

Speicherung mechanischer Energie über künstliche Risse im tiefen Untergrund

Tischner, T.¹, Krug, S.¹, Jung, R.²

¹Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, Germany, ²Jung-Geotherm, Isernhagen, Germany

Für eine erfolgreiche Energiewende ist die bedarfsgerechte Bereitstellung von Strom unabhängig von den Witterungsbedingungen von großer Bedeutung. Um dies zu gewährleisten, sind Speicher erforderlich, in denen überschüssiger Strom z.B. chemisch in Batterien oder in Form von Wasserstoff gespeichert sowie bedarfsgerecht rückgewandelt und dem Stromnetz zur Verfügung gestellt wird. Der Untergrund wird für die Speicherung von Wasserstoff vermutlich eine große Rolle spielen. Möglich ist aber auch die Speicherung von mechanischer Energie im tiefen Untergrund über künstliche Risse.

An der BGR-Forschungsbohrung Horstberg wurden in den Jahren 2003-2004 Experimente durchgeführt, die auf die Wärmegewinnung aus gering permeablen Sedimentgesteinen zielten. Die Schaffung eines großflächigen künstlichen Risses im mittleren Buntsandstein durch hydraulische Stimulation („Wasserfrac“) war hierbei von großer Bedeutung. Bei zyklischen Injektions- und Fördertests wurde quasi nebenbei gezeigt, dass ein erheblicher Teil der für die Injektion aufgewandten hydraulischen Energie bei einer Rückförderung wieder nutzbar gewesen wäre. Während der hydraulischen Stimulation wurden umgerechnet ca. 200 MWh an elektrischer Energie aufgewandt. Die Interpretation von nachfolgenden zyklischen Injektions- und Produktionstests zeigt, dass etwa die Hälfte der aufgewandten Strommenge wieder rückgewinnbar gewesen wäre, ohne dass die Tests speziell hierauf ausgelegt waren.

Für die Speicherung von mechanischer Energie im tiefen Untergrund sind überhydrostatische Druckbedingungen, gering durchlässige Gesteine und hochpermeable künstliche Risse vorteilhaft bzw. erforderlich. Dadurch werden die artesische Rückförderung sowie die Speicherung des Wassers im Riss bzw. im rissnahen Umfeld gewährleistet. Der Buntsandstein im Norddeutschen Becken erfüllt vermutlich weiträumig die geologischen Voraussetzungen hierfür.

Durch die Erzeugung mehrerer paralleler Risse aus einer Horizontalbohrung heraus kann die Effizienz des Systems erheblich gesteigert werden. Wenn in mehrere parallele Risse gleichzeitig injiziert wird, steigt das statische Druckniveau zwischen den Rissen, der Fluidabstrom in das umgebende Gestein wird reduziert und die spätere Rückförderung verbessert. Zudem kann und sollte das rückgeförderte Wasser für die Wärmeversorgung genutzt werden.

Für die Umsetzung eines derartigen Konzepts müssen nicht nur erschließungstechnische, sondern auch genehmigungsrechtliche und verfahrenstechnische Hürden genommen werden. Speziell die Speicherung des rückgeförderten salinaren Wassers und dessen Reinjektion stellen große Herausforderungen dar. In diesem Beitrag werden die Chancen und Risiken dieses Konzepts dargestellt und mit anderen Speicheroptionen verglichen.