

Brenner Basistunnel – Grundwasser- und Untergrundwasserprobleme

1. Herausforderungen durch Grund- und Untergrundwasser

Der Brenner Basistunnel verläuft durch geologisch sehr komplexe Zonen, in denen Untergrundwasser und Grundwasser eine zentrale Rolle spielen. Zu den wichtigsten Herausforderungen zählen:

- **Grundwasserleiter und geklüftete Zonen:** Besonders im Hochstegen-Bereich (Hochstegen-Marmor, dolomitische Scherzonen) bestehen stark geklüftete Gesteine mit eigenständigen Grundwasserflusssystemen. Diese erhöhen das Risiko von Wassereintrüben und können auch Oberflächengewässer beeinflussen.
- **Unterquerung von Flüssen:** Beim Isarco-Unterquerungsabschnitt mussten lose Lockergesteine und das Aquifer-System unterhalb des Flussbetts berücksichtigt werden. Hier bestand ein erhebliches Risiko von Instabilität und Wassereintritt.
- **Wasserspiegelabsenkungen:** Durch die Drainagewirkung des Tunnels besteht die Gefahr einer Absenkung des Grundwasserspiegels, was Quellen, Bäche und Grundwasserleiter beeinträchtigen könnte.
- **Hohe Wasserdrucke:** In bestimmten Abschnitten (z.B. Hochstegen-Zone) wurde Grundwasserdruck bis zu 85 bar prognostiziert. Im Aica-Erkundungsstollen kam es bei 27 bar Druck zu Schäden an der Tübbingsauskleidung.

2. Maßnahmen zur Bewältigung der Wasserprobleme

Zur Beherrschung dieser Herausforderungen wurden eine Reihe von technischen und ökologischen Maßnahmen eingesetzt:

- **Geologische und hydrogeologische Voruntersuchungen:** Umfassende Kernbohrungen, Modellierungen und Prospektionen dienten der Vorhersage möglicher Wassereintrüben und der Planung geeigneter Maßnahmen.
- **Überwachung und Monitoring:** Über 1.300 Messstellen zwischen Innsbruck und Franzensfeste überwachen Grund- und Oberflächenwasser (Quellen, Bäche, Flüsse). Gemessen werden Durchfluss, Pegelstände, Temperatur, Leitfähigkeit und chemische Parameter. Regenmengen werden parallel erfasst, um natürliche Schwankungen von Bautätigkeitseffekten unterscheiden zu können.
- **Verpressungen und Abdichtungen:** Vortriebe durch geklüftete oder wasserführende Zonen werden mit Injektionsverpressungen gesichert, um Einbrüche zu vermeiden. Im Hochstegen-Bereich wurden Abdichtungen gegen extrem hohen Wasserdruck durchgeführt.
- **Bodenvereisung:** Unter dem Eisack wurde das Erdreich mitsamt Grundwasser durch Flüssigstickstoff eingefroren und durch Soleumlauf stabil kalt gehalten. Dadurch konnten die Tunnelröhren unter dem Flussbett sicher vorgetrieben werden.
- **Tunnelentwässerung und Wasseraufbereitung:** Abfließendes Wasser wird gesammelt, in speziellen Anlagen gereinigt (pH, Trübung, Stickstoffgehalt) und ggf. gekühlt, bevor es in die Umwelt abgegeben wird.
- **Anpassungsmaßnahmen:** Sollte Monitoring eine Beeinträchtigung von Quellen oder Wasserhaushalten zeigen, stehen kompensatorische Maßnahmen bereit, um ökologische Schäden zu minimieren.

3. Beispiele aus der Praxis

- **Isarco-Unterquerung:** Bodenvereisung mittels Stickstoff, um Grundwasserzutritt zu verhindern.
- **Hochstegen-Zone:** Abdichtung durch Injektionen gegen bis zu 85 bar Grundwasserdruck.
- **Aica-Erkundungsstollen:** Nach Schäden durch Wasserdruck (27 bar) erfolgten zusätzliche Stahlringe und Polymerinjektionen zur Stabilisierung.

Fazit: Der Brenner Basistunnel ist nicht nur ein ingenieurtechnisch herausragendes Projekt,

sondern auch ein Vorbild für den Umgang mit komplexen Grundwasserproblemen. Durch eine Kombination aus sorgfältiger Vorerkundung, laufender Überwachung und innovativen Bauverfahren konnten selbst extreme hydrogeologische Herausforderungen gemeistert werden.