

Wechselwirkung eines seismischen Wellenfeldes mit Hohlräumen im Untergrund

Felix M. Schneider¹⁾, Sofi Esterhazy^{1,2)}, Götz Bokelmann¹⁾, Ilaria Perugia²⁾

¹⁾Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Wien

²⁾Fakultät für Mathematik, Universität Wien

Im Rahmen einer On-Site-Inspection (OSI) ist es die Aufgabe der Comprehensive Nuclear-Test Ban Treaty Organization (CTBTO) Hohlräume, die durch nukleare Tests entstanden sind, zu detektieren. Mit unserer durch den Wiener Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiefonds (WWTF) finanzierten Studie zur Wechselwirkung des seismischen Wellenfeldes mit Hohlräumen im Untergrund, möchten wir dieses Problem grundlegend untersuchen. Ziel ist es, Methoden und Messaufbauten zu entwickeln und vorzuschlagen, welche die Existenz von Hohlräumen belegen können.

Dabei soll herausgefunden werden, welche Art von seismischen Quellen genutzt werden können, um an der Oberfläche Signale der Wechselwirkung von Hohlraum und Wellenfeld als solche zu identifizieren. Dabei ist insbesondere von Interesse welche Quellfrequenzen nötig sind und wie die Auslage, sowie die Empfindlichkeit der seismischen Sensoren zu wählen ist. Ob ein natürliches passives Quellfeld genutzt werden kann oder ein künstlich aktives Quellfeld erzeugt werden muss, ist zunächst offen bzw. Teil der Fragestellung.

Zunächst wird das generische Modell eines sphärischen akustischen Hohlraums in einem elastischen Halb- bzw. Vollraum untersucht. Dabei werden zwei unterschiedliche Ansätze verwendet. Einerseits wird das seismische Wellenfeld numerisch mit Hilfe der Finite Elemente Methode (FEM) simuliert. Dies hat zum Vorteil, dass die Modellierung später vom einfachen generischen Modell zu komplexeren unregelmäßigen Geometrien angepasst werden kann. Andererseits wird eine analytische Lösung des Hohlraums im elastischen Vollraum implementiert. Ziel ist hier, die numerischen Lösungen zu verifizieren, sowie tiefere Einblicke in das Anregungsverhalten des Hohlraums zu bekommen. Eine Idee ist, das resonante Anregung des Hohlraums ein charakteristisches frequenzabhängiges Abstrahlverhalten erzeugt, welches als Identifizierung des Hohlraumes dienen kann.

Hier werden erste Ergebnisse der FEM-Modellierung, sowie der analytischen Lösung eines zeitperiodischen seismischen Wellenfeldes in Wechselwirkung mit einem sphärischen akustischen Hohlraum im elastischen Vollraum gezeigt und verglichen.