

To trace is not to track – Wie entbehrlich sind Ortungsfragen bei Fluidmarkierungen in tiefen Georeservoiren?

J. Goettinger

Universität Göttingen, Geowissenschaftliches Zentrum

Abstract

Bei künstlichen Fluidmarkierungen (Tracertests, TT) im Grundwasser steht die Ermittlung von Fluidverweilzeiten im Mittelpunkt, um darauf basierend z. B. Schutzzonen zu dimensionieren; oder aber der Ausschluss ('Negativnachweis') einer Transportverbindung zwischen Schutzgut und etwaigen Schadstoffquellen. Bei *inter-well* (*iw*) TT in tiefen Georeservoiren wird hingegen der Nachweis der (überwiegend erwünschten) Transportverbindung etwa zwischen Produktions- und Reinjektionsbohrungen angestrebt; die Aussage über Fließzeiten kommt jedoch 'zu spät', um darauf basierend etwa eine geothermische Anlage zu dimensionieren. Eine Erkundungs- und planerische Funktion können iwTT bei tiefen Georeservoiren damit kaum erfüllen. Dafür wird dort *single-well* (*sw*) TT erheblich mehr Bedeutung beigemessen, als im Grundwasserbereich; zumal bei der Erschließung eines neuen Reservoirs zunächst i. d. R. nur eine Bohrung zur Verfügung steht. Die mit swTT geknüpften Erwartungen sind allerdings nur erfüllbar mit Tracerstoffpaaren, deren quantitativer Nachweis Qualitätsanforderungen unterliegt und deren physikochemisches Verhalten in einer Detaillierung (milieuabhängig) und Genauigkeit zu ermitteln ist, die man von Grundwasser-TT nicht gewohnt ist, und womit sich auch heutige laborinstrumentelle Spitzentechnologien überfordert sehen. Während bei iwTT etwa 10% Fehlerbreite im gemessenen Tracersignal eine ähnlich große Unsicherheit der ermittelten Verweilzeit (Porosität) bedeutet, können 10% Abweichung bei swTT-Signalen einer Variation der Zielparame- ter (Porosität, Dispersion, Kluftdichte, -apertur) um Faktor 3 – 300 entsprechen. Nicht nur bei swTT, auch bei iwTT leidet die Signalinversion unter Parameter- bzw. Prozessambiguität, etwa zwischen Dispersivität (heterogener Advektion) und Kluftapertur (Matrixdiffusion), besonders in kluftdominierten Formationen (Becker / Shapiro 2003). Die räumliche Zuordnung (Ortung) der wie auch immer gearteten Transportprozesse, die das gemessene Tracersignal nachzubilden (mehr oder weniger befriedigend) vermögen, lässt sich aus diesem ohnehin nicht ableiten. Im Grundwasserbereich wird dies i. d. R. auch nicht benötigt, aber für die Nutzung tiefer Georeservoirs sind fluidströmungsbezogene Ortungsfragen oft entscheidend (Malin / Leary 2013). Das Poster veranschaulicht die Bedeutung einer begleitenden, nicht-TT-basierten Erfassung von Fließregimekontrasten (in Raum und Zeit) für swTT- und iwTT-Musteranwendungen in (i) dichtem Gestein mit künstlich- erzeugten Rissen (im Rahmen des EU-H2020-Vorhabens **FracRisk**), (ii) natürlich- geklüfteten, teils-verkarsteten Reservoirs (im Rahmen des BMWi-Vorhabens **TRENDS**).