

120000049

26.07.2018

Rev. 02



Wasserkraft Schneizlreuth GmbH & Co. KG

Geologischer Bericht KW Schneizlreuth

WASSERRECHTLICHE GENEHMIGUNG

SPERRVERMerk – BEFRISTET

Diese Unterlage ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte vorbehalten.

Erstveröffentlichung nach Einleitung des
Anhörungsverfahrens.

Kontakt:

Michael Schreiner
Strubergasse 30
A 5020 SALZBURG
Österreich
Tel +43 676 83878 619
Fax +43 1 53605 22164
Email: energy.at@poyry.com
michael.schreiner@poyry.com

Pöyry Austria GmbH

Copyright © Pöyry Austria GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Weder Teile des Berichts noch der Bericht im Ganzen dürfen ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Pöyry Austria GmbH in irgendeiner Form vervielfältigt werden.

Kontrollblatt

Kunde Wasserkraft Schneizlreuth GmbH & Co. KG
Titel Technischer Bericht
Projekt KW Schneizlreuth
Phase Einreichplanung

Projekt Nr. 120000049-001

Klassifikation
Plan/Reg./Serien Nr.


Dateiname 120000049-001 GL KW
Schneizlreuth_20180726rev02.docx

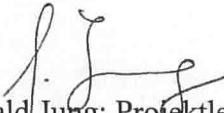
Ablageort
System Microsoft Word 11.0

Verteiler extern

Beiträge
Verantwortliche Geschäftseinheit Geologie

Revisionen

Original
Datum 26.07.2018 
Verfasser/Position/Unterschrift i.A. Mag. Michael Schreiner, Projektleiter

Kontrolldatum 26.07.2018 
Überprüft von/Position/Unterschrift i.A. Dr. Gerald Jung; Projektleiter-Stv.

INHALTSVERZEICHNIS

1	GRUNDLAGEN	6
1.1	Verwendete Referenzen	6
1.2	Verwendete Normen	6
2	EINLEITUNG	7
2.1	Projektbeschreibung	7
2.2	Lage des Vorhabens	7
3	DURCHGEFÜHRTE ERKUNDUNGSTÄTIGKEITEN	9
3.1	Geologische Kartierung	9
4	TEKTONISCHE GESAMTSICHT	10
5	GEOLOGISCHE SITUATION IM PROJEKTGEBIET	12
5.1	Festgesteine	13
5.1.1	Schrambachschichten	13
5.1.2	Werfener Schichten	14
5.1.3	Hallstätter Kalk und Dolomit	15
5.1.4	Dachsteinkalk	17
5.1.5	Ramsaudolomit	19
5.2	Lockergesteine	21
5.2.1	Quartäre Ablagerungen	21
5.3	Störungen, Störungsgestein und Deckengrenzen	21
5.3.1	Störungen	21
5.3.2	Deckengrenzen	22
5.4	Massenbewegungen, Steinschlag und Bergzerreißen	23
5.5	Bergbau	23
6	BAUGEOLOGISCHE BESCHREIBUNG DER ANLAGENTEILE	26
6.1	Beschreibung der angetroffenen geologischen Verhältnisse entlang der Trasse	26
6.1.1	Einlaufbauwerk	26
6.1.2	Hauptstollenabschnitt	26
6.1.3	Unterquerung Aschaubach	27
6.1.4	Wasserschloss und Krafthaus	28
7	GEBIRGSARTEN	29
7.1	Gebirgsartenverteilung und Gebirgsverhaltenstypen entlang der Trasse	30
8	HYDROGEOLOGIE	30
8.1	Hydrogeologische Situation	30
8.1.1	Fluviatile Terrassensedimente und flache Hänge	30
8.1.2	Steile Hänge mit vorwiegend Hang- und Blockschutt oder anstehender Fels	32
8.1.3	Bergwasserspiegel	32
8.2	Abschätzung der Durchlässigkeiten	33
8.3	Wasserrechte und wasserwirtschaftliche Beweissicherung	33

8.3.1	Privat genutzte Quellen in geringen Abstand zum Bauwerk	35
8.3.2	Privat genutzte Quellen auf der orographisch linken Seite der Saalach und mit Abstand zum Bauvorhaben	36
9	SULFATGEHALT	36
10	EKRUNDUNGSKONZEPT UND LABORPROGRAMM	37
10.1	Phase 1:Geotechnische Erkundung der relevanten Bauteile für die Einreichplanung.....	37
10.1.1	Phase 1: Ergebnisse der Erkundungen im Wehr- und Einlaufbereich	39
10.1.2	Phase 1: Ergebnisse der Erkundungen im Krafthausbereich	44
10.2	Phase 2:Geotechnische Erkundung der relevanten Bauteile für die Ausschreibung	49
11	ZUSAMMENFASSUNG	52

Anlage 1
Anlage 2a und b
Anlage 3

Geologischer Lageplan - Kartierung
Geologischer Längsschnitt
Schurf- und Bohrprofile

1 GRUNDLAGEN

1.1 Verwendete Referenzen

- [1] PÖYRY ENERGY, Vorstudie 2012, Technischer Bericht
- [2] PÖYRY ENERGY, Lageplan, Längenschnitte und technische Daten des Projektes (KW Schneizlreuth_SR001, KW Schneizlreuth_SR002, KW Schneizlreuth_SR002_A, KW Schneizlreuth_SR004, KW Schneizlreuth_SR005, KW Schneizlreuth_SR006, KW Schneizlreuth_SR007)
- [3] SAGIS, Orthofotos mit Höhenschichtenlinien auf österreichischem Gebiet
- [4] LANDESAMT FÜR VERMESSUNG UND GEOINFORMATION, Orthofotos mit Höhenschichtenlinien auf deutschem Gebiet
- [5] MÜNCHNER GEOLOGISCHE HEFTE, Reihe B: Angewandte Geologie, Bohrarbeiten beim konventionellen Sprengvortrieb
- [6] CC 8742 BAD REICHENHALL, GEOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE 1:200.000 (1988), Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Geologischen Landesämtern der Bundesrepublik Deutschland und benachbarter Staaten
- [7] PRINZ, H. & STRAUß, R. (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. – 4. Aufl., 671 S., Elsevier (München).
- [8] MARINOS, V., MARINOS, P. & HOEK, E. (2005): The geological strength index: applications and limitations. – Bull. Eng. Geol. Environ., **64**: 55-65.
- [9] HOEK, E & MARINOS, P. (2000): Predicting tunnel squeezing problems in weak heterogeneous rock masses. – Tunnels and Tunneling International, Nov. 2000: 45-51.
- [10] PRINZ, H. & STRAUß, R. (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. – 4. Aufl., 671 S., Elsevier (München).
- [11] www.austrianmap.at/
- [12] HYDROLOGISCHE UNTERSUCHUNGSSTELLE SALZBURG; Wasserkraftwerk Schneizlreuth GmbH & CoKG, Projekt Wasserkraft Schneizlreuth – Saalach, Beeinflussung Brunnen Mörtlau der Gemeinde Unken
- [13] GEOQUADRAT ZIVILTECHNIKER GES.M.B.H.; Auswirkungen des Baues und Betriebs des Kraftwerkes Schneizlreuth auf die Wasserversorgungsanlage der Gemeinde Schneizlreuth

1.2 Verwendete Normen

- ÖNORM B 4810 Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen
- ÖNORM B 4418 Geotechnik – Durchführung von Proctorveruchen im Erbau
- ÖNORM B 4416 Erd- und Grundbau, Untersuchung von Bodenproben
- EN ISO 14689-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels
- ÖNORM B 4400-1 Geotechnik Teil 1: Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Böden
- ÖNORM B 4400-2 Geotechnik Teil 1: Benennungen und Definitionen, Beschreibung und Klassifizierung von Fels
- ÖNORM B2205 Erdarbeiten

2 EINLEITUNG

Die Wasserkraft Schneizlreuth GmbH & Co. KG plant die Errichtung und den Betrieb eines Kraftwerkes in Schneizlreuth. Die Pöyry Infra GmbH wurde von der Wasserkraft Schneizlreuth GmbH & Co. KG am 04.04.2017 mit der Erstellung der geologischen Einreichplanung beauftragt. Hierfür wurde eine geologisch-geomorphologische Kartierung durchgeführt, die bestehenden Wasserrechte wurden erhoben und ein Erkundungskonzept für die Einreichphase, sowie ein weiterführendes Erkundungskonzept für die Ausschreibung erstellt.

Die Kartierung wurde auf Grundlage topographischer Karten im Maßstab 1:10.000 durchgeführt. Die im Gelände gesammelten Daten wurden digitalisiert und ins QGIS übertragen.

2.1 Projektbeschreibung

Das Kraftwerk Schneizlreuth ist als Ausleitungskraftwerk geplant, wobei das Wasser durch einen unterirdischen Druckwasserstollen, beginnend in Unken (Österreich) nach Schneizlreuth (Deutschland) abgeleitet werden soll. Die geplante Wasserfassung (Wehranlage ausgeführt als Schlauchwehr) und Einlaufbauwerk wird somit auf österreichischem Staatsgebiet, das Wasserschloss (Schachtwasserschloss mit Belüftungsbauwerk), sowie das Kraftwerk auf deutschem Staatsgebiet errichtet. Die im Kraftwerk erzeugte elektrische Energie wird in das lokal vorhandene Netz in Bayern eingespeist [1] [2].

Das Wehr ist als bewegliches Wehr (Schlauchwehr) bei Fkm 33,841 geplant, wobei die Höhe 2,3m und die Breite 25m betragen soll. Die Spülgasse soll gleichzeitig als Fischeufstiegshilfe dienen.

Der geplante Druckstollen hat eine Länge von ca. 6322 m, eine Neigung von 0,25% und einen Ausbruchsdurchmesser von 5,2 m (vgl. Abbildung 1). Das Ende der Restwasserstrecke soll bei Fkm 26,796 liegen und hat somit eine Länge von knapp 7km.

Die Turbinen des Kraftwerkes sollen lt. Technischem Bericht [1] eine Leistung von 2x4,8 MW (9,6 MW) aufweisen. Die Bruttofallhöhe beträgt dabei 31,4m.

Das Wasserschloss soll in konventionellem Vortrieb in einer Tunnelschleife mit einer Länge von 388m und einer Neigung von 10% im Hufeisenprofil (15,4 / 37,8 m²) aufgefahren werden.

Für die geologische und geotechnische Einschätzung des Projektgebietes, sowie der geplanten Bauwerke wurde im November und Dezember 2016 eine flächendeckende Kartierung durchgeführt.

2.2 Lage des Vorhabens

Der geplante Druckstollen verläuft von Unken bis nach Schneizlreuth in südwestlicher nach nordöstlicher Richtung und hat somit in etwa die gleiche Orientierung wie das Saalachtal. Bei Schneizlreuth knickt die Saalach nach Südosten ab. Nach einer markanten Flussschleife ist das Kraftwerk geplant.

Der Druckstollen verläuft zuerst unterhalb des Achbergs, unterläuft den Aschauer Bach und durchörtert den Kienberg.

Die geologische Kartierung umfasst das engere Projektgebiet. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Lage des geplanten Einlaufbauwerkes, des Wasserschlosses und Krafthauses, sowie der Querung des Aschauer Baches gelegt.

Die durchgeführte geologisch-geotechnische Kartierung erstreckt sich grenzüberschreitend auf das Staatsgebiet von Österreich und Deutschland und beträgt ca. 9 km² (Abbildung 2).

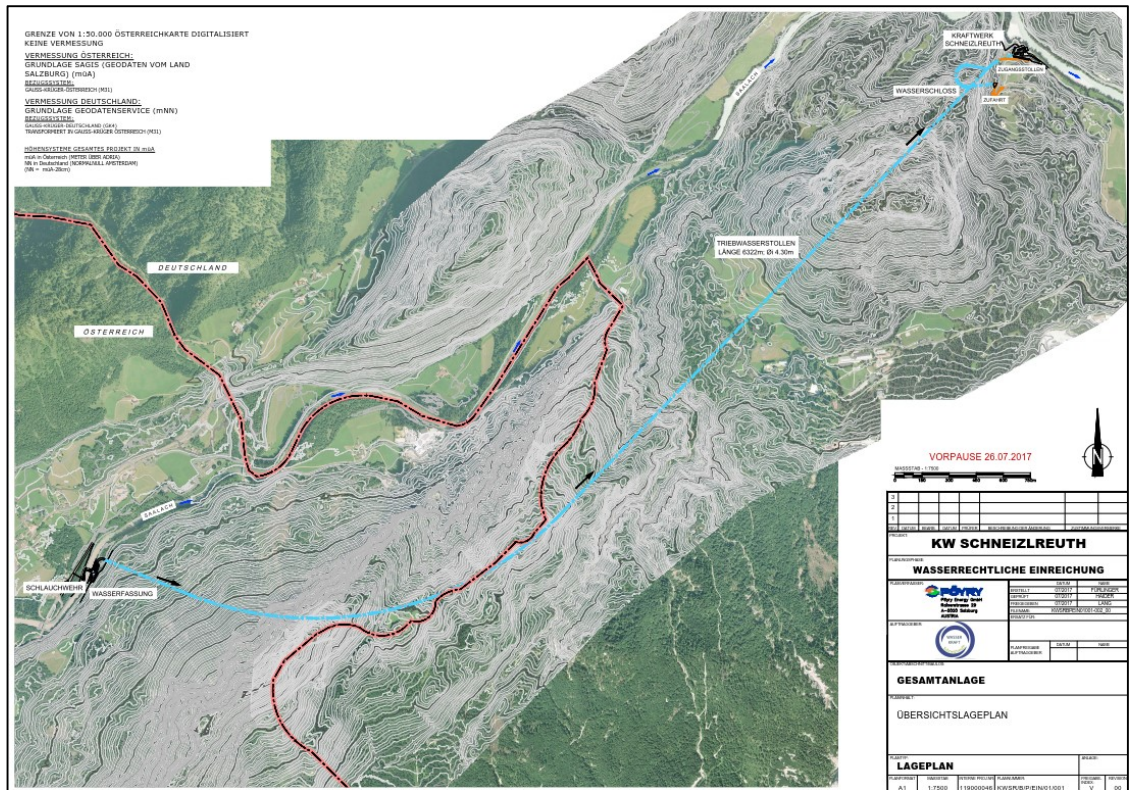


Abbildung 1: Übersicht des Projektgebiets mit dem geplanten Stollenverlauf und Bauwerken

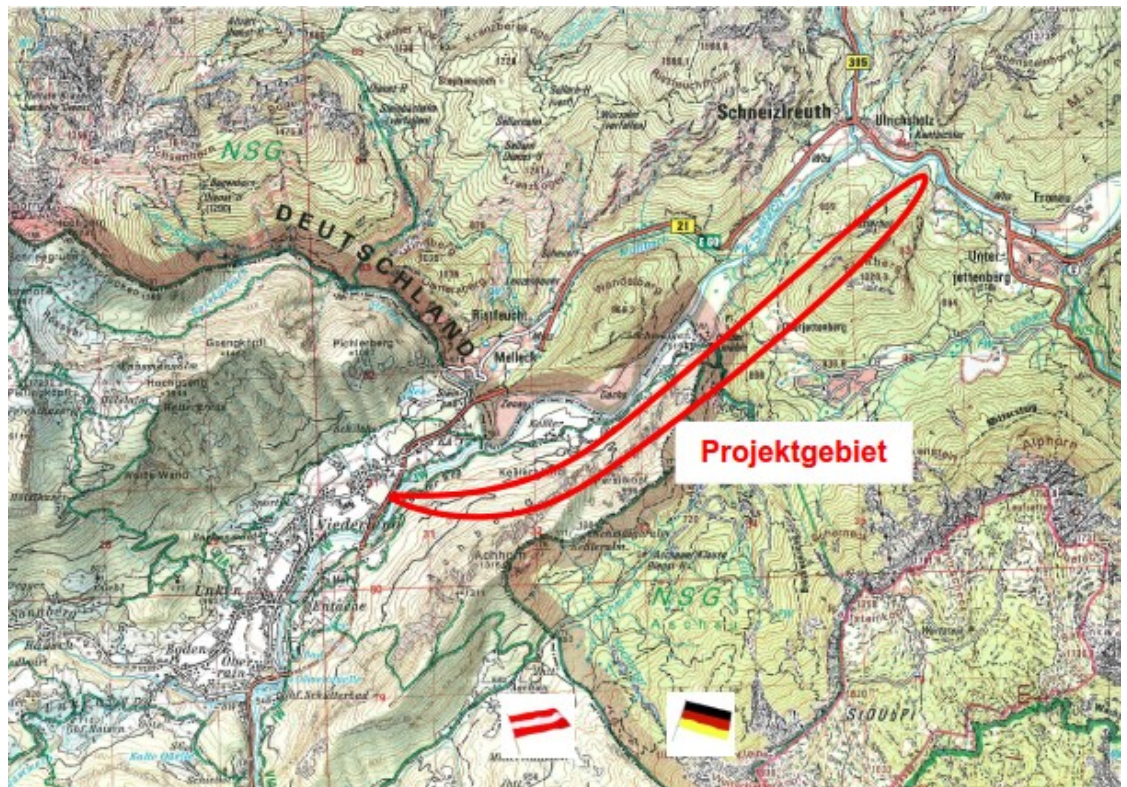


Abbildung 2: Übersicht des Kartiergebietes (Maßstab 1:200.000)

3 DURCHGEFÜHRTE ERKUNDUNGSTÄTIGKEITEN

3.1 Geologische Kartierung

Die geologischen Kartierungsarbeiten wurden im Herbst 2016 durchgeführt. Das ca. 9km² große Kartiergebiet, wurde von der Pöyry Infra GmbH geologisch im Maßstab 1:10.000 aufgenommen.

Der Umfang dieser Arbeiten und weiterführenden Tätigkeiten wird in den folgenden Punkten stichpunktartig aufgezählt:

- Studium der vorhandenen Literatur
- Fernerkundung - Auswertung von Luftbildern
- Geologische Kartierung des Trassenkorridors im Maßstab 1:10.000
- Erkundung der geomorphologischen Beschaffenheit des Geländes (Bergzerreissungen, Sackungen, Rutschungen, etc.)
- Hydrogeologische Erkundung des Geländes (Quellaustritte, Vernässungszonen, etc.)
- Strukturgeologische Aufnahmen (Schichtung, Schieferung, Kluftflächen)
- Kartierung von Massenbewegungen (Rutschungen, Bergzerreißungen)
- Kartierung von Deckengrenzen und unterschiedlichen Quartärablagerungen
- Erhebung von Quellen und Wassernutzungen auf Basis des Wasserbuches des Landes Salzburg und Bayerns
- Gebirgsklassifikation nach Bieniawski
- Ableitung von Gebirgsverhaltenstypen
- Erstellung eines Konzeptes für Erkundungsmaßnahmen für die Einreichung, sowie weiterführende Erkundungen für die Detailplanung

Studium der vorhandenen Literatur

Vor den eigentlichen Kartierungstätigkeiten im Gelände wurde vorhandene Literatur über das Projektgebiet gesammelt, studiert und ausgewertet.

Fernerkundung - Auswertung von Luftbildern

Luft- und Satellitenbilder wurden verwendet um vorhandene Lineamente (z.B. Störungen, Bergzerreissungen, Großfalten) und Massenbewegungen im Vorfeld zu identifizieren. Die Lineamente wurden im Zuge der Geländearbeit überprüft und verifiziert. Damit konnten großräumige Strukturen schon vor der Geländebegehung erkannt werden und geologische und geomorphologische Grenzen gezielt angesteuert werden.

Geologische, hydrogeologische und geomorphologische Kartierung

Die geologische Kartierung wurde innerhalb eines vorher abgegrenzten Bereichs durchgeführt. Das Gebiet beinhaltet die geplante Trassierung des Druckstollens sowie die geplanten Bauwerke. Ziel der Kartierung war es, die Locker- und Festgesteine abzugrenzen und diese in die Tiefe zu interpretieren, um die geologischen Verhältnisse auf Stollenniveau abschätzen zu können. Zusätzlich wurden geomorphologische Besonderheiten des Reliefs berücksichtigt und interpretiert. Auch die hydrogeologischen

Verhältnisse im Kartierungsgebiet wurden aufgenommen und in der geologischen Karte dargestellt.

An Festgesteinsaufschlüssen wurden strukturgeologische Daten aufgenommen, um das Streichen und Fallen von Schicht- und Schieferungsflächen, sowie von Kluffflächen zu bestimmen und die tektonische Situation im Projektgebiet zu überprüfen. Eine Auswahl der aufgenommenen Schichtung und Schieferungen wurden mit Fallzeichen in der geologischen Karte dargestellt. Die gemessenen Kluffflächen wurden ausgewertet und als Diagramme in den Beschreibungen der jeweiligen Gesteinsformationen dargestellt und textlich beschrieben. Durch die starke tektonische Belastung im Zuge der Gebirgsbildung kam es im Projektgebiet auch zu Bergzerreißen. Diese wurden ebenfalls in der geologischen Karte dargestellt.

Lockersedimente wurden aufgrund ihrer Zusammensetzung, Lagerung, Rundungsgrad und Lage bestimmt und interpretiert. Unterschieden wurden glaziale Sedimente (Moränenmaterial), Hangsedimente (Hangschutt und Blockschutt) und fluviatile Sedimente der zahlreichen Fließgewässern im Projektgebiet. Die Ausdehnung von Schuttfächern (meist trichterförmig) wurden ebenfalls in der geologischen Karte eingezeichnet.

Rutschungen und Massenbewegungen wurden im Gelände auskartiert; Hauptanriss, sowie Sekundärrisse wurden erkundet und die Abgrenzungen zum umgebenden stabilen Material auskartiert.

4 TEKTONISCHE GESAMTSICHT

Das Projektgebiet befindet sich in der ostalpinen Zone, genauer in den nördlichen Kalkalpen. Diese werden in eine Gruppe von tieferen Decken (Bajuvarikum) und höheren Decken (Tirolikum) eingeteilt. Darüber liegt in der Osthälfte der Nördlichen Kalkalpen ein dritter, höchster Deckenkomplex, das Juvavikum.

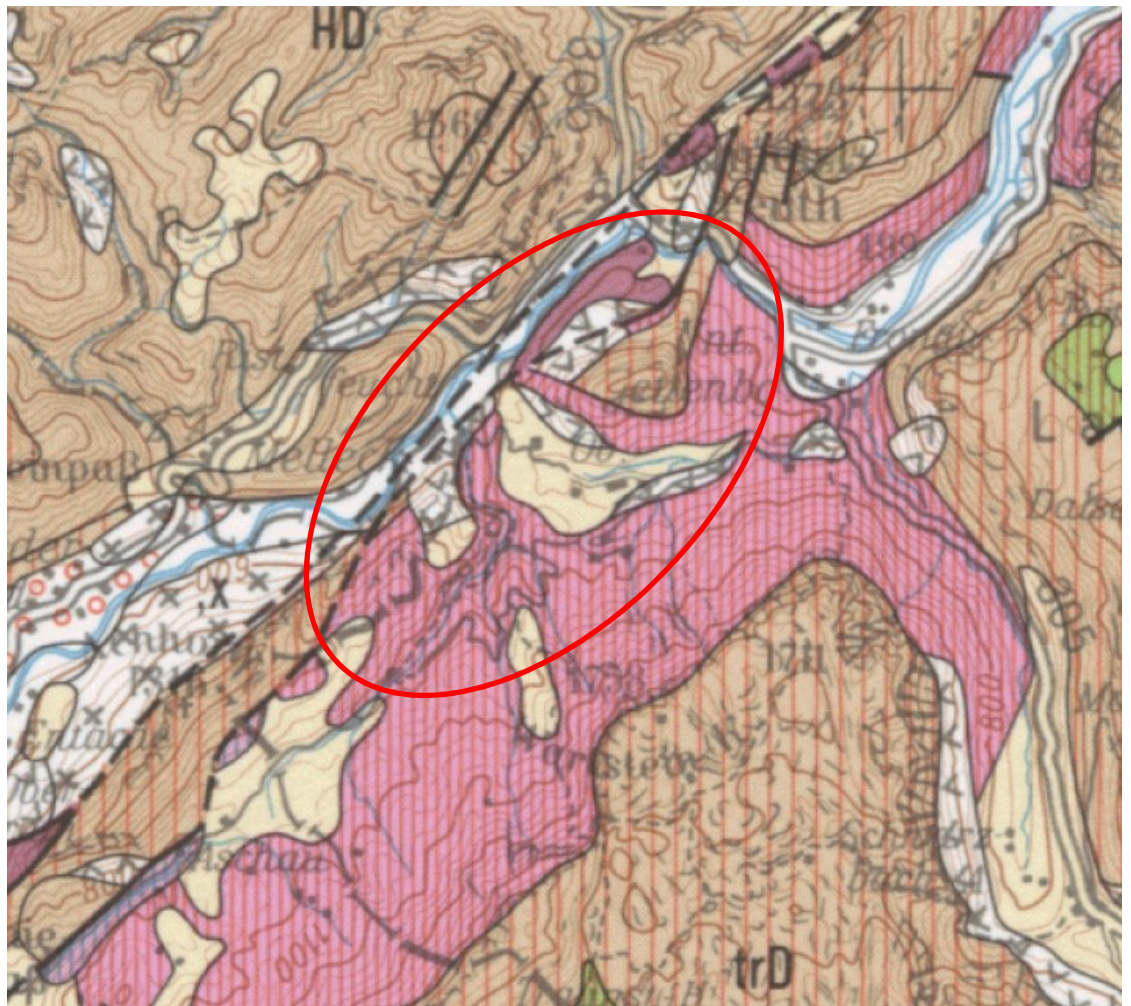
Der südwestliche Bereich des Projektgebietes wird von einem 6 km langen Höhenzug aus Dachsteinkalk (Nor – Rhät; Obertrias) aufgebaut. Dieser gehört zur sog. Saalach-Stirnschuppe der Berchtesgadener Deckeneinheit (Hochjuvavikum). Seine NW orientierte wandartige Flanke ist von zahlreichen Bergstürzen sowie Hangschutt gesäumt. In diesem Bereich kommt das geplante Einlaufbauwerk zu liegen. Im liegenden des Dachsteinkalkes wurden, bei den Arbeiten am Achbergtunnel [5] sowie bei der geologischen Kartierung, Gesteine verschiedener Deckeneinheiten erkundet. Dazu gehören die Werfener Schichten (Skyth, Untertrias) mit Sandsteinen, Tonschluffsteinen und Anhydritlagen (Berchtesgadener Decke; Tiefjuvavikum), die Hallstätter Gesteine (Karn-Nor, Mitteltrias) mit Dolomit und Kalken (Hallstätter Decke; Tiefjuvavikum) und die Schrambachschichten (Neokom, Unterkreide) mit Mergelsteinen und Konglomeratlagen (Staufen-Höllengebirgsdecke; Tirolikum).

Der mittlere Bereich des Projektgebietes ist geprägt durch ein weiträumiges Auftreten des Ramsaudolomites (Anis – unterstes Karn; Mitteltrias-Obertrias). Durch tektonische Bewegungen ist er stark überprägt und liegt weitestgehend brekziert vor. Durch diese Eigenschaft bildet er weitläufige Schuttfächer, welche im Projektgebiet vor allem in der Aschauer Klamm beobachtet werden können.

Im nördlichen Bereich des Projektgebiets (Kienberg) wird der Ramsaudolomit von Dachsteinkalk überlagert. An der Nordwest Flanke wird dieser von den Gesteinen der Hallstätter Decke abgelöst.

Das Quartär besteht im Bereich der Saalach aus fluviatilen Sedimenten die teilweise mit Hangschutt verzahnen. Hangumlagerungen an flachen Hängen sowie Hang- bzw. Bergsturzmaterial ist an steilen Hängen vorherrschend (Kienberg, Achberg). Im Bereich

vom Ramsaudolomit sind flache Rutschungen vor allem in übersteilen Hängen häufig. Zusätzlich wurden im Gelände, vor allem im Bereich der Aschauer Klamm, Bergzerreißungen beobachtet.



Hallstätter Buntkalk (Oberanis – Rhät)



Gebankter Dachsteinkalk (Nor – Rhät)



Ramsaudolomit (Anis – unterstes Karn)

Abbildung 3: Ausschnitt aus der geologischen/tektonischen Übersichtskarte von Bad Reichenhall [6] mit der Lage des Projektgebietes.

5 GEOLOGISCHE SITUATION IM PROJEKTGEBIET

In der Folge werden alle wesentlichen Gesteinseinheiten des Projektgebiets beschrieben. Die Beschreibungen erfolgen angefangen von den ältesten Gesteinen zu den jüngeren Gesteinen (Tabelle 1). Quartäre Überlagerungen werden zum Abschluss gesammelt für das gesamte Projektgebiet in einem gesonderten Kapitel beschrieben.

Es wurden in dieser Projektphase noch keine Laboruntersuchungen der einzelnen Gesteine durchgeführt. Die angegebenen Druckfestigkeiten sind einerseits der Literatur entnommen und stammen andererseits aus Ergebnissen und Erfahrungswerten von Vorgängerprojekten in ähnlichen lithologischen Einheiten. Die angegebenen GSI-Werte [8] [9] beruhen im Wesentlichen auf den Geländeaufnahmen und wurden auf die zu erwarteten Verhältnisse auf Stollenniveau angepasst (der Einfluss der an der Oberfläche beobachteten Verwitterung wurde daher nicht berücksichtigt).

Die Kartierung wurde basierend auf der Norm „EN ISO 14689-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels“ durchgeführt und beschrieben. Für die Auswertungen der Gefügedaten wurde das Programm Dips der Firma RocScience verwendet.

Tabelle 1: Überblick und Zusammenfassung der wesentlichen Gesteine

Tektonische Einheit	Serie	Zone	Alter	Gesteine		Gesteinsbeschreibung
Nördliche Kalkalpen	Staufen-Höllengebrigs-Decke	Schrammbachschichten	Unterkreide	G1	Mergel	dünnbankiger, engständiger, grauer Mergel, Gesteinsfestigkeit mäßig hart
	Berchtsgadener Decke	Dachsteinkalk	Obertrias	G2	Bankkalk	dickbankiger, weißgrauer Kalkstein, Gesteinsfestigkeit hart
		Ramsaudolomit	Mitteltrias-Obertrias	G3	Dolomit	gelblich – weißlich weitständig sehr undeutlich geschichtetes (massiges) Gestein, Gestein ist stark tektonisch überprägt und liegt häufig zerbrochen und brekziert vor, Intakten Fels findet man an der Oberfläche nur sehr untergeordnet, Gesteinsfestigkeit hart
	Hallsstätter Decke	Hallsstätter Kalk/Dolomit	Mitteltrias	G4	Bankkalk/Dolomit	massiger, gebankter bunter (gelblich - grauer) Kalkstein, häufig stark tektonisch überprägt und liegt zerbrochen vor, Gesteinsfestigkeit hart
		Wiefener Schichten	Untertrias	G5	Sand-, Schluff- und Tonstein	Sand-, Schluff- und Tonstein, teilweise anhydritführend, Gesteinsfestigkeit kann je nach Gesteinstyp stark variieren von mäßig hart bis hart
	'	Tertiär	'	G6	Störungsgestein (Kataklasit/Kakirit)	Zerschert, z.T. verfestigt, z.T. Lockergesteinseigenschaften, heterogener Aufbau, überwiegend sand- und kieskörnig, steinig, z.T. schluffig-tonige Kakirite mit Gesteinsfragmenten unterschiedlicher Größenordnung, Kohäsion und/oder Konsistenz variabel
	'	Quartär	Holozän	G7	Lockermaterial	Hangschutt- und Blockschuttmaterial mit Korngrößen von mm bis hin zu Blöcken mit Zehner Meter Kantenlänge; im Bereich des Einlaufbauwerk und Krafthauses ist ebenso mit Bachablagerungen zu rechnen
	'	'	'	G8	Anthropogene Anschüttung	Lockermaterial unterschiedlicher Korngrößen, im wesentlichen Sande + Kiese von Baumaßnahmen, z.T. mit Feinanteil, z.T. Verunreinigungen (Holz-, Eisenreste, o.ä.)

5.1 Festgesteine

5.1.1 Schrambachschichten



Abbildung 4: Schrambachschichten an der Saalach in der Nähe des südlichen Stollenportals

In der Nähe des Einlaufbauerwerks stehen, überlagert von Block- und Hangschutt des Dachsteinkalkes die Schrambachschichten an.

Die Schrambachschichten liegen im Projektgebiet als dünnbankiger, engständiger, grauer Mergel vor.

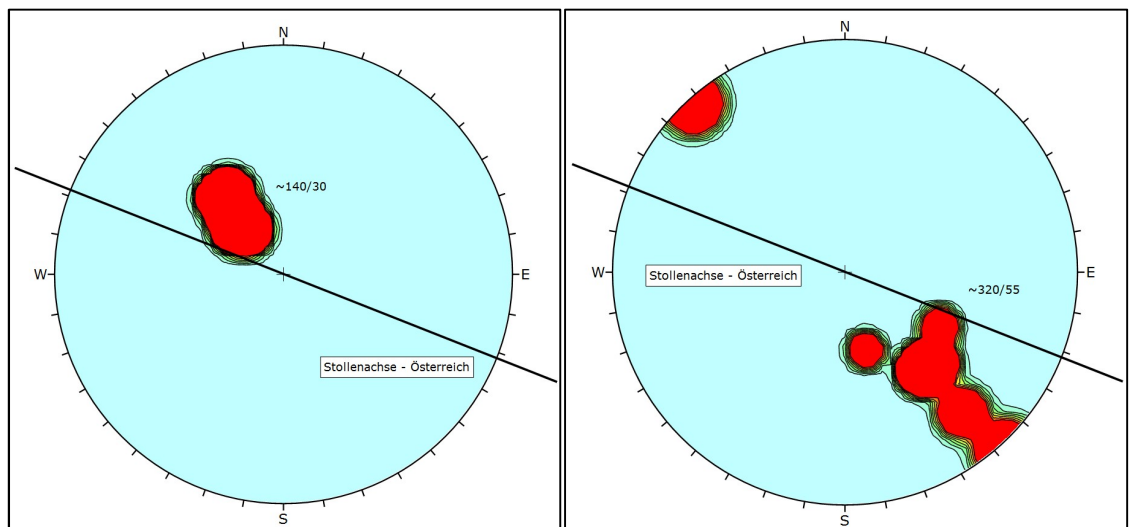


Abbildung 5: Gefügewerte der Schrambachschichten: Schieferung/Schichtung (links) und Klüftung (rechts)

Die Schichtflächen (Bankungsfugen) zeigen ein regelmäßiges flaches Einfallen nach SO. Die Klüftung des Gesteins fällt generell mittelsteil in Richtung NW ein und ist engständig. Die Klüfte wurden im Gelände zum Teil geöffnet angetroffen. Die Trennflächen sind weitgehend eben und glatt ausgebildet.

Nachfolgende Tabelle zeigt die abgeschätzten Werte der einaxialen Druckfestigkeit und GSI auf Stollenniveau.

Tabelle 2: Kennwerte der Schrammbachschichten

Einaxiale Druckfestigkeit	GSI-Wert
40-45 MPa	40

5.1.2 Werfener Schichten

Die Werfener Schichten konnten im Projektgebiet nicht direkt beobachtet werden, es wird aber angenommen, dass sie unter den Hangschuttsedimenten in Nähe des Stolleneinlaufs auftreten werden. Daher wird auf Erkenntnisse anderer Bauvorhaben der Umgebung zurückgegriffen.

So wurden beim Bau des Achberg (Achhorn) Tunnels anhydritführende Gesteine der Werfener Schichten angetroffen, die vermutlich auch beim gegenständlichen Stollenvortrieb aufgefahren werden.

Im Allgemeinen handelt es sich bei den Werfener Schichten um eine Wechsellagerung aus Sand-, Schluff- und Tonsteinen. Die unterschiedlichen Korngrößen und Zusammensetzungen des Gesteins führen zu verschiedenen Druckfestigkeiten der einzelnen Lagen. Die Bankungsfugen der unterschiedlichen Gesteinslagen sowie die Abstände der Schieferungsflächen in den Schiefen sind in der Regel engständig im Bereich von 1-10cm.

Anhydritführende Lagen sind nicht immer Teil der Schichtfolge der Werfener Schichten, jedoch ist mit deren Auftreten zu rechnen. Im Kontakt mit Wasser quillt der Anhydrit zu Gips ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) oder es kann durch Wasserzirkulation auch zu Verkarstungen kommen. Die Folge davon können sulfathaltige Wässer sein, die sich betonaggressiv verhalten können. Bisher sind keine erhöhten Sulfatgehalte in den Grundwässern bekannt, in geplanten Erkundungen wird aber dahin gehend untersucht.

Auf Basis von Literaturwerten wurden die Kennzahlen der Tabelle 3 abgeschätzt.

Tabelle 3: Kennwerte der Werfener Schichten

Einaxiale Druckfestigkeit	GSI-Wert
40-45 MPa	45

5.1.3 Hallstätter Kalk und Dolomit



Abbildung 6: Aufschluss des intensiv geklüfteten und gebankten Hallstätter Kalks in der Nähe des Gehöftes bei der Brücke in Schneizlreuth

Die massigen gelblich-grauen Gesteine liegen als gebankter Kalkstein bzw. Dolomit vor.

Im Norden des Projektgebiets, an der Westflanke des Kienbergs bei der Brücke über die Saalach, grenzen die Hallstätter Kalke an den Ramsaudolomit. Die Grenze der Gesteinseinheiten ist auch gleichzeitig ein Deckengrenze, die im Gelände durch den auflagernden Hangschutt nicht zu erkennen ist, aber vermutlich verläuft sie im SW nach NO verlaufenden Talabschnitt zwischen Kienberg und dem namenlosen Hügel südlich der Brücke. Das Auftreten dieser Gesteine konnte bis ca. 100 m östlich des Schwaigerhofes (nahe Beginn Aschauer Klamm) verfolgt werden. Durch die starke tektonische Überprägung wird das Gestein in cm große würfelförmige Stücke zerlegt. Die Klüfte wurden im Gelände zum Teil geöffnet angetroffen was auf Tunnelniveau allerdings nicht mehr zu erwarten ist. Die Trennflächen sind weitgehend stufig, rau ausgebildet.

Verkarstungserscheinungen konnten im Gelände nicht beobachtet werden, sind aber in Karbonaten grundsätzlich zu erwarten.

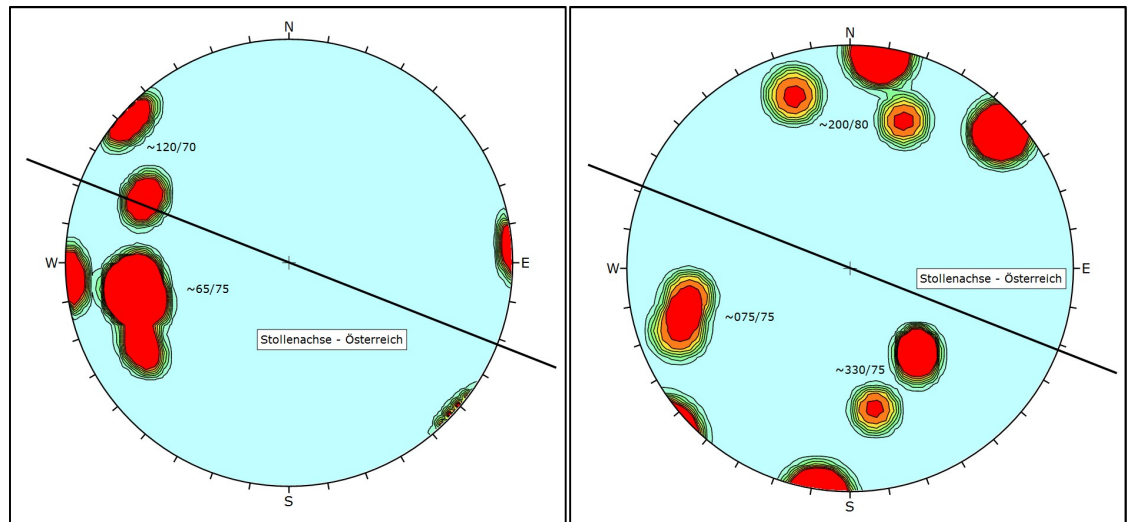


Abbildung 7: Gefügewerte des Hallstätter Kalkes: Schichtung (links) und Klüftung (rechts)

Die Schichtflächen des Hallstätter Kalkes (Abbildung 7) zeigen ein gut geregeltes steiles Einfallen Richtung Osten. Die Klüftung des Gesteins ist relativ unregelmäßig, was sich durch zahlreiche kleinere Verteilungsmaxima ausdrückt.

Nachfolgende Tabelle zeigt die abgeschätzten Werte der einaxialen Druckfestigkeit und GSI auf Stollenniveau.

Tabelle 4: Kennwerte des Hallstätter Kalkes

Einaxiale Druckfestigkeit	GSI-Wert
80-85 MPa	55

5.1.4 Dachsteinkalk



Abbildung 8: Wandbildender Dachsteinkalk am Achberg, mit geringer Klüftigkeit.

Der Dachsteinkalk liegt im Projektgebiet als dickbankiger, weißgrauer Kalkstein vor. Die Schichtdicke liegt in der Regel im Meter-Bereich und ist öfters auch nur schwer zu erkennen. Die Klüfte sind in der Regel ebenfalls weitständig.

Das Gestein baut im Projektgebiet den Gipfel des Achbergs (Achhorn), sowie des Kienberges auf und bildet steile Felswände was als Hinweis auf die relativ beste Gebirgsqualität im Gebiet hinweist.

Im Südwesten des Projektgebietes, beim geplanten Einlaufbauwerk, bildet der Dachsteinkalk mächtige Hang- bzw. Blockschuttschutthalden. Die Mächtigkeit dieser Schuttmassen konnte im Gelände nicht verifiziert werden, aber vermutlich liegt die Überlagerung bei mehreren 10er Metern.

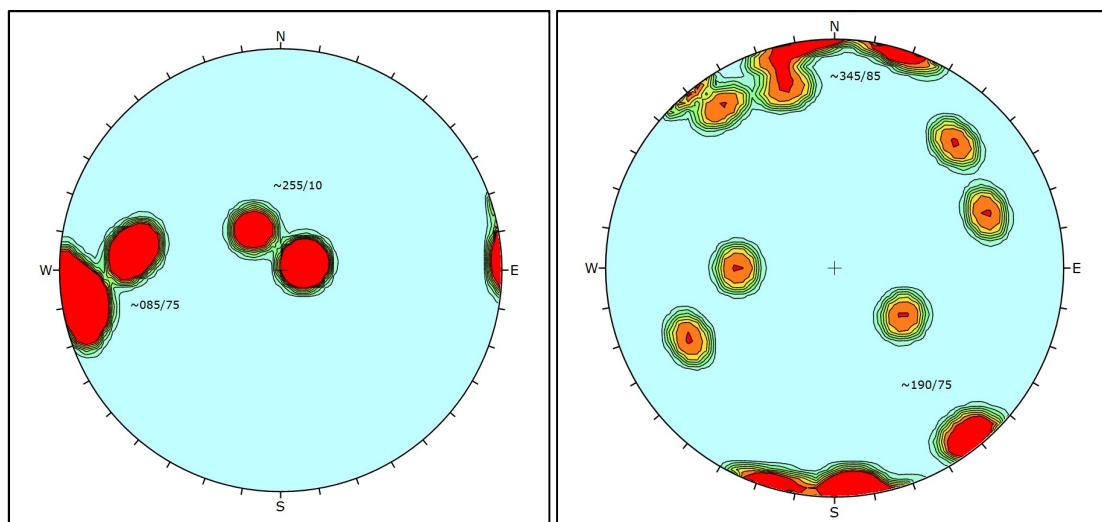


Abbildung 9: Gefügewerte des Dachsteinkalks: Schichtung (links) und Klüftung (rechts); Die Stollenachse wird hier nicht dargestellt, da sich der Dachsteinkalk in der Stollenkurve befindet. (siehe Lageplan, Anlage 1).

Die Gefügewerte des Dachsteinkalkes werden in Abbildung 9 dargestellt. Die Schichtung zeigt ein steilen Einfallen nach O am Achberg (Achhorn) und ein flaches Einfallen nach NW am Kienberg. Die Unterschiede im Einfallen deuten darauf hin, dass es sich beim Kienberg um einen freistehenden Kalksteinblock handelt. Die Klüftung des Gesteins ist relativ unregelmäßig. Die Trennflächen sind weitgehend wellig-rau ausgebildet.

Die einaxiale Druckfestigkeit des Kalksteins wird (Tabelle 5) hoch abgeschätzt.

Tabelle 5: Kennwerte des Dachsteinkalks

Einaxiale Druckfestigkeit	GSI-Wert
80-85 MPa	70

5.1.5 Ramsaudolomit



Abbildung 10: Aufschluss des Ramsaudolomites in der Nähe der Talquerung Aschauer Klamm

Einen Großteil des Stollenvortriebs wird durch den Ramsaudolomit erfolgen, da dieser im gesamten Bereich der Aschauer Klamm, nordöstlich des Achbergs und als Sockel des Kienbergs beobachtet wurde. Die Strecke durch dieses Gestein wird in etwa $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ der Gesamtstrecke einnehmen.

Der Ramsaudolomit ist ein dichtes Gestein ohne bevorzugte Regelung mit gelblich – weißer Farbe und nur undeutlich ausgebildeter Schichtung.

Durch das Sprödverhalten des Dolomits liegt der Dolomit häufig zerbrochen und brekziert vor. Größere Klufkörper findet man an der Oberfläche nur sehr untergeordnet.

In den natürlichen Aufschlüssen zerbricht das Gestein beim Anschlag mit dem Geologenhammer, unter dem Einfluss der Verwitterung in cm – dm große würfelförmige Stücke. Durch diese Eigenschaft bildet der Ramsaudolomit weitläufige Schuttkegeln und Erosionsformen. Zusätzlich wurden Massenbewegungen und Bergzerreissungen, besonders in Bereichen mit steilen Talflanken (Aschauer Klamm) beobachtet.

Verkarstungserscheinungen wurden im Gelände nicht beobachtet, auf Grund der generellen Erkenntnis der Verkarstungsanfälligkeit von Dolomit ist davon auszugehen, dass diese auch im Ramsaudolomit auftreten.

Ein eindeutiges Streichen und Fallen der Gesteinseinheit konnte nur schwer ermittelt werden. Im Bereich des Kienberges wurde der Ramsaudolomit als eine Art Schüssel im liegenden des Dachsteinkalkblocks erkundet (gemessene Strukturdaten zeigen eine synklinale Form).

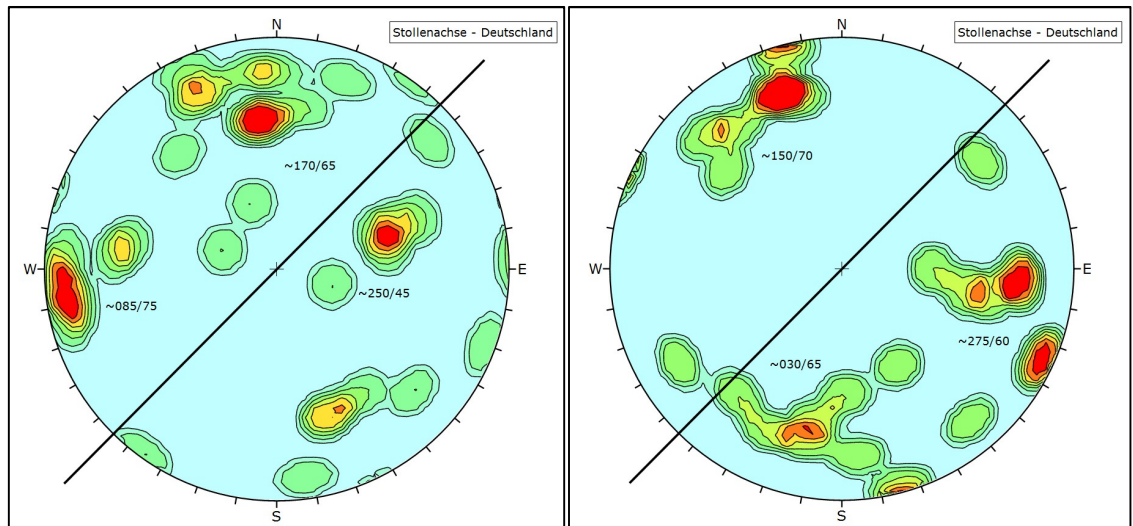


Abbildung 11: Gefügewerte des Ramsaudolomits: Schichtung (links) und Klüftung (rechts)

Die Schichtflächen (Abbildung 11) (zeigen eine stark streuende Orientierung. Die Orientierung der Klüfte zeigt 3 Maxima, wie in Abbildung 11 ersichtlich.

In diesem Gestein ist es schwierig einen Trennflächenabstand zu benennen. Die in wenigen cm-Größe vorliegenden Gesteinsbruchstücke definieren im Prinzip den Kluftkörper, demzufolge ist der Trennflächenabstand auch sehr klein (<6cm). Allerdings ist die Orientierung dieser Kluftkörpergrenze nur über wenige Kluftkörper konstant, sodass sich eine sehr kurze Klufterstreckung (Klufflänge) von wenigen cm-dm ergibt.

Die Klüfte wurden im Gelände zum Teil geöffnet angetroffen, auf Stollenniveau werden diese allerdings geschlossen sein. Die Trennflächen sind weitgehend stufig, rau ausgebildet.

Die einaxialen Druckfestigkeiten der Kalk-/Dolomitgesteine (Tabelle 6) werden mit mäßig hoch bis hoch abgeschätzt.

Tabelle 6: Kennwerte des Ramsaudolomits

Einaxiale Druckfestigkeit	GSI-Wert
90-95 MPa	45

5.2 Lockergesteine

5.2.1 Quartäre Ablagerungen

Fluviatile Sedimente

Im gesamten Talbereich der Saalach und der Mündung des Aschauer Baches in die Saalach, sowie Zubringerflüsse wurden fluviatile Sedimente beobachtet. Im Allgemeinen bestehen die Flussschotter aus sandig schluffigen Kiesen mit dazwischenliegenden Sandlagen und/oder Schlufflagen (vgl. Aufschlussbohrungen und Baugrund Kataster). Zum Talrand hin verzahnt das meist gut gerundete Sediment mit kantigem bis angerundeten Hang- bzw. Blockschuttmaterial der Hangerosions- bzw. Hangumlagerungssedimente.

Im Stollen werden keine Flussablagerungen erwartet. Die Unterfahrung des Aschauerbaches erfolgt mit einer ausreichenden Überlagerung (50-60m) sodass im Stollen nur Fels erwartet wird.

Hang- und Blockschutt

In der geologischen Karte sind ausgedehnte Bereiche mit Blockschuttmaterial ausgewiesen. Dieses Material umfasst das gesamte Korngrößenspektrum, d.h. von feinkörnigem Schluff bis zu Blöcken mit einer Kantenlängen im dm-m Bereich und tritt bevorzugt am Fuß steiler Hänge auf. Auch im Bereich des Einlaufbauwerks und am Beginn des Triebwasserstollens wurden solche Blockfelder kartiert. Das Vorhandensein von mächtigem Blockschuttmaterial ist auf spannungsbedingte Entlastungen, sowie auf übersteilte postglaziale Hänge zurückzuführen, die eine gravitative Umlagerung des Materials begünstigten.

Anthropogene Ablagerungen

Anthropogene Ablagerungen konnten bei der Begehung nicht beobachtet werden, sind aber wegen dem Vorhandensein von bergbaulich genutzten Flächen (z.B. Kieswerk und Dolomitwerk) nicht ganz auszuschließen.

5.3 Störungen, Störungsgestein und Deckengrenzen

5.3.1 Störungen

Im Bereich des Saalachtals und Aschauer Baches, sowie an Deckengrenzen sind generell tiefgreifende Störungen und Störungszonen zu erwarten. Die im Trassenbereich auftretenden Störungszonen wurden schon im Vorfeld durch Fernerkundung aus Orthofotos als Lineamente identifiziert und später im Gelände verifiziert. An Hand morphologischer Kriterien wurde die Mächtigkeit derartiger Strukturen mit 40m abgeschätzt.

Da Störungszonen in der Regel verwitterungsanfälliger als die Muttergesteine sind gibt es dazu nur wenige natürliche Aufschlüsse.

Nachdem bisher keine Bohrungen oder geophysikalische Messungen zur Störungserkundung durchgeführt wurden, beruhen die nachfolgenden Ausführungen weitgehend auf den Ergebnissen der Kartierung und Auswertung von Schummerungskarten.

Auf Grund der Beobachtung von stärker geklüfteten Bereichen wird davon ausgegangen, dass zerbrochenen Komponenten der Störungsgesteine in der Regel eine Korngröße im Kiesbereich aufweisen. Das Störungsgestein liegt daher wahrscheinlich als kiesiges Material vor.

Bei den in der Folge angeführten Hauptstörungen des Projektgebietes wird angenommen, dass sie bis unter das Stollenniveau reichen.

- Störung Achberg (Archhorn) West
- Störung Achberg (Archhorn) Ost
- Störung Aschauer Klamm

5.3.2 Deckengrenzen

Auf der geologischen Karte CC1:200.000 CC 8742 BAD REICHENHALL, GEOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE 1:200.000 (1988), Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe sind Deckengrenzen zwischen der Staufen-Höllengebirgs Decke und Hallstätter Decke sowie zwischen Hallstätter Decke und Berchtesgadener Decke dargestellt. Diese Deckengrenzen konnten während der Begehung nur bedingt auskartiert werden, da sich der Großteil dieser unterhalb der quartären Ablagerungen befinden; nur im Nordteil des Projektgebietes konnte ein direkter Kontakt der Grenze zwischen dem Hallstätter Kalk/Dolomit und dem Ramsaudolomit beobachtet werden. Der etwas „wellige“ Verschnitt der Deckengrenzen mit der Geländeoberkante weist auf ein flaches bis mittelsteiles Einfallen hin. Es wird daher angenommen, dass das Einfallen der Deckengrenzen zwischen 30° (DG1) und 60° (DG2) liegt (vgl. Abbildung 12). Laut konstruierter Lage und Orientierung werden die beiden Deckengrenzen beim Stollenvortrieb leicht schleifend durchörtert werden.

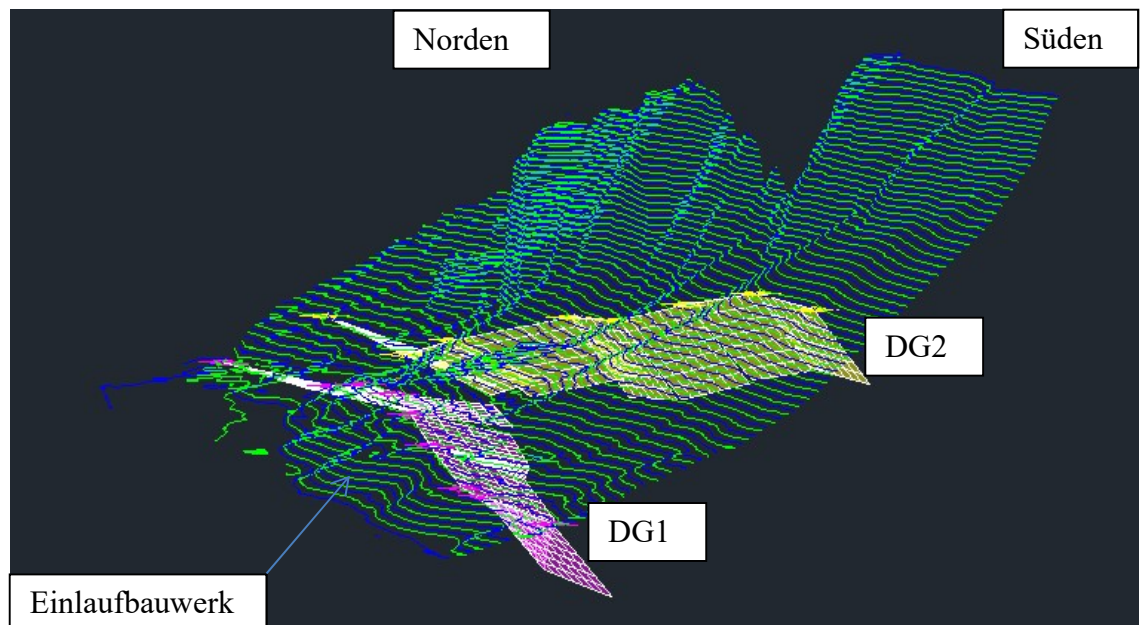


Abbildung 12: 3D Darstellung der Saalachtalflanke mit prognostizierter Tiefenerstreckung der Deckengrenzen DG1 und DG2 ; nicht massstäblich (erstellt mit ACAD)

5.4 Massenbewegungen, Steinschlag und Bergzerreibungen

Massenbewegungen

Im Bereich des Ramsaudolomites wurden Massenbewegungen und Bergzerreibungen in kleinerem Maßstab beobachtet. Diese spielen aber für den Stollenvortrieb sowie den obertägigen Bauwerken keine Rolle, da es sich weitestgehend um oberflächennahe und kleinräumige Massenbewegungen handelt.

Die starke Zerschneidung des Ramsaudolomit hat einerseits tektonische Ursachen, jedoch spielt auch die eiszeitliche Übersteilung der Talflanken durch Gletscher eine Rolle. Nach dem Abschmelzen der Gletscher kam es zu hangparallelen Entlastungsklüften. Diese Ereignisse führten im Projektgebiet zum Auftreten von Nackentälern und Doppelgrate, die durch das Absacken an Schwächezonen entstanden. Diese Erscheinungen sind typische Merkmale für Bergzerreibungen.

Hangbewegungen wurden auch im Bereich des südlichen Achbergtunnelportals festgestellt. Wegen anhaltender Kriechbewegungen von 1,2 cm pro Jahr musste der Hang gesichert werden [5]. Im Bereich des nördlichen Portal, d.h. im näheren Projektumfeld wurden solche Bewegungen sowohl bei der Begehung als auch während des Vortriebs des Achbergtunnels nicht festgestellt, können aber auch nicht vollständig ausgeschlossen werden. Um die geologische Verhältnisse sowie besser einschätzen zu können wird empfohlen, den Hang auf mögliche Schwächezonen mit Hilfe von Bohrungen und Geophysik (seismische Profile) zu erkunden. Massenbewegungen betreffen nicht direkt den Vortrieb des Stollens. Bei der Detail-Planung der Tunnelvoreinschnitte sowie der Auswahl von Baustelleneinrichtungsflächen sollte aber beachtet werden, dass zusätzliche Lasten oder Hanganschnitte labile Hänge aktivieren können.

Steinschlag

Generell ist Steinschlag auf Grund der steilen Geländeformen und der genannten Auflockerung der Talflanken für den gesamten Projektraum zu erwarten, aber für den Stollenvortrieb ohne Bedeutung.

Nur im Portalbereich des Zugangsstollens Wasserschloss ist mit erhöhtem Steinschlagrisiko zu rechnen, da zwar der Portalbereich im Ramsaudolomit zu liegen kommt, aber oberhalb ausgedehnte Hangschuttbereiche des Kienberges auftritt.

Wildbach

Laut Gefahrenzonenplänen der WLW (vgl. SAGIS WLW Wildbach) sind im Projektgebiet keine Gefährdungszonen verzeichnet.

Lawinen

Laut Gefahrenzonenplänen der WLW (vgl. SAGIS WLW Lawine) sind im Projektgebiet keine Gefährdungszonen verzeichnet.

5.5 Bergbau

Im näheren Bereich des geplanten Projektes gibt es 2 bestehende bergbaulich genutzte Abbaugebiete:

Flatscher Erdbau & Schotterwerk Ges.m.b.H, Niederland 161; A-5091 Unken

Das derzeitige Abbaugebiet liegt in der Katastralgemeinde Unken Gst. Nr. 634/3

In der Schottergrube wird der Hang- und Blockschutt des Dachsteinkalkes der nordwestlichen Flanke des Achbergs abgebaut und aufbereitet. Anstehendes Gestein wird hier nicht abgebaut.

Die südöstliche Grenze des derzeitigen Abbaugiebts liegt etwa 600m vom geplanten Triebwasserstollen entfernt. Die Flatscher Erdbau & Schotterwerk Ges.m.b.H plant eine Erweiterung des Abbaugiebtes Richtung Westen (Einlaufbauwerk) das bis zur geplanten Stollentrasse reicht. Das geplant herzustellende Planum des Bergbaues würde dann allerdings bei 565m ü.A. liegen und sich somit 40m über dem Triebwasserstollen befinden (vgl. Abbildung 13).

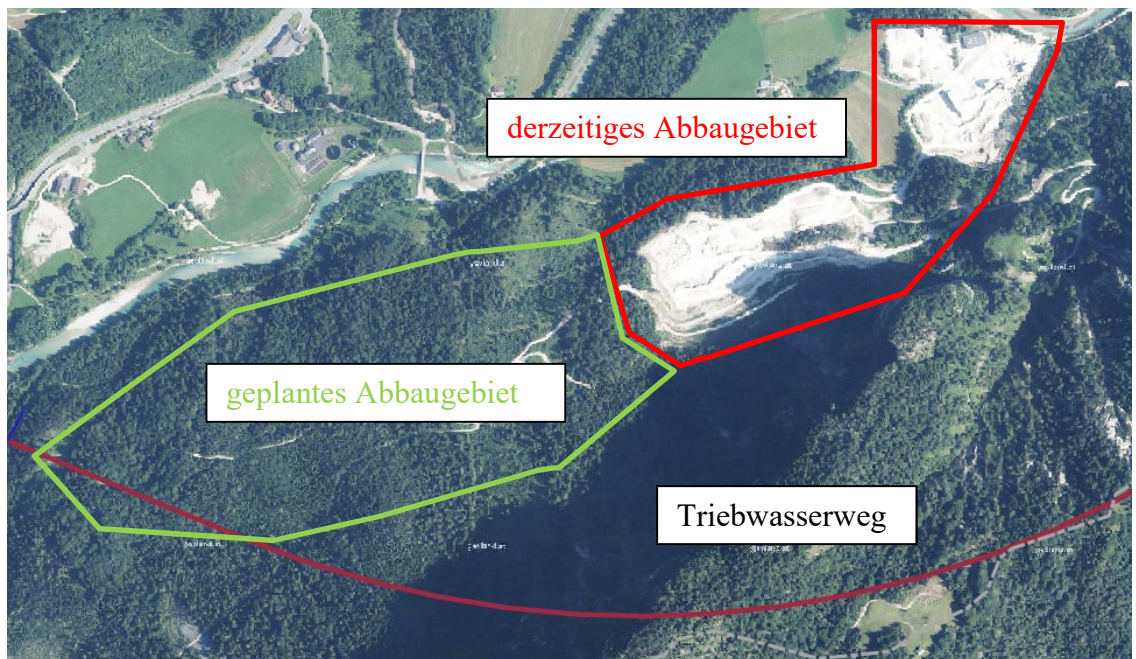


Abbildung 13: Derzeitiges und geplantes Abbaugebiet Schotterwerk Flatscher und Lage des geplanten Triebwasserstollen)

Dolomitwerk Jettenberg, Schöndorfer GmbH

In Oberjettenberg befindet sich das Dolomitwerk Jettenberg an dem Ramsaudolomit abgebaut wird.

Das Abbaugebiet liegt etwa 1300m südöstlich des Triebwasserstolles auf etwa 630 m ü.A. auf der nordwestlichen Flanke der Reiter Alm. Dazwischen liegt das Tal des Eisbaches. Eine gegenseitige Beeinflussung kann ausgeschlossen werden.



Abbildung 14: Derzeit Abbaugelände Dolomitwerk Jettenberg (google earth) (ohne Massstab)

6 BAUGEOLOGISCHE BESCHREIBUNG DER ANLAGENTEILE

6.1 Beschreibung der angetroffenen geologischen Verhältnisse entlang der Trasse

6.1.1 Einlaufbauwerk

Das Einlaufbauwerk befindet sich auf Kote 527m ü.A. und kommt in quartären Ablagerungen zu liegen; eine Verzahnung aus fluviatilen Sedimenten und Hang- und Blockschuttmaterial (vorwiegend Dachsteinkalk). Unterhalb dieser jungen Ablagerungen steht vermutlich Mergel der Schrambachschichten an, der etwa 300 m südlich des geplanten Einlaufbauwerks kartiert wurde und flach in Richtung Süd-Osten einfällt. Bei gleichartigen Verhältnissen in streichender Fortsetzung (im Stolleneinlaufbereich) kann daher gefolgert werden, dass die Felslinie unterhalb von 15m angetroffen werden wird.

Die Gründung des Schlauchwehres findet im Bereich des derzeitigen Flussbettes der Saalach statt. Als Untergrund sind hier hauptsächlich Flussschotter und untergeordnet Hangschutt anzunehmen.



Abbildung 15: Blick auf auf den bereits überwachsenen Blockschutt im Bereich des geplanten Einlaufbauwerks

6.1.2 Hauptstollenabschnitt

Der Großteil der Trasse verläuft in den Kalken und Dolomiten der Berchtesgadener Decke, d.h. Dachsteinkalk und Ramsaudolomit (ca. $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ des Stollens). Nach dem im Hangschutt und Flussschotter gelegenen Einlaufbauwerk werden zuerst die Mergel der Staufen-Höllengebirgs Decke durchörtert (~156m). Eine mittelsteil einfallende Deckengrenze und mögliche Störungszone markiert den Übergang in die Hallstätter

Decke an, bestehende aus Sand-, Silt- und Tonsteine der Werfener Schichten und dem Hallstätter Kalk/Dolomit (~964m). Nach einer weiteren Deckengrenze zwischen Hallstätter Decke und Berchtesgadener Decke stehen zuerst Dachsteinkalk (~619m), später Ramsaudolomit (~4343m) an, der sich bis ans Ende des Triebwasserstollens verfolgen lässt.

Die Mergel bzw. Sand-, Schluff- und Tonsteine weisen engständige-mittelständige Schichtabstände auf, die Kluftabstände sind mittel-weitständig. Das Gebirge kann sowohl im Sprengvortrieb als auch mit einer Tunnelbohrmaschine gelöst werden, wobei grundsätzlich der TBM Vortrieb die gebirgsschonendere Gebirgslösungsvariante darstellt und sich daraus auch ein günstigeres Gebirgsverhalten ableitet. Im Bereich der Deckengrenzen ist mit Auflockerungs- bzw. Störungszonen zu rechnen. Es ist im Abschnitt der Werfener Schichten mit einer Anhydritstrecke zu rechnen.

Ab Erreichen der Berchtesgadener Decke wird das Gebirge als vortriebsbegünstigt eingestuft und mit standfestem bis nachbrüchigem Gebirgsverhalten gerechnet, vorausgesetzt es liegt keine Verkarstung vor.

6.1.3 Unterquerung Aschaubach

Im Bereich Gehöft Schwaiger (Österreich) und Haider (Deutschland) befindet sich das Tal des Aschauer Baches, das bei der Unterquerung etwa 50m über dem Triebwasserweg liegt. Das Tal hat hier eine Breite von etwa 60m und die Flanken werden von stark überprägtem Ramsaudolomit aufgebaut. Laut Geländebefund wird das Gestein nur von geringmächtigen fluviatilen Sedimenten überlagert, vorwiegend Kiese und Steine aus Dachsteinkalk und Ramsaudolomit. Der Bach führt zur Saalach und verläuft zuerst in Richtung Süd-Nord, danach, etwa 200m vor der Stollenquerung biegt er in Richtung Südost-Nordwest ab. Durch die morphologisch Beschaffenheit des Tales, sowie kleinräumigen Hangbewegungen wird vermutet, dass hier eine tiefreichende Störungszone während des Vortriebs durchörtert wird. Die Störungszone streicht dabei vermutlich Nord-Süd bzw. Nordost-Südwest und fällt mittelsteil nach Südosten ein. Daher wird angenommen, dass man beim Vortrieb schleifend die Störung durchörtert.



Abbildung 16: Nord-Süd verlaufender oberer Bereich des Aschauer Baches

6.1.4 Wasserschloss und Krafthaus

Wasserschloss

Das Wasserschloss kommt im Ramsaudolomit zu liegen. Für dessen Bau muss ein Zufahrtstunnel errichtet werden, dessen Portalbereich im Hangschuttmaterial und der Vortrieb in Ramsaudolomit vermutet wird. Oberhalb des Portalbereichs befindet sich der Kienberg. Mit einem ausgedehnten Kegel aus Hangschuttmaterial. Deshalb ist im Bereich Portal Zufahrt Wasserschloss mit möglichen Steinschlagaktivitäten zu rechnen. Für die Sicherung während der Bauzeit wird vorgeschlagen eine temporäre Hangsicherung bestehend aus I- bzw. H-Trägern und Holzbohlen in geeigneter Höhe zu errichten. Falls ein dauerhafter Zugang zum Wasserschloss notwendig sein sollte, muss die Hangsicherung dementsprechend adaptiert werden. Eine Detailplanung zur Dimensionierung dieses Steinschlagschutzes soll in der Ausschreibungsplanung vorgenommen werden.

Der durchhörte Ramsaudolomit zeigt oberflächennah im gesamten Projektgebiet eine starke tektonische Beanspruchung, d.h. er bricht kleinstückig würfelförmig und zeigt teilweise offene eng-weitständige Klüftung. Mit zunehmender Tiefe wird vermutet, dass die Klüfte größtenteils geschlossen sind. Verkarstungserscheinungen konnten während der Begehung nicht beobachtet werden. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass verkarstete Bereiche während des Vortriebs und des Zufahrtstollens Wasserschloss durchörtert werden.

Krafthaus

Die Gründung des Krafthauses nach derzeitigen Planung erfolgt größtenteils im anstehenden Fels. Dieser besteht aus Ramsaudolomit und wird von einer Schicht aus fluviatilen Sedimenten und Hangumlagerungssedimenten überlagert. Im Bereich Auslauf liegen Flussschotter vor.

7 GEBIRGSARTEN

Aufbauend auf der Gesteinsbeschreibung findet eine Einteilung in „Gebirgsarten“ statt. Die Gebirgsarten umfassen neben den Gesteinen auch die Gesteinszerlegung durch Klüfte, Schichtung und Störungen.

Gebirgsarten sind Bereiche im Untergrund, die ein ähnliches und vor allem miteinander vergleichbares geotechnisches Verhalten aufweisen. Dementsprechend werden Gesteine mit vergleichbaren Eigenschaften zusammengefasst bzw. unterteilt, in Abhängigkeit des Verwitterungs-/Trennflächenabstandes. Somit entstehen geotechnisch einheitliche und vergleichbare Einheiten.

Tabelle 7: Gebirgsarten im Projektgebiet

Geologische Einheit	Alter	Gebirgsart	Einaxiale Druckfestigkeit [MPa]	Trennflächenabstand [cm]	Trennflächenbeschaffenheit		GSI	RMR
					Linear	Rauigkeit		
Schrambachschichten	Unterkreide	GA 1	40-45	6-20	eben	glatt	40	45
Dachsteinkalk	Obertrias	GA 2	80-85	100-200	wellig	rau	70	75
Ramsaudolomit	Mitteltrias-Obertrias	GA 3	90-95	6-20	stufig	rau	45	50
Hallstätter Kalke	Mitteltrias	GA 4	80-85	20-40	stufig	rau	55	60
Werfener Schichten (ohne Sulfatgestein)	Untertrias	GA 5	40-45	6-20	eben	glatt	45	50
Störungen	-	GA 6	-	-	-	-	<30	<35
Lockermaterial	-	GA 7	-	-	-	-	-	-

In der Tabelle 8 sind die insgesamt abgeschätzten Längen der Gebirgsarten zusammengefasst.

Tabelle 8: Überblick über angetroffenen Gebirgsarten entlang der Trasse

GA	Gesamtlänge	Gesamtlänge
	[m]	[%]
GA1	156	2%
GA2	657	10%
GA3	4343	69%
GA4	788	12%
GA5	176	3%
GA6	163	3%
GA7	38	1%

7.1 Gebirgsartenverteilung und Gebirgsverhaltenstypen entlang der Trasse

Entlang der geplanten Trasse sind dem beigefügten Längenschnitt gemäß nachfolgend aufgeführte Gebirgsverhältnisse anzutreffen.

Tabelle 9: Überblick über angetroffenen Gebirgsarten und Gebirgsverhaltenstypen entlang der Trasse

von	bis	Länge	GA	GSI	RMR	Mittlere Überlagerung	GVT
[m]	[m]	[m]				[m]	
0	38	38	GA7	-	-	10	GVT8
38	194	156	GA1	40	45	50	GVT2
194	370	176	GA5	45	50	80	GVT2
370	1158	788	GA4	55	60	250	GVT2
1158	1198	40	GA6	<30	<35	350	GVT4
							GVT8
							GVT9
1198	1417	219	GA2	70	75	600	GVT1
1417	1457	40	GA6	<30	<35	500	GVT4
							GVT8
							GVT9
1457	1895	438	GA2	70	75	600	GVT2
1895	1935	40	GA6	<30	<35	500	GVT4
							GVT8
							GVT9
1935	3585	1650	GA3	45	50	380	GVT2
3585	3628	43	GA6	<30	<35	60	GVT3
3628	6321	2693	GA3	45	50	250	GVT2

8 HYDROGEOLOGIE

8.1 Hydrogeologische Situation

Die Einteilung des Grundwassers im Projektgebiet erfolgt in Anlehnung an die biologische Kartierung in 3 verschiedenen Typen:

1. Grundwasser in fluviatilen Terrassensedimenten und flachen Hängen
2. Grundwasser in steilen Hängen mit vorwiegend Hang- und Blockschutt
3. Bergwasser im anstehenden Fels

8.1.1 Fluviale Terrassensedimente und flache Hänge

Bei den fluviatilen Terrassensedimenten handelt es sich vorwiegend um Kies-Sand-Stein Gemische mit untergeordnet sandigen bzw. feinsandigen und schluffigen Einschaltungen. Nach durchgeführter Kartierung wurden im näheren Projektumfeld keine Vernässungszonen in diesen Sedimenten beobachtet, die auf einen oberflächennahen Stauer zurückzuführen sind, d.h. der Terrassenschotter verfügt über

eine hohe Durchlässigkeit. Das Grundwasser strömt Richtung Saalach und korreliert dort mit dem Wasserspiegel des Gewässers.

In den Bereichen der eingetieften Restwasserstrecke (Fkm 33,841 – Fkm 26,760, d.h. ca. 7 km, durchschnittliche Sohlneigung 4,3‰), wird daher der Grundwasserspiegel leicht abgesenkt. Es ist aber davon auszugehen, dass sich auf Grund des schmalen Tales und der geringen Längserstreckung die Absenkung des Grundwasserspiegels nur auf einen sehr schmalen Uferstreifen auswirken wird.

Für die Ermittlung der Grundwassergegebenheiten und Auswirkung des Baues und Betriebes des Kraftwerkes auf das Grundwasser wurde jeweils ein Gutachten für den Gemeindebrunnen Unken (Mörtlau) [12] und Wasserversorgungsanlage Schneizlreuth [13] erstellt. Beide Brunnen dienen der Wasserversorgung der jeweiligen Ortschaften, liegen auf der orographisch rechten Seite der Saalach und kommen in fluviatilen Sedimenten zu liegen. Im Wehrbereich an der orographisch linken Seite der Saalach wurde zur Korrelation ein Pegel errichtet (vgl. Kap. 10.1.1). Grundsätzlich zeigen die Untersuchungen, dass es im Einstaubereich (Brunnen Mörtlau), ebenso wie in der Restwasserstrecke (Brunnen Schneizlreuth) unwahrscheinlich ist, dass es zu wesentlichen Änderungen der Grundwasserregimes kommen wird. Die Ergebnisse der beiden Gutachten lassen auf alle Bereiche, die mit fluviatilen Sedimenten verfüllt sind, schließen. Die folgenden Punkte sind den beiden Gutachten - HYDROLOGISCHE UNTERSUCHUNGSSTELLE SALZBURG; Wasserkraftwerk Schneizlreuth GmbH & CoKG, Projekt Wasserkraft Schneizlreuth – Saalach, Beeinflussung Brunnen Mörtlau der Gemeinde Unken und GEOQUADRAT ZIVILTECHNIKER GES.M.B.H.; Auswirkungen des Baues und Betriebs des Kraftwerkes Schneizlreuth auf die Wasserversorgungsanlage der Gemeinde Schneizlreuth - entnommen.

Stauraum (Brunnen Mörtlau [12], Pegel BH01/17):

- Das Grundwasserfeld wird von saalachbegleitetem Grundwasser durchströmt
- Grundwasserhöhe wird vom Saalachwasserspiegel bestimmt und schwankt dementsprechend
- Die Grundwasserströmungen wurden in einem Grundwassermodell simuliert

Zitat [12]: Die mit dem Grundwassermodell simulierten, durch den Saalachstau bewirkten Änderungen im Grundwasserfeld Mörtlau (Grundwasseranhebung, Verringerung des Grundwassergefälles und der Grundwasserfließzeit, Erhöhung der Verweildauer) lassen keine nachteilige Auswirkungen hinsichtlich Grundwasserbeschaffenheit und Grundwassermenge auf den Brunnen Mörtlau der Gemeinde Unken erwarten.

Restwasserstrecke (Brunnen Schneizlreuth [13])

- Grundwasserspiegel korrespondiert mit Saalach
- Grundwasserhöhe wird vom Saalachwasserspiegel bestimmt und schwankt dementsprechend
- Bei Niedrigwasser kommt es zu einer geringfügigen Verflachung des Grundwassergefälles welches sich nicht über das Maß der Geringfügigkeit auf das Einzugsgebiet des Brunnens auswirkt

- Durchführung eines Pumpversuchs mit 8,1 l/s: kf-Wert=3 bis 4×10^{-3} Einzugsbreite ca. 25m (reicht nicht bis zur Saalach die beim Brunnen ca. 90m entfernt liegt)

Zitat [13]: *Aufgrund der Betriebsbedingungen des Kraftwerkes mit einer ausreichenden Restwasserführung, welche nicht unter das NNQ absinkt, kann eine qualitative und quantitative Veränderung des Brunnens durch verminderte Wasserführung in der Restwasserstrecke ausgeschlossen werden...*

Die durchgeführten Untersuchungen zeigten, dass eine qualitative oder quantitative Beeinträchtigung des Brunnens durch den Bau und Betrieb des Kraftwerks Schneizlreuth-Saalach der Wasserkraft Schneizlreuth GesmbH. & Co KG nach menschlichem Ermessen auszuschließen ist.

Die veränderten Abflussverhältnisse in der Restwasserstrecke führen zwar im Kraftwerksbetrieb zu einem geringfügigen Absinken des Wasserspiegels der Saalach und damit auch des Grundwassers, die Grundwasserverhältnisse werden dadurch jedoch nicht über das Maß der Geringfügigkeit verändert.

Auswirkungen oder Änderungen auf die ufernahen Flächen und das Ufer selbst, sowie Biotope, sind daher laut der beiden Gutachten [12] [13] unwahrscheinlich.

8.1.2 Steile Hänge mit vorwiegend Hang- und Blockschutt oder anstehender Fels

Im Bereich Wehranlage sowie Einlaufbauwerk wurden vorwiegend gut durchlässiger Hang- und Blockschutt beobachtet. Der Grundwasserspiegel wird hier an der Felsoberkante angenommen. Beim Krafthaus sowie im nordöstlichen Bereich des Projektgebietes überwiegt zumeist anstehender Fels bestehend aus Ramsadolomit, Hallstätter Kalk oder Dachsteinkalk. Der Fels mit nur geringer Sedimentüberlagerung wirkt hierbei zumeist als relativer Stauer d.h. anfallendes Hangwasser wird direkt in die Saalach abgeleitet.

In höheren Lagen beobachtete Quellaustritte werden als oberflächennahe lokal austretende Schuttquellen beurteilt. Hierbei sickert das Wasser in dem vor allem blockig-steinigen Hangschutt des Dachsteinkalkes ein und tritt an stauenden Schichten wieder aus (Ramsadolomit oder überdecktes Moränenmaterial als lokaler Stauer). Beobachtete Vernässungszonen in diesen Bereichen sind ebenfalls auf lokal undurchlässigere Schichten zurückzuführen (dichtes Moränenmaterial). Die Überlagerung des Stollens in diesen Bereichen beträgt ca. 450 bis 500m. Eine Beeinflussung dieser Quellen bzw. Vernässungszonen durch den Vortrieb ist daher praktisch auszuschließen.

8.1.3 Bergwasserspiegel

Im Bereich der Stollentrasse treten karbonatische Gesteine auf. Kalke weisen generell eine starke Verkarstung auf, aber auch die Dolomite sind verkarstet, in der Regel aber etwas weniger als die Kalke. Auf Grund der Verkarstung und verstärkt durch die tektonische Beanspruchung ergibt sich insgesamt eine hohe Gebirgsdurchlässigkeit, sodass davon auszugehen ist, dass der Bergwasserspiegel nur geringfügig über dem Niveau der Saalach liegt.

Dies wird untermauert durch die Lage der Quellen, die sich hauptsächlich in der Niederung der Saalach befinden.

In den unteren Bereichen der Hangschutthalden befinden sich ebenfalls Quellen, wo der Übergang von den Kalken der Hallstätter Decke zu den wasserstauenden Schiefern und Mergeln der Staufen-Höllengebirgsdecke vermutet wird.

An der Basis der Dachsteinkalkscholle des Kienberg, wurden vermehrt Vernässungszonen sowie Quellaustritte beobachtet. Diese befinden sich zumeist in eine Höhe von 550 – 600 m.ü.A. Diese Beobachtung bestätigt die Annahme, dass der Ramsaudolomit als relativer Stauer wirkt. Der Bergwasserspiegel verläuft daher in diesem Bereich knapp über der Grenzfläche der beiden Einheiten.

Eine Beeinflussung des Bergwasserspiegels durch den Vortrieb ist gesamt eher unwahrscheinlich; eine theoretische Beeinflussung ist bei der Querung Aschauerbach möglich, da hier die Überlagerung auf 50m abnimmt und eine Störungszone erwartet wird.

Falls es zu Bergwasserzutritten während des Stollenvortriebs kommen sollte, werden diese schnellstmöglich abgedichtet, um die ursprünglichen Wegigkeiten des Wasser wieder herzustellen. Zu einer Ablenkung oder Absenkung des Bergwasserspiegels könnte es daher nur während der Vortriebsarbeiten kommen.

8.2 Abschätzung der Durchlässigkeiten

Der Hang- und Blockschutt, sowie die fluviatilen Sedimente werden als wasserdurchlässig angesehen (kf-Wert $\sim 1,00E-03$ m/s bis $1,00E-04$ m/s).

Für den verkarsteten Dachsteinkalk wird die relativ höchste Durchlässigkeit von kf-Wert $5,00E-04$ m/s angenommen und für den ebenfalls verkarsteten aber gebankten (Schichtbeläge) Hallstätter Kalk eine etwas geringere Durchlässigkeitsbeiwert von kf-Wert $\sim 1,00E-04$ m/s angenommen.

Grundsätzlich neigen Dolomite weniger zu Verkarstung als Kalke, daher ist für den Ramsaudolomit eine geringere Durchlässigkeit als für die Kalke zu erwarten. Mit zunehmender Überlagerung ist grundsätzlich anzunehmen dass die Klüfte eher geschlossen sind, sodass auch der Durchlässigkeitsbeiwert sinkt, sofern keine Karsthohlräume auftreten. Somit wird für den Ramsaudolomit ein kf – Wert im Bereich von $1,00E-05$ m/s angenommen. Für die Werfener und Schrambachschichten werden noch geringere Werte und für Störungen (vorwiegend grobes, zerbrochenes Gestein) grundsätzlich hohe Durchlässigkeiten im Bereich von $1,00E-03$ m/s angenommen.

8.3 Wasserrechte und wasserwirtschaftliche Beweissicherung

Im Zuge der Dokumentation wurde eine Recherche der Grundwassernutzungsrechte durchgeführt. Sämtliche Angaben sind dem digitalen Wasserbuch [9] entnommen oder wurden am Landratsamt Bad Reichenhall angefordert. Insgesamt sind 33 Wassernutzungen verzeichnet (davon 28 in Österreich und 5 in Deutschland, vgl. Tabelle 10), die entsprechend im näheren Projektgebiet liegen.

Tabelle 10: Eingetragene Wasserrechte der Gemeinde Unken und Schneizlreuth

Land	Nr.	ID	Rechtswert	Hochwert	Art	KG/ Gemarkung	Grundstücksnummer/ Flurnummer	Berechtigter/Befugter	
AT	1	A8245758	405560,4	280357,0	GWWP - Brunnen	Unken	674/1, 330/1	Posch	Niederland 283
	2	A1935730R201	405763,1	279603,1	Quelle	Unken	525	Stahl	Niederland 39
	3	A7798779	407790,2	280903,2	Brunnen	Unken	634/1	Flatscher, Kieswerk Unken Brunnen 1	Niederland 161
	4	A2382092	407793,1	280901,0	Brunnen	Unken	634/1	Flatscher, Kieswerk Unken Brunnen 2	Niederland 161
	5	A4237490	406668,0	280785,5	Brunnen	Unken	516/1	Verbandskläranlage Unken	Niederland 129
	6	A1922544R180	405568,1	280333,6	Brunnen	Unken	343/3, 343/4	Matschek	Niederland 280
	7	A2890220	405575,5	280456,1	Brunnen	Unken	376/5	Flatscher	Niederland 299
	8	A1831909R161	405573,3	280158,1	Brunnen	Unken	674/1, 337/2, 335/3	Leitinger	Niederland 167
	9	A9604408	405801,3	280409,2	Brunnen	Unken	361/3, 357/2, 357/4	Möschl	Niederland 238
	10	A1847234R161	405612,9	280298,2	Brunnen	Unken	336/1, 336/3, 336/5	Flatscher	Niederland 276
	11	A1821818R161	406359,6	281356,1	Quelle	Unken	509/1, 509/2, 509/4	Stelzmüller	Niederland 47
	12	A1819497R161	405200,5	280752,3	TWA - Ennsmanquelle	Unken	397	GD Unken	-
	13	A1812531R161	406444,9	281056,4	Quelle	Unken	464/2, 506/1	Schoberleitner Karl	-
	14	A1843814R161	405994,8	281118,4	TWA - Quelle	Unken	463, 462, 451/1	Haider	Niederland 13
	15	A1837002R161	405404,1	279769,9	TWA - Brunnen	Unken	535/3, 680/13, 680/14	GD Unken	Niederland 147
	16	A1812101R161	405358,1	279142,3	Quellen	Unken	562, 599, 560, 598, 561	Fernsebner, Suntinger, Friedl und Land Salzburg	Niederland 37, 38, 36 und Unken 133
	17	A1898817	405572,4	280160,5	Brunnen	Unken	345, 343/3, 343/5	Winkler	-
	18	A1831115R161	405100,6	280142,0	Brunnen - Fischbecken	Unken	307/6, 307/7	Berger	-
	19	A1832200R161	404922,8	279440,3	Brunnen	Unken	266/3, 266/10, 261/3	Uhl/Candido-Uhl	Niederland 156
	20	A7100244	404811,2	279360,9	Brunnen	Unken	680/2	Hackl	Niederland 31
	21	A1846798R161	404956,9	279479,4	Brunnen	Unken	265/3, 265/7	Kosovic	Niederland 259
	22	A1843635R161	404845,6	279288,4	Brunnen	Unken	256/3, 266/15	Auer	Niederland 250
	23	A1919942R176	404792,0	279218,6	Brunnen	Unken	254/1	Dornauer, Fleischhauerei	Niederland 33
	24	A1836462R161	404999,5	279460,0	Brunnen	Unken	266/4	Herbst	Niederland 152
	25	A1839962R161	404694,5	279127,0	Brunnen	Unken	170/14	Haizmann	Unken 92
	26	A1845864R161	404888,3	279697,5	Brunnen	Unken	293/1	Unsel, Gasthof Post, Badeteich	Niederland 28
	27	A5076317	404866,8	278929,0	Brunnen	Unken	662/1, 606/10	Hess	Niederland 100
	28	A1935716R201	407006,2	278540,9	Quelle	Reith	288/1, 288/2	Geiselhart	Reit 21
DE	29	SN-132	408985,0	282214,0	Quelle	Jettenberg	413	Gemeinde Schneizlreuth	-
	30	-	410213,0	280468,0	Quelle	Jettenberg	315	Bundeswehr-Dienstleistungszentrum	-
	31	SN-123	411682,0	282008,0	Quelle	Jettenberg	103/94/95/100/105/108	Wasserversorgungsanlage Unterjettenberg	-
	32	-	408930,0	281256,0	Quelle	Jettenberg	-	Haiderhof	-
	33	-	410269,0	282782,0	Quelle	Jettenberg	393	Leitner	-

Aus diesen Wasserrechten wurden 13 Brunnen und Quellen herausgefiltert die eine mögliche Beeinflussung durch das Projekt haben können. Diese sind in Tabelle 11 aufgeführt; 9 davon liegen in Österreich 4 in Deutschland.

Um festzustellen, ob die bestehenden Wasserrechte durch das Bauvorhaben beeinflusst werden wird im ersten Schritt vorgeschlagen, eine Erstaufnahme dieser Wasserentnahmen durchzuführen. Vor allem ist es wichtig die Fluktuation der derzeitigen Grundwasserstände zu dokumentieren. Durch die Grundwasserspiegeldifferenz mit der zum Pegel ausgebauten Bohrung BH01/17 (vgl. Kapitel 10) soll das Grundwassergefälle und somit ein möglicher Einfluss des Bauvorhabens bestimmt werden.

Als zweiten Schritt gilt es dann die Brunnen, die möglicherweise beeinflusst und somit für die wasserrechtliche Beweissicherung relevant sind, festzulegen Dabei wird auch festgelegt bei welchem Projektabschnitt (Bauabschnitt) ein Wasserrecht beeinflusst werden kann. Die Projektabschnitte können folgendermaßen in Bereiche eingeteilt werden (vgl. auch Tabelle 11):

1. Stauraum
2. Stollen
3. Restwasserstrecke

Als dritten Schritt und je nach Art des bestehenden Wasserrechtes wird die Durchführung der Beweissicherung festgelegt, d.h. zeitliche Abfolge (Dauer und Rhythmus), zu messende Parameter (Schüttung, Temperatur und Leitfähigkeit) und Analytik (chemisch und bakteriologische Untersuchungen).

Anmerkung: Der Gemeindebrunnen Unken (Nr. 15) sowie der Wasserversorgung für Schneizlreuth (Nr. 29) werden separat untersucht und werden in dieser Liste nur ergänzend geführt.

Ein Vorschlag der zu beweissichernden Brunnen wird in nach folgender Tabelle 11 angeführt.

Tabelle 11: Brunnen, die zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung ausgewählt wurden.

Land	Bereich	Nr.	Berechtigter/Befugter
AT	2	2	Stahl
	3	3	Flatscher, Kieswerk Unken Brunnen 1
		4	Flatscher, Kieswerk Unken Brunnen 2
	1	6	Matschek
		7	Flatscher
		8	Leitinger
		9	Möschl
		15	GD Unken
	DE	3	17
29			Gemeinde Schneizlreuth
2		31	Wasserversorgungsanlage Unterjettenberg
		32	Wasserversorgung Haiderhof
		33	Leitner

8.3.1 Privat genutzte Quellen in geringen Abstand zum Bauwerk

Die beiden zum Bauwerk nächstgelegenen privat genutzten Quellen werden folgend beschrieben.

Die Brunnen Leitner (in etwa 200m vom Portalbereich Wasserschloss und 400m vom Triebwasserstollen) und Wasserversorgung Haiderhof (in etwa 300m vom Triebwasserstollen) liegen in der Nähe des Bauwerks (vgl. Anlage 1).



Abbildung 17: links – Quelle Leitner; rechts – Quelle Haiderhof

Bei der Quelle Leitner handelt es sich um eine Hangschuttquelle aus dem südwestlich anschließenden Hangschuttbereich. Es wird vermutet, dass das Quellwasser aus dem Grenzbereich von stark verkarsteten Kalk über relativ dichteren Dolomit stammt und

dieses Bergwasser an der Hangschuttbasis abfließt und hier an die Oberfläche tritt (vgl. Abbildung 17)

Bei der Quelle Haiderhof handelt es sich ebenfalls um eine oberflächennahe Quelle aus dem südwestlich abfallenden Hangbereich, aufgebaut aus Ramsaudolomit (vgl. Abbildung 17). Durch die Steilheit des Geländes ist der Hangschuttbereich geringmächtiger ausgeprägt als bei der Quelle Leitner.

Eine Beeinflussung der Quellen ist nach durchgeführter geologischer Kartierung unwahrscheinlich. Es wird aber dennoch vorgeschlagen, bei diesen beiden Quellen während der Vortriebsarbeiten in unmittelbarer Nähe, die Messintervalle zu verkürzen, um mögliche Änderung schnellstmöglich zu erfassen und Gegenmaßnahmen ergreifen zu können. Falls es zu einer Beeinflussung kommen sollte, sollte ein kurzfristiger Ersatz für die Wasserversorgung bereitgestellt werden (z.B. in Form von Wassertanks).

8.3.2 Privat genutzte Quellen auf der orographisch linken Seite der Saalach und mit Abstand zum Bauvorhaben

3 Zusätzliche Quellen im Bereich Ristfeucht (Gemeinde Schneizlreuth) auf der orographisch linken Seite der Saalach wurden bei der Anwohneranhörung auf der Gemeinde Schneizlreuth bekannt gegeben. Eine Beeinflussung der Quellen ist auf Grund der Lage (gegenüberliegende Saalachseite) und Entfernung zum Bauvorhaben (mehr als 1000m) grundsätzlich auszuschließen. Es ist anzunehmen, dass die dort vorliegende Grundwasserfließrichtung und geologischen Beschaffenheiten mit auf der orographisch rechten Seite der Saalach vergleichbar sind (vgl. Kap 8.1.1).

9 SULFATGEHALT

Durch das mögliche Auftreten von Sulfatgesteinen in Verbindung mit den Werfener Schichten sind sulfathältige Wässer nicht auszuschließen, die sich betonaggressiv verhalten können. Bis dato sind keine erhöhten Sulfatgehalte im Grundwasser bekannt, dies sollte aber in einer künftigen Erkundung (vor allem im Bereich der Werfener Schichten) überprüft werden.

Eine Wasserprobenahme und Analyse sollte daher während der Erkundungen durchgeführt werden.

10 EKRUNDUNGSKONZEPT UND LABORPROGRAMM

Das Erkundungskonzept für das Bauvorhaben wird in 2 Phasen eingeteilt:

- 1. Phase: Geotechnische Erkundung für die Einreichplanung
- 2. Phase: weiterführende geotechnische Erkundung für die Ausschreibung

Die beiden Phasen und deren Erkundungskonzept werden in den nächsten Kapiteln erläutert.

10.1 Phase 1: Geotechnische Erkundung der relevanten Bauteile für die Einreichplanung

Erkundung der Grundwasserverhältnisse, Wehrgründung und Einlaufbauwerk



Abbildung 18: Lageplan der Wasserfassung und Einlaufbauwerk (nicht massstäblich)

Im Bereich der Wasserfassung und des Einlaufbauwerkes ist Hang- und Blockschutt mit fluviatilen Sedimenten verzahnt. Zur Erkundung dieser quartären Ablagerungen wurde vom 14.12.2017 bis 18.12.2017 eine vertikale Bohrungen rechtsseitig der Saalach mit 15m Teufe durchgeführt. Die Felslinie wurde dabei nicht erkundet.

Linksseitig wurde zur Erkundung der Grundwasserverhältnisse eine zusätzliche Bohrung (13m) vom 12.12.2017 bis 13.12.2017 abgeteuft. Diese Bohrung wurde zur Grundwasserbeobachtung als Pegel ausgebaut.

Als zusätzliche Aufschlüsse und zur Entnahme von Rückstellproben wurden im Bereich des Wehres und der Sandfalle wurden am 07.12.2017 2 Baggerschürfe durchgeführt (BS01/17 und BS02/17).

Tabelle 12: Phase 1: Übersicht der Aufschlussarbeiten Einlaufbauwerk

Bezeichnung	Art	Teufe
BH01	Bohrung	13m
BH02	Bohrung	15m
BS01	Baggerschurf	3,1m
BS02	Baggerschurf	3,0m

Erkundung Krafthaus

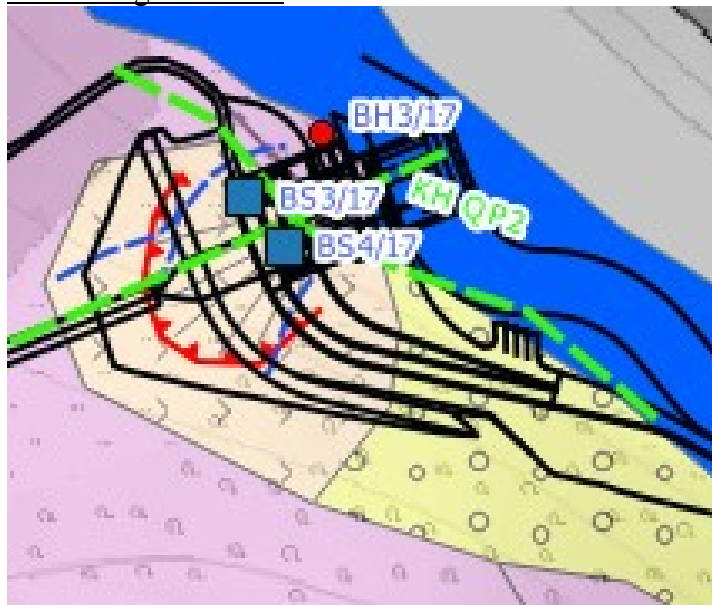


Abbildung 19: Lageplan Krafthaus - KW Schneizlreuth (nicht masstäblich)

Zur Erkundung wurde eine vertikale Bohrungen mit 2,0m Tiefe vom 19.12.2017 bis 20.12.2017, sowie ergänzend 2 Baggerschürfe am 31.01.2018 durchgeführt.

Tabelle 13: Phase 1: Übersicht der Aufschlussarbeiten Krafthaus

Bezeichnung	Art	Teufe
BH03	Bohrung	2m
BS03	Baggerschurf	3,5m
BS04	Baggerschurf	2,7m

Folgendes Laborprogramm für die Phase 1 wurde dem Kunden zur Ermittlung der geotechnischen Parameter vorgeschlagen:

- Sieb-/Schlammanalysen (ÖNORM B 4810 / EN ISO 17)
- Standard-Proctorversuch (ÖNORM B 4418)
- Großrahmenscherversuch (ÖNORM B 4416)

Anmerkung: Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber werden keine Laboruntersuchungen für die Einreichphase durchgeführt. Es wurde vereinbart Rückstellproben aus den Baggerschürfen und Bohrungen zu entnehmen und diese ordnungsgemäß zu lagern.

10.1.1 Phase 1: Ergebnisse der Erkundungen im Wehr- und Einlaufbereich

Baggerschurf BS01/17



Abbildung 20: Baggereschurf BS01/17 - *links*: Geöffneter Baggereschurf bis 3,1m, GW bei 3,0m; *rechts*: Aushubmaterial gerundetes Kies-Sand-Stein Gemisch

Unter einer geringmächtigen organische Mutterbodenschicht steht bis 0,3m (530,7m ü. A.) brauner Sand mit organischen Anteilen an. Darunter wurde bis zur Endteufe bei 3,1m (527,90m ü. A.) braun bis grau-braunes ein typisches fluviatiles gerundetes Kies-Stein-Sand Gemisch erkundet. Der Grundwasserspiegel liegt bei 3,0m (528,0m ü. A.) (vgl. Abbildung 2019). Gemäß ÖNORM B 4400-1 ist vorgenannte grobsedimentäre Ablagerung visuell als weitgestuftes Kies-Sand-Gemisch (Gr,W) zu klassifizieren. ÖNORM B2205 kann der Boden bzw. Untergrund unter dem maximal 0,1m mächtigen Mutterbodenhorizont bis 3,1m unter Gelände der Bodenklasse 3 – 5 zugeordnet werden.

Für erdstatische Berechnungen können erfahrungsgemäß die folgenden Kennwerte abgeschätzt werden.

0,3 – 3,1 m Kies-Stein-Sand Horizont (Gr,W), lockere bis mitteldichte Lagerung

Reibungswinkel	35-37,5°
Wichte, erdfeucht	18 kN/m ³
Kohäsion	0 kN/m ²
Steifemodul, E _s	50 - 100 MN/m ²

Baggerschurf BS02/17

Abbildung 21: Baggereschurf BS02/17 - *links*: Geöffneter Baggereschurf bis 3,0m, GW bei 2,9m; *rechts*: Aushubmaterial gerundetes Kies-Sand-Stein Gemisch (Gr,W)

Unter einer geringmächtigen organischen Mutterbodenschicht steht bis 0,7m (530,3m ü. A.) brauner Sand mit organischen Anteilen an. Darunter wurde bis zur Endteufe bei 3,0m (528,00m ü. A.) braun bis grau-braunes ein fluviatiles gerundetes Kies-Stein-Sand Gemisch erkundet. Der Grundwasserspiegel liegt bei 2,9m (528,1m ü. A.) (vgl. Abbildung 2120). Gemäß ÖNORM B 4400-1 ist vorgenannte Sandablagerung visuell als enggestufte Schwemmsand (Sa,E) und vorgenannte grobsedimentäre Ablagerung als weitgestuftes Kies-Sand-Gemisch (Gr,W) zu klassifizieren. ÖNORM B2205 kann der Boden bzw. Untergrund unter dem maximal 0,3m mächtigen Mutterbodenhorizont bis 3,0m unter Gelände der Bodenklasse 3 – 5 zugeordnet werden.

Für erdstatische Berechnungen können erfahrungsgemäß die folgenden Kennwerte abgeschätzt werden.

0,1 – 0,7 m Schwemmsand-Horizont (Sa,E), lockere Lagerung

Reibungswinkel	30-32,5°
Wichte, erdfeucht	18 kN/m ³
Kohäsion	0 kN/m ²
Steifemodul, E _s	10 - 20 MN/m ²

0,7 – 3,0 m Kies-Stein-Sand Horizont (Gr,W), lockere bis mitteldichte Lagerung

Reibungswinkel	35-37,5°
Wichte, erdfeucht	18 kN/m ³

Kohäsion	0 kN/m ²
Steifemodul, E _s	50 - 100 MN/m ²

Bohrungen

Alle Bohrungen wurden mit dem Einfachkernrohr als Trockenbohrung ausgeführt, wobei der Durchmesser des Kernrohres 219mm betrug. Aufgrund der vorwiegend vorhandenen Lockergesteine mussten die Bohrungen verrohrt ausgeführt werden, die später wieder gezogen wurden. Die nicht zu Pegel auszubauenden Bohrungen wurden mit Bohrgut verfüllt und der obere Abschnitt mit einer Abdichtung bis zu Geländeoberkante versehen. Zusätzliche Versuche, wie SPT-Versuche oder Wasserabpressversuche wurden im Bohrloch nicht durchgeführt, deshalb werden die Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen im Folgenden abgeschätzt.

Bohrung BH01/17



Abbildung 22: links: Position der Pegelbohrung BH01/17 orographisch links der Saalach; rechts: fertiggestellter Überflurpegel BH01/17

Die Bohrung BH01/17 wurde auf der orographisch linken Seite der Saalach in der Nähe des geplanten Wehres abgeteuft.

Unter einem geringen Mutterbodenhorizont (0,5m) steht angerundetes bis gerundetes Kies-Sand-Stein Gemisch bis zur Endteufe von 13m an. Der Grundwasserspiegel liegt bei 3,3m. Gemäß ÖNORM B 4400-1 ist vorgenannte grobsedimentäre Ablagerung als weitgestuftes Kies-Sand-Gemisch (Gr,W) zu klassifizieren. Gemäß ÖNORM B2205 kann der Boden bzw. Untergrund unter dem maximal 0,5m mächtigen Mutterbodenhorizont bis 13m unter Gelände der Bodenklasse 3 – 5 zugeordnet werden. Größere Steine und Blöcke können der Bodenklasse 6 und 7 zugeordnet werden. Der Grundwasserspiegel liegt bei 3,3m.

Um die Grundwasserschwankungen zu erkunden, wurde das Bohrloch mit einem 115mm Pegel ausgerüstet, wobei die Filterstrecke 8m (PVC-Filterrohr mit 1mm Öffnungsweite) zwischen 3 und 11m installiert wurde. Als Filterkies wurde Quarzsand/-kies 2,0-3,2mm und für die Abdichtung (Tonsperre) Tonpellets 10/80 verwendet. Der Rohrabschluss wurde als Überflurpegel, mit einem Überschubrohr DN 150 und einer Seba Kappe als Abschluss 1m über GOK, hergestellt. Nach Fertigstellung wurde der Pegel ordnungsmäßig klargepumpt. Bei einer Pumprate von 2,0l/s während des Klarspülens kam es zu keiner wesentlichen Absenkung (<2,0cm) des Grundwasserspiegels.

Der Pegel soll bei der durchzuführenden wasserrechtlichen Beweissicherung als Referenzgrundwassermessstelle zu den privat genutzten Brunnen dienen. Hierbei soll vor allem die Korrelation des Grundwasser mit der Saalach sowie mögliche Änderungen des Grundwasserniveaus bei verschiedenen Einstauhöhen und Restwassermengen beobachtet werden.

Für erdstatische Berechnungen können erfahrungsgemäß die folgenden Kennwerte abgeschätzt werden.

0,7 – 13,0 m Kies-Stein-Sand Horizont (Gr,W), mitteldichte bis dichte Lagerung

Reibungswinkel	35-37,5°
Wichte, erdfeucht	18 kN/m ³
Kohäsion	0 kN/m ²
Steifemodul, E _s	50 - 100 MN/m ²

Bohrung BH02/17

Abbildung 23: Position der Kernbohrung BH02/17 orographisch rechts der Saalach - Portalbereich

Die Bohrung BH02/17 wurde auf der orographisch rechten Seite der Saalach in der Nähe des geplanten Portals abgeteuft.

Unter einem geringen Mutterbodenhorizont (0,5m) steht bis zu einer Tiefe von 2,0m kantig blockiges und steiniges, gering kiesiges hell- bis dunkelgraues Hangschuttmaterial an. Darunter wurde bis 10,0m ein gerundetes weitgestuftes fluviales teilweise steiniges Kies-Sand-Gemisch beobachtet, gefolgt von einer zwischengeschalteten Lage aus kantig- kiesig-steinigem Hangschuttmaterial bis 12,3m. Darunter folgt bis zur Endteufe von 15m wieder weitgestuftes fluviales Kies-Sand-Gemisch. Der Grundwasserspiegel liegt bei 3,6m

Gemäß ÖNORM B 4400-1 ist vorgenannte Ablagerung als weitgestuftes Kies-Sand-Gemisch (Gr,W) zu klassifizieren. Gemäß ÖNORM B2205 kann der Boden bzw. Untergrund unter dem maximal 0,5m mächtigen Mutterbodenhorizont bis 15m unter Gelände der Bodenklasse 3 – 5 zugeordnet werden. Größere Steine und Blöcke können der Bodenklasse 6 und 7 zugeordnet werden. Der Grundwasserspiegel liegt bei 3,6m.

Für erdstatische Berechnungen können erfahrungsgemäß die folgenden Kennwerte abgeschätzt werden.

0,5 – 15,0 m Kies-Stein-Sand Horizont (Gr,W), mitteldichte bis dichte Lagerung

Reibungswinkel	35-37,5°
Wichte, erdfeucht	18 kN/m ³
Kohäsion	0 kN/m ²
Steifemodul, E _s	50 - 100 MN/m ²

10.1.2 Phase 1: Ergebnisse der Erkundungen im Krafthausbereich

Baggerschurf BS03/17

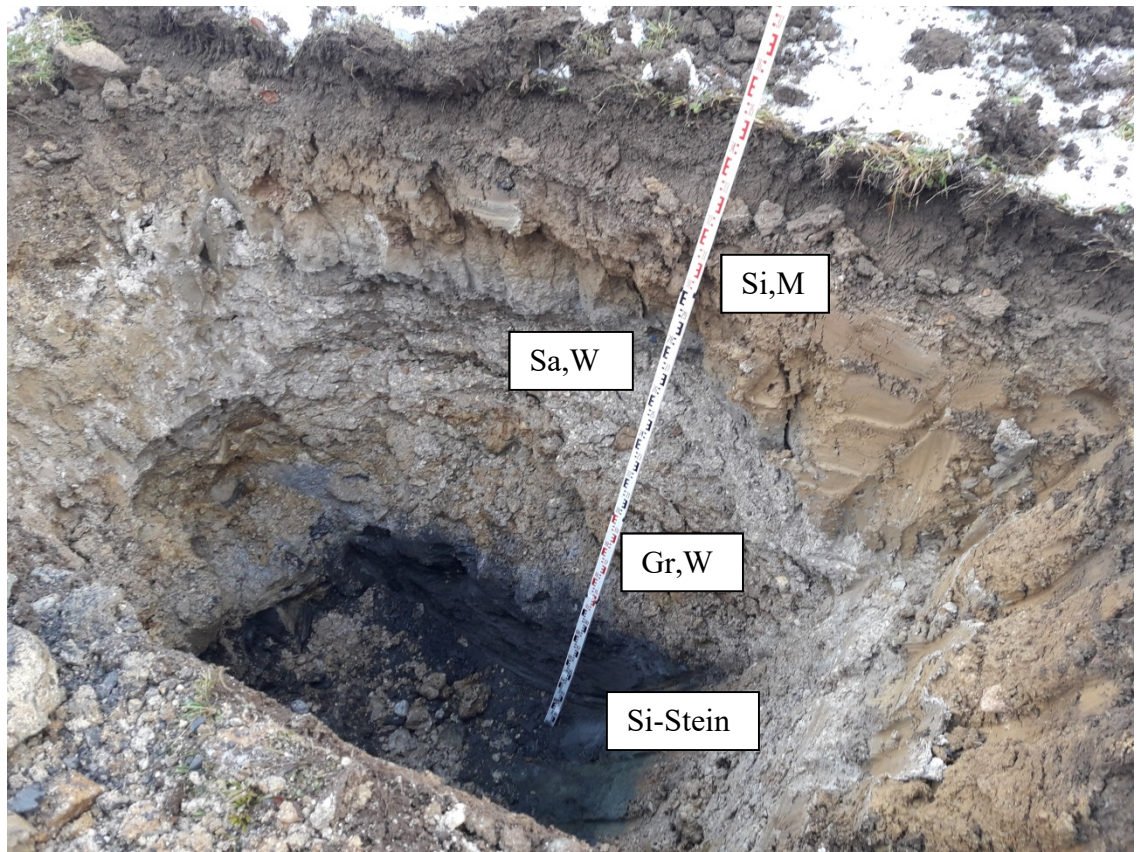


Abbildung 24: Baggerschurf BS03/17: Geöffneter Baggerschurf bis 3,5m

Unter einer geringmächtigen organischen Mutterbodenschicht steht bis 0,8m hellbrauner stark toniger sandiger sehr gering kiesiger Schluff an (Si,M). Darunter folgt bis 1,5m anfangs stark toniger grauer Schluff (bis 1,0m) später stark schluffiger feinsandiger Sand (Sa,W). Von 1,5 – 2,6m steht stark sandiger und steiniger gerundeter Kies an (Gr,W). Darunter folgt bis Endteufe ein blau-schwarzer bis dahin zu reißen der Schluffstein an. Der Grundwasserspiegel wurde im Schurf nicht erkundet (vgl. Abbildung 2423).

Gemäß ÖNORM B 4400-1 sind vorgenannte Ablagerungen visuell von 0,2 – 1,0m als mittelplastische Schluffe (Si,M), von 1,0 – 1,5m als ein weitgestuftes Sand-Kies-Gemisch (Sa,W) und von 1,5 bis 2,6m als weitgestuftes Kies-Sand-Gemisch (Gr,W) zu klassifizieren. ÖNORM B2205 kann der Boden bzw. Untergrund unter dem maximal 0,2m mächtigen Mutterbodenhorizont bis 2,6m unter Gelände der Bodenklasse 3 – 5 zugeordnet werden. Darunter befindet sich bis zu einer Tiefe von 3,5m mit dem Bagger reißen der Schluffstein der Bodenklasse 6. Darunter kann das anstehende Gestein der Bodenklasse 7 zugeordnet werden.

Für erdstatische Berechnungen können erfahrungsgemäß die folgenden Kennwerte abgeschätzt werden.

0,2 – 1,0 m Mittelpastischer Schluff Horizont (Si,M), weiche bis Steife Konsistenz

Reibungswinkel	25-27,5°
Wichte, erdfeucht	20 kN/m ³
Kohäsion	2-5 kN/m ²
Steifemodul, E _s	5 - 15 MN/m ²

1,0 – 1,5 m Sand-Kies Horizont (Sa,W), lockere bis mitteldichte Lagerung

Reibungswinkel	30-32,5°
Wichte, erdfeucht	20 kN/m ³
Kohäsion	2 kN/m ²
Steifemodul, E _s	50 - 80 MN/m ²

1,5 – 2,6 m Kies-Stein-Sand Horizont (Gr,W), lockere bis mitteldichte Lagerung

Reibungswinkel	35-37,5°
Wichte, erdfeucht	18 kN/m ³
Kohäsion	0 kN/m ²
Steifemodul, E _s	50 - 100 MN/m ²

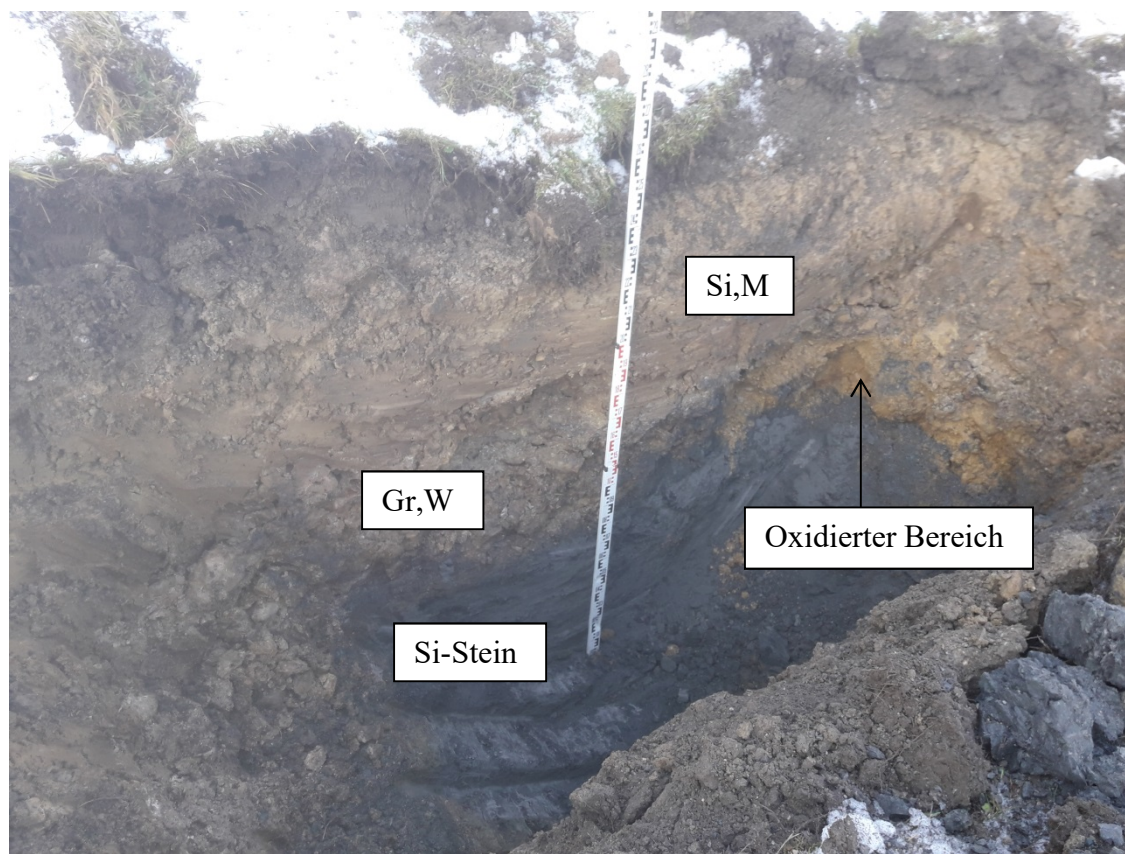
Baggerschurf BS04/17

Abbildung 25: Baggerschurf BS04/17: Geöffneter Baggerschurf bis 2,7m

Unter einer geringmächtigen organischen Mutterbodenschicht steht bis 0,9m hellbrauner stark toniger sandiger sehr gering sandiger Schluff an (Si,M). Darunter folgt bis 1,9m stark sandiger und gering steiniger gerundeter Kies an (Gr,W). Darunter folgt bis Endteufe bei 2,7m ein blau-schwarzer Schluffstein an. Ein Grundwasserspiegel wurde während des Schurfes nicht erkundet (vgl. Abbildung 24/23), jedoch kam es im Übergang von der Kiesschicht zum Schluffstein zu einem abnehmenden Wasseraustritt. Oxidierte Bereiche im Baggerschurf weisen zusätzlich auf temporäre Wasserführungen hin.

Gemäß ÖNORM B 4400-1 sind vorgenannte Ablagerungen visuell von 0,2 – 0,9m als mittelpastische Schluffe (Si,M), und von 0,9 – 1,9m als weitgestuftes Kies-Sand-Gemisch (Gr,W) zu klassifizieren. ÖNORM B2205 kann der Boden bzw. Untergrund unter dem maximal 0,2m mächtigen Mutterbodenhorizont bis 1,9m unter Gelände der Bodenklasse 3 – 5 zugeordnet werden. Darunter befindet sich bis zu einer Tiefe von 2,7m mit dem Bagger reißbarer Schluffstein der Bodenklasse 6. Darunter kann das anstehende Gestein der Bodenklasse 7 zugeordnet werden.

0,2 – 0,9 m Mittelpastischer Schluff Horizont (Si,M), weiche bis Steife Konsistenz

Reibungswinkel	25-27,5°
Wichte, erdfeucht	20 kN/m ³
Kohäsion	2-5 kN/m ²

Steifemodul, E_s 5 - 15 MN/m²

0,9 – 1,9 m Kies-Stein-Sand Horizont (Gr,W), lockere bis mitteldichte Lagerung

Reibungswinkel 35-37,5°

Wichte, erdfeucht 18 kN/m³

Kohäsion 0 kN/m²

Steifemodul, E_s 50 - 100 MN/m²

Bohrung BH03/17



Abbildung 26: Position der Kernbohrung BH03/17 orographisch rechts der Saalach - Krafthaus

Die Bohrung BH03/17 wurde auf der orographisch rechten Seite der Saalach in der Nähe des geplanten Krafthauses abgeteuft.

Unter einem geringen Mutterbodenhorizont (0,3m) steht bis zu einer Tiefe von 0,7m stark feinsandiger organischer rotbrauner Schluff an. Darunter wurde bis zur Endteufe von 2,0m weißer Ramsaudolomit erkundet.

Gemäß ÖNORM B 4400-1 ist vorgenannte Ablagerung von 0,3 – 0,7m als gering platischer Schluff (Si,L) zu klassifizieren. Gemäß ÖNORM B 4400-2 liegt der unterlagernde Dolomit als schwach verwittertes Gestein vor. Der Trennflächenabstand kann wegen der starken Aufarbeitung des Gesteins durch die Bohrung nicht genau bestimmt werden. Durch die umliegenden Gesteinsaufschlüsse kann aber oberflächennah ein mittlerer Trennflächenabstand angenommen werden.

Gemäß ÖNORM B2205 kann der Boden bzw. Untergrund unter dem maximal 0,3m mächtigen Mutterbodenhorizont bis 0,7m unter Gelände der Bodenklasse 3 – 5 zugeordnet werden. Der unterlagernde Ramsaudolomit kann der Bodenklasse 6 – 7 zugeordnet werden. Es wurde kein Grundwasserspiegel während der Bohrarbeiten angetroffen.

Für erdstatische Berechnungen können erfahrungsgemäß die folgenden Kennwerte abgeschätzt werden.

0,3 – 0,7 m organischer Schluff Horizont (Si,L), weiche bis steife Konsistenz

Reibungswinkel	25-27,5°
Wichte, erdfeucht	19 kN/m ³
Kohäsion	2 kN/m ²
Steifemodul, E _s	5 - 30 MN/m ²

**0,7 – 2,0 m schwach verwitteter (v₁) , oberflächennah stark zerlegter (z₂)
Ramsaudolomit**

Gesteinsparameter vgl. Kapitel 7: Gebirgsarten

10.2 Phase 2: Geotechnische Erkundung der relevanten Bauteile für die Ausschreibung

Für die Ausschreibungsphase wird vorgeschlagen folgenden weiterführenden Erkundungen durchzuführen.

Hangschuttmächtigkeit, Deckengrenzen und mögliche anhydritführenden Schichten

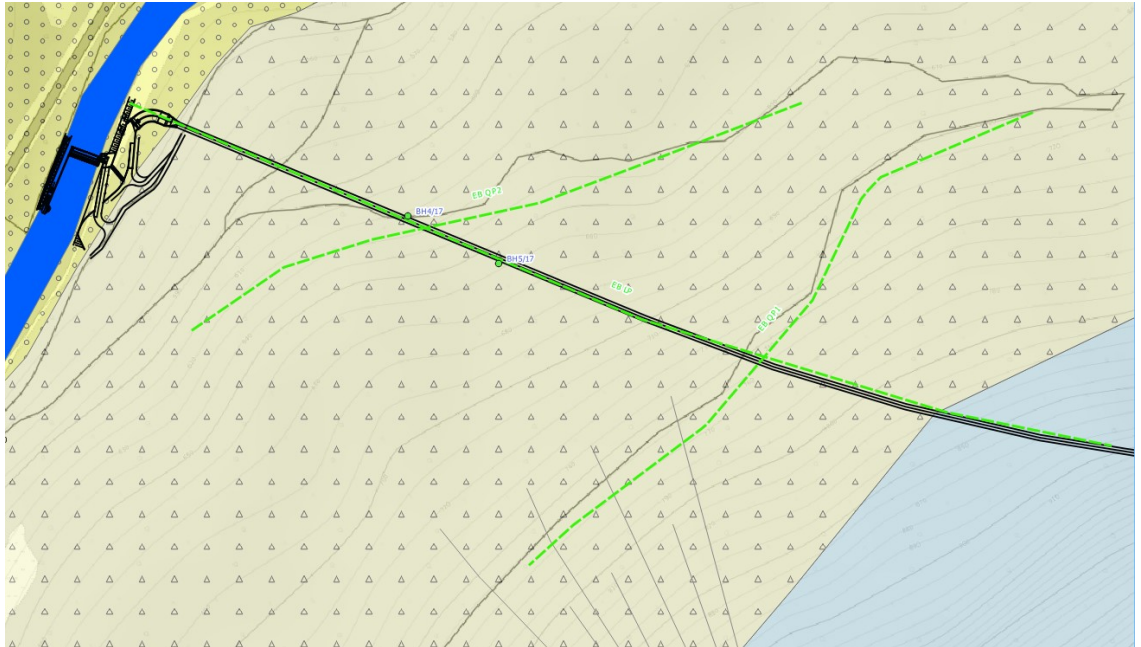
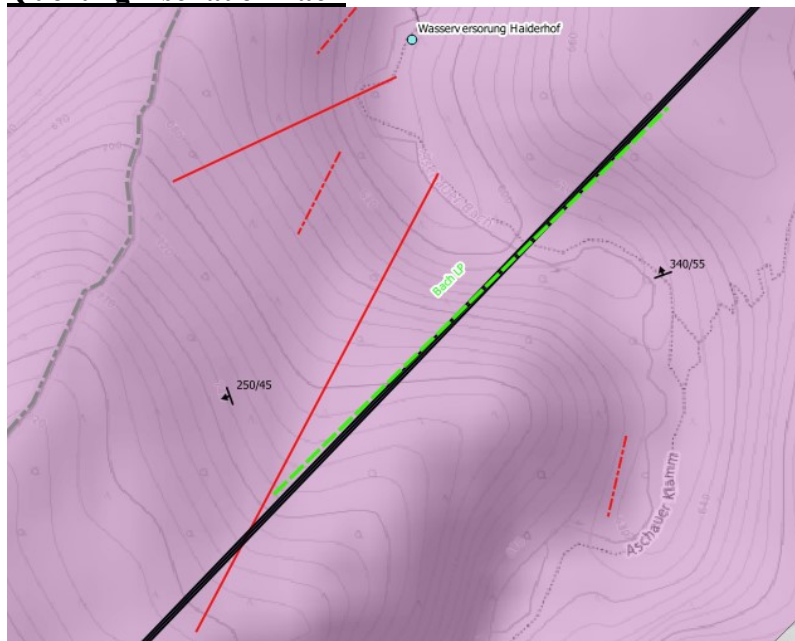


Abbildung 27: Erkundung Deckengrenzen (nicht massstäblich)

Im Bereich des Triebwasserweges werden 2 Deckengrenzen unterhalb des Hangschuttes vermutet. Im Übergang der ersten Grenze soll überprüft werden ob anhydritführende Schichten auftreten. Im Zuge der weiterführenden Erkundungen wird vorgeschlagen 2 tiefe vertikale Bohrungen zu errichten. Diese sollen bis 5m unterhalb des Stollenniveau reichen. Zusätzlich wird eine seismische Erkundung (1 Längs- und 2 Querprofile) angedacht, die Aufschluss über die räumliche Verteilung und Mächtigkeit des Hangschuttes geben sollen.

Tabelle 14: Phase 2: Übersicht Aufschlussarbeiten Deckengrenze

Bezeichnung	Art	Teufe/Länge
BH04	Bohrung	80m
BH05	Bohrung	125m
EB LP1	Seismik	Ca. 1000m
EB QP1	Seismik	Ca. 650m
EB QP2	Seismik	Ca. 600m

Querung Aschauer Bach**Abbildung 28:** Querung Aschauer Bach (nicht massstäblich)

Die Überlagerung liegt im Bereich der Querung bei ca. 50m. Als Gestein ist Ramsadolomit anstehend (mit einer geringen Mächtigkeit an fluviatilen Sedimenten und Hangschutt), aber dieser ist tektonisch stark beansprucht und vor allem oberflächennah zerbrochen und klüftig. Eine mögliche Verkarstung sowie möglicher Störungsbereich soll mit Hilfe eines seismischen Profils erkundet werden (eine direkte Erkundung ist wegen Zugänglichkeit nur schwer durchzuführen).

Tabelle 15: Phase2: Übersicht Aufschlussarbeiten Querung Aschauer Bach

Bezeichnung	Art	Teufe/Länge
EB LP1	Seismik	Ca. 600m

Wasserschloss und Kraftabstieg

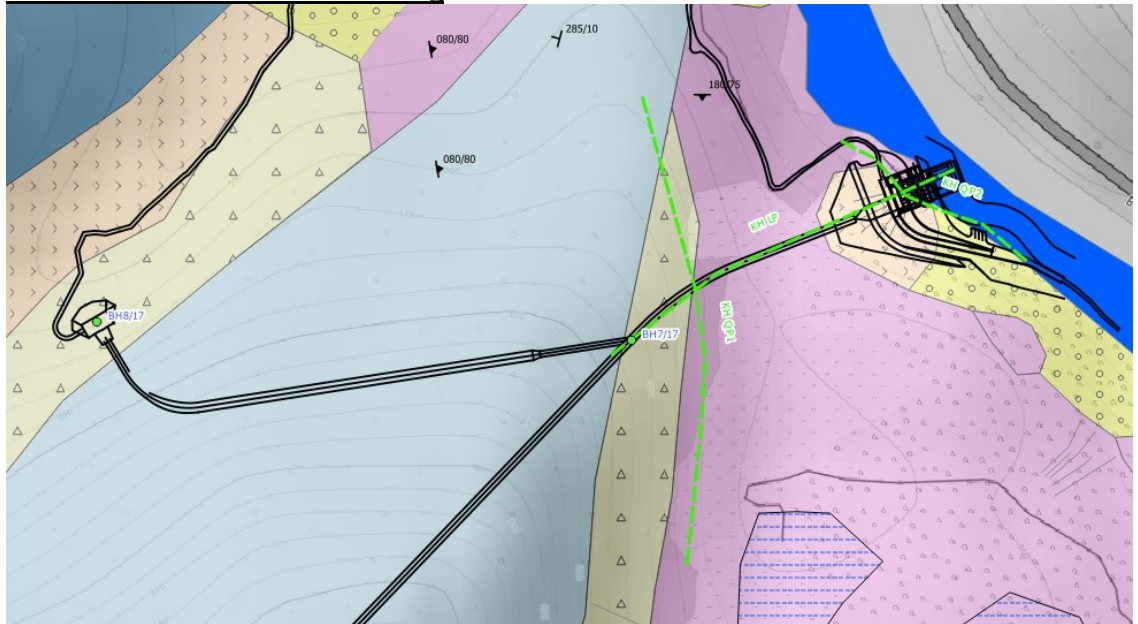


Abbildung 29: Wasserschloss und Kraftabstieg (nicht massstäblich)

Um Informationen über die Beschaffenheit des Baugrundes, sowie um geotechnische Parameter für das Portal Wasserschloss, sowie des Wasserschlosses selbst zu erhalten wird eine Bohrung bis 5m unterhalb des Stollenniveaus vorgeschlagen. Eine zusätzliche Bohrung im Portalbereich Zufahrt Wasserschloss wird zur Korrelation der Daten angeraten. Zur Erkundung der Überlagerung, sowie aufgelockerten Bereichen im Fels wird eine seismische Erkundung vorgeschlagen (1 Längs- und 2 Querprofile).

Tabelle 16: Phase2: Übersicht Aufschlussarbeiten Deckengrenze

Bezeichnung	Art	Teufe/Länge
BH06	Bohrung	70m
BH07	Bohrung	15m
KH LP	Seismik	Ca. 300m
KH QP1	Seismik	Ca. 350m
KH QP2	Seismik	Ca. 160m

In Situ Versuche im Bohrloch BH07 (Wasserschloss)

In der Bohrung BH07 (Wasserschloss) werden zusätzliche Dilatometer und Wasserabpressversuche vorgeschlagen.

Laborprogramm Phase 2:

Zur Bestimmung der felsmechanischen Parameter, zu denen in diesem Bericht nur Literaturwerte angegeben werden, sollen Laborversuche zur Erkundung der mechanischen Eigenschaften durchgeführt werden. Die notwendigen Proben sind aus den Bohrungen zu entnehmen.

An genommenen Wasserproben sind Untersuchungen der Grundwasserbeschaffenheit hinsichtlich der Betonaggressivität durchzuführen. Außerdem ist das gewonnene Ausbruchsmaterial hinsichtlich der Eignung für die Wiederverwertbarkeit zu prüfen.

Um die für den Bau der Bauelemente notwendigen geotechnischen Parameter zu erhalten wird folgendes Laborprogramm für die Phase 2 vorgeschlagen:

- Einaxialer Druckversuch (Empfehlung Nr. 1 DGGT)

- Spaltzugversuch (Empfehlung Nr. 10 DGGT)
- Punktlastversuch (Empfehlung Nr. 5 DGGT)
- Abrasivität nach Cerchar
- Röntgendiffraktometer und Tonmineral-Analysen

Tabelle 17: Laborprogramm Phase 2

	Endteufe	Zweck	EVQ	Triax	Spaltzugversuch (1 Probekörper)	Punktlast- versuch	CAI gebrochene Oberfläche	Dilatometer	XRPD	Dünnschliff / Äquivalenter Quarzgehalt
	[m]		DGGT Nr.1	DGGT Nr.2/12	DGGT Nr.10	DGGT Nr.5				
BH3	80	Deckengrenze und Anhydrit	5		2	1	5	-		1 3
BH4	125	Deckengrenze und Anhydrit	5			2	1	5	-	1 3
BH7	70	Erkundung Wasserschloss	5	3	2	2	1	5	2	1 3
BH8	15	Erkundung Portal Zufahrt	5	3	2	2	1	5	-	1 3

11 ZUSAMMENFASSUNG

Die geologischen Verhältnisse des Projektes KW Schneizlreuth werden in diesem Bericht für alle Bauteile beschrieben.

Aus geologischer Sicht ist die gewählte Trasse machbar und ein konventioneller Vortrieb (zyklischer Vortrieb) oder mittels Tunnelbohrmaschine (kontinuierlicher Vortrieb) möglich. Über die Wahl der Vortriebsmethode wird im Zuge des vorliegenden Berichtes keine Aussagen getroffen.

In Phase 1 des Erkundungskonzeptes für die Einreichplanung wurden bereits die Untergrundverhältnisse an der Wehranlage, im Einlauf- bzw. Portalbereich, sowie Krafthaus mittels Bohrungen und Schürfe überprüft und bewertet. Details sind den jeweiligen Kapiteln zu entnehmen.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse entlang der Stollenachse sind zusätzliche geotechnische Erkundungen, d.h. Bohrungen und geophysikalischen Erkundungen, vor allem im Bereich von Deckengrenzen und möglichen Störungen sowie Wasserschlosses, geplant. Es wird vorgeschlagen, diese 2te Phase der Erkundung im Zuge der Ausschreibung durchzuführen.