MODELLVERGLEICH WASSERHAUSHALTSMODELLIERUNG

MODELLBEWERTUNG UND ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNG ZUR ANWENDUNGSORIENTIERTEN MODELLAUSWAHL



ZIEL

Übergeordnetes Ziel dieser Arbeit ist die behördliche Abhängigkeit von lizenzbasierter Software für Bodenwasserhaushalts- und Grundwasserströmungsmodelle (nachfolgend BWHM und GWSM) zu verringern. Die in den sächsischen Bergbaufolgeregionen etablierten Modelle sind proprietär, wodurch der Zugang zu Quellcode und Modelllogik eingeschränkt ist. Quelloffene Softwarelösungen bieten hingegen die Möglichkeit, Modellberechnungen transparent nachzuvollziehen, Modellierungswerkzeuge an spezifische Anforderungen anzupassen und Lizenzkosten zu reduzieren. Neben einer Literaturrecherche wurden für diese Arbeit Erkenntnisse aus einem bestehenden Modellvergleich innerhalb des Projekts Grundwassermodell Lausitz (GWML) einbezogen. Die Arbeit gliedert sich in drei Teile: **Erweiterung des bestehenden Modellvergleichs, Neubewertung aller Modelle mit angepasstem Kriterienkatalog** sowie die **Entwicklung einer Entscheidungsunterstützung** zur initialen Modellauswahl für ein konkretes Modellierungsvorhaben.

VORGEHEN

Erweiterter Modellvergleich:

- Literaturrecherche von quelloffenen BWHM und GWSM
- Auswahl aufgrund potentiell guter Koppelbarkeit und fachlicher Eignung:
  - Das konzeptionelle BWHM **PRMS** (Precipitation-Runoff Modeling System)
  - Das physikalisch basierte hydrologische Modell **ParFlow** (bewertet als GWSM)
- Bewertung nach einheitlichen Kriterienkatalog & Einordnung in den bestehenden Modellvergleich

Anpassung des Kriterienkatalogs:

- Fokus auf fachliche Modelleignung:
  - Kriterien zur Pre- und Postprocessing wurden nicht berücksichtigt
  - Unterschiede in Gewichtungen zwischen Kriterien wurden angepasst
  - Weitere anthropogene Einflüssen ergänzt

Entwicklung einer Entscheidungsunterstützung: Kriterien in wertungsfreie Beschreibung überführt und Abgleich mit Nutzeranforderungen (Abb. 1)

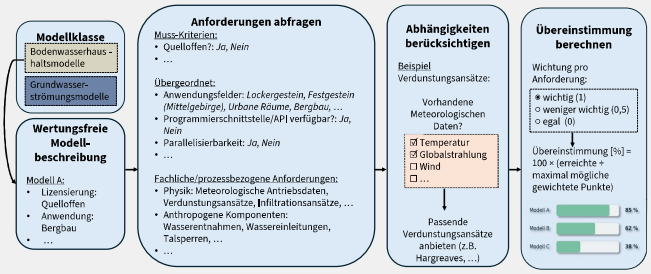


Abbildung 1: Konzeptionelles Schema der Entscheidungsunterstützung zur Modellauswahl.

ERGEBNISSE

Erweiterter Modellvergleich & Neubewertung:

Tabelle 1: Ausschnitt aus der Bewertung von PRMS.

Kriterium	Unterkriterium	Wert	Punkte
Allgemeines	Softwarelizensierung	Open Source	4
Prozessabbildung Physik	Interzeptionsverdunstung	Ja	4
Anthropogene Komponenten	Wassereinleitungen	Statisch & zeitl. variabel	5

PRMS:

- Stärken: Dokumentierte MODFLOW-Kopplung, Eignung für Langzeitsimulationen, Berücksichtigung verschiedener anthropogener Einflüsse
- Einschränkungen: Aufwendige Datenaufbereitung, Bodenkonzeption ohne vertikale Differenzierung, eingeschränkte räumlich-zeitliche Diskretisierung

ParFlow:

- Stärken: 3D-Lösung der Richards-Gleichung, hohe Parallelisierbarkeit, spezialisiert auf großräumliche Modellierungen
- Einschränkungen: Nur strukturierte Gitter, wenige anthropogener Einflüsse abbildbar, wenig Funktionalitäten zur Ergebnisaufbereitung und Kalibrierung

Neubewertung: Insbesondere bei den GWSM wurden die Bewertungsunterschiede verringert; Rangfolge veränderte sich insgesamt nur moderat

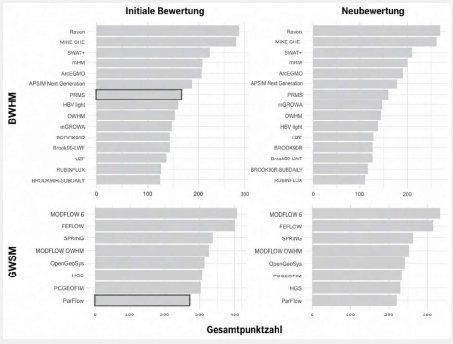


Abbildung 2: Linke Spalte: Gesamtpunkte der Modelle bewertet nach dem bestehenden Kriterienkatalog. Die ergänzten Modelle PRMS und ParFlow sind schwarz umrandet. Rechte Spalte: Neubewertung aller Modelle.

WEITERE INFORMATION

FACHBEREICH GRUNDWASSER
Stefan Kunz
https://www.regionet.sachsen.de

RegioNet WasserBoden

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

LANDESTALSPERREN VERWALTUNG SACHSEN

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE

Freistaat SACHSEN