

# GaSim

Ground and Soil Improvement modelling

|                                 |  |                        |               |
|---------------------------------|--|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | IWI 24/26, IWI 24/26, Basisprogramm Ausschreibung 2025 | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.11.2024   | <b>Projektende</b>     | 31.10.2025    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2024 - 2025  | <b>Projektlaufzeit</b> | 12 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 |  |                        |               |

## Projektbeschreibung

Das Forschungsprojekt „Ground and Soil Improvement modelling“ (GaSim) beschäftigt sich mit der Weiterentwicklung von Baugrundmodellen, der numerischen Analyse von Baugrundverbesserungsmaßnahmen und der Entwicklung eines automatisierten Konzepts für die Optimierung von geotechnischen Strukturen.

Durch das voranschreiten der Digitalisierung in der Geotechnik, wozu auch Building Information Modelling gezählt wird, führt zu einer Veränderung der Aufgabenbereiche in der Geotechnik, wodurch digitale dreidimensionale Baugrundmodelle an Bedeutung gewinnen. Im Gegensatz zu konventionell angefertigten lokalen Schnitten geben digitale dreidimensionale Baugrundmodelle eine räumliche Interpretation des Untergrundes wieder. Durch die Analyse von bekannten Methodiken der Baugrundmodellierung und der Untersuchung von innovativen Interpolationsmethoden und statistischen Merkmalen soll die Integrität von solchen Prognosemodellen gestärkt werden, wobei ein adaptiver Ansatz der Baugrundmodellierung zu verfolgen ist.

Eine weitere Kernthematik des Forschungsprojektes ist die Studie von Baugrundverbesserungsmaßnahmen. Im Sinne eines schonenden Umgangs mit Ressourcen und einer Reduzierung des CO<sub>2</sub> Ausstoßes liegt ein Fokus dabei auf der numerischen Untersuchung und der Optimierung von geotechnischen Strukturen. Im Allgemeinen versteht man unter Baugrundverbesserungen die positive Beeinflussung der physikalischen Eigenschaften des anstehenden Bodens. Die Bemessung dieser Verfahren basiert dabei zu einem großen Anteil auf Erfahrung und auf der Kenntnis durch Ausführende und Planer. Daher macht es sich das Forschungsprojekt GaSim zum Ziel bewährte Methoden zu untersuchen und innovative Ansätze der numerischen Modellierung zu verfolgen um Empfehlungen für die numerische Dimensionierung von Baugrundverbesserungsmaßnahmen zu erarbeiten. Des Weiteren soll dabei ein Konzept für die automatisierte Optimierung von geotechnischen Strukturen entwickelt werden, wobei die Quantifizierung von ökologischen und ökonomischen Einsparungen eine Rolle spielt.

Zusammenfassend sind die Ziele des Forschungsprojektes die Ausarbeitung von praxisrelevanten Empfehlungen für die numerische Analyse von Baugrundverbesserungen und ein Konzept für die Optimierung jener Strukturen zu entwickeln, als

auch die Digitalisierung in der Geotechnik, durch die Steigerung der Integrität von Baugrundmodellen und Verbesserung der Schnittstellen von fachspezifischen Softwarelösungen, voranzutreiben um dadurch eine zukunftsweisende Eingliederung in einen ganzheitlichen BIM-Prozess zu ermöglichen.

## **Endberichtkurzfassung**

Das Forschungsprojekt „Ground and Soil Improvement Modelling“ (GaSlm) bewegt sich im interdisziplinären Bereich zwischen Geologie und Geotechnik. Das Konsortium aus wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Partnern konzentriert sich auf die Baugrundmodellierung, die numerische Analyse von Fundierungskonzepten sowie die Berücksichtigung von Baugrundunsicherheiten. Unter Baugrundmodellierung versteht man die Interpretation und zwei- bzw. dreidimensionale Darstellung der örtlichen Untergrundverhältnisse, die durch geotechnische Untersuchungen erhoben und in Form eines geotechnischen Berichts oder meist zweidimensionaler Baugrundschnitte kommuniziert werden.

Im zweiten Forschungsjahr konnten insbesondere in den Bereichen der stochastischen Baugrundmodellierung, der Kopplung von Baugrundmodell und Finite Element Analysen sowie der Beurteilung der Robustheit geotechnischer Strukturen wesentliche Fortschritte erzielt werden.

Die Anwendung geostatistischer Methoden brachte eine deutliche Weiterentwicklung bei der Untersuchung der Auswirkungen von Schichtunsicherheiten. Dabei wurde die Methode der Conditional Simulation erfolgreich in den Arbeitsablauf integriert und deren Vorteile anhand eines Musterbeispiels demonstriert. Der erarbeitete Workflow ermöglicht es, geologische Konzeptmodelle in stochastische Simulationen einzubinden und dadurch Rückschlüsse auf die geologische Unsicherheit im Projektgebiet zu ziehen.

Aufbauend auf diesen Weiterentwicklungen wurde auch die automatisierte Modellkopplung zwischen Baugrundmodell und Finite Element Analysen deutlich vorangetrieben. Es gelang, Realisierungen des Baugrundmodells direkt mit numerischen Analysen zu verknüpfen, wodurch ein durchgängiger Workflow von der Baugrundmodellierung bis hin zur geotechnischen Beurteilung des Systemverhaltens geschaffen wurde. Auf dieser Grundlage werden im kommenden Forschungsjahr weiterführende Untersuchungen durchgeführt.

Die Ergebnisse des Forschungsprojekts konnten bereits einem Fachpublikum auf verschiedenen Veranstaltungen vorgestellt werden, unter anderem beim 9th International Symposium on Geotechnical Safety and Risk in Oslo. Darüber hinaus befinden sich weitere wissenschaftliche Publikationen in Vorbereitung, die in Kürze eingereicht werden sollen.

## **Projektpartner**

- Vereinigung Österreichischer Bohr-, Brunnenbau- und Spezialtiefbauunternehmungen (VÖBU)