

A-215

Lithiumgewinnung im Thermalwasserkreislauf: Fehlprognosen der Stoffausbeute sind das kleinere Problem

BMWK-FKZ-03EE4023E-UnLimited

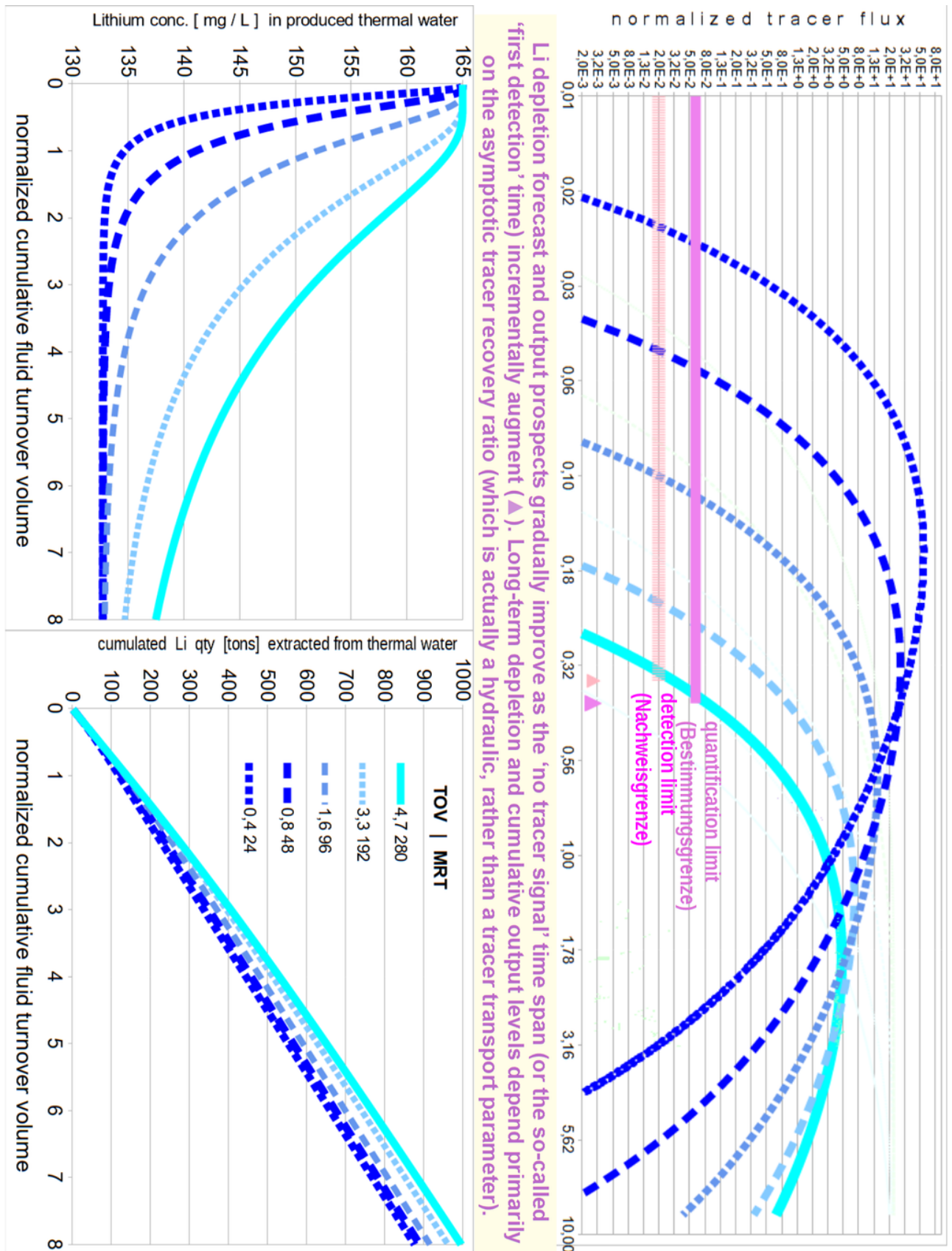
University of Göttingen, Applied Geoscience Dept., Göttingen, Germany

Letztes Jahr [1] berichteten wir über eine Hauptursache für die (mitunter erhebliche) Überschätzung der langzeitmöglichen Stoffausbeute bei der sog. «geothermischen Co-Produktion», d.h. der kontinuierlichen Extraktion eines im Reservoirfluid gelösten Mikro-/Spurenelementes von wirtschaftlichem oder förderpolitischem Interesse, wie etwa Lithium, im Thermalwasserkreislauf einer geothermischen Bohrlochdublette (ggf. auch *multi-well* Anordnung). Dieses Problem und eine belastbare Korrekturmöglichkeit [2], [3] illustrieren wir nun mit aktuellen Tracertestdaten der Thermalwasserkreislaufmarkierung eines klüftig-porösen Reservoirs [4] im östlichen Oberrheingraben. Der Lithiumtransport bzw. dessen Abreicherung (*depletion*) im zirkulierenden Fluid lassen sich durch Konvolution der Reinjektionsrandbedingung mit dem Green'schen Kernel eines künstlichen Konservativtracersignals beschreiben [2] bzw. vorhersagen [3], sobald Letzteres halbwegs 'vollständig' und auswertbar vorliegt, nebst vom Betreiber glaubwürdig mitgeteilter Fließratenhistorie.

Tracertestbefunde ermöglichen, an den von Goldberg et al. [5] präsentierten Typkurvenfamilien den unbekanntem Kurvenparameter zu 'fixieren' und die Achsenskalierung (die implizit von einer unbekanntem Fluidverweilzeitverteilung abhängt) zu 'kalibrieren'.

Die tracergestützten Befunde lesen sich insgesamt als '*good news*', auch hinsichtlich thermischer, nebst stofflicher Verwertung der im tieferen Malm, Muschelkalk, Buntsandstein bis Kristallin schlummernden Ressource. Auch ist damit zu rechnen, dass die technologischen Herausforderungen [6] der obertägig zu-implementierenden Festphasenextraktions- und Freisetzungs- bzw. Anreicherungsverfahren in absehbarer Zeit überwunden sein werden [7].

Die nach wie vor der Lösung oder Prüfung harrende Herausforderung liegt in der Reservoirerschließung selbst. Dieser Herausforderung wird man nicht wirklich gerecht, wenn man die Unmöglichkeit, mit bislang zugrundegelegten Erschließungskonzepten auch im Dauerbetrieb ausreichend hohe Fließraten aufrechtzuerhalten, weiterhin verniedlichend als «Fündigkeitsrisiko» bezeichnet, oder als «Wirtschaftlichkeitslücke», die sich eben durch Lithiumgewinnung aus dem Thermalwasser «kompensieren» ließe. Denn Letzteres ist auf Fließraten- bzw. Betriebsstunden-Gewährleistung ebenso [2] angewiesen, wie die ursprünglich aus dem Geothermalreservoir angedachte Energiegewinnung. Ein erfreulicher technologischer Fortschritt bei den Lithiumextraktionsverfahren impliziert förderpolitisch keine Relevanzverringerung der Reservoirerschließungs- und -stimulationskonzeptentwicklung, welche bei umfassendem Wissenstransfer von gediegenen Erfahrungen der Kohlenwasserstoffbranche sehr profitieren könnte.



Wie Tracertestbefunde die Li-Ausbeuteprognose zunehmend 'informieren' und verbessern

References:

[1] Ghergut J, Wiegand B, Behrens H, Sauter M, (2023), Lithiumgewinnung im

Thermalwasserkreislauf – wie es mitunter zu Fehlprognosen kommt, DGMK-Tb 2023-1, 332–335

[2] Behrens H, Ghergut J, Sauter M, Wagner B, Wiegand B, (2022), Solute co-production from small geothermal reservoirs – how little is too little?, Stanford Geothermal Procs., SGP-TR-223, 200–210

[3] Ghergut J, Wiegand B, Behrens H, Sauter M, (2023), Model-independent, and model-dependent aspects of ‘geothermal solute’ co-production forecast for hydrothermal vs. petrothermal reservoirs, Stanford Geothermal Procs., SGP-TR-224, 1–9

[4] Kölbl L, Ghergut J, Sauter M, Kölbl T, Wiegand B, (2021), Integrated approach into the characterization of the fracture network of a geothermal reservoir, Applied Geochemistry, 129, 104967, <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2021.104967>

[5] Goldberg V, Nitschke F, Kluge T, (2022), Herausforderungen und Chancen für die Lithiumgewinnung aus geothermalen Systemen in Deutschland. Teil 2: Potenziale und Produktionsszenarien in Deutschland, Grundwasser – Z. d. Fachsektion Hydrogeologie, Bd. 27, 261–275, <https://doi.org/10.1007/s00767-022-00523-4>

[6] Goldberg V, Kluge T, Nitschke F, (2022), Herausforderungen und Chancen für die Lithiumgewinnung aus geothermalen Systemen in Deutschland. Teil 1: Literaturvergleich bestehender Extraktionstechnologien, Grundwasser – Z. d. Fachsektion Hydrogeologie, Bd. 27, 239–259, <https://doi.org/10.1007/s00767-022-00522-5>

[7] Kölbl L, Kölbl T, Herrmann L, Kaymakci E, Ghergut J, Poirel A, Schneider J, (2023), Lithium extraction from geothermal brines in the Upper Rhine Graben: A case study of potential and current state of the art, Hydrometallurgy, 221, 106131, <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2023.106131>