

Modellsystem zur Beurteilung von Stress auf Grundwasserressourcen und -management

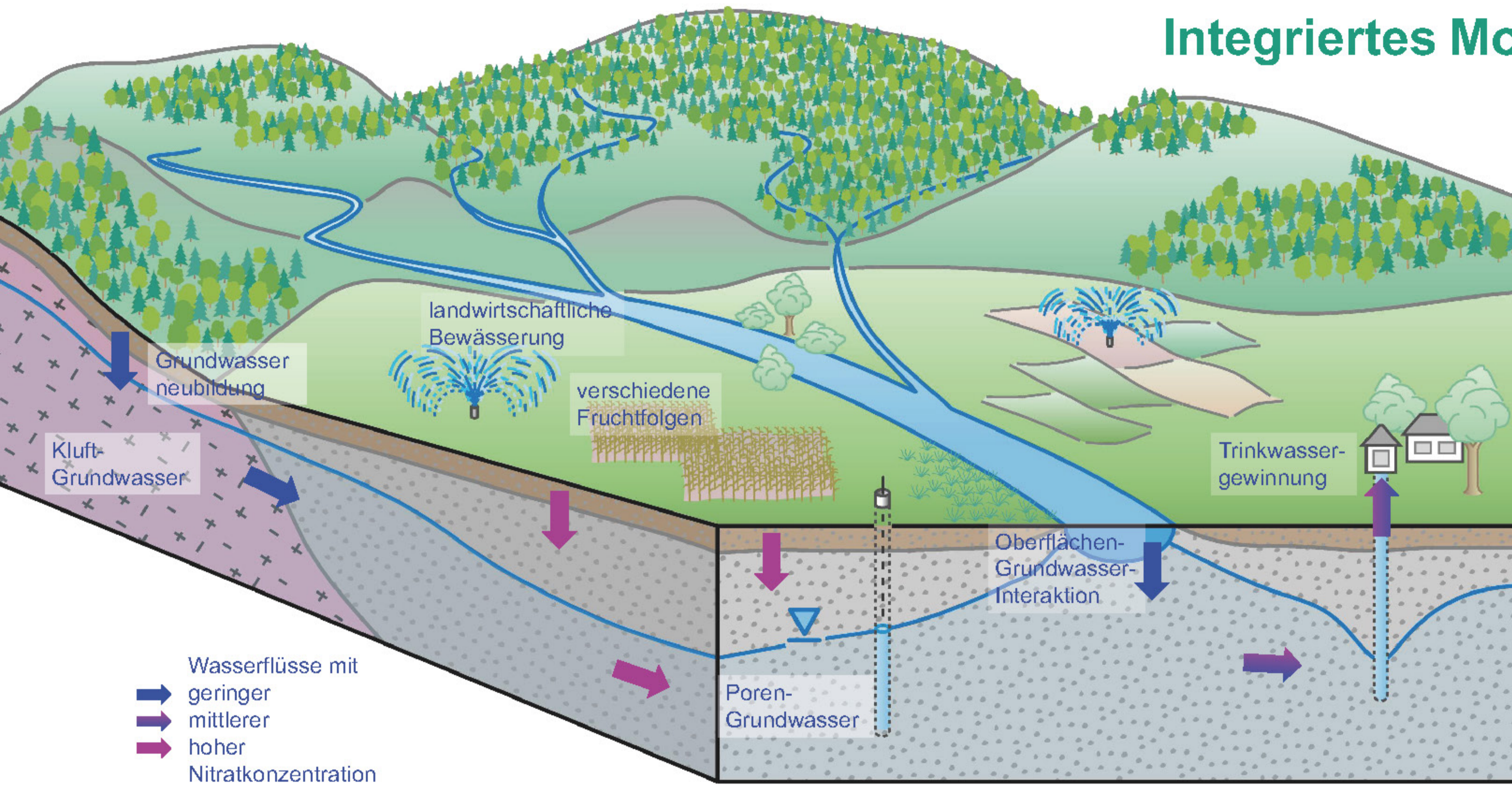
Robin Schwemmler⁽¹⁾, Jost Hellwig⁽¹⁾, Max Schmit⁽¹⁾, Julian Vahldiek⁽¹⁾, Kerstin Stahl⁽¹⁾, Markus Weiler⁽¹⁾, Julian Börner⁽²⁾, Christian Sponagel⁽²⁾, Elisabeth Angenendt⁽²⁾

Hintergrund

- ◆ Stressoren wie Dürre, Nutzungskonkurrenzen, Einträge von Schadstoffen & klimatische und sozioökonomische Veränderungen beeinflussen das Grundwasser.
- ◆ Flächenhafte Informationen zu Klimawandelauswirkungen auf regionale und lokale Grundwasserressourcen sind frei zugänglich nicht verfügbar.

Zielsetzung

- ◆ Verständnis für Auswirkungen von Dürre, Nutzungskonkurrenzen, Nitratbelastung, ökonomische und regulatorische Anforderungen durch Stresstestszenarien.
- ◆ Demonstrator als ganzheitliches Entscheidungswerkzeug für eine nachhaltige Grundwassernutzung.



Integriertes Modellsystem

PALUD

- ◆ Geodaten-basiertes ökonomisch-ökologisches Landnutzungsmodell
- ◆ Optimierung der landwirtschaftlichen Landnutzung auf Schlagebene auf Basis Linearer Programmierung
- ◆ Modellierung von Anpassungsmaßnahmen in der Landwirtschaft

Kopplung

RoGeR

- ◆ Flächendifferenziertes hydrologisches Prozessmodell
- ◆ Modellierung der Grundwasserneubildung und des Bewässerungsbedarfs
- ◆ StorAge Selection (SAS) Funktionen zur Berechnung der Nitratauswaschung

Kopplung

MODFLOW

- ◆ Grundwassermodell mit 4 Schichten
- ◆ Modellierung der Grundwasservorräte und des Stofftransports
- ◆ Berechnung der Entnahme zur Trinkwassergewinnung und landwirtschaftlichen Bewässerung

Stresstest Szenarien

Hydrologische Basisszenarien

- Referenzdaten der letzten 20 Jahre:
- Meteorologie (N, T, PET)
 - Hydrologie (Q, GW-Stände, Nitrat)
 - Ökonomie (Preise, Kosten)
 - Landwirtschaft (Fruchtfolgen schlagspezifisch)

Identifizierung von Wassernutzungsstress

Dürre-Stresstestszenarien

- Dürredaten
- Meteorologie und Hydrologie aus den Dürre Jahren 2003/2018
 - Frühjahrsdürre (April-mai)
 - Sommerdürre (Juli-August)

Referenz Szenario

- Abbildung des Status-Quo
- Ohne Dürre
- Ohne Bewässerung

Identifizierung von Bewässerungsbedarf und Wasserentnahme

Stress-Szenario 1

- Status-Quo Landwirtschaft
- **Mit Dürre**
- Ohne Bewässerung

Stress-Szenario 2

- Status-Quo Landwirtschaft
- **Mit Dürre**
- **Mit Bewässerung**

NOcsPS-Anbausysteme

- Kein Einsatz von Pestiziden
- Reduzierter N-Einsatz
- Ohne Dürre
- Ohne Bewässerung

Identifizierung von Ertragseffekten, -ausfällen und Dünger-Einsatz

Stress-Szenario 3

- **NOcsPS**
- **Mit Dürre**
- Ohne Bewässerung

Stress-Szenario 4

- **NOcsPS**
- **Mit Dürre**
- **Mit Bewässerung**

Landwirtschaftliche Transformation

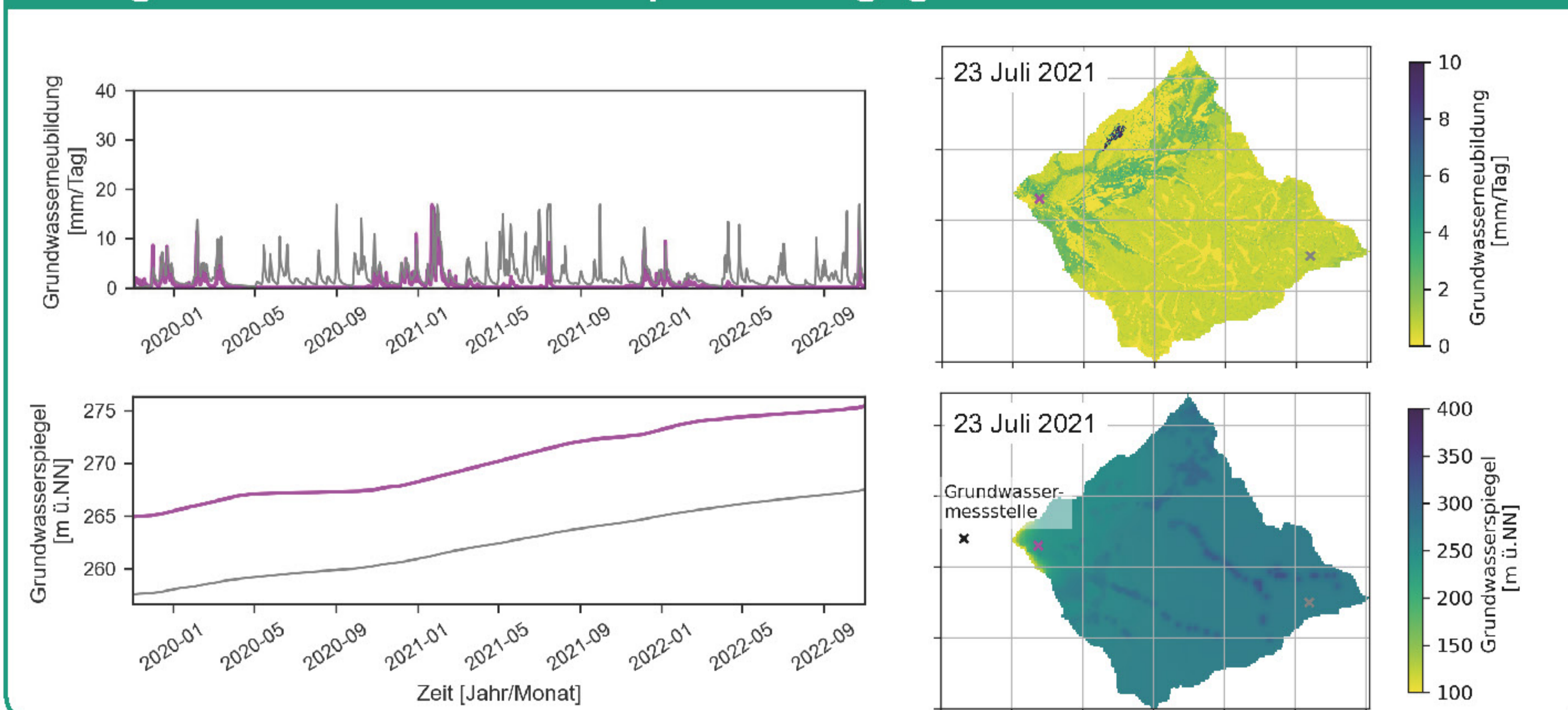
Demonstrator

- ◆ Web-Portal zur Bereitstellung von Stresstest-Informationen
- ◆ Flächenhafte Information
- ◆ System-Informationen
- ◆ Sensitivitäten
- ◆ Was-wäre-wenn?



Welche Informationen benötigen Sie als Stakeholder?

Integrierte Simulation – Beispiel Einzugsgebiet Obere Möhlin



Herausforderungen

- ◆ Parametrisierung und Validierung der OF-GW-Interaktion
- ◆ Hydrogeologische Informationen zur Parametrisierung des Grundwassermodells
- ◆ Kopplung des Stofftransports zwischen RoGeR und MODFLOW
- ◆ Ungenaue Informationen zu applizierten Düngemengen und Pestizideinsatz in der Landwirtschaft
- ◆ Nitratabbau im Grundwasser
- ◆ Optimierung der Rechenzeit für größere Gebiete

Kontakt: robin.schwemmler@hydro.uni-freiburg.de