



**EGLV**

Lippeverband

  
**KLIMAWERK**  
WASSER:LANDSCHAFT

# Trockenheit und Starkregen – Wie sieht ein angepasster Landschaftswasserhaushalt im Lippe-Einzugsgebiet aus?

Dr. Mario Sommerhäuser, Projektleitung

28.04.2025, 3. Stakeholder-Workshop



EGLV

# Klimawandel: Extreme nehmen zu

Folgen für Mensch und Natur



Lippeverband

- Verlust von Habitaten und Biodiversität
- Verlust von Ökosystemleistungen
- Nutzungskonflikte
- Ökonomischer Schaden
- Kosten
- Gefahr für Gesundheit und Leben



EGLV

# Wieder Meldungen zu Wetter-Rekorden

2024 wärmstes Jahr, 2025 trockenster Frühling seit Aufzeichnung



tagesschau

Sendung verpasst?

Bilanz des Wetterdienstes

## 2024 war deutlich zu warm und zu nass

Stand: 30.12.2024 16:58 Uhr

Auch in diesem Jahr folgte ein Temperatur-Rekord auf den nächsten. Das macht 2024 zum wärmsten Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen - sowohl in Deutschland als auch weltweit. Experten sind zunehmend alarmiert.

Das Jahr 2024 war das wärmste Jahr seit dem flächendeckenden Messbeginn im Jahr 1881. Das stand für den Deutschen Wetterdienst (DWD) bereits [Mitte Dezember](#) fest. "Erschreckend ist vor allem, dass 2024 das Vorjahr gleich um außergewöhnliche 0,3 Grad übertroffen hat", sagte Uwe Kirsche,

top  
agrar

Artikel teilen

top + Dürre im Frühling 2025

## Warum kein Regen fällt und Wetterextreme zunehmen - Ein Wetter-Experte klärt auf

Der Frühling ist zu trocken. Ist das noch normal? Was können Landwirte im Sommer erwarten? Diplom-Meteorologe Dominik Jung erklärt, warum aktuell kein Regen fällt.

Sa., 12. April 2025, 16:04 Uhr



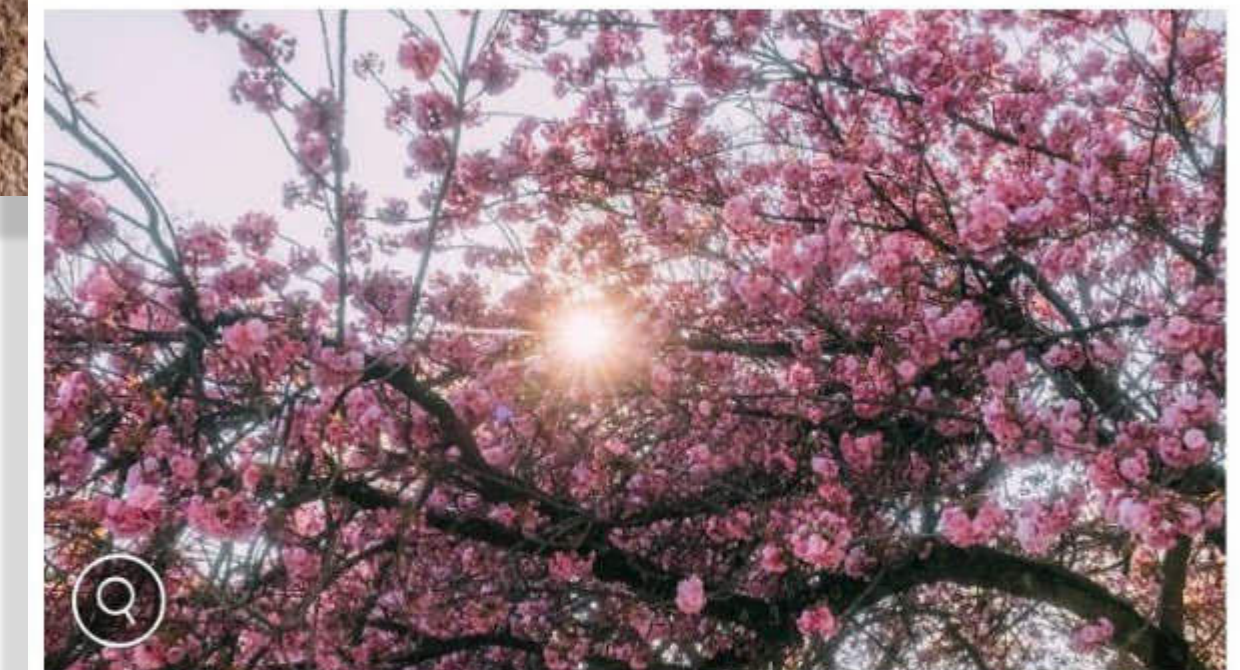
ntv Sonntag, 27. April 2025 17:27 Uhr Frankfurt  
RESSORTS SPORT BÖRSE WETTER VIDEO AUDIO TV PROGRAMME

KURZNACHRICHTEN

Wetterextreme in Deutschland

Frühling 2025 trockenster seit Beginn der Messungen

15.04.2025, 15:03 Uhr



(Foto: IMAGO/Mika Volkmann)

Folgen auf:



Merkur.de

Ukraine-Krieg

Politik

Wirtschaft

Deutschland

Startseite > Deutschland

## Meteorologe befürchtet 2025 neue Wetterphänomene in Deutschland

18.01.2025, 05:19 Uhr

Von: [Dominik Jung](#)



# / KLIMAWERK



**EGLV**

# KliMaWerk als Teil einer Fördermaßnahme

12 Projektverbünde zu Wetter-Extremen über rund 3 Jahre



## Urbane Wasserereignisse

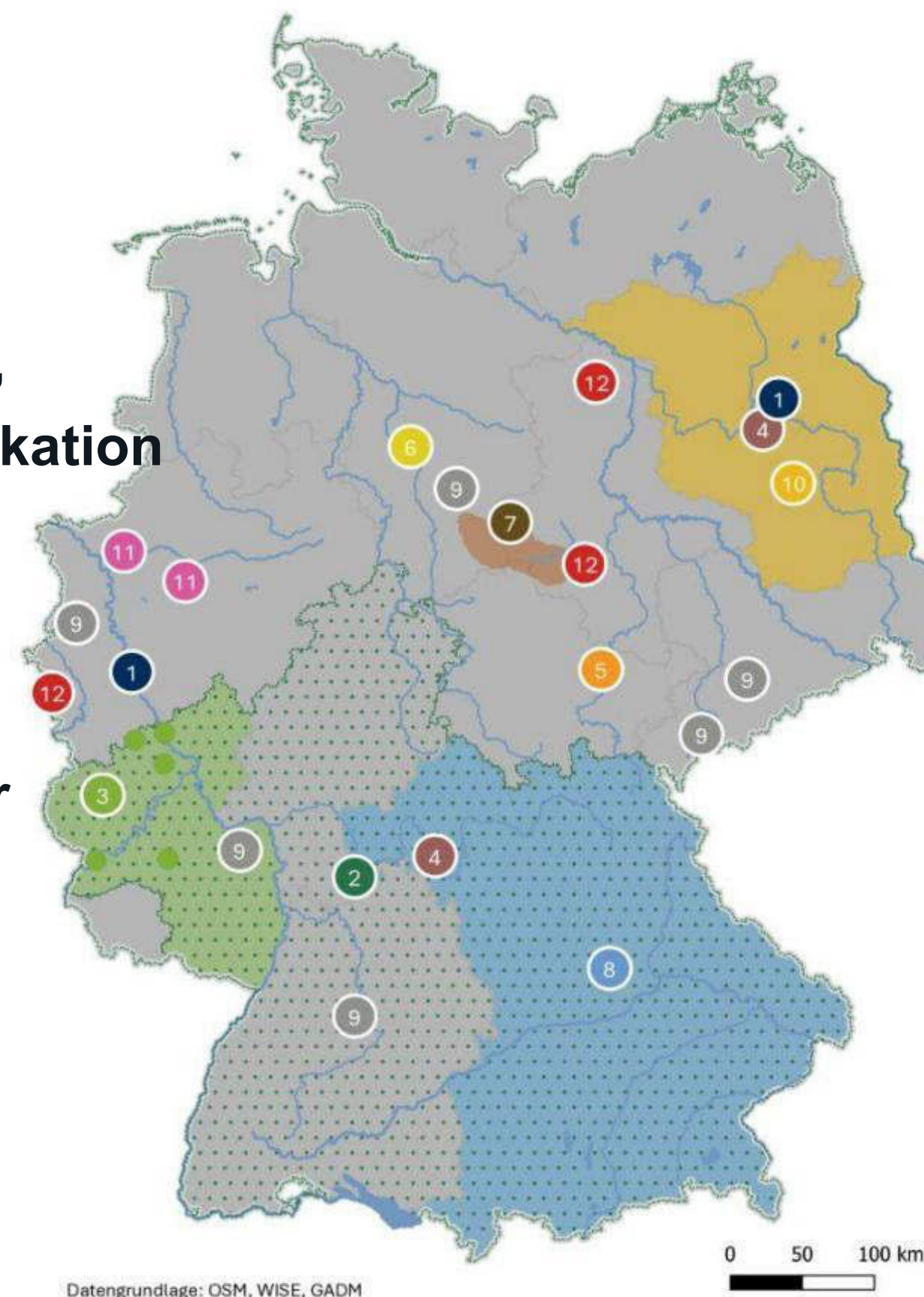
- (1) AMAREX
- (2) AVOSS
- (3) FloReST
- (4) Inno\_MAUS

## Digitale Instrumente für Monitoring, Analyse, Vorhersage und Kommunikation

- (5) InSchuKa4.0
- (6) ZwillE
- (7) EXDIMUM

## Risikomanagement gegensätzlicher hydrologischer Extreme

- (8) Smart-SWS
- (9) TrinkXtrem
- (10) SpreeWasser:N
- (11) KliMaWerk
- (12) DryRivers



## Veranstaltungen

- WaX Abschlusskonferenz, 12.03./13.03.2025, Berlin
- WaX-Lunchtalks: „Wasserextreme im Fokus – Neue Impulse aus der Forschung“, 08.10.-26.11.2024, online
- Querschnittsthemen: Risikokommunikation, Wasserspeicherung, Praxistransfer...
- Fortbildungsworkshops

## Veröffentlichungen

- Abschlussbroschüre
- Impulspapiere: Dürre und Niedrigwasser, Starkregen und Sturzfluten, Wasserspeicherung

<https://www.bmbf-wax.de/>

# Förderung und Partner KliMaWerk

**Förderung:** BMBF – Forschung für Nachhaltigkeit  
(FONA)

**Bundesprogramm:** Wasser:N – Wasser-  
Forschung und Wasser-Innovationen für  
Nachhaltigkeit

**Fördermaßnahme:** Wasser-Extremereignisse  
(WaX)

Verbundkoordinator: Lippeverband

Gesamtmittel: 2,28 Mio. €

Laufzeit: 01.02.2022 – 30.04.2025





<https://www.eglv.de/klimawerk-wasserlandschaft/>

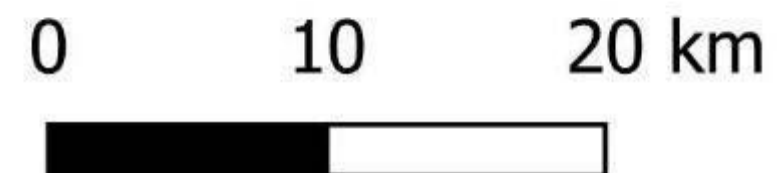
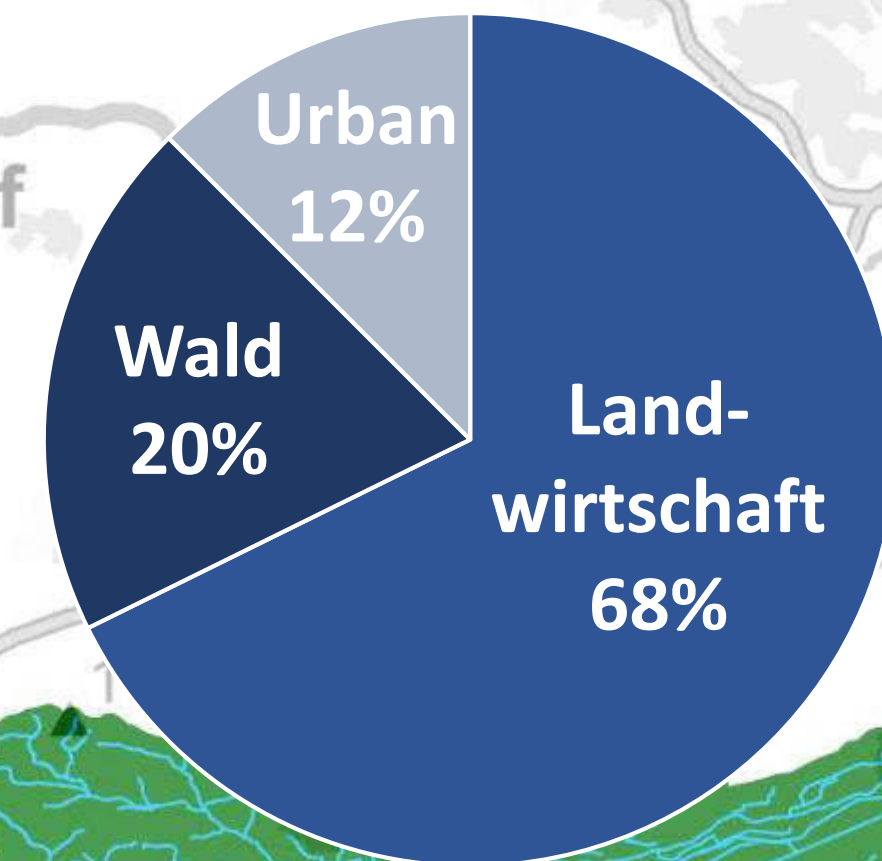
Kontakt:

Dr. Mario Sommerhäuser  
sommerhaeuser.mario@eglv.de

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.

# Untersuchungsgebiet Lippe

 **KLIMAWERK**  
WASSER:LANDSCHAFT

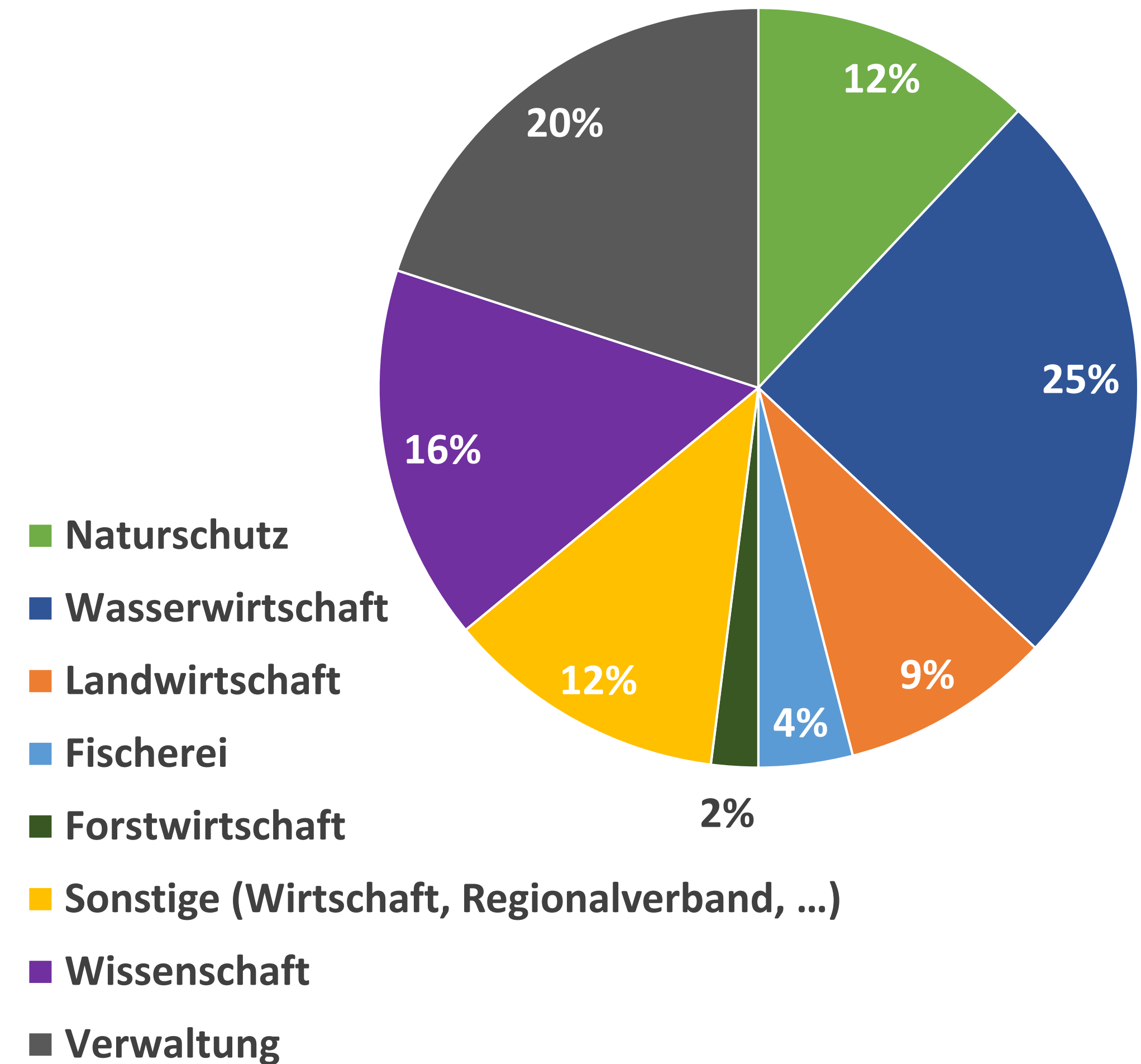
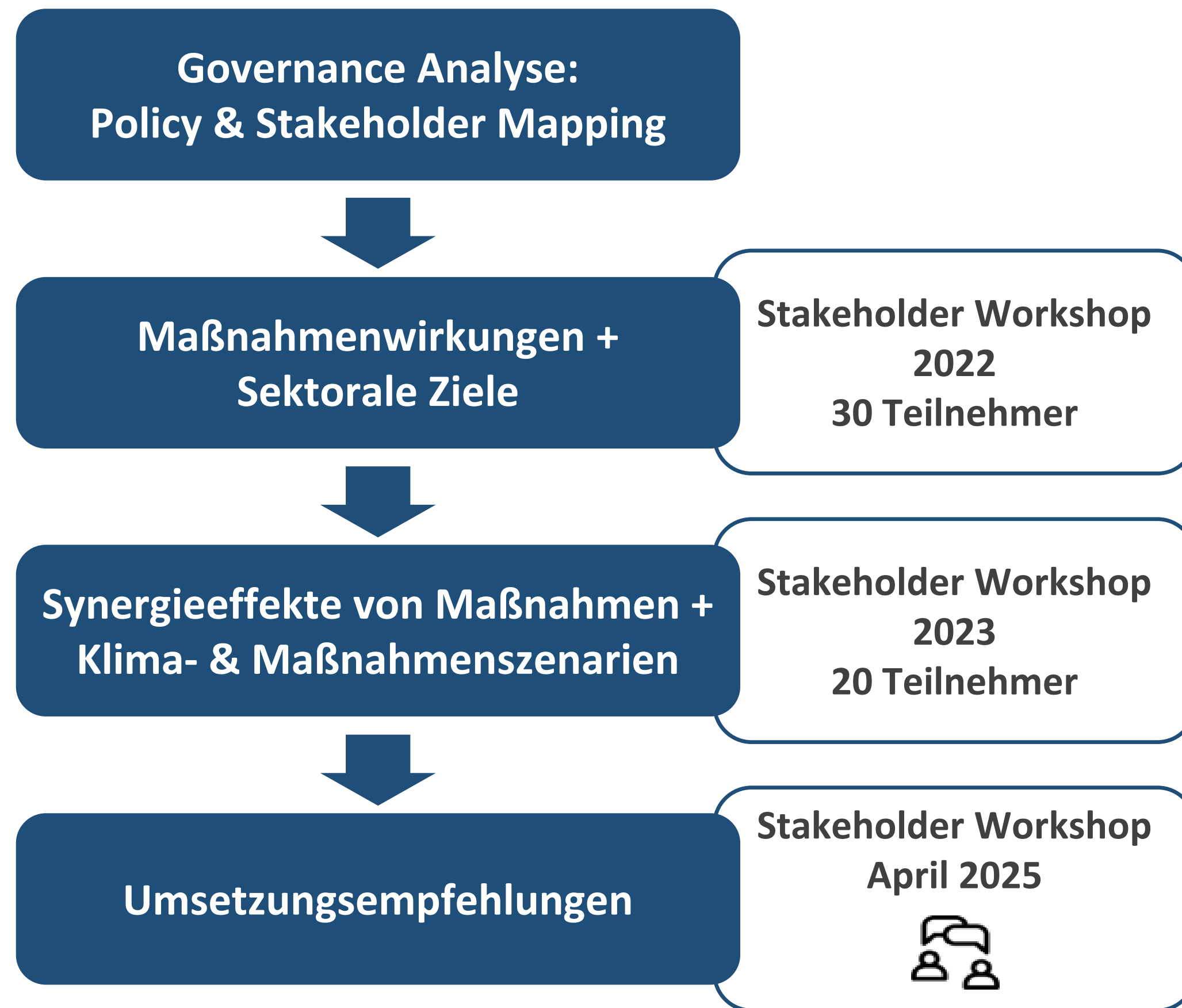


# Von der Fragestellung zum Ergebnis



# Projektbegleitender Stakeholderprozess

Akzeptanz und Umsetzbarkeit



# 3. Stakeholder-Workshop

## Agenda

8:30 – 9:00	Ankunft und Kaffee
9:00 – 9:30	Begrüßung, Vorstellungsrunde und Einführung Dr. Mario Sommerhäuser, Lippeverband
9:30 – 09:45	Die Klima- und Maßnahmenszenarien im KliMaWerk-Projekt Jenny Tröltzsch, Ecologic Institut
	Hydrologische Wirkungen der Maßnahmenszenarien auf Landschaftswasserhaushalt und Gewässer
9:45 – 10:25	Ergebnisse der Modellierung im Einzugsgebiet der Lippe Sven Grantz, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
	Ergebnisse der Modellierung im Hamm-/Wienbachgebiet Dr. Alexandra Amann, Hydrotec und Dr. Katrin Brömme, delta h
10:25 – 10:40	<b>Pause</b>
10:40 – 11:00	Ökologische Auswirkungen der Klima- und Maßnahmenszenarien Dr. Jochem Kail, Universität Duisburg-Essen

	KliMaWerk-Produkte für die Praxis
	Der KliMaWerk-Werkzeugkasten als Praxistool für die Maßnahmenumsetzung
11:00 – 11:45	Dr. Uwe Koenzen, Planungsbüro Koenzen
	Handlungsempfehlungen zur Entwicklung eines klimaresilienten Landschaftswasserhaushaltes
	Dr. Nicolai Bätz, Lippeverband
11:45 – 12:45	Diskussion in Kleingruppen
12:45 – 13:15	Diskussion der Ergebnisse der Kleingruppen Dr. Ulf Stein, Ecologic Institut
13:15 – 13:30	Zusammenfassung und Ausblick Dr. Mario Sommerhäuser, Lippeverband
13:30	Ende der Veranstaltung mit abschließendem Mittagsimbiss

- Schlussbericht bis Ende Oktober 2025
- Weitere Ergebnisse, Veröffentlichungen sowie die Produkte Werkzeugkasten und Handlungsempfehlungen werden im Laufe von 2025 auf der KliMaWerk-Webseite veröffentlicht

**<https://www.eglv.de/klimawerk-wasserlandschaft/>**



EGLV

---

# Gemeinsam handeln: Gewässer und Wasserhaushalt anpassen



**Die Klima- und Maßnahmenzenarien im  
KliMaWerk-Projekt**

**Jenny Tröltzsch, Ecologic Institut**

**3. Workshop des BMBF-Projekts KliMaWerk**

**28.04.2025**

# KLiMaWerk-Maßnahmenszenarien

- **Ziel:** Entwicklung von Maßnahmenszenarien als Basis für die Modellierungen eines veränderten Landschaftswasserhaushalts im KLiMaWerk-Projekt
- Umfassen unterschiedliche Möglichkeiten der Umsetzung von Maßnahmen und stellen Narrative zur Ableitung und Begründung der Maßnahmenumsetzung dar
- Basierend auf Literaturrecherche, angepasst für den regionalen Kontext und Fragestellung im Projekt
- Stützen sich auf verfügbare DWD-Klimaszenarien
- Einschränkungen aufgrund des Aufwands und Möglichkeit der Modellierung

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**FONA**

Forschung für Nachhaltigkeit

**WaX**  
Wasser-Extremereignisse

Das Verbundvorhaben wird vom  
Bundesministerium für Bildung und Forschung  
(BMBF) innerhalb der Fördermaßnahme Wasser-  
Extremereignisse (WaX) gefördert



# Treiber für KLiMaWerk-Maßnahmenszenarien



Wirtschaftswachstum  
Bevölkerungsentwicklung  
Urbanisierung



Umweltbewusstsein  
Energie und Ressourcen  
Umweltpol. Instrumente



Städtisches Leitbild  
Ansatz Klimaanpassung



Management von  
Ökosystemen



Wassernutzung



Landwirtschaft

Allgemeine Entwicklung

Stadtentwicklung und Klima-  
anpassung

Direkter Bezug zum  
Landschaftswasserhaushalt

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**FONA**  
Forschung für Nachhaltigkeit

**WaX**  
Wasser-Extremereignisse

Das Verbundvorhaben wird vom  
Bundesministerium für Bildung und Forschung  
(BMBF) innerhalb der Fördermaßnahme Wasser-  
Extremereignisse (WaX) gefördert

# Narrativ Nachhaltigkeitsszenario (Schwammlandschaft)

Allgemeine Entwicklung



Wirtschaftswachstum  
Bevölkerungsentwicklung  
Urbanisierung

- Moderates Wirtschaftswachstum basierend auf grünen Technologien
- Bevölkerung in Deutschland stabil (Migration moderat)
- Urbanisierung hoch, Konzept der kompakten Stadt



Umweltbewusstsein  
Energie und Ressourcen  
Umweltpol. Instrumente

- Umweltbewusstsein hoch
- Erneuerbare Energie, Kreislaufwirtschaft
- Kooperativer Ansatz

Stadt/Klima



Städtisches Leitbild  
Ansatz Klimaanpassung

- Leitbild der grünen wassersensiblen Stadt, integrative Stadtkonzepte
- Breiter Ansatz von Klimaanpassung, Synergien mit SDGs, Naturschutz, Lebensqualität

Direkt Wasserhaushalt



Management von  
Ökosystemen

- Wert von natürlichen Ökosystemen in Abwägungen einbezogen
- Starke Instrument zum Schutz von Ökosystemen akzeptiert



Wassernutzung

- Mix von Wasserquellen, inkl. Wasserwiederverwendung
- Natur als Wassernutzer in Abwägungen einbezogen



Landwirtschaft

- Extensive Landwirtschaft, klimaresiliente Sorten, Bewässerung in begrenztem Umfang
- Erbringung von Ökosystemleistungen in der LW wird gefördert

GEFÖRDELT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**FONA**  
Forschung für Nachhaltigkeit

**WaX**  
Wasser-Extremereignisse

# Maßnahmenszenarien

Konventionelle Entwicklung	Nachhaltigkeit (Schwammlandschaft)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Technische Lösungen für Klimaanpassung angestrebt</li><li>• Intensive Bewirtschaftung von Ressourcen mit dem Ziel hoher Produktivität</li><li>• Hoher Flächendruck</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Basiert auf grünen Technologien</li><li>• Bewusstsein und Instrumente zur Erhaltung von Ökosystemleistungen vorhanden</li><li>• Synergetisch, kooperativer Ansatz</li></ul>

- Diskussion möglicher Maßnahmenumsetzung in beiden Szenarien auf Workshop im August 2023

# KliMaWerk-Maßnahmenszenarien

- Auf der Basis der Diskussionen auf Workshop: Definition Maßnahmenpotentiale und Parametrisierung als Eingangsdaten in Modelle

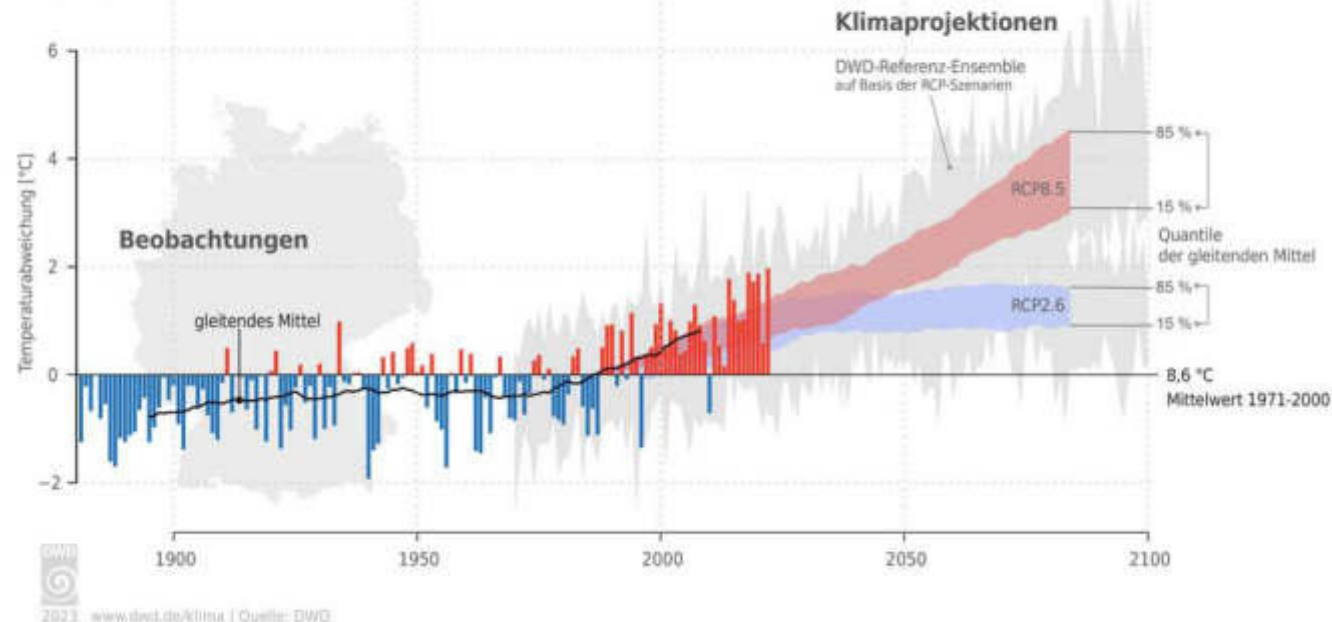
Nr.	Maßnahme	Nr.	Maßnahme	Nr.	Maßnahmenbündel	Maßnahme	Parametrisierung		
							SPRING	NASIM	SWAT+
						Intensive Dachbegrünung			
3.1	Regenwasserspeicherung auf Dachflächen	3.1	Regenwasserspeicherung von/auf Dachflächen	3.1	Regenwasserspeicherung von/auf Dachflächen	Extensive Dachbegrünung	Versiegelungsgrad	Speichervolumen, Drossel, Volumen angeschlossene Zisternen; Speicherelement, Teilgebiet oder Elementarfläche; Vereinfachter Ansatz Entsiegelung mit komplizierteren Ansätzen vergleichen	Versiegelungsgrad
3.2	Regenwasserspeicherung im Kanalsystem					Auffangen von Niederschlagswasser in Regentonnen oder Zisternen	Versiegelungsgrad	Speichervolumen, Drossel, Abflussaufteilung (nach Verbrauch / Verwendung: Teil in Kanal, Teil ins Gewässer)	Versiegelungsgrad
3.3	Entsiegelung von Flächen und Erhöhung der Grundwasserinfiltration					Anlage von Versickerungsgruben		Retention und dann Versickerung	
						Filterstreifen			
						Flächenentsiegelung			

# Klimaszenarien

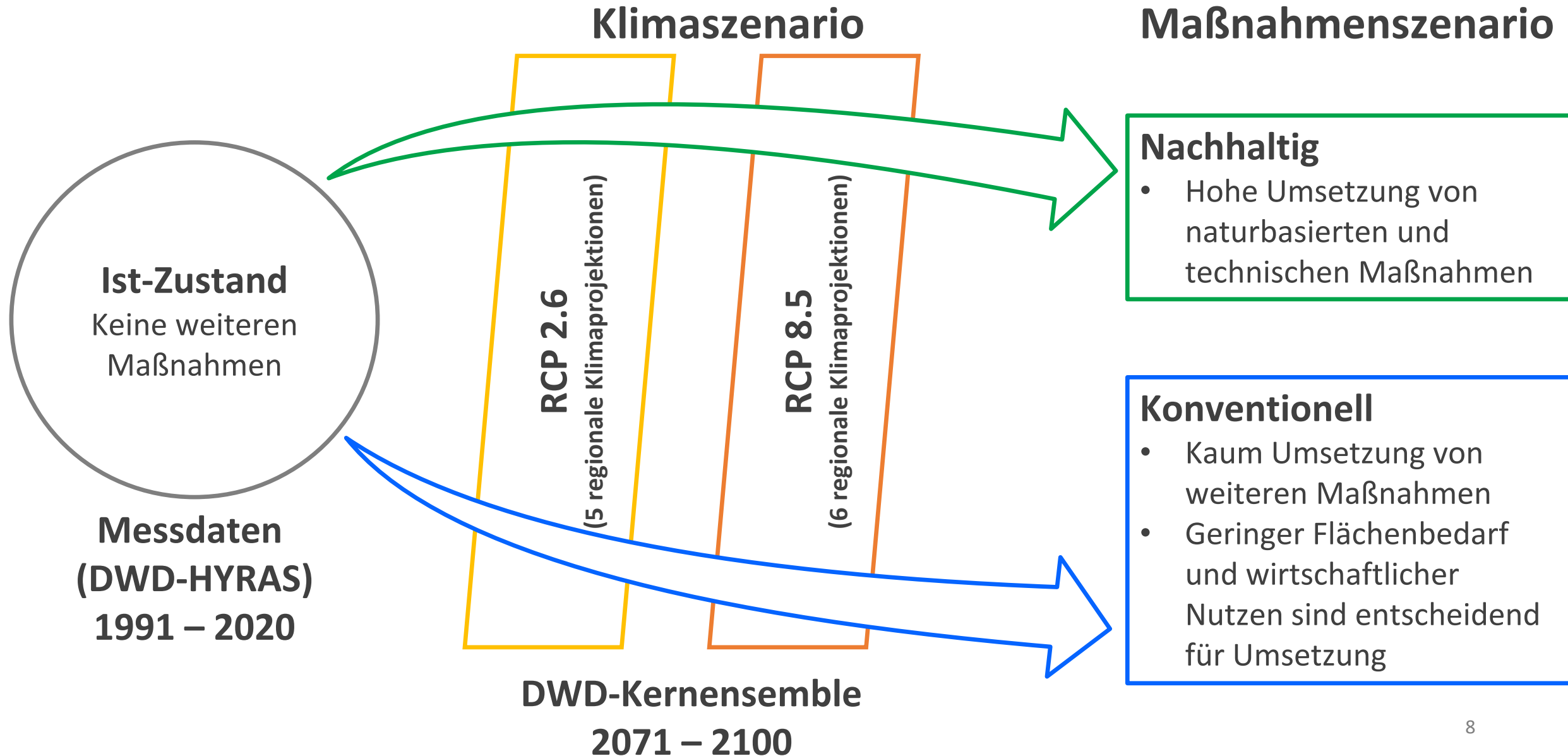
- Nutzung von zwei Klimaszenarien für die Modellierung: 2 Grad Weg (RCP 2.6) und Extremszenario (RCP 8.5)
- Modellierung aller Kombinationen von Maßnahmen- und Klimaszenarien – heute und in Zukunft

## Deutschland im Klimawandel

Abgebildet sind die **positiven** und **negativen** Abweichungen der Lufttemperatur vom vieljährigen Mittelwert 1971 - 2000 sowie die zu erwartende Zunahme bis 2100



# Klima- und Maßnahmenzenarien



# Herleitung von Landnutzungszielkarten

Bsp.: Landnutzungsänderung von Acker und Grünland zu Wald

## Kriterien für regelbasierte Nutzungsänderung

### Qualität der landwirtschaftlichen Fläche (Ackerzahl)

- Bodenart
- Klima
- Waldschatten

### Erosionsgefährdung

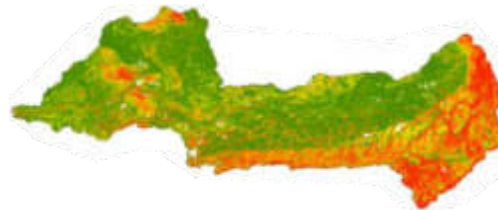
- Bodenerodierbarkeit
- Regenerosivität
- Hangneigung
- ...

### Baumarteneignung (Buche/Eiche)

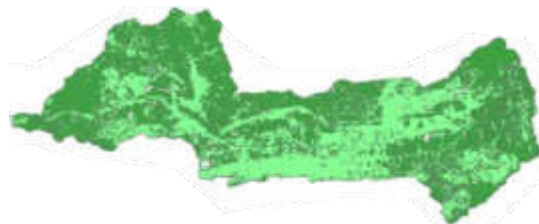
- Waldbaukonzept NRW
- Waldentwicklungstypen



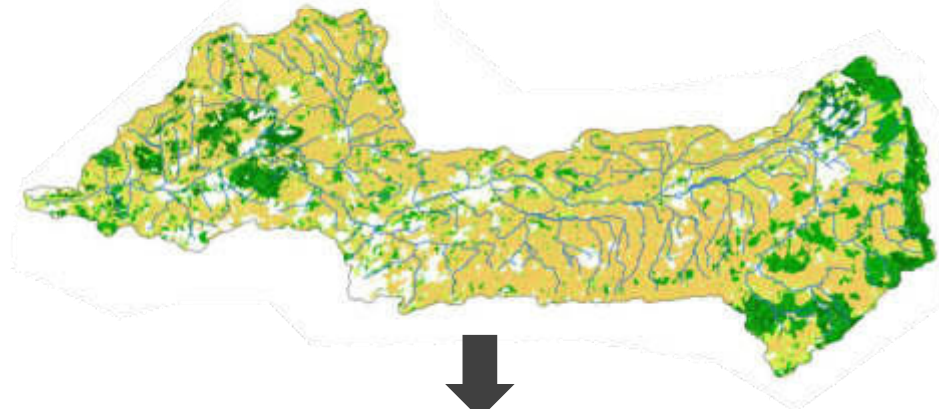
+



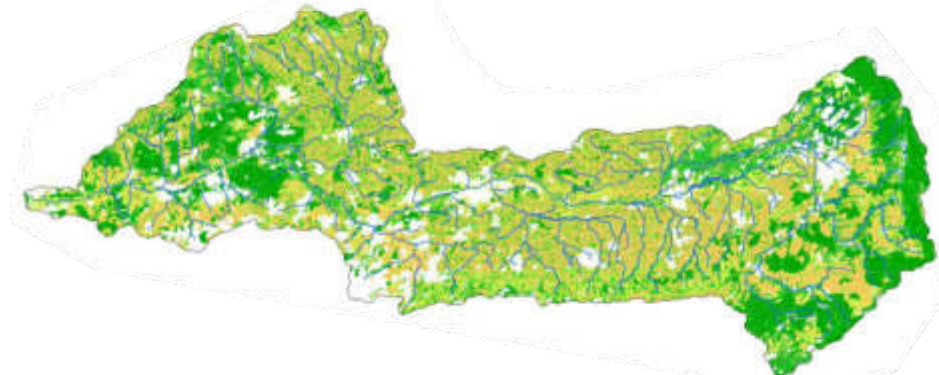
+



## Landnutzungskarte Ist-Zustand



## Zielkarte für nachhaltiges Maßnahmenzenario





**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Jenny Tröltzsch, [jenny.troeltzsch@ecologic.eu](mailto:jenny.troeltzsch@ecologic.eu)**

3. Projektworkshop 2025  
28.04.2025

# Modellbasierte Evaluierung der hydrologischen Wirkung von landnutzungsbasierten Maßnahmen zur Steigerung der Extremwetterresilienz

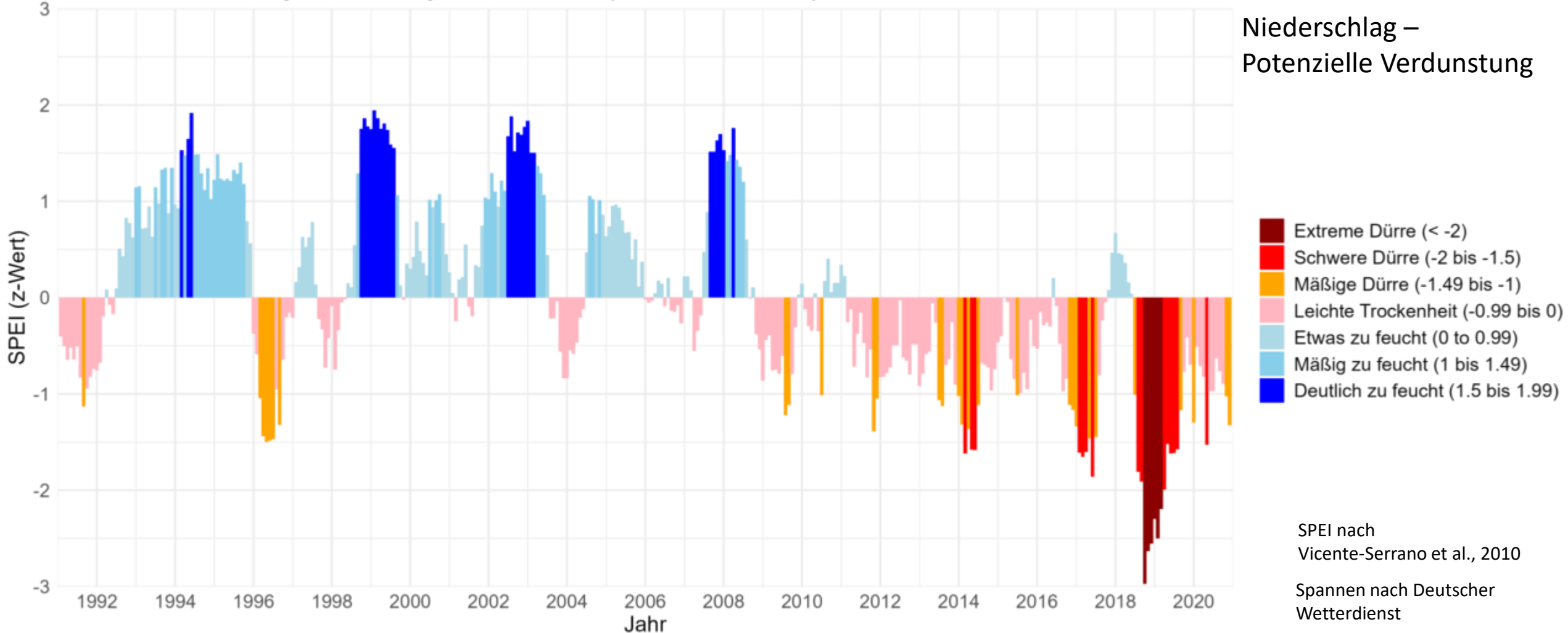
Sven Grantz

Abteilung für Hydrologie und Wasserwirtschaft



# Entwicklung der klimatischen Wasserbilanz im Lippeeinzugsgebiet

Standardized Precipitation-Evaporation Index (SPEI, 12 months)



# Wird der Landschaftswasserhaushalt durch die Maßnahmen extremwetterresilienter?

## Starkregenresilienz

Abfluss bei starken Niederschlägen wird verzögert, um Schäden an den verbundenen sozio-ökonomischen und ökologischen Systemen zu vermeiden.

## Dürresilienz

Ausreichende Wasserbereitstellung an verbundene sozio-ökonomische und ökologische Systeme auch in Phasen relativ niedriger Wasserverfügbarkeit.

**Steigt die Wasserretention in der Landschaft?**

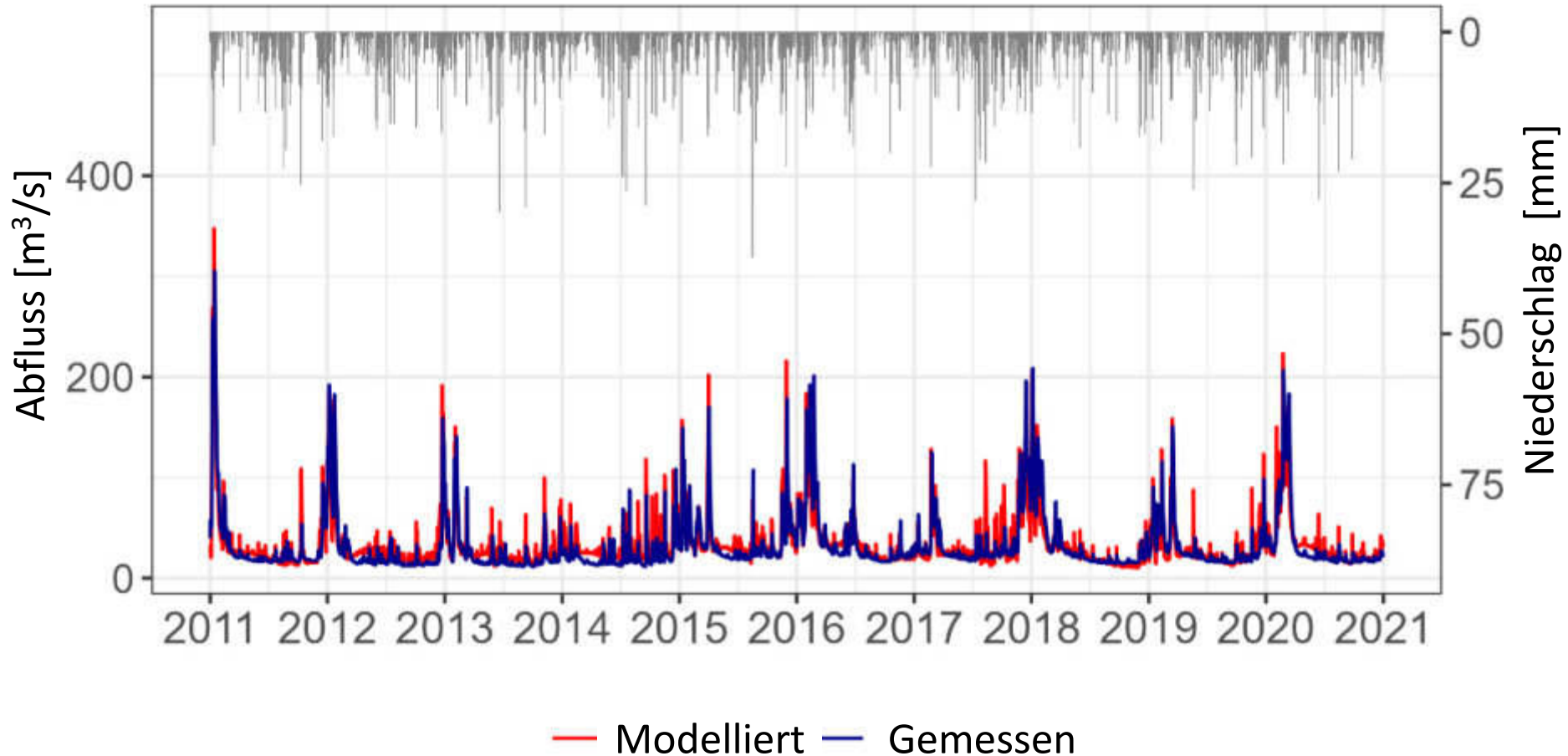
Ökohydrologische Modellierung des Flusseinzugsgebiets

**SWAT+**  
SOIL & WATER  
ASSESSMENT TOOL

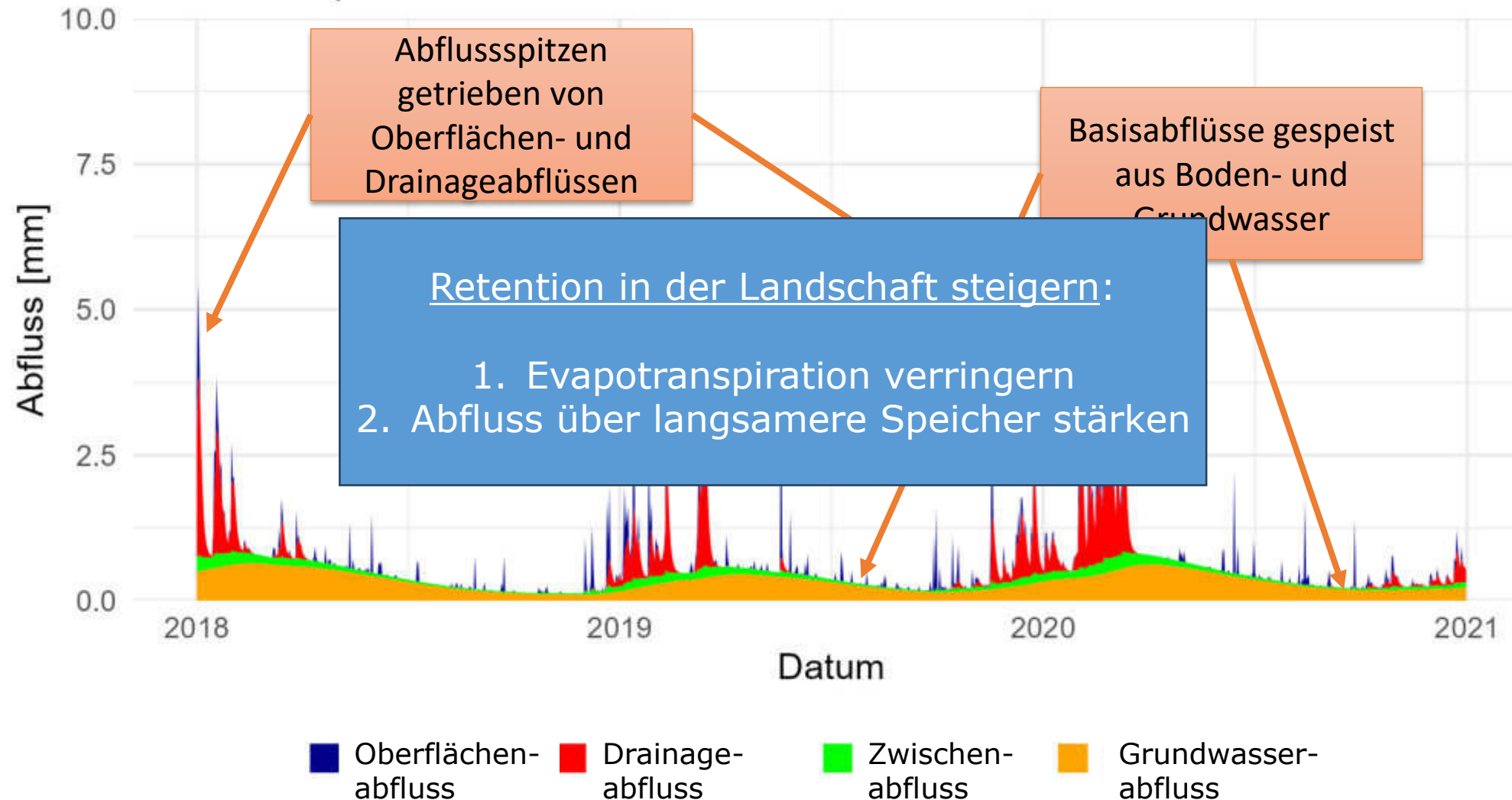


# Modellkalibrierung und -güte

Pegel: Schermbeck 1 am Gebietsauslass, Kalibrierungszeitraum: 2011 - 2020



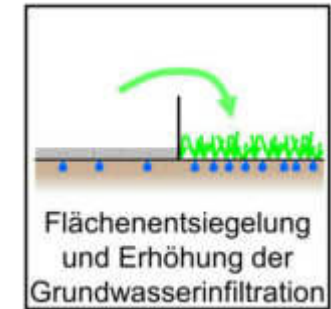
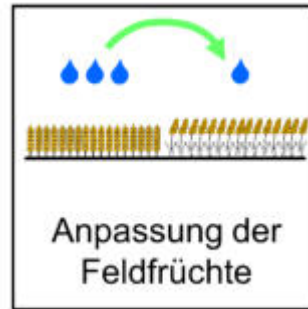
# Dynamik der Abflusskomponenten



# Modellbasierte Untersuchung von Einzelmaßnahmen



# Retentionswirkung der Maßnahmen



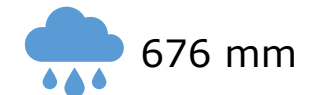
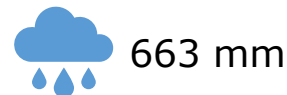
## Modellierte Maßnahme

Anbau von Hirse anstelle von  
Körnermais

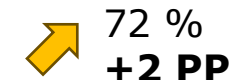
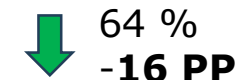
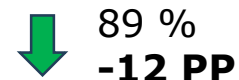
Änderung der dominanten  
Baumarten von Fichte zu Buche und  
Kiefer zu Eiche

Nutzung von Gründächern und  
Regenwasserzisternen mit  
Infiltrierung

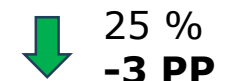
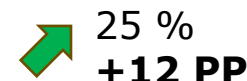
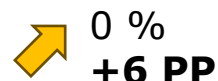
Niederschlag



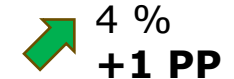
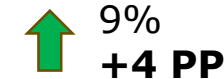
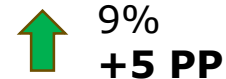
Evapotranspiration



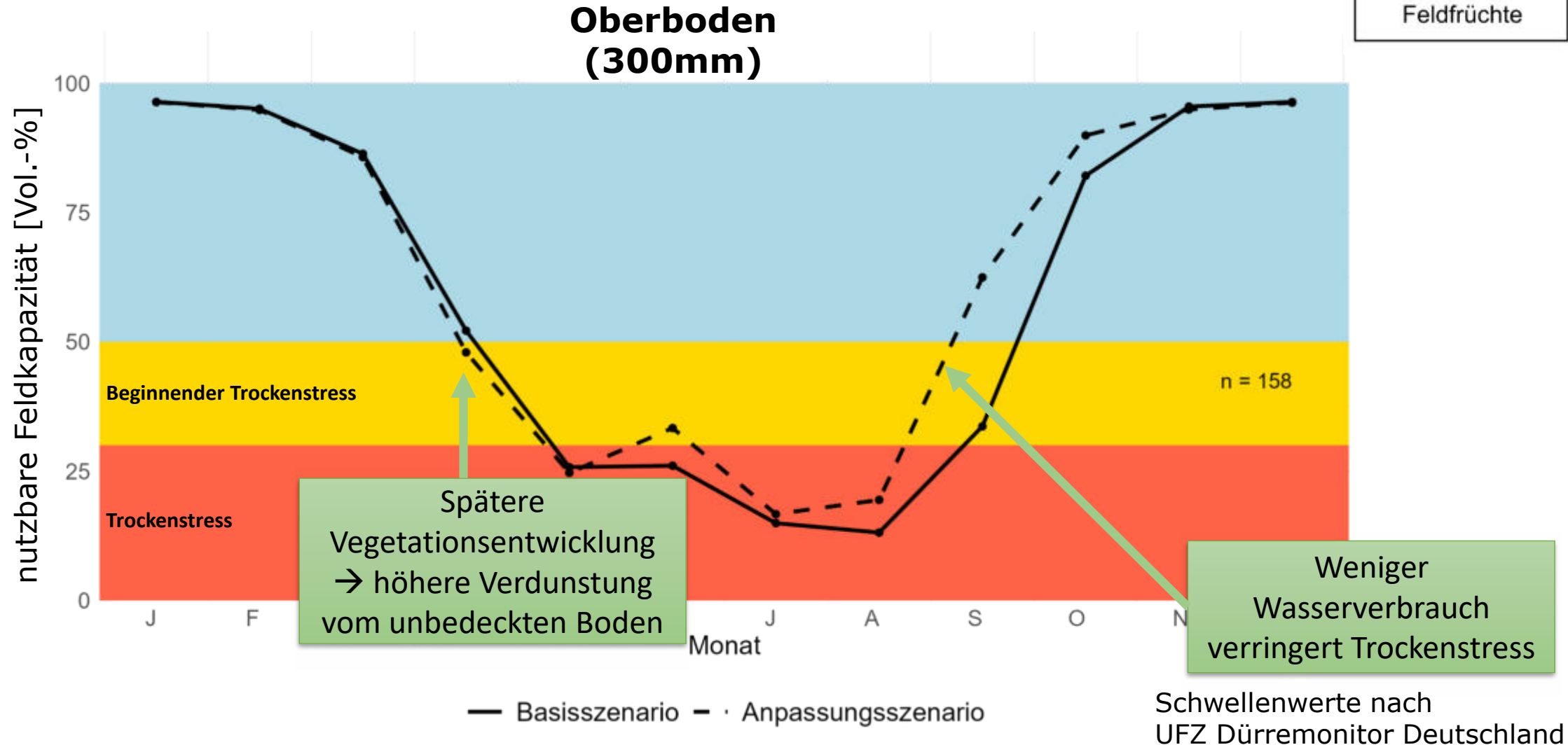
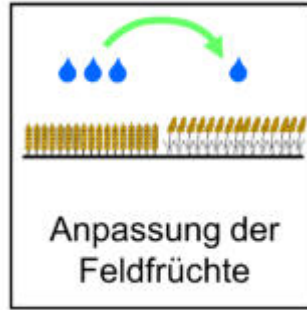
Direktabfluss



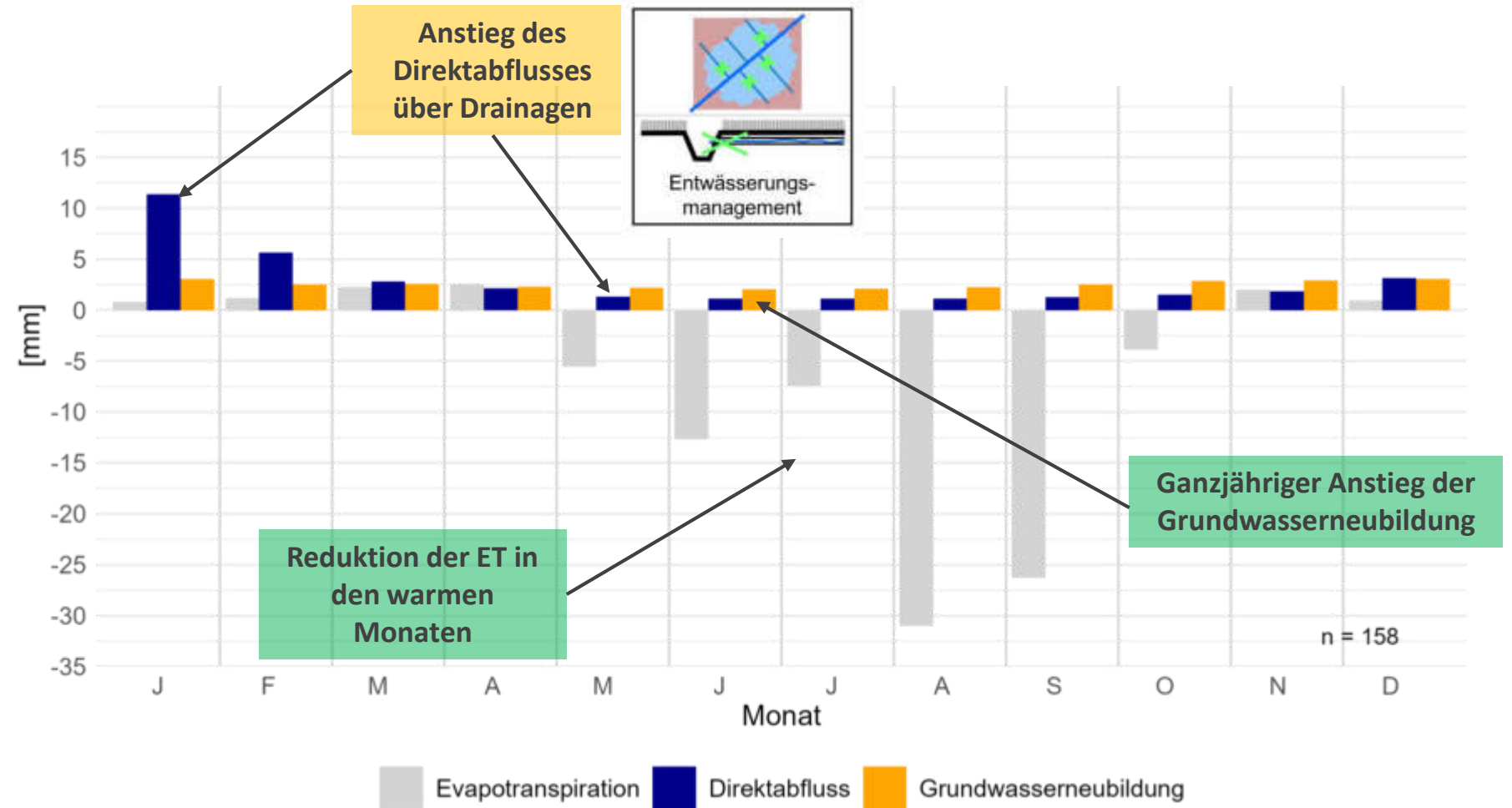
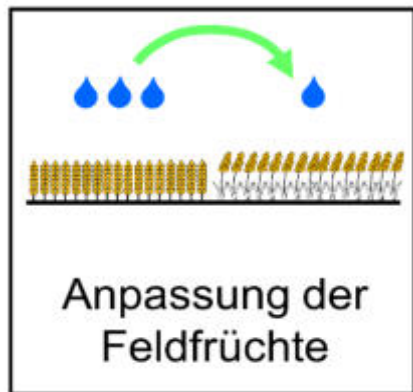
Grundwasser-  
neubildung



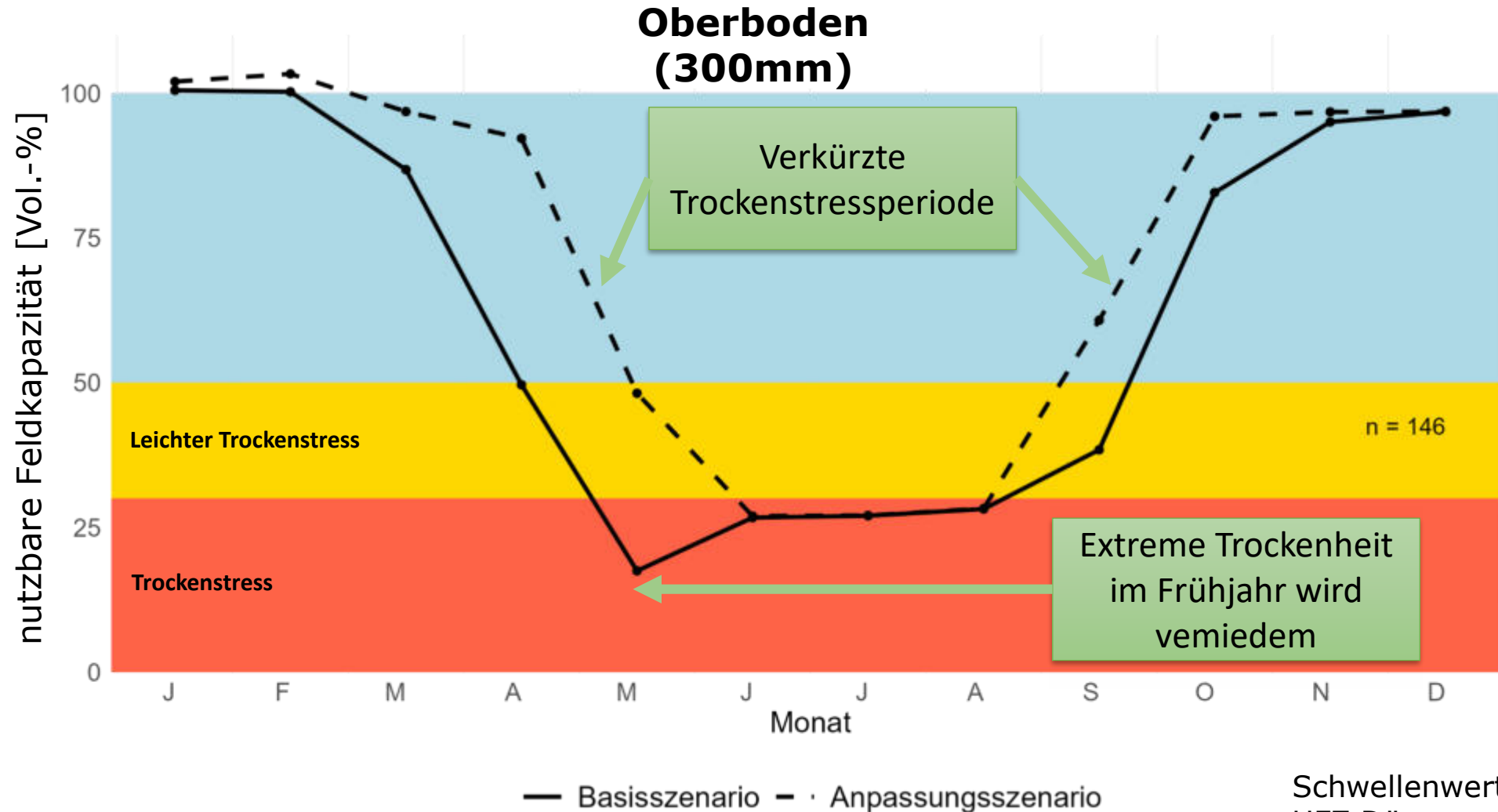
# Änderungen des Bodenwassergehalts



# Retentionwirkung von Einzelmaßnahmen

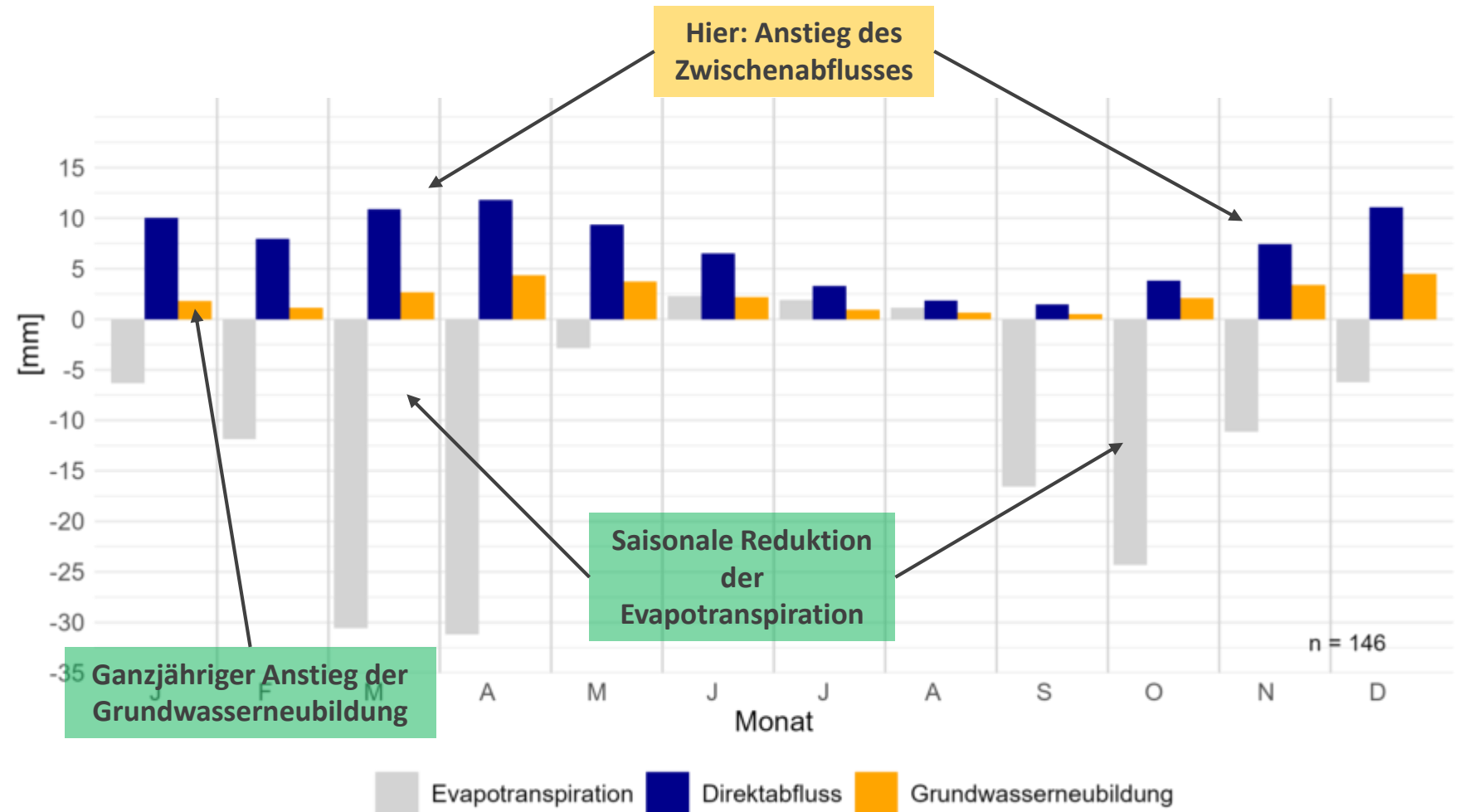


# Änderungen des Bodenwassergehalts



Schwellenwerte nach  
UFZ Dürremonitor Deutschland

# Retentionwirkung von Einzelmaßnahmen



# Zwischenfazit

---

Die Landbedeckungsänderungen können zur Klimaresilienz beitragen, denn:

1. Wasserrückhalt in der Landschaft wird erhöht
  - Evapotranspiration von Agrar- und Waldflächen wird stark reduziert
  - Oberflächenabfluss von bebauten Gebieten wird reduziert
  - Langsam reagierende Speicher Grundwasser und Bodenwasser werden gestärkt
2. Wassereffizientere Pflanzen entziehen dem Boden weniger Wasser, wodurch Trockenstress vermieden werden kann



# Modellbasierte Untersuchung von Maßnahmenzenarien



# Einfluss der kombinierten Maßnahmen auf den Landschaftswasserhaushalt

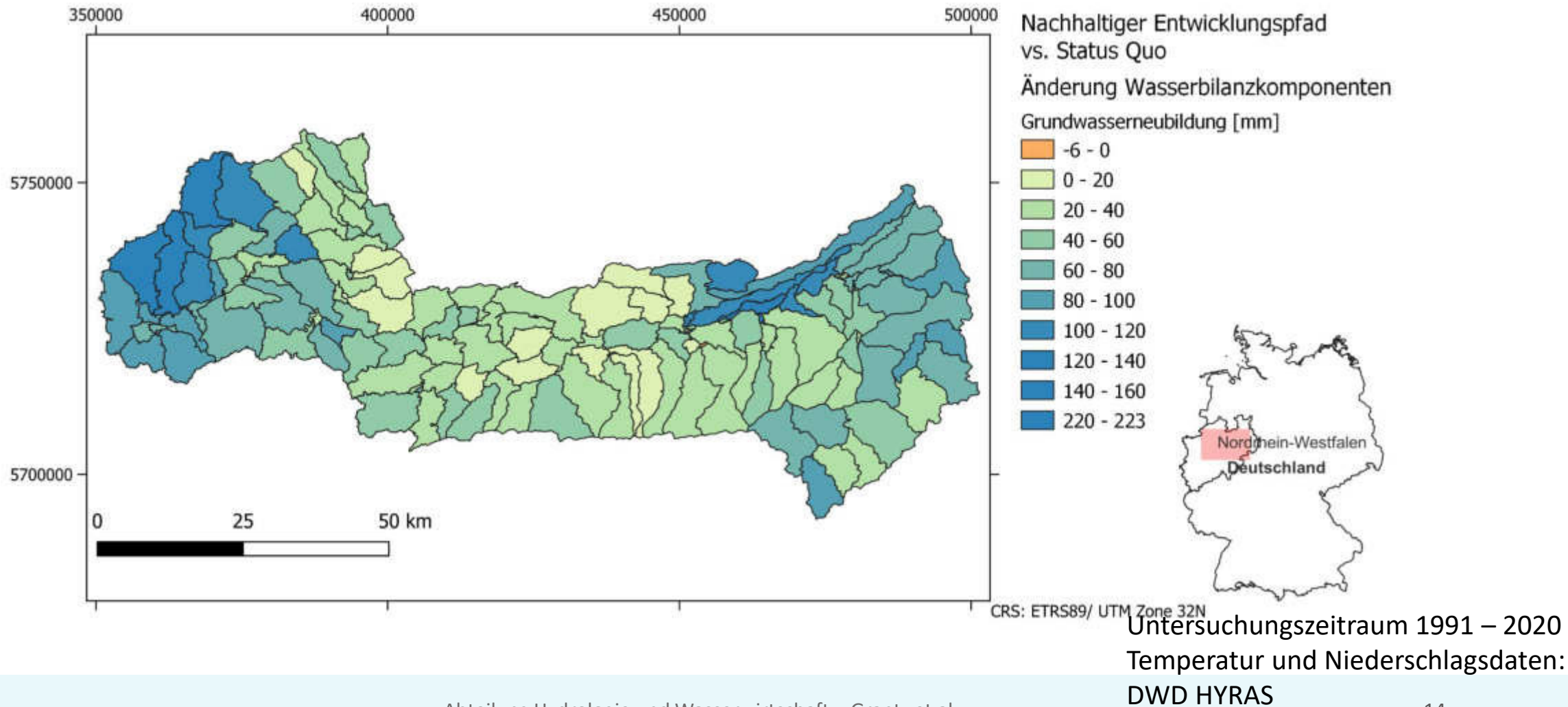
Wasserbilanzkomponenten		Nachhaltiges Maßnahmenszenario		Konventionelles Maßnahmenszenario	
Evapotranspiration		- 5 %	↓	- 3 %	↓
Direktabfluss	Oberflächenabfluss	+ 6 %	↗	+ 2 %	↗
	Abfluss	+ 10 %	↑	- 1 %	↘
	Drainageabfluss	- 25 %	↓	- 10 %	↘
Grundwasserneubildung		+ 38 %	↑	+ 19 %	↗

Untersuchungszeitraum: 1991 – 2020  
Temperatur- und Niederschlagsdaten:  
DWD HYRAS



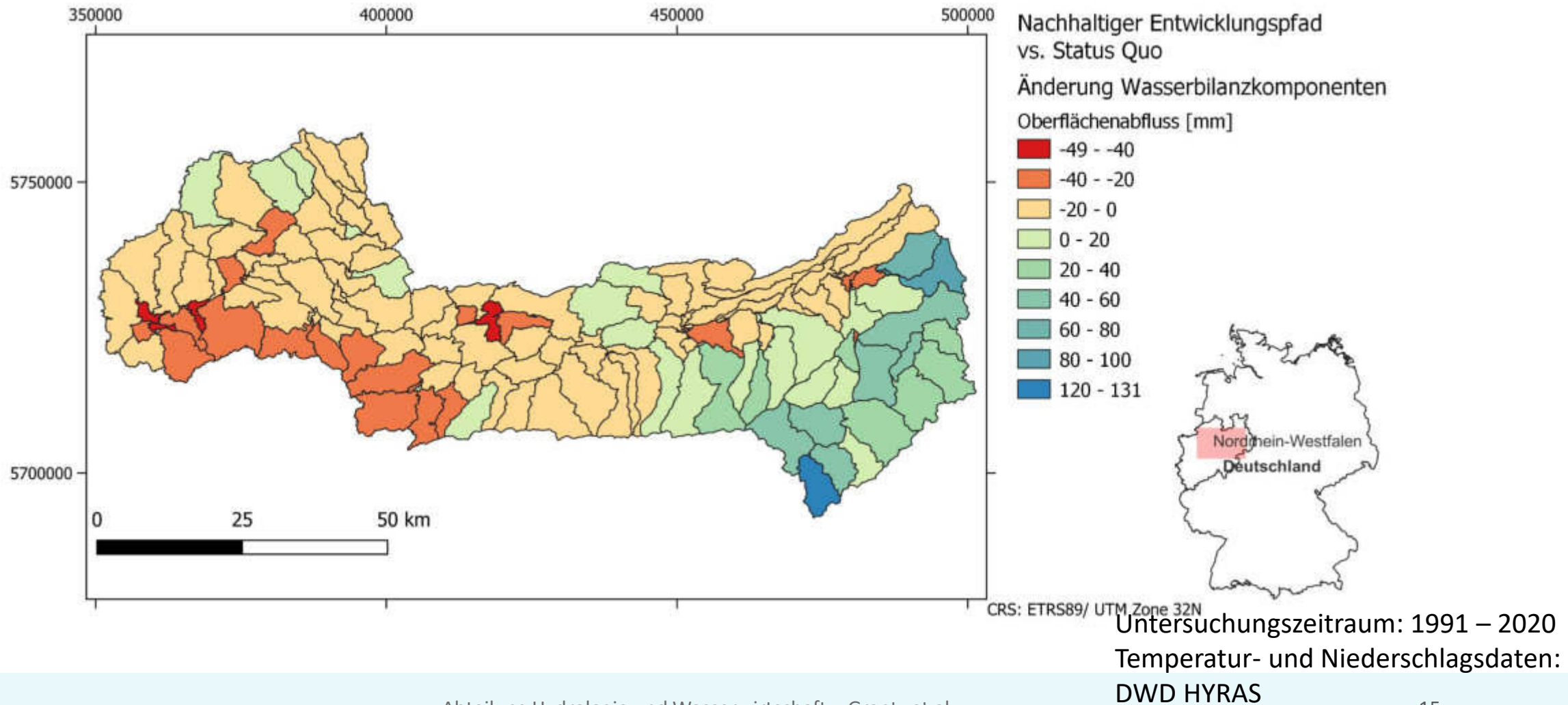
# Änderungen der Grundwasserneubildung

## Nachhaltiges Maßnahmenzenario



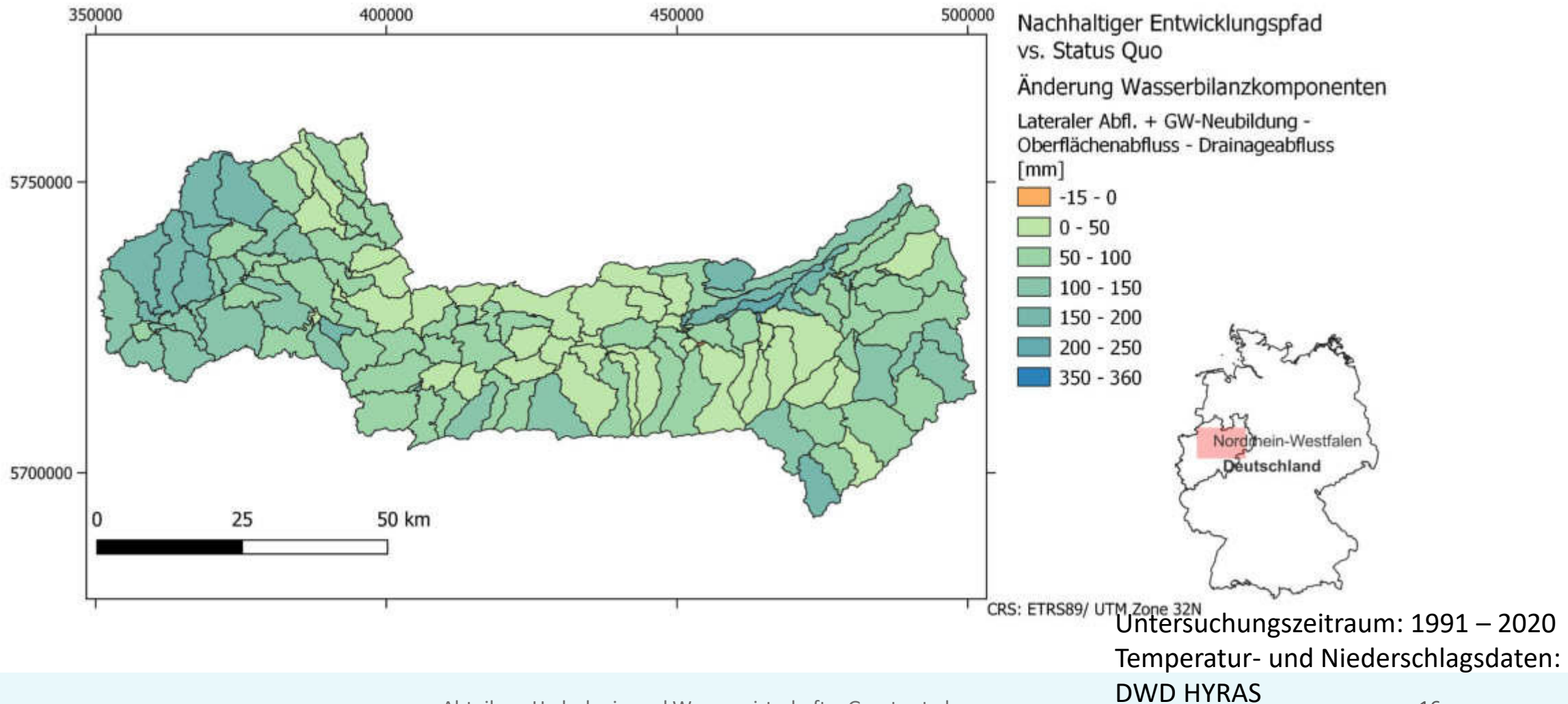
# Änderungen des Oberflächenabflusses

## Nachhaltiges Maßnahmenzenario



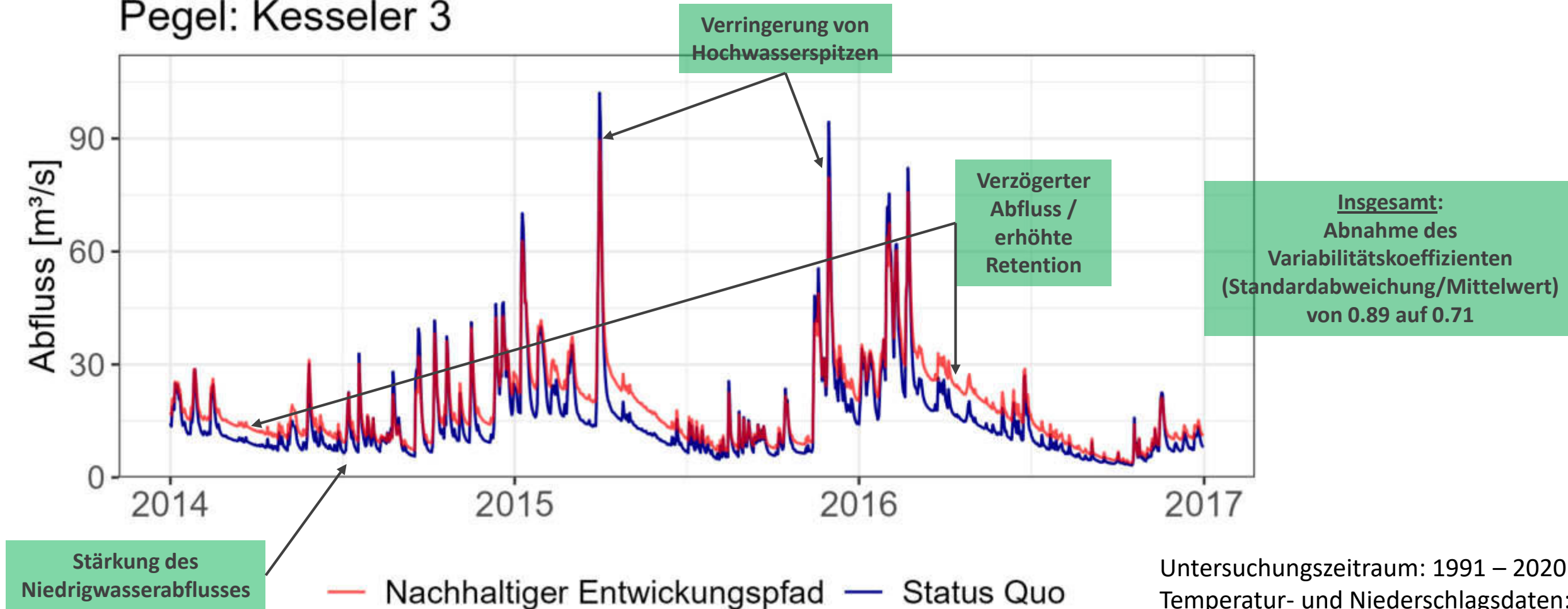
# Retentionszunahme: Änderungen schnelle vs. langsame Komponenten

## Nachhaltiges Maßnahmenzenario



# Änderungen des Abflussgeschehens

## Maßnahmenwirkung auf den Abfluss Pegel: Kesseler 3



Untersuchungszeitraum: 1991 – 2020  
Temperatur- und Niederschlagsdaten:  
DWD HYRAS

# Fazit

---

Die gekoppelten Maßnahmen können zur Resilienz bei den Extremwetterereignissen beitragen, denn:

1. Wasserrückhalt in der Landschaft wird durch die Maßnahmen erhöht
  - Evapotranspiration wird reduziert
  - Oberflächenabfluss von bebauten Gebieten wird reduziert
  - Drainageabflüsse sinken stark
  - Grundwasserneubildung nimmt erheblich zu
2. Hochwasserspitzen in Flüssen werden reduziert und mittlere sowie niedrige Abflüsse werden gestärkt



*Vielen Dank für Ihr Interesse mit  
einem positiven Ausblick!*



Günter Bockwinkel

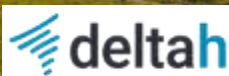
# Trockenheit und Starkregen – Wie sieht ein angepasster Landschaftswasserhaushalt im Lippe-Einzugsgebiet aus?

28.04.2025, 3. Workshop

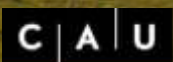
Hydrologische Wirkungen der Maßnahmeszenarien  
auf Landschaftswasserhaushalt und Gewässer



EGLV  
Lippeverband



Offen im Denken



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



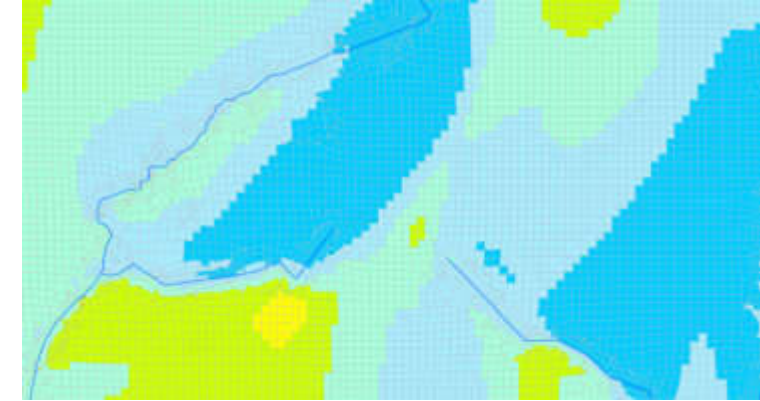
# Modelle als Planungsinstrumente

## SPRING – NASIM – Kopplung SPRING & NASIM



Natur

Physikalisches Modell  
Mathematisches Modell  
Numerisches Modell



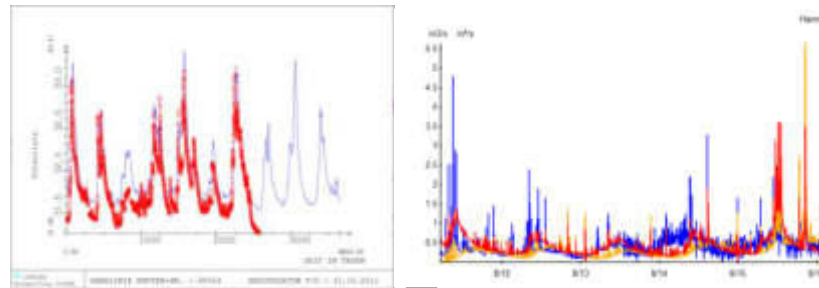
Modell = Nachbildung der Natur

Vergleich mit Messdaten:

- Grundwasserstände
- Abflüsse in Gewässern

### Grundwassermodell **SPRING**

- Fokus Grundwasserströmung
- Berücksichtigung Austausch zwischen Grundwasser und Gewässer

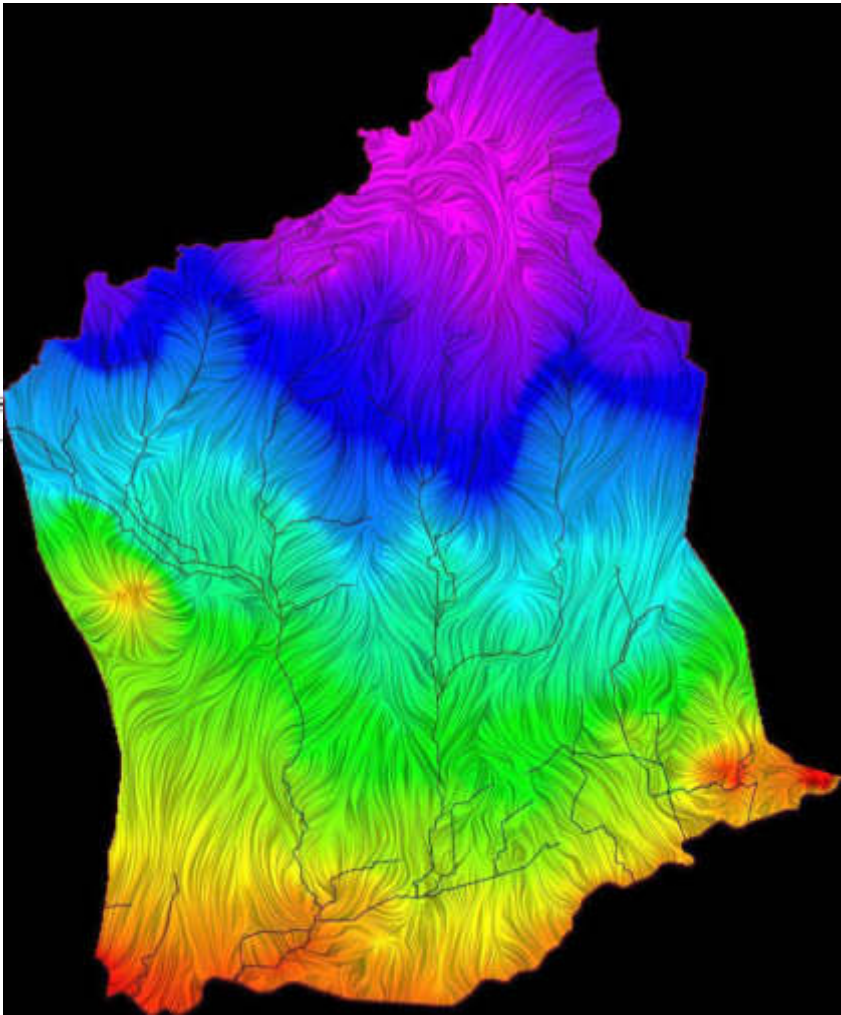
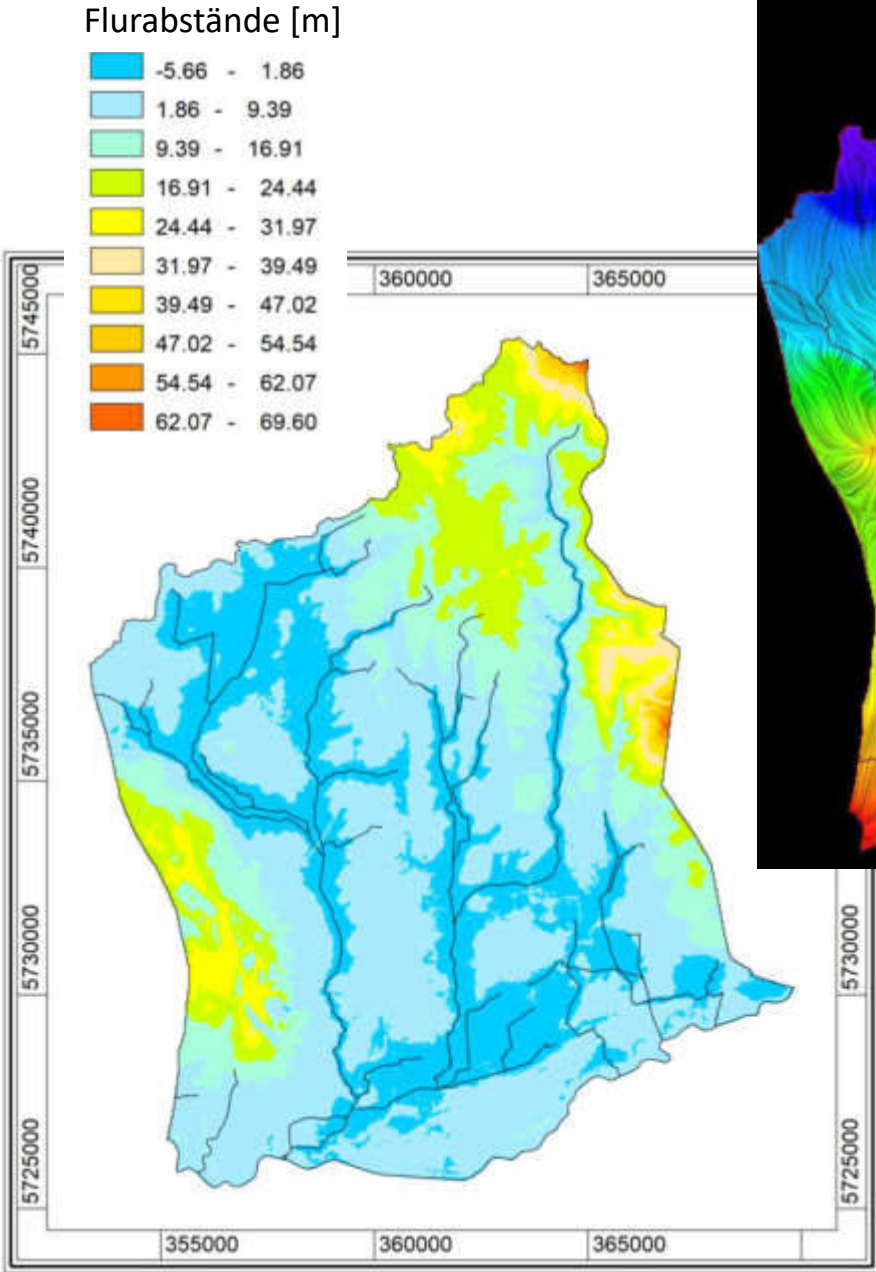
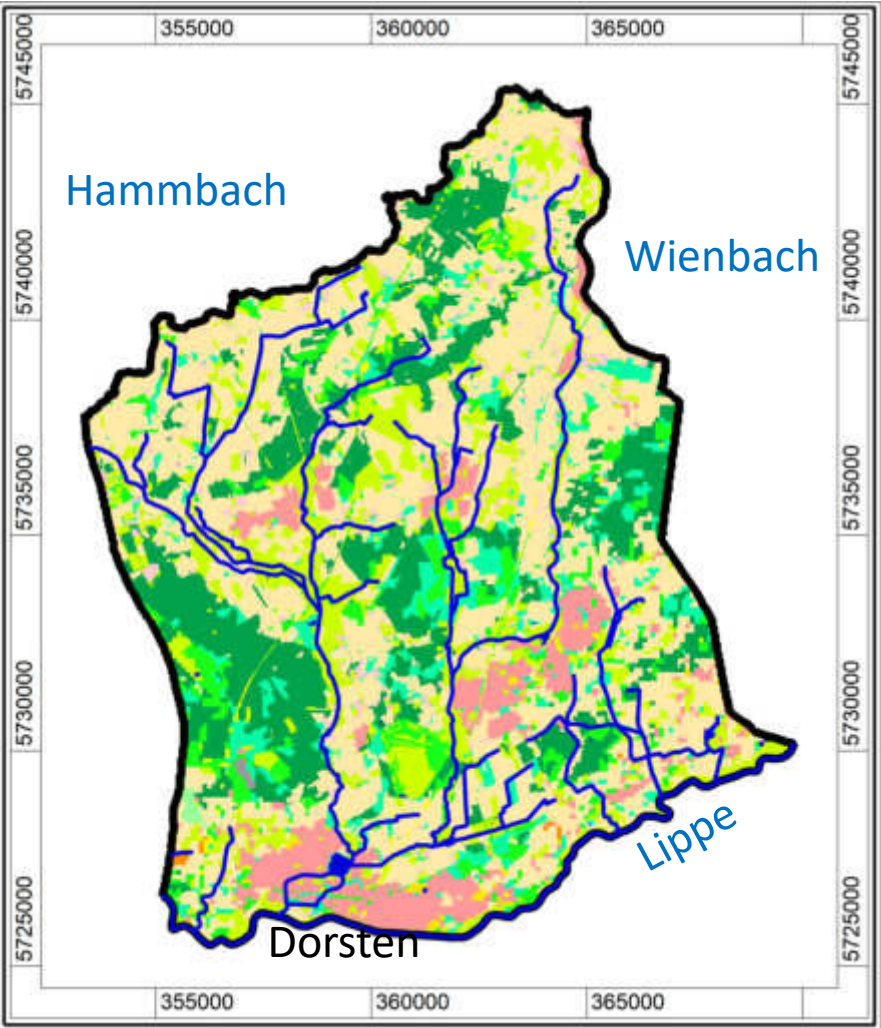


### Niederschlag-Abfluss-Modell **NASIM**

- Fokus Abfluss im Oberflächengewässer
- Berücksichtigung Grundwasserzufluss ins Gewässer

Prognosen: Modell wird verändert (Maßnahmen, Klima)  
► Abschätzung der Auswirkungen

# Gebiet Hammbach-Wienbach



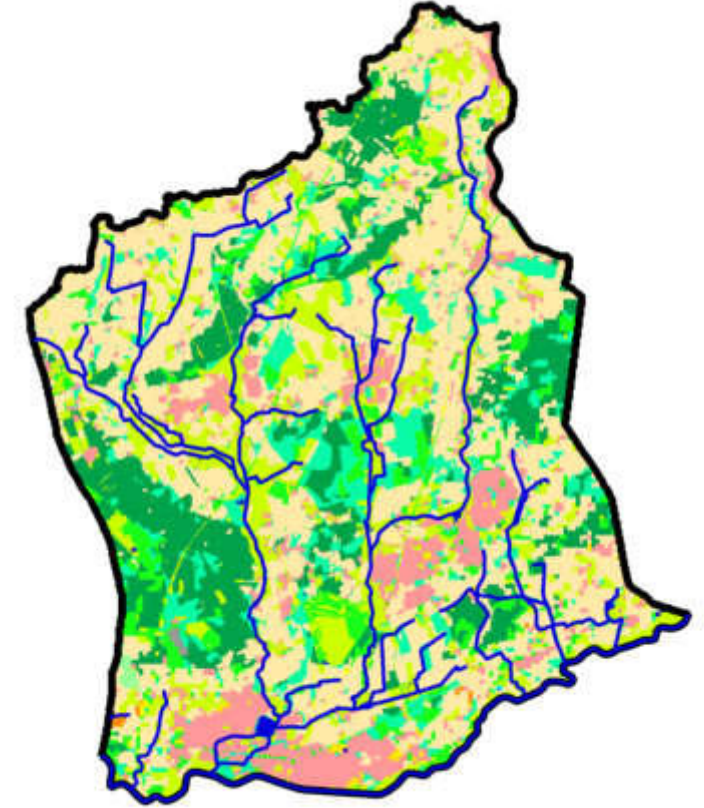
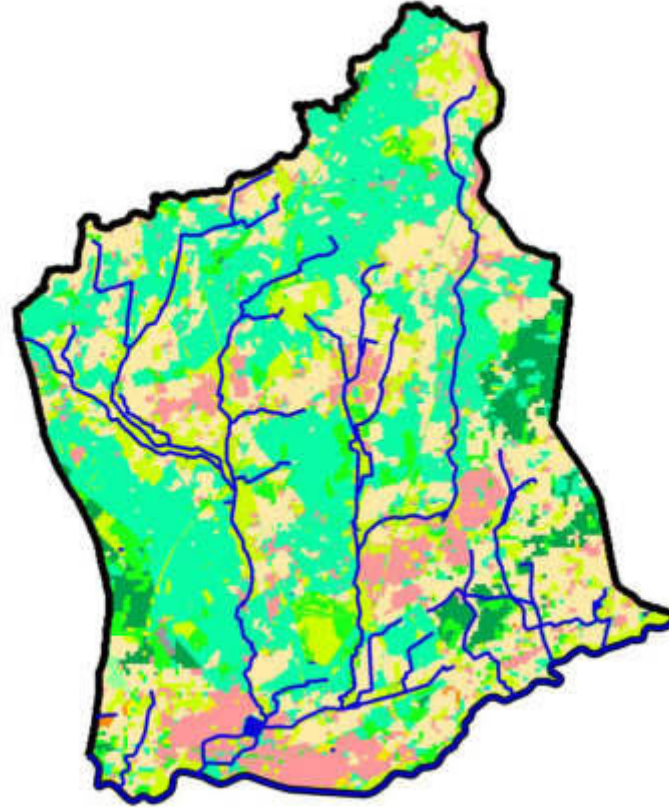
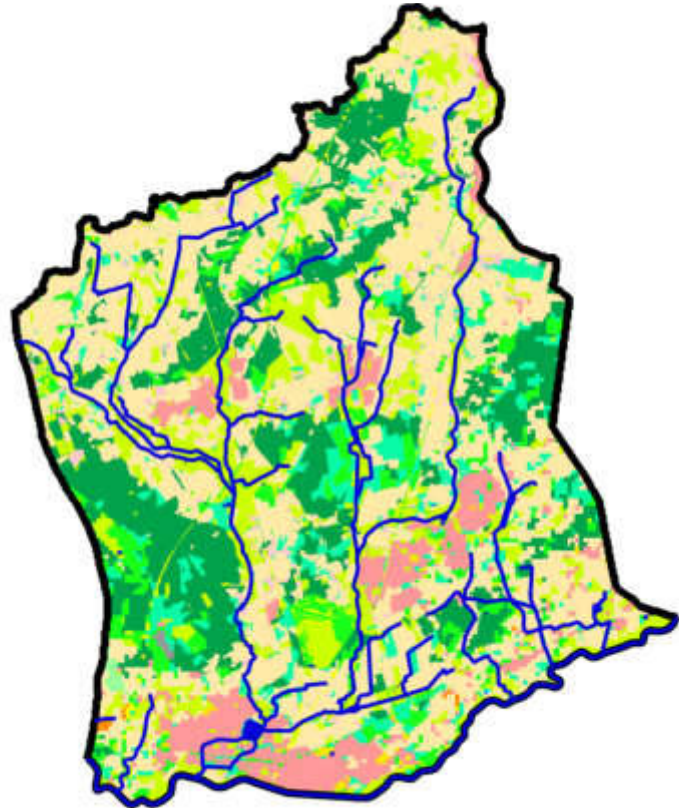
Visualisierung der Grundwasserströmung

# Maßnahmenszenarien – Umsetzung im Grundwassermodell: Landnutzung

M0 - Ohne Maßnahmen

M1 - Nachhaltige Maßnahmen

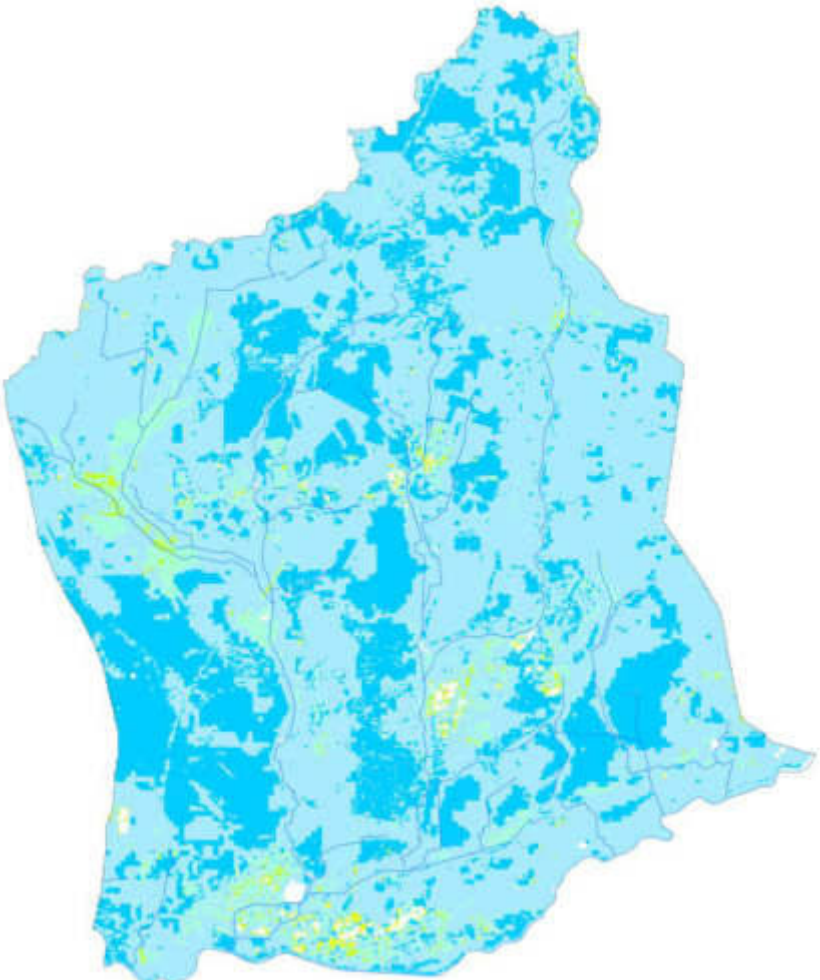
M2 - Konventionelle Maßnahmen



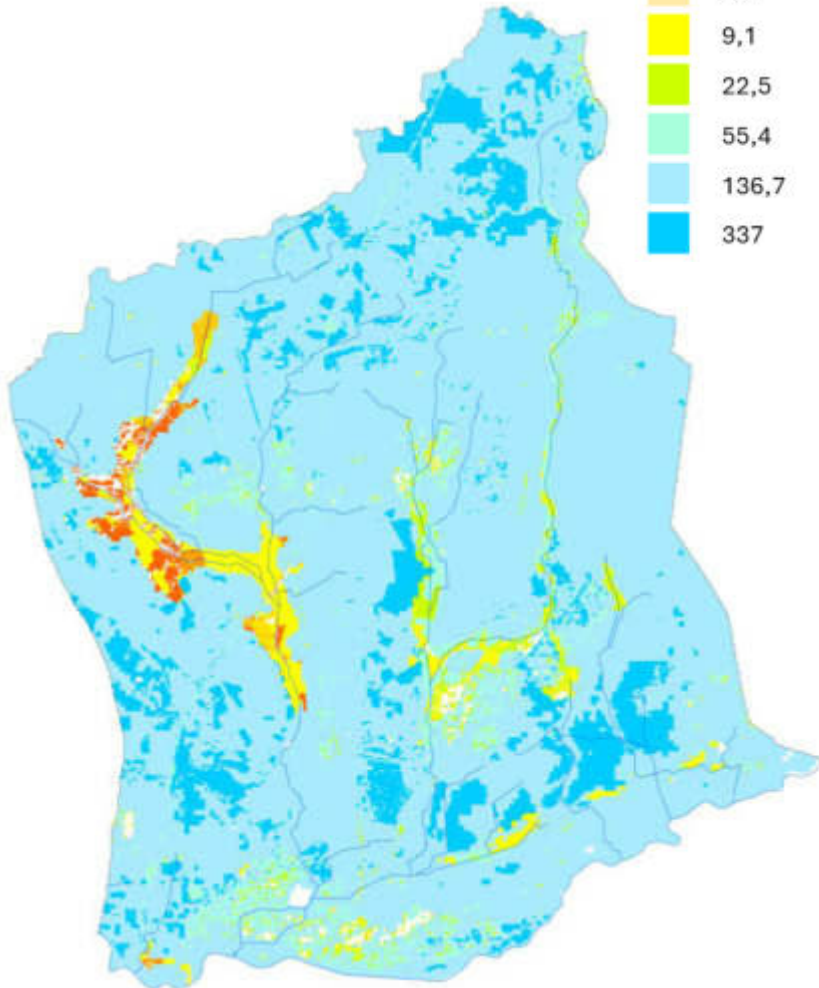
# Maßnahmenszenarien

## Ergebnisse aus dem Grundwassermodell

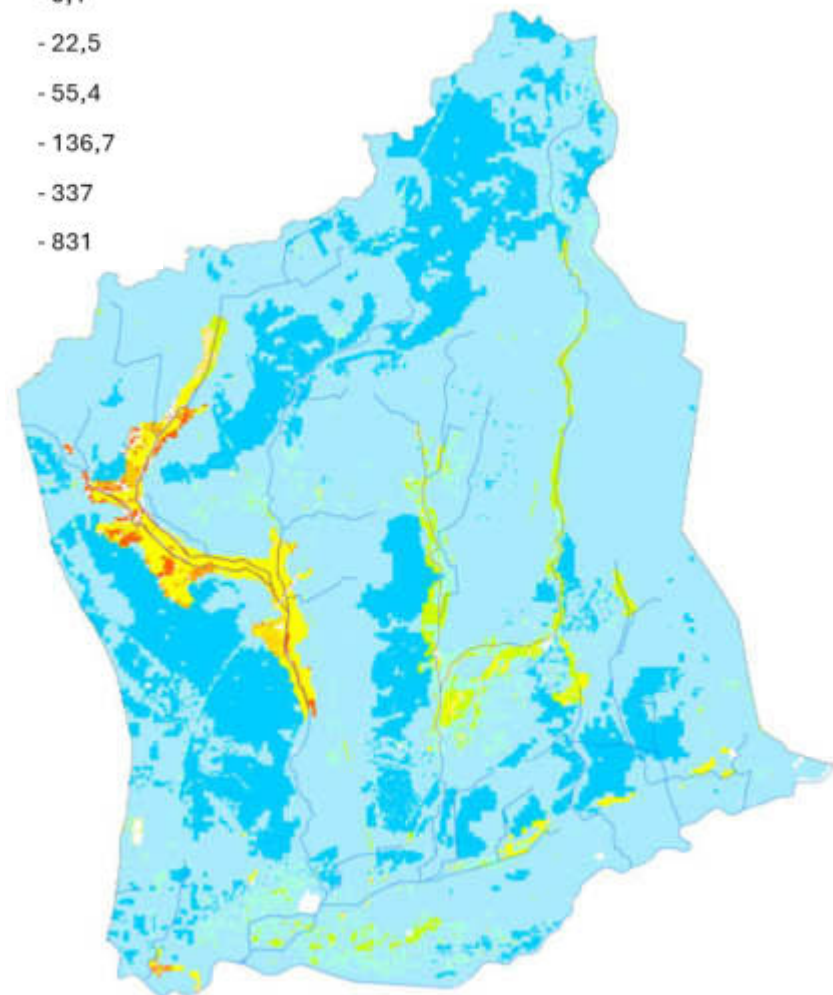
### Grundwasserneubildung



1991-2020  
ohne Maßnahmen

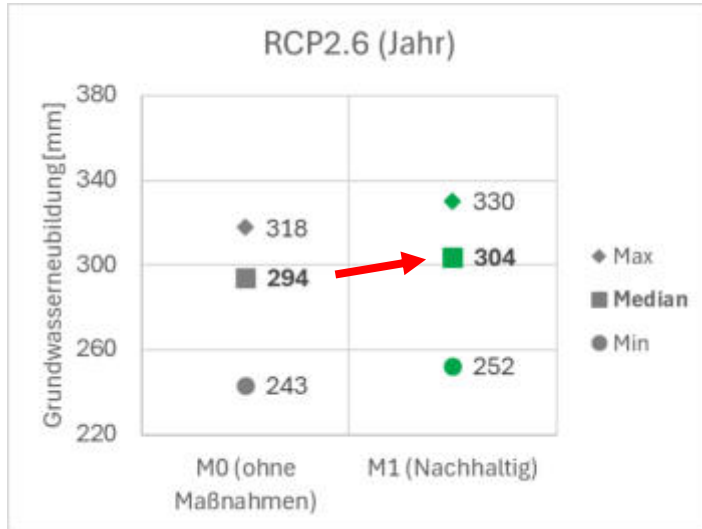


RCP8.5 (1 Projektion) 2071-2100  
ohne Maßnahmen

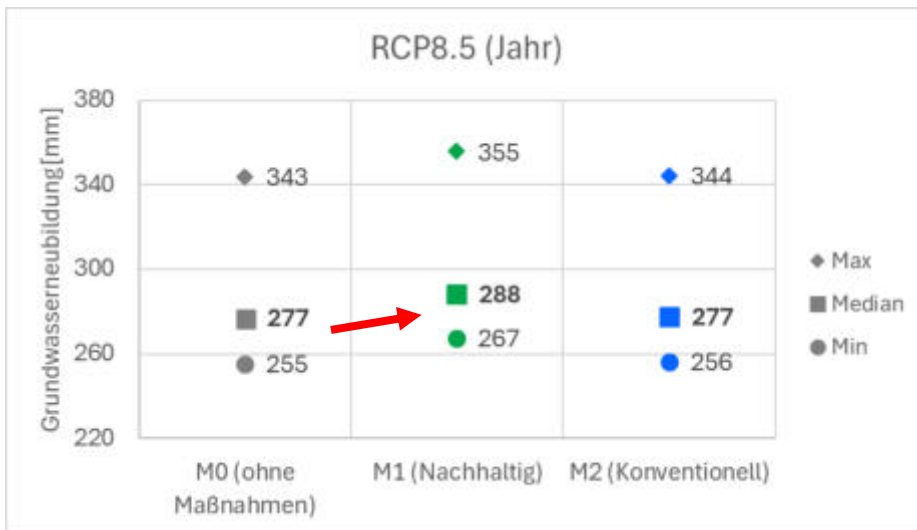
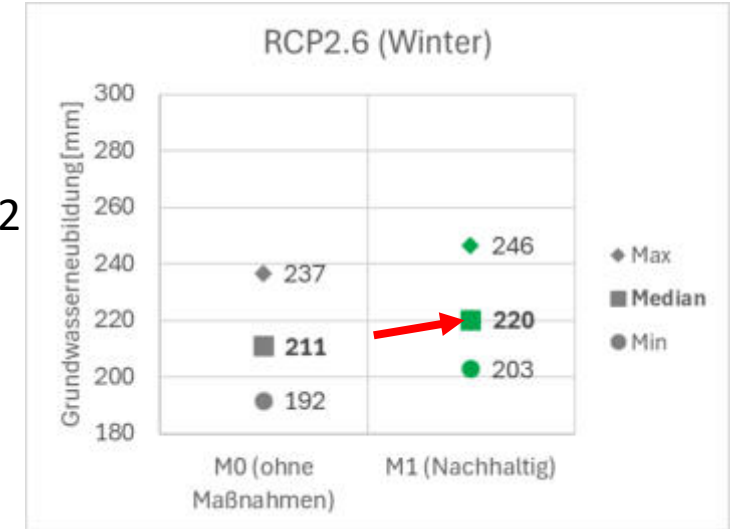


RCP8.5 (1 Projektion) 2071-2100  
mit nachhaltigen Maßnahmen

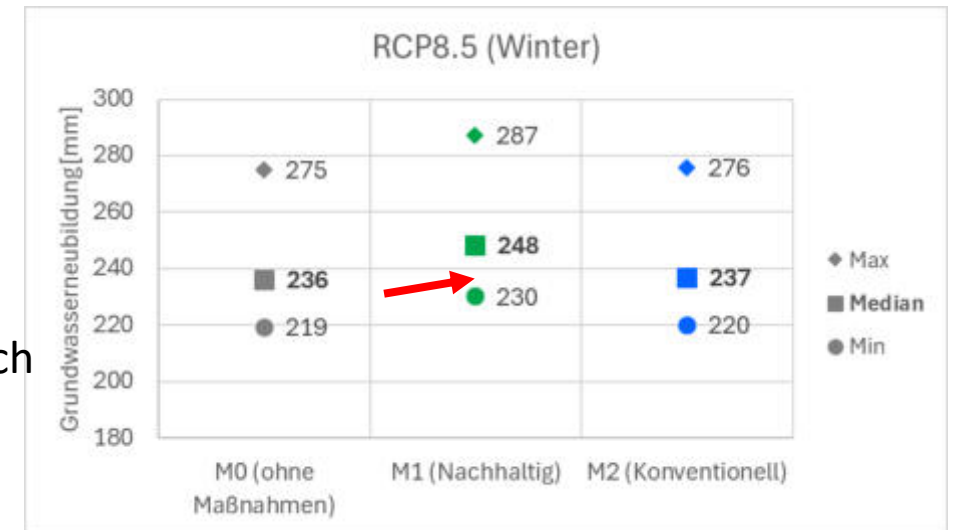
# Maßnahmenszenarien – Ergebnisse aus dem Grundwassermodell: Grundwasserneubildung



- Nachhaltige Maßnahmen bewirken eine **Erhöhung der Grundwasserneubildung** um 10-11 mm/Jahr = 3-4%
- Gesamtmenge für das Gebiet entspricht ca. 2 Mio. m<sup>3</sup>/a  
= jährlicher Wasserbedarf von ca. 41.000 Menschen

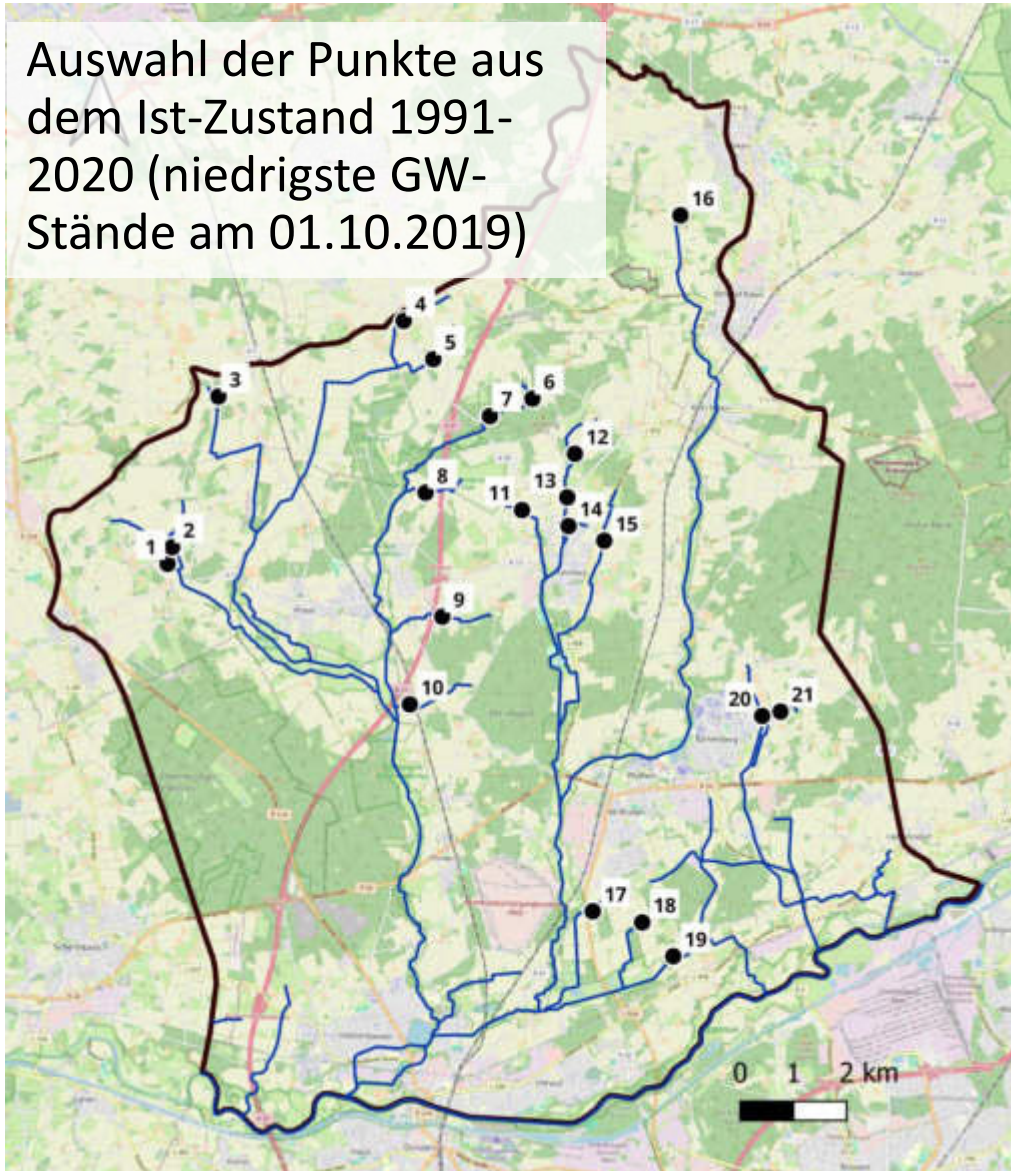


- Erhöhung nur im **Winterhalbjahr (November-April)**
- Speicherung im Aquifer
- höhere Grundwasserstände auch im Sommer

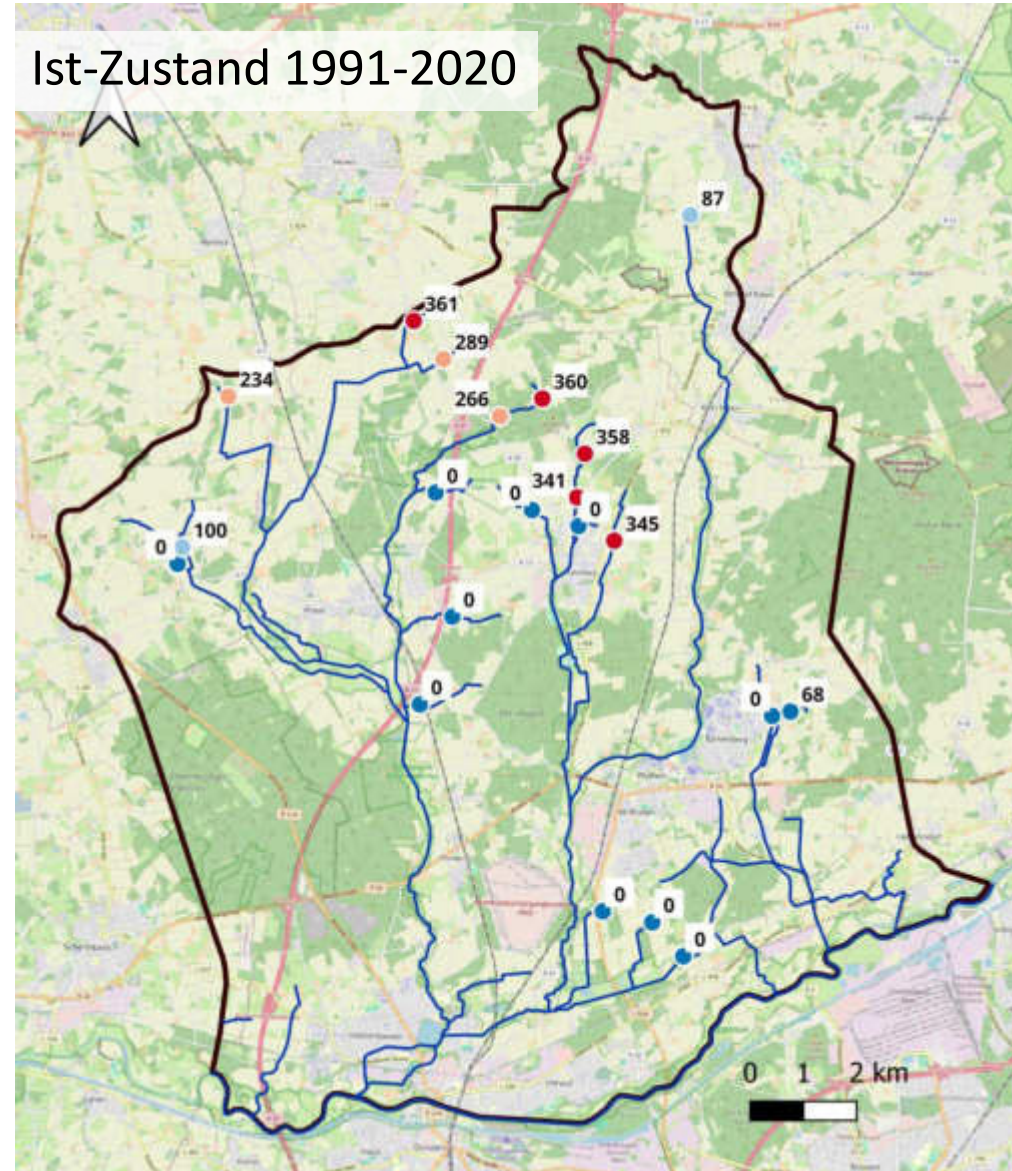


# Maßnahmenszenarien – Ergebnisse aus dem Grundwassermodell: Trockenfallen

Auswahl der Punkte aus dem Ist-Zustand 1991-2020 (niedrigste GW-Stände am 01.10.2019)

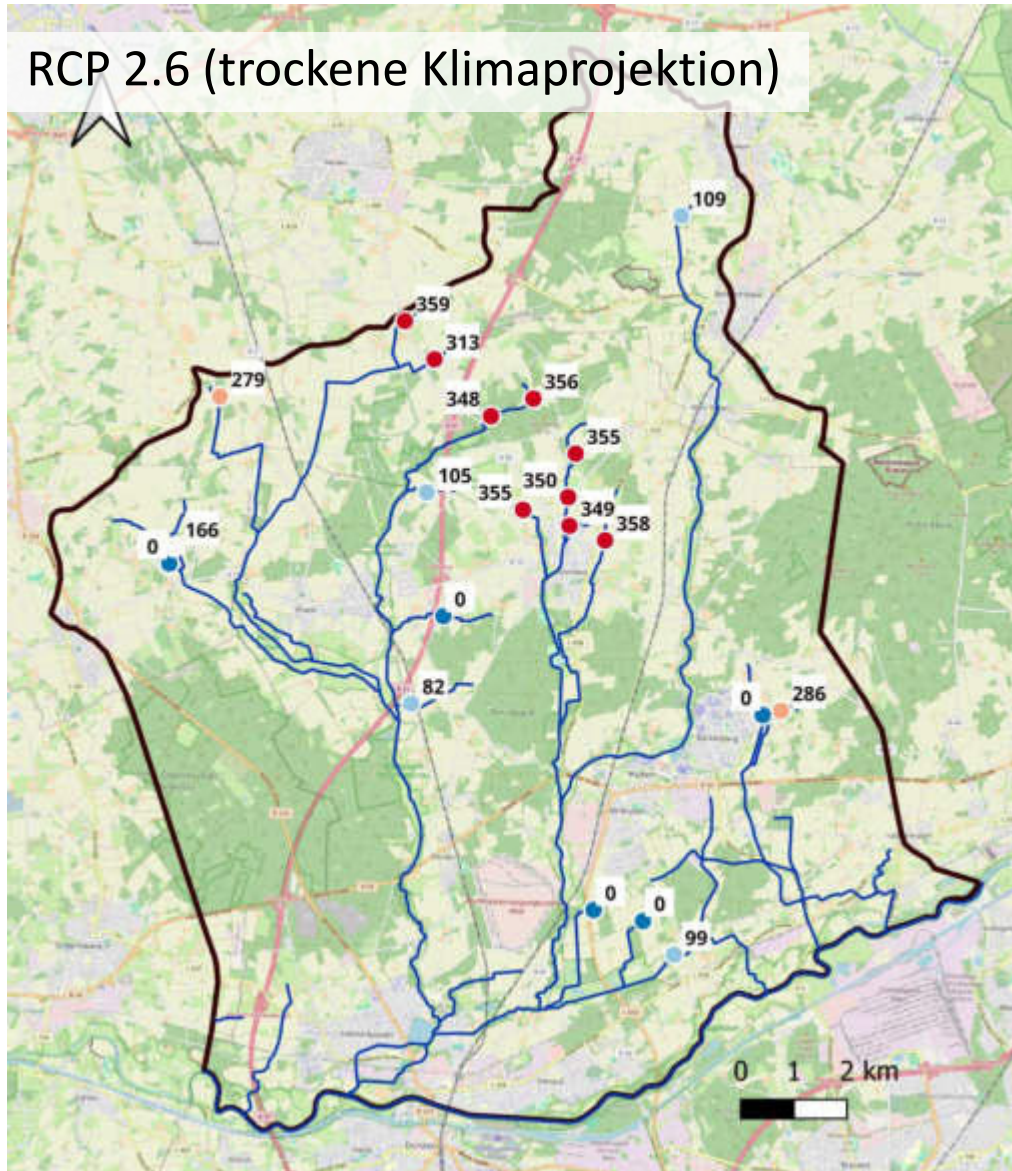


Ist-Zustand 1991-2020

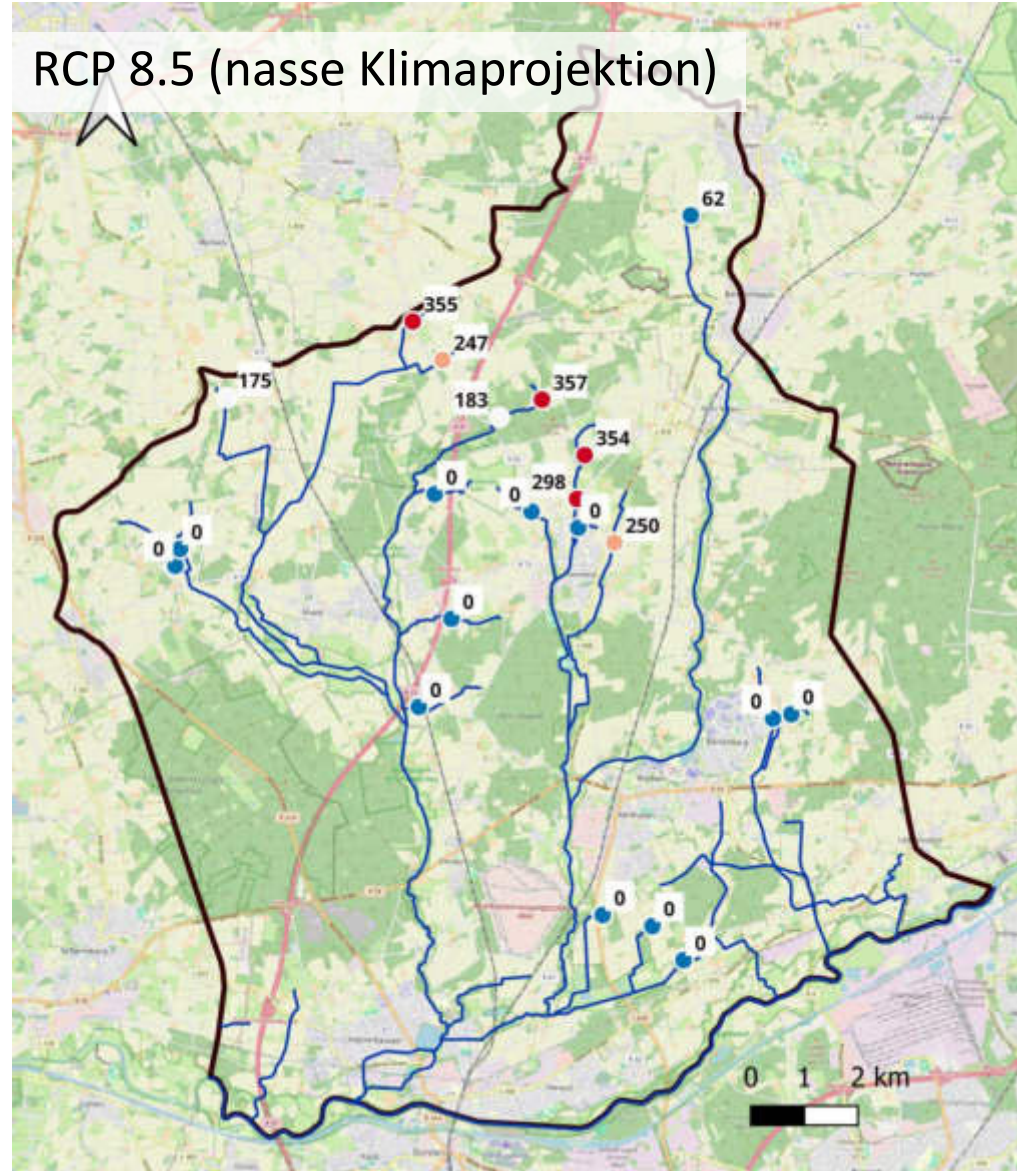


# Maßnahmenszenarien – Ergebnisse aus dem Grundwassermodell: Trockenfallen

RCP 2.6 (trockene Klimaprojektion)

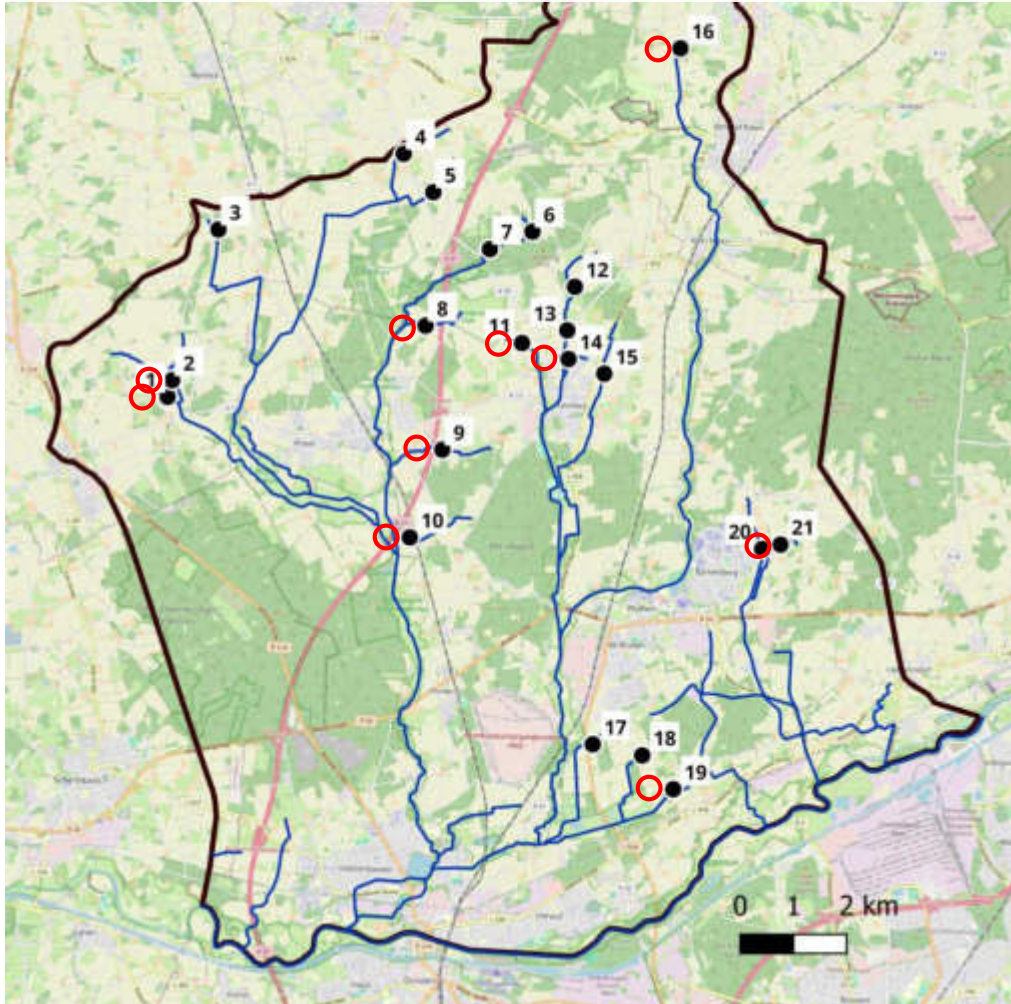


RCP 8.5 (nasse Klimaprojektion)

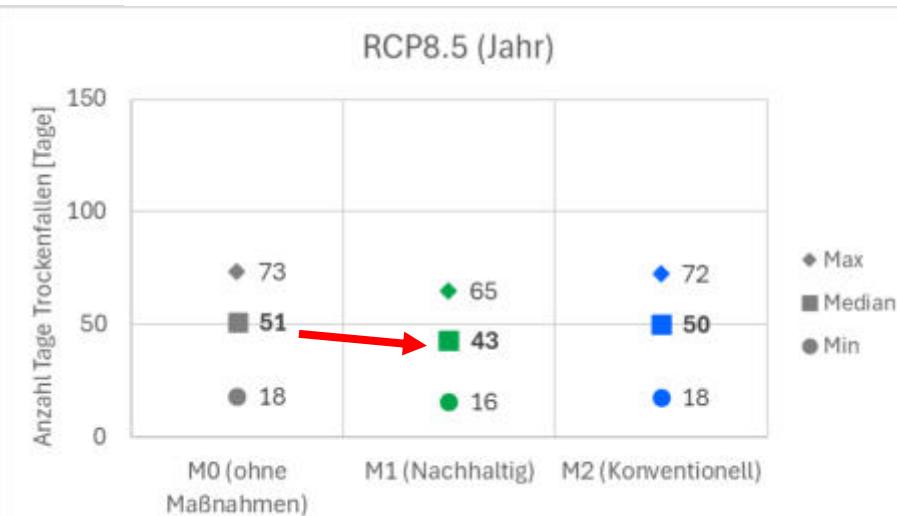
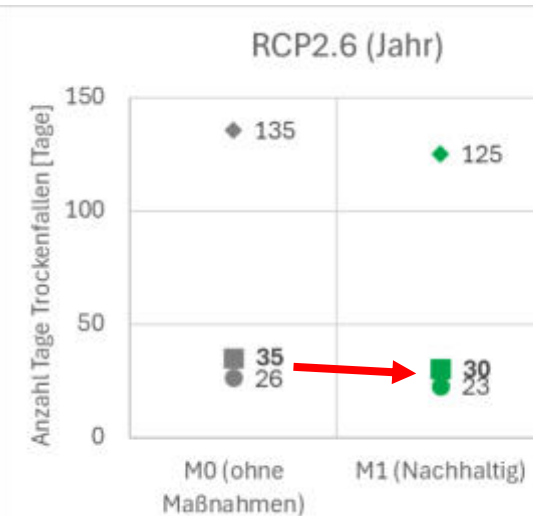
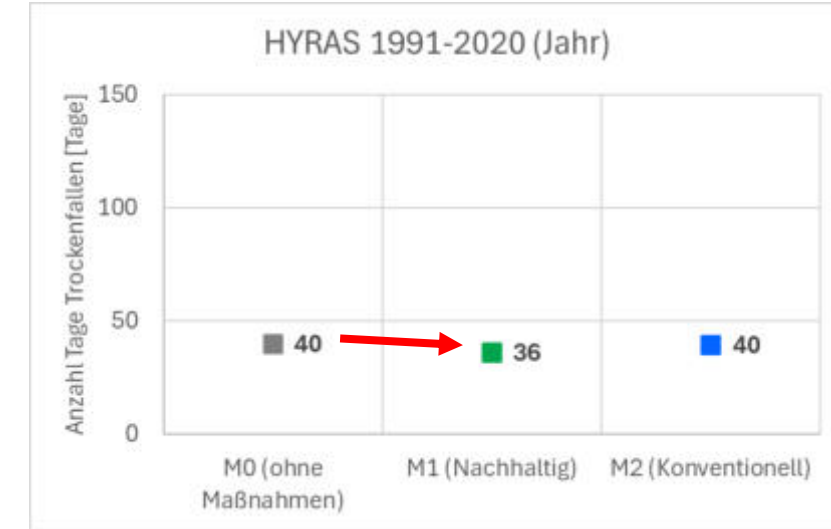


# Maßnahmenszenarien – Ergebnisse aus dem Grundwassermodell: Trockenfallen

Gewässerabschnitte, in denen Abflussverhältnisse und Trockenfallen von den klimatischen Verhältnissen abhängen und variieren



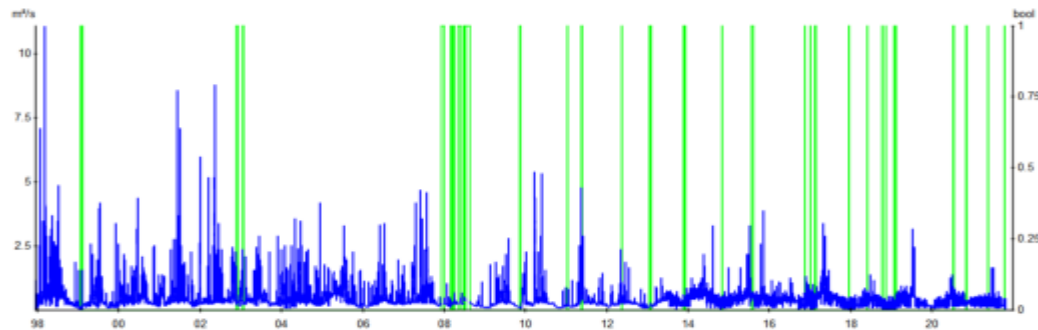
- Maßnahmen
  - ▶ erhöhte Neubildung
  - ▶ Verringerung der Anzahl Tage mit Trockenfallen



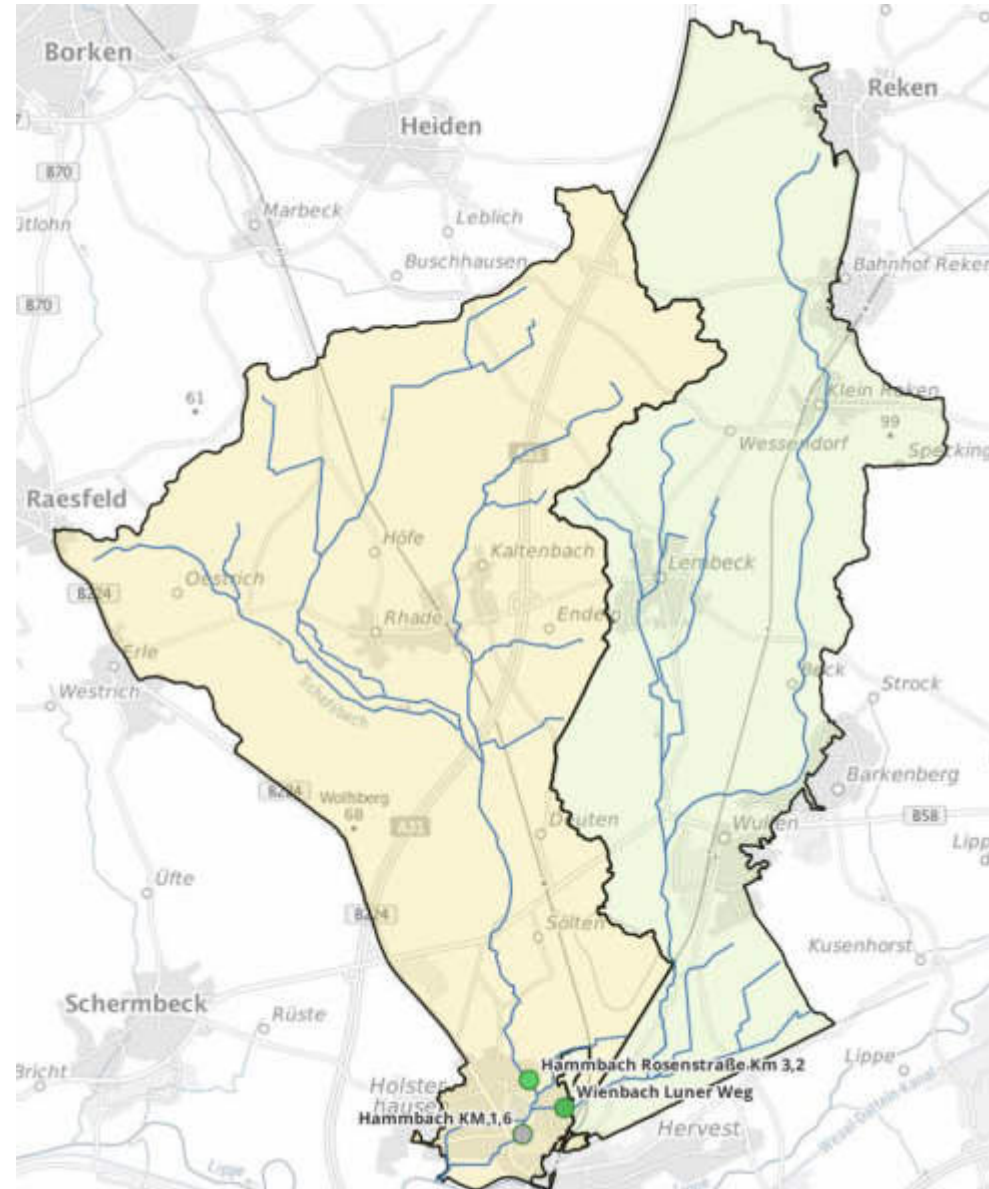
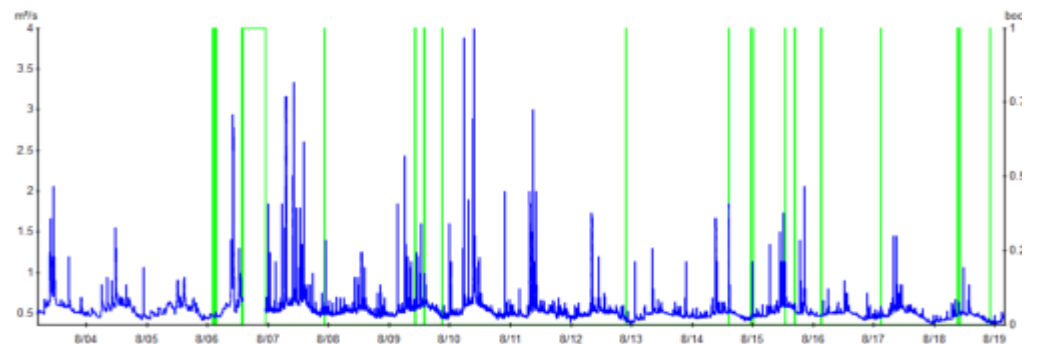
# Niederschlag-Abfluss-Modell Hammbach-Wienbach

	Hammbach	Wienbach
Einzugsgebiet	75,77 km <sup>2</sup>	63,15 km <sup>2</sup>
Zeitraum	03.08.1998 bis 07.06.2022	01.11.2003 bis 09.10.2019
Ø Abfluss	183 mm/a	265 mm/a
Ø Niederschlag	792 mm/a	780 mm/a

## Hammbach Lückenstatistik

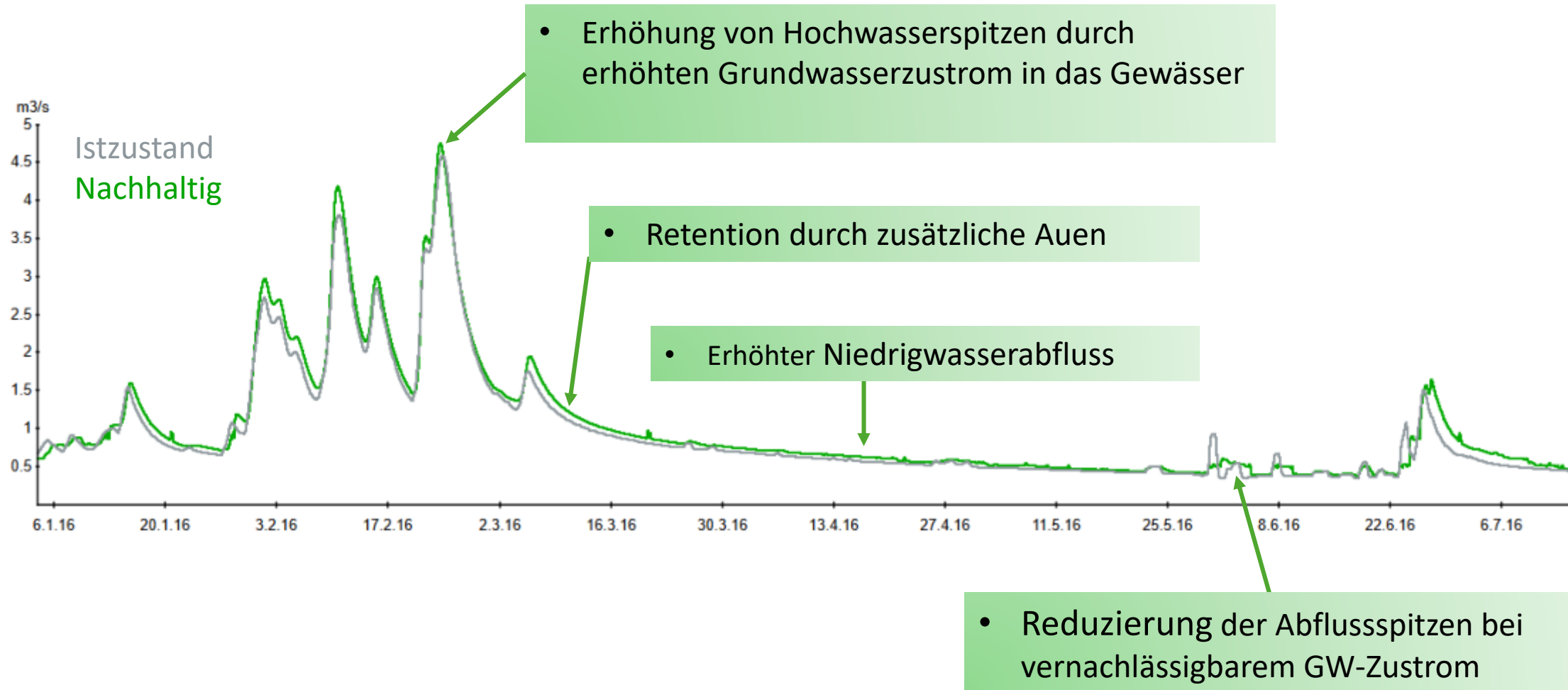


## Wienbach Lückenstatistik



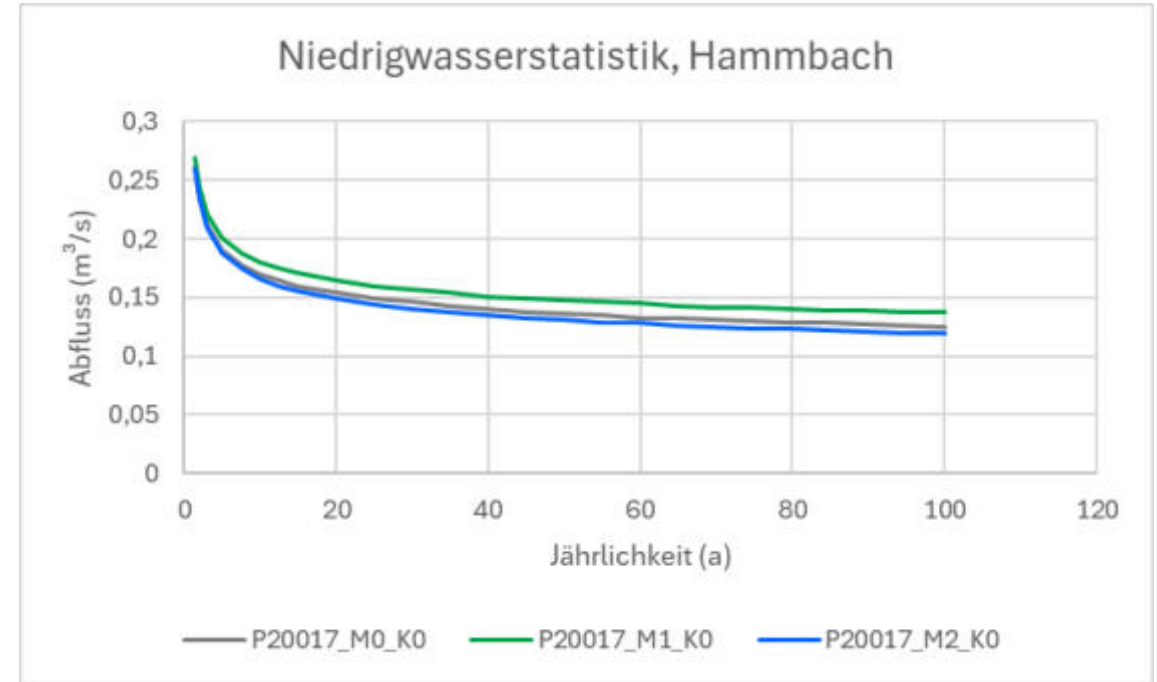
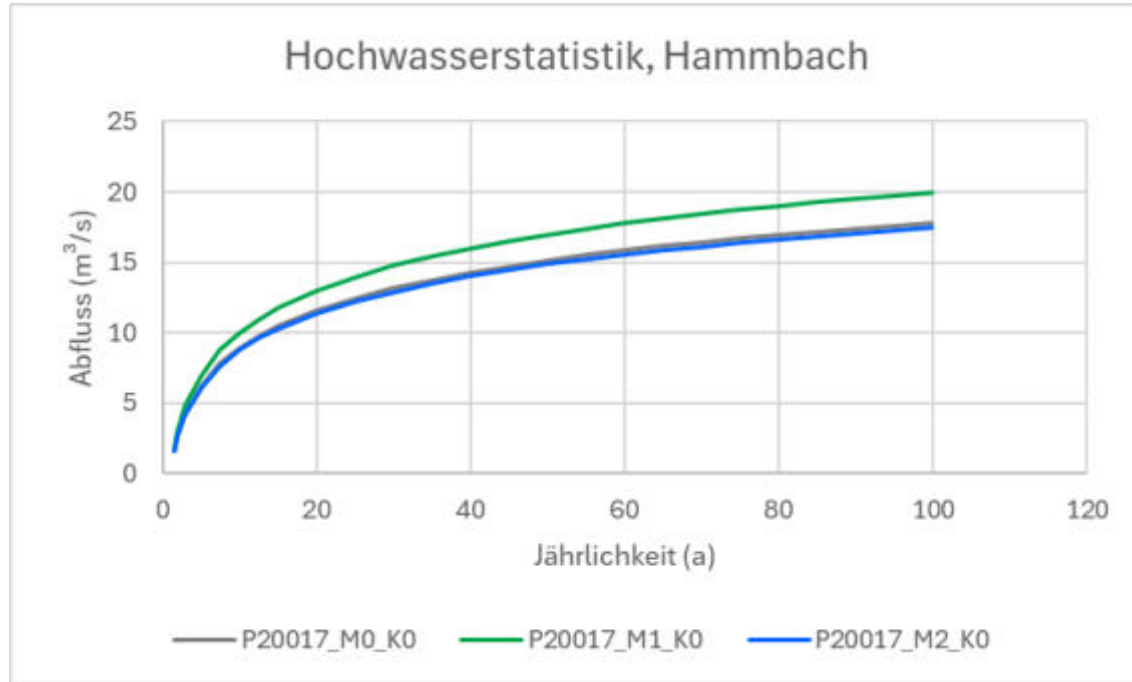
# Ergebnisse N-A-Modell

## Abfluss Hammbach – gekoppeltes Modell → Istzustand



# Ergebnisse N-A-Modell

## Abfluss-Statistik für Pegel Hammbach → Istzustand



Istzustand (ohne Maßnahmen) ~ Konventionelle Maßnahmen

Nachhaltige Maßnahmen → höhere Abflüsse

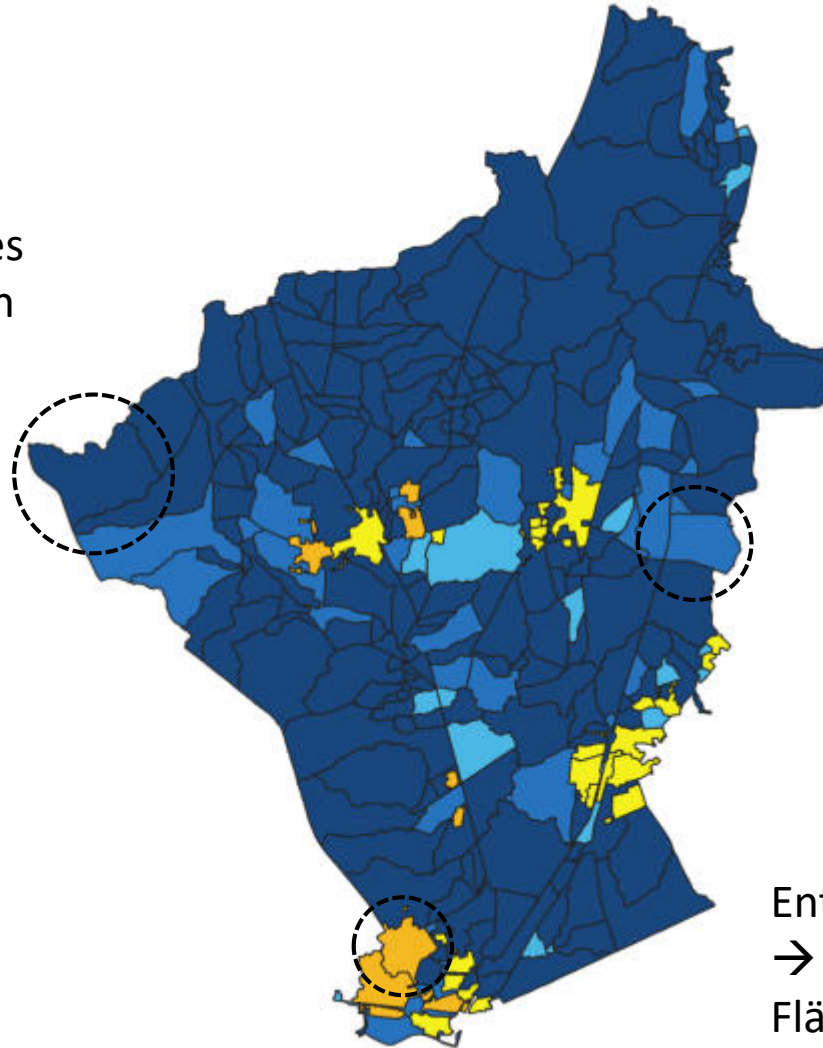
Maximale  
Abflüsse  
(Messwerte)

Datum	Abfluss (m <sup>3</sup> /s)
04.01.2003 12:25	8,32
01.01.1994 11:10	6,81
04.01.1991 03:25	6,59
26.02.2002 22:00	6,03
14.01.2011 15:30	5,31

# Auswirkung der Versiegelung (K0) – Hammbach und Wienbach

## Oberflächenabfluss

Keine Entsiegelung  
→ keine Veränderung des  
Abflusses von befestigten  
Flächen



Differenz (M1-M0)



Entsiegelung um 100 %  
(-11.606 m<sup>2</sup>)

→ Verringerung des Abflusses von befestigten  
Flächen  
- 6,39 mm/a = Wasserbedarf von 164  
Menschen

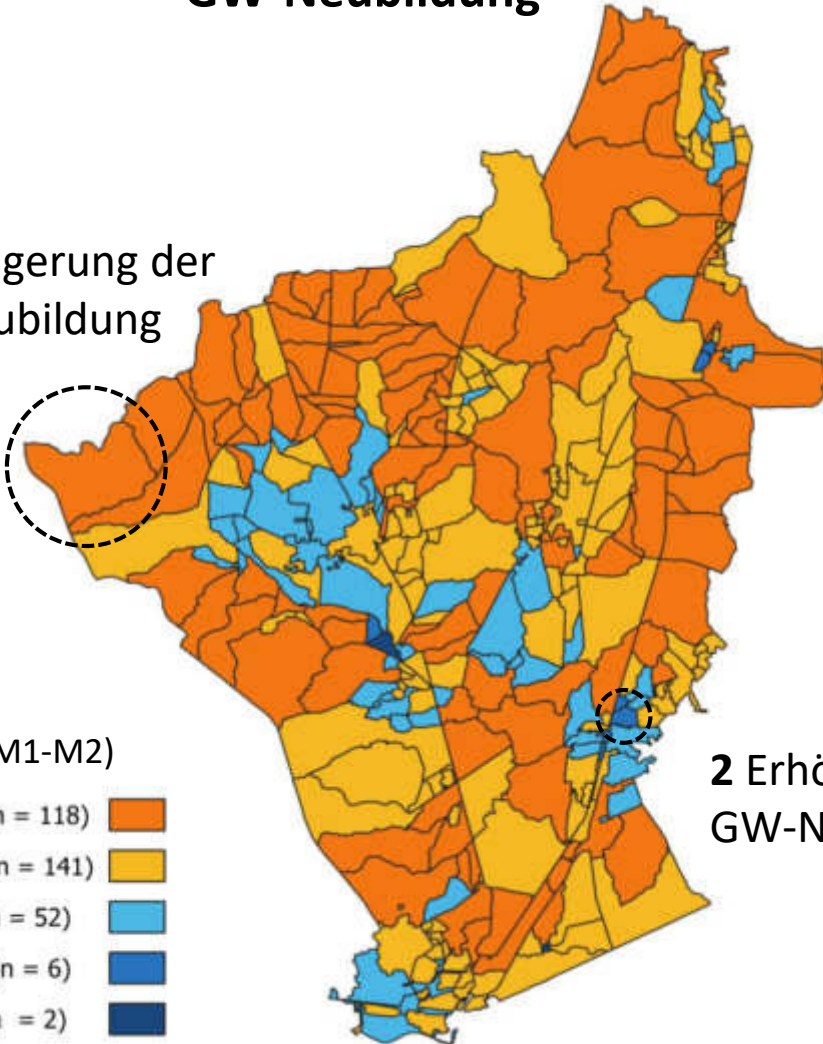
Entsiegelung um 80 % (-165.428 m<sup>2</sup>)

→ Verringerung des Abflusses von befestigten  
Flächen  
- 122 mm/a = Wasserbedarf von 1.942 Menschen

# Auswirkung der Landnutzungsänderung (K0) – Hammbach und Wienbach

## GW-Neubildung

1 Verringerung der  
GW-Neubildung



2 Erhöhung der  
GW-Neubildung

### Beispiel 1

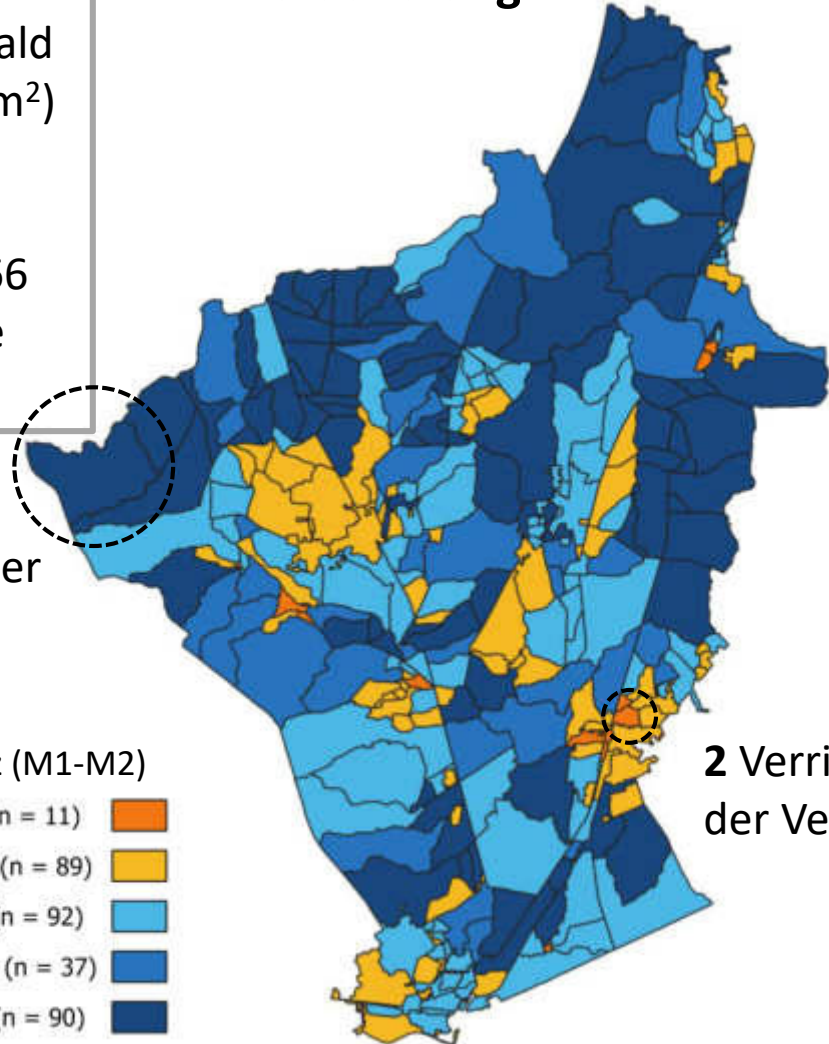
Acker, Wiese, Mischwald  
zu Laubwald (68.772 m<sup>2</sup>)  
≅ 44 % der Fläche

### Beispiel 2

Acker zu Wiese (26.666  
m<sup>2</sup>) ≅ 16 % der Fläche

## Verdunstung

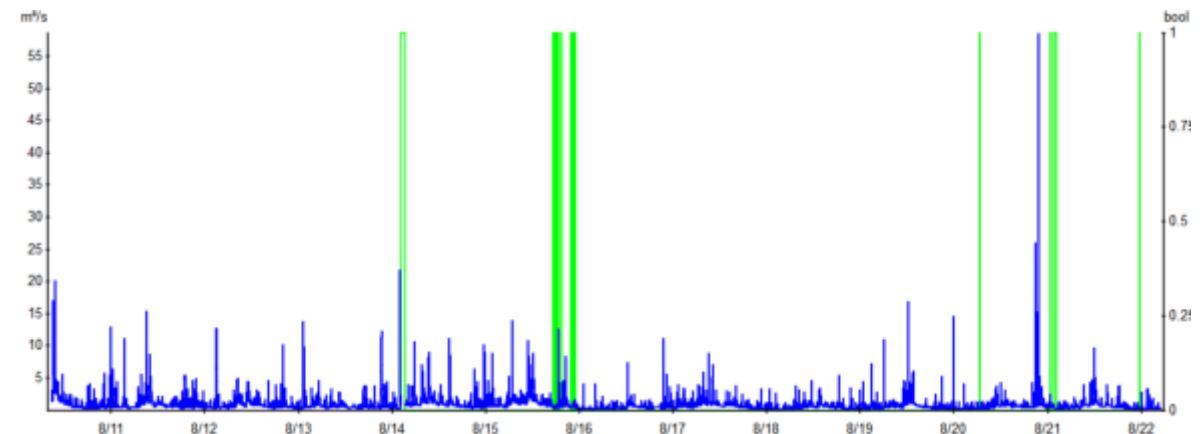
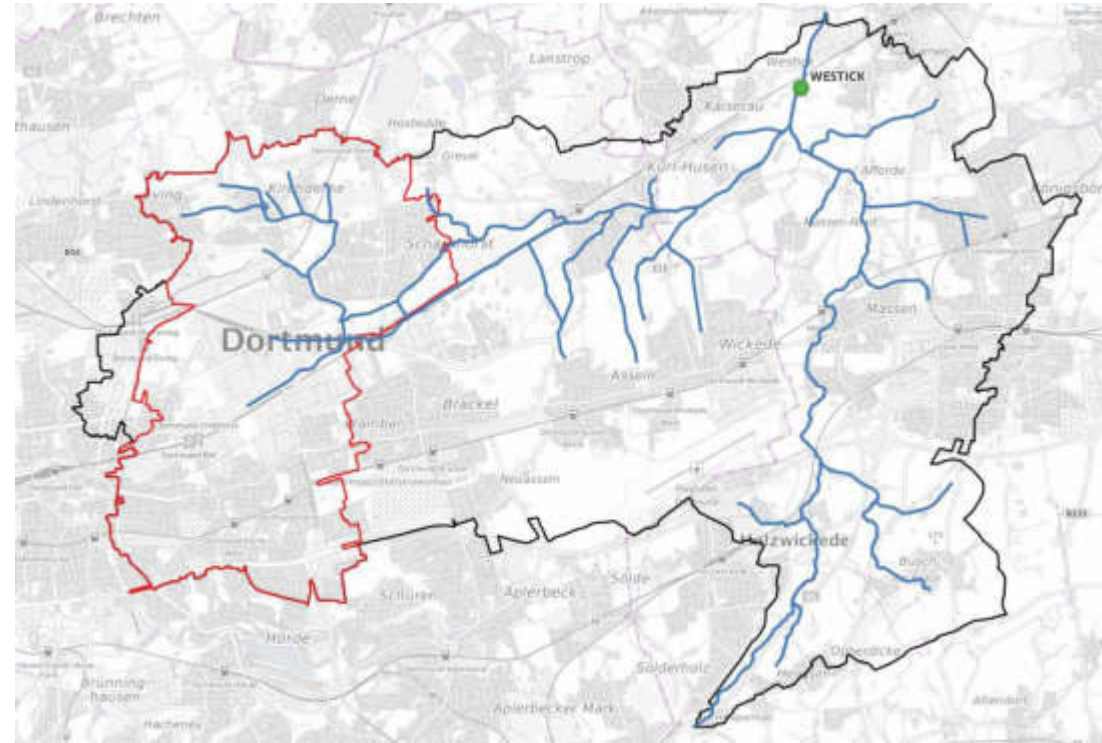
1 Erhöhung der  
Verdunstung



2 Verringerung  
der Verdunstung

# Niederschlag-Abfluss-Modell Körne

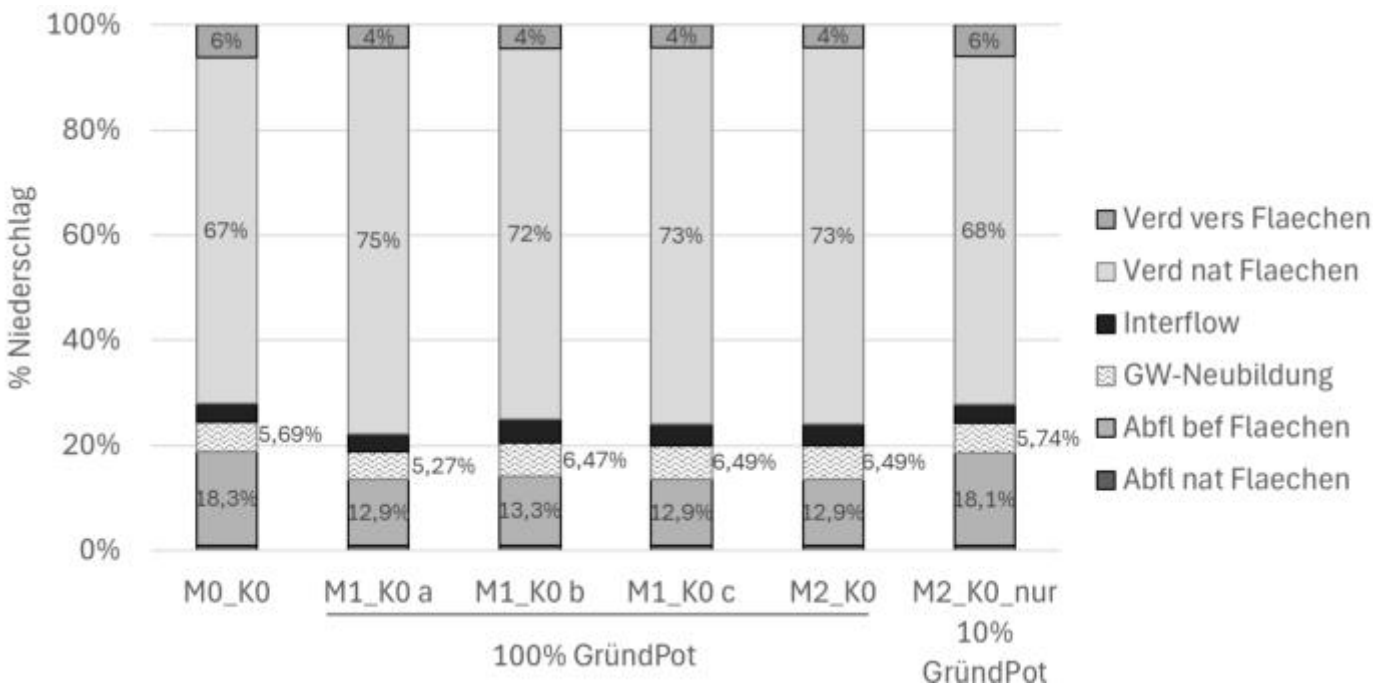
	Körne
Einzugsgebiet	113,5 km <sup>2</sup>
Pegel	20099 – Westicker Straße
Betreiber	Lippeverband
Zeitraum	01.01.2011 bis 01.11.2022
besondere Ereignisse	Hochwasser 14.07.2021 (58 m <sup>3</sup> /s)
Ø Niederschlag	707 mm/a
Ø Pegel Abfluss	213 mm/a
Ø Pegel Abfluss simuliert	219 mm/a
Lückenstatistik Pegel	0,8 %



# Ergebnisse N-A-Modell

## EZG Körne: Parameterstudie (nachhaltige Maßnahmen)

- Änderung Landnutzung
  - ▶ Acker/Brachland zu Laubwald
- Landnutzung mit unterschiedlicher max. Wurzeltiefe für Wald
- Effekt größere Wurzeltiefe
  - ▶ mehr Verdunstung aus dem Boden
  - ▶ geringere Bodensättigung
  - ▶ geringere GW-Neubildung
  - ▶ mehr Infiltration
  - ▶ weniger Oberflächenabfluss
- Reduzierte Versiegelung
  - höhere Verdunstung, mehr Abfluss versiegelter Flächen



Wurzeltiefe Laubwald	3 m	3 m	1 m	3 m	3 m	3 m
Flächenanteil Laubwald	4%	12%		4%		
GW-Neubildung	5,69%	-0,42%	+0,78%	+0,81%	+0,80%	+0,06%
Verd. nat. Flächen	67%	+7,43%	+4,28%	+5,75%	+5,75%	+0,31%
Abfluss vers. Flächen	18,3%	-5,46%	-4,98%	-5,46%	-5,46%	-0,24%

### Ähnliche Schlussfolgerungen:

Goldberg & Bernhofer (2011) Wasserhaushalt bewaldeter EZG.  
 Aus: WARNSIGNAL KLIMA: Genug Wasser für alle? 3.Auflage (2011)  
 - Hrsg. Lozán, J. L. H. Graßl, P. Hupfer, L. Karbe & C.-D. Schönwiese

## Ergebnisse GW-Modell (SPRING)

- Wirkung nachhaltige Maßnahmen
  - ▶ Erhöhung GW-Neubildung
  - ▶ Verringerung der Anzahl Tage mit Trockenfallen
- Trockenfallen von Gewässerabschnitten vor allem in „trockenen“ Klimaszenarien

## Ergebnisse N-A-Modell (NASIM)

- Erhöhte GW-Neubildung in SPRING (gekoppeltes Modell)
  - ▶ Erhöhung Abflüsse (Abflussspitzen und Niedrigwasser)
- Retention im Gewässer durch aufgeweitete Auen (Sekundärauen)
- GW-Neubildung abhängig von Parametrisierung
  - ▶ Wurzeltiefe, Interteptionsverluste
  - ▶ Hohe Wurzeltiefen (z.B. Eiche oder Kiefer mit 2-3 m) führen zur Reduzierung der GW-Neubildung & Erhöhung der Verdunstung
  - ▶ Standortspezifische Entscheidungen notwendig!
- Verringerung des Oberflächenabflusses durch Entsiegelung

## Trockenheit und Starkregen

Wie sieht ein angepasster Landschaftswasserhaushalt im Lippe-Einzugsgebiet aus?

–

## Ökologische Auswirkungen der Klima- und Maßnahmenzenarien

3. Workshop des BMBF-Projekts KliMaWerk am 28.04.2025, 9:00 – 13:30 Uhr,

Dr. Jochem Kail, Universität Duisburg-Essen

# Anknüpfungspunkt an hydrologische Modellierung

## Einzugsgebietsebene

- Hydrologische Modellierung  
(physikalische Modelle)

## Gewässerebene

- Biologische Modellierung  
(statistische Modelle)

## Grundlagen

- Hydrologische Daten aus physikalischen Modellen
- Freilanduntersuchungen zu Physiko-Chemie, Biologie (**Tieflandbäche**)
- Datensätze aus vergleichbaren Regionen
- Literatur



**Welche Auswirkungen haben hydrologische Extreme (NQ) auf Biologie und Ökosystemfunktionen im Gewässer?**

# Biologische Auswirkungen 1: „Black-Box“ Ansatz

## „Black-Box“ Ansatz

- Abfluss => Biologie

## Ökologisch relevante hydrologische Variablen (MZB)

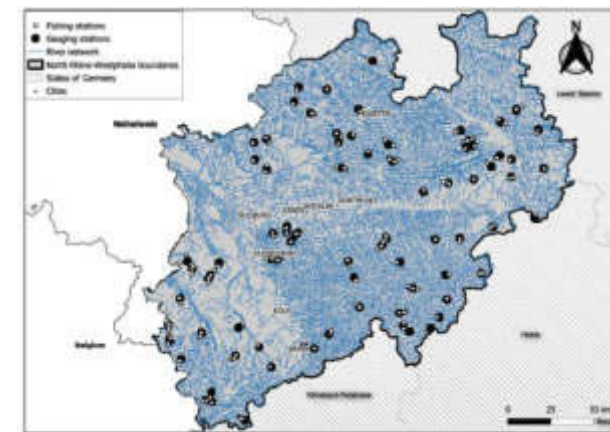
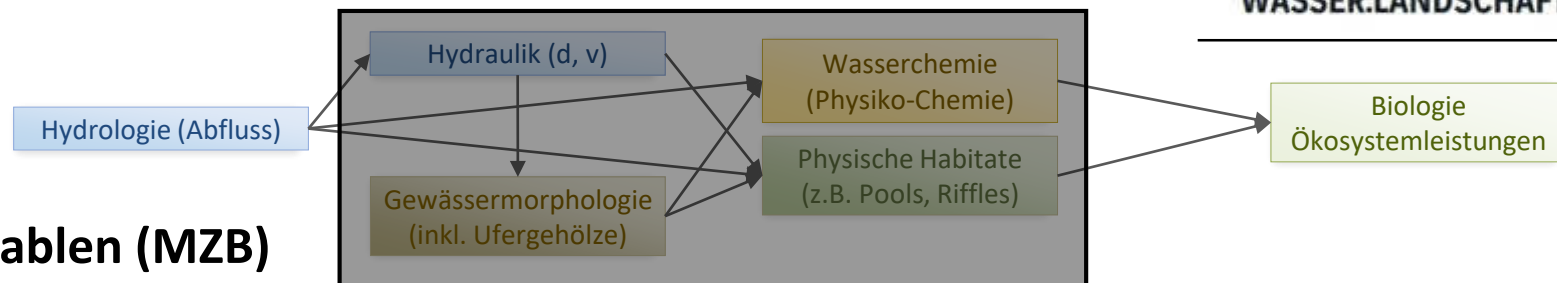
- Hochwasser-IHA
- Niedrigwasser-IHA
- Trockenfall-Wahrscheinlichkeit

## Statistische Modelle zur Fisch-Abundanz

- Mignien & Stoll (2023)
- Indicators Hydrologic Alteration (IHA) => Fisch-Abundanz
- Beispiel: Forelle Abundanz (normalisiert) =  $0,4639 - 0,0818 * fh6 + 0,00303 * mh18$

## Betrachtungseinheit

- SWAT Teileinzugsgebiete Bäche & kleine Flüsse (exklusive Hauptlauf, n = 112)
- Szenario = 30 Jahres-Werte => 95% bzw. 5% Perzentil = extremes Jahr

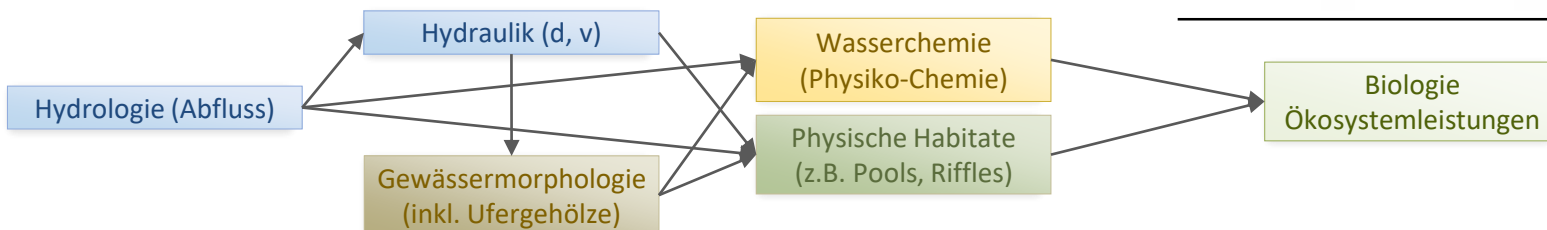


Mignien & Stoll (2023)

# Biologische Auswirkungen 2: BBN Ansatz

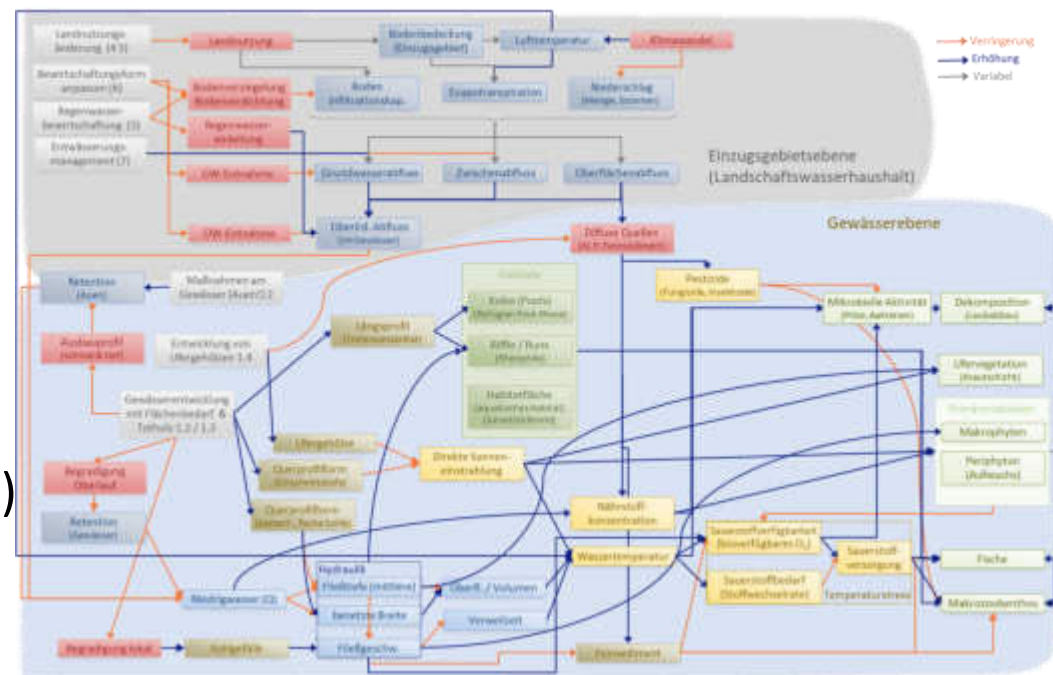
## BBN Ansatz

- Abfluss => Umweltvariablen => Biologie
- Ursache-Wirkungs-Netzwerk
- Modelliert Wahrscheinlichkeiten
- Grundlage um Ursache-Wirkungs-Beziehung zu beschreiben
  - Empirische Beziehungen (Freilanduntersuchungen)
  - Empirische Daten vergleichbarer Fließgewässer
  - Literatur



## Konzeptionelles Modell = Grundlage für BBN

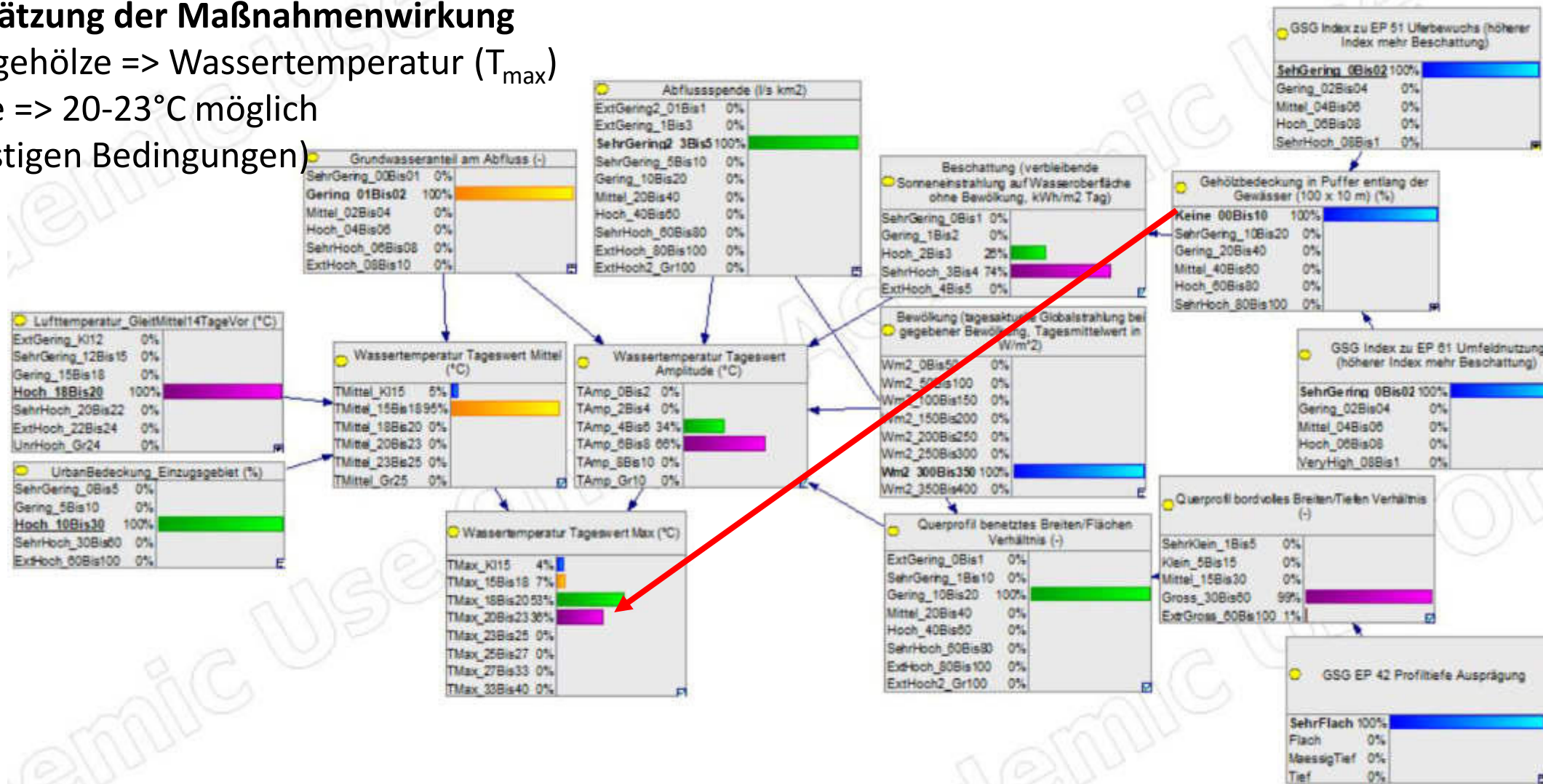
- Literaturrecherche Auswirkungen NQ auf Biologie
- Komplexe Ursache-Wirkungs-Beziehungen
- Nicht vollständig modellierbar (Wissens-, Datenverfügbarkeit)
- Reduziert auf wichtigste Variablen
  - Abflussmenge (NQ)
  - Trockenfallen
  - Wassertemperatur



# Biologische Auswirkungen 2: BBN Ansatz

## Generell Abschätzung der Maßnahmenwirkung

- Beispiel: Ufergehölze => Wassertemperatur ( $T_{\max}$ )
- Keine Gehölze => 20-23°C möglich (unter ungünstigen Bedingungen)

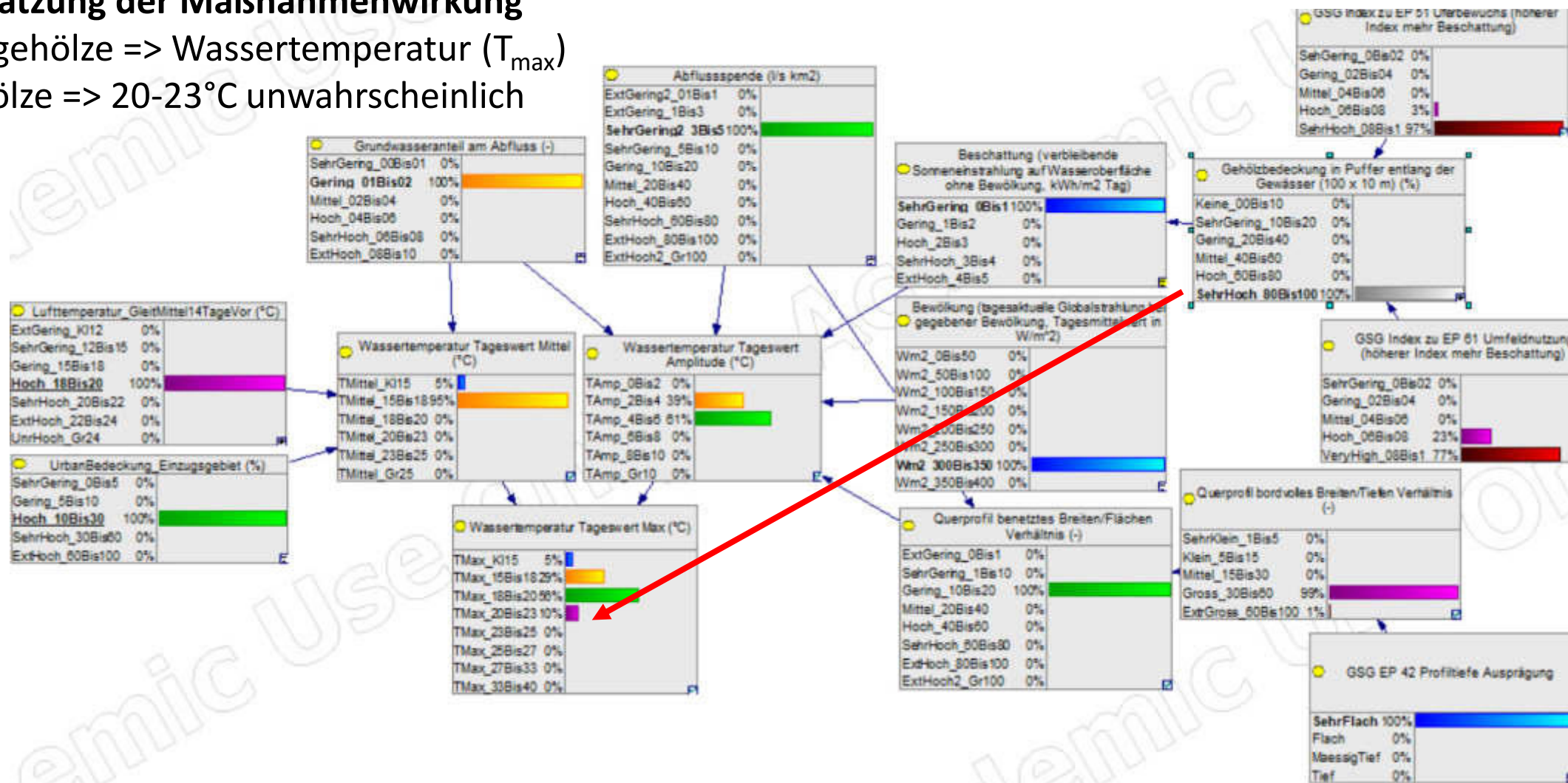


ACHTUNG: Wassertemperatur-Tageswerte werden über statistische Modelle berechnet. Statistische Modelle hier nur zur Anschauung als BBN dargestellt!

# Biologische Auswirkungen 2: BBN Ansatz

## Generell Abschätzung der Maßnahmenwirkung

- Beispiel: Ufergehölze => Wassertemperatur ( $T_{\max}$ )
- Sehr viel Gehölze => 20-23°C unwahrscheinlich

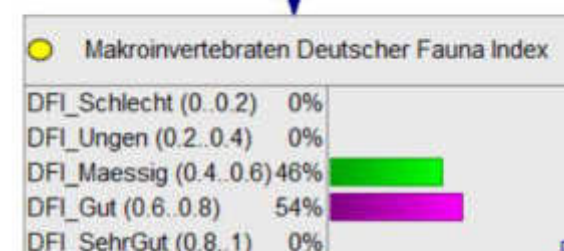
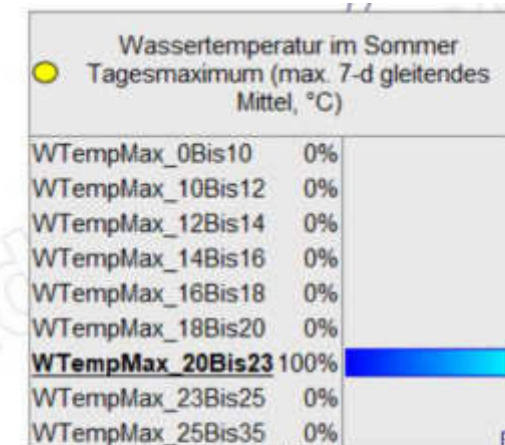
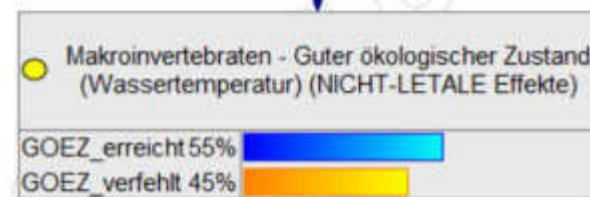
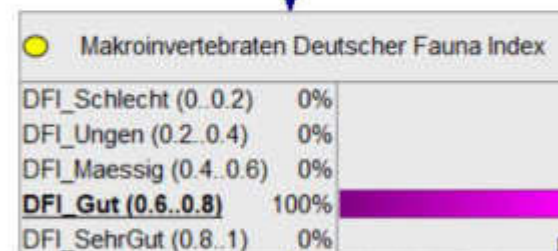
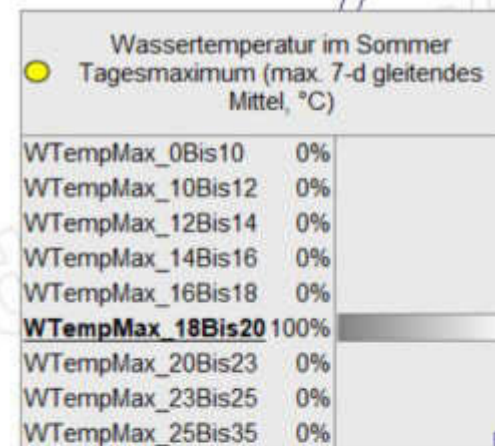
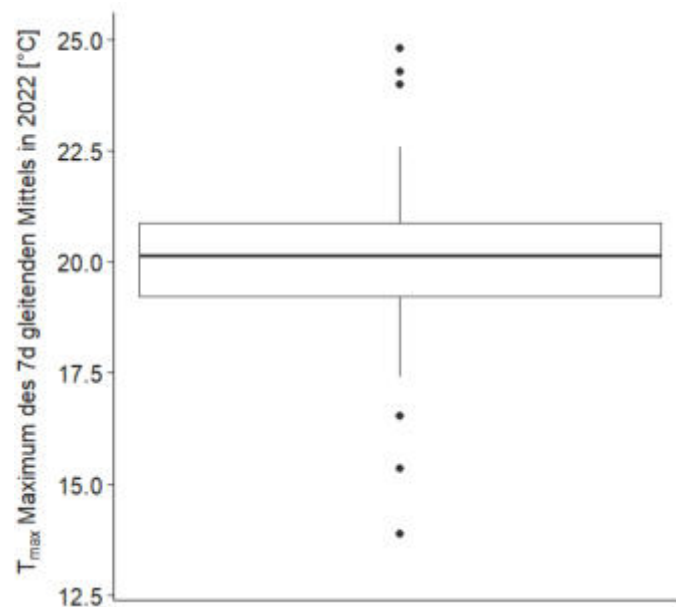


ACHTUNG: Wassertemperatur-Tageswerte werden über statistische Modelle berechnet. Statistische Modelle hier nur zur Anschauung als BBN dargestellt!

# Biologische Auswirkungen 2: BBN Ansatz

## Generell Abschätzung der Maßnahmenwirkung

- Beispiel: Wassertemperatur => Makrozoobenthos
  - 18-20°C => GÖZ-Erreichung wahrscheinlicher
  - 20-23°C => GÖZ-Verfehlung wahrscheinlicher
  - >23°C => GÖZ-Verfehlung 84%
- In untersuchten Tieflandbächen in 2022 erreicht!



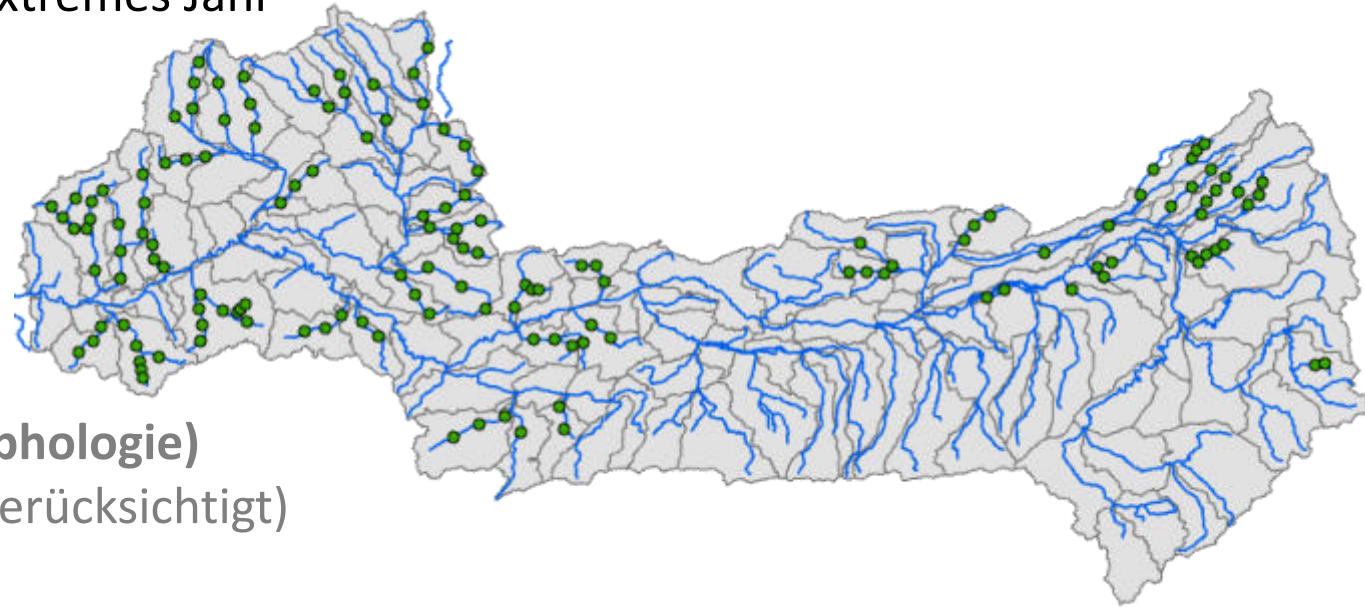
# Biologische Auswirkungen 2: BBN Ansatz

## Betrachtungseinheit

- Tieflandbäche (mit Freilanduntersuchung vergleichbar)
- Jeweils drei Punkte entlang jedes Tieflandbaches (Unter-, Mittel, Oberlauf, n = 142)
- Szenario = 30 Jahres-Werte => 95% Perzentil = extremes Jahr

## Szenarienläufe

- Klimaszenarien (Hist, RCP26, RCP85)
- Maßnahmenszenarien (Ist, konv., nachhaltig)
  - Landschaftswasserhaushalt => Abfluss
  - **Gewässer (z.B. Ufergehölze, Gewässermorphologie)** (anders als im Black-Box Ansatz zusätzlich berücksichtigt)



# Biologische Auswirkungen 2: Abbildungserklärung

## Boxplots

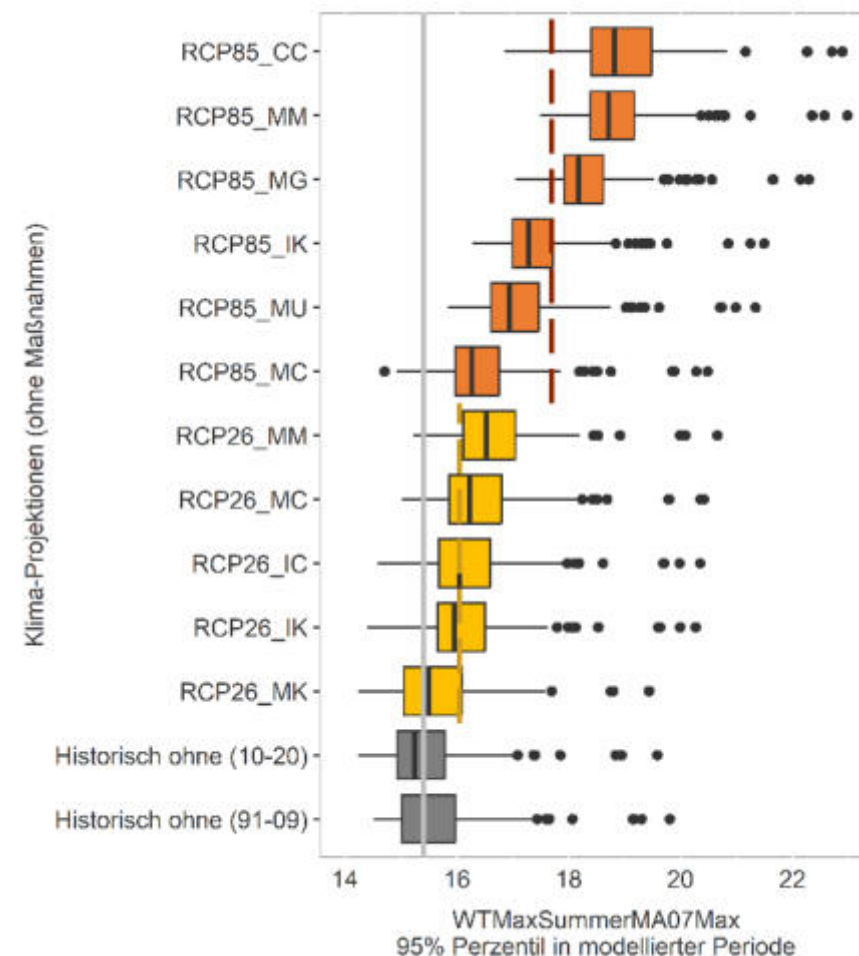
- n = 142 Untersuchungspunkte

## Historisch (gemessene Klimadaten HYRAS, grau)

- 1991-2009 = feuchte Periode = Referenz = graue Linie
- 2010-2020 = trockene Periode = bereits aufgetretene Extreme

## Klima-Szenarien

- RCP26: 5 Projektionen (gelb)
- RCP85: 6 Projektionen (orange)
- Linien (gestrichelt) = Mittel der Projektionen



# Biologische Auswirkungen 2: BBN Ansatz

## Szenarien-Ergebnisse (stat. Modelle)

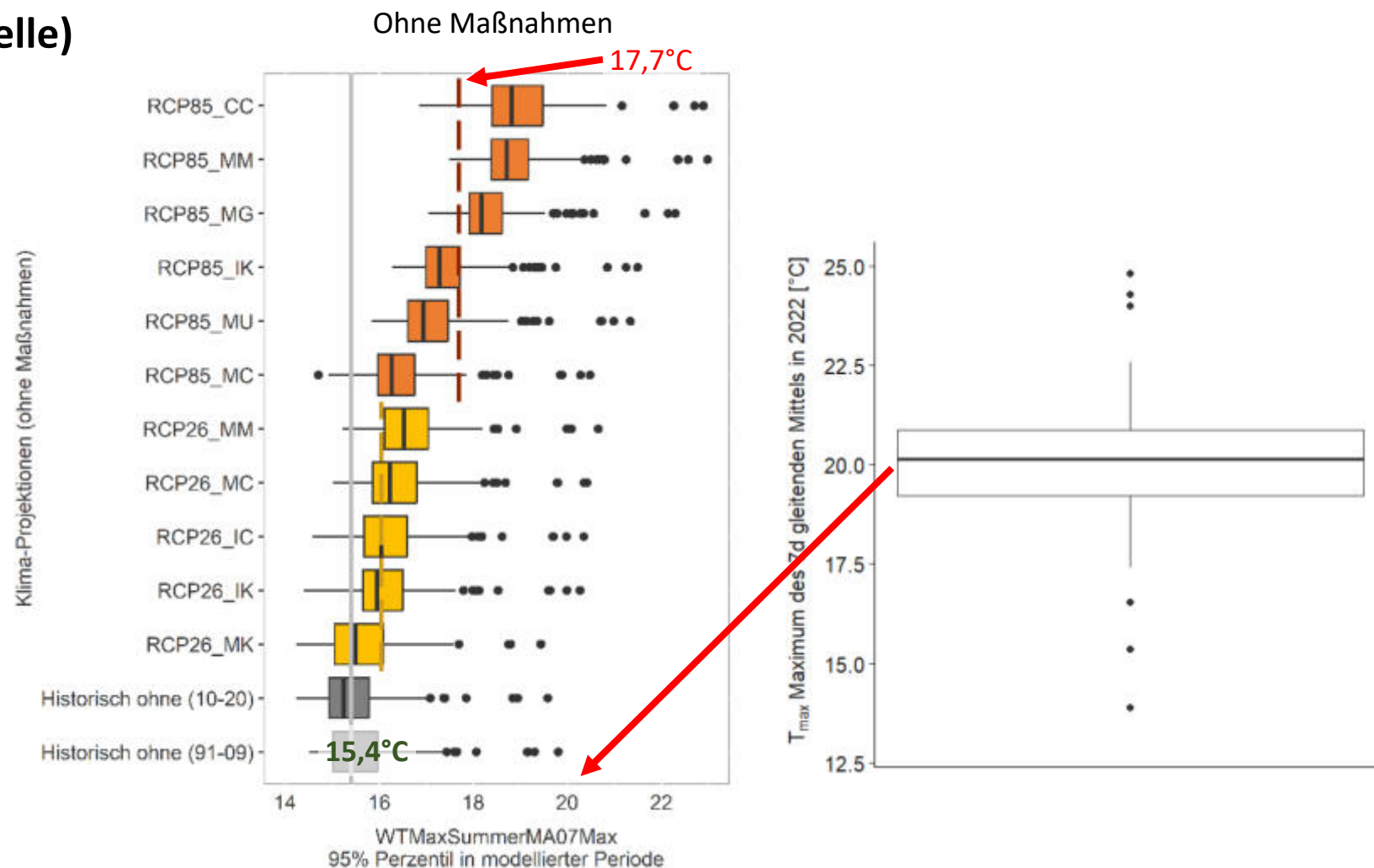
- Wassertemperatur ( $T_{\text{Max}}$ )
- Maximum 7-d gleitendes Mittel

## Klima-Szenarien

- RCP85 Mittel +2,3°C
- RCP85\_CC +3,4°C

## Gering i.V.z. 2022

- 2022 Mittel 20°C!
- Gründe
  - Extremes Jahr > RCP85?
  - Anfällige U-Gewässer?
  - Regressionsmodelle bzw. Klimamodelle konservativ?



# Biologische Auswirkungen 2: BBN Ansatz

## Szenarien-Ergebnisse (stat. Modelle)

- Wassertemperatur ( $T_{\text{Max}}$ )
- Maximum 7-d gleitendes Mittel

## Klima-Szenarien

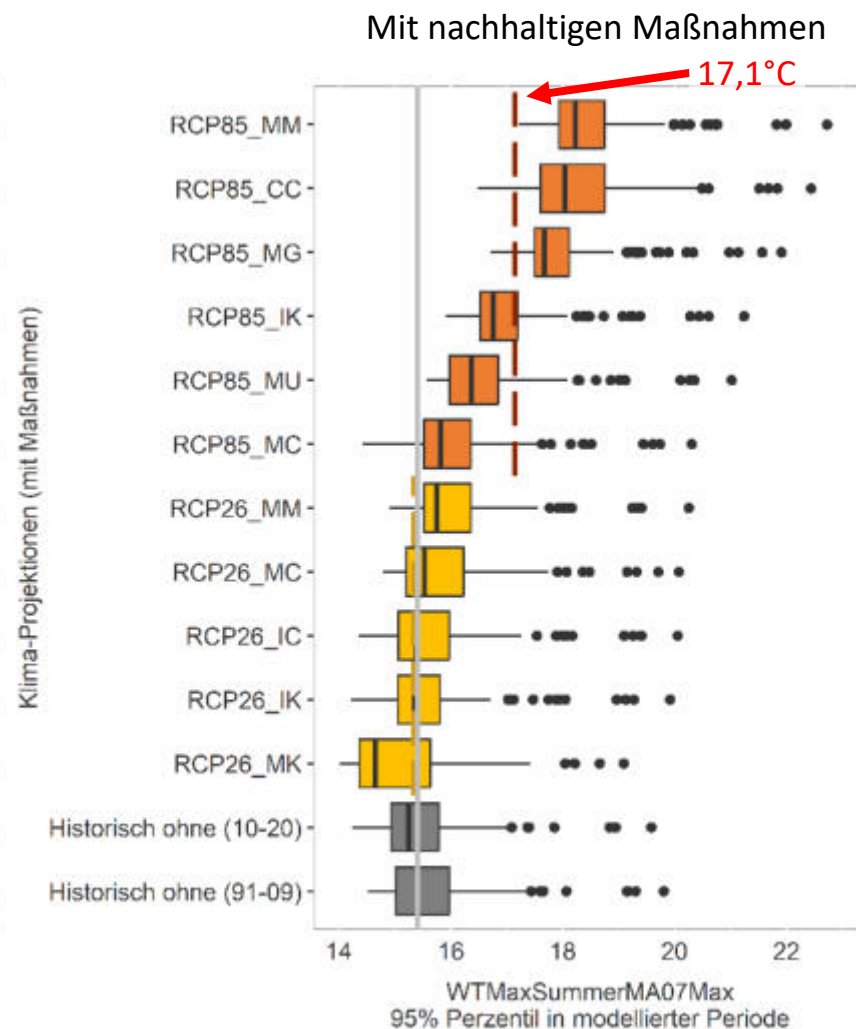
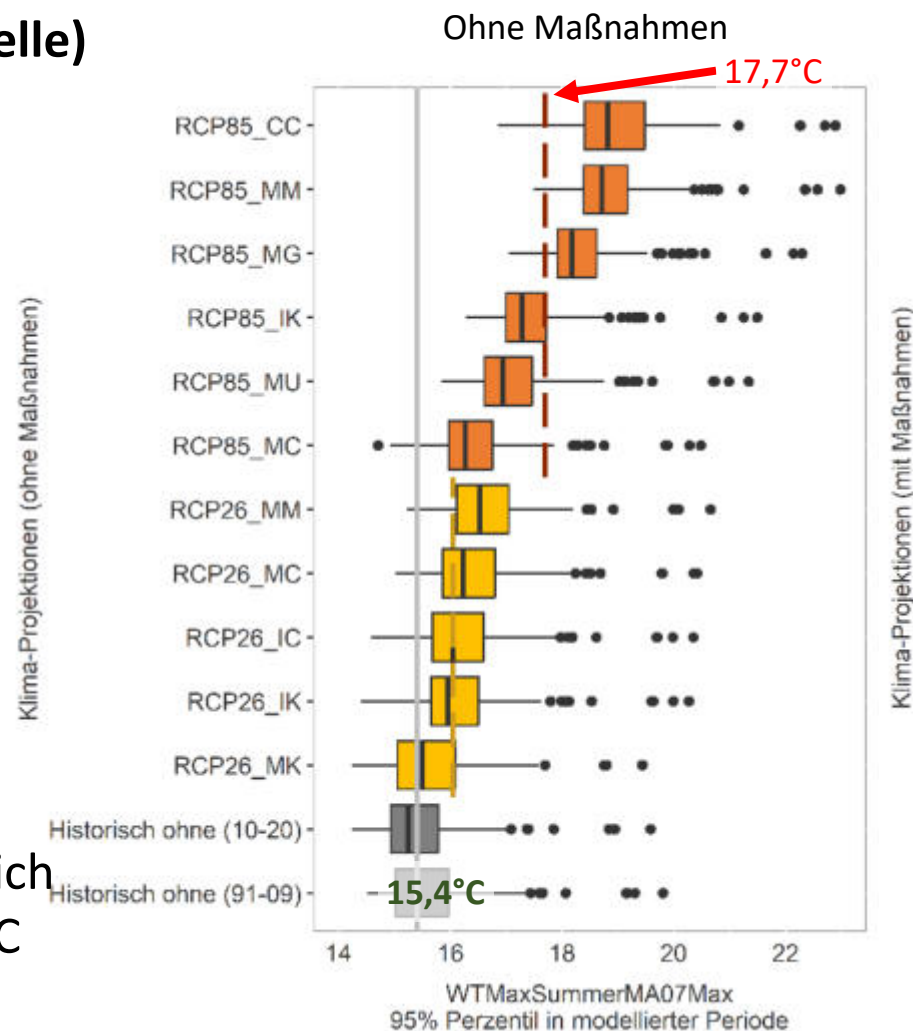
- RCP85 Mittel +2,3°C
- RCP85\_CC +3,4°C

## Maßnahmen-Szenario

- RCP85 Mittel +1,7°C
- => im Mittel 0,6°C geringer

## Ökologische Auswirkungen

- (Bewertungs-)Relevant im Bereich von Schwellenwerten 20°C, 23°C
- Kaum erreicht aber nahe!



# Biologische Auswirkungen 2: BBN Ansatz

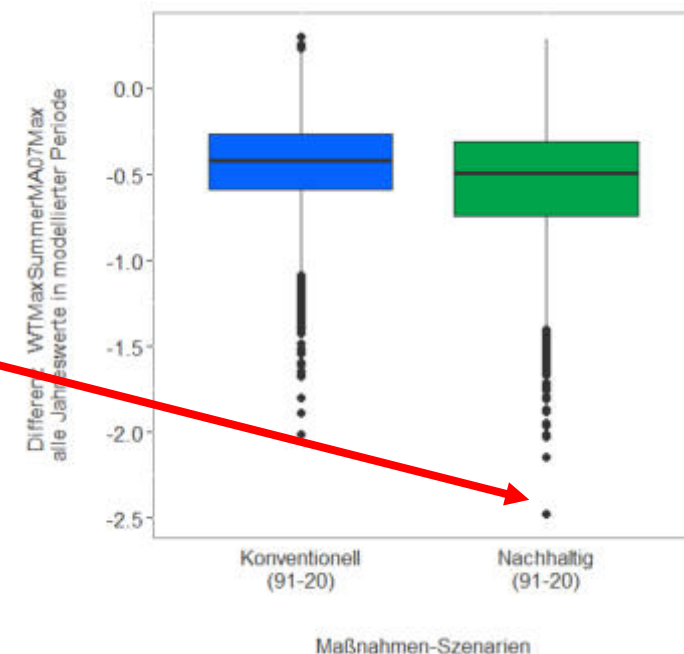
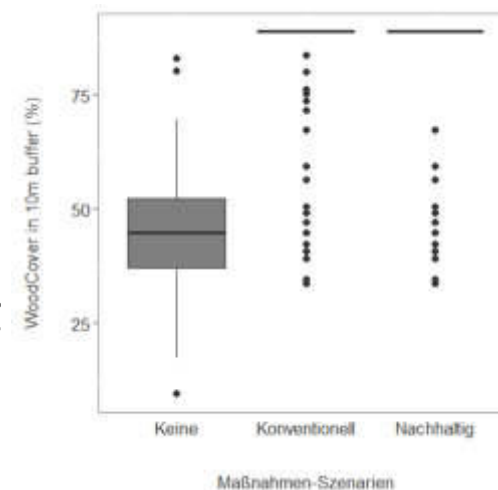
## Szenarien-Ergebnisse (stat. Modelle)

- Wassertemperatur ( $T_{\text{Max}}$ )
- Max 7-d gleitendes Mittel

## Gründe für relativ geringe mittlere Maßnahmen-Wirkung

(RCP85 Mittel +2,3°C => +1,7°C)

- Maßnahmenwirkungen heben sich auf
  - - mehr Gehölze
  - + breitere Querschnitte
- Ufergehölze bereits vorhanden (Mittel ~50% Gehölzbedeckung)
- **ABER:** Hohe Maßnahmenwirkung in anfälligen Gewässerabschnitten
  - Keine Beschattung im Ist-Zustand
  - Urbaner Anteil hoch
  - Grundwasseranteil gering



Klimawandel => relevante Erwärmung um +2,3°C

Maßnahmen an anfälligen Gewässerabschnitten => -2,0°C!

# Biologische Auswirkungen 2: BBN Ansatz

## Szenarien-Ergebnisse (BBN)

- MZB ökologischer Zustand
- Wahrscheinlichkeit Zielerreichung
- Abhängig von  $T_{\text{Wasser}}$  Trockenfallen

## Klima-Szenarien

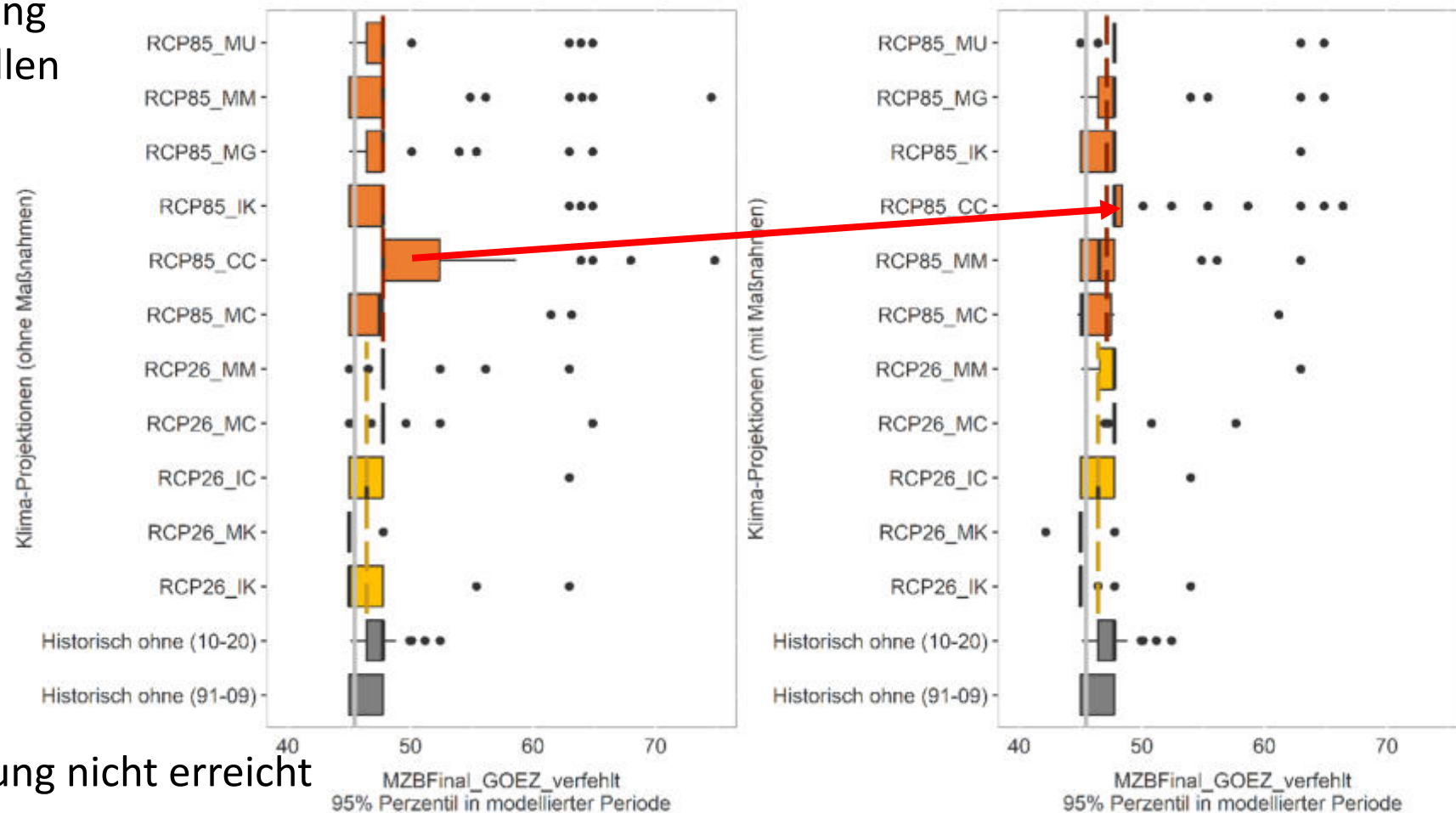
- RCP Mittel unverändert
- RCP wenige Extreme

## Maßnahmen-Szenario

- RCP Mittel unverändert
- RCP85 CC weniger Extreme

## Ökologische Auswirkungen

- Kaum bewertungsrelevante Veränderungen
- Schwellenwerte für Klassensprung nicht erreicht



# Biologische Auswirkungen 2: BBN Ansatz

## Szenarien-Ergebnisse (BBN)

- Annahme +1°C mehr  $\triangleq$  Schwellenwert 1°C früher erreicht

## Klima-Szenarien

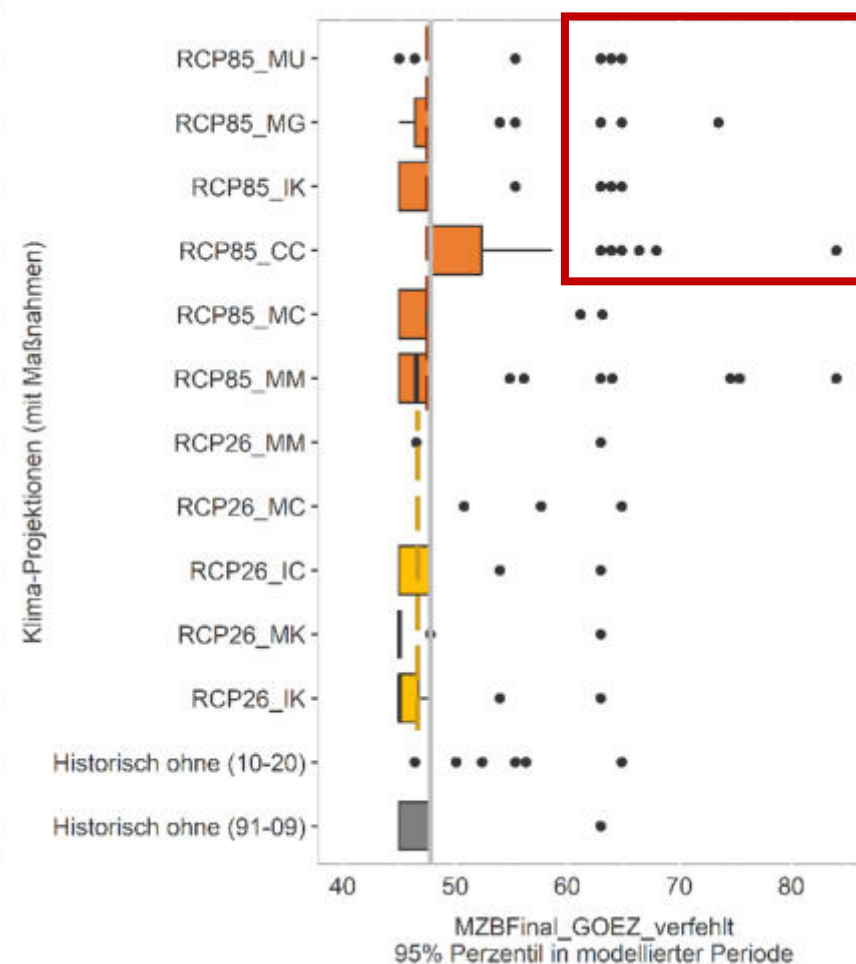
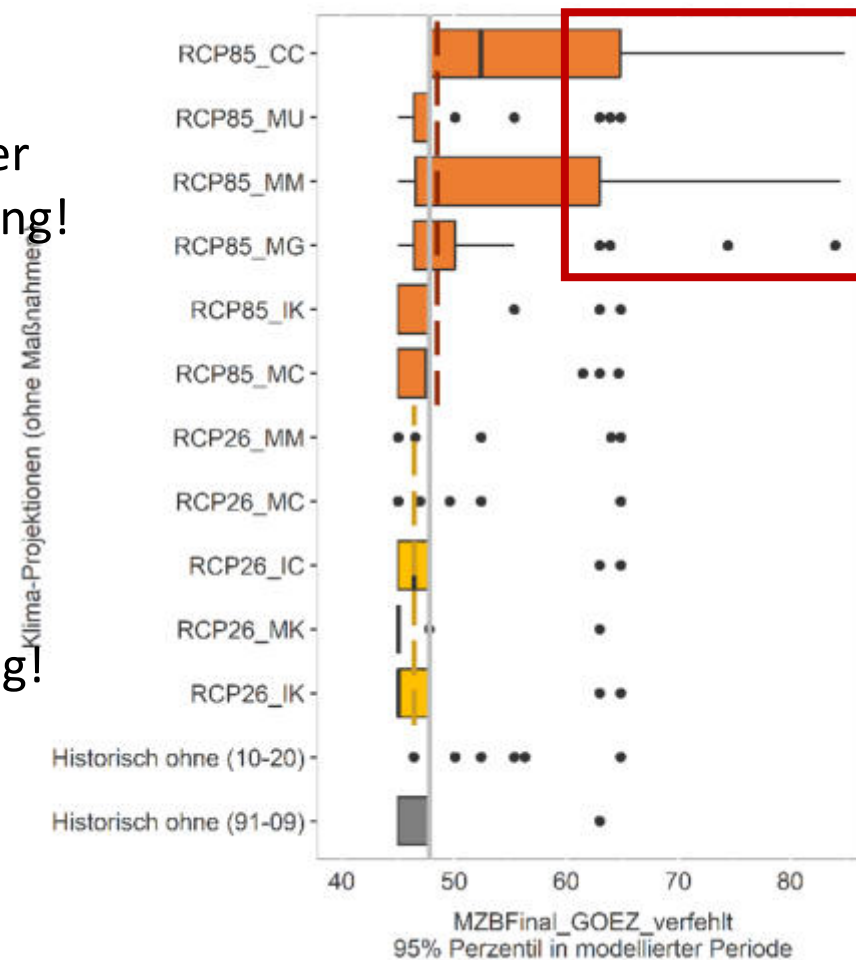
- RCP Projektionen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit Zielverfehlung!

## Maßnahmen-Szenario

- Klimafolgen kompensiert

## Ökologische Auswirkungen

- RCP 85 viele Gewässer nahe an Schwellenwert Zielverfehlung!



# Biologische Auswirkungen: Zusammenfassung

Variable	Klima-Szenarien	Maßnahmen-Szenario	Kommentar
Hochwasser-Index	↗	↘	↗ (einzelne Klima-Projektion +30%)
Niedrigwasser-Index	→	↗	↘ (einzelne Klima-Projektion -30%)
Trockenfall- Wahrscheinlichkeit	↗ (wie in historisch trockener Periode)	↘ (ca. 50% kompensiert)	↑ (einzelne Klima-Projektion Faktor 3)
Fisch-Abundanz Forelle	↓ (auf 25% Perzentil historischer Zustand)	↑ (ca. 100% kompensiert)	
Fisch-Abundanz Groppe	↓ (unter 25% Perzentil historischer Zustand)	→	
Wassertemperatur Potenzial (in derzeit unbeschatteten Gewässern)	↑ (ca. 2°C durch Anstieg Lufttemperatur)	↓ (ca. 1-3°C durch Ufergehölze)	
Wassertemperatur Szenarien	↑ (ca. 2,3°C durch Anstieg Lufttemperatur)	↘ (ca. 0,6°C im Mittel)	↓ (ca. 2°C in anfälligen Gewässern)
Makrozoobenthos Potenzial (in derzeit unbeschatteten Gewässern)	↘ (GÖZ unwahrscheinlicher bei T wie 2022)	↗ (GÖZ wahrscheinlicher)	
Makrozoobenthos Szenarien	↘ (bewertungsrel. 20°C selten überschritten)	↗ (...selten wieder unterschritten)	Viele Gewässer in RCP85 nahe an bewertungsrelevanten Grenzwerten!

# Biologische Auswirkungen Zusammenfassung

- **Hydrologie (für Biologie relevante Größen)**
  - Klimawandel verändert Trockenfall-Wahrscheinlichkeit stärker als NQ und HQ
  - Maßnahmen können Zunahme der Trockenfall-Wahrscheinlichkeit zur Hälfte kompensieren
- **Fische**
  - Klimawandel verringert über Hydrologie Abundanz von Forelle und Groppe
  - Maßnahmen können Abnahme der Abundanz bei Forellen kompensieren (nicht bei Groppe)
- **Wassertemperatur (für Biologie relevante Größen)**
  - Klimawandel erhöht Wasser-Tageshöchsttemperatur um relevante 2,3°C (im Mittel)
  - Maßnahmen kompensieren im Mittel „nur“ 0,6°C, in anfälligen Gewässern aber ca. 2,0°C!
- **Makrozoobenthos**
  - Klimawandel und Maßnahmen verändern Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung kaum
  - ABER: Einzelne extremere Klima-Projektionen => Gewässer nahe bzw. > 20°C Grenzwert der 2022 schon überschritten wurde (Klimaszenarien zu konservativ?)

# Biologische Auswirkungen Schlussfolgerungen

- **Maßnahmen können die Auswirkungen des Klimawandels kompensieren, aber nur zum Teil**
  - Nicht/kaum für einzelne Fischarten (Groppe) und die Wassertemperatur
- **Maßnahmen im und am Gewässer vor allem an anfälligen Gewässern durchführen**
  - Ist-Zustand kaum beschattet => großes Potenzial zur Kompensation des Temperaturanstiegs
- **Klimawandelfolgen in einzelnen Klima-Projektionen deutlich höher**
  - Im Worst-Case sind die Auswirkungen auch durch ambitionierte Maßnahmen nicht kompensierbar
  - => Grenzen der Anpassung an den Klimawandel erreicht

## Trockenheit und Starkregen

Wie sieht ein angepasster Landschaftswasserhaushalt im Lippe-Einzugsgebiet aus?

–

## Ökologische Auswirkungen der Klima- und Maßnahmenzenarien

3. Workshop des BMBF-Projekts KliMaWerk am 28.04.2025, 9:00 – 13:30 Uhr,

Dr. Jochem Kail, Universität Duisburg-Essen

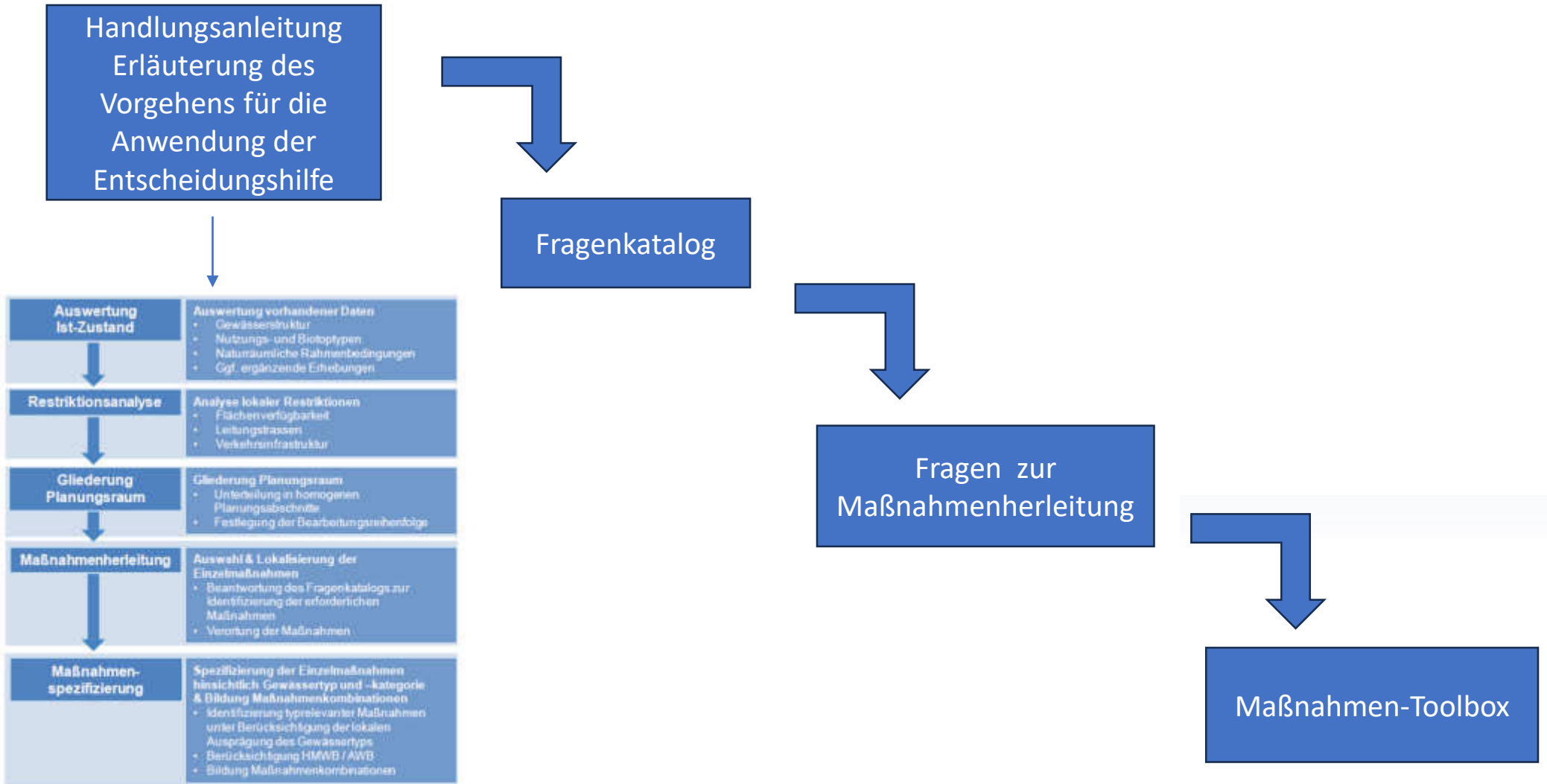
# **Die KliMaWerk Toolbox – ein Werkzeugkasten zur Stabilisierung des Landschaftswasserhaushaltes**

## **3. Stakeholder-Workshop**

1. Entscheidungshilfe – Module
2. Einzelmaßnahmen
3. Maßnahmenbündel & Maßnahmenpakete
4. Maßnahmensteckbriefe
5. Schematisches Anwendungsbeispiel
6. Handlungsempfehlung

# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

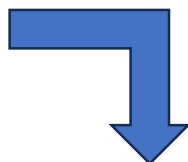
## Entscheidungshilfe - Module



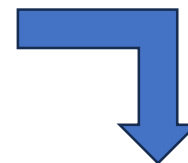
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Entscheidungshilfe - Module

Handlungsanleitung  
Erläuterung des  
Vorgehens für die  
Anwendung der  
Entscheidungshilfe



Fragenkatalog



Fragen zur  
Maßnahmenherleitung

Maßnahmen-Toolbox

Welche Flächennutzungen  
prägen den Betrachtungsraum?

Ruraler Raum?

Langfassung Frage:

Befinden sich die Flächen innerhalb des Betrachtungsraumes  
im ruralen Raum?

Hintergrund/Erläuterung

Rurale Räume beziehen sich auf Gebiete außerhalb von  
städtischen Siedlungen und sind häufig durch eine geringe  
Bevölkerungsdichte sowie landwirtschaftliche Nutzungen  
gekennzeichnet. In solchen ländlichen Regionen sind der  
Wasserhaushalt und die damit verbundenen Maßnahmen oft  
besonders von der natürlichen Landschaft, landwirtschaftlichen  
Praktiken und der Verfügbarkeit von Wasserressourcen  
beeinflusst. In ländlichen Gebieten stehen oft große Flächen für  
Maßnahmen zur Verfügung, die den Wasserhaushalt positiv  
beeinflussen können.

Antwort A: Ja

Weiter bei Fragestrang  
MP 4 + 5 + 6 + 7 Landnutzungsänderungen,  
Bewirtschaftungsformen anpassen und  
Entwässerungsmanagement

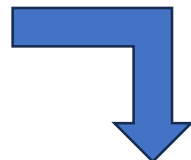
Antwort B: Nein

Weiter bei Frage  
Siedlungsstrukturen?

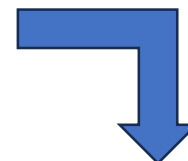
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Entscheidungshilfe - Module

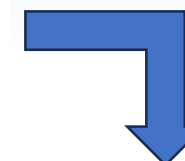
Handlungsanleitung  
Erläuterung des  
Vorgehens für die  
Anwendung der  
Entscheidungshilfe



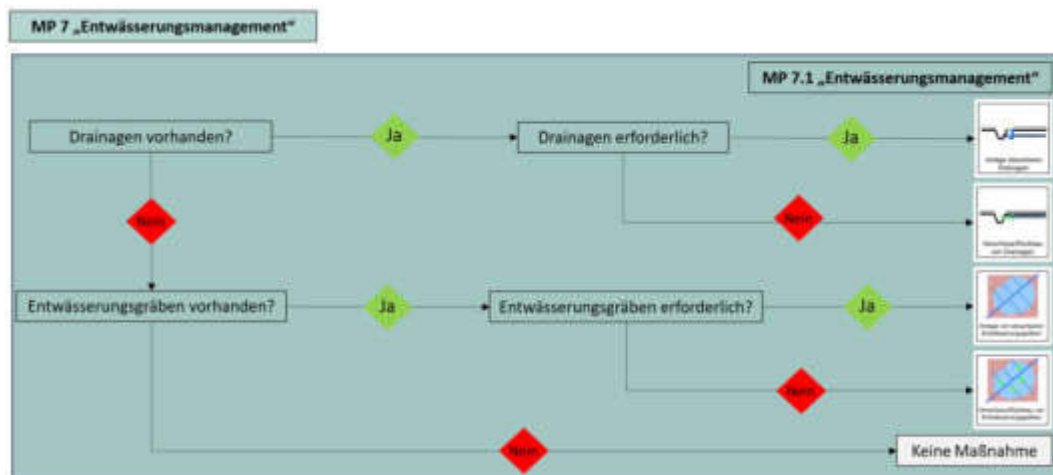
Fragenkatalog



Fragen zur  
Maßnahmenherleitung



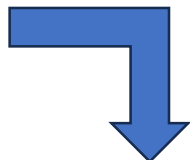
Maßnahmen-Toolbox



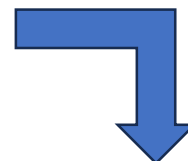
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Entscheidungshilfe - Module

Handlungsanleitung  
Erläuterung des  
Vorgehens für die  
Anwendung der  
Entscheidungshilfe



Fragenkatalog



Fragen zur  
Maßnahmenherleitung

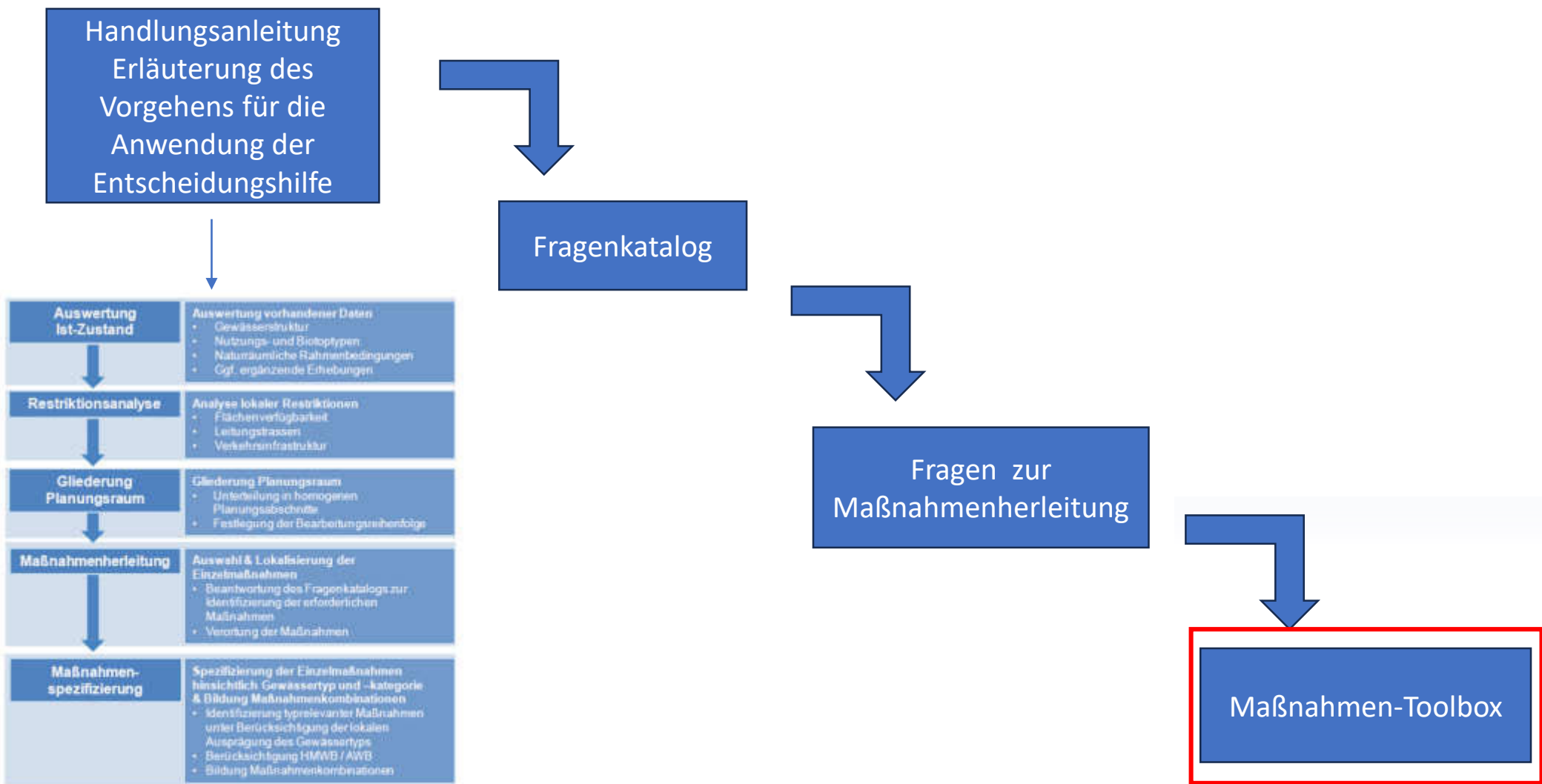


Maßnahmen-Toolbox



# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Entscheidungshilfe - Module



- Erarbeitung und Definition von 54 **Einzelmaßnahmen**
  - Beteiligung von lokalen Interessensvertretern aus verschiedenen Sektoren (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt- u. Naturschutz und Siedlungswasserwirtschaft) im Rahmen von Workshops

Naturnahe Gestaltung von Uferverbau
Naturnahe Gestaltung von Sohlverbau
Einbringen von (typkonformen) Sohlsubstraten
Beseitigung/Optimierung von Rückstau
Herstellung typkonformes Sohlgefälle
Sohlanhebung
Entfernung von Uferverbau
Entfernung von Sohlverbau
Entwicklung typkonformer Querprofile
Entwicklung typkonformer Linienführung
Einbringen von Totholz
Reduzierung Gewässerunterhaltung
Entwicklung von Ufergehölzen
Anlage/eigendynamische Entwicklung von Nebengerinnen und Flutrinnen
Anlage/eigendynamische Entwicklung von Auengewässer
Entwicklung von Sekundärauen (mit Gehölzen)
Entwicklung von Sekundärauen (mit Grünland)
Reaktivierung Primärauen (mit Gehölzen)
Reaktivierung Primärauen (mit Grünland)
Rückverlegung/Rückbau Deich/Damm

Intensive Dachbegrünung
Extensive Dachbegrünung
Auffangen von Niederschlagswasser in Regentonne oder Zisternen
Anlage von Speicher- und Rückhaltebecken
Bau von Stauraumkanälen
Regenwasserabkopplung, Aufbau Trennkanalisation
Anlage von technischen Infiltrationsräumen
Anlage von Versickerungsmulden /-becken
Anlage von Versickerungsgräben
Filterstreifen
Flächenentsiegelung
Acker zu Grünland
Grünland zu Laubwald
Aufforstung: Acker zu Laubwald
Nadelforst zu Laubwald

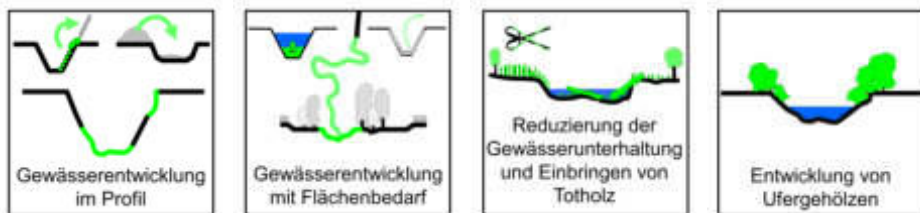
Zwischenfruchtanbau
Anlage von Ackerrandstreifen
Direktsaat
Anlage von Gehölzstreifen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen
Extensivierung Grünlandnutzung (Vermeidung von Trittschäden, Überweidung)
Schonende Bodenbearbeitung, Vermeidung von Bodenverdichtung
Hangparallele Bewirtschaftung
Anwendung effizienter Bewässerungstechniken
Wasserwiederverwendung von Abwasser zur Bewässerung
Reduktion der Entnahme von Oberflächenwasser
Reduktion der Entnahme von Grundwasser
Verschluss/Rückbau von Drainagen
Anlage steuerbarer Drainagen
Verschluss/Rückbau von Entwässerungsgräben
Anlage steuerbarer Entwässerungsgräben
z.B. Wasserbeiräte, -foren
Wasserhaushaltssensible Flächennutzungsplanung (z.B. Bebauungsplan, Flächennutzungsplan, Regionalplan)
Wassernutzungs- und Versorgungskonzepte
Information/Kommunikation

# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

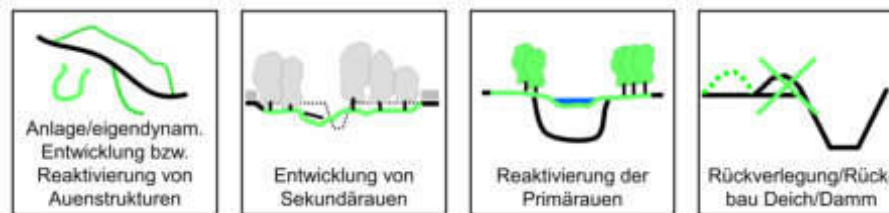
## Einzelmaßnahmen < Maßnahmenbündel < Maßnahmenpakete

- Erarbeitung und Definition von 54 **Einzelmaßnahmen**
  - Beteiligung von lokalen Interessensvertretern aus verschiedenen Sektoren (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt- u. Naturschutz und Siedlungswasserwirtschaft) im Rahmen von Workshops
- Gruppierung der Maßnahmen in **Maßnahmenbündeln** und übergeordneten **Maßnahmenpaketen**

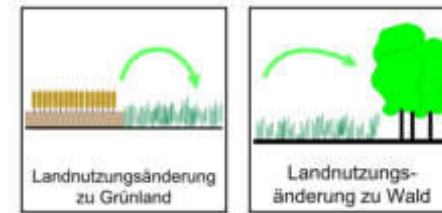
### Maßnahmen im Gewässer



### Maßnahmen im Gewässerumfeld



### Landnutzungsänderung



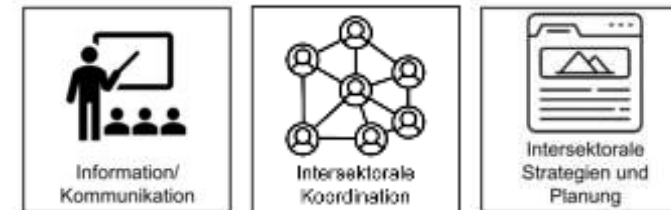
### Angepasste Bewirtschaftungsform und Entwässerungsmanagement



### Regenwasserbewirtschaftung



### Governance- und Regulierungsmaßnahmen



# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Wirkpfade u. -intensitäten

- Darstellung der Wirkpfade und -intensitäten der Einzelmaßnahmen/Maßnahmenbündel auf ausgewählte Ökosystemleistungen/-funktionen insbesondere in Bezug zu hydrologischen Extremsituationen und auf die Gewässerfauna
  - Literaturrecherche, Expertenbeurteilung
  - Freilanduntersuchungen
  - Modellierung (gekoppelte Niederschlags-/Abflussmodellierung, ökohydrologisch Modellierung)



# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Maßnahmen-Toolbox: Maßnahmensteckbriefe

### Rahmenbedingungen / Handlungsspielraum

Rahmenbedingungen / Handlungsspielraum
Rahmenbedingungen und Handlungsspielraum bei der Extensivierung der Nutzung sind durch folgende Eckpunkte gekennzeichnet:
– die Verfügbarkeit von geeigneten Flächen als wesentliche Voraussetzung
– die Verträglichkeit mit angrenzenden bzw. im Hochwasserfall betroffenen Nutzungen
Falls Auenflächen nicht bereitgestellt werden können, sind im Zuge der Extensivierung Kooperationen mit Nutzern oder Bewirtschaftungsvereinbarungen (z. B. Beweidungskonzepte oder naturnahe Waldbewirtschaftung) anzustreben. Extensivierungsprogramme für die Landschaft können hierbei mit dem Gewässerschutz kombiniert werden.

### Hinweise für die praktische Umsetzung

Hinweise für die praktische Umsetzung
– Ein Einsatz von Geästen ist i. d. R. nicht notwendig, es sei denn, exponierten Flächen entzieht oder Zäune entfernt bzw. umgestaltet werden.
– Je nach Ausgangssituation muss zunächst eine Ausweitung des Standschotter erfolgen. Auch eine Heuschnitz / "Heudruschverfahren" kann die Etablierung von naturnaher Vegetation beschleunigen (s. spezielle Literatur, u. a. LÖHMEYER et al. 2000, BOSCHARD 2000). Konkrete Spenderflächen für die Entwicklung von Grünlandflächen können i. d. R. Spenderflächenkatalogen der Bundesländer abgerufen werden. Wird eine extensive Weidenutzung angestrebt, so bietet sich bei entsprechender Flächengröße auch eine ganzjährige Großkoppelbeweidung an, welche eine naturnahe Weidenutzung entstehen lässt. Voraussetzung ist jedoch, dass Uferlänge und Besitzverhältnisse in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen. Die Besatzstärke sollte im Herbst und Winter nicht viel mehr als 0,3 OVE/ha betragen. Wenn Jungtiere hinzukommen, wird dieser Wert dann mit einem höheren Futterangebot einher. Die Weidetiere bilden (zumindest bei g) feste Gewohnheiten aus. Sie nutzen nur bestimmte Stellen zum Trinken und Baden, in Uferabschnitten unberührt bleiben, sofern dort nicht attraktive Futterpflanzen zu finden. Saisonbeweidung entwickelt sich diese gewässerschonenden Gewohnheiten weniger gut an. In Uferbereichen von Fließgewässern ist darauf zu achten, die Länge des zur Gewässerschnitts für die Viehdichte ausreichend ist, um eine zu starke Erosion und Vegetation zu vermeiden. Im Einzelfall ist zu entscheiden, ob eine Auszäunung des Gewässers notwendig ist. Bei eingetragenen und schmalen Fließgewässern oder ist zu beachten, dass diese zur Fülle für Weidetiere werden können.

### Kurzbeschreibung und Ziele

Extensivierung Grünlandnutzung

### Wirkungen

basierend auf Literaturrecherche und Modellierungsergebnissen

### Wirkungen

Hochwasser (Verbesserung Hochwasserrückhalt)	Verminderung/Verzögerung des Oberflächen- und Zwischenabflusses	Niedrigwasser (Verbesserung Abfluss in Trockenperioden)	Grundwasser (Stärkung Grundwasserneubildung/ Erhöhung Infiltrationsrate)	Boden Infiltrationskapazität (Stärkung Bodenwassergehalt)	Wassertemperatur (Verringerung Wassertemperatur)	Nährstoffkonzentration (Reduzierung Nährstoffeintrag)	Feinsediment (Reduzierung Sedimenteintrag)	Habitate (Verbesserung Habitatqualität im Gewässer)
0	0	0	(+)	(+)	0	+	++	0

ntreiche Heuwiesen aus Ackerland und Intensiv-Wiesen. Eine Anleitung zur landwirtschaftlichen Praxis. Naturschutz und Landschaftsplanung 32 (5): 161-171. (unveröffentlicht) (2024): Klima – Wasserhaushalt – Biodiversität: für eine integrierende und Auen. Halle (Saale).

BOSCHARD (2000): Anlage von blütenreichen Heuwiesen. Arbeitsgemeinschaft zur neuen AGFF. Zürich. AGFF-Merkblatt Nr. 13.

1992): Der Einfluss von Flächenstilllegung und Grünlandextensivierung (z. B. ) auf Grundwasser und oberirdische Gewässer. NNA-Berichte 5 (4): 74-88.

FHJ UNWILT UND GEOLOGIE (2010): Handbuch zur naturnahen Unterhaltung und zum Bauern. Stand: Dezember 2010.

g an Fließgewässern. In: Online-Handbuch „Beweidung im Naturschutz“. Akademie für Landschaftspflege (ANL), <https://www.anl.bayern.de/technologieinformationen/> sogewässer.htm

## Extensivierung Grünlandnutzung

### Kurzbeschreibung und Ziele

Intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen in überflutungsgeprägten oder wiedervernässten Auen, über entwässerten Moorböden sowie in abflussrelevanten Maslagen sollen unter Beachtung der Rahmenbedingungen – sukzessive extensiviert werden. Durch den dichteren Bewuchs sowie die Vermeidung von Trittschäden und die geringere Verdichtung des Bodens durch Überbeanspruchung der Flächen, wird die Infiltrationskapazität des Bodens erhöht und Oberflächenabfluss verringert. Als Folge davon verringern sich auch die diffuse Einträge von Schad- und Nährstoffen sowie von Feinmaterial. Weiterhin wird die Biotopschuldt, naturnahe Lebensgemeinschaften und die Vielfalt von Pflanzengemeinschaften durch Anzapfungen für Futter gefördert.

### Wirkungen

Hochwasser (Verbesserung Hochwasserrückhalt)	Verminderung/Verzögerung des Oberflächen- und Zwischenabflusses	Niedrigwasser (Verbesserung Abfluss in Trockenperioden)	Grundwasser (Stärkung Grundwasserneubildung/ Erhöhung Infiltrationsrate)	Boden Infiltrationskapazität (Stärkung Bodenwassergehalt)	Wassertemperatur (Verringerung Wassertemperatur)	Nährstoffkonzentration (Reduzierung Nährstoffeintrag)	Feinsediment (Reduzierung Sedimenteintrag)	Habitate (Verbesserung Habitatqualität im Gewässer)
0	0	0	(+)	(+)	0	+	++	0

### Beispielabbildungen

Extensive Grünlandnutzung in einer Flussaua (Foto: H. Brandt)

# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Maßnahmen-Toolbox: Maßnahmensteckbriefe

### Rahmenbedingungen / Handlungsspielraum

Rahmenbedingungen / Handlungsspielraum
Rahmenbedingungen und Handlungsspielraum bei der Extensivierung der Nutzung sind durch folgende Eckpunkte gekennzeichnet:
– die Verfügbarkeit von geeigneten Flächen als wesentliche Voraussetzung
– die Verträglichkeit mit angrenzenden bzw. im Hochwasserfall betroffenen Nutzungen
Falls Auenflächen nicht bereitgestellt werden können, sind im Zuge der Extensivierung Kooperationen mit Nutzern oder Bewirtschaftungsvereinbarungen (z. B. Beweidungskonzepte oder naturnahe Waldbewirtschaftung) anzustreben. Extensivierungsprogramme für die Landschaft können hierbei mit dem Gewässerschutz kombiniert werden.

### Hinweise für die praktische Umsetzung

Hinweise für die praktische Umsetzung
– Ein Einsatz von Geästen ist i. d. R. nicht notwendig, es sei denn, exponierten Flächen entzieht oder Zäune entfernt bzw. umgestaltet werden.
– Je nach Ausgangssituation muss zunächst eine Ausweisung des Stoppelens erfolgen. Auch eine Heuschnitz / "Heudruschverfahren" kann die Etablierung von naturnaher Vegetation beschleunigen (s. spezielle Literatur; u. a. LÖHMEYER et al. 2000, BOSCHARD 2000). Konkrete Spenderflächen für die Entwicklung von Grünlandflächen können i. d. R. Spenderflächenkatalogen der Bundesländer abgerufen werden. Wird eine extensive Weidenutzung angestrebt, so bietet sich bei entsprechender Flächengröße auch eine ganzjährige Großkoppelbeweidung an, welche eine naturnahe Weidenutzung entstehen lässt. Voraussetzung ist jedoch, dass Uferlänge und Besitzverhältnisse in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen. Die Besatzstärke sollte im Herbst und Winter nicht viel mehr als 0,3 OVE/ha betragen. Wenn Jungtiere hinzukommen, wird dieser Wert dann mit einem höheren Fütterungsangebot einher. Die Weideterie bilden (zumindest bei g) feste Gewässerheiten aus. Sie nutzen nur bestimmte Stellen zum Trinken und Baden, so Uferabschnitte unberührt bleiben, sofern dort nicht attraktive Futterpflanzen zu finden. Saisonbeweidung entwickelt sich diese gewässerschonenden Gewässerheiten weniger gut an. In Uferbereichen von Fließgewässern ist darauf zu achten, die Länge des zur Gewässerabschnitts für die Viehdichte ausreichend ist, um eine zu starke Erosion und Vegetation zu vermeiden. Im Einzelfall ist zu entscheiden, ob eine Auszäunung des Gewässers notwendig ist. Bei eingetragenen und schmalen Fließgewässern oder ist zu beachten, dass diese zur Fütterung werden können.

### Kurzbeschreibung und Ziele

Extensivierung Grünlandnutzung

### Wirkungen

basierend auf Literaturrecherche und Modellierungsergebnissen

### Wirkungen

Hochwasser (Verbesserung Hochwasserrückhalt)	Verminderung/Verzögerung des Oberflächen- und Zwischenabflusses	Niedrigwasser (Verbesserung Abfluss in Trockenperioden)	Grundwasser (Stärkung Grundwasserneubildung/ Erhöhung Infiltrationsrate)	Boden Infiltrationskapazität (Stärkung Bodenwasserangebot)	Wassertemperatur (Verringerung Wassertemperatur)	Nährstoffkonzentration (Reduzierung Nährstoffeintrag)	Feinsediment (Reduzierung Sedimenteintrag)	Habitate (Verbesserung Habitatqualität im Gewässer)
0	0	0	(+)	(+)	0	+	++	0

Die Literatur

retreichte Heuwiesen aus Ackerland und Intensiv-Wiesen. Eine Anleitung zur landwirtschaftlichen Praxis. Naturschutz und Landschaftsplanung 32 (5): 161-171.

schwermetalle (2024): Klima – Wasserhaushalt – Biodiversität: für eine integrierende und Auen. Halle (Saale).

BOSCHARD (2000): Anlage von blütenreichen Heuwiesen. Arbeitsgemeinschaft zur neuen (AGFF). Zürich. AGFF-Merkblatt Nr. 13.

1992): Der Einfluss von Flächenstilllegung und Grünlandextensivierung (z. B. auf Grundwasser und oberirdische Gewässer. NNA-Berichte 5 (4): 74-88.

FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (2010): Handbuch zur naturnahen Unterhaltung und zum Bauern. Stand: Dezember 2010.

g an Fließgewässern. In: Online-Handbuch „Beweidung im Naturschutz“. Akademie für Landschaftspflege (ANL), <https://www.anl.bayern.de/loesungen/informationen/ogewassern.htm>

## Extensivierung Grünlandnutzung

### Kurzbeschreibung und Ziele

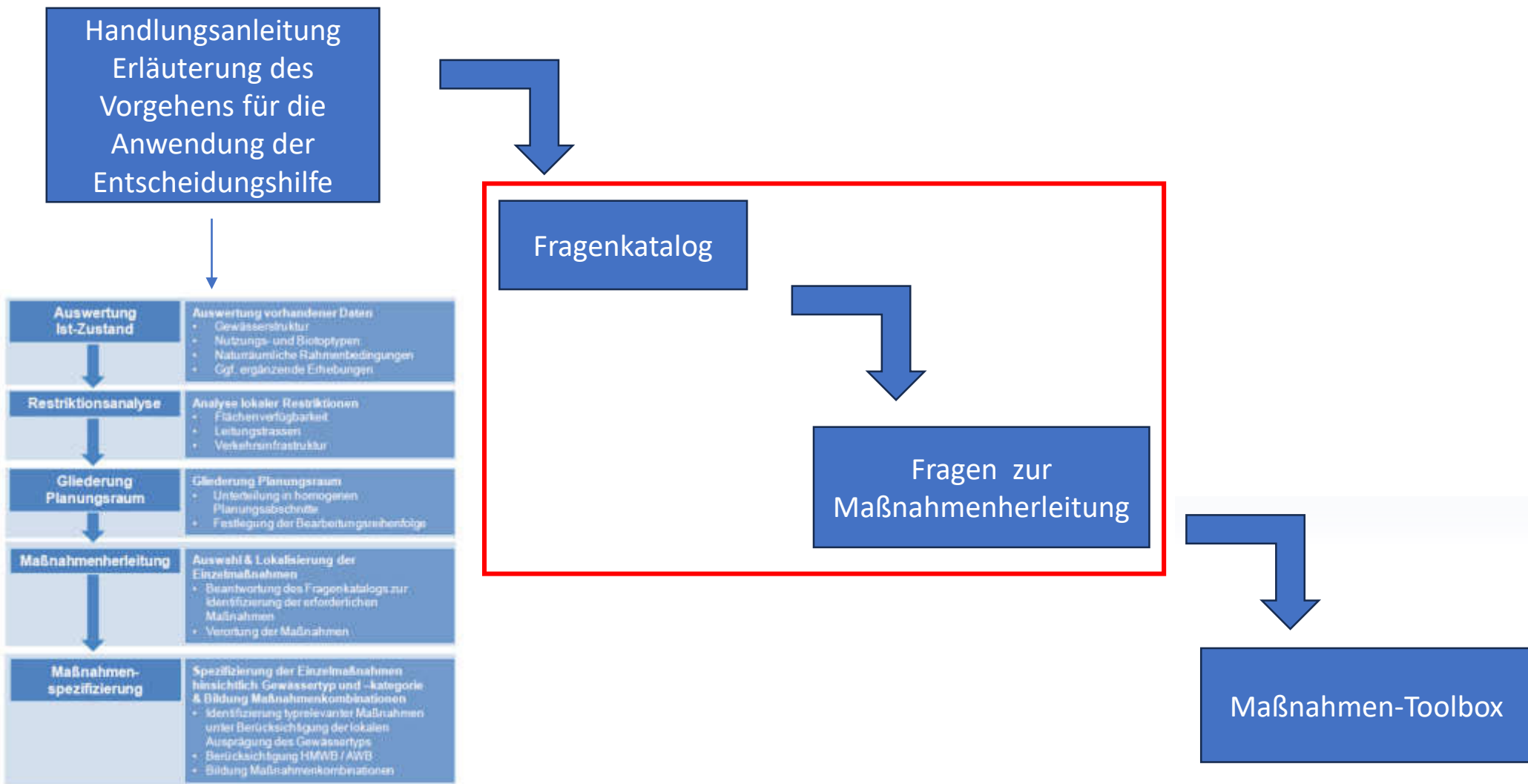
Intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen in überflutungsgeprägten oder wiederernährten Auen, über entwässerten Moorböden sowie in abflussrelevanten Maschen sollen unter Beachtung der Rahmenbedingungen – sukzessive extensiviert werden. Durch den dichten Bewuchs sowie die Vermeidung von Trittschäden und die geringere Verdichtung des Bodens durch Überbeanspruchung der Flächen, wird die Infiltrationskapazität des Bodens erhöht und Oberflächenabfluss verringert. Als Folge davon verringern sich auch die diffuse Einträge von Schad- und Nährstoffen sowie von Feinsediment. Weiterhin wird die Biotopschulung, naturnahe Lebensgemeinschaften und die Diversität von Fließgewässern durch Anzapfpunkte für Süßwasser gefördert.

### Wirkungen

Hochwasser (Verbesserung Hochwasserrückhalt)	Verminderung/Verzögerung des Oberflächen- und Zwischenabflusses	Niedrigwasser (Verbesserung Abfluss in Trockenperioden)	Grundwasser (Stärkung Grundwasserneubildung/ Erhöhung Infiltrationsrate)	Boden Infiltrationskapazität (Stärkung Bodenwasserangebot)	Wassertemperatur (Verringerung Wassertemperatur)	Nährstoffkonzentration (Reduzierung Nährstoffeintrag)	Feinsediment (Reduzierung Sedimenteintrag)	Habitate (Verbesserung Habitatqualität im Gewässer)
0	0	0	(+)	(+)	0	+	++	0

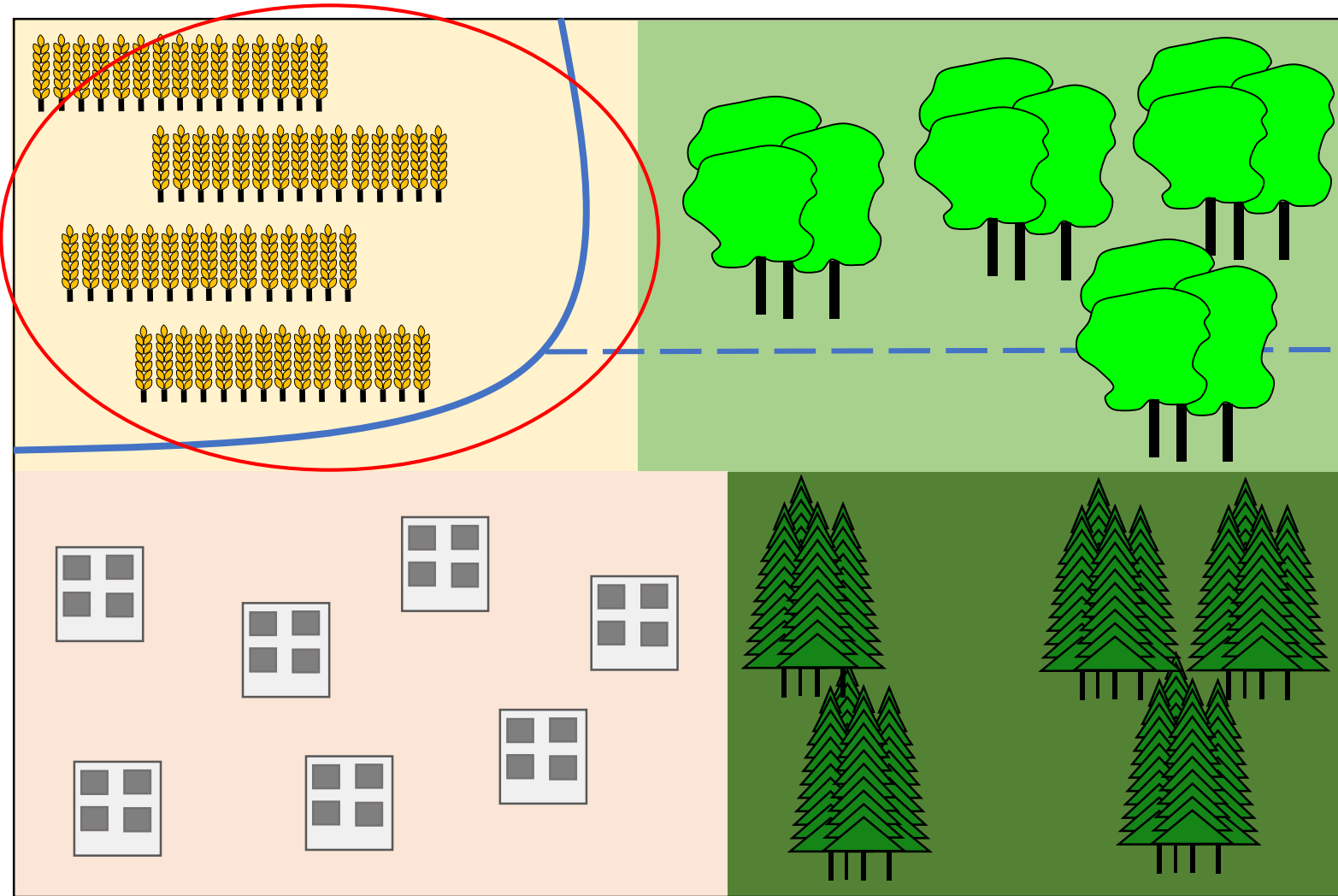
### Beispielabbildungen

Extensive Grünlandnutzung in einer Flussaua (Foto: H. Brandt).



# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

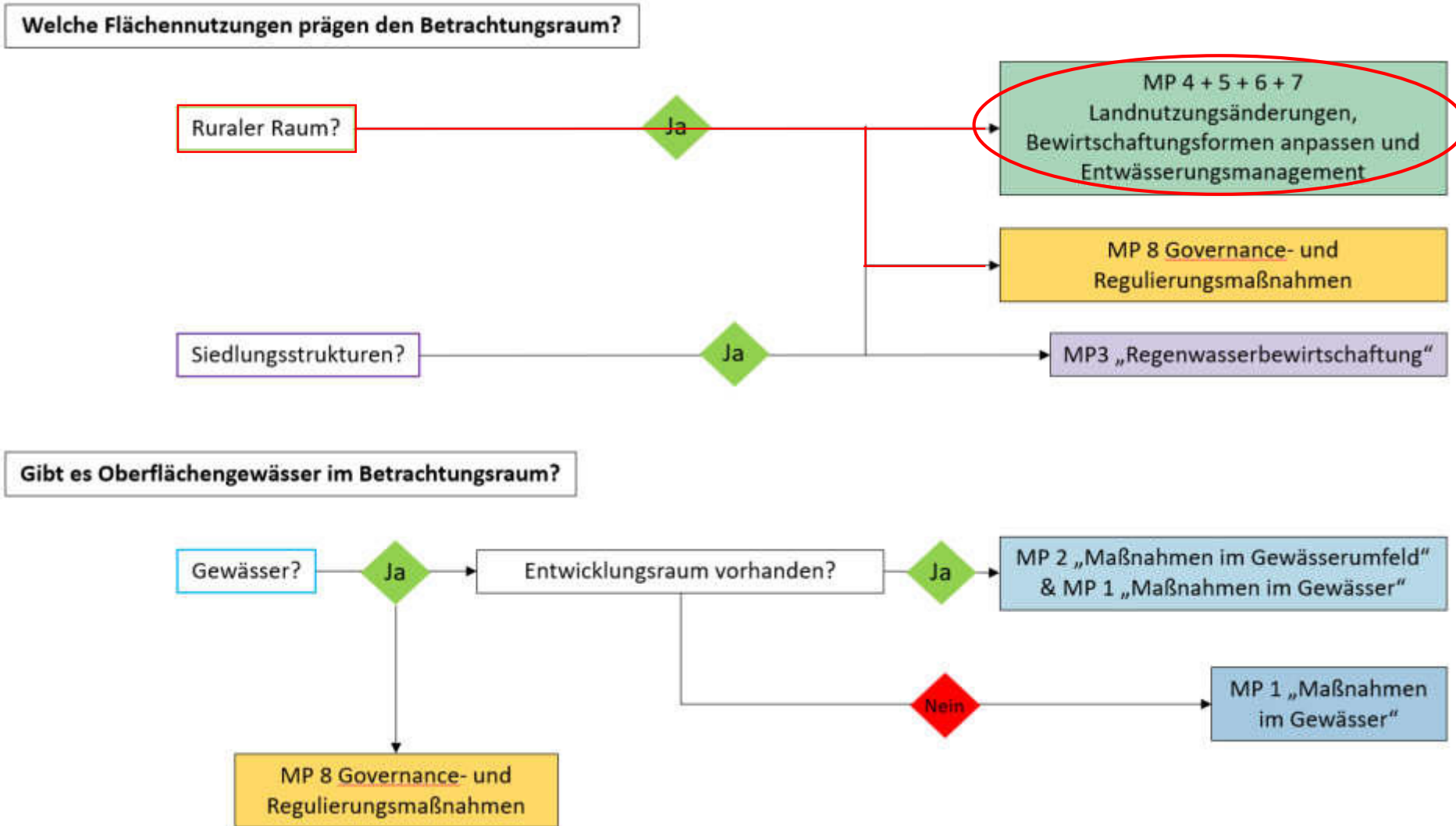
## Schematisches Anwendungsbeispiel – Ist-Zustand



Acker: 20%  
Laubwald: 30%  
Gewerbefläche: 30%  
Nadelwald: 20%

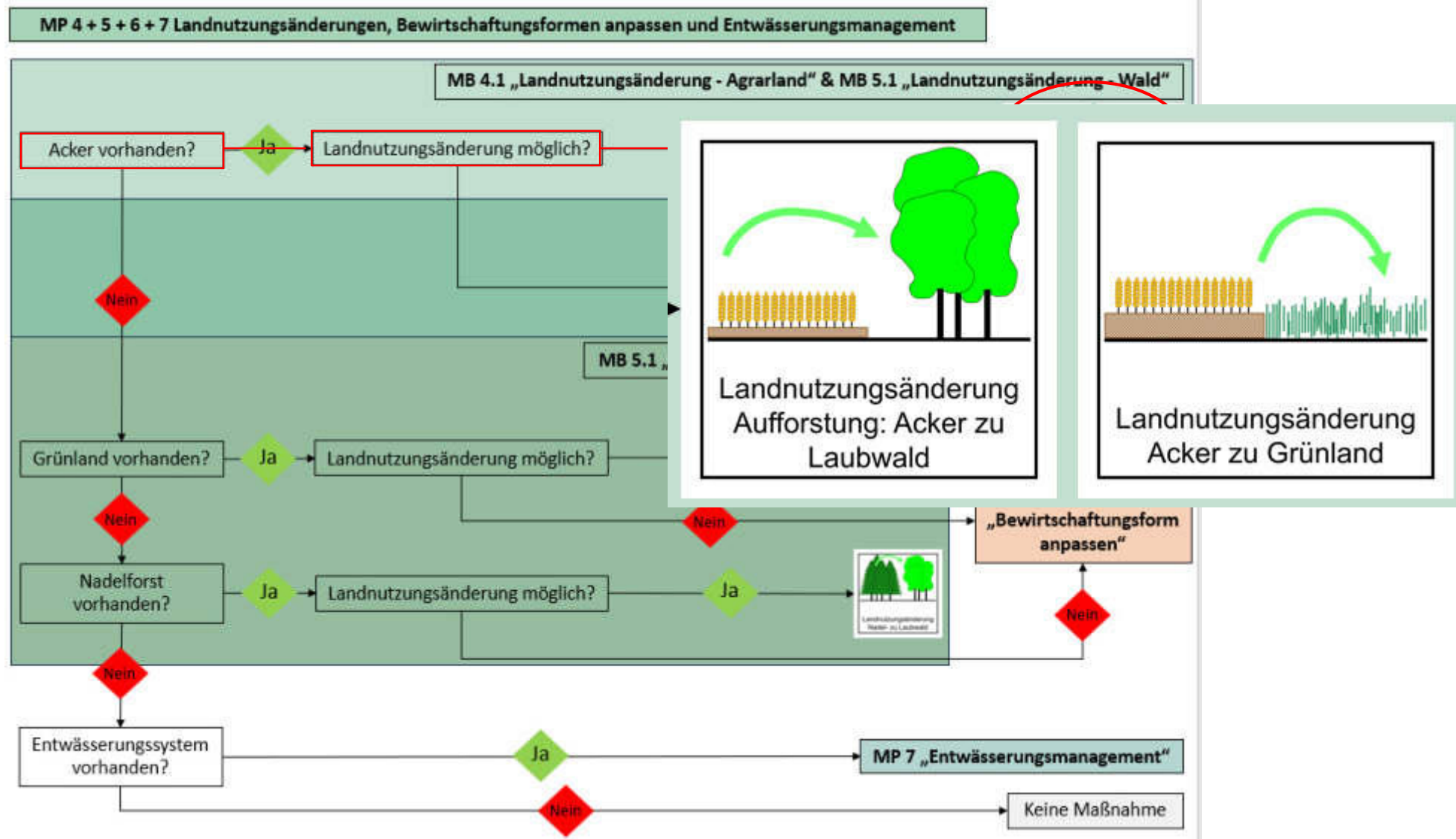
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel



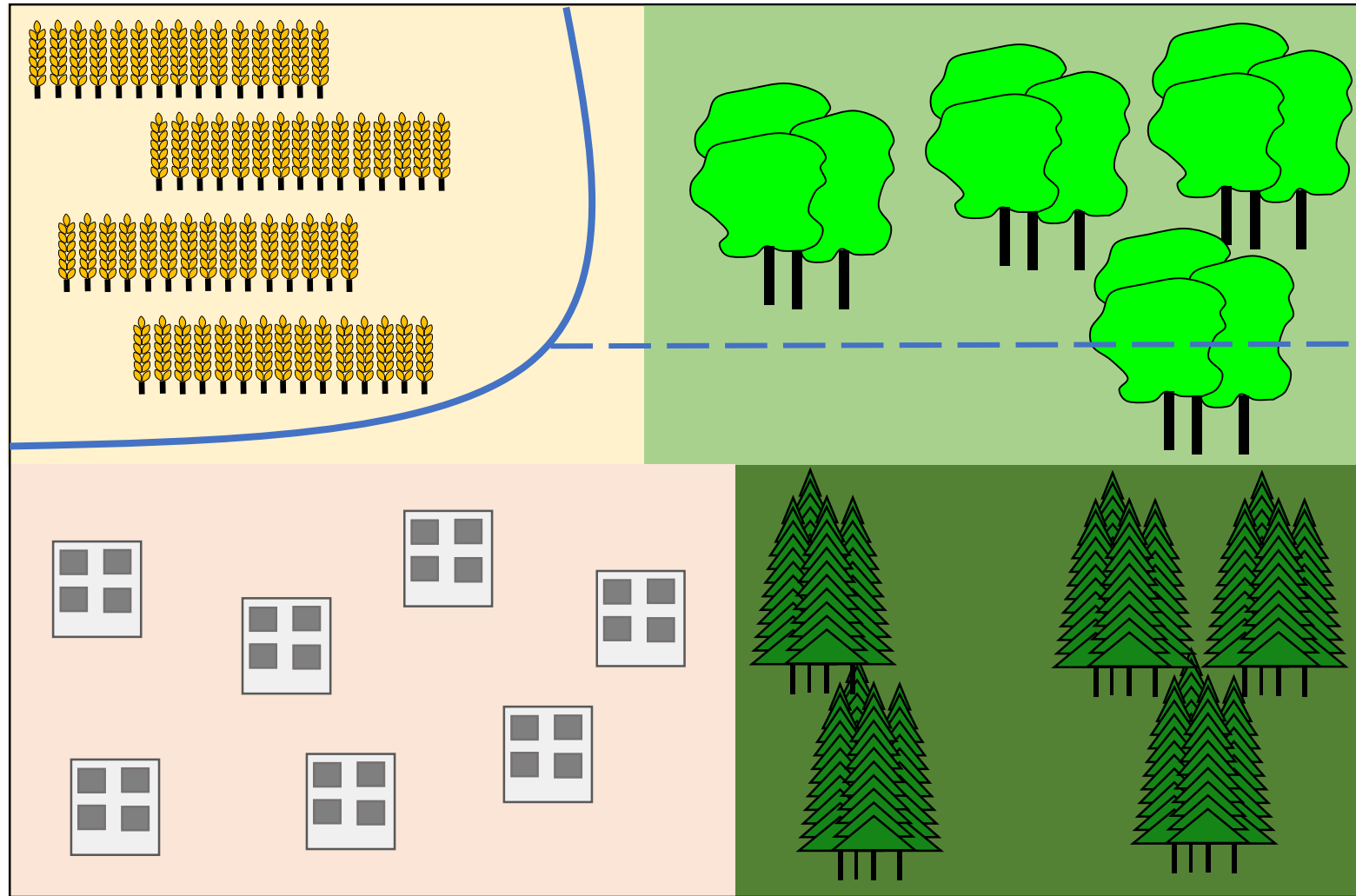
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel



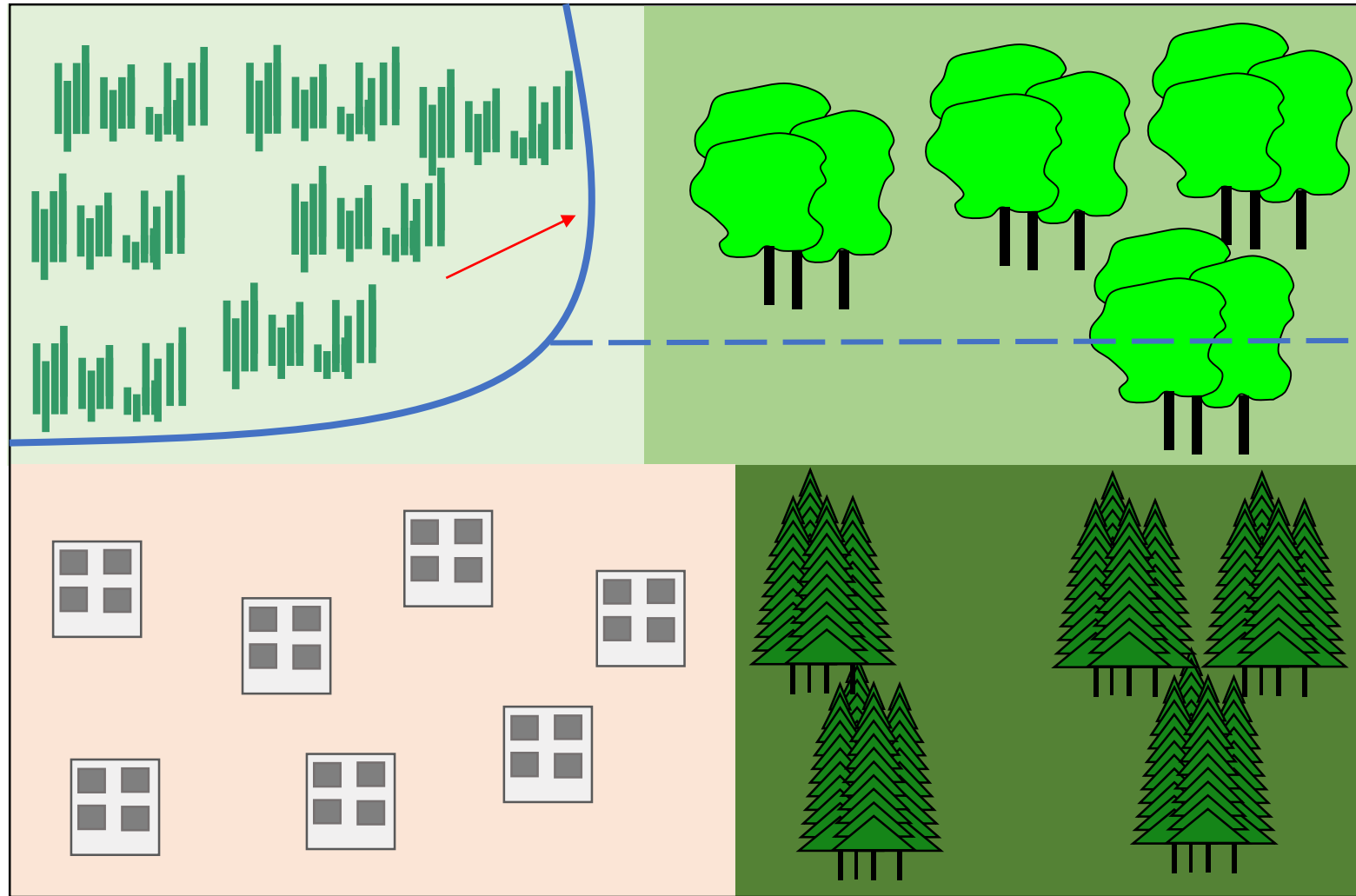
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel – Ist-Zustand



# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

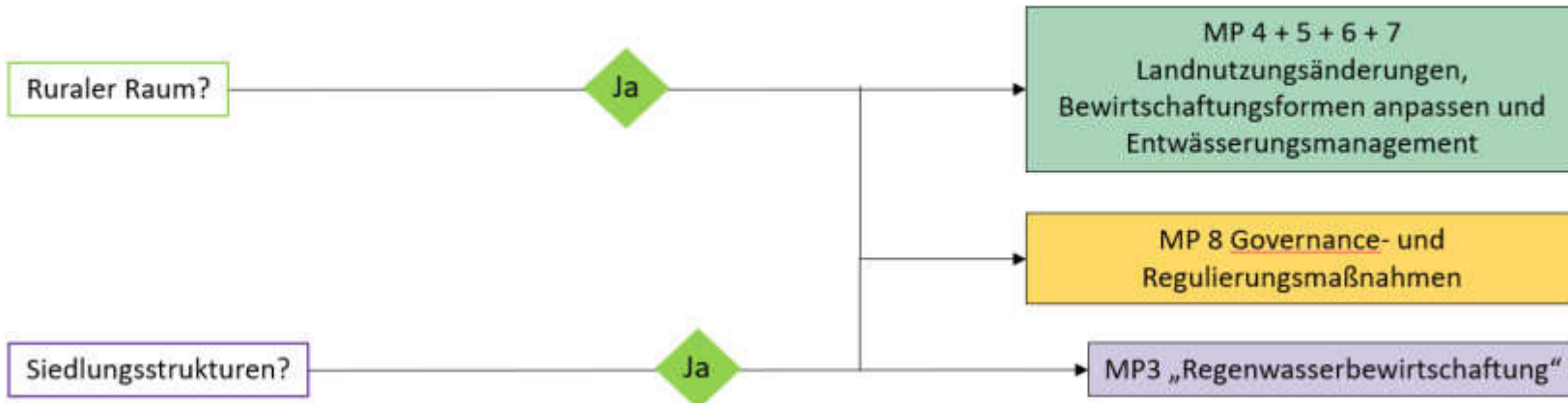
## Schematisches Anwendungsbeispiel – Ziel-Zustand



# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel

Welche Flächennutzungen prägen den Betrachtungsraum?

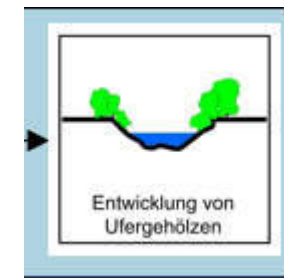
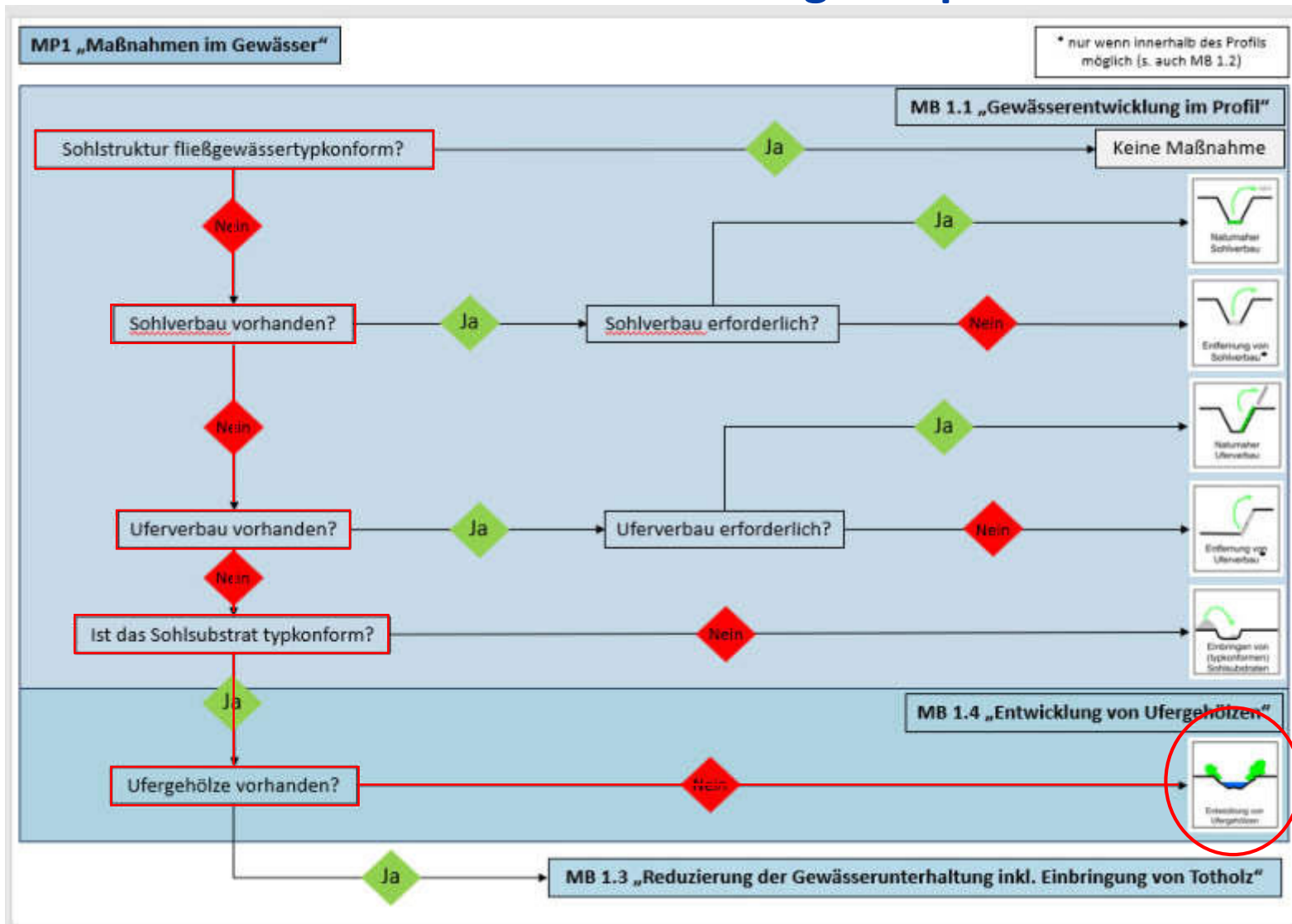


Gibt es Oberflächengewässer im Betrachtungsraum?



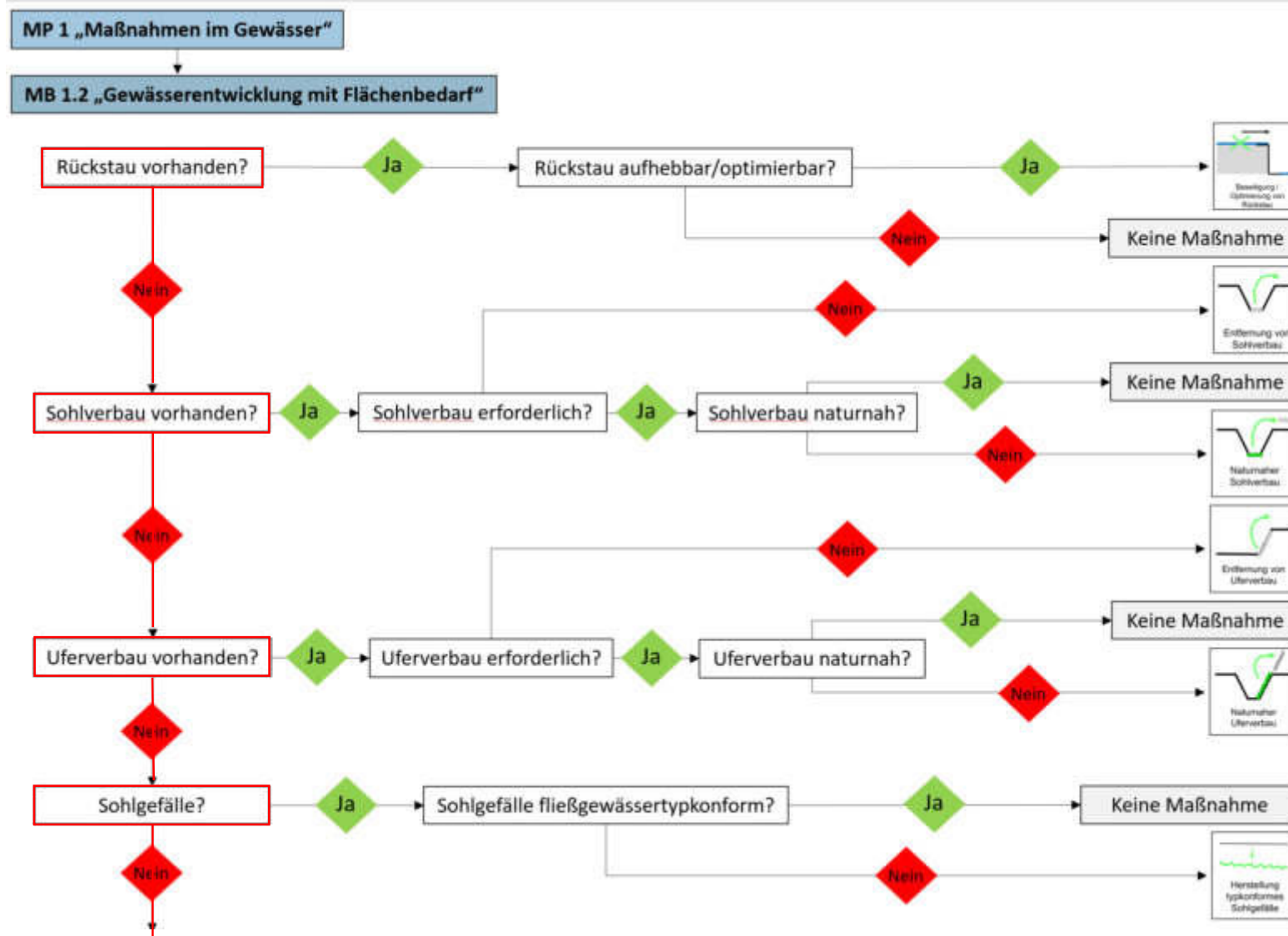
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel



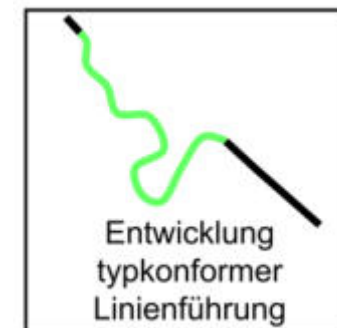
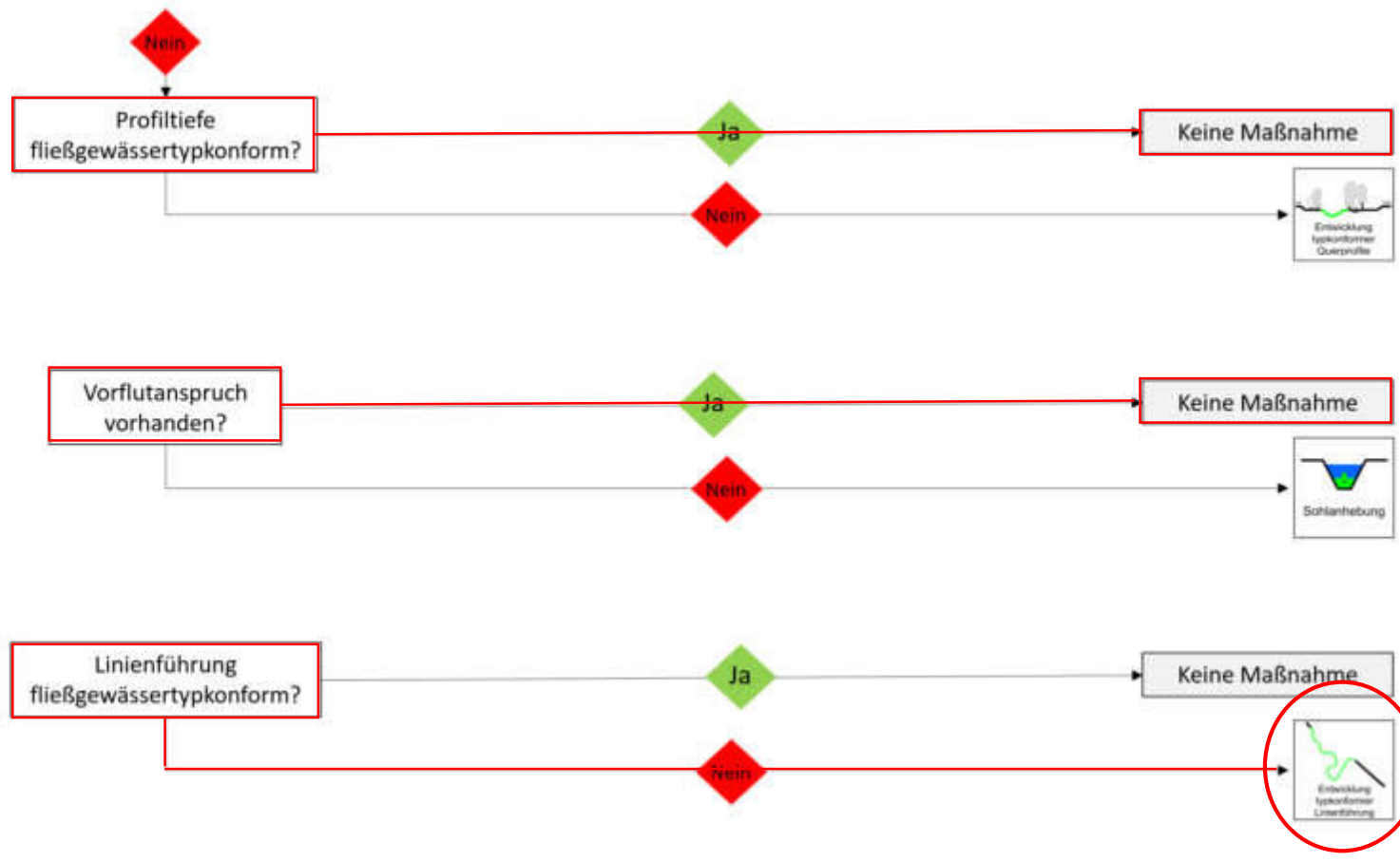
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel



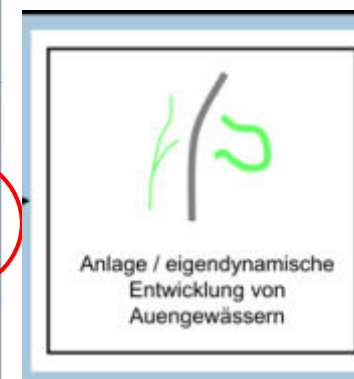
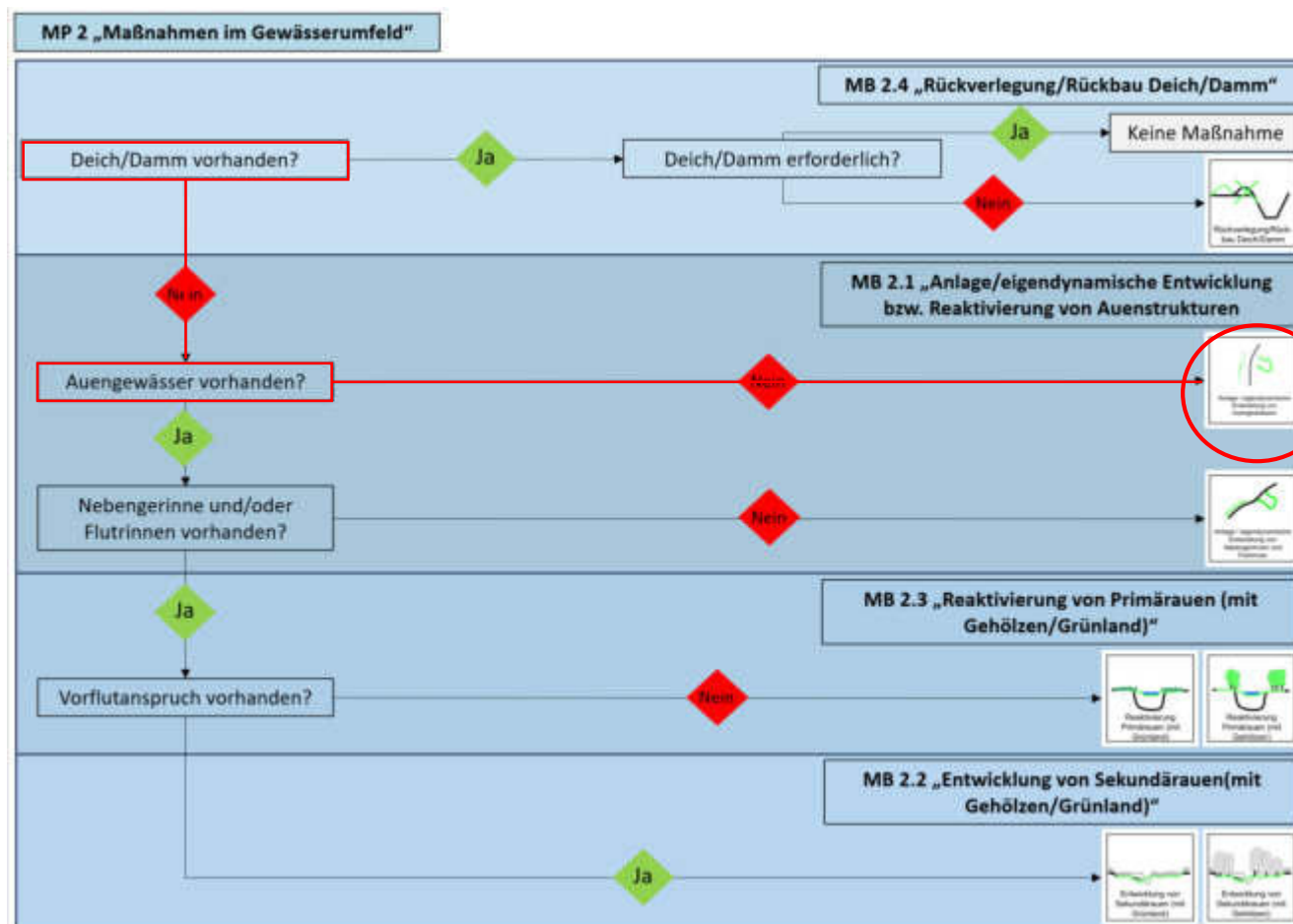
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel



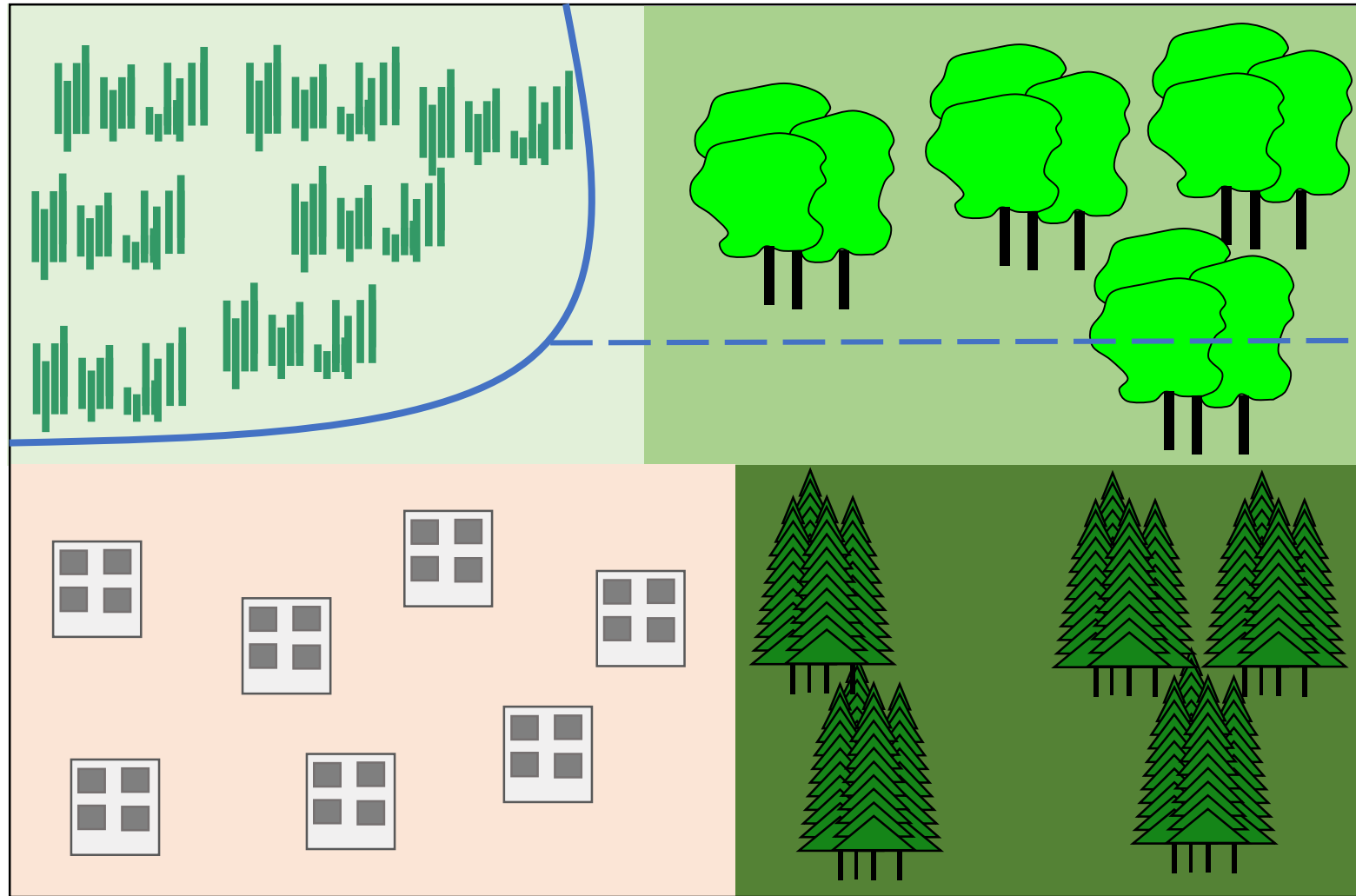
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel



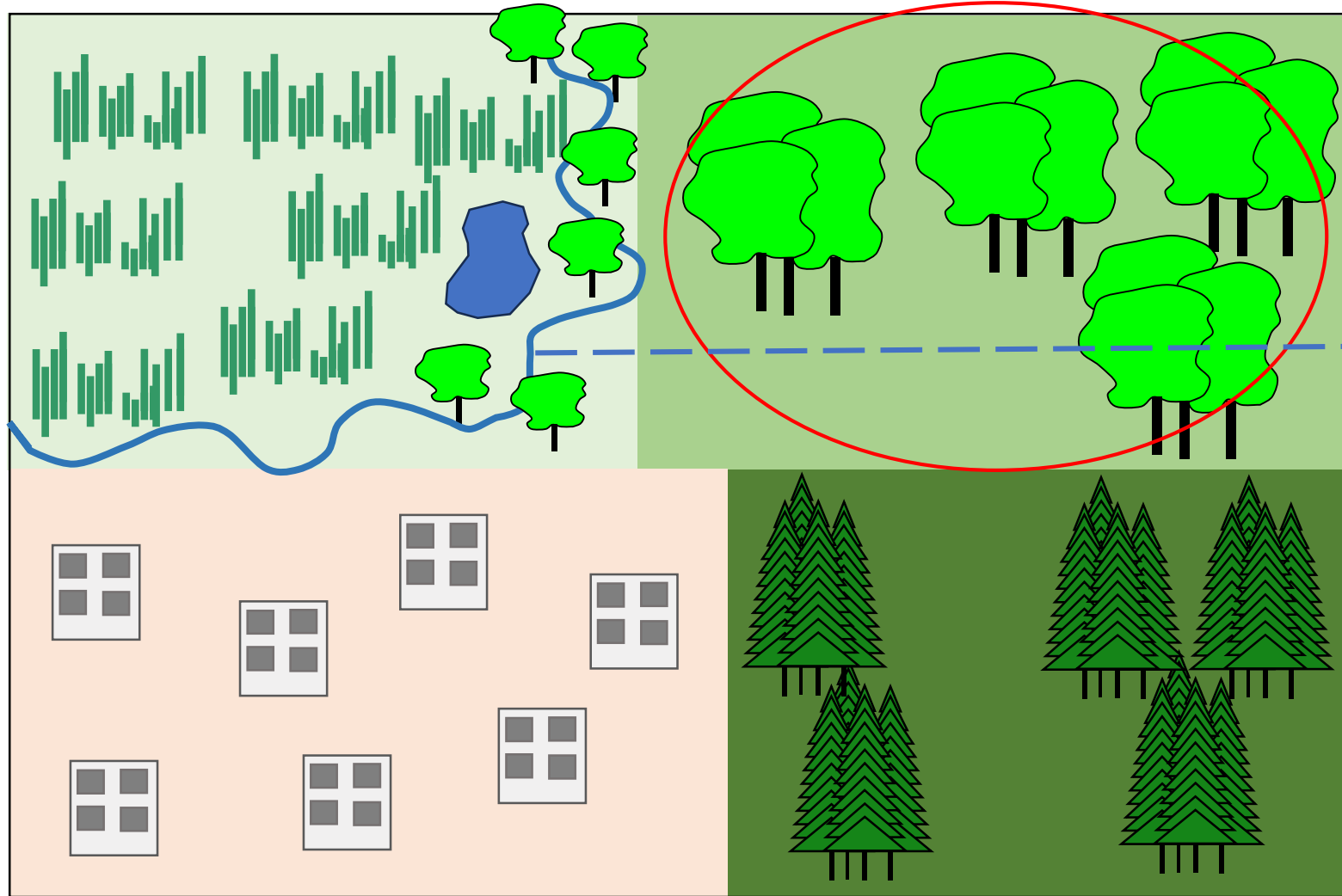
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel – Ist-Zustand



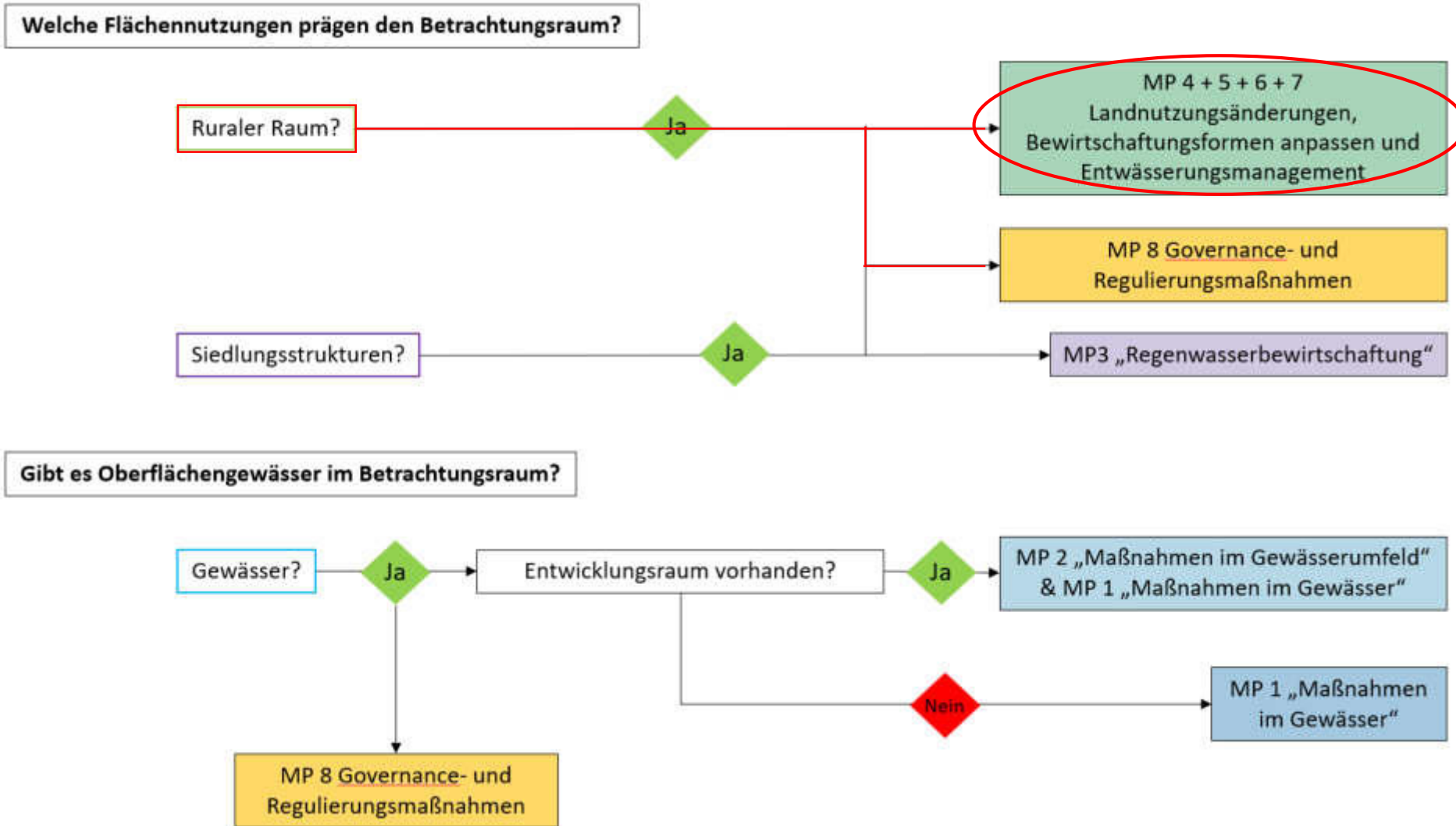
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel – Ziel-Zustand



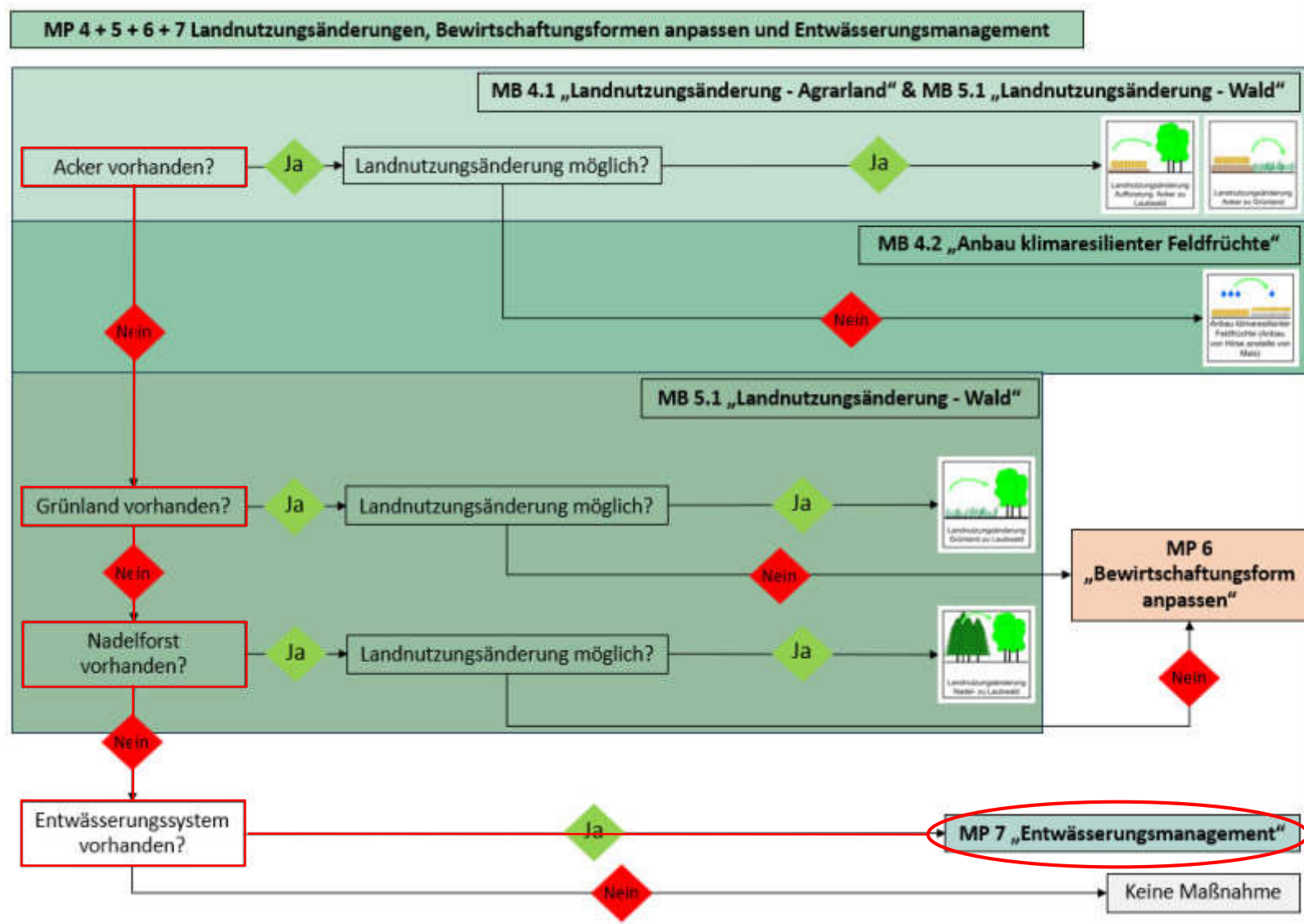
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel

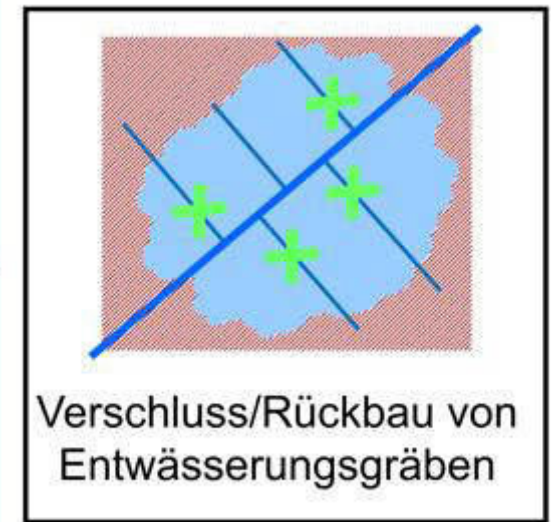
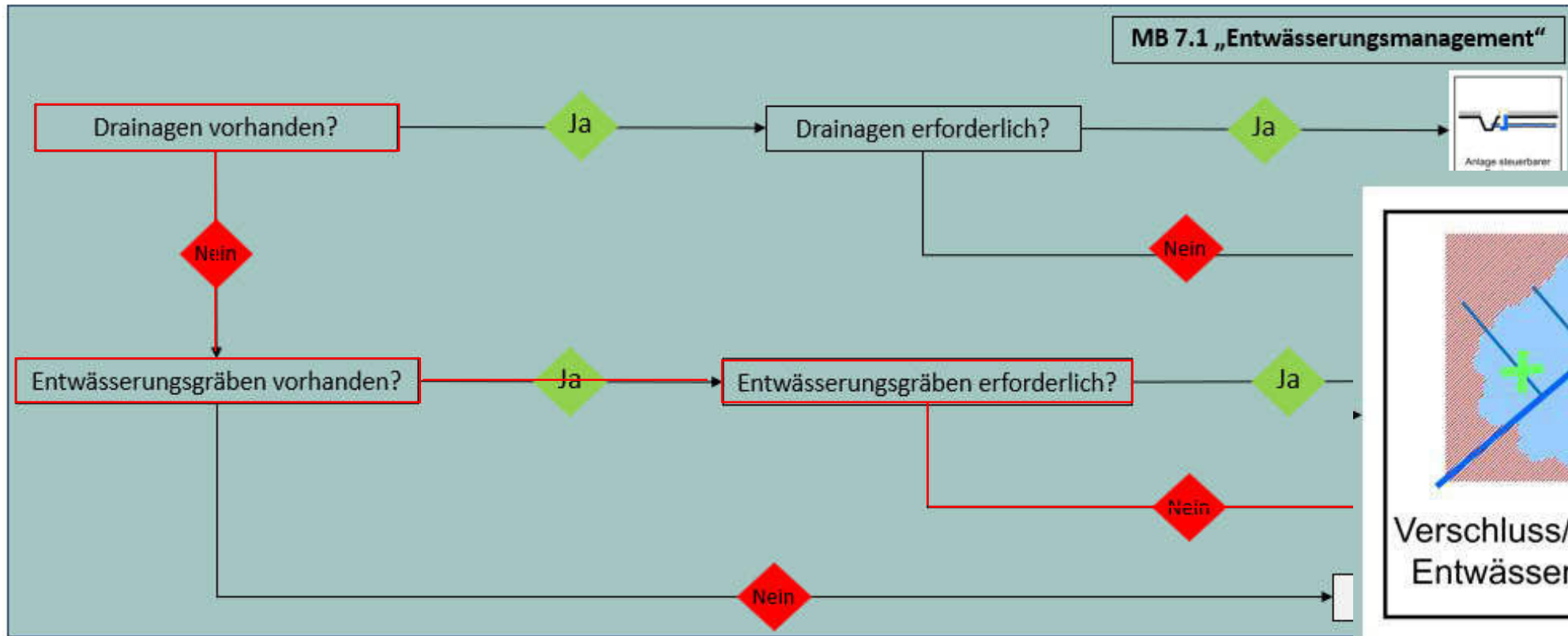


# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel

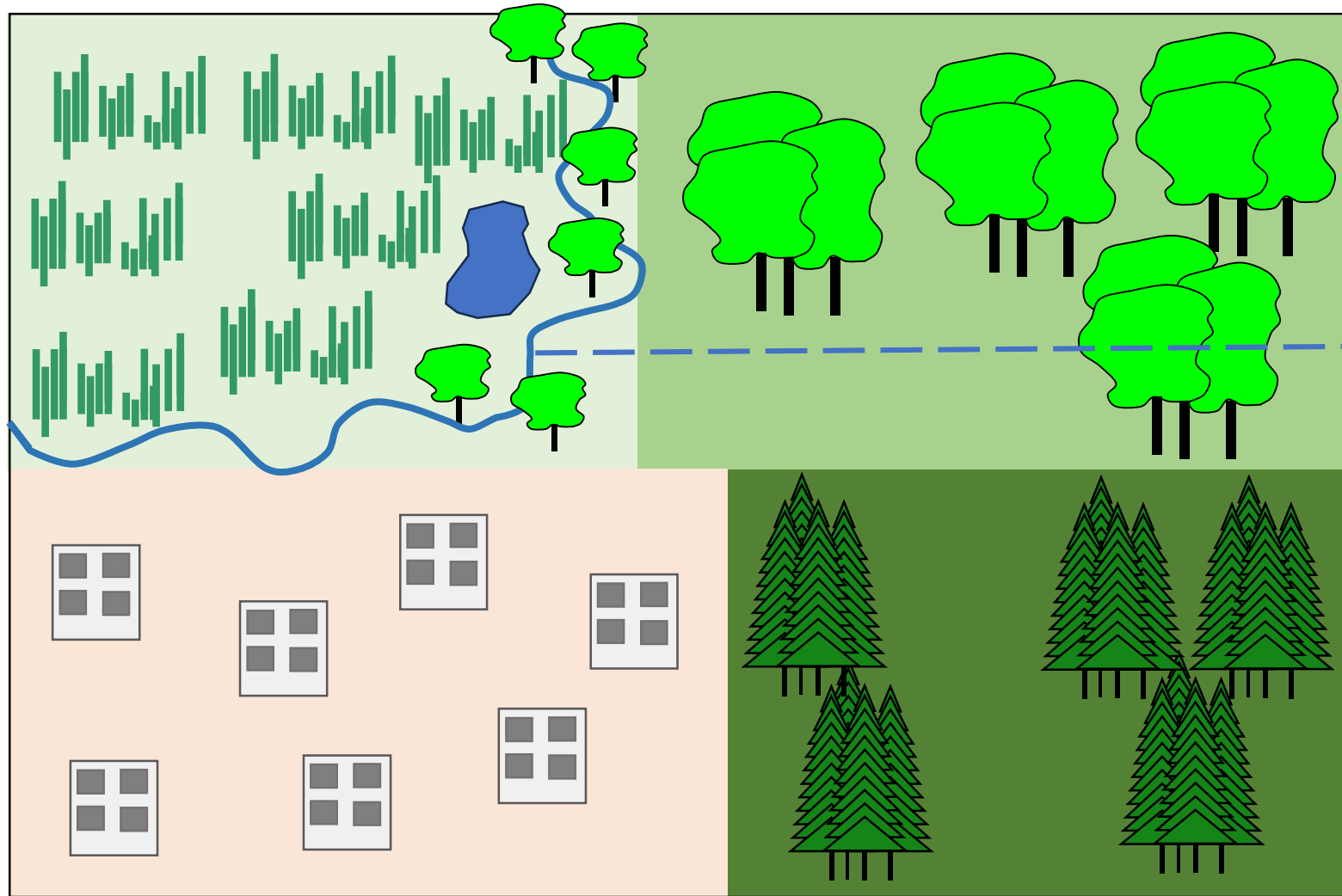


### MP 7 „Entwässerungsmanagement“



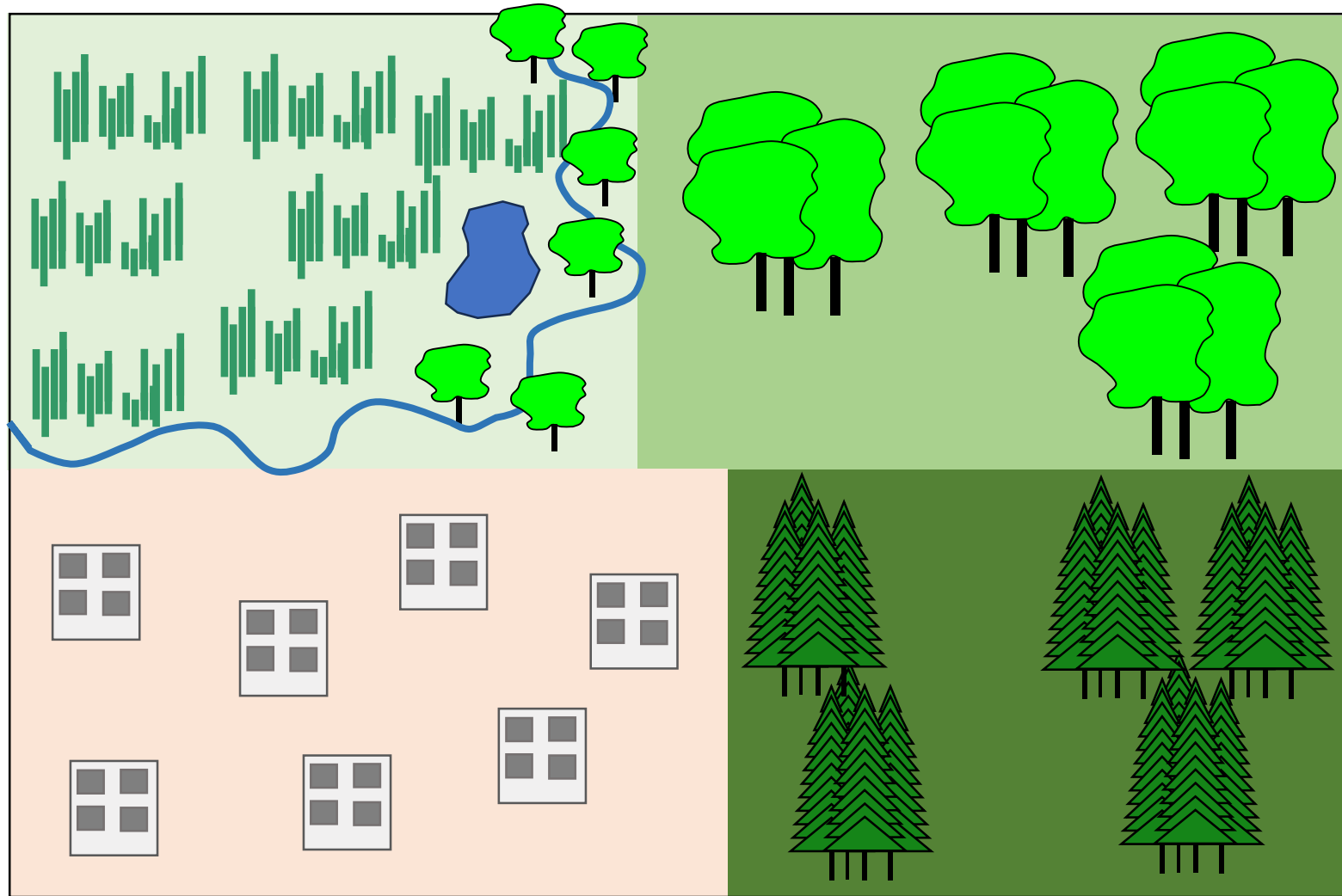
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel – Ist-Zustand



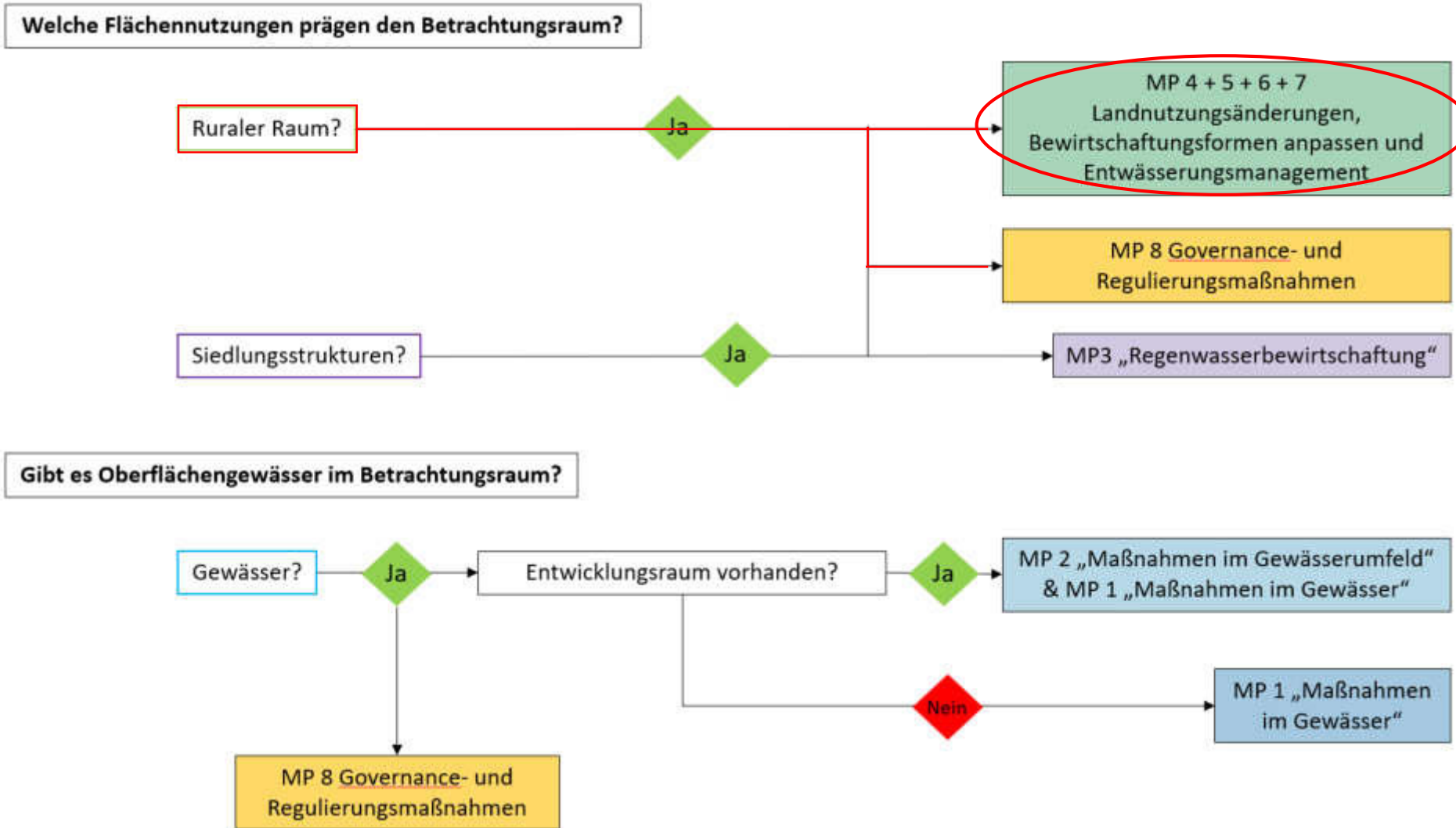
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel – Ziel-Zustand



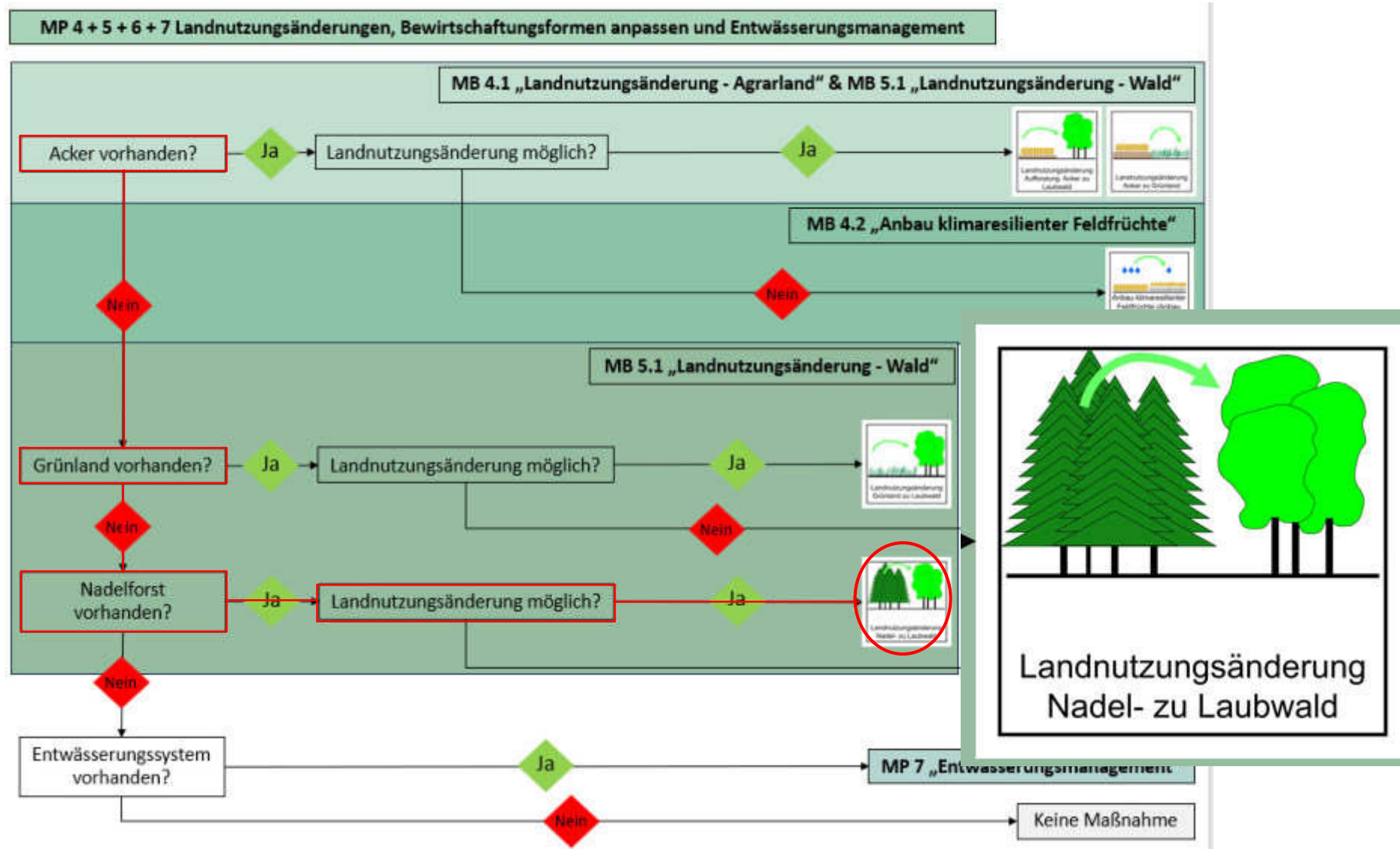
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel



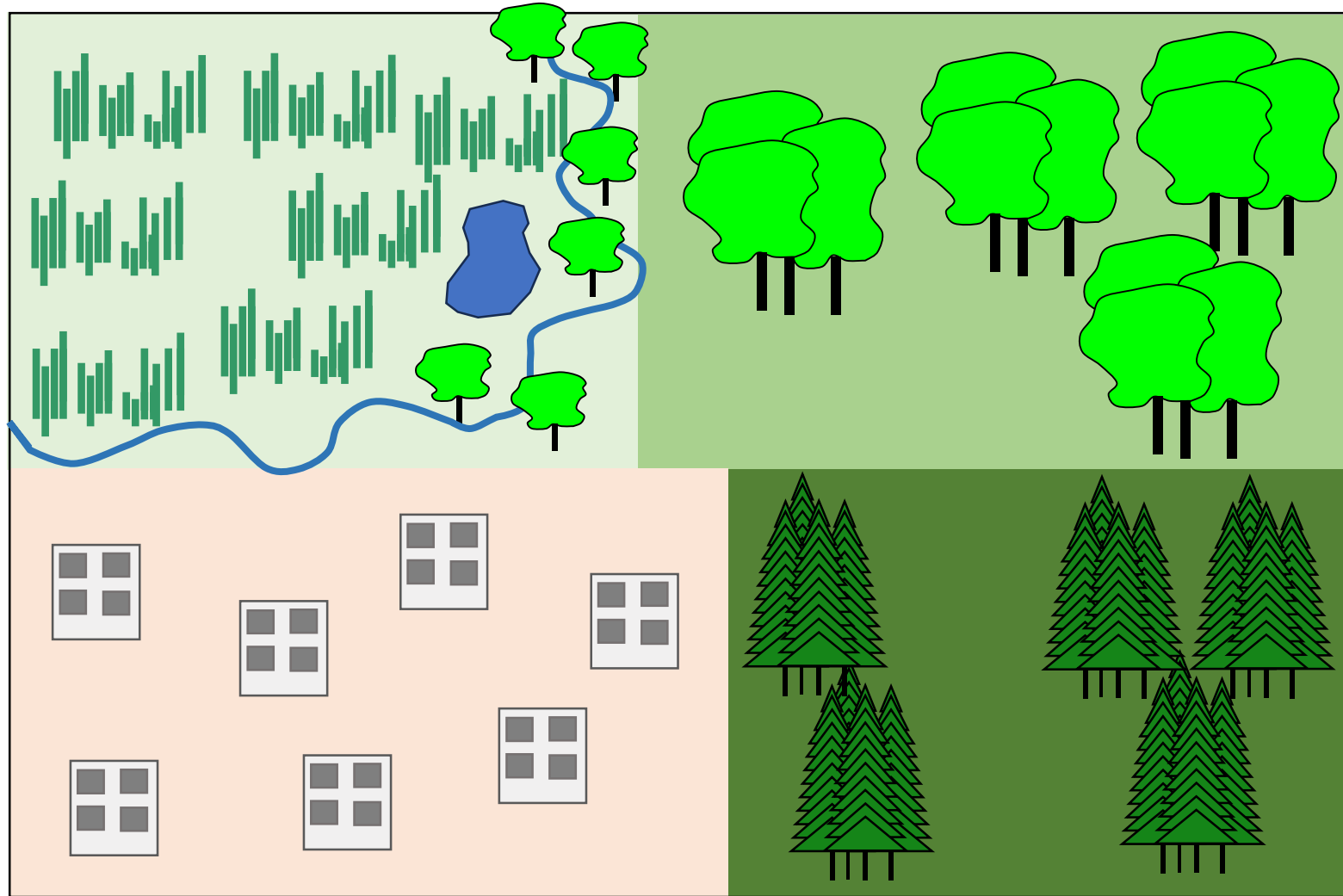
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel



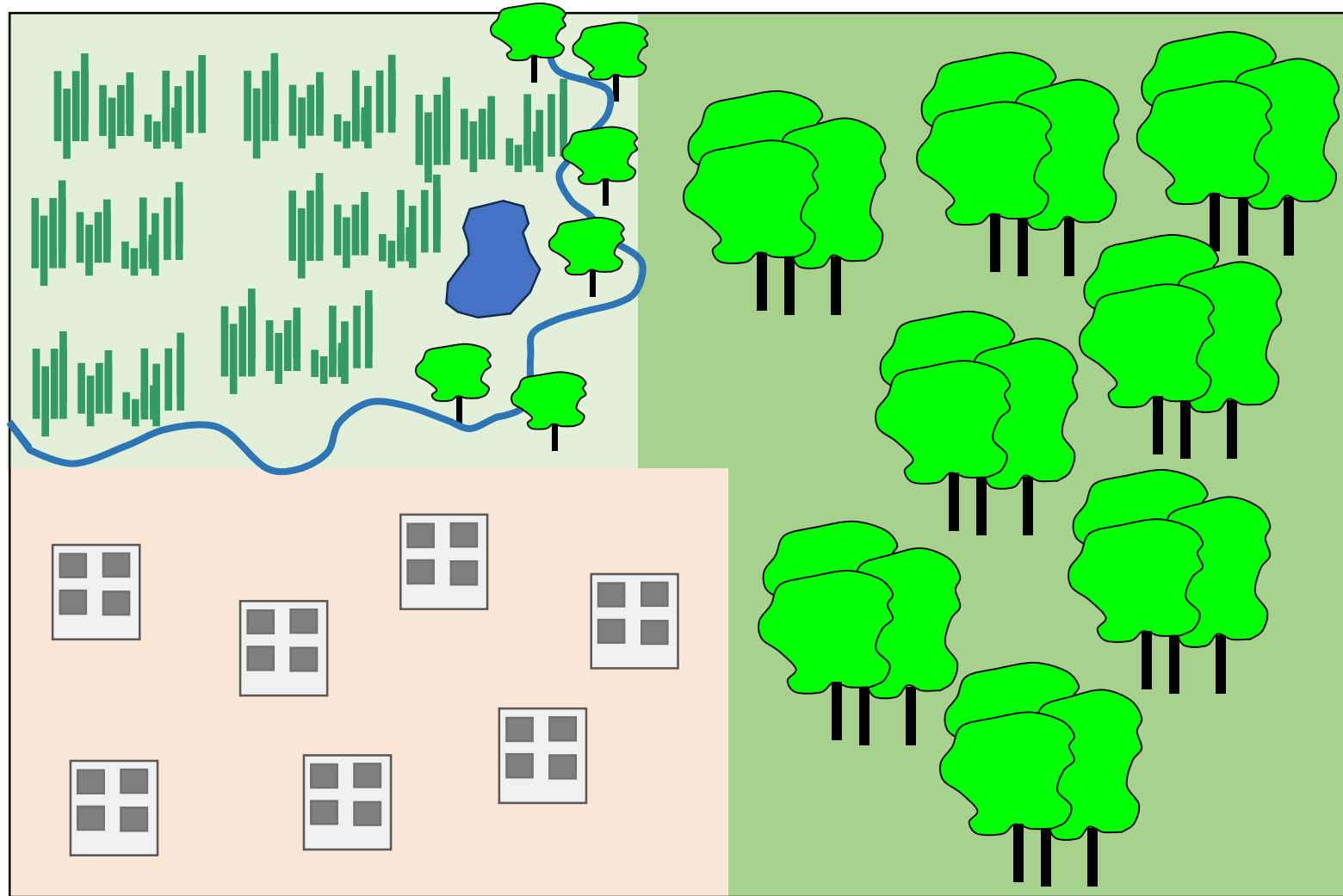
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel – Ist-Zustand



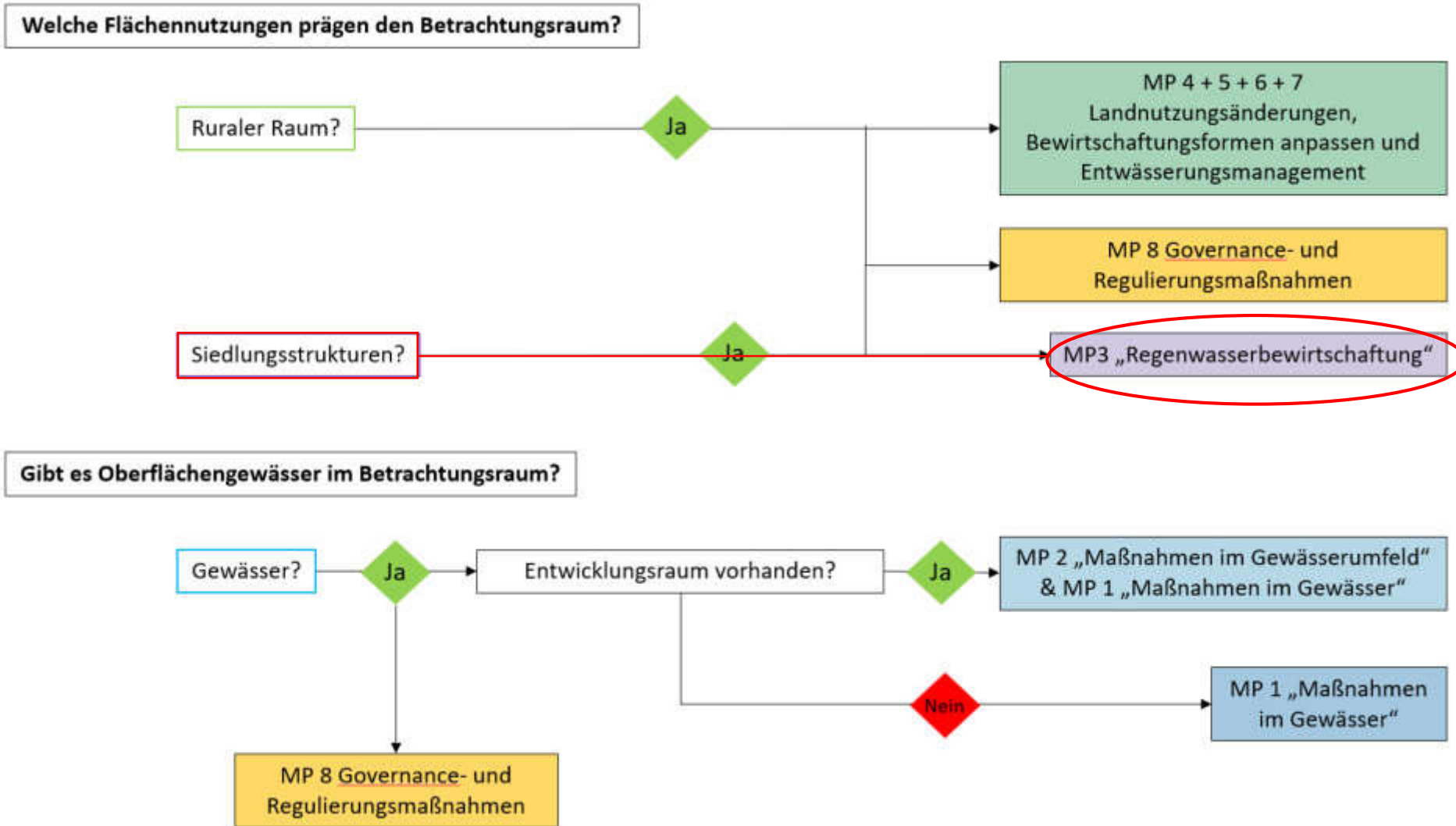
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel – Ziel-Zustand



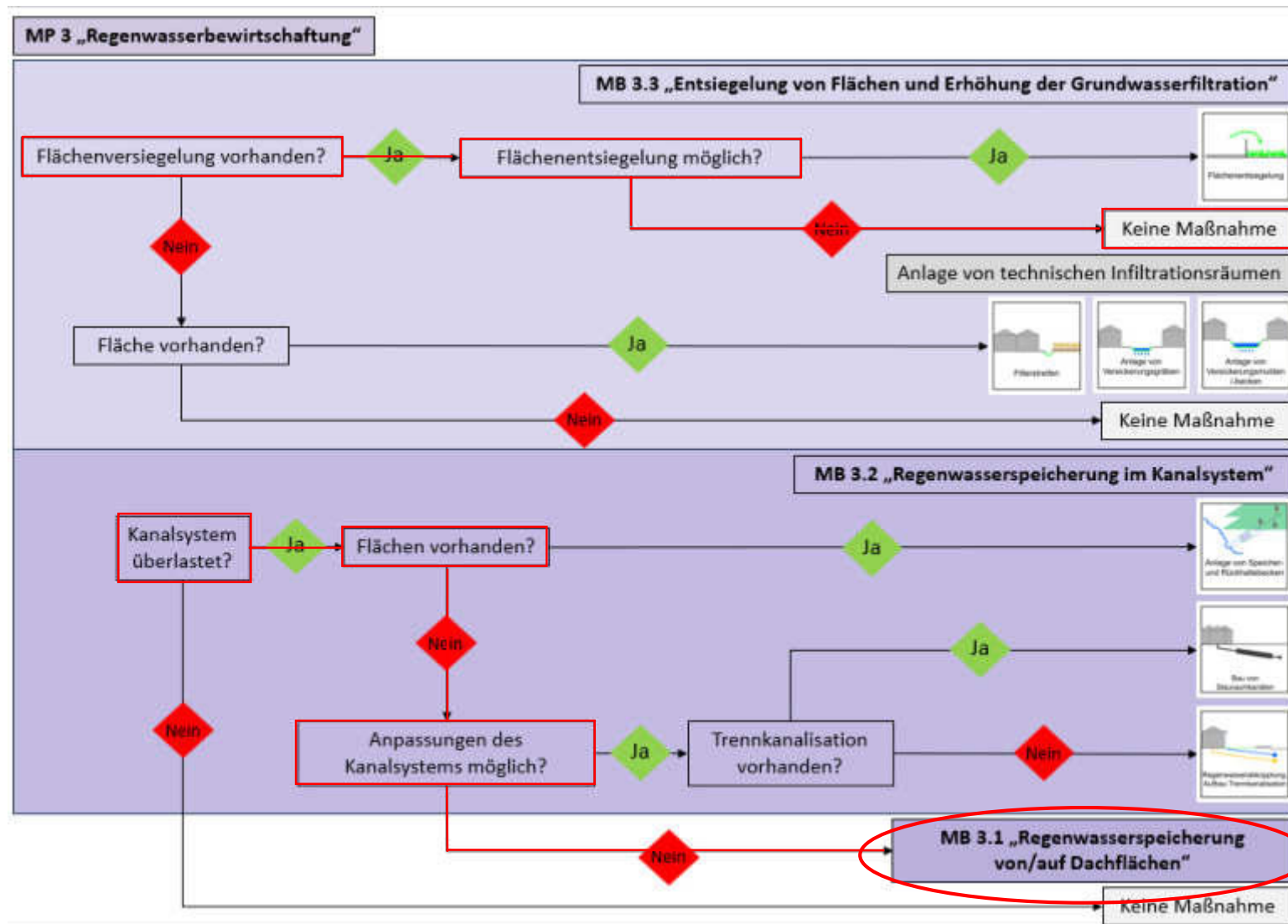
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel

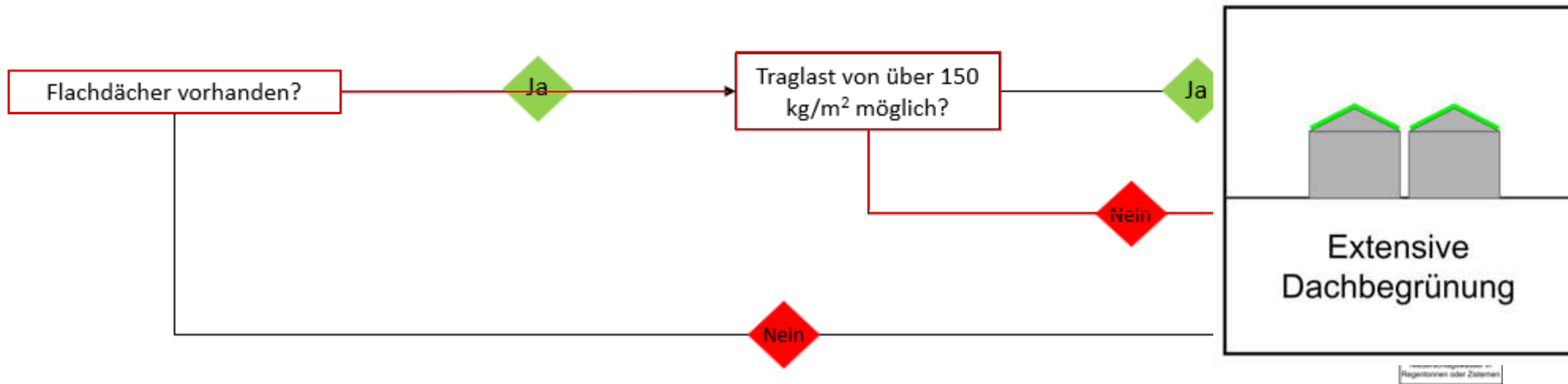


# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel

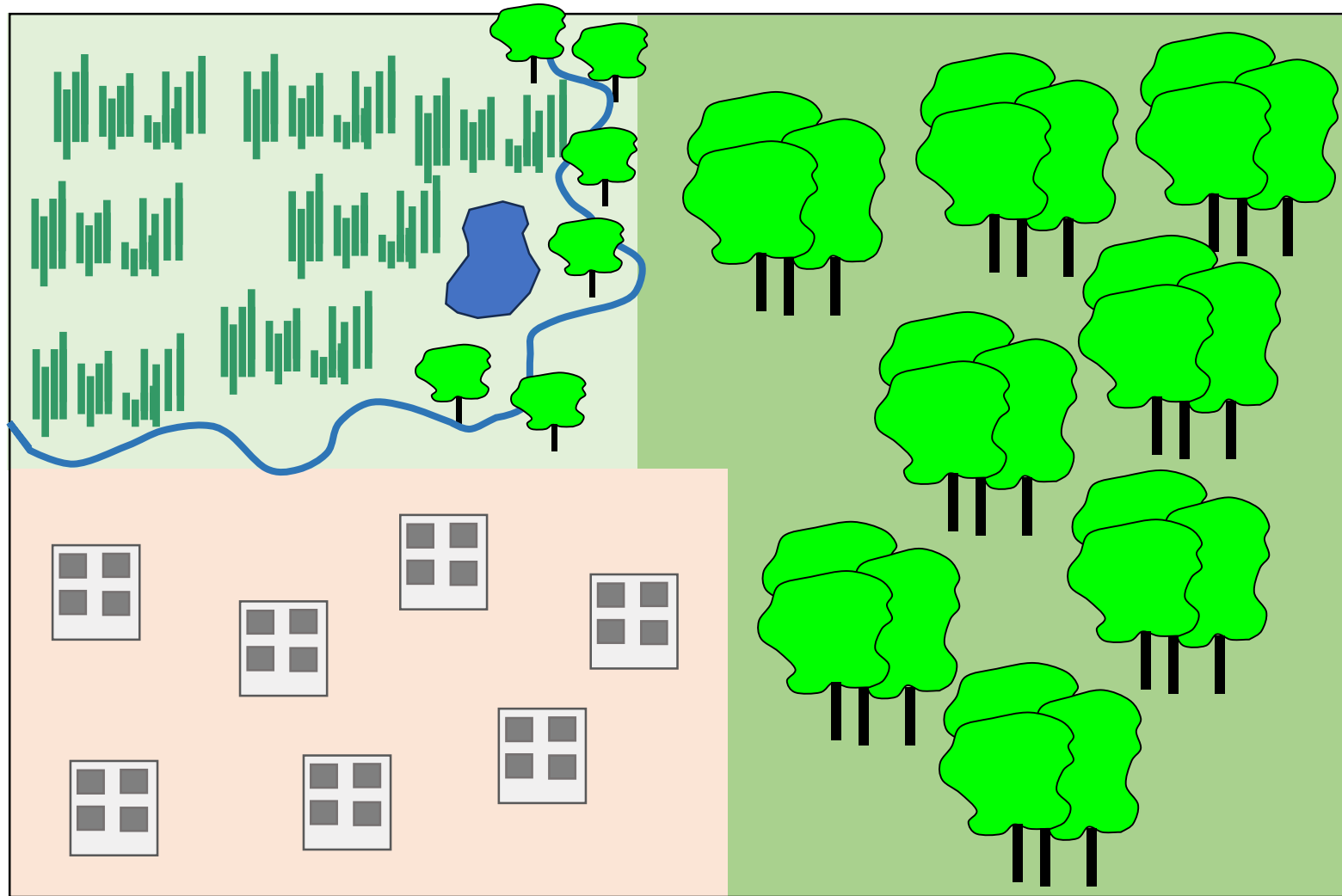


### MB 3.1 „Regenwasserspeicherung von/auf Dachflächen“



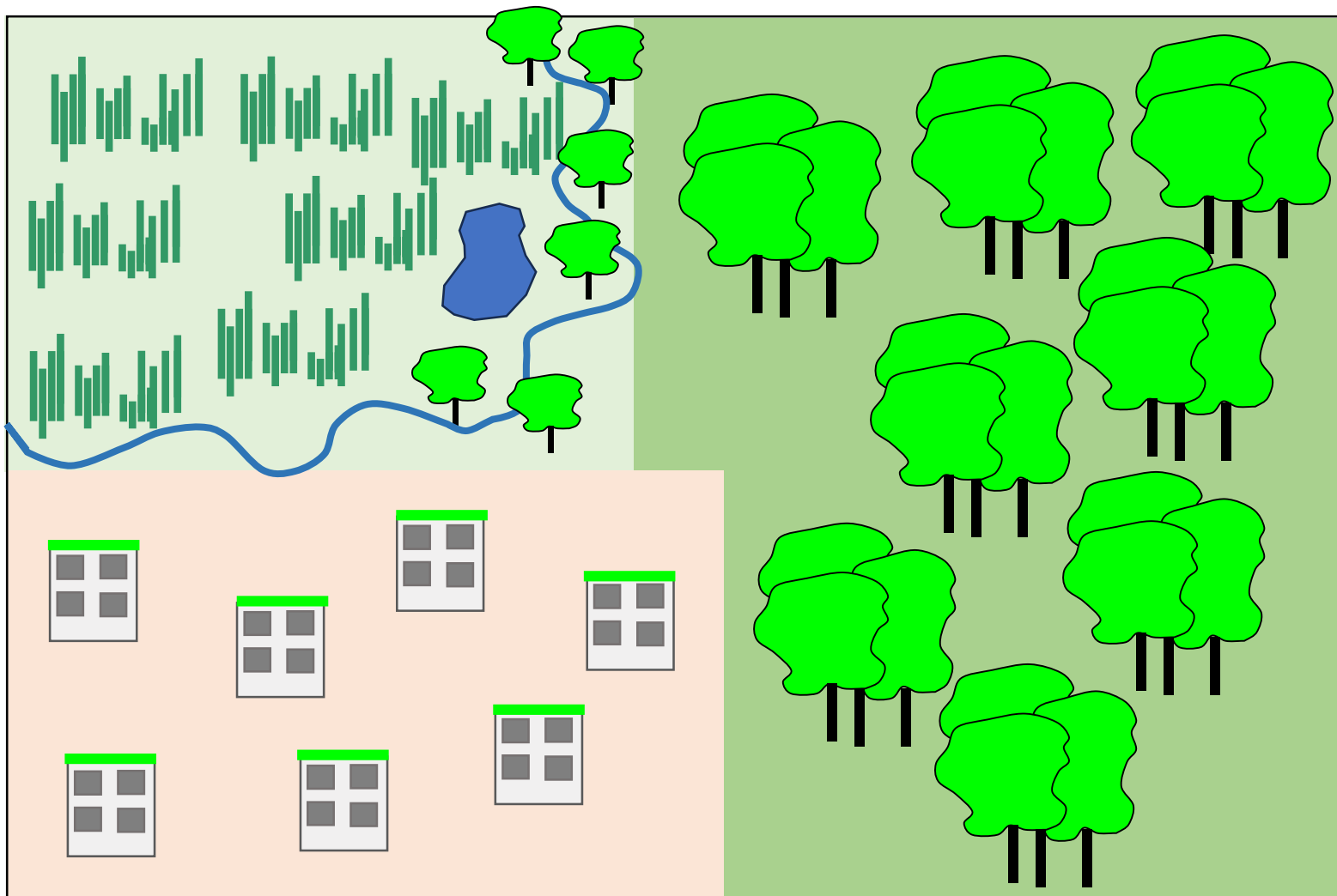
# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

## Schematisches Anwendungsbeispiel – Ist-Zustand



# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

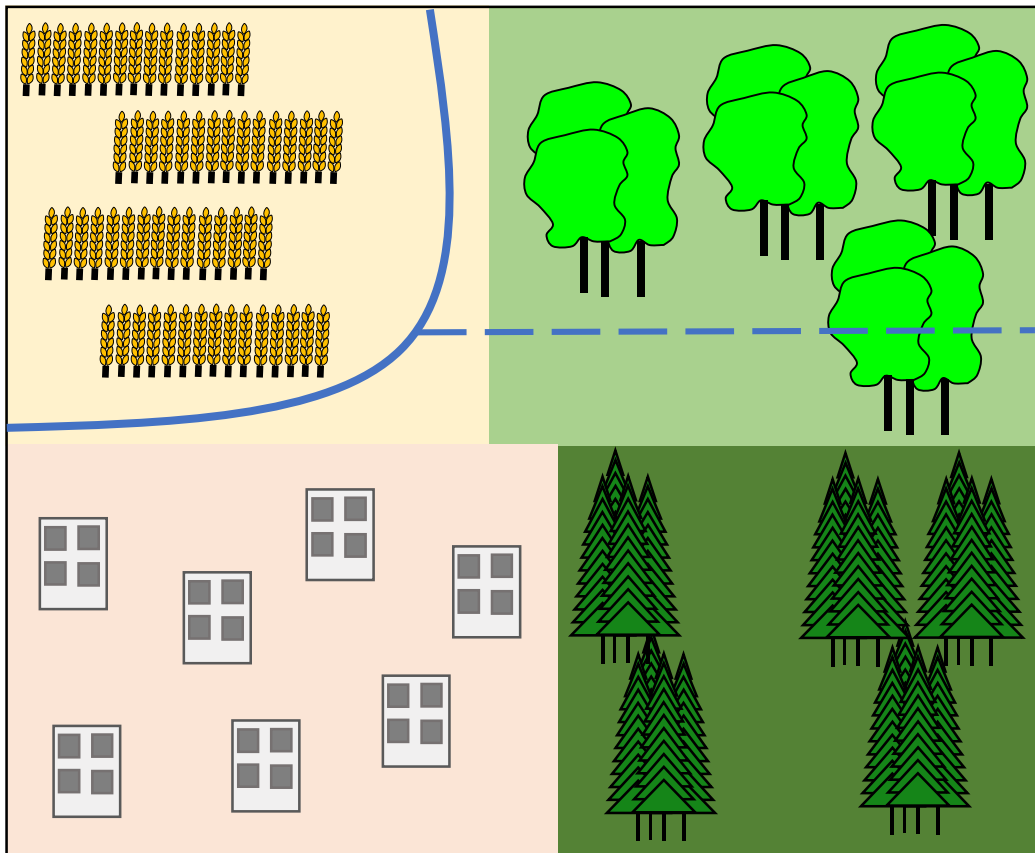
## Schematisches Anwendungsbeispiel – Ziel-Zustand



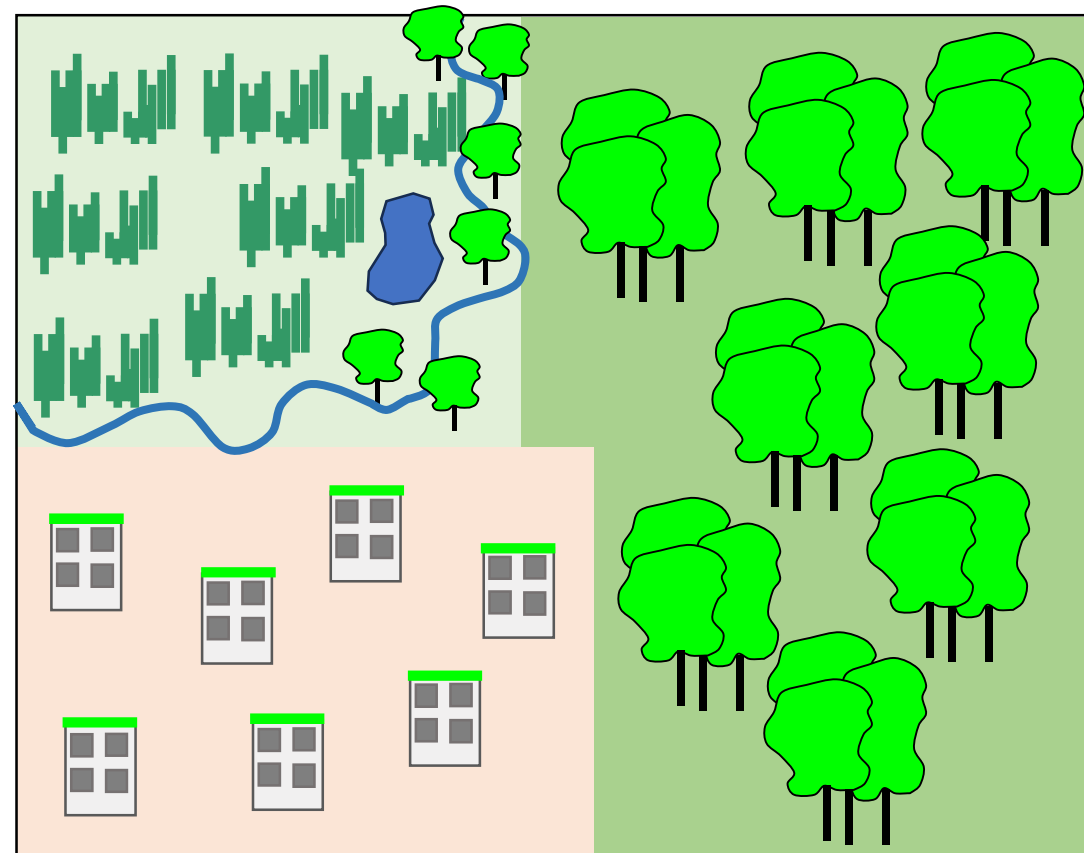
Grünland: 20%  
Laubwald: 50%  
Gewerbefläche: 30%

# Toolbox zur Auswahl von Maßnahmen

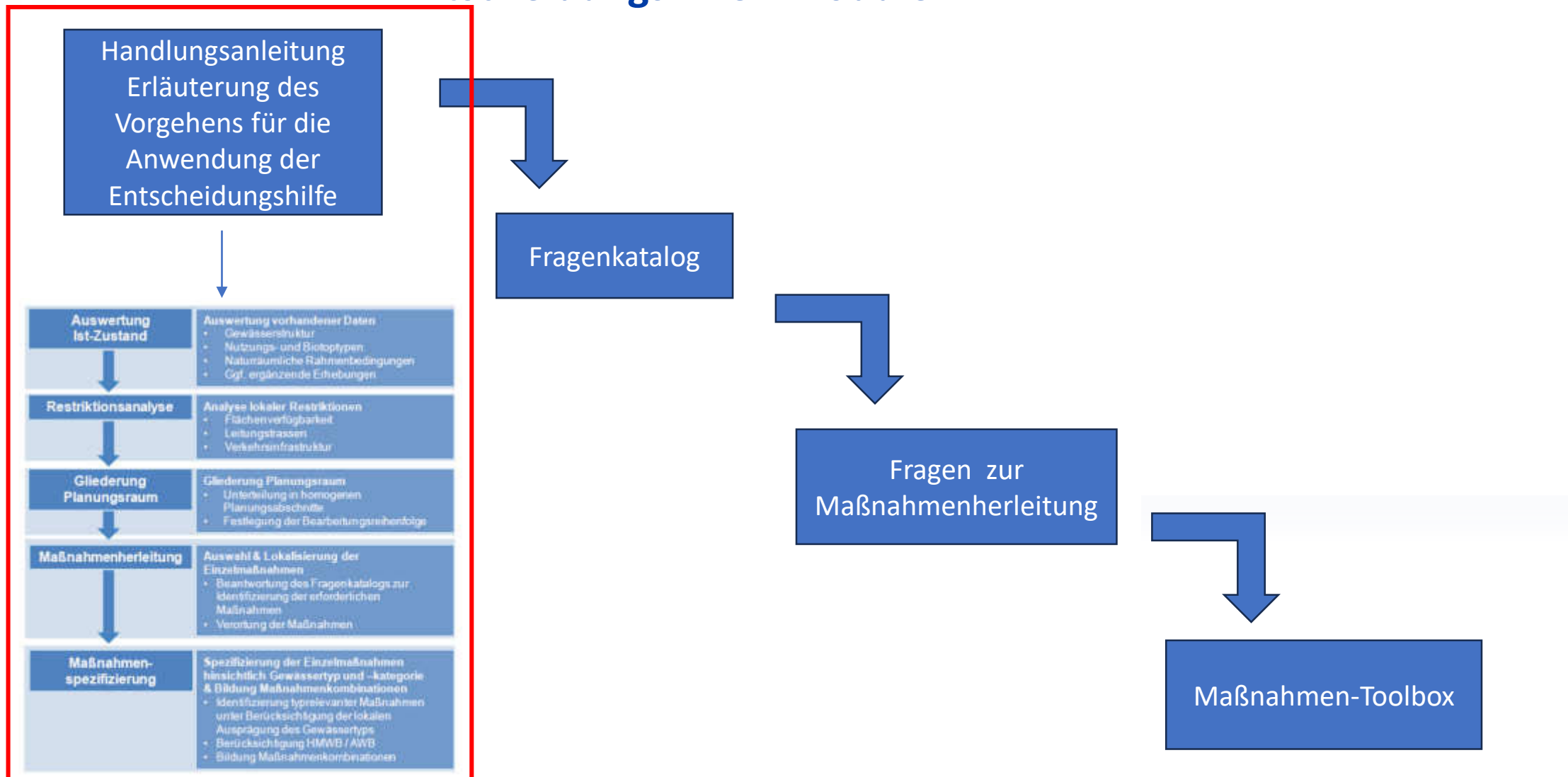
## Schematisches Anwendungsbeispiel



Acker: 20%  
Laubwald: 30%  
Gewerbefläche: 30%  
Nadelwald: 20%



Grünland: 20%  
Laubwald: 50%  
Gewerbefläche: 30%





**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

# Trockenheit und Starkregen – Wie sieht ein angepasster Landschaftswasserhaushalt im Lippe-Einzugsgebiet aus?

## Handlungsempfehlungen

28.04.2025, 3. Stakeholder-Workshop

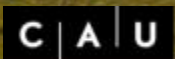
Dr. Nicolai Bätz, Lippeverband



EGLV  
Lippeverband



Offen im Denken



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

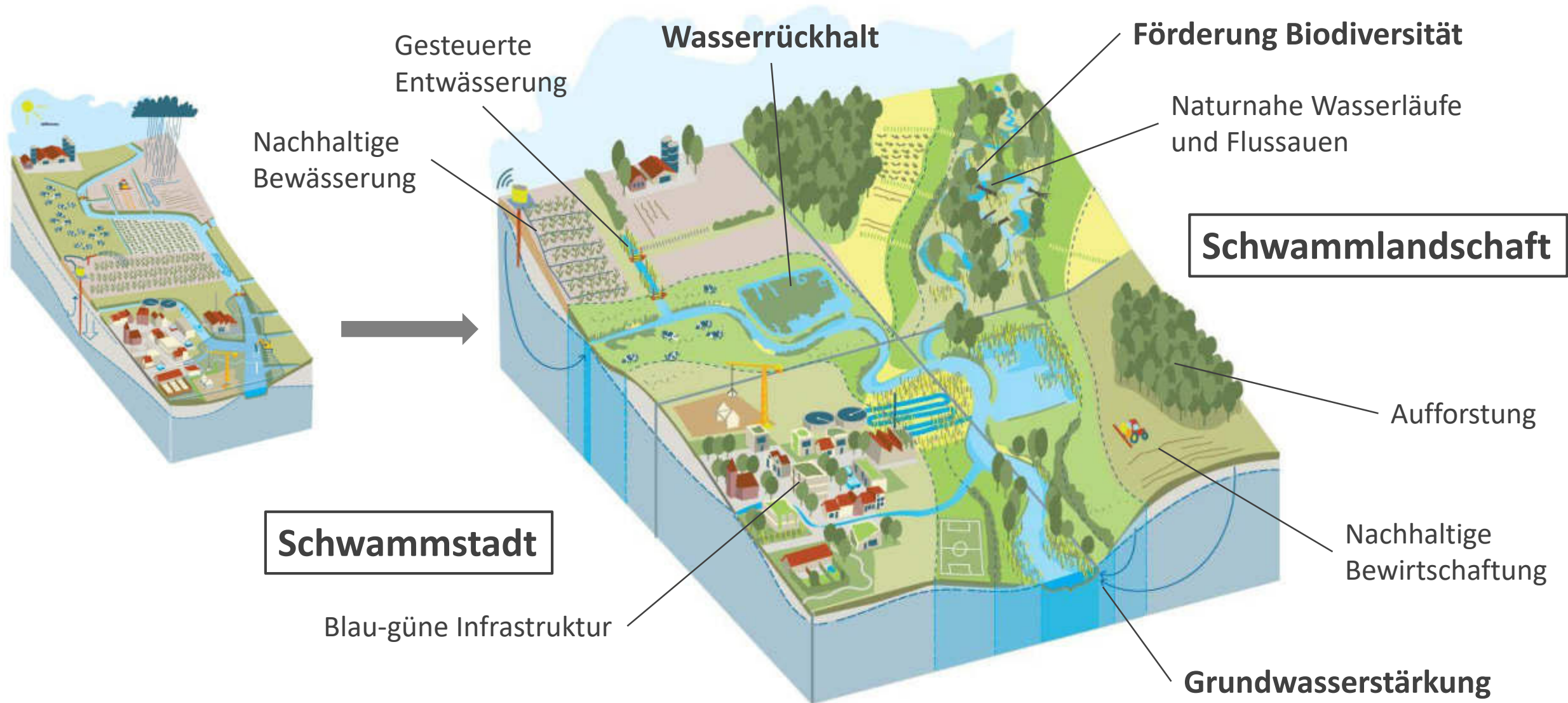


Lippemündung (NRW)

# Aktueller Landschaftswasserhaushalt



# Klimaresilienter Landschaftswasserhaushalt



# Anpassung an die Folgen des Klimawandels

## Nationale Wasserstrategie

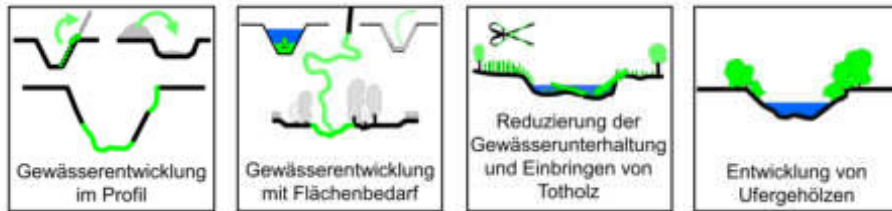
Erhalt und die Wiederherstellung eines naturnahen, klimawandelresilienten Wasserhaushaltes

Gewässerverträgliche und klimaangepasste Flächennutzung

Nachhaltige Gewässerbewirtschaftung

# Maßnahmenpakete

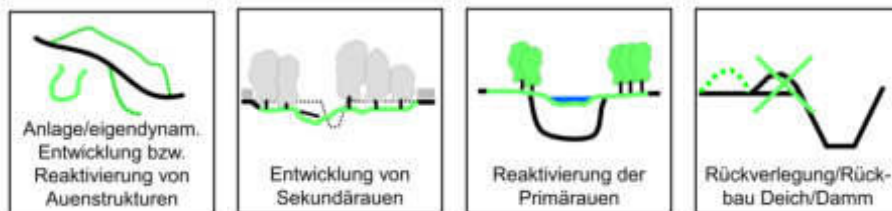
## Maßnahmen im Gewässer



## Landnutzungsänderung



## Maßnahmen im Gewässerumfeld



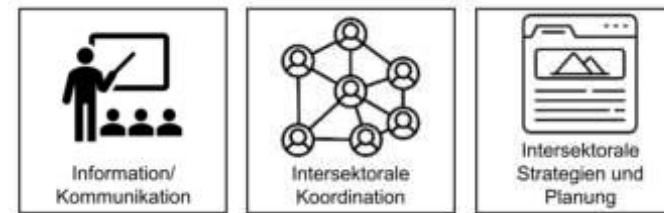
## Angepasste Bewirtschaftungsform & Entwässerungsmanagement



## Regenwasserbewirtschaftung



## Governance- und Regulierungsmaßnahmen



# Maßnahmen im Gewässer

## Ausgangssituation

Vorherrschend:

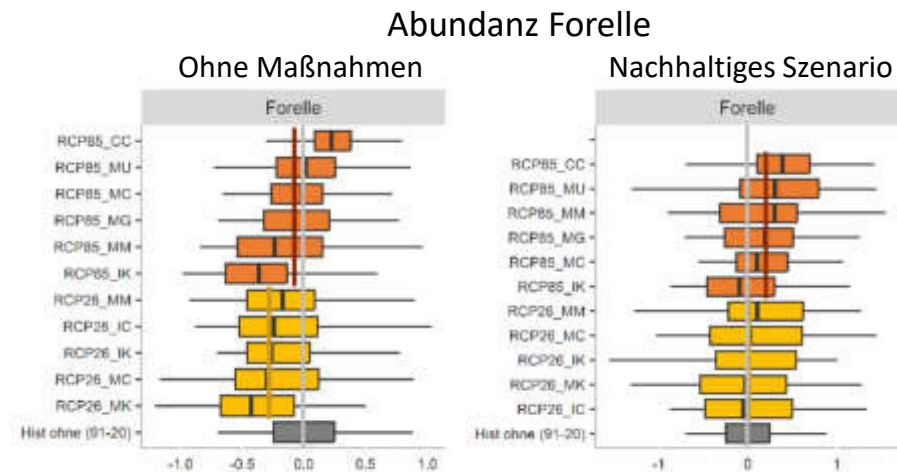
- Mäßig bis schlechte Gewässerstruktur
- Habitatqualität mit geringer Resilienz gegenüber Extremen

## Maßnahmen



## Umsetzung

- Konsequent und weitreichend
- Deutlich über das Strahlwirkungskonzept hinaus
- Insbesondere:
  - Nahezu durchgängige Beschattung durch naturnahe Ufergehölze
  - Aktive Verbesserung der Ufer- und Sohlstrukturierung



## Wirkungen

Wassertemperatur



Lebensräume



Ökologische Funktionen



## Leistungen

Resilienz



Abundanz und Biodiversität



Guter ökologischer Zustand



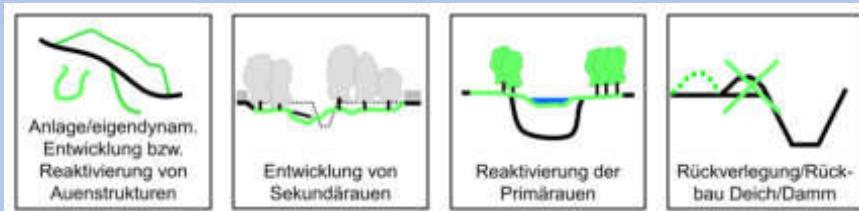
# Maßnahmen im Gewässerumfeld

## Ausgangssituation

Vorherrschend:

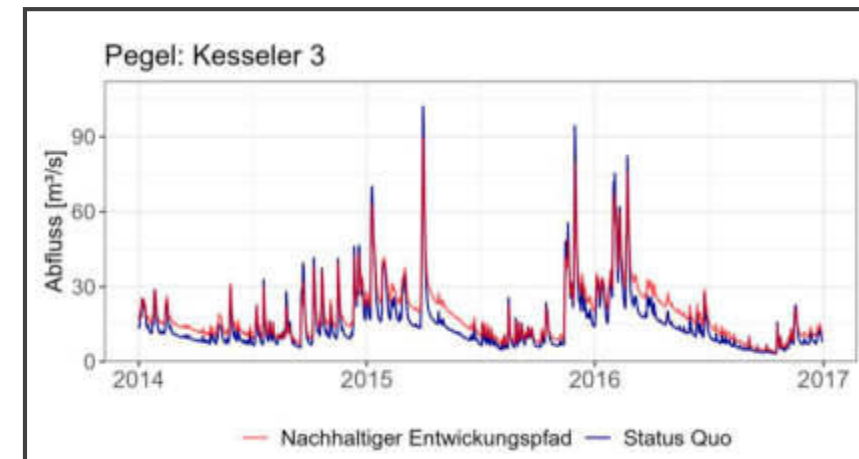
- schlechte bis sehr schlechte auenökologische Verhältnisse
- Habitatqualität mit geringer Resilienz gegenüber Extremen
- Fehlende Retentionsflächen

## Maßnahmen



## Umsetzung

- Konsequent und weitreichend
  - Deutlich über reine Gewässermaßnahmen hinaus
- Insbesondere:
- weitgehende Anpassung der Nutzung in gewässerbegleitenden Sekundär- bzw. Primärauen



## Wirkungen

Retention



Lebensräume



Ökologische Funktionen



## Leistungen

HW-Risiko



Resilienz



Abundanz und Biodiversität



Guter ökologischer Zustand



# Regenwasserbewirtschaftung

## Ausgangssituation

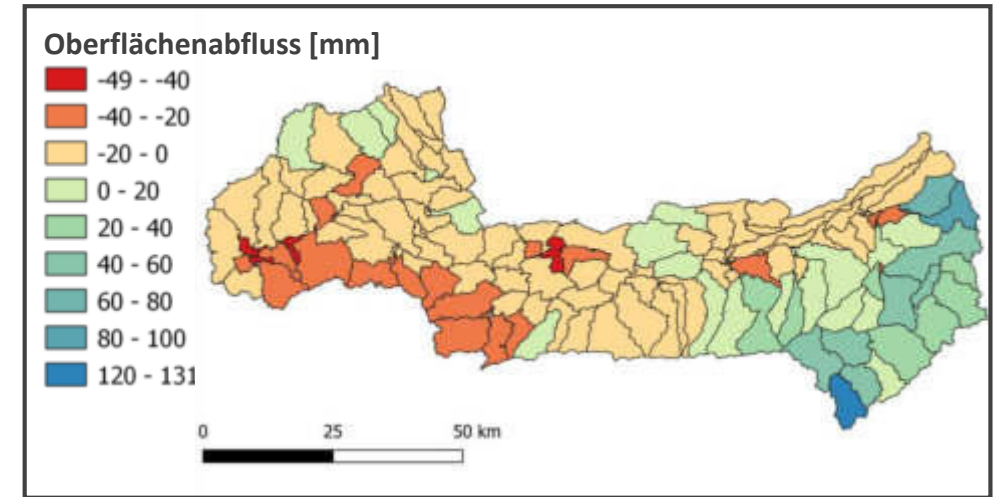
- Geringe Retentionsfähigkeit der Stadtlandschaft
- Vereinzelt Kanalnetzbewirtschaftung optimiert
- Freiflächen kaum für Rückhalt und Infiltration genutzt

## Maßnahmen



## Umsetzung

- Konsequent und weitreichend
- Deutlich über bisherige Entwässerungskonzepte hinaus
- Einbindung von Dach-, Verkehrs- & Freiflächen
- Lokale (Zwischen)Speicherung
- Minderung von kanalisierten Niederschlagswasserabflüssen



## Wirkungen

Oberflächenabfluss ↓  
GW-Neubildung ↑  
Evapotranspiration ↑

## Leistungen

HW-Risiko ↓  
Dürreresilienz ↑  
Hitzestress ↓

# Landnutzungsänderung

## Ausgangssituation

Vorherrschend:

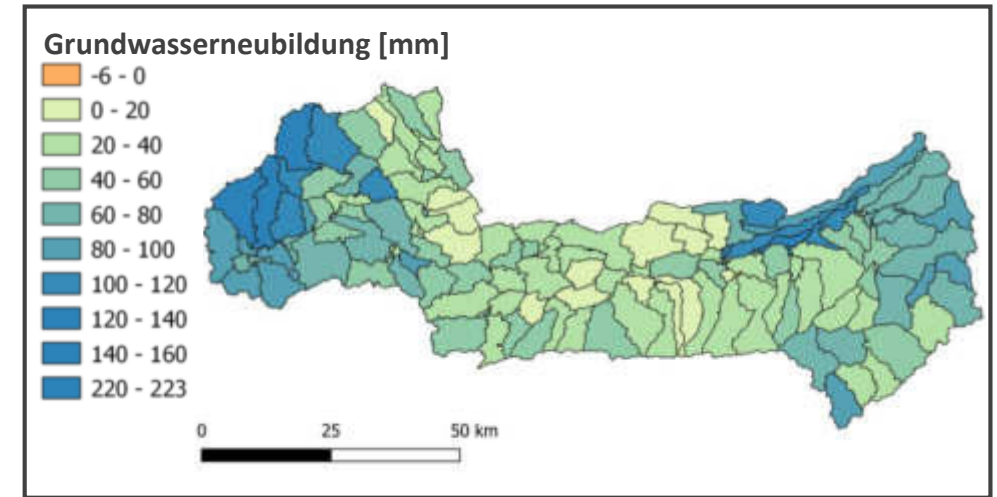
- intensive Landnutzungen mit hohen Anteilen von ackerbaulicher Nutzung
- gewässernah bzw. in den Auen nicht überflutungstolerant

## Maßnahmen



## Umsetzung

- Konsequente und weitreichende Umsetzung in den gewässerbegleitenden Auen und im Einzugsgebiet
- Anpassung der Nutzung sowie der Ent- und Bewässerung (siehe folgende)



## Wirkungen

Retention



GW-Neubildung



Evapotranspiration



## Leistungen

HW-Risiko



Dürresilienz



# Angepasste Bewirtschaftungsform & Entwässerungsmanagement

## Ausgangssituation

Vorherrschend:

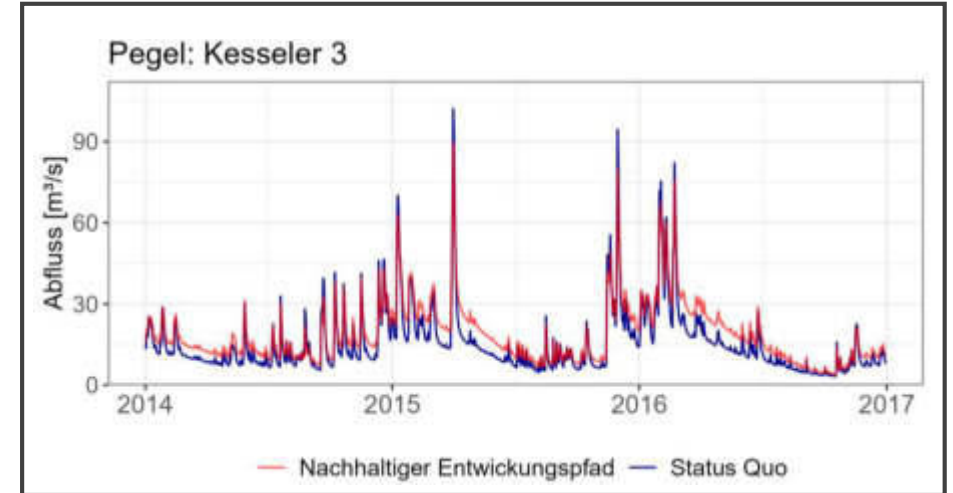
- intensive Bewirtschaftungsformen mit konventioneller Ent- und Bewässerung
- gewässernah bzw. in den Auen nicht überflutungstolerant

## Maßnahmen



## Umsetzung

- Konsequente und weitreichende Umsetzung in den gewässerbegleitenden Auen und im gesamten Einzugsgebiet
- Anpassung der Anbauweisen sowie der Ent- und Bewässerung
- Steuerbare Dränagen und Gräben



## Wirkungen

Retention



GW-Neubildung



Evapotranspiration



## Leistungen

HW-Risiko



Dürre-resilienz

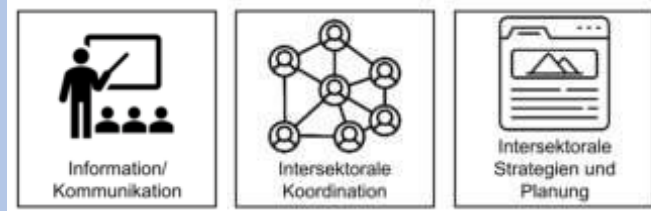


# Governance- und Regulierungsmaßnahmen

## Ausgangssituation

- Eingeschränkte Kommunikation innerhalb einzelner und zwischen relevanten Sektoren
- Mangel an vorausschauenden Strategien und Planungskonzepten zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Wasserressourcen

## Maßnahmen



## Umsetzung

- Konsequente und weitreichende Umsetzung im gesamten Einzugsgebiet, von lokaler bis regionaler Ebene
- Verbesserung der sektorübergreifenden Kommunikation
- Koordination von Planungsprozessen und in der Maßnahmenimplementierung

## Wirkungen

Genehmigung



Umsetzung



Konflikte



# Fazit

## Ausgangssituation

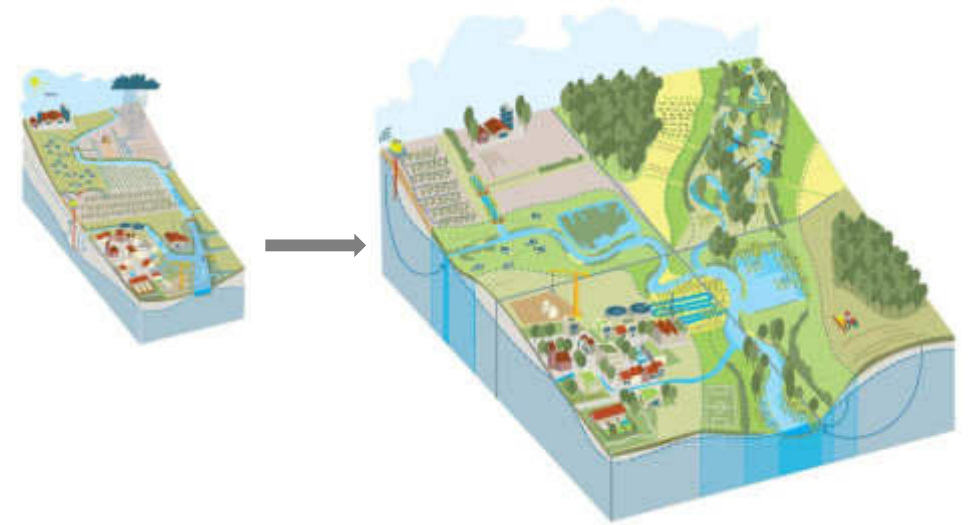
- Rahmenbedingungen ändern sich durch Klimawandel
- Zunahme von Extremen
- lange Trockenperioden und extreme Niederschläge
- Folgen für Gewässer und Wasserhaushalt

## Maßnahmen

Vielzahl an urbanen und ländlichen Anpassungsmaßnahmen

## Umsetzung

- Konsequente und weitreichende Umsetzung von vielen Maßnahmen
- Sektorübergreifende Kommunikation und Zusammenarbeit
- Jeder Sektor ist mitverantwortlich, um Anpassung an geänderte Rahmenbedingungen zu erreichen



## Wirkungen

Positive hydrologische und ökologische Effekte auf Gewässer und Wasserhaushalt

## Leistungen

Anpassung an Extreme  
Ökosystemleistungen

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

<https://www.eglv.de/klimawerk-wasserlandschaft/>

Kontakt:

Dr. Mario Sommerhäuser  
sommerhaeuser.mario@eglv.de

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.

1. Was fanden Sie besonders interessant im Hinblick auf [1-2 Themen, die die Gruppe interessieren]?
2. Sind die vorgeschlagenen Maßnahmen in der Praxis umsetzbar? Welche Hemmnisse bestehen weiterhin?
3. Welche Rahmenbedingungen müssen angepasst werden (Strategien, Politiken, Instrumente)?

(1)

- Wasserrückhaltung → Urban & Rural
  - Drainage, Regen, Speicher, ...
- Stärkt Gewässerunterhaltung
- Versiegelung einschränken → Prioritäten in der Flächennutzungsplanung ändern
- Umgang mit Bodenschätze / Nutzung
- Wald: Flächenkompensation - in Siedlungsgebieten
  - Aufforstung von Ussen
- Prioritäten Stadtplanung
- intersektorale Kooperationen / Entscheidungsgrenzen
  - lokal (vor Ort) / mit Bund / Akteuren
  - übergeordnet
- Genehmigungsverfahren / Gutachterl. Stellungnahmen
  - um pragmatische Lösungen auf lokaler Ebene zu finden
  - größerer Handlungsspielraum auf lokaler Ebene, u.a. um Maßnahmen auszuprobieren
- Neutral landwirtschaftliche Beratung

(2)

- Effekt von Wald (> 3m Wurzeltiefe) zu prüfen
  - Es kommt auf die Summe der Einzelmaßnahmen
- Hemmnisse: - im Bestand (z.B. Statik bei Dachbegrünungen)
  - sehr lange Umsetzungszeiträume
  - kleinteilige Maßnahmenplanung in der Praxis schwierig
  - z.T. gegenteilige Entwicklungen (weitere Versiegelung)
  - fehlende Daten zu Wassereinträgen (z.B. Drainagen)
  - Zielkonflikte Naturschutz + Landnutzung sowie innerhalb Naturschutz
- Kommunikation: Runde Tische nötig für EZG + B. "Wasserbeiräte" (verpflichtende TN der Akteure, modernisiert)
  - Datenverfügbarkeit erhöhen, Mindestanforderungen (Rolle des LANLW)
  - übergeordnete räumliche Priorisierung für Nutzungen und Schutzziele z.B. Fachplan Wasser für Landschaftsplanung
  - Modellregionen umsetzen → Effekte monitorieren
  - Pilotprojekte / Modellbetriebe zu klimaresilienter Anst. und Automatisierung
- Prozess:
  - zentrale Koordinierungsstellen nötig (LANLW + LARV)
  - Einzelmaßnahmen (Kreisebene) + übergeordnete Maßnahmenkoordination
  - 2 Ebenen nötig: lokale Ebene + übergeordnet (EZG / Bundesland)
  - Politische Entscheidung auf Landesebene nötig

(3)

## I Angep. Bewirtschaftung

- Daten Drainagen fehlen + GW-Entnahme + OF-Gewässer
- Förderung für gesteuerte Drainagen!
- Regionale Bilanzierung Wasserhaushalt
- GW-Kooperationen
- Angepasste Bewässerung
- Überdenken der Vergabe von Wasserrechten <sup>Erlaubnis vs. Bewilligung</sup>

## II Gewässer

- Bgm. einfach umzusetzen (WRRL)

## III Gewässerumfeld

- Flächenankauf und finanzielle Förderung
- Status Gewässerrandstreifen (10m) ändern