

BLZ Geotechnik Service GmbH
Industrieparkstraße 1A
D-39245 Gommern
info@blz-geotechnik.de

GeoRes Consult Meusel & Partner
Ingenieurbüro für Bergbau, Erdgas, Erdwärme und
Wasser, Ziegelgasse 12, D-09599 Freiberg
info@geores-freiberg.de

Informationen zu Nutzung und Haftung der Erdwärme-Demo-Software

Die hier gespeicherte Software ist im Zusammenhang mit dem neuen Fachbuch:

Häfner/Wagner/Meusel: Bau und Berechnung von Erdwärmeanlagen, Springer Verlag Berlin/Heidelberg, 2015, entstanden.

Die Software ist abrufbar unter www.blz-geotechnik.de/software

Die Demonstrationssoftware ist in der Anzahl der Gitterzellen beschränkt, die bildhafte Darstellung der Ergebnisse kann jedoch die Möglichkeiten der Simulation zeigen.

Inhalt

1. **EWS**: Simulation der Erdwärmegewinnung aus Einzelsonden - *ModTherm* (2D-zylindersymmetrische r-z-Koordinaten, 3D-Zylinderkoordinaten r-φ-z, Fortran EXE-Datei unter Windows7+), Demo-Version für maximal 15 x 7 Zellen.
2. **3D-SF**: Simulation der Erdwärmegewinnung aus Sondenfeldern - *ModGeo3D* (3D-kartesische x-y-z-Koordinaten, Fortran EXE-Datei unter Windows7+), Demo-Version für maximal 10 x 10 x 10 Zellen.
3. **AL-EWS**: Analytische Lösungen für Einzelsonden - *EWSanalytic* (Fortran EXE-Datei unter Windows7+)
4. **Kosten**: Excel-sheet (Excel 2010) für die Kostenberechnung nach der Annuitätsmethode

Bei Bedarf können Voll-Versionen für WindowsXP oder Windows7 (und höhere Versionen) für 64bit-Mehrprozessoren-Computer (jedoch nicht parallelisiert) erzeugt werden.

Die theoretischen Grundlagen zur Software sowie beispielhafte Anwendungen sind in o.g. Buch enthalten.

Haftungsbeschränkungen

Die Software wurde nach Stand von Wissenschaft und Technik und bestem Wissen bis Oktober 2015 fehlerfrei erzeugt.

Die Anwendung der o.g. Software erfolgt in eigener Verantwortung und auf eigenes Risiko. Die o.g. Unternehmen haften nicht für Schäden, Folgeschäden und Verluste, die sich aus immer noch möglichen Programmfehlern oder aus fehlerhafter Anwendung der hier veröffentlichten Demonstrations-Software ergeben.

Organisation

Rückfragen zur Software sind zu richten an die o.g. Emailadressen oder frieder.haefner@tbt.tu-freiberg.de.

Die wirtschaftliche Nutzung der Vollversionen der Programme *ModTherm* / *ModGeo3D* erfordert gesonderte Vereinbarungen mit GeoRes Consult. In der Lizenzvergabe von Vollversionen ist jeweils eine mehrstündige Einweisung enthalten. Mehrtägige Seminar-Veranstaltungen für die Gesamtproblematik „Berechnung von Erdwärmeanlagen einschließlich Simulationsmethoden“ können vereinbart werden.

Installation von *ModTherm*

- Kopieren der Datei *License2030.Therm* (unbeschränkte Lizenz mit thermodynamischer Datenbank) in den Ordner **c:\license** oder in den jeweiligen Arbeitsordner, in dem auch *ModTherm.exe/ModTherm.nam* stehen (Groß- und/oder Kleinbuchstaben möglich).
- Erzeugen einer Datei *ModTherm.nam* (oder Nutzung der vorhandenen Datei) mit Pfad und dem Jobnamen *name* (Jobname ohne Erweiterung). Diese Datei muss im gleichen Ordner wie *ModTherm.exe* stehen.
- Die Inputdatei *name.dia* kann im Dialog erzeugt werden, aber es können auch vorhandene Inputdateien genutzt werden. Für zusätzliche Daten ist eine Inputdatei *name.inp* zu erzeugen (am besten mit Hilfe der downgeloadeten Datei *demo-name.inp*). Beide Dateien müssen in dem Ordner, der in *ModTherm.nam* angegeben ist, stehen. Dort werden auch alle Ergebnisdateien gespeichert.

Installation von *ModGeo3D*

- Kopieren der Dateien *License2030.Geo* (unbeschränkte Lizenz) und *ChemischeSpezies.dat* (Datenbank für Fluideigenschaften) in den Ordner **c:\license** oder in den jeweiligen Arbeitsordner, in dem auch *ModGeo3D.exe/ModGeo3D.nam* stehen (Groß- und/oder Kleinbuchstaben möglich).
- Erzeugen einer Datei *ModGeo3D.nam* (oder Nutzung der vorhandenen Datei) mit Pfad und der Datei *modflow.in* (für Visual Modflow) oder *name.cmd* (für Cadshell). Diese Datei muss im gleichen Ordner wie *ModGeo3D.exe* stehen.

Beispiel:

d:\GeoRes\demo\3D-SF\Demo-Modgeo3D\modflow.in !

d:\GeoRes\demo\3D-SF\Demo-Modgeo3D\ausgabe\

In der zweiten Zeile ist *ausgabe* ein beliebiger Unterordner, in dem alle Ergebnisse gespeichert werden.

- Die Inputdateien zum Programm müssen mit Shell-Programmen erzeugt werden; diese Inputvorbereitung ist nicht Gegenstand von *ModGeo3D*. Als Input-Shell wurde benutzt: **Visual Modflow**, Version 2.00, Waterloo Hydrogeologic Software (1996), Waterloo/Kanada. Falls die Software **Cadshell** der IHU-Gesellschaft für Ingenieur-, Hydro- und Umweltgeologie, Nordhausen/Deutschland genutzt werden soll, sind Änderungen im Quelltext erforderlich, die in der Demo-Version nicht enthalten sind. Für die Vollversion kann das bei Bedarf erfolgen.
- Die Inputdatei *name.rho* kann mit einem beliebigem Editor erzeugt werden, am einfachsten mit der-Demo-Vorlage. Für die Zweiphasenströmung ist eine gesonderte Datei *RelPerm.inp* erforderlich, die ebenfalls mit einem Editor erzeugt werden kann.
- Die Datei *batch.con* steuert bei Bedarf die automatische Speicherung der Ergebnisse im Rechenablauf. Falls sie nicht vorhanden ist, wird sie im Dialog erzeugt, jedoch als inaktive Datei. Für weitere Simulationen kann sie aktiviert werden.
- Falls spezielle Erdwärmesonden im Sondenfeld berücksichtigt werden sollen, sind Dateien *ews.xx* erforderlich, die das typische Verhalten der Sonde mit der Nummer *xx* charakterisieren. Diese Datei wird von *ModTherm.exe* bei Bedarf erzeugt. Im Demo-Beispiel ist das mit *ModTherm.exe* wegen der Zellenbeschränkung nicht möglich (bei Demo-Modgeo3D sind deshalb *ews.1* und *ews.2* schon vorhanden).