

FORSCHUNGSPROJEKT EURAD-HERMES: High fidelity numerical simulations of strongly coupled processes for repository systems and design optimisation with physical models and machine learning

Projektbeschreibung

Die Simulation stark gekoppelter thermo-hydro-mechanisch-chemischer (THMC) Prozesse in Endlagersystemen stellt hohe Anforderungen an die numerische Modellierung. Insbesondere die realitätsnahe Abbildung der Prozesse im Endlagerumfeld erfordert hochaufgelöste Modelle mit feiner räumlich-zeitlicher Auflösung sowie eine möglichst vollständige Kopplung der physikalischen Prozesse. Gleichzeitig steigen mit zunehmender Modellkomplexität auch die Anforderungen an Rechenzeit, Datenverfügbarkeit und Modellintegration über unterschiedliche Skalen hinweg.

Ein vielversprechender Weg besteht in der Kombination physikalisch fundierter Modelle mit Methoden des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz zur Entwicklung von Surrogate-Modellen. Diese ermöglichen eine signifikante Beschleunigung der Simulationen und eröffnen neue Möglichkeiten zur Interpretation von Labor- und Feldexperimenten, zur Optimierung des Endlagerdesigns sowie für probabilistische Unsicherheitsanalysen.

Die Basis für die Umsetzung ist die enge Verzahnung von Prozess- und Datenmodellen sowie deren Validierung anhand experimenteller Referenzdaten. Zentrales Element ist die kollaborative Entwicklung in einem digitalen Model-Hub mit standardisierten Schnittstellen zur Anbindung unterschiedlicher Datenquellen.

Ansprechpartner:

Dr. Ravi Patel

Laufzeit:

2024 bis 2028

Fördergeber/Drittmittelgeber:

