

Abstract - Talsperrentag Mittweida 2022

Titel: Überwachung der Möhnestaumauer durch satellitengestützte Persistent Scatterer Interferometrie

J. Jänichen¹, C. Dubois¹, J. Baade², C. Schmullius¹, V. Bettzieche³, K. Last³

¹ Friedrich-Schiller-Universität Jena, Lehrstuhl für Fernerkundung, Löbdergraben 32, 07743 Jena; {jannik.jaenichen; clemence.dubois; c.schmullius}@uni-jena.de

² Friedrich-Schiller-Universität Jena, Lehrstuhl für Physische Geographie, Löbdergraben 32, 07743 Jena; jussi.baade@uni-jena.de

³ Ruhrverband, Abteilung Wasserwirtschaft, Kronprinzenstr. 37, 45128 Essen; kla@ruhrverband.de

Methoden der Radarfernerkundung mittels Satelliten gewinnen insbesondere im Bereich der Infrastrukturüberwachung in den letzten Jahren an Bedeutung. Sie haben sich in einer Vielzahl an Studien bereits als kostengünstige und genaue Ergänzung zu traditionellen Vermessungstechniken etabliert. Von wesentlicher Bedeutung ist hier die Persistent Scatterer Interferometrie (PSI), die über einen längeren Zeitraum stabile, zumeist künstliche Objekte auf der Erdoberfläche nutzt, um für diese Deformationen zu berechnen. Insbesondere mit Hilfe der seit 2014 frei verfügbaren Sentinel-1 Satellitendaten des europäischen Copernicus-Programms wurde die multitemporale PSI-Technik bereits zur Überwachung von Staudämmen international angewendet. Dabei konnte beim Großteil der Studien eine hohe räumliche Abdeckung der Dämme und eine hohe Genauigkeit erreicht werden. Zur Überwachung von Staumauern wurde 2021 eine erste einfache Studie zur Möhnetaisperre durchgeführt, die frei verfügbare Daten des Bodenbewegungsdienstes der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) nutzte. Die nun vorliegende Arbeit verwendet die originären Satellitendaten über einen Zeitraum von fünf Jahren und vergleicht die gewonnenen PSI-Deformationen mit geodätischen in-situ Daten der konventionellen Bauwerksüberwachung, um eine umfassende Aussage über die Genauigkeit der Satellitentechnik treffen zu können. Die in der Blickrichtung des Satelliten vorliegenden PSI-Deformationen konnten in die radiale Bewegungsachse der Staumauer umgerechnet werden, um eine Vergleichbarkeit zwischen in-situ und satellitenbasierten Messungen zu erreichen. Zudem wurde die mit der PSI-Methode erreichbare räumliche Abdeckung der Staumauer in Abhängigkeit von der genutzten Datenmenge untersucht. Ergebnisse zeigen eine variierende Anzahl an resultierenden PS-Punkten je nach genutzter Datenmenge, jedoch in allen Fällen mit ausreichenden Genauigkeiten, was erste Überlegungen in Richtung eines automatischen Monitorings erlaubt. Im Allgemeinen wurden hohe Abhängigkeiten ($r^2 \geq 0,9$) und geringe mittlere Abweichungen ($RMSE \leq 1,5$ mm) zwischen den PSI-Ergebnissen und den in-situ Daten berechnet, wodurch gezeigt wird, dass die PSI-Technik am Beispiel von Staumauern mit einer ausreichenden Genauigkeit anwendbar ist. Abschließend erfolgt eine Bewertung der Satellitenüberwachung sowie ein Blick in die Zukunft mit einer weiteren Verbesserung der Überwachung durch den Einsatz von aktiven Sendern, deren Bewegungen durch die PSI Methode verfolgt werden können (sogenannte Compact Active Transponder - CAT).