

Geotechnische und hydrogeologische Probleme tiefer Alpentunnels in der Schweiz

Simon Löw

ETH Zürich, Ingenieurgeologie, 8093 Zürich, Schweiz, loew@erdw.ethz.ch

Der Tunnelbau in den Schweizer Alpen hat eine über 100-jährige Geschichte. Die ersten grossen Tunnelbauwerke wurden am Ende des 19. Jahrhunderts erstellt und erreichten schon beträchtliche Längen und Tiefen. Die geologischen Probleme dieser Zeit waren sicher nicht kleiner als heute, wurden aber durch ungelöste technische Fragen wie die Ausbruchs-, Sicherungs- und Stützmethoden eher in den Hintergrund gedrängt. Heute liegt eine grosse Palette an bewährten bautechnischen Methoden vor, die Schlüsselfragen konzentrieren sich nicht mehr auf die Machbarkeit sondern auf die Kosten- und Zeit-Optimierung. Dennoch, sowohl vor 100 Jahren wie heute, sind der Erfolg der bautechnischen Massnahmen sowie der Kosten- und Zeitoptimierung stark an die Kenntnisse der Geologie, den Umgang mit geologischen Unsicherheiten, und das hydromechanische Gebirgsverhalten gekoppelt.

Wesentliche Probleme – oder nach der heutigen Nomenklatur *Gefährdungsbilder* – treten in Zusammenhang mit Bergwasser, spröden Störzonen, Gesteinen geringer Festigkeit oder hohen Spannungen auf. Dabei zeigt es sich oft, dass nicht nur der primäre Zustand des Gebirges, sondern vor allem auch seine spröde-tektonische oder chemische Überprägung einen wesentlichen Einfluss auf das Gebirgsverhalten ausübt, und dass diese Überprägung nicht den einzelnen geologischen oder tektonischen Einheiten folgen muss.

Obwohl der Tunnelbau und die wissenschaftliche Forschung der letzten 100 Jahre wesentliche Erkenntnisse zum strukturellen Aufbau der Alpen geliefert hat und sich die Vorerkundungsmethoden verbessert haben, treten auch bei der Erstellung der heutigen Basistunnel noch namhafte geologische Überraschungen auf. Diese umfassen unter anderem das Auffinden neuer Permokarbon-Tröge und Plutonite in den externen Zentralmassiven, unerwartete Tiefenabhängigkeiten in den grossräumigen hydraulischen, mechanischen oder thermischen Gebirgseigenschaften, oder Störungssysteme mit völlig unerwarteter Raumstellung und Mächtigkeit. Die durch solche Überraschungen verursachten Vortriebserschwerisse werden anhand von Beispielen aus den Basistunnels am Gotthard und Lötschberg illustriert.