

## Zielgerichtete Nutzung von Bodendaten zur Parametrisierung des LARSIM-Bodenmoduls

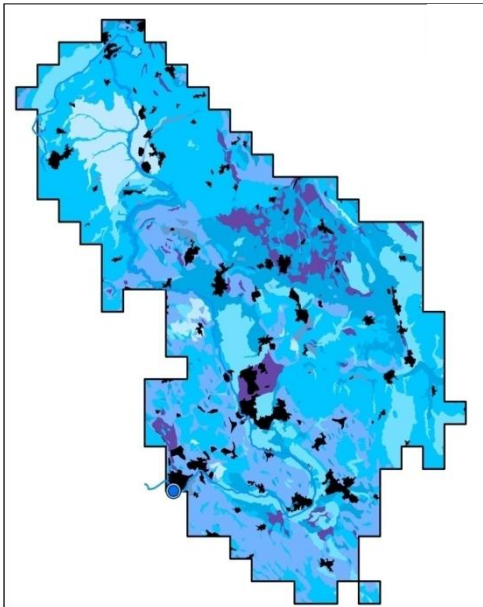
**Ingo Haag, Julia Krumm**

HYDRON Ingenieurgesellschaft für  
Umwelt und Wasserwirtschaft mbH

# Motivation und Ziele

- Fortentwicklung der LARSIM WHM für Baden-Württemberg (Vortrag Badde)
- In diesem Rahmen: Bestmögliche Nutzung vorliegender Bodendaten zur Parametrisierung des Bodens in den Tape12

Landesweit verfügbare  
Bodendaten des LGRB



Bestmögliche  
Kombination



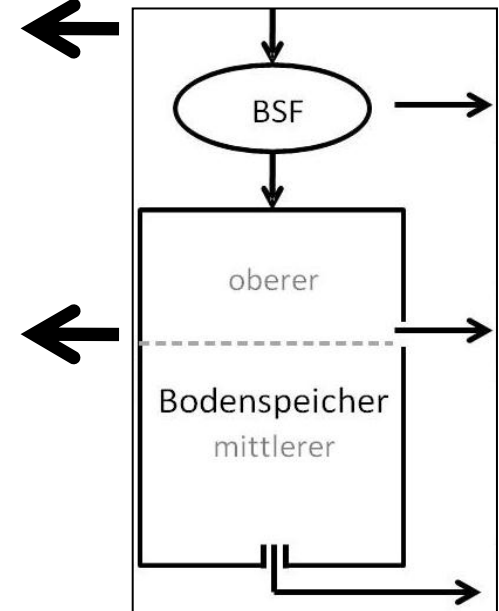
Kleine Ergänzung  
der Bodendaten?

Geringfügige  
Anpassung LARSIM?



Parametrisierung  
und Test

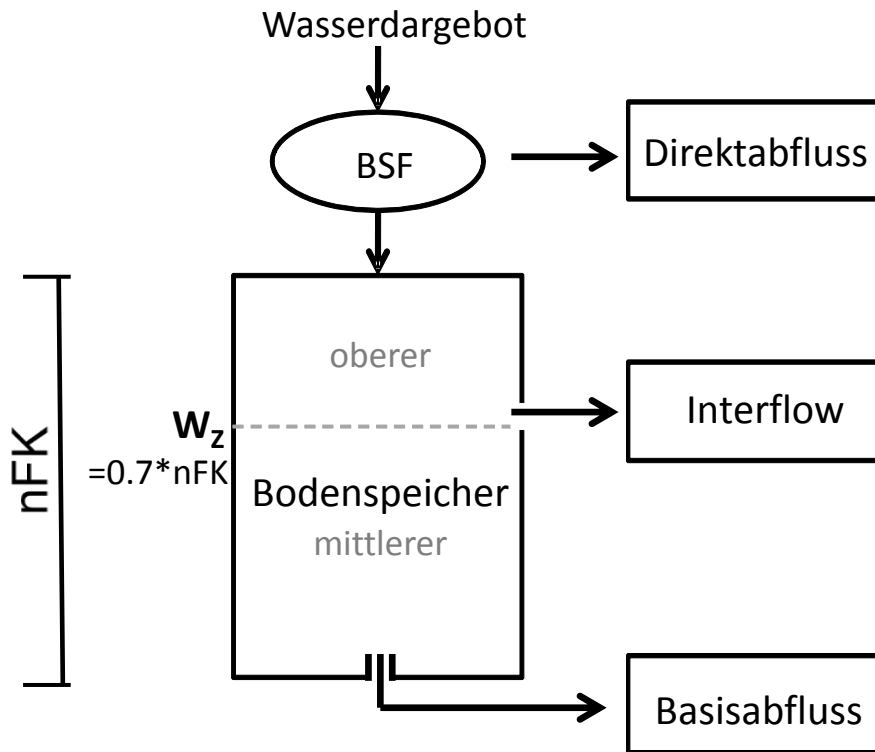
In LARSIM bereits  
implementierte  
Bodenmodule



# Ausgangslage

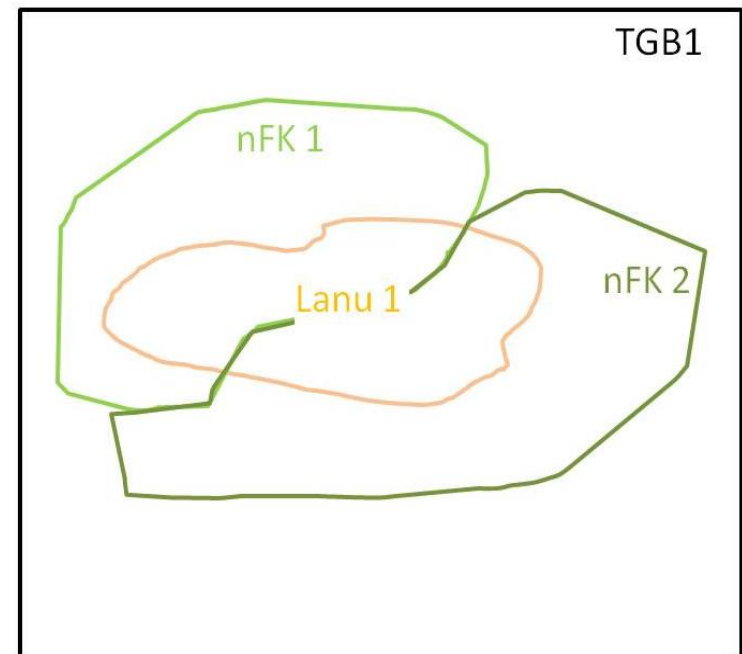
nFK aus BÜK 200 zur Parametrisierung  
des gesamten Bodenspeichervolumens

$$\rightarrow W_z = 0,7 \cdot nFK$$



Hier: Bodenmodul Tageswertmodelle

- Reine Lanu-Kompartimente
- Mittelung des Bodenspeichervolumens (hier nFK) über eine Lanu-Klasse



# Bodendaten

## Sinnvoll nutzbare Bodendaten:

- Landesweite BK 50 (anstelle von BÜK 200)
- nFK bis 1 m Bodentiefe
- LK bis 1 m Bodentiefe
- Gesättigte hydraulische Leitfähigkeit (kf-Werte)

Zusätzlich durch LGRB (Dr. Waldmann) abgeleitet:

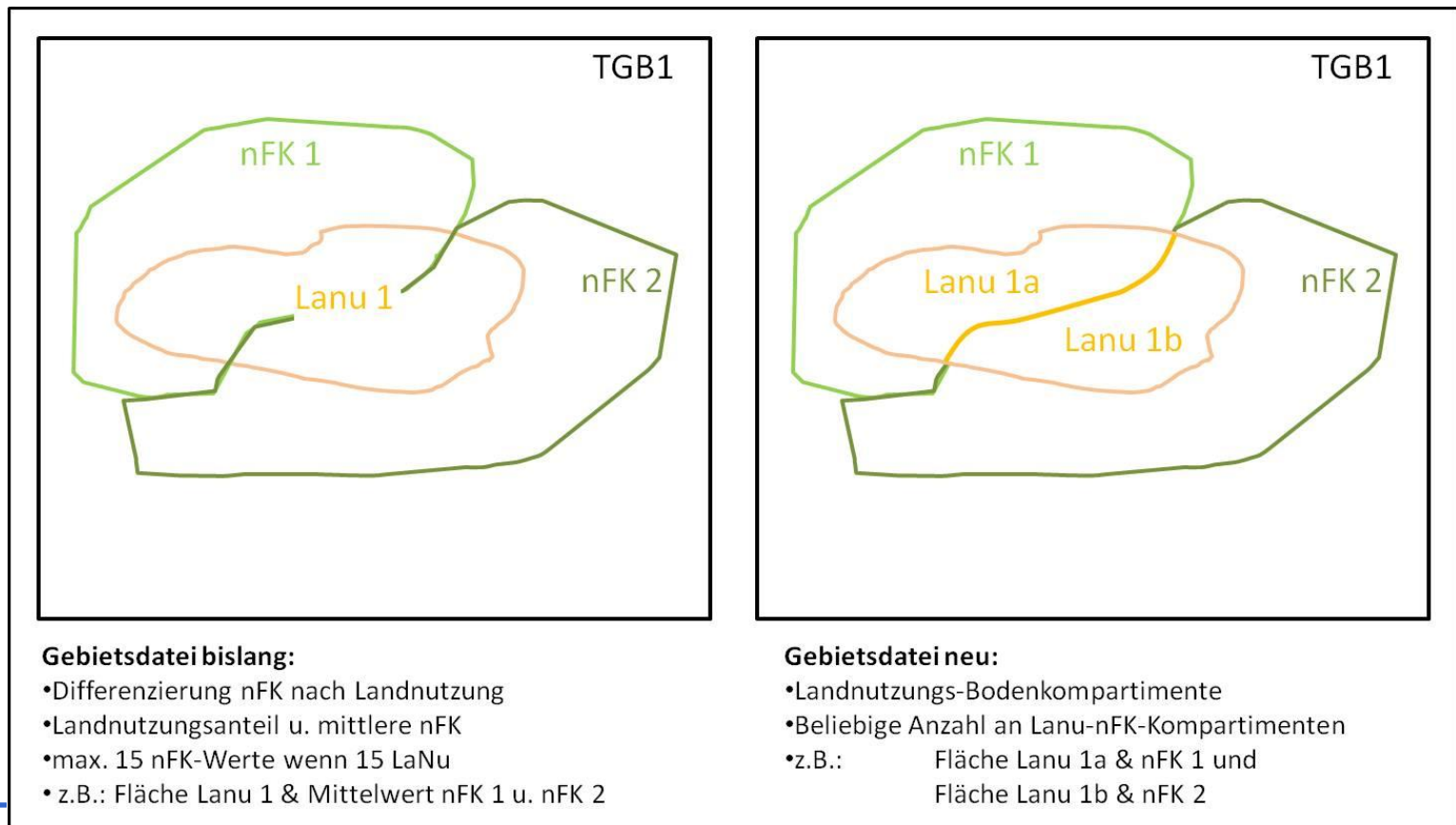
- nFK und LK bis zum Flurabstand bei grundwassernahen Böden
- Maximale kapillare Aufstiegsrate bei grundwassernahen Böden

→ Nutzung in aktualisiertem LARSIM-Bodenmodul

# Bodenparametrisierung

## 1. Echte LANU-Boden-Kompartimente (ERW. BODENPARAMETER):

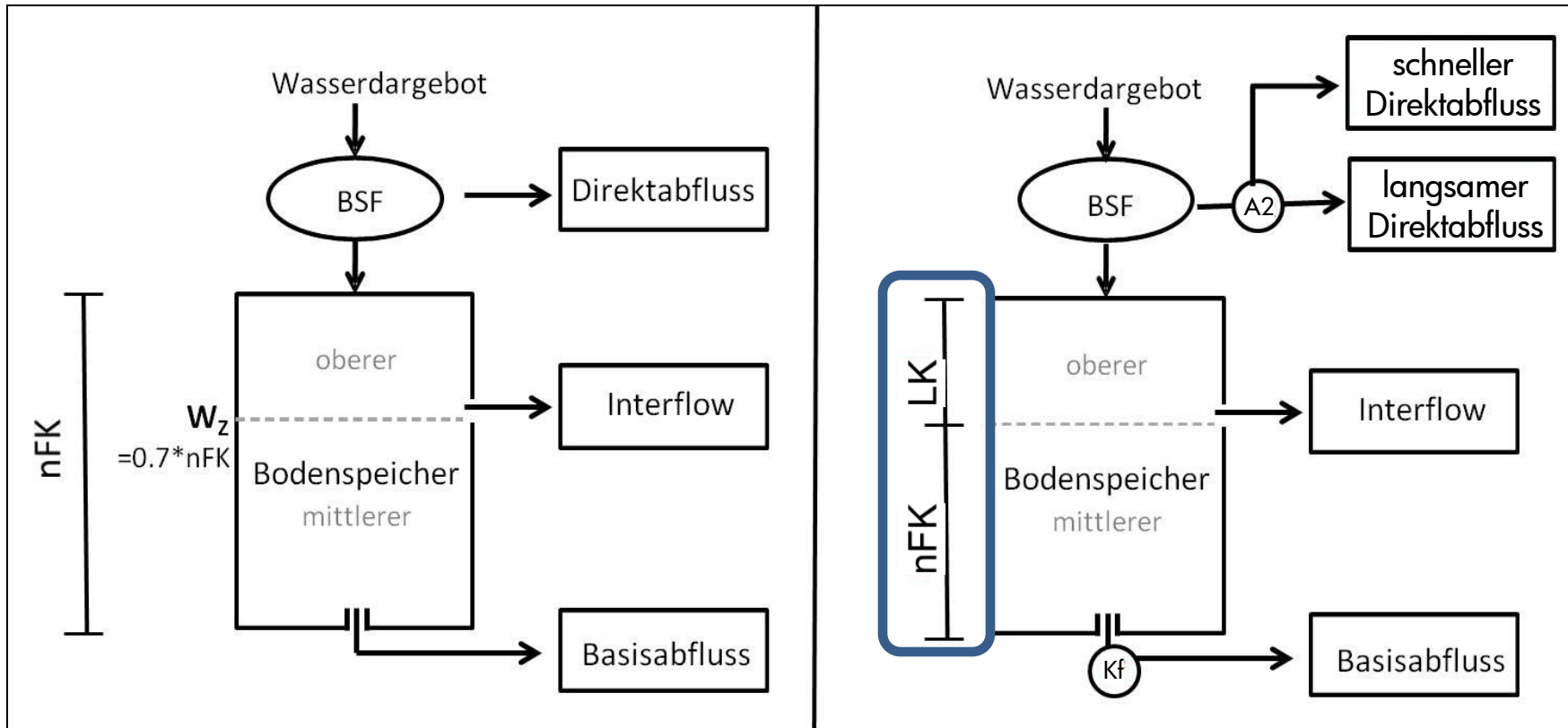
- Bisher reine LANU-Kompartimente (mit gemittelten Bodendaten)
- Nun räumliche Differenzierung nach Landnutzung **und** Boden
- und genauere räumliche Auflösung durch BK50 statt BÜK200



# Bodenparametrisierung

## 2. Nutzung von LK und nFK:

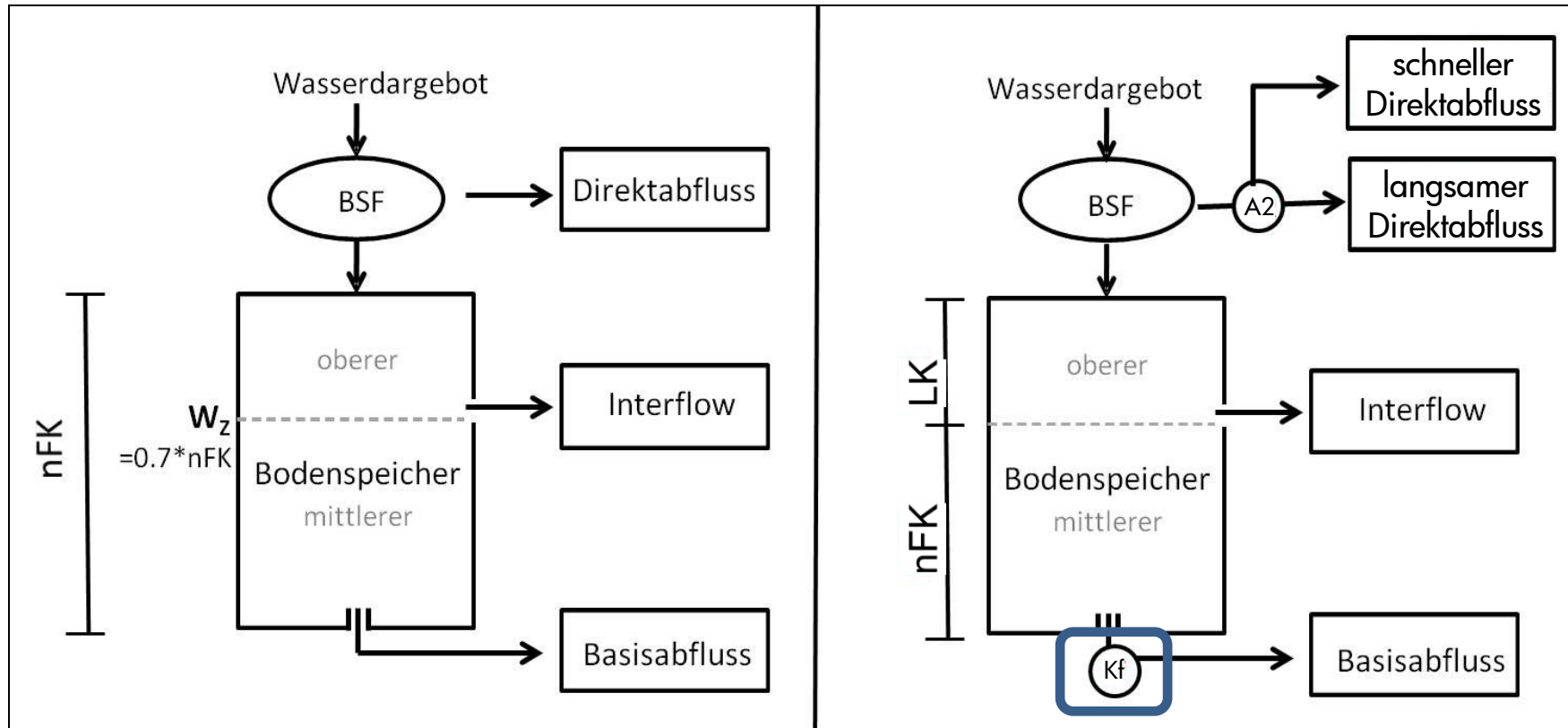
- Korrekte Aufteilung und räumliche Differenzierung zwischen (schnell drainierenden) Grobporen und Mittelporen statt starrem  $W_z$
- Realistischeres Gesamt-Porenvolumen



# Bodenparametrisierung

## 3. Berücksichtigung der kf-Werte (Stauhorizonte):

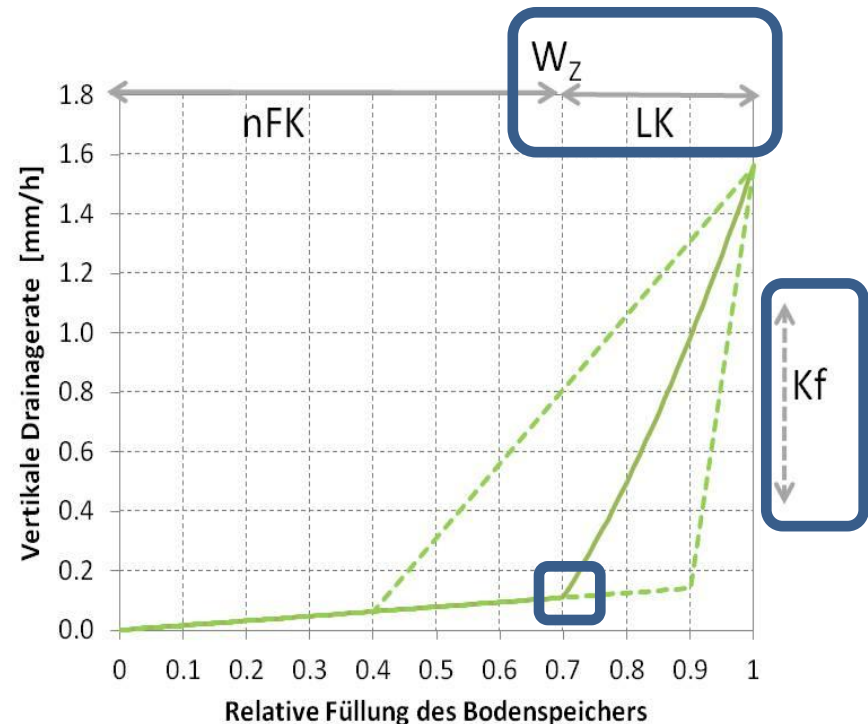
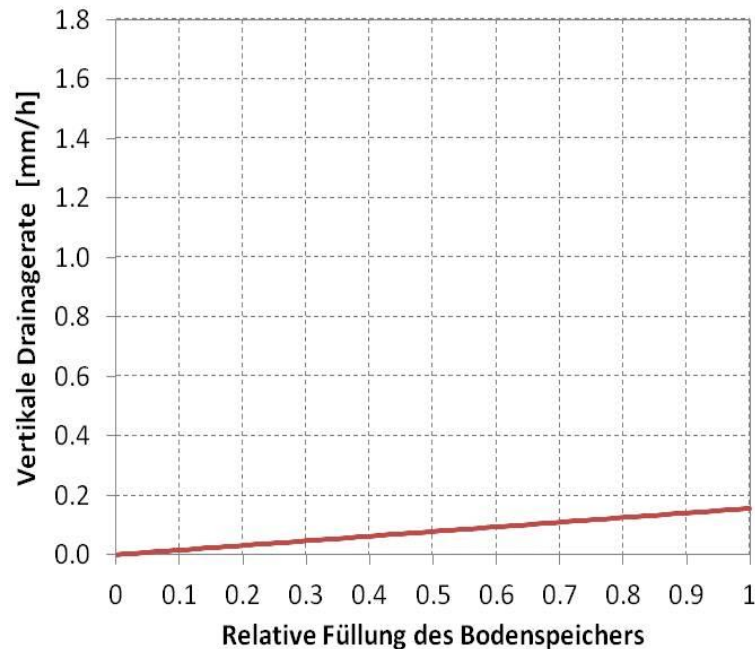
- Beeinflussung der Tiefenversickerung (Grundwasserneubildung)
- Neigung zur Sättigung des Bodens und Ausbildung von Direktabfluss
- LARSIM-Modifikation zur LANU-Boden-spezifischen Vorgabe von VDB



# Bodenparametrisierung

## 4. Exponentielle Zunahme der Tiefenversickerung im Grobporenbereich (LK):

- Realistischer zeitliche Dynamik der Tiefenversickerung (Grundwasserneubildung)
- Indirekte Wirkung auf Direktabfluss (Vorfeuchte, Versickerung während Ereignis)
- Einfluss des relativen Anteils von **LK** am Gesamtporenvolumen und von **k<sub>f</sub>**

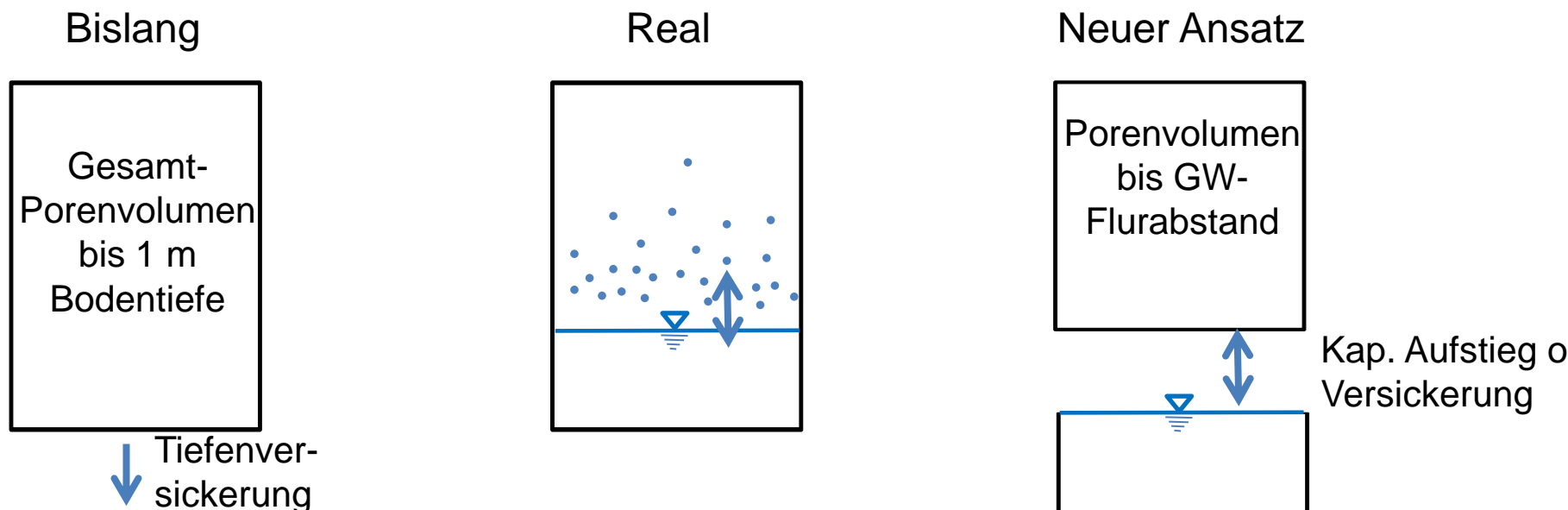




# Bodenparametrisierung

## 5. Grundwasserbeeinflusste Böden:

- Bislang Überschätzung der „Pufferwirkung des Bodens“ für ergiebige Niederschläge
  - Reduktion von nFK und LK durch GW-Flurabstand und
  - Berücksichtigung des kapillaren Aufstiegs
- Verminderte Pufferwirkung durch Bodenspeicherreduktion und feuchten Boden
- Trotzdem realistische Verdunstung
- LARSIM-Erweiterung für kapillaren Aufstieg



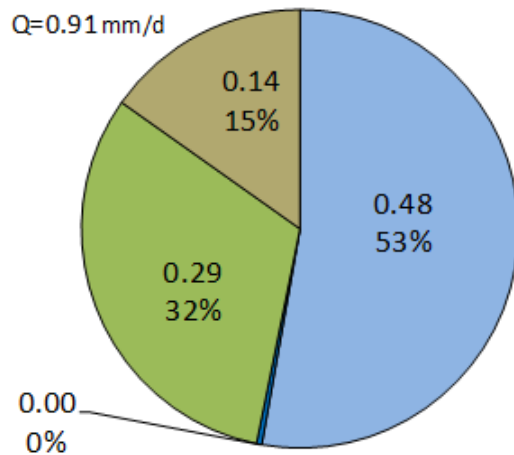
# Sensitivität

Lanu=Acker, Porenvolumen = 240 mm; nFk/LK = 2/3

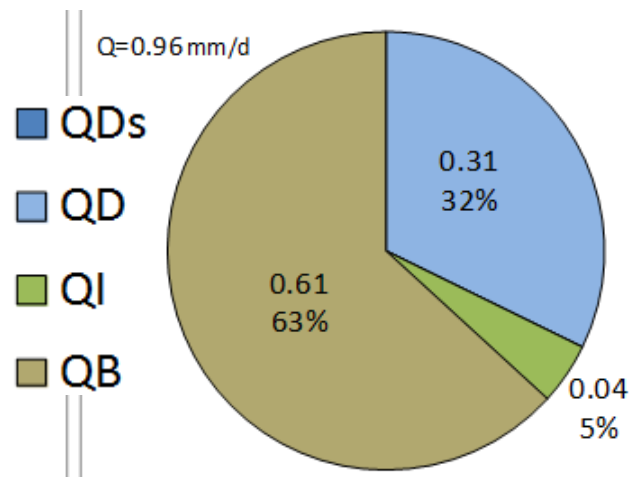
## Wirkung der kf-Werte (Stauhorizonte):

### Langjähriges Mittel der Abflusskomponenten

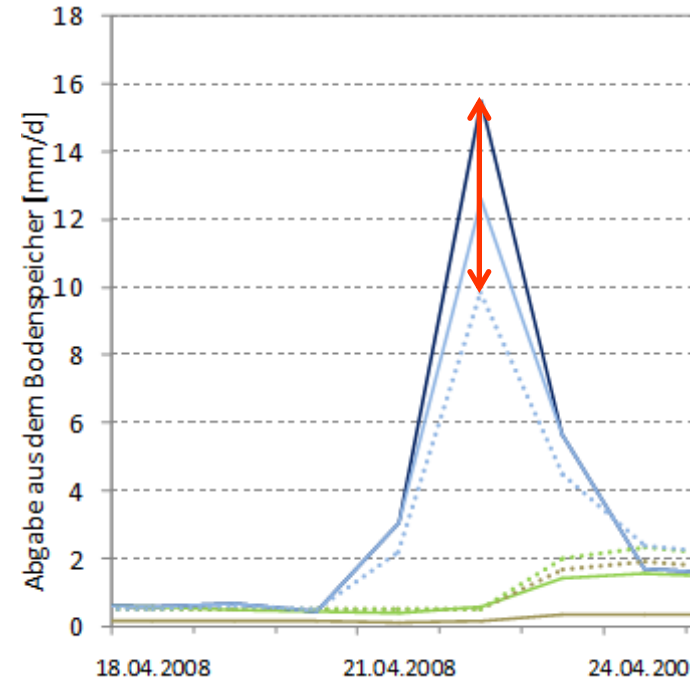
$k_f \leq 2 \text{ cm/d}$



$k_f \geq 40 \text{ cm/d}$



### HW-Ereignis



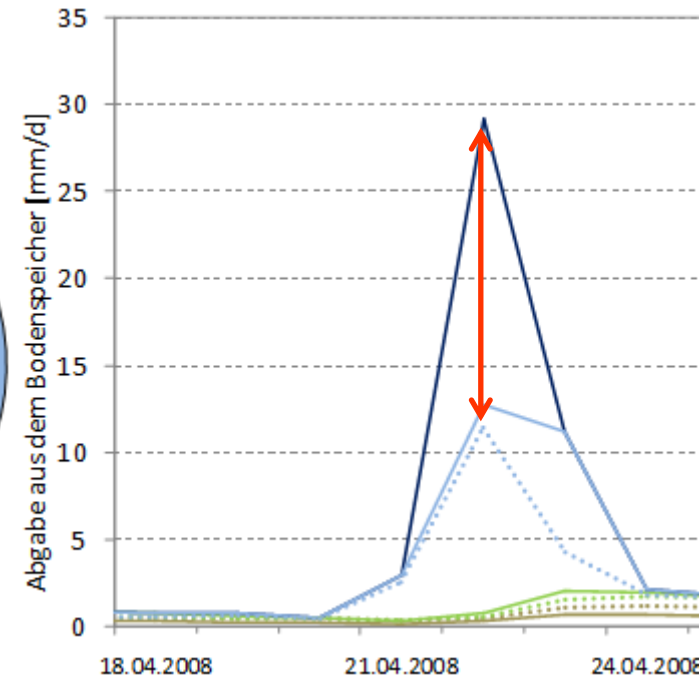
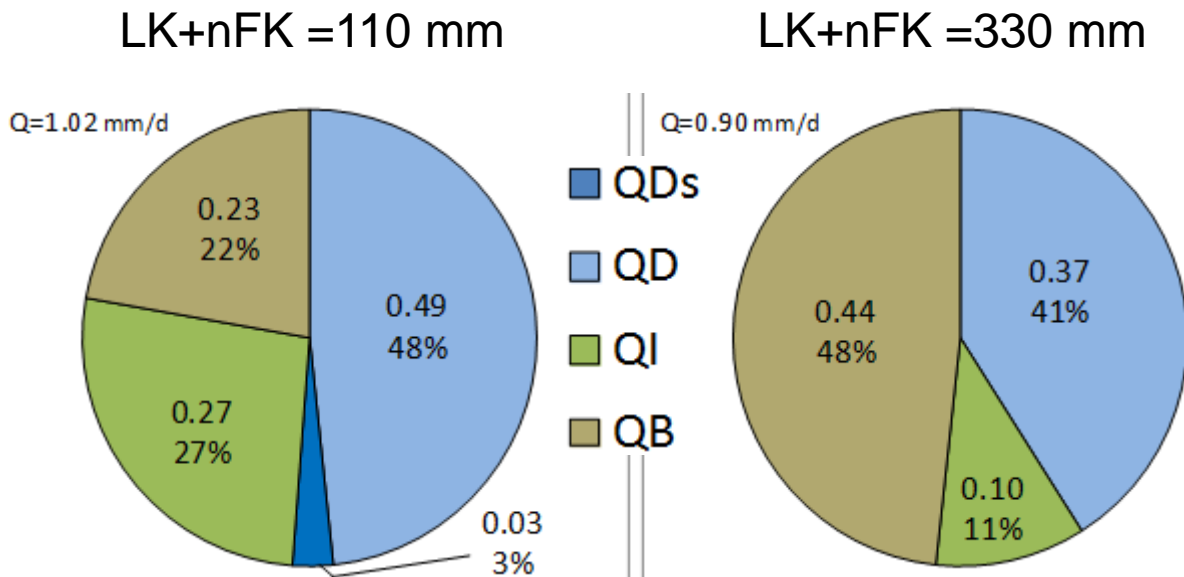
Acker, Porenvolumen = 240 mm; nFk/LK = 2/3

# Sensitivität

Wirkung des Gesamtporen-Volumens (LK+nFK):

Langjähriges Mittel der Abflusskomponenten

HW-Ereignis



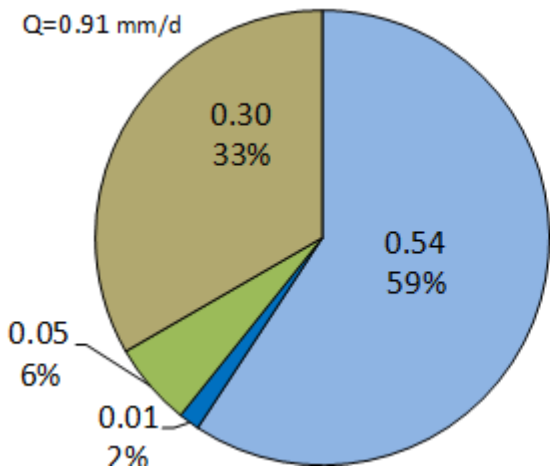
Acker,  $k_f = 15 \text{ cm/d}$ ;  $nFk/LK = 2/3$

# Sensitivität

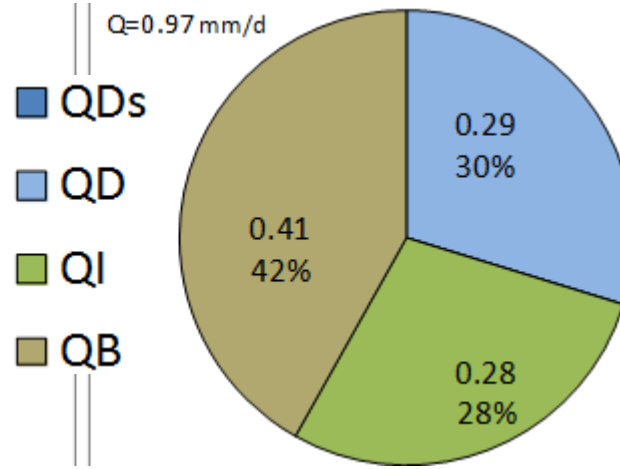
## Wirkung des Grobporenanteils:

### Langjähriges Mittel der Abflusskomponenten

LK=20 von 240 mm

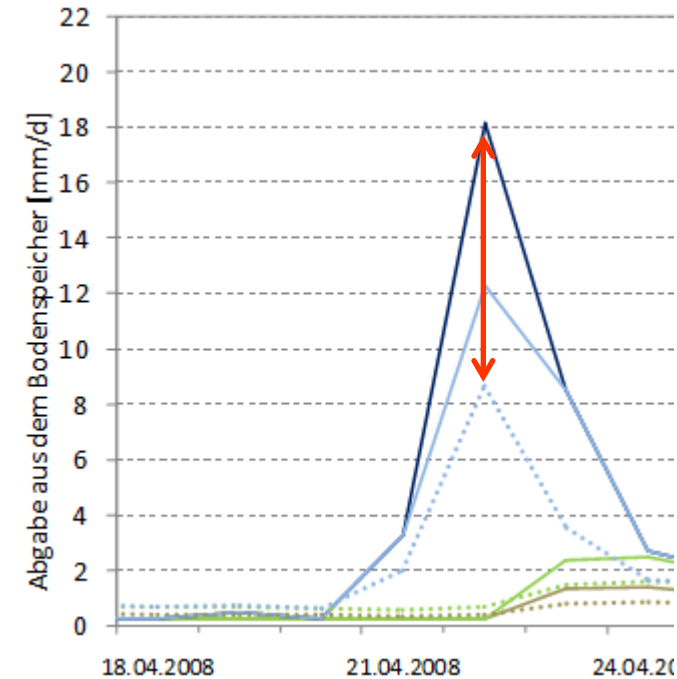


LK=160 von 240 mm



Acker,  $k_f = 15 \text{ cm/d}$ ;  $n_{Fk+LK} = 240 \text{ mm}$

### HW-Ereignis



# Zusammenfassung

## Ergebnisse Bodenparametrisierung:

- Echte LANU-Boden-Kompartimente (keine Mittelung der Bodendaten)
- Höhere räumliche Differenzierung (BK50 statt BÜK200)
- Reales (höheres) Bodenspeichervolumen (LK + nFK)
- Unterschiede der Porenverteilung erfasst nFK/LK variabel und realistisch
- Lanu-Boden-Kompartiment-spezifische vertikale Durchlässigkeit aus kf-Werten
- Neigung zu Sättigungsflächen bei GW-nahen Böden berücksichtigt
  - ⇒ Räumlich korrekt differenziert
  - ⇒ Korrekte Zuordnung zur realen Landnutzung
  - ⇒ Gleichbleibend robuster Ansatz
  - ⇒ Parametrisierung näher an den Prozessen
  - ⇒ Mit erwarteter Wirkung (Sensitivitätsanalyse)

# Stand und Ausblick

- Bodenparametrisierung wurde gemeinsam mit aktualisierter Landnutzung und Kläranlagen-Punktquellen zur Fortentwicklung der WHM in BW genutzt
- Alle Tape12 für BW unter Beibehaltung der grundsätzlichen Struktur überarbeitet (→ Vortrag Badde)
- Derzeit Kalibrierung der Tageswertmodelle
- Für Tageswertmodelle gute Ergebnisse nicht nur an Pegeln sondern
  - z.B. auch für Anteil des Basisabflusses (GW-Neubildung) und
  - Hochwasserentstehung bei langanhaltenden ergiebigen Niederschlägen (Sättigungsflächen)
- Für operationelle (Stundenwert-)Modelle ggf. Ergänzung zur besseren Abbildung von Infiltrationsüberschuss bei hohen Niederschlagsintensitäten sinnvoll (→ Vortrag Demuth/Bremicker)

# Ende

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit.**