

GIS-Anwendungen in der hydrologischen Modellierung von Hochwasserereignissen

9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

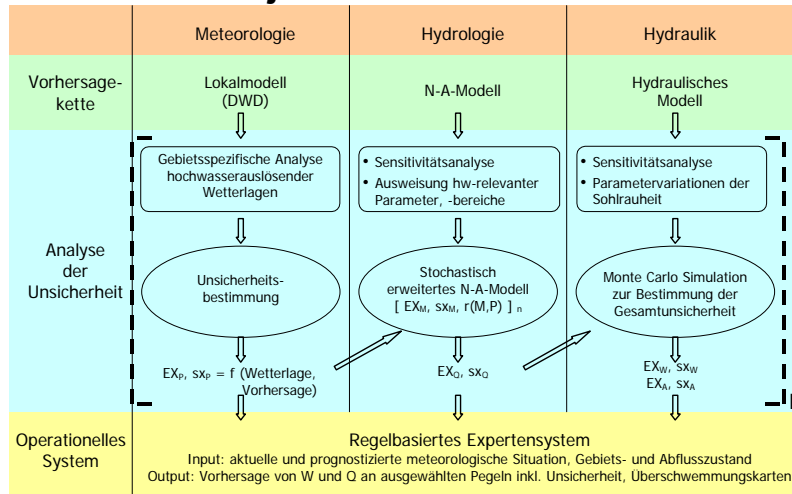
Gliederung

- HORIX-Projekt
- Modellsystem ASGi
- Erforderliche Daten, Datenbedarf
- Verwendete raumbezogene Daten, Input-Output
- Werkzeuge zur Unterstützung des Modellsystems
- Einbettung des hydrologischen Modellsystems in GIS
- Darstellung der Ergebnisse der Modellierung mit dem UMN-MapServer
- Zusammenfassung, Ausblick

9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

Das HORIX-Projekt



EX .. Erwartungswert
 sx .. Standardabweichung
 r ... Korrelation
 M .. hochwasserrelevante Parameter des N-A-Modells
 n .. Anzahl der hochwasserrelevanten Parameter

P ... Niederschlag
 Q ... Abfluss
 W ... Wasserstand
 A ... Überflutungsfläche
 k ... Anzahl der Vorhersagezeitpunkte

9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

Einzugsgebiete

- für die Modellkette
- für die Unsicherheitsanalyse
- für das Expertensystem

Einzugsgebiet	Pegel	A _{EZG} [km ²]	MQ [m ³ /s]	MHQ [m ³ /s]	HHQ [m ³ /s]	N-A-Modell
Oberer Main	Kemmern	4224	45,0	370	1000	ASGi (Modellkern: WASIM-ETH)
Fränkische Saale	Wolfsmünster	2121	16,3	142	440	NASIM
Freiberger Mulde	Erlin	2983	34,9	330	1550	WASIM-ETH
Mosel	Cochem	27088	315,0	2090	4170	LARSIM

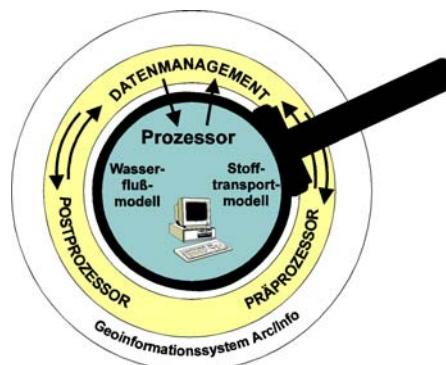
9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

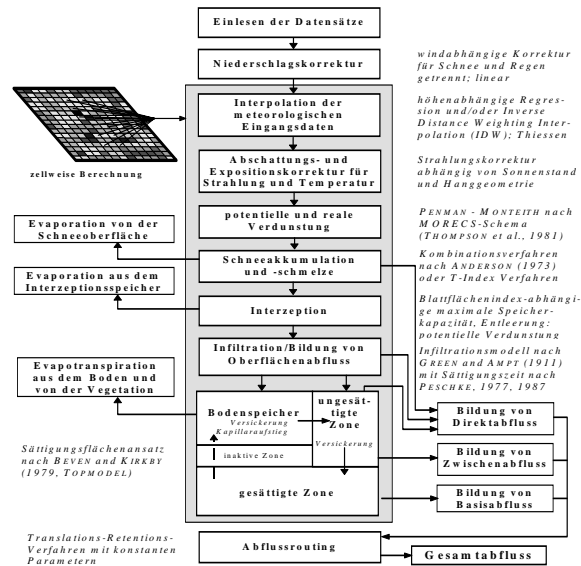
Ziele des Vorhabens

- Verbesserung des Hochwassermanagements in mesoskaligen Einzugsgebieten auf Basis der Hochwasserwirkungskette „Niederschlagsvorhersage – Niederschlag-Abfluss-Modell – hydraulisches Modell“
- Analyse der Modellunsicherheiten der Teilelemente der Wirkungskette
- Integration zu einer gesamten Vorhersageunsicherheit (frühzeitigere und zuverlässigere Warnungen)
- Einbeziehung der Unsicherheiten in den Prozess der Hochwasserwarnung und der Gefährdungsabschätzung mit Hilfe eines regelbasierten Expertensystems (operationeller Einsatz)

Kurzdarstellung des Modellsystems ASGi



Das ASGi Modellsystems (nach Schulla)



9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

Eigenschaften von ASGi

- physikalisch basiertes flächendetailliertes Modell
- besteht aus Modulen zur Erfassung von Komponenten des Wasserhaushaltes (laterale u. vertikale Wasserflüsse):
 - Niederschlag
 - Schnee
 - Interzeption
 - Evapotranspiration
 - Bodenwasserhaushalt
 - Routing

9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

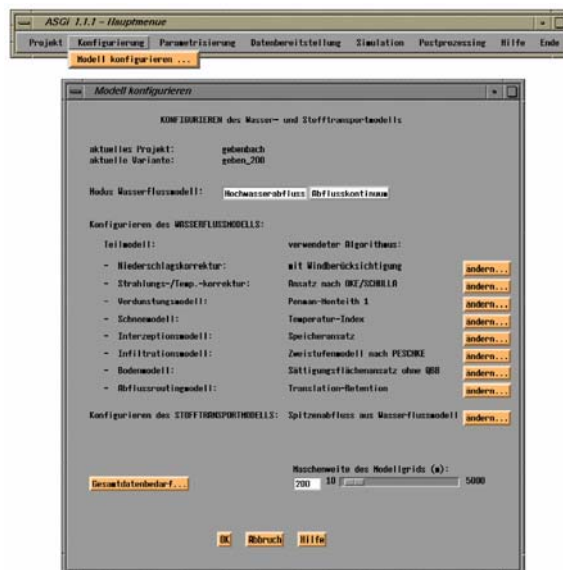
Leistungsspektrum von ASGi

- räumlich und zeitlich hoch aufgelöste Berechnungen der Wasser- und Stoffströme (frei wählbare Maschenweite und Zeitschrittweite)
- beliebige Szenarienrechnungen zu veränderten Randbedingungen (Landnutzung, Flächenbewirtschaftung, Klima)
- an die jeweilige Datenlage angepasste Berechnungsalgorithmen
- menü- und dialogorientierte Benutzerführung durch alle Programmteile sowie weitgehend automatisierte Abarbeitung
- komplexe Modellierungsarbeiten in einem einzigen, modularen Programmsystem
- Anfangsbedingungen als räumlich verteilte Daten können eingelesen werden
- flexible Auswahl von Ausgabeoptionen
- optionale Gütekriterien
- umfangreiche Online-Hilfen
- mit GIS-gestützten Ressourcen ausgestattet, die keine GIS-Kenntnisse vom Nutzer erfordern
- modular aufgebaut

9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

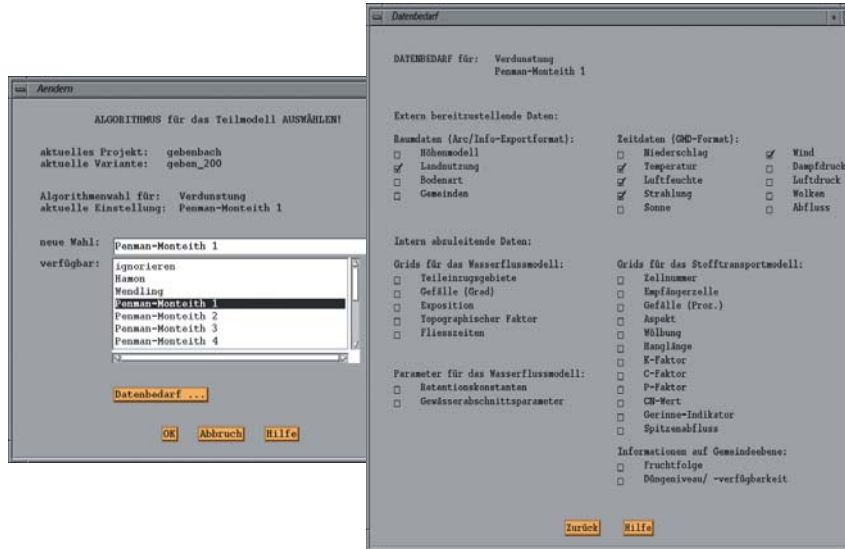
Konfigurierung des Modells



9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

Konfigurierung des Modells



9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

Interne Buchführung



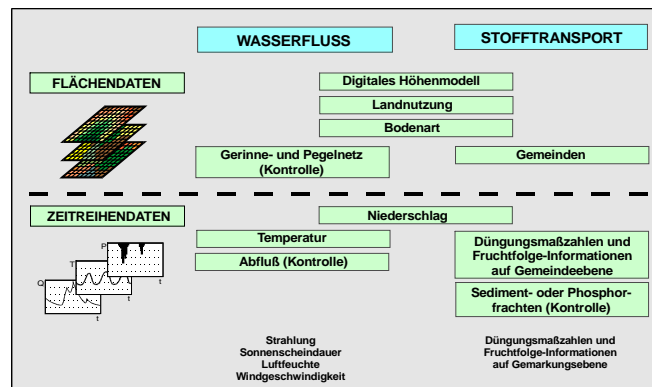
9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

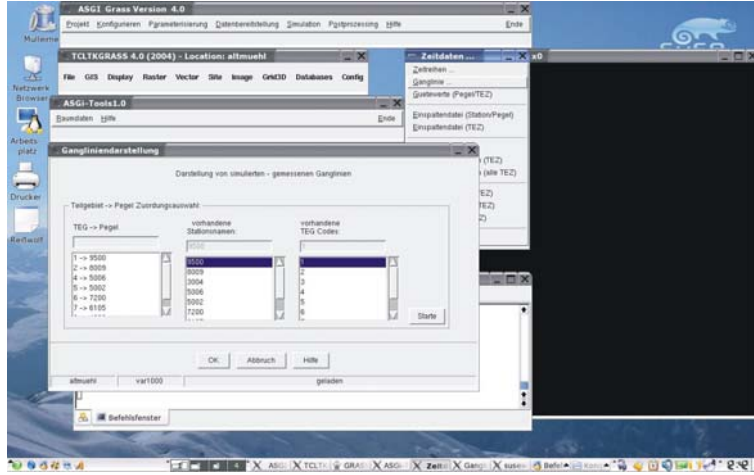
GIS – zu ASGi

- menü- und dialoggestützte Datenkonvertierung und -Überprüfung bei Zeitdaten
- komfortable interaktive Datenmanipulation im Sinne von Szenario-Analysen
- weitgehend automatisierte Generierung der modellseitig benötigten Raumdaten unter GIS-Nutzung sowie
- breiter Einsatz von GIS-Visualisierungstechniken
- zahlreiche Auswahl zwischen verschiedenen Aggregierungsmethoden

Datenbedarf (nach ASGi Dokumentation)



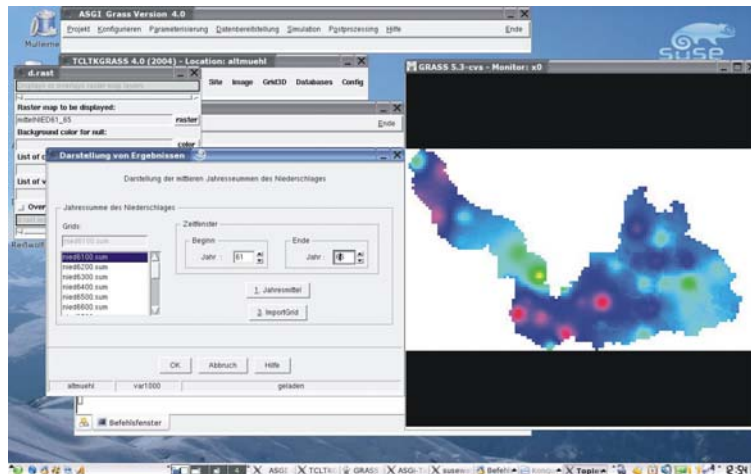
ASGI / LINUX



9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

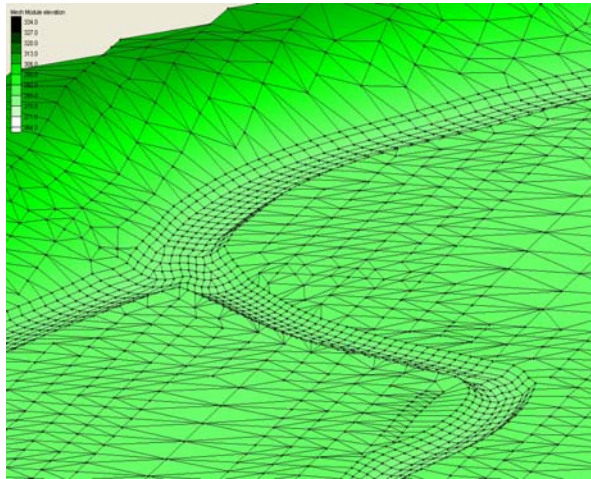
ASGI / LINUX mit GRASS



9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

DHM mit Dreieck - Elementen für das 2D-Modell



9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

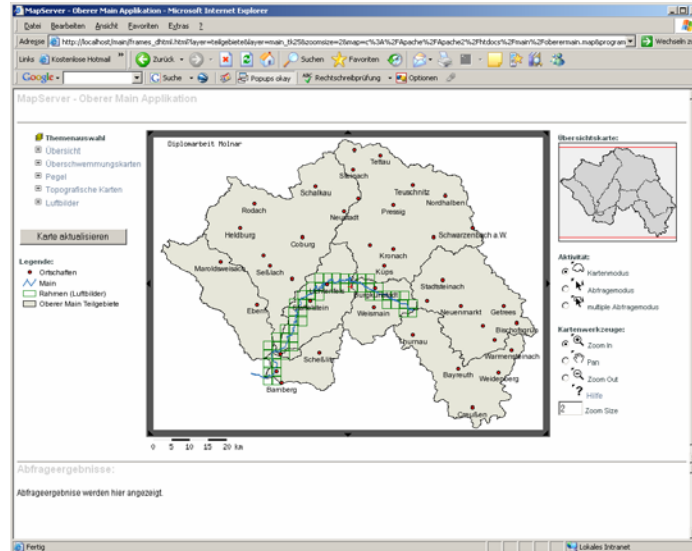
Modellgebiet: Oberer Main



9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

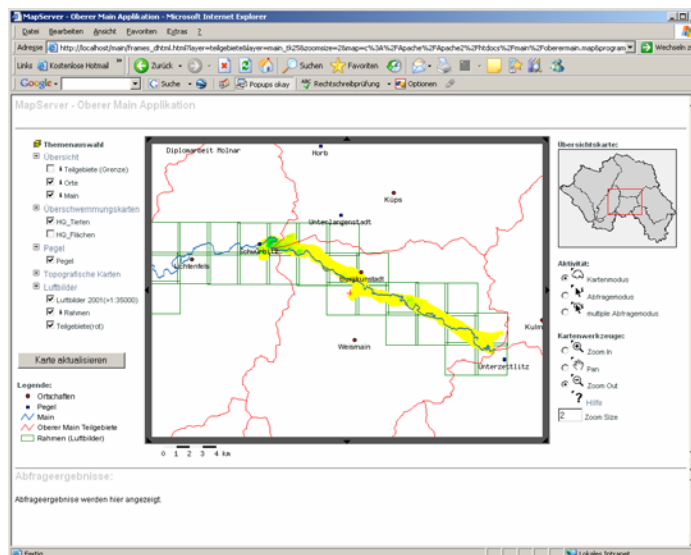
Darstellung des Modellgebietes mit dem MapServer



9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

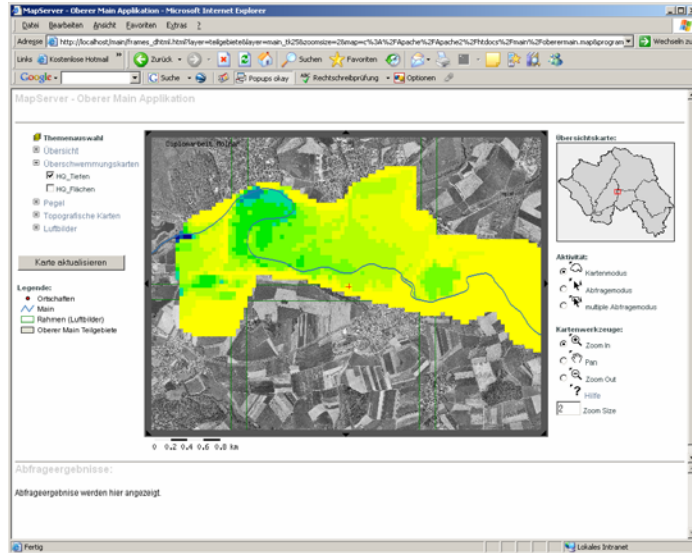
Modellierte Flussstrecke (2D-Modell)



9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

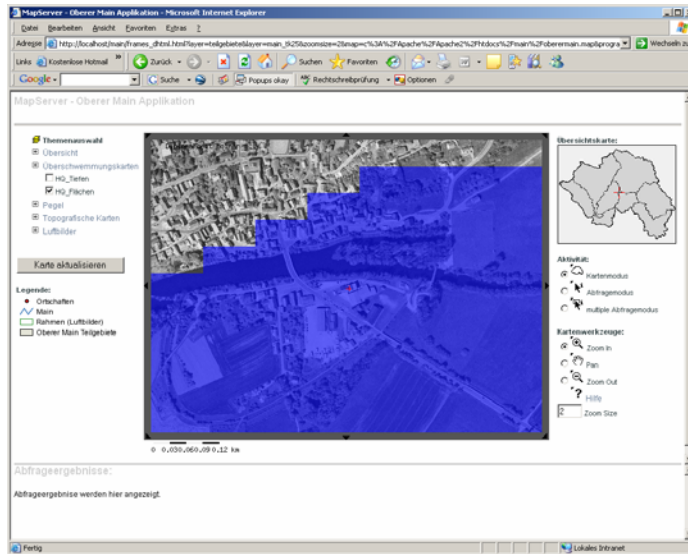
Überschwemmungsgebiet mit Luftbild



9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

Ausschnitt aus dem Überschwemmungsgebiet



9. Seminar GIS & Internet vom 13. bis 15. September 2006 – UniBwMünchen

Dr. techn. habil. Molnar

Zusammenfassung

- Bei der hydrologischen / hydraulischen Modellierungen nehmen raumbezogene Daten eine wesentliche Rolle ein
- Diese Daten bilden die Grundlagen für flächendetaillierte, räumlich hoch aufgelöste Modelle
- Die raumbezogenen Daten sind nicht nur als zusätzliche Informationsquellen zu betrachten sondern sie bilden einen wichtigen Teil des Modell-Inputs (DHM, digitales Bodenmodell, digitales Landnutzungsmodell)
- Auf Basis der raumbezogenen Inputdaten werden weitere raumbezogene Daten generiert/abgeleitet (Gewässernetz, Einzugsgebiete der Pegel, Niederschlagsfeld, usw)
- Zur Handhabung der raumbezogenen Geodaten ist der aktive, aus dem hydrologischen Modell gesteuerte Einsatz eines GIS erforderlich
- Darüber hinaus ist das GIS-System innerhalb des hydrologischen / hydraulischen Modells ein wichtiges Werkzeug zur Analyse und Visualisierung der Sachverhalte (Überschwemmungsflächen, Wohnsiedlungen, usw.)
- ein wichtiges Merkmal im HORIX-Projekt ist die Anwendung von OpenSource-Software (GRASS, LINUX, UMN-MapServer, usw.)