

Geologische Evaluierung hochalpiner Speicherstandorte in Tirol / Österreich

Geological evaluation of high alpine reservoir sites in Tyrol / Austria

Raphael Zanon¹, Lukas Pergher²

¹ Mag. Raphael Zanon, geo.zt gmbh poscher beratende geologen, Hall i. Tirol, Österreich, raphael.zanon@geo-zt.at

² Mag. Lukas Pergher, geo.zt gmbh poscher beratende geologen, Hall i. Tirol, Österreich, lukas.pergher@geo-zt.at

Zusammenfassung

Im Zuge der Evaluierung potentieller hochalpiner Speicherstandorte wurden drei Hochgebirgstäler im Ötztal-Stubai-Komplex (Tirol / Österreich) hinsichtlich ihrer Eignung aus geologischer Sicht untersucht. Der Vergleich der Standorte in den einzelnen Projektphasen zeigt, wie in den potentiellen Speicherräumen mit zunehmender Bearbeitungstiefe, trotz analogem geologischen Rahmen und identer geomorphologischer Entwicklungsgeschichte, unterschiedliche geologisch-geomorphologische Situationen herausgearbeitet werden konnten und die Standortentscheidung letztendlich eindeutig ausfiel. Ausgehend von der Verwertung historischer Karten, Luftbilder und Laserscanaufnahmen sowie relevanter Literatur und Bestandsunterlagen wurde für jeden Standort ein erstes geologisches Baugrundmodell entwickelt, das in weiterer Folge als Grundlage für die Planung der Erkundungsmaßnahmen herangezogen wurde. Die Erweiterung des Kenntnisstandes von der Studie am „grünen Tisch“ bis hin zu den Erkenntnissen aus der Bodenerkundung hat gezeigt, dass Projekträume, die in der ersten Projektphase als vergleichbar eingestuft wurden, in ingenieurgeologisch-geotechnischer Hinsicht unterschiedlich zu bewerten sind und eine fundierte Standortentscheidung durch Umsetzung eines mehrphasiges Erkundungskonzepts erzielt wurde.

Schlüsselworte: Wasserkraft, Speicherstandort, Erkundungskonzept, Baugrundmodell

Abstract

As part of the evaluation of potential reservoir sites, three high alpine mountain valleys in the Ötztal-Stubai Complex (Tyrol / Austria) were analysed regarding their geological suitability. Despite the analogue geological framework and identical geological evolution, the comparison of the different locations in each project phase shows that with increasing analytical depth, different geological and geomorphological situations could be discerned and the final location decision emerged clearly. Based on the analysis of historical maps, aerial photographs and laser scanning images, as well as relevant literature and inventory documents for each location, a first geological underground model was developed, which was subsequently used as a basis for planning exploration activities. The exploration concepts were carried out multiphase, whereby a gradual adjustment of the exploration activities on the current state of knowledge was possible. Besides a comprehensive geological field mapping, core drillings and trial pits came to run to provide direct information on the subsurface conditions. Additionally, indirect exploration methods such as hybrid seismic and borehole geophysics were applied. Field tests and geotechnical laboratory experiments yielded further insights into the suitability of rocks occurring as a building material and building ground. The expansion of knowledge that progressed from the first studies on "green table" through the end of the exploration concept showed that there was a clear best choice of location. This was achieved by the implementation of a multiphase exploration concept that evaluated the three different project areas, originally assessed to be similar/comparable, differently both in geological engineering and geotechnical terms.

Keywords: Hydro power, reservoir site, exploration concept, geotechnical model

1 Einleitung

Im Rahmen des Projekts Ausbau Kraftwerk Kaunertal (AK) der TIWAG - Tiroler Wasserkraft AG wurden verschiedene Hochgebirgstäler im Ötztal-Stubai-Komplex (Tirol, Österreich) hinsichtlich ihrer Eignung als potentieller Speicherstandort untersucht. Eine Beschreibung der unterschiedlichen Alternativen und ihrer ingenieurgeologischen Aspekte finden sich in PERZLMAIER et al. (2012). Von den insgesamt fünf Speichervarianten wurden drei im Detail untersucht und erkundet: das Platzertal, welches von der Pfundser Tschey in südlicher Richtung abzweigt, das Fernnergries im

hinteren Kaunertal sowie das Taschachtal im hinteren Pitztal (s. Abb. 1). Der neue Standort ist als Oberstufenspeicher zum bestehenden Kraftwerk Kaunertal geplant. Die bestehende Anlage setzt sich im Wesentlichen aus dem Speicher Gepatsch im hinteren Kaunertal, einem Druckstollen und Druckschacht, welche den Speicher mit dem Krafthaus Prutz im Inntal verbinden, sowie Wasserfassungen und Beileitungsstollen aus dem Pitztal, dem Radurschltal und dem vorderen Kaunertal zusammen.

Zusätzlich zur neuen Oberstufe sind im Projekt neben einem Überleitungsstollen in den bestehenden Speicher Gepatsch



mit Wasserfassungen im Ötztal auch ein Ausbau der Unterstufe mit einem neuen Triebwasserweg sowie einem zusätzlichen Kraftwerk in Prutz geplant.

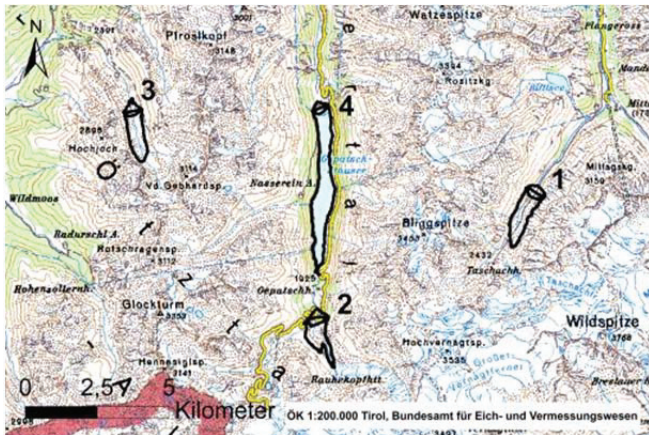


Abb. 1: Speichervarianten Taschachtal (1), Fernergries (2), Platzertal (3) und bestehender Speicher Gepatsch (4).

Fig. 1: Reservoir sites Taschachtal valley (1), Fernergries valley (2), Platzertal valley (3) and existing dam Gepatsch (4).

2 Geologischer Überblick

Die drei untersuchten Standortvarianten für die geplante Oberstufe sind gekennzeichnet durch einen analogen geologischen Rahmen sowie eine idente geologische, glazial geprägte Entwicklungsgeschichte.

Der Ötztal-Stubai-Komplex, in welchem alle drei Varianten situiert sind, besteht lithologisch hauptsächlich aus Paragneisen (metapsammitischen und metapelitischen Schiefen und Gneisen), Orthogneisen und Amphiboliten. Untergeordnet kommen auch Eklogite, Migmatite und Metakarbonate sowie basische Ganggesteine (Diabase) vor. Der Ötztal-Stubai-Komplex zeigt eine polymetamorphe Entwicklung, wobei nach bisherigen Untersuchungen mindestens drei Metamorphose-Ereignisse unterschieden werden können, wie unter anderem in FRANK et al. (1987), HOINKES et al. (1997) oder MILLER & THÖNI (1995) beschrieben ist.

Die Situation im Bereich der drei Speichervarianten ist charakterisiert durch Para- und Orthogneisseriesen, untergeordnet kommen Amphibolite und basische Ganggesteine vor. Die engständige, den ganzen Gesteinskörper durchdringende variszische Hauptschieferung der Gesteine streicht in allen drei Tälern annähernd E-W, in den Paragneisen ist durch teils intensive Verfaltung nicht immer eine einheitliche Hauptschieferungsrichtung zu erkennen. Unterschiedliche Trennflächenorientierungen kennzeichnen die eoalpin geprägte Sprödetektonik. Dominierend ausgeprägt ist dabei in allen drei Speichervarianten eine generalisiert N-S streichende sowie eine schieferungsparallele, E-W streichende Klufschär. Die Morphologie der Hochgebirgstäler wurde überwiegend glazial geformt und unterschiedlich stark von postglazialen Erosions- und Akkumulationsprozessen überprägt. Neben glazifluvialen, periglazialen und glazialen Sedimenten kommen in den Hochgebirgstälern vor allem gravitative Sedimente wie Hangschutt- und Murschuttablagerungen vor.

3 Fragestellungen

Abgesehen von den zentralen technischen Aspekten wie die Erschließungsmöglichkeit, die relative Höhe sowie die Entfernung zum bestehenden Speicher Gepatsch oder die Größe des hydrogeologischen Einzugsgebiets der jeweiligen Variante, die von PERZLMAIER et al. (2012) beschrieben wurden, stellen sich die wesentlichen ingenieurgeologischen Fragestellungen für eine fundierte Standortentscheidung wie folgt dar:

- Topographische Situation bzw. Talrelief
- Gründungssituation im geplanten Sperrbereich, im Speziellen die Mächtigkeit der Lockergesteinsbedeckung und der Verlauf der Felsoberfläche
- Stabilität der Speicherhänge sowie Beeinflussung des Speichers durch Massenbewegungen und Sturzprozesse wie Steinschlag, Muren und Lawinen
- Eignung der im Speicherraum anstehenden Locker- und Festgesteine als Dammbaumaterial
- Durchlässigkeit des Untergrundes im Staudamm- und Stauraumbereich

4 Methodik und Erkundungen

Die Erkundungskonzepte wurden mehrphasig angelegt, wodurch ein stufenweises Anpassen der Erkundungsmaßnahmen an den jeweils aktuellen Erkenntnisstand möglich war. Ausgehend von der Auswertung historischer Karten, Luftbildern und Laserscanaufnahmen sowie relevanter Literatur und der Bestandsunterlagen wurde für jeden Standort ein erstes geologisches Baugrundmodell entwickelt, das in weiterer Folge als Grundlage für die Planung der Erkundungsmaßnahmen herangezogen wurde.

Bei der Auswertung der Luftbilder und Laserscanaufnahmen (Lineamentanalyse) wurde eine große Anzahl geologisch-geomorphologischer Strukturen erkannt und ausgetrennt. Die Prüfung bzw. Verifizierung der Ergebnisse der Lineamentanalyse erfolgte im Zuge geologischer und geomorphologischer Geländekartierungen, die projektphasenbezogen vertiefend angelegt wurden.

Die ersten Erkenntnisse ermöglichten eine Eingrenzung der relevanten geologischen Fragen und dienten als Basis für eine zielgerichtete Planung der folgenden Erkundungsphase. Beispielsweise erlaubte der Befund des Trennflächeninventars aus der ersten Geländekartierung die zweckdienliche Festlegung der Orientierung und Neigung von Kernbohrungen.

Als direkte Aufschlüsse kamen Kernbohrungen und Baggerschürfe zur Ausführung, ergänzt durch indirekte Aufschlussmethoden wie Hybridseismik und Bohrlochgeophysik. Auf diese Weise wurden prioritär die Überlagerungsmächtigkeiten sowie der Verlauf der Felsoberfläche im Bereich der geplanten Dammbauwerke geklärt.

Die parallel laufenden Feldarbeiten dienten der Aufnahme der Verteilung der Gesteins- und Gebirgsarten, der Charakterisierung der auftretenden Locker- und Festgesteinsarten sowie dem strukturellen Befund (Trennflächeninventar, Tektonik). Das Trennflächeninventar wurde an aus-

gewählten geologischen und geotechnischen Aufschlüssen aufgenommen. Eine detaillierte hydrogeologische Kartierung der Gerinne- und Quellsituation vervollständigte die Geländeaufnahme.

In-situ Versuche in den Bohrungen und Schürfen lieferten neben den geotechnischen und hydraulischen Parametern u.a. wichtige Ergebnisse bezüglich der Eignung der Gesteine als Baustoff und Baugrund. Ergänzend dazu wurden die relevanten geotechnischen Eigenschaften der vorkommenden Gesteinsarten im Labor bestimmt.

5 Geologisches Modell

5.1 Taschachtal

Die Geomorphologie im Taschachtal ist glazial geprägt und zeigt eine asymmetrische U-Form (s. Abb. 2).



Abb. 2: Glazial geprägter Speicherstandort Taschachtal, Dammachse schematisch skizziert.

Fig. 2: Glacial formed reservoir site Taschachtal valley, dam axis shown schematic.

An der orographisch rechten Hangflanke gehen steile, abgestufte Felsflanken in einen durch Murschuttfächer und Hangschutt bedeckten Hangfuß über. Mächtige Schutt- und Schwemmkegel reichen teils bis zum Fuß der orographisch linken Flanke vor und drängen den Taschachbach an die nordwestliche Seite. Kleinräumig ist ein in Rinnen, Rücken und Senken gegliedertes Relief entwickelt. Die orographisch linke Seite des Taschachtales ist durch ein stark bewegtes (Mikro)-Relief gekennzeichnet und felsdurchsetzt, wobei im Gegensatz zur rechten Flanke zusammenhängende, steile Felsflanken fehlen. Die Talflur ist in ebene Abschnitte gegliedert, die durch laterale Prozesse gesteuert sind. Die gesamte Talflur wird von Lockermaterial bedeckt. Im hintersten Taschachtal treten Felsrücken auf. Es ist davon auszugehen, dass das vordere und mittlere Taschachtal seit dem Rückzug der spätglazialen Gletscher (Egesen-Stadium) eisfrei ist. Lediglich der Bereich der Stauwurzel liegt innerhalb der letzten maximalen Gletscherausdehnung des 19. und 20. Jahrhunderts, was unter anderem durch Wallmoränenreste dokumentiert ist.

Das Taschachtal wird vorwiegend aus heterogen zusammengesetzten Paragneisen aufgebaut, untergeordnet treten Orthogneise in Form von Muskovit-Granitgneisen sowie Augen- und Flasergneisen auf. Die Paragneise sind als Biotit-Plagioklasgneise und Zweiglimmer-Schiefergneise ausgebildet und weisen eine ausgeprägte Schieferung sowie

einen variierenden Quarzgehalt auf. Eine engständige, penetrative Hauptschieferung mit isoklinalem Faltenbau ist ausgebildet, deren Orientierung generalisiert ein E–W Streichen mit flachen bis mittelsteilen Einfallwerten nach S anzeigt. Das Trennflächeninventar zeigt zwei dominierende Kluftscharen mit einem Streichen in Richtung E-W und NNW-SSE.

Die Lockergesteine im Taschachtal lassen sich in glaziale Ablagerungen, rezente fluviatile Sedimente sowie Murschutt- und Schwemmkegelablagerungen gliedern. Im Zuge der Erkundungsmaßnahmen wurde im Sperren- und Stauraumbereich eine Lockergesteinsüberlagerung von über 70 m erkundet. Die Talfüllung besteht überwiegend aus glazifluvialen Ablagerungen mit umgelagertem Moränenmaterial sowie untergeordnet Feinsedimente temporärer Stauphasen.

Im Bereich der orographisch linken Talflanke treten bereichsweise flachgründige Rutschungen und oberflächennahes Hangkriechen im Lockermaterial auf, was in Zusammenhang mit den teilweise stark aufgelockerten Festgesteinsaufschlüssen auf die Möglichkeit einer tiefgründigen Massenbewegung hinweist. Aus den aufgelockerten Felsköpfen gehen lokal auch Blockstürze nieder. An der orographisch rechten Flanke sind innerhalb der Felsflanken kleinvolumige Keilausbrüche im m³-Bereich entlang der dominierenden Trennflächen vorkommend. Felskriechen und langsames Absacken von Felsköpfen und größeren Kubaturen wird lokal angenommen.

5.2 Fernergries

Die Geomorphologie im Fernergries ist glazial geprägt, wobei im Gegensatz zum Taschachtal und Platzertal der Stauraum zur Gänze innerhalb des Zungenbeckens der Maximalgletscherstände des 19. Jahrhunderts liegt.



Abb. 3: Glazial geprägter Speicherstandort Fernergries, Dammachse schematisch skizziert.

Fig. 3: Glacial formed reservoir site Fernergries valley, dam axis shown schematic.

Die orographisch linke Talflanke wird im Bereich des geplanten Dammbauwerkes von einem mächtigen Felsriegel aus Paragneisen aufgebaut, der im Stauraum durch eine gegen SW zurückweichende Flanke aus glazialen Lockergesteinen abgelöst wird (s. Abb. 3).

Die orographisch rechte Flanke zeigt ein stufiges, stark getreptes Felsrelief. Die sich zwischen den Steilabbrüchen



vermittelnden Plateaus und Verebnungen sind meist mit grobblockigem Hangschutt und Moränenmaterial verfüllt. Vorgelagert zur eigentlichen, getreppten Felswand befindet sich ein durch Gletscherschliff geprägter Felsrücken, der eine geringmächtige Bedeckung durch Lockermaterial (Moränenstreu) zeigt. Der hintere Bereich des potentiellen Speicherraumes wird durch einen mächtigen Felsriegel gebildet, der - im Zuge des Rückzuges des Gepatschferners im 20. Jahrhundert eisfrei geworden - als Rundhöcker ausgebildet und allseitig durch Gletscherschliffe geprägt ist.

Die Festgesteine im Fernergries sind vorwiegend aus verschiedenen Varietäten des Paragneises aufgebaut, welche durch eine intensive Verfaltung kleinräumig stark wechselnde Schieferungsorientierungen aufweisen. Im Bereich der geplanten Stauwurzel im südlichen Fernergries liegt eine Mischserie aus Paragneisen, Amphiboliten und Quarziten vor. Generalisiert liegt ein E-W Streichen der Schieferung vor, die Faltenachsen tauchen mittelsteil nach E ab. Das Trennflächeninventar zeigt zwei dominierende Kluftscharen mit einem Streichen in Richtung E-W und NNE-SSW.

Die Lockergesteine im Fernergries sind überwiegend glazialer und gravitativer Herkunft. Moränensedimente wechseln lokal mit Hangschuttablagerungen. Die Talflur ist im ehemaligen Zungenbeckenbereich durch glazifluvialen Ablagerungen des Gepatsch-Baches sowie durch Reste glazialer Sedimente geprägt. Obwohl der Bereich des geplanten Dammstandortes an der orographisch linken Flanke von einem markanten Felsriegel eingenommen wird, die rechte Flanke im Fels liegt und im Talboden ebenfalls anstehendes Festgestein aufgeschlossen ist, ergaben die Erkundungen eine kleinräumig differenzierte Situation mit Lockermaterial gefüllten Spalten in der Talflur, die als ehemals subglazial wirksame, schluchtartige Fließwege interpretiert werden (s. Abb. 5b, Abb. 6b).

Die orographisch linke Flanke des Stauraumes zeigt lokal Einhänge, die für Massenbewegungen im Lockermaterial prädisponiert sind. An den felsdurchsetzten Flanken beider Talseiten tritt Blocksturz durch den Verschnitt der dominierenden Trennflächenscharen auf.

5.3 Platzertal

Das Platzertal ist ebenfalls glazial geprägt. Der geplante Stauraum liegt als beispielhaftes Trogtal mit breitem Talboden und steilen Flanken vor, die von einer Trogschulter gesäumt werden (s. Abb. 4). Der Talboden weist ein geringes Längsgefälle auf, lediglich im talseitigen Bereich des geplanten Dammstandortes liegt eine Steilstufe vor, in der das Festgestein (Augen-Flasergneis) aufgeschlossen ist, das als Härtling die Erosionsprozesse überdauert hat. Glazial geprägte Flanken markieren die Schliftgrenze des ehemaligen Gletschers. Relikte von Seiten- und Endmoränen dokumentieren ehemalige Gletscherstände, die in Analogie zu den Nachbartälern als Egesen-zeitlich eingestuft werden, siehe KERSCHNER (1979, 1982).



Abb. 4: Glazial geprägter Speicherstandort Platzertal, Dammachse schematisch skizziert.

Fig. 4: Glacial formed reservoir site Platzertal valley, dam axis shown schematic.

Das Platzertal ist charakterisiert durch E-W streichende, steil- bis mittelsteil nach S einfallenden Ortho- und Paragneisserien. Untergeordnet kommen vor allem basische Ganggesteine (Diabase) vor, welche den Para- und Orthogneisen mehrheitlich geringmächtig sowie meist schieferungsparallel eingeschaltet sind. Im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebiets stehen Orthogneise in Form von Augen- und/oder Flasergneisen oder als Muskowit-Granitgneis an. Südlich davon bzw. taleinwärts folgen heterogen zusammengesetzte, verfaltete Paragneise, deren vielfältige Ausprägung auf eine inhomogene Sedimentationsgeschichte der Ausgangsgesteine zurückgeht. Das Trennflächeninventar zeigt zwei dominante Orientierungen mit einer schieferungsparallelen sowie einer steil stehenden, N-S streichenden Trennflächenschar.

Die Erkundung des Untersuchungsraumes durch Kernbohrungen belegt die Existenz einer bis zu mehreren Metern mächtigen, überkonsolidierten Grundmoräne, die durchwegs direkt dem Festgestein auflagert und von einer mitteldicht gelagerten Ablationsmoräne überlagert wird. Neben dem Moränenmaterial treten im Talboden des Stauraums glazifluvialen Sedimente auf, die in Zusammenhang mit den Sedimentationsprozessen des abschmelzenden spätglazialen Gletschers und der Verlandung des Zungenbeckens gesehen werden. Erst ab dem Gefälleknick luftseitig des geplanten Dammstandortes geht die Umlagerungs- und Beharrungsstrecke in eine Eintiefungsstrecke über. Hang- und Verwitterungsschutt stehen am Fuß der Felswände über der Trogschulter an und sind für die geplanten Bauwerke nicht relevant. Ein seicht liegendes Felsrelief im Bereich der Dammaufstandsfläche wurde bereits aufgrund der detaillierten Geländekartierung für möglich erachtet. Die geringmächtige Lockergesteinsüberlagerung wurde im Zuge der Erkundungsmaßnahmen letztlich bestätigt.

Auswirkungen von Muren und Steinschlägen aus den vorwiegend im Orthogneis liegenden Felsrinnen und Felswänden werden nach Umfang und Intensität als gering eingestuft.

6 Erkenntnisse und Standortentscheidung

Die Erweiterung des Kenntnisstandes von der Studie am „grünen Tisch“ bis hin zu den Erkenntnissen aus der Bodenerkundung hat gezeigt, dass die gegenständlichen Talräume, die in der ersten Projektphase der Variantenuntersuchung als geologisch vergleichbar eingestuft wurden, in ingenieurgeologisch-geotechnischer Hinsicht unterschiedlich zu bewerten sind. Eine fundierte Standortentscheidung konnte durch Umsetzung eines mehrphasigen Erkundungskonzepts erzielt werden.

Die Parallelen der drei Standortvarianten basieren auf gleichartigen geologischen Voraussetzungen und der glazialen Prägung. Dies äußert sich in vergleichbaren geomorphologischen Merkmalen, wie Trogtal mit breitem Talboden, steilen Flanken sowie ein- oder beidseitig ausgebildeten Trogschultern. In Abb. 5 sind drei Talquerprofile im Bereich der geplanten Speichervarianten Taschachtal, Fernergries und Platzertal dargestellt.

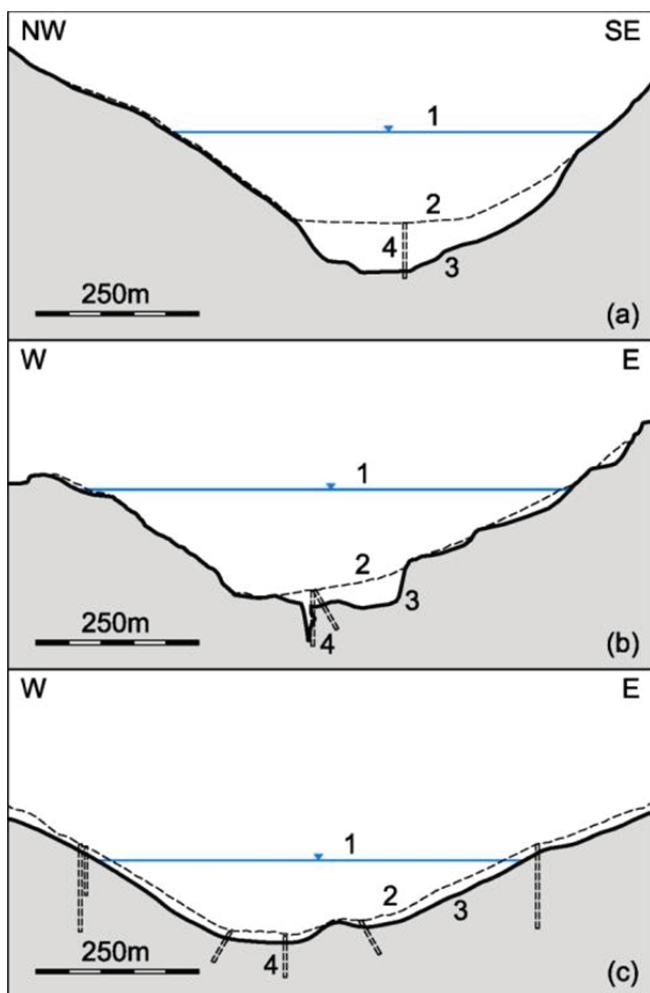


Abb. 5: Stauziel (1), Geländeoberkante (2), Felsoberkante (3) und Kernbohrungen (4) im Dammbereich der Varianten Taschachtal (a), Fernergries (b) und Platzertal (c).

Fig. 5: Storage level (1), topographical surface (2), bedrock surface (3) and core drillings (4) in the area of the dam sites Taschachtal valley (a), Fernergries valley (b) and Platzertal valley (c).

Die Profile zeigen eine auffallende Ähnlichkeit des topographischen Verlaufs der Geländeoberkante, was a priori nicht auf große Unterschiede der Lockergesteinsmächtigkeit und des Felsreliefs schließen lässt. Im Laufe der Auswertung der Erkundungsergebnisse haben sich jedoch sukzessive die Abweichungen im Baugrund der Projekträume herausgestellt, was im Folgenden exemplarisch anhand der Gründungssituation im geplanten Sperrenbereich der drei Speichervarianten dargestellt wird.

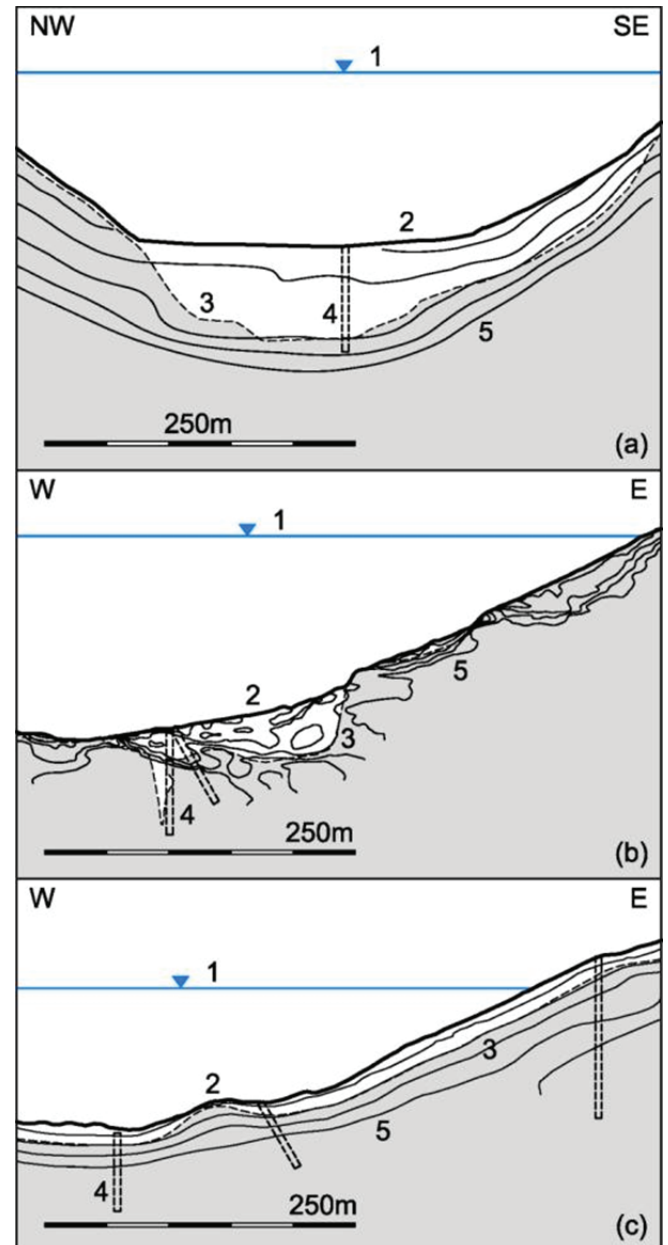


Abb. 6: Stauziel (1), Geländeoberkante (2), Felsoberkante (3), Kernbohrungen (4) und seismische Geschwindigkeitslinien (5) im Dammbereich der Varianten Taschachtal (a), Fernergries (b) und Platzertal (c).

Fig. 6: Storage level (1), topographical surface (2), bedrock surface (3), core drillings (4) and seismic velocity levels (5) in the area of the dam sites Taschachtal valley (a), Fernergries valley (b) and Platzertal valley (c).



In Abb. 6 sind die im Rahmen der seismischen Untersuchungen erhobenen seismischen P-Wellen-Geschwindigkeiten als Isolinien mit einem Intervall von 1000 m/s im Bereich der geplanten Dammbauwerke dargestellt. Die geoseismischen Untersuchungen wurden als Hybridseismik durchgeführt, welche die Vorteile der Reflexionsseismik und der Refraktionsseismik verbindet. Die Linienverläufe der seismischen Geschwindigkeiten differieren in den drei Profilen stark und zeigen deutlich die unterschiedlichen Untergrundverhältnisse der drei Standortvarianten auf, welche in weiterer Folge auch im Zuge der Bohrkampagnen bestätigt wurden.

Im Bereich Taschachtal liegt eine mächtige Taleintiefung von über 70 m vor, was sich durch die großen Abstände zwischen den Isolinien der seismischen Geschwindigkeit ausdrückt. In der orographisch linken Flanke kommt die tiefreichende Auflockerung des Felsverbandes deutlich zum Ausdruck.

Im Gegensatz dazu zeigt der Verlauf der Isolinien der seismischen Geschwindigkeit im Bereich Fernnergries einen vergleichsweise flachgründigen, jedoch unregelmäßigen Verlauf der Felsoberkante. Die Lockermaterialtasche der Talflur bildet sich deutlich ab, ebenso die mit dem Geländebefund in Übereinstimmung zu bringenden Entfestigungsbereiche im orographisch rechten Einhang. Eine subglaziale schluchtartige Struktur bildet sich in der Seismik nicht ab und zeigt deren Einsatzgrenzen auf. Diese Struktur wurde erst im Zuge der Erkundungsbohrungen erkannt, nachdem in einer Bohrung eine über 10 m mächtige, mit glazifluvialen Sanden gefüllte Spalte erkundet wurde (s. Abb. 7). Die Spalte wird als Teil einer glazial ausgeschliffenen Rinne mit schluchtartigem Charakter interpretiert.



Abb. 7: Glazifluvialer Sand als Spaltenfüllung.
Fig. 7: Glacifluvial sand as a crevice filling.

Im Platzertal weist die Verteilung der seismischen Geschwindigkeiten auf ein seicht liegendes Felsrelief mit geringer Verwitterungs- und Auflockerungsmächtigkeit hin.

Die Untergrundverhältnisse in den Bereichen Damm und Stauraum sind aus ingenieurgeologischer Sicht neben der Frage der Stabilität der Einhänge einer der maßgeblichen Punkte für die Standortentscheidung Platzertal. Eine mächtige Taleintiefung von über 70 m im Taschachtal sowie das unregelmäßige und komplexe Felsrelief mit lokal stark wechselnden Überlagerungsmächtigkeiten im Fernnergries standen dabei der Situation im Platzertal gegenüber, wo die geringmächtige Lockergesteinsüberlagerung und der günstige Felsverlauf eine geeignete Gründungssituation darstellen. Für den Standort Platzertal sprechen neben der günstigen Gründungssituation im Staudambereich auch das geringe Längsgefälle im Stauraum sowie die stabilen Hangflanken sowohl im Damm- als auch im Speicherbereich, was für die Variante Taschach und Fernnergries nicht in gleichem Ausmaße zutrifft.

Zusammenfassend zeigt der Vergleich der Standorte in den einzelnen Projektphasen, wie in den potentiellen Speicherräumen mit zunehmender Bearbeitungstiefe, trotz analogem geologischen Rahmen und identer geomorphologischer Entwicklungsgeschichte, sehr unterschiedliche geologisch-geomorphologische Situationen herausgearbeitet werden konnten und die Standortentscheidung letztendlich eindeutig ausfiel.

Literatur

- FRANK, W., HOINKES, G., PURTSCHELLER, F. & THÖNI, M. (1987): The Austroalpine unit west of the Hohe Tauern: The Ötztal-Stubai Complex as an example for the Eoalpine metamorphic evolution. - *Geodynamics of the Eastern Alps*, S. 179-225, Vienna (Deuticke).
- HOINKES, G., THÖNI, M., BERNHARD, F., KAINDL, R., LICHEM, C., SCHWEIGL, J., TROPPEL, P., COSCA, M. (1997): Metagranitoides and associated metasediments as indicators for the pre-Alpine magmatic and metamorphic evolution of the western Ötztal Basement (Kauental, Tyrol). - *Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, 77: 299-314.
- KERSCHNER, H. (1979): Spätglaziale Gletscherstände im inneren Kauental. - *Innsbrucker Geograph. Studien*, 6: 235-247.
- KERSCHNER, H. (1982): Zeugen der Kimageschichte im oberen Radurschltal - Alte Gletscherstände und Blockgletscher in der Umgebung des Hohenzollernhauses. - *Z.d.D.u.Ö.A.V.*, 107: 23-27.
- MILLER, C. & THÖNI, M. (1995): Origin of eclogites from the Austroalpine Ötztal basement (Tirol, Austria): geochemistry and Sm-Nd vs. Rb-Sr isotope systematic. - *Chemical Geology (Isotope Geoscience Section)*, 122: 199-225.
- PERZLMAIER, S., HOFER, B., & HOLZMANN, M. (2012): Aspects of engineering geology concerning the selection of a site for the upper stage reservoir for the Kauental power plant expansion project – *Geomechanics and Tunneling*, 5: 473-484.