

Verbesserte Vorhersage der Auswirkungen von hydrologischen Extremen durch die Kopplung eines Oberflächenwasser- und eines Grundwassermodells

Alexandra Amann¹, Valerie Lutz¹, Katrin Brömme², Timo M. König²; Oliver Buchholz¹

¹ Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, ² delta h Ingenieurgesellschaft mbH

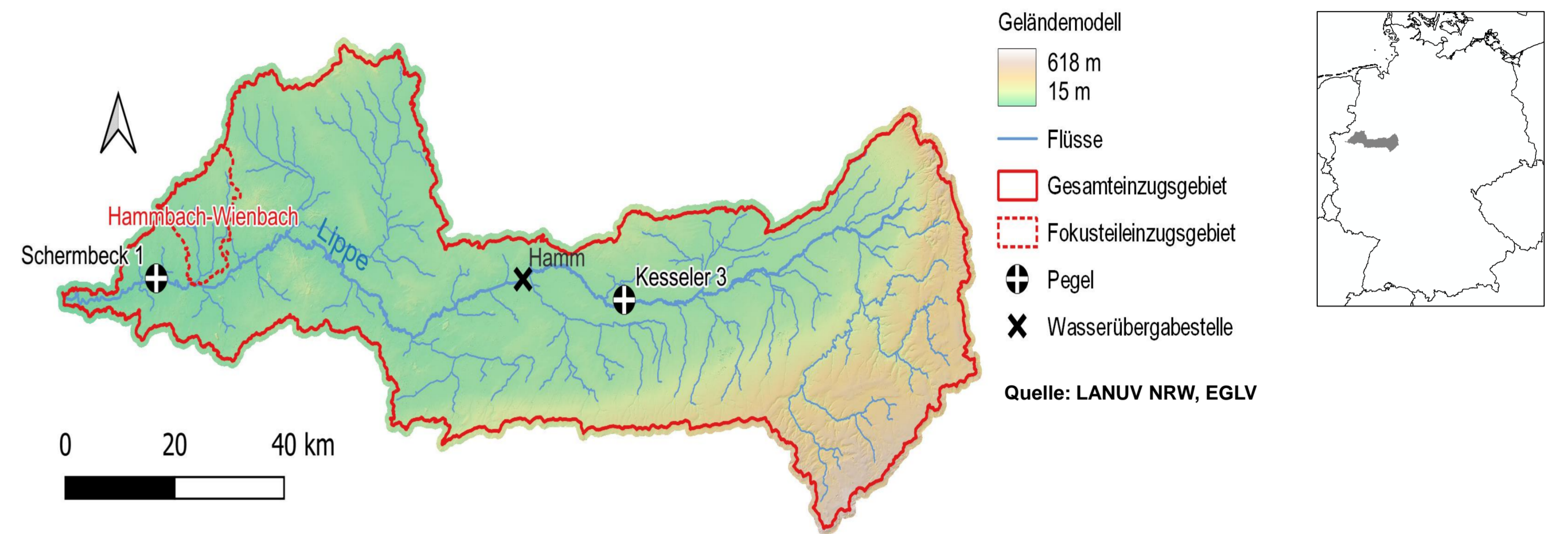


NASIM



Das Projekt „KliMaWerk“

- **Projektziel:** Entwicklung von Strategien zur Erhöhung der hydrologischen und ökologischen Widerstandsfähigkeit von Flusseinzugsgebieten gegenüber Dürren und Starkregenereignissen.
- **Schwerpunkt dieser Präsentation:** Gekoppelte Modellierung zur verbesserten Abbildung hydrogeologischer Prozesse.
- **Software-Programme:** NASIM & SPRING
- **Untersuchungsgebiet:** Flusseinzugsgebiet der Lippe, NRW
- **Laufzeit:** 2/2022 – 1/2026



Motivation

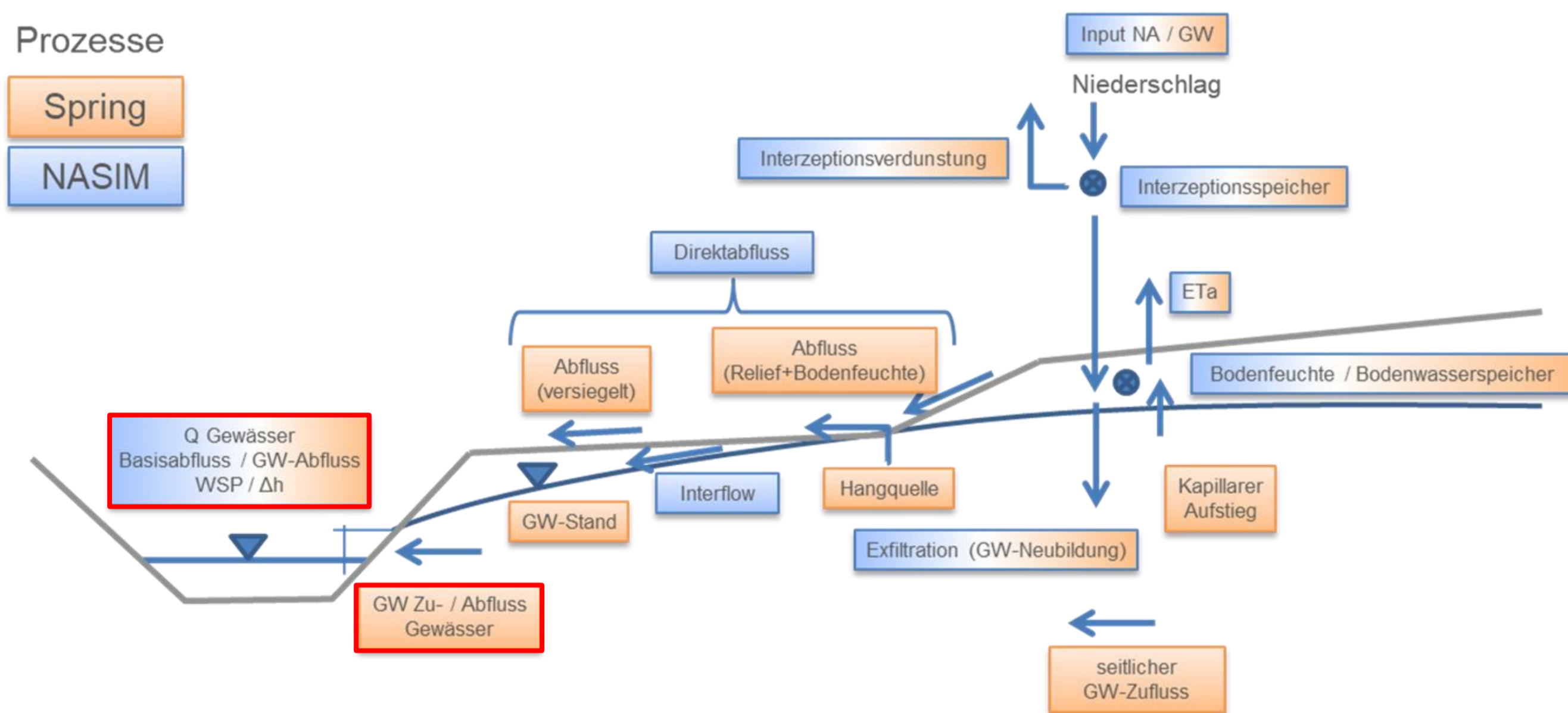
- Großer Einfluss des grundwasserbürtigen Abflusses
- Erste N-A-Modell-Kalibrierung mit unzureichenden Ergebnissen:
 - Basisabfluss
 - Verzögerter Anstieg der Abflüsse nach Regenereignissen in den Wintermonaten
 - Verzögertes Absinken der Abflüsse im Anschluss an die Regenereignisse

Gründe

- Geologische Besonderheiten (Stauschichten, variierende Flurabstände)
- Sinkende GW-Stände (reduzierte Grundwasserneubildung, Entnahmen, Gründe werden diskutiert)
- Jahreszeitlich fluktuierende Gerinne-Leakagen (GW Zu-/Abstrom)

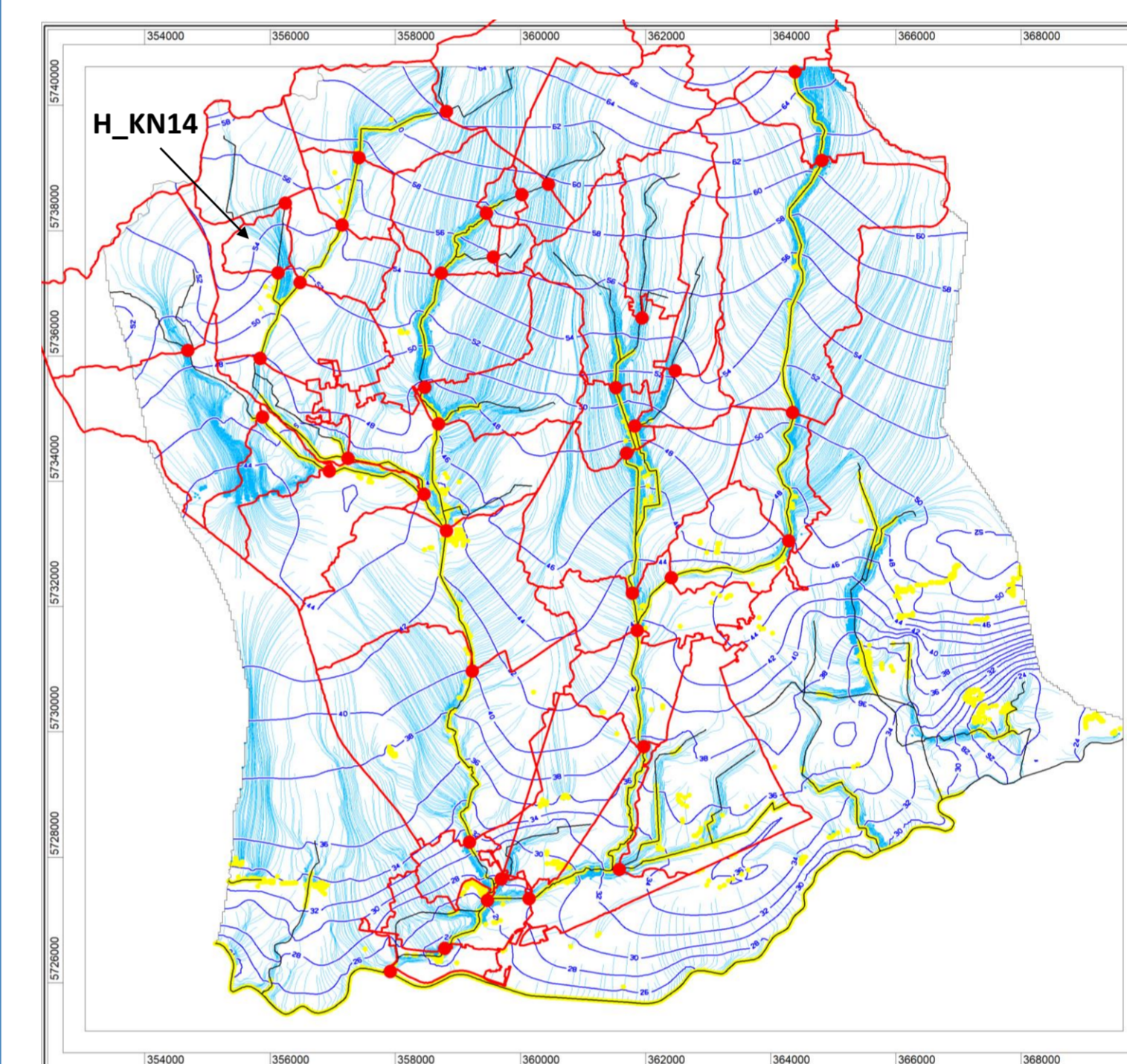
Problemlösung

- Übergabe des grundwasserbürtigen Gerinne-Zuflusses aus SPRING
- Berücksichtigung nicht-stationärer Bedingungen
- Offline-Kopplung

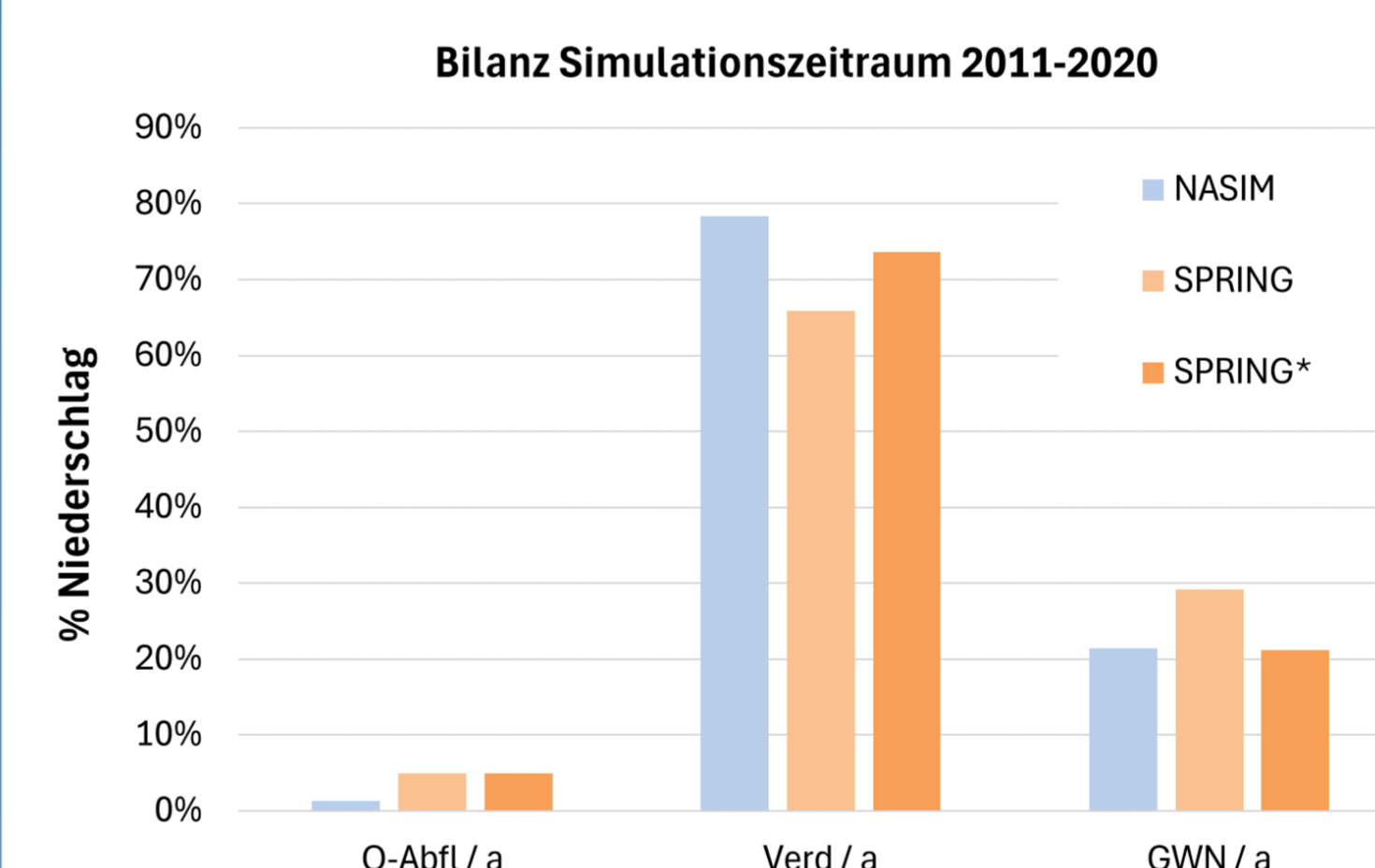


Ergebnisse

Schnittstellen für Offline-Kopplung

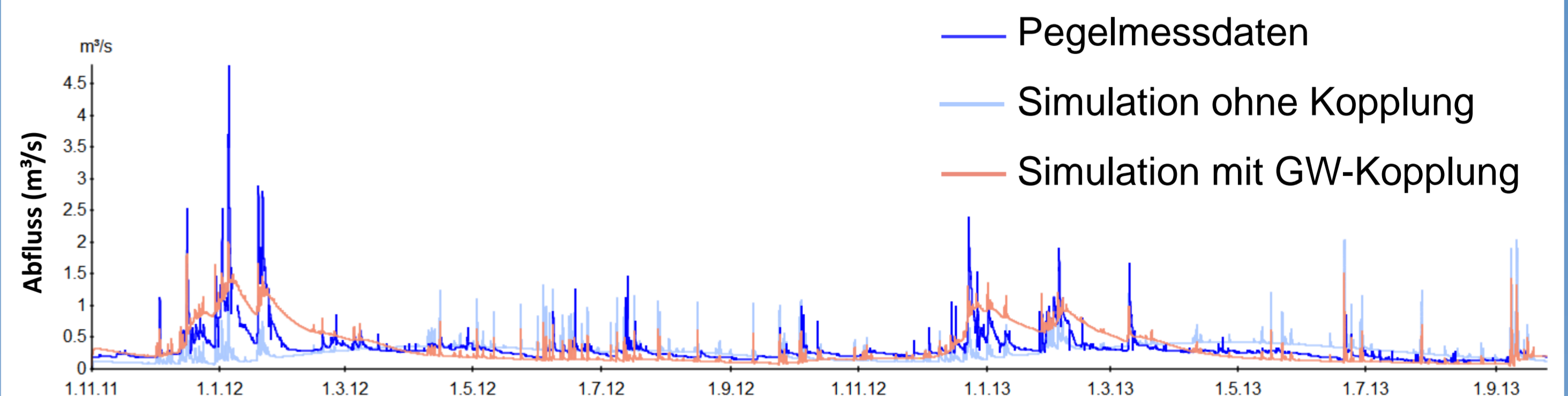


Ergebnisvergleich für ein Teilgebiet (H_KN14)



O-Abfl = Oberflächenabfluss (versiegelt, unversiegelt)
Verd = Verdunstung
GWN = Grundwasserneubildung
SPRING* = variabler Flurabstande & kapillarer Aufstieg

Abflussganglinien Pegel Hamm



Schlussfolgerung & Ausblick

Modellkopplung ermöglicht Kalibrierung unter Berücksichtigung von Grundwassermessstellen und auch Abflussganglinien im Gewässer.

Anpassung der Modelle:

- Nachkalibrierung GW-Modell (SPRING mit neuen Funktionalitäten)
 - Nachkalibrierung N-A-Modell mit neuen GW-Leakage-Daten
- Verwendung des gekoppelten Modells für Szenarien:
- Maßnahmen zur Stärkung des Landschaftswasserhaushalts
 - Klimaprognosen (2071-2100)

NASIM und SPRING im Vergleich

	NASIM	SPRING
Hauptvariablen	• Abfluss	• GW-Stand
Ergebnisse	• Direktabfluss (Oberflächenabfluss, Interflow) • Basisabfluss, keine Informationen über den Flurabstand	• GW-Stand und GW-Strömung • Exfiltration/Infiltration am Gewässer • Direktabfluss (Oberflächenabfluss), ohne Retention
Diskretisierung Ort	• Konzeptionell, Systemelemente	• Finite Elemente
Diskretisierung Zeit	• 5 Minuten	• 1 Tag
Primärziel	• Abfluss im Gerinne	• GW-Strömung / Bilanz • Neu: Bilanz im Gerinne
Kalibrierung	• Pegel im Gewässer	• GW-Stände • Neu: Pegel im Gewässer
Bodenwasserhaushalt & Grundwasserneubildung	• Mehrere Bodenschichten • Prozesse als Funktion der Bodenfeuchte • Nicht-lineare Bodenprozesse • Kapillarer Aufstieg nicht berücksichtigt	• RUBINFLUX-Methodik auf Basis des SCS-Verfahrens mit einer neuartigen Formulierung der Sickerwasserabgabe aus dem wasserungsättigten Bodenspeicher • Neu: Berücksichtigung eines variablen Flurabstandes • Neu: Kapillarer Aufstieg

Förderung

Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA
Wax
Das Verbundvorhaben „KliMaWerk“ wird vom BMBF innerhalb der Fördermaßnahme Wax im Rahmen des Bundesprogramms „Wasser: N“ gefördert. Wasser: N ist Teil der BMBF-Strategie FONA.

Projektpartner

Hydrotec
delta h
CAU
Abteilung Hydrologie und Wasserwirtschaft
eco logic
Planungsbüro Koenzen
Wasser und Landschaft