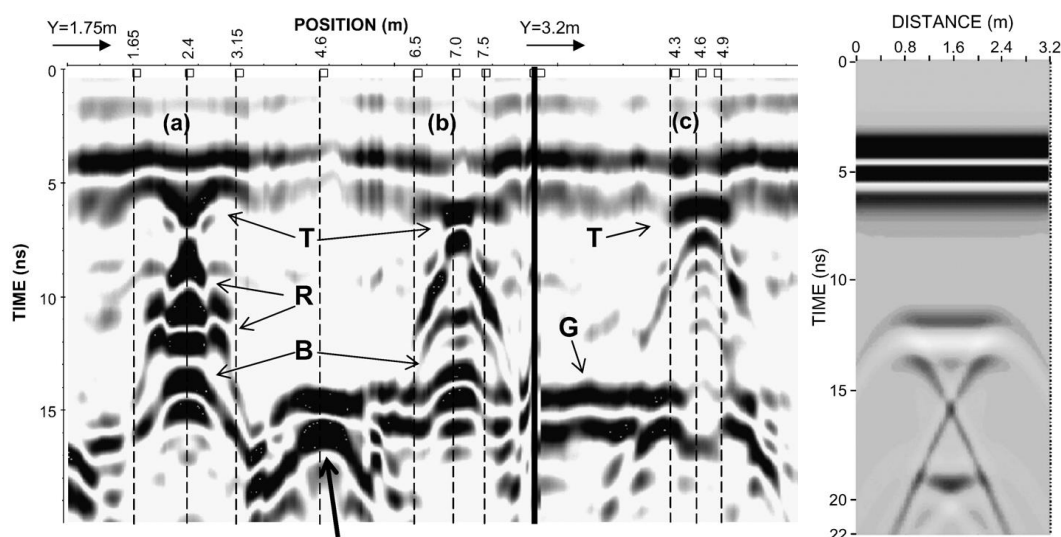


Ground Penetrating Radar (GPR): Untersuchung von Reflektionsmustern und Nachbildung durch numerische Simulation

Aufbau

Die Untersuchung mittels GPR erlaubt eine zerstörungsfreie Charakterisierung des Untergrundes mittels elektromagnetischer Wellen. Dabei werden Impulse in den Untergrund gesendet und deren Reflektionen aufgezeichnet. Anhand der Reflektierten Wellenform des A-Scans und sich ausbildender Features im B-Scan kann nun Erkenntnis über die Strukturbeschaffenheit des Untergrundes gewonnen werden. Dabei sind Radarprofile aus Messungen mit schlechten Bedingungen (Innenräume, hohe Dämpfung, schlechte Ankopplung) eine besondere Herausforderung. Die Interpretation solcher Messdaten erfordert oft numerische Simulationen, die als Vergleich zu den realen Messdaten dienen.



[1]

Aufgaben

Im Rahmen der Arbeit sollen Simulationen durchgeführt werden, die die Auswertung und Interpretation realer Messdaten unterstützen. Es soll ein Design of Experiments erstellt werden, welches die grundsätzlichen Zusammenhänge der beschreibenden Parameter einfach zugänglich macht. Die Simulationen werden mit den Tools gprMax, ReflexW und GPRSIM durchgeführt. Ergänzend sollen Testmessungen die Simulationsergebnisse stützen und einen Abgleich zwischen Simulation und Messung schaffen.

Voraussetzungen

Idealerweise Studium der Geophysik, des Maschinenbaus oder des Bauingenieurwesens mit Interesse an numerischer Simulation. Programmierkenntnisse in Python sind für die Simulation mit gprMax erforderlich. Die Arbeit findet in einem internationalen Team statt. Kommunikation in englischer Sprache in Wort und Schrift sind erforderlich.

Betreuung

Johannes Rupfle, M.Sc. M.Sc. | johannes.rupfle@tum.de | +49 89 289 10379

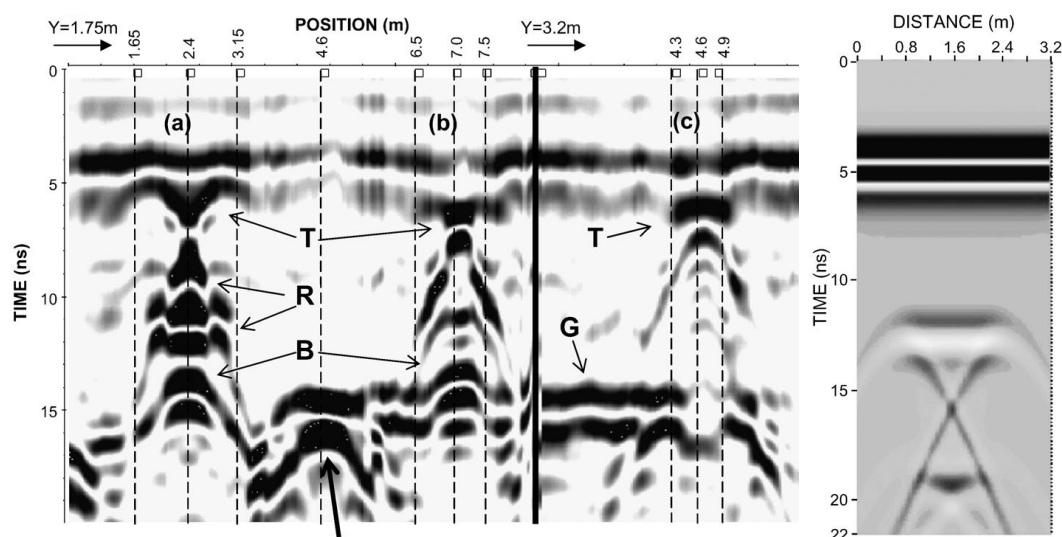
Referenzen

- [1] Kofman, L., Ronen, A., & Frydman, S. (2006). Detection of model voids by identifying reverberation phenomena in GPR records. In *Journal of Applied Geophysics* (Vol. 59, Issue 4, pp. 284–299). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2005.09.005>
- [2] Xie, X., Qin, H., Yu, C., & Liu, L. (2013). An automatic recognition algorithm for GPR images of RC structure voids. In *Journal of Applied Geophysics* (Vol. 99, pp. 125–134). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2013.02.016>

Ground Penetrating Radar (GPR): Study of reflection patterns and replication through numerical simulation.

Setting

The investigation using GPR allows a non-destructive characterization of the subsurface by means of electromagnetic waves. Pulses are sent into the subsurface and their reflections are recorded. Based on the reflected waveform of the A-scan and emerging features in the B-scan, knowledge about the structural composition of the subsurface can be gained. Radar profiles from measurements with poor conditions (indoor conditions, high attenuation, poor coupling) are a particular challenge. The interpretation of such measurement data often requires numerical simulations, which serve as a comparison to the real measurement data.



[1]

Tasks

Within the scope of the work, simulations are to be carried out that support the evaluation and interpretation of real measurement data. A Design of Experiments shall be developed, which makes the basic relationships of the describing parameters easily accessible. The simulations will be performed with the tools gprMax, ReflexW and GPRSIM. In addition, test measurements will support the simulation results and provide a comparison between simulation and measurement.

Requirements

Ideally studies in geophysics, mechanical engineering, or civil engineering with interest in numerical simulation. Programming skills in Python are required for simulation with gprMax. The work takes place in an international team. Communication in English, both written and spoken, is required.

Supervisory

Johannes Rupfle, M.Sc. M.Sc. | johannes.rupfle@tum.de | +49 89 289 10379

References

- [1] Kofman, L., Ronen, A., & Frydman, S. (2006). Detection of model voids by identifying reverberation phenomena in GPR records. In *Journal of Applied Geophysics* (Vol. 59, Issue 4, pp. 284–299). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2005.09.005>
- [2] Xie, X., Qin, H., Yu, C., & Liu, L. (2013). An automatic recognition algorithm for GPR images of RC structure voids. In *Journal of Applied Geophysics* (Vol. 99, pp. 125–134). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2013.02.016>