

Projekt: Aufbau eines kleinräumigen 3D-Grundwasserströmungsmodells für das unterirdische Einzugsgebiet der Schwalm

Zeitraum: 1999-2000

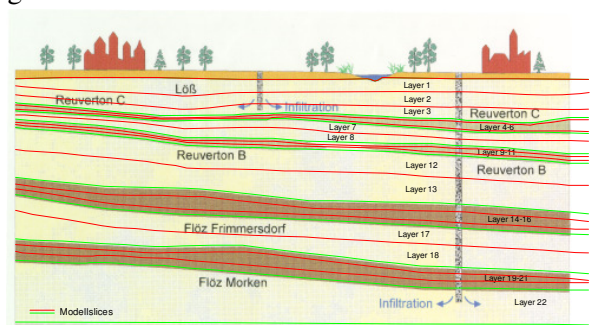
Auftragsvolumen: 83 T€

Auftraggeber: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen

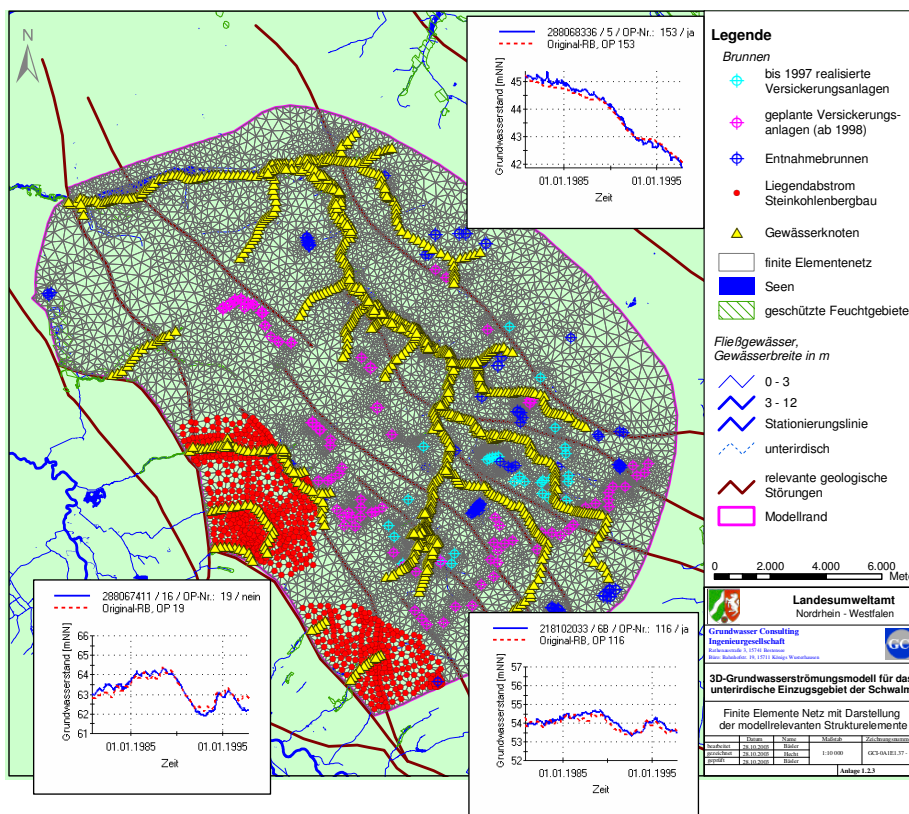
Kurzbeschreibung: Im rheinischen Braunkohlenrevier werden für die Ausbeutung von drei Tagebauen, die mehrere 100 m tief sind, umfangreiche Entwässerungen mit weitreichenden Auswirkungen betrieben. Im nordwestlichen Einflussbereich des Tagebaues Garzweiler I befindet sich der Naturpark Schwalm/Nette, dessen Feuchtgebiete wasserhaushaltlich durch Direkteinleitung von Sumpfungswässern in Oberflächengewässer und durch Einleitung in das Grundwasser über Sickerschlitz und Infiltrationsbrunnen gestützt werden. Im Auftrag des LUA NRW haben wir ein 3D-Grundwasserströmungs- und Stofftransportmodell für das oberirdische Einzugsgebiet der Schwalm als anwendungsbereites Werkzeug erstellt. Es soll zur Untersuchung folgender Fragestellungen dienen:

- Prüfung der Wirksamkeit der vom Tagebaubetreiber vorgelegten Infiltrationskonzepte
- Ermittlung des Stützwasserbedarfes nach zeitlicher Entwicklung und räumlicher Verteilung
- Ermittlung der Ausbreitung des Infiltrationswassers und der Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit insbesondere in den Feuchtgebieten

Das Untersuchungsgebiet ist mit einer Fläche von 313 km² als Detailmodell innerhalb des Regionalmodells für die hydrogeologische Einheit ‚Venloer Scholle‘ der RWTH Aachen konzipiert. Die Kopplung beider Modelle erfolgte mittels instationärer Potenzialrandbedingungen über 9 geologische Schichten im Schwalmmodell, die in 22 Modellschichten abgebildet sind. In den tiefen Grundwasserleitern existierende hydraulisch wirksame Störungen erforderten besonders angepasste Modelldiskretisierungen. Das unregelmäßige Dreiecknetz besteht aus 24.057 Elementen mit 12.201 Netzknoten in der Horizontalen, das gesamte 3D-Modell aus 529.254 Prismenelementen mit 280.623 Netzknoten. Das Modell wurde für den Zeitraum 11/1980 bis 10/1997 instationär an Hand von Stichtagsmessungen und 164 Grundwasserstandsganglinien kalibriert und durch Vergleichsrechnungen mit dem Regionalmodell validiert. Zur Verwaltung der sehr umfangreichen instationären Randbedingungendaten für 2002



76 Einzelbrunnen von Grundwasserentnehmern, 133 Infiltrationsanlagen und der flächendifferenzierten Grundwasserneubildung sowie zur Datenauswertung wurden spezielle Tools entwickelt und zusammen mit dem Modell und einem Arc View-Projekt zur Datenvisualisierung als lauffähiges DV-System beim AG installiert.



Prinzipieller geologischer Aufbau mit Modellschichten und ‚Slices‘. Modellgebiet mit finite Elemente Netz, Randbedingungsknoten der obersten Schicht und geologischen Störungen. Gemessene und berechnete Ganglinien der nichtstationären Kalibrierung.