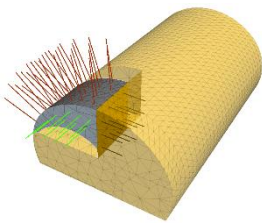


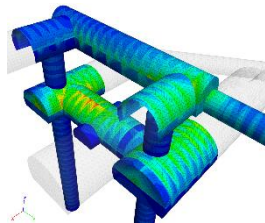
GEOTECHNISCHES INGENIEURWESEN

Berechnet werden kann heute alles, die Frage ist nur, ob die Methode geeignet ist und welche Eigenschaften abstrahiert werden müssen. Darüber hinaus ist eine korrekte und fachlich fundierte Interpretation der Berechnungsergebnisse für eine zuverlässige Planung komplexer unterirdischer Bauwerke unerlässlich.

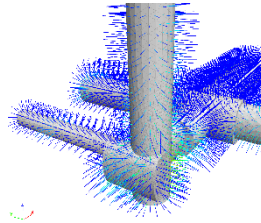
Basierend auf 50 Jahren Erfahrung im Tunnelbau und unterirdischen Bauwerken definiert AMBERG die richtige Analyse-methode, relevante Fragestellungen und integriert den gesamten Prozess in den Gesamtentwurfsprozess.



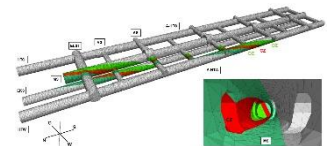
Aushubarbeiten und Einbau der Stützen



Semmering-Basistunnel - Numerisches Modell der Schachtkopfkavernen SBT 1.1



Semmering-Basistunnel - Numerisches Modell der Kavernenerweiterung am Schachtfuss SBT3.1



Brenner Basistunnel - numerisches Modell der Notstation St. Jodok

Die massgeschneiderte Analyse wird mit höchster Kompetenz und Effizienz durchgeführt, und die Antworten auf die Fragen werden in leicht verständlicher, logischer Form aufbereitet.

Das Spezialwissen der AMBERG-Mitarbeiter ermöglicht die nahtlose Übertragung von komplexen Geometrien aus 3D-BIM-Modellen in die numerische Modellierungssoftware. Dies ermöglicht detaillierte und effiziente geotechnische Analysen und unterstützt die Planung und geht Hand in Hand mit der BIM-Modellierung

Unsere Dienstleistungen

Modellbau

- 2D- und 3D-Modellierung komplexer unterirdischer Strukturen (Kavernen, unterirdische Bahnhöfe, Tunnelkreuzungen usw.) mit AutoCAD und Rhino
- Modellierung von Schwächezonen und geologischen Merkmalen
- Nahtlose Geometrieübernahme aus dem 3D-BIM-Modell in das Vernetzungsmodul mit Griddle (Rhino Plugin von Itasca)
- Geometrie- und Netzbereinigung und De-Featuring von bestehenden 3D-Modellen
- Import von externen Lasten aus fremden Strukturen (Fundamente, Pfähle, Kabel)
- Einbeziehung der Abstützung (Spritzbeton, Felsbolzen usw.)
- Mehrstufige Modelle und komplexe Grabungsabläufe
- Kundenspezifisch entwickelte Skripte für verschiedene Detailaufgaben kommen zum Einsatz: Automatisierung des Grabungsablaufs, Parameterstudien, Rückrechnung und Ergebnisauswertung.

Diskontinuierliche numerische Analyse

- Datenerfassung mittels Fernerkundung (Fotogrammetrie) und zuverlässige und schnelle Bestimmung aller relevanten Strukturinformationen (Fugenorientierung, Persistenz, Abstände etc.)
- Prüfung eines möglichen Blockversagens aufgrund von ungünstig orientierten Diskontinuitäten
- Analyse von Fällen, in denen der Versagensmechanismus nicht zuverlässig im Voraus identifiziert

werden kann und das spannungsinduzierte Versagen in direkter Wechselwirkung mit den vorhandenen Diskontinuitäten steht

- Übertragung von Strukturdaten (Persistenz, Orientierung, Reibungseigenschaften) der Diskontinuitäten in das Modell
- Anwendung fortgeschrittener Modellierungstechniken (probabilistische gemeinsame Netze) auf der Grundlage der Fernerkundungsergebnisse
- Unterstützung bei der Planung und Validierung (Spritzbeton, Felsbolzen) gemäss den technischen Normen

Kontinuierliche numerische Analyse

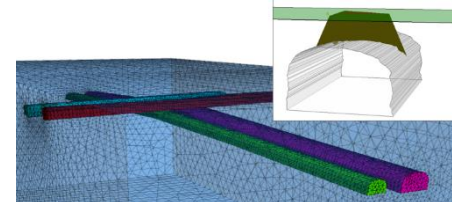
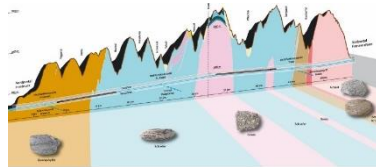
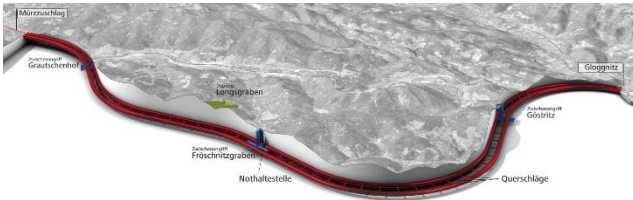
- Identifizierung von kritischen Bereichen und Spannungskonzentrationen im Gestein (z.B. Schwächezonen, verbleibende Pfeiler, Bereiche mit erhöhter Störung)
- Bestimmung aller relevanten Feldgrößen (Spannungen, Dehnungen, Verschiebungen usw.)
- Entwurf und Validierung der Unterstützung (Spritzbeton, Felsanker)
- Verschiebungen, Oberflächensetzungen und Auswirkungen auf Bauwerke Dritter (Gebäude, Tunnel, Strassen usw.)
- Erfahrung mit allen modernen konstitutiven Gesetzen (Mohr-Coulomb, Hoek-Brown, Hardening Soil, etc.)
- Interne Implementierung von massgeschneiderten, empirischen Stoffgesetzen (Sprödbrech nach Diederichs und Martin, etc.)
- Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit
- Entwicklung von Monitoringkonzepten (Vergleich von Berechnungs- und Messdaten), deren Validierung und Rückanalyse

Unsere Kompetenz

- Umfassendes Fachwissen
- Top-Experten für Felsmechanik und numerische Modellierung
- Fortgeschrittene Modellierungs- und Simulationswerkzeuge (ROCSCIENCE, ITASCA, RHINO, Plaxis)
- Erfahrung mit der Lösung komplexer Nicht-Standard-Probleme
- Fortschrittliche Bibliothek von Auswertungs-instrumenten: Wir liefern keine bunten, nichtssagenden Diagramme, sondern greifbare und interpretierbare Daten

Ihr Nutzen

- Angewandtes Knowhow massgeschneidert auf Ihre Bedürfnisse
- Integration von BIM-Modellierung mit geotechnischer Analyse und Tragwerksplanung
- Optimierung von komplexen unterirdischen Strukturen
- Senkung der Baukosten
- Identifikation und Festlegung von spezifischen Überwachungs-konzepten



Ausgewählte Referenzen

Projekt	Semmering-Basistunnel Österreich	Projekt	Tunnelbana Stockholm Schweden
Dienstleistungen	Modellierung und numerische Untersuchung der Schachtkopf-kavernen im Bau-los SBT1.1 und der Kavernenerweiterung am Schachtfuss im Los 3.1: Bemessung der Gebirgssicherung, Nachweis der Gebrauchstauglichkeit	Dienstleistung	Modellierung und numerische Untersuchung der komplexen untertägigen Bauverhältnisse mit Umsetzung der komplexen Störzonenstruktur: Bemessung der Gebirgssicherung, Sensitivitätsanalyse hinsichtlich des Störzoneninflusses, Nachweis der Gebrauchstauglichkeit, Entwicklung der optimalen Bau-abfolge, numerische Diskontinuitätsanalyse und permanente Stützungsvalidierung, Zusammenstellung der zu beobachtenden relevanten Überwachungs-größen.
Kunde	ÖBB INFRA	Kunde	WSP
Projekt	Brenner Basistunnel - Baulos H51 Österreich	Projekt	Wasserkraftwerk Grimsel 3 Schweiz
Dienstleistung	Modellierung und numerische Untersuchung der Notstation St. Jodok	Dienstleistung	Modellierung und numerische Untersuchung von Kraftwerks- und Trafokavernen.
Kunde	BBT SE	Kunde	KWO (Kraftwerke Oberhasli AG)

**Gerne beraten wir Sie ausführlich.
Sprechen Sie mit uns.**



Gerd Wieland

Abteilungsleiter Tunnelbau Europa

gwieland@amberg.ch



Amberg Engineering AG
Trockenloostrasse 21
8105 Regensdorf Watt
Schweiz
Tel: +41 44 870 91 11
information@amberg.ch
www.ambergengineering.ch

Regensdorf, Sargans, Chur, Nyon (Schweiz), Brünn (Tschechische Republik), Bratislava (Slowakei), Lysaker (Norwegen), Gurgaon-Haryana (Indien), Kuala Lumpur (Malaysia), Madrid (Spanien)