

A-191

Lithiumgewinnung im Thermalwasserkreislauf – wie es mitunter zu Fehlprognosen kommt

G.-Z. Arbeitsgruppe Georeservoir

University of Göttingen, Applied Geoscience, Göttingen, Germany

Parallel zur Erfassung künstlicher Tracersignale und deren Auswertung oder Nachbildung im Rahmen analytischer oder numerischer Reservoirmodelle, werden im BMWK-Projekt UNLIMITED auch standortunabhängige Verfahren entwickelt, um die Nachhaltigkeit (**N**) der Li-Gewinnung im Thermalwasserkreislauf tracergestützt zu bewerten.

N umfasst gegenläufige Beiträge: einerseits hydraulisch-bedingte **N**-Verluste durch Rezirkulation abgereicherter Fluide, andererseits ggf. durch Wasser-Gestein-Wechselwirkungen induzierte **N**-Gewinne. Quantifizierbar sind Letztere vorzugsweise durch natürliche Tracer, Erstere vielmehr durch künstliche Fluidmarkierung (Tracertests).

Die Li-Ausbeute als Funktion der Zeit bzw. des kumulativen Fluidumsatzes ergibt sich als Summe 3er Terme, von welchen nur der erste in frühen Betriebsstadien messbar ist: ein linearer Anstieg mit dem Fluidumsatz, proportional mit der Konz.-Differenz: Li-Konz. im ungestörten natürlichen Reservoirfluid, abzüglich seiner Residualkonz. im 'verbrauchten' und reinjizierten Fluid (Letztere hängt vom Li-Extraktionsverfahren ab, Gegenstand von standortspezifischen Anlagenoptimierungen sowie von allgemeinem technischem Fortschritt).

Wir können nun quantitativ darstellen, wie der erste Term mitunter irreführend wirkt, wenn er über längere Zeiträume der Li-Ausbeuteprognose zugrunde gelegt wird. Mittel- bis langfristig wird der lineare Anstieg in Wirklichkeit zunehmend gebremst durch unvermeidliche, hydraulisch-bedingte Rezirkulationsverluste; möglicherweise jedoch – eher ausnahmsweise – werden solche Verluste kompensiert durch Freisetzung 'frischer' Li-Ionen aus dem umliegenden Gestein.

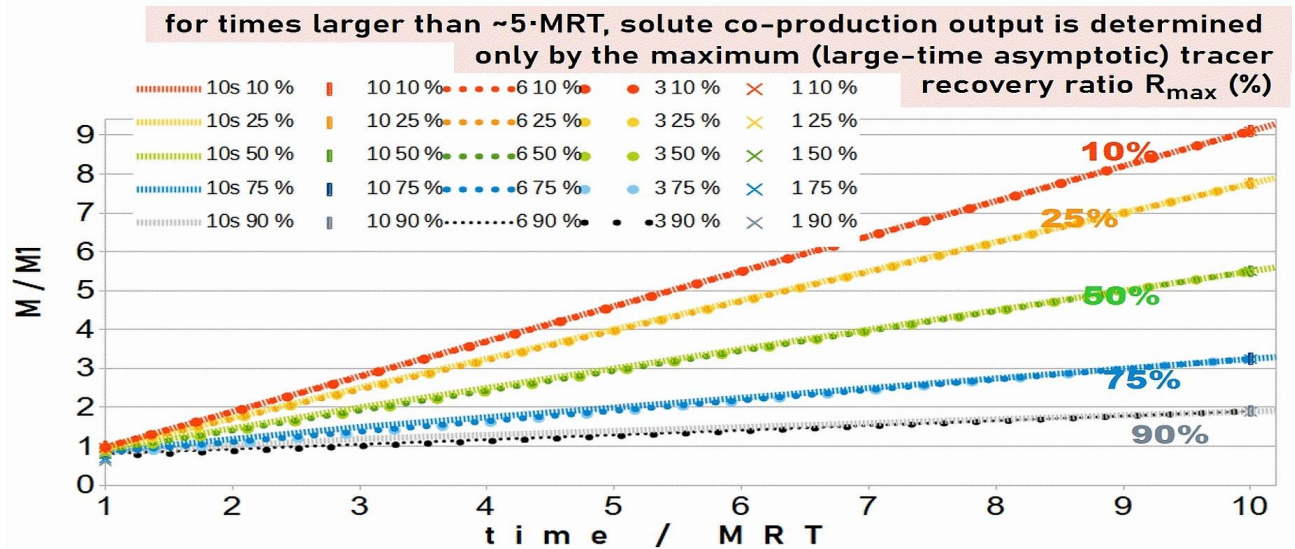
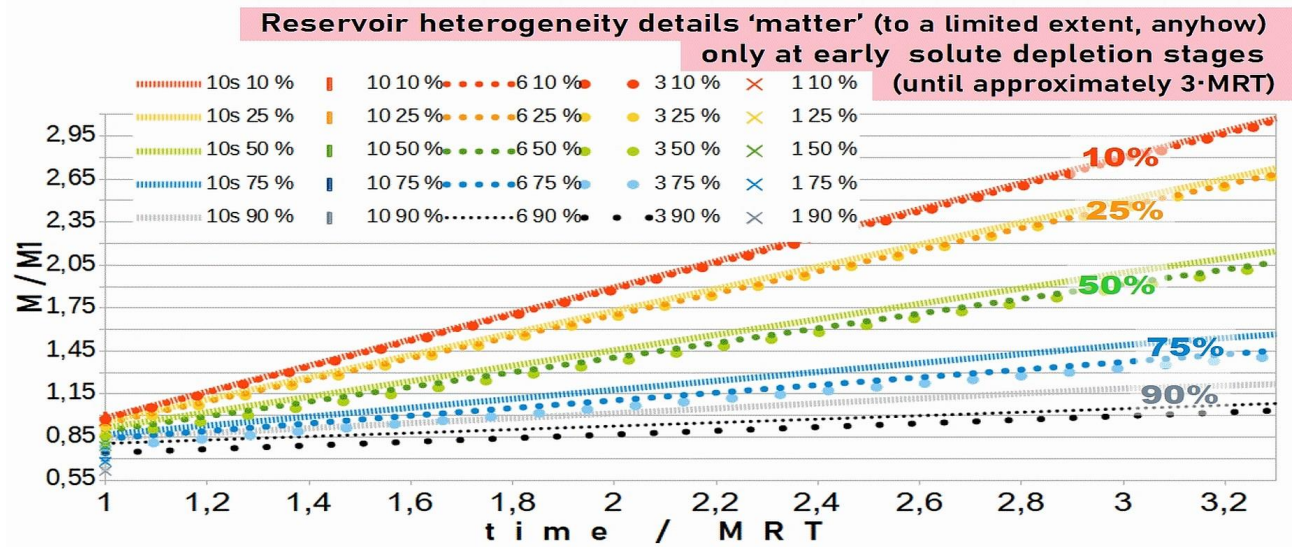
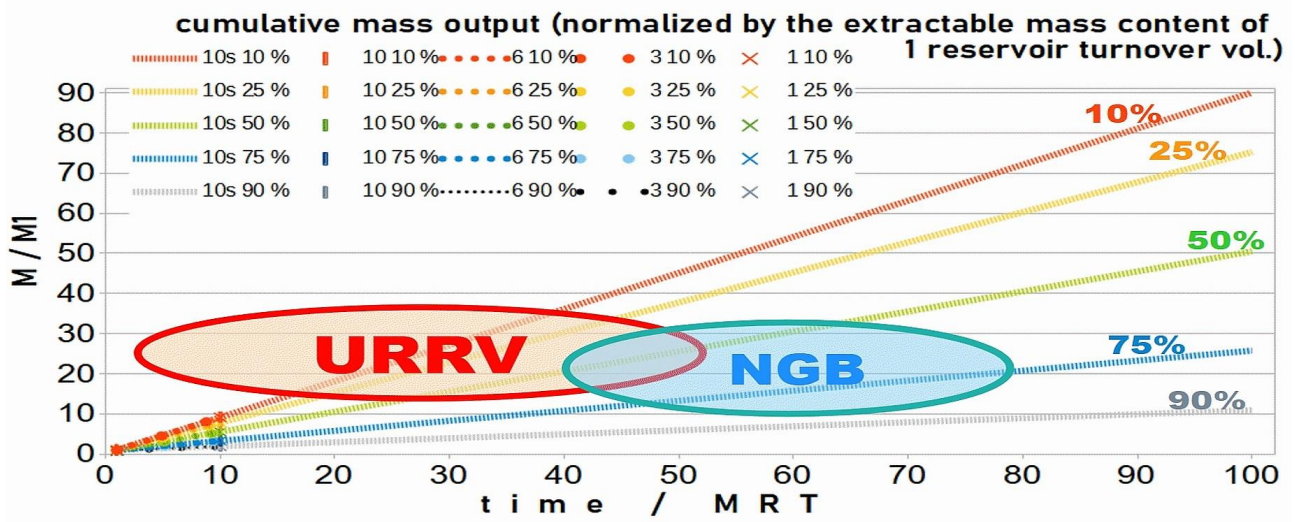
Tracertests ermöglichen eine standortübergreifend standardisierte Prognose des hydraulisch-bedingten Verlustterms, unabhängig von Verfügbarkeit und Parametrisierung (Kalibrierung) etwaiger (numerischer) Reservoirmodelle. Anhand normierter Typkurven (vgl. Abb.) zeigt sich ferner, dass vom gemessenen Tracersignal, im Endeffekt, nur die normierten statistischen Momente nullter und erster Ordnung zählen:

Mom.0 = R% = asymptotischer Wiedererhalt,

Mom.1 = MVZ = mittlere Verweilzeit.

Mom.2, als Maß für die Fließfeldheterogenität, beeinflusst die Li-Ausbeute nur zeitweise, meist nicht länger als 5xMVZ.

Fazit: Für die konservative Ausbeuteprognose kommt es nicht auf eine akkurate modellmäßige Nachbildung aller Reservoirdetails, sondern nur auf Randbedingungen und Permeabilitätskontraste an, welche den asymptotischen Tracerwiedererhalt kontrollieren.



Conservative (tracer-based) Li output forecast: Upper Rhine Rift Valley vs. N-German Basin