

A-121

Bodenbewegungsmonitoring 4.0 – Ein Ansatz für die Wasserstoff-Kavernenspeicher der Zukunft?

T. Rudolph¹, A. Mütterthies², C.-H. Yang², P. Goerke-Mallet¹

¹Technische Hochschule Georg Agricola, Forschungszentrum Nachbergbau, Bochum, Germany,

²EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH, Münster, Germany

Die Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie[1] der Bundesregierung sieht für das Jahr 2030 einen Gesamtwasserstoffbedarf von 95 TWh bis 130 TWh vor bei einem gleichzeitigen Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur. Der Gesamtwasserstoffbedarf bedeutet, dass entsprechende untertägige Speicherkapazitäten mit einer dreistelligen Anzahl an neuen Kavernen geschaffen werden müssen. Somit sind auch umfassende Beteiligungsprozesse an den zukünftigen Standorten wichtig.

Der Bohrlochbergbau und damit die Kavernenspeicherung unterliegen der Überwachung aus dem Bundesberggesetz und für die Standorte muss ein markscheiderisches Risswerk geführt sowie die bergbaulich induzierten Bodenbewegungen jährlich überwacht und dokumentiert werden.

Gleichzeitig liegen die großen Salzvorkommen in Norddeutschland und in Gebieten mit setzungsempfindlichen Böden und Sedimentkörpern. Somit ist eine Differenzierung der Bodenbewegungen nach ursächlich anthropogen bergbaulich und nach anderen Faktoren sehr schwierig, wenn nur eine intraannuelle Betrachtung geführt wird.

Die Überwachung der aktuellen und zukünftigen Standorte der untertägigen Wasserstoffspeicherung kann die flächige Anwendung der Radarsatellitenfernerkundung mit den Methoden der Radarinterferometrie (InSAR) nutzen. Die Kombination von dauerhaften Rückstreuern und flächigen Rückstreuern liefert intraannuelle hochauflösende raumzeitliche Analysen von Bodenbewegungen auf Wochenbasis.

Aktuelle Projekte zum Bodenbewegungsmonitoring an Bergbaustandorten zeigen aber, dass ausschließlich durch eine umfassende Geodatenfusion mit den hochauflösenden Radardaten und dem Aufbau eines digitalen Zwillings vom Standort eine kleinräumige, zeitlich hochaufgelöste Interpretation von Bodenbewegungen möglich ist. So lassen sich erst bspw. der Einfluss von veränderten Niederschlägen und langen Trockenzeiten, das Schrumpfen und Quellen sowie die Umsetzung von Böden oder die Ausbildung von kleinräumigen Nebensenkungsbereichen erkennen und bewerten.

Die Verfügbarkeit eines digitalen Zwillings von den zukünftigen Standorten der untertägigen Wasserstoffspeicherung und die vollumfängliche Fusion der Geodaten ermöglicht einen „vermessungstechnischen Datensatz“ aus der Radarfernerkundung vollständig in Wert zu setzen. So können kleinräumige Bodenbewegungen erkannt, im Risswerk integriert sowie in öffentlichen Beteiligungsprozessen angewendet werden. Ein Bodenbewegungsmonitoring 4.0, in Anlehnung an Ansätze aus Industrie 4.0, ist daher der Schlüssel für das partizipative Geomonitoring von Standorten der untertägigen Wasserstoffspeicherung.

[1] <https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2023/230726-fortschreibung-nws.pdf>