

„Schwammwälder“: Potentiale für den dezentralen Wasserrückhalt im Wald

Dr. Heike Puhlmann¹, Ruta Stulpinaite¹, Dr. Marcus Bork², Prof. Dr. Markus Weiler²,
Jonathan Schmid¹, Yara Heydolph¹

¹Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abt. Boden und Umwelt

²Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Professur für Hydrologie

Kontakt: heike.puhlmann@forst.bwl.de

Hintergrund und Motivation

Hochwasser

Ein dezentraler Rückhalt von Niederschlags-/ Oberflächenwasser kann **Hochwasserentstehung aus Waldgebieten abmildern und verzögern.**



Erosion

Eine optimierte Ableitung des Wegewassers und eine Wiederversickerung in geeignete Waldbestände können **Erosionsschäden an Wegekörpern und Wegeunterhaltungskosten verringern.**

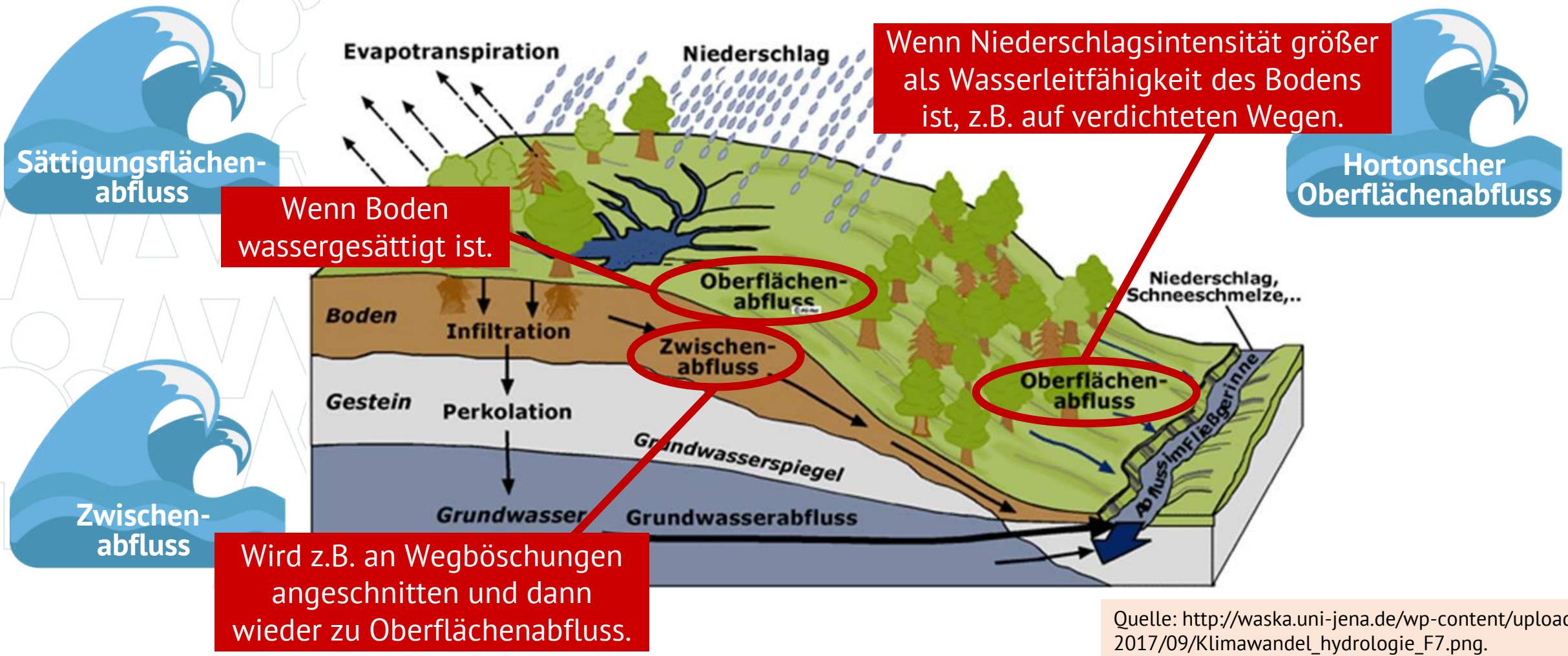


Trockenheit

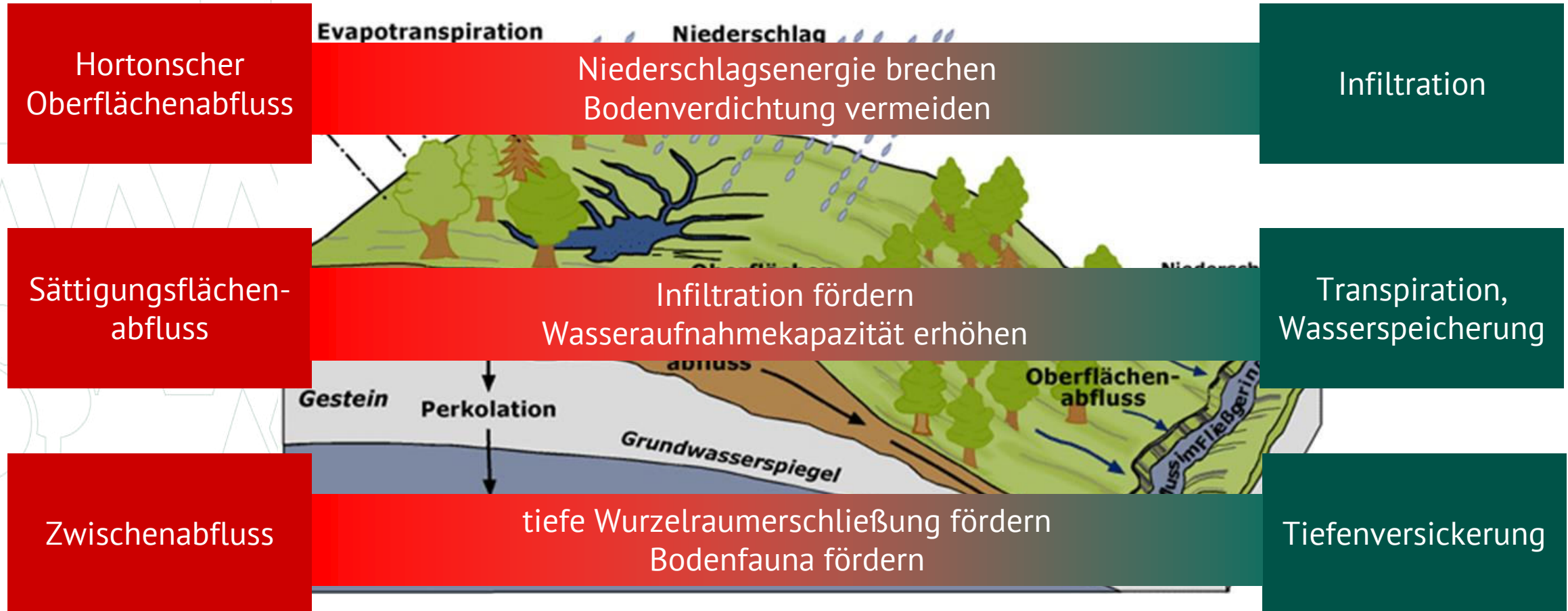
Rückhalt kann Versickerung und damit **Bodenfeuchte und Grundwasserneubildung erhöhen.** Rückhalte können sich als **temporäre Feuchtgebiete** zu wertvollen Trittsteinen für den Biotopverbund entwickeln.



Welche Abflüsse wollen wir zurückhalten?



Wie können wir die Bildung schneller Abflusskomponenten vermeiden?



Grafik: <https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/zwischenabfluss/18686>

Stärkung der „Schwammwirkung“ durch die Waldbewirtschaftung



Wald- bau

- horizontale und vertikale Strukturierung: höhere Speicherkapazität für Niederschläge
- unterschiedlich tief wurzelnde Baumarten: effektivere Ausschöpfung des Bodenwasserspeichers
- nur kleinlückige Holzentnahme: Interzeptionskapazität erhalten
- Förderung der Naturverjüngung in Altbeständen: schneller Kronenschluss nach Ernte/Kalamitäten
- rasche Wiederbewaldung nach Kalamitäten, Vergrasung vermeiden

Boden- schutz

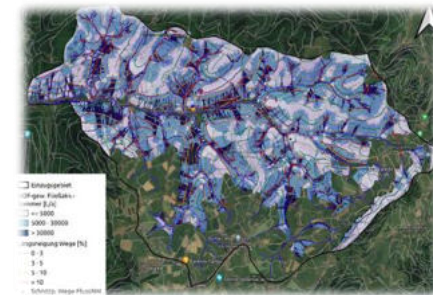
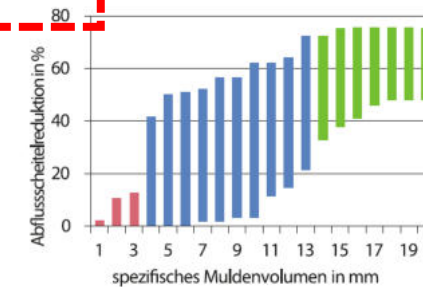
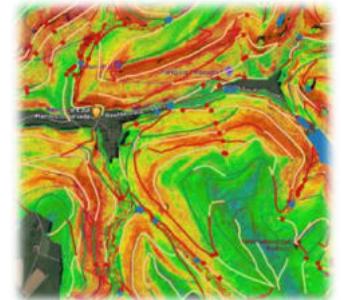
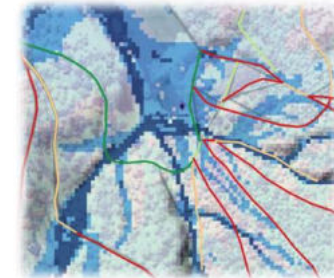
- bodenschonende Holzernte, Befahrung nur auf Rückegassen
- Humuspflge: Erosionsvermeidung, Humusabbau vermeiden
- Bodenleben und Tiefendurchwurzelung fördern: tiefe Poren, Aggregatbildung

Infra- struktur

- Wegenetz reduzieren, Begrünung von Wegen, Wiederversickerung von Wegewasser
- Rückbau von Entwässerungen
- **Schaffung von Retentionsräumen (Versickerungs-/Verdunstungsmulden,...)**

Projektziele

- Identifikation von Hotspots der Abflussbildung und -konzentration
- Analyse von Topographie, Böden, Wegenetz im Hinblick auf eine Zwischenspeicherung und Versickerung von Oberflächenwasser
- Wirkungsbewertung von Rückhaltemaßnahmen für die Abmilderung von Hochwasser und Bodentrockenheit
- Sensibilisierung der Waldbewirtschaftenden für das Thema
- Erarbeitung von Materialien für die regionale und lokale Planung
- Wissenstransfer und Vernetzung von Akteuren



Modellregionen & Untersuchungsgebiete

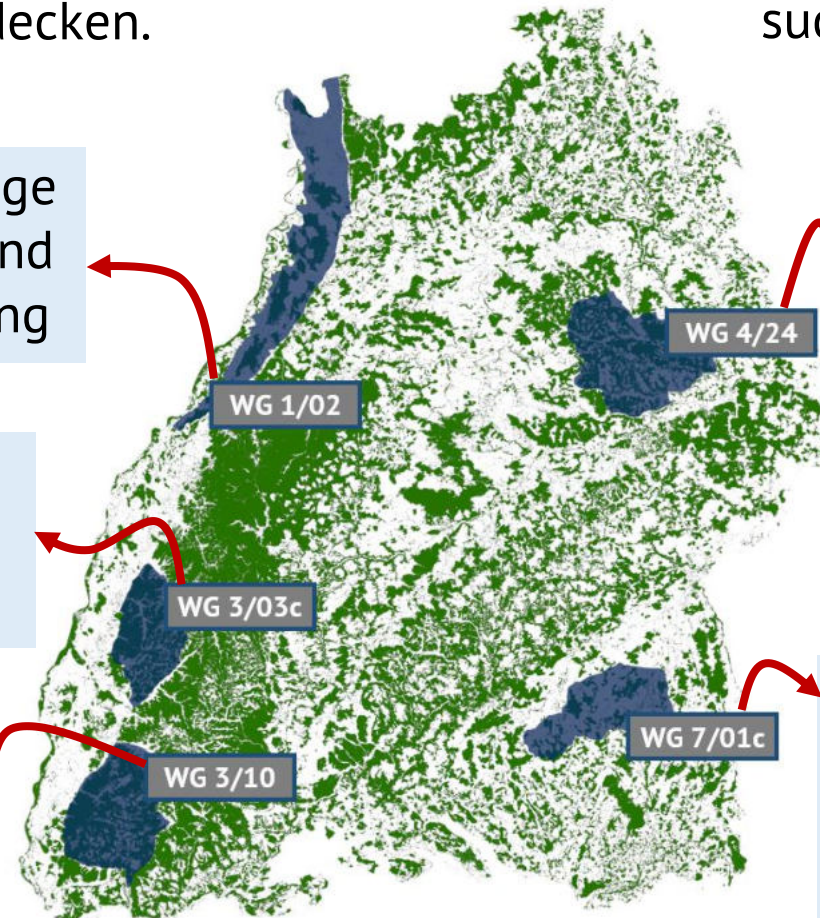
Modellregionen sollen die naturräumliche Vielfalt Baden-Württembergs abdecken.

Je Modellregion 1 bis 2 kleinere Untersuchungsgebiete für „Fokusthema“.

Hardtwaldungen: Flächige Flutungen zur Boden- und Grundwasseranreicherung

Vorbergzone des Schwarzwalds: Methodenentwicklung (Abflussmodellierung, Karten)

Westlicher Südschwarzwald: Rückhaltepotentiale in steilem Gelände



Innerer Schwäbisch-Fränkischer Wald: Aktivierung von Kleingewässern (Weiher,...) für den Wasserrückhalt

Nördliches Oberschwaben: Rückbau von Entwässerungen, Zusatzwasser zur Stützung von Mooren und Feuchtgebieten

Lokalisierung von Hotspots der Abflussbildung mit RoGeR

1

Modellierung der Abflussbildung für Bemessungsniederschläge: *Wo entsteht viel Abfluss?*

2

Modellierung der Abflusskonzentration: *Wo fließt das Wasser ab?*

Steinbrich et al. 2021. RoGeR – ein bodenhydrologisches Modell für die Beantwortung einer Vielzahl hydrologischer Fragen. Korrespondenz Wasserwirtschaft, 14(2), 94-101

Dominierende Abflussprozesse (Sommer)

Hortonscher Oberflächenabfluss

Zwischenabfluss

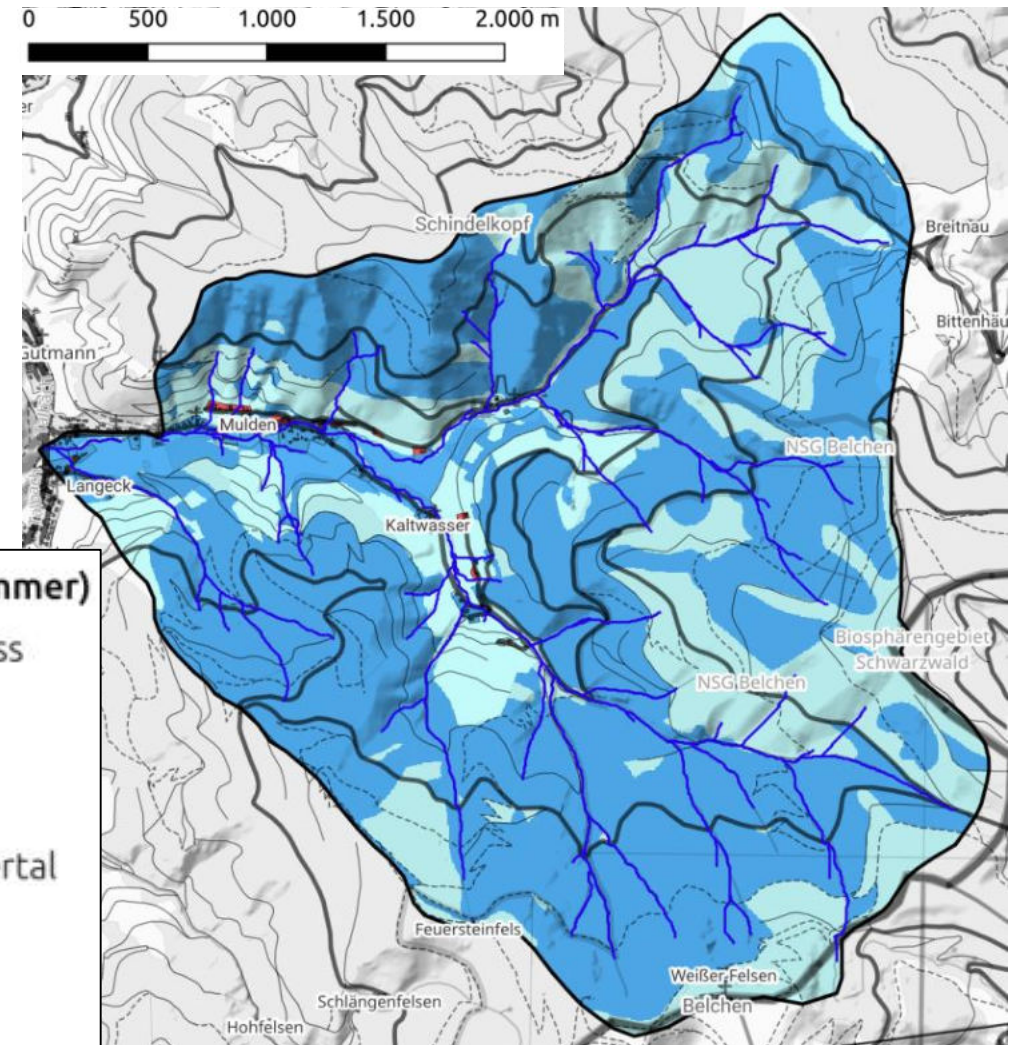
Tiefenperkolatation

Fließpfade

Einzugsgebiet - Belchen Münstertal
(A = ~ 10 km²)

Kartengrundlage: [basemap.de](https://www.basemap.de)

Maßstab: 1:23.500



Möglichkeiten des Wasserrückhalts

Versickerungsmulden



Kombinationen von
Versickerungs-
gräben und -mulden



Versickerungsgräben



Verdunstungsmulden



Kleinrückhalte an Wegen



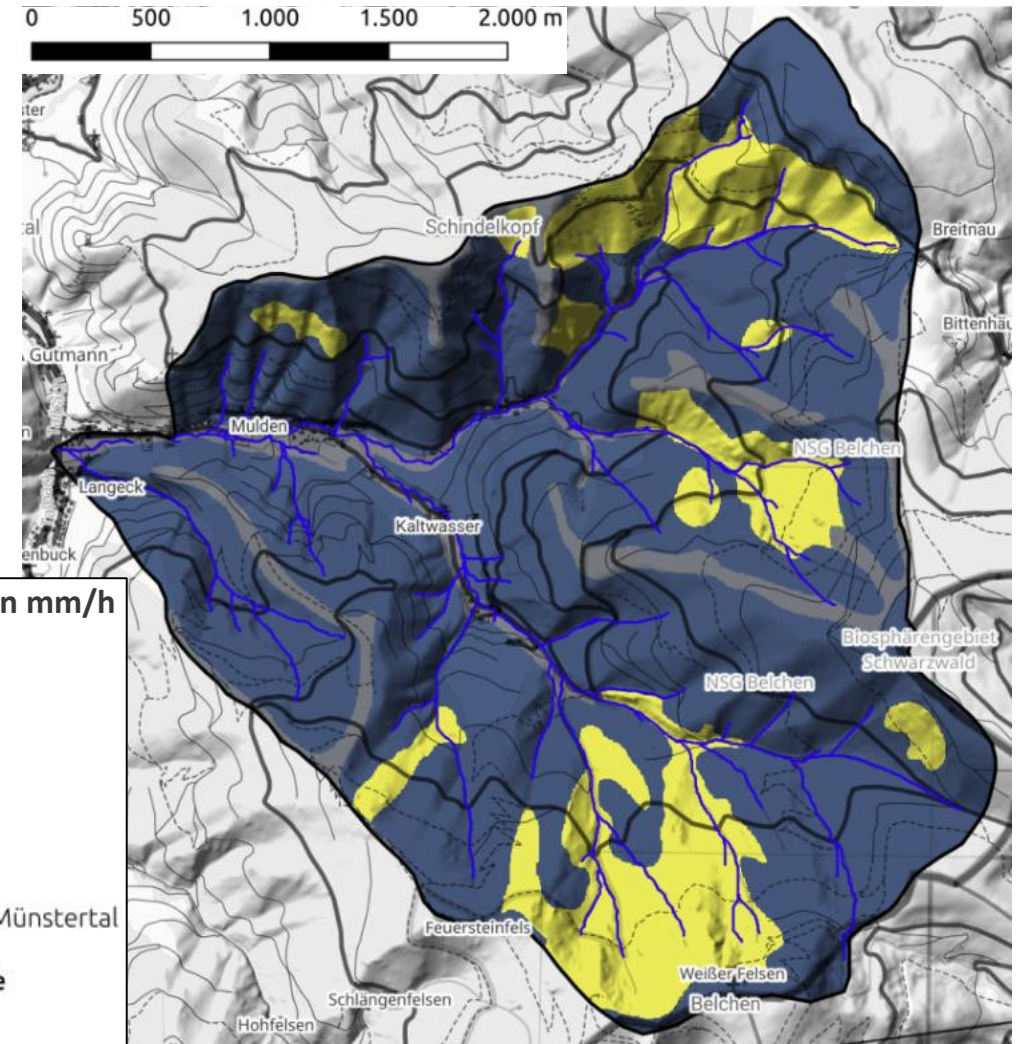
Muldenkaskaden



Lokalisierung von möglichen Rückhaltemaßnahmen

3

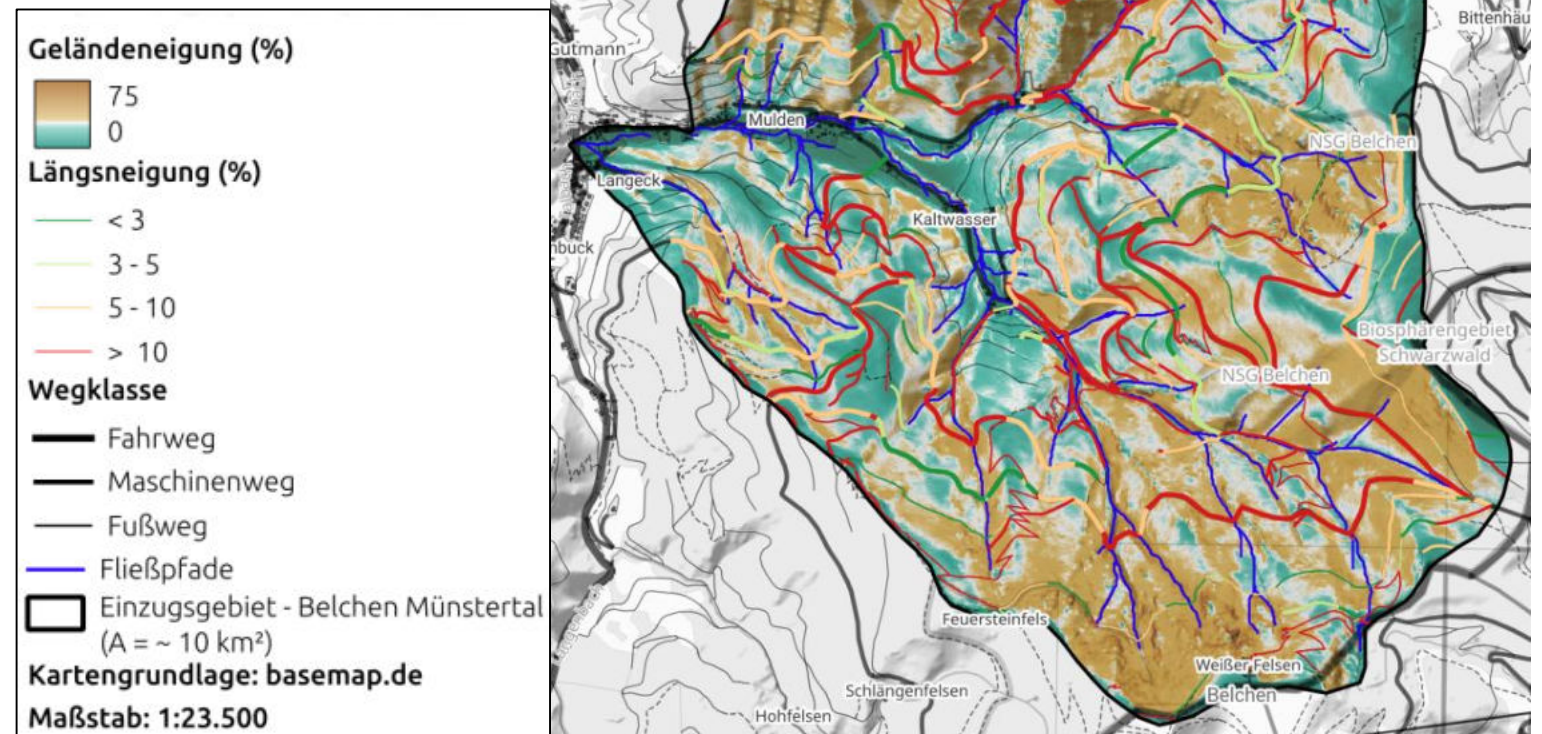
Analyse von Topographie und Böden:
Welche Areale eignen sich für den Wasserrückhalt und die Versickerung?



Priorisierung von Rückhaltemaßnahmen

4

Identifikation kritischer Bereiche der Infrastruktur: *Wo kann Starkregen / Hochwasser nicht schadfrei abgeleitet werden?*



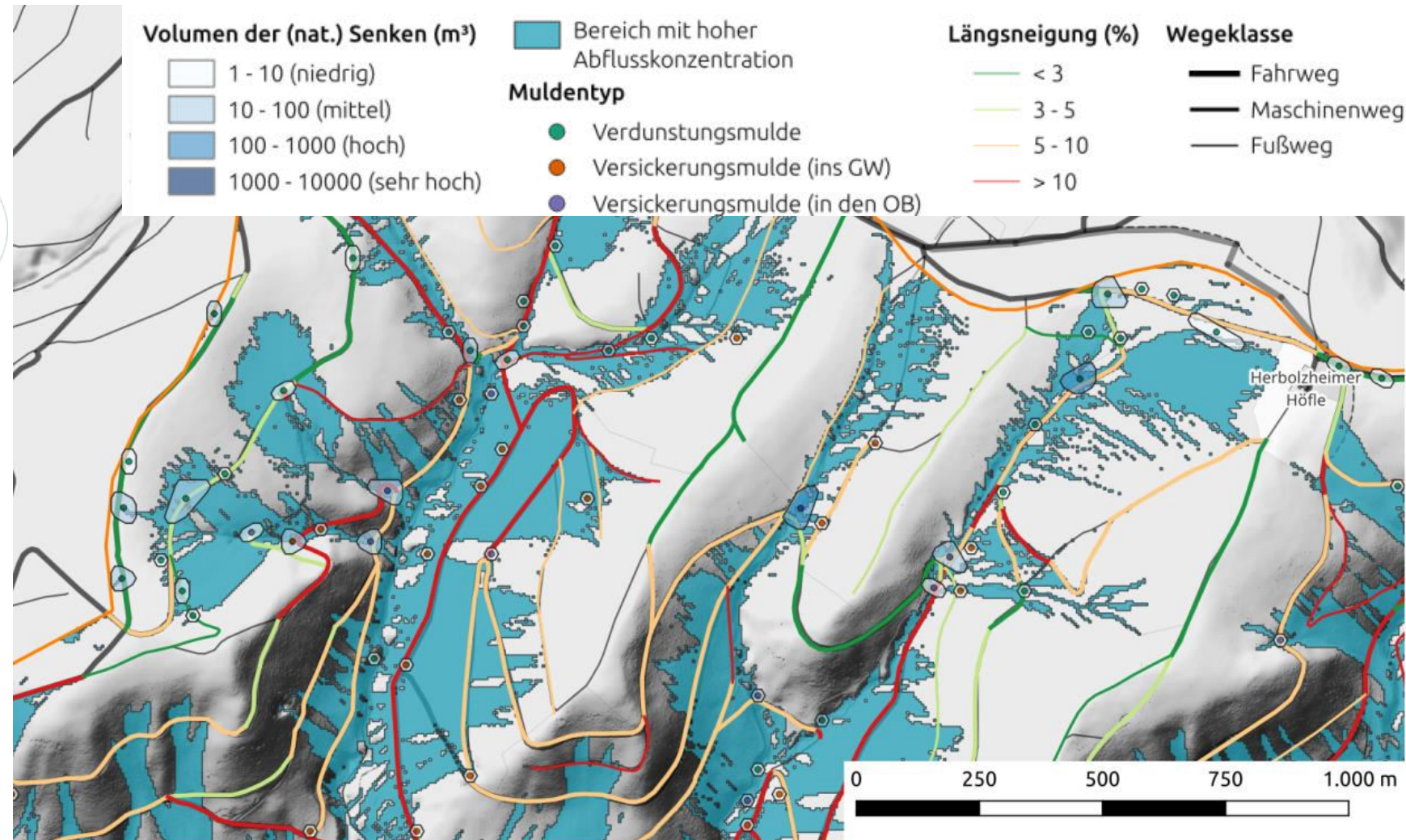
Ergebnis: Karten für Maßnahmenplanung

1 *Wo entsteht viel Abfluss?*

2 *Wo fließt das Wasser ab?*

3 *Welche Areale eignen sich für den Wasserrückhalt und die Versickerung?*

4 *Wo kann Starkregen / Hochwasser nicht schadfrei abgeleitet werden?*



Ausblick: Modellierung der Wirksamkeit von dezentralen Rückhaltemaßnahmen

Abfluss-/Wasserhaushaltsmodellierung für Langzeitreihen: Bewertung der Wirkung auf **Bodenfeuchte, Grundwasser und Hochwasser**

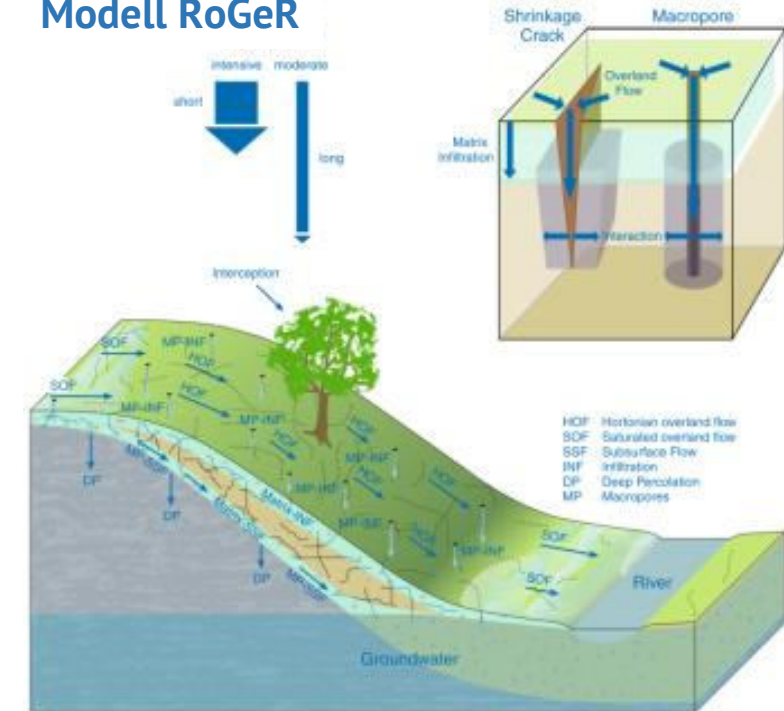
Variantenstudium von Rückhaltemaßnahmen zur Wirkungsmaximierung

Drohnenbefliegung: Berücksichtigung sehr **kleinräumiger Strukturen** (Entwässerungsgräben, Rückegassen) bei der Abflussmodellierung

Erarbeitung konkreter Maßnahmenvorschläge in den Untersuchungsgebieten

Empfehlungen für landesweite Modellierungen zur Erstellung von Planungsgrundlagen

Modell RoGeR





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Bildnachweise

Folie 1: Heike Puhlmann

Folie 2: oben: Dennis Ritt, Mitte: Bodo Sackow, unten: Reckmann/Forstamt Bad Dürkheim

Folie 6: Karten: Marcus Bork, Foto: André Assmann/Geomer

Folie 7: Simon Schmidt

Folie 8: Marcus Bork

Folie 9: Versickerungsmulden: Heike Puhlmann; Versickerungsgräben, Verdunatungsmulden, Kleinrückhalte an Wegen: Juliane Wüllenweber; Kombinationen von Versickerungsgräben und -mulden, Muldenkaskaden: Ruta Sulpinaite

Folie 10: Marcus Bork

Folie 11: Marcus Bork

Folie 12: Marcus Bork

Folie 13: Steinbrich et al. 2021. RoGeR – ein bodenhydrologisches Modell für die Beantwortung einer Vielzahl hydrologischer Fragen. Korrespondenz Wasserwirtschaft, 14(2), 94-101

Folie 14: Ruta Sulpinaite