

## Belastbarkeit der Methodik der numerischen Modellierung für komplizierte Grubenwasseranstiegsprozesse

### Veranlassung:

Der in den Revieren des Saarlandes, des Ruhrgebiets und in Ibbenbüren vorgesehene kontrollierte Anstieg des Grubenwassers mit anschließender Ableitung an wenigen zentralen Pumpstationen wurde und wird derzeit durch mathematische Modellierungen begleitet. Diese haben zum Ziel, die Dauer bis zum Erreichen des geplanten Hebungs-niveaus, die Menge des dabei abzuleitenden Grubenwassers und die darin enthaltenen Stofffrachten zuverlässig zu prognostizieren. Im Unterschied zur numerischen Modellierung der Grundwasserströmung (Darcy-Strömung) kommt in den untertägigen Grubenbauen vor allem dem offengelassenen Hohlraumvolumen ein entscheidender Einfluss auf das hydrodynamische Geschehen zu. Das Grubengebäude bestehend aus Schächten, Strecken und auch wiederverfüllten Strecken (Bruchhohlraumverfüllung) wird daher zunächst nach dem Ansatz durch Röhren miteinander verbundener Boxen (Box/Pipes) abgebildet. Für die Reviere an Ruhr und Saar werden Modelle mit dem Code BOX3D betrieben zur Prognose des Grubenwasseranstiegs.

### Idee:

Numerische Modelle beruhen auf einer Vielzahl von Annahmen und Parameterschätzungen, so dass sich die Prognoseergebnisse innerhalb eines weiten Vertrauensintervalls (uncertainty, „Fehler“) bewegen. Ursachen hierfür liegen in der unzureichenden Kenntnis von Parametern und deren räumlicher Verteilung, aber auch darin, dass der gewählte mathematische Ansatz ungeeignet oder wenig geeignet ist, den zu modellierenden Prozess abzubilden. Im Falle des Grubenwasseranstiegs stellt sich daher die Frage, ob andere Modellansätze, die die Darcy-Strömung miteinbeziehen (z.B. FeFlow) gewählt werden können, um belastbare Prognosen des Grubenwasseranstiegs zu erzielen. Daran schließt sich unmittelbar die Frage, ob Aufwand und Nutzen in einer Balance stehen, auch vor dem Hintergrund der Datenerhebung. Die genannten Fragenkomplexe können am besten behandelt werden, in dem wenige Musterstandorte gewählt werden, anderen Beispiel verschiedene Modellwerkzeuge bzw. unterschiedliche mathematischer Ansätze evaluiert werden. Im Sinne einer Postaudit-Studie sollten solche Standorte betrachtet werden, bei denen ein Grubenwasseranstieg bereits erfolgt und dieser auch gut dokumentiert ist.

### Vorgehen:

Von den genannten Standorten stellt das Ibbenbürener Revier einen möglichen geeigneten Musterstandort dar. Durch die besondere geologische Situation als Hochscholle (Horst) ist

der Ibbenbürener Standort ein im Vergleich zum Schollenmosaik des Ruhrkarbons einfacher strukturiert und klar begrenzt. Während im Ostfeld noch aktiv Bergbau betrieben wird, wurde im Westfeld der Grubenwasseranstieg bereits durchgeführt und dokumentiert. Anhand dieses Standortes können unterschiedliche Modellwerkzeuge und Modellannahmen getestet und validiert werden. Hierzu gehören die klassischen Grundwassermodelle (FeFlow) auf Finiten-Element oder Finiten Differenzen Basis, sowie auch Hybridansätze (HybridFE/MixingCells). Mittels statistischer und zeitreihen-analytischer Analysen soll die Effizienz der Methoden in diesem Standort geprüft werden. Abschließend müssen die gewonnenen Erkenntnisse zur Belastbarkeit der Modellansätze auf andere Standorte des Ruhr- oder Saarreviers übertragen werden.