

Hydrogeologie, Modellkonzepte

Christian Gmünder



Bietergemeinschaft Simultec - tewag

Grundwassermodell:

- Verknüpfung des vorhandenen Wissens über einen Grundwasserleiter durch physikalische Gesetze.
- Ein Modell stellt immer eine Abstraktion und Vereinfachung der Wirklichkeit dar

Ziele:

- Sind die Flutpolder Eltheim und Wörthhof machbar?
- Welche Massnahmen sind zum Schutz der Anwohner nötig?
- Welche Auswirkungen hatte der Bau der Staustufen?

Nicht Ziel des Modells ist die Erklärung kleinräumiger Effekte ausserhalb des Auswirkungsbereichs der Flutpolder

Datenauswertung:

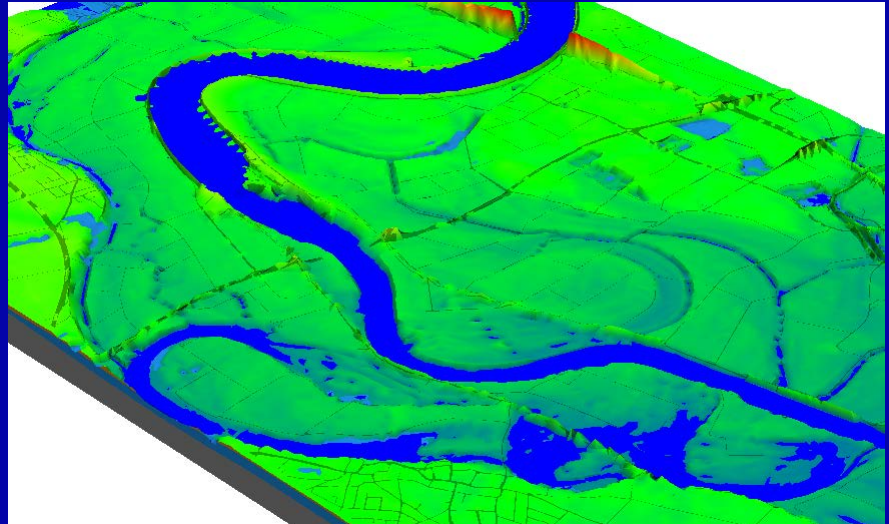
- Geologie, Klima, Gewässer, Brunnen
- Pegeldata

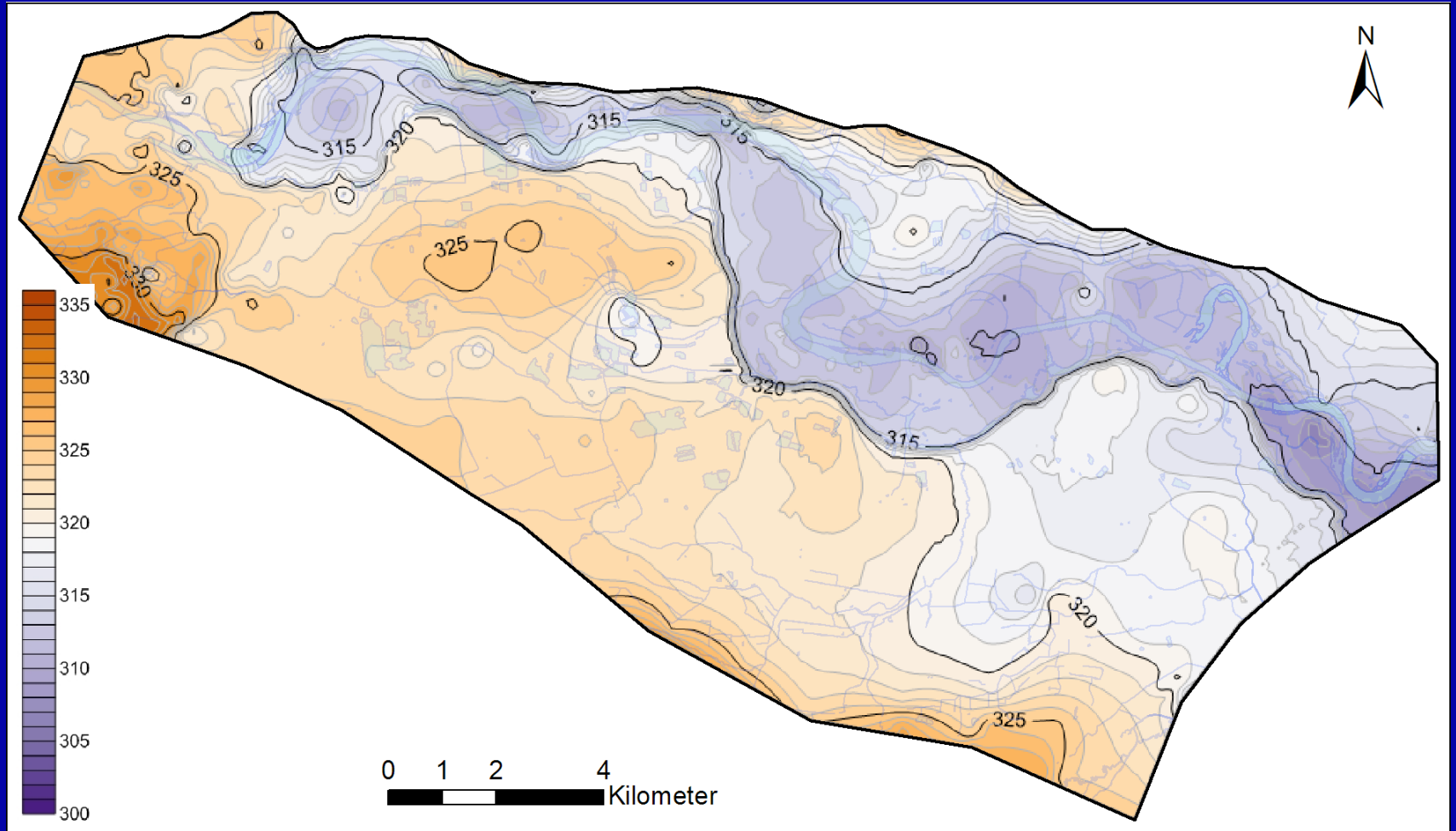
Geologisches Modell

- Interpolation von Schichtgrenzen
- Interpolation von Mächtigkeiten
- Fehlstellen?

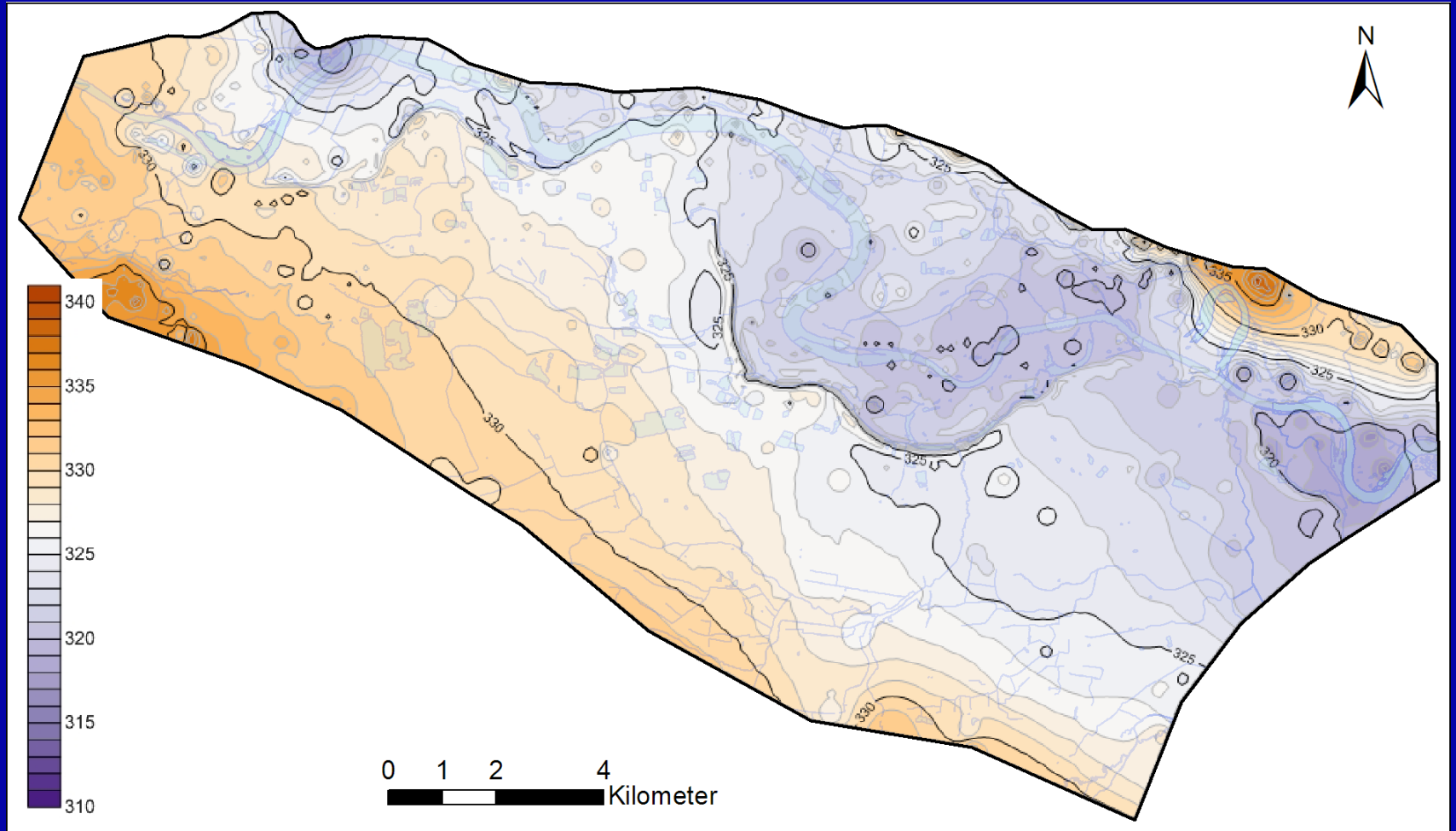
Randbedingungsmodelle

- Hydrologische Wasserbilanz
- Gewässermodelle

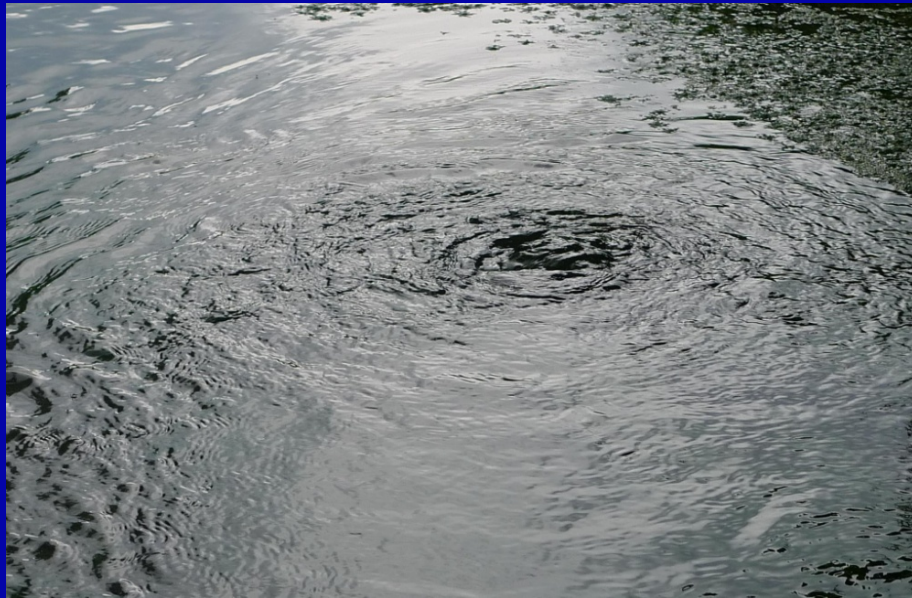




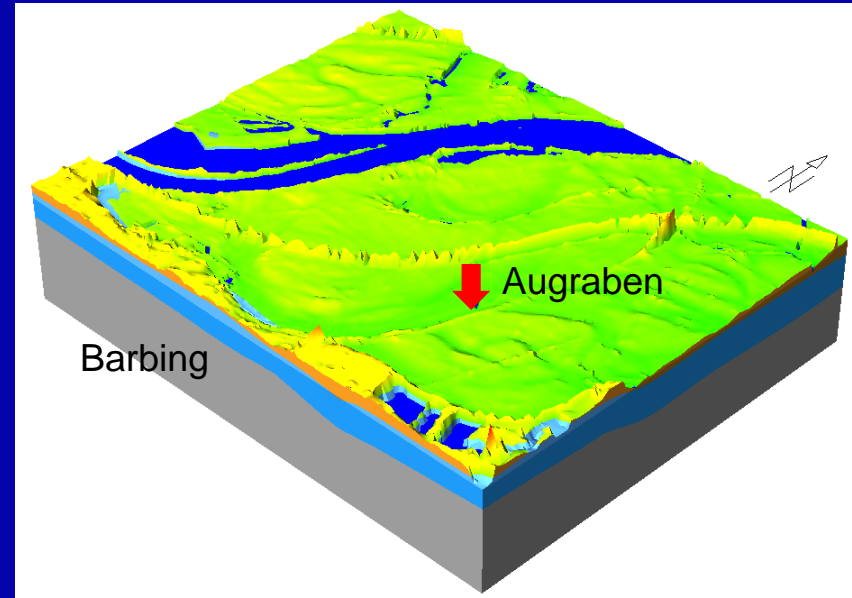
Interpolation der Quartärbasis, Stand Mai 2016



Interpolation der Deckschichtbasis, Stand Mai 2016



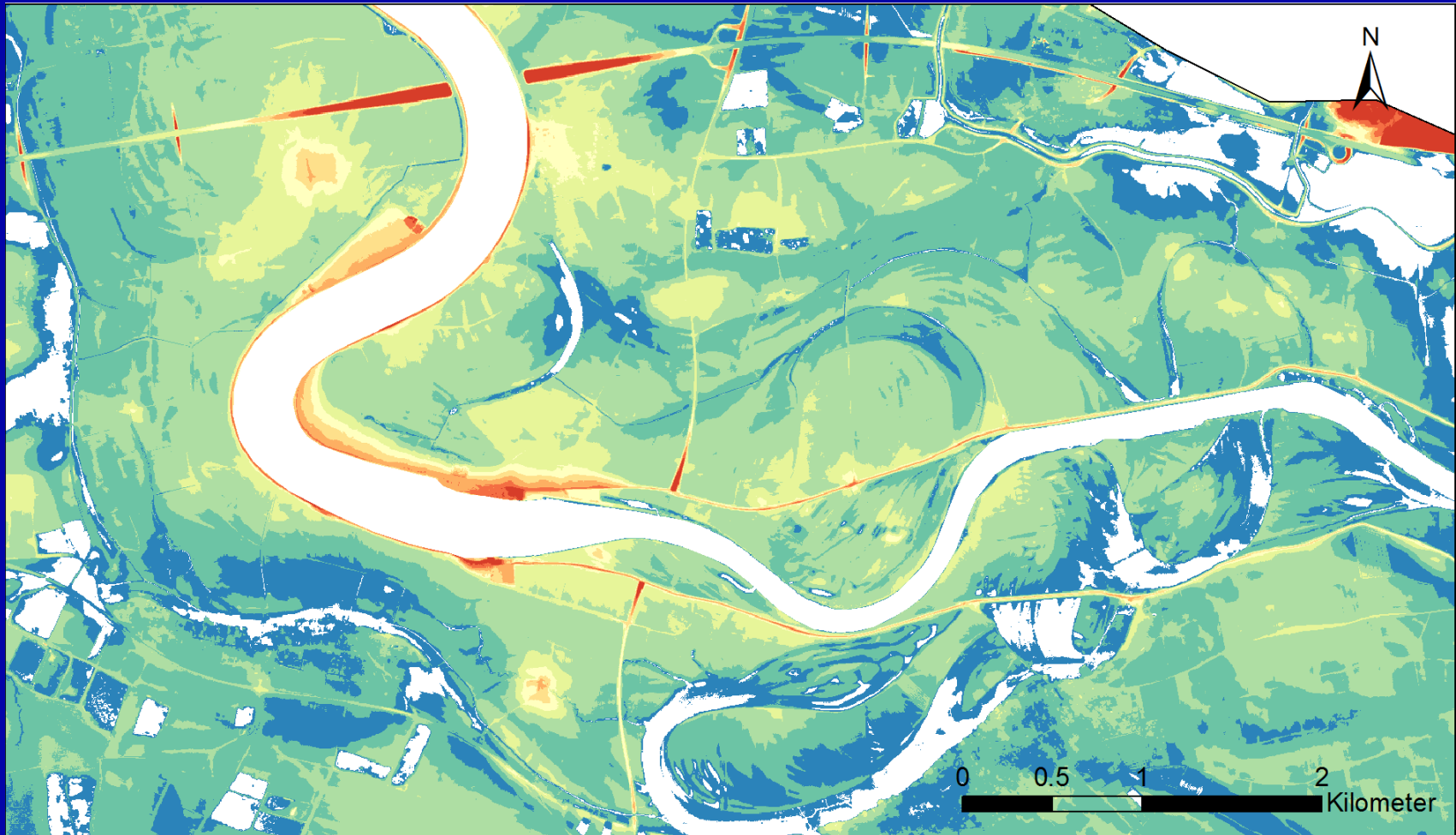
Grundwasseraufstoss in Kiespfahl im Au Graben



3D-Visualisierung, 20-fach überhöht

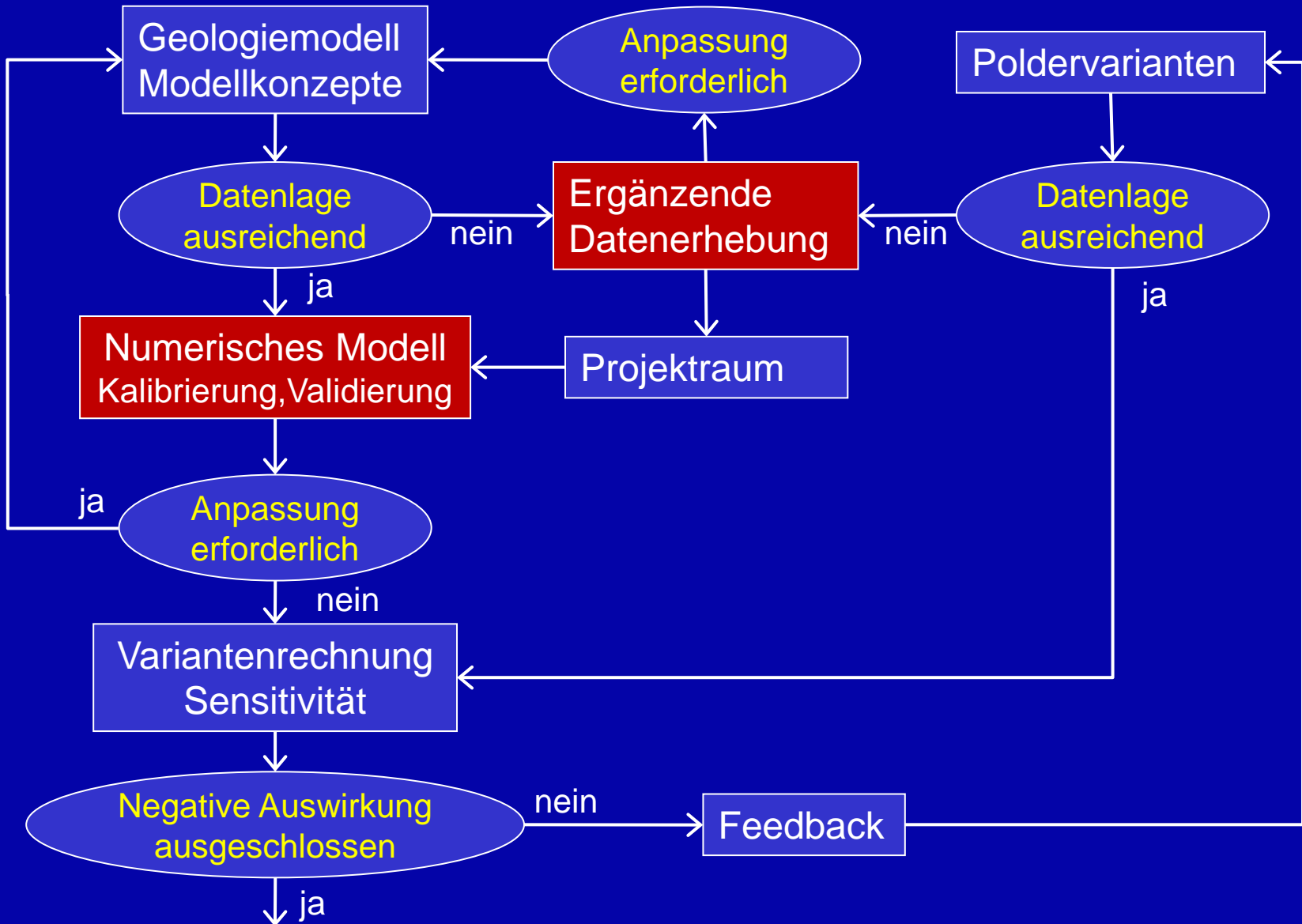


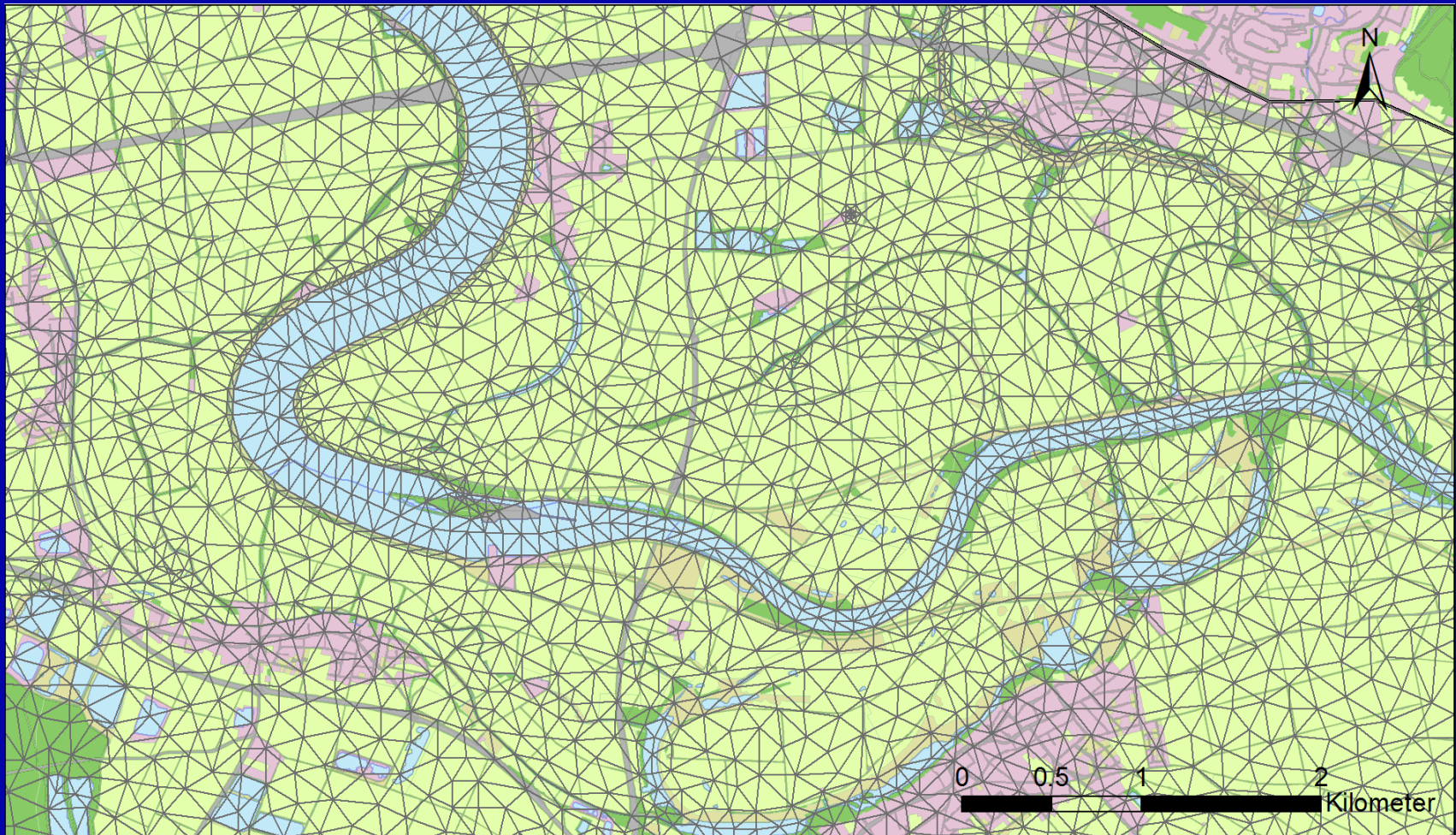
West-Ost-Querschnitt durch den Grundwasserleiter bei Barbing, 20-fach überhöht



Mächtigkeit der Deckschichten, Stand Mai 2016

Iteratives Vorgehen

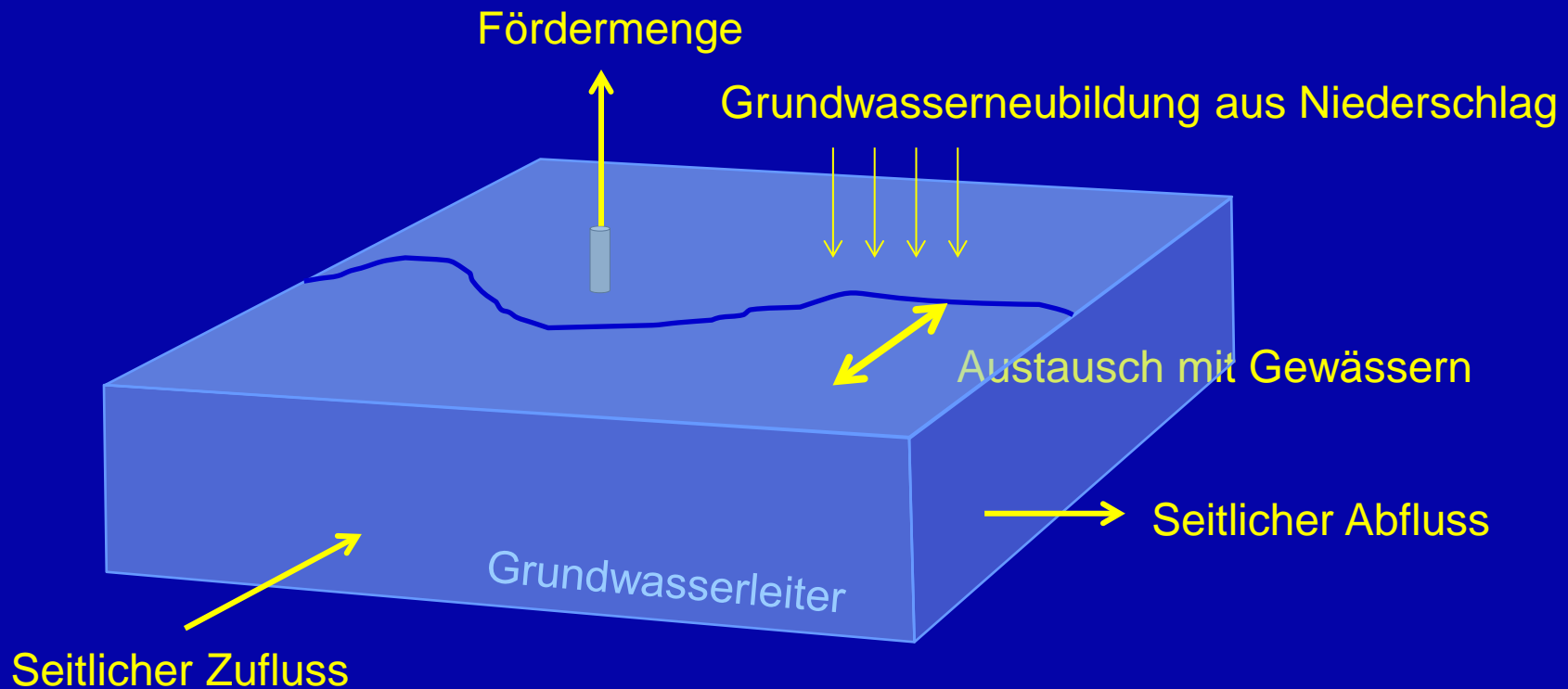




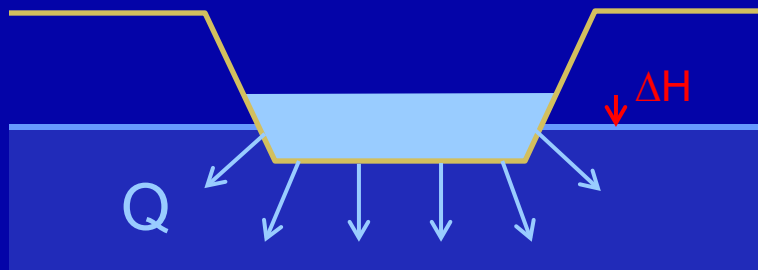
Finite-Elemente-Netz im Bereich der Flutpolder (hier grobes Netz für die Modellkalibrierung)

Im numerischen Modell werden die Strömungen im Grundwasserleiter berechnet.

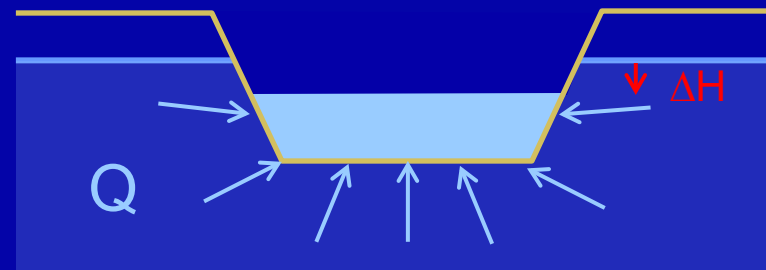
Zuflüsse und Abflüsse müssen dem Modell über Randbedingungen vorgegeben werden (direkt oder indirekt).



Infiltration



Exfiltration

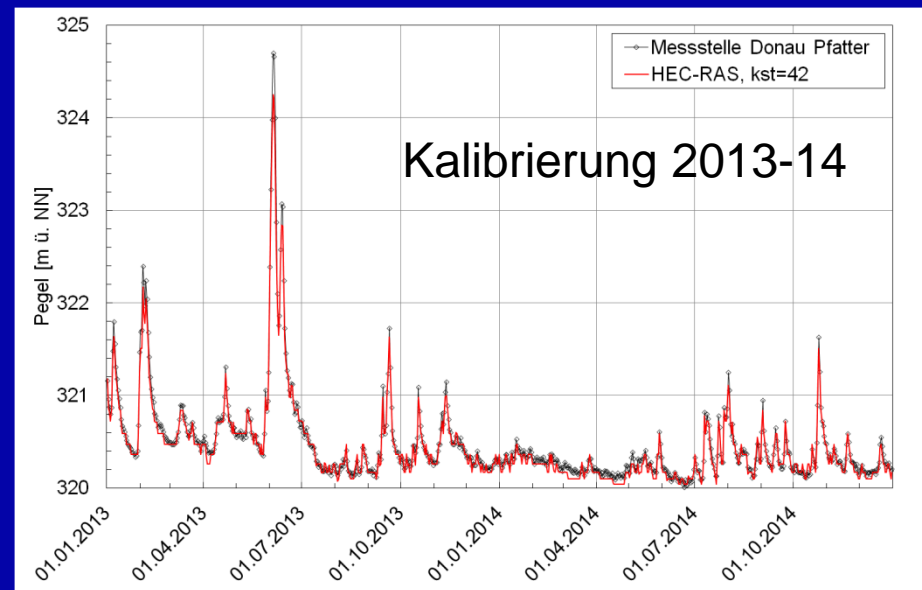
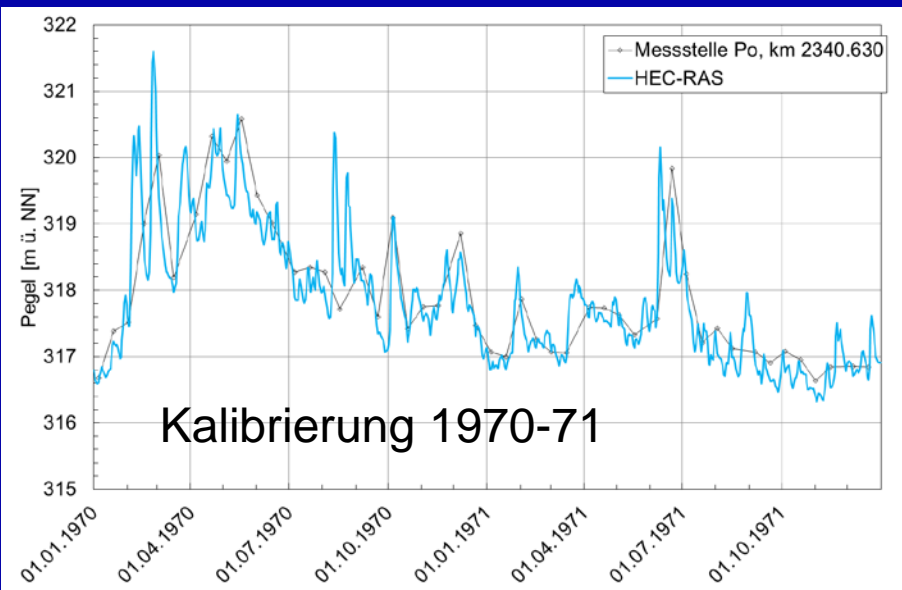
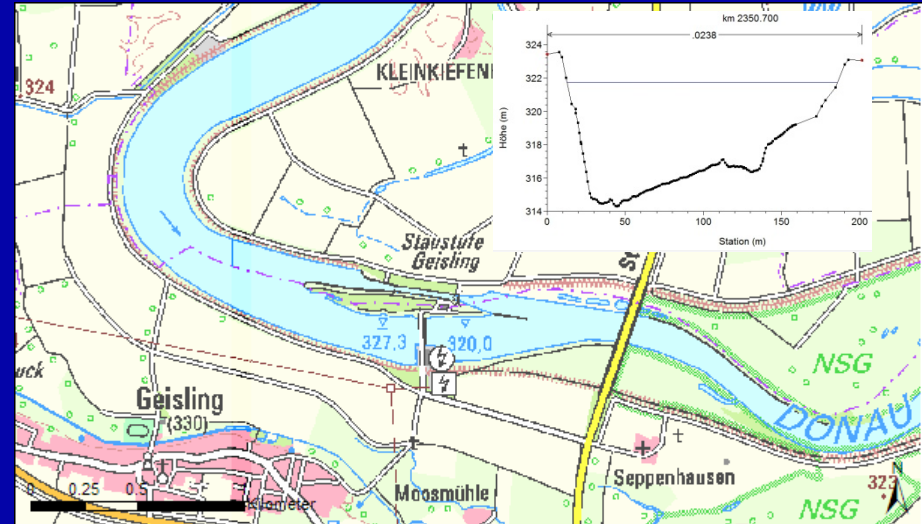
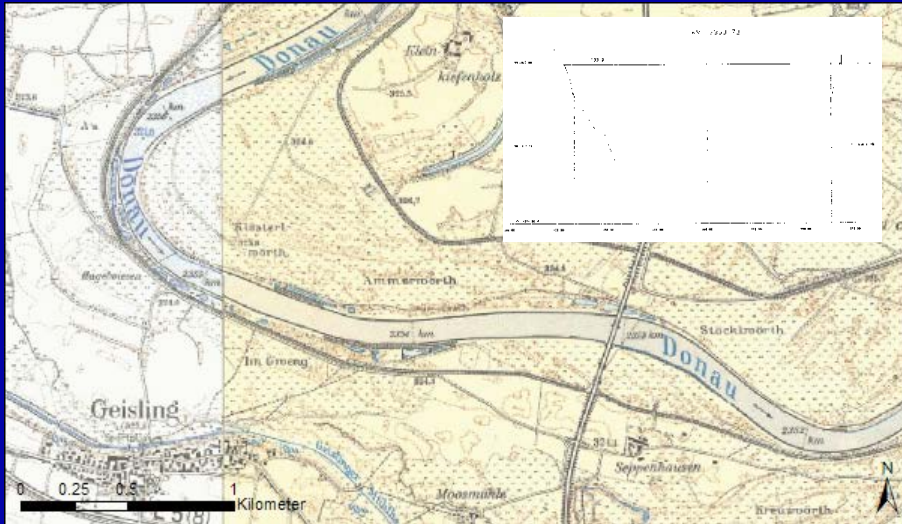


Austausch zw. Grundwasser und Gewässer abhängig von:

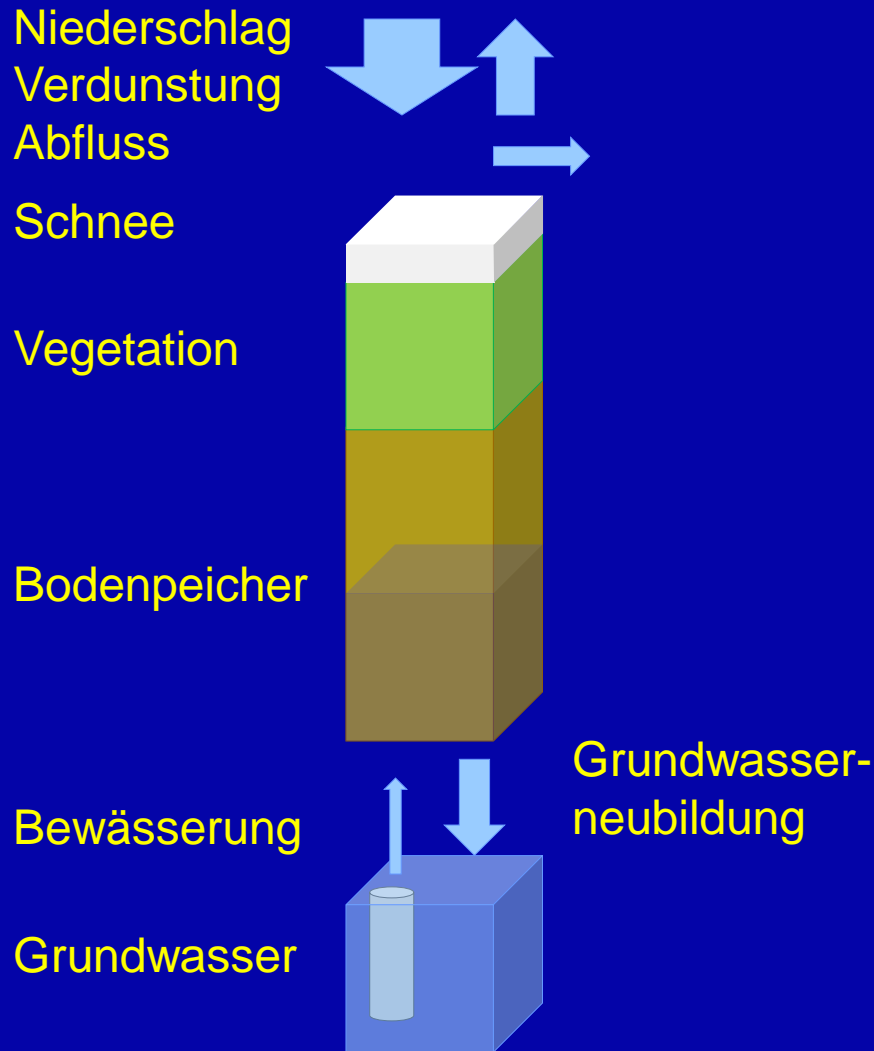
- **Wasserspiegeldifferenz**
- **Durchlässigkeit und Fläche der Sohle**

numerisches Modell:

- **Vorgabe des Wasserspiegels zu jedem Zeitpunkt**
- **Modell berechnet die in- oder exfiltrierenden Wassermengen**
- **Sohlendurchlässigkeit wird kalibriert**

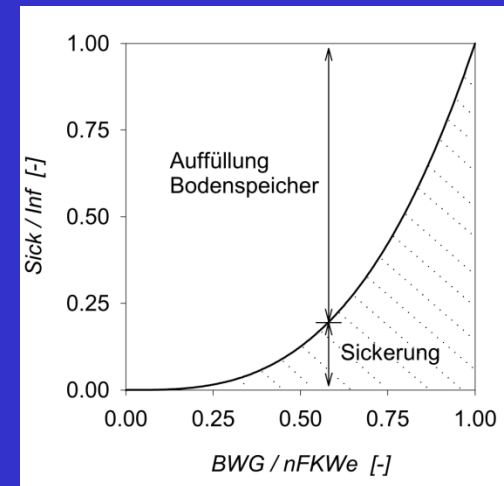


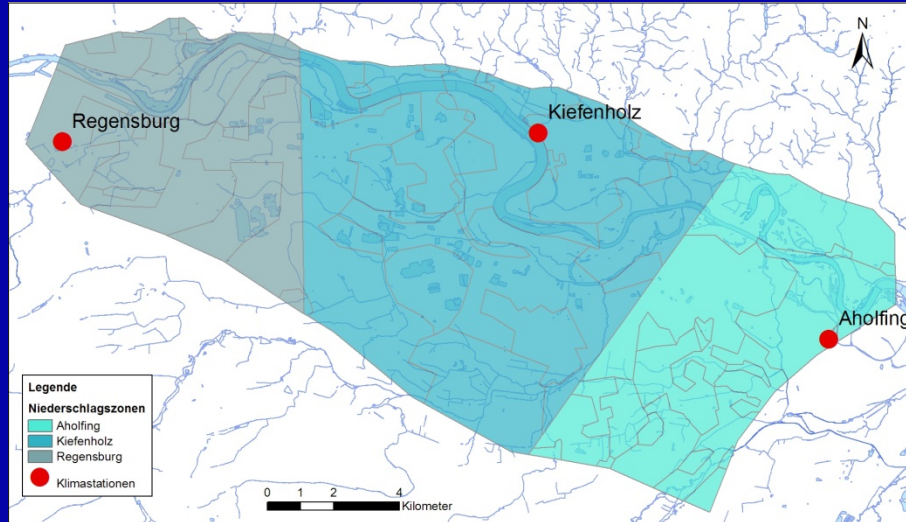
Klimatische Wasserbilanz



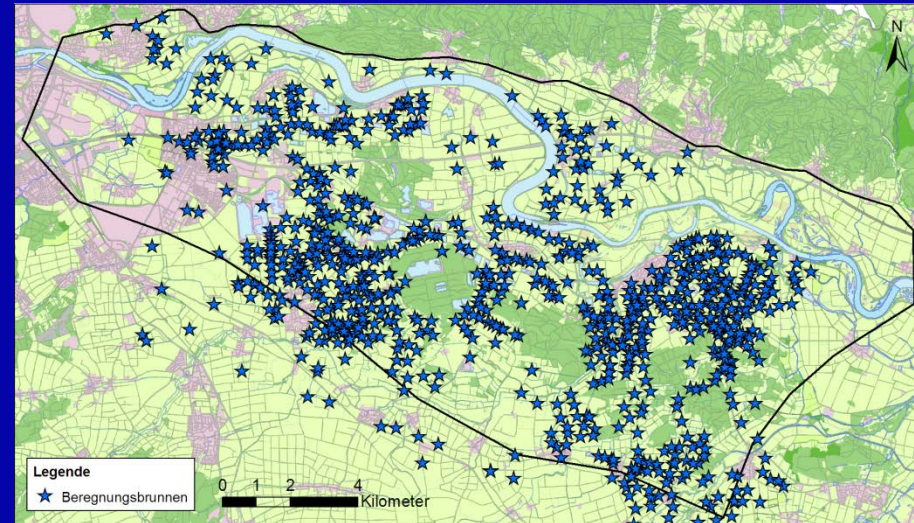
Verfahren

- Verdunstung: Penman-Monteith
- Vegetation nach FAO 56
- Abfluss nach Mockus
- Speicher: Boden, Schnee
- Neubildung nach Armbruster

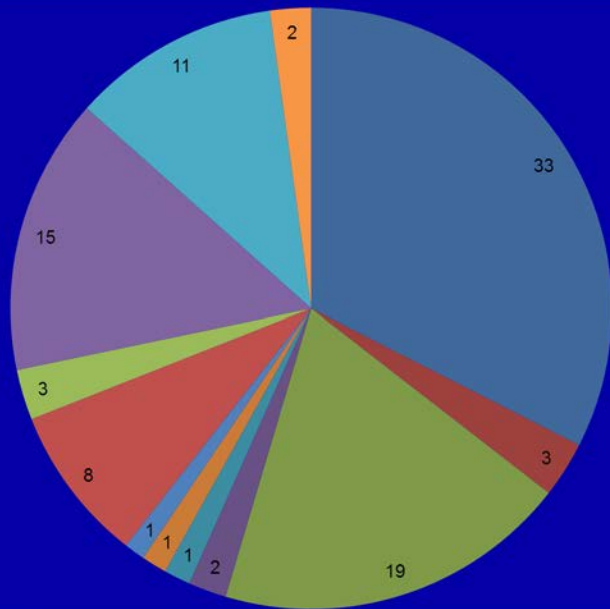




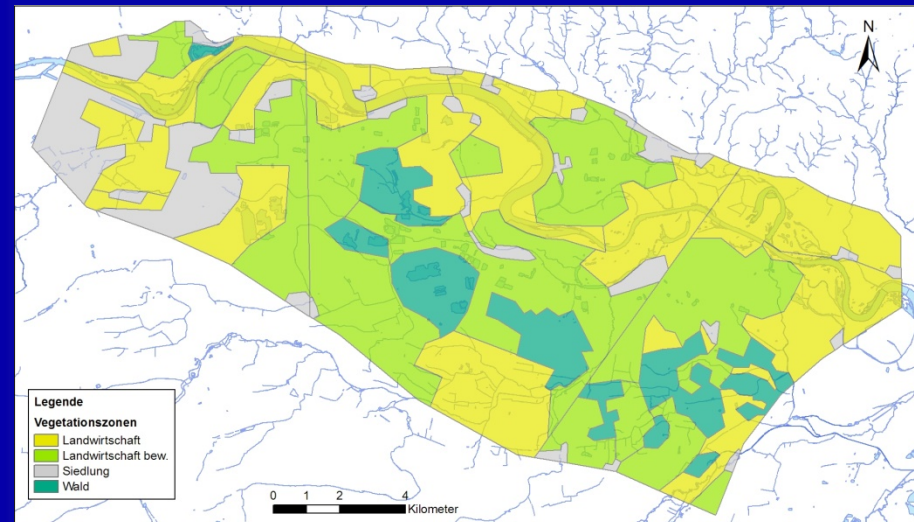
Klimastationen



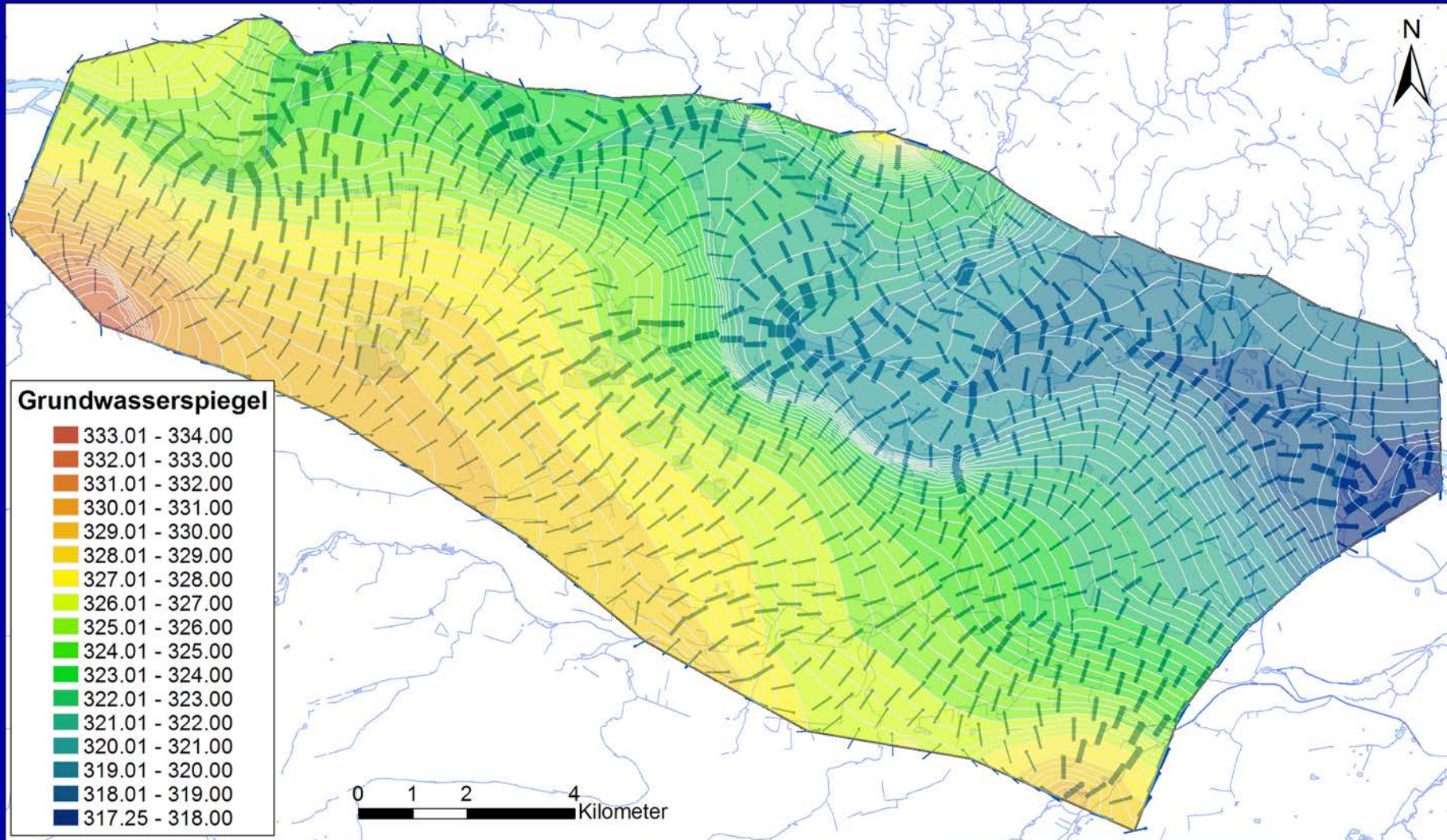
Beregnungsbrunnen



Vegetationsarten



Vegetationszonen



Nachgebildete Grundwasserspiegel und Strömungsvektoren im November 1980 (unkalibriert)

Modellaufbau:

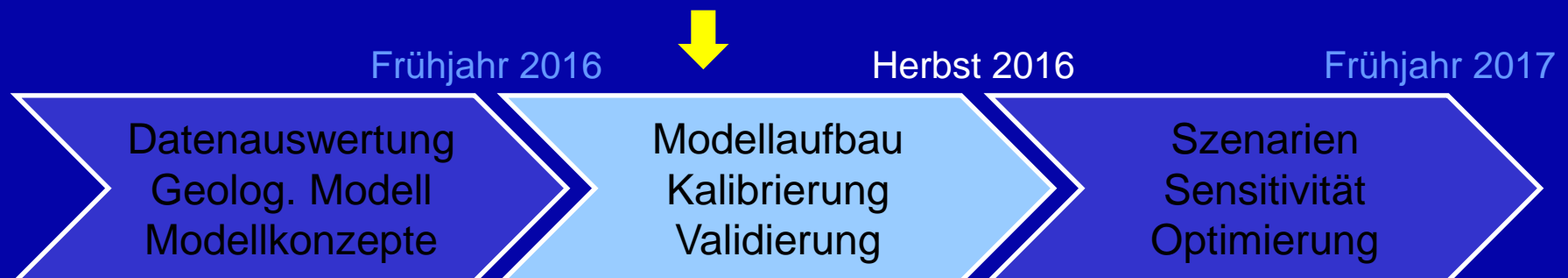
- Geologisches Modell in numerisches Modell umsetzen
- Randbedingungen anwenden

Kalibrierung

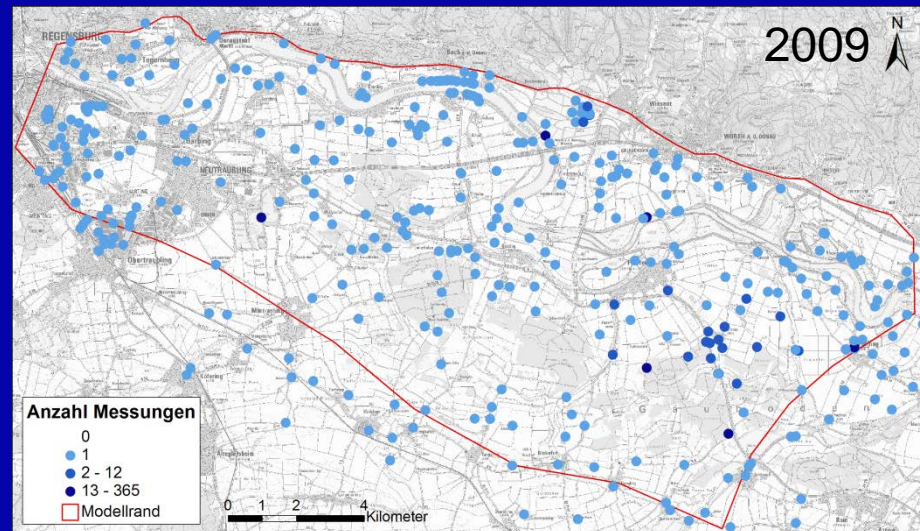
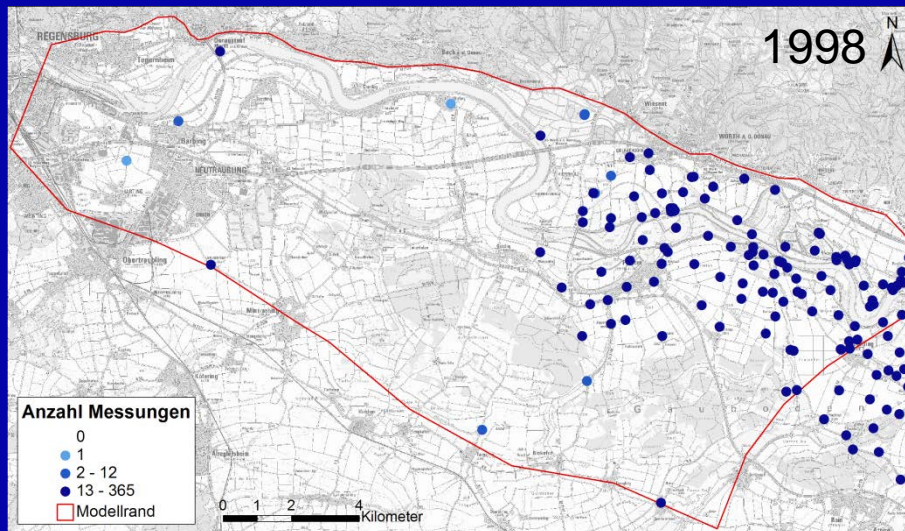
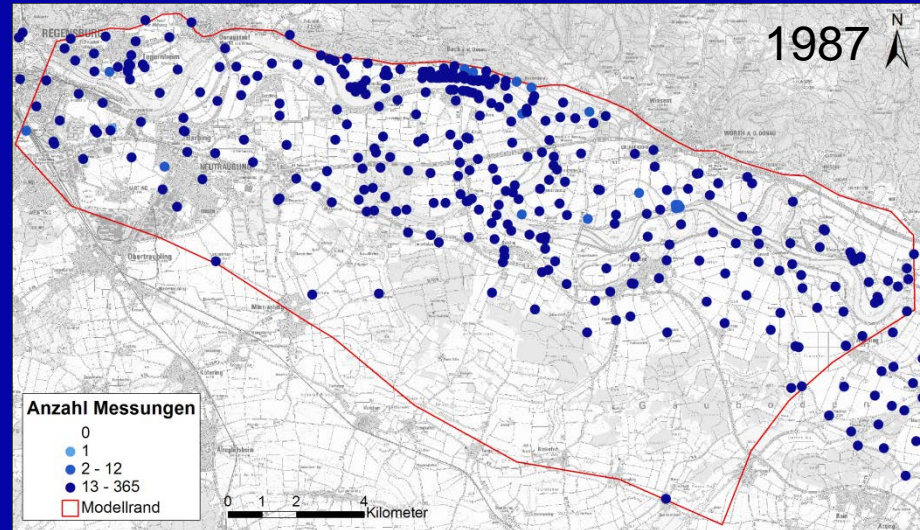
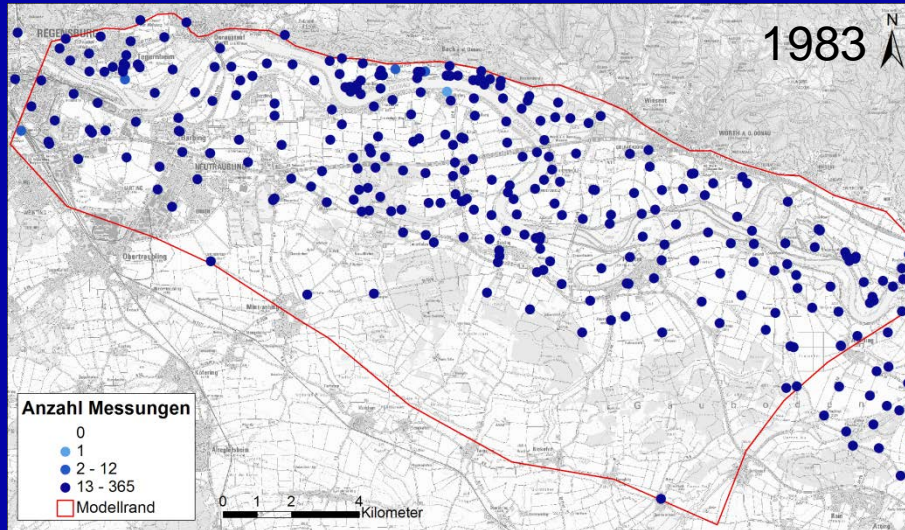
- Wahl Kalibrierungszeitraum
- Variation unbekannter Modellparameter
- Vergleich mit Grundwasserspiegel-Messungen

Validierung

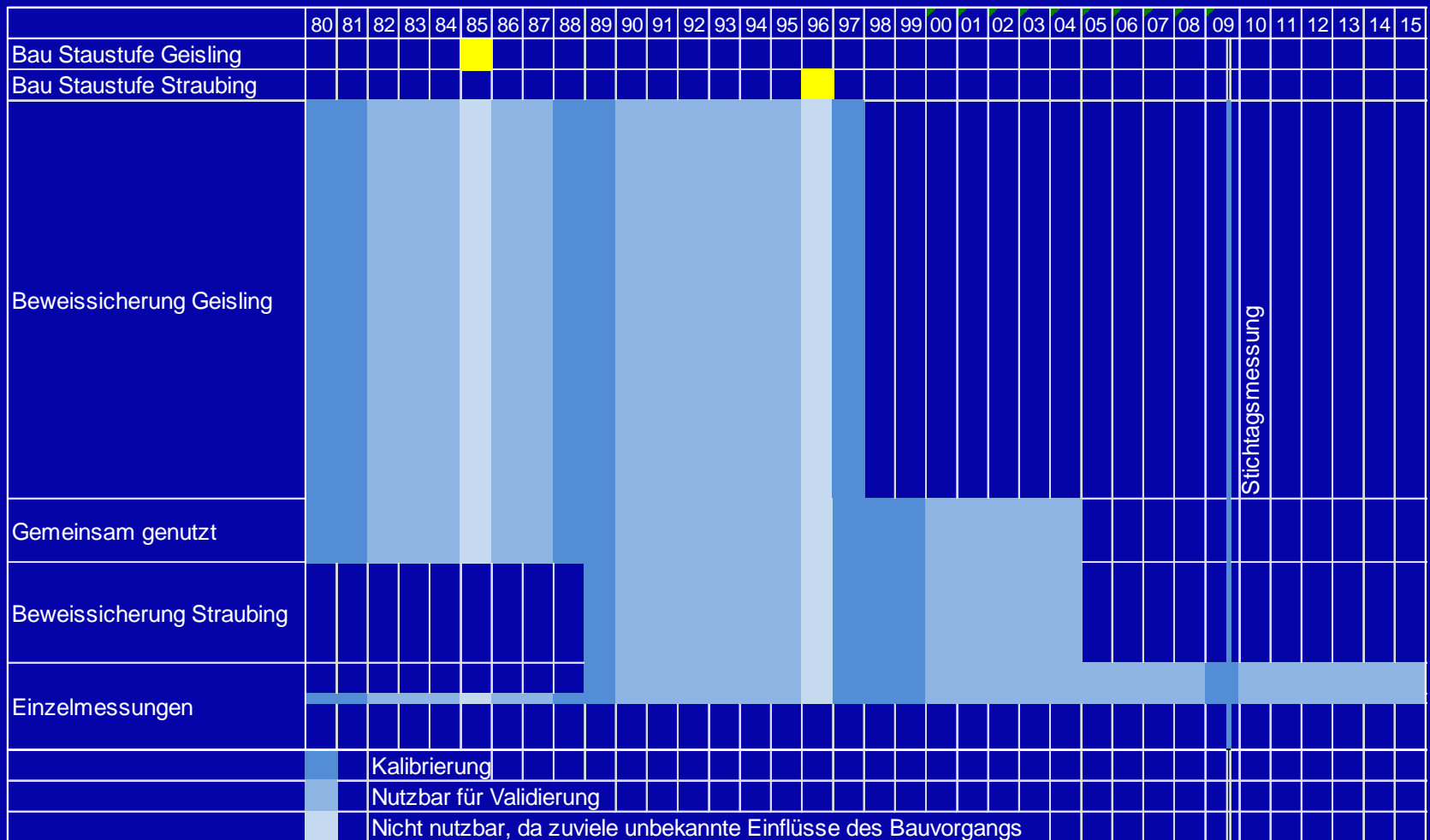
- Stimmt das Modell auch für andere Zeiträume?
- Stimmt das Modell auch für Drainagemengen?



Kalibrierung: Datenlage Grundwasserspiegel



- Zeitraum umfasst mindestens einen ganzen Jahreszyklus
- Zeitraum enthält ein Hochwasser



Fragen Diskussion

