

BAM-Dissertationsreihe, Band 47

Dipl.-Ing. Astrid Wendrich

Zerstörungsfreie Ortung von Anomalien in historischem Mauerwerk mit Radar und Ultraschall - Möglichkeiten und Grenzen -

ISBN 978-3-9812354 -1-8

Für die Sanierung von Bauwerken werden meist Informationen über die innere Struktur und den Aufbau, Belastungszustände, Feuchte- und Salzgehalte benötigt. Die Untersuchung mit zerstörungsarmen und -freien Methoden minimieren die dazu nötigen Eingriffe. Ebenfalls bieten die ZfP-Verfahren die Möglichkeit, den Erfolg einer Maßnahme zu kontrollieren sowie Prozesse über einen langen Zeitraum zu beobachten (Monitoring).

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der zerstörungsfreien Untersuchung von inneren Strukturen und des Aufbaus von Mauerwerk mittels Ultraschall und Radar. Der untersuchte Querschnitt wird tomografisch rekonstruiert. Diese Darstellungsart bietet den Vorteil der Tiefenbestimmung von Objekten und der besseren Visualisierung für Auftraggeber und/oder Laien.

Es wurden die Laufzeiten der Longitudinalwellen rekonstruiert. Die Frequenzen der Ultraschalluntersuchungen lagen bei 25 kHz sowie 85 kHz und der Radaruntersuchungen bei 900 MHz sowie 1,5 GHz. Die Rekonstruktion erfolgte mit dem Tomografieprogramm "Geo-Tom", welches auf der Grundlage des SIRT-Algorithmus arbeitet. Die untersuchten Querschnitte beinhalteten Anomalien bestehend aus Luft, Granit, Holz und Mörtel. Die Abmaße der Anomalien lagen zwischen 10-27 cm bezogen auf einen Querschnitt von 0,76 x 1,0 m.

Eine Ortung der Anomalien war möglich, wenn diese eine Laufzeitveränderung von mindestens der Größe des Messfehlers bewirken. Die Größe dieser Laufzeitdifferenz ist abhängig von den Abmaßen der Anomalie und dem Kontrast der elektromagnetischen bzw. akustischen Eigenschaften zwischen Anomalie und umgebenden Material. Eine Aussage über die Größe der Anomalie ist möglich, jedoch kann auf die Form nur bedingt geschlossen werden. Des Weiteren kann durch den Vergleich der beiden Verfahren ein Rückschluss auf die möglichen Materialien der Anomalie gezogen werden.