

Grundwasserbewegung

Das Programm **Grundwasserbewegung** dient zur Berechnung des stationären Zustandes oder des zeitlichen Verlaufes einer horizontalen Grundwasserbewegung nach dem Darcy'schen Filtergesetz. Die Berechnung erfolgt mit dem Differenzenverfahren.

Einflussfaktoren

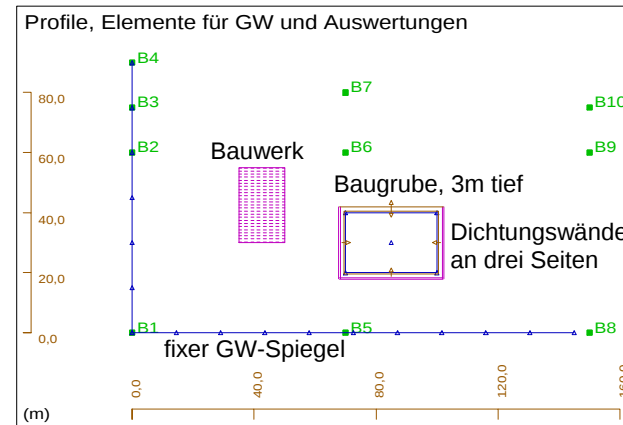
Das Programm kann folgende Einflüsse berücksichtigen:

- **Geschichteter Untergrund** mit bis zu 10 unterschiedlichen Bodenschichten (Kennwerte (k-Wert und Porenzahl).
- Die Schichten werden durch **Untergrundprofile** definiert. Bis zu 50 Untergrundprofile können mit den x- und y-Koordinaten angelegt werden. In jedem Profil ist die GOK, die Koten der Schichtunterkante und der Anfangs-GW-Spiegel anzugeben. Auf diese Weise wird ein räumliches Modell erstellt.
- Aus den Untergrundprofilen wird ein Dreiecksnetz (automatisch) gebildet und darin ein Netz von Zeilen und Spalten für das Differenzenverfahren.

Zusätzlich können Elemente definiert werden, die den horizontalen Grundwasserstrom beeinflussen:

- **Dichtungswände**; diese werden mit dem Anfangs- und Endpunkt, der Tiefe und einem k-Wert definiert.
- rechteckige **Baugruben**; diese werden durch die Koordinaten und die Kote der Sohle definiert.
- rechteckige **Bauwerke**; diese werden durch die Koordinaten und die Kote der Bauwerkssohle definiert.
- **Quellen** oder **Senken**; vorzugeben ist die Lage koordinativ und der Zu- oder Abfluss.

- **Strecken mit fixem GW-Spiegel**; die Angabe erfolgt durch die Koordinaten im Anfangs- und im Endpunkt.
- **Punkte mit fixem GW-Spiegel**; die Angabe erfolgt durch die Koordinaten.



Ergebnisse stationärer Zustand

- Es kann der Zufluss in einen Bereich oder der Durchfluss normal zu einer vorgegebenen Strecke berechnet werden.
- Es kann in Punkten die Lage des GW-Spiegels ermittelt werden.
- Es können Linien gleicher GW-Höhen ermittelt werden.
- Es kann in vertikalen Schnitten die Sickerlinie dargestellt werden.

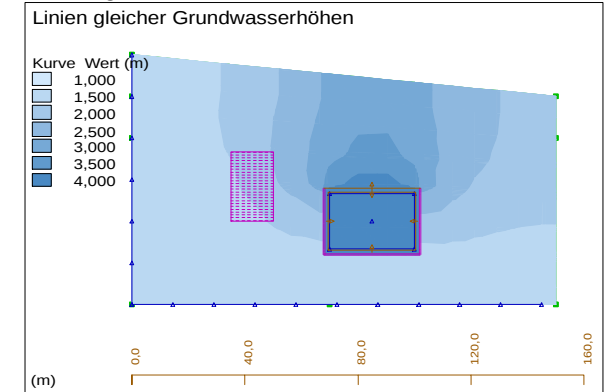
Bei einer **stationären Berechnung** erhält man beispielsweise für die oben dargestellten Angaben mit drei Dichtungswänden und einer ansteigenden, wenig wasserführenden Schicht an der vierten Seite der Baugrube folgende Ergebnisse:

- Zufluss in die Baugrube

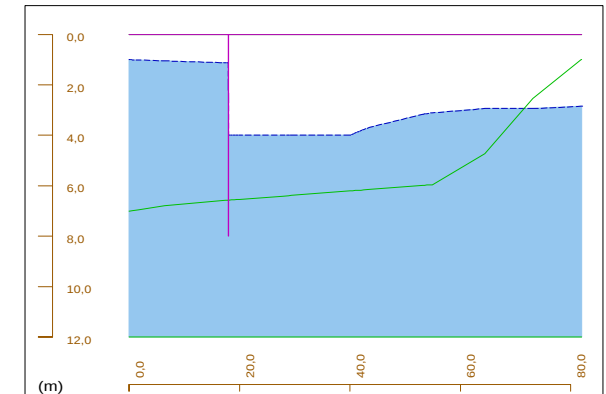
ZUFLUSSBEREICHE, DURCHFLUSSLINIEN

Zuflussbereich	
Nr.	Zufluss (l/s)
1	6,143

- Linien gleicher GW-Höhen



- Sickerlinie in einem Vertikalschnitt

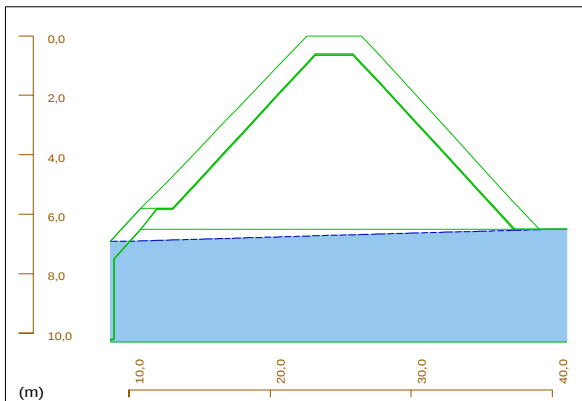


Ergebnisse zeitlicher Verlauf

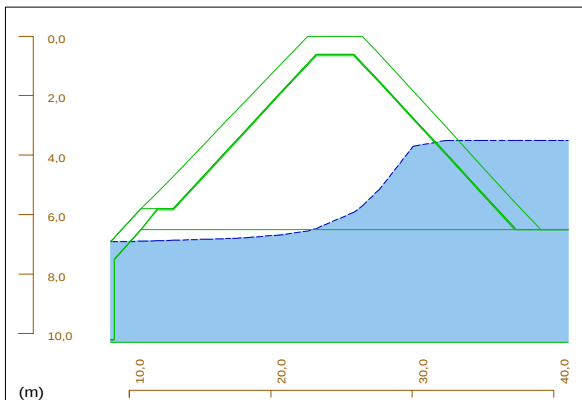
Die Ergebnisse für den zeitlichen Verlauf werden anhand von Beispielen dargestellt:

Ein **Hochwasserdamm** mit unterschiedlichen Bodenschichten (Dichtungskern, Schüttungen, Flies,...) wird durch Untergrundprofile erfasst.

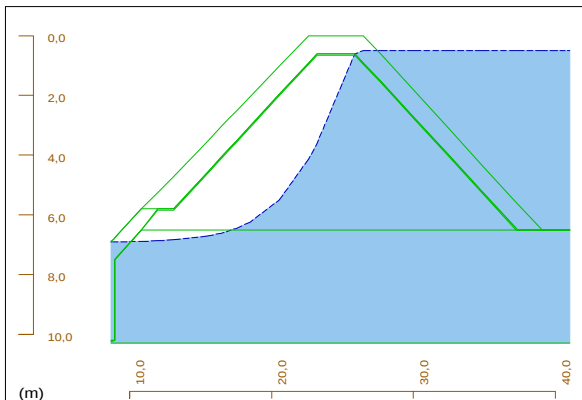
Als **erster Schritt** wird der stationäre Zustand ohne Hochwasser berechnet:



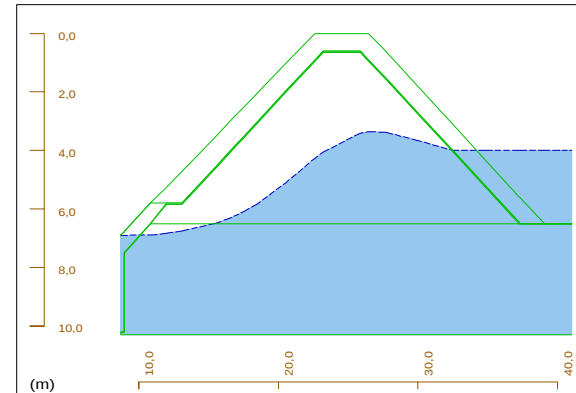
Als **zweiter Schritt** wird ein Anstieg des GW-Spiegels um 3m in 36 Stunden berechnet, wobei die GW-Höhen einer Vorberechnung verwendet werden:



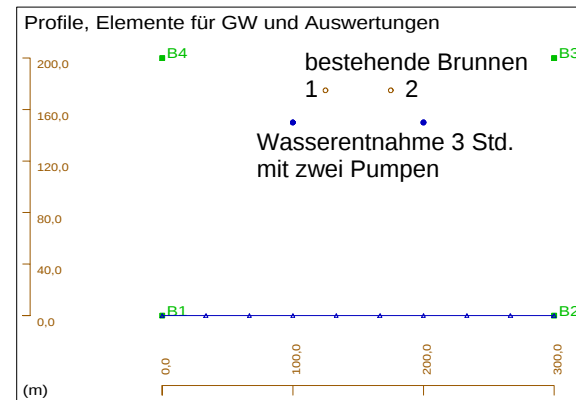
Als **dritter Schritt** erfolgt ein weiterer Anstieg des GW-Spiegels um 3m in 36 Stunden. Es werden die GW-Höhen der Vorberechnung verwendet:



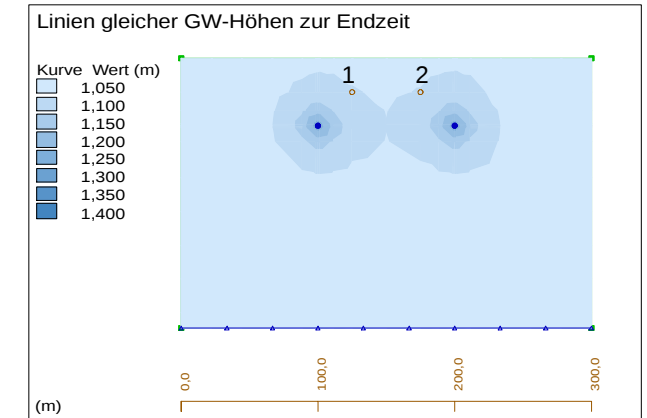
Als **vierter Schritt** wird der Rückgang des GW-Spiegels um 3,50m in 24 Stunden berechnet:



Eine weitere Anwendung ist beispielsweise die **Entnahme** von **Grundwasser** durch Pumpen über einen gewissen Zeitraum und die Berechnung des Einflusses auf den GW-Spiegel in benachbarten Punkten (z.B. Brunnen):



Nach drei Stunden ergeben sich die Linien gleicher GW-Höhen:



Und die GW-Höhen bei den bestehenden Brunnen in Abhängigkeit der Zeit:

GRUNDWASSERHÖHEN DER ZEITSCHRITTE

Zeit (hh:mm:ss)	GW-Koten in Auswertungspunkten (m)	
	Punkte 1	2
0:00:00	1,000	1,000
0: 1:48	1,000	1,000
0: 7:12	1,000	1,000
0:16:12	1,001	1,001
0:28:48	1,004	1,004
0:45: 0	1,009	1,009
1: 4:48	1,016	1,015
1:28:12	1,024	1,023
2: 0: 0	1,034	1,034
2:25:48	1,042	1,042
3: 0: 0	1,053	1,052

Weitere Informationen zu den Grundbau-programmen

- Baugrubenverbau, Böschungsbruch
- Einzelpfahl, Fundamentbalken
- Grundwasserbewegung
- Nagelwand, Rüttelstopfverdichtung
- Setzung, Stützbauwerke
- Trockenmauerwerk

sind auf www.geosoft.at zu finden.

Geotechnische Software
DI G.Petschl GmbH & Co KG
Mühlhofstraße 4, A-3500 Krems
Tel. +43 (0)2732 76 5 83
eMail: office@geosoft.at

