Gefördert durch

Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

VIRTUE – Virtuelles Untertagelabor: Integration von Struktur-, Experiment- und Modelldaten mit VR und KI

Prof. Dr.-Ing. Jörg Benndorf (TU Bergakademie Freiberg); Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo (TU Bergakademie Freiberg, FLB „Reiche Zeche“);
Prof. Dr. Gerik Scheuermann (Universität Leipzig); Dr. Karsten Rink (UFZ Leipzig, Projektkoordinator)

Motivation und Zielstellung

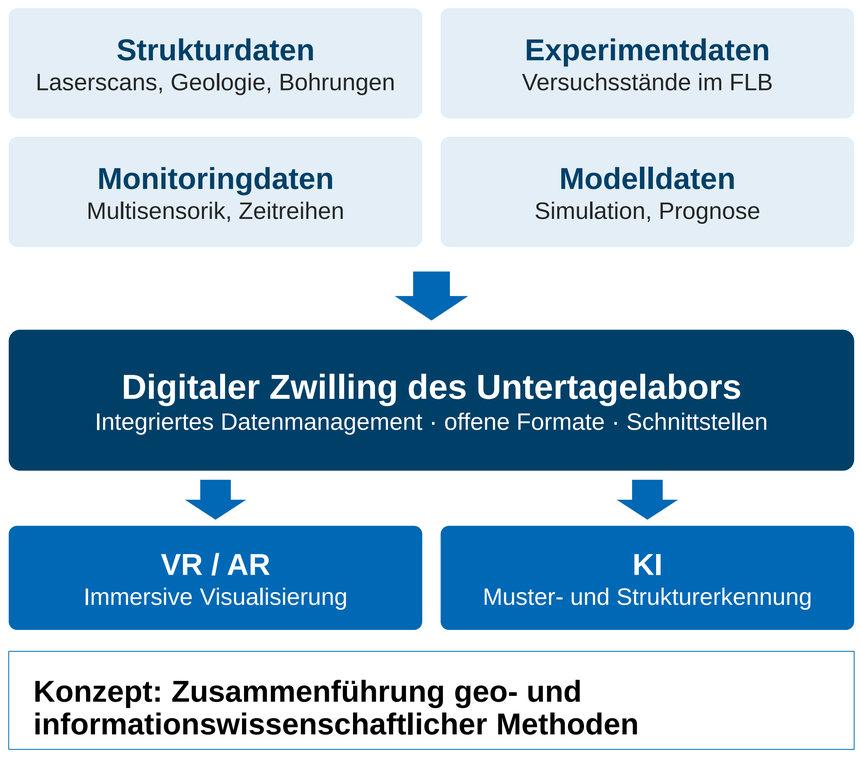
- Daten aus Untertagelaboren liegen bislang in getrennten Systemen vor (z. B. Bohrlochdaten, Modelleingaben, Analyseergebnisse) – mit unterschiedlichen Formaten, Visualisierungen und Analysewerkzeugen
- Ziel: Entwicklung und Validierung eines digitalen Instrumentariums für das integrierte Datenmanagement in Untertagelaboren
- Zentrale, qualitätsgesicherte Ablage von Struktur-, Experiment- und Modelldaten in einem einheitlichen räumlichen Kontext – sukzessive ergänzbar und aktualisierbar
- Kopplung mit Modellwerkzeugen sowie Einsatz von VR und KI für neuartige Planungswerkzeuge mit höherer Vorhersagefähigkeit

Fallstudie: FLB „Reiche Zeche“ Freiberg

- Demonstration im Forschungs- und Lehrbergwerk „Reiche Zeche“ im Kristallingestein – einem potenziellen Wirtsgestein für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle
- Enge Zusammenarbeit mit dem Betreiber des Untertagelabors
- Einbindung der Versuchsstände BHMZ, Real-Time Mining, Untertägige Robotik und MineATES
- Ergebnis: Softwareprodukt auf Basis offener Datenformate und dokumentierter Schnittstellen – übertragbar auf weitere Untertagelabore

AP1: Geomonitoring und Datenbasis

- Präzise Erfassung der Geometrien geologischer Strukturen, Hohlräume und geotechnischer Anlagen sowie deren zeitlicher Änderung
- Georeferenzierung aller Daten über ein geodätisches Grundlagennetz; Einbindung von Multisensordaten (Radar, Hyperspektral, Gassensorik)
- Multi-Sensor-Monitoringkonzept und generalisierter Workflow zur Erzeugung des Digitalen Zwillings – orientiert an Nachvollziehbarkeit, Richtigkeit, Überprüfbarkeit und Eindeutigkeit der Daten
- Stand 2026: Laserscanning der 1. Sohle mit farbigen, hochauflösenden Punktwolken; Integration der SubSurfaceGeoRobo-Daten in Vorbereitung



01/2026 – 09/2028
Laufzeit

Dr. Karsten Rink
Projektkoordination (UFZ)

03G0938A-F
Förderkennzeichen

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)
Projektkoordination: Dr. Karsten Rink

TU Bergakademie Freiberg
Geomonitoring und Markscheidewesen · J. Benndorf

Forschungs- und Lehrbergwerk „Reiche Zeche“
TU Bergakademie Freiberg · H. Mischo

Universität Leipzig
Bild- und Signalverarbeitung · G. Scheuermann

TU Bergakademie Freiberg | Institut für Markscheidewesen und Geodäsie | Prof. Dr.-Ing. Jörg Benndorf
Reiche Zeile 4 | 09599 Freiberg | joerg.benndorf@mabb.tu-freiberg.de | Web: virtue.opengeosys.org