

Projektwerber: Energie Steiermark Green Power GmbH  
Leonhardgürtel 10, 8010 Graz  
VERBUND Hydro Power GmbH  
Europaplatz 2, 1150 Wien



---

# **MURKRAFTWERK LEOBEN-OST**

## **UVE EINREICHPROJEKT 2023**

---

**Einlage B.01.01**

**Technischer Bericht**



---

# MURKRAFTWERK LEOBEN-OST

## UVE EINREICHPROJEKT 2023

---

### Einlage B.01.01

### Technischer Bericht

Projektwerber:

Energie Steiermark Green Power GmbH  
Leonhardgürtel 10, 8010 Graz

VERBUND Hydro Power GmbH  
Europaplatz 2, 1150 Wien

Zusammenfassende Bearbeitung:



Energie Steiermark Green Power GmbH  
Leonhardgürtel 10, 8010 Graz  
[greenpower-wasserkraft@e-steiermark.com](mailto:greenpower-wasserkraft@e-steiermark.com)

Projektleiter: Ing. Christoph Rath ([christoph.rath@e-steiermark.com](mailto:christoph.rath@e-steiermark.com))  
Sachbearbeiter: DI Thomas Geisler ([thomas.geisler@e-steiermark.com](mailto:thomas.geisler@e-steiermark.com))

Stand: 30.06.2023

Version 1



## INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG .....	9
2.	VERWENDETE UNTERLAGEN .....	11
2.1.	Vermessung.....	11
2.2.	Geobasisdaten und Leitungskataster .....	11
2.3.	Objektpläne .....	12
2.4.	Hydrologische Grundlagen .....	12
2.5.	Sonstige Unterlagen.....	13
3.	PROJEKTGEBIET.....	14
3.1.	Abgrenzung .....	14
3.2.	Topografie.....	14
3.3.	Mur und ihre Zubringer .....	16
3.4.	Murquerungen .....	19
3.5.	Leitungen .....	19
3.6.	Einleitungen in die Mur.....	20
3.6.1.	Wasserrechtlich bewilligte Einleitungen.....	20
3.6.2.	Spül- und Entleerungseinleitungen der Wasserversorgung.....	24
3.6.3.	Mischwasserentlastungen der Ortskanalisation.....	24
3.6.4.	Sonstige Einleitungen .....	25
3.7.	Schutz- und Schongebiete.....	26
3.8.	Fremde Rechte.....	26
3.8.1.	Grundeigentumsrechte .....	26
3.8.2.	Fischereirecht .....	26
3.8.3.	Wasserrechte .....	28
3.9.	Vorhaben Dritter.....	30
3.9.1.	Geschiebebewirtschaftung in der Unterwasserstrecke des KW Leoben .....	30
3.9.2.	Umbau der Regenentlastungen RÜ3, RÜ3a und RÜ18 .....	32
3.9.3.	Bebauung „Preingründe“ .....	33
3.10.	Hochwasserabfluss.....	33
4.	PROJEKTBE SCHREIBUNG .....	36
4.1.	Hauptdaten .....	36
4.2.	Standort und Dimensionierung.....	36
4.2.1.	Stauziel .....	36
4.2.2.	Ausbaudurchfluss .....	37
4.3.	Hauptbauwerk .....	37
4.3.1.	Wehranlage .....	38
4.3.2.	Krafthaus .....	38

4.3.3.	Maschinelle Anlagen .....	38
4.3.4.	Energieableitung .....	39
4.3.5.	Elektrotechnische Ausrüstung .....	39
4.3.6.	Brandschutztechnische Maßnahmen .....	40
4.3.7.	ArbeitnehmerInnenschutz .....	40
4.3.8.	Nebenanlagen .....	42
4.4.	Maßnahmen im Staubereich .....	42
4.4.1.	Stauwurzel.....	42
4.4.2.	Uferbegleitdämme .....	42
4.4.3.	Untergrundabdichtungen und Begleitdrainagen.....	42
4.4.4.	Ufer- und Sohlsicherungen .....	42
4.4.5.	Sonstige Maßnahmen .....	43
4.5.	Maßnahmen im Unterwasser .....	44
4.5.1.	Unterwassereintiefung.....	44
4.5.2.	Untergrundabdichtungen und Begleitdrainagen.....	44
4.5.3.	Ufer- und Sohlsicherungen .....	44
4.5.4.	Sonstige Maßnahmen .....	44
4.6.	Energiewirtschaft .....	45
4.7.	Hochwasserabfluss .....	46
5.	BETRIEBSPHASE .....	50
5.1.	Allgemeines.....	50
5.2.	Regelbetrieb .....	50
5.3.	Hochwasser.....	51
5.4.	Koordinierte Staulegungen.....	52
5.5.	Rückstände und Emissionen .....	52
5.5.1.	Emissionen in das Wasser.....	52
5.5.2.	Emissionen in die Luft.....	53
5.5.3.	Emissionen in den Boden.....	53
5.5.4.	Lärm und Erschütterungen .....	53
5.5.5.	Emissionen von Wärme .....	53
5.5.6.	Emissionen von Licht .....	53
5.5.7.	Emissionen ionisierender Strahlung .....	53
5.5.8.	Emissionen von elektromagnetischen Feldern.....	54
5.5.9.	Abfälle und Reststoffe .....	54
5.6.	Flächenbeanspruchung.....	54
5.7.	Auswirkungen auf fremde Rechte .....	55
5.7.1.	Leitungen.....	55
5.7.2.	Einleitungen .....	55
5.7.3.	Brunnen .....	55
5.7.4.	Gebäude.....	55

---

6.	ALTERNATIVE LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN .....	56
6.1.	Unterbleiben des Vorhabens (Nullvariante) .....	56
6.2.	Alternative Lösungsmöglichkeiten .....	56
6.2.1.	Standortvariante ARA Leoben.....	56
6.2.2.	Design-/Technologievariante Überströmkraftwerk.....	57
6.2.3.	Dimensionsvarianten .....	60
7.	STILLEGUNGS- BZW. NACHSORGEPHASE.....	61
8.	VORHABENSBEDINGTE RISIKEN .....	62
8.1.	Betriebsstörungen .....	62
8.2.	Anfälligkeit für Risiken schwerer Unfälle oder von Naturkatastrophen.....	62
8.3.	Anfälligkeit gegenüber Klimawandelfolgen – Klimafolgencheck .....	64
8.3.1.	Relevante Auswirkungen auf das Murkraftwerk Leoben-Ost .....	64
8.3.2.	Anpassungsmaßnahmen („Climate Proofing“) .....	66
9.	VERZEICHNISSE.....	67
9.1.	Tabellenverzeichnis.....	67
9.2.	Abbildungsverzeichnis .....	67
9.3.	Anlagenverzeichnis .....	67





## 1. EINLEITUNG

Die Projektwerber beabsichtigen an der Mur im östlichen Stadtgebiet von Leoben ein Laufwasserkraftwerk in Form eines Flusskraftwerkes zu errichten.

Die geplante Anlage mit der Bezeichnung MURKRAFTWERK LEOBEN-OST wurde aufgrund technischer, wirtschaftlicher und naturräumlicher Überlegungen bei Mur-km 260,90 (Laufradachse) und damit rund 150 m flussaufwärts der Landesstraßenbrücke (L 122 Nordtangente Leoben) situiert (Abbildung 1). Das Projektgebiet erstreckt sich von der Stauwurzel unmittelbar flussab des bestehenden KW Leoben bei Mur-km 263,11 bis zum Ende der Unterwassereintiefung bei Mur-km 259,02 südlich der sogenannten „Preingründe“. Die Gesamtlänge des Projektgebietes beträgt rund 4,1 km.

Flussabwärts des geplanten Murkraftwerks liegt bei Mur-km 258,55 das seit März 2013 umfassend revitalisierte KW Niklasdorf I der Niklasdorf Energie- und Liegenschaftsverwaltungs GmbH, Proleber Straße 6, 8712 Niklasdorf (Unterlieger). Flussaufwärts befindet sich bei Mur-km 263,11 das bereits erwähnte KW Leoben der VERBUND Hydro Power GmbH, Europaplatz 2, 1150 Wien (Oberlieger).

Das Vorhaben MURKRAFTWERK LEOBEN-OST umfasst die Errichtung einer Wasserkraftanlage und allen damit verbundenen Nebenanlagen und sonstigen baulichen, maschinellen, elektrotechnischen und betrieblichen Maßnahmen, die für den ordnungsgemäßen Betrieb des Kraftwerkes erforderlich sind. Im Wesentlichen sind das die folgenden Komponenten:

- Krafthaus mit Turbinen und Generatoren
- Wehranlage mit Verschlüssen
- Dammbauwerke und Unterwassereintiefung
- Begleitdrainagen und Abdichtungsmaßnahmen
- Ökologische und flussbauliche Maßnahmen
- Sondermaßnahmen wie z.B. Adaptierungen des Kanalsystems, Verbreiterung der Pebalbrücke, etc.
- Energieableitung
- Maßnahmen für Freizeit und Erholung
- Verkehrs- und sonstige Infrastrukturmaßnahmen

Zweck der projektierten Anlage ist die emissionsfreie Stromerzeugung aus heimischer Wasserkraft. Durch die Situierung der Kraftwerksanlage im Stadtgebiet von Leoben wird eine hohe Verfügbarkeit der Netzkapazitäten erreicht, gleichzeitig werden die Netzverluste minimiert. Mit der Kraftwerksanlage wird damit ein Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung geleistet.

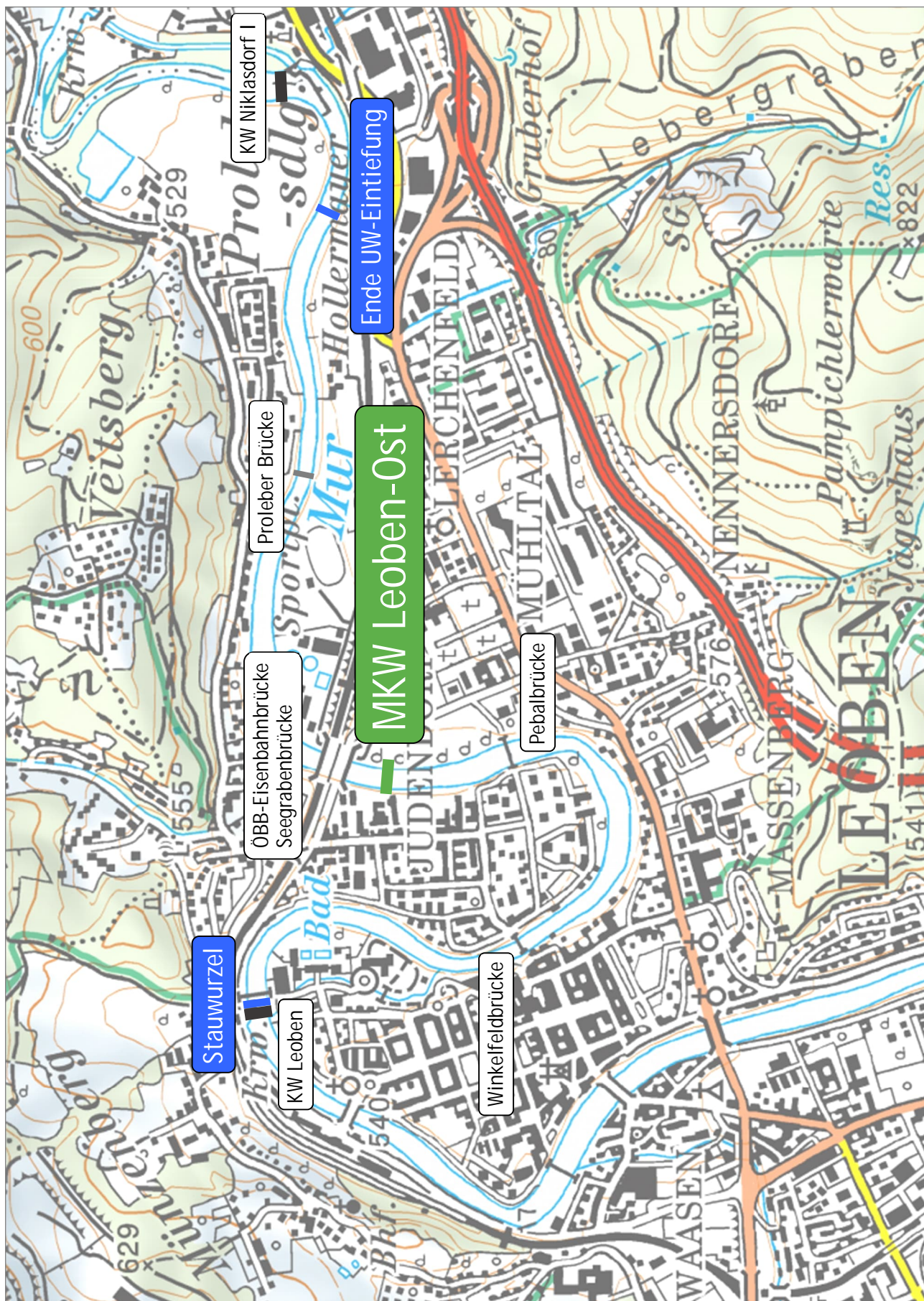


Abbildung 1: Übersicht über das Projektgebiet

## 2. VERWENDETE UNTERLAGEN

### 2.1. Vermessung

Das Projektgebiet wurde vom ZT-Büro DI Huber Graz im Rahmen mehrerer Messkampagnen sowohl terrestrisch als auch mittels ALS (airborne laser scan) geodätisch aufgenommen. Die Vermessungsarbeiten erstreckten sich über einen längeren Zeitraum, um Änderungen während der Planungsphase erfassen bzw. einzelne Bereiche genauer vermessen zu können:

- Querprofile des gesamten Murabschnittes im Abstand von rund 50 m inkl. Brückenprofile (April 2019)
- Grundwassermessstellen (Februar 2021)
- Uferborde und Einleitungen (April 2021)
- Querprofile entlang des neuen Radweges inkl. Brückenprofil der Proleber Brücke sowie Zwischenprofile im Bereich der Salzlände und des Hauptbauwerkes (April 2021)
- Befliegung des gesamten Projektgebietes (Mai 2021)
- Altbaumbestand entlang der Mur (April 2022)
- Keller und Tiefgaragen im Nahbereich der Mur (März 2022 bis Oktober 2022)

Aus den aggregierten Daten wurde ein digitales Geländemodell des rund 4,1 km langen Murabschnittes zwischen den Bestandskraftwerken Leoben und Niklasdorf I erstellt und für weiterführende Untersuchungen bereitgestellt (2D-Abflussuntersuchung, Schallausbreitungsberechnungen, etc.).

Sämtliche Kilometrierungen im gegenständlichen Projekt beziehen sich auf das Berichtsgewässernetz des Bundes (BGN) in der Version 15. Die Version wurde im Jänner 2020 im Zuge der Erstellung des 3. Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans (NGP 2021) veröffentlicht. Abweichungen von älteren Kilometrierungen im Projektgebiet sind möglich.

### 2.2. Geobasisdaten und Leitungskataster

- Stichtagsdaten der Digitalen Katastralmappe (DKM), Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (Oktober 2022)
- Bestandspläne des Leobener Kanalnetzes (Lageplan sowie Grundrisse und Schnitte von Mischwasserentlastungen und des Murdükers), erstellt vom Büro Dr. Lengyel ZT GmbH Wien im Auftrag der Stadtgemeinde Leoben – Referat Abfall, Abwasser- und Umweltmanagement (September 2022)
- Lagepläne der Strom-, Erdgas- und Datenleitungen in Leoben, Energienetze Steiermark (September 2022)
- Lagepläne der Telekommunikationsleitungen in Leoben, Telekom Austria AG (Juni 2022)
- Lagepläne des Leobener Wasserleitungs-, Erdgas- und Stadtwärmenetzes, Stadtwerke Leoben e.U. (Mai 2022)
- Orthofotos, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 7 – Geoinformation (Juni 2021)
- True-Orthofotos (TOR), Energie Steiermark AG (September 2020)
- Digitales Oberflächenmodell (DOM), Energie Steiermark AG (September 2020)
- Berichtsgewässernetz des Bundes (Version 15), Umweltbundesamt Wien, zur Verfügung gestellt vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14 (Jänner 2020)
- Hochwassergefahren- und -risikokarten für das Risikogebiet Mur 6005, BMLFUW (Dezember 2013)
- Österreichische Karte 1:50.000 (ÖK50), Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

## 2.3. Objektpläne

- Proleber Brücke, Ausführungspläne für den Neubau einer Radwegbrücke über die Mur, erstellt von Daninger & Partner ZT KG Graz im Auftrag der Stadtgemeinde Leoben (März 2018)
- Kollaudierungsoperat des Ersatzneubaus der bestehenden Wasserkraftanlage KW Niklasdorf I, erstellt von BHM Ingenieure Linz im Auftrag der Niklasdorf Energie & Liegenschaftsverwaltungs GmbH (November 2014)
- Kraftwerk Leoben, Wasserrechtliche Einreichpläne für die Stauraumentlandung, VERBUND Hydro Power AG Wien (Jänner 2011)
- Tiefgarage/Keller Salzlände, Polierpläne des Bauvorhabens 51-FH Salzlände, erstellt vom Architekturbüro Hansjörg Tschom Graz im Auftrag der Siedlungsgenossenschaft Donawitz (September 2010)
- Winkelfeldbrücke, Ausschreibungspläne für ihre Sanierung und Verbreiterung, erstellt von DI Michael Judmayer ZT Leoben im Auftrag der Stadtgemeinde Leoben (Jänner 2009)
- Verbandskläranlage Leoben, Bestandspläne zur Anpassung an den Stand der Technik, erstellt vom Büro Dr. Lengyel ZT GmbH Wien im Auftrag des Reinhaltungsverbandes Leoben (Oktober 2006)
- Seegrabenbrücke und Unterführung Kreuzfeldweg, Ausschreibungspläne für die Neuerrichtung der L122 Proleberstraße – Nordtangente Leoben, erstellt von der IKK ZT-OEG Graz im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 18B (Februar 2005)
- ÖBB-Eisenbahnbrücke Leoben, Einreichpläne für die Sanierung der Murbrücke bei Bahn-km 15.210, erstellt von Lorenz Consult ZT Graz im Auftrag der Österreichischen Bundesbahnen (Mai 2003)
- Pebalbrücke, Abrechnungspläne für den Neubau einer Kanalbrücke über die Mur, erstellt von Prof. Friedrich Czerny Wien im Auftrag der Stadtgemeinde Leoben (Jänner 1970)
- Kraftwerk Leoben, Kollaudierungspläne der VERBUND Austrian Hydro Power Wien (Mai 2006)
- Gasrohrbrücke, Bestandspläne der Ferngashauptleitung Simmering-Donawitz, erstellt von DI Johann Stallner Neunkirchen im Auftrag der Steirischen Ferngasgesellschaft mbH (1964)
- Winkelfeldbrücke, Ausführungspläne für ihre Neuerrichtung, erstellt von Systemplan Karl Fürst im Auftrag der Stadtgemeinde Leoben (Juli 1957)

## 2.4. Hydrologische Grundlagen

Die hydrologischen Daten der Mur und ihrer drei natürlichen Zubringer im Projektgebiet wurden folgenden Quellen entnommen (siehe auch Einlagen C.06.02 und D.01.01):

- Digitale Gewässerkartei Steiermark (abgerufen im März 2023)
- Tagesmittelwerte der Abflüsse an den Pegeln Mur/Zeltweg (HZB 211136) und Mur/Bruck an der Mur (HZB 211292) für die Jahre 1966/67 bis 2018, eHYD (erhoben im Juni 2022)
- Hydrologische Gutachten für den Karrenbach, den Nennersdorferbach und den Lebergrabenbach, ABT14-308624/2020-726, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14 (November 2021)
- Hydrologisches Gutachten für die Mur im Profil bis Karrenbach, ABT14-184157/2019-596, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14 (November 2020)
- Wildbachblätter des Nennersdorferbaches, des Seegrabenbaches und des Lebergrabenbaches, Beilage 4.1 zum Gefahrenzonenplan Leoben Revision 2015, erstellt von der Gebietsbauleitung Steiermark-Ost der Wildbach- und Lawinenverbauung Sektion Steiermark (April 2016)

## 2.5. Sonstige Unterlagen

- Wasserrechtliches Einreichprojekt zum Umbau der Regenentlastungen RÜ3, RÜ3a (PW7) und RÜ18 der Ortskanalisation Leoben, Büro Dr. Lengyel ZT GmbH Wien, im Auftrag der Stadtgemeinde Leoben, Referat Abfall, Abwasser- und Umweltmanagement
- Wasser- und naturschutzrechtliches Einreichprojekt zur Geschiebemanagement in der Unterwasserstrecke des KW Leoben, erstellt von flow engineering Graz et al. im Auftrag der Verbund Hydro Power GmbH (Jänner 2022)
- Hochwasserrisikomanagementplan für das Risikogebiet Leoben 6005, BMLRT (2021)
- Hydrogeologisches Gutachten zur Untergrund-Erkundungskampagne für das KW Leoben-Ost, erstellt von Geoteam GesmbH Graz im Auftrag der Energie Steiermark Green Power GmbH (September 2021)
- Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen, 2. Auflage, BMLRT (Juli 2021)
- „Wasserkraftpotenzial Steiermark 2030“. Aktualisierung der „Potenzialstudie Wasserkraft Steiermark“ im Rahmen des Aktionsplans KESS 2030, erstellt von der Energie Steiermark Green Power GmbH im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14 (Juni 2021)
- Ökologische Lebensraumanalyse für das KW Leoben-Ost, erstellt vom Büro für Freilandökologie und Naturschutzplanung und dem Ingenieurbüro für Biologie Dr. Philipp Sengl im Auftrag der Energie Steiermark Green Power GmbH (Juli 2019)
- Machbarkeitsstudie KW Leoben-Ost, erstellt von flussbüro OG Graz im Auftrag der Energie Steiermark Green Power GmbH (Juni 2019)
- Hydrogeologische Vorbegutachtung zur Machbarkeit des KW Leoben-Ost, erstellt von Geoteam GesmbH Graz im Auftrag der Energie Steiermark Green Power GmbH (Juni 2019)
- „Die historische Entwicklung der Straßenbenennungen in Leoben“, Beitrag von Alfred Joham im Themenheft „Benennung von Straßen und Orten“ der Schriftenreihe „Pro Civitate Austriae – Informationen zur Stadtgeschichtsforschung in Österreich“, Heft 23, Seiten 5 bis 19, Österreichischer Arbeitskreis für Stadtgeschichtsforschung Wien (2018)
- Betriebsanweisung des KW Niklasdorf I, erstellt von der Niklasdorf Energie & Liegenschaftsverwaltungs GmbH (Februar 2016)
- Enderbericht zur Quantitativen und Qualitativen Grundwasserbeweissicherung für das KW Niklasdorf I, erstellt vom Ingenieurbüro Stangl GmbH Graz im Auftrag der Niklasdorf Energie & Liegenschaftsverwaltungs GmbH (November 2014)
- Hochwasserabflussuntersuchung der Mur in den Bezirken Leoben und Bruck/Mur als Teil des Abflussuntersuchungen-Sonderprogramms Teil II – ABU 2008, erstellt von DI Dr. Wolfgang Summer und der PÖYRY Energy GmbH im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19A (April 2010)
- Bericht zum wasserbaulichen Modellversuch des KW Leoben, erstellt vom Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität Graz im Auftrag der Austrian Hydro Power AG (Februar 2005)
- „Leoben“, Buch von S. Leitner-Böchzelt aus der Reihe „Archivbilder“, Sutton Verlag Erfurt (2002)
- „Abflussregime österreichischer Fließgewässer – Beitrag zu einer bundesweiten Fließgewässertypologie“, Band 82 der Monografien des Umweltbundesamtes, herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (August 1996)
- Hydrogeologisches Gutachten zu den Sondierungsbohrungen für das KW Leoben, erstellt von Geoteam GesmbH Graz im Auftrag der Fa. Ludwig Krempf's Erben OHG Leoben (September 1995)

### 3. PROJEKTGEBIET

#### 3.1. Abgrenzung

Das Projektgebiet des MURKRAFTWERKES LEOBEN-OST erstreckt sich von der Stauwurzel unmittelbar flussab des bestehenden KW Leoben bei Mur-km 263,11 bis zum Ende der Unterwassereintiefung bei Mur-km 259,02 südlich der sogenannten „Preingründe“ flussauf der Einmündung des Lebergrabenbaches. Die Gesamtlänge des Projektgebietes beträgt rund 4,1 km.

Aufgrund der Lage im östlichen Teil der Stadtgemeinde Leoben wirken neben den natürlichen Gegebenheiten auch zahlreiche menschliche Nutzungen als Randbedingungen auf das Projekt ein.

#### 3.2. Topografie

Leoben ist die zweitgrößte Stadt der Steiermark und seit Generationen ein bedeutendes Industrie- und Handelszentrum sowie ein wichtiger Schul- und Universitätsstandort. Die erste Ansiedlung am Fuße der Massenburg wurde im 13. Jahrhundert aus strategischen Gründen aufgegeben und durch eine planmäßige Stadtgründung weiter nördlich ersetzt. Diese bildet bis zum heutigen Zeitpunkt die Leobener Altstadt und wurde Ende des 19. Jahrhunderts in Richtung Norden („Josefé“) bis zur Murschleife erweitert. Östlich der Altstadt befindet sich der in einer weiteren Murschleife liegende Stadtteil Judendorf, der zu Beginn des 20. Jahrhunderts erst spärlich besiedelt war (Abbildung 2 und Abbildung 3 auf der nächsten Seite) und über die Winkel-feldbrücke (Abbildung 4 auf der nächsten Seite) mit dem Stadtzentrum verbunden ist.



Abbildung 2: Leoben auf dem Stadtplan aus dem Jahr 1901 (Joham 2018)



Abbildung 3: Judendorfer Murschleife auf einer Ansichtskarte aus dem Jahr 1917 (Steiermärkisches Landesarchiv)



Abbildung 4: Alte Winkelfeldbrücke auf einem Foto aus den 1920er Jahren (Leitner-Böczelt 2021)

Bereits seit dem frühen 20. Jahrhundert wird die Mur in Leoben zur Stromerzeugung genutzt. Zuerst durch das von Ludwig Krempl (1855-1926), einem gelernten Gemischtwarenhändler und erfolgreichem Geschäftsmann, anstelle einer alten Mühle im Jahr 1905 erstmals in Betrieb genommene „KW Krempl“ nebst der Winkelheldbrücke. Dieses Ausleitungskraftwerk wurde 1928 erneuert und im Jahr 2005 durch das „KW Leoben“, ein modernes Flusskraftwerk der VERBUND Hydro Power GmbH mit zwei Kaplan-Pit-Turbinen, ersetzt (siehe Kapitel 3.8.3). Der nicht mehr benötigte, rund 0,7 km lange und ursprünglich mit „Murnockerln“ ausgekleidete Ausleitungskanal des KW Krempl, der die Innenstadt von der sogenannten „Au“ mit ihren Sport- und Freizeitanlagen trennte, wurde aufgefüllt und neue Bau- und Freizeitflächen samt ökologisch gestaltetem Begleitgerinne („Aubach“, siehe unten) angelegt.

### 3.3. Mur und ihre Zubringer

Die Mur entspringt bei Muhr im Lungau auf einer Seehöhe von knapp 1.900 m, durchfließt die österreichischen Bundesländer Salzburg und Steiermark, durchquert den Nordosten Sloweniens und bildet schließlich die Grenze zwischen Kroatien und Ungarn, wo sie nach etwa 464 Flusskilometern bei Legrad auf einer Seehöhe von 130 m in die Drau mündet. Das Gesamteinzugsgebiet der Mur beträgt rund 14.100 km<sup>2</sup>, wovon rund zwei Drittel in Österreich liegen. In Leoben weist die Mur vor der Einmündung des Karrenbaches (siehe unten) ein Einzugsgebiet von 4.597 km<sup>2</sup> auf und ist ihr Jahresgang dem gemäßigt nivalen Regime mit einem Abflussmaximum im Mai (Regimetyp GEN 5) zugeordnet.

Innerhalb des Projektgebietes münden fünf Zubringer in die Mur (Abbildung 5 auf der nächsten Seite):

- Gerinne 614404 (linksufrige Einmündung bei Mur-km 263,041)
- Aubach (rechtsufrige Einmündung bei Mur-km 262,373)
- Nennersdorferbach (rechtsufrige Einmündung bei Mur-km 261,484)
- Karrenbach bzw. Seegrabenbach (linksufrige Einmündung bei Mur-km 260,604)
- Lebergrabenbach (rechtsufrige Einmündung bei Mur-km 258,976)

Das unbenannte Gerinne 614404 entwässert den Münzenberg und weist eine Länge von 1,90 km auf. Der verrohrte Unterlauf (DN 1000) mündet unmittelbar flussauf der Fischaufstiegshilfe des KW Leoben in die Mur (Auslaufsohle 526,74 müA).

Der Aubach ist ein von der Au Vision Entwicklungs GmbH künstlich angelegtes Gerinne mit einer Länge von rund 0,6 km. Er wird aus dem Stauraum des KW Leoben mit bis zu 300 l/s dotiert und verläuft größtenteils entlang des ehemaligen Ausleitungskanals des KW Krempl. Der Aubach durchfließt im Bereich des Asia Spa Leoben einen verrohrten Abschnitt und weist im Mündungsbereich eine Reihe von kleineren Abstürzen auf.

Der Nennersdorferbach entwässert den Graben zwischen dem Massenberg und der Pambichlerwarte und weist eine Länge von 2,20 km und ein Einzugsgebiet von 1,04 km<sup>2</sup> auf. Er ist ab dem Grabenausgang bis zur Mündung in die Mur durchgehend verrohrt. Laut GIS Steiermark mündet der Nennersdorferbach bei Mur-km 261,405 auf Höhe der Liegenschaft Kärntnerstraße 108 in die Mur. Tatsächlich dürfte er unmittelbar neben einem Regenentlastungskanal im Bereich der Liegenschaft Kärntner Straße 116 in die Mur münden (Auslaufsohle 524,63 müA). Der verrohrte Abschnitt (DN 500 bis DN 1000) kann größere Hochwasserabflüsse nur zu einem geringen Teil aufnehmen und kommt es dadurch zu breitflächigen Überflutungen entlang der Nennersdorfer Straße bzw. dem Ostererweg bis zur Kärntner Straße.



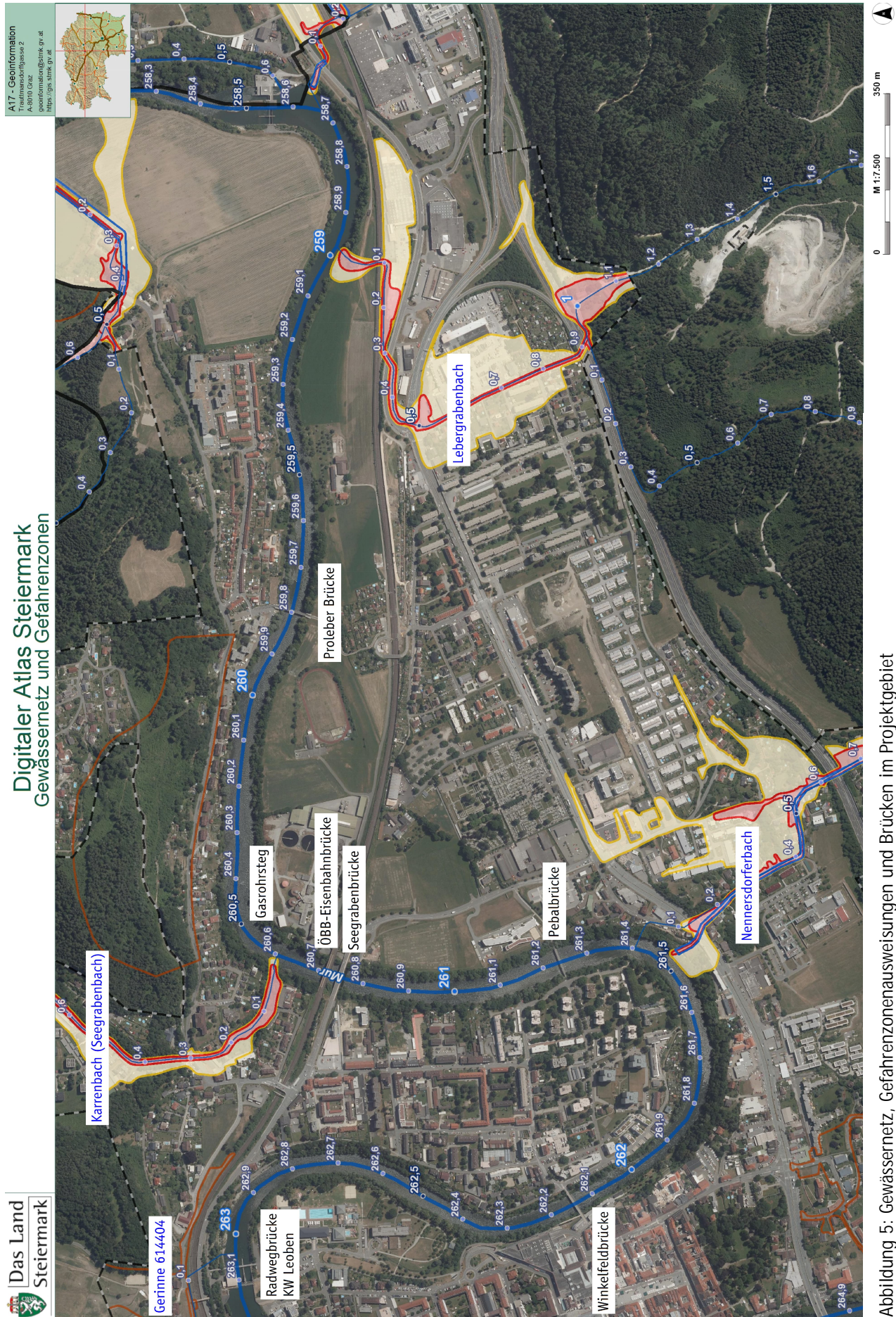


Abbildung 5: Gewässernetz, Gefahrenzonenausweisungen und Brücken im Projektgebiet

Der Karrenbach (auch Seegrabenbach genannt) weist eine Länge von 1,73 km und ein Einzugsgebiet von 3,79 km<sup>2</sup> auf. Er hat seinen Ursprung im Bereich der Lackmoaralm und durchfließt den vom ehemaligen Kohlebergbau stark geprägten Seegraben. Sein Unterlauf ist mit Ausnahme des letzten Teilstücks vor der Einmündung in die Mur in Form einer Künette verbaut. Überbordungen und Böschungsnachbrüche können in diesem Bereich nicht ausgeschlossen werden.

Der Lebergrabenbach weist eine Länge von 3,76 km und ein Einzugsgebiet von 3,21 km<sup>2</sup> auf. Er entspringt am Nordhang des Kienberges und mündet unmittelbar flussab der geplanten Eintiefungsstrecke in den Stauraum des KW Niklasdorf I. Aufgrund der zahlreichen Querungen, des unzureichenden Abflussquerschnittes und des ungünstigen Bachverlaufes (90°-Kurven) kommt es bei Hochwasserereignissen zu großflächigen Überflutungen ab der Querung mit der Semmering-Schnellstraße S6.

Die Hydrologischen Gutachten im Anhang 1 von Einlage D.01.01 zeigen, dass alle drei natürlichen Zubringer geringe Mittelwasserführungen, aber zum Teil beträchtliche Hochwasserbemessungsabflüsse aufweisen (Tabelle 1). Letztere sind in den Hochwasser-Bemessungswerten der Mur berücksichtigt. Hochwasserereignisse gleicher Häufigkeit werden allerdings nicht überlagert, da die Mur durch überregionale Ereignisse, die Seitzubringer hingegen nur durch lokale Ereignisse im Leobener Raum beeinflusst werden.

Tabelle 1: Hydrologische Kennwerte und Bemessungsgrößen der Mur und ihrer Zubringer (Anhang 1 in Einlage D.01.01)

Bezeichnung [-]	Mur [m <sup>3</sup> /s]	Nennersdorferbach [m <sup>3</sup> /s]	Karrenbach [m <sup>3</sup> /s]	Lebergrabenbach [m <sup>3</sup> /s]
NNQ <sub>T</sub>	21,2	0,003	0,013	0,010
MJNQ <sub>T</sub>	29,9	0,005	0,019	0,016
MQ	84,9	0,014	0,056	0,045
HQ <sub>1</sub>	335	1,0	2,2	2,0
HQ <sub>5</sub>	510	2,6	5,8	5,2
HQ <sub>10</sub>	580	3,5	8,0	7,1
HQ <sub>30</sub>	750	5,7	12,6	11,5
HQ <sub>50</sub>	825	7,0	15,5	14,0
HQ <sub>100</sub>	935	9,2	20,0	18,5
HQ <sub>300</sub>	1.175*	-	-	-
BHQ	1.400**	-	-	-

„-“= in den Hydrologischen Gutachten nicht angegeben \*) lt. ABU 2010 \*\*) 50 % Aufschlag auf HQ100

### 3.4. Murquerungen

Im Projektgebiet des MURKRAFTWERKES LEOBEN-OST queren insgesamt 7 Brückenbauwerke die Mur (Abbildung 5 bzw. Tabelle 2).

Tabelle 2: Brücken und Stege im Projektgebiet (lt. ABU April 2010 bzw. Vermessung April 2019)

Bezeichnung [-]	Lage [-]	Station* [Mur-km]	Profil-Nr. [-]	KUK <sub>Min,ABU</sub> [müA]	KUK <sub>Min,2019</sub> [müA]
KW Leoben (Geh- und Radweg)	Stauraum	263,073	-	n.v.	533,20
Winkelfeldbrücke (Geh- und Radweg)**		262,148	B1	530,89	529,90
Pebalbrücke (Geh- und Radweg)		261,238	B2	527,52	527,54
Seegrabenbrücke (Landesstraße L122)	Unterwasser	260,753	B3	529,55	529,45
ÖBB-Eisenbahnbrücke (Bahn-km 15,210)		260,723	B4	527,46	527,54
Gasrohrsteg (Energienetze Steiermark)**		260,613	48	528,20	527,65
Proleber Brücke (Geh- und Radweg)***		259,798	B5	n.v.	524,30

\*) Oberwasserseitiges Profil \*\*\*) KUK lt. ABU in Flussmitte \*\*\*\*) Vermessung April 2021

Weitere Querungen der Mur erfolgen bei Mur-km 259,572 in Form eines Kanaldükers, der die Abwässer der Proleber Siedlung dem rechtsufrigen Kanalsystem im Obritzfeld zuführt, und in Form einer Freileitung der Energienetze Steiermark zur Versorgung des Hofes vulgo Hollermayer bei Mur-km 259,503.

### 3.5. Leitungen

Der innerstädtische Bereich von Leoben weist eine Vielzahl von Leitungen auf. Im Zuge der Planungsarbeiten wurden nachstehend aufgelistete Trassen erhoben und in einem Übersichtslageplan (Einlage B.02.05) gemeinsam mit dem Flächenbedarf des Vorhabens in der Bau- und Betriebsphase dargestellt:

- Stromleitungen (Energienetze Steiermark)
- Gasleitungen (Energienetze Steiermark, Stadtwerke Leoben)
- Datenleitungen (Energienetze Steiermark)
- Telekomleitungen (A1 Telekom Austria AG)
- Stadtwärmeleitungen (Stadtwerke Leoben)
- Wasserleitungen (Stadtwerke Leoben)
- Kanäle (Stadtgemeinde Leoben)

Wie aus dem Baukonzept (Einlage B.02.01) hervorgeht, zeigt die Überlagerung der von den Leitungsträgern bekanntgegebenen Trassen mit dem Flächenbedarf des Vorhabens in der Bau- und Betriebsphase, dass für das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST keine Bestandsleitungen umgelegt werden müssen.

## 3.6. Einleitungen in die Mur

### 3.6.1. Wasserrechtlich bewilligte Einleitungen

Im Wasserbuch des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung sind innerhalb des Projektgebietes 27 aufrechte Wasserrechte zur Einleitung von Abwässern in die Mur eingetragen (Abbildung 6 auf der nächsten Seite). Im Folgenden werden die Einleitungen entlang des künftigen Stauraumes beschrieben (Tabelle 3):

Tabelle 3: Wasserrechtlich bewilligte Einleitungen entlang des künftigen Stauraumes (Stationierung und Auslaufkoten lt. Vermessung April 2021)

Postzahl [-]	Station [Mur-km]	Kanalprofil [mm]	AUK [müA]
11/463 (Voest Alpine AG) bzw. 11/511 (Alpine Montan)*	262,72	DN 200	-
11/1886 (Au Vision Entwicklungsgesellschaft mbH)	262,710	DN 400	527,62
11/390 (Stadtgemeinde Leoben)	262,692	DN 500	527,57
11/1663 (Billa Warenhandels-AG)*	262,33	DN 250	-
11/1899 (LCS Errichtungs- und Betriebs GmbH)*	262,30	3x DN 200	-
11/1902 (LCS Errichtungs- und Betriebs GmbH)*	262,25	DN 400	-
11/485 und 11/517 (beide Voest Alpine AG)	261,984	DN 200	525,98
11/478 (Studentenwohnbauverein Leoben)	261,822	DN 200	526,08
11/1838 (Conoco Phillips Austria GmbH)*	261,73	DN 200	-
11/443 (Gemeinnützige Bau- und Wohnungsgen.)*	261,60	DN 250	-
11/2022 (ASFINAG Bau- und Management GmbH)	261,484	DN 1.000	524,63
11/964 (Borisek Anton, Schütter Frieda und Rezek Helga)*	261,33	DN 150	-
11/480 (Semprimoschnig Lukas und Elisabeth)*	261,28	DN 150	-
11/464 (Voest Alpine AG)	261,032	DN 200	522,91
11/479 (Konsumgenossenschaft „Obersteier“)*	260,89	DN 300	-
11/543 (Jurek Anna und Franz, Kapfer Gertraud)*	260,84	Ei 350/550	-

\*) lt. Urkunden im Wasserbuch (Einleitung nicht vermessen)

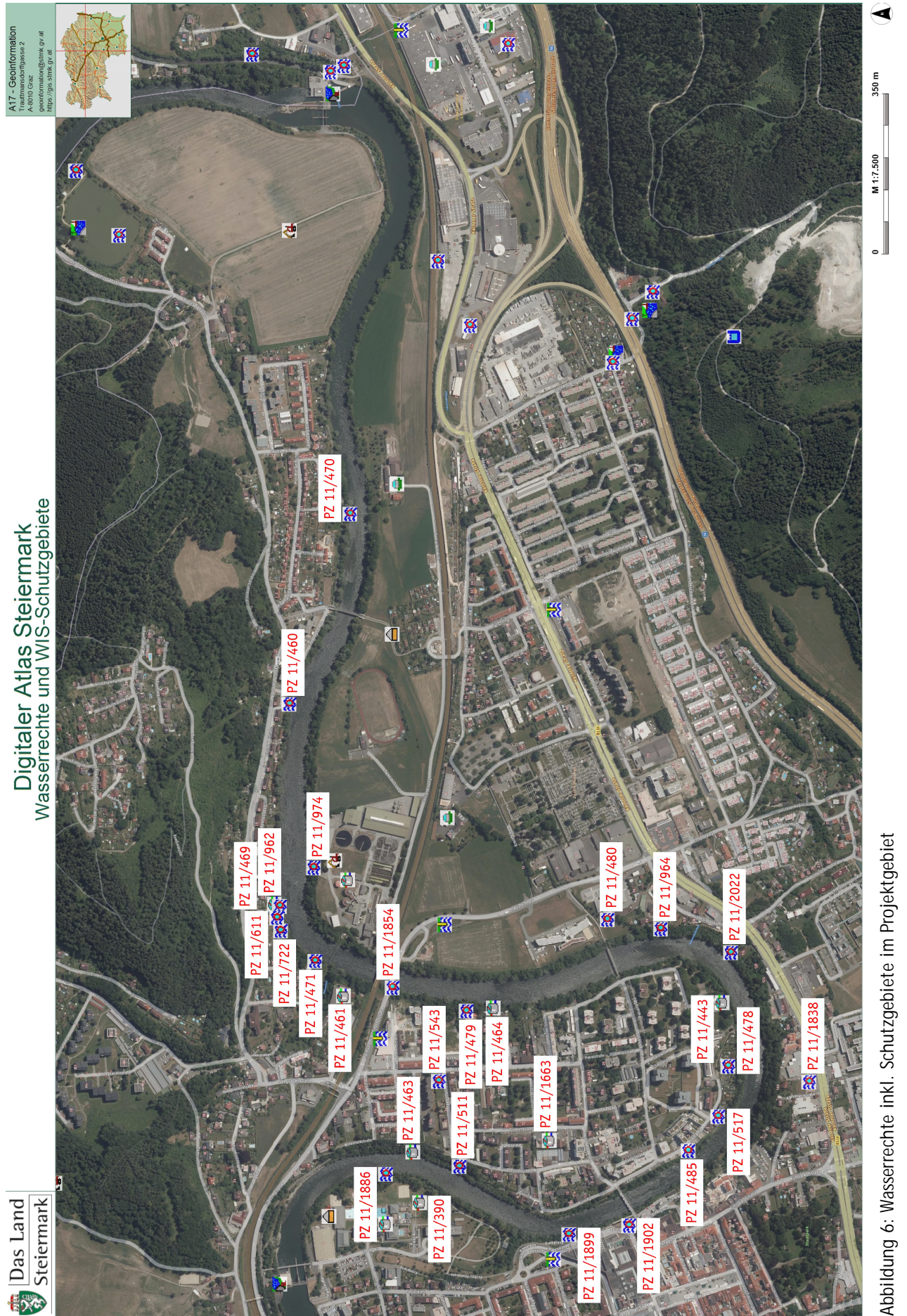


Abbildung 6: Wasserrechte inkl. Schutzgebiete im Projektgebiet

- PZ 11/463 (Voest-Alpine AG) bzw. PZ 11/511 (Alpine Montan)  
Für die Ringsiedlung der ehemaligen Gemeinnützigen Wohnungsgesellschaft „Alpine Montan“ in der Judendorfer Straße 38 bis 45 bestehen seit 1947 bzw. 1948 Wasserrechte zur Einleitung mechanisch geklärter häuslicher Abwässer am linken Murofer rund 490 m flussab des ehemaligen Kremplwehrs.
- PZ 11/1886 (Au Vision Entwicklungsgesellschaft mbH): Für das Freizeitareal am rechten Murofer besteht seit dem Jahr 2005 ein Wasserrecht zur Einleitung von Rückspül- und Beckenentleerungswässern im Ausmaß von bis zu 20 l/s. Laut dem wasserrechtlichen Einreichprojekt aus dem Jahr 2005 werden auch Dachflächenwässer im Ausmaß von bis zu 150 l/s in den Auslaufkanal eingeleitet.
- PZ 11/390 (Stadtgemeinde Leoben)  
Seit der Errichtung der Freibadanlage „In der Au“ durch die Stadtgemeinde Leoben im Jahr 1959 besteht ein Wasserrecht zur Einleitung mechanisch geklärter Abwässer im Ausmaß von bis zu 10 l/s am rechten Murofer. Laut wasserrechtlichem Einreichprojekt aus dem Jahr 1958 wurden auch die Schwimmbecken über den Auslaufkanal in die Mur entleert.
- PZ 11/1663 (Billa Warenhandels-AG)  
Für einen Warenhandelsbetrieb in der Schießstattstraße 9 bestand seit 1993 ein Wasserrecht zur Einleitung von gereinigten Parkplatz- und Fahrbahnoberflächenwässern im Ausmaß von bis zu 21 l/s am linken Murofer auf Höhe des Murwegs. Das Wasserrecht ist Ende 2022 ausgelaufen.
- PZ 11/1899 bzw. PZ 11/1902 (Leoben City Shopping Errichtungs- und Betriebs GmbH)  
Für das Einkaufszentrum LCS bestehen seit 2006 Wasserrechte zur Einleitung von gereinigten und nicht gereinigten Straßenoberflächenwässern im Ausmaß von bis zu 94 l/s bzw. für die Einleitung von nicht verunreinigten Dachwässern im Ausmaß von bis zu 243 l/s am rechten Murofer.
- PZ 11/485 (Voest-Alpine AG) bzw. PZ 11/517 (Voest-Alpine AG)  
Für fünf nicht mehr bestehende Wohnhäuser der ehemaligen Gemeinnützigen Wohnungsgesellschaft „Alpine Montan“ am Beginn der Salzlände bestehen seit 1921 bzw. 1948 Wasserrechte zur Einleitung von Fäkal- und Hausabwässern am linken Murofer etwa 130 m flussab der Winkelfeldbrücke.
- PZ 11/478 (Studentenwohnbauverein Leoben)  
Für das Studentenheim der Burschenschaft Leder in der Salzlände 19 besteht seit 1961 ein Wasserrecht zur Einleitung mechanisch geklärter häuslicher Abwässer am linken Murofer im Bereich der Kleingartensiedlung.
- PZ 11/1838 (Conoco Phillips Austria GmbH)  
Für ein aufgelassenes Tankstellengelände in der Kärntner Straße 142 besteht seit 2003 ein Wasserrecht zur Einleitung von Dach- und Parkflächenwässern im Ausmaß von bis zu 17 l/s am rechten Murofer auf Höhe der Liegenschaft Kärntner Straße 140.
- PZ 11/443 (Gemeinnützige Bau- und Wohnungsgenossenschaft der Hochschülerschaft deutscher Volkszugehörigkeit)  
Für das Studentenheim Schlägel & Eisen in der Salzlände 14 besteht seit 1962 ein Wasserrecht zur Einleitung mechanisch geklärter häuslicher Abwässer am linken Murofer.
- PZ 11/2022 (ASFINAG Bau- und Management GmbH)  
Seit 2010 besteht ein Wasserrecht für die Einleitung von geklärten Abwässern aus der Tunnelwäsche des Massenbergtunnels im Ausmaß von bis zu 2 l/s sowie der Regenentwässerung des Niklasdorftunnels im Ausmaß von bis zu 426 l/s in den Nennersdorferbach bzw. in die Mur.
- PZ 11/964 (Borisek Anton, Schütter Frieda, Rezek Helga)  
Für die Liegenschaft Kärntner Straße 102 besteht seit 1969 ein Wasserrecht zur Einleitung mechanisch geklärter häuslicher Abwässer am rechten Murofer rund 80 m flussauf der Pebalbrücke.

- PZ 11/480 (Semprimoschnig Lukas und Elisabeth)  
Für ein nicht mehr vorhandenes Wohngebäude in der Kärntner Straße 92 (vormals Brucker Straße 65) besteht seit 1961 ein Wasserrecht zur Einleitung mechanisch geklärter häuslicher Abwässer am rechten Murofer etwa 40 m flussauf der Pebalbrücke.
- PZ 11/464 (Voest Alpine AG)  
Für fünf Wohnhäuser der ehemaligen Gemeinnützigen Wohnungsgesellschaft „Alpine Montan“ in der Judendorfer Straße 24, 26, 28, 30 und 32 besteht seit 1948 ein Wasserrecht zur Einleitung mechanisch geklärter häuslicher Abwässer am linken Murofer rund 260 m flussauf der Eisenbahnbrücke.
- PZ 11/479 (Konsumgenossenschaft „Obersteier“ registrierte Genossenschaft mbH)  
Für die Liegenschaft der ehemaligen Leobner Arbeiterbäckerei am östlichen Ende der Bergmannstraße besteht seit 1955 ein Wasserrecht zur Einleitung mechanisch geklärter häuslicher Abwässer bzw. Abwässer aus dem Werkstättegebäude am linken Murofer
- PZ 11/543 (Jurek Anna und Franz, Kapfer Gertraud)  
Für ein ehemaliges Wohn- und Gasthaus in der Judendorfer Straße 31 besteht seit 1898 ein Wasserrecht zur Einleitung mechanisch geklärter Abwässer am linken Murofer beim ehemaligen Friedhof.

Die Auswirkungen der künftigen Stauhaltung auf die angeführten Wasserrechte werden in Kapitel 4 beschrieben. Im Folgenden werden die Einleitungen entlang der künftigen Eintiefungsstrecke aufgezählt (Tabelle 4):

Tabelle 4: Wasserrechtlich bewilligte Einleitungen entlang der künftigen Eintiefungsstrecke (Stationierung und Auslaufkoten lt. Vermessung April 2021)

Postzahl [-]	Station [Mur-km]	Kanalprofil [mm]	AUK [müA]
11/1854 (Amt der Steiermärkischen LR, Abteilung 18A)	260,750 260,737	2x DN 300	526,71 527,13
11/461 (Voest-Alpine AG)*	260,65	DN 200	-
11/471 (Gemeinnützige Siedlungsgenossenschaft)	260,615	DN 250	524,53
11/722 (Oswald Walter)*	260,50	DN 150	-
11/611 (Pongratz Rudolf und Gerlinde)	260,460	DN 300	521,94
11/962 (Modritsch T.) bzw. 11/469 (Wanz H. und L.)*	260,45	DN 150	-
11/460 (Voest Alpine AG)*	260,02	DN 300	-
11/470 (Stadtgemeinde Leoben)*	259,57	DN 400	-

\*) lt. Urkunden im Wasserbuch (Einleitung nicht vermessen)

- PZ 11/1854 (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 18A)  
Für die Nordtangente Leoben (Landesstraße L122) besteht seit 2004 ein Wasserrecht zur Einleitung von retendierten und gereinigten Oberflächenwässern der Gewässerschutzanlage West im Ausmaß von bis zu 10 l/s am linken Murofer.

- PZ 11/461 (Voest Alpine AG)  
Für vier Wohnhäuser am Spitalweg 1, 2, 3a und 5a sowie für das Seniorenwohnhaus Kaiser (vormals Werksspital der Alpine Montan-Gesellschaft) besteht seit 1948 ein Wasserrecht zur Einleitung mechanisch geklärter häuslicher Abwässer am linken Murofer rund 80 m flussab der Eisenbahnbrücke.
- PZ 11/471 (Gemeinnützige Siedlungsgen. der Arbeiter und Angestellten in Leoben-Donawitz)  
Für eine ehemalige Wohnsiedlung der oben angeführten Genossenschaft in der Lierwaldgasse besteht seit 1949 ein Wasserrecht zur Einleitung mechanisch geklärter häuslicher Abwässer in den Seegrabenbach rund 17 m bauchaufwärts der Einmündung in die Mur.
- PZ 11/722 (Oswald Walter)  
Für die Liegenschaft Proleber Straße 14 besteht seit 1966 ein Wasserrecht zur Einleitung mechanisch geklärter häuslicher Abwässer am linken Murofer rund 250 m flussab der Eisenbahnbrücke.
- PZ 11/611 (Pongratz Rudolf und Gerlinde)  
Für die Liegenschaft Proleber Straße 16 besteht seit 1962 ein Wasserrecht zur Einleitung mechanisch geklärter häuslicher Abwässer am linken Murofer.
- PZ 11/962 (Modritsch Thomas) bzw. 11/469 (Wanz Herbert und Lieselotte)  
Für die Liegenschaften Proleber Straße 18 bzw. 20 bestehen seit 1960 bzw. 1966 Wasserrechte zur gemeinsamen Einleitung mechanisch geklärter häuslicher Abwässer am linken Murofer.
- PZ 11/460 (Voest Alpine AG)  
Für die Liegenschaft Proleber Straße 52 besteht seit 1948 ein Wasserrecht zur Einleitung von Brauch- und Fäkalwässern am linken Murofer.
- PZ 11/470 (Stadtgemeinde Leoben)  
Für die Wohnsiedlung in der Hippmannngasse besteht seit 1940 ein Wasserrecht zur Einleitung mechanisch geklärter häuslicher Abwässer am linken Murofer im Bereich des Spielplatzes Tollingweg.

Die Auswirkungen der künftigen Sohleintiefung im Unterwasser des Projektes auf die angeführten Wasserrechte wird in Kapitel 4 beschrieben.

### 3.6.2. Spül- und Entleerungseinleitungen der Wasserversorgung

Zur Spülung bzw. Entleerung des Wasserleitungsnetzes der Stadtwerke Leoben bestehen im Projektgebiet drei Einleitungen in die Mur (vgl. Einlagen B.02.12 und B.03.02):

- Entleerung DN 50 gegenüber der Eishalle Leoben (linksufrig bei Mur-km 262,964)
- Entleerung DN 200 bei der Winkelfeldbrücke (linksufrig bei Mur-km 262,140)
- Entleerung DN 150 am östlichen Ende der Schießstattstraße (linksufrig bei Mur-km 261,122)

### 3.6.3. Mischwasserentlastungen der Ortskanalisation

Die Ortskanalisation Leoben ist rund 131 km lang und entwässert zum überwiegenden Teil (99 km) im Mischwassersystem. Die anfallenden Mischwässer (Schmutz- und Regenwässer) werden zur Abwasserreinigungsanlage (ARA) des Reinhaltungsverbandes Leoben (90.000 Einwohnergleichwerte) am Obritzfeldweg geleitet und dort einer mechanisch-biologischen Reinigung zugeführt. Um die Kläranlage hydraulisch nicht zu überlasten und die Kanalprofile möglichst klein zu halten, wurden entlang der Mischwasserkanäle Entlastungsbauwerke („Regenentlastungen“ bzw. „Regenüberläufe“) angeordnet, die bei Starkregen einen stark verdünnten Teil des Mischwassers direkt in die Mur leiten. Im Projektgebiet des MURKRAFTWERKES LEOBEN-OST sind 15 derartige Entlastungsbauwerke situiert (Tabelle 5 auf der nächsten Seite).



Tabelle 5: Mischwasserentlastungsbauwerke im Projektgebiet It. Kanalkataster der Stadtgemeinde Leoben (vgl. Einlage B.02.12, Stationierung und Auslaufkoten It. Vermessung April 2021)

Bezeichnung [-]	Lage [-]	Station [Mur-km]	Kanalprofil [-]	AUK [müA]
RE61043 (linksufrig, Winkelfeldstraße)	Stauraum	262,904	DN 1000	528,19
RE61096 (linksufrig, Winkelfeldbrücke OW)		262,166	DN 300	525,97
RE61017 (linksufrig, Winkelfeldbrücke UW)		262,130	DN 1000	525,86
RE12002 (rechtsufrig, Fischergasse)		262,064	DN 800	525,45
RE61071 (linksufrig, Salzlände)		261,528	DN 400	524,04
RE20025 (rechtsufrig, Kärntner Straße)		261,480	Ei 800/1200	524,97
RE60002a (linksufrig, Salzlände)*		261,286	DN 300	527,00
RE61001 (linksufrig, Pebalbrücke UW)		261,233	DN 1000	523,84
RE21002 (rechtsufrig, Eisenbahnbrücke UW)*	Unterwasser	260,681	MA 1140/1300	521,30
RE61169 (linksufrig, Spitalweg)*		260,666	DN 400	521,79
RE600022a (linksufrig, Proleber Straße)*		259,882	DN 400	520,30
RE61316 (linksufrig, Tollingweg)		259,555	DN 800	519,09
RE60016 (linksufrig, In der Mein)*		259,430	DN 400	518,50
RE21034 (rechtsufrig, Hollermayer)*		259,416	Ei 800/1200	518,39
RE60001 (linksufrig, Heipelweg)*		259,241	DN 400	519,00

\*) It. Kanalkataster (Einleitung nicht vermessen)

#### 3.6.4. Sonstige Einleitungen

Im Zuge der Vermessungsarbeiten wurden im Projektgebiet weitere Einleitungen in die Mur dokumentiert, die keiner der bisher beschriebenen Kategorien zugeordnet werden konnten:

- Zwischen Mur-km 261,883 und Mur-km 261,869 befinden sich am linken Murofer drei Einleitungen DN 150 bzw. DN 200, die vermutlich der Ableitung von Oberflächenwässern aus den angrenzenden Liegenschaften Salzlände 6 bzw. 8 in die Mur dienen.
- Bei Mur-km 261,535 befindet sich am rechten Murofer eine Einleitungen DN 500, die Überlaufwässer einer Klärgrube auf der Liegenschaft Kärntner Straße 120 (vormals Brucker Straße 39) in die Mur geleitet hat. Das zugehörige Wasserrecht aus dem Jahr 1947 für Wallner Maria und Matejka Robert mit der PZ 11/431 ist mittlerweile gelöscht.
- Nur wenige Meter flussab befindet sich bei Mur-km 261,504 eine Einleitungen DN 200, die vermutlich der Ableitung von Oberflächenwässern aus der angrenzenden Liegenschaft Kärntner Straße 116 dient.

- Bei Mur-km 260,991 bzw. Mur-km 260,985 befinden sich zwei Einleitung DN 150, die vermutlich ebenfalls der Ableitung von Oberflächenwässern aus den angrenzenden Liegenschaften dienen.
- Bei Mur-km 260,737 unmittelbar flussab der Seegrabenbrücke befindet sich am linken Murofer eine Einleitung DN 300 unbekannter Herkunft.
- Bei Mur-km 260,371 besteht für den Reinhaltungsverband Leoben unter PZ 11/974 ein Wasserrecht zur Einleitung gereinigter Abwässer aus der am Obritzfeldweg situierten Verbandskläranlage im Ausmaß von bis zu 288 l/s (ohne Fremdwasseranteil) bzw. 660 l/s (mit Fremdwasseranteil). Die Kläranlage wurde 1983 in Betrieb genommen und seitdem fortlaufend an den Stand der Technik angepasst. Das Auslaufbauwerk befindet sich am rechten Murofer rund 280 m flussab der Eisenbahnbrücke und werden sowohl die ablaufenden Wassermengen als auch der Wasserstand der Mur vor Ort gemessen.
- Für die Voest Alpine AG bestand seit 1921 unter PZ 11/518 ein Wasserrecht zur Einleitung von Fäkal- und Hausabwässern aus mehreren Wohnhäusern entlang der Proleber Straße. Das Wasserrecht wurde mittlerweile gelöscht, eine der drei Einleitungen DN 300 konnte am linken Murofer bei Mur-km 260,145 aufgefunden werden.

### 3.7. Schutz- und Schongebiete

Das Projektgebiet des MURKRAFTWERKES LEOBEN-OST liegt im Geltungsbereich der Alpenkonvention. Darüber hinaus berührt das Projektgebiet keine wasserrechtlichen Schutz- und Schongebiete (Brunnen) bzw. keine naturräumlichen Schutzgebiete (Europaschutzgebiete, Nationalparke, Naturschutzgebiete, Naturdenkmäler, geschützte Landschaftsteile bzw. Höhlen, RAMSAR-Feuchtgebiete, Naturparke oder Landschaftsschutzgebiete).

### 3.8. Fremde Rechte

#### 3.8.1. Grundeigentumsrechte

Eine Auflistung der durch das Projekt beanspruchten Liegenschaften mit ihren grundbuchsmäßigen Bezeichnungen und Eigentümern ist dem Grundstücksverzeichnis (Einlage B.01.04) zu entnehmen. Aktuelle Grundbuchsauszüge liegen dem Projekt als Einlage C.06.01 bei.

#### 3.8.2. Fischereirecht

Das Projektgebiet berührt lt. Fischereikataster des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung folgende Reviere des Arbeiter-Fischereivereins Leoben, Dirnböckweg 21, 8700 Leoben unter seinem Obmann Dr. Anton Mayer (Abbildung 7 auf der nächsten Seite):

- 61100/175 in der Mur von der Einmündung des Steigtalgrabenbaches (= „Hautzenbachl“) bei Mur-km 267,589 bis zur Murschleife flussab des KW Niklasdorf I in Proleb bei Mur-km 257,848 (linksufrig) bzw. bis zum Ausleitungskanal des KW Niklasdorf I bei Mur-km 258,615 (rechtsufrig)
- 61100/174 im Aubach von der Ausleitung aus dem Stauraum des KW Leoben bis zur Rückleitung in die Mur
- 61100/179 im Lebergrabenbach von der S6 bis zur Mündung in die Mur
- 61100/181 im Nennersdorferbach vom Ursprung bis zur Mündung in die Mur
- 61100/182 im Karrenbach (= Seegrabenbach) vom Ursprung bis zur Mündung in die Mur

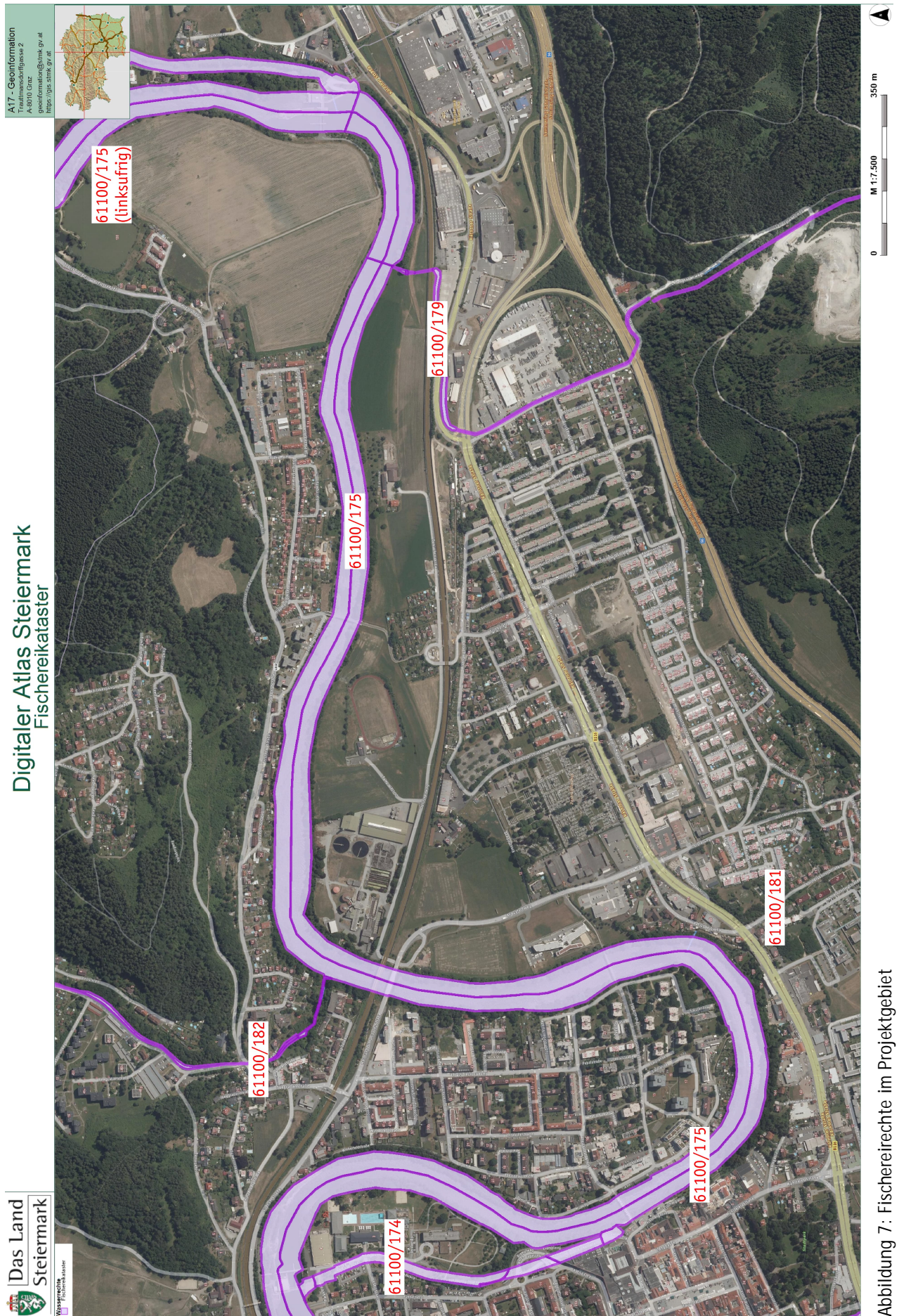


Abbildung 7: Fischereirechte im Projektgebiet

### 3.8.3. Wasserrechte

Alle vorhandenen Wasserrechte zur Nutzung des Grundwassers (Brunnen, Grundwasserwärmepumpen, Depo-nien, etc.) sind im Fachbericht Hydrogeologie (Einlage D.02.01) dargestellt. Die aufrechten Wasserrechte zur Einleitung von Wässern in die Mur wurden in Kapitel 3.6.1 angeführt. Darüber hinaus berührt das Projekt folgende Wasserrechte:

- Aubach (PZ 11/1886): Der Aubach ist ein Projekt der Au Vision Entwicklungs GmbH (siehe Kapitel 3.3) und wird aus dem Stauraum des KW Leoben zeitlich gestaffelt dotiert (Dezember bis März 100 l/s, April bis August 300 l/s, September bis Oktober 200 l/s, November 300 l/s). Im Falle einer Staulegung des KW Leoben erfolgt eine Notdotierung von 30 l/s aus der Nutzwasserversorgungsanlage der Au Vision Entwicklungs GmbH für die Eishalle und das „Asia Spa“ (PZ 11/1892). Der Aubach ist nicht durchgehend fischgängig ausgestaltet.
- KW Leoben (PZ 11/519 befristet bis Ende 2087): Das Murkraftwerk Leoben der VERBUND Hydro Power GmbH liegt bei Mur-km 263,115 (Wehrachse) und somit 2,21 km flussauf des gegenständlichen Projektes. Die als Flusskraftwerk konzipierte Anlage mit einer Engpassleistung von 9,9 MW und einem Regelarbeitsvermögen von 43 GWh wurde im Jahr 2005 als Ersatz für ein altes Ausleitungskraftwerk in Betrieb genommen (siehe Kapitel 3.2). Neben einer Erhöhung der Ausbauwassermenge auf  $Q_A = 150 \text{ m}^3/\text{s}$  und des Stauziels um 1 m auf Kote 533,60 müA wurde zur Optimierung der Energieproduktion eine 1,73 km lange Unterwassereintiefung bis zum Profil „UW 13“ etwa 140 m flussab der Pebalbrücke ausgeführt (Abbildung 8 auf der nächsten Seite). Das KW Leoben verfügt über eine wasserrechtliche Bewilligung für automatisierte Staubsenkungen mittels Wendepiegel bis 1,8 m unter Stauziel (ab einem Zufluss zum Kraftwerk von ca.  $170 \text{ m}^3/\text{s}$ ) bzw. sind Totalabsenkungen ab einem Abfluss von  $220 \text{ m}^3/\text{s}$  am Pegel Leoben von 15. Mai bis 30. September bzw. einer prognostizierten  $HQ_5$ -Abflussspitze ganzjährig möglich. Die Fischdurchgängigkeit des KW Leoben wird durch ein linksufrig angeordnetes Umgehungsgerinne erreicht.
- KW Niklasdorf I (PZ 11/926 befristet bis Ende 2090): Das Murkraftwerk Niklasdorf Werk 1 der Niklasdorf Energie- und Liegenschaftsverwaltungs GmbH (NEL) liegt bei Mur-km 258,557 (Wehrachse) und somit 2,35 km flussab des gegenständlichen Projektes. Die als Ausleitungskraftwerk konzipierte Anlage mit einer Engpassleistung von insgesamt 3,35 MW und einem Regelarbeitsvermögen von 20 GWh besteht aus einem Wehrkraftwerk mit 2 Rohrturbinen, einer Restwasserturbine und dem Ausleitungskraftwerk mit einer weiteren Rohrturbine am Ende des rund 550 m langen Triebwasserkanals. Es wurde im Jahr 2013 als Ersatz für ein 1891 erstmals errichtetes Ausleitungskraftwerk mit vier Maschinensätzen unterschiedlicher Bauweise in Betrieb genommen. Neben einer Erhöhung der Ausbauwassermenge auf insgesamt  $Q_A = 87 \text{ m}^3/\text{s}$  und des Stauziels um 1,01 m auf Kote 518,70 müA wurde zur Optimierung der Energieproduktion auch eine 0,47 km lange Unterwassereintiefung ausgeführt. Mit der Stauzielerhöhung war lt. Einreichprojekt eine Verlängerung des Stauraumes um ca. 490 m auf insgesamt 1.260 m Länge verbunden. Die technische Stauwurzel des revitalisierten KW Niklasdorf I liegt somit bei Mur-km 259,817 unmittelbar flussauf der Proleber Brücke, wo auch mehrere Kurztrichterbuhnen zur Verbesserung der Strömungsstruktur eingebaut wurden. Staulegungen sind zwischen 15. Mai und 30. September ab einem Abfluss von  $220 \text{ m}^3/\text{s}$  beim Pegel Leoben erlaubt, ab einer prognostizierten  $HQ_5$ -Abflussspitze auch ganzjährig. Laut Einreichprojekt wird der Stau ab einem Zufluss zum Pegel Leoben von  $HQ_1 = 329 \text{ m}^3/\text{s}$  um 0,5 m auf Kote 518,20 müA abgesenkt, eine automatisierte Vorabsenkung mittels Wendepiegel erfolgt nicht. Die Fischdurchgängigkeit des KW Niklasdorf I wird durch zwei rechtsufrig angeordnete Umgehungsgerinne erreicht.

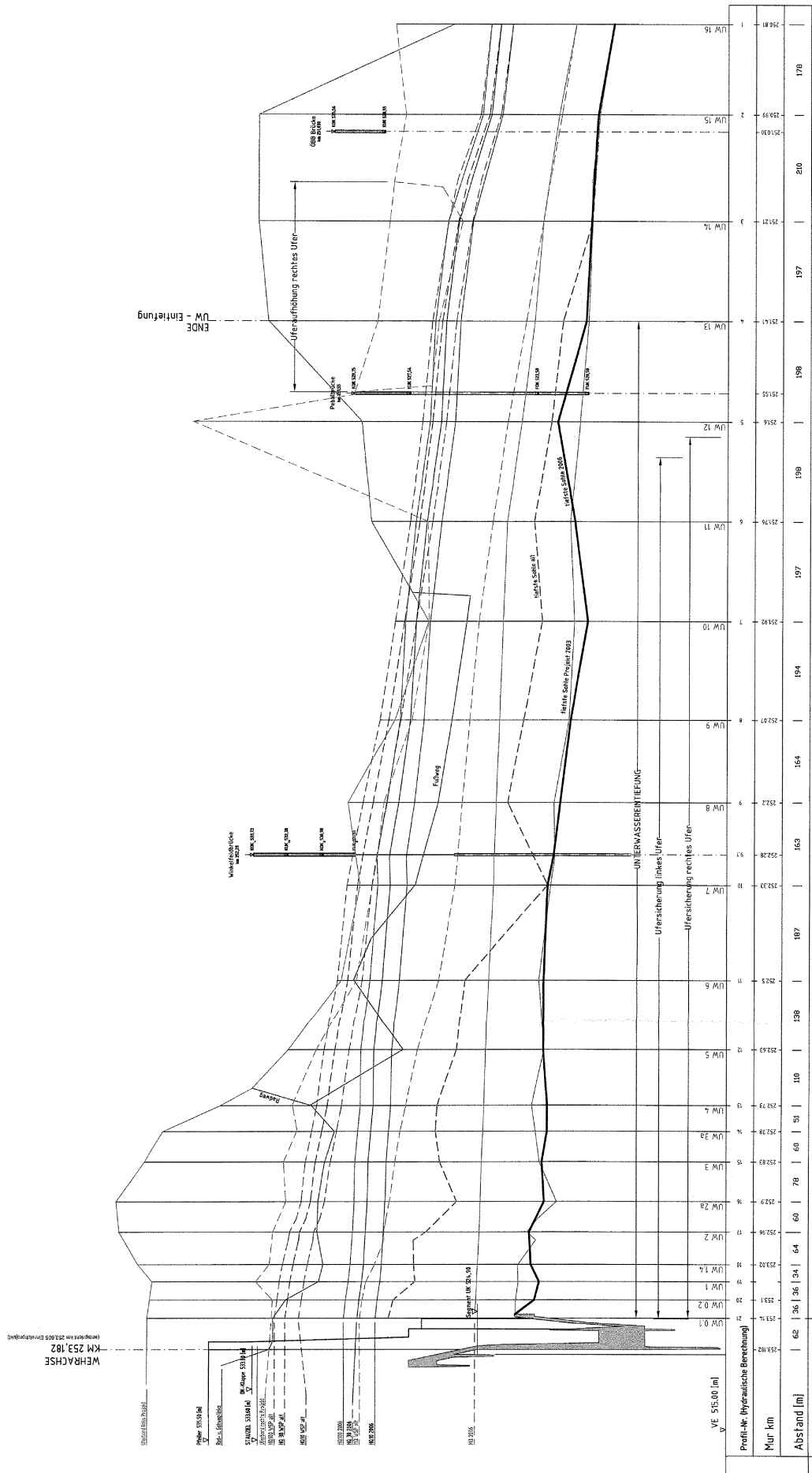


Abbildung 8: Übersichtslängenschnitt der Unterwasserstrecke des KW Leoben (Kollaudierung 2006). Der Projekt-km 251,41 aus der Kollaudierung entspricht Mur-km 261,10

### 3.9. Vorhaben Dritter

#### 3.9.1. Geschiebebewirtschaftung in der Unterwasserstrecke des KW Leoben (VERBUND Hydro Power GmbH)

Im Zuge der Errichtung des KW Leoben wurde das mittlere Sohlgefälle der Mur flussab des Kraftwerkes von ursprünglich rund 1,7 ‰ auf ca. 0,5 ‰ reduziert (Abbildung 8 auf der vorigen Seite). Seit der Inbetriebnahme des Kraftwerkes kam es dadurch nach größeren Hochwasserereignissen zu Geschiebeanlandungen im Rechtsbogen unmittelbar flussab des Kraftwerkes, die in weiterer Folge zu Erzeugungsverlusten führten. Aus diesem Grund wurde im Jahr 2021 vom Büro flow engineering Graz et al. im Auftrag der VERBUND Hydro Power GmbH ein Projekt zur Bewirtschaftung dieser Geschiebeanlandungen ausgearbeitet. Das Projekt sieht vor, alle 2 bis 3 Jahren maximal rund 10.000 m<sup>3</sup> angelandetes Geschiebe über eine Länge von rund 385 m so umzulagern, dass unter Rücksichtnahme auf die Gewässerökologie und den umgebenden Naturraum eine möglichst wirtschaftliche Verlagerung des Geschiebes in den Außenbogen erreicht wird (Abbildung 9 bzw. Abbildung 10 auf der nächsten Seite). Damit eine potenzielle Eiablage der Bachforelle weitgehend ungestört erfolgen kann, werden die Baggerarbeiten im Gewässer auf die Monate Dezember und Jänner beschränkt und bei Überschreiten eines kritischen Grenzwertes kurzfristig eingestellt (Trübemonitoring).

Das Geschiebebewirtschaftungsprojekt wurde am 7. April 2022 mit Bescheid GZ ABT13-65489/2022-8 naturschutzrechtlich und am 9. August 2022 mit Bescheid GZ ABT13-65858/2022-14 wasserrechtlich vom Landeshauptmann für Steiermark befristet bis Ende 2087 bewilligt. Im Dezember 2022 wurde mit der erstmaligen Umsetzung der Geschiebeumlagerung begonnen und konnte der Unterwasserspiegel des KW Leoben durch das Ausbaggern einer 20 m breiten Tiefenrinne (bei gleichzeitiger Umlagerung des Sedimentmaterials auf das orografisch linke Ufer) im Jänner 2023 um rund 60 cm abgesenkt werden.

Der bewilligte Zustand der Geschiebebewirtschaftung (Tiefenrinne mit vollständiger Geschiebeaufschüttung am linken Murufer wie in Abbildung 9 beispielhaft für das Querprofil 4 des gegenständlichen Projektes dargestellt) wurde in das Geländemodell des MURKRAFTWERKS LOEBEN-OST integriert. Es ist somit Teil des Ist-Zustandes der gegenständlichen UVE.

SMUR0252900 (FKM 262.837)

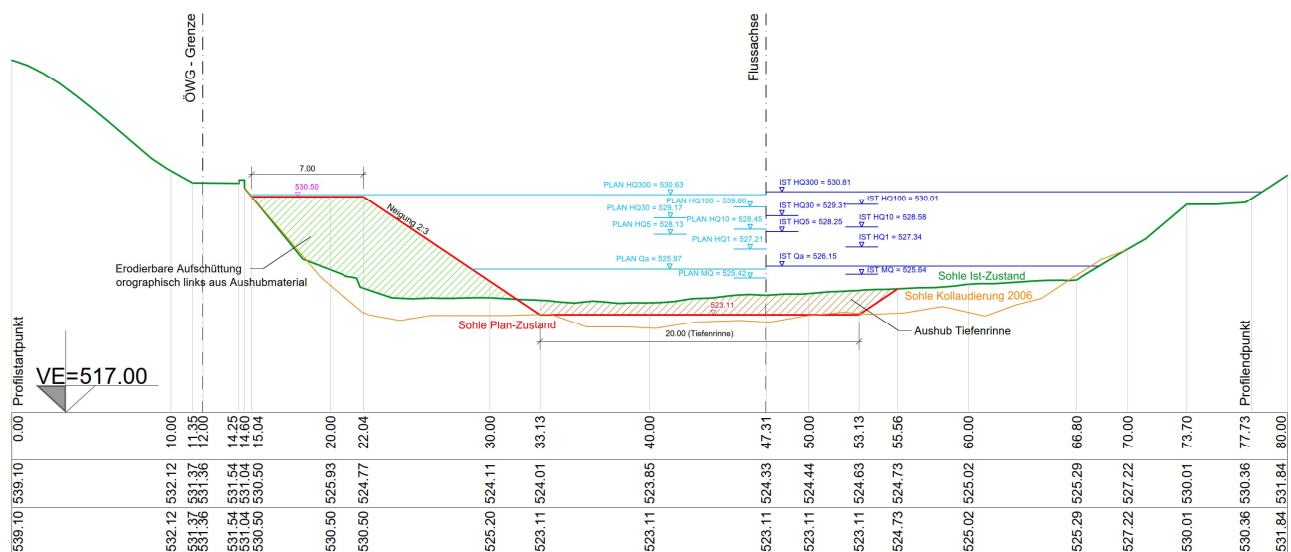
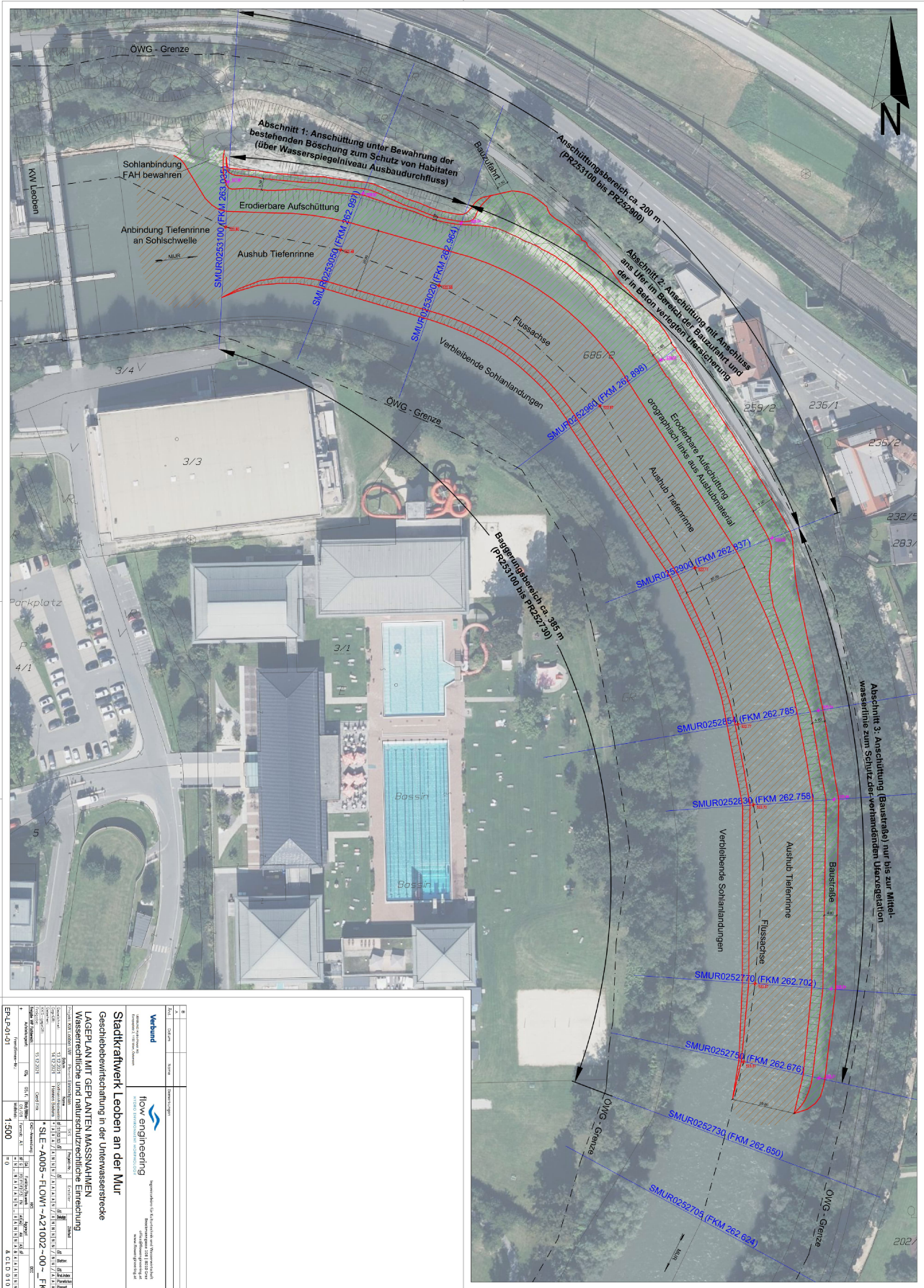


Abbildung 9: Geschiebeumlagerung im Unterwasser des KW Leoben (VERBUND Hydro Power GmbH)



<b>Verband</b>		<b>flow engineering</b>	
Geschlechtsbewehrung in der Unterwasserstrecke		Geschlechtsbewehrung in der Unterwasserstrecke	
LAGEPLAN MIT GEPLANTEN MASSNAHMEN		LAGEPLAN MIT GEPLANTEN MASSNAHMEN	
Wasserrechtliche und naturschutzrechtliche Einreichung		Wasserrechtliche und naturschutzrechtliche Einreichung	
SLE - A005 - FLOW1 - A21002 - 00 - FK		SLE - A005 - FLOW1 - A21002 - 00 - FK	
1:500		1:500	
A 1 D 91 B		A 1 D 91 B	

Abbildung 10: Lageplan der Geschiebeumlagerung im Unterwasser des KW Leoben (VERBUND Hydro Power GmbH)

### 3.9.2. Umbau der Regenentlastungen RÜ3, RÜ3a und RÜ18 (Stadtgemeinde Leoben)

Durch den künftigen Aufstau der Mur werden bestehende Mischwasserentlastungen der Ortskanalisation Leoben teilweise eingestaut und sind für den Erhalt der Vorflut bei Anspringen der Regenentlastungen Umbaumaßnahmen an drei Regenüberläufen erforderlich:

- Beim Regenüberlauf RÜ3 (= RE61001) wird der bestehende Entlastungskanal bei Mittelwasser rund 1,47 m eingestaut. Um weiterhin einen Zugang zu gewährleisten, soll das Auslaufbauwerk auf ein Niveau oberhalb des Mittelwasserspiegels versetzt werden.
- Beim Regenüberlauf RÜ3a (= RE61071 bzw. Pumpwerk P7) wird der bestehende Entlastungskanal künftig eingestaut. Durch den projektierten Wasserspiegelanstieg von rund 1,55 m verringert sich zudem der Abstand zur Entlastungsschwelle im Pumpwerk. Bereits kleinere Wasserspiegelschwankungen könnten in Folge zu einem Rückstau in das Pumpwerk führen. Zur Gewährleistung der Vorflut soll das Pumpwerk mit einem zusätzlichen Hebewerk (Vorflutpumpwerk) ergänzt werden. Das Mischwasser wird auf ein Niveau oberhalb des Stauspiegels angehoben, von wo aus es im freien Gefälle der Mur zufließt. Der neue Entlastungskanal mündet unterhalb des Wasserspiegels in die Mur aus.
- Beim Regenüberlauf RÜ18 (= RE12002) wird die bestehende Ausmündung des Entlastungsbauwerks im Sohlbereich eingestaut. Zwei in die Haltung einmündende Hausanschlüsse sind dadurch nicht mehr vom Kanalauslauf her zugänglich. Zu Revisionszwecken soll in der Ableitungstrecke ein Schieber schacht errichtet werden.

Für die genannten Umbaumaßnahmen wurde vom Büro Dr. Lengyel ZT GmbH, Rennweg 46-50, 1030c Wien ein Detailprojekt ausgearbeitet und wird dieses von der Stadtgemeinde Leoben als Konsensinhaberin der bestehenden Kanalisation bei der zuständigen Wasserrechtsbehörde eingereicht werden. Die Umweltauswirkungen der genannten Maßnahmen (inkl. Bauphase) werden im gegenständlichen Projekt MURKRAFTWERK LEOBEN-OST berücksichtigt.

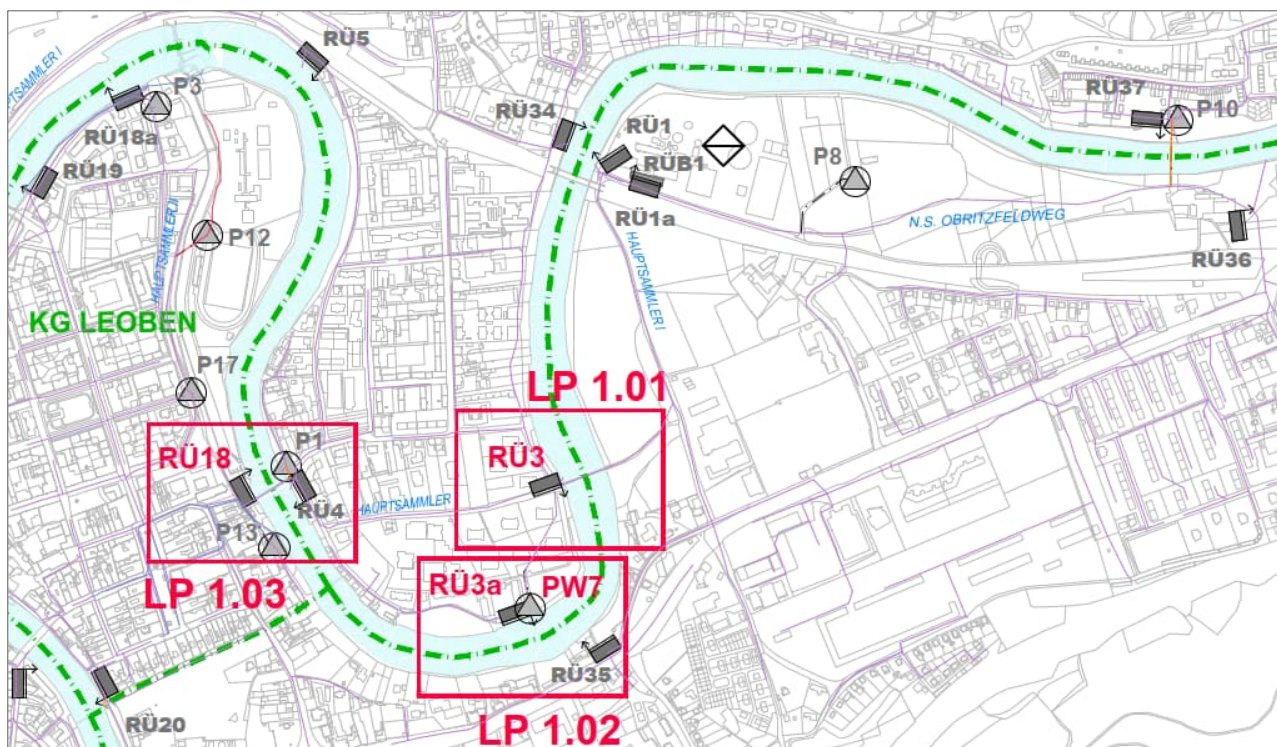


Abbildung 11: Lageplan der geplanten Umbaumaßnahmen an den Regenentlastungen (Lengyel ZT GmbH 2023)



### 3.9.3. Bebauung „Preingründe“ (Kohlbacher GmbH)

Auf den sogenannten „Preingründen“ am östlichen Rand des Projektgebietes Richtung Proleb soll in den nächsten Jahren eine große Wohnsiedlung – geplant und errichtet von der Kohlbacher GmbH mit Stammsitz in Langenwang – entstehen. In der Endausbaustufe wird die Siedlung rund 366 Wohneinheiten umfassen, im ersten Bauabschnitt sollen etwa 40 bis 50 Wohneinheiten errichtet werden. Neben individuell gestalteten Gartenflächen werden auch gemeinsam nutzbare Park-, Erholungs- und Sportflächen sowie ein Badeteich errichtet. Angedacht sind auch ein Kindergarten und ein Lebensmittelmarkt sowie eine Erweiterung des bestehenden Radwegs entlang der Mur bis nach Proleb. Derzeit wird seitens der Stadtgemeinde Leoben an der Fertigstellung des Bebauungsplanes gearbeitet.

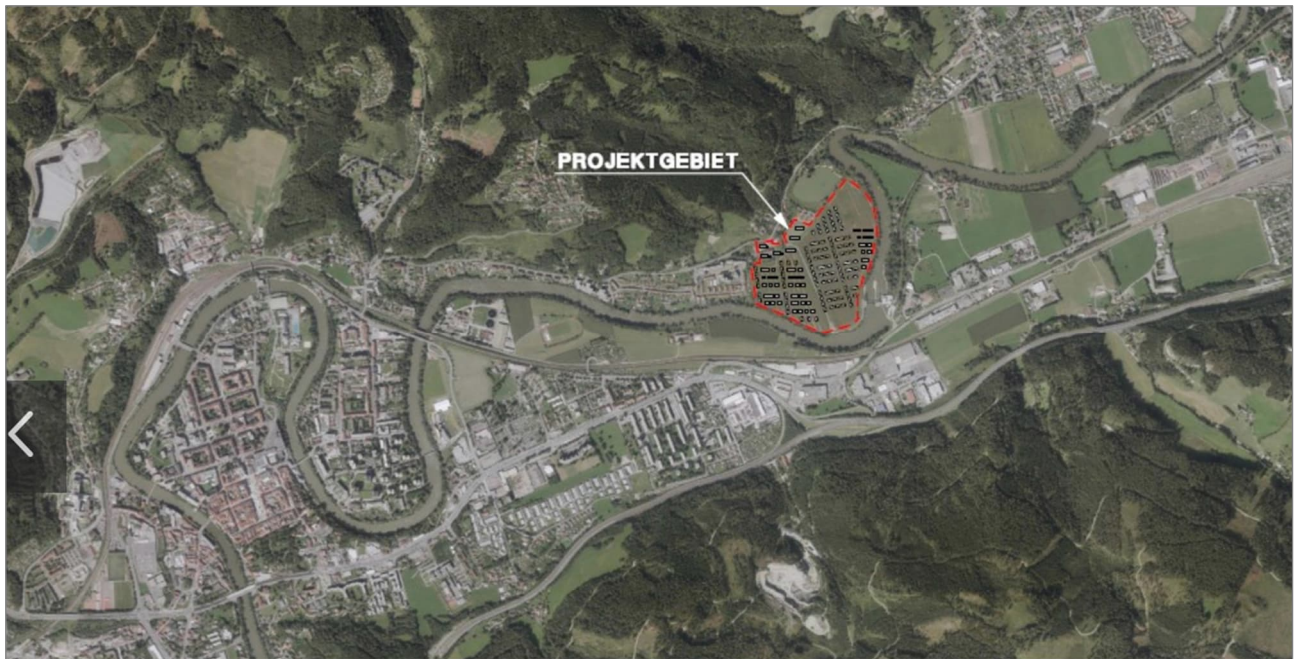


Abbildung 12: Wohnbauprojekt „Preingründe“ (Kohlbacher GmbH 2019)

### 3.10. Hochwasserabfluss

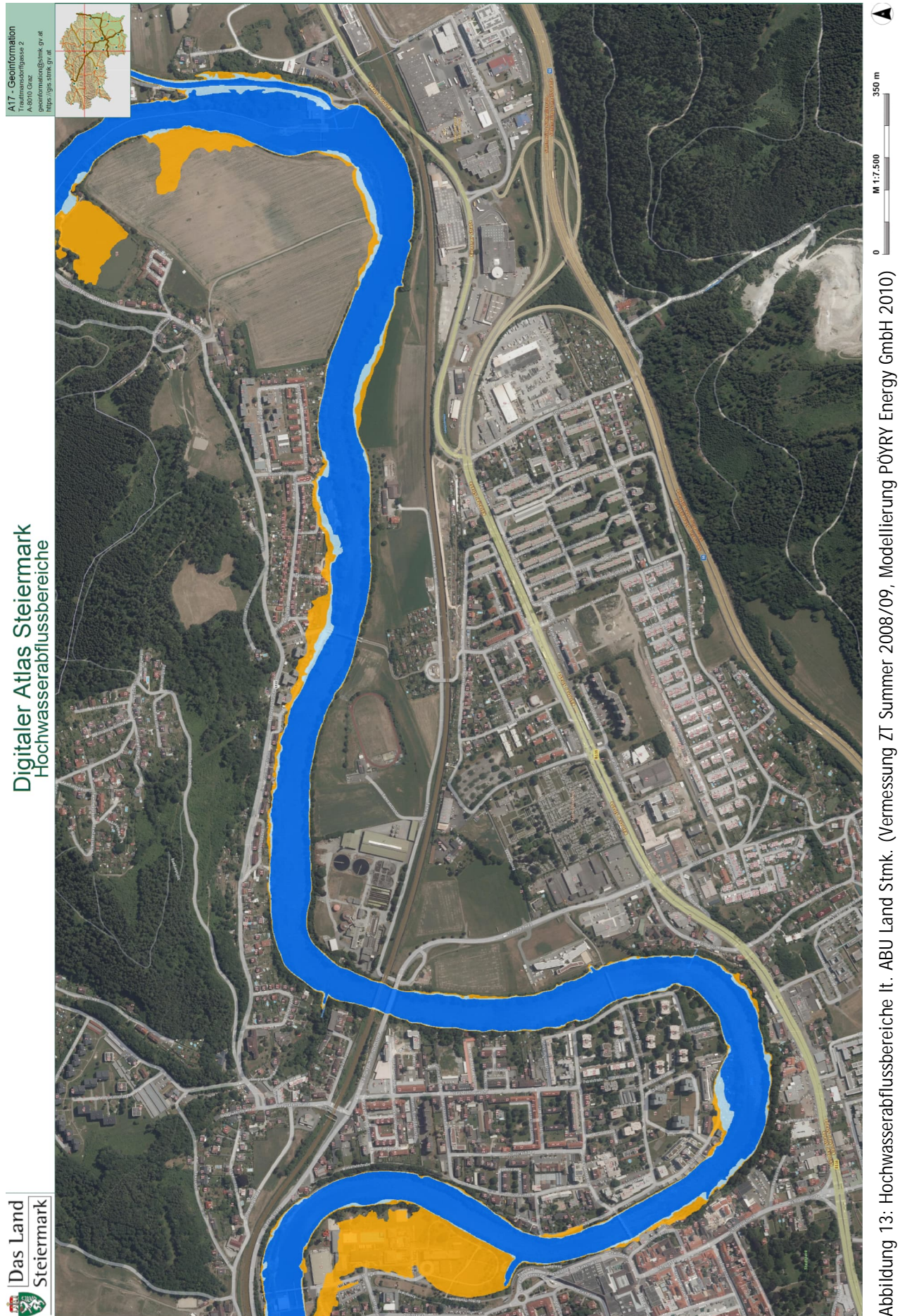
Um die Abflusssituation der Mur im östlichen Stadtgebiet von Leoben für Hochwässer verschiedener Jährlichkeit sowie für mittlere und niedere Wasserführungen jeweils vor, während und nach Errichtung des MURKRAFTWERKES LEOBEN-OST zu ermitteln, wurden begleitend zur technischen Planung zweidimensionale hydraulische Berechnungen durchgeführt. Ihre Methodik, die maßgebenden Randbedingungen und die Ergebnisse der Berechnungen sind im Fachbericht Oberflächenwasser (Einlage D.01.01) im Detail beschrieben. Grafische Auswertungen der relevanten Parameter (Wasserspiegellagen, Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten und Schleppspannungen) finden sich in den zugehörigen Planbeilagen (Einlagen D.01.02 bis D.01.04) bzw. im Hydraulischen Längenschnitt (Einlage B.03.02).

Das Hochwasserabflussgeschehen stellt sich im Ist-Zustand wie folgt dar (aus Einlage D.01.01):

- Bei  $HQ_1 = 335 \text{ m}^3/\text{s}$  kommt es im gesamten Untersuchungsraum zu keinen Ausuferungen der Mur. Es zeigt sich ein ähnliches Abfluss- und Strömungsbild wie bei kleineren Wasserführungen, jedoch mit größeren Wassertiefen von bis zu 5,0 m (entlang der Tieferinne der Geschiebeumlagerung) und Fließgeschwindigkeiten von bis zu 3,3 m/s. Die Schleppspannungen betragen im Mittel ca.  $50 \text{ N/m}^2$ .

- Bei  $HQ_{30} = 750 \text{ m}^3/\text{s}$  nehmen die Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Vergleich zum Abflussbild bei  $HQ_1$  zu und treten bereits lokal begrenzte Ausuferungen in tiefer liegende Vorlandbereiche auf. Davon sind in erster Linie Wiesenflächen, Sport- und Freizeitanlagen, Radwege, eine Kleingartenanlage und ein ufernahes Nebengebäude betroffen. Im Bereich der Kleingartensiedlung Salzlände (Mur-km 261,62 bis Mur-km 261,78) treten Überflutungen mit einer Wassertiefe von bis zu 0,25 m auf. Bei den Sport- und Freizeitanlagen am Tollingweg südlich der Prolebersiedlung (Mur-km 259,50) beträgt der Wasserstand im Bereich des Geländetiefpunktes bereits 1,1 m. Die Fließgeschwindigkeiten im Flussschlauch liegen zwischen 2,2 m/s und 5,1 m/s und die Schleppspannungen zwischen 30 N/m<sup>2</sup> und 60 N/m<sup>2</sup> (mit lokalen Spitzen von 180 N/m<sup>2</sup>).
- Bei  $HQ_{100} = 935 \text{ m}^3/\text{s}$  stellt sich ein ähnliches Abflussbild, jedoch mit größeren Überflutungstiefen, Fließgeschwindigkeiten und Schleppspannungen ein. Die Überflutungsbereiche nehmen flächenmäßig weiter zu und treten größere Überflutungstiefen von bis zu 1,0 m im Bereich der Kleingartensiedlung Salzlände bzw. von bis zu 1,6 m im Bereich der Sport- und Freizeitanlagen am Tollingweg auf. Am rechten Murufer sind zwei Einzelobjekte bei Mur-km 262,06 bzw. Mur-km 261,50 von Überflutungen mit einer Wassertiefe von bis zu 0,18 m bzw. 0,35 m betroffen. Am linken Murufer sind im Bereich der Proleber Siedlung zwischen Mur-km 260,08 und Mur-km 260,21 drei Nebengebäude von Überflutungen mit Wassertiefen von bis zu 1,37 m betroffen. Die Fließgeschwindigkeiten im Flussschlauch liegen zwischen 2,5 m/s und 5,1 m/s und die Schleppspannungen zwischen 30 N/m<sup>2</sup> und 75 N/m<sup>2</sup> (mit lokalen Spitzen von 180 N/m<sup>2</sup>).
- Bei  $HQ_{300} = 1.175 \text{ m}^3/\text{s}$  uferf die Mur flussauf der Winkelfeldbrücke am orografisch linken Ufer aus und sind bei Mur-km 262,18 drei Wohnobjekte am Murweg von Überflutungen mit Wassertiefen von bis zu 0,50 m betroffen. Flussab der Winkelfeldbrücke sind am orografisch rechten Ufer fünf Wohnobjekte und ein Nebengebäude von Ausuferungen mit einer Wassertiefe von bis zu 0,90 m betroffen. Bei der Kleingartensiedlung Salzlände kommt es zu einer vollständigen Überflutung mit Wassertiefen von bis zu 1,7 m. Zudem ist auch die Tiefgaragenzufahrt des angrenzenden Mehrparteienhauses gefährdet. Im Bereich Proleber Straße sind fünf ufernahe Wohnobjekte und vier Nebengebäude von Ausuferungen mit Wassertiefen zwischen 0,25 m und 2,0 m betroffen. Die Ausuferungen im Bereich der Freizeitanlagen am Tollingweg erweitern sich flächenmäßig und liegen nun zehn Wohnobjekte und zwei Nebengebäude im Hochwasserabflussbereich. Die Überflutungshöhen betragen in diesem Bereich bis zu 2,3 m und ist auch der Rad- und Gehweg mit Überflutungshöhen von bis zu 2,1 m betroffen. Die Fließgeschwindigkeiten im Flussschlauch liegen zwischen 2,4 m/s und 5,6 m/s und die Schleppspannungen zwischen 35 N/m<sup>2</sup> und 60 N/m<sup>2</sup> (mit lokalen Spitzen von 195 N/m<sup>2</sup>).
- Alle Brücken im Untersuchungsraum (siehe Kapitel 3.4) bleiben bis  $HQ_{300}$  frei durchflossen. Die Freiboarde liegen bei  $HQ_{100}$  zwischen 0,98 m und 4,28 m und sinken bei  $HQ_{300}$  auf 0,24 m bis 3,66 m.

Diese Feststellungen decken sich weitgehend mit den Ergebnissen der im Auftrag des Landes Steiermark in den Jahren 2008 bis 2010 durchgeführten Abflussuntersuchung, die die Grundlage für eine Ausweisung der Mur als Hochwasserrisikogebiet („area with potential significant flood risk“ bzw. APSFR) bildete (Abbildung 13 auf der nächsten Seite). Laut dem zugehörigen Hochwasserrisikomanagementplan sind im Raum Leoben durch Hochwasserereignisse an der Mur, am Vordernberger Bach und am Gößbach zwischen 500 und 5.000 Menschen betroffen (Einlage D.01.01). Daher sollen bis 2027 Maßnahmen in den Bereichen Gefahrenzonenplanung, Forstwirtschaft und Monitoring/Prognose/Warnsysteme bzw. ökologische und hydromorphologische Maßnahmen zur Reduktion des Hochwasserrisikos umgesetzt werden.



## 4. PROJEKTDESCHEIBUNG

### 4.1. Hauptdaten

Das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST wird basierend auf technischen, wirtschaftlichen und naturräumlichen Überlegungen bei Mur-km 260,90 (Laufradachse) und damit rund 150 m flussaufwärts der Seegrabenbrücke (Landstraßenbrücke L122 – Nordtangente Leoben) situiert (Abbildung 1). Die Anlage ist als Flusskraftwerk konzipiert und besteht aus dem rechtsufrig angeordneten Krafthaus mit 2 Kaplan-Rohrturbinen und der linksufrig situierten Wehranlage mit 3 Wehrfelder á 10,0 m lichter Durchflussbreite.

Das Projektgebiet erstreckt sich von der Stauwurzel unmittelbar flussab des bestehenden KW Leoben bei Mur-km 263,11 bis zum Ende der Unterwassereintiefung bei Mur-km 259,02 südlich der sogenannten „Preingründe“ und weist damit eine Gesamtlänge von rund 4,1 km auf. Flussabwärts des geplanten Murkraftwerks liegt bei Mur-km 258,55 das seit März 2013 umfassend revitalisierte KW Niklasdorf I der Niklasdorf Energie- und Liegenschaftsverwaltungs GmbH, Proleber Straße 6, 8712 Niklasdorf (Untерlieger). Flussaufwärts befindet sich bei Mur-km 263,11 das bereits erwähnte KW Leoben der VERBUND Hydro Power GmbH, Europaplatz 2, 1150 Wien (Oberlieger).

Das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST ist auf einen Ausbaudurchfluss von  $Q_A = 160 \text{ m}^3/\text{s}$  ausgelegt. Bei diesem Abfluss wird der Unterwasserspiegel ca. auf Kote 519,78 müA liegen und ergibt sich damit unter Berücksichtigung des Stauziels 525,30 müA eine Rohfallhöhe von  $H_B = 5,52 \text{ m}$ . Die Engpassleistung des Kraftwerks beträgt  $EPL = 7,44 \text{ MW}$  und wird ein Regelarbeitsvermögen von  $RAV = 36,0 \text{ GWh}$  erreicht werden. Nach Abzug des Eigenbedarfs der Anlage und der Übertragungsverluste entlang der Energieableitung (in Summe ca. 4 % des  $RAV = \text{ca. } 1,4 \text{ GWh}$ ) verbleiben rund 34,6 GWh für die Einspeisung in das öffentliche Netz bzw. das Werksnetz der voestalpine Stahl Donawitz (VASD). Unter Berücksichtigung der prognostizierten Einstauverluste beim Oberliegerkraftwerk KW Leoben von im Mittel etwa 1,3 GWh beträgt die zusätzliche Einspeisung 33,3 GWh.

### 4.2. Standort und Dimensionierung

Ausgehend von den Ergebnissen der Potenzialstudie Wasserkraft Steiermark wurde neben anderen Strecken an der Oberen und Mittleren Mur auch das östliche Stadtgebiet von Leoben einer vertiefenden Prüfung (Machbarkeitsstudie) unterzogen. Der städtische Standort im Wirtschaftsraum Leoben ermöglicht eine verbrauchsnahe Energiebereitstellung mit geringen Netzverlusten, zudem sind im Projektgebiet keinerlei Schutz- oder Schongebiete vorhanden (siehe Kapitel 3.7).

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 6.2.1 angeführten Kriterien für die Standortwahl hat sich die „Brandlwiese“ bei Mur-km 260,90 als der ökologisch, technisch, wirtschaftlich und topografisch am besten geeignete Bereich für ein neues Wasserkraftwerk im Raum Leoben-Ost herausgestellt.

#### 4.2.1. Stauziel

Die Festlegung des Stauziel auf Kote 525,30 müA erfolgte unter folgenden Gesichtspunkten:

- Möglichst vollständige Ausnutzung des Wasserkraftpotenzials zwischen den beiden Bestandskraftwerken bei vertretbaren ökologischen Auswirkungen und Kosten (Schaffung einer geschlossenen Kraftwerkskette unter Berücksichtigung ausreichender Fließgeschwindigkeiten im Stauwurzelbereich)
- Minimierung der Einstauverluste am Oberliegerkraftwerk KW Leoben unter Berücksichtigung regelmäßig stattfindender Geschiebeumlagerungen entlang der Unterwasserstrecke

- Minimierung der erforderlichen Geländeanpassungen bzw. Uferbegleitdämme zur Herstellung der erforderlichen Freiborde im Hochwasserfall
- Sicherstellung ausreichender Freiborde unter den Brückentragwerken
- Minimierung der Beeinflussung von Mischwasserentlastungen und murnah errichteten Gebäuden, insbesondere von deren Kellern und Tiefgaragen

#### 4.2.2. Ausbaudurchfluss

Basierend auf den wasserwirtschaftlichen Daten der Mur am Kraftwerksstandort (C.06.02) und den Erfahrungen aus aktuellen Wasserkraftprojekten wurde das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST auf einen Ausbaudurchfluss von  $Q_A = 160 \text{ m}^3/\text{s}$  ausgelegt. Dieser Abfluss wird gemäß der mittleren Abflussdauerlinie am Kraftwerksstandort an ca. 28 Tagen im Jahr überschritten (Abbildung 14 unten) und werden die Wehrverschlüsse an diesen Tagen geöffnet, um das Überwasser über die Wehranlage in Richtung flussab abgeben zu können. Bei anlaufendem Hochwasser wird der Einzug in die Turbinen zu deren Schonung reduziert bzw. gänzlich abgestellt und ist dieser Vorgang bei der Ermittlung des RAV berücksichtigt (Einlage C.06.02).

#### 4.3. Hauptbauwerk

Das Hauptbauwerk wird als Buchtenkraftwerk in Stahlbetonbauweise ausgeführt und befindet sich bei Murkm 260,90 (Laufradachse) auf Höhe der sogenannten „Brandlwiese“. Es besteht im Wesentlichen aus dem rechtsufrig angeordneten Krafthaus mit 2 Kaplan-Rohrturbinen und der linksufrig situierten, dreifeldrigen Wehranlage.

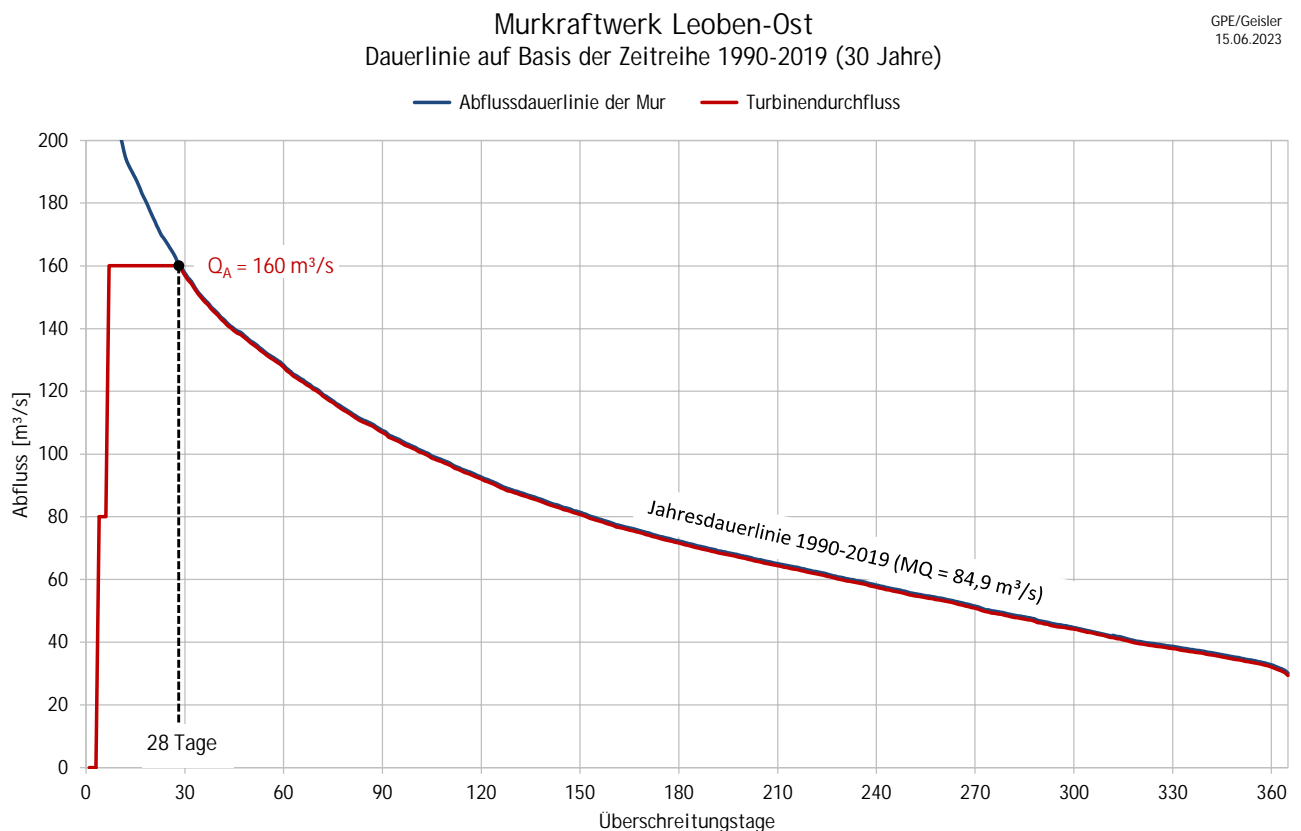


Abbildung 14: Mittlere Abflussdauerlinie der Mur am Kraftwerksstandort mit Überschreitungsdauer des Ausbaudurchflusses (aus Einlage C.06.02)

### 4.3.1. Wehranlage

Die linksufrig angeordnete Wehranlage besteht aus 3 Wehrfeldern mit einer lichten Durchflussbreite von je 10,0 m. Sie wird ohne Wehrhöcker ausgeführt und weist eine Gesamtbreite (inkl. Land- und Trennpfeiler) von 40,0 m auf. Der Aufsetzpunkt der aus einem Drucksegment mit aufgesetzter Klappe bestehenden Wehrverschlüsse liegt auf Kote 518,40 müA und ergibt sich daraus eine Verschlusshöhe von 7,10 m (bis zur Klappenoberkante bzw. 6,90 m bis zum Stauziel von 525,30 müA). Zur Energieumwandlung schließt an den Wehrrücken ein ebenes Tosbecken auf Kote 514,00 müA mit einer Länge von 22,25 m, einer wirksamen Breite von 3 x 10,0 m und einer Endschwellerhöhe von 2,0 m (= Tosbeckeneintiefung) an. Flussab des Tosbeckens wird eine rund 49,0 m lange und 37,5 m breite Nachkolkssicherung aus in Beton verlegten Wasserbausteinen angelegt. Flussauf der Wehranlage wird der sogenannte Vorboden auf Kote 520,00 müA ebenfalls durch in Beton verlegte Wasserbausteine bzw. durch eine 14,0 m lange, massive Betonplatte gesichert.

### 4.3.2. Krafthaus

Das rechtsufrig situierte Krafthaus ist als gedruckenes Bauwerk ohne Hochbauten konzipiert. Es weist eine Breite von 21,85 m und eine Länge von 43,26 m (unter der Wasserlinie bzw. 36,85 m über der Wasserlinie) auf. Das Krafthausdach befindet sich auf Kote 528,30 müA und reichen die Abdeckungen der Maschinenschächte bis auf Kote 529,65 müA. Die Gründungssohle des Krafthauses befindet sich auf Kote 507,10 müA und weist das Krafthaus damit eine Gesamthöhe von 21,15 m (bis zum Krafthausdach bzw. 22,55 m bis zu den Schachtabdeckungen) auf. Der tiefste Punkt des Krafthauses befindet sich im Pumpenschacht der Maschine 1 auf Kote 505,20 müA.

Im Krafthaus sind auf vier Ebenen alle für den Betrieb der Anlage erforderlichen Räume wie zum Beispiel die Kraftwerkswarte, Mittelspannungs- und Sekundärtechnikräume, Batterie- und Lagerräume, Aufenthaltsräume und Werkstätten sowie diverse Installations- und Nebenräume untergebracht.

### 4.3.3. Maschinelle Anlagen

Im Folgenden werden die maschinellen Anlagen des Murkraftwerks Leoben-Ost einschließlich der Stahlwasserbauteile aufgelistet:

- Wehrverschlüsse und Wehrdammbalken: Die drei Wehrverschlüsse sind als Drucksegmente mit Aufsatzklappen ausgebildet. Ihre Ansteuerung erfolgt über ein Hydraulikaggregat, das im Krafthaus aufgestellt und an die Notstromversorgung des Kraftwerkes angeschlossen ist. Für Revisionsarbeiten sind ober- und unterwasserseitig mehrteilige Dammbalkenverschlüsse vorgesehen.
- Kaplan-Rohr-Turbinen: Die Energieerzeugung erfolgt in 2 baugleichen Maschinensätzen. Jeder Maschinensatz besteht aus einer doppelt regulierten Kaplan-Rohrturbine, die über eine horizontale Welle mit einem Drehstrom-Synchrongenerator verbunden ist. Die Ausbauwassermenge der Turbinen beträgt  $2 \times 80 = 160 \text{ m}^3/\text{s}$  und werden Turbinen und Generatoren mit einer konstanten Drehzahl von 111,1 U/min betrieben.
- Turbineneinlaufrechen: Vor jedem Turbineneinlauf ist ein Rechen mit einem lichten Stababstand von 100 mm angeordnet. Eine Fischechuanlage im Turbineneinlaufbereich verhindert, dass Fische bis zum Rechen bzw. in die Turbinen gelangen.
- Rechenreinigungsmaschine: Die Reinigung der beiden Einlaufrechen erfolgt automatisch über eine fahrbare Rechenreinigungsmaschine mit einem hydraulisch angetriebenen Greifarm. Das entnommene Rechengut wird über dem Rechengutablageplatz vor dem Krafthaus abgelegt und entsorgt.

- Turbineneinlaufdammbalken: Die beiden Triebwassereinflüsse können durch mehrteilige Dammbalkenverschlüsse unabhängig voneinander abgedämmt werden.
- Turbinenauslaufdammtafeln: Die beiden Triebwasserausläufe können durch über den Saugrohren eingehängte Dammtafeln unabhängig voneinander verschlossen werden.
- Nebenanlagen: Scherenhubtisch, Ladekran, Notstromaggregat, Verdränger- und Schmutzwasserpumpen, Druckluftanlagen sowie Einlaufschütze für den Fischab- und aufstieg.

Eine detaillierte Beschreibung der maschinellen Anlagen ist in Einlage B.01.05 (Fachbericht Maschinentechnik) enthalten. Bei der Auswahl der Pumpen und Aggregate wird auf den Einsatz von energieeffizienten Maschinen nach dem neuesten Stand der Technik geachtet (M\_KE\_02\_Be).

#### 4.3.4. Energieableitung

Die im MURKRAFTWERK LEOBEN-OST erzeugte Energie wird über zwei getrennte 30-kV-Kabelsysteme in das öffentliche Stromnetz der Energienetze Steiermark bzw. in das Werksnetz der voestalpine Stahl Donawitz GmbH (VASD) eingespeist. Die für die Versorgung mit Baustrom in der Nähe der Hauptbaugrube eingerichtete 5/0,4kV-Alu-Einfach-Kabelstation wird ins öffentliche Netz eingeschliffen und bleibt in der Betriebsphase erhalten, sodass eine redundante Eigenbedarfsversorgung gegeben ist. Die Länge der Energieableitung beträgt 992 m (zum KUW Leoben-Stadt der Energienetze Steiermark) bzw. 1.105 m (zum KW Leoben-Ost).

Eine detaillierte Beschreibung der Energieableitung ist in Einlage B.01.06 (Fachbericht Elektrotechnik) enthalten. Ihre Situierung im Projektgebiet und die zugehörigen Regelquerschnitte sind auf der Planbeilage B.01.35 (Lageplan Energieableitung) dargestellt.

#### 4.3.5. Elektrotechnische Ausrüstung

Die elektrotechnische Ausrüstung des MURKRAFTWERKES LEOBEN-OST umfasst:

- 30-kV Komponenten (Primärtechnik) bestehend aus
  - 30-kV-Sammelschiene
  - 30/6-kV-Blockumspanner
  - 30/0,4-kV-Eigenbedarfsumspanner
- 6,3-kV-Schaltanlage
- Hochspannungskabelverbindungen im Krafthaus bestehend aus
  - 6,3-kV-Kabelverbindungen (Generator 1 und 2)
  - 30-kV-Kabelverbindungen (Block 1 und 2)
- Niederspannungskomponenten und Nebenaggregate (Sekundärtechnik) bestehend aus
  - 0,4-kV-EB-Verteilung
  - 110-Volt-Batterien
  - 110-Volt Gleichrichter
  - 48-Volt Gleichspannungswandler
  - 24-Volt Gleichspannungswandler
  - 400/230-Volt Notstromaggregat

Eine detaillierte Beschreibung der elektrotechnischen Ausrüstung, der Kraftwerksleittechnik und des Kraftwerkschutzes erfolgt in Einlage B.01.06 (Fachbericht Elektrotechnik) und den zugehörigen Planunterlagen B.01.07 (Einlinienschaltbild) und B.01.08 (Leittechnikschema).

#### 4.3.6. Brandschutztechnische Maßnahmen

Für das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST wurde ein Brandschutzkonzept ausgearbeitet (Einlage C.06.05). Als Grundlage für die Erstellung des Brandschutzkonzeptes dienten die einschlägigen Gesetze, Normen und Richtlinien. Generell werden alle technischen Räume als eigene Brandabschnitte konzipiert, erforderliche Durchbrüche mittels Brandschotte abgesichert und eine Brandmeldeanlage installiert. Als Fluchtweg dient das Stiegenhaus, welches vom Turbinenboden bis auf das Krafthausdach führt.

#### 4.3.7. ArbeitnehmerInnenschutz

Im Rahmen der Errichtung und des Betriebes der Kraftwerksanlage werden die Bestimmungen der ArbeitnehmerInnenschutzgesetzgebung (ASchG) nach dem letztgültigen Stand berücksichtigt. Das Kraftwerk selbst wird in der Betriebsphase von der ständig besetzten Warte Pernegg der VERBUND Hydro Power GmbH (VHP) überwacht und ferngesteuert betrieben. Es werden daher keine ständigen Arbeitsplätze im Kraftwerk eingerichtet. Sämtliche Arbeitsstätten und Arbeitsräume im Krafthaus werden gemäß ASchG und der Allgemeinen Arbeitnehmerschutzverordnung (AAV) ausgeführt. Die direkte Betriebsführung wird von der zuständigen Werksgruppe der VHP wahrgenommen. Im Zuge von Revisions- und Wartungsarbeiten wird nur geschultes und befähigtes Personal eingesetzt.

Generell wird den im ASchG festgehaltenen Grundsätzen der Gefahrenverhütung Rechnung getragen:

- Vermeidung von Risiken
- Abschätzung nicht vermeidbarer Risiken
- Gefahrenbekämpfung an der Quelle,
- Berücksichtigung des Faktors „Mensch“,
- Ausschaltung und Verringerung von Gefahrenmomenten,
- Planung der Gefahrenverhütung mit dem Ziel einer kohärenten Verknüpfung von Technik, Arbeitsorganisation, Arbeitsbedingungen, sozialen Beziehungen und Einfluss der Umwelt auf den Arbeitsplatz,
- Vorrang des kollektiven vor dem individuellen Gefahrenschutz,
- Erteilung geeigneter Anweisungen an die Arbeitnehmer.

Im Besonderen wird auf die Einhaltung der nachstehend festgehaltenen Maßnahmen Bedacht genommen.

##### Planung und Ausführung der Arbeitsstätten

Die Arbeitsstätten und Arbeitsräume werden im Sinne des ASchG nach den Bestimmungen der AAV in der letztgültigen Fassung geplant. Dies wird auch bei künftigen Detailplanungen und bei der baulichen Ausführung aller Arbeitsstätten und Arbeitsräume eingehalten.

- Zugänge zu Betriebseinrichtungen: Betriebseinrichtungen, die öfters bedient und gewartet werden müssen, werden vornehmlich durch Treppen, Bühnen und Podeste mit ausreichender Zugangsbreite sowie Industriegeländer ausgestattet. Nur in Sonderfällen, wenn aus betriebstechnischen Gründen die Errichtung von Stiegen nicht möglich ist, sind festverlegte Abstiegsleitern, ausgeführt nach den entsprechenden geltenden Sicherheitsvorschriften, vorgesehen.
- Schutzmaßnahmen an Gefahrenstellen: An allen Kraftübertragungseinrichtungen werden Gefahrenstellen gemäß AAV verkleidet oder verdeckt. Bewegte Teile werden gegen gefahrbringendes Berühren mittels festverankerter Gitter entsprechender Maschenweite gesichert. Heißgehende Rohrleitungen und Bauteile sind ab einer Oberflächentemperatur von mehr als 60°C isolierend abgedeckt bzw. nach der Allgemeinen Maschinen- und Geräte-Sicherheitsverordnung (AMGSV) abgegrenzt.



- Einsatz geeigneter Arbeitnehmer: Gemäß ASchG werden nur geeignete Arbeitnehmer eingesetzt, die im Sinne des ASchG vor Aufnahme der Tätigkeit über die Gefahren für die Sicherheit und Gesundheit und über die Maßnahmen der Gefahrenverhütung informiert, aber auch darüber hinaus regelmäßig über Sicherheit und Gesundheitsschutz sowie über deren Pflichten unterwiesen werden.
- Hinweis auf den Arbeitnehmerschutz bei Auftragsvergabe an Firmen: Die Projektwerber werden bei der Auftragsvergabe an Fremdfirmen, welche Arbeiten am MURKRAFTWERK LEOBEN-OST durchführen, ausdrücklich die Einhaltung sämtlicher Arbeitnehmerschutzbestimmungen bei allen bestellten Arbeiten verlangen und im Besonderen auf das ASchG sowie die Bauarbeiterschutzverordnung hinweisen.
- Bestellung von Maschinen und anderen Arbeitsmittel: Maschinen und Arbeitsmittel werden grundsätzlich nur gegen Nachweis der Ausführung nach den bestehenden gesetzlichen Vorschriften und Normen bestellt. Sollten keine besonderen Rechtsvorschriften bestehen, wird bei der Bestellung auf die Maschinensicherheitsverordnung (MSV) in der aktuellen Fassung hingewiesen. Die Einforderung der CE-Kennzeichnung ist selbstverständlich.
- Bestellung persönlicher Schutzausrüstung: Persönliche Schutzausrüstungen werden grundsätzlich nach den rechtlichen Bestimmungen (auch unter Berücksichtigung der harmonisierten europäischen Normen) in den jeweils letztgültigen Fassungen vorgesehen. Eine CE-Kennzeichnung wird auch hier eingefordert.
- Gefährliche Arbeitsstoffe: Grundsätzlich wird jeder verwendete Stoff auf dessen Gefährlichkeit hin beurteilt. Sofern nicht eine Kennzeichnung nach dem Chemikaliengesetz bindend ist, werden im Rahmen der Bestellung vom Lieferanten entsprechende Sicherheitsdatenblätter eingefordert, in denen der jeweilige Umgang mit dem Stoff dokumentiert ist.
- Abnahme- und Wiederholungsprüfungen: Neben den vom Lieferanten für die Anlage geforderten und erforderlichen Abnahmeprüfungen sowie den betriebsbedingten Vorschriften zu den wiederkehrenden Prüfungen, werden insbesondere die gesetzlichen Abnahme- und Wiederholungsprüfungen veranlasst. Die Durchführung der Prüfung erfolgt durch fachkundiges und in jedem Fall sorgfältig ausgesuchtes und geschultes Betriebspersonal im Beisein der jeweilig vorgeschriebenen und autorisierten Prüfstelle (z.B. TÜV).

#### Bauliche Berücksichtigung des ArbeitnehmerInnenschutzes

Im Kraftwerksbereich sind keine ständigen Arbeitsplätze geplant, weil sich befugte Personen nur zeitbegrenzt für die erforderliche Systempflege bzw. notwendigen Sichtprüfungen im Kraftwerksbereich aufhalten werden. Dennoch werden künstliche Beleuchtung, Beheizung, Klimatisierung und Belüftung den Anforderungen des ASchG entsprechend ausgeführt:

- Sämtliche Verkehrswege ohne ausreichende natürliche Beleuchtung (Fluchtwege und alle wichtigen und bei Anlagenstörungen zu begehende Betriebsräume) werden mit einer Sicherheitsbeleuchtung ausgestattet.
- Die Fußböden werden entsprechend den Anforderungen an Rauigkeit, Ebenheit, Gleitsicherheit und elektrostatischer Aufladung gestaltet.
- Die wesentlichen Anlagenteile werden mit redundanten Sicherheitseinrichtungen ausgestattet, um eine Gefährdung für die menschliche Gesundheit hintan zu halten.

#### Sanitäreinrichtungen

Für das Personal, welches sich zu Wartungs- und Inspektionsarbeiten im Kraftwerksbereich aufhalten wird, sind im Kraftwerk entsprechende Sanitäreinrichtungen vorgesehen.

#### 4.3.8. Nebenanlagen

Folgende Nebenanlagen werden im Zuge des Baus des MURKRAFTWERKES LEOBEN-OST errichtet:

- Rechengutmulde
- Dammtafellagerplatz
- Transformatorenboxen und Box für Notstromaggregat
- Fischwanderhilfen für den Auf- und Abstieg (M\_Fi\_08\_Be und M\_Fi\_09\_Be)
- Fischschutzeinrichtungen (elektrische Fischescheuche) (M\_Fi\_10\_Be)
- Außenanlagen

Das Betriebsareal wird eingezäunt, der Vorplatz auf Kote 528,30 müA asphaltiert und alle absturzgefährdeten Bereiche mit Geländern versehen. Der höchste Punkt des Hauptbauwerkes ist die Überdachung der Transformatorenboxen auf Kote 530,45 müA. Die Zufahrt zum Kraftwerk erfolgt über eine am rechten Ufer neu angelegte, geschotterte Straße, die über den Obritzfeldweg an das öffentliche Straßennetz angebunden wird. Die Zufahrt zur linksufrig situierten Wehranlage erfolgt über das Krafthausdach und eine 5,0 m breite Wehrbrücke.

### 4.4. Maßnahmen im Staubereich

#### 4.4.1. Stauwurzel

Die Stauwurzel befindet sich bei Mur-km 263,107 unmittelbar flussab des KW Leoben. Ihre Lage ist von der Wasserführung unabhängig (geschlossene Staukette). Die Stauraumlänge beträgt demnach 2,20 km.

#### 4.4.2. Uferbegleitdämme

Uferbegleitdämme werden nur dort angeordnet, wo der Freibord zum bestehenden Ufer infolge der Stauhaltung nicht mehr ausreicht. Beim MURKRAFTWERK LEOBEN-OST kann aufgrund des niedrigen Stauziels und der hohen Murböschungen ein Mindestfreibord von 1,0 m zu den vorhandenen Uferborden eingehalten werden und sind daher keine Uferbegleitdämme im Staubereich erforderlich.

#### 4.4.3. Untergrundabdichtungen und Begleitdrainagen

Aufgrund des niedrigen Stauziels und der hohen Flurabstände sind im Staubereich keine Untergrundabdichtungen und Begleitdrainagen entlang der Mur erforderlich. Aufgrund des mäandrierenden Flussverlaufes quer zur Fließrichtung des Grundwassers wären solche Maßnahmen auch kontraproduktiv, da sie den gesamten Grundwasserstrom südlich des Kraftwerkes absperren würden.

Bei zwei Einzelobjekten im Bereich der Salzlände werden zur Minderung der Auswirkungen der Stauhaltung lokale Abdichtungs- und Drainagemaßnahmen durchgeführt (Einlage D.02.01 Fachbericht Grundwasser).

#### 4.4.4. Ufer- und Sohlsicherungen

Im Stauraum werden die Böschungen nur in jenen Bereichen mit Wasserbausteinen gesichert, wo der Bestand durch Baumaßnahmen angegriffen bzw. verändert wird (M\_Ge\_03\_Be):

- Linksufrig im Bereich der Salzlände von Mur-km 261,627 (ca. 7 m flussab von Profil 28) bis Mur-km 261,390 (ca. 18 m flussab von Profil 32) sowie im Bereich des Hauptbauwerkes von Mur-km 261,063 (Profil 39) über eine Länge von rund 130 m bis zur linksufrigen Flügelmauer.

- Rechtsufrig im Bereich der Staurauminsel (siehe Kapitel 4.2.5) sowie im Bereich des Hauptbauwerkes von Mur-km 261,063 (Profil 39) über eine Länge von rund 100 m bis zur rechtsufrigen Flügelmauer.

Zur Absenkung der Mursohle vor dem Turbineneinlauf bis auf Kote 520,00 müA wird von Mur-km 261,063 (Profil 39) bis Mur-km 260,988 (zwischen Profil 40 und 41) eine 1:50 geneigte Sohlrampe mit einer Höhe von 1,5 m aus rau verlegten Wasserbausteinen errichtet. Der ebene Bereich zwischen der Sohlrampe und den in Beton verlegten Wasserbausteinen flussauf der Wehranlage wird mit lose verlegten Wasserbausteinen gesichert.

#### 4.4.5. Sonstige Maßnahmen

Im Staubereich sind folgende sonstige Maßnahmen vorgesehen:

- Am linken Murofer wird der vorhandene Uferbegleitweg von Mur-km 261,765 (ca. 25 m flussauf von Profil 26) bis Mur-km 261,627 (ca. 7 m flussab von Profil 28) über eine Länge von rund 140 m so aufgehört, dass ein Mindestfreibord von 0,5 m über Stau gewährleistet bleibt. Die maximale Aufhöhung beträgt rund 0,5 m.
- Unmittelbar anschließend wird am linken Murofer von Mur-km 261,627 (ca. 7 m flussab von Profil 28) bis Mur-km 261,390 (ca. 18 m flussab von Profil 32) eine Flachwasserzone mit Sitz- und Trittssteinen, einer Liegewiese und einer Steinschichtung errichtet (M\_FE\_01\_Be). Die Flachwasserzone weist eine Länge von rund 200 m auf und stellt einen Lebensraum für Fische dar (M\_Fi\_14\_Be).
- Vor dem rechten Murofer wird von Mur-km 261,302 (Profil 34) bis Mur-km 261,260 (Profil 35) eine rund 50 m lange Staurauminsel auf Kote 525,80 müA und einem naturnah gestaltetem Begleitgerinne errichtet (M\_Fi\_13\_Be).
- Am rechten Murofer wird von Mur-km 261,063 (Profil 39) bis Mur-km 260,977 (15 m flussauf von Profil 41) ein rund 80 m langer und 0,5 m hoher Damm zur Abtrennung des naturnah gestalteten Umgehungsgerinnes vom Murfluss errichtet. Die begehbare Dammkrone mit einer Breite von 1,0 m liegt auf Kote 525,80 müA und sind die Dammböschungen beidseitig 2:3 geneigt. Am oberwasserseitigen Ende des Dammes befindet sich der Ein- und Ausstieg in das naturnah gestaltete Umgehungsgerinne.
- Die Fahrbahn der bestehenden Pebalbrücke (Fuß- und Radwegquerung) bei Mur-km 261,238 (Profil B2) wird von derzeit 2,5 m auf 3,1 m verbreitert (M\_FE\_02\_Be).
- Zur ökologischen Strukturierung des Stauraumes werden zwei inklinante Buhnen bei Mur-km 262,583 (Profil 10) und Mur-km 262,512 (15 m flussab von Profil 11) angeordnet (M\_Fi\_11\_Be). Der Kopf der beiden Buhnen wird ab einer Wasserführung von  $MQ = 85 \text{ m}^3/\text{s}$  überströmt, die Länge der Buhnen variiert zwischen 16,6 und 19,0 m.
- Darüber hinaus werden von Mur-km 262,63 (Profil 9) bis Mur-km 262,33 (Profil 15) sowie von Mur-km 262,01 (Profil 21) bis Mur-km 261,26 (Profil 34) insgesamt 109 Raubaum- und Wurzelstockstrukturen entlang der Stauraumufer eingebracht (M\_Fi\_12\_Be). Zusätzlich bleiben Stämme größerer Bäume nach dem Einstau teilweise bestehen (M\_Fi\_15\_Be).
- Am rechten Murofer wird im Stauwurzelbereich von Mur-km 263,010 (ca. 9 m flussab von Profil 1) bis Mur-km 262,583 (Profil 10) eine Kiesbank angelegt (M\_Fi\_20\_Be). Der Kies wird durch Umlagerung vorhandener Geschiebeanlandungen gewonnen (M\_Fi\_22\_Be).
- Weiters wird die Mündung des Aubaches umgestaltet (M\_Fi\_19\_Be). Der Aubach mündet bei Mur-km 262,373 (ca. 17 m flussab von Profil 14) rechtsufrig in den Stauraum.

## 4.5. Maßnahmen im Unterwasser

### 4.5.1. Unterwassereintiefung

Die Unterwassereintiefung des MURKRAFTWERKES LEOBEN-OST beginnt unmittelbar flussab des Hauptbauwerkes bei Mur-km 260,857 (ca. 5 m flussab von Profil 43) und weist dort eine Sohlabsenkung gegenüber der bestehenden Flusssohle von rund 3,5 auf. Die Wasserspiegelabsenkung bei  $Q_A = 160 \text{ m}^3/\text{s}$  beträgt im Profil 43 rund 3,05 m und wird dadurch die Stauwurzel des Unterliegerkraftwerkes bis zum Kraftwerk Leoben verschoben (geschlossene Staukette). Die Unterwassereintiefung reicht bis Mur-km 259,017 (Profil 71) und weist eine Länge von rund 1,85 km auf. Die Eintiefung wird mit einer mittleren Sohlbreite von 40 m und einem Gefälle von 0,8 ‰ ausgeführt. Die seitlichen Uferböschungen sind grundsätzlich im Verhältnis 2:3 geneigt, in zwei Bereichen (zwischen Mur-km 260,159 und Mur-km 260,111 sowie zwischen Mur-km 260,011 und Mur-km 259,961) werden auch flachere Uferböschungen ausgeführt.

### 4.5.2. Untergrundabdichtungen und Begleitdrainagen

Im Unterwasser des KW Leoben-Ost sind keine Abdichtungs- und Drainagemaßnahmen erforderlich. Bei zwei privaten Hausbrunnen werden zur Minderung der Auswirkungen der Grundwasserabsenkung lokale Ausgleichsmaßnahmen (Brunnenvertiefung bzw. Anschluss an die öffentliche Trinkwasserversorgung) durchgeführt (Einlage D.02.01 Fachbericht Grundwasser).

### 4.5.3. Ufer- und Sohlsicherungen

Entlang der Unterwassereintiefung werden die Uferböschungen entsprechend den Schleppspannungen mit Wasserbausteinen gesichert und mit Weidenstecklingen bepflanzt (M\_Ge\_03\_Be). Im Bereich des Kanaldükers bei Mur-km 259,572 (ca. 43 m flussab von Profil 66) wird auch die Mursohle über die gesamte Flussbreite mit einer 0,5 m starken und 2 m breiten Betonplatte bzw. in Beton verlegten Wasserbausteinen gesichert.

### 4.5.4. Sonstige Maßnahmen

Im Unterwasser sind folgende sonstige Maßnahmen vorgesehen:

- Am rechten Murofer wird von Mur-km 260,610 (ca. 3 m flussab von Profil 48) bis Mur-km 260,460 (Profil 51) eine Kiesbank angelegt (M\_Fi\_21\_Be). Der Kies stammt aus der Unterwassereintiefung.
- Am linken Murofer wird von Mur-km 260,491 (ca. 30 m flussab von Profil 50) bis Mur-km 260,235 (ca. 26 m flussauf von Profil 56) eine Flachwasserzone mit Kiesbänken und Störsteinen errichtet (M\_Fi\_18\_Be). Die Flachwasserzone weist eine Länge von rund 250 m auf.
- Zur ökologischen Strukturierung der Unterwassereintiefung werden sieben inklinante Buhnen und vier Dreiecksflügelbuhnen zwischen Mur-km 260,653 (8 m flussauf Profil 47) und Mur-km 259,680 (31 m flussab Profil 65) angeordnet (M\_Fi\_16\_Be). Der Kopf der Buhnen wird ab einer Wasserführung von  $MQ = 85 \text{ m}^3/\text{s}$  überströmt, die Länge der Buhnen beträgt 5,4 m (Dreiecksflügelbuhnen) bzw. variiert zwischen 15,0 und 18,0 m (inklinante Buhnen).
- Darüber hinaus werden von Mur-km 260,69 (Profil 46) bis Mur-km 259,22 (Profil 69) insgesamt 113 Raubaum- und Totholzstrukturen entlang der Stauraumufer eingebracht (M\_Fi\_17\_Be).
- Weiters wird am rechten Murofer zwischen Mur-km 260,690 (ca. 8 m flussab von Profil 46) und Mur-km 260,610 (ca. 3 m flussab von Profil 48) eine befestigte Abfahrtsrampe vom Obritzfeldweg bis zur Sohle der Mur errichtet.

### 4.6. Energiewirtschaft

Das Regelarbeitsvermögen wurde auf Basis der mittleren Abflussdauerlinie der Mur am Kraftwerksstandort unter Abzug der Dotation der Fischwanderhilfen, dem gewählten Stauziel, des abflussabhängigen Unterwasserspiegels und der hydraulischen, mechanischen und elektrischen Verluste (Einlaufrechen, Triebwasserweg, Turbinen und Generatoren) ermittelt. Das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST weist bei Ausbaudurchfluss  $Q_A = 160 \text{ m}^3/\text{s}$  eine Rohfallhöhe von 5,52 m auf und ergibt sich daraus eine Engpassleistung von  $EPL = 7,44 \text{ MW}$ . Unter Berücksichtigung der mittleren Abflussdauerlinie am Kraftwerksstandort berechnet sich das Regelarbeitsvermögen zu  $RAV = 36,0 \text{ GWh}$  und teilt sich dieses gemäß dem in Abbildung 15 dargestellten zeitlichen Verlauf der Energieerzeugung wie folgt auf:

Sommerhalbjahr (01.04. – 30.09.)	22,9 GWh	entspricht 64 % des RAV
Winterhalbjahr (01.10. – 31.03.)	13,1 GWh	entspricht 36 % des RAV
<b>Regelarbeitsvermögen RAV</b>	<b>36,0 GWh</b>	

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Leistung bzw. die Erzeugung an den Generatorklemmen. Nach Abzug des Eigenbedarfs der Anlage und der Übertragungsverluste entlang der Energieableitung (in Summe ca. 4 % des Regelarbeitsvermögens = 1,4 GWh) verbleiben rund 34,6 GWh, die beim KUV Leoben-Stadt in das öffentliche Netz bzw. beim KW Leoben in das Werksnetz der VASD eingespeist werden.

Eine detaillierte Beschreibung des Eigenbedarfs, der Erzeugungsverluste und der Energieflüsse in der Betriebsphase erfolgt in Einlage C.06.08 (Klima- und Energiekonzept).

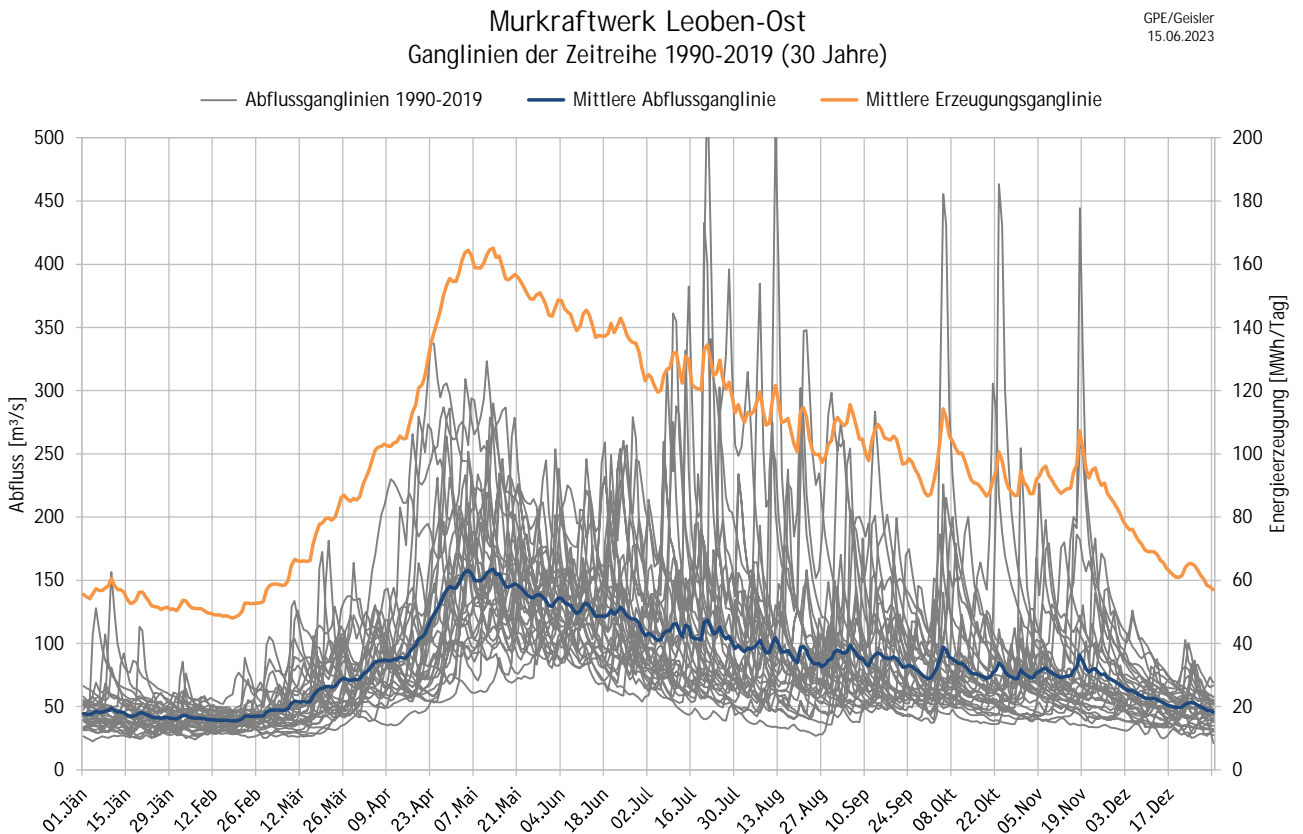


Abbildung 15: Mittlere Ganglinie des Abflusses der Mur am Kraftwerksstandort und der Energieerzeugung (aus Einlage C.06.02)

Unter Berücksichtigung der – bei Errichtung des Vorhabens – prognostizierten Einstauverluste bei dem flussaufwärts situierten KW Leoben von 0,77 GWh (verlandet - ohne Tiefenrinne / Bezugsjahr 2019) bis 1,91 GWh (bei vollständig umgelagerter Tiefenrinne) beträgt die zusätzliche Einspeisung zwischen 32,69 GWh/Jahr und 33,82 GWh/Jahr (und damit im Mittel 33,3 GWh).

## 4.7. Hochwasserabfluss

Um die Abflusssituation der Mur im östlichen Stadtgebiet von Leoben für Hochwässer verschiedener Jährlichkeit nach Errichtung des MURKRAFTWERKES LEOBEN-OST zu ermitteln, wurden begleitend zur technischen Planung zweidimensionale hydraulische Berechnungen durchgeführt. Ihre Methodik, die maßgebenden Randbedingungen und die Ergebnisse der Berechnungen sind im Fachbericht Oberflächenwasser (Einlage D.01.01) im Detail beschrieben. Grafische Auswertungen der relevanten Parameter (Wasserspiegellagen, Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten und Schleppspannungen) finden sich in den zugehörigen Anlagen (Einlagen D.01.02 bis D.01.04) bzw. im Hydraulischen Längenschnitt (Einlage B.03.02).

Das Hochwasserabflussgeschehen stellt sich im Projekt-Zustand wie folgt dar:

- Bei  $HQ_1 = 335 \text{ m}^3/\text{s}$  und freiem Durchfluss (alle Wehrverschlüsse geöffnet) entspricht die Wasserspiegellage im Stauraum annähernd jener des Ist-Zustandes. Lediglich zwischen Profil 1 und 10 ist der Einfluss der beiden Stauraumbühnen zwischen den Profilen 10 und 12 ersichtlich und kommt es zu einem leichten Rückstau bis zum KW Leoben im Ausmaß von bis zu 0,17 m. Wird der Stau bei  $HQ_1$  auf Stauziel 525,30 müA gehalten, liegen die Wasserspiegellagen erwartungsgemäß über jenen im Ist-Zustand. Aufgrund der beiden Bühnen zwischen Profil 10 und 12 kommt es wiederum zu einem leichten Rückstau bis zum Bestandskraftwerk im Ausmaß von bis zu 0,20 m. In Richtung MURKRAFTWERK LEOBEN-OST nimmt die Differenz zum Ist-Zustand staubedingt auf bis zu 1,56 m zu, es kommt jedoch zu keinen Ausuferungen oder Überflutungen. Wird der Stau bei  $HQ_1$  an der Wehranlage um 1 m auf Kote 524,30 müA abgesenkt, ändern sich die Wasserspiegel gegenüber dem Ist-Zustand nur bis Profil 27, wie aus Abbildung 16 auf Seite 48 hervorgeht. Gegenüber dem Szenario  $HQ_1$  mit Stauhaltung auf Stauziel sinkt die Wasserspiegellage bei einer Vorabsenkung um 1 m bis zum KW Leoben ab, im Bereich der Geschiebeumlagerung zwischen Profil 1 und Profil 10 beträgt die Differenz aber nicht mehr als 5 cm. Im Unterwasser ergeben sich für alle drei Szenarien naturgemäß gleiche Abflussverhältnisse, wie aus Abbildung 17 auf Seite 49 hervorgeht. Aufgrund der Eintiefung liegen die Wasserspiegel bis zu 2,50 m tiefer als im Ist-Zustand. Die Fließgeschwindigkeiten im Flussschlauch liegen bei freiem Durchfluss zwischen 1,8 m/s und 3,9 m/s und die Schleppspannungen zwischen 30 N/m<sup>2</sup> und 70 N/m<sup>2</sup> (mit lokalen Spitzen von über 300 N/m<sup>2</sup> im Bereich der Sohlrampe bzw. den Bühnen).
- Bei  $HQ_{30} = 750 \text{ m}^3/\text{s}$  kommt es im Projekt-Zustand im Bereich der Kleingartensiedlung Salzlände (Mur-km 261,62 bis Mur-km 261,78) weiterhin zu Ausuferungen ins Vorland. Die Überflutungsfläche ist aber ca. 1.200 m<sup>2</sup> kleiner als im Ist-Zustand, da der Wasserspiegel in diesem Bereich bis zu 0,18 m absinkt. Im Unterwasser liegen die Wasserspiegel aufgrund der Eintiefung bis zu 2,10 m tiefer als im Ist-Zustand. Bei den Sport- und Freizeitanlagen am Tollingweg südlich der Prolebersiedlung (Mur-km 259,50) kommt es weiterhin zu Ausuferungen, jedoch mit bis zu 0,85 m geringeren Wassertiefen als im Ist-Zustand. Durch die Änderung des Sohlgefälles am Ende der Unterwassereintiefung zeigt sich zwischen Mur-km 259,12 und Mur-km 258,93 auf den an das Gewässerbett angrenzenden Wiesenflächen ein kleinräumiger Wasserspiegelanstieg von bis zu +0,18 m gegenüber dem Ist-Zustand. Die

Fließgeschwindigkeiten im Flussschlauch liegen zwischen 2,3 m/s und 4,8 m/s und die Schleppspannungen zwischen 50 N/m<sup>2</sup> und 100 N/m<sup>2</sup> (mit lokalen Spitzen von über 300 N/m<sup>2</sup> im Bereich der Sohlrampe bzw. den Bühnen).

- Bei  $HQ_{100} = 935 \text{ m}^3/\text{s}$  liegt der Wasserspiegel überwiegend unter dem Ist-Zustand, lediglich im Stauwurzelbereich ergeben sich durch die beiden Stauraumbühnen Wasserspiegeldifferenzen von bis zu +0,10 m gegenüber dem Ist-Zustand. Im Bereich der Kleingartensiedlung Salzlände (Mur-km 261,62 bis Mur-km 261,78) kommt es weiterhin zu Ausuferungen ins Vorland. Der Wasserspiegel sinkt in diesem Bereich aber bis zu 0,13 m ab und ergeben sich dadurch geringere Wassertiefen als im Ist-Zustand. Das rechtsufrig im Stauraum gelegene Einzelobjekt bei Mur-km 261,50 liegt nach wie vor im 100-jährlichen Hochwasserabflussbereich, die Wassertiefen gehen allerdings bis zu 0,19 m zurück. Im Unterwasser liegen die Wasserspiegel aufgrund der Eintiefung bis zu 1,97 m tiefer als im Ist-Zustand. Bei den Sport- und Freizeitanlagen am Tollingweg südlich der Prolebersiedlung (Mur-km 259,50) kommt es weiterhin zu Ausuferungen, jedoch mit bis zu 0,42 m geringeren Wassertiefen als im Ist-Zustand. Durch die Änderung des Sohlgefälles am Ende der Unterwassereintiefung zeigt sich zwischen Mur-km 259,12 und Mur-km 258,93 auf den an das Gewässerbett angrenzenden Wiesenflächen ein kleinräumiger Wasserspiegelanstieg von bis zu +0,20 m gegenüber dem Ist-Zustand. Die Fließgeschwindigkeiten im Flussschlauch liegen zwischen 2,7 m/s und 5,0 m/s und die Schleppspannungen zwischen 70 N/m<sup>2</sup> und 110 N/m<sup>2</sup> (mit lokalen Spitzen von über 400 N/m<sup>2</sup> im Bereich der Sohlrampe).
- Bei  $HQ_{300} = 1.175 \text{ m}^3/\text{s}$  liegt der Wasserspiegel überwiegend unter dem Ist-Zustand, lediglich im Stauwurzelbereich ergeben sich durch die beiden Stauraumbühnen Wasserspiegeldifferenzen von bis zu +0,12 m gegenüber dem Ist-Zustand. Im Bereich der Kleingartensiedlung Salzlände (Mur-km 261,62 bis Mur-km 261,78) kommt es zu einer geringfügigen Verkleinerung der Überflutungsfläche, da der Wasserspiegel in diesem Bereich bis zu 0,12 m absinkt und ergeben sich dadurch geringere Wassertiefen als im Ist-Zustand. Auch beim rechtsufrig im Stauraum gelegenen Einzelobjekt bei Mur-km 261,50 geht die Wassertiefe bis zu 0,13 m zurück. Im Unterwasser liegen die Wasserspiegel aufgrund der Eintiefung bis zu 1,83 m tiefer als im Ist-Zustand. Bei den Sport- und Freizeitanlagen am Tollingweg (Mur-km 259,50) ist ein deutlicher Rückgang der Hochwasseranschlaglinie zu verzeichnen und führt dies zu einer Hochwasserfreistellung von 8 Wohnobjekten. Auf den an das Gewässerbett angrenzenden Wiesenflächen zwischen Mur-km 259,12 und Mur-km 258,93 zeigt sich ein kleinräumiger Wasserspiegelanstieg von bis zu +0,18 m gegenüber dem Ist-Zustand. Die Fließgeschwindigkeiten im Flussschlauch liegen zwischen 2,7 m/s und 5,0 m/s und die Schleppspannungen zwischen 80 N/m<sup>2</sup> und 130 N/m<sup>2</sup> (mit lokalen Spitzen von über 360 N/m<sup>2</sup> im Bereich der Staurauminsel).
- Alle Brücken im Untersuchungsraum (siehe Kapitel 3.4) bleiben bis  $HQ_{300}$  frei durchflossen. Die Freiborde liegen bei  $HQ_{100}$  zwischen 1,10 m und 5,96 m und bei  $HQ_{300}$  zwischen 0,34 m und 5,14 m. Aufgrund der projektbedingten Wasserspiegelabsenkungen ergeben sich Verbesserungen von bis zu 0,33 m im Stauraum bzw. 1,48 m im Unterwasser.

Zusammenfassend kommt es im Projekt-Zustand bei allen berechneten Hochwasserführungen mit freiem Durchfluss nahezu im gesamten Projektgebiet zu tendenziellen Verbesserungen der Hochwasserabflussverhältnisse gegenüber dem Ist-Zustand. Geringfügige Wasserspiegelanstiege ergeben sich lediglich im Stauwurzelbereich (bedingt durch die beiden Stauraumbühnen) sowie am Ende der Unterwassereintiefung (bedingt durch den Gefälleknick der Sohlneigung).

GPE/Geisler  
09.03.2023

### Murkraftwerk Leoben-Ost Wasserspiegel im Stauraum lt. 2D-ABU Mach & Partner

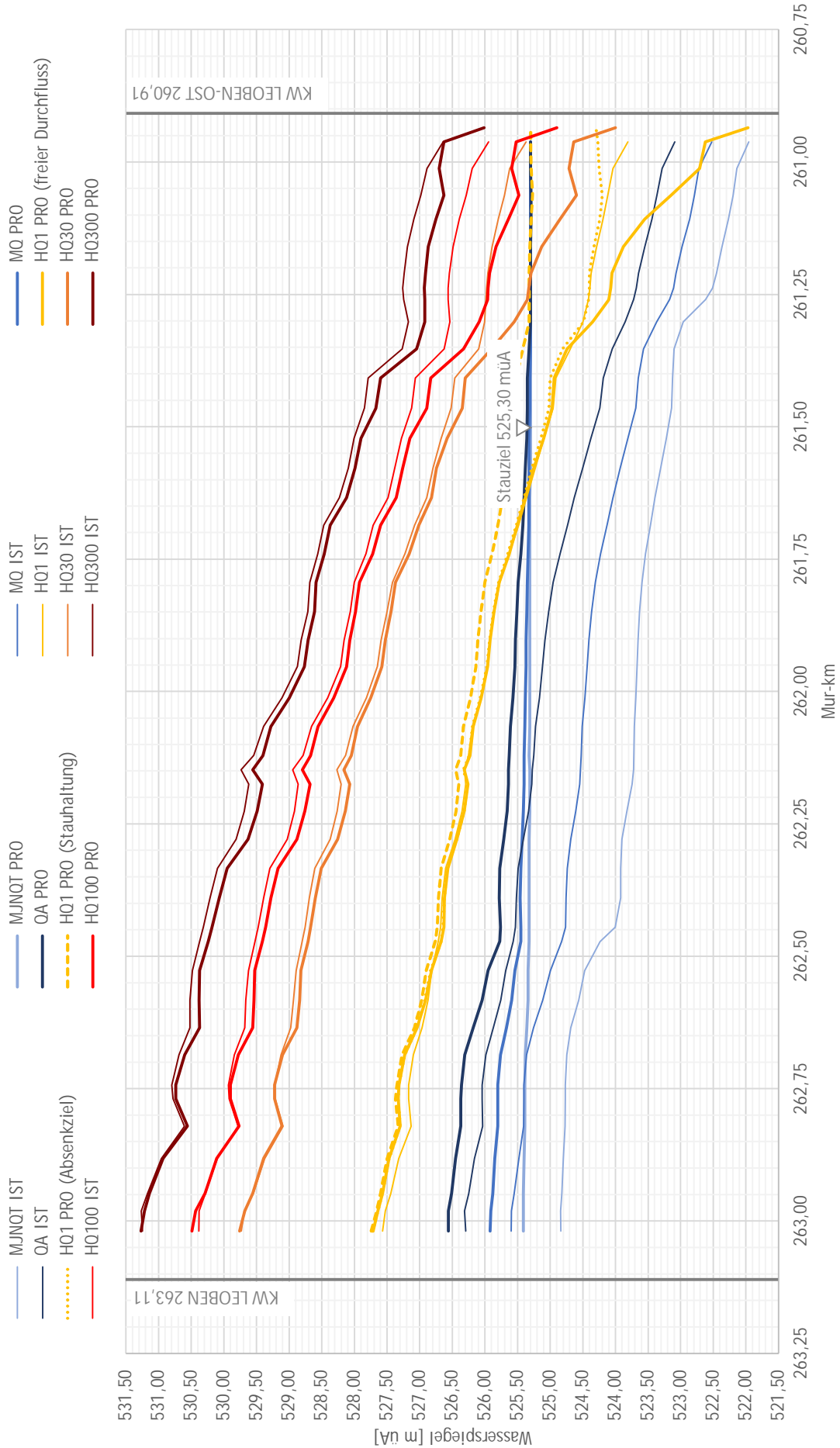


Abbildung 16: Vergleich der Wasserspiegellagen im Ist- und im Projekt-Zustand im Stauraum (Quelldaten: Einlage D.01.01)



GPE/Geisler  
09.03.2023

### Murkraftwerk Leoben-Ost Wasserspiegel im Unterwasser lt. 2D-ABU Mach & Partner

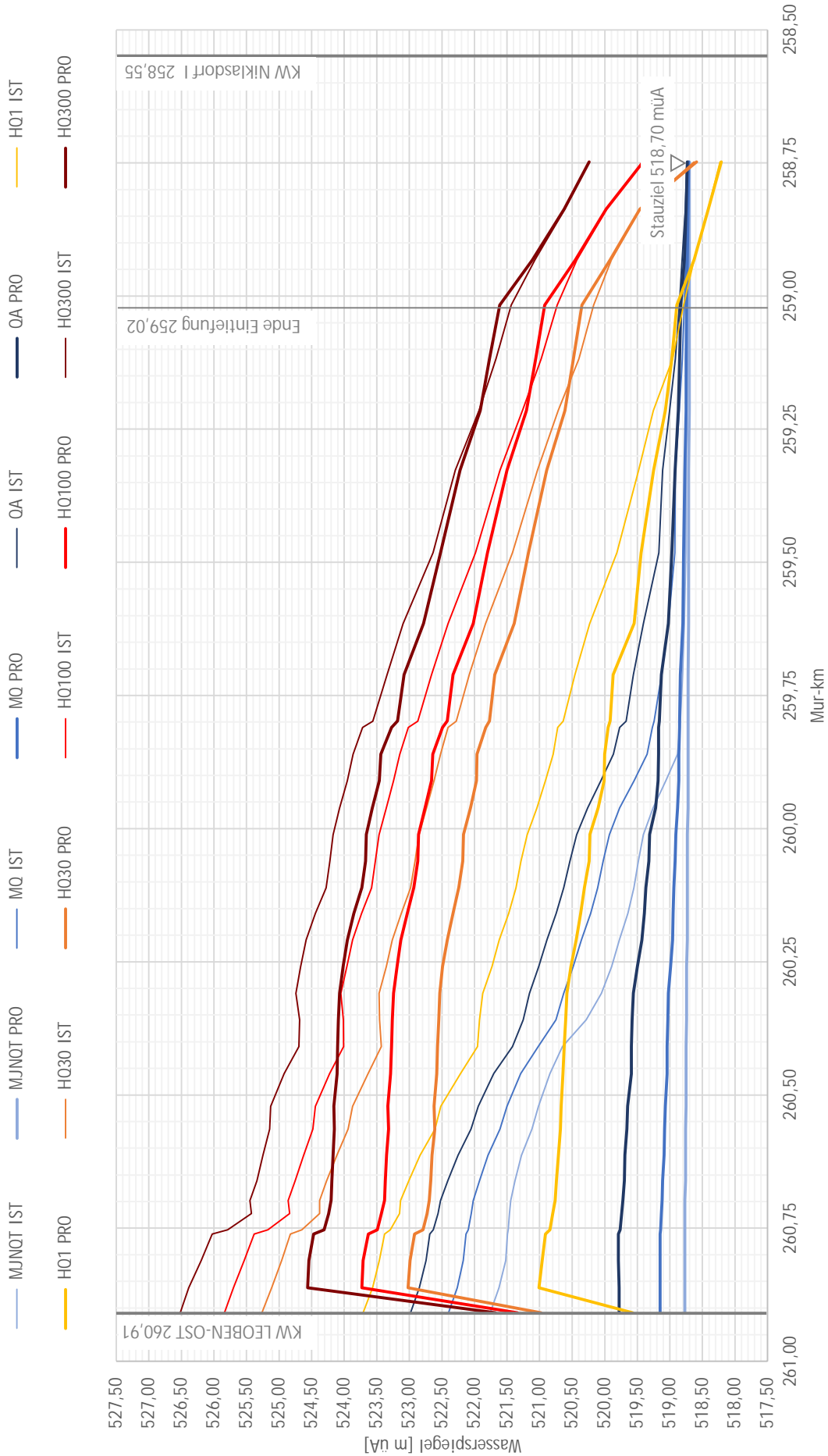


Abbildung 17: Vergleich der Wasserspiegellagen im Ist- und im Projekt-Zustand im Unterwasser (Quelldaten: Einlage D.01.01)

## 5. BETRIEBSPHASE

Die Betriebsphase des MURKRAFTWERKS LEOBEN-OST beginnt nach dem Aufstau mit dem Start des Probebetriebes bei Stauzielhaltung und dauert bis zur Stilllegungs- bzw. Nachsorgephase, die in Kapitel 7 beschrieben ist. Unter Zugrundelegung einer regelmäßigen Inspektion, einer ordnungsgemäßen Wartung und entsprechenden Sanierungsmaßnahmen kann von einer Dauer der Betriebsphase von mindestens 100 Jahren ausgegangen werden. Während dieser Zeit können charakteristische Betriebsstörungen, schwere Unfälle (nicht relevant) oder Naturkatastrophen auftreten, auf die in Kapitel 8 näher eingegangen wird.

### 5.1. Allgemeines

Das Kraftwerk ist als automatisierte, unbesetzte, fernüberwachte und ferngesteuerte Anlage konzipiert. Die Fernsteuerung und -überwachung erfolgt von der ständig besetzten Kraftwerkswarte Pernegg der VERBUND Hydro Power GmbH (VHP), die die Betriebsführung der Kraftwerksanlage wahrnehmen wird. Von Pernegg aus wird auch das erforderliche Fachpersonal für den Anlagenbetrieb, die Anlageninstandhaltung sowie für Sondereinsätze bei außerordentlichen Betriebszuständen entsandt. Größere Instandhaltungen werden vom Instandhaltungszentrum der VHP in Peggau mit Unterstützung der Fachgruppen Maschinenbau, Elektro- und Leittechnik sowie Bautechnik der VHP durchgeführt.

Die Anlage wird mindestens einmal wöchentlich begangen und entsprechend einer Checkliste kontrolliert. Die Checklisten werden auf das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST abgestimmt und nach Kontrollintervall gegliedert (wöchentliche, monatliche, halbjährliche, jährliche und mehrjährige Kontrolle). Der Anlagenzustand wird durch regelmäßige Inspektionen erfasst und danach eine zustandsorientierte Instandhaltung durchgeführt.

Als Betriebsmittel dient das Wasser der Mur, welches durch die beiden Rohrturbinen strömt und unverändert dem Fluss wieder zurückgegeben wird. Geringfügige Wassermengen werden zur Generator- und Ölkühlung verwendet. Weitere Betriebsmittel sind Schmieröle und Hydrauliköle für die maschinelle Ausrüstung des Kraftwerkes (siehe Einlage B.01.05 Fachbericht Maschinentechnik). In Anlassfällen werden Betriebsstoffe für Reinigung, Entfettung und Korrosionsschutz (z.B. bei Revisionen) verwendet. Die angeführten Betriebsmittel und Betriebsstoffe werden in Kleinmengen im Krafthaus gelagert.

Tritt eine der in Kapitel 8.1 in Tabelle 8 angeführten, als charakteristisch für das Vorhaben anzusehenden Betriebsstörungen auf (z.B. ein Brand im Krafthaus), wird abhängig von der Art der Störung über Fernzugriff oder Intervention vor Ort eingegriffen, um Schäden an der Anlage, an Dritten oder der Umwelt abzuwenden.

### 5.2. Regelbetrieb

Der Regelbetrieb des MURKRAFTWERKS LEOBEN-OST erfolgt vollautomatisiert und wird von der zentralen Warte der VERBUND Hydro Power GmbH in Pernegg fernüberwacht.

Die Regelung der Turbinen bzw. der Wehranlage erfolgt im Normalfall mittels einer redundant ausgeführten Oberwasserpegelsteuerung direkt bei der Wehranlage. Die Anlage arbeitet das zufließende Wasser bis zum Erreichen der maximalen Schluckfähigkeit der Turbinen ( $Q_A = 160 \text{ m}^3/\text{s}$ ) ab. Bei größeren Abflüssen teilt die Automatik das sogenannte „Überwasser“ den einzelnen Wehrfeldern zu. Zuerst werden die Klappen, dann die Segmente in einer vorab festgelegten Reihenfolge bis zum freien Durchfluss geöffnet. Bei sinkendem Abfluss erfolgt die Regelung in umgekehrter Weise, bis wieder eine einzelne Klappe die Stauzielregelung übernehmen kann.

- Hand-Not-Betrieb: Bei Ausfall des Turbinenreglers oder der Anfahr- und Abstellautomatik ermöglicht die Turbinenausrüstung eine Not- bzw. Handbetriebsführung bei intaktem Schutz und gesicherter Gefahrenabstellung. Weiters existiert eine Handnotsteuerung für Anfahren, Synchronisieren, Öffnungsvorgabe und Stillsetzen.
- Gefahrenabstellung: Das Schließen des Leitapparates und des Laufrades ist durch Schließgewichte bzw. Öldruckspeicher und Absteuerventile in Ruhestellung unabhängig von Fremdenergie sichergestellt. Der Maschinensatz ist auf die auftretenden Drücke und auf die Überdrehzahlen ausgelegt, welche bei Lastabwurf auftreten können.
- Abstellen und Wiederanfahren: Bei Netzausfall oder im Störfall ist eine automatische Abstellung auch ohne Fremdstromquelle gewährleistet. Drei Minuten nach Netzwiederkehr erfolgt automatisches Wiederanfahren.
- Spülprogramm Turbine: Das Spülprogramm dient dem Freispülen der Laufradschaufeln, wenn deren hydraulisch wirksame Form durch Gräser oder Schwemmzeug, welche sich um die Vorderkante schlingt, beeinträchtigt wird, sodass die Leistung der Maschine unter einen kritischen Wert abfällt. Durch das Programm werden die Laufradschaufeln mehrmals in vollem Umfang auf und zu bewegt.

### 5.3. Hochwasser

Im Hochwasserfall hat das Betriebspersonal die Aufgabe, das Kraftwerk zu beobachten, einen ungestörten Abfluss über die Wehranlage sicherzustellen und den Turbineneinlauf möglichst lange von Schwimmstoffen freizuhalten. Bei  $HQ_{100} = 935 \text{ m}^3/\text{s}$  beträgt der Freibord zu den Flügelmauern und den Wehrpfeilern (alle auf Kote 527,30 müA) mindestens 1,8 m (Einlage B.03.25 Längsschnitt Wehrfeld B) sowie zum Dach des Krafthauses (auf Kote 528,15 müA) mindestens 2,5 m (Einlage B.03.26 Längsschnitt Maschine 1). Bei  $HQ_{300} = 1.175 \text{ m}^3/\text{s}$  verbleibt ein Freibord von mindestens 0,6 m zu den Flügelmauern und Wehrpfeilern sowie von 1,5 m zum Krafthausdach. Eine Überflutung der Wehranlage oder des Krafthauses, des Vorplatzes oder der Zufahrt ist demnach ausgeschlossen.

In der Regel wird der Stau ab einem Zufluss zum Pegel Leoben von  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{s}$  vollständig gelegt („Koordinierte Staulegung“ siehe Kapitel 5.4). Sollte keine koordinierte Staulegung erfolgen, werden die Turbinen spätestens ab einer Wasserführung von  $HQ_1 = 335 \text{ m}^3/\text{s}$  aufgrund der hohen Feststoffführung der Mur abgestellt und der Stau mit einer Abstaugeschwindigkeit von 1 m/h in weniger als 3 Stunden bis zum freien Durchfluss abgesenkt. Der Wiederaufstau erfolgt frühestens bei Unterschreiten eines Zuflusses von  $Q = 160 \text{ m}^3/\text{s}$  mit einem Rückhalt von maximal  $30 \text{ m}^3/\text{s}$ . Die endgültige Wehrbetriebsordnung wird nach Fertigstellung der Kraftwerksanlage erstellt.

Die Stauzielhaltung zu Beginn der Absenkung bei  $HQ_1$  stellt den höchsten kraftwerksbedingten Wasserspiegel im Stauraum dar (siehe auch Abbildung 16 auf Seite 48) und wurde dieser im Fachbericht Grundwasser (Einlage D.02.01) zur Beurteilung der Betriebsphase herangezogen.

Mit Beginn der Absenkung werden die oberwasserseitigen Einstiege zu den Fischwanderhilfen bis zum Erreichen des Wiederaufstaus verschlossen. Das Umgehungsgerinne und der Schlitzpass werden in dieser Zeit über eine Notdotationspumpe im Turbinenauslauf und zwei Verteilrohrleitungen mit Murwasser versorgt.

Zur Dimensionierung der Wehranlage wurde ein  $BHQ = 1.400 \text{ m}^3/\text{s}$  (Extremereignis  $> HQ_{300} = 1.175 \text{ m}^3/\text{s}$ ) sowie ein 100-jährliches Hochwasserereignis ( $HQ_{100} = 935 \text{ m}^3/\text{s}$ ) herangezogen. Bei  $HQ_{100}$  erfolgte die Berechnung unter Berücksichtigung der n-1-Bedingung, d.h. dieser Abfluss kann nur über zwei geöffnete Wehr-

felder und die vollständig umgelegte Klappe des dritten Wehrfeldes mit einem Überstau von ca. 1,5 m schadlos abgeführt werden (charakteristische Betriebsstörung „Verklausung“ siehe Einlage B.01.02 bzw. Maßnahme M\_OW\_02\_Be). Das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST ist demnach in der Lage, Hochwasserereignisse bis zu einem BHQ = 1.400 m<sup>3</sup>/s schadlos und mit nur geringfügigen Wasserspiegeldifferenzen zum Ist-Zustand abzuführen (siehe Einlage D.01.01 Fachbericht Oberflächenwasser).

## 5.4. Koordinierte Staulegungen

Koordinierte Staulegungen ermöglichen eine nachhaltige Bewirtschaftung von Flusstauräumen. Durch regelmäßig stattfindende vollständige Staulegungen können Anlandungen im Stauwurzelbereich vermieden und Sedimenteinträge aus flussaufliegenden Einzugsgebieten weitergegeben werden. Beim MURKRAFTWERK LEOBEN-OST ist aufgrund der Lage in einer Kraftwerkskette auf eine Koordination mit dem Ober- und Unterlieger zu achten (M\_OW\_03\_Be). Wie aus Kapitel 3.8.3 hervorgeht, sind die Wehrbetriebsordnungen des Unterliegers KW Niklasdorf I und des Oberliegers KW Leoben bereits aufeinander abgestimmt und werden die einschlägigen Regelungen aus den Wehrbetriebsordnungen für das gegenständliche Vorhaben übernommen.

Demnach beginnt der Abstau des MURKRAFTWERKES LEOBEN-OST im Falle einer koordinierten Staulegung frühestens ab einem Zufluss zum Pegel Leoben von  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $\sim 0,7 \text{ HQ}_1$ ). Dieser Abfluss sollte laut Prognosemodell weiter ansteigen und der angegebene Mindestabfluss zumindest 24 h lang nicht unterschritten werden. Nach dem Abstellen der Turbinen wird der Stau mit einer Abstaugeschwindigkeit von 1 m/h in weniger als 3 Stunden bis zum freien Durchfluss abgesenkt, damit der Stau vor dem Durchgang des Hochwasserscheitels vollständig gelegt ist. Die Uferstabilität im Stauraum bleibt dabei gewährleistet (siehe Einlage C.04.05 Standsicherheitsberechnungen Böschungen). Der Wiederaufstau erfolgt frühestens bei Unterschreiten eines Zuflusses von  $Q = 160 \text{ m}^3/\text{s}$  mit einem Rückhalt von maximal 30 m<sup>3</sup>/s.

Zur Berücksichtigung der Fischlaichzeiten ist eine koordinierte Staulegung nur im Zeitraum von 15. Mai bis 30. September möglich (M\_Fi\_23\_Be). Falls laut Prognosemodell die Überschreitung einer HQ<sub>5</sub>-Spitze zu erwarten ist, kann eine koordinierte Staulegung ganzjährig durchgeführt werden.

## 5.5. Rückstände und Emissionen

Das nachstehende Kapitel gibt einen Überblick über die zu erwartenden Rückstände und Emissionen während der Betriebsphase und führt für die einzelnen Wirkfaktoren bzw. Schutzgüter Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung ihrer Auswirkungen sowie ggf. zum Ausgleich unvermeidbarer Beeinträchtigungen an. Die Art und Menge der zu erwartenden Rückstände und Emissionen, die jeweiligen Emittenten und die angeführten Maßnahmen sind in den jeweiligen Fachberichten im Detail beschrieben.

### 5.5.1. Emissionen in das Wasser

In der Betriebsphase fallen im Regelbetrieb keine Rückstände und Emissionen in das Wasser an. Zur Vermeidung bzw. Verminderung von Emissionen im Fall einer Betriebsstörung werden die in Anhang 1 (Einlage B.01.02) angeführten anlagentypischen Präventiv- und Minderungsmaßnahmen umgesetzt (siehe auch Kapitel 8.1).

Zur Beweissicherung der Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser wird in der Betriebsphase folgende Maßnahme bis 2 Jahre nach Vollstau umgesetzt:

- Grundwassermonitoring (M\_HG\_01\_BK)

### 5.5.2. Emissionen in die Luft

Aus dem Fachbericht Luft und Klima (Einlage D.08.01) geht hervor, dass während der Betriebsphase keine mehr als geringfügigen Emissionen in die Luft anfallen.

### 5.5.3. Emissionen in den Boden

Aus dem Fachbericht Boden und Fläche (Einlage D.03.01) geht hervor, dass während der Betriebsphase keine Emissionen in den Boden anfallen.

Auswirkungen auf den Boden ergeben sich während der Betriebsphase durch die dauerhafte Inanspruchnahme des Bodens. Der Flächenbedarf während der Betriebsphase ist im Allgemeinen im nachfolgenden Kapitel 5.6 und in Bezug auf die Inanspruchnahme von Boden und Fläche im gleichnamigen Fachbericht (Einlage D.03.01) beschrieben.

### 5.5.4. Lärm und Erschütterungen

Die während der Betriebsphase anfallenden Lärmemissionen bzw. Erschütterungen sind im Fachbericht Schall- und Erschütterungstechnik (Einlage C.03.01) beschrieben. Lärmemissionen und Erschütterungen werden durch die Maschinensätze und Aggregate im Krafthaus, durch die hydraulische Rechenreinigungsmaschine auf dem Krafthausdach sowie durch das Überströmen der Wehranlage im Tosbecken verursacht.

Zur Vermeidung bzw. Verminderung von Lärmemissionen und Erschütterungen sind in der Betriebsphase keine Maßnahmen erforderlich.

### 5.5.5. Emissionen von Wärme

Die während der Betriebsphase anfallenden Wärmeemissionen sind in den Fachberichten Maschinentechnik (Einlage B.01.05) und Elektrotechnik (Einlage B.01.06) beschrieben. Wärmeemissionen werden durch die Verlustleistung der Maschinensätze und der elektrischen Anlagen im Krafthaus verursacht.

Zur Vermeidung bzw. Verminderung dieser Wärmeemissionen werden in der Betriebsphase technische Maßnahmen innerhalb des Krafthauses umgesetzt. Außerhalb des Krafthauses fallen dadurch keine mehr als geringfügigen Wärme- oder Kälteemissionen an.

### 5.5.6. Emissionen von Licht

Während der Betriebsphase fallen Lichtemissionen im Innen- und Außenbereich des Kraftwerkes an. Lichtemissionen werden durch die Beleuchtung der Maschinenhalle, der Betriebsräume, der Gänge und des Stiegenhauses, aber auch durch die Beleuchtung der Wehranlage, der Wehrbrücke, des Dammbalkenlagers, der Rechenreinigungsmaschine und des Krafthausvorplatzes sowie ggf. durch mobile Scheinwerfer verursacht.

Zur Vermeidung bzw. Verminderung von Lichtemissionen werden in der Betriebsphase folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Steuerung der Beleuchtung durch Anwesenheitsmodus (M\_Um\_09\_Be)

### 5.5.7. Emissionen ionisierender Strahlung

Während der Betriebsphase fallen keine ionisierenden Strahlungen an.

### 5.5.8. Emissionen von elektromagnetischen Feldern

Die während der Betriebsphase anfallenden Emissionen von elektromagnetischen Feldern sind im Fachbericht Elektromagnetische Felder (Einlage C.06.06) beschrieben. Elektromagnetische Felder entstehen im Bereich der elektrischen Anlagen im Krafthaus und entlang der Energieableitung zum KW Leoben bzw. zum KUV Leoben-Stadt.

Zur Vermeidung bzw. Verminderung von Emissionen von elektromagnetischen Feldern wird im Zuge der Inbetriebnahme des Kraftwerkes folgende Maßnahme für beruflich exponierte Personen umgesetzt:

- EMF-Zonenplan (M\_EMF\_01\_Betrieb)

### 5.5.9. Abfälle und Reststoffe

Die während der Betriebsphase anfallenden Abfälle und Reststoffe sind im Fachbericht Abfallwirtschaft und Altlasten (Einlage C.01.01) beschrieben. Abfälle und Reststoffe fallen in Form von Rechengut, Ölen und Schmierstoffen, Batterien sowie diversen anderen nicht gefährlichen Abfällen an und werden durch die Rechenreinigung, Wartungs- und Revisionsarbeiten, aber auch durch die menschliche Tätigkeit vor Ort verursacht.

Zur Vermeidung bzw. Verminderung von Abfällen und Reststoffen bzw. als Ausgleich für unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Abfälle und Reststoffe werden in der Betriebsphase folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Abfallvermeidung, -verwertung und -behandlung in der Betriebsphase (M\_Ab\_02\_Be)

## 5.6. Flächenbeanspruchung

In Tabelle 6 ist das Ausmaß der vom MURKRAFTWERK LEOBEN-OST beanspruchten Flächen getrennt nach Bau- und Betriebsphase zusammengefasst und beträgt die Flächenbeanspruchung in der Betriebsphase insgesamt rund 5,69 ha. Die zugehörigen Lagepläne (Einlagen B.03.07 bis B.03.10) zeigen die der Tabelle zugrundeliegenden Flächen, die in Anlage 3 einzelnen Grundstücken zugeordnet wurden (Einlage B.01.04).

Während sich Tabelle 6 auf die Beanspruchung terrestrischer Flächen im Ist-Zustand bezieht, stellt Tabelle 7 auf der nächsten Seite eine Bilanz der Wasserfläche auf und vergrößert sich diese im Projektgebiet um rund 0,30 ha.

Tabelle 6: Flächenbeanspruchung in Bau- und Betriebsphase (Quelle: Einlagen B.03.07 bis B.03.10)

Beschreibung	Projektphase	Flächenbedarf [m <sup>2</sup> ]	
Projektmaßnahmen (dauerhafte Beanspruchung)	Betrieb	47.267	56.883
Aufstau (dauerhafte Beanspruchung)	Betrieb	9.616	
Baumaßnahmen (vorübergehende Beanspruchung)	Bau	-	131.646
Gesamtfläche (Projektumhüllende)	Bau + Betrieb	-	188.529

Tabelle 7: Bilanz der Wasserfläche vor und nach Realisierung des Vorhabens

Wasserfläche bei $Q_A = 160 \text{ m}^3/\text{s}$ [ $\text{m}^2$ ]	Ist-Zustand	Projekt-Zustand	Differenz Projekt - Ist
Stauraum (Stauwurzel - Laufradachse)	108.887	117.634	+8.747
Eintiefungsstrecke (Laufradachse – Profil 71)	107.641	101.380	-6.261
Fischwanderhilfen	-	573	+573
Gesamtfläche	216.528	219.587	+3.059

## 5.7. Auswirkungen auf fremde Rechte

Neben der Flächenbeanspruchung und den damit verbundenen Auswirkungen auf die Eigentumsrechte der in Anlage 3 (Einlage B.01.04) angeführten Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer hat das Vorhaben in der Betriebsphase Auswirkungen auf weitere fremde Rechte. Diese werden im Folgenden zusammengefasst.

### 5.7.1. Leitungen

Für die Betriebsphase des Murkraftwerks Leoben-Ost sind keine dauerhaften Umlegungen von Bestandsleitungen erforderlich (siehe Einlage B.02.05 Lageplan Leitungen).

### 5.7.2. Einleitungen

Durch die Stauhaltung werden drei Regenüberläufe der Stadtgemeinde Leoben in ihrer Funktion beeinträchtigt und in der Bauphase umgebaut (siehe Kapitel 3.9.2). Darüber hinaus wird die linksufrige Einleitung DN200 bei Mur-km 261,032 durch den Aufstau in ihrer Funktion beeinträchtigt. Sollte das zugehörige Wasserrecht (PZ 11/464) noch aufrecht und die Anlage in Betrieb sein, wird die Einleitung in Abstimmung mit dem Wasserberechtigten umgebaut (siehe D.01.01 Fachbericht Oberflächenwasser).

### 5.7.3. Brunnen

Durch die im Fachbericht Grundwasser (Einlage D.02.01) prognostizierte Absenkung des Grundwasserspiegels entlang der Eintiefungsstrecke sind Maßnahmen bei zwei Hausbrunnen erforderlich:

- Vertiefung des Brunnen Dalia GmbH um etwa 4,6 m (M\_HG\_12\_vorBau)
- Vertiefung des Brunnen Schaffer vulgo Hollermayer um etwa 2,0 m (M\_HG\_13\_vorBau)

### 5.7.4. Gebäude

Durch den im Fachbericht Grundwasser (Einlage D.02.01) prognostizierten Anstieg des Grundwasserspiegels entlang des Stauraumes sind Maßnahmen bei drei Gebäuden erforderlich:

- Abdichtung der Liftschächte und der Bodenplatte in der Tiefgarage des Objektes Salzlände 3,7,9,11 (M\_HG\_14\_Be)
- Abdichtung des Kellers im Haus Salzlände 19 (M\_HG\_15\_Be)
- Abdichtung des Pumpenraumes und seiner Bodenplatte im Hotel Asia Spa (M\_HG\_16\_Be)

## 6. ALTERNATIVE LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN

### 6.1. Unterbleiben des Vorhabens (Nullvariante)

Bei Unterbleiben des Vorhabens wird das energetische Potenzial des Gewässerabschnittes zwischen dem KW Leoben und dem KW Niklasdorf I nicht genutzt, kein Beitrag zur Erreichung der Klima- und Energieziele Österreichs bzw. des Landes Steiermark geleistet und entfallen auch alle mit dem Vorhaben verbundenen Maßnahmen für Freizeit und Erholung (Flachwasserzone Salzlände, Verbreiterung Pebalbrücke, etc.). Die damit einhergehenden Nachteile für die Öffentlichkeit sind in Einlage C.06.07 (Fachbericht Energie) dargelegt.

Der Betrieb des KW Leoben ist bis Ende 2087 bewilligt, jener des KW Niklasdorf I bis Ende 2090. Anpassungen an den Stand der Technik sind bei beiden Kraftwerken in den nächsten Jahren nach derzeitigem Wissenstand nicht erforderlich. Die Geschiebemanagement im Unterwasser des KW Leoben wurde dauerhaft bewilligt. Die Nullvariante entspricht somit grundsätzlich dem aktuellen Ist-Zustand.

### 6.2. Alternative Lösungsmöglichkeiten

#### 6.2.1. Standortvariante ARA Leoben

Alle Überlegungen für einen neuen Kraftwerksstandort im Raum Leoben-Ost zielen darauf ab, das verfügbare Wasserkraftpotenzial zwischen dem KW Leoben im Westen und dem KW Niklasdorf I im Osten optimal auszunutzen.

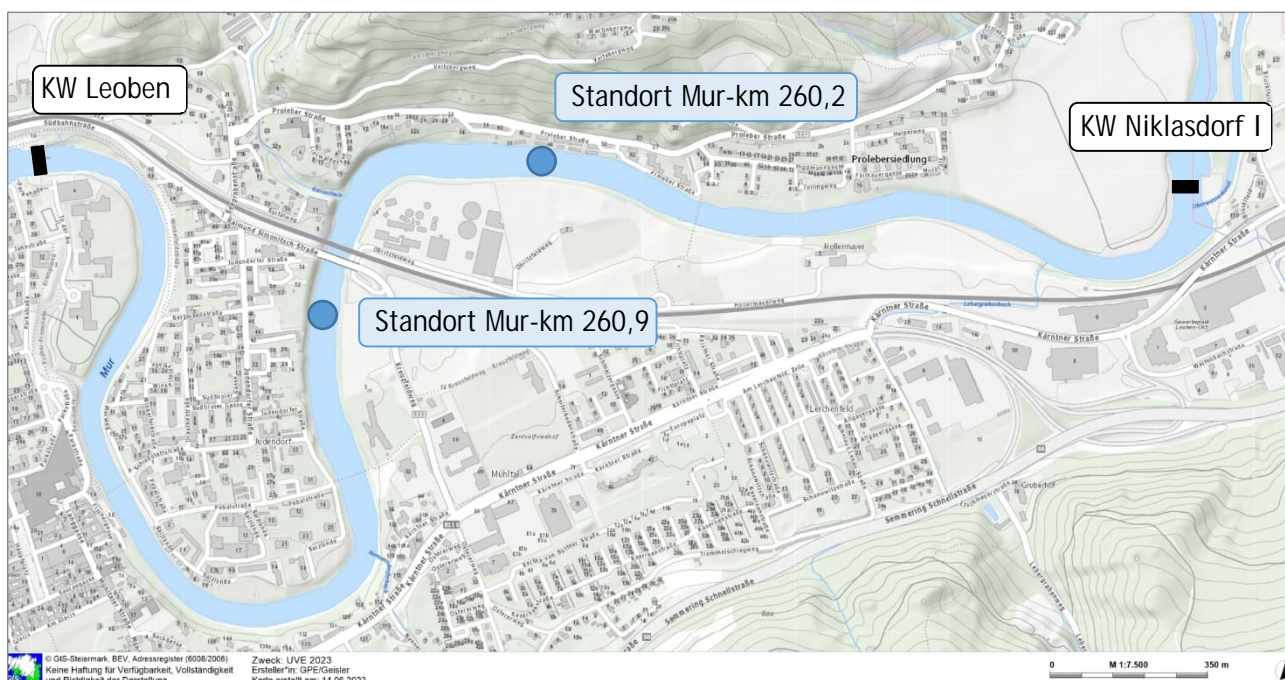


Abbildung 18: Untersuchte Standortvarianten (flussbüro OG Graz 2019)

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurden die in Abbildung 18 dargestellten Standorte bei Mur-km 260,9 (= aktueller Projektstandort) bzw. Mur-km 260,2 (= Standortvariante ARA Leoben) näher untersucht und anhand nachstehender Kriterien miteinander verglichen:



- Flussverlauf/Hydraulik (Turbinenzu- und -abströmung, Geschiebetransport)
- Platzangebot für das Hauptbauwerk, die Bauumleitung und die Baustelleneinrichtung
- Anbindung der Hauptbaugrube und der Baustelleneinrichtung an öffentliche Verkehrswege
- Beeinträchtigung von Anrainern und der Umwelt in Bau- und Betriebsphase
- Flächeninanspruchnahme und Bedarf an Fremdgrundstücken für Uferbegleitdämme, etc.
- Länge der Energieableitung zum Einspeisepunkt ins öffentliche Netz bzw. zum KW Leoben

Im Zuge der Machbarkeitsstudie der Standortvariante ARA Leoben bei Mur-km 260,2 wurde festgestellt, dass die Uferböschung in diesem Bereich auf der orografisch linken Seite der Mur nur 1 bis 2 Meter hoch ist und die Bebauung bzw. Gärten bis knapp zum Ufer reichen. Linksufrig wären bei Realisierung der Standortvariante mehrere Meter hohe Begleitdämme mit entsprechend großen Dammaufstandsflächen auf Privatgrund erforderlich gewesen. Auf der orografisch rechten Seite wäre die Uferböschung hingegen ausreichend hoch und auch genügend Platz für eine Bauumleitung vorhanden gewesen. Die Unterwassereintiefung hätte um rund 700 m kürzer ausfallen können als beim aktuellen Kraftwerksstandort, im Gegenzug wäre der Stau um dieses Maß länger geworden. Zudem hätte bei dieser Standortvariante die Abwasserrückleitung aus der ARA Leoben in das Unterwasser verlängert werden müssen.

Nach Berücksichtigung der oben angeführten Kriterien hat sich der Bereich bei Mur-km 260,9 flussauf der Landesstraßenbrücke als der ökologisch, technisch, wirtschaftlich und topografisch besser geeignete Standort für ein neues Wasserkraftwerk im Raum Leoben-Ost herausgestellt.

#### 6.2.2. Design-/Technologievariante Überströmkraftwerk

Neben der Machbarkeitsstudie zu Standortvarianten wurden ebenso alternative Ausführungsvarianten des KW Leoben-Ost untersucht.

In den letzten Jahren wurden zahlreiche alternative Bauformen für Wasserkraftanlagen mit geringer Fallhöhe entwickelt. Eines der vielversprechendsten Konzepte ist das so genannte „Überströmkraftwerk“, bei dem der Turbinenbereich im Hochwasserfall zusätzlich zur Wehranlage überströmt wird. In Europa wurde das erste überströmbare Kraftwerk bereits im Jahr 1936 im heutigen Polen nach einem Konzept des deutschen Ingenieurs Arno Fischer errichtet. Bis zum Jahr 1950 wurden 13 weitere so genannte „Unterwasserkraftwerke“ in Deutschland in Betrieb genommen, vor allem deshalb, weil die Anlagen aus der Luft nicht erkennbar und daher im Zweiten Weltkrieg vor Bombenangriffen geschützt waren. Die schwierige Zugänglichkeit zu den Maschinensätzen und Probleme mit Undichtheiten ließen das Konzept in Vergessenheit geraten. Neuartige Turbinentypen mit vollkommen abgetauchten Generatoren wie die „Matrix-Turbine“ der Firma Andritz AG oder der „Stream-Diver“ der Firma Voith sorgen nun für eine Renaissance der überströmbaren Turbinenanordnung. Die neuen Turbinentypen bieten die Möglichkeit, auf ein Krafthaus gänzlich zu verzichten und dadurch Baukosten und -zeit einzusparen. Überströmbare Turbinentypen sind daher insbesondere für Anlagen mit geringen Fallhöhen wirtschaftlich interessant und finden sich diese Turbinen daher auch in Konzepten wie dem „Schachtkraftwerk“ oder dem „Fließgewässerkraftwerk“ wieder.

Um das technisch-wirtschaftliche Potenzial des Konzeptes umfassend evaluieren zu können, wurde für den Standort Leoben-Ost ein Überströmkraftwerk mit Stream-Diver-Einheiten (SD-Units) als Design- bzw. Technologievariante zum gegenständlichen Projekt entwickelt. Die in enger Abstimmung mit dem Turbinenlieferanten konzipierte Anlage verfügt über ein „klassisches“ Wehrfeld mit Drucksegment und aufgesetzter Klappe zur Weiterleitung des ankommenden Geschiebes und einen Turbinenbereich mit insgesamt 10 SD-Units unterschiedlicher Bauart. Über den SD-Units sind drei Klappen zur Abgabe des Hochwasserabflusses angeordnet,

wie aus Abbildung 19 bzw. Abbildung 20 auf der nächsten Seite hervorgeht. Der Turbinenbereich des Überströmkraftwerks ist bautechnisch deutlich einfacher ausgeführt als ein klassisches Krafthaus für Rohrturbinen. Die SD-Units können aufgrund ihrer wassergeschmierten Lagerung direkt im Wasser installiert werden, lediglich die Stromkabel führen an die Oberfläche. Alle SD-Units sind grundsätzlich als Propellerturbinen ausgeführt, d.h. weder Leit- noch Laufrad sind verstellbar. Die Durchflussregulierung erfolgt durch Zu- und Abschalten einzelner Turbinen bzw. durch drehzahlvariablen Betrieb von Turbinen mit Frequenzrichter. Während Bauwerkslänge und Einbautiefe des Turbinenbereiches im Vergleich zum klassischen Design deutlich reduziert sind, kann wenig Bauwerksbreite eingespart werden, weil über den Turbinen ausreichend Abflussquerschnitt für den Hochwasserfall verbleiben muss.

Neben technischen Aspekten wurden auch Betrieb und Wartung eines Überströmkraftwerkes evaluiert. Aufgrund der zahlreichen Besonderheiten wird mit einem höheren Aufwand gegenüber klassischen Kraftwerksanlagen gerechnet, da die SD-Units während ihres Betriebes nicht zugänglich sind und für sämtliche Inspektions- und Wartungsarbeiten entweder herausgehoben oder abgedämmt werden müssen. Für die Rechenreinigung müssen neue Ansätze gefunden werden, da das Rechengut weder entlang einer Wand aus dem Wasser herausgehoben noch ohne Auswirkungen auf den Stauspiegel in das Unterwasser abgespült werden kann.

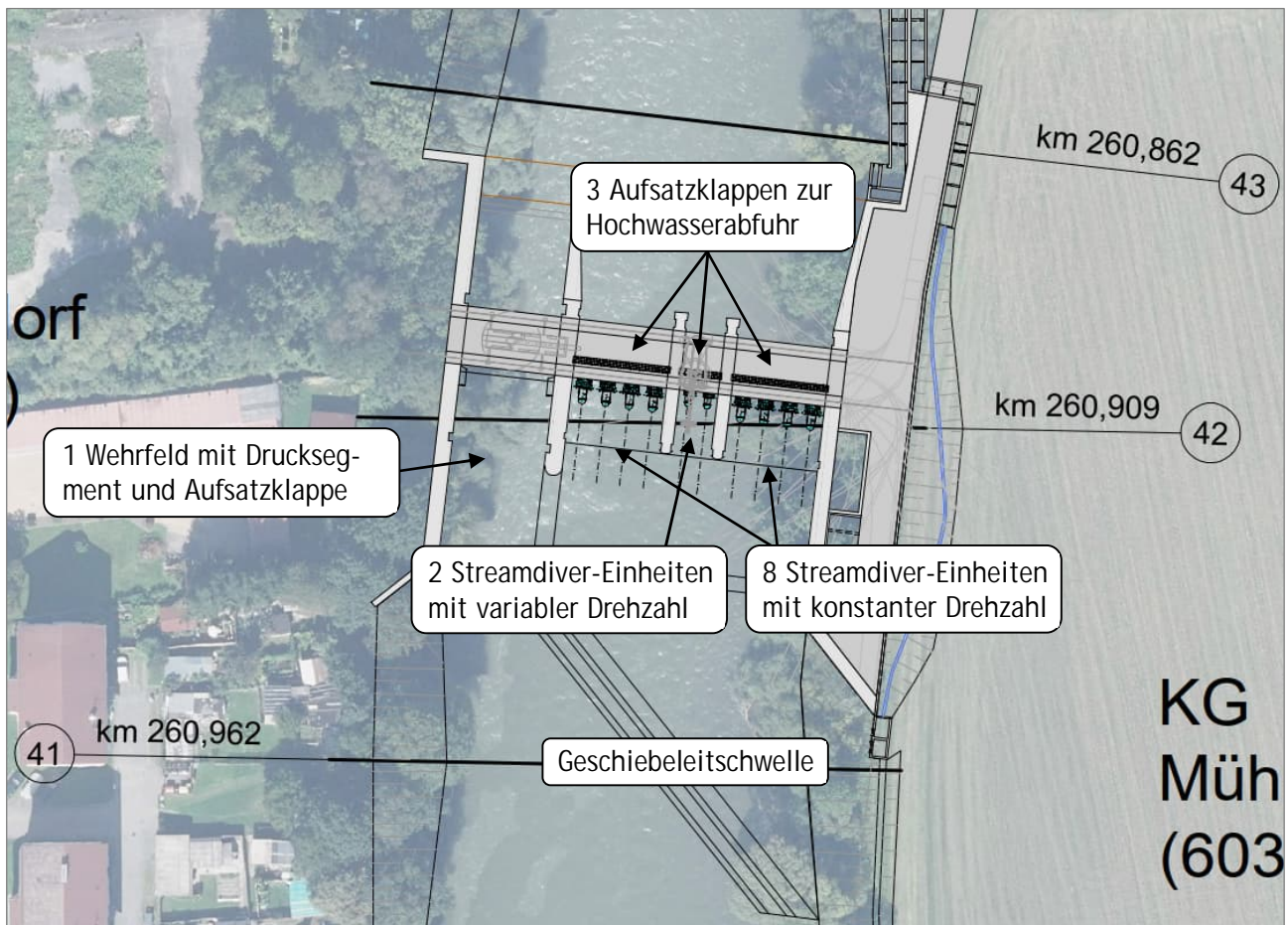


Abbildung 19: Lageplan der Design- und Technologievariante Überströmkraftwerk (Planstand 2021)

Für die Bewertung der Design-/Technologievariante „Überströmkraftwerk“ wurden die folgenden technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien herangezogen:

- Investitions-, Wartungs- und Betriebskosten
- Bauzeit
- Jahreserzeugung bzw. Wirkungsgrade
- Verschleiß bzw. Lebensdauer der Maschinensätze
- Geschiebeabwehr bzw. Geschiebedurchgängigkeit
- Fischfreundlichkeit der Maschinensätze bzw. der Gesamtanlage
- Umweltauswirkungen in Bau- und Betriebsphase

Das Überströmkraftwerk hätte geringere Investitionskosten erfordert, aber auch geringere Erträge gebracht. Die Gesamtbauzeit wäre unwesentlich kürzer ausgefallen, die Lebensdauer der Maschinensätze hätte sich reduziert. Hinsichtlich der Geschiebefreihaltung des Turbinenbereiches wären aufgrund fehlender Erfahrungswerte an alpinen Flüssen einige Unsicherheiten geblieben, ebenso bei der Fischfreundlichkeit der Maschinensätze bzw. der Gesamtanlage, welche neben einer Fischauf- und Fischabstiegsanlage auch eine Fischscheuche beinhaltet hätte. Nachdem auch alle anderen Umweltauswirkungen von den Fachplanerinnen und Fachplanern ähnlich beurteilt wurden wie die Referenzvariante, haben sich schlussendlich keine maßgeblichen Vorteile für das Überströmkraftwerk ergeben, die eine Realisierung am Standort Leoben-Ost gerechtfertigt hätten.

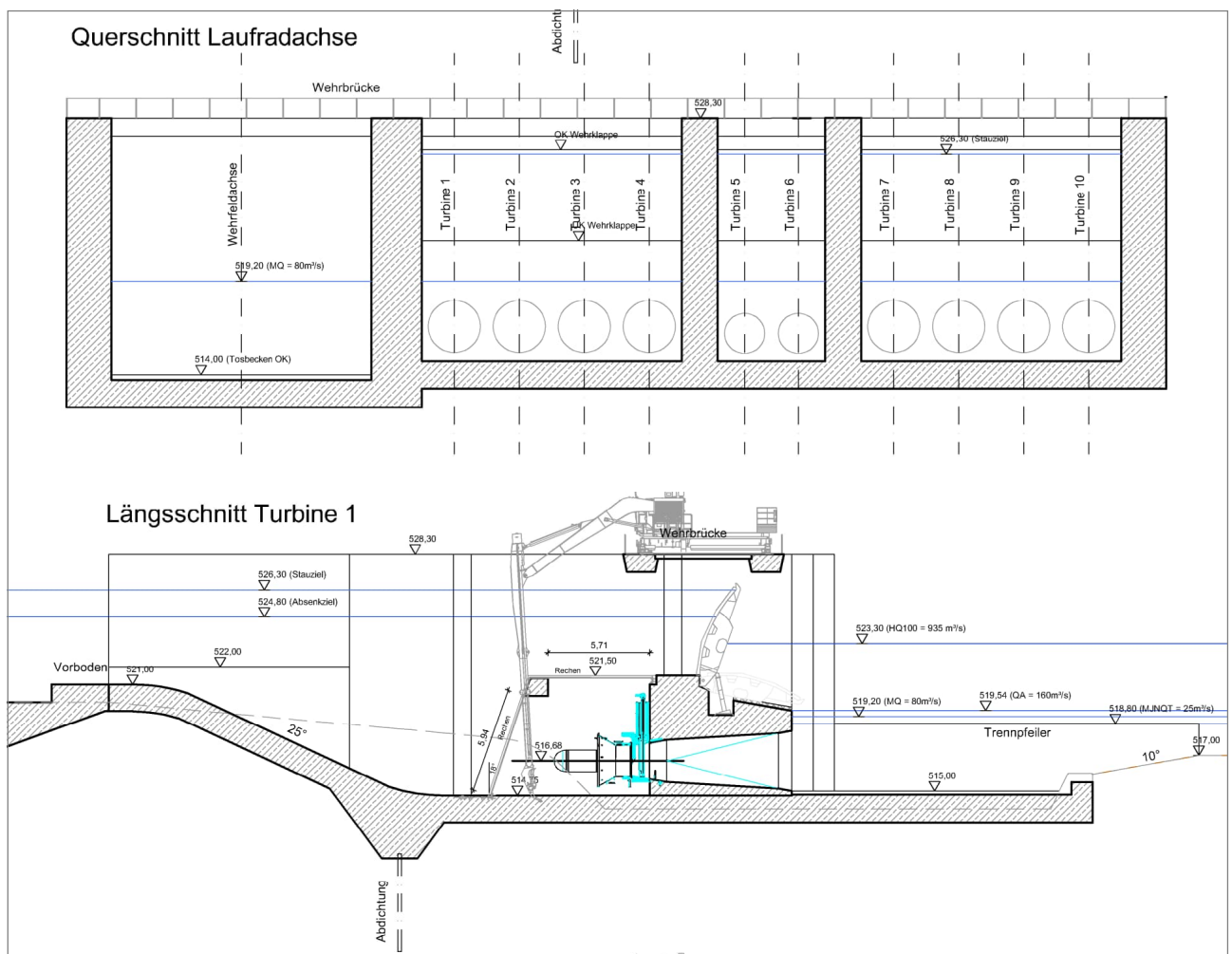


Abbildung 20: Quer- und Längsschnitt durch die Design- und Technologievariante Überströmkraftwerk (Planstand 2021)

### 6.2.3. Dimensionsvarianten

Für eine optimale Dimensionierung des MURKRAFTWERKS LEOBEN-OST wurden folgende Auslegungsparameter im Rahmen des Planungsprozesses variiert:

- **Ausbauwassermenge:** Diese wird bei Flusskraftwerken aufgrund von langjährigen Erfahrungswerten so gewählt, dass eine Überschreitung an nicht mehr als 30 Tagen im Jahr zu erwarten ist. Wie aus Einlage C.06.02 hervorgeht, wird die aktuell festgelegte Ausbauwassermenge von  $Q_A = 160 \text{ m}^3/\text{s}$  an durchschnittlich 28 Tagen im Jahr überschritten. Bei einer Angleichung an die Ausbauwassermenge des Oberliegerkraftwerkes Leoben ( $Q_{A, \text{Leoben}} = 150 \text{ m}^3/\text{s}$ ) wäre die Wehranlage des MURKRAFTWERKS LEOBEN-OST auf Basis der aktuellen Abflussdauerlinie an durchschnittlich 35 Tagen im Jahr geöffnet worden. Zugleich wäre die Engpassleistung um ca. 5 % und das Regelarbeitsvermögen um rund 1 % im Vergleich zur gewählten Dimensionierung zurückgegangen. Bei einer Erhöhung der Ausbauwassermenge auf  $Q_A = 170 \text{ m}^3/\text{s}$  wäre die Erzeugung geringfügig angestiegen, zugleich wären aber größere Maschinensätze und damit auch ein breiteres Krafthaus erforderlich gewesen.
- **Stauziel:** Das Stauziel eines Flusskraftwerkes liegt idealerweise über dem Niveau des HQ<sub>100</sub>-Wasserspiegels entlang der Stauraum-Begleitdämme. In diesem Fall ist eine ansprechende Gestaltung der Dammböschungen im Nahbereich des Kraftwerkes möglich, weil der Stauspiegel die Böschungssicherungen für den Hochwasserabfluss überdeckt und die Dämme von der Dammkrone bis zur Wasserlinie begrünt werden können. Der Ist-HQ<sub>100</sub>-Wasserspiegel entlang des Begleitdammes Brandwiese liegt zwischen Kote 526,29 müA (Profil 39) und 525,82 müA (Profil 42). Im Zuge des Planungsprozesses wurde daher ein Stauziel von 526,30 müA im Detail untersucht. Aufgrund der um 1 m größeren Fallhöhe im Vergleich zur gewählten Dimensionierung wären die Engpassleistung und das Regelarbeitsvermögen um ca. 18 % angestiegen. Unter Berücksichtigung der ebenfalls angestiegenen Einstauverluste beim Oberliegerkraftwerk KW Leoben hätte sich eine um ca. 4 % höhere Gesamteinspeisung der beiden Kraftwerke ergeben. Allerdings wären durch den höheren Grundwasserspiegel entlang des Stauraumes auch zusätzliche Abdichtungs- und Drainagemaßnahmen erforderlich geworden. Letztlich haben gewässerökologische Erfordernisse (siehe Einlage D.07.03 Fachbericht Fische) dazu geführt, dass das Stauziel gegenüber der Alternativvariante um 1 m abgesenkt wurde.

Das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST ist daher mit der gewählten Ausbauwassermenge von  $Q_A = 160 \text{ m}^3/\text{s}$  und dem auf Kote 525,30 müA festgelegten Stauziel in technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Hinsicht optimal dimensioniert.

## 7. STILLEGUNGS- BZW. NACHSORGEPHASE

Die baulichen Anlagenteile des MURKRAFTWERKS LEOBEN-OST verfügen über eine hohe Lebensdauer und wird aus heutiger Sicht keine Stilllegung der Anlage erfolgen. Stattdessen wird nach Konsensablauf um Wiederverleihung des Wasserrechtes angesucht werden und besteht nach den derzeit gültigen gesetzlichen Bestimmungen ein Anspruch auf Erteilung einer neuen Bewilligung, sollten keine öffentlichen Interessen im Wege stehen und die Wasserbenutzung unter Beachtung des Standes der Technik erfolgen. Bei Erlöschen des Wasserrechtes wird die zuständige Behörde andernfalls in einem eigenen Verfahren feststellen zu haben, ob das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST zu beseitigen oder der frühere Wasserverlauf wiederherzustellen ist bzw. ob andere letztmalige Vorkehrungen zu treffen sein werden.

## 8. VORHABENSBEDINGTE RISIKEN

### 8.1. Betriebsstörungen

Grundsätzlich sind Betriebsstörungen auf technisches oder menschliches Fehlverhalten bzw. ungeplante Ausfälle von Anlagen bzw. Anlagenteilen zurückzuführen. Wie hoch das von Betriebsstörungen ausgehende Risiko ist, hängt sowohl von der Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens als auch von der Höhe des potenziellen Schadens ab. Eine vorausschauende Analyse ermöglicht anlagentypische Präventiv- und Minderungsmaßnahmen (siehe Einlage B.01.02), welche die Eintrittswahrscheinlichkeit und/oder das Schadenspotenzial vermindern. Das von Betriebsstörungen, ihren Rückständen und/oder Emissionen ausgehende Risiko kann dadurch so weit reduziert werden, dass erhebliche Auswirkungen auszuschließen sind. Im Gegensatz dazu können schwere Unfälle oder Naturkatastrophen zu einer ersten Gefahr für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt werden und sind für diese gesonderte Risikobetrachtungen anzustellen (siehe Kapitel 8.2).

Der Normalbetrieb des MURKRAFTWERKS LEOBEN-OST erfolgt vollautomatisiert und wird von der zentralen Warte der VERBUND Hydro Power GmbH in Pernegg fernüberwacht. Zusätzlich wird der Zustand der Anlage durch regelmäßige Inspektiongänge vor Ort überprüft. Tritt eine der in Tabelle 8 angeführten, als charakteristisch für das Vorhaben anzusehenden Betriebsstörungen auf, wird abhängig von der Art der Störung über Fernzugriff oder Intervention vor Ort eingegriffen, um Schäden an der Anlage, an Dritten oder der Umwelt abzuwenden. Die zugehörigen Abläufe und Zuständigkeiten sind in Arbeitsanweisungen bzw. Alarmplänen der VERBUND Hydro Power GmbH geregelt.

Tabelle 8 auf der nächsten Seite führt die als charakteristisch für das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST anzusehenden Betriebsstörungen mit ihrem Risiko für erhebliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt an. Dabei werden die in Anlage 1 (Einlage B.01.02) angeführten Präventiv- und Minderungsmaßnahmen bei der Eintrittswahrscheinlichkeit und/oder beim Schadenspotenzial berücksichtigt. Wie aus der zusammenfassenden Risikobewertung ersichtlich ist, gehen von den angeführten Betriebsstörungen nur geringe Risiken aus. Die mit einem Ölaustritt verbundenen Rückstände und Emissionen werden in den relevanten Fachberichten Grundwasser (Einlage D.02.01) und Fische inkl. Hydromorphologie (Einlage D.07.03) hinsichtlich ihrer schutzgutbezogenen Auswirkungen beurteilt.

### 8.2. Anfälligkeit für Risiken schwerer Unfälle oder von Naturkatastrophen

Beim MURKRAFTWERK LEOBEN-OST handelt es sich weder um einen „Seveso-Betrieb“ noch um eine „Anlage gemäß StörfallinformationsVO“. Das Kraftwerk weist auch keine Anlagenteile auf, deren Versagen zu einer ersten Gefahr für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt werden könnte (wie z.B. der Bruch einer Talsperre, eines Dammes oder einer Druckrohrleitung bei Speicherkraftwerken im alpinen Raum).

Hochwasserereignisse stellen dagegen eine relevante Naturgefahr für Flusskraftwerke dar. Das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST liegt in einem Abschnitt der Mur mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko (siehe Kapitel 3.10) und wurde die Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber Hochwasserereignissen im Detail geprüft. Aufgrund der Tatsache, dass Hochwasserereignisse an der Mur bzw. ihrer Zubringer in der Planung und Dimensionierung der Anlage berücksichtigt sind, geht vom Vorhaben auch bei extremen Hochwasserereignissen mit Abflüssen über HQ<sub>300</sub> kein erhöhtes Hochwasserrisiko aus (siehe Einlage D.01.01 Fachbericht Oberflächenwasser). Da das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST außerhalb der Gefahrenzonen bzw. raumrelevanten Bereiche der Wildbach- und Lawinenverbauung liegt (siehe Abbildung 5), ist eine Beeinträchtigung bzw. Zerstörung von

Anlagenteilen durch Hochwasserereignisse an den Seitenzubringern (z.B. durch lokale Starkregenereignisse mit Erosionserscheinungen) ausgeschlossen.

Die Gefahr von Böschungsruutschungen im Stauraum wurde geprüft und besteht diesbezüglich keine erhöhte Anfälligkeit (siehe Einlage C.04.01 Geotechnisches Gutachten). Auf Katastrophenszenarien in Folge von Erdbeben muss im Rahmen der UVE nicht eingegangen werden bzw. wird diese Gefahr als eigener Lastfall bei der baulichen Dimensionierung der Anlage berücksichtigt (siehe Einlage C.06.04 Standsicherheitsnachweis Hauptbauwerk). Andere Naturgefahren sind aufgrund der Lage im Stadtgebiet von Leoben nicht relevant.

Tabelle 8: Risiken von charakteristischen Betriebsstörungen des Vorhabens mit Präventiv- und Minderungsmaßnahmen

Be-reich	Betriebsstörung	Eintrittswahr-scheinlichkeit	Schadens-potenzial	Risiko mit Maßnahmen
Wehranlage	Blockierung eines Wehrverschlusses durch Fremdkörper (Verkläusung)	möglich	gering	gering
	Ausfall der Hydraulikanlage bei der Wehranlage	unwahr-scheinlich	hoch	gering
	Undichtheit, Leitungs- oder Schlauchbruch der Hydraulikanlage bei der Wehranlage	möglich	mittel	gering
Krafthaus	Undichtheit, Leitungs- oder Schlauchbruch der Hydraulikanlagen im Krafthaus	möglich	mittel	gering
	Undichtheit, Leitungs- oder Schlauchbruch der Hydraulikanlage der Rechenreinigung	möglich	mittel	gering
	Ausfall der Krafthausentwässerung	unwahr-scheinlich	hoch	gering
	Wassereintritt nach Gehäuse- oder Rohrbruch	unwahr-scheinlich	hoch	gering
	Kontrollverlust über die Maschinensätze	möglich	mittel	gering
	Ölverlust der Transformatoren	möglich	mittel	gering
	Brandfall	möglich	mittel	gering
	Ausfall der Notdotation für die Fischwanderhilfe	unwahr-scheinlich	mittel	gering
Allgemein	Erosionserscheinungen an Bauwerken bzw. Böschungen	wahr-scheinlich	niedrig	gering
	Ausfall der Energieableitung (Stromausfall)	sehr wahr-scheinlich	niedrig	gering

Eintrittswahrscheinlichkeiten: „unwahrscheinlich“ = alle 50 Jahre oder seltener, „möglich“ = einmal in 25 Jahren, „wahrscheinlich“ = einmal in 5 Jahren, „sehr wahrscheinlich“ = einmal pro Jahr oder öfter; Risikoklassifizierung in vier Stufen in Anlehnung an die Risikomatrix nach Nohl.

Tabelle 9 fasst die Ergebnisse der Prüfung auf eine Anfälligkeit des Vorhabens für Risiken schwerer Unfälle oder von Naturkatastrophen zusammen. Es besteht demnach keine derartige Anfälligkeit.

Tabelle 9: Anfälligkeit des Vorhabens für Risiken schwerer Unfälle oder von Naturkatastrophen

Risiko	Kategorie	Relevanz gegeben	Anfälligkeit vorhanden
Schwere Unfälle	Seveso-Betrieb	nein	-
	Anlage gemäß StörfallinformationsVO	nein	-
	Versagen von Anlagenteilen (z.B. Talsperre, Damm, Druckrohrleitung, etc.)	nein	-
Naturkatastrophen	Hochwasser	ja	nein
	Lawinen	nein	-
	Muren	nein	-
	Rutschungen (im Böschungsbereich)	ja	nein
	Steinschläge	nein	-
	Felsstürze	nein	-

### 8.3. Anfälligkeit gegenüber Klimawandelfolgen – Klimafolgencheck

Ein Vorhaben ist dann vermehrt potenziellen Klimawandelfolgen ausgesetzt, wenn es beispielsweise in der Nähe eines Gewässers, in (alpiner) Hanglage oder in einem von Trockenheit besonders betroffenen Gebiet situiert ist. Für Wasserkraftwerke wurden potenziell relevante Auswirkungen des Klimawandels am UVP Klimafit-Portal als Projektdatenblatt bereitgestellt. Tabelle 10 auf der nächsten Seite fasst die im Projektdatenblatt für Wasserkraftwerke und Stauanlagen angeführten Auswirkungen einschließlich der Ergebnisse der Prüfung auf eine Anfälligkeit des Vorhabens zusammen (Aufstellung für Anlagen im nicht-alpinen Raum).

#### 8.3.1. Relevante Auswirkungen auf das Murkraftwerk Leoben-Ost

Die Bandbreite der auf Österreich zukommenden Veränderungen durch den Klimawandel wurde im Rahmen des Projektes „ÖKS15 – Klimaszenarien für Österreich“ anhand unterschiedlicher Zukunftsszenarien (mit starken, moderaten oder ohne weltweit wirksamen Klimaschutzmaßnahmen) simuliert. Die Ergebnisse der Simulationen sind für den Raum Leoben bzw. die gesamte Steiermark im Fachbeitrag Luft und Klima (Einlage D.08.01) dargestellt.

Demnach wird der klimawandelbedingte Anstieg der mittleren Lufttemperatur in den Jahren 2071 bis 2100 bis zu 3,2 °C in Leoben bzw. 4,0 °C in der Steiermark im Vergleich zum Mittel der Jahre 1991-2020 betragen. Die Niederschlagsmengen werden im Winter ansteigen (Leoben +26 %, Steiermark +24 %), im Sommer praktisch unverändert bleiben (Leoben -0,3 %, Steiermark -2,3 %) und im restlichen Jahr (Frühling/Herbst) leicht



zurückgehen. Insgesamt werden die Jahresniederschlagsmengen in der Steiermark leicht ansteigen (+8,0 %), wobei der Anstieg im Raum Leoben deutlich geringer ausfällt (+1 %). Es ist aber generell damit zu rechnen, dass die Intensität der Niederschlagsereignisse (und damit eventuell auch die Häufigkeit von Hochwasserereignissen) zunehmen wird (maximale tägliche Niederschlagsmenge im Raum Leoben +50 %).

Tabelle 10: Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber Klimawandelfolgen

	Direkte und indirekte Wirkung	Mögliche Auswirkungen auf Wasserkraftwerke und Stauanlagen	Relevanz gegeben	Anfälligkeit vorhanden
Temperatur	Direkte Hitzewirkung (zunehmender Trend)	Erschwerte Bedingungen bei Bau- und Wartungsarbeiten	nein	-
		Veränderter Energiebedarf	nein	-
	Höhere Verdunstung, geringerer Oberflächenabfluss (zunehmender Trend)	Verminderung des Durchschnittsabflusses	nein	-
		Niedriger Wasserpegel und damit geringeres Energiepotenzial im Sommer	nein	-
	direkte Kältewirkung (abnehmender Trend)	Erschwerte Bedingungen bei Bau- und Wartungsarbeiten	nein	-
Vereisung (abnehmender Trend)	Beschädigungen durch Eisstoß	nein	-	
Niederschlag	Überschwemmungen und Hochwasser (zunehmender Trend, unsicher)	Erhöhung des Geschiebetransports	ja	nein
		Höherer Eintrag in Staubecken	ja	nein
		Gefahr für umliegende Infrastruktur und für die Standsicherheit der Infrastruktur im Stauraumbereich	nein	-
		Erhöhter Bedarf an Ausbaggerung (Geschiebetransport) – Mehrkosten	ja	nein
		Einschränkungen des Kraftwerksbetriebs bzw. der Energieerzeugung	ja	nein
	veränderter Regenniederschlag im Winter und im Frühjahr/Sommer (zunehmender Trend, unsicher)	Verteilung der Abflussmengen, da Trend zu erhöhter Abflussmenge im Winter bzw. geringerer im Frühjahr bzw. Sommer wahrscheinlich	ja	nein
		Verschiebung der Abflussspitzen je nach Kraftwerksstandort	ja	nein
Höhere Verdunstung (zunehmender Trend)	Herausforderungen durch Niederwasser und damit geringeres Energiepotenzial im Sommer	nein	-	
Wind	kleinräumige Gewitterstürme (zunehmender Trend)	Erhöhter Feststofftransport der Gewässer	ja	nein

Ein Teil der in Tabelle 10 auf der vorigen Seite angeführten potenziellen Klimawandelfolgen – vor allem jene, die sich aus der prognostizierten Zunahme von Hochwasserereignissen ergeben – sind daher für das Murkraftwerk Leoben-Ost relevant.

### 8.3.2. Anpassungsmaßnahmen („Climate Proofing“)

Relevante Auswirkungen führen nicht zwangsläufig zu einer Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber Klimawandelfolgen. Durch Einbeziehung klimabezogener Extremereignisse sowie schleichender Veränderungen in den Planungsprozess („Climate Proofing“) können standortspezifische Anpassungsmaßnahmen entwickelt werden, um potenziell nachteilige Auswirkungen des Klimawandels auf das Vorhaben zu verhindern bzw. abzumindern. Beim MURKRAFTWERK LEOBEN-OST werden folgende Anpassungsstrategien umgesetzt:

- Geschiebedurchgängige Gestaltung der Wehranlage: bei der Planung der Wehranlage wurde auf einen Wehrhöcker verzichtet und das gesamte Bauwerk abgesenkt, um die Schleppspannungen im Zulauf zur Wehranlage zu erhöhen. Das Murkraftwerk Leoben-Ost wird einen allfällig höheren Geschiebetransport in der Mur daher nicht behindern.
- Geschiebemanagement im Stauraum und der Eintiefungsstrecke: der Stau des MURKRAFTWERKS LEOBEN-OST wird bereits bei kleineren Hochwasserereignissen vollständig gelegt, um das Entstehen von Geschiebeanlandungen hintanzuhalten. Durch die enge Abstimmung mit dem Ober- bzw. Unterliegerkraftwerk wird auf eine möglichst hohe Geschiebetransportkapazität entlang der gesamten Kraftwerkskette geachtet. Allfällig zunehmende Geschiebeanlandungen im Bereich der Stauwurzel bzw. entlang der Eintiefungsstrecke werden ökologisch wirksam umgelagert und nicht entnommen.
- Hochwassersichere Gestaltung der gesamten Anlage: das MURKRAFTWERK LEOBEN-OST ist auf ein BHO von 1.400 m<sup>3</sup>/s ausgelegt, was einem klimawandelbedingten Aufschlag von 50 % zum Bemessungsereignis HQ<sub>100</sub> = 935 m<sup>3</sup>/s (bzw. von knapp 20 % zum Bemessungsereignis HQ<sub>300</sub> = 1.175 m<sup>3</sup>/s) entspricht. Eine Gefährdung der Anlage bzw. Dritter durch allfällig höhere Hochwasserabflüsse kann damit ausgeschlossen werden.

Die mit regelmäßig stattfindenden Staulegungen verbundenen Einschränkungen des Kraftwerksbetriebs sind bei der Prognose der Jahreserzeugung berücksichtigt (siehe Einlage C.06.02 Wasser- und energiewirtschaftliche Berechnungen). Eine weitere Reduktion der prognostizierten Energieproduktion ist nicht zu erwarten, da die höheren Abflüsse im Winter häufigere bzw. intensivere Hochwasserereignisse aller Voraussicht nach ausgleichen werden. Häufigere Hochwasserereignisse bewirken zudem regelmäßiger Staulegungen und sind für die Geschiebemanagement grundsätzlich von Vorteil. Die in Kapitel 3.3 angeführten Zubringer zur Mur werden bedingt durch die Topografie ihrer Mündungsbereiche (Verrohrungen und Engstellen) nicht zu deutlich höheren Feststoffeinträgen in den Stauraum führen.

Zusammenfassend kann somit festgehalten werden, dass keine Anfälligkeit des MURKRAFTWERKS LEOBEN-OST gegenüber Klimawandelfolgen besteht.

## 9. VERZEICHNISSE

### 9.1. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Hydrologische Kennwerte und Bemessungsgrößen der Mur und ihrer Zubringer .....	18
Tabelle 2: Brücken und Stege im Projektgebiet (lt. ABU April 2010 bzw. Vermessung April 2019).....	19
Tabelle 3: Wasserrechtlich bewilligte Einleitungen entlang des künftigen Stauraumes .....	20
Tabelle 4: Wasserrechtlich bewilligte Einleitungen entlang der künftigen Eintiefungsstrecke .....	23
Tabelle 5: Mischwasserentlastungsbauwerke im Projektgebiet lt. Kanalkataster der Stadtgemeinde Leoben	25
Tabelle 6: Flächenbeanspruchung in Bau- und Betriebsphase.....	54
Tabelle 7: Bilanz der Wasserfläche vor und nach Realisierung des Vorhabens.....	55
Tabelle 8: Risiken von charakteristischen Betriebsstörungen des Vorhabens <u>mit</u> Präventiv- und Minderungsmaßnahmen .....	63
Tabelle 9: Anfälligkeit des Vorhabens für Risiken schwerer Unfälle oder von Naturkatastrophen .....	64
Tabelle 10: Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber Klimawandelfolgen.....	65

### 9.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht über das Projektgebiet .....	10
Abbildung 2: Leoben auf dem Stadtplan aus dem Jahr 1901 .....	14
Abbildung 3: Judendorfer Murschleife auf einer Ansichtskarte aus dem Jahr 1917 .....	15
Abbildung 4: Alte Winkelfeldbrücke auf einem Foto aus den 1920er Jahren .....	15
Abbildung 5: Gewässernetz, Gefahrenzonenausweisungen und Brücken im Projektgebiet.....	17
Abbildung 6: Wasserrechte inkl. Schutzgebiete im Projektgebiet .....	21
Abbildung 7: Fischereirechte im Projektgebiet.....	27
Abbildung 8: Übersichtslängenschnitt der Unterwasserstrecke des KW Leoben (Kollaudierung 2006).....	29
Abbildung 9: Geschiebeumlagerung im Unterwasser des KW Leoben.....	30
Abbildung 10: Lageplan der Geschiebeumlagerung im Unterwasser des KW Leoben .....	31
Abbildung 11: Lageplan der geplanten Umbaumaßnahmen an den Regenentlastungen .....	32
Abbildung 12: Wohnbauprojekt „Preingründe“ .....	33
Abbildung 13: Hochwasserabflussbereiche lt. ABU Land Steiermark .....	35
Abbildung 14: Mittlere Abflussdauerlinie der Mur am Kraftwerksstandort mit Überschreitungsdauer des Ausbaudurchflusses .....	37
Abbildung 15: Mittlere Ganglinie des Abflusses der Mur am Kraftwerksstandort und der Energieerzeugung	45
Abbildung 16: Vergleich der Wasserspiegellagen im Ist- und im Projekt-Zustand im Stauraum .....	48
Abbildung 17: Vergleich der Wasserspiegellagen im Ist- und im Projekt-Zustand im Unterwasser .....	49
Abbildung 18: Untersuchte Standortvarianten .....	56
Abbildung 19: Lageplan der Design- und Technologievariante Überströmkraftwerk.....	58
Abbildung 20: Quer- und Längsschnitt durch die Design- und Technologievariante Überströmkraftwerk ...	59

### 9.3. Anlagenverzeichnis

Anlage 1 (Einlage B.01.02) – Charakteristische Betriebsstörungen
Anlage 2 (Einlage B.01.03) – Mittlere Fließgeschwindigkeiten
Anlage 3 (Einlage B.01.04) – Grundstücksverzeichnis