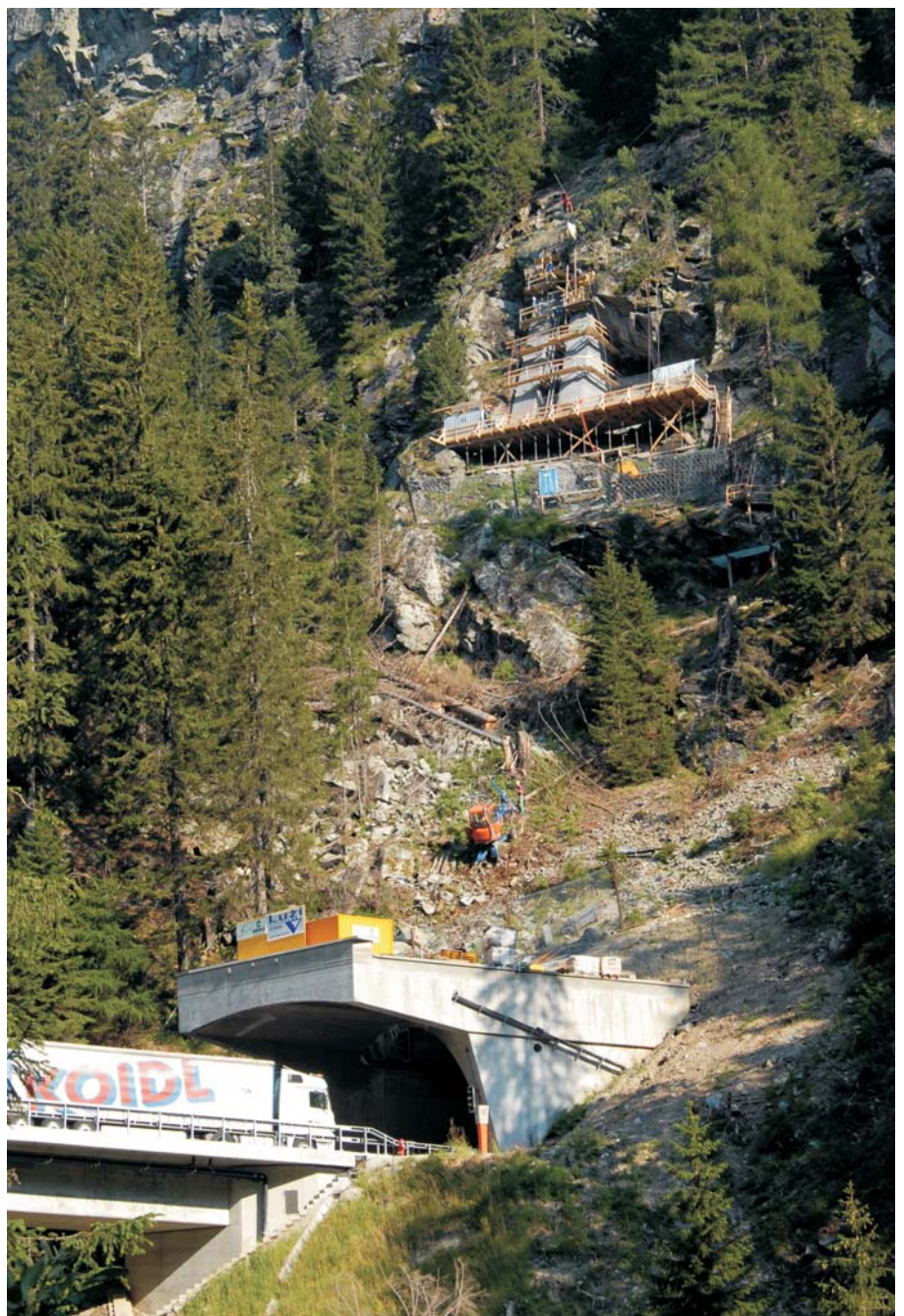


Nationalstrasse A13

## Erhöhung der Sicherheit gegen Steinschlag in der Rofla, einer von vielen Gefahrenstellen in Graubünden

Im über 1650 Kilometer langen Kantons- und Nationalstrassen-netz Graubündens sind hunderte Standorte mit unregelmässigem Steinschlag bekannt. Die Standorte werden vom Tiefbauamt überwacht und wo nötig bauliche oder planerische Massnahmen veranlasst, um die Verkehrssicherheit zu gewährleisten. Allerdings können aus Kostengründen nicht alle Standorte vollständig entschärft werden. Es muss deshalb eine Auswahl unter den risikoreichsten Standorten getroffen werden. Zwei dieser Standorte befinden sich im Bereich der Traversabrücke der A13 in der Roflaschlucht. Sie werden in diesem Jahr mit baulichen Massnahmen entschärft. Die Kosten dafür belaufen sich auf rund 2.4 Millionen Franken.

In der Roflaschlucht sind Steinschläge vergleichsweise häufig. Allein im Bereich der Traversabrücke gingen im Jahr 2003 drei grössere Steinschläge nieder, wovon zwei in Richtung der Nationalstrasse stürzten und knapp vor der Nationalstrasse Halt machten. Das dritte Ereignis zerstörte die Fussgänger-Hängebrücke der Via Spluga. Im Rahmen geologischer Steinschlagbeurteilungen wurden direkt über dem Südportal des Roflatunnels sowie über dem Nordportal des Traversatunnel zwei mittelfristig absturzgefährdete Felsbereiche festgestellt (mittelfristig heisst: ein Absturz wird in den nächsten Jahren erwartet). Beim Absturz dieser Bereiche besteht das Risiko, dass die Tunnelportale sowie die Traversabrücke stark beschädigt bis zerstört würden. Im Extremfall müsste damit die Nationalstrasse für längere Zeit gesperrt werden.



Die Steinschlagverbauung mit einer Felsunterfangung hoch über dem Südportal des Roflatunnels der Nationalstrasse A13



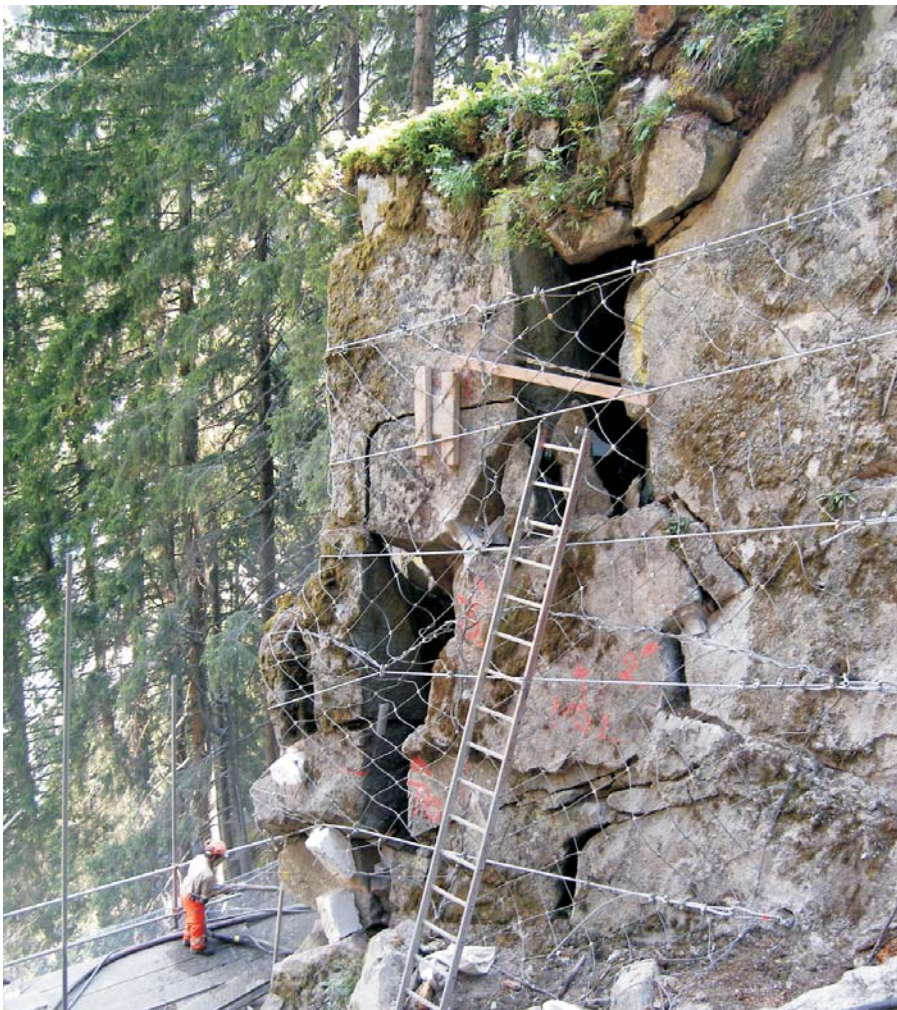
## Felsunterfangung über dem Südportal des Roflatunnels

Aus einer Felswand, etwa 150 Meter über dem Portal, ist im Jahre 2003 ein Blocksturz niedergegangen, welcher den darunter liegenden Wald total zerstörte. Einzelne Blöcke erreichten das Portaldach, ohne Schaden anzurichten. Ein 25 Kubikmeter grosser Block wurde hinter der Flügelmauer des Portals dicht neben der Nationalstrasse ausgebremst. Die Mauer wurde stark beschädigt.

Geologische Untersuchungen ergaben, dass sich unmittelbar neben der Abbruchstelle von 2003 eine weitere überhängende, praktisch identische Felszone befindet. Deren Absturz war ebenfalls mittelfristig zu erwarten. Das Tunnelportal sowie die Traversabrücke waren gefährdet.

Ein alleiniger Schutz durch Steinschlagnetze ist ungeeignet, da bei einem Absturz der Felsmassen Energien zu erwarten sind, welche weit über denen liegen, welche die

schwersten Netze aufnehmen könnten. Im Frühling dieses Jahres wurde daher damit begonnen, die überhängenden Felsmassen mittels schweren Betonpfeilern zu unterfangen. Ende dieses Jahres werden die vier Pfeiler aus insgesamt rund 400 Kubikmeter Beton fertig gestellt sein. Damit wird die Steinschlaggefahr für mindestens die nächsten 100 Jahre stark reduziert sein. Gleichzeitig werden als Schutz gegen den 30-jährigen Steinschlag aus den weiter oben gelegenen, über 100 Meter hohen Felswänden, Steinschlagnetze installiert. Nach Abschluss der Arbeiten ist so das Portal sowie die Traversabrücke gegen den 30-jährigen Steinschlag vollständig geschützt. Gegen das 100- oder 300-jährige Ereignis gibt es keine bezahlbaren wirksamen Massnahmen, da dessen Sturzenergien extrem hoch sind. Diese Ereignisse werden als Restrisiko akzeptiert, wobei dieses allerdings weit unter dem Risiko liegt, welchem sich jeder Verkehrsteilnehmer im Auto täglich freiwillig aussetzt.



Temporäre Sicherung der stark zerklüfteten Felsschuppe über dem Portal des Traversatunnels vor dem Abtrag

## Felsabtrag über dem Nordportal des Traversatunnels

Rund 100 Meter über dem Nordportal des Traversatunnels befindet sich eine rund 300 Kubikmeter stark zerklüftete Felsschuppe, welche vom übrigen Felsverband völlig abgetrennt und daher kurz- bis mittelfristig absturzgefährdet ist. Die Felsschuppe hat sich in den letzten Jahrhunderten bereits etwa einen Meter talwärts geschoben und droht dabei langsam umzukippen. Bei einem Absturz würden mit hoher Wahrscheinlichkeit das Tunnelportal mit der Traversabrücke sowie die Italienische Strasse stark beschädigt bis vollständig zerstört. Die San Bernardino-Route wäre in einem solchen Falle für längere Zeit vollständig unterbrochen.

Da eine Sprengung der Felsschuppe grosse Schäden an den Verkehrsträgern zur Folge hätte, wurde beschlossen, die Felsschuppe und damit die Gefahr vollständig zu entfernen. Der Abtrag gestaltet sich schwierig und kompliziert, da ein plötzlicher Kollaps der Felsschuppe nicht ganz auszuschliessen war. So musste diese zunächst mit Spritzbeton, Felsankern sowie Stahlnetzen gesichert werden, um danach von Hand den Abtrag erschütterungsfrei vorzunehmen. Dem geringen, allerdings unvermeidlichen Restrisiko eines Kollapses wurde mittels einer elektronischen Felsüberwachungsanlage mit automatischer Alarmauslösung entgegnet. Im Falle von unkontrollierten Felsbewegungen konnte so die Nationalstrasse und die Italienische Strasse automatisch gesperrt sowie die Polizei und das Tiefbauamt alarmiert werden.

Die Abtragsarbeiten schreiten zügig voran, so dass der risikoreiche Hauptabtrag im August abgeschlossen und die Alarmanlage wieder demontiert werden konnten. Gegen die etwas schwächeren Steinschläge aus den höher gelegenen Felsbereichen werden zusätzlich Steinschlagnetze installiert.

### Impressum

Text und Bilder: *Tiefbauamt Graubünden*. Die Weiterverwendung von Bild und Text mit Quellenangabe ist erwünscht. Weitere Exemplare können bestellt werden über [info@tba.gr.ch](mailto:info@tba.gr.ch), [www.tiefbauamt.gr.ch](http://www.tiefbauamt.gr.ch) oder Tel. 081 257 37 15.