



Ausgangssituation:

Analytische Modelle für

Erdwärmesonden (EWS) sind i. d. R. auf homogenen Untergrund beschränkt und bilden Grundwasserströmung nicht ab.

→ Aufwändige numerische Simulation erforderlich.

Verbundvorhaben QEWSpus

(www.qewspus.de): TP 4: Multifunktionale Modellierung von oberflächennahen Geothermiesystemen

→ Ziel: Erstellung konsistenter, für die Planungspraxis hinreichend einfacher und genauer Modelle auf analytischer Basis für verschiedene oberflächennahe Geothermie-Wärmeübertrager.

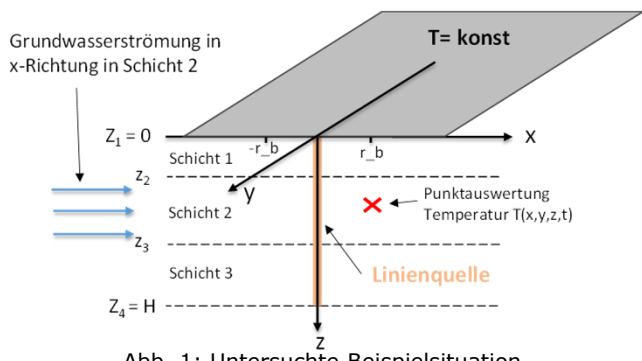


Abb. 1: Untersuchte Beispielsituation

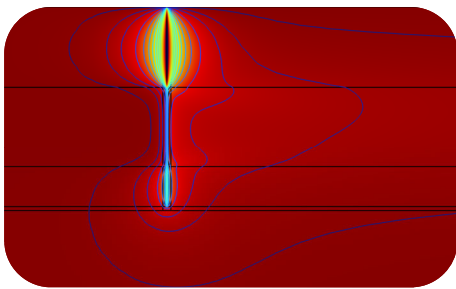


Abb. 2: Numerische Simulation Einzelsonde (mit COMSOL Multiphysics®)

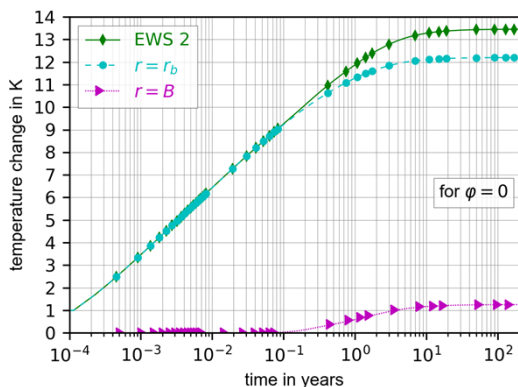


Abb. 5: Superposition der analytischen Lösungen von Einzelsonde ($r = r_b$) & deren Fernwirkung ($r = B$)

Adinda Van de Ven¹, Daniel Toker², Stefan Hofmann¹, Roland Koenigsdorff¹
¹Hochschule Biberach HBC, IGE, ²Universität Ulm

Lösungsansatz:

Analytisches Modell für EWS-Felder aufbauend auf Arbeiten für Einzelsonden von S. Erol & B. Francois: Multilayer analytical model for vertical ground heat exchanger with groundwater flow".

Geothermics 71 (2018), pp. 294–305. doi: 10.1016/j.geothermics.2017.09.008

- Untergrund geschichtet
- Schichten mit und ohne Grundwasserströmung

Weitergehende Arbeiten HBC & Uni Ulm:

- Implementierung in Python
- Verifizierung durch numerische Simulation
- Modifikationen und Erweiterung auf EWS-Felder

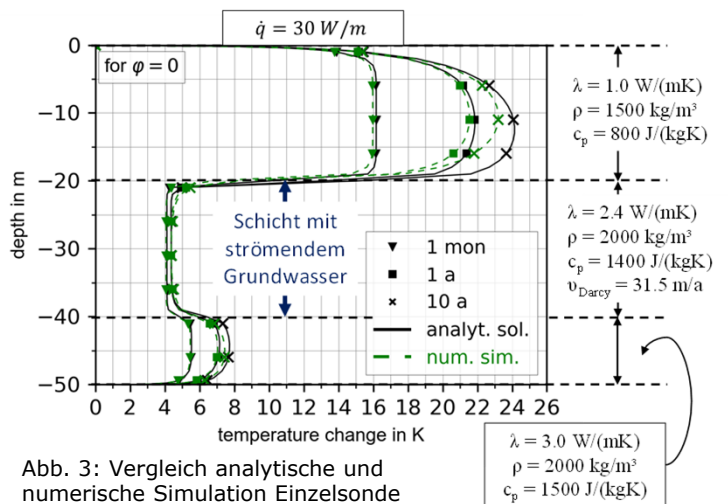


Abb. 3: Vergleich analytische und numerische Simulation Einzelsonde

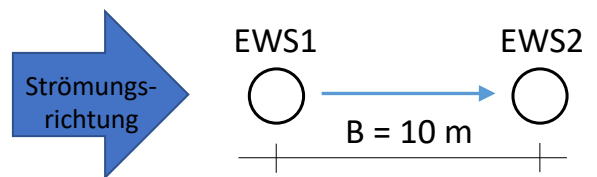


Abb. 4: Basisuntersuchung EWS-Feld: Prinzip der Superposition

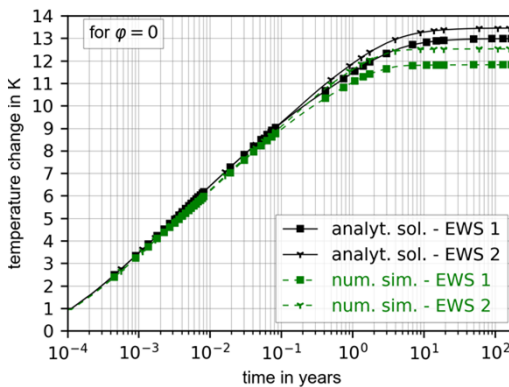


Abb. 6: Vergleich analytische & numerische Simulation EWS-Feld

Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff
koenigsdorff@hochschule-bc.de
Hochschule Biberach
Institut für Gebäude- und Energiesysteme



In Kooperation mit:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

FKZ: 03EE4020A-H