

Donnerstag 15. Oktober 2015

15:30-16:00

## **Gipse im Engadiner Fenster, Verbreitung, Altersstellung, bautechnische Auswirkungen**

J.R. Bertle

*GEOGNOS BERTLE, Technische Geologie Ziviltechniker GmbH*

Die Gipsvorkommen sind im Unterengadiner Fenster im Wesentlichen auf zwei tektonische Horizonte beschränkt, es ist dies einerseits der hangendste Bereich der Zone von Pfunds (im Sinne von Bertle 2004) bzw. der Basis der Zone von Roz-Champatsch-Pezid (im Sinne von OBERHAUSER) und andererseits an die „Fimbazone“ (= tektonisch selbständiger Tasnaflysch) gebunden. In der Regel handelt es sich um kleinere Vorkommen mit geringer Mächtigkeit (ca. 1 m – 5 m) und geringer lateraler Ausbreitung (wenige 10-er Meter im Streichen). Davon ausgenommen sind lediglich das mächtige Gipslager bei Che d'Ut (nördlich Samnaun), dessen Karbonate sich in östlicher Richtung zum Frudigerkopf (nordwestlich Pfunds) fortsetzen. In derselben tektonischen Position sind im Bereich des Burgschrofens südlich von Prutz im Zusammenhang mit den dort auftretenden Trias-Karbonaten bzw. den Bündnerschiefern weitere linsen- bis lagenförmige Gipsvorkommen bekannt.

Ein weiteres mächtiges Gipslager streicht nordwestlich von Samnaun aus dem Bereich Ravaischer Salas über das Zebblasjoch in westlicher Richtung auf österreichischen Boden und bildet dort einen durch markante Dolinen gut verfolgbaren stratigraphischen Horizont. Dieses Vorkommen befindet sich jedoch im Basisbereich der höchsten penninischen Einheit des Unterengadiner Fensters, der Fimbaeinheit. Vom Bearbeiter des Penninikums auf Blatt 170 Galtür, Herrn Dr. Oberhauser, wurden die zahlreichen Lagen bis linsenförmigen Vorkommen an der Basis der Fimbaeinheit von dieser abgetrennt und der Zone von Roz-Champatsch-Pezid zugeordnet, die sich eben durch die großflächige Verbreitung einer Bündnerschiefer-Gips/Kreuper-Melange auszeichnet. Diese Abgrenzung ist jedoch im Zuge der Geländekartierung nicht haltbar, weshalb OBERHAUSER (pers. Mitt.) nach Veröffentlichung des Kartenblattes diese Bereiche wieder der Fimbazone zugeschlagen hat.

Die im Bereich Fimbatal – Idalpe auftretenden Gipsvorkommen finden sich in ähnlicher tektonischer Position auch am Nordostrand des Unterengadiner Fensters im Bereich Gufer bzw. am südwestlichen Ende des Unterengadiner Fensters im Bereich des Kartenblattes ARDEZ, wo die Gipslagen zum Teil bis zu 20 m Mächtigkeit in der Tunnelstrecke der rätischen Eisenbahn erreicht haben (Cadisch et. al. 1941).

Im Bereich Idalpe – Fimbatal sind die Gipse auf den Bereich südlich der Linie Greitspitz – Höllspitz – Rumslaegg konzentriert und nördlich davon +/- nicht vorhanden. In derselben tektonischen Einheit weiter im Osten (Bereich Masner – Lazid) sind gemäß den Kartierungen von UCİK nur kleine Gipsvorkommen im Bereich Gmaierkopf, sowie im Bereich knapp südöstlich des Schönjöchls m 2493 bzw. der Kuhalpe Fiss

bekannt. Kleine Gipslinsen wurden von UCIK zudem nördlich der Ruine des „Wiesele“ (südöstlich Prutz) sowie an der Straße nach Fendels kartiert.

Die Alterstellung der Gipse ergibt sich einerseits aus dem lithologischen Vergleich und andererseits wurden durch UCIK (1993) und GÖTZINGER et. al. (2001) Datierungsversuche mittels Schwefelisotopenbestimmung durchgeführt. Auf Grund des Vorkommens von Gips im Zusammenhang mit bunten Tonschiefern (rot-grün) sowie blonden Dolomiten und Quarziten wurden die Gipse von OBERHAUSER (z.B. OBERHAUSER 1986) in den Keuper, d.h. in die obere Trias gestellt. Vier Proben von penninischen Gipsen, die sich auf Kartenblatt 144 Landeck befinden, zeigen nach UZICK 1993 in den Schwefelisotopen ein mittel- bis obertriadisches Alter.

Von GÖTZINGER et. al. 2001 wurden sowohl die Vorkommen im Bereich Ravaischer Salas – Zebblasjoch als auch die kleinen Gipslinsen am gegenüberliegenden Ende des Unterengadiner Fensters am Talausgang des Kautertales (nördlich Wiesele) beprobt. Die untersuchten Gipse des Engadiner Fensters zeigen einen mittleren Schwefelisotopenwert von + 15,7‰ (CDT). Sie zeigen daher einen sehr ähnlichen Wert wie Proben aus Gipsen des Tauernfensters, des Unterostalpins im Bereich Semmering sowie zahlreicher Proben aus dem Niveau der Raibler-Formation der westlichen nördlichen Kalkalpen.

In ingenieurgeologisch-geotechnischer Hinsicht sind verschiedene Eigenschaften des Gipses zu beachten. Hinsichtlich der Festigkeit und Eigenschaften von Gips ist wesentlich, dass Gips bei höherem Druck in geologischen Zeiträumen plastisch reagiert und daher die Einschaltung von mächtigen Gipslagen in einem Hang bei einer entsprechenden Gefügesituation, die Ausbildung von Massenbewegungen begünstigen bzw. beschleunigen kann. In diesem Zusammenhang muss beachtet werden, dass durch das tektonische Einschuppen des Gipses in die schon ohnehin weichen Bündnerschiefer die Gebirgsfestigkeit weiter reduziert wird. Als Beispiel für ein solches Gipsvorkommen kann der vom Burgschrofen in Richtung Prutz abfallende Hang, in dem sich auch die Druckschächte des Kautertal-Kraftwerks befinden, genannt werden.

Eine weitere in ingenieurgeologischer Hinsicht wichtige Eigenschaft des Gipses ist seine Wasserlöslichkeit und damit verbunden die Bildung von Karsterscheinungen. Im Gips ist somit die Entstehung von Hohlräumen untertage möglich, die bei einem Durchbrechen zur Geländeoberfläche zur Bildung von Pingen bzw. Dolinen führen können. Die Gipsdolinen sind im Unterengadiner Fenster im Wesentlichen auf den westlichen Teil bzw. auf die westlich des Sämanns befindliche Fima-Zone (inkl. Teile des Schigebietes von Ischgl) beschränkt. Im Zuge der Planungen für die

150-ATW Piz Val Grond wurde die Situierung der Seilbahnstützen und der Bergstation so gewählt, dass dem von Sämann herüber ziehenden Gips-Dolinen Zug möglichst ausgewichen bzw. ein entsprechender Sicherheitsabstand eingehalten wurde. Auf Grund der intensiven tektonischen Durchmischung der Bunten Bündnerschiefer mit Gipslinsen bzw. -lagen konnte im Bereich der Stütze 2 am Gipfelgrat des Piz Val Gronda zwar den offensichtlichen Dolinen ausgewichen werden, allerdings mussten bei allen vier Fundamenten dieser Stütze Maßnahmen auf Grund des Auftretens von kleinräumigen Gipslinsen bzw. -körpern in den Aufstandsflächen bzw. Baugrubenböschungen getroffen werden.

In bautechnischer Hinsicht ist das Vorkommen von Gips bzw. Sulfaten im Untergrund insbesondere hinsichtlich der Stabilität der Betonfundamente von großer Bedeutung. Die schädigende Wirkung von Sulfat auf Beton ist seit über 100 Jahren bekannt. In der Regel reagieren einzelne Klinkerphasen (z.B. Kalziumaluminat-Hydrat) mit Sulfat, das z.B. aus der Lösung des Gipses stammt, was zur Bildung von z.B. Ettringit führt. Ettringit ist in der Lage, bis zu 32 Wassermoleküle einzulagern, weshalb es zu einer Volumenvergrößerung von mehreren 100 % kommen kann. Beim Sulfatangriff sind daher sehr hohe mechanische Spannungen im Beton eine Folge der Phasenumwandlung, die letztlich zur Zerstörung des Betons bzw. zur Bildung von Rissen führt. Um die Schäden durch untergrundbedingtes Sulfat bei Fundamenten bzw. erdberührenden Betonbauwerken zu verhindern, ist daher der Einsatz von HS-beständigen Zementen erforderlich. Diese wurden z.B. für alle Fundamente der Piz Val Gronda Seilbahnanlage schon in der Planungsphase vorgeschrieben.



**Abb.1.** Gipsdolinen