

Kurzfassung

Die in dieser Arbeit mit künstlichen Tracern durchgeführten Markierungsversuche zeigen, wie das koordinierte Zusammenwirken von Laborprogramm, Feldversuchen und Modellierung Resultate zum Verständnis des Tracertransportes und zu Strömungsverhältnissen in Kluftgrundwasserleitern erbringen kann. Die Entwicklung von Fluoreszenzfarbstoffen für die Grundwassermarkierung auf Basis des Perylens und Pyrens geschah in Kooperation mit dem Institut für Organische Chemie der Ludwig-Maximilians-Universität. Dabei wurden drei wasserlösliche Fluoreszenzfarbstoffe und zwei Partikeltracer in der Markierungstechnik neu eingesetzt und in Labor- und Feldversuchen zusammen mit dem radioaktiven Wasserstoff-Isotop Tritium und dem wohl am häufigsten verwendeten Fluoreszenztracer Uranin verwendet. Der Perylenfarbstoff konnte durch Variation der Lage der funktionellen Gruppen in seinem Sorptionsverhalten entscheidend verbessert werden, so daß auf Grund der außergewöhnlich hohen Nachweisempfindlichkeit der Perylenfarbstoffe (AUBERT et al. 1985) eine Verwendung von Tracer [1b] in Karstgrundwasserleitern nach jetzigem Wissensstand empfohlen werden kann. Der auf Basis des Pyrens neu eingesetzte Fluoreszenzfarbstoff [2] zeigte ein im Vergleich zu Pyranin konservatives Transportverhalten.

Die Feldexperimente konnten in wasserführenden Klüften in einem granitischen Gestein durchgeführt werden. Dabei standen der Versuchsstollen „Lindau“ im Südschwarzwald und das Felslabor der Nagra am Grimselpass für die Migrationsexperimente zur Verfügung.

Im Versuchsstollen „Lindau“ beschränkt sich der Prozess der Matrixdiffusion vermutlich zwischen der mobilen Zone und „weniger mobilen Bereichen“, die von Mikroklüften und durch sekundäre Lösungsprozesse auftretende Hohlräume innerhalb der Kluft repräsentiert werden. Die Durchführung eines Multitracerversuches mit einer polydispers verteilten Partikelwolke gab Aufschluß über die Transport- und Sorptionsmechanismen von Partikeln mit unterschiedlicher Größe. Dabei werden größere Partikel schneller, weiter und vermutlich mit einer geringeren Retardation in einer Kluft transportiert.

Die im Felslabor der Nagra im kleinskaligen Bereich (Fließentfernung von 0,77 m und 1,0 m) durchgeführten Dipol-Experimente mit symmetrischer Fließfeldanordnung und für die Versuchsstrecke BL 10 nach BL 11 im „Versuchsstollen Lindau“ erzielten Ergebnisse ergaben ein völlig anderes Konzept für die Auswertung von Tracerversuchen in beiden Testfeldern. Der Stofftransport erfolgt demzufolge auch in *channels*, das für die experimentel erhaltenen monomodalen Tracerkurven zu einer Doppelpeak-Auswertung führte.

Die Resultate der numerischen Modellierung für die Experimente im Felslabor Grimsel mit dem von THERRIEN & SUDICKY (1995) entwickelten mathematischen Modell ergaben, daß die wesentlichen Transportmechanismen gut mit dem Modell beschrieben werden können. Die Gültigkeit des Modells wurde zusätzlich durch gute Übereinstimmung der Modellierungsergebnisse mit im Labor bestimmten Matrixporositäten und Kluftöffnungsweiten (BOSSART & MARTUREK 1990) bestätigt.