

H19 Oberalpstrasse, Umfahrung Flims

Karstgänge im Flimser Kalkgestein

Das Wasser im Tunnel Flimserstein/Crap da Flem ist offenbar Teil des grossräumigen Karstsystems im Flimser Felsuntergrund. Mit Druckversuchen bei der Austrittsstelle im Tunnel konnte nachgewiesen werden, dass der Lag Tiert bei Staderas ebenfalls aus diesem Wassersystem gespeisen wird. Die Resultate bestätigen aber auch frühere Untersuchungen, die zeigen, dass das Wasser der Flimser Seen aus einem Grundwasserstrom im Lockermaterial des Flimser Bergsturzes stammt.

Im Frühjahr 2004 informierte das Tiefbauamt Graubünden darüber, dass ein möglicher Zusammenhang zwischen den im Winter 03/04 festgestellten unterdurchschnittlichen Wasserzutritten im Lag Tiert und der Karstquelle im Tunnel Flimserstein der Umfahrung Flims untersucht wird. Nach der Ausführung von aufwändigen und anspruchsvollen Bauarbeiten für die Fassung der Karstquelle fanden im November 2004 Druckversuche im Tunnel Flimserstein durch Aufstau des anfallenden Karstwassers statt. Das aus dem kleinen Lag Tiert mit einer Oberfläche von rund 600 Quadratmeter in den Laaxerbach (Ual Draus) fliessende Wasser ist insofern von Bedeutung, als es vom Elektrizitätswerk Flims für die Energieproduktion im Kraftwerk Bargaus in der Rheinschlucht genutzt wird.

Das Gebiet von Flims mit dem markanten Flimserstein ist nicht als typisches Karstgebiet bekannt. Trotzdem konnten diesbezügliche Erkenntnisse mittels eines Färbversuchs im Jahre 1979 gewonnen werden. Damals wurde dem Wasser an einer Versickerungsstelle unterhalb des Vorabgletschers ein Farbstoff beigemischt. In der Folge trat intensiv gefärbtes Wasser in der Quelle im Val Davos



Rohranlage mit Schiebern für den kontrollierten Rückstau der Karstquelle im Tunnel Flimserstein/Crap da Flem

auf, welche in Flims Dorf liegt und sich rund acht Kilometer vom Vorab entfernt befindet. Ein weiterer Austritt von gefärbtem Wasser konnte auch zwei Kilometer vom Val Davos entfernt im Lag Tiert neben dem Laaxerbach festgestellt werden. Zwanzig weitere Beobachtungsstellen inklusive die Flimserseen reagierten nicht auf den Färbversuch.

Eine Quelle im Tunnel

Im Oktober 2002 wurde auf den letzten Metern der Felsstrecke im Tunnel Flimserstein (km 2.2 ab Portal Vallorca) eine grosse Karstquelle angefahren. Praktisch zeitgleich mit dem Anfahren versiegte die benachbarte Quelle im Val Davos, die rund 30 Meter höher als die Tunnelquelle liegt. Um den Rückgang des Wasserzuflusses im Lag Tiert verifizieren zu können, beschloss das Tiefbau-

amt Graubünden, in Zusammenarbeit mit dem Elektrizitätswerk Flims einen Druckversuch durchzuführen. Eine für die Ableitung des anfallen-

Karsthöhlen im Kalkgestein

Wenn Gebirge aus kalkhaltigem Gestein durch Wasser ausgelaugt wird, spricht man von Karsterscheinungen. Dabei nimmt Regenwasser das sich in der Luft befindende Kohlendioxyd auf, was Kohlensäure bildet und so den Kalk löst. Durch diesen Vorgang können im Untergrund komplexe Gänge und Höhlensysteme entstehen. Die im Flimserstein angetroffenen kleintmächtigen Karstgebilde und Strukturen können selbst mit modernsten Untersuchungsgeräten wie z.B. Georadar nicht lokalisiert resp. zum Voraus erkundet werden.

den Karstwassers ohnehin zu erstellende Fassung wurde derart ausgebildet, dass das zufließende Wasser in der Fassungskammer gestaut werden kann.

An zwei Tagen im November fanden hydraulische Versuche mit verschiedenen Druckstufen von 0.5 bar bis 1.8 bar (5 m - 18 m Wassersäule) statt, bei welchen die Quelle im Lag Tiert trotz der grossen Distanz jeweils nach wenigen Minuten reagierte. Gleichzeitig war auch eine merkliche Zunahme von diffus zufließendem Wasser an verschiedenen Stellen in der Felsstrecke des Flimsersteintunnels festzustellen.

Schlussfolgerungen

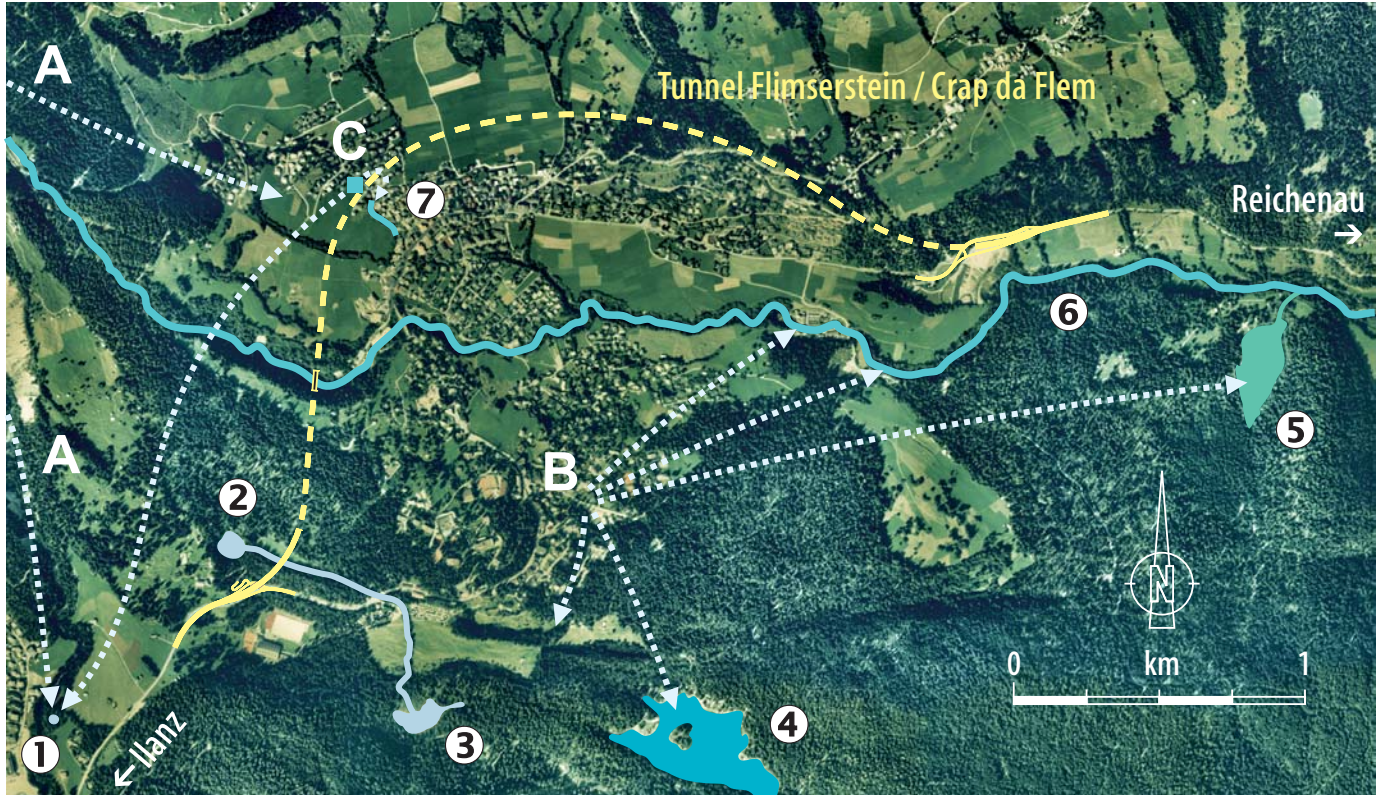
Die Versuche zeigen, dass im Raum Flims offenbar ein grossräumig vernetztes Karstsystem vorhanden ist, das unter anderem die Karstquelle im Tunnel, einige Quellen in Flims Dorf sowie zahlreiche kleinere Zutrit-

te im Tunnel umfasst. Die Summe der Wasseraustritte des Lag Tiert und der Karstquelle im Tunnel Flimserstein/Crap da Flem vor und während der Druckversuche ist weitgehend ausgeglichen.

Die vom Elektrizitätswerk Flims und dem Kanton beigezogenen Karstexperten sind sich einig, dass die langjährige Messreihe des Caumasees keinen Einfluss des Tunnelbaus auf das Zuflussregime erkennen lässt. Die jetzt durchgeführten Druckversuche an der Karstquelle im Tunnel wie auch die Färbversuche im Jahre 1979 bestätigen diese Auffassung. Bei den Zuflüssen zu den Flimserseen und zum Lag Tiert handelt es sich um zwei verschiedene und voneinander unabhängige Wassersysteme. Während der Lag Tiert direkt durch das Karstwassersystem gespeist wird, erfolgt der Zufluss des Caumasees über mehrere Grundwasserträger im mächtigen Lockermaterial des Flimser Bergsturzes.

Die Niederschläge des vergangenen Jahres und des extrem heissen und trockenen Jahrhundertsssommer 2003 haben lediglich etwas über 70% des langjährigen Mittels betragen. Die seit Ende der sechziger Jahre geführte Statistik zeigt, dass zwei aufeinander folgende Jahre mit vergleichbar wenig Niederschlägen in den Jahren 1971 und 1972 festzustellen waren. Es kann so einige Jahre dauern, bis sich die Grundwasserreservoir wieder erholt haben. Daher sind beim Caumasee in den nächsten Jahren relativ niedrige Höchstwasserpegel im Sommer nicht auszuschliessen.

Um den Zusammenhang zwischen dem Lag Tiert und der Tunnelquelle auch über etwas längere Zeiträume beurteilen zu können, werden mit den vorhandenen Einrichtungen im Februar 2005 weitere Druckversuche im Flimsersteintunnel durchgeführt.



- | | | |
|--|---------------------------|--|
| A Färbversuch mit Markierstoff-Injektion im Vorabgebiet, 1979 | 4 Lag la Cauma | Zu- und Abfluss unterirdisch |
| B Färbversuch mit Markierstoff-Injektion in Flims-Waldhaus, 1987/1988 | 5 Lag la Cresta | Zufluss unterirdisch, Abfluss unter- und oberirdisch |
| C Druckversuche im Tunnel Flimserstein / Crap da Flem, 2004/2005 | 6 Flem | Vorfluter des Grundwassers im Bergsturzmaterail |
| 1 Lag Tiert | 7 Quelle Val Davos | Zufluss unterirdisch, Abfluss oberirdisch |
| 2 Lag Prau Pulté | | Zufluss unterirdisch, Abfluss unter- und oberirdisch |
| 3 Lag Prau Tuleritg | | Zufluss oberirdisch, Abfluss unterirdisch |
- ←·········· unterirdische Verbindung