

Wasserhaushaltsextreme – Gefahren für die Schwamm- funktion von Wäldern und Lösungen zu ihrer Stärkung

Dr. Heike Puhlmann¹, Ruta Stulpinaite¹, Dr. Marcus Bork², Prof. Dr. Markus Weiler²

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

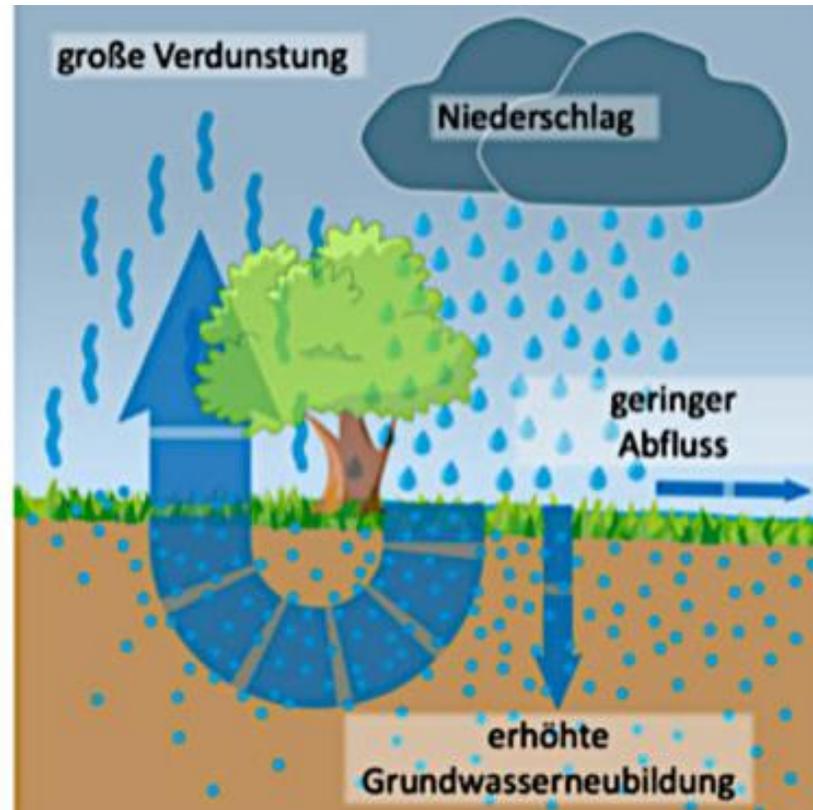
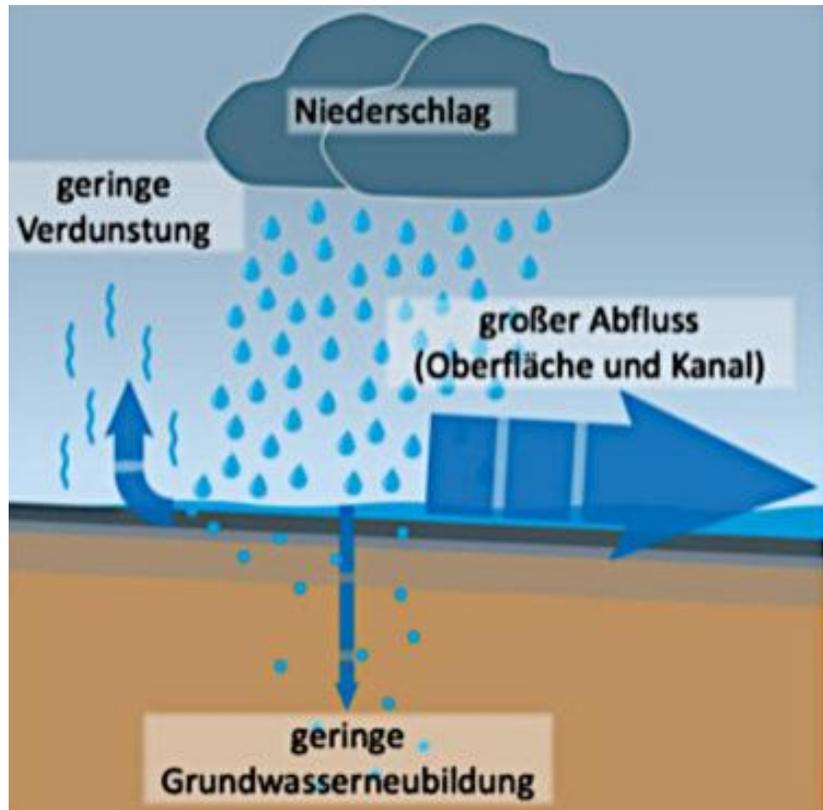
²Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Professur für Hydrologie

Kontakt: heike.puhlmann@forst.bwl.de

1

Der Wald – ein Schwamm ?

Ohne Wald: mehr Schlamm als Schwamm

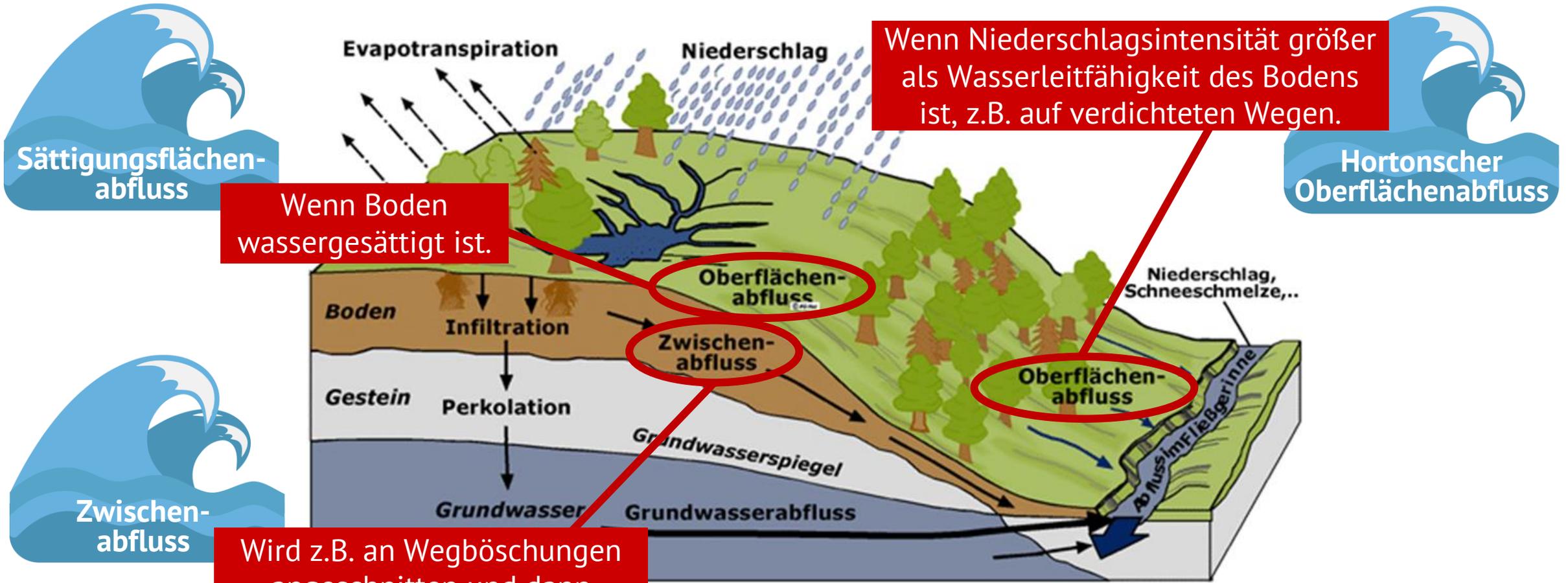


großer Interzeptions-
speicher und hohe
Transpiration der Bäume

hohe Infiltrations- und
Speicherleistung der
Waldböden

Quelle der Abbildung: <https://at.scientists4future.org/2022/03/16/wasserhaushalt-in-der-stadt/>

Wo die Schwammwirkung versagt...



Wenn Boden wassergesättigt ist.

Wenn Niederschlagsintensität größer als Wasserleitfähigkeit des Bodens ist, z.B. auf verdichteten Wegen.

Sättigungsflächenabfluss

Hortonscher Oberflächenabfluss

Zwischenabfluss

Wird z.B. an Wegböschungen angeschnitten und dann wieder zu Oberflächenabfluss.

Quelle der Abbildung: http://waska.uni-jena.de/wp-content/uploads/2017/09/Klimawandel_hydrologie_F7.png

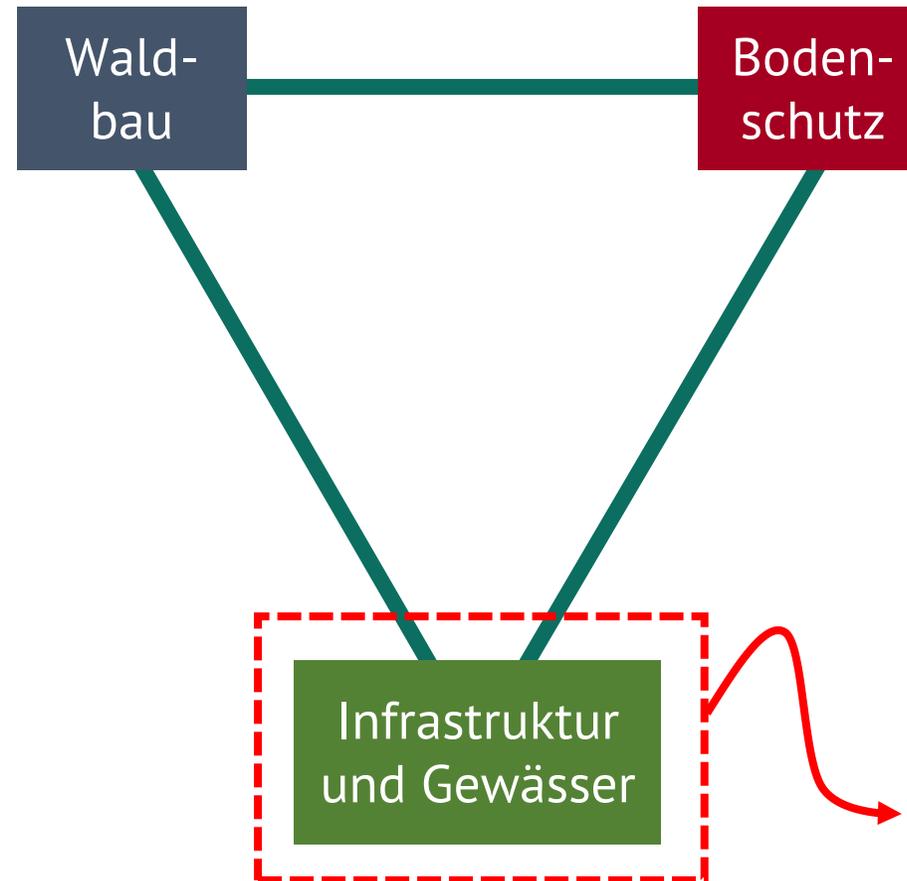
2

**Wie kann die Schwammwirkung
von Wäldern gestärkt werden ?**

Angepasster Waldbau, Bodenschutz und optimierte forstliche Infrastruktur



- 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



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

Dezentraler Wasserrückhalt

Möglichkeiten des dezentralen Wasserrückhalts



Wege optimieren

Wegewasser ableiten

Häufigere Wasserableitung aus Wegebegleitgräben

Optimierte Lage von Querabschlägen

Verzicht auf bergseitige Wegebegleitgräben

Bremsende Strukturen in Wegebegleitgräben

Wegequerungen verbessern

Optimierte Gestaltung von Wegedurchlässen

Ersetzen von Dolen durch Furten

Ersetzen von Dolen durch Rigolen

Wegenetz gestalten

Erhöhung der Oberflächenrauigkeit von Wegen

Bedarfsgerechte Waldwegkategorien

Wege-rückbau

Topographie-angepasste Linienführung

Feinerschließung optimieren

Optimierung des Rückegassennetzes

Wasserableitung von Rückegassen

Retentionsräume schaffen

Versickerungsmulden

Versickerungsgräben

Verdunstungsmulden

Wasserrückhalte an Wegen

Stauanlagen

Entwässerungen rückgängig machen

Rückbau von Entwässerungsgräben auf überwiegend organischen Böden

Rückbau von Entwässerungsgräben auf überwiegend mineralischen Böden

Gewässer hydrologisch aktivieren

Potential von Stillgewässern nutzen

Schaffung und Erhalt von Stillgewässern

Abflussregulierung an Stillgewässern

Fließgewässer renaturieren

Abflussbremsende Strukturen in Fließgewässern

Vergrößerung des Fließquerschnitts

Fließlaufverlängerung

Gewässerumgebung aktivieren

Flutung benachbarter Waldbestände

Aktivierung von Auen und Auenwäldern

Bewaldete Flutpolder

Möglichkeiten des Wasserrückhalts: Wege optimieren



Wegewasser ableiten:

- Häufigere Wasserableitung aus Wegebegleitgräben
- Optimierte Lage von Querabschlägen
- Verzicht auf bergseitige Wegebegleitgräben
- Bremsende Strukturen in Wegebegleitgräben

Wegequerungen verbessern:

- Optimierte Gestaltung von Wededurchlässen
- Ersetzen von Dolen durch Furten
- Ersetzen von Dolen durch Rigolen

Wegenetz gestalten:

- Erhöhung der Oberflächenrauigkeit von Wegen
- Bedarfsgerechte Waldwegkategorien
- Wegerückbau
- Topographie-angepasste Linienführung

Feinerschließung optimieren:

- Optimierung des Rückegassennetzes
- Wasserableitung von Rückegassen

Breitflächiger Wegeabschlag und Weiterleitung in Versickerungsgraben
(Foto: Heike Puhlmann)



Ersetzen von Dolen durch Rigolen
(Foto: Heike Puhlmann)



Bepflanzen aufgelassener Rückegassen
(Foto: Peter Hartmann)



Retentionsbecken vor Dolen
(Foto: Daniel Steinbrecher)



Möglichkeiten des Wasserrückhalts: Retentionsräume schaffen



Versickerungsmulden
(Foto: Heike Puhlmann)



Kombinationen von
Versickerungs-
gräben und -mulden
(Foto: Ruta Stulpinaite)



Versickerungsgräben
(Foto: Heike Puhlmann)



Kleine Stauanlagen (Quelle: <https://www.blasy-overland.de/de/leistungen/wasserbau>)



Kleinrückhalte an Wegen
(Foto: Marcus Bork)



Verdunstungsmulden
(Foto: Juliane Wüllenweber)



Muldenkaskaden (Foto: Ruta Stulpinaite)



Möglichkeiten des Wasserrückhalts: Gewässer hydrologisch aktivieren



Potential von Stillgewässern nutzen:

- Schaffung und Erhalt von Stillgewässern
- Abflussregulierung an Stillgewässern

Fließgewässer renaturieren:

- Abflussbremsende Strukturen in Fließgewässern
- Vergrößerung des Fließquerschnitts
- Fließlaufverlängerung

Gewässerumgebung aktivieren:

- Flutung benachbarter Waldbestände
- Aktivierung von Auen und Auenwäldern
- Bewaldete Flutpolder

Abflussregulierung mit Schlitzdrossel
(Foto: Florian Schmid)



Einbringen abflussbremsender Strukturen
(Foto: Jonathan Schmid)



Tiefer-/Rückverlegung von Dämmen
(Foto: Jonathan Schmid)



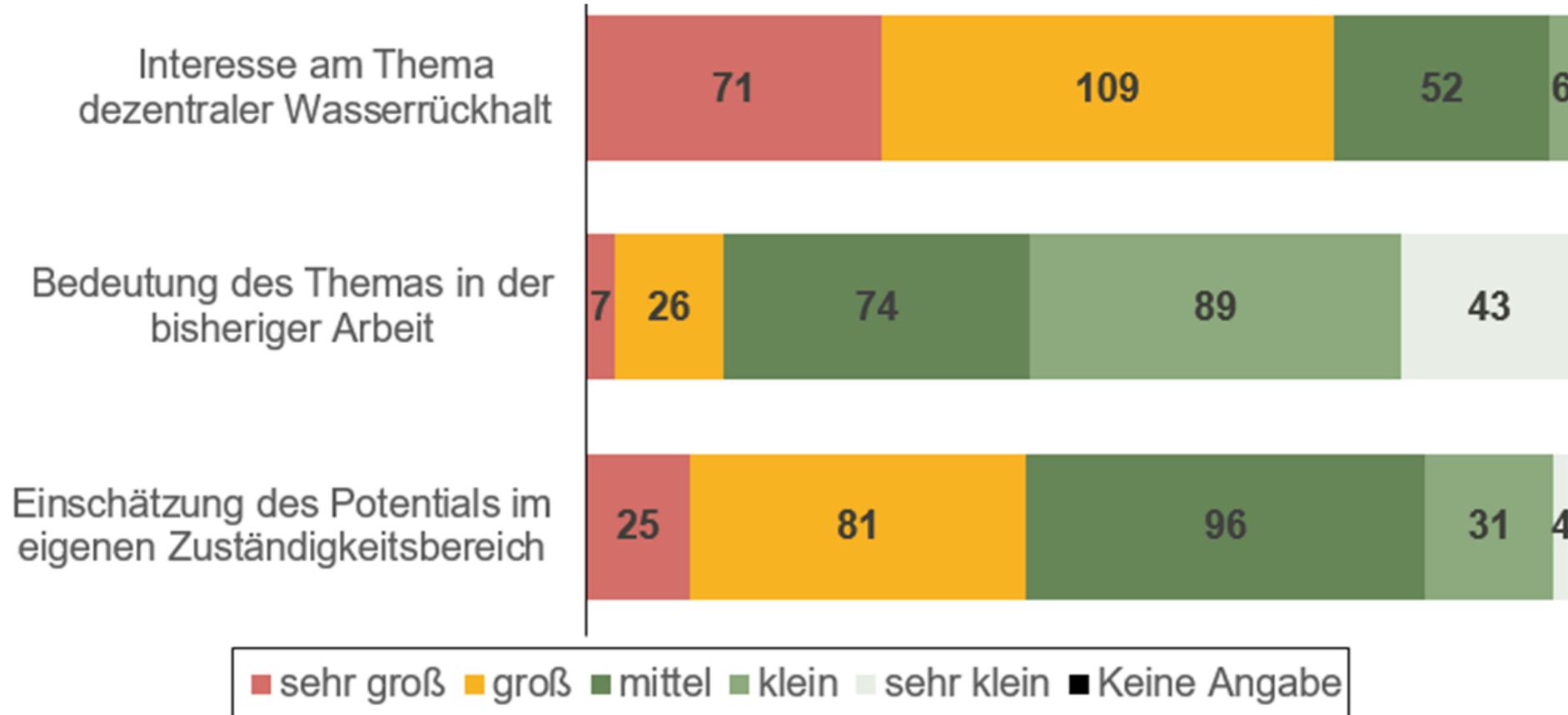
Reaktivierung ehemaliger Weiher
(Foto: Daniel Steinbrecher)



3

Wie loslegen ?

Großes Interesse der Waldbewirtschaftenden für Stärkung des Wasserrückhalts !



Quelle der Abbildung: Steinbrecher, D. 2024: Erwartungen und Erfahrungen von Waldbewirtschaftenden zum dezentralen Wasserrückhalt im Wald – eine Analyse von Umfrageergebnissen aus Baden-Württemberg mit Expertenbefragung, BSc-Arbeit, HS Rottenburg. 115 S.

Planung und Umsetzung von Rückhaltemaßnahmen



Arbeitsschritte für Waldbewirtschaftende im Vorfeld



Planung einer konkreten Maßnahme



Umsetzung, Kontrolle und Wartung



Ermittlung abflussintensiver Bereiche

1

Auskramen von vorhandenem Wissen: *Gibt es Karten zu Oberflächenabfluss (z.B. Starkregengefahrenkarte)? Kenne ich Flächen mit starker Abflussbildung? Wer könnte weiteres Wissen zu lokalen Abflussprozessen haben (z.B. Landwirte angrenzender Bereiche)?*

2

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

3

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

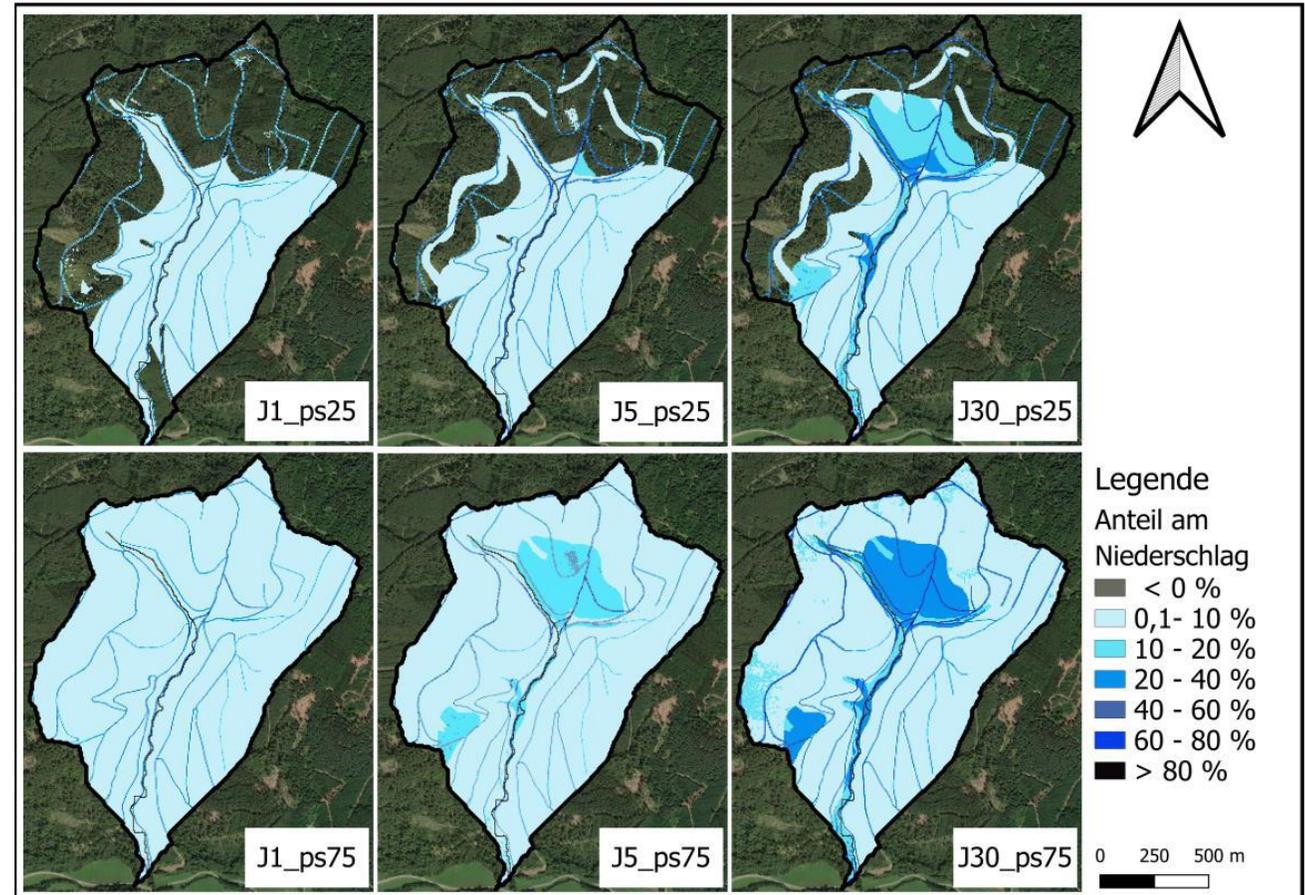


Abb.: Anteil Oberflächenabfluss (HOF) am Niederschlag für drei Starkregenintensitäten und zwei Vorneuchten; aus: Fink, H. 2024. Potentiale für den dezentralen Wasserrückhalt im Bleichtal, MSc-Arbeit Universität Freiburg, 157 S.

Ermittlung geeigneter Flächen für Rückhaltemaßnahmen

1

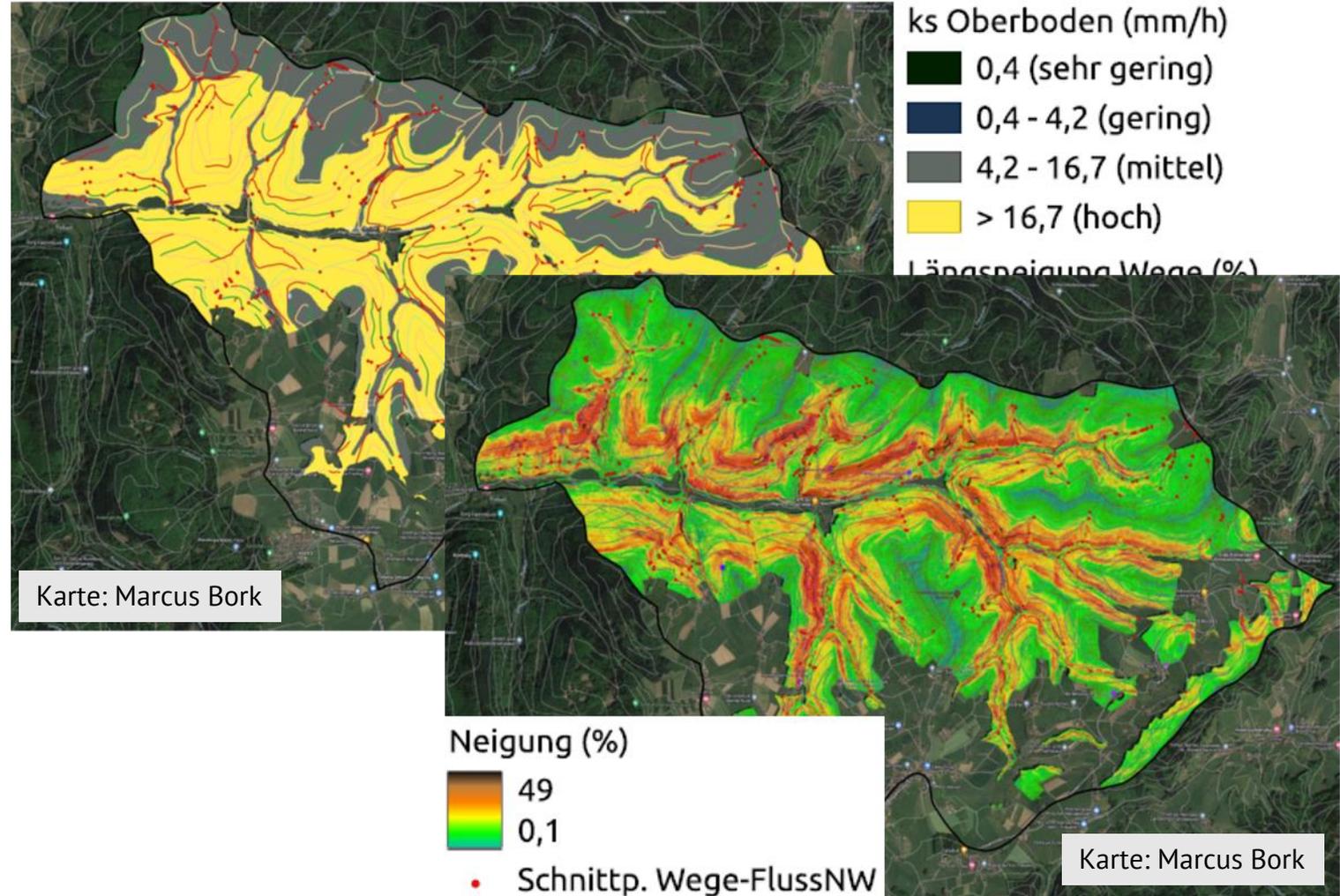
Analyse von Topographie und Böden: *Welche Areale eignen sich für den Wasserrückhalt und die Versickerung?*

2

Prüfung von Ausschlussgründen (z.B. Schutzgebiete): *Welche Flächen kommen nicht in Frage?*

3

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



Priorisierung von Flächen für die Maßnahmenumsetzung



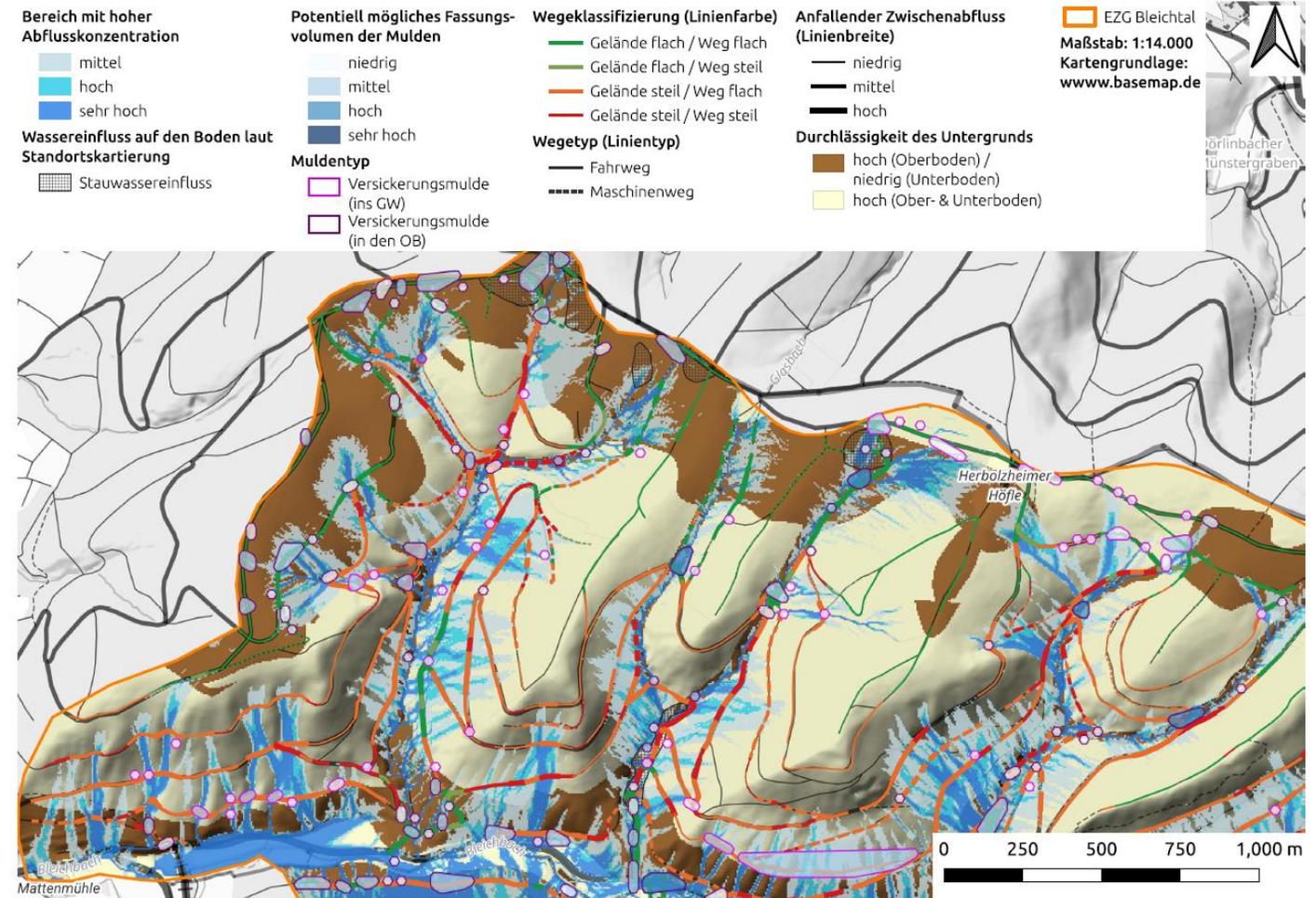
➔ Arbeitskarten für die Maßnahmenplanung

1

Prüfung der Dringlichkeit: *Muss ich an bestimmten Stellen besonders dringlich handeln?*

2

Prüfung der Realisierbarkeit: *Lassen sich bestimmte Maßnahmen effizient zum Beispiel im Zusammenhang mit Wegebaumaßnahmen umsetzen?*

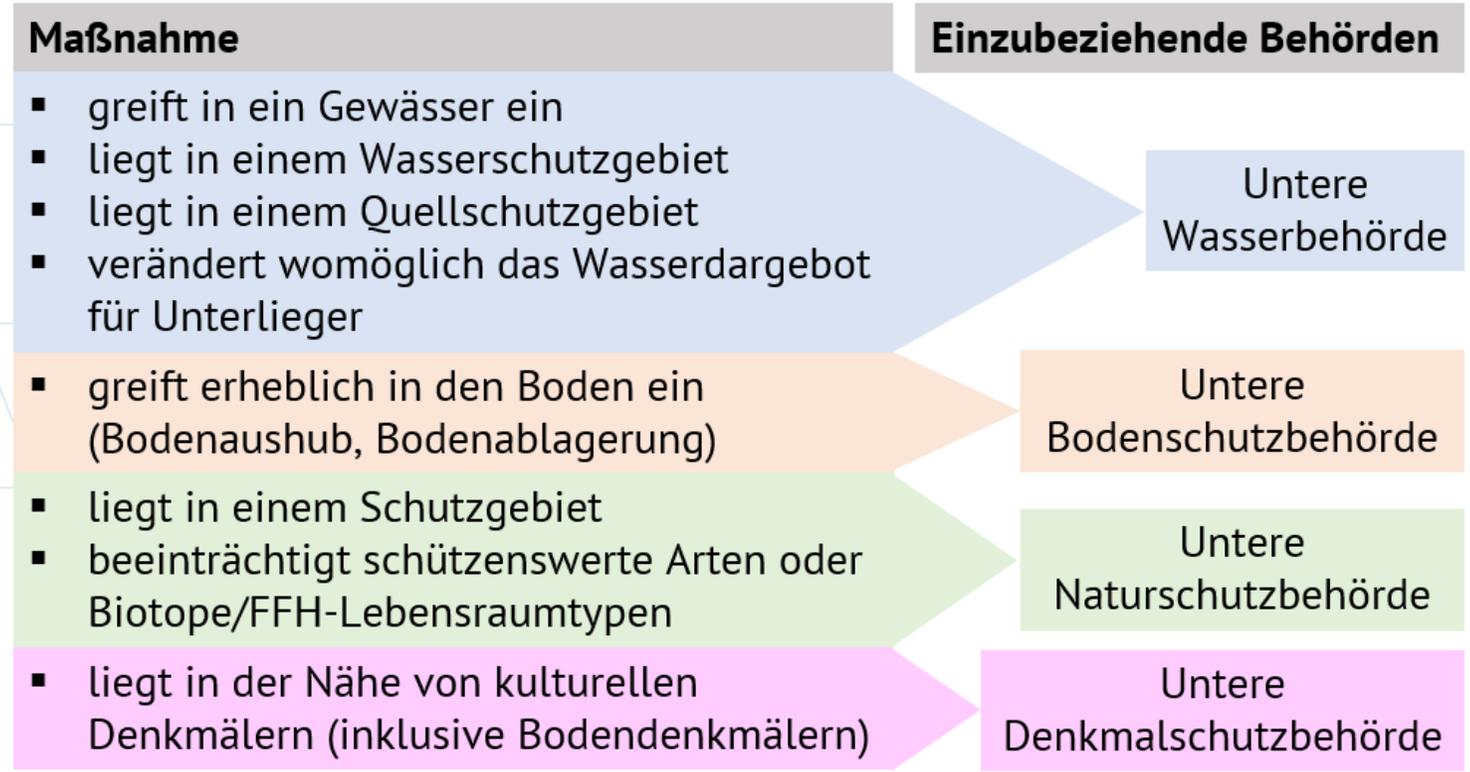


Abstimmung und Genehmigung von Maßnahmen



1 Information: *Mit wem ist die Maßnahme abzustimmen? Wann und wie soll die Öffentlichkeit informiert werden?*

2 Abstimmung: *Welche weiteren Unterlagen werden benötigt? Ist ein gemeinsamer Ortstermin mit den genehmigenden Behörden sinnvoll? Welche Anforderungen gibt es an die Bauplanung (Skizze, Erläuterungsbericht, etc.)?*



Vieles ist ohne komplexe Planung und ohne große Mehrkosten möglich!



Wege optimieren

Wegewasser ableiten

Häufigere Wasserableitung aus Wegebegleitgräben

Optimierte Lage von Querabschlägen

Verzicht auf bergseitige Wegebegleitgräben

Bremsende Strukturen in Wegebegleitgräben

Wegequerungen verbessern

Optimierte Gestaltung von Wegedurchlässen

Ersetzen von Dolen durch Furten

Ersetzen von Dolen durch Rigolen

Wegenetz gestalten

Erhöhung der Oberflächenrauigkeit von Wegen

Bedarfsgerechte Waldwegkategorien

Wege-rückbau

Topographie-angepasste Linienführung

Feinerschließung optimieren

Optimierung des Rückegassennetzes

Wasserableitung von Rückegassen

Retentionsräume schaffen

Versickerungsmulden

Versickerungsgräben

Verdunstungsmulden

Wasserrückhalte an Wegen

Stauanlagen

Entwässerungen rückgängig machen

Rückbau von Entwässerungsgräben auf überwiegend organischen Böden

Rückbau von Entwässerungsgräben auf überwiegend mineralischen Böden

Gewässer hydrologisch aktivieren

Potential von Stillgewässern nutzen

Schaffung und Erhalt von Stillgewässern

Abflussregulierung an Stillgewässern

Fließgewässer renaturieren

Abflussbremsende Strukturen in Fließgewässern

Vergrößerung des Fließquerschnitts

Fließlaufverlängerung

Gewässerumgebung aktivieren

Flutung benachbarter Waldbestände

Aktivierung von Auen und Auenwäldern

Bewaldete Flutpolder

- Dezentraler Wasserrückhalt erhöht die Verweilzeit des Wassers im Einzugsgebiet: weniger Hochwasser, mehr Bodeninfiltration, mehr Grundwasserneubildung
- Es gibt vielfältige Möglichkeiten, den Wasserrückhalt in Wäldern zu stärken:
 - Optimierung Wegenetz
 - Schaffung von Retentionsräumen und Versickerungsmöglichkeiten
 - Rückbau von Entwässerungen
 - Renaturierung von Fließgewässern, Aktivierung von Stillgewässern
- Viele Maßnahmen können aufwandsarm und ohne große Kosten z.B. im Wegeunterhalt umgesetzt werden.
- Insbesondere die rechtlichen Rahmenbedingungen sind VOR der Maßnahme zu prüfen und mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

**Trauen wir uns
anzufangen!
Und tun wir es
gemeinsam!**



Mehr Infos unter:
www.fva-bw.de/wasserspeicher-wald

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**