel Bestand (+448,60)	14

9.7.4.1 Änderungen der Stauraulänge durch das Projekt

Die bestehende Stauwurzel liegt bei Q_A Bestand (120 m³/s) bei VHP-km 226,841, woraus eine Stauraulänge von 4,118 km resultiert. Durch die geplante Stauzielerhöhung von maximal 30 cm verschiebt sich die Stauwurzel bei einem Q_A Projekt von 160 m³/s (140 m³/s Ausbaudurchfluss Hauptkraftwerk und 20 m³/s Wehrkraftwerk) auf VHP-km 226,884. Folglich verlängert sich die Länge des Stauraums um 43 m auf nun 4,161 km.

9.7.5 Beschreibung des Abflusses in den Lastfällen MJNQ_t, MQ und 140 m³/s – Projekt

Der Abfluss im Stauraum wird durch das variable zuflussabhängige Stauziel sowie die Strukturierungen im Bereich der Stauwurzel beeinflusst. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der geplanten Flachufer mit den Sichelbuhnen und die Ausbildung der Uferrücknahme.

Durch die Strukturierung tritt eine höhere Variation der Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen im Bereich der Stauwurzel auf. Die Differenzen in Bezug auf die Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten sind in den beiliegenden Plänen zum Fachbereich Oberflächenwasser dargestellt.

Die Wassertiefen liegen im Bereich Kirchdorf-Pernegg bei etwa 2 m und steigen bis zum Bereich der Mündung des Breitenauerbachs auf 3-4m. Im Bereich flussab des Breitenauerbachs verringern sich die Wassertiefen aufgrund der Aufweitung des Stauraums wieder auf 2-3 m. Im Bereich oberhalb des Wehres betragen die Wassertiefen 3-4 m. Die maximalen Wassertiefen auf Basis der Sohllagen 2016 flussauf des Wehres betragen 5,8 m.

Die Fließgeschwindigkeiten im Lastfall MQ liegen im Bereich Kirchdorf-Pernegg bei über 1,35 m/s und sinken bis zur Einmündung des Breitenauerbachs auf 0,5 m/s. Bis zu km 223,43 liegen die Fließgeschwindigkeiten bei MQ über 0,3 m/s; flussab bis km 222,97 betragen die Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,15-0,3 m/s und nehmen dann aufgrund der Geometrie bis zum Einlauf wieder auf 0,3-0,5 m/s zu.

Im Lastfall 140 m³/s liegen die Fließgeschwindigkeiten im Mittel um ca. 0,3-0,15 m/s höher als bei MQ. In diesem Lastfall wird die Geschwindigkeit von 0,3 m/s nur in den Flachwasserbereichen unterschritten.

Im Lastfall MJNQ_t sinken die Fließgeschwindigkeiten im Mittel um ca. 0,5-0,2 m/s im Vergleich zu MQ. Hier liegen die Fließgeschwindigkeiten im Bereich Kirchdorf-Pernegg bei über 0,75-0,9 m/s und sinken bis zur Einmündung des Breitenauerbachs auf 0,2 m/s. Bis zu km 223,63 liegen die Fließgeschwindigkeiten bei MQ über 0,15 m/s, flussab bis

km 222,97 betragen die Fließgeschwindigkeiten um 0,1 m/s und nehmen dann aufgrund der Geometrie bis zum Einlauf wieder auf 0,15 m/s zu.

Die hydraulische Stauwurzel reicht bei im Bestand bei Q_a bis km 226,841 und damit über die Einmündung des UW-Kanals in Pernegg hinaus.

Die Fließgeschwindigkeiten sinken im Lastfall 140 m³/s zwischen km 223,6 und dem Wendepiegel um 0,05-0,1 m/s. Vom Wendepiegel flussauf sinken die Fließgeschwindigkeiten um max. 0,2 m/s. Eine Ausnahme bilden die Bereiche bei den Bühnenfeldern, wo die Fließgeschwindigkeit zwischen den Bühnenfeldern sinkt und im Hauptgerinne zunimmt. Im Lastfall MQ ist die Änderung der Fließgeschwindigkeiten geringer. Eine Ausnahme bilden die Bühnenfelder, da hier aufgrund der Bühnenauslegung die Änderung höher als im Lastfall 140 m³/s ist.

9.7.6 Beschreibung des Abflusses in den Lastfällen HQ₃₀, HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀ - Projekt

Auf die Wasserspiegel für die Lastfälle HQ₃₀, HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀ wird in den folgenden Absätzen eingegangen. Die Wasserspiegel zwischen der Mündung des Breitenauerbachs bis zur Stauwurzel ändern sich nur minimal.

Im Lastfall HQ₃₀ Projekt zeigen sich ähnliche Ausuferungen wie im Bestand. Es treten im Bereich der Stauwurzel im Ortsgebiet von Pernegg im Bereich des Murweges Ausuferungen auf, die an der vorhandenen Geländekante im Bereich des ehem. Dampfkraftwerks enden. Die Wassertiefen liegen hier bei ca. 1 m. Flussab dieser Geländekante verläuft die Ausuferung bis in die Siedlungsgebiete, wobei hier Wassertiefen bis 1,7 m auftreten. Der Vorlandabfluss in diesem Bereich wird bei der Brücke Kirchdorf wieder in das Murbett zurückgedrängt.

Weiter flussab ufert die Mur linksufrig im Bereich der Kläranlage Pernegg mit geringen Wassertiefen von bis zu 40 cm aus. Im Bereich von km 225,17 bis km 224,80 werden die Vorländer auf beiden Seiten beaufschlagt, bis der Vorlandabfluss bei km 224,80 linksufrig vom ÖBB-Damm wieder zurück ins Bett zurückgedrückt wird. Das rechtsufrige Vorland wird bis km 223,23 beaufschlagt, dann geht der bestehende Flachwasserbereich in die Ufersicherung der L121 über, welche deutlich über dem HQ₃₀ Spiegel liegt. Am linken Ufer wird das Vorland flussab des Breitenauerbachs bis zum bestehenden Stauraumdamm bei km 223,31 beaufschlagt.

Das HQ₃₀ wird problemlos über die Wehranlage Mixnitz abgeführt.

Die Abbildung der Fließgeschwindigkeiten im Lastfall HQ₃₀ Projekt findet sich im Anhang. In den überfluteten Bereichen bleiben die Fließgeschwindigkeiten aber gering (< 1 m/s), im Bereich von Pernegg treten teilweise aber auch Fließgeschwindigkeiten > 1 m/s auf.

Im Lastfall HQ₁₀₀ Projekt werden ebenfalls ähnliche Bereiche überflutet wie im Lastfall HQ₃₀ und HQ₁₀₀ Bestand, allerdings reichen die Überflutungsflächen im Bereich Pernegg nicht ganz so weit in die Ortschaft hinein wie im Bestand. Auch der Bereich der Kläranlage Pernegg wird großflächiger überflutet im Vergleich zum HQ₃₀. Bei den weiteren Überflutungsbereichen flussab bis zur Wehranlage verschiebt sich die Anschlaglinie bei HQ₁₀₀ im Vergleich zu HQ₃₀ nur um wenige Meter nach außen. Der bestehende

Stauraumdamm bei km 223,31 wird im Projekt auf HQ₁₀₀ mit einem Freibord von 1,0 m aufgehöhht und dadurch im Lastfall HQ₁₀₀ nicht mehr überströmt.

Die zukünftige Abstauregelung führt zu einer Reduzierung des Wasserspiegels im Bereich vom Wehr flussauf bis zum Wendepiegel (Lastfall HQ₃₀) bzw. bis etwa 200 m flussab des Wendepiegels (Lastfall HQ₁₀₀). Die äußerst geringfügige Erhöhung des Wasserspiegels im Bereich der Uferaufweitung im Bereich der Stauwurzel ist darauf zurückzuführen, dass aufgrund der Umlegung des Ufers im Projekt die Wassertiefen hier lokal steigen. Die Erhöhung der Wasserspiegel in diesem Bereich liegt im Bereich der Nachweisgrenze und weit unter der vorhandenen Modellgenauigkeit.

9.7.7 Beschreibung des Abflusses Breitenauerbach - Projekt

Die maximale Änderung des Wasserspiegels beträgt im Mündungsbereich des Breitenauerbachs 30 cm im Lastfall 140 m³/s. Im Lastfall MQ beträgt die Änderung des Wasserspiegels 21 cm. Die Änderungen des Wasserspiegels in Profil km 224,01, welches 16 m unterhalb der Einmündung des Breitenauerbachs liegt, ist im Vergleich zu den Wasserspiegeln am Wehr dargestellt. Im Abflussbereich von 0-70 m³/s bleiben die Wasserspiegel im Vergleich zum Bestand unverändert. In Abhängigkeit von der Sohllage steigen zwischen 70 m³/s bis etwa 300 m³/s die Wasserspiegel im Bereich der Breitenauerbachmündung. Ab etwa 300 m³/s sinken die Wasserspiegellagen im Vergleich zum Bestand.

Aufgrund mehrerer Sohlschwellen im Breitenauerbach wirkt sich die Erhöhung des Wasserspiegels bis 50 m flussauf des ÖBB-Durchlasses aus. Die berechneten Wasserspiegellinien des Projektes sind im hydraulischen Längenschnitt des Breitenauerbachs im Technischen Projekt dargestellt.

Es wurden die Auswirkung der Änderungen durch das Projekt auf die Hochwasserereignisse im Breitenauerbach untersucht. Dabei zeigt sich, dass aufgrund der hydraulischen Entkopplung durch den ÖBB-Durchlass die Auswirkung der Stauzielerhöhung bei steigender Wasserführung des Breitenauerbachs sinkt. Bei HQ₁ des Breitenauerbachs reicht der Einfluss der Stauzielerhöhung im ungünstigsten Lastfall (140 m³/s) noch bis in den ÖBB-Durchlass.

Im technischen Projekt ist im Zuge der Anpassungen der linksufrigen Stauraumdämme die Herstellung eines Dammes mit einer Höhe von 451,20 m ü.A. vorgesehen. Dieser Hochwasserschutzdamm federt die Erhöhungen der Wasserspiegel durch die variable Stauzielerhöhung bei weitem ab und bringt bei kleineren Hochwasserereignissen des Breitenauerbachs eine deutliche Verbesserung für die Anrainer. Für den Bereich rechtsufrig des Breitenauerbachs bei P20-P100 ist eine Entwässerung für Niederschlagsereignisse vorgesehen.

Im Projekt wird der bestehenden Verlandungsproblematik durch die Festlegung einer zulässigen Verlandungssohle zusätzlich zum festgelegten Wasserspiegel begegnet. Die Verlandungssohle ist im hydraulischen Längenschnitt des Breitenauerbachs des Technischen Projekts dargestellt und konkretisiert die bestehende Vereinbarung. Bei einer Überschreitung der Pegelmarke 449,01 m ü.A. bei Einleitung 5 bei Profil P60 (lt. technischem Projekt) werden wie im Bestand Baggerungsmaßnahmen im Mündungsbereich Breitenauerbach von P-20 bis P-60 durchgeführt werden. Das gebaggerte Material wird in der Restwasserstrecke wieder zugegeben.

Die Einleitungen 2 und 3 werden im Zuge des Projektes höhergelegt.

Die Änderungen durch die Stauzielerhöhung bzw. die geplanten Maßnahmen haben im Vergleich zum Bestand keine Auswirkungen auf die Anlagen der ÖBB.

9.7.8 Freibordnachweis

Der Sicherheitsanspruch im Bereich der Stauraumdämme wurde mit 1,0 m Freibord beim Bemessungsereignis HQ_{100} bzw. max. bordvollem Abfluss bei HQ_{300} festgelegt. Dieses Freibord entspricht dem Leitfaden zur Freibordbemessung des Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT, vormals: BMLFUW) in der Fassung von 2016 und beinhaltet neben dem Wellenschlag und Modell- bzw. Berechnungsvereinfachungen auch die Dynamik in der Sohlumlagerung. Bei einem HQ_{100} wird allerdings aufgrund der vorhandenen Sohlschubspannungen von einem Transport des eingetragenen Geschiebes durch den Stauraum ausgegangen.

Das Freibord von 1,0 m im Lastfall HQ_{100} bzw. max. bordvoller Abfluss bei HQ_{300} wird im Bereich der Stauraumdämme eingehalten. Der Nachweis ist in den Querprofilen und den Längenschnitten des technischen Projekts ersichtlich.

Der Nachweis für die Abfuhrfähigkeit im Lastfall HQ_{100} (n-1) ist gegeben und ebenfalls in den o.a. Unterlagen des technischen Projektes dargestellt.

9.7.9 Wasserspiegellagen Restwasserstrecke

Die Wasserspiegellagen für sämtliche Lastfälle wurden über ein hydrodynamisches 1D-Modell numerisch ermittelt. Dabei wurde ein stationärer Abflusszustand zugrunde gelegt. D.h., dass bei der Berechnung der Wasserspiegellagen die in der Natur vorhandene, zeitliche Änderung des Abflusses nicht berücksichtigt wird. In Modellen mit Flusssystemen über wenige Kilometer Länge entspricht dies dem Stand der Technik. In den Abflussuntersuchungen des Landes Steiermark werden die instationären Prozesse ebenfalls vernachlässigt. Weiters führt die stationäre Berechnung des Abflussgeschehens aufgrund des konstanten Zuflusses zu einem kompletten Auffüllen von Retentionsräumen und ist daher der schlechteste anzunehmende Zustand.

Weiters wurden die Lastfälle für die Restwasserbetrachtung zusätzlich noch mit einem 2D-Modell berechnet, um die Verteilung der Fließgeschwindigkeiten und der Wassertiefen genauer darstellen zu können. Diese Berechnungen sind im FB Gewässerökologie zu finden.

Die ermittelten Wasserspiegellagen sind in den Längenschnitten und Profilen dargestellt.

Laut der EU-Hochwasserrahmenrichtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken ist die Ausweisung von Hochwasserereignissen mit geringer Wahrscheinlichkeit gefordert. Aus diesem Grund wurde auch eine Restrisikobetrachtung für HQ_{300} durchgeführt.

9.7.10 Abflussberechnung im Projekt - Definition der Berechnungslastfälle

Die Abflussberechnungen in der Restwasserstrecke im Projekt wurden mit dem numerischen Modell unter Verwendung der Geometrie des bestehenden OW-Kanals durchgeführt.

Im Projekt wurden folgende Lastfälle untersucht:

- 8 m³/s – bestehende Dotation der Restwasserstrecke
- 10 m³/s
- 12 m³/s
- 14 m³/s
- 16 m³/s
- 18 m³/s
- 20 m³/s
- 30 m³/s
- 40 m³/s
- 50 m³/s
- HQ₁ – 430 m³/s
- HQ₃₀ – 975 m³/s
- HQ₁₀₀ – 1225 m³/s
- HQ₃₀₀ – 1580 m³/s

Die berechneten Wasserspiegel im Stauraum sind in den Übersichtslageplänen, den Querprofilen und den Längenschnitten des Stauraums dargestellt.

9.7.11 Änderung Abfluss in der Restwasserstrecke

In der Restwasserstrecke findet keine Änderung der Wasserspiegel bei den jeweiligen Durchflüssen statt.

Die Änderung des Abflussgeschehens im Projekt ist auf die variable Stauzielregelung und die damit verbundene Erhöhung der Ausbauwassermenge von 120 m³/s auf 140 m³/s zurückzuführen.

9.8 Geschiebepotential und Geschiebehdraulik - Betriebsphase

Die Stauraumvermessungen zeigen, dass die ausgetragene Sedimentmenge im Jahresschnitt z.Z. etwas größer als die eingetragene Sedimentmenge ist (negative Verlandungstendenz). Dieser Faktor ist allerdings vom Oberlieger KW Pernegg beeinflusst, da sich z.Z. der Stauraum Zlatten nach der Revitalisierung in den Jahren 2009-2012 seit der Staulegung wieder auffüllt. Nach der Erreichung einer mittleren Verlandungssohle im Stauraum Zlatten, welche sich dort durch das Spülmanagement wieder einstellen wird, wird der Geschiebeeintrag in den Stauraum Mixnitz wieder steigen.

Das vorliegende Projekt sieht daher eine weitere Verbesserung der Sedimentdurchgängigkeit vor, da nun über eine Wendepiegelregelung der Abstau zuflussabhängig eingeleitet wird.

Hervorzuheben ist, dass damit der Forderung der WRRL nach Sedimentdurchgängigkeit stattgegeben wird. Die WRRL fordert dies zwar nur für den sehr guten Zustand, aufgrund der vorliegenden Rahmenbedingungen kann dies aber im vorliegenden Projekt umgesetzt werden.

Aufgrund der Tatsache, dass die Gewässersohle (siehe Beilagen FB Oberflächenwasser) in den letzten Jahren aufgrund der Stauabsenkungen weitgehend stabil war und keine großen Sedimentanlandungen im Stauraum vorhanden sind, ist keine wesentliche zusätzliche Trübung durch hohe Mobilisierungsraten im Stauraum zu erwarten. Die zuflussabhängige Absenkung zur Durchleitung des Sediments ermöglicht regelmäßigen Sedimenteintrag in die Restwasserstrecke, welche die Sedimentdynamik in dieser erhöhen werden (Ziel WRRL).

9.8.1 Änderungen der Geschiebehdraulik im Stauraum

Die Wendepiegelregelung in Verbindung mit der zukünftigen Betriebsführung führt zu einem Ziehen der Walzen ab etwa 430 m³/s. Damit kann ab diesem Zeitpunkt Geschiebe aus dem Stauraum in die Restwasserstrecke eingetragen werden und dort mobile Kiesbänke bilden.

Durch die Erhöhung der Sohlschubspannungen und die automatische Absenkung des Staus bei höheren Abflüssen wird die Anlandungstendenz im Stauraum weiter reduziert und die Sedimentdurchgängigkeit im Stauraums Mixnitz verbessert. Es ist aber aufgrund der geringen Änderungen nicht mit einer wesentlichen Änderung des d_{80} (wesentlicher Korndurchmesser für Bewegungsbeginn bei gestuften Sedimenten) im Stauraum zu rechnen.

9.8.2 Änderungen der Geschiebehdraulik im OW-Kanal

In den OW-Kanal wird bei optimaler Betriebsführung nur Schwebstoff eingezogen, der über die Turbinen mit der Wasserfracht abgearbeitet wird. Es gibt daher keine Geschiebe- oder Sedimenthydraulik im OW-Kanal, darum kann auch das Projekt keinen Einfluss darauf haben.

9.8.3 Änderung Sedimentkontinuität in der Restwasserstrecke

Zur Verbesserung der Sedimentkontinuität und zur Verbesserung der Kiesbänke in der Restwasserstrecke wird das gebaggerte Sediment aus dem Breitenauerbach wieder in der Restwasserstrecke zugegeben. Das Material wird in Kiesdepots am linken Ufer unterhalb der Wehranlage zugegeben und bei höheren Abflüssen in die Restwasserstrecke eingetragen. Die Auswertungen der Sedimentproben in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt, dass die Kornverteilungskurven der Proben im Breitenauerbach mit einem d_{50} von 8 mm wesentlich feiner als die Proben in der Restwasserstrecke mit einem d_{50} von 32-45 mm sind. Die Wiederzugabe des Feinkieses in der Restwasserstrecke entspricht den Forderungen der WRRL nach einer Sedimentkontinuität und kann die morphologischen Strukturen in der Restwasserstrecke verbessern.

Im Schnitt wurden in den letzten Jahren 1.300 m³ Sediment aus dem Breitenauerbach gebaggert. Bei einer jährlichen Geschiebefracht von ca. 30.000 m³ stellt das Baggervolumen aus dem Breitenauerbach zwar nur einen Anteil von 4,3% dar, durch die Art der Zugabe und die Kornzusammensetzung ist aber ein Transport auch bei MHQ zu erwarten und damit eine Erhöhung des mobilen Kiesanteils in der Restwasserstrecke.

Das Kiesdepot wird bei unterhalb des Fischauftiegs bis km 222,571 eingebracht. Die Zufahrt erfolgt über den Wartungsweg des Fischauftiegs.

Die Änderung des Wasserspiegels durch den Einbau der Kieszugabe liegt bei km 222,571 bei 1 cm im Lastfall HQ₁. Die Änderung im Wasserspiegel ist bei HQ₁₀₀ unter der Nachweisgrenze und weit unter der Genauigkeit des numerischen Modells.

9.9 Flussbauliche Maßnahmen und Uferstabilität

Im Untersuchungsgebiet befinden sich keine weiteren genehmigten flussbaulichen Maßnahmen wie Hochwasserschutzprojekte o.ä. mit Ausnahme der u.a. Brückentragwerke.

9.9.1 Brückentragwerke

Die Brückentragwerke sind vom Betriebsphase nur geringfügig durch die Reduzierung der Hochwasserspiegel bzw. durch die variable Erhöhung des Stauziels beeinflusst.

Brücken Stauraum:

- Fußgängersteg bei km 226,99 mit KUK von ca. 455,2 m ü.A., Freibord HQ₁₀₀ <50 cm, kein Freibord bei HQ₃₀₀
- Landesstraßenbrücke Kirchdorf bei km 226,02 mit KUK von 457,97 m ü.A., Freibord HQ₃₀₀ >1 m
- Landestraßenbrücke Breitenauerstraße bei km 224,30 mit KUK von 458,96 m ü.A., Freibord HQ₃₀₀ >1 m

Brücken Restwasserstrecke:

- Landesstraßenbrücke Mixnitz bei km 222,14 mit KUK von 445,08 m ü.A. geringes Freibord bei HQ₃₀ <50 cm, kein Freibord bei HQ₁₀₀
- Fußgängersteg bei Schotterteich Tieber bei km 220,413 mit KUK von ca. 442,6 m ü.A., Freibord HQ₁₀₀ >1 m, Freibord HQ₃₀₀ <1 m

Brücken OW-Kanal:

- Urschlerbrücke: Kanal KM 6,5067, mit KUK von 448,90 m ü.A., keine Beaufschlagung im Hochwasserfall

- Krawanjabrücke: Kanal KM 5,4037 mit KUK von 448,90 m ü.A., keine Beaufschlagung im Hochwasserfall
- Wegererbrücke: Kanal KM 4,211 mit KUK von 449,03 m ü.A., keine Beaufschlagung im Hochwasserfall
- Harrerbrücke: Kanal KM 3,2393 mit KUK von 449,00 m ü.A., keine Beaufschlagung im Hochwasserfall
- Schönbacherbrücke: Kanal KM 3,121 mit KUK von 449,00 m ü.A., keine Beaufschlagung im Hochwasserfall
- Postbrücke: Kanal KM 2,864 mit KUK von 449,00 m ü.A., keine Beaufschlagung im Hochwasserfall
- Wildbrücke Kanal KM 2,120 mit KUK von 449,50 m ü.A., keine Beaufschlagung im Hochwasserfall
- Schlagerbrücke: Kanal KM 0,561 mit KUK von 448,57 m ü.A., keine Beaufschlagung im Hochwasserfall

9.9.2 Uferstabilität

Die Wasserspiegel werden durch das Projekt im Bereich des Stauraums beeinflusst. Die Erhöhung der Wasserspiegel durch das variable Stauziel stellt kein Problem für die Stabilität der Ufer dar. Die Absenkung der Wasserspiegel im Hochwasserfall kann die Uferstabilität beeinflussen. Durch die Absenkung des Stauspiegels bei höheren Abflüssen über den Wendepiegel wird in Abhängigkeit vom Zufluss eine mittlere Abstaugeschwindigkeit von 0,15 cm/h erreicht. Im Vergleich zum Bestand sinkt die Abstaugeschwindigkeit bei gleichem Wellenverlauf leicht.

Für die Standsicherheit der Stauraumdämme und der Dämme beim OW-Kanal ist die Freihaltung von Bewuchs wesentlich. Die Dämme sind von Bewuchs freizuhalten und regelmäßig zu mähen, um eventuelle Schadstellen, z.B. Durchsickerungen, zeitnah erkennen zu können.

9.10 Störfälle

9.10.1 Nachweis HQ₁₀₀ n-1

Als Störfall wurde das Szenario HQ₁₀₀ n-1 untersucht. Das bedeutet, dass bei einem der beiden Wehrwalzen eine Hebung der Walze nicht möglich ist. Eine Absenkung der Klappe ist hingegen möglich.

Im Projekt werden die bestehenden Walzen der Wehranlage durch Walzen mit aufgesetzter Klappe ersetzt. Die neuen Aufsatzklappen haben eine Höhe von 2,70 m vom neuen Stauziel 448,90 m ü.A. gemessen. Daraus ergibt sich lt. Poleni mit einem mü-Beiwert von 0,62 eine Förderfähigkeit von 271 m³/s. Somit ist mit der Förderfähigkeit von einem Wehrfeld und einer Klappe die HQ₁₀₀ n-1 Bedingung erfüllt. Die Wasserspiegellagen im Lastfall HQ₁₀₀ n-1 sind im hydraulischen Längenschnitt des Technischen Projekts ersichtlich.

9.10.2 Schwall OW-Kanal

Als Störfall wurde das Szenario Notschluss beide Maschinen oder eine Maschine ist in Revision und Notschluss der zweiten Maschine betrachtet. In diesem Lastfall wird der Kanal mit min. 15 m³/s über die Sandspülschützen entlastet. Dieses Szenario entspricht einem außergewöhnlichem Lastfall. Bei diesem Lastfall ist ein Freibord von min. 30 cm vorhanden, wie im hydraulischen Längenschnitt des OW-Kanals dargestellt ist.

Gutachten

10 Beurteilungsgrundlagen

Wie bereits grundsätzlich ausgeführt, wird das gegenständliche Vorhaben im Hinblick auf eine Beeinträchtigung öffentlicher Interessen und fremder Rechte im Sinne des §105 WRG 1959 und möglicher Auswirkungen auf das Schutzgut „Wasser“ gemäß UVP-G 2000 beurteilt.

10.1 Beurteilung der einzelnen Vorhabenselemente

10.1.1 Stauraum

Im Stauraum werden ökologische Strukturierungsmaßnahmen im Stauwurzelbereich und Hochwasserschutzmaßnahmen am Breitenauerbach und am linksufrigen Stauraumdamm durchgeführt. Für die neue variable Wehrsteuerung wird ein Wendepiegel errichtet.

Die im Befund dargelegten Maßnahmen können als dem Stand der Technik entsprechend angesehen werden und sind die durchgeführten hydraulischen Berechnungen als nachvollziehbar und plausibel anzusehen.

Durch die geplante Wendepiegelsteuerung ist zu erwarten, dass die Geschiebesituation im Vergleich zum Ist-Bestand verbessert wird.

Zu den vorgesehenen Hochwasserschutzmaßnahmen im Bereich des Stauraumes wird ausgeführt, dass alle hydraulischen Berechnungen nachvollziehbar und plausibel sind. Durch die geplanten Schutzmaßnahmen wird sichergestellt, dass im Bereich der Mündung des Breitenauerbaches in die Mur keine Verschlechterung der Hochwassersituation eintreten wird.

Weiters wird zum gewählten Maß des Freibordes von 1,0m festgestellt, dass dies dem Stand der Technik entspricht.

Im Zuge des Betriebes der Wasserkraftanlage ist darauf zu achten, dass die luftseitigen Böschungen aller Begleitdämme an der Mur von hochstämmigen Bewuchs (Stammdurchmesser > 15cm) freigehalten werden und ein regelmäßiges Mähen eine kontinuierliche Überwachungsmöglichkeit des Dammbauwerkes auf Undichtheiten ermöglicht wird.

10.1.2 Wehranlage Mixnitz

Die Wehranlage in Mixnitz wird adaptiert und um ein Wehrkraftwerk erweitert. Hierzu werden die Wehrverschlüsse erneuert, die Fischaufstiegshilfe neu gebaut, ein Notdotationsbrunnen errichtet, das Einlaufbauwerk zum OW Kanal angepasst und das Wehrwärterhaus saniert.

Auf Basis des Modellversuchs an der TU Graz aus dem Jahr 2007 ergibt sich eine Förderfähigkeit von $1.021 \text{ m}^3/\text{s}$ pro Wehrfeld beim neuen max. Oberwasserspiegel von 448.90 m ü.A. Dies ergibt eine Gesamtförderfähigkeit der Anlage von $2.042 \text{ m}^3/\text{s}$. Damit kann das RHHQ ($1.837,5 \text{ m}^3/\text{s}$) über die Wehranlage abgeführt werden.

Die bestehenden Walzen der Wehranlage werden durch Walzen mit aufgesetzter Klappe ersetzt. Die neuen Aufsatzklappen haben eine Stauhöhe von 2,70 m vom neuen Stauziel 448.90 m ü.A. gemessen. Daraus ergibt sich lt. Poleni mit einem μ -Beiwert von 0,67 eine Förderfähigkeit von $204 \text{ m}^3/\text{s}$ pro Klappe.

Somit ist die HQ100 n-1 Bedingung ($1.225 \text{ m}^3/\text{s}$) bei einem Oberwasserspiegel von 448.90 m ü.A. (Stauziel Bestand + Erhöhung um 30 cm) mit einer ausgehobenen Wehrwalze und einem Wehrfeld mit gelegter Klappe erfüllt ($1.021 \text{ m}^3/\text{s} + 204 \text{ m}^3/\text{s} = 1.225 \text{ m}^3/\text{s}$).

Im Bereich der geplanten Fischaufstiegshilfe ist zur Sicherstellung der ständigen Benetzung der FAH im Revisionsfall bzw. bei einer Stauraumabsenkung ein Notdotationsbrunnen vorgesehen. In diesem wird eine fix installierte Pumpe installiert, die im Anlassfall Wasser im Ausmaß von 20 l/s in den unmittelbaren Einlaufbereich des Dotationsbauwerks fördert.

Das hiezu vorgelegte Projekt der Fa. Geoteam kann als dem Stand der Technik entsprechend angesehen werden.

Im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf bestehende Wasserrechte wird auf das Gutachten des hydrogeologischen ASV verwiesen.

10.1.3 Wehrkraftwerk

Die Auslegung der Art der Wehranlage und der Verschlusseinrichtungen kann als dem Stand der Technik entsprechend angesehen werden, um die dauerhafte Funktion der Wehranlage zu garantieren.

Für die statische Bemessung der wesentlichen Anlagenteile liegen statische Vorbemessungen vor, die zeigen, dass die vorgesehenen Anlagenteile im Hinblick auf ihre statischen Verhältnisse als ausreichend dimensioniert anzusehen ist.

Die Beurteilung des Stahlwasserbaues erfolgt durch den maschinenbautechnischen ASV.

Die Turbinen des Wehrkraftwerkes sowie der Hauptanlage werden im Normalfall mittels einer Oberwasserpegelregelung so geregelt, dass der Wasserspiegel gemäß Stauregelungsplan gehalten und das zur Verfügung stehende Wasserangebot optimal genutzt wird. Die Anlage arbeitet das zufließende Wasser bis zum Erreichen der maximalen Schluckfähigkeit der Turbinen ab.

Diese Art der Wehrsteuerung kann als dem Stand der Technik entsprechend angesehen werden.

Die Konzeption des Wehrkraftwerkes kann als dem Stand der Technik entsprechend angesehen werden und kann die zur Dotierung der Restwasserstrecke erforderliche Wassermenge energetisch genutzt werden.

Die Beurteilung der maschinellen Einrichtung des Wehrkraftwerkes erfolgt durch den maschinentechnischen ASV, die Beurteilung des Fischeaufstieges, die Restwasserdotierung und die Maßnahmen in der Restwasserstrecke erfolgen durch den limnologischen ASV.

10.1.4 OW-Kanal

Der Oberwasserkanal wird, aufgrund der Stauzielanhebung von max. 30 cm, entsprechend baulich adaptiert. Dies bedingt die Erhöhung des Streichwehres sowie die Anpassungen der Kanaldämme, örtliche Sanierungsmaßnahmen, die Errichtung von Zäunen und Wild- bzw. Personenausstiegsstellen, die Sanierung der Brücken bzw. der Neubau der Postbrücke und Forstarbeiten.

Das unmittelbar unterhalb der Kanaleinlaufschützen befindliche linksufrige Streichwehr muss aufgrund der geplanten Stauzielerhöhung um 30 cm erhöht werden. Die Adaptierung erfolgt mit Stahlbeton auf einer Länge von ca. 63,5 m bei einer neuen und hydraulisch optimierten Kronenbreite von ca. 1,1 m. Weiters werden diverse Betonsanierungen vorgenommen.

Aufgrund der Stauzielerhöhung, der geänderten Schwallhöhe infolge der Erhöhung der Einzugswassermenge und Geländesetzungen im Dammbereich müssen die bestehenden Dammhöhen angepasst werden.

Die Anpassungen werden auf beiden Kanalseiten durchgeführt, wobei die Hauptmaßnahmen am linken Kanaldamm stattfinden. Die örtlichen Aufhöhungen erfolgen grundsätzlich mit verdichtbarem und geeignetem Dammschüttmaterial. Die Schütthöhe ist abhängig von der Urgeländehöhe. Im Bereich der Prallmauer wird eine Stahlkonstruktion oder dergleichen ausgeführt.

Die geplanten Maßnahmen sind als dem Stand der Technik entsprechend zu beurteilen.

Zur Verbesserung der Sicherheit von Mensch und Tier werden entlang des OW Kanals die Zäune erneuert und ergänzt, sowie neue Ausstiegsstellen errichtet. Die bestehenden Zäune am OW Kanal werden zur Gänze erneuert bzw. in aktuell fehlenden Bereichen ergänzt. Somit wird künftig der gesamte Ausleitungskanal mit Wild- bzw. Personenschutzzäunen abgesichert.

Durch die Erneuerung der Zäune und Errichtung neuer Ausstiegstellen wird die Sicherheit im Bereich des Oberwasserkanales verbessert.

Alle weiteren geplanten Maßnahmen im Bereich des Oberwasserkanales können als dem Stand der Technik entsprechend angesehen werden.

10.1.5 Krafthaus:

Das Wasserschloss und das Krafthaus werden, um den aktuellen Stand der Technik zu entsprechen, entsprechend adaptiert und grundlegend modernisiert.

Die Maßnahmen am Wasserschlossgebäude umfassen unter anderem die Erneuerung der Rechenreinigungsmaschine, die Erhöhung und den Umbau des Einlaufbereichs, zustandsorientierte Instandsetzungsmaßnahmen von stahlwasserbaulichen Komponenten, bauliche Gebäudesanierungen, sicherheitstechnische Baumaßnahmen und die Erneuerung der Gebäudeinstallation.

Die Maßnahmen am Hauptkraftwerk umfassen unter anderem die Umsetzung des Brandschutzkonzeptes, die Erneuerung der Maschinensätze, die Erneuerung der E- und Leittechnik, die Erneuerung der Blocktransformatoren, Gebäudeinstallation und DC-Versorgungsanlagen inkl. Verteilungen und Batterien sowie bauliche Umbaumaßnahmen im Turbinen- und Saugrohrbereich, **bauliche Gebäudesanierungen und** sicherheitstechnische Baumaßnahmen und die Erneuerung der UW Versetzeinrichtung.

Die aus wasserbautechnischer Sicht relevanten und zu beurteilenden Maßnahmen betreffen in erster Linie Sanierungen bestehender Anlagenteile.

Die vorgesehenen Maßnahmen können als dem Stand der Technik entsprechend angesehen werden und sind dadurch keine Auswirkungen auf öffentliche Interessen (Hochwasserabfluss udgl.) zu erwarten.

10.1.6 UW-Kanal

Der Unterwasserkanal muss aufgrund der zusätzlichen Belastung durch den geplanten Segelbetrieb der neuen Maschinensätze baulich adaptiert werden. Um diese erhöhten Sohlschubspannungen aufnehmen zu können, muss die Kanalsohle und auch die Böschungen auf den ersten 60 m nach dem Saugrohrende verstärkt werden.

Die beabsichtigten Maßnahmen sind für die erhöhte Ausbauwassermenge erforderlich und werden die geplanten Maßnahmen als dem Stand der Technik entsprechend angesehen werden.

10.1.7 Restwasserstrecke

Zur Verbesserung der Sedimentkontinuität und zur Verbesserung der Kiesbänke in der Restwasserstrecke wird das zu baggernde Sediment aus dem Breitenauerbach wieder in der Restwasserstrecke zugegeben.

Im Schnitt wurden in den letzten Jahren ca. 1.300 m³ Sediment bzw. Kies aus dem Mündungsbereich des Breitenauerbaches gebaggert.

Das Geschiebematerial wird in Kiesdepots am linken Ufer unterhalb der Wehranlage / FAH im Hochwasserabflussbereich gelagert. Durch die Art der Zugabe und die Kornzusammensetzung erfolgt bei höheren Wasserführungen eine sohlschubspannungsbedingte Mobilisierung und somit die Rückgabe bzw. Weitergabe des Geschiebematerials in die Restwasserstrecke.

Die Abfahrtsrampe des Kiesdepots befindet sich bei VHP KM 222,795.

Die geplanten Maßnahmen zur Einbringung des Sedimentes aus dem Breitenauerbach in die Mur sind aus hydraulischer Sicht als Verbesserung anzusehen. Die dafür erstellten Berechnungen sind als nachvollziehbar und plausibel anzusehen. Verschlechterungen der Hochwasserabflusssituation sind dadurch nicht zu erwarten.

10.2 Beurteilung einzelner Phasen

10.2.1 Bauphase

In Bauabschnittsphase 1 bis kann bis 750 m³/s das Stauziel gehalten werden. Bei höheren Abflussmengen wird der Umschließungsdamm erodiert und damit das linke Wehrfeld wieder freigegeben. Damit kann auch ein HQ₁₀₀ wie im Ist-Zustand abgeführt werden.

In Bauabschnittsphase 2 und 3 werden zusätzlich die Dammbalken gesetzt. Damit kann bis zu einer Wasserführung von etwa 950 m³/s das Stauziel gehalten werden, darüber kommt es zum Überströmen der Dammbalken und der Flutung der Baugrube. Durch die Erhöhung der Stauraumdämme in Bauabschnittsphase 1 kann auch ein Überstau von bis zu 1 m schadlos abgeführt werden. Damit können bis zu 1.280 m³/s über das Wehrfeld A abgeführt werden. Damit ist die Förderfähigkeit für HQ₁₀₀ n-1 auch in der Bauabschnittsphase 2 und 3 gegeben.

In Bezug auf die Baustelleneinrichtungsflächen wird festgehalten, dass keine der Baustelleneinrichtungsflächen oder der Baulagerflächen wesentliche Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss haben. Das trifft im Besonderen auf die Zwischenlagerflächen 1 und 2 zu, die im Abflussbereich HQ₃₀ liegen. Aufgrund der großflächigen Überflutung liegen die Differenzen in den Wasserspiegeln allerdings unter 1 cm.

Die für die Bauphase durchgeführten Berechnungen sind als nachvollziehbar und plausibel anzusehen und zeigen die Ergebnisse, dass keine merkbaren Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss zu erwarten sind.

10.2.2 Betriebsphase

Im vorliegenden Projekt wird das bestehende max. Stauziel von 448.6 m ü.A auf ein variables Stauziel mit max. 448.9 m ü.A angepasst. In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**sind die bestehende Stauzielregelung (blau, durchgezogen), die bestehende Spülregelung (blau strichliert) und die geplante Stauzielregelung (grün durchgezogen) bzw. die geplante Spülregelung (grün strichliert) dargestellt.

Die geplante Stauzielregelung im vorliegenden Projekt umfasst bis zu einem Durchfluss von 70 m³/s keine Änderung gegenüber dem Bestand. Ab einem Abfluss von 70 m³/s wird das geplante Stauziel in Abhängigkeit vom Durchfluss schrittweise erhöht, bis bei einem Abfluss von 125 m³/s das maximale Stauziel von 448.9 m ü.A erreicht ist. Bis zu einem Abfluss von ca. 215 m³/s wird dieses maximale Stauziel von 448.9 m ü.A gehalten. Abhängig von der Sohllage im Stauraum fängt bei ca. 215 m³/s der Wendepiegel im Stauraum an, das Stauziel am Wehr in Abhängigkeit vom vorhandenen Abfluss abzusenken, bis bei einem HQ₁ von 430 m³/s die Kote 447.9 m ü.A am Wehr erreicht wird. Bei steigender Prognose wird mit einer Geschwindigkeit von max. 50 cm/h weiter abgesenkt, bis ein Pegel von 447,2 m ü.A erreicht ist. Dieses Abstauziel wird dann bei steigendem Durchfluss weiter gehalten. In Abstimmung mit den Betreibern der Staukette kann eine koordinierte Staulegung durch das weitere Abstaufen mit einer max. Geschwindigkeit von 50 cm/h und das Austauschen der Verschlussorgane erreicht werden. Damit wird freier Durchfluss am Wehr hergestellt.

Der Aufstaubeginn startet je nach Staulage bei einem Zufluss von 215-400 m³/s am Pegel Bruck inkl. Mürz. Der genaue Startzeitpunkt ist abhängig vom weiteren Verlauf der Murwelle.

Die geplante Wendepiegelregelung ist an die Abstauregelung des Oberliegers Pernegg angepasst.

Für die Implementierung eines Wendepiegels wurde der Schnittpunkt zwischen den Wasserspiegellinien bei 215 m³/s und einem Stauziel von 448.9 m ü.A und 430 m³/s bei Kote 447.9 m ü.A ermittelt. In diesem Bereich wird der neue Wendepiegel errichtet, der die Steuerung des Wehrpegels bei Abflüssen ab etwa 215 m³/s übernimmt. Der Abfluss, bei dem der Wendepiegel greift, ist von der Sohlage zwischen Wehr und dem Wendepiegel abhängig. Mit dem Wendepiegel kann daher auch der Geschiebeaustrag aus dem Stauraum, auch in Hinblick auf Geschiebeeinträge aus dem Breitenauerbach, gesteuert und verbessert werden.

Die Absenk- und Aufstaugeschwindigkeiten sind damit, wie in einer freien Fließstrecke, abhängig von der Abflussganglinie.

Im Jahresdurchschnitt ändern sich der Abfluss im Schnitt um 2-4 m³/s pro Tag. In den Sommermonaten steigt dieser Wert teilweise auf 15-20 m³/s pro Tag. Aus der zuflussabhängigen Stauregelung ergeben sich hier Anstiegs- oder Absenkgeschwindigkeiten von bis zu 11 cm/Tag bei Abflüssen zwischen 30 m³/s und 215 m³/s.

Ab 215 m³/s greift der Wendepiegel langsam ein. Bei einem Hochwasserereignis wie z.B. im Jahr 2012, wo mit sehr steiler Welle in einer Stunde Zuflussänderungen mit Spitzen von bis zu 60 m³/s aufgetreten sind. Diese Zuflussänderungen würden eine Absenkgeschwindigkeit von max. 27 cm/h ergeben. Die durchschnittliche Absenkgeschwindigkeit bei einer Hochwasserwelle liegt bei 15 cm/h. Für die Aufstaugeschwindigkeiten gelten ähnliche Maximalwerte in Abhängigkeit der tatsächlich auftretenden Hochwasserwelle.

In Hinblick auf die Standsicherheit der Stauraumdämme ist die Abstaugeschwindigkeit außerdem technisch mit 50 cm/h begrenzt.

Die zukünftige Abstauregelung führt zu einer Reduzierung des Wasserspiegels im Bereich vom Wehr flussauf bis zum Wendepiegel (Lastfall HQ₃₀) bzw. bis etwa 200 m flussab des Wendepiegels (Lastfall HQ₁₀₀). Die äußerst geringfügige Erhöhung des Wasserspiegels im Bereich der Uferaufweitung im Bereich der Stauwurzel ist darauf zurückzuführen, dass aufgrund der Umlegung des Ufers im Projekt die Wassertiefen hier lokal steigen. Die Erhöhung der Wasserspiegel in diesem Bereich liegt im Bereich der Nachweisgrenze und weit unter der vorhandenen Modellgenauigkeit.

Die maximale Änderung des Wasserspiegels beträgt im Mündungsbereich des **Breitenauerbachs** 30 cm im Lastfall 140 m³/s. Im Lastfall MQ beträgt die Änderung des Wasserspiegels 21 cm. Die Änderungen des Wasserspiegels in Profil km 224,01, welches 16 m unterhalb der Einmündung des Breitenauerbachs liegt, ist im Vergleich zu den Wasserspiegeln am Wehr dargestellt. Im Abflussbereich von 0-70 m³/s bleiben die Wasserspiegel im Vergleich zum Bestand unverändert. In Abhängigkeit von der Sohlage steigen zwischen 70 m³/s bis etwa 300 m³/s die Wasserspiegel im Bereich der Breitenauerbachmündung. Ab etwa 300 m³/s sinken die Wasserspiegellagen im Vergleich zum Bestand.

Aufgrund mehrerer Sohlschwelen im Breitenauerbach wirkt sich die Erhöhung des Wasserspiegels bis 50 m flussauf des ÖBB-Durchlasses aus.

Es wurden die Auswirkung der Änderungen durch das Projekt auf die Hochwasserereignisse im Breitenauerbach untersucht. Dabei zeigt sich, dass aufgrund der hydraulischen Entkopplung durch den ÖBB-Durchlass die Auswirkung der Stauzielerhöhung bei steigender Wasserführung des Breitenauerbachs sinkt.

Im technischen Projekt ist im Zuge der Anpassungen der linksufrigen Stauroumdämme die Herstellung eines Dammes mit einer Höhe von 451,20 m ü.A. vorgesehen. Dieser Hochwasserschutzdamm federt die Erhöhungen der Wasserspiegel durch die variable Stauzielerhöhung bei weitem ab und bringt bei kleineren Hochwasserereignissen des Breitenauerbachs eine deutliche Verbesserung für die Anrainer.

Im Projekt wird der bestehenden Verlandungsproblematik durch die Festlegung einer zulässigen Verlandungssohle zusätzlich zum festgelegten Wasserspiegel begegnet. Die Verlandungssohle ist im hydraulischen Längenschnitt des Breitenauerbachs des Technischen Projekts dargestellt und konkretisiert die bestehende Vereinbarung. Bei einer Überschreitung der Pegelmarke 449,01 m ü.A. bei Einleitung 5 bei Profil P60 (lt. technischem Projekt) werden wie im Bestand Baggerungsmaßnahmen im Mündungsbereich Breitenauerbach von P-20 bis P-60 durchgeführt werden. Das gebaggerte Material wird in der Restwasserstrecke wieder zugegeben.

Die Änderungen durch die Stauzielerhöhung bzw. die geplanten Maßnahmen haben im Vergleich zum Bestand keine Auswirkungen auf die Anlagen der ÖBB.

Die für die Betriebsphase durchgeführten Berechnungen sind als nachvollziehbar und plausibel anzusehen und zeigen die Ergebnisse, dass keine merkbaren Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss zu erwarten sind.

10.2.3 Störfälle

Aus wasserbautechnischer Sicht kann als Störfall das Versagen eines Verschlusses bei der Wehranlage angesehen werden. Dieser Fall (n-1 Bedingung) wurde als Bemessungsansatz für die Wehranlage zur Abfuhr eines HQ100 (1225 m³/s) herangezogen. Bei diesem Ansatz wurde die Blockierung eines leistungsfähigen Verschlusses (hier: Walzenwehr) angenommen, wobei die aufgesetzte Klappe, durch eine entsprechende Notsteuerung in Betrieb, zur Hochwasserabfuhr miteinbezogen wurde. Die hydraulische Bemessung für diesen Lastfall ergibt einen keinen Überstau bei der Wehranlage, welcher aber keine Auswirkungen auf fremde Rechte nach sich zieht.

Die Bemessung der Anlage auf einen möglichen Störfall ergibt eine zusätzliche Sicherheit für die Gesamtanlage, was sich auch in der Gesamtförderfähigkeit der Anlage widerspiegelt. Auf Grund der Bemessung auf den Störfall kann das RHHQ (1837,5m³/s) bei voll geöffneten Verschlüssen über die Anlage abgeführt werden.

10.3 Zusammenfassende Auswirkungen

Auf Basis der oben aufgezeigten Ergebnisse zeigt sich, dass durch die geplanten Maßnahmen keine Änderungen auf den Hochwasserabfluss eintreten werden.

Zusammenfassend wird die **Gesamtbelastung für den Bereich Hochwasser**

in der Bauphase mit keine beurteilt,

im Betrieb mit keine beurteilt,

im Störfall mit keine beurteilt.

Im Hinblick auf das Schutzgut Oberflächenwasser erscheint aus wasserbautechnischer Sicht nur die Bauphase relevant.

In der Bauphase kommt es im Zuge der Wasserhaltungen bzw. bei der Errichtung von Leitungen zum Abpumpen mit Feinsedimenten belastetem Wässern. Um einen Sedimenteintrag in das Oberflächengewässer zu minimieren ist die Errichtung von Absetzbecken mit nachgeschaltetem Kiesfilter vorgesehen. Die anfallenden Pumpwässer werden ausschließlich über die Absetzbecken und Kiesfilter in den Vorfluter Mur abgeleitet werden.

In diesem Fall ist keine Beeinträchtigung zu erwarten. Eine Beurteilung der Auswirkungen erfolgt durch die limnologischen bzw. naturschutzfachlichen ASV.

Zusammenfassend wird die

Gesamtbelastung für den Bereich Oberflächenwasser

in der Bauphase mit keine beurteilt,

im Betrieb mit keine beurteilt,

im Störfall mit **keine** bis gering beurteilt.

10.4 Maßnahmen und Auflagenvorschläge

1. Die Anlage ist unter fachkundiger Aufsicht und Leitung zu errichten und zu betreiben.
Es ist
 - für die Bemessung und Dimensionierung aller Bauteile, Ausrüstungsteile und Hilfseinrichtungen,
 - für die Ausführungsart und Ausführungsqualität sowie für den Betrieb und die Wartung der Anlage der Stand der Technik im Sinne des § 12a WRG59 einzuhalten.
2. Die Ausführung entsprechend dem Bewilligungsbescheid unter Einhaltung des Standes der Technik ist durch die ausführende Unternehmung und durch den Rechtsträger der Maßnahme zu bestätigen.
3. Die wasserrechtliche Bauaufsicht ist 3 Wochen vor Baubeginn unter Anschluss einer genehmigten Projektsaufbereitung zu verständigen.

4. Die wasserrechtliche Bauaufsicht hat in mindestens halbjährlichen Abständen einen Zwischenbericht über den Baufortschritt und dem Erfüllungsstand der Auflagen der Behörde vorzulegen. Bei besonderen Vorkommnissen, die eine Beeinträchtigung fremder Rechte nach sich ziehen können, ist die Behörde unverzüglich nach Bekannt werden zu verständigen.
5. Der wasserrechtlichen Bauaufsicht sind über Verlangen die notwendigen Unterlagen zur Beurteilung der fach- und vorschriftsgemäßen Ausführung der Anlage zur Verfügung zu stellen.
6. Soweit durch die Bauarbeiten Zufahrtswege unterbrochen werden, sind diese wiederherzustellen.
7. Nach Fertigstellung der Bauarbeiten sind die durch die Bauführung und Bauhilfseinrichtungen berührten Grundstücke wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen.
8. Alle durch die Bauarbeiten zerstörten oder vorübergehend beseitigten Einrichtungen wie Freileitungen, Rohrleitungen, Zäune u. dgl. sind nach Bauvollendung in einer dem ursprünglichen Zustand entsprechenden Art wiederherzustellen.
9. Es ist im Innenverhältnis der Unternehmung des Konsensträgers ein für den konsensgemäßen Betrieb und die Erhaltung der Anlage verantwortliches Organ mit den notwendigen Kompetenzen, fachlichen und rechtlichen Voraussetzungen zu betrauen.
10. Als Stauziel wird festgesetzt: min. 448,47 müA
max. 448,9 müA
11. In der Höhe der Stauziele ist sowohl im Bereich der Wehranlage an zugänglicher und leicht einsehbarer Stelle ein Staumaß anzubringen. Das Staumaß ist entsprechend dem österreichischen Bundespräzisionsnivelement einzumessen. Außerdem sind die maßgeblichen Höhenkoten und Wasserspiegellagen im Rahmen einer Verhaimung aufzunehmen. Das Verhaimungsergebnis ist der Wasserrechtsbehörde vorzulegen.
12. Der unmittelbare Anlagenbereich im Sinne des § 50 WRG 1959 in der geltenden Fassung wird wie folgt festgelegt:

Wehr Mixnitz: Mündung Breitenauerbach bis UW FAH (linksufrig)

VHP km 222,571 bis VHP-km 224,05

VHP-km 222,571 bis VHP-km 222,77 Ende Streichwehr-Ende Tauchwand)

Krafthaus: 100 m flussaufwärts und 100 m flussabwärts VHP-km 214,77 (beidufzig)

13. Um Veränderungen an der Gewässersohle im Stauraum bis über die Stauwurzel hinaus festhalten zu können, sind vor Baubeginn Querprofile des Gewässerbettes im Abstand von 100 m in der Mur aufzunehmen. Diese Profile sind in der Natur zu vermarken und sowohl lage- als auch höhenmäßig an das österreichische Bundespräzisionsnivellement anzuschließen.
14. Die Querprofilaufnahmen sind alle 4 Jahre durchzuführen und ist durch Vergleich mit den Urprofilen eine Beurteilung über die Wirksamkeit der Wendepiegelsteuerung auf den Geschiebehaushalt sowie über mögliche Auswirkungen auf fremde Rechte und öffentliche Interessen zu erstellen. Die Beurteilung sowie die aufgenommenen Querprofile mit dem eingetragenen Verlandungszustand im Vergleich mit dem ursprünglichen ist der Behörde vorzulegen.
15. An jeweils einem Profil im Bereich der Wehranlage und einem im Stauwurzelbereich ist die periodische Profilaufnahme 1 x jährlich durchzuführen und mit den ursprünglichen Profilen zu vergleichen.
16. Für die Schifffahrt sind in einvernehmlicher Vorgangsweise mit der Schifffahrtsbehörde Warneinrichtungen zu schaffen.
17. Für die Wehrverschlüsse ist für den Störfall eine netzunabhängige Steuerung vorzusehen.
18. Die Böschungen (luft- und landseitig) der Hochwasserdämme, Begleitdämme sowie Dämme des Oberwasserkanals sind von hochstämmigen Bewuchs (Stammdurchmesser >15cm) freizuhalten.
19. Die Böschungen (luft- und landseitig) der Hochwasserdämme, Begleitdämme sowie Dämme des Oberwasserkanals sind regelmäßig zu mähen um eine kontinuierliche Überwachungsmöglichkeit des Dammbauwerkes auf Undichtheiten zu ermöglichen.
20. Durchgeführte Stauraumpülungen oder Hochwasserdurchgänge mit Stauziellegung und freiem Durchfluss sind zu dokumentieren (Absenkezeit, Dauer freier Durchfluss, Aufstauzeit, Wasserabgabe bei Aufstau, Hochwasserabflussmengen, Ausuferungen, Schwebstoffsituation, Geschiebesituation, Übereinstimmung mit der projektspezifischen Abflusssituation, Räumung von Verklausungen, Bauwerksschäden etc.)
21. Nach Hochwasserdurchgängen > HQ 5 ist unmittelbar vor dem Wiederaufstau eine Fotodokumentation und eine Beurteilung über den Zustand der Gewässersohle und der Steindeckwerke in den Stauräumen zu erstellen.
22. Es ist eine Betriebsordnung mit verantwortlicher Zuteilung der Aufgaben (Wartungs- und Kontrollarbeiten, Beweissicherungen und Dokumentationen, Vorgangsweise bei

Stauzielabsenkung, Stauraumspülung und Wiederaufstau, Begleitmaßnahmen bei Hochwasserereignissen, Verklausungen, etc.) zur Sicherstellung der konsensgemäßen Erhaltung und des konsensgemäßen Betriebes der Anlage zu erstellen. Die Betriebsordnung ist insbesondere mit Grundlage der Erfahrungen aus Stauraumspülungen und Hochwasserdurchgängen auf den neuesten Stand zu bringen, und sind die getroffenen Abänderungen oder Ergänzungen der Wasserrechtsbehörde bekannt zu geben. Weiters sind in diese Betriebsordnung auch alle notwendigen Informationsschienen bzw. Verständigungserfordernisse für alle Betriebsfälle mit aufzunehmen. Diese Betriebsordnung ist gemeinsam mit den Kollaudierungsunterlagen der Behörde vorzulegen.

23. Für die Wehrverschlüsse (Segmente und Klappen) ist ein netzunabhängiger Antrieb vorzusehen, der auch bei abgestellter Kraftwerksanlage voll betriebsfähig ist.
24. Für alle beweglichen Teile sowie für die Steuerung der Verschlussorgane ist mindestens 1x jährlich eine Funktionsprüfung von einem Fachkundigen durchzuführen. Über die durchgeführten Funktionsüberprüfungen der Verschlussorgane sind Aufzeichnungen zu führen. Ein Testhub bei den Walzenverschlüssen darf erst ab einer Wasserführung von QA (160 m³/s) durchgeführt werden.
25. Die im Zuge der Wasserhaltung anfallenden mit Feinsedimenten belasteten Pumpwässer sind über ausreichend dimensionierte Absetzbecken und einem nachgeschalteten Kiesfilter zu führen und in der Folge in die Mur einzuleiten.
26. Alle im Kraftwerksbetrieb zu begehenden absturzgefährlichen Stellen sind durch standsichere Geländer abzusichern.
27. Die im Zuge der Ausführung der Anlage durchgeführten Abänderungen des Einreichprojektes sind im technischen Ausführungsbericht und in den Ausführungsplänen darzustellen. Weiters ist die gesamte Anlage einschließlich Dammführungen, Begleitentwässerungen, Ufersicherungen etc. als Grundlage für die Abgrenzung der weiteren Erhaltung der Anlage im Katasterlageplan unter Anschluss eines Grundstücksverzeichnisses neuesten Datums darzustellen. Sämtliche Unterlagen sind in 4-facher Ausfertigung vorzulegen.
28. Mit Inbetriebnahme der Kraftwerke ist der Wasserrechtsbehörde die Erfüllung der für die Errichtung und den Betrieb maßgeblichen Auflagen nachzuweisen.
29. Antreibendes Rechengut, das anlässlich der Rechenreinigung aus dem Gewässer geborgen wird, darf nicht wieder in das Unterwasser eingebracht werden. Dieses muss vielmehr gesammelt und in einer geeigneten für das Gewässer unschädlichen Weise entsorgt werden.

30. Es muss immer soviel Wasser aus dem Stauraum an das Unterwasser abgegeben werden, wie vom Oberwasser her zufließt. Somit ist ein Schwellbetrieb nicht gestattet.
31. Schachtbrunnen sind mit einem korrosionsgeschützten Podest mit einem erhöhten Rand auszustatten und ist im Brunnen bis zum Podest eine korrosionsgeschützte Metalleiter entsprechend der Allgemeinen Arbeitnehmer-schutzVO-AAV anzubringen. Die Einstiegsöffnungen sind so auszugestalten, dass beim Einsteigen keine Verunreinigungen in das Wasser fallen.
32. Öffnungen für die Beobachtung des Wasserspiegels, der Rohr- und Kabeleinführungen usw. müssen wasserdicht verschließbar sein bzw. verschlossen werden.
33. Brunnenschächte sind bis zum Grundwasserspiegel, jedoch mindestens bis 3 m unter Geländeoberkante, in wasserdichter Ausführung zu errichten. Durch Anordnung einer Dichtschicht ist der Brunnenschacht tagwasserdicht an den ungestörten Boden anzubinden (z.B. Lehmschlag, Zement-Bentonit-Mischung u. dgl.)
34. Das Gelände um den Brunnenschacht ist so zu gestalten, dass Oberflächenwässer nicht zum Brunnen abfließen.
35. Der Brunnenkopf von Bohrbrunnen ist mindestens 30 cm über die Schachtsohle hochzuziehen.
36. In der Brunnenanlage ist an der Förderleitung eine Möglichkeit zur Entnahme von Wasserproben vorzusehen.
37. Nach Errichtung des Bohrbrunnens ist die fachkundige Ausführung des Ausbaustranges mittels einer Kamerabefahrung aufzuzeichnen und zu dokumentieren.
38. Der bauliche Zustand von Bohrbrunnen ist erstmals 20 Jahre nach Errichtung und danach alle 10 Jahre mittels Kamerabefahrung zu überprüfen. Das Ergebnis der Brunneninspektion ist von einem dazu Fachkundigen gutachterlich zu bewerten und der Behörde unaufgefordert zu übermitteln.

10.5 **Stellungnahmen und Einwendungen**

Nachfolgende Stellungnahmen wurden im Zuge der Stellungnahmefrist eingebracht und wird für den Bereich Wasserbautechnik zu den einzelnen Eingaben nachfolgendes ausgeführt:

Elfriede Burgstaller: aus wasserbautechnischer Sicht kein Fachbezug

Dagmar Haluschan-Hinrichs, Fischereiberechtigte, vertreten durch RA Folk: aus wasserbautechnischer Sicht sind die Punkte 38 und 41 der Stellungnahme von Relevanz. Das geforderte Laichhabitat im Bereich der Breitenauerbachmündung, welches jedenfalls von Substraträumungen freizuhalten wäre, steht im krassen Widerspruch zu den projektsgemäß vorgesehen Räumungen in diesem Bereich. Diese Räumungen sind aus hydraulischer Sicht jedenfalls erforderlich und dienen auch der Sicherheit der bestehenden ÖBB Brücke. Ein Laichhabitat im Bereich der Breitenauerbachmündung wird aus wasserbautechnischer Sicht jedenfalls abgelehnt.

Zur geforderten Strukturierung im Bereich der Stauwurzel zur dauerhaften Freihaltung einer Kolmatierung der Gewässersohle wird ausgeführt, dass dies aus hydraulischer Sicht nicht möglich ist. Allein die unterschiedlichen Wasserführungen mit unterschiedlichen Feinsedimentfrachten bewirken eine laufende Kolmatierung und Abtrag bestehender Ablagerungen. Eine dauerhafte Freihaltung der Gewässersohle vor Kolmatierung ist aus fachlicher Sicht nicht möglich.

Arbeitsinspektorat: kein Fachbezug

Fischereiverein Frohnleiten, vertreten durch RA Dr. Richter: aus wasserbautechnischer Sicht ist die Forderung von Einbauten sowohl im Stauraum als auch in der Restwasserstrecke von Belang. Diesbezüglich kann ausgeführt werden, dass das vorliegende Projekt derart konzipiert wurde, dass es zu keiner Verschlechterung der Hochwasserabflussverhältnisse kommt. Sollten, wie vom Vertreter des Fischereiberechtigten gefordert, vermehrt Einbauten in den Hochwasserabflussbereich erfolgen, kommt es unweigerlich zu einer Verschlechterung der bestehenden Verhältnisse und damit zu einer Beeinträchtigung öffentlicher Interessen und fremder Rechte.

Die Forderung der Strukturierung des Stauraumes zur Gewährleistung einer durchgehenden Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s (auch bei Niederwasser) bedeutet, dass bei Verwirklichung dieser Forderung durch massive Einbauten der Hochwasserabfluss massiv verschlechtert wird. Aus wasserbautechnischer Sicht muss diese Forderung jedenfalls abgelehnt werden.

Franz Mayr-Melnhof-Saurau, Fischereiberechtigter, vertreten durch RA Dr. Richter: siehe Ausführungen zu 4)

Christian Pagger: kein Fachbezug

Stadtgemeinde Frohnleiten: kein Fachbezug

Umweltanwaltschaft: kein Fachbezug

10.6 Varianten und Alternativen

Aus wasserbautechnischer Sicht steht als Variantenprüfung nur das bestehende Kraftwerk Laufnitzdorf und den möglichen Erweiterungsmöglichkeiten zu Beurteilung.

Im gegenständlichen Fall wurde eine Revitalisierung mit und ohne Stauzielerhöhung untersucht. Die vorliegende Variante kann unter Berücksichtigung der ökologischen Anforderungen als bestgeeignete beurteilt werden.

Zur einer allfälligen „Nullvariante“ ist auszuführen, dass dies die Fortschreibung des derzeit bestehenden Zustandes bedeuten würde. Da es durch die Revitalisierung des Kraftwerkes auch zu Verbesserungen im Hochwasserschutzbereich kommen wird, bedeutet dies bei der „Nullvariante“ das Beibehalten der derzeitigen Situation.

Zusammenfassend kann somit festgehalten werden, dass durch das gegenständliche Vorhaben unter Berücksichtigung der gegebenen Randbedingungen (fremde Rechte, ökologische Anforderungen) eine optimierte Variante verwirklicht werden kann.

Graz, am 1.6.2021

Der wasserbautechnische ASV

Dipl.-Ing. Paul Saler