Signalmerkmale des Radarverfahrens zur Klassifizierung von Feuchteschäden in Fußbodenaufbauten

Tim KLEWE [1], Christoph STRANGFELD [1], Tobias RITZER [2], Sabine KRUSCHWITZ [1]
[1] Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin
[2] Ingenieurbüro Tobias Ritzer GmbH, Schwabach

Kontakt E-Mail: tim.klewe@bam.de

Kurzfassung

Zur Eingrenzung und Klassifizierung auftretender Feuchteschäden in geschichteten Fußbodenaufbauten wird bereits seit vielen Jahren das Neutronensondenverfahren eingesetzt. Während eine Eingrenzung des Schadens bereits durch die zerstörungsfrei aufgenommenen Messdaten möglich ist, erfordert die Klassifizierung zeit- und kostenintensive Sondierungsbohrungen. Die somit gewonnenen Tiefeninformationen zur Lage des Flüssigwassers tragen maßgeblich zur Planung der erforderlichen Reparaturarbeiten bei, was die Frage nach einer zerstörungsfreien Alternative zur vertikalen Lokalisierung von Feuchte in Fußböden stellt. Das Radarverfahren ist mit seiner hohen Sensitivität für Wasser besonders geeignet und soll künftig zur automatisierten Klassifizierung typischer Schadensfälle beitragen.
In einem laufenden Forschungsvorhaben werden in systematischen Laborstudien gängige Schadensfälle an häufig anzutreffenden Fußbodenaufbauten simuliert und deren Einfluss auf die genannten Verfahren untersucht. Hierbei kommen Zement- und Anhydritestriche, sowie unterschiedliche Dämmmaterialen mit variierenden Schichtdicken zum Einsatz. Wesentlicher Bestandteil der Auswertung ist die Extraktion signifikanter Signalmerkmale des Radarverfahrens, welche Rückschlüsse auf den Schadensfall und ggf. die Wassermenge zulassen. Die Robustheit gegenüber unterschiedlichsten Aufbauten mit wechselnden Schichtdicken und Materialien steht hierbei besonders im Fokus. Erste Ergebnisse empfehlen die Betrachtung der örtlichen Verteilung bestimmter Signalmerkmale im Radargramm (B-Scan), um eine Klassifizierung der Schadensfälle vornehmen zu können.

Lizenz: https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.de

Signalmerkmale des Radarverfahrens zur Klassifizierung von Feuchteschäden in Fußbodenaufbauten

BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

Tim Klewe[1], Christoph Strangfeld[1], Tobias Ritzer[2], Sabine Kruschwitz[1,3]

[1] Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM)

[2] Ingenieurbüro Tobias Ritzer GmbH

[3] Technische Universität Berlin

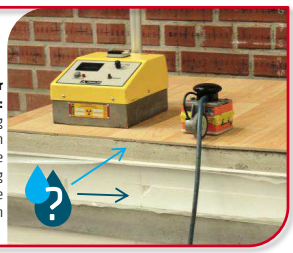
MOTIVATION

2,9 Mrd. €
Schaden durch Leitungswasser in 2018 [1]

Projektidee

Automatisierte Klassifizierung typischer Schadensfälle

Neutronensonde: Gesamtwassermenge im Boden
Radar: Bestimmung geschädigter Schichten



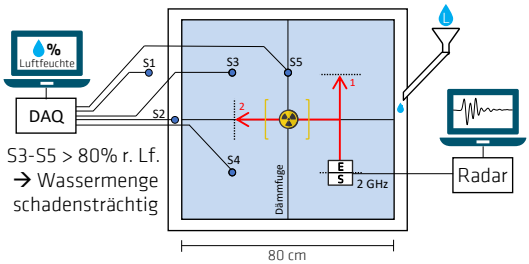
METHODEN

Modularer Prüfkörper:
80 cm x 80 cm x H

Estrich: Zement, Anhydrit
H: 5 cm, 6 cm, 7 cm

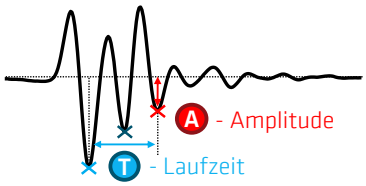
Dämmung: EPS, XPS
Glaswolle*, Perlite-Schüttung*
H: 2 cm, 5 cm, 7 cm, 10 cm

Simulation von Feuchteschäden in Dämmschicht



S3-S5 > 80% r. Lf.
→ Wassermenge schadensträchtig

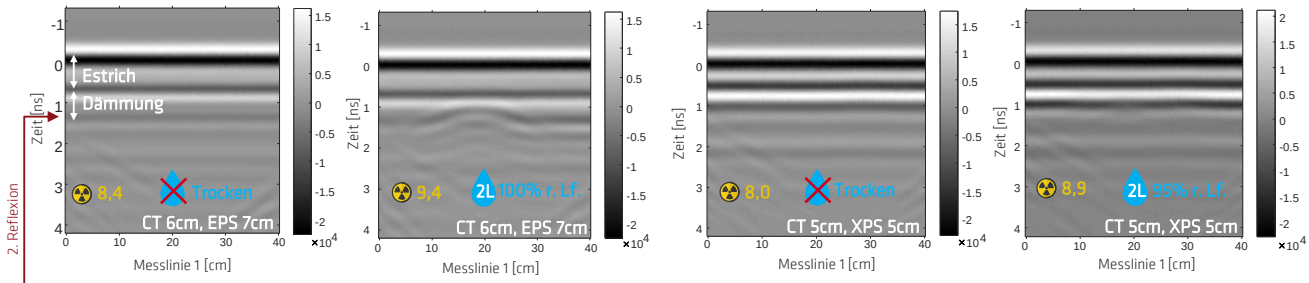
Signalmerkmale Radar



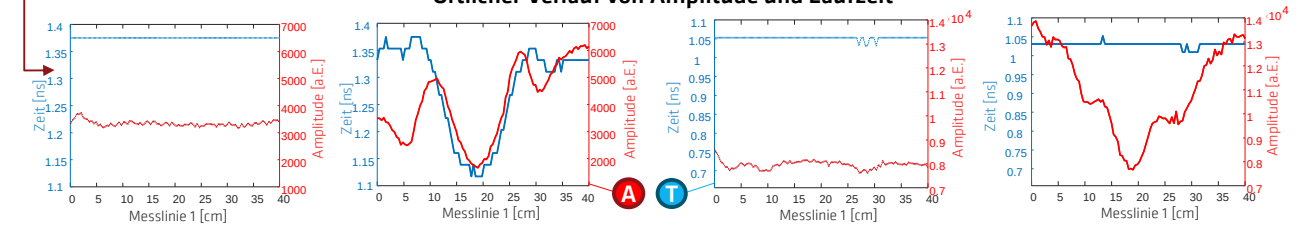
→ Extraktion für alle A-Scans einer Messlinie

ERGEBNISSE

Darstellung aller A-Scans einer Messlinie in B-Scan



Örtlicher Verlauf von Amplitude und Laufzeit



AUSWERTUNG

Trocken:
84 Fußböden

Schaden in Dämmung:
42 Fußböden*

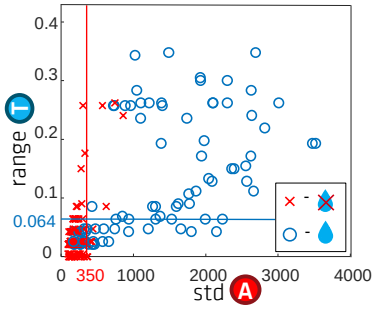
2 Messlinien pro Fußboden

*Glaswolle & Perlite-Schüttung werden noch untersucht

Klassifizierung anhand von Schwellenwerten

std A		
> 350 =	83 %	4 %
< 350 =	17 %	96%

range T		
> 0.064 =	55 %	3 %
< 0.064 =	45 %	97%



DISKUSSION

- **std A** zeigt bereits gute Sensitivität für Wasser in Dämmschicht
- **range T** hingegen hohe Ausfallrate – Beispiel oben
- Beide Merkmale unabhängig von Schichtdicken und Materialien
- **Ausblick:** Kombination von Merkmalen & Validierung an Praxismessungen

Referenzen

[1] Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (http://www.gdv.de/zahlen-fakten/schaden-und-unfallversicherung/wohngebaeudeversicherung/), 2018, abgerufen am 07.11.2019

Icons von www.flaticon.com, Autoren: Metropolicons, Freepik, Srip, Simpleicon, Kiranshastry, Freepic