

Projekt „InSpEE“ – Speicherpotenzial für erneuerbare Energien (CAES & H₂). Einblicke in das Inventar norddeutscher Salzstrukturen

LUKAS POLLOK¹, SASCHA GAST², MARKUS HÖLZNER¹, STEPHANIE FLEIG¹, JÖRG HAMMER¹,
CORNELIA RIESENBERG² & GABRIELA VON GOERNE²

Durch gezielte Aussolung von Salzgesteinen wurden bislang mehr als 300 Speicherkavernen in deutschen Salzstrukturen errichtet. Sie dienen vor allem zur saisonalen Speicherung von Erdgas oder zur Lagerung strategischer Ölreserven. Im Rahmen des beschleunigten Übergangs auf fluktuierende erneuerbare Energieträger, stellt sich die Frage der dezentralen großtechnischen Speicherung elektrischer Energie. Eine wichtige Rolle spielen Energiespeicherkraftwerke, die aus überschüssigem Strom Druckluft oder Wasserstoff erzeugen und in geeigneten Poren- bzw. Hohlräumen speichern. Eine großvolumige Speicherung dieser Medien kann nur behälterlos im geologischen Untergrund erfolgen. Aufgrund hoher Flexibilität in der Fahrweise, der mechanischen Stabilität sowie extrem geringer Reaktionsneigung mit dem Speichergut, stellen Salzkavernen die bevorzugte Speicheroption dar.

697 Salzstrukturen (Salzkissen, Salzstöcke oder Salzmauern) existieren im Norddeutschen Becken, das neben dem norddeutschen Festland auch die deutsche Nord- und Ostsee umfasst. Entstanden sind sie in den vergangenen 250 Mio. Jahren durch Salzaufstiegsbewegungen aus tief versenkten, ursprünglich flach lagernden Salzsichten und sind heute durch eine große Formenvielfalt gekennzeichnet. Für eine Bewertung verschiedener Salzstrukturen hinsichtlich ihrer Eignung für den Kavernenbau sowie eine fundierte Abschätzung, welche Energiemengen überhaupt im norddeutschen Untergrund speicherbar sind, mangelt es bisher an geeigneten Grundlagen. Diese Kenntnislücken werden mit dem Verbundforschungsprojekt InSpEE, finanziert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, im Rahmen der Forschungsinitiative „Energiespeicher“, beseitigt. Darin werden durch die Zusammenarbeit der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Leibniz Universität Hannover, Institut für Geotechnik/Abteilung Unterirdisches Bauen (IGtH) und KBB Underground Technologies GmbH (KBB UT) als Kavernenbau- und Betreiberfirma, verschiedene Fachkompetenzen vereint.

Auf der Kartengrundlage „Salzstrukturen Norddeutschlands 1:500.000“ (REINHOLD et al. 2008) wurden alle verfügbaren Informationen zu Strukturbeschreibungen systematisch zusammengestellt, aufgearbeitet und in eine neue Datenbank überführt. Diese Arbeit liefert einen Überblick zu den Salzstrukturen im Norddeutschen Becken. Für ausgewählte Strukturen werden Datenblätter präsentiert, die Informationen für eine mögliche Nutzung als Kavernenstandort enthalten. Zudem wird der kriterienbasierte Auswahlprozess potenziell geeigneter Salzstrukturen, für die Anlage von Kavernen zur Speicherung von erneuerbaren Energien, gezeigt.

¹ Lukas Pollok, Markus Hölzner, Stefanie Fleig, Dr. habil. Jörg Hammer, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Stilleweg 2, D-30655 Hannover, E-Mail: lukas.pollok@bgr.de

² Sascha Gast, Cornelia Riesenberger, Dr. Gabriela von Goerne, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Dienstbereich Berlin, Wilhelmstraße 25-30, D-13593 Berlin

Etwa 50 % aller 697 Salzstrukturen entfallen aus der Potenzialbetrachtung, da sie für den Kavernenbau zu tief im Untergrund liegen. Überdies sind zahlreiche kleine bzw. schmale Strukturen durch zu geringe Ausdehnungen in den kavernenbaurelevanten Tiefen gekennzeichnet. In beckenrandnahen Bereichen reicht in vereinzelt Salzstrukturen die erforderliche Mindestmächtigkeit des Wirtsgesteins nicht aus, um Speicherkavernen anzulegen. Andere Strukturen entfallen aus der näheren Betrachtung, da sie durch Salinare gebildet werden (z. B. Oberjura-Salz), die stark mit nicht solfähigen Komponenten durchsetzt sind. 240 Salzstrukturen erfüllen alle Projektkriterien und werden näher betrachtet.

Da nur bestimmte Bereiche einer potenziell nutzbaren Salzstruktur solfähiges Salz enthalten und für die Kavernenkonstruktion geeignet sind, wurde eine Methode entwickelt, um den inneren Aufbau verschiedener Salzstrukturtypen zu prognostizieren (Abb. 1). Das Speichervolumen hängt dabei entscheidend von der Komplexität des Internbaus und der daraus resultierenden Verteilung des Wirtsgesteins ab. Bereits erkundete Strukturen, in denen Bergwerke oder Kavernenspeicher betrieben wurden und werden, lieferten Referenzwerte, damit auch die nutzbaren Anteile für derzeit nicht erschlossene Vorkommen abgeschätzt werden können.

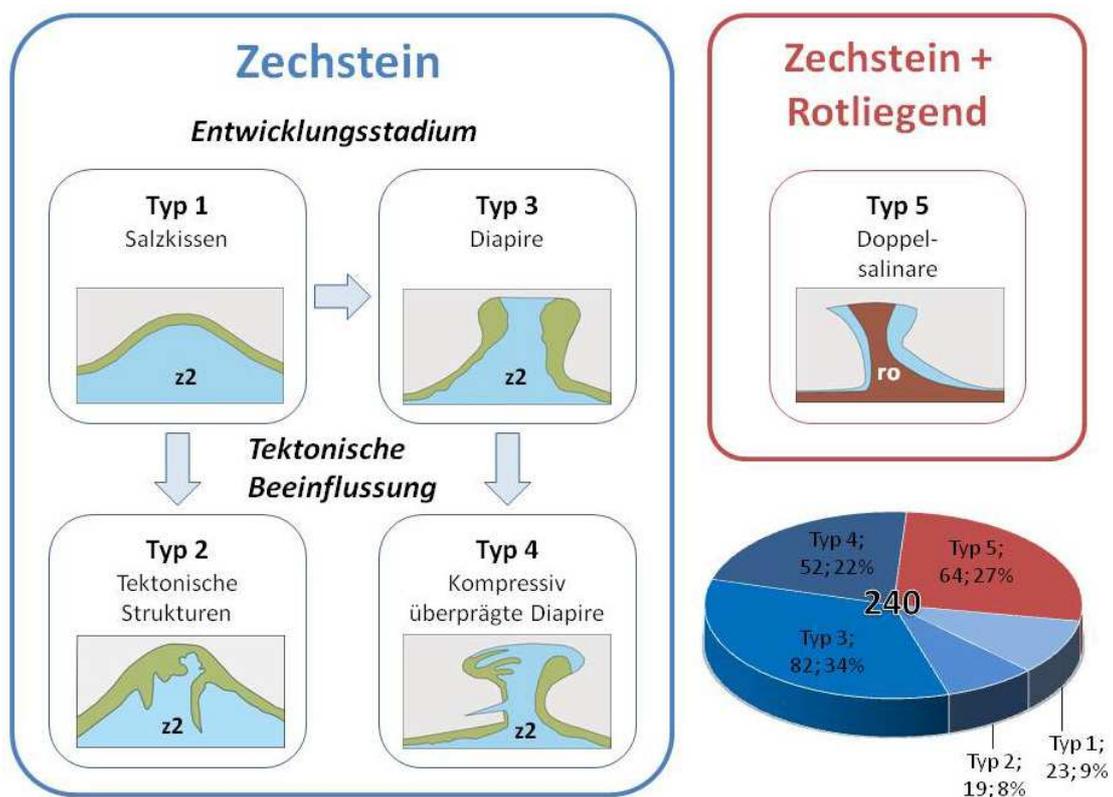


Abb. 1: Klassifikation potenziell für die Speicherung erneuerbarer Energien geeigneter Salzstrukturen in Bezug auf ihren Internbau und die Verteilung ihrer Wirtsgesteine (z2: Zechstein Staßfurt-Formation: z2, ro: Oberrotliegend).

Literatur:

REINHOLD, K., KRULL, P. & KOCKEL, F. (2008): Salzstrukturen Norddeutschlands 1:500 000. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Berlin/Hannover.