

## Beurteilung des untertägigen Ausbruchsmaterials zur Betonherstellung



## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung .....	5
2.	Aufgabenstellung, Bearbeitung .....	6
3.	Probennahme.....	6
4.	Prüfumfang .....	7
5.	Prüfergebnisse .....	8
	5.1.1. Kornfestigkeit .....	8
	5.1.2. Rohdichte.....	8
	5.1.3. Chlorid.....	9
	5.1.4. Säurelösliche Sulfate .....	9
	5.1.5. Gesamtschwefelgehalt .....	9
	5.1.6. Frostwiderstand .....	10
6.	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	11
7.	Beurteilung .....	12
8.	Anlagenverzeichnis .....	13

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Probenverzeichnis .....	6
Tabelle 2: Relevante Eigenschaften der Gesteinskörnung .....	7
Tabelle 3: LA-Werte .....	8
Tabelle 4: Rohdichte des Gesteins.....	8
Tabelle 5: Chloridgehalt.....	9
Tabelle 6: säurelöslicher Sulfatgehalt .....	9
Tabelle 7: Gesamtschwefelgehalt .....	9
Tabelle 8: Frostbeständigkeitsprüfung Probe EB 25 .....	10
Tabelle 9: Frostbeständigkeitsprüfung Probe SB 21/42° .....	10
Tabelle 10: Frostbeständigkeitsprüfung Probe SB 24/4° .....	10
Tabelle 11: Zusammenfassung und Auswertung der Prüfergebnisse .....	11

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Bestimmung des Widerstands gegen Zertrümmerung mit dem Los-Angeles-Prüfverfahren gemäß ÖN EN 1097-2:2010

Anlage 2: Prüfbericht zur Bestimmung wasserlöslicher Chloride, säurelöslicher Sulfate und Gesamtschwefel

Anlage 3: Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel gemäß EN 1367-1:2007





## 1. Einleitung

Im 1952 vereinbarten Regierungsabkommen der Regierungen der Bundesrepublik Deutschland, des Freistaates Bayern und der Republik Österreich zur Donaukraftwerk Jochenstein AG (DKJ) wurde der Bau und die möglichst wirtschaftliche Nutzung der Kraftwerksanlage Jochenstein an der Grenzstrecke der Donau vereinbart. Zu den im Regierungsübereinkommen genannten Kraftwerksanlagen zählt auch ein Pumpspeicherwerk, dessen Errichtung bis heute nicht erfolgte.

Die derzeit herrschenden Rahmenbedingungen in der Europäischen Energiewirtschaft mit dem Willen, erneuerbare Energieträger nachhaltig in die Energieaufbringung mit einzubeziehen und der sich daraus ergebenden Notwendigkeit, die erzeugte Energie aus volatilen Energieträger (Wind, Fotovoltaik) zu speichern, bedingen eine steigende Nachfrage nach Energiespeichern. Dabei stellen Pumpspeicherkraftwerke aus Wasserkraft die mit Abstand effizienteste und nachhaltigste Möglichkeit dar.

Vor diesem Hintergrund plant die Donaukraftwerk Jochenstein AG im Oberwasserbereich des Kraftwerkes Jochenstein die Errichtung eines modernen Pumpspeicherkraftwerkes, im Folgenden als „Energiespeicher Riedl“ bezeichnet. Die Grundkonzeption des Energiespeichers Riedl ist in ProjektübersichtAbbildung 1 dargestellt.

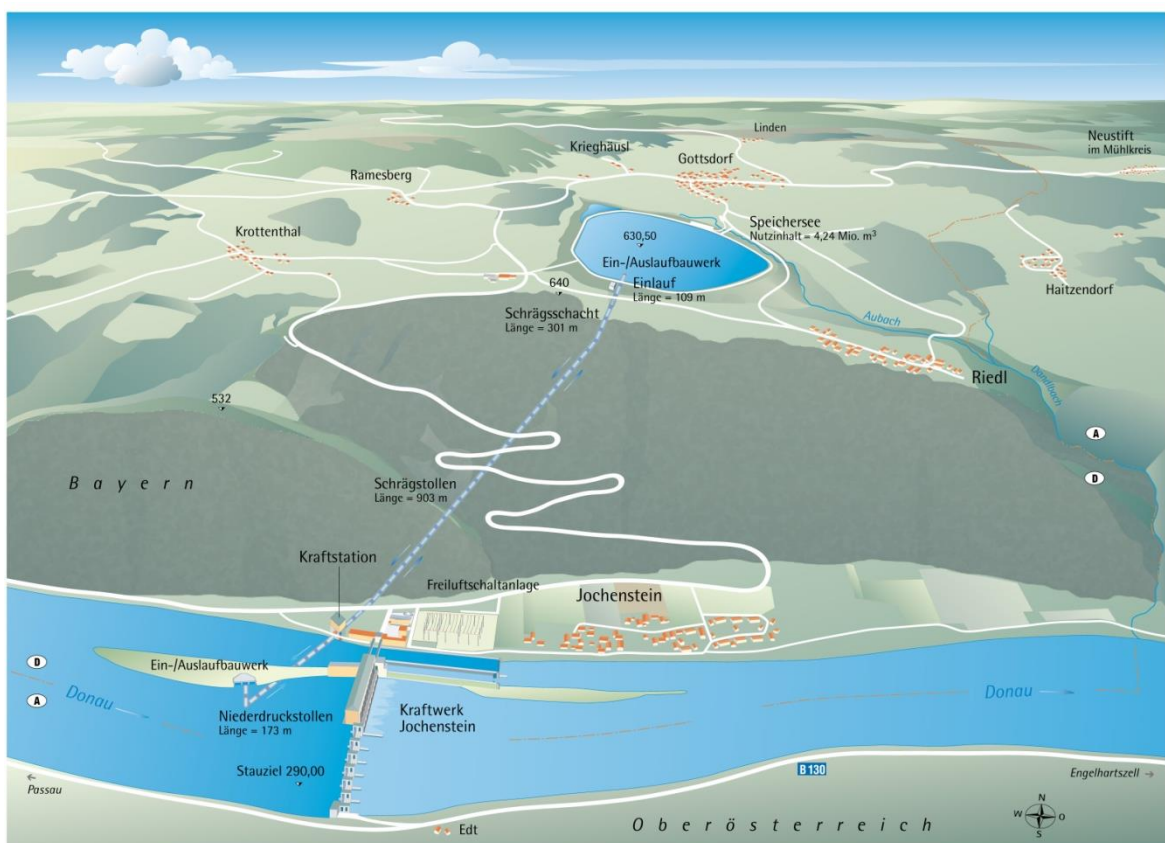


Abbildung 1: Projektübersicht

Das Wasser für die neue Anlage wird der Donau aus dem Stauration Jochenstein am rechten Ufer des Trenndamms der bestehenden Laufwasserstufe über ein Ein-/Auslaufbauwerk sowohl entnommen als auch zurückgegeben. Ein neu errichteter Speichersee, welcher in der "Riedler Mulde" südwestlich der Ortschaft Gottsdorf und nördlich der Ortschaft Riedl vorgesehen ist, wird als Oberbecken verwendet. Die beiden Wasserkörper werden durch Stollen zu einer Kraftstation als Schachtbauwerk

im Talbodenbereich von Jochenstein verbunden, in welcher die beiden Pumpen und Turbinen aufgestellt sind. Die erzeugte elektrische Energie wird in einem unterirdischen Kabelkanal in die bestehende Schaltanlage des Kraftwerkes Jochenstein eingespeist. Alle Anlagenteile des Energiespeichers Riedl befinden sich auf deutschem Staatsgebiet.

Der Energiespeicher Riedl ist eine Wasserkraftanlage, mit der die Herstellung eines Gewässers (Speichersee) sowie die wesentliche Umgestaltung eines Gewässers (Donau) verbunden sind. Für derartige Vorhaben ist gemäß §§ 67 ff. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) eine wasserrechtliche Planfeststellung erforderlich. Darüber hinaus ist gemäß §§ 2 Abs. 1, 3 Nr. 1 in Verbindung mit Anlage 1 Nr. 13.14 in Verbindung mit Anlage 2 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

## 2. Aufgabenstellung, Bearbeitung

Das Ziel des vorliegenden Gutachtens ist es, die Verwendbarkeit des untertägig gewonnenen Ausbruchmaterials für die Betonherstellung und zur Herstellung von Drainageschichten zu beurteilen.

## 3. Probennahme

Planbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
Geologie, Anlage 2.2 – Geologischer Schnitt Triebwasserweg und Talboden	-	JES-A001-IFBR1-B40085-03-AFE	11	TA 3.3

Die Auswahl des Probenmaterials für die gegenständliche Untersuchung erfolgte am 17.01.2017 durch den Geologen des Auftraggebers (Mag. Blauhut) und unseren Dr. Pichler. Dabei wurden für die jeweiligen baugeologisch Abschnitte repräsentative Proben durch den Geologen ausgewählt und auf die Eignung zur Prüfung von Dr. Pichler beurteilt.

Es wurden folgende Proben gezogen:

Probenbezeichnung		Gestein
SB 21/42°, 218-220	Schrägschacht	Mylonitischer Gneis
SB 22, 256-258 m	Triebwasserstollen	Mylonitischer Gneis, teilweise kataklastisch überprägt
SB 24/4°, 120-122 m	Triebwasserstollen	Granit
EB 25, 26-28 m	Schachtkrafthaus	Mylonitischer Gneis
EB 30, 26-28 m	Schachtkrafthaus	Granit mylonitisch
EB 34, 26-28 m	Lotschacht	Mylonitischer Gneis

Tabelle 1: Probenverzeichnis

#### 4. Prüfumfang

Für den Nachweis der Verwendbarkeit des untertägig gewonnenen Ausbruchmaterials für die Betonherstellung ist die ZTV-W des Bundesamtes für Wasserbau zu beachten. Für die Verwendbarkeit einer Gesteinskörnung in der Betonherstellung bei einer Anwendung im Wasserbau sind die Parameter in Tabelle 2 maßgebend.

Parameter:
Korngrößenverteilung
Kornform
Kornfestigkeit
Rohdichte
Wasseraufnahme
Muschelschalengehalt
Feinanteilgehalt
Qualität der Feinanteile
Chlorid
Säurelösliche Sulfate
Gesamtschwefelgehalt
Bestandteile die das Erhärten und Erstarrungsverhalten von Beton verändern
Frostwiderstand
Alkali-Silica-Reaktivität

Tabelle 2: Relevante Eigenschaften der Gesteinskörnung

Nicht alle Anforderungen der Tabelle 1 sind im Zuge der Beurteilung der Verwendbarkeit des Ausbruchmaterials zur Betonherstellung erforderlich. Dies trifft auf die Parameter Korngrößenverteilung, Feinanteilgehalt und Kornform zu, da diese von der Aufbereitungsanlage abhängig sind. Die Prüfung dieser Parameter ist erst nach Aufbereitung mit der zur Anwendung gelangenden Aufbereitungsanlage sinnvoll. Durch die geeignete Wahl der Aufbereitungsanlage (Sandaufbereitungsanlage, Siebdeckdurchmesser und Brechverfahren) können die geforderten Werte gesichert eingehalten werden.

Die Prüfung der Wasseraufnahme ist für die Beurteilung der Frostbeständigkeit nicht erforderlich, da der Frostwiderstand mit dem Dosenfrostverfahren (EN 1367-1) geprüft wird.

Die Prüfung des Muschelschalengehaltes und von Bestandteilen die das Erhärungs- und Erstarrungsverhalten von Beton verändern ist aufgrund der Gewinnungsstätte bzw. der Petrographie nicht erforderlich.

Die Prüfung der Qualität der Feinanteile ist nur bei einem Feinanteilgehalt über 3% erforderlich. Da diese nicht geprüft wird ist der Anteil an Feinanteilen im Sand mit 3% zu begrenzen.

Gemäß DIN EN 1045-2, Pkt. 5.2.3.4 ist eine Gesteinskörnung, für die keine Alkaliempfindlichkeitsklasse angegeben ist, in die Alkaliempfindlichkeitsklasse EIII einzuordnen. Daher ist eine Prüfung der Alkaliempfindlichkeit nur erforderlich, wenn die Gesteinskörnung nicht in die Alkaliempfindlichkeitsklasse EIII eingeordnet wird.



## 5. Prüfergebnisse

### 5.1.1. Kornfestigkeit

Die Kornfestigkeit (LA-Wert) wurde an der Korngruppe 11/14 gemäß EN 1097-2 geprüft (Prüfbericht in Anlage 1).

Probenbezeichnung	LA-Wert
SB 21/42°, 218-220 m	16
SB 24/4°, 120-122 m	18
EB 30, 26-28 m	14
EB 34, 26-38 m	16

Tabelle 3: LA-Werte

Die LA-Werte für das Gestein sind außergewöhnlich niedrig.

### 5.1.2. Rohdichte

Anlagenbezug:

Anlage	Kapitel	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Geologie</b> – Abschlussbericht AB 1354, Felsmechanische Versuche, Anlage 3: Ergebnisse EVQ Spaltzugversuche	-	JES-A001-ERM1-B40100-04-_FE	36	A 4.5.3.4

Die Rohdichte des Gesteins wurden dem in Bezug genommenen Dokument entnommen.

Probenbezeichnung	Gestein	Dichte
SB 21/42°	Diatexit	2,67-2,72 g/cm <sup>3</sup>
SB 21/42°	Mylonitischer Gneis	2,57-2,81 g/cm <sup>3</sup>
SB 24/4°	Granit	2,54-2,72 g/cm <sup>3</sup>
EB 34, 26-38 m	Granit mylonitisch	2,52-2,73 g/cm <sup>3</sup>

Tabelle 4: Rohdichte des Gesteins



### 5.1.3. Chlorid

Der Chloridgehalt wurde gemäß EN 1744-1, Abschnitt 7 geprüft (Prüfbericht in Anl. 2).

Probenbezeichnung	Dim.	Chloridgehalt
SB 21/42°, 218-220 m	%	0,0065 %
SB 24/4°, 120-122 m		0,0049 %
EB 25, 26-28 m		0,0067 %
EB 30, 26-28 m		0,0083 %
EB 34, 26-38 m		0,0066 %

Tabelle 5: Chloridgehalt

### 5.1.4. Säurelösliche Sulfate

Der säurelösliche Sulfatgehalt wurde gemäß EN 1744-1, Abschnitt 12 geprüft (Prüfbericht in Anlage 2).

Probenbezeichnung	Dim.	Säurelöslicher Sulfatgehalt
SB 21/42°, 218-220 m	%	0,0631 %
SB 24/4°, 120-122 m		0,0481 %
EB 25, 26-28 m		0,0247 %
EB 30, 26-28 m		0,0492 %
EB 34, 26-38 m		0,0391 %

Tabelle 6: säurelöslicher Sulfatgehalt

### 5.1.5. Gesamtschwefelgehalt

Der Gesamtschwefelgehalt wurde gemäß EN 1744-1, Abschnitt 12 geprüft (Prüfbericht in Anlage 2).

Probenbezeichnung	Dim.	Gesamtschwefel
SB 21/42°, 218-220 m	%	0,0802 %
SB 24/4°, 120-122 m		0,0837 %
EB 25, 26-28 m		0,0875 %
EB 30, 26-28 m		0,0828 %
EB 34, 26-38 m		0,0596 %

Tabelle 7: Gesamtschwefelgehalt



### 5.1.6. Frostwiderstand

Die Prüfung des Frostwiderstandes wurde gemäß EN 1367-1 durchgeführt. Aufgrund der vorhandenen Probenmenge mußte der Nachweis der Frostbeständigkeitsklasse an der Kornfraktion 4/8 geprüft werden (Prüfbericht in Anlage 3).

Die Prüfergebnisse sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

Probenbezeichnung	Prozentueller Massenverlust	
	Einzelwert M-%	Mittelwert M-%
EB 25, 26-28 m – 1	0,2	0,2
EB 25, 26-28 m – 1	0,2	
EB 25, 26-28 m – 1	0,2	

Tabelle 8: Frostbeständigkeitsprüfung Probe EB 25

Probenbezeichnung	Prozentueller Massenverlust	
	Einzelwert M-%	Mittelwert M-%
SB 21/42° 218-220 m – 1	0,3	0,3
SB 21/42° 218-220 m – 2	0,3	
SB 21/42° 218-220 m – 3	0,3	

Tabelle 9: Frostbeständigkeitsprüfung Probe SB 21/42°

Probenbezeichnung	Prozentueller Massenverlust	
	Einzelwert M-%	Mittelwert M-%
SB 24/4° 120-122 m – 1	0,2	0,2
SB 24/4° 120-122 m – 2	0,2	
SB 24/4° 120-122 m – 3	0,2	

Tabelle 10: Frostbeständigkeitsprüfung Probe SB 24/4°

## 6. Zusammenfassung der Ergebnisse

Anlagenbezug:

Anlage	Kapitel	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Geologie</b> – Abschlussbericht AB1354 Felsmechanische Versuche, Anlage 6: Bericht Dünnschliffanalysen	-	JES-A001-PERM1- B40100-07-_FE	36	A 4.5.3.7

Die Prüfergebnisse sind in der folgenden Tabelle 11 zusammengefasst.

Parameter	Prüf- ergebnis	Klasse	Anmerkung
Korngrößenverteilung	-	-	Die Sieblinie ist durch die Aufbereitungsanlage einzustellen.
Kornform	-	-	Die Kornform ist von der Aufbereitungsanlage abhängig. Diese ist so zu wählen, dass eine entsprechende Kornform erzielt wird.
Kornfestigkeit	14-18	LA <sub>20</sub>	LA <sub>20</sub> , Die Kornfestigkeit ist somit ausreichend.
Rohdichte		Informationswert	Ist nicht als Grenzwert zu erfüllen, sondern nur ein Informationswert
Wasseraufnahme	-	-	Wird durch die Frostbeständigkeitsprüfung abgedeckt.
Muschelschalengehalt	-	-	Aufgrund des Gewinnungsortes und der Petrographie* nicht relevant.
Feinanteilgehalt	-	nicht erforderlich	Der Feinanteilgehalt ist auf 3% zu begrenzen.
Qualität der Feinanteile	-	nicht erforderlich	Da der Feinanteil mit $\leq 3\%$ festgelegt ist, ist kein gesonderter Nachweis erforderlich.
Chlorid	<0,001 %	Cl <sub>0,01</sub>	-
Säurelösliche Sulfate	<0,7 %	AS <sub>0,8</sub>	
Gesamtschwefelgehalt	<0,1 %	$\leq 1$ Masse Prozent	
Bestandteile die das Erhärten und Erstarrungsverhalten von Beton verändern	-	-	Aufgrund der petrographischen Beschreibung* nicht relevant.
Leichtgewichtige organische Verunreinigungen	-	-	Aufgrund der petrographischen Beschreibung* nicht relevant.
Frostwiderstand	Daten Tab. 8-11	F1	-
Alkali Reaktivität	-	EIII	Gemäß DIN 1045

\* siehe Anlagenbezug

Tabelle 11: Zusammenfassung und Auswertung der Prüfergebnisse

## 7. Beurteilung

Anlagenbezug:

Anlage	Kapitel	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Geologie</b> – Abschlussbericht AB 1354, Felsmechanische Versuche, Anlage 1: Ergebnisse Einaxialer Druckversuche	-	JES-A001-PERM1-B40100-02-_FE	36	A 4.5.3.2

Aus dem in Bezug genommenen Abschlussbericht AB 1354 für die Felsmechanischen Versuche, Anlage 1, „Ergebnis Einaxialer Druckversuche“, errechnet sich für die Versuche die an Proben entlang der Bohrung SB 21 durchgeführt wurden, eine mittlere Druckfestigkeit von 110 N/mm<sup>2</sup>. Geprüft wurden dabei Diatexit und mylonitischer Gneis. Für den Granit sind Werte im Bereich von 87-146 N/mm<sup>2</sup> angegeben.

Die erreichten Druckfestigkeiten sind ausreichend um Betonfestigkeiten zumindest bis zur Festigkeitsklasse C35/45 sicherzustellen.

Der Beton darf nur im Bereich verwendet werden wo kein grober Geschiebe- oder Tausalz-Angriff möglich ist, soweit keine positive Prüfung der Verschleißfestigkeit bzw. der Tausalzbeständigkeit vorliegt.

Als geeignet für die Betonherstellung entlang des Treibwasserweges und der Schächte werden die folgenden geprüften Festgesteine beurteilt:

- Mylonitischer Gneis
- Granit

Das Ausbruchmaterial muss vor der Aufbereitung von einem erfahrenen Geologen beurteilt werden um Materialien, die nicht den geprüften repräsentativen Probenmaterial gleichwertig sind, wie zum Beispiel oberflächennahes angewittertes und minderfestes Gestein, kataklastisches Gestein oder andere Gesteinstypen, von der Aufbereitung auszuschließen.

Da keine Prüfung der Alkaliempfindlichkeit der Gesteinskörnung vorliegt, sind die Gesteine wie in DIN 1045, Pkt. 5.2.4.2 vorgesehen, der Alkaliempfindlichkeitsklasse EIII zugeordnet. Die Betonherstellung muss somit die Regelungen der Alkali Richtlinie des DafStB für die Betonherstellung für die Alkaliempfindlichkeitsklasse EIII berücksichtigen.

Die Wirksamkeit der von der Alkali Richtlinie vorgesehenen Maßnahmen für die Gesteine der Alkaliempfindlichkeitsklasse EIII sind für die zur Anwendung gelangenden Betonrezepturen zu überprüfen.

Die Gesteine können in eine andere Alkaliempfindlichkeitsklasse eingeordnet werden, wenn eine Prüfung nach dem Verfahren Abschnitt B3 der DafStB-Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktionen im Beton“ dies ergibt.

Kann ein Nachweis der Qualität der Feinanteile vorgelegt werden, so kann der zulässige Anteil an Feinteilen bis zur zulässigen Grenze gemäß DIN 1045 angehoben werden.

Bei entsprechender Aufbereitung ist das Material auch für die Herstellung von Drainageschichten geeignet. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass es sich um Kantkorn (Split) handelt.

## **8. Anlagenverzeichnis**

---

Anlage 1: Bestimmung des Widerstands gegen Zertrümmerung mit dem Los-Angeles-Prüfverfahren gemäß ÖN EN 1097-2:2010

Anlage 2: Prüfbericht zur Bestimmung wasserlöslicher Chloride, säurelöslicher Sulfate und Gesamtschwefel

Anlage 3: Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel gemäß EN 1367-1:2007





**Anlage 1: Bestimmung des Widerstands gegen Zertrümmerung mit dem Los-Angeles-  
Prüfverfahren gemäß ÖN EN 1097-2:2010**







**Bestimmung des Widerstands gegen Zertrümmerung  
mit dem Los-Angeles-Prüfverfahren gemäß ÖN EN 1097-2:2010**

Labor Nr. TPT4731-18  
Muster Nr. 1-5  
Belage Nr. -

Auftraggeber	Material Consult DI Dr. Walter Pichler	Datum der Probenahme	k.A.
Entnahmestelle	KW Jochenstein Kernbohrungen	Probenahmeverfahren	Proben übergeben am 24.01.2018
Bezeichnung	Gebrochen auf Kornklasse 10/14 mit Labor- Backenbrecher	Probenahme durch	Proben übergeben

**Kernbohrung EB 25, 26-28 m**

Kornklasse	Teileinwaage [g]	Gesamt- einwaage [g]	Los - Angeles - Wert
10/12,5	3000,4	5000,6	16
12,5/14	2000,2		

**Kernbohrung SB 21/42° 218-220 m**

Kornklasse	Teileinwaage [g]	Gesamt- einwaage [g]	Los - Angeles - Wert
10/12,5	3000,1	5000,2	16
12,5/14	2000,1		

**Kernbohrung SB 24/4° 120-122 m**

Kornklasse	Teileinwaage [g]	Gesamt- einwaage [g]	Los - Angeles - Wert
10/12,5	3000,5	5000,6	18
12,5/14	2000,1		

**Kernbohrung EB 30 26-28 m**

Kornklasse	Teileinwaage [g]	Gesamt- einwaage [g]	Los - Angeles - Wert
10/12,5	3000,5	5000,9	14
12,5/14	2000,4		

**Kernbohrung EB 34 36-38 m**

Kornklasse	Teileinwaage [g]	Gesamt- einwaage [g]	Los - Angeles - Wert
10/12,5	3000,1	5000,1	16
12,5/14	2000,0		

**Kernbohrung SB 22/9° 256-258 m (mürbes Gestein) wurde nicht geprüft**

Anzahl der Prüfkugeln	11	Gesamtmasse der Prüfkugeln [g]	3730
Umdrehungen pro Minute	32	Gesamtumdrehungen	500

  
Zeichnungsberechtigter



Deutschlandsberg, 01.02.2018

  
Leiter der Prüfstation



**Anlage 2: Prüfbericht zur Bestimmung wasserlöslicher Chloride, säurelöslicher Sulfate und Gesamtschwefel**







Materialprüfanstalt  
**HARTL**

Labor-Nummer: TPT4731-18-2  
Wolkersdorf, am 19.03.2018  
kl

ARGE Tunnelprüftechnik  
KAT2 Leibenfeld  
Radlpaßstrasse 129  
8530 Deutschlandsberg

# PRÜFBERICHT

## über Untersuchungen an entnommenen Felsproben im Zuge von Erkundungsbohrungen

Auftragsnummer: TPT4731-18-2  
Bauwerk: Kraftwerk Jochstein  
Prüfgut: EB 25, 26 – 28 m  
SB 21/42°, 218 – 220 m  
SB 24/4°, 120 – 122 m  
EB 30, 26 – 28 m  
EB 34, 36 – 38 m  
Probeneingang: 12.02.2018

Umfang: 4    Seiten Text  
--    Bilder  
--    Anlagen

Im Falle einer Vervielfältigung oder Veröffentlichung des Prüfzeugnisses darf der Inhalt nur wort- oder formgetreu und ohne Auslassung oder Zusatz wiedergegeben werden. Auszugsweise Vervielfältigung oder Veröffentlichung unter Berufung auf den Prüfbericht bedarf der Genehmigung des Prüflaboratoriums.  
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die jeweiligen Prüfgegenstände.

Labor-Nummer: TPT4731-18-2

19.03.2018

Seite 1/4

Materialprüfanstalt HARTL GmbH. Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle für das Bauwesen.

2120 Wolkersdorf, Resselstraße 5, Austria, T: +43.2245.20920, F: +43.2245.20920-20, E: office@hartl-mpa.com, www.hartl-mpa.com

Rechtsform: Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Sitz: 2120 Obersdorf, Firmenbuchgericht: Handelsgericht Korneuburg, FN: 70685 z, UID: ATU18337002



## 1 AUFTRAGGEBER

**ARGE Tunnelprüftechnik**  
KAT2 Leibenfeld  
Radlpaßstrasse 129  
8530 Deutschlandsberg

## 2 ALLGEMEINES

Die Materialprüfanstalt Hartl GmbH, akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle, wurde mit der Durchführung von Prüfungen an entnommenen Felsproben mit der Auftragsnummer TPT4731-18-2 beauftragt. Die entnommenen Bohrkernproben wurden der MPA Hartl GmbH von der Arge TPT Tunnelprüftechnik am 12.02.2018 übergeben.

## 3 PRÜFGEGENSTAND






Probenmenge	Prüfgutbeschreibung	Entnahmebereich
ca. 1,5 kg	 EB 25 Erkundungsbohrung	in einer Tiefe von 26 – 28 m
ca. 1,5 kg	 SB 21 Schrägbohrung mit einem Winkel von 42°	in einer Tiefe von 218 – 220 m
ca. 1,5 kg	 SB 24 Schrägbohrung mit einem Winkel von 4°	in einer Tiefe von 120 – 122 m
ca. 1,5 kg	 EB 30 Erkundungsbohrung	in einer Tiefe von 26 – 28 m
ca. 1,5 kg	 EB 34 Erkundungsbohrung	in einer Tiefe von 36 – 38 m

Tabelle 1: Übersicht der überbrachten Proben



#### 4 VERWENDETE NORMEN UND REGELWERKE

ÖNORM B 3131:2016	Gesteinskörnungen für Beton – Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 12620
ÖNORM EN 1744-1:2013	Prüfverfahren für chemische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Chemische Analyse
ÖNORM EN 12620:2014	Gesteinskörnungen für Beton

#### 5 PRÜFUNGEN

##### 5.1 Wasserlösliche Chloride

Die Prüfung der wasserlösliche Chloride erfolgte an der zerkleinerten und anschließend gemahlenen Felsprobe an die ÖNORM EN 1744-1 – Pkt. 7. Hierbei wurde der Chloridgehalt mittels verdünnter kochender Salpetersäure und der Anwendung des Referenzverfahrens (Tritration) nach Volhard bestimmt. Der Gehalt an Chloriden wird als Massenanteil an Chloridionen in der Felsprobe in Prozent angegeben.

##### 5.2 Säurelösliche Sulfate

Die Ermittlung der säurelöslichen Sulfate erfolgte an der zerkleinerten und anschließend gemahlenen Felsprobe gemäß ÖNORM EN 1744-1 – Pkt. 12, wobei die wasserlöslichen Sulfationen mittels Wasser herausgelöst und der Gehalt an wasserlöslichen Sulfate durch Ausfällung beim Siedepunkt (pH-Wert zwischen 1 und 1,5) durch eine Bariumchloridlösung gravimetrisch ermittelt wurde.

##### 5.3 Gesamtschwefel

Die Ermittlung des Gesamtschwefel erfolgte an der zerkleinerten und anschließend gemahlenen Felsprobe gemäß ÖNORM EN 1744-1 – Pkt. 11.

Hierfür wurde die Einzelmessprobe mit Wasserstoffperoxid und Salzsäure behandelt um sämtliche vorhandenen Schwefelverbindungen in Sulfat umzuwandeln. Der ermittelte Schwefelgehalt wurde als Massenanteil der Gesteinskörnung in Prozent angegeben.

## 6 PRÜFERGEBNISSE

Probenbezeichnung	Chlorid	Sulfat	Gesamtschwefel
SB 21/42° in einer Tiefe von 26-28m	0,0065 %	0,0631 %	0,0802 %
SB 24/4° in einer Tiefe von 218-220m	0,0049 %	0,0481 %	0,0837 %
EB 25 in einer Tiefe von 120-122m	0,0067 %	0,0247 %	0,0875 %
EB 30 in einer Tiefe von 26-28m	0,0083 %	0,0492 %	0,0828 %
EB 34 in einer Tiefe von 36-38m	0,0066 %	0,0391 %	0,0596 %

Tabelle 2: Prüfergebnisse

## 7 ZUSAMMENFASSUNG

Die ermittelten Prüfergebnisse sind unter Punkt 6 zusammengestellt.



DJ Dariusz Kaczmarski  
Zeichnungsberechtigter

Labor-Nummer: TPT4731-18-2	19.03.2018	Seite 4/4
----------------------------	------------	-----------



Anlage 3: Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel gemäß EN 1367-1:2007





### Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel

gemäß EN 1367-1:2007

### Prüfbericht

Bericht Nr.: TPT4731-18-2

Muster Nr.: 1-3

<b>Auftraggeber:</b>	Material Consult DI Dr. Walter Pichler
<b>Baustelle:</b>	KW Jochenstein
<b>Herkunft der Probe:</b>	Kernbohrungen
<b>Entnahmestelle:</b>	-
<b>Art der Probe:</b>	Bohrkerne in Probekisten
<b>Art der Entnahme:</b>	Kernbohrungen
<b>Entnahme durch:</b>	k.A.
<b>Entnahmedatum:</b>	k.A.
<b>Eingangsdatum:</b>	24.01.2018
<b>Anmerkung:</b>	Die Prüfung erfolgte am Standort Stockerau, die Bohrkernstücke wurden auf die Korngröße 4/8 gebrochen und nass gesiebt.

Proben- bezeichnung	Kornklasse	prozentuelle Masseverlust F	
		Einzelwert M.-%	Mittelwert M.-%
EB 25, 26-28m - 1	4/8	0,2	0,2
EB 25, 26-28m - 2		0,2	
EB 25, 26-28m - 3		0,2	

Proben- bezeichnung	Kornklasse	prozentuelle Masseverlust F	
		Einzelwert M.-%	Mittelwert M.-%
SB 21/42° 218-220m - 1	4/8	0,3	0,3
SB 21/42° 218-220m - 2		0,3	
SB 21/42° 218-220m - 3		0,3	

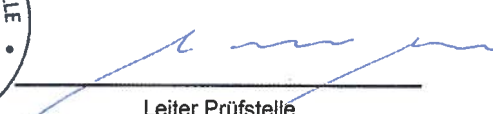
Proben- bezeichnung	Kornklasse	prozentuelle Masseverlust F	
		Einzelwert M.-%	Mittelwert M.-%
SB 24/4° 120-122m - 1	4/8	0,2	0,2
SB 24/4° 120-122m - 2		0,2	
SB 24/4° 120-122m - 3		0,2	

Bewertung:

Die überprüften Gesteinsproben entsprechen der Frostklasse F<sub>1</sub>.



Zeichnungsberechtigter

Leiter Prüftechnikstelle

Stockerau, 07.03.2018

Seite 1 von 1