

Wasserhaushaltsuntersuchungen im Einzugsgebiet des Lietzengrabens

AG: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Referat IE

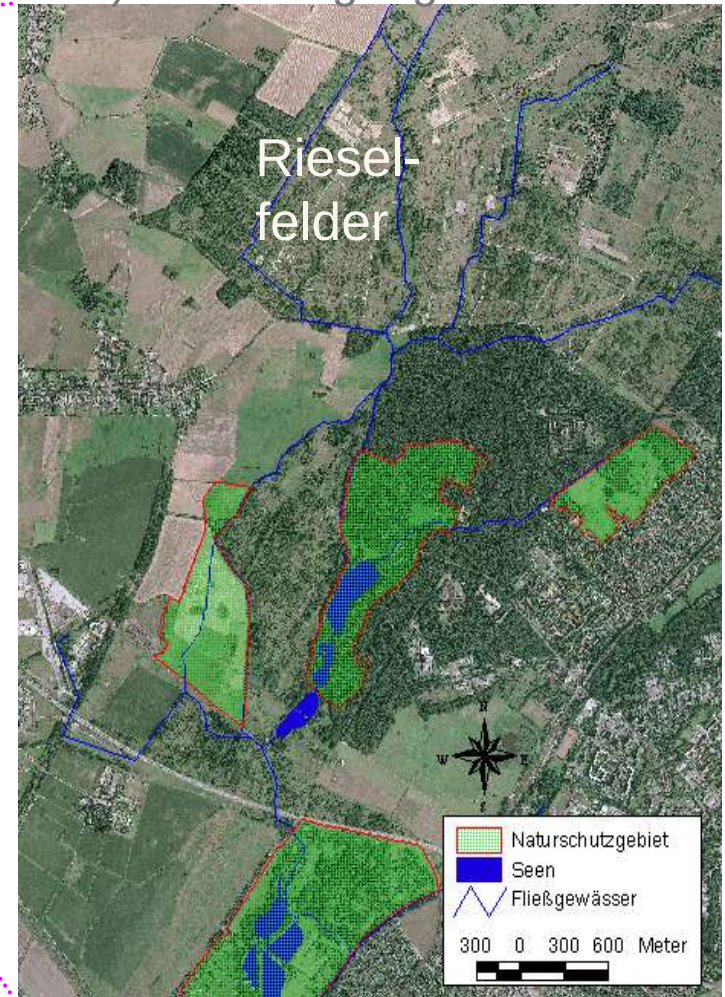
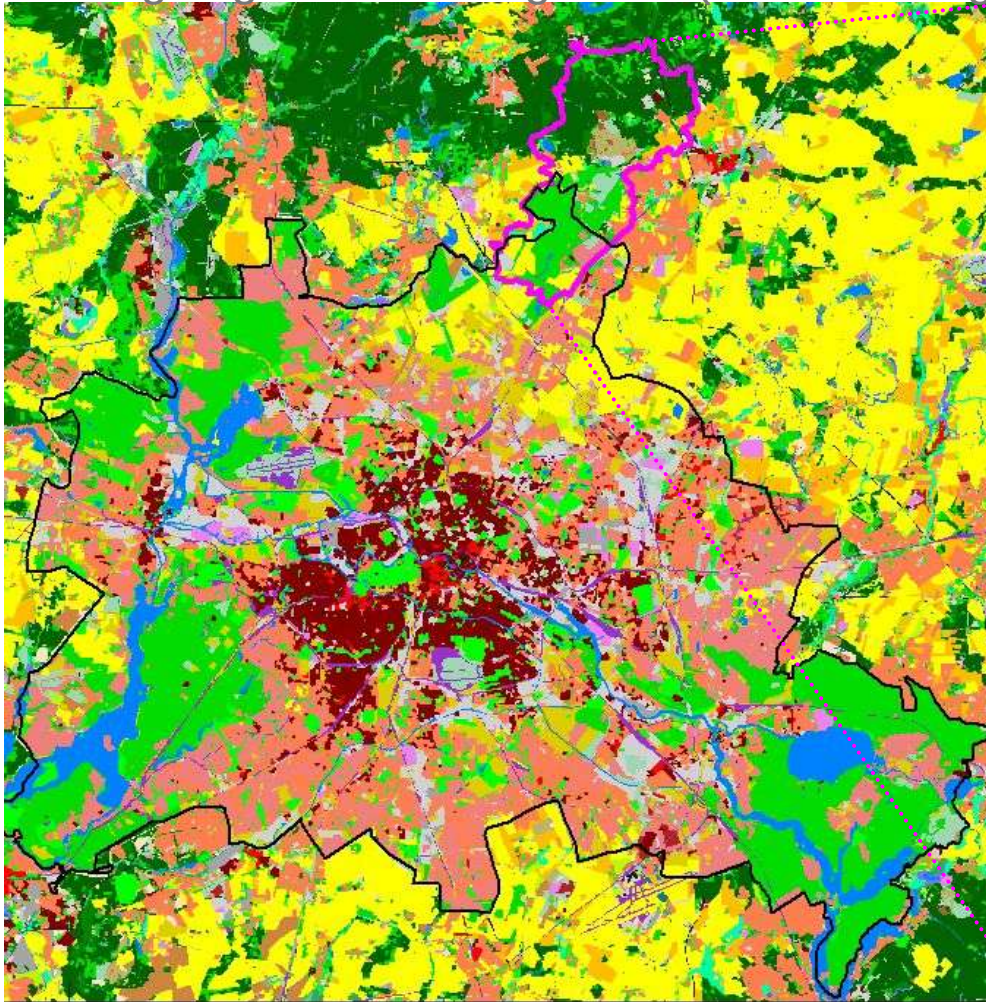
AN: Büro für Angewandte Hydrologie Berlin

In Zusammenarbeit mit

IGB Berlin, Gruppe Prof. Nützmann

Gebietslage und Übersicht

Problem: seit Rieselfeldschließung 1985 steht nicht mehr genügend Wasser für südlich gelegenen Feuchtgebiete (Naturschutzgebiete) zur Verfügung => Trockenheit

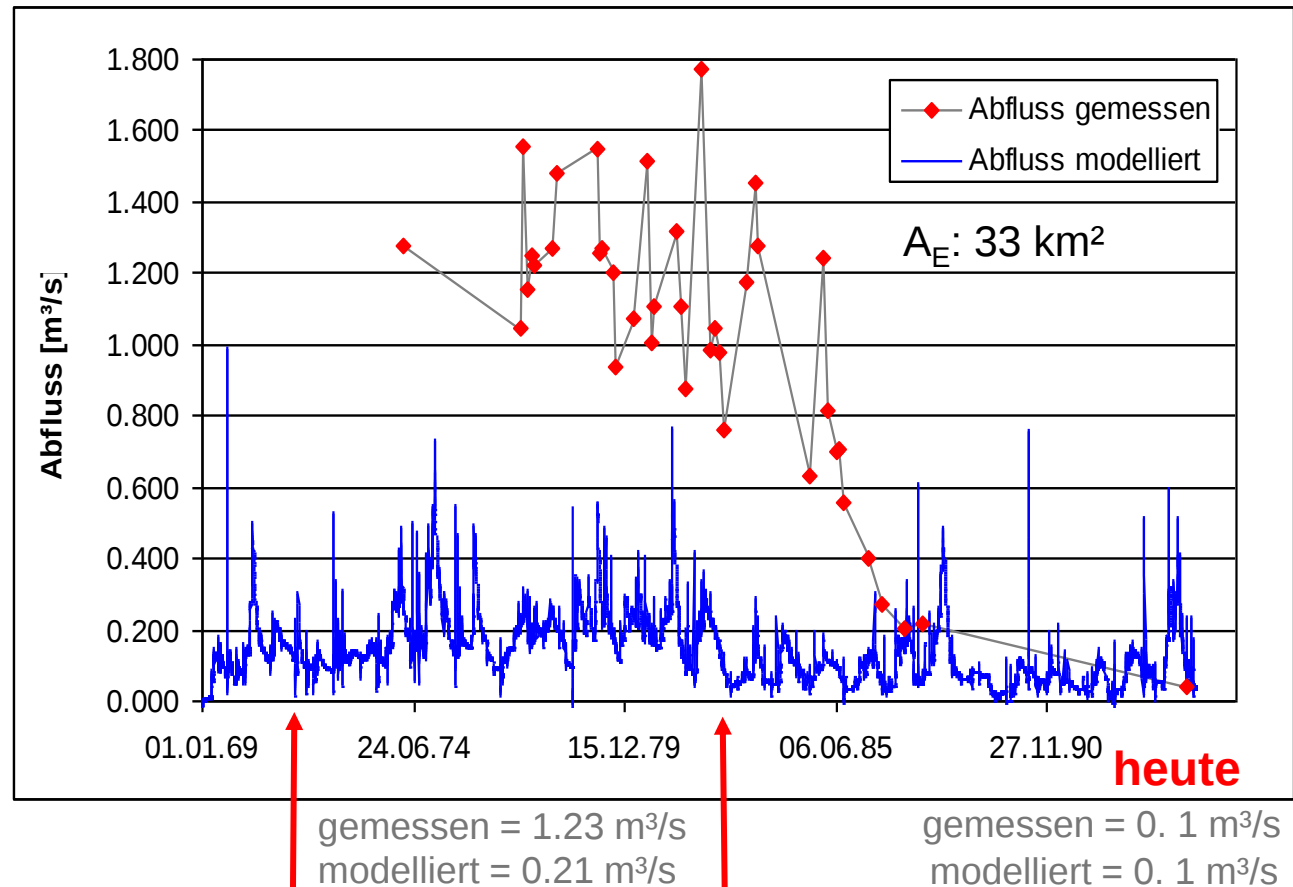


Problemstellung: Abflussreduzierung klimabedingt und anthropogen

Berieselung von Anfang 1900 bis 1985

→ massive Erhöhung der Grundwasserstände und des Gebietsabfluss

- Klimaeinfluss 1970er
=> Abfluss **doppelt** so hoch wie heute
(Abfluss modelliert ohne Rieselwasser)
- Rieselfeldwirtschaft:
=> Abfluss mehr als **verfünffacht**
- Klimaeinfluss und Rieselfeldwirtschaft
=> Abfluss war in den 1970ern gegenüber heute **10-fach** erhöht

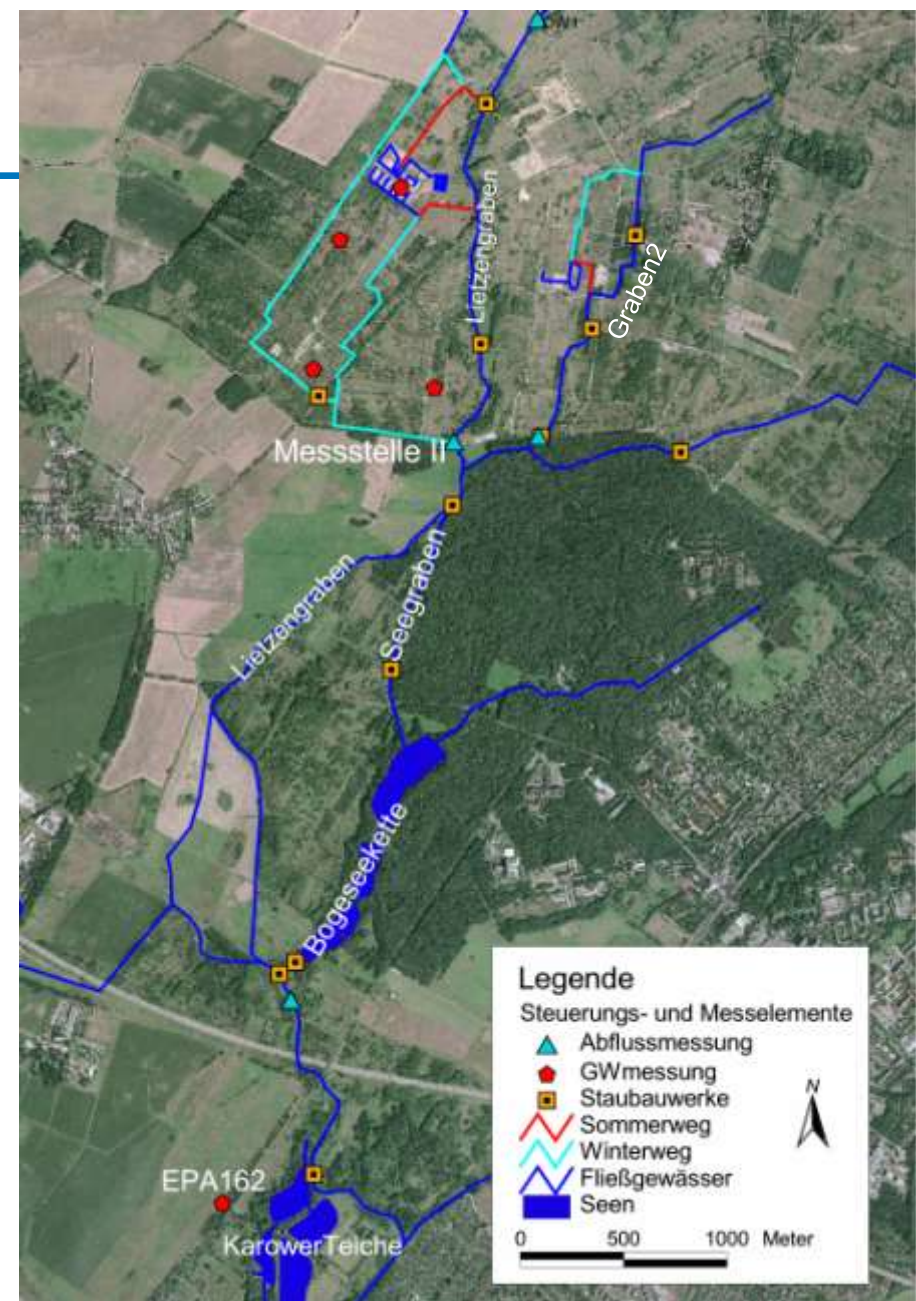


Maßnahmen zur Stützung des Wasserhaushalts

Der Wasserbedarf der Feuchtgebiete ist so hoch (50 l/s), dass er aus dem natürlichen Wasserdargebot nicht ganzjährig gedeckt werden kann => Zusatzwasser

Maßnahmen:

- Wehrsteuerungen
 - Verschiedene Kombinationen zur Begünstigung der jeweiligen Biotope
 - Zeitliche Wehrsteuerung
- Zusatzwasser Einleitungen
 - Sommerweg/Winterweg
- Seesanieung
 - Zur Schadstoffverringerung der Sohle



Fragestellungen

- Durch welche Wehrstellungen können die Feuchtgebiete begünstigt werden?
- Wie kann die Einleitung von Zusatzwasser optimal gesteuert werden?
- Wie könnte sich eine Sohlentschlammung (evtl. Verletzung der Kolmationsschicht) auf die Wasserhaltefähigkeit der Karower Teiche auswirken ?



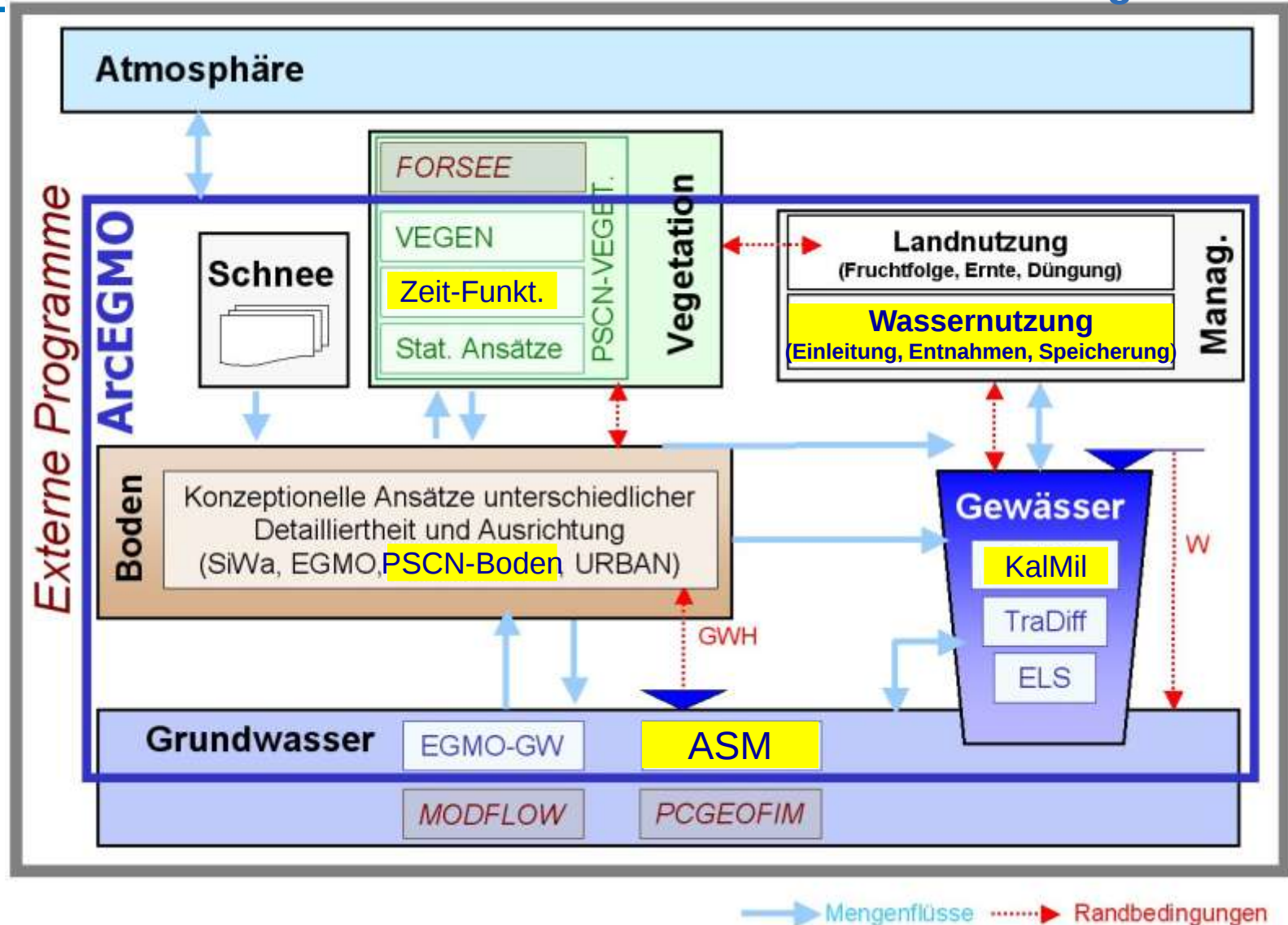
Lösungsprinzip

Komplexität der Fragestellung erfordert **modellgestützte Lösung**

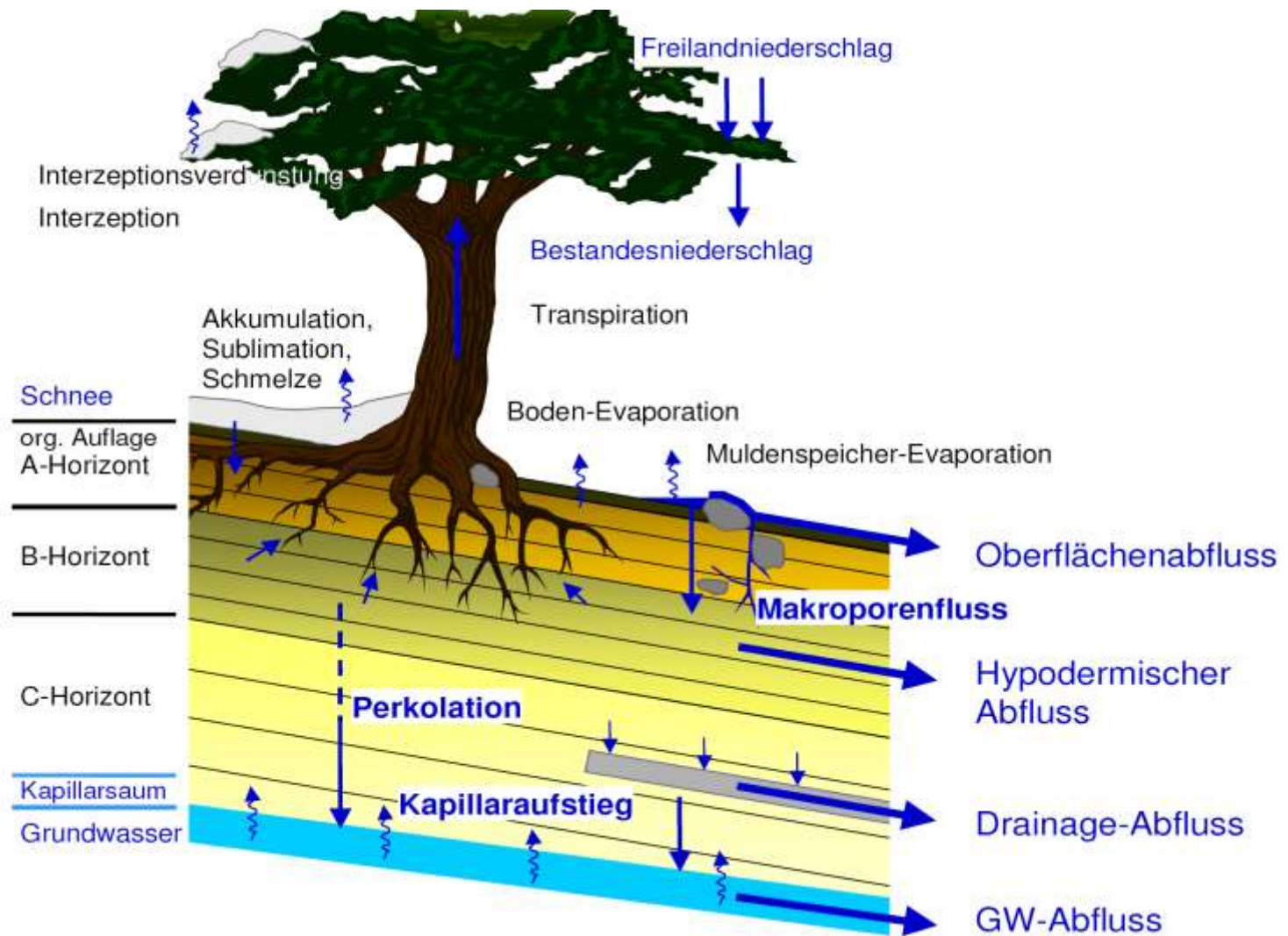
Anforderungen an das Modell:

- Szenarienfähigkeit, d.h. Abbildung des Gebietswasserhaushaltes unter verschiedenen Randbedingungen und Bewirtschaftungsmaßnahmen
→ Grundlage für Bewertung aktueller und künftiger Eingriffe
- **Physikalisch basierte Prozessabbildung**
→ Simulation der Grundwasserströmung, der Abflussbildung der „Gewässerbewirtschaftung“ (Einleitungen und Staue) und ihrer **komplexen Wechselwirkungen**

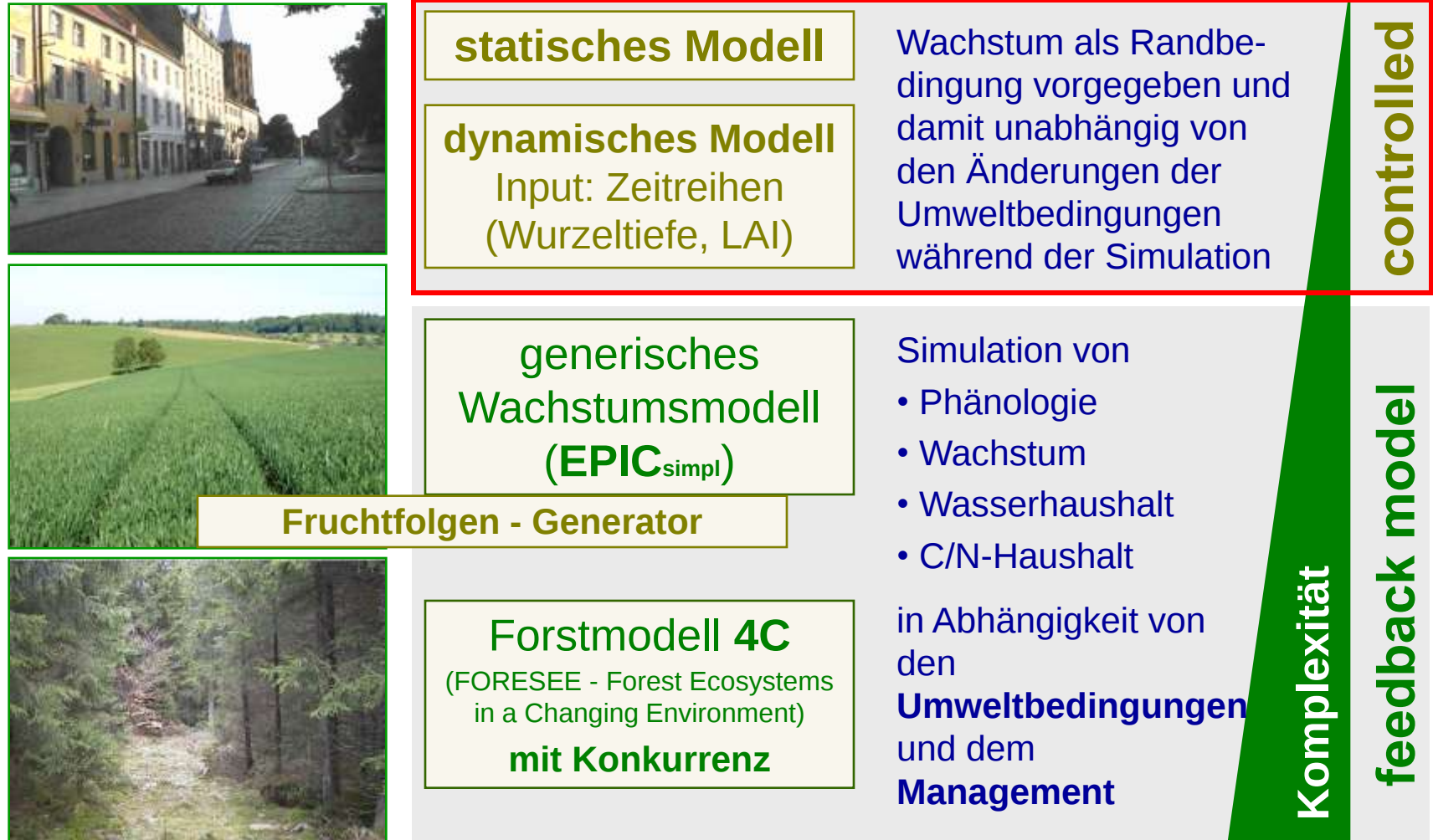
→ Wasserstand im Gewässer → Randbedingung für GW
→ GW-Stand → Randbedingung für Verdunstung → Abflussbildung
→ Abflüsse → Wasserstand im Gewässer



Bodenwassermodell in ArcEGMO-PSCN (Plant-Soil-Carbon-Nitrogen Model)

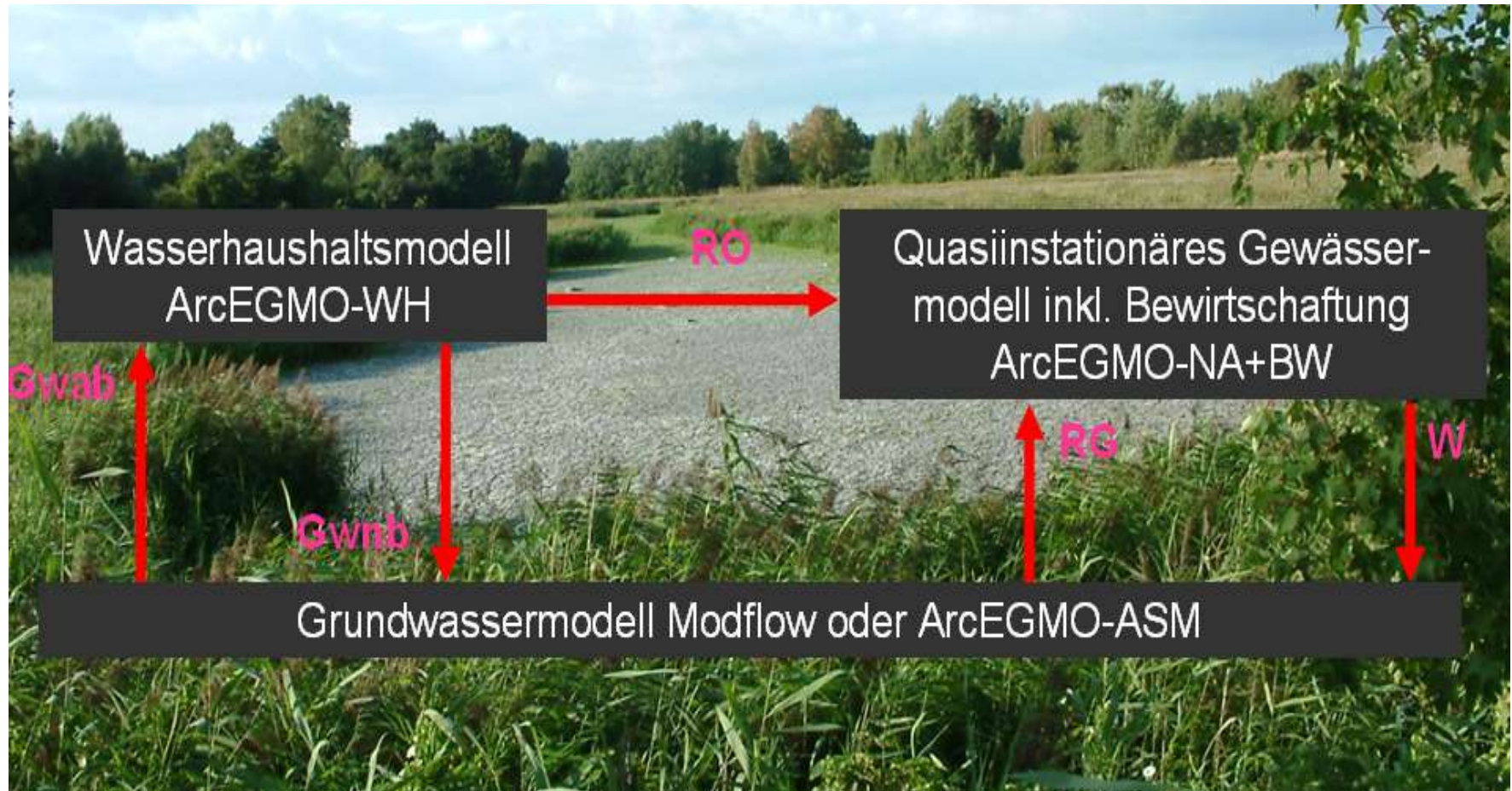


Vegetationsmodellierung in PSCN

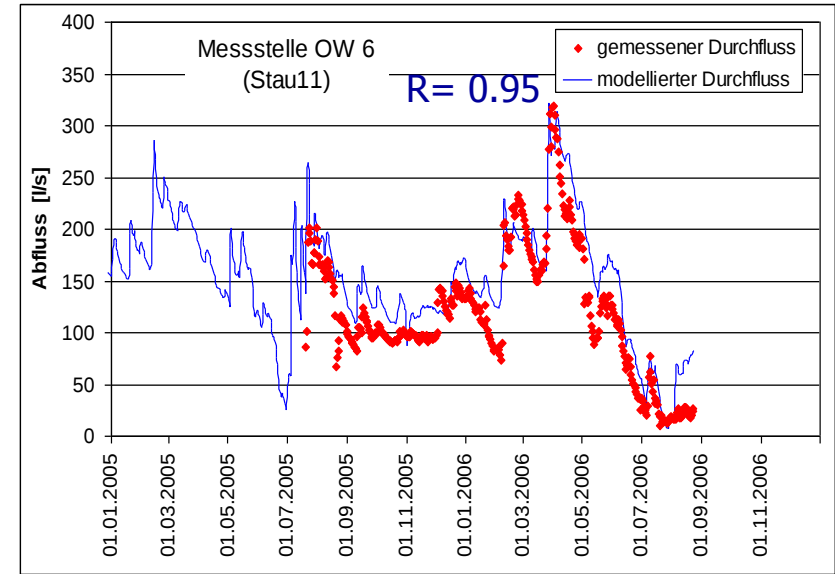
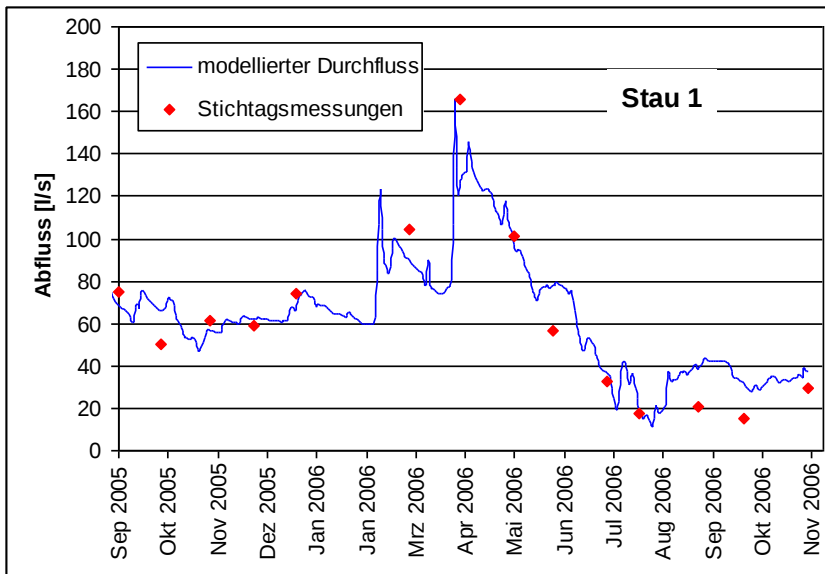
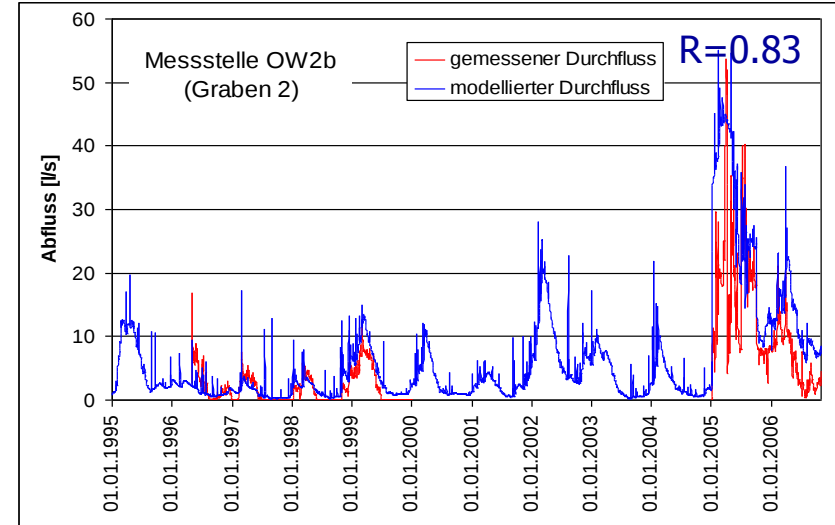
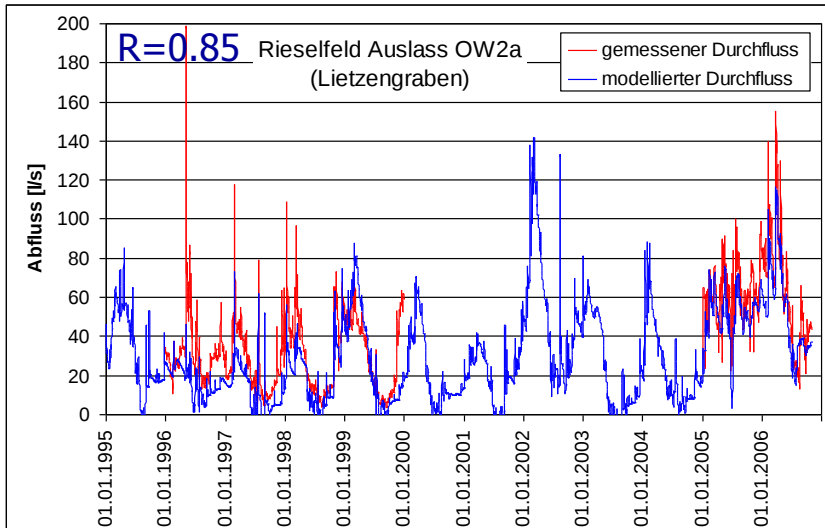


Kopplung mit dem Grundwassermodell ASM

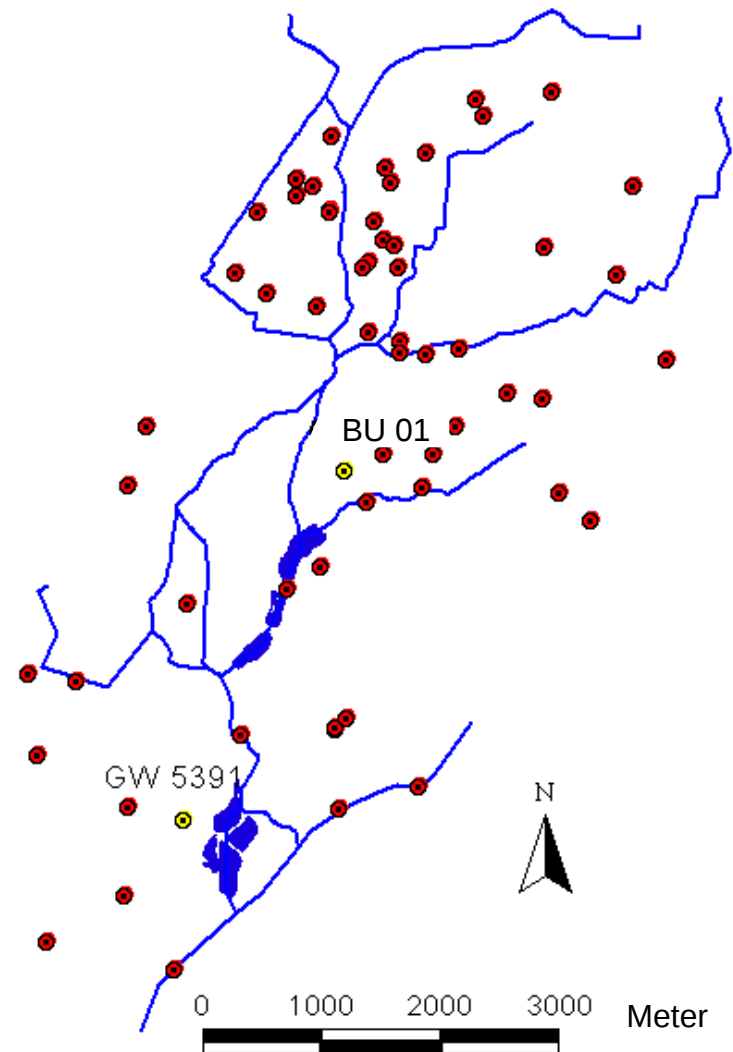
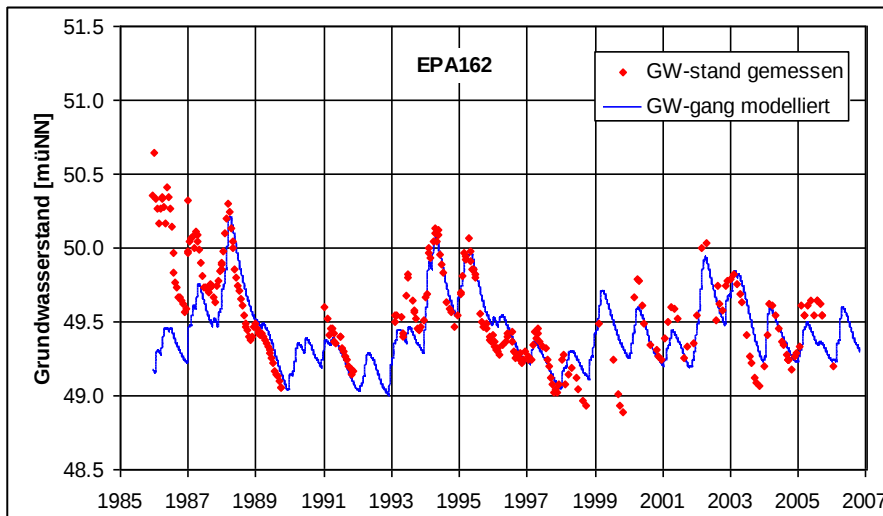
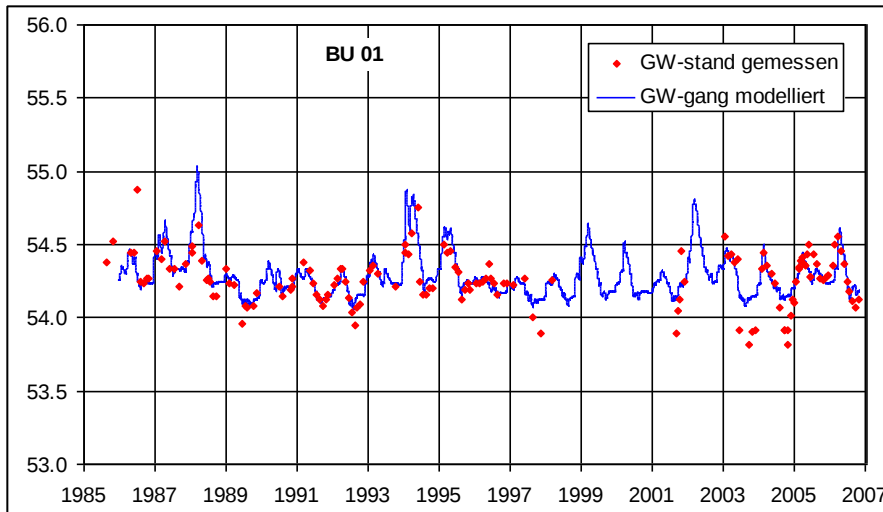
- Austauschgrößen zwischen Oberflächenwasser- und Grundwassermodell



Modellierungsgüte: Abflussganglinien



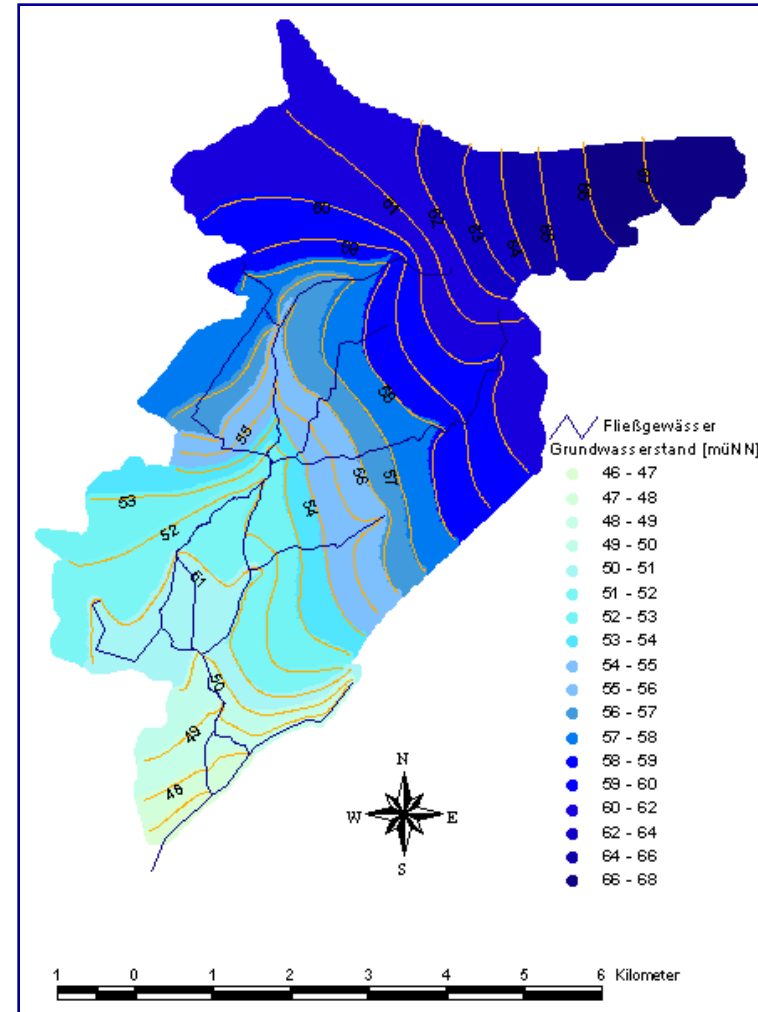
Modellierungsgüte: Grundwasserganglinien



Modellergebnisse: Grundwasserstand

Die mittleren Grundwasserstände zeigen

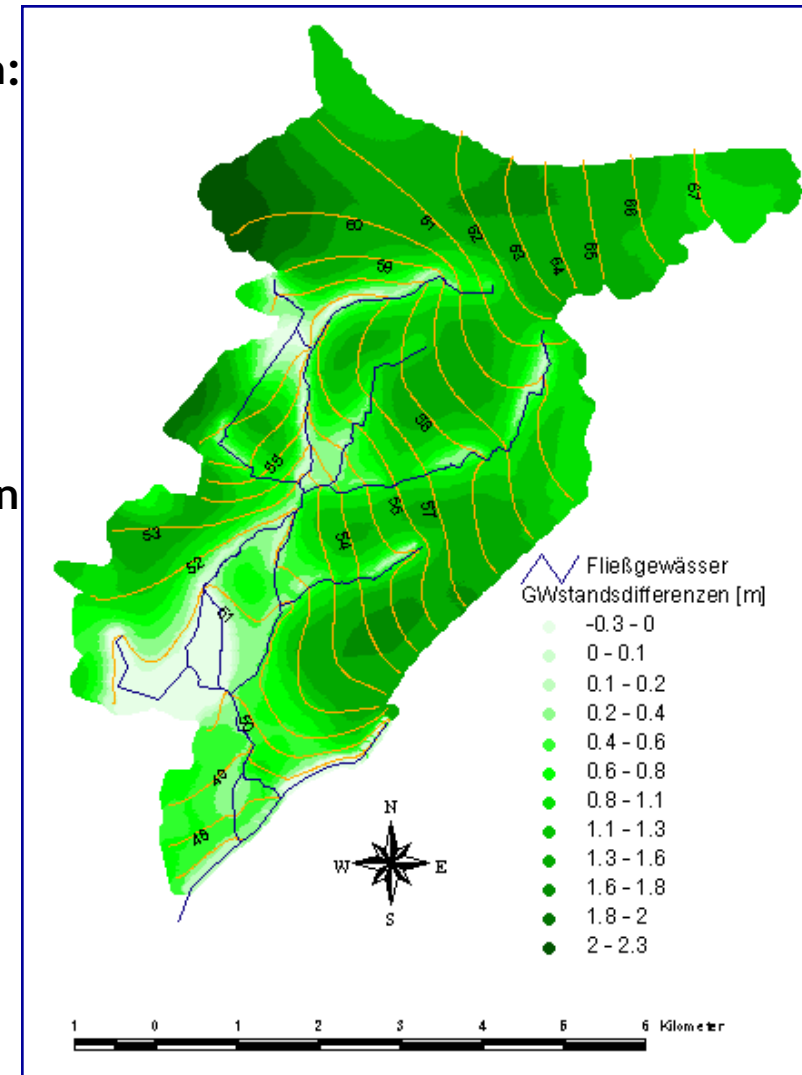
- Entwässerung entlang des Lietzengrabens (zurückspringende Grundwassergleichen)
- Lietzengraben als Hauptkontakt zum Grundwasser
- Seitengräben speisen in einigen Regionen das Grundwasser (Oberlauf Graben 2)



Saisonale Grundwasseränderungen

Die saisonalen Grundwasserstandsänderungen zeigen:

- dass die entwässernden Gräben das Grundwasser ausgleichen
- dass dementsprechend die größten Abweichungen gewässerfern sind
- dass in der Lietzengraben-Niederung die Grundwasserstände keinen großen saisonalen Schwankungen unterliegen

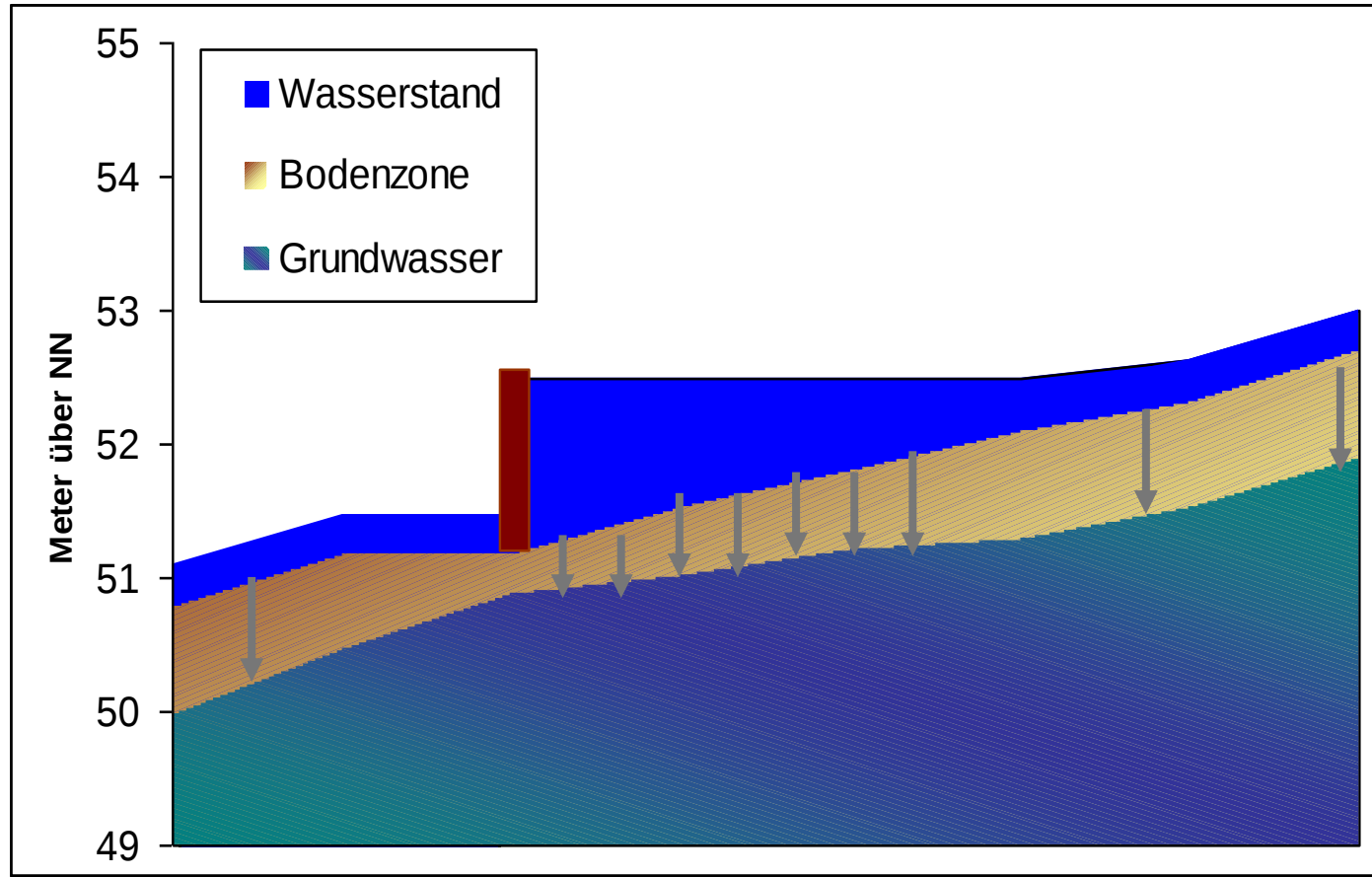


Szenarien

- Wehrstellung
- Zusatzwasser
- Seesanie rung



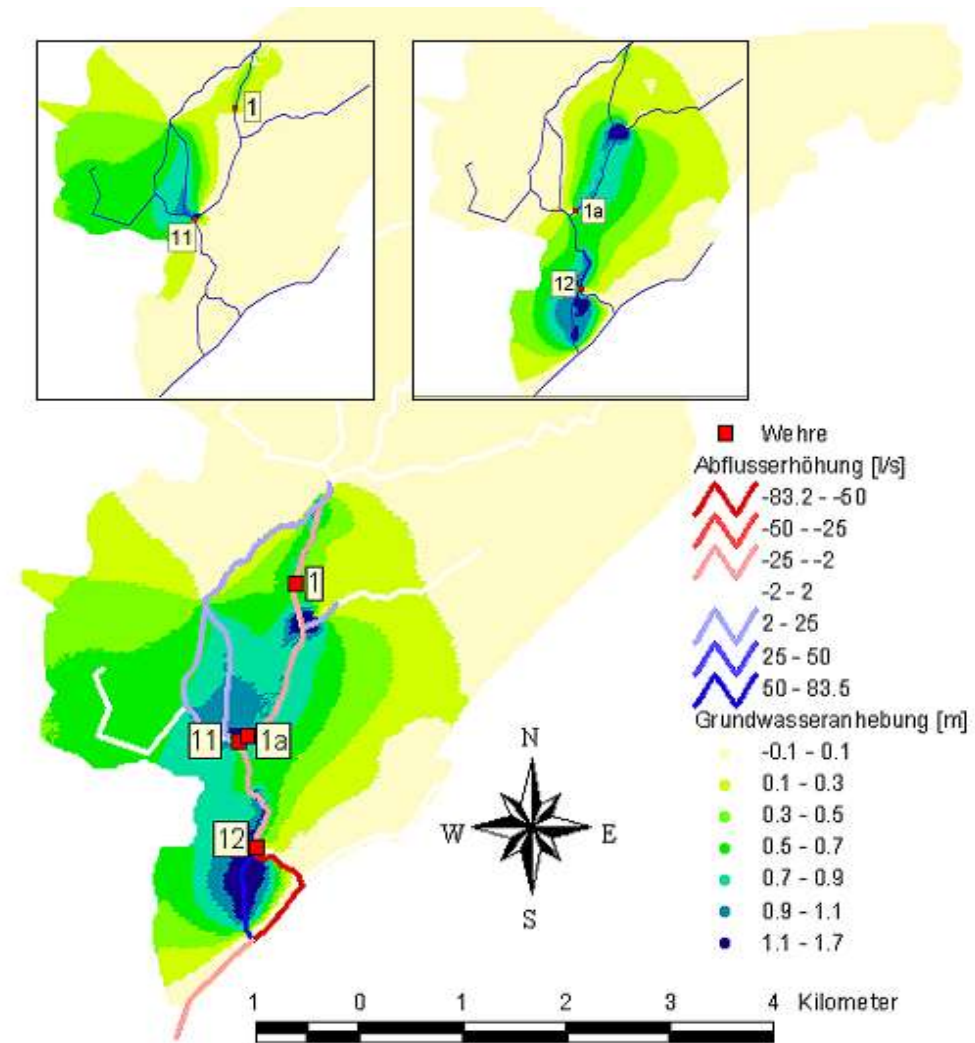
Effekt der Wehrstellung auf den Bodenwasserhaushalt



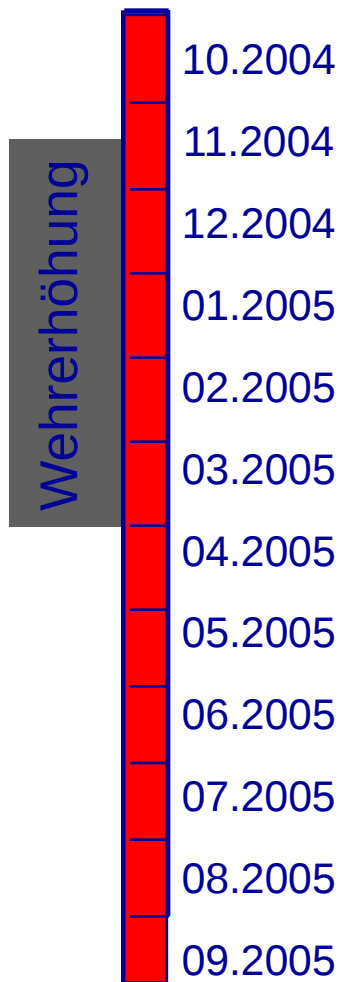
Szenario: Wehrstellung

Durch verschiedene Wehrsteuerungen werden unterschiedliche Gebiete begünstigt

Mit Hilfe des gekoppelten Modells können die einzelnen Wirkungen quantifiziert werden



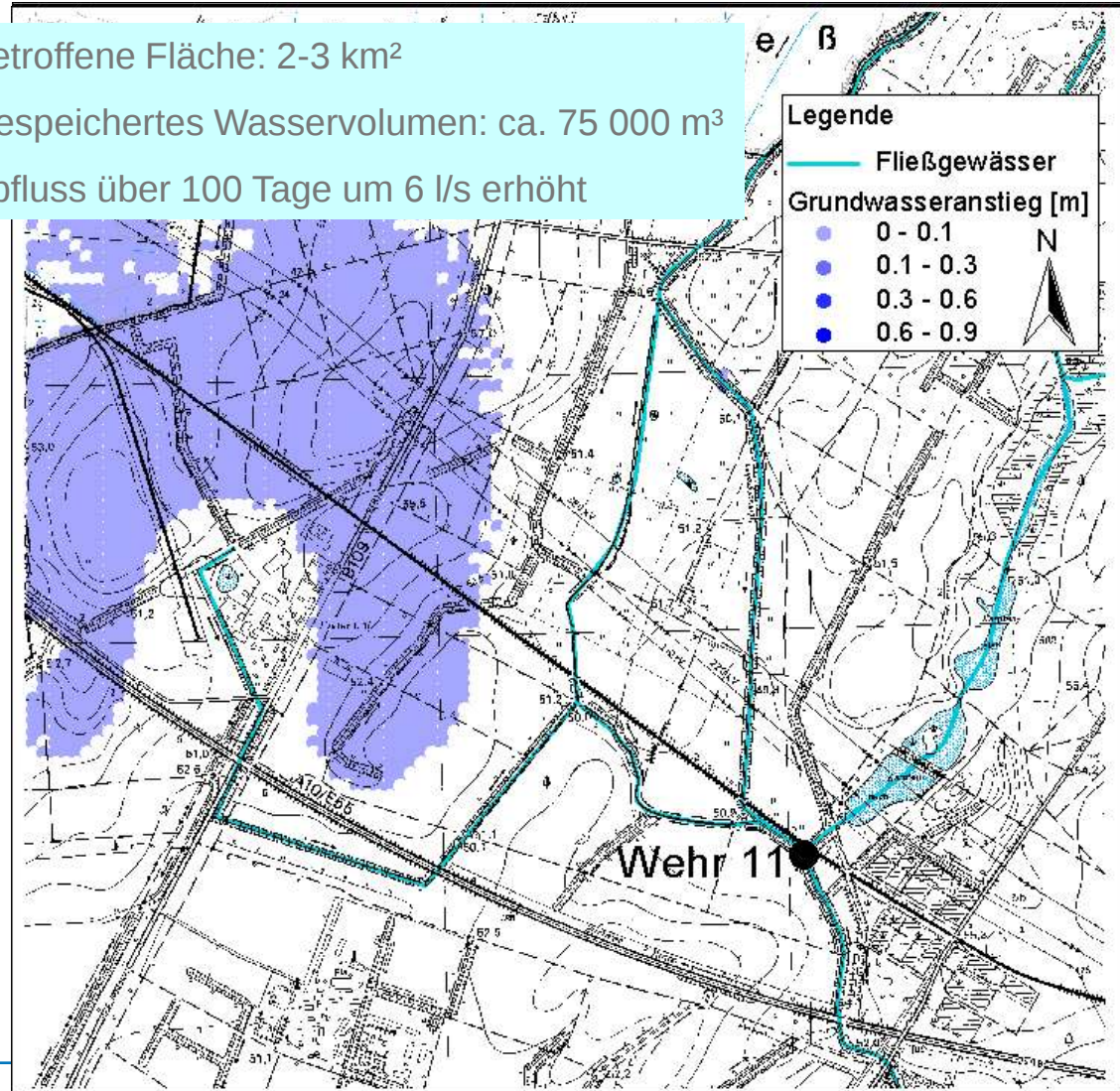
Ergebnisse: Saisonale Wehrsteuerung



Betroffene Fläche: 2-3 km²

Gespeichertes Wasservolumen: ca. 75 000 m³

Abfluss über 100 Tage um 6 l/s erhöht

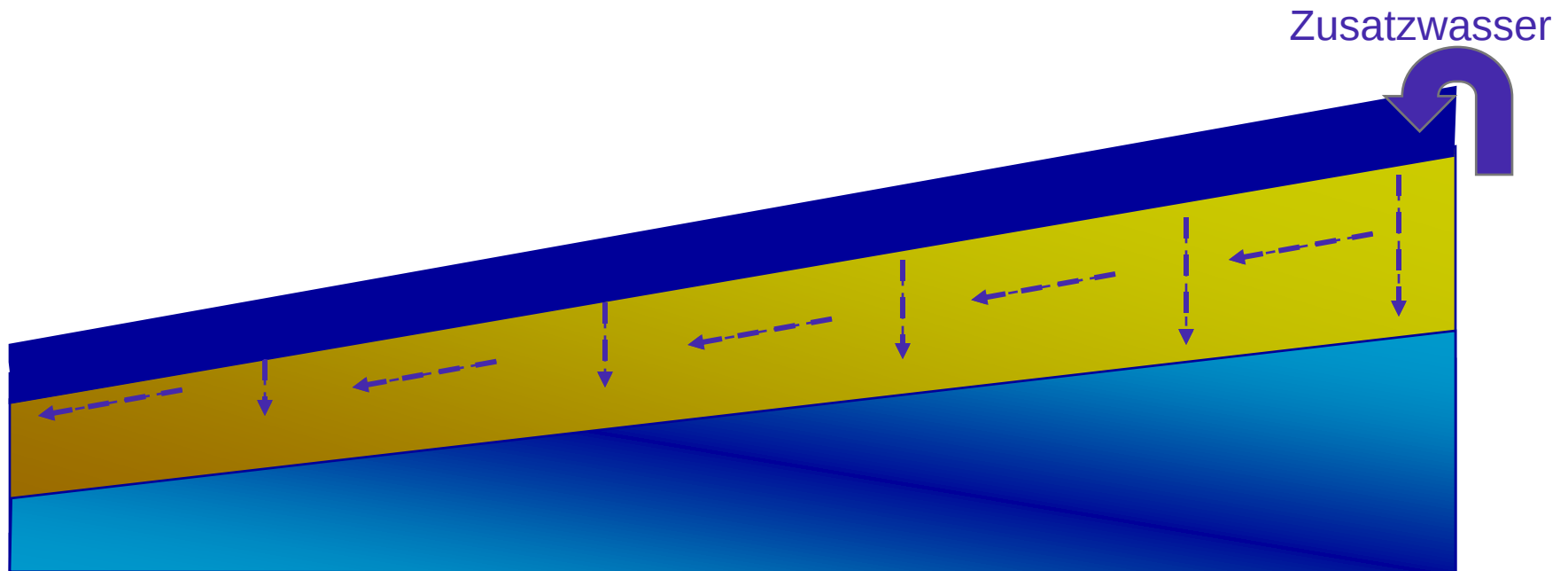


Lietzengraben

Szenarien



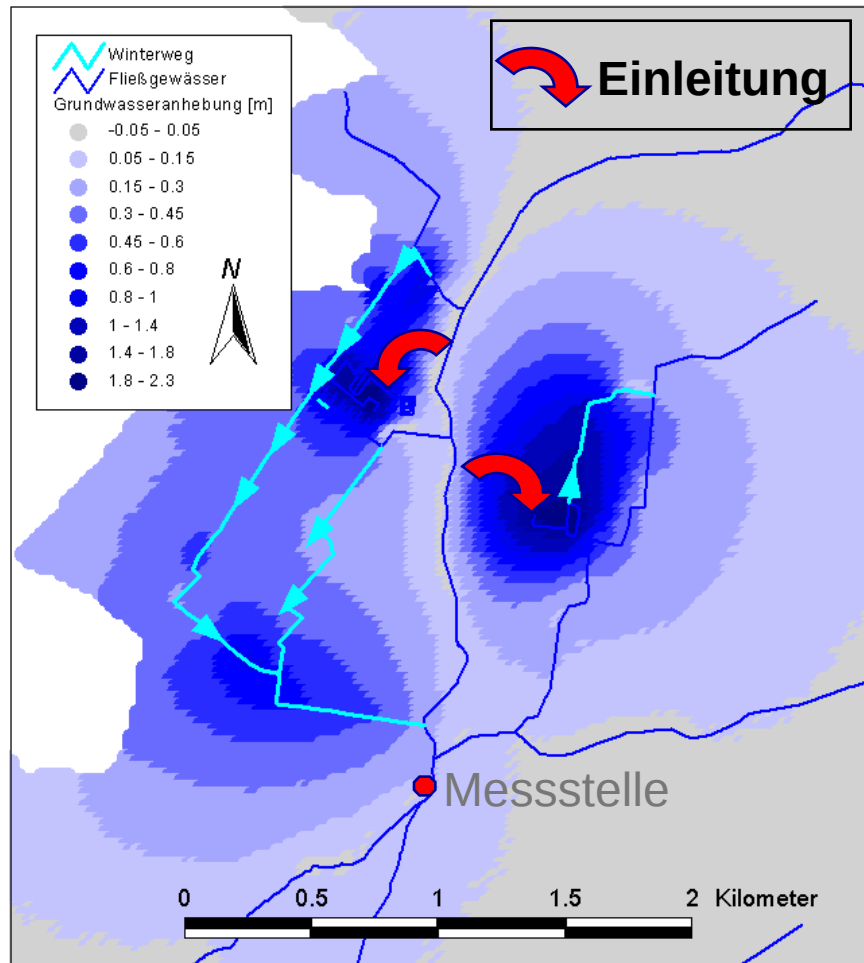
Effekt des Zusatzwassers auf den Bodenwasserhaushalt



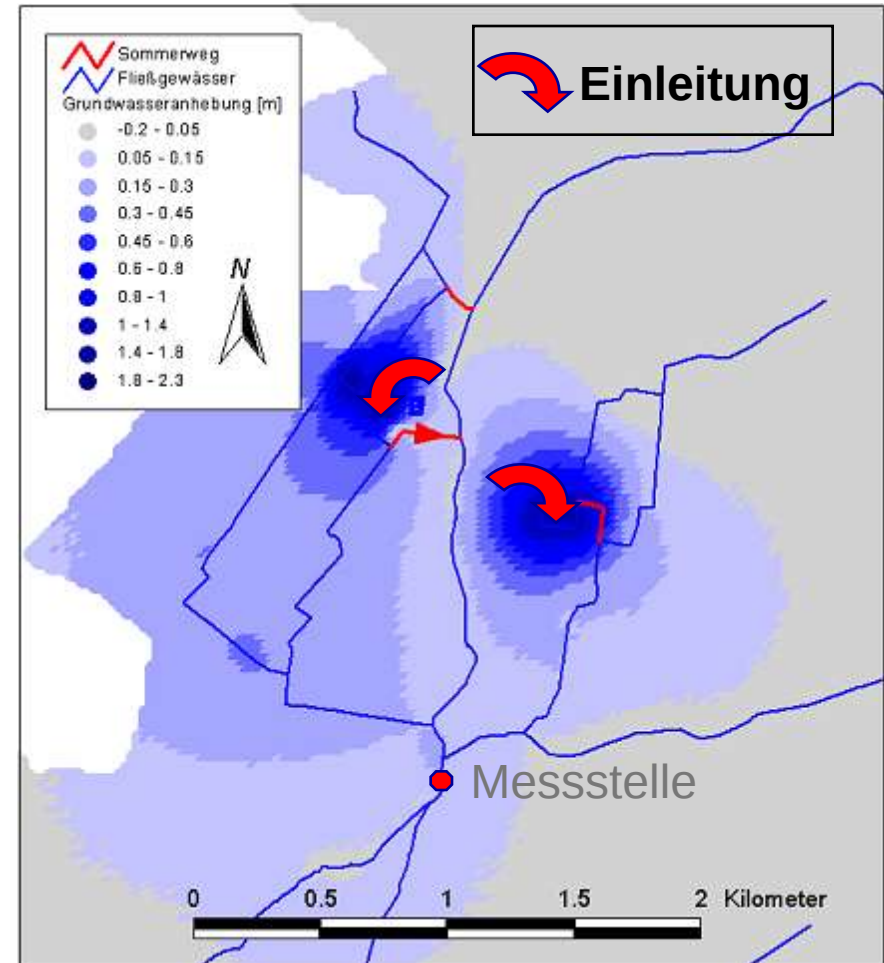
=> Grundwasseranhebung durch die Einleitungen, kann durch Staue noch verstärkt werden

Ergebnisse: Sommer- oder Winterweg

Winterweg

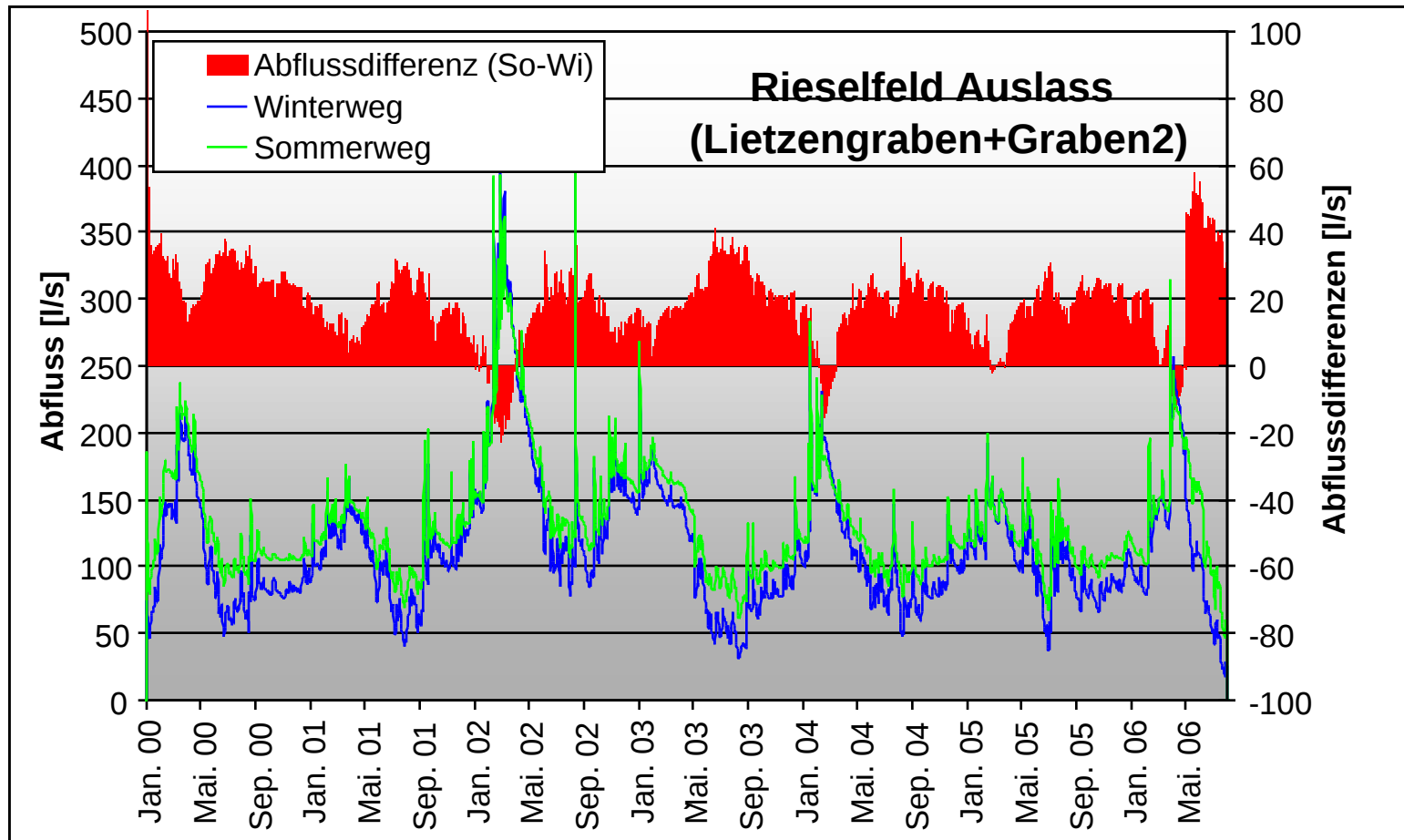


Sommerweg



Ergebnisse: Wirkung von Sommer- und Winterweg auf den Abfluss

- Sommerweg: Abfluss um ca. 20 l/s erhöht
- Winterweg: höhere Abflüsse in Feuchtperioden



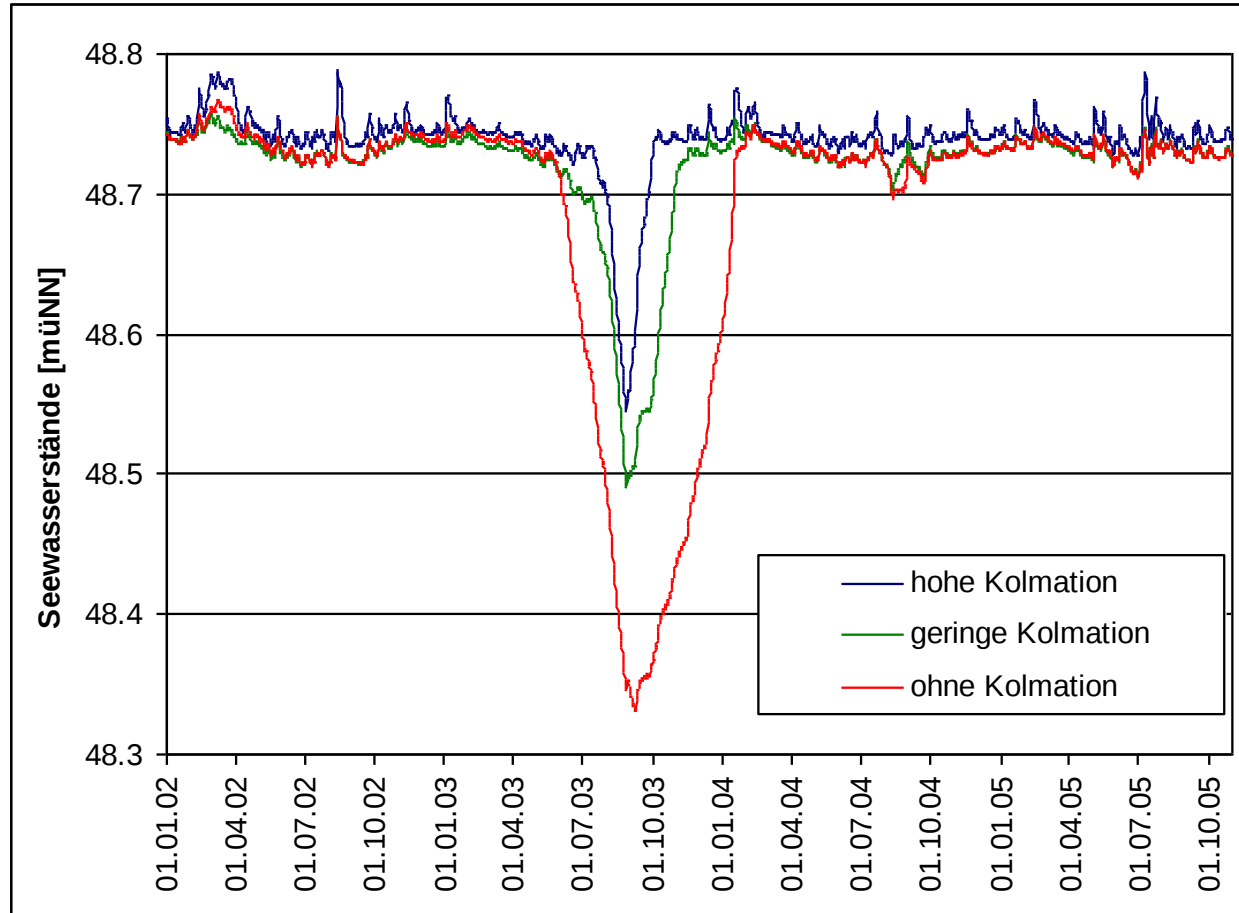
Szenarien



Ergebnisse: Sohlсанierung Karower Teiche

Die Wasserstände des Sees ändern sich kaum außer im Sommer 2003

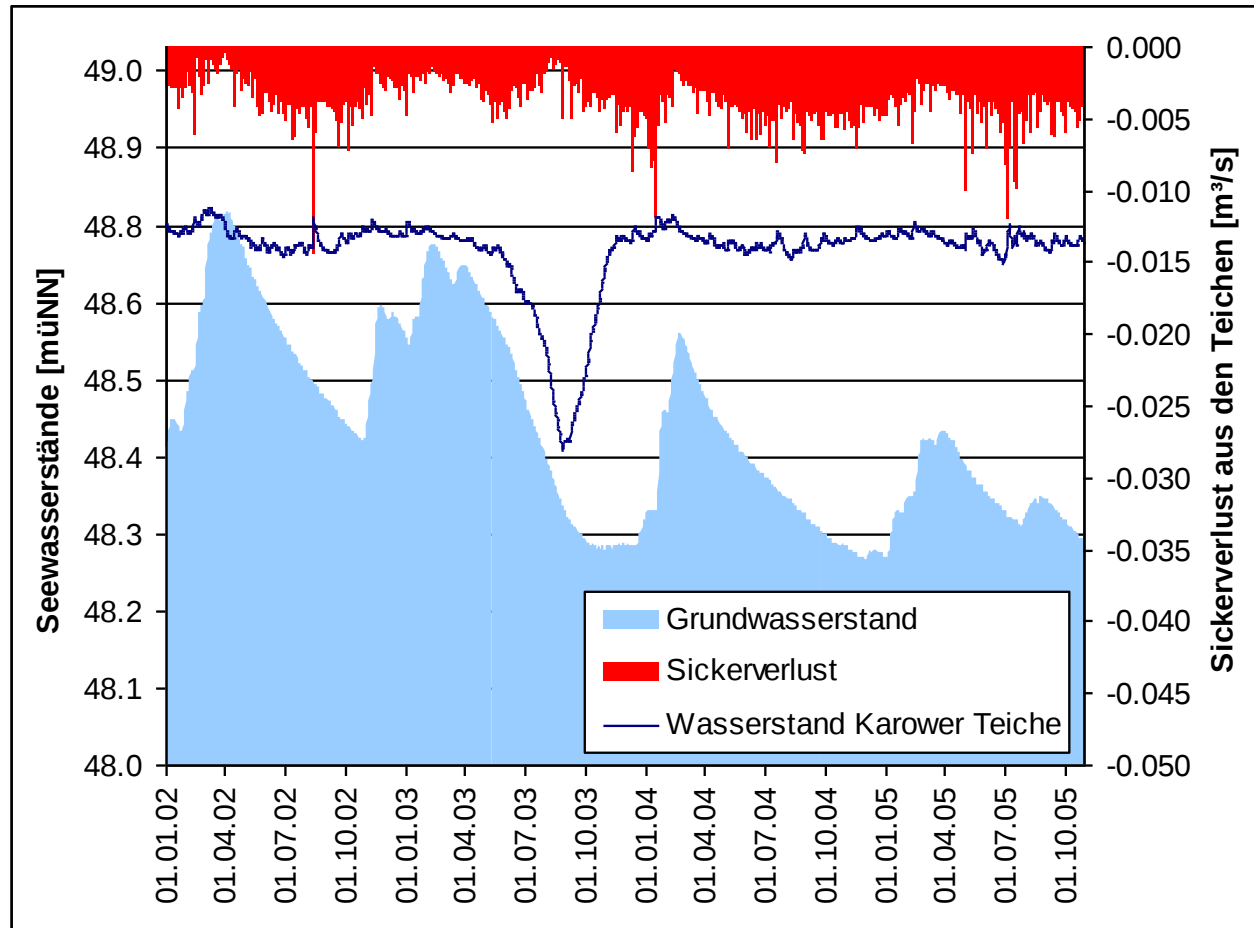
=> Gleichgewicht mit Grundwasser



Ergebnisse: Sohlsanierung Karower Teiche

Geringe Versickerungsverluste im Frühjahr bei Grundwasserhöchststand

Höchste Versickerung am ende des hydrologischen Jahres (Herbst)



Zusammenfassung der Ergebnisse

- Modellkampagne ArcEGMO/PSCN - ASM bildet die Wechselwirkungen zwischen Grund- und Oberflächenwasser gut nach
- Ökologische Fragestellungen im Bezug auf Niedrigwassersituation können mit Hilfe von Bewirtschaftungsszenarien beantwortet werden
- Optimierung der Einleitungsmenge und ihre räumlichen Verteilung (Sommer/Winterbetrieb)
- Saisonale Wehrstellungen kann als Hilfswerkzeug eingesetzt werden um Wasservolumen im Grundwasser zwischen zu speichern, dass im Sommer zur Abflussstabilisierung beiträgt
- Sanierung der Karower Teiche kann die Sickerwasserverlust erhöhen - Austrocknen ist aber nur in einem heißen Sommer zu befürchten
- Die Funktionsweise des Modells (inkl. detaillierten Bewirtschaftung) konnte Dank hoher Messdatendichte auf diesem kleinräumigem Gebiet nachgewiesen werden
- Ständig arbeitendes Modell (Aktualisierung der Klimadaten) kann die Planung der Steuerung und Bewirtschaftung unterstützen