

4. Aufbau und Anwendung des integrierten Wasserhaushaltsmodells „MIKE SHE“ Möglichkeiten und Grenzen (30 min)

September 2023

Agenda

1. Modellsystem
2. Modellaufbau
3. Ausblick

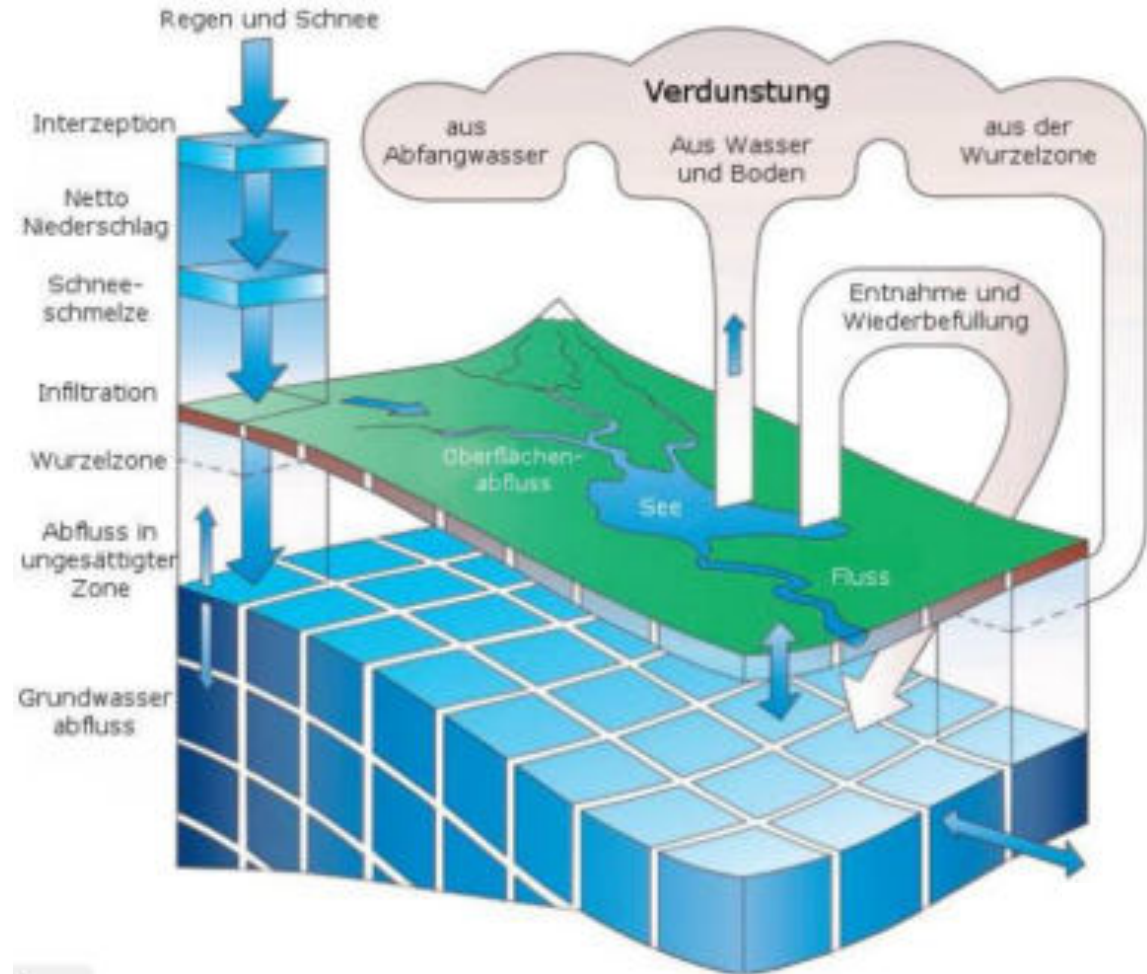
01.

Modellsystem



MIKE SHE

- Integriertes Wasserhaushaltsmodell



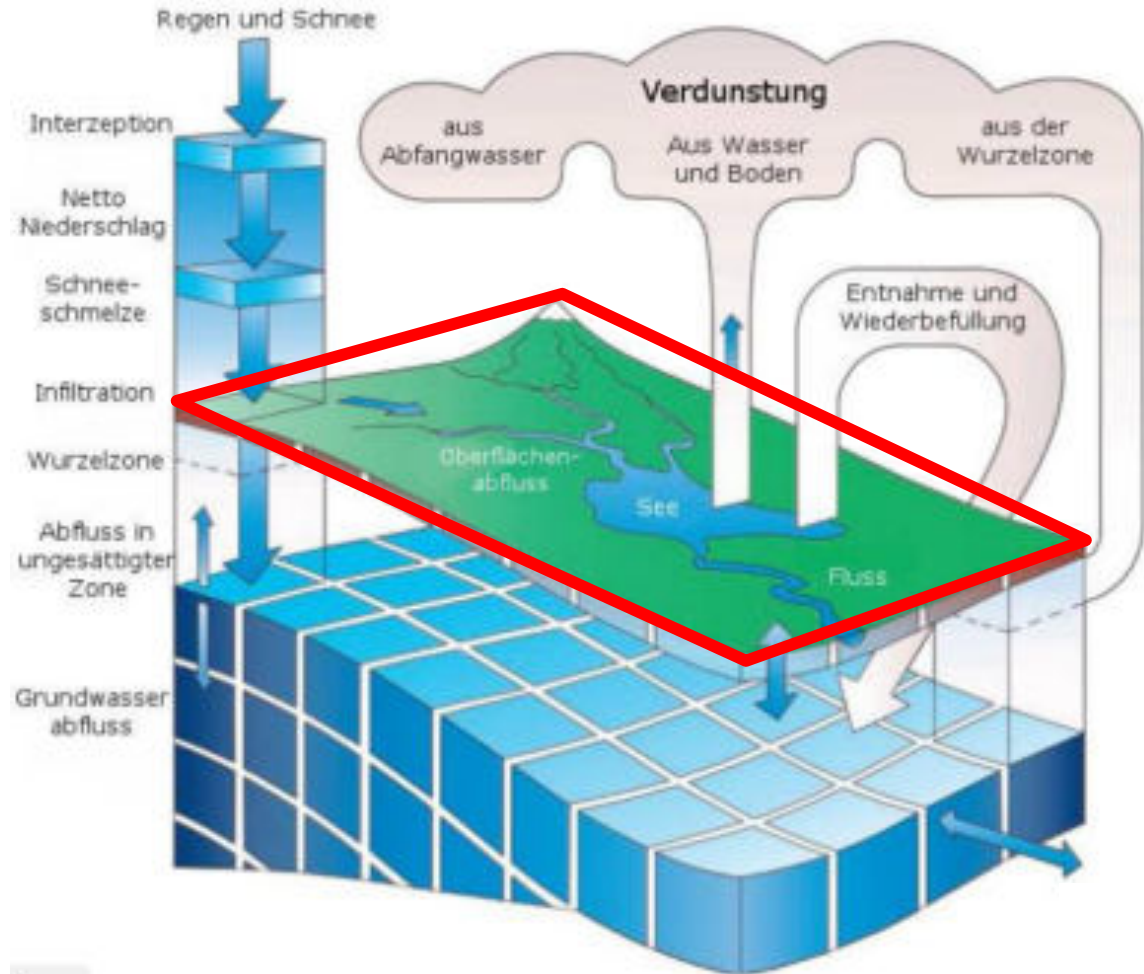
02.

Modellaufbau



MIKE SHE

- Modellgebietsabgrenzung



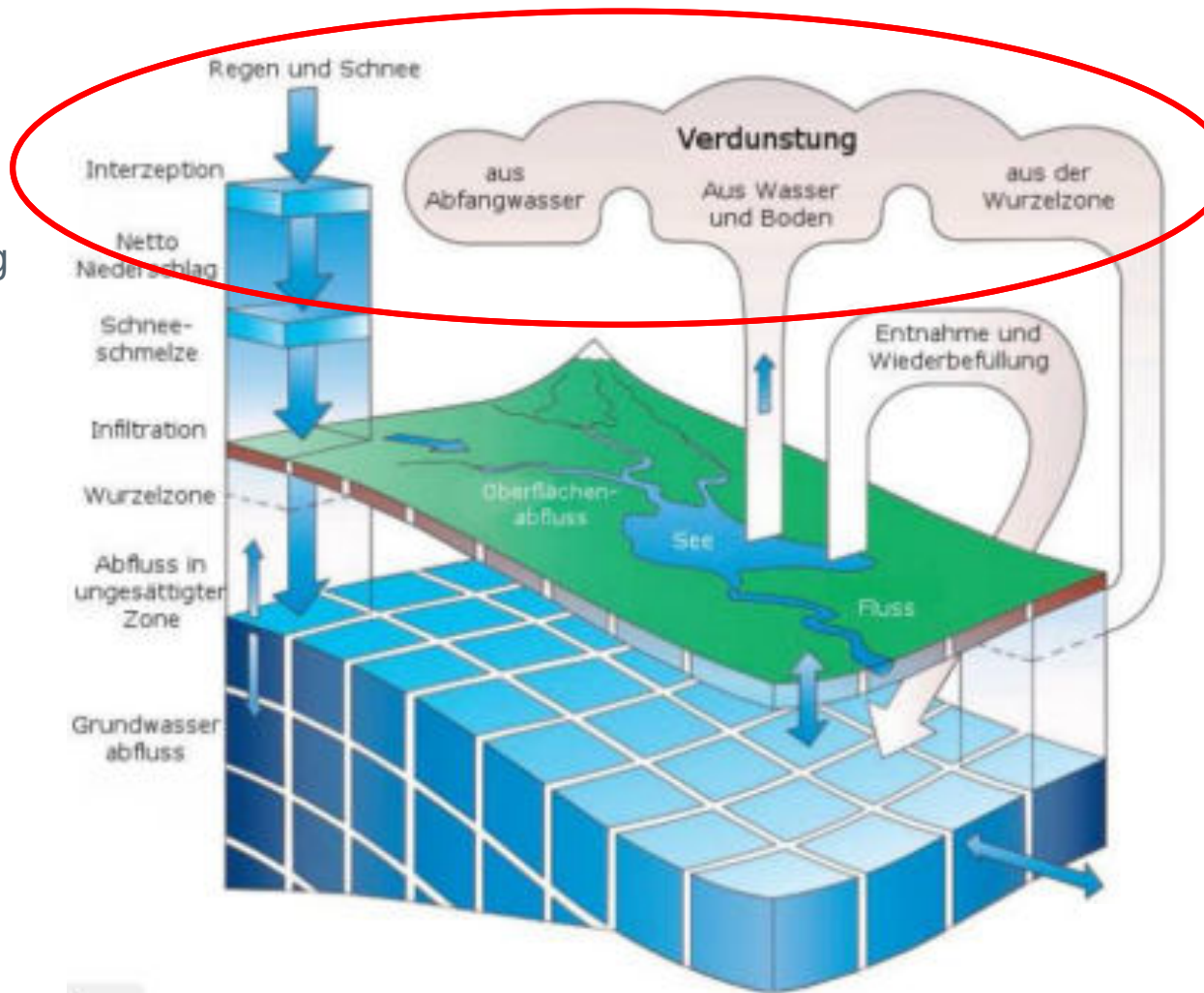
Modellgebietsabgrenzung

- Das Modellgebiet wurde abgegrenzt. Dies erfolgte anhand der folgenden relevanten Daten:
 - Existierende Modellgebiete
 - Einzugsgebiete (Schutzzonen)
 - Grundwassergleichen
 - Gewässer
 - Einzugsgebiete
- Größe: ca. 100 km²

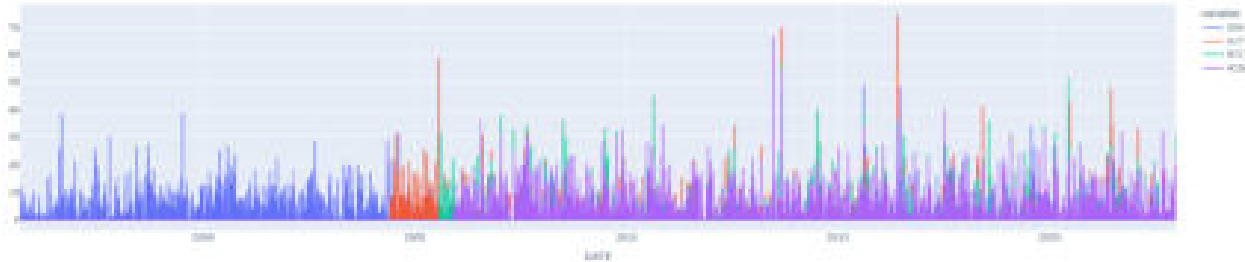


MIKE SHE

- Niederschlag, Verdunstung
 - Klimastationsdaten
 - Landnutzung (Verdunstung)



Klimamodell



(Oben) Zeitreihen [mm/h] für Borkener DWD-Wetterstationen [1995-2023];

(Unten) ETo [mm/T] für Station 617 Borken [1995-2023]

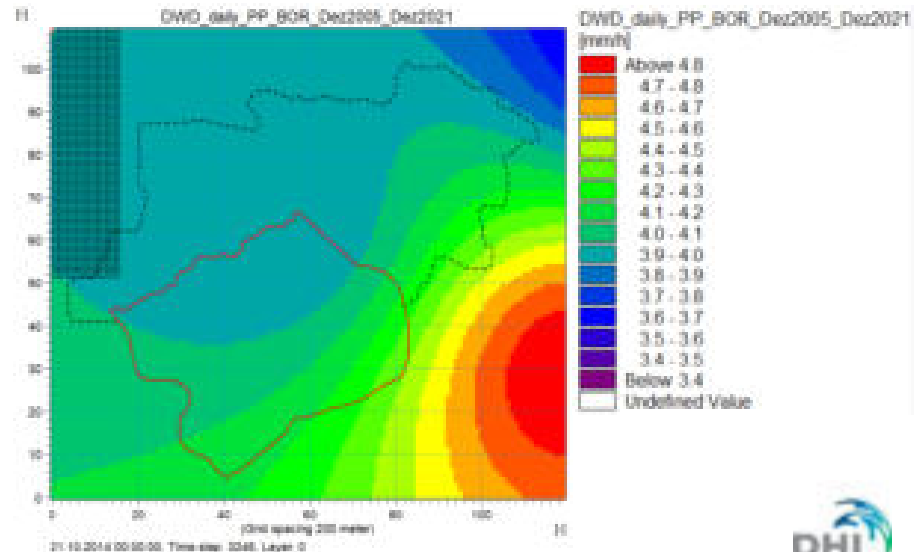


Klimamodell

Datenaufbereitung:

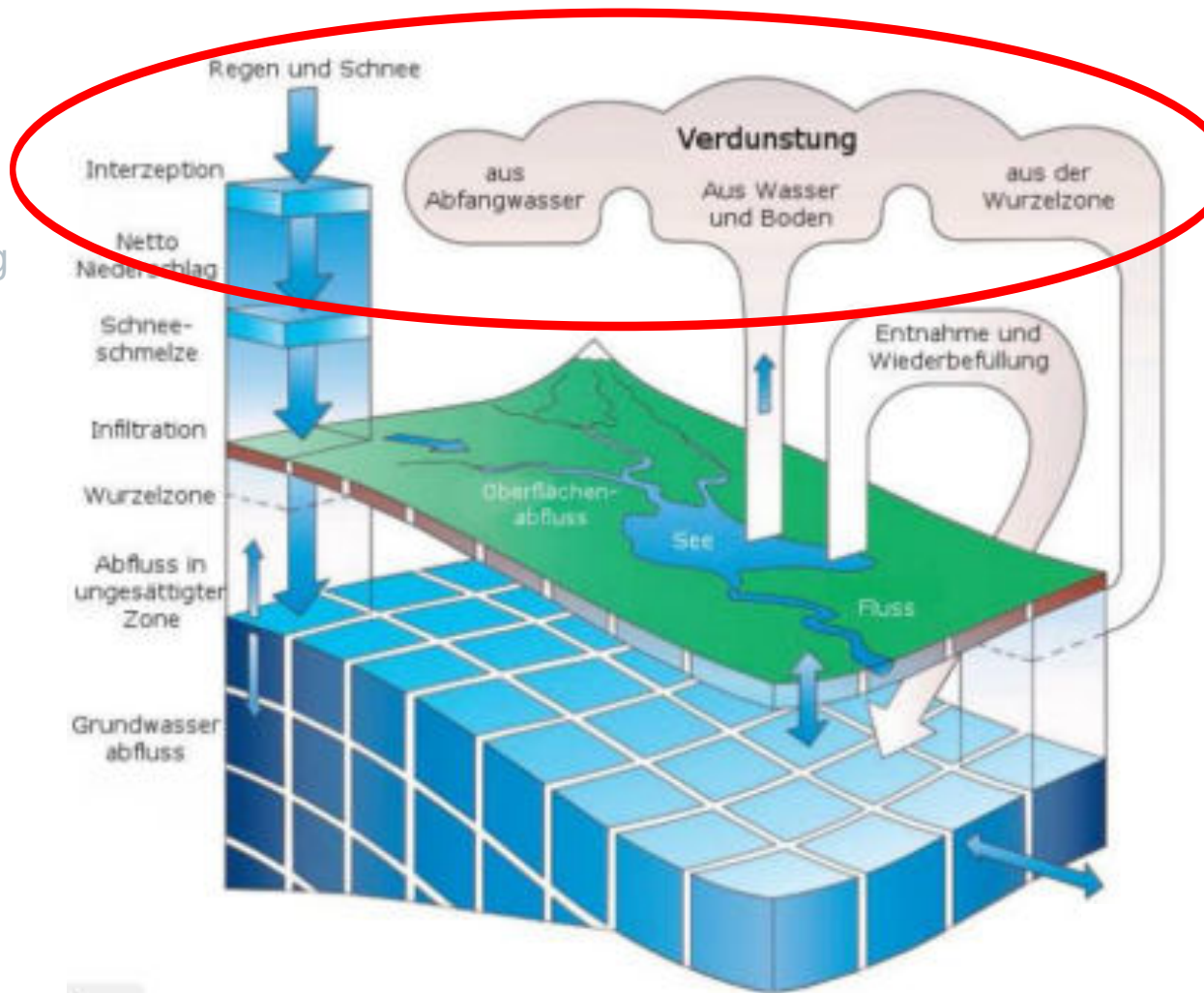
1. Download der historischen Niederschlagsdaten und pot. Evapotranspirationsdaten (tägliche Werte)
2. Überprüfung der Daten, Kennzeichnung von Lücken, Festlegung des Zeitrahmens Dez. 2005 – Dez. 2022
3. Erstellung von stationsbasierten Zeitreihen
4. Erstellung eines räumlich und zeitlich variierenden Rasters mit 200 m Auflösung und täglichen Daten

Station ID	Station Name	Breitengrad	Längengrad	Station Höhe (m)
554	Bocholt-Liedern (Wasserwerk)	51.8293	6.5365	23
617	Borken in Westfalen	51.873	6.8863	47
871	Coesfeld	51.9618	7.1585	87
4150	Reken	51.8118	7.0907	59



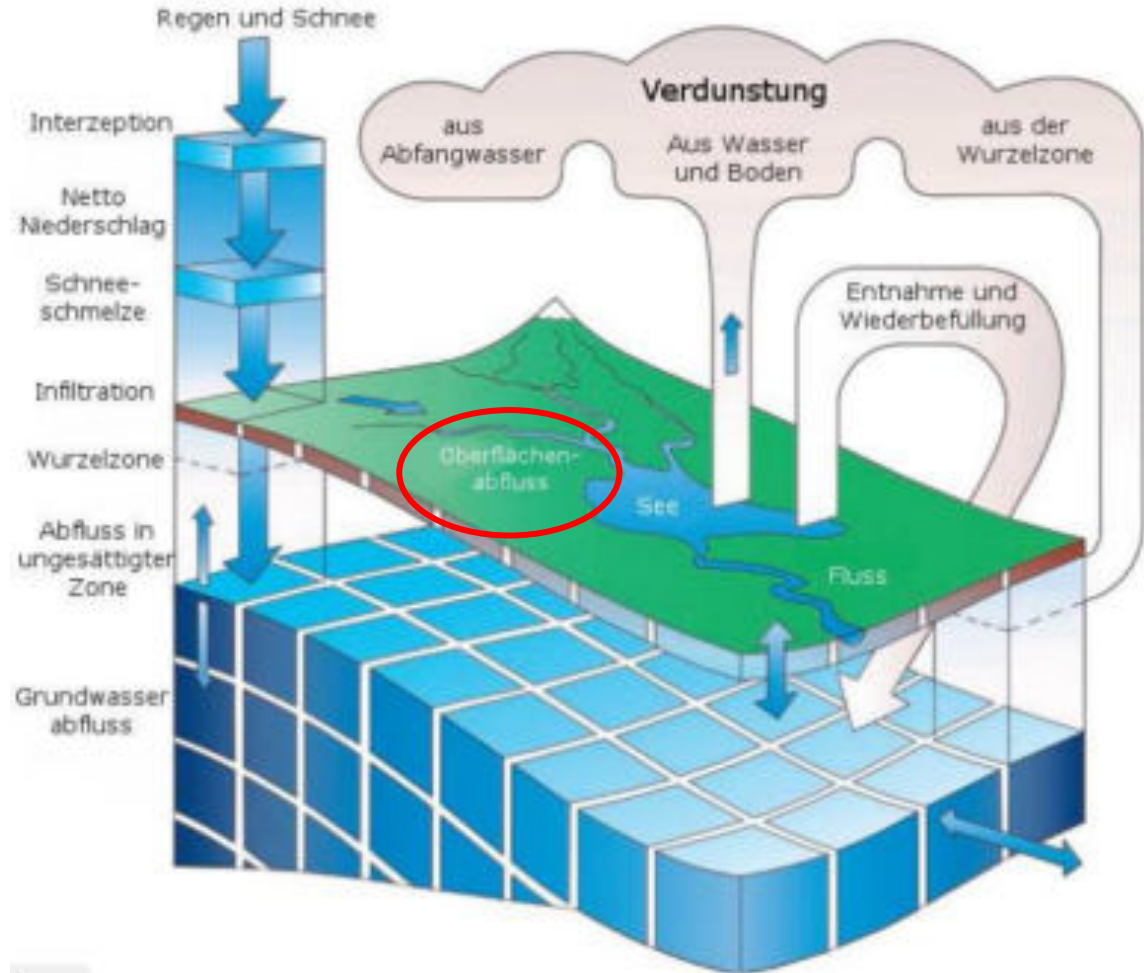
MIKE SHE

- Niederschlag, Verdunstung
 - Klimastationsdaten
 - Landnutzung (Verdunstung)
- Möglichkeiten
 - Vergangenheit
 - Kalibrierung
 - Zukunft
 - Klimaszenarien
 - Landnutzung



MIKE SHE

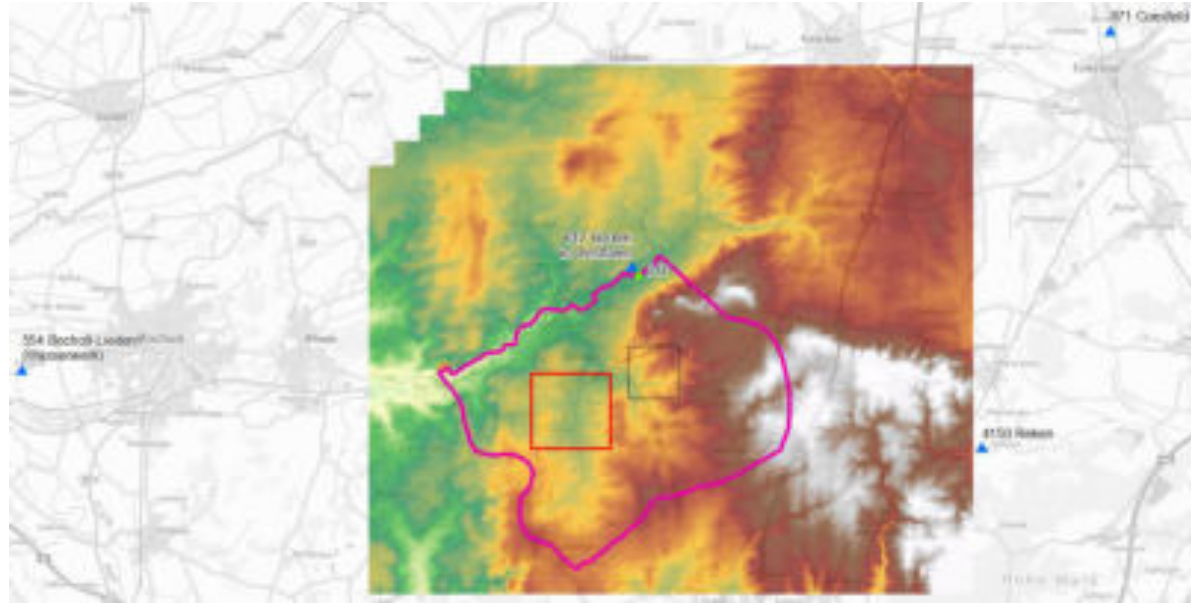
- Oberflächenabfluss
 - DGM
 - Landnutzung (Rauhigkeiten)



DGM

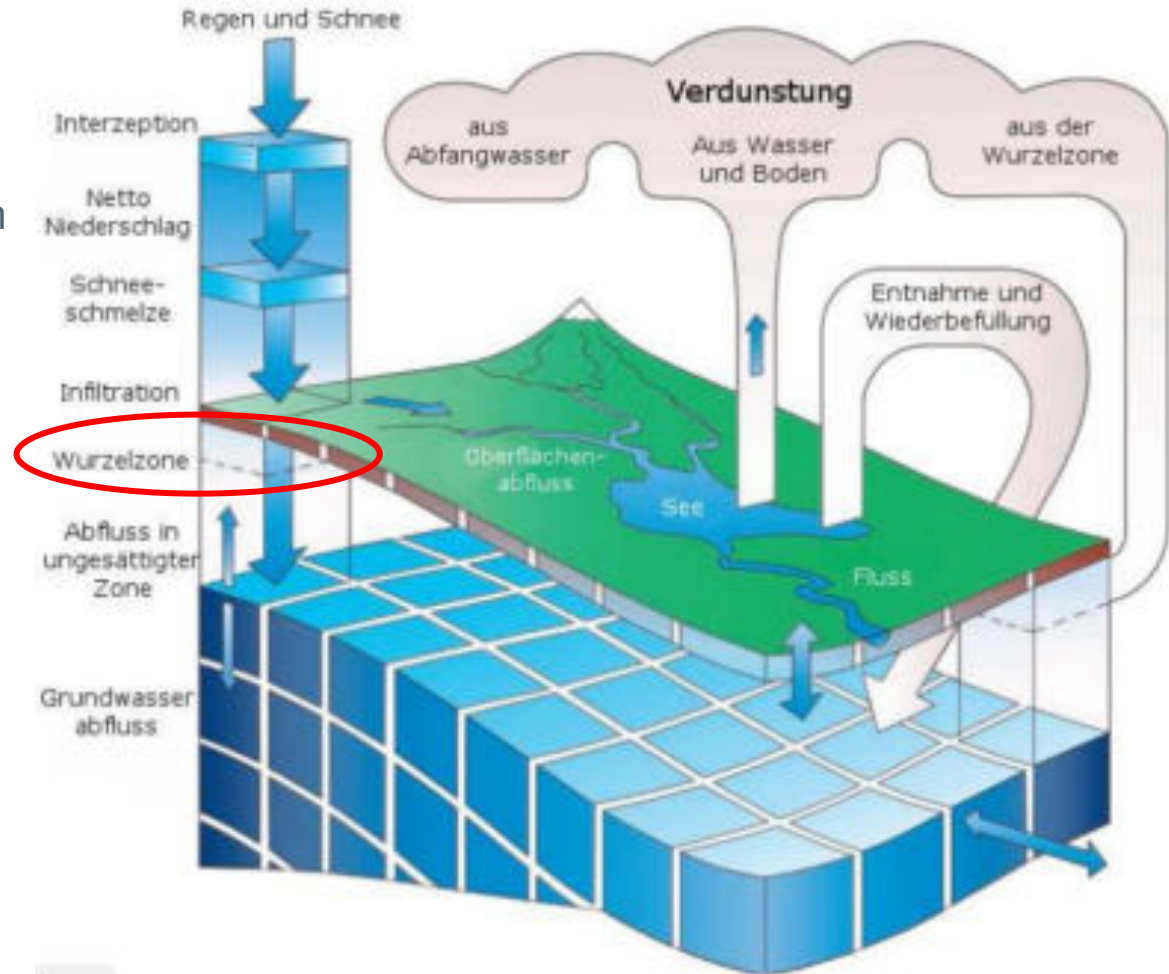
Datenaufbereitung:

1. Download und Prozessierung der DGM1-Rohdaten der 1 km Kacheln flächendeckend für Modellgebiet
2. Zusammenfügen der einzelnen Kacheln



MIKE SHE

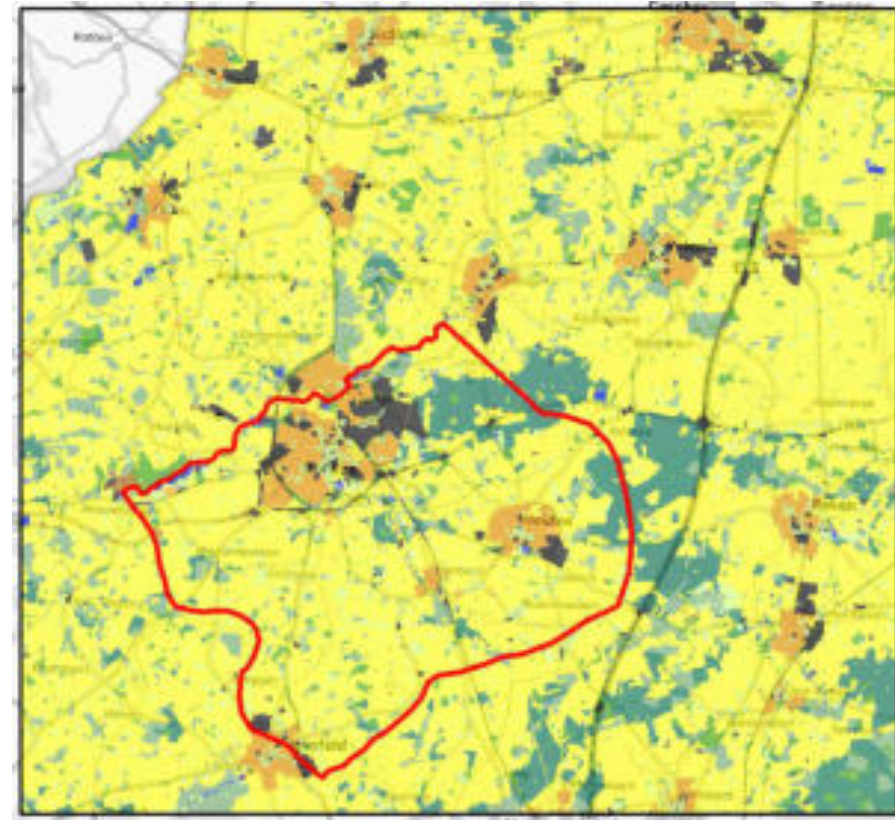
- Landnutzung und Vegetation
 - DGM
 - Landnutzung (Rauhigkeiten)



Landnutzung

Datenaufbereitung:

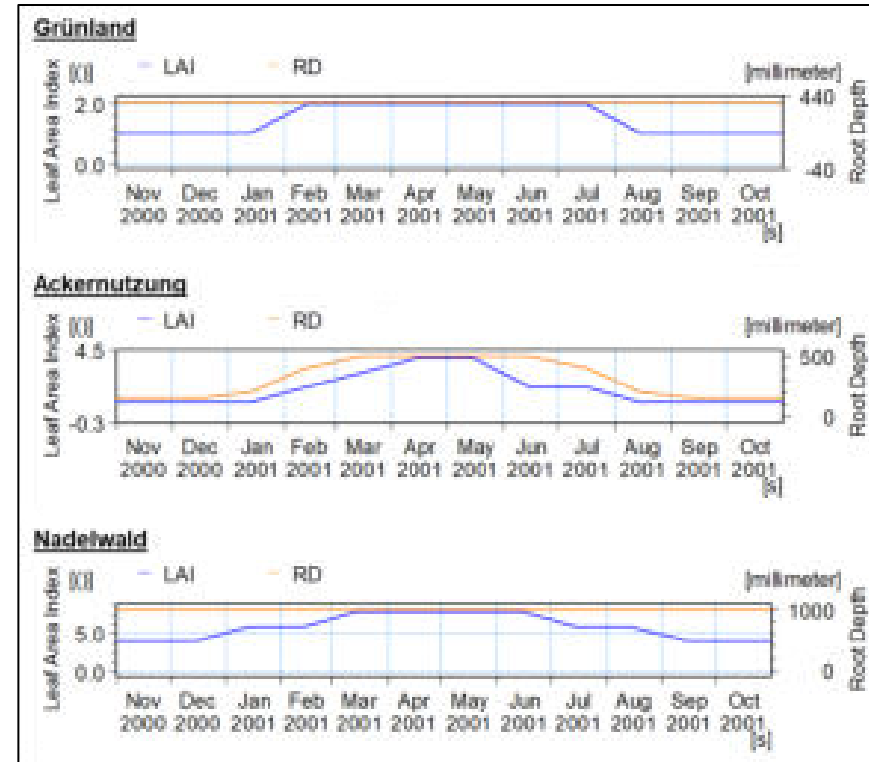
1. Download, Projizierung und Zuschneiden (GIS)
2. Übersetzung der üblichen Landnutzungskategorien in für das Modell verwendbare Kategorien
3. Für jeden Landnutzungstyp werden charakteristische Jahresgänge für Blattflächenindex und Wurzeltiefe angesetzt



Landnutzung

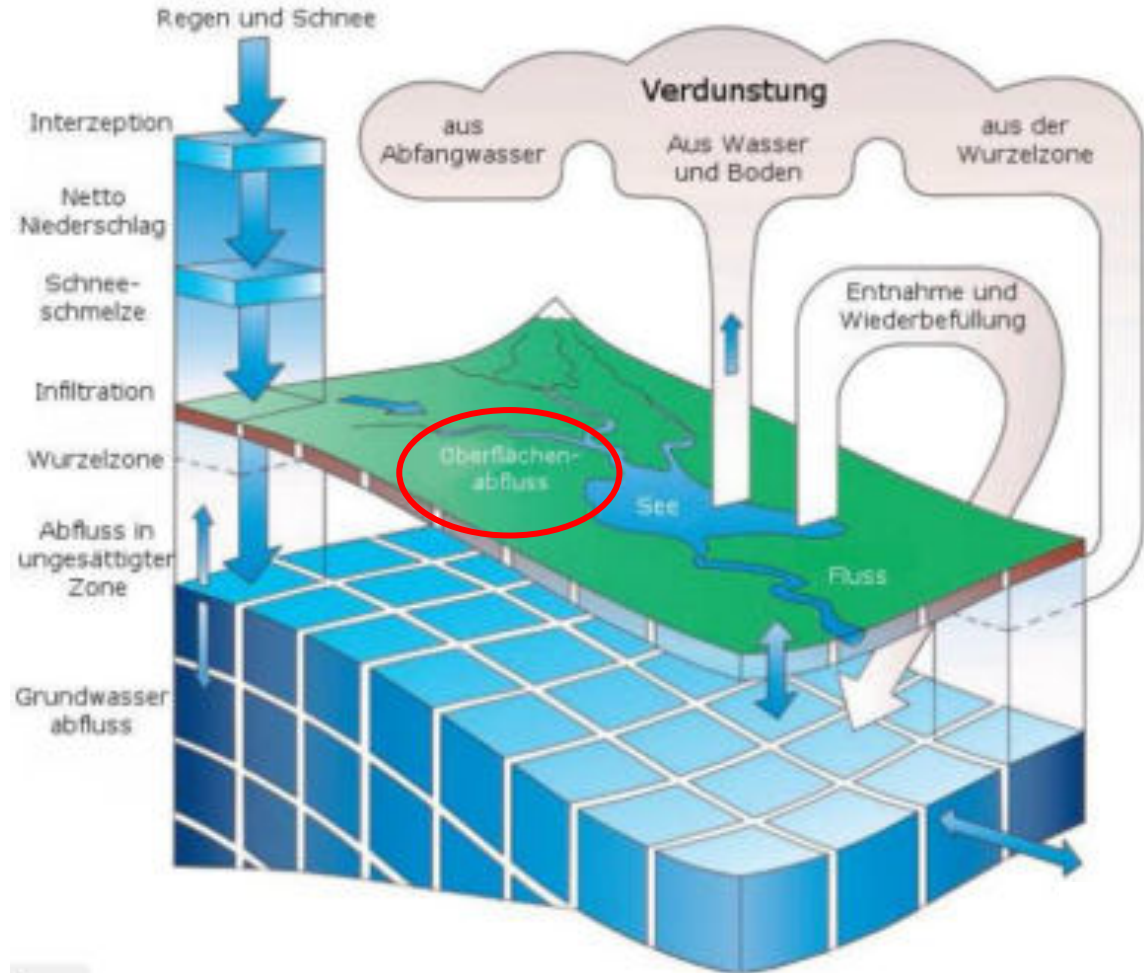
Datenaufbereitung:

1. Download, Projizierung und Zuschneiden (GIS)
2. Übersetzung der üblichen Landnutzungskategorien in für das Modell verwendbare Kategorien
3. Für jeden Landnutzungstyp werden charakteristische Jahresgänge für Blattflächenindex und Wurzeltiefe angesetzt



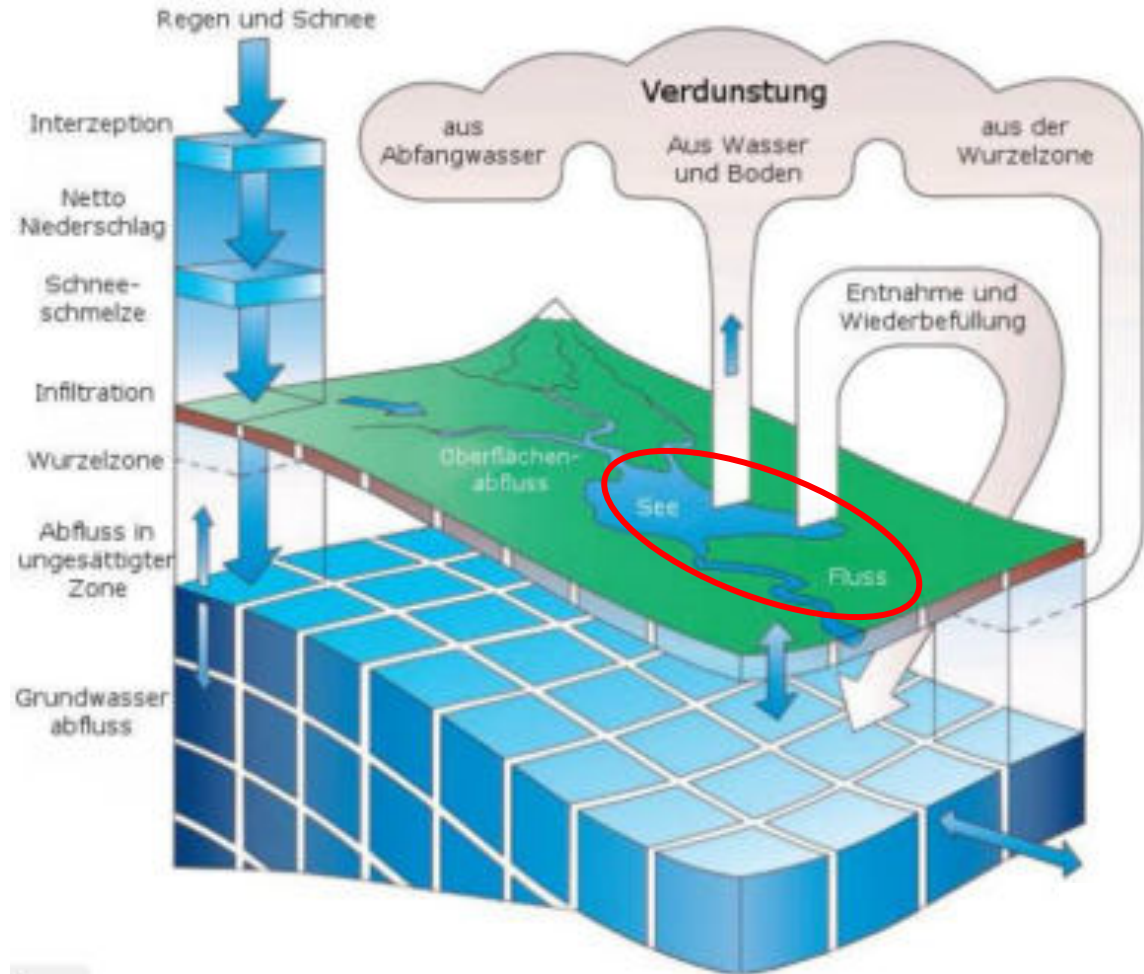
MIKE SHE

- Oberflächenabfluss
 - DGM
 - Landnutzung (Rauhigkeiten)
- Möglichkeiten
 - Verlangsamter Abfluss
 - Retentionsmaßnahmen



MIKE SHE

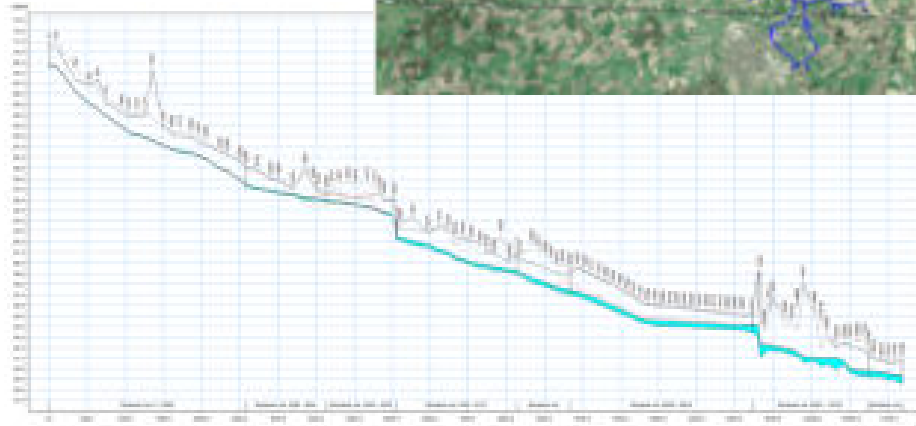
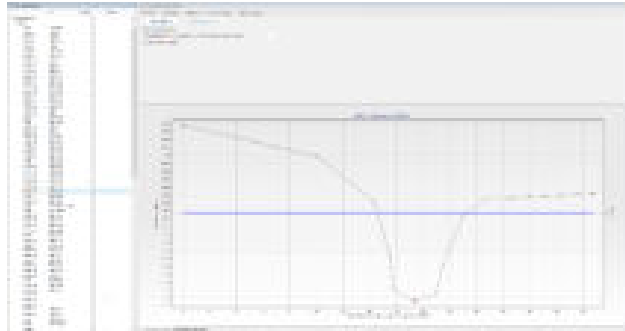
- Gewässermodell
 - Gewässer
 - Querprofile



Hydraulisches 1D-Gewässermodell

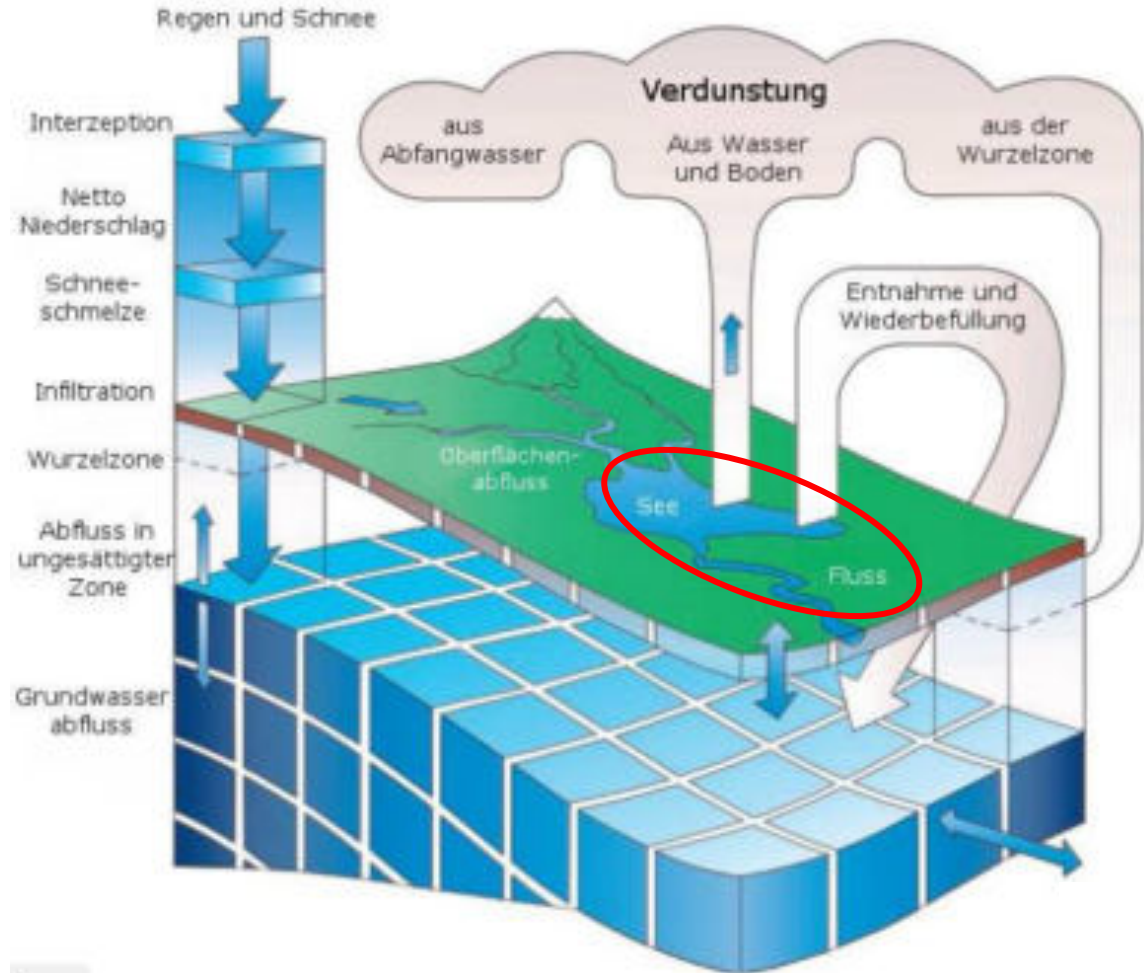
Datenaufbereitung:

1. Existierende Querprofile
2. DGM1 für fehlende Gewässer
3. Aufbau 1D-Gewässermodell in MIKE Hydro



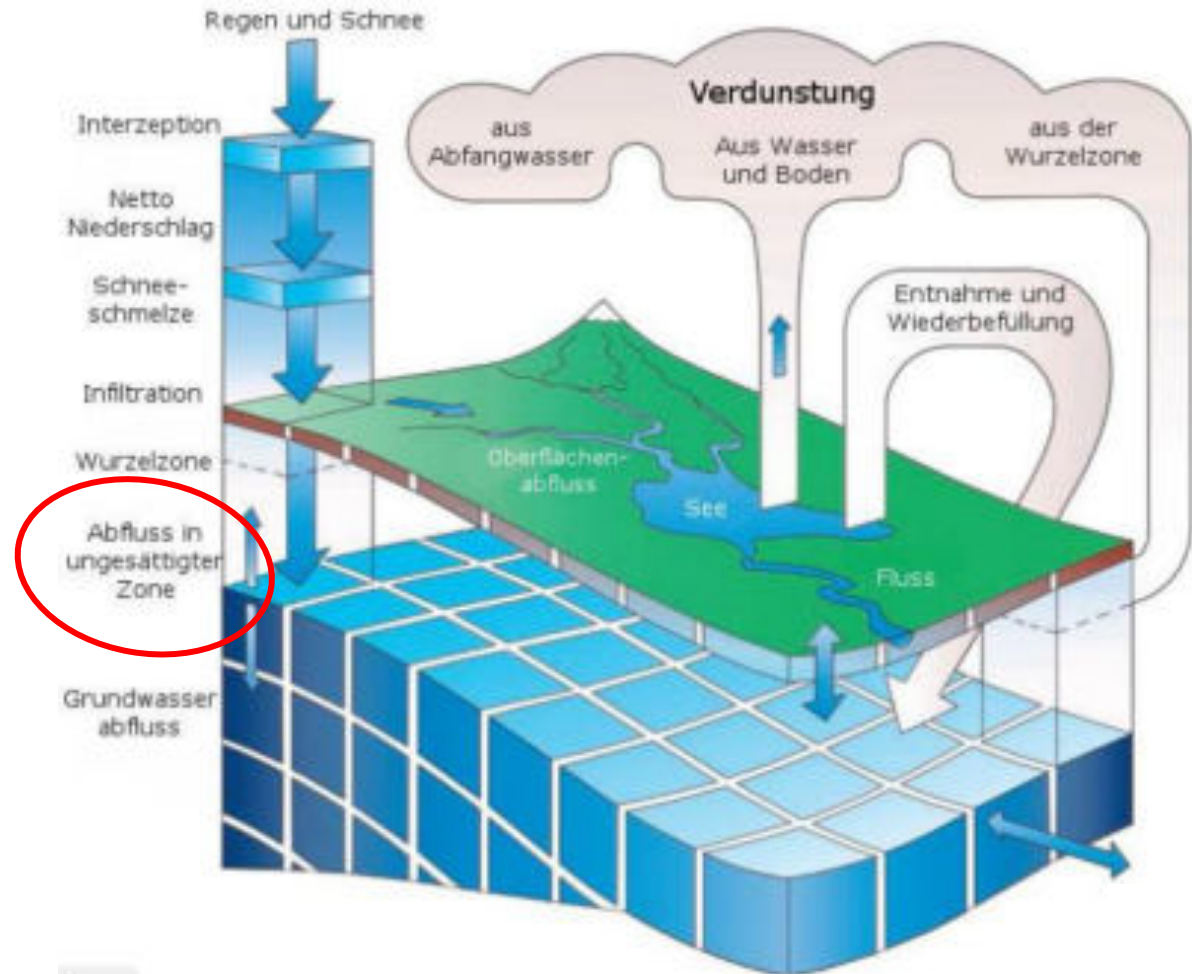
MIKE SHE

- Gewässermodell
 - Gewässer
 - Querprofile
- Möglichkeiten
 - Veränderung Gewässerbett
 - Stauanlagen
 - Drainagen



MIKE SHE

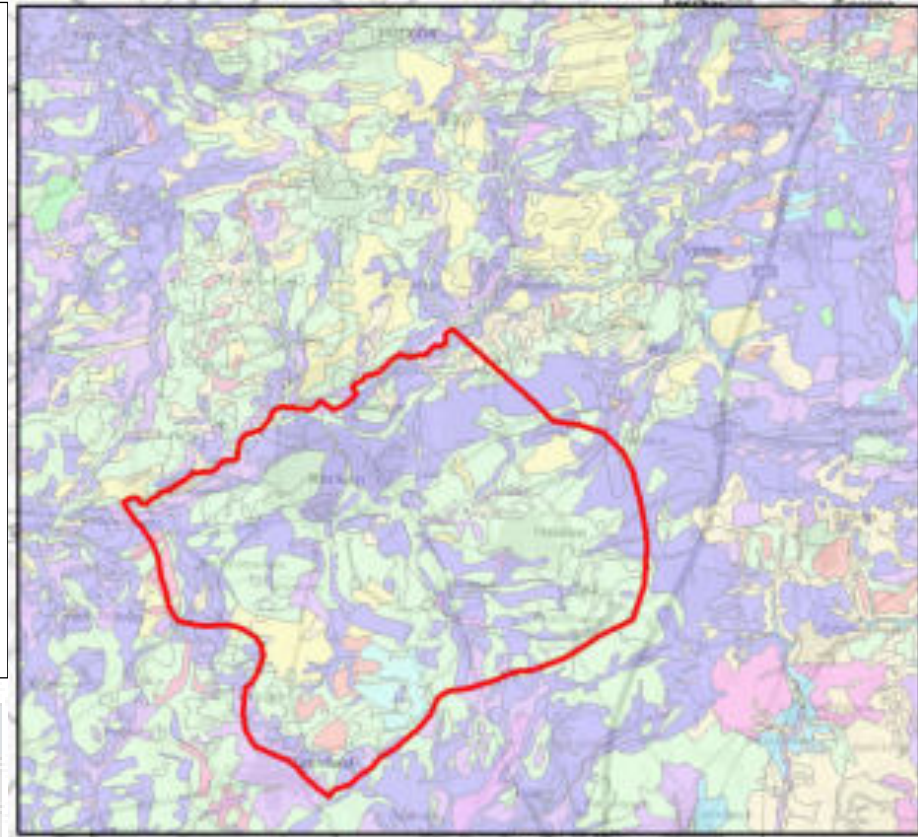
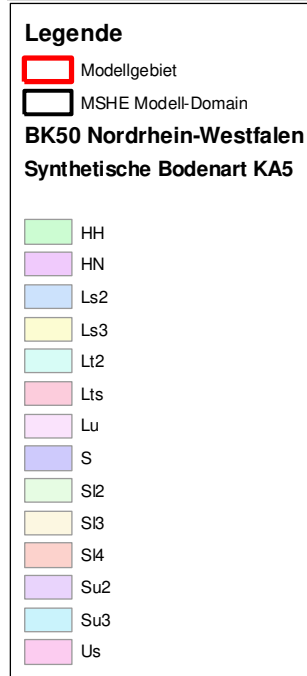
- Infiltration
 - Bodentypen



Böden

Datenaufbereitung:

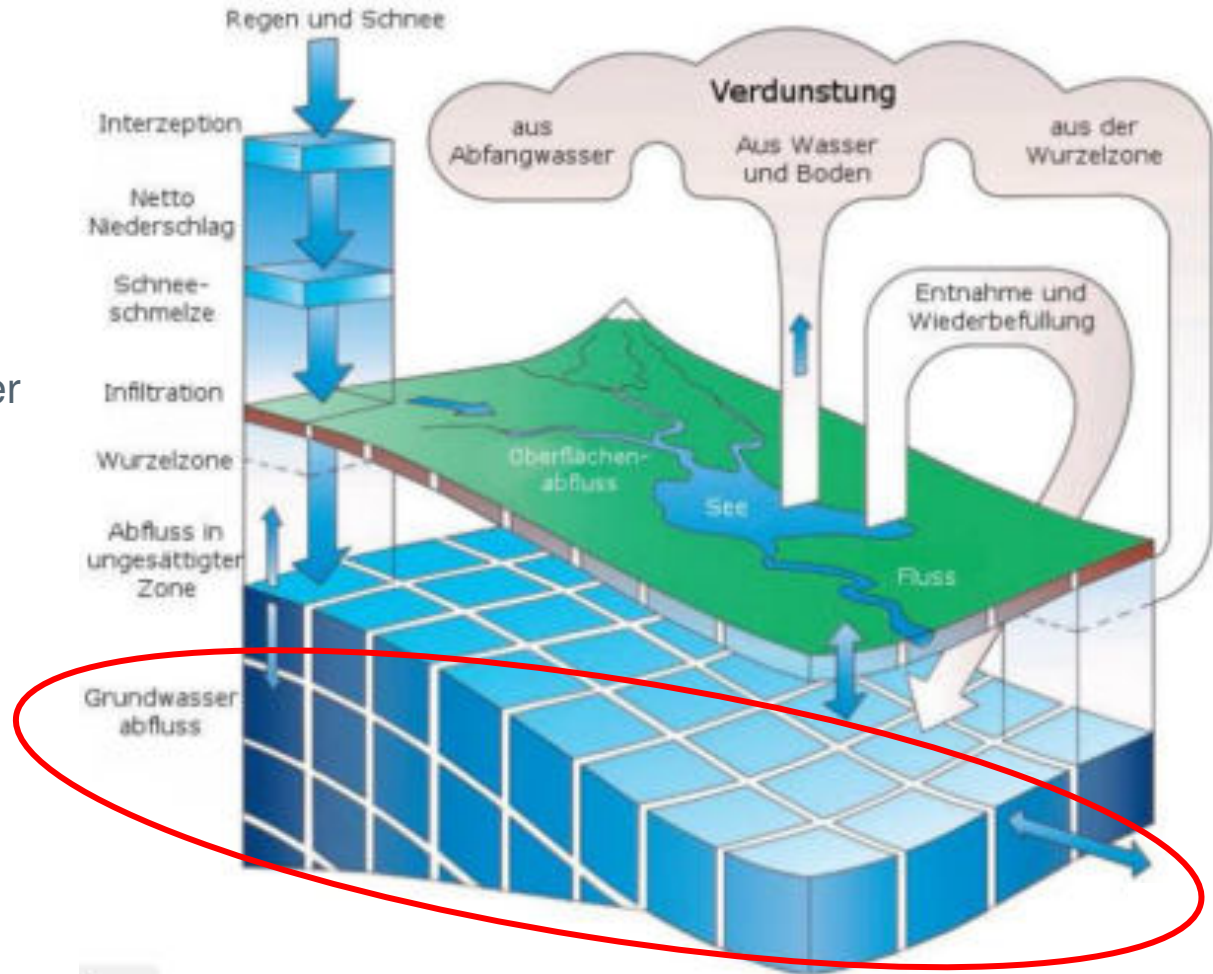
1. Download, Projizierung und Zuschneiden (GIS)
2. Erstellung von vertikal diskretisierten Bodenprofilen mit wechselnden Eigenschaften



Schicht	<u>Sa</u>	<u>Sr</u>	<u>alpha</u>	<u>n</u>	<u>Ka</u>
Sl2 (Ld2): 0 – 1 m	0.43	0.04	0.0375	1.56	2e-05
Sl2 (Ld3): 1 m - 11 m	0.38	0.04	0.0397	1.62	1e-05
Ss2 (Ld3): 11 m - 50 m	0.45	0.05	0.039	2.64	8e-05

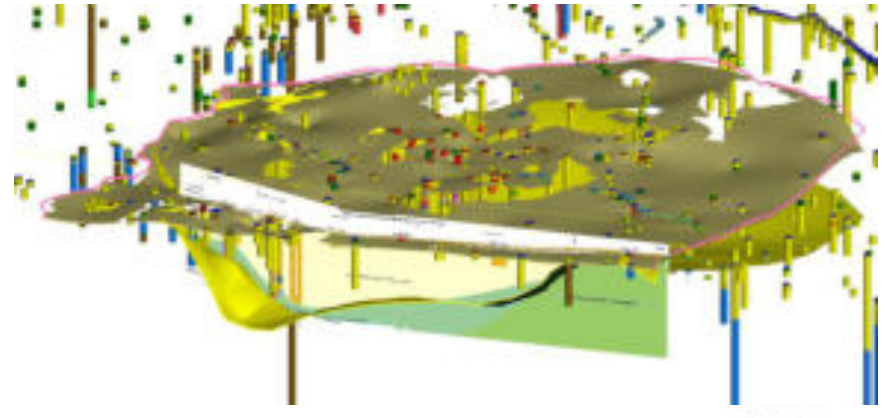
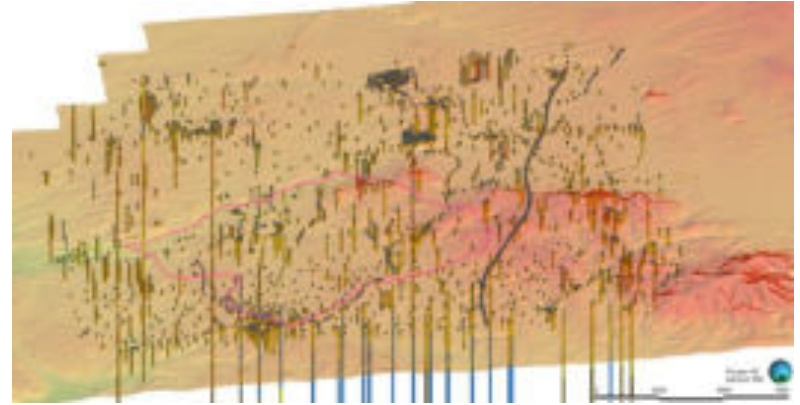
MIKE SHE

- Grundwassermodell
 - Hydrogeologisches Strukturmodell
 - Hydraulische Parameter



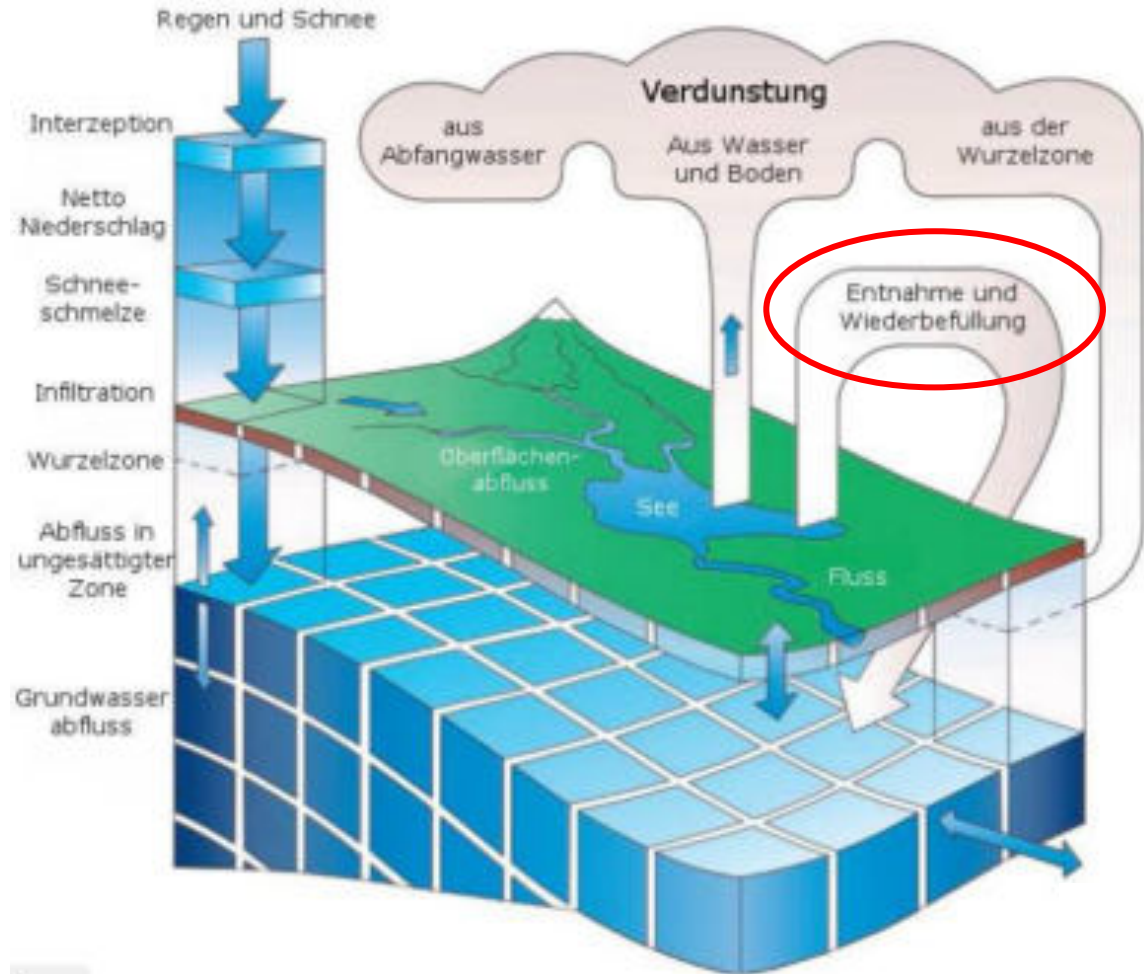
Hydrogeologisches Strukturmodell

- Aufbau in Leapfrog Works
 - Bohrdatenaufbereitung (GeoDienst NRW – Access Datenbank; zusätzliche Schichtenverzeichnisse)
 - Import der Bohrdaten
 - Import geologische Kartenwerke
 - Import weiterer Informationen (GW-Messstellen, Profilschnitte usw.)
- Geologie
 - Konzentration auf Halterner Sande und Kontakt zu unterlagerndem Mergel



MIKE SHE

- Entnahmen
 - Wasserrechte
 - Tatsächliche Entnahmen

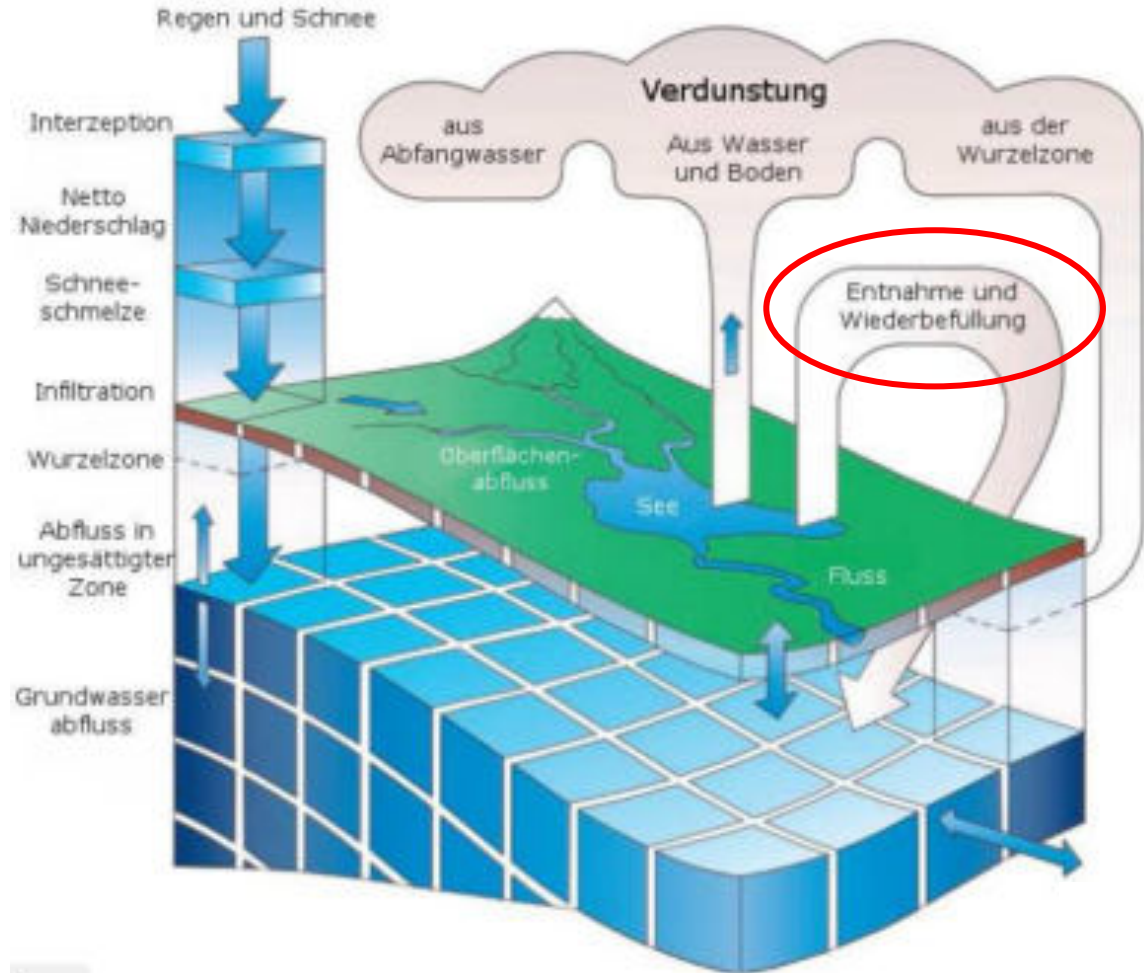


Entnahmen

- Datenanfrage läuft

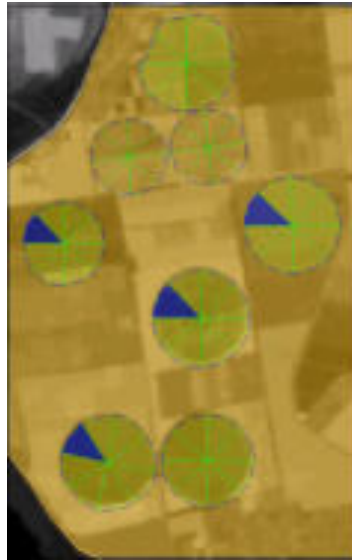
MIKE SHE

- Entnahmen
 - Wasserrechte
 - Tatsächliche Entnahmen
- Möglichkeiten
 - Bewässerungsmodul



MIKE SHE

- Entnahmen
 - Wasserrechte
 - Tatsächliche Entnahmen
- Möglichkeiten
 - Bewässerungsmodul

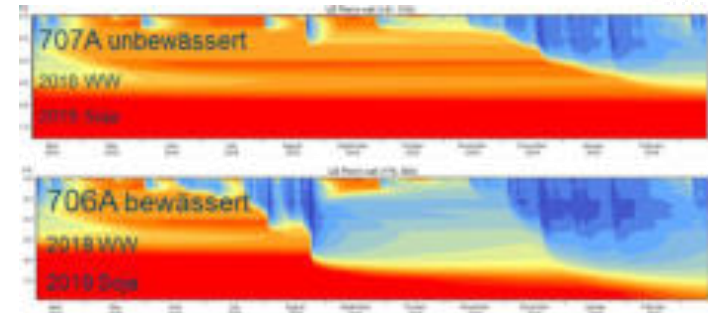
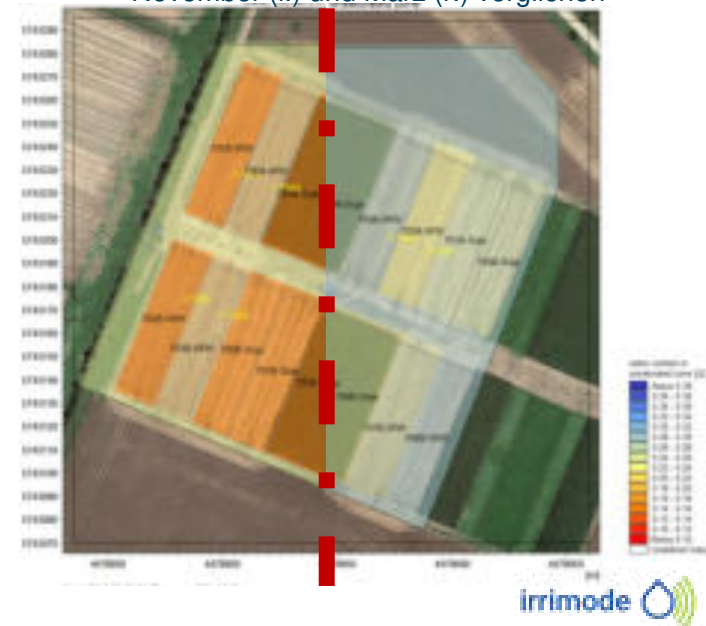


DLG Versuchsfläche Bernburg, Sachsen-Anhalt
(Tropfschlauch)

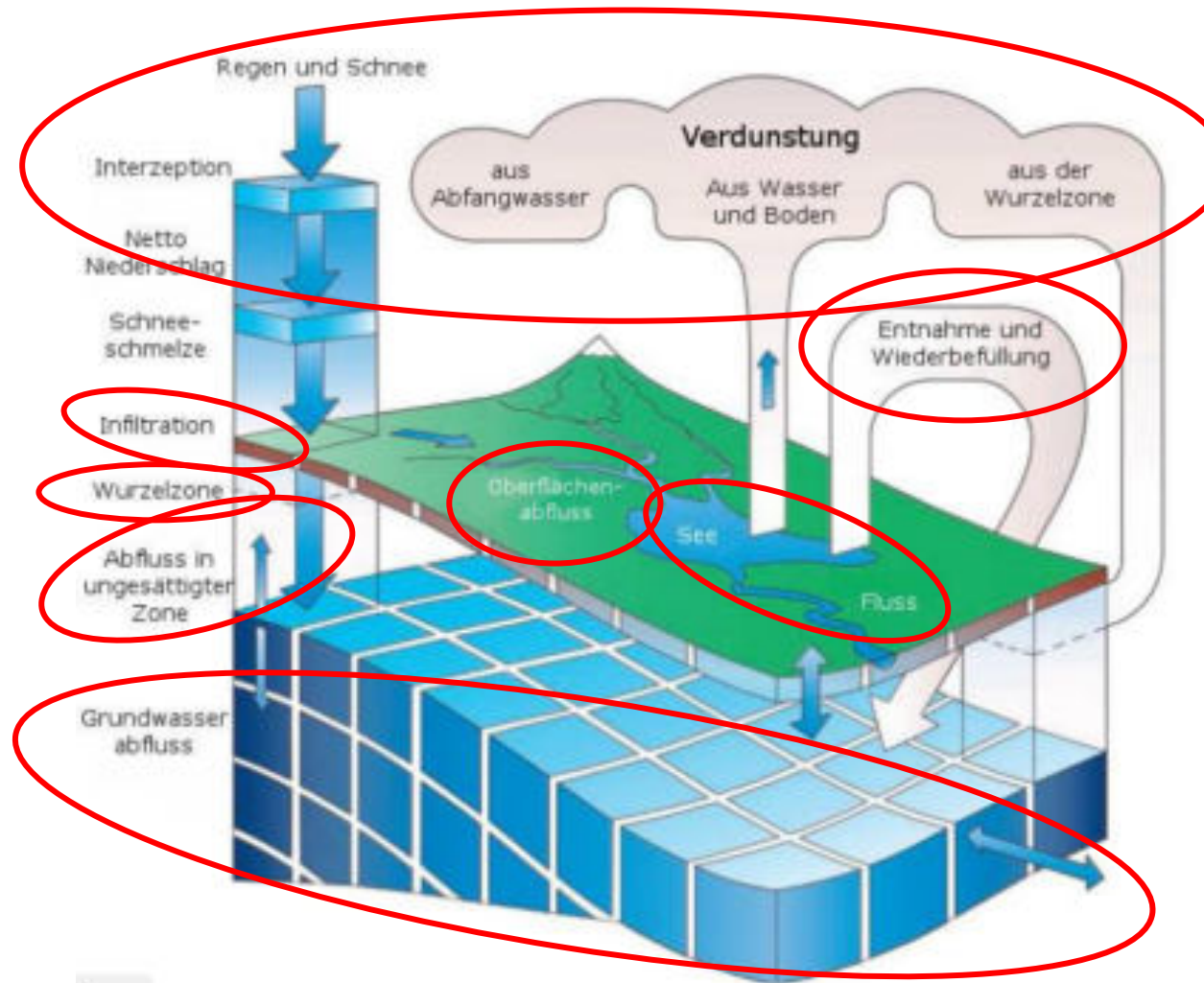
Exemplarische Bewässerungstermine



Bodenfeuchtigkeit in der ungesättigten Zone
November (l.) und März (r.) verglichen

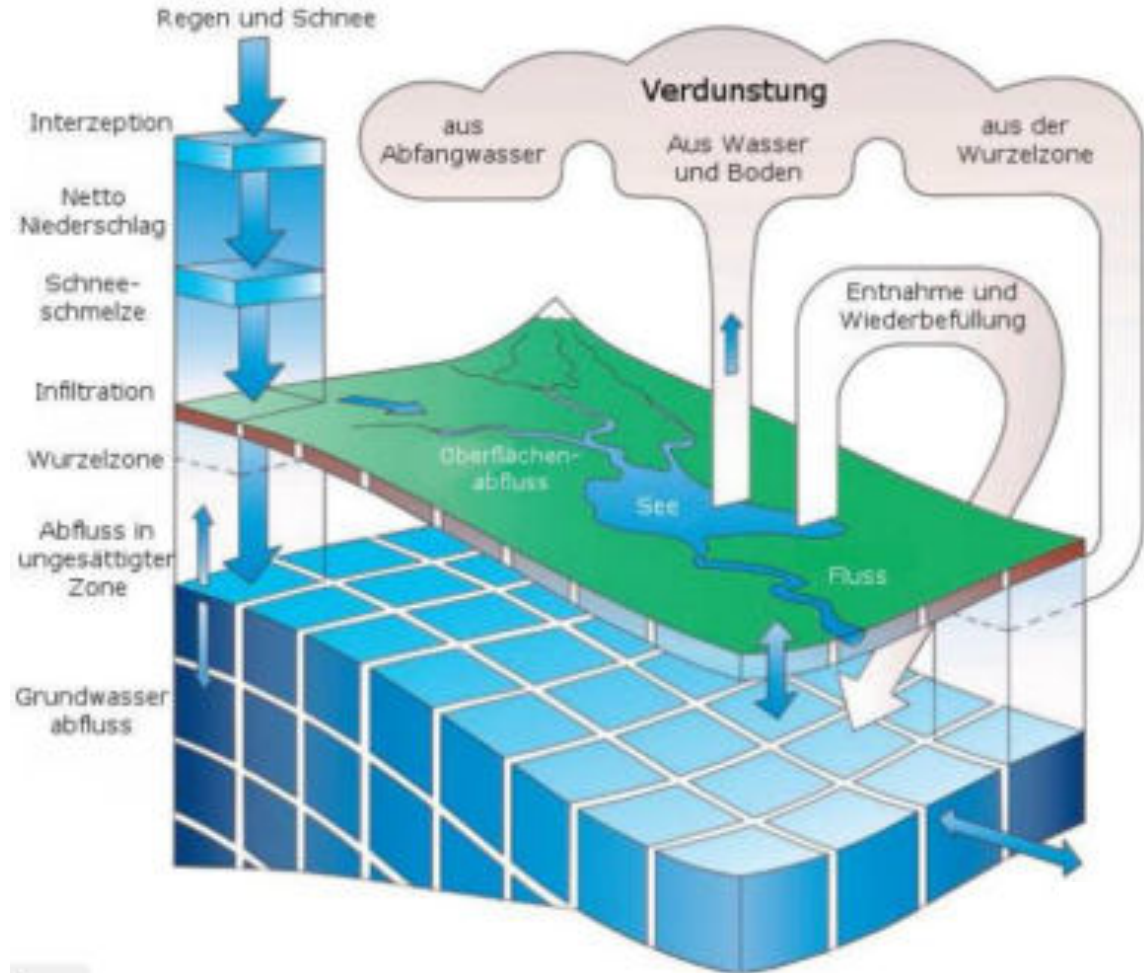


MIKE SHE



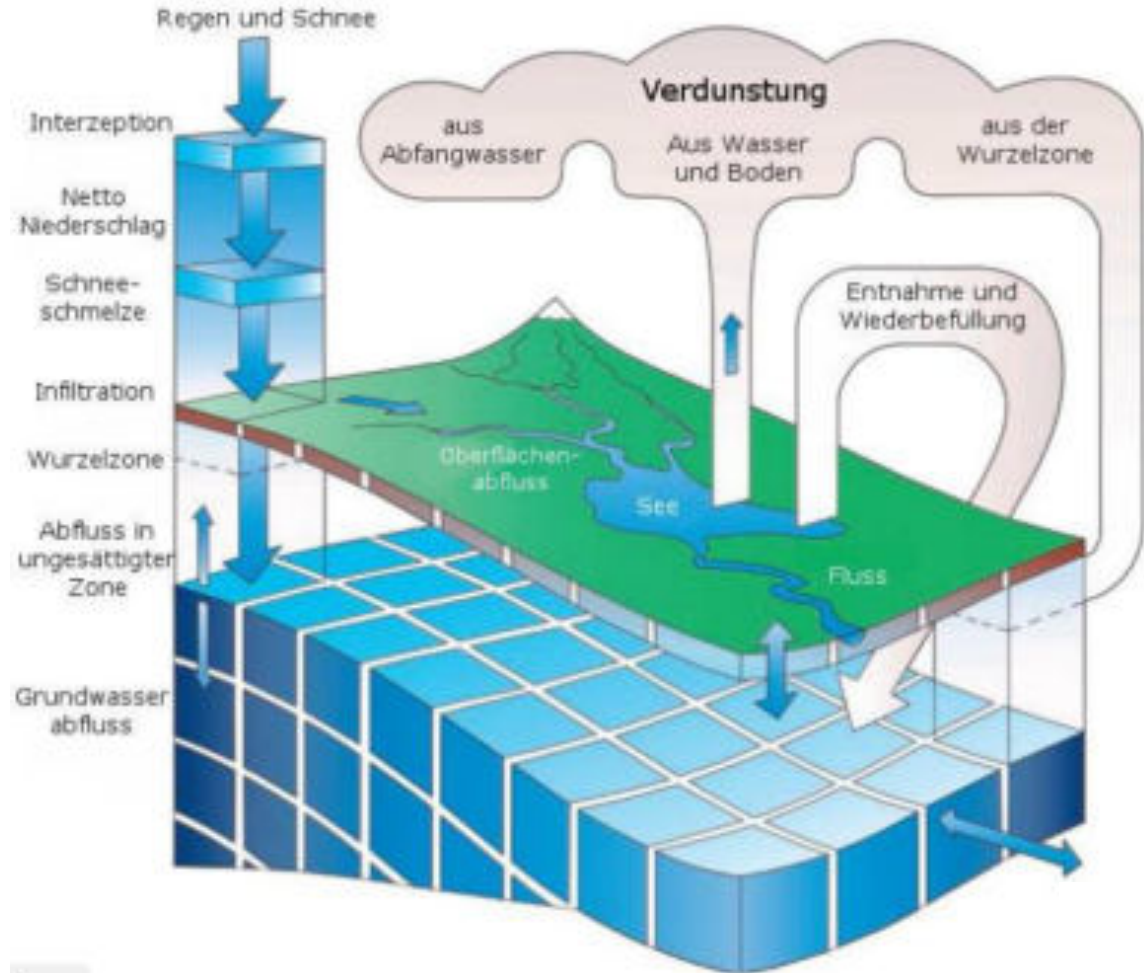
MIKE SHE

- Kalibrierung
 - Stationär und instationär
 - Basierend auf:
 - GW-Messstellen
 - Gewässerpegel (neu installierte und bestehende Pegel)



MIKE SHE

- Modellanwendung
 - stationären Prognoseszenarien (6 Stück, Klimaberechnungsszenarien)
 - instationären Prognoseszenarien (12 Stück, Klimaberechnungsszenarien + Maßnahmen)



03.

Ausblick



Digitaler Zwilling für adaptives Wasserhaushaltsmanagement

- IST-Zustand
- Frühwarnsystem anhand von Schwellenwerten

