

Hydrogeologische numerische Modelle als Hilfsmittel für die Genehmigungs- und Bauwerksplanung am Beispiel des Brenner Basistunnel

Ulrich Burger ⁽¹⁾, Lorenz San Nicolò ⁽²⁾, Detlef Bösel ⁽³⁾

(1) Ulrich Burger, BBT SE, Grabenweg 3, A-6020 Innsbruck

(2) Lorenz San Nicolò, SET Subsoil Environment Technologies S.r.l., Via Piemonte 32, I-20090 Buccinasco (Milano)

(3) Detlef Bösel, R & H Umwelt GmbH, Schnorrstrasse 5a, 90471 Nürnberg, Deutschland

Abstract

Für den ca. 56km langen Brenner Basistunnel (BBT), der Innsbruck (A) mit Franzensfeste (I) verbinden soll, wird u.a. in der Phase II ein genehmigungsreifes Projekt ausgearbeitet. Grundlage für das technische Projekt sind eine Vielfalt von Unterlagen aus den Fachbereichen Geologie, Hydrogeologie und Geomechanik. Teil dieser Unterlagen sind die Ergebnisse mehrerer numerischer hydrogeologischer Modelle, die für verschiedene Abschnitte des BBT und zur Klärung verschiedener hydrogeologischer Fragestellungen erstellt wurden.

Grundsätzlich verläuft der BBT in metamorphen Gesteinen, ausgenommen im Portalbereich Innsbruck und im Bereich der Querung des Wipptales nördlich von Franzensfeste, wo Lockergesteine dominieren. Für beide Standorte wurden 3-dimensionale hydrogeologische numerische Modelle erstellt, vorgestellt wird das Modell „Franzensfeste“. Neben einem dichten Grundwassermessstellen Netz dient ein Langzeitpumpversuch zur Kalibrierung des numerischen Modells. Auf Basis des 3-dimensionalen, instationären Modells (Modflow) werden mehrere bautechnische Varianten zur Querung des Wipptales simuliert und die Ergebnisse vorgestellt. Die mittels des Langzeitpumpversuches abströmig des Brunnens festgestellte weiträumige Absenkung des Grundwasserspiegels kann durch fehlenden lateralen Grundwasserzustrom modelliert werden. Diese Erkenntnis ist wesentlich für die Wahl der Baumethodik zur Querung des Wipptales. Darüberhinaus werden die Auswirkungen eines Hochwasserereignisses auf die Grundwasserhaltung im Baustellenbereich, sowie der Stauereffekt des fertigen Bauwerkes auf den natürlichen Grundwasserstrom mit dem Modell simuliert.

Zur Klärung der Sensitivität verschiedener hydrogeologischer Parameter in Festgesteinsbereichen (hydraulische Durchlässigkeit, Infiltration, Leakage Koeffizienten von Gerinnen) dienen 2-dimensionale, hydrogeologische numerische Vertikalschnittmodelle (Feflow). Die Kalibration der Modelle erfolgt zum einen anhand der Austrittshöhen von Quellen, die verschiedenen Festgesteinsaquiferen zuordenbar sind, zum anderen anhand der Aufzeichnungen der Formationswasserdrucke in Tiefbohrungen. Die hydraulische Durchlässigkeit zeigt die höchste Sensitivität, Variationen derselben bewirken große Änderungen der Lage der Grundwasserspiegelhöhen und der Grundwasserströmungsverhältnisse. Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen werden vorgestellt.