



Liebe Leserinnen und Leser!

In dieser Ausgabe unserer forschungsnews möchten wir Sie die Ergebnisse unserer Erforschung von Grundwasserströmen durch Anwendung horizontaler Grundwassermodelle informieren. Derartige Modellberechnungen werden von uns unter anderem für Bauprojekte, welche in den Grundwasserstrom einbinden oder diesen gänzlich absperren, eingesetzt um eine etwaige hieraus resultierende Beeinflussung von Nachbargrundstücken beurteilen zu können.

ERFORSCHUNG VON GRUNDWASSERSTRÖMEN MITTELS HORIZONTALER GRUNDWASSERMODELLE



Die Basis eines Grundwassermodelles bilden die Angaben über die Grundwasserhöhe sowie die Höhe der Unterkante und der Oberkante des Grundwasserleiters in lagemäßig definierten Punkten. Ein weiterer Eingangsparameter ist die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters, welche durch den Durchlässigkeitsbeiwert „k“ sowie die Porenzahl „n“ definiert ist. Diese Eingangsdaten lassen sich aus Bohrprofilaten von Erkundungs-, Pegel- oder Brunnerbohrungen sowie aus Feld- und Laborversuchen gewinnen.

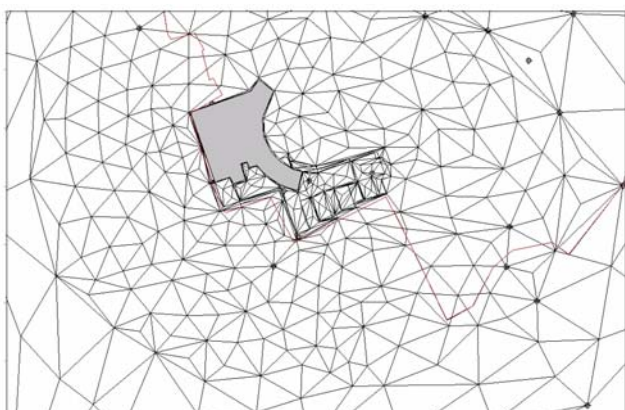


Bild 1: Finite Elemente Netz mit Bauwerk im Zentrum.

Für eine Berechnung mittels der Finiten-Elemente-Methode (FEM) werden mindestens 3 derartige Punkte benötigt; die Genauigkeit eines Modells kann jedoch durch eine größtmögliche Menge an Basisdaten wesentlich erhöht werden.

Ergänzend zu den o.a. Eingangsparametern sind noch die Geometrie etwaiger in den Grundwasserstrom einbindenden Bestandsgebäude zu erheben (siehe z.B. Bild 1, Bestandsgebäude in grau). Derartige bestehende Einbindungen stellen bereits im Ist-Zustand eine gegebene Einschränkung bzw. Absperrung des Grundwasserstromes dar und müssen bei der Berechnung der Auswirkung eines neuen Bauwerkes mitberücksichtigt werden.

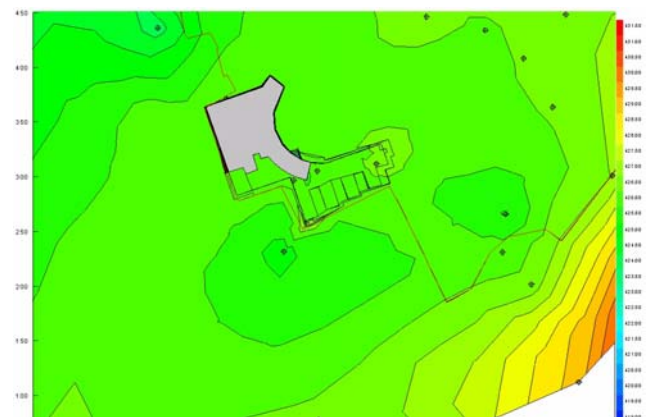


Bild 2: Topographie Oberkante Grundwasserleiter.

Aus den erhobenen Daten wird mittels der 2D-Finite-Elemente-Software ein horizontales und im Regelfall stationäres Modell des Grundwasserstroms im Urzustand unter Berücksichtigung aller bereits bestehender Einschränkungen des Grundwasserstroms erstellt. Hierbei werden die Unterkante und die Oberkante (siehe Bild 2) des Grundwasserleiters (Aquifär) modelliert.



Bild 3: Grundwasserstrom im Urzustand, Darstellung als Grundwasserisohypsenplan



BAUTECHNISCHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT SALZBURG

A-5020 Salzburg, Alpenstraße 157 - Tel (+43)0 662/ 621758*0, Fax (+43)0 662/ 621758*199 - e-mail: info@bvfs.at, Internet: www.bvfs.at

Die Darstellung erfolgt über eine färbige Abbildung der Gelände- und Grundwasser-Isohypsenlinien mit der Farbgebung blau für den Minimalwert und Rot für den Maximalwert. In weitere Folge ergibt sich mit dieser Farbwahl bei der Ergebnisdarstellung für Anstaubereiche eine Rot-Gelb-Färbung und Absenkbereiche des Grundwasserspiegels eine Blau-Färbung.

statisch und hydraulisch wirksame Unterfangung (z.B. ein im Düsenstrahlverfahren errichtet Injektionskörper) zu betrachten. In weiterer Folge werden die, in den einzelnen Bauphasen veränderten, Grundwasserpotentiale über die des Urzustandsmodells gelegt und man erhält somit die Veränderungen des Grundwasserstromes im Modellbereich (siehe Bild 4).

Weiters ist die übersichtliche Darstellung der Grundwasserpotentiale durch Schnitte durch den Grundwasserleiter wie in Bild 5 dargestellt möglich. Abschließend wird die Grundwasserstromveränderung im Endzustand nach Abschluss aller Bautätigkeiten und Rückbau aller temporären Baugrubensicherungen berechnet, (siehe Bild 6). Hierbei wird der durch das fertige Bauwerk beeinflusste Grundwasserstrom mit Anstau- und Absenkbereichen berechnet und dargestellt.

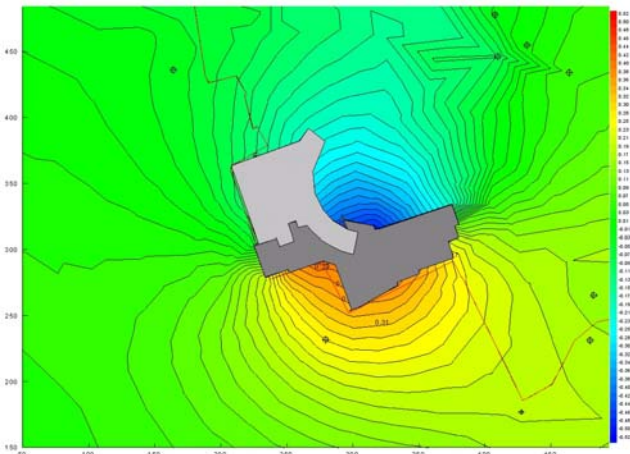


Bild 4: Grundwassermodell während der Bauphase mit Anstrombereich bzw. Anstau (gelb-rot), Abstrombereich bzw. Absenkung (blau), Bestandsobjekt (hellgrau) und Bauprojekt (dunkelgrau).

Durch die Angabe der Grundwasserhöhen (Grundwasserpotentiale) wird durch einen ersten Berechnungsdurchlauf der Grundwasserstrom im Urzustand berechnet (siehe auch Bild 3). Auf diesem Urzustandsmodell bauen die in weiterer Folge durchzuführenden Zustandsberechnungen auf.

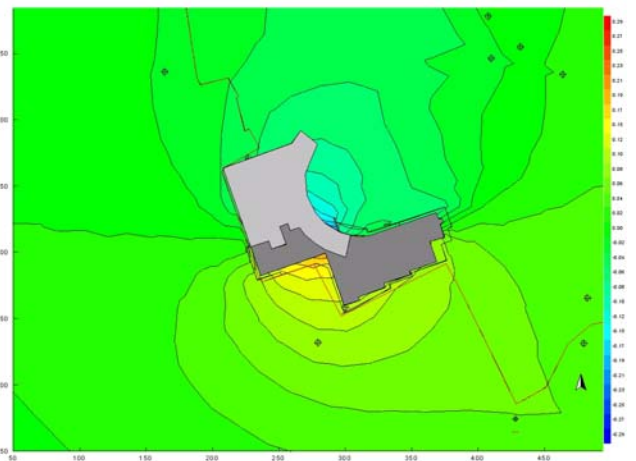


Bild 6: Grundwassermodell im Endzustand.

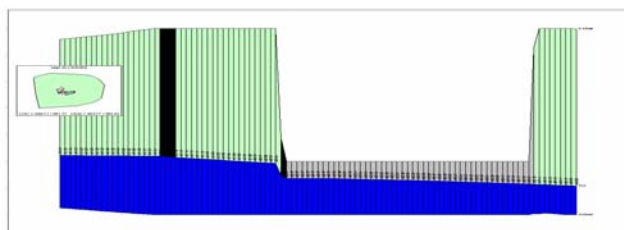


Bild 5: Querschnitt während der Bauphase.

Bei diesen Zustandsermittlungen ist es erforderlich jeden sich ändernden und den Grundwasserbereich betreffenden Bauzustand, wie zum Beispiel die Errichtung einer temporären dichten Baugrubenumschließung (z.B. wasserdicht im Schloss eingebrachte Stahl-Spundwände), die Herstellung einer dauerhaft verbleibenden Baugrubensicherung (z.B. Großbohrpfähle) oder gegebenenfalls auch eine

Die Ergebnisse von Grundwasser-Modellberechnungen werden in Ergebnisberichten übersichtlich grafisch zusammengefasst und interpretiert. Auf Basis dieser Forschungsergebnisse ist es möglich, eine dauerhafte Beeinflussung von Nachbargrundstücken durch Anstau oder Absenkungen sowie eine mögliche Beeinflussung von fremden Wasserrechten (z.B Brunnen) darzustellen. Außerdem können die Ergebnisdaten zur Erstellung eines temporären Wasserhaltungskonzept während der Bauphasen oder die Konzipierung eines eventuell erforderlichen Grundwasserüberleitungssystems im Endzustand herangezogen werden.

Ing. Mag. Andreas Brunner
www.bvfs.at