

Brenner-Basistunnel: die Durchquerung von Nord- und Südalpen mit Hindernissen

Rainer Brandner, Franz Reiter & Andreas Töchterle

Institut für Geologie & Paläontologie, Leopold-Franzens-Universität Innsbruck,
Innrain 52, A-6020 Innsbruck (Rainer.Brandner@uibk.ac.at, Franz.Reiter@uibk.ac.at,
Andreas.Toechterle@uibk.ac.at)

Im Jahr 2015 soll der Bahnreisende im Tunnel vom Berg Isel nach Franzensfeste (etwa 56 km) fahren können und dort nach etwa 30 Minuten – das ist weniger als ein Drittel der heutigen Fahrzeit – ankommen. Die Reise wird wenig spektakulär im voll klimatisierten Zugabteil erfolgen, das einstige Erlebnis der Querung der Alpen wird sich auf das Durchrasen einer mit Beton ausgekleideten Tunnelröhre reduzieren.

Ungleich spannender sind für die Geologenschaft die nun schon seit dem Jahre 2000 laufenden Erkundungs- und Planungsarbeiten. Eine internationale Forschungsgemeinschaft (CFR, mit der Universität Padua, Geologische Bundesanstalt und Universität Innsbruck) erarbeitete im Zuge von 2 Erkundungsphasen bis Ende 2005 eine umfassende Datenbasis. Diese basiert sowohl auf geologischen und strukturgeologischen Kartierungen, petrologischen, geophysikalischen und geochemischen Analysen, als auch auf der detaillierten Auswertung von etwa 15 km Bohrkernmaterial. Damit konnte ein auch in größerer Tiefe gut abgesichertes Querprofil durch den zentralen Bereich der Alpen erstellt werden (siehe Töchterle et al., dieser Band).

Der geplante Brenner-Basistunnel führt geographisch durch den zentralen Bereich der Ostalpen, geologisch hingegen durch das empor gewölbte Zentrum der Kollisionszone der europäischen und adriatischen (afrikanischen) Platten, die in Form mehrerer übereinander gestapelter Decken vorliegen. Der Tunnel quert dabei das Tauernfenster, das infolge der angesprochenen Antiform Einblick in den tieferen Krustenbereich der Ostalpen gewährt. Das Innerste des Tauernfensters wird aus dem hochgepressten Südrand des europäischen Kontinents (= Venediger Deckensystem, Sub-Penninikum) gebildet. Nach außen folgen metamorphe Gesteine ozeanischen Ursprungs (= Glockner Deckenkomplex, Penninikum). Der Rahmen des Tauernfensters wird von Gesteinen des adriatischen Kontinentalrands (= Ostalpin) gebildet. In der Matreier- und Tauernnordrand-Melangezone befinden sich Gesteinsformationen des Kontinent-Ozean-Übergangsbereichs. Metamorphose und die Art der Deformationen deuten auf Subduktion mit entsprechender Versenkung (ca. 35 km) und folgender Kollision mit nordgerichteter Vergenz in einem Akkretionskeil hin. Die heutigen tektonischen Einheiten sind Krustenfragmente, die von der subduzierenden Lithosphäre abgelöst wurden und nun in Form eines akkreditierten Deckenstapels vorliegen. Am Top des Akkretionskeils finden sich am Tauernnordrand Anklänge an eine Flyschentwicklung mit Turbiditen und Olistolithen (siehe Töchterle et al., dieser Band). Im postkollisionalen Stadium dringt im Jungtertiär der vermutlich rigide Südalpen-Indenter

(“adriatic indenter”) in die plastisch deformierbaren Nordalpen ein und verursacht die Emporwölbung des Tauernfensters samt tektonischer Exhumation und Denudation. Dabei werden die wichtigsten, großen Störungszonen wie das Periadriatische Lineament an der Nordalpen-Südalpengrenze, die Brennerabschiebung sowie das Inntalstörungssystem aktiviert bzw. neu angelegt. Die genannten Störungszonen stehen kinematisch im Zusammenhang und ermöglichen sowohl die heute noch andauernde Hebung des Tauernfensters als auch das Auswandern dieses Krustensegmentes (“continental escape”) nach Osten. Teile der Störungen können in geringem Ausmaß auch heute noch aktiv sein. An das Periadriatische Lineament grenzen im S die Südalpen an, die im Gegensatz zu den Nordalpen nicht in den Subduktionsprozess involviert waren. Ihnen fehlt daher die alpine metamorphe Überprägung. Jegliche Deformation seit dem Abkühlen der Kruste nach der variszischen Orogenese erfolgte daher im spröden Regime.

Im Bereich des näheren Projektraumes sind von N nach S die folgenden tektonischen Großeinheiten anzutreffen: (1) Innsbrucker Quarzphyllitdecke: unterostalpine Teildecke der ostalpinen Grundgebirgsdecken, (2) Tarntaler Zone: Mischzone kontinentaler und ozeanischer Gesteinsformationen des Ultrapenninikums, (3) Penninikum (= Glockner Deckenkomplex): wird rein deskriptiv auch als “Obere Schieferhülle” bezeichnet, (4) Subpenninikum (= Venediger Deckenkomplex): Dazu werden die Gesteinseinheiten des “Alten Dachs”, des “Zentralgneises” und der “Unteren Schieferhülle” gerechnet, (5) Penninikum: wie oben, (6) Oberostalpin mit polymetamorphem kristallinem Grundgebirge und darauf lagerndem Permomesozoikum (“Maulser Trias”) und oligozäne Intrusionsgesteine des Rensen-Granodiorits/Tonalits. Die Maulser Tonalitlamelle verläuft entlang des Periadriatischen Lineaments, (7) Südalpin mit dem Grundgebirge des Brixner Quarzphyllits und dem permischen Intrusionskomplex des Brixner Granits.

Die Abgrenzung dieser Großeinheiten erscheint hier klar und einfach, ist aber im Detail mitunter schwierig und nicht ganz eindeutig. Der Grund dafür liegt einerseits in der teilweise engen Verfaltung der Deckengrenzen selbst, andererseits aber auch in der althergebrachten Vermischung der paläogeographischen und der tektonischen Bedeutung der Begriffe. Wir haben uns nun hier dazu entschlossen den Schweizer Kollegen zu folgen, und für die strukturellen Einheiten, die tektonisch unter dem Penninikum liegen, den wertfreien Begriff “Subpenninikum” zu verwenden (Schmid et al., 2004, Ecl. Geol. Helv. 97/1). Damit ist der hochgeschuppte Südrand des europäischen Kontinents (Basement und Permomesozoische Sedimenthülle = Untere Schieferhülle) gemeint. Der Nachweis der Verfaltung der Deckengrenzen glückte erst mit der Erkenntnis der oftmaligen Einschaltung metamorpher Karbonate und Evaporite der Trias in Keuper-Fazies, auf deren geotechnische Bedeutung gesondert eingegangen wird (siehe Pliessnig et al, Reiter et al., dieser Band).