

GIOMAID 2005

Grundwasserhydrologisches Informationssystem zur Organisation und modellgerechten Aufbereitung von Informationen und Daten

*G. Schaud
ISB AG
Karlstraße 52-54
76133 Karlsruhe*

*B. Schneider
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe*

1. EINLEITUNG	113
2. UMSETZUNG	113
2.1 SYSTEMDESIGN.....	114
2.2 BEISPIELHAFTE, HERAUSRAGENDE FUNKTIONEN	115
2.2.1 <i>Versionierung, Versionen</i>	115
2.2.2 <i>Einbindung von Models</i>	115
2.3 HERAUSFORDERUNGEN	116
3. ZUSAMMENFASSUNG	116
4. LITERATUR.....	116

1. Einleitung

Die Anwendung GIOMAID dient dem Pre- und Post-Processing, im Rahmen der Grundwassermodellierung. Den Kern der Grundwassermodellierung bildet das Modellsystem MODFLOW, welches die numerische Berechnung der Grundwasserströmung umsetzt. Die MODFLOW-Berechnung erfolgt dabei auf Basis eines Modellnetzes, auf welches das hydrogeologische Modell mit allen relevanten Parametern abgebildet wird. Die Abbildung aller relevanten Parameter auf das Modellnetz erfolgt zukünftig mit GIOMAID: Die Anwendung GIO-MAID ist in der Lage, auf Basis eines GIS verschiedene räumliche und attributive Eingangsdaten auf das Modellnetz zu übertragen. Dazu zählen auch die Datenaufbereitung und die Datenhaltung der relevanten Eingangsdaten.

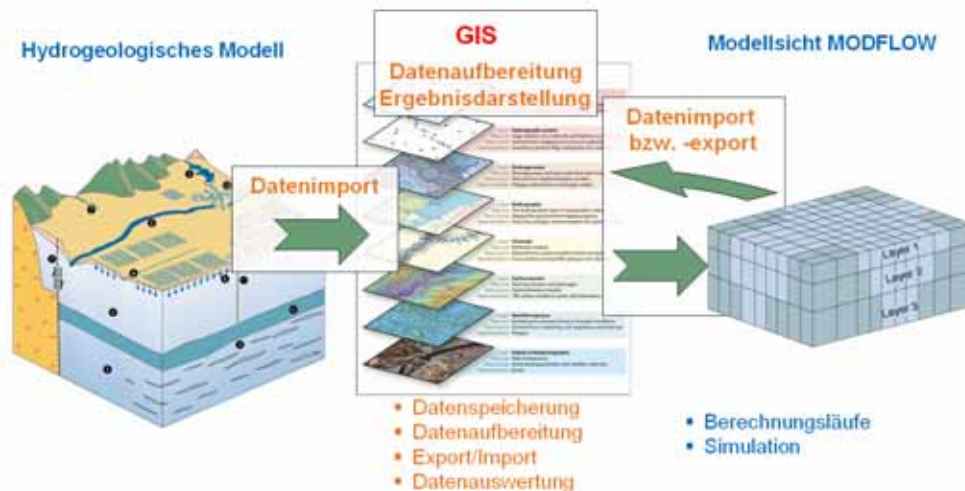


Abbildung 1: GIOMAID-Aufgaben

GIOMAID übernimmt somit folgende Aufgaben

- Datenhaltung: Speicherung der Roh-, Modell- und Ergebnisdaten
- Datenaufbereitung: Aufbereitung der Rohdaten und Überführung in das spezielle MODFLOW-Format
- Datenexport in das MODFLOW-Importformat: Export des MODFLOW-Format
- Re-Import der Ergebnisdaten
- Datenvisualisierung: Visualisierung umfangreicher Daten auf Basis des Modellnetzes.

2. Umsetzung

Das System GIOMAID ist in die GIS-Basissoftware ArcGIS 9 der Firma ESRI eingebettet. In der Basissoftware stehen unter anderem leistungsfähige Werkzeuge zum Datenmanagement (ArcCatalog), zur Visualisierung und Bearbeitung von Geodaten (ArcMap) und zum Geoprocessing (ArcToolbox) zur Verfügung. Diese werden von GIOMAID um spezielle Werkzeuge für die Datenaufbereitung, den Modflow-Export und die Visualisierung erweitert bzw. ergänzt.

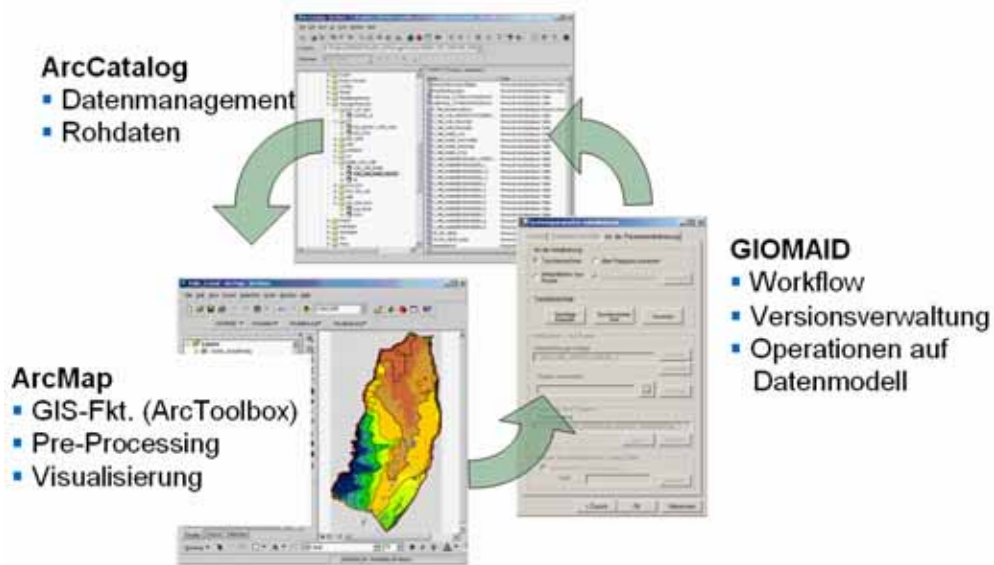


Abbildung 2: Einbindung von GIOMAID in ArcGIS

2.1 Systemdesign

Das Systemdesign resultiert aus der Optimierung der Systemarchitektur auf Basis der fachlichen Anforderungen der Anwender sowie den technischen Vorgaben durch die GIS-Basissoftware. Im Rahmen der Umsetzung mussten u. a. folgende Anforderungen berücksichtigt werden

- Versionierung der MODFLOW-Packages
- Leichte Weitergabe eines Modells an externe Personen
 - Keine zusätzliche DB-Installation
 - Festgelegte Umsetzungsstufe des Basis-GIS (ArcView)
- Unterstützung des Pilotmodells mit 5 Mio. Modellzellen

Das resultierende Design ist nachfolgend dargestellt

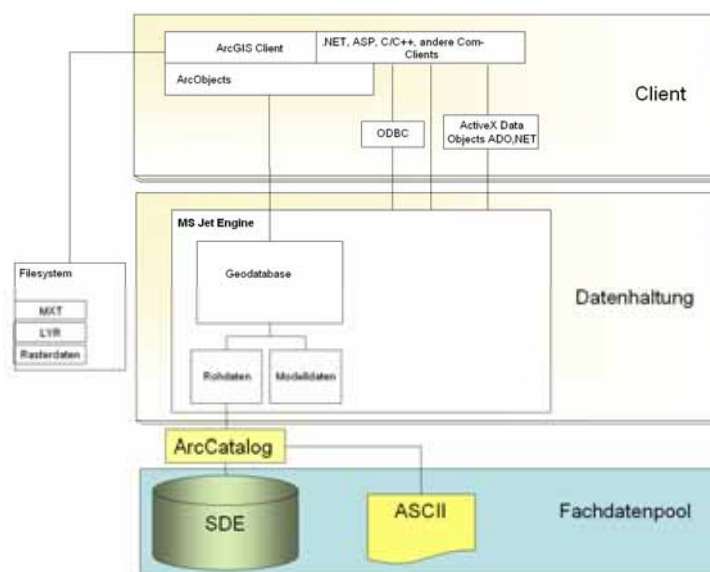


Abbildung 3: Systemdesign

Der Lösungsumfang kann auf Basis des Systemdesigns an den nachfolgend dargestellten, beispielhaften Funktionen erläutert werden.

2.2 Beispielhafte, herausragende Funktionen

2.2.1 Versionierung, Versionen

Die Kalibrierung eines Grundwassermodells erfolgt in einer umfassenden Iterationsphase, in deren Rahmen jeweils Parametervariationen in Modflow berechnet werden und anschließend interpretiert werden. Die Parameter werden jeweils in eigenen Versionen abgespeichert und vorgehalten.

Um eine einfache Versionsverwaltung zu gewährleisten, welche darüber hinaus auch den technischen Rahmenbedingungen genügt (z. B. max. Dateigröße von 2 GB), erfolgt die Speicherung einer Version in jeweils einer eigenen Datei (*.mdb), die entsprechend benannt und bei Bedarf über Metadaten dokumentiert ist.

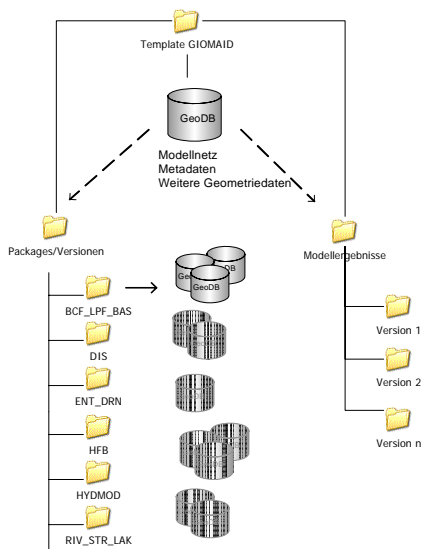


Abbildung 4: Dateistruktur von GIOMAID

Die Verwaltung der Funktionen erfolgt über ein eigenes Framework, welches die allgemeine Funktionalität zum verwalten, ändern und speichern von Versionen zur Verfügung stellt.

2.2.2 Einbindung von Modellen

Die Software ArcGIS 9 bietet die Möglichkeit, Workflows in Form von Modellen durch die Kombination von GIS-Werkzeugen mittels Drag und Drop zusammenzustellen und diese bei Bedarf aufzurufen. Ein beispielhaftes Modell ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

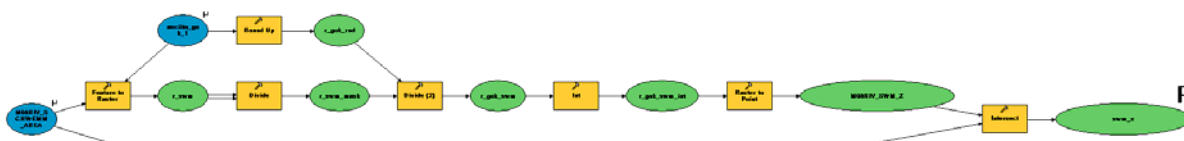


Abbildung 5: Einsatz von ArcGIS-Modellen in GIOMAID

Um GIOMAID flexible zu gestalten, war ein Designziel, Modelle soweit möglich in die Anwendung einzubinden bzw. die Anwendung durch Modelle zu ergänzen.

Ein Beispiel des häufigen Einsatzes ist der Rohdatenimport.

2.3 Herausforderungen

Im Zuge der Umsetzung von GIOMAID stellte sich die Performance als eine Schlüsselanforderung heraus, die insbesondere von der sehr großen Datenmenge negativ beeinflusst wurde. Problematisch dabei war vor allem die Kombination aus einer räumlichen Aktion (z. B. räumliche Suche) mit einer anschließenden attributiven Operation: Während die räumliche Aktion innerhalb des objektorientierten GIS-Clients ausgeführt werden musste, brachte eine objektorientierte Bearbeitung der attributiven Massendaten auf dem GIS-Client katastrophale Antwortzeiten.

3. Zusammenfassung

Die Anwendung GIOMAID wurde in 2006 in die Test- und Pilotphase übergeben, d.h. derzeit erfolgt der Test der Anwendung auf Basis eines Pilotmodells. Schwierigkeiten resultieren hier insbesondere aus der Datenverfügbarkeit.

4. Literatur

- /1/ M. Haase et al.: GIOMAID - Grundwasserhydrologisches Informationssystem zur Organisation und modellgerechten Aufbereitung von Informationen und Daten. In R. Mayer-Föll, A. Keitel, W. Geiger (Hrsg.): Anwendung JAVA-basierter und anderer leistungsfähiger Lösungen in den Bereichen Umwelt, Verkehr und Verwaltung - Phase V 2004, Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte, FZKA-7077, S. 113 – 118, 2004.
- /2/ W. Herbinger, B. Schneider: GIOMAID - Grundwasserhydrologisches Informationssystem zur Organisation und modellgerechten Aufbereitung von Informationen und Daten. In R. Mayer-Föll, A. Keitel, W. Geiger (Hrsg.): Anwendung JAVA-basierter und anderer leistungsfähiger Lösungen in den Bereichen Umwelt, Verkehr und Verwaltung - Phase IV 2003, Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte, FZKA-6950, S. 63 – 68, 2003.