

"Tunneling Switzerland" : die Beherrschung des Gebirgsdruckes beim Bau der Basistunnel

Autor(en): **Kovari, Kalman / Brunner, Roland**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Berner Geographische Mitteilungen : Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Bern und Jahresbericht des Geographischen Institutes der Universität Bern**

Band (Jahr): - **(2002-2003)**

PDF erstellt am: **20.09.2021**

Persistenter Link: <http://doi.org/10.5169/seals-322625>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

wirtschaftlicher Nutzung ein Entwicklungspotential. Investitionen und Kick off müssen von aussen kommen.

Daniel Maselli schloss sein reich illustriertes Referat mit fünf Thesen:

- (1) Langfristiger Klimawandel trifft in Marokko die Ebenen stärker als die Berggebiete. In einer wärmeren subtropischen Atmosphäre verliert der Schnee an Bedeutung (frühere Schneeschmelze).
- (2) Die wirtschaftliche und politische Marginalisierung der Bergbevölkerung muss gestoppt werden. Sie birgt Konfliktpotenzial. Die Mehrheit der Berber hat geringeren Zugang zu politischer Macht als die Araber. Die Berber sind jedoch wirtschaftlich stärker.
- (3) Die Bodenerosion gefährdet als zerstörerischer Prozess die Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung.
- (4) Eine faire und schonende Nutzung der Wasserressourcen ist von zentraler Bedeutung sowohl für die Bevölkerung in den Tieflandregionen als auch für jene im Gebirgsraum.
- (5) Die immer noch vorhandene Abholzung muss definitiv gestoppt, angepasste Aufforstung intensiviert und alternative Landnutzung gefördert werden.

Das Referat lehnte sich an folgende Publikation an, die beim Autor bezogen werden kann.

Maselli Daniel und Markus Stoffel, 2002: *Mountains and Lowlands: Enemies or Partners? Example of the High Atlas, Morocco*. Atlas2002, Universität Fribourg, 32 pp.

Bezugsadresse:

Daniel Maselli, CDE
Steigerhubelstrasse 3
3008 Bern
Tel. 031 - 631 88 22
e-mail: daniel.maselli@cde.unibe.ch

Ralph Rickli

„Tunneling Switzerland“ – die Beherrschung des Gebirgsdruckes beim Bau der Basistunnel

Prof. Dr. Kalman Kovari, Institut für Geotechnik, ETH Zürich, 4. März 2003

„Ein Tunnel ist eigentlich kein Bauwerk, ein Tunnel ist ein ins Berginnere führendes Nichts!“ beginnt Prof. Kovari seine Ausführungen über den Tunnelbau in der Schweiz. Diese ins Berginnere führenden „Nicht“ stellen die Tunnelbauer in der Schweiz allerdings vor gewaltige Herausforderungen.

Rückblickend verfügt die Schweiz seit Mitte des 19. Jahrhunderts über eine starke, bis heute ungebrochene Tradition im

Tunnelbau. In der frühen Epoche des Eisenbahnbaus entstanden schon spektakuläre Alpendurchstiche mit den langen, tief liegenden Tunneln am Gotthard (1872-1882, Länge 14.9 km), Simplon (1898-1906, Länge 19.8 km) und Lötschberg (1906-1912, Länge 14.6 km), die damals weltweit Aufsehen erregten. In den ersten Jahrzehnten des letzten Jahrhunderts kam in den Alpen die Realisierung von Wasserkraftanlagen in Gang, die den Bau einer grossen Zahl von Wasserstollen und Kavernenzentralen erforderten. In den 60er Jahren erlangte der Bau von Strassentunneln für das Nationalstrassennetz eine grosse Bedeutung, die bis heute anhält. Seit etwa zehn Jahren sind wir nun Zeugen einer neuen Ära des Bahnbaus: die Basistunnel am Gotthard (57 km) und am Lötschberg (34 km) stehen bereits in Bauausführung. Nicht zu vergessen ist auch der städtische Tunnelbau, der im Rahmen der Erweiterung des Bahn- und Strassennetzes in der letzten Zeit an Intensität gewonnen hat.

Beim Bau des Gotthardbasistunnels ist die Geologie der Strecke dank der steilstehenden bis vertikalen Felsstruktur, der zahlreichen Sondierbohrungen sowie der vielen bereits ausgeführten Tunnelprojekte weitgehend bekannt. Bei der Streckenführung wurde neben der Geologie auch die Höhe der Überdeckung, die Möglichkeit der Anlage von Zwischenangriffen für die geplanten fünf Baulose sowie die Lage von Stauseen berücksichtigt. Der Baufortschritt hängt entscheidend von der Beschaffenheit der angebohrten Gesteinsschichten ab. Während am Zimmerbergtunnel noch Vortriebsgeschwindigkeiten von bis zu 40 Metern am Tag erreicht wurden, beliefen sich diese bei Faido und Bodio auf nurmehr 15-20 m pro Tag und erreichten in Sedrun im geologisch hochkomplexen Gebiet des Tavetscher Zwischenmassives stellenweise kaum einen Meter pro Tag. Hier erfolgt der Vortrieb in den vier Tunnelröhren über einen 835 m tiefen Vertikalschacht. 6500 Tonnen Ausbruchsmaterial werden hier an einem Arbeitstag mit einem Grossförderkorb abtransportiert. Dieser „Korb“ fasst auf zwei Etagen je einen Stollenwagen von 12 m³, erreicht damit ein Fördergewicht von max. 50.8 t und eine Steiggeschwindigkeit von 16 m/sec. oder knapp 60 km/h.

Der gewaltige Gebirgsdruck bei Gesteinsüberlagerungen bis 2300 m und Temperaturen im Stollen von 45°C, wasserführende Zonen, weiche feingeschiefterte Gesteinspartien bilden ausserordentliche Schwierigkeiten, die beim Vortrieb ab Sedrun zu meistern sind. Damit die Arbeitsbedingungen einigermassen erträglich bleiben und den gesetzlichen Vorschriften entsprechen, darf die Temperatur 28°C sowie 70% Luftfeuchtigkeit nicht überschreiten. Die Vortriebsprobleme lassen sich gut illustrieren am Beispiel der Zone mit biegsamen feinschiefrigen Phylliten. Pro Tunnelmeter müssen bis zu 400 m Felsanker gesetzt werden, die radial jeweils 12-24 m in den Fels getrieben werden. Bohrrjumbos, Bohrmaschinen mit vier gleichzeitig arbeitenden computergesteuerten Bohrgestängen, machen in einem Arbeitsgang bis 18 m lange Löcher und setzen gleich die Anker. So wird vor dem Ausbrechen das Vortriebsgebiet mit Glasfaserankern richtiggehend zusammengeklebt und dann die Anker wieder weggebohrt. Ein Tunnel-

meter kann so das Fünffache und mehr normaler Vortriebskosten betragen, bis 180'000 sFr pro Meter. Der Baufortschritt wird so zwar verlangsamt, aber ein Vortrieb ist immer möglich, zeigt sich Prof. Kovari zuversichtlich.

Roland Brunner