



**EGLV**

Lippeverband



# KliMaWERK.Wasser:Landschaft

Projektergebnisse und Schritte in die Umsetzung

Dr. Nadine Gerner (Emschergenossenschaft/Lippeverband)

25.11.2025 | NUA: Gewässer im Klimawandel - Abschlussforum





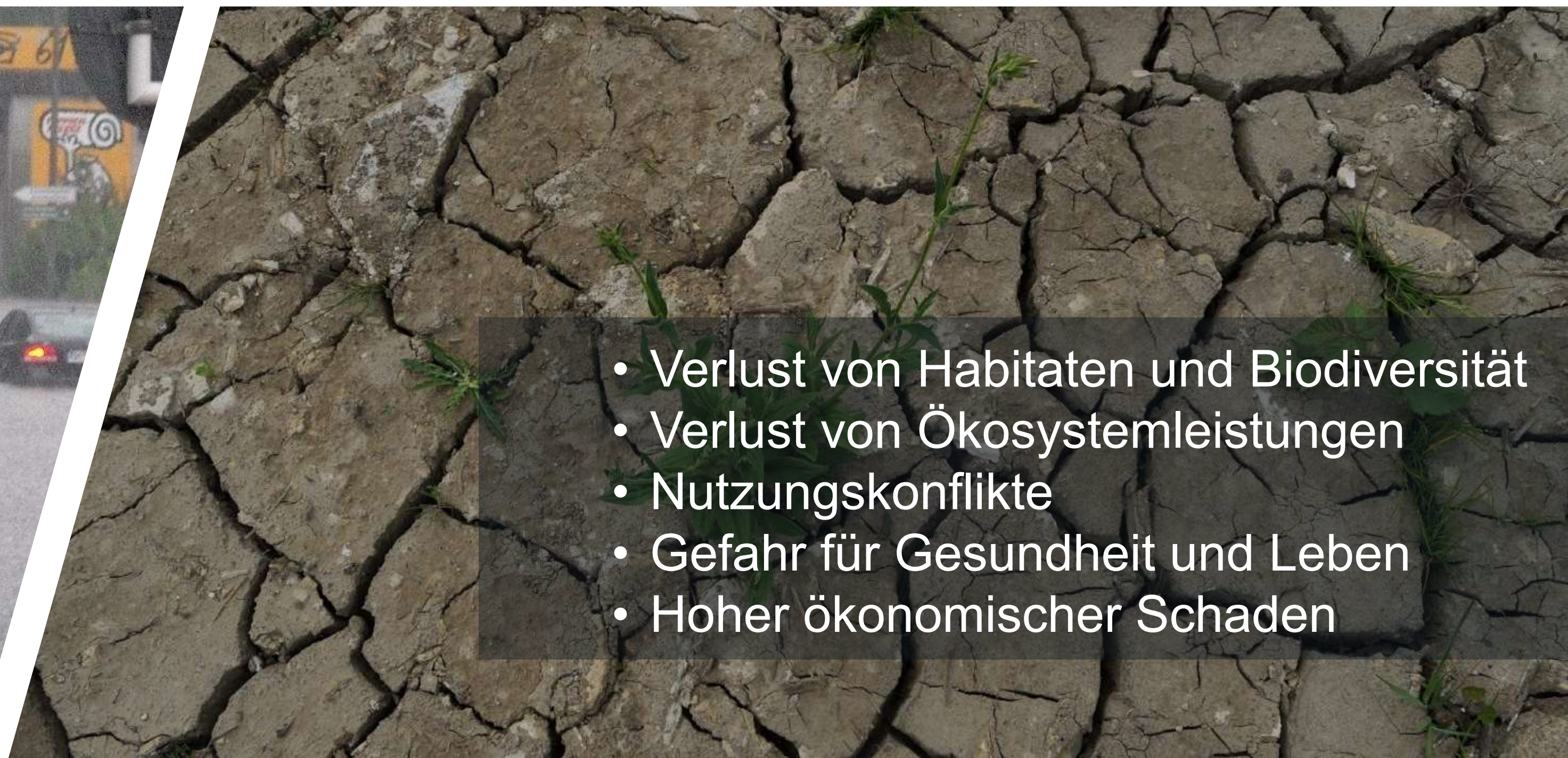
EGLV

# Klimawandel: Extreme nehmen zu

Folgen für Mensch und Natur



Lippeverband



- Verlust von Habitaten und Biodiversität
- Verlust von Ökosystemleistungen
- Nutzungskonflikte
- Gefahr für Gesundheit und Leben
- Hoher ökonomischer Schaden

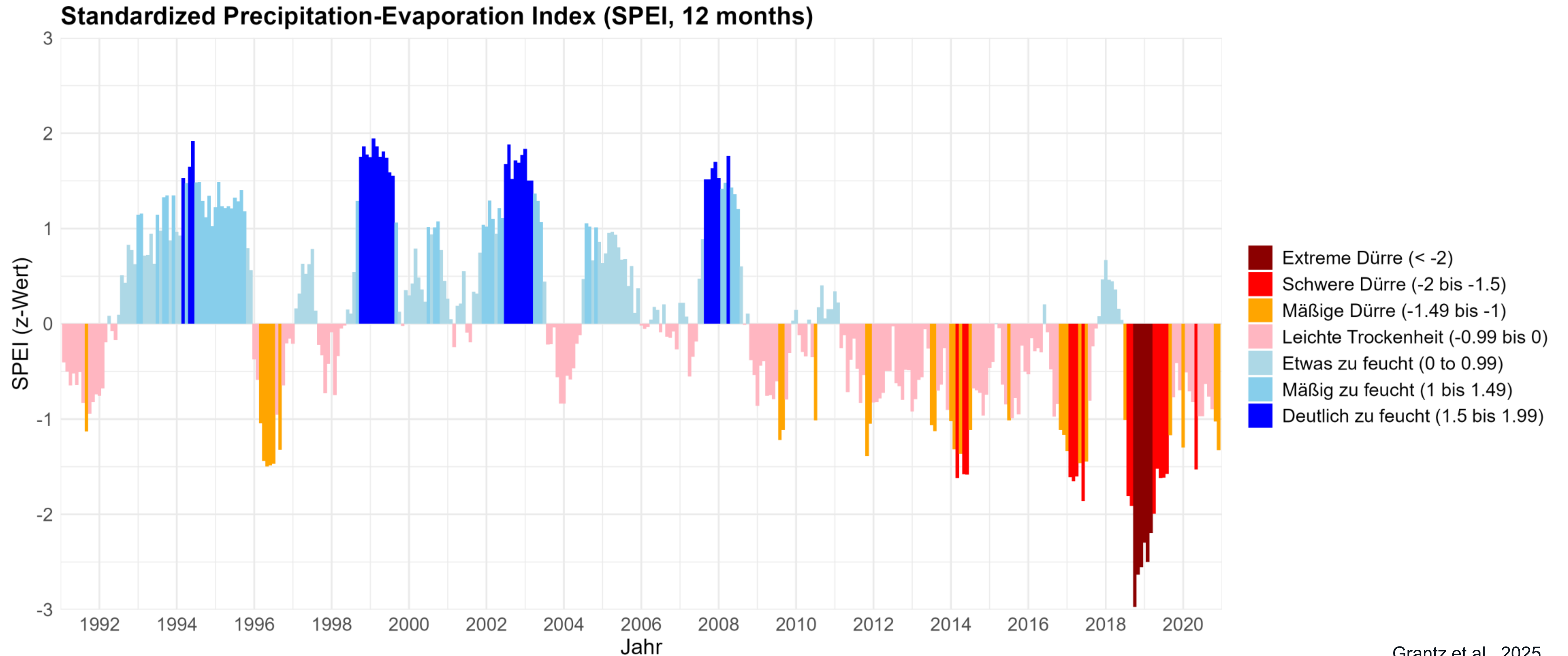




EGLV

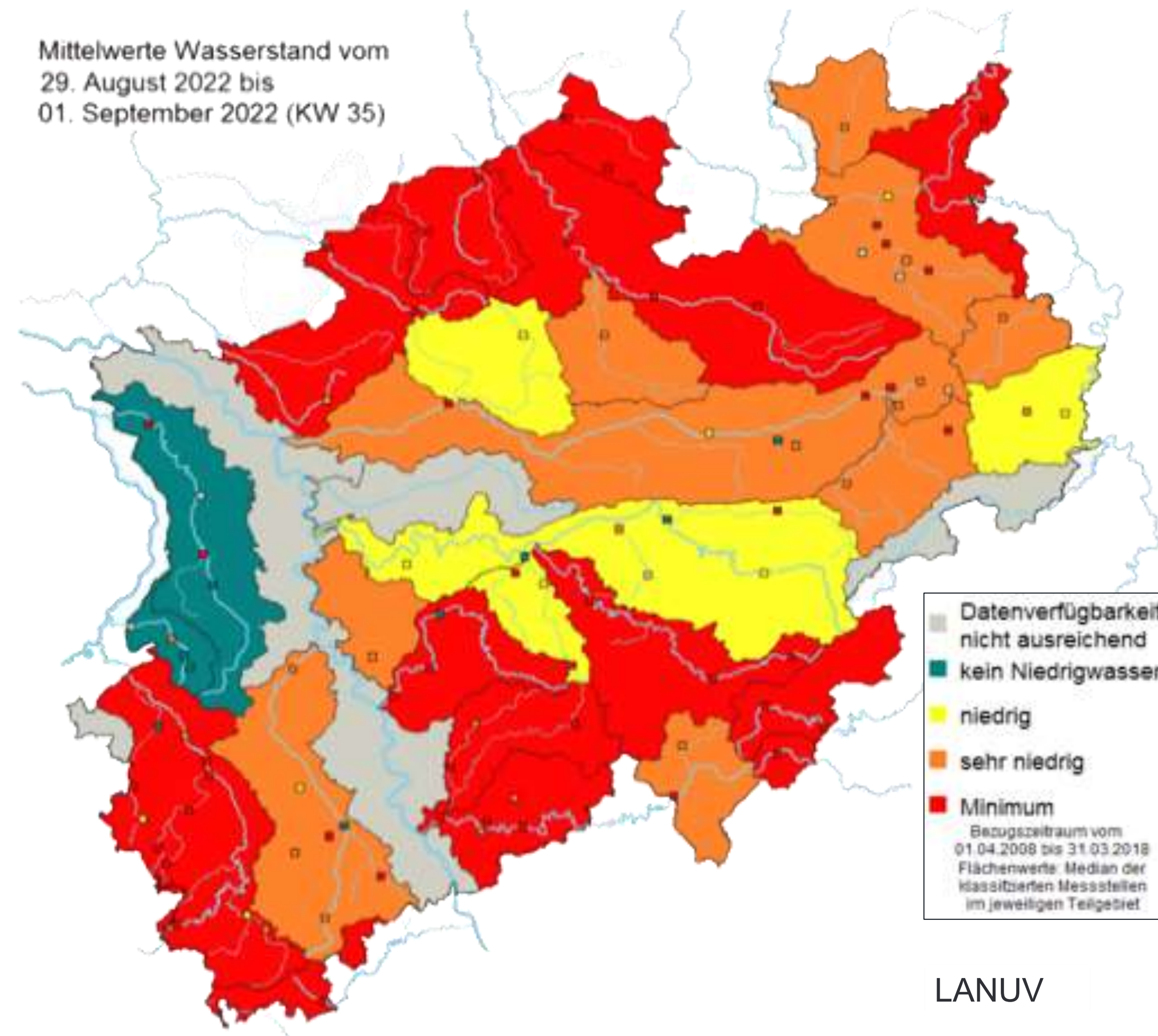
# Klimawandel: Extreme nehmen zu

## Wasserbilanz 1991 – 2021 im Lippegebiet



# Trockenjahre: Extrem niedrige Wasserstände in den Flussgebieten (Beispiel NRW)

August 2022



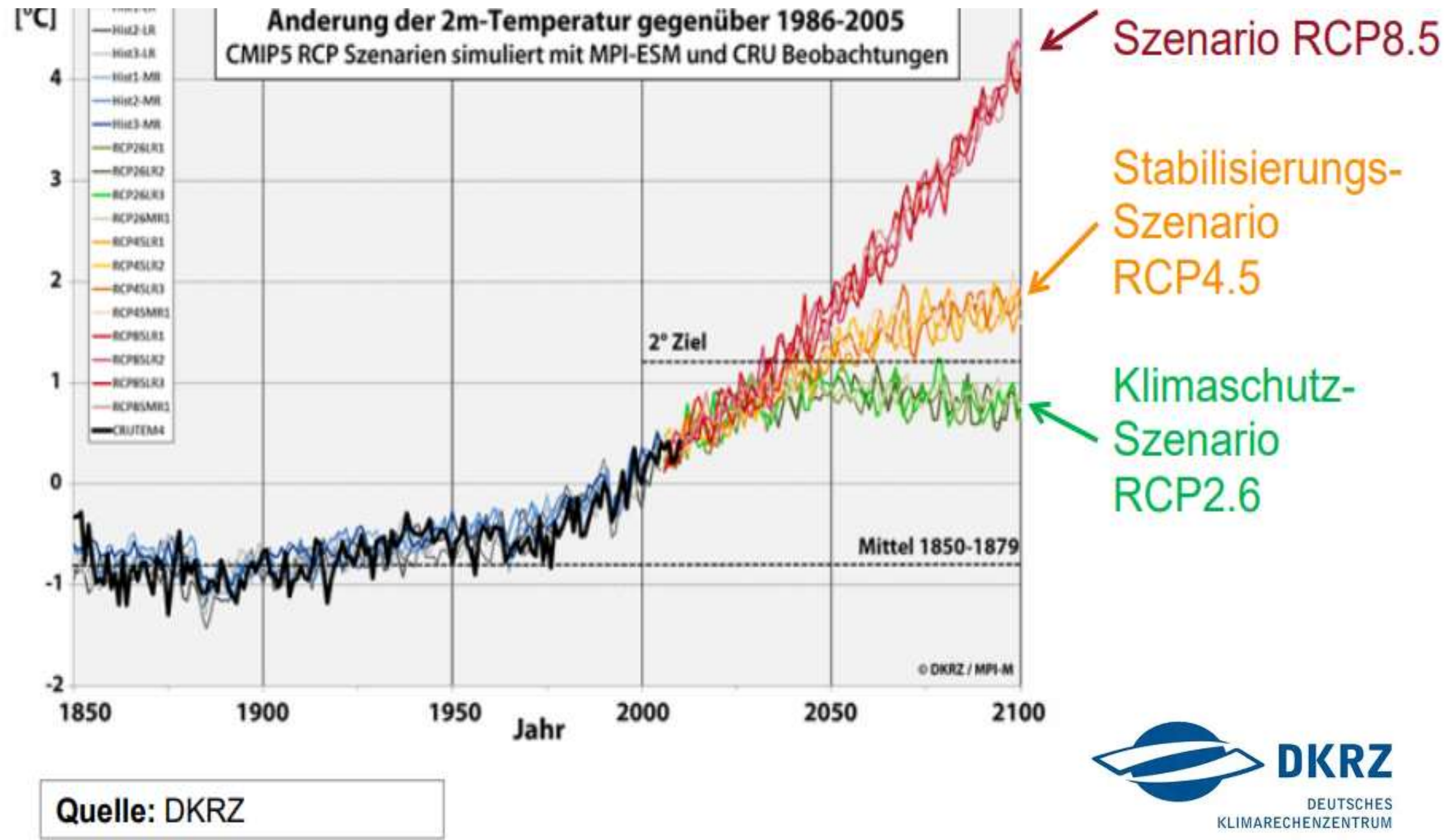




EGLV

# Klimaprognose Lufttemperatur bis 2100

Klimamodelle (RCP-Szenarien)





# Aktueller Landschaftswasserhaushalt: schneller Abfluss - nicht klimawandeltauglich!

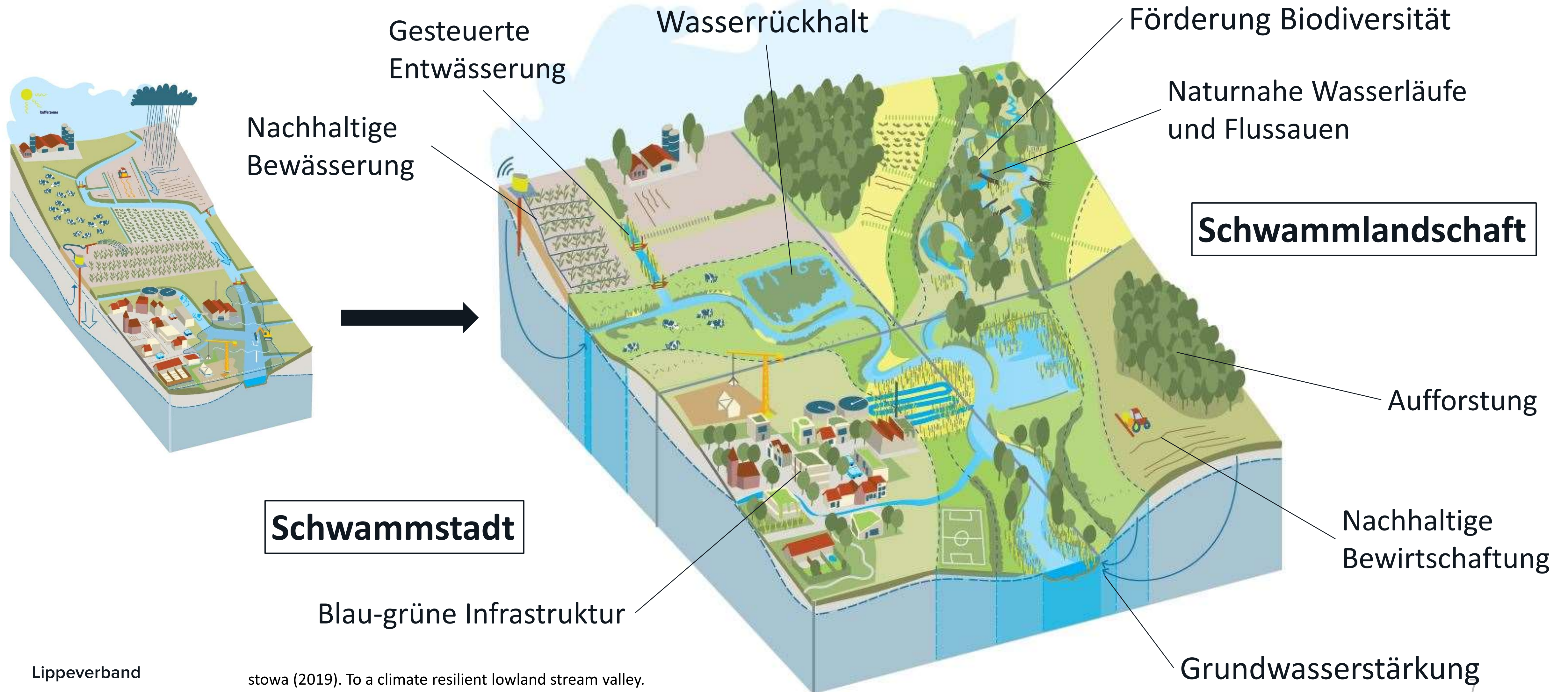






EGLV

# Ziel: Klimaresilienter Landschaftswasserhaushalt







EGLV

# KliMaWerk als Teil einer Fördermaßnahme

12 Projektverbünde zu Wetter-Extremen über rund 3 Jahre



Gefördert durch:



🔒 Interner Bereich 🇬🇧 English



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Informationen der Verbundvorhaben (September 2023).

Über die Fördermaßnahme ▾ Verbundvorhaben ▾ News Veranstaltungen ▾ Ergebnisse und Publikationen ▾ 🔍

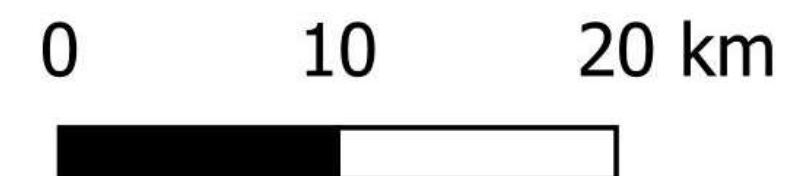
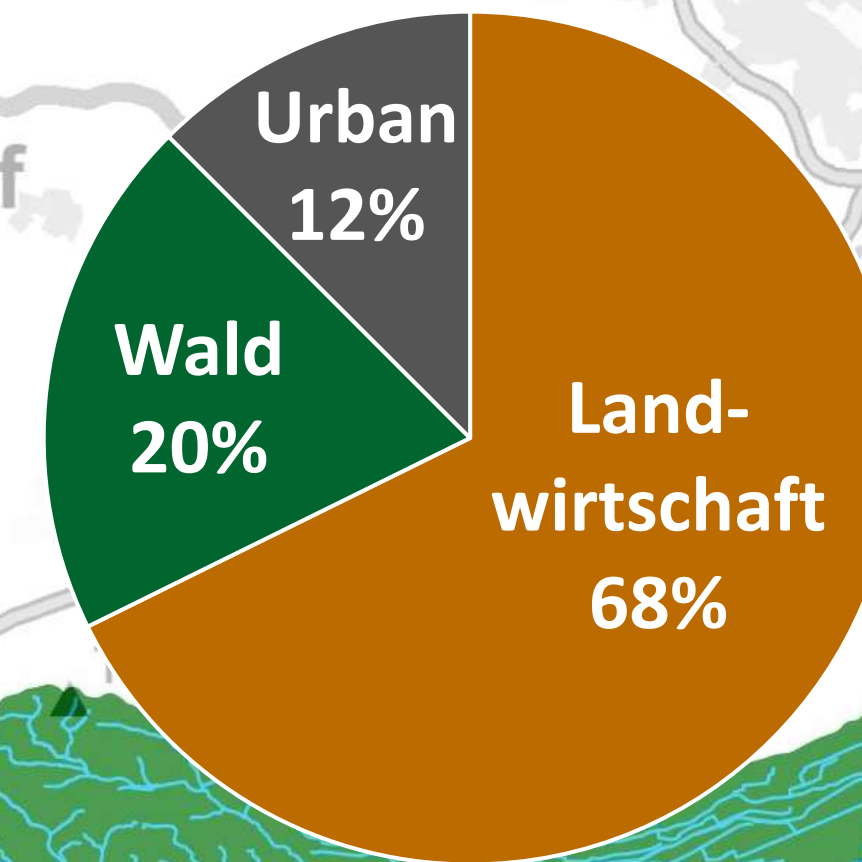
**Willkommen bei der Fördermaßnahme  
WaX – Wasser-Extremereignisse**

Mit der Maßnahme „Wasser-Extremereignisse“ (WaX) fördert das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFT) 12 Forschungsvorhaben, die fach- und sektorübergreifend neue Ansätze zum Management wasserbezogener Naturgefahren wie Starkregen, Hochwasser und Dürre entwickeln. Die Flutkatastrophe im Sommer 2021 aber auch die Dürren und Hitzewellen der vorausgehenden Jahre verdeutlichten den Forschungsbedarf zu diesen gegensätzlichen Wasserextremen ausdrücklich. Deutschlandweit entwickeln deshalb Wissenschaftlerinnen, Anwenderinnen sowie kommunale Verbände aus insgesamt 81



# Untersuchungsraum Lippe-Einzugsgebiet

**KLIMAWERK**  
WASSER:LANDSCHAFT



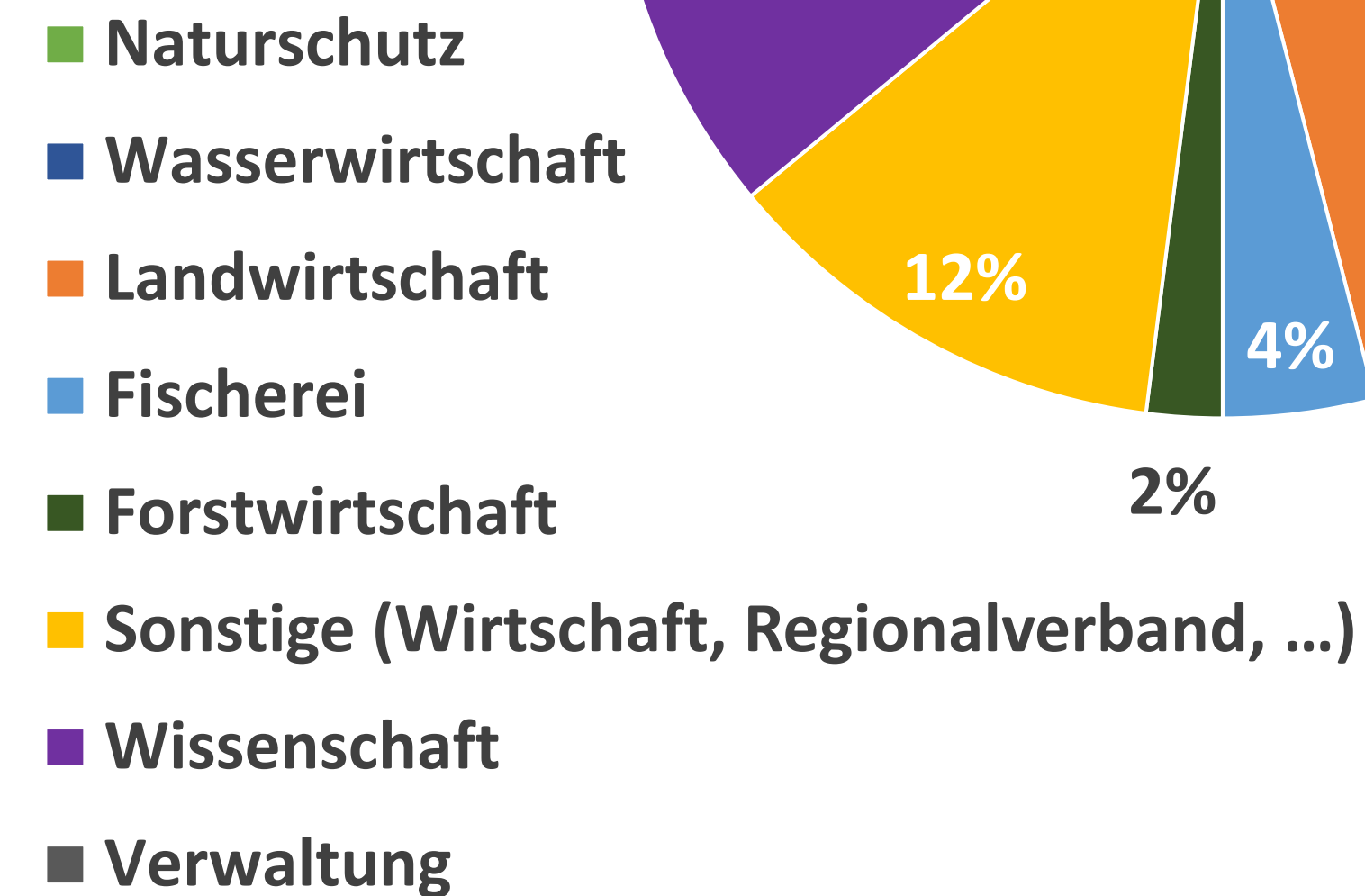
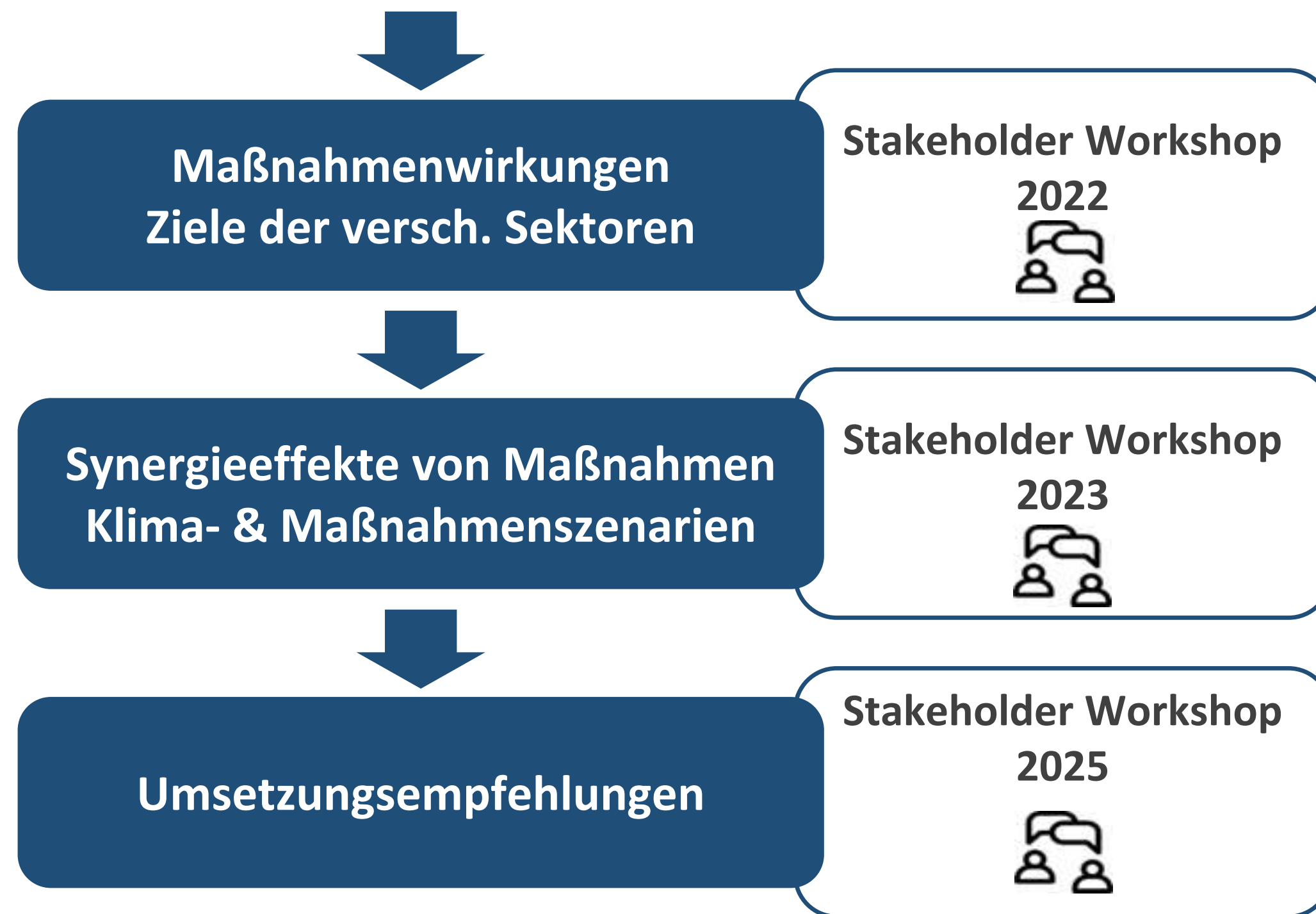


# Von der Fragestellung zum Ergebnis



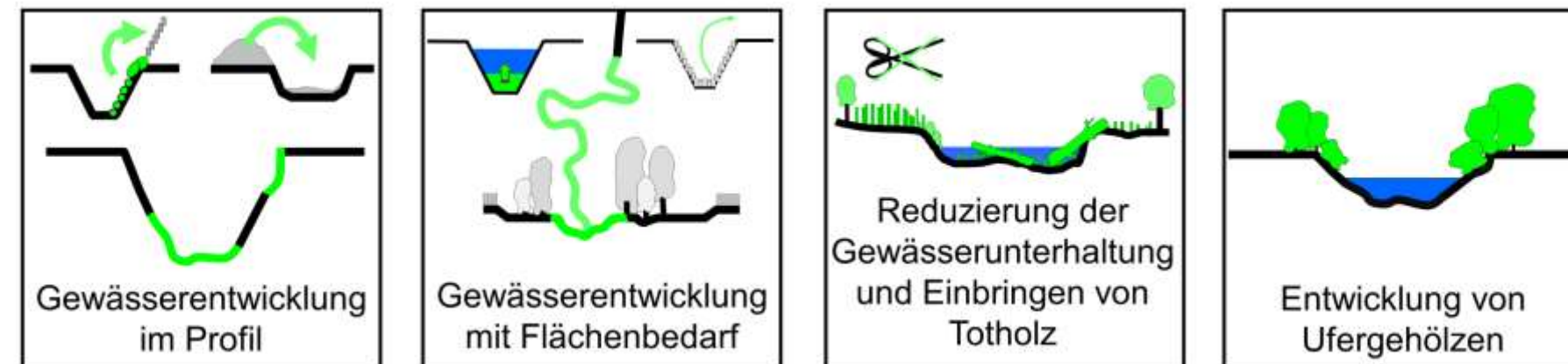


# Projektbegleitender Stakeholderprozess

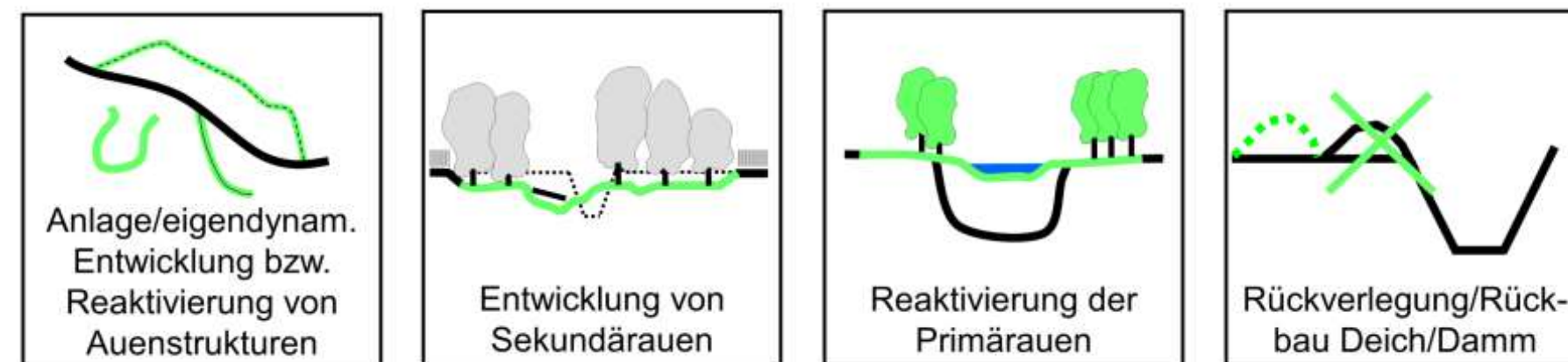




## Maßnahmen im Gewässer



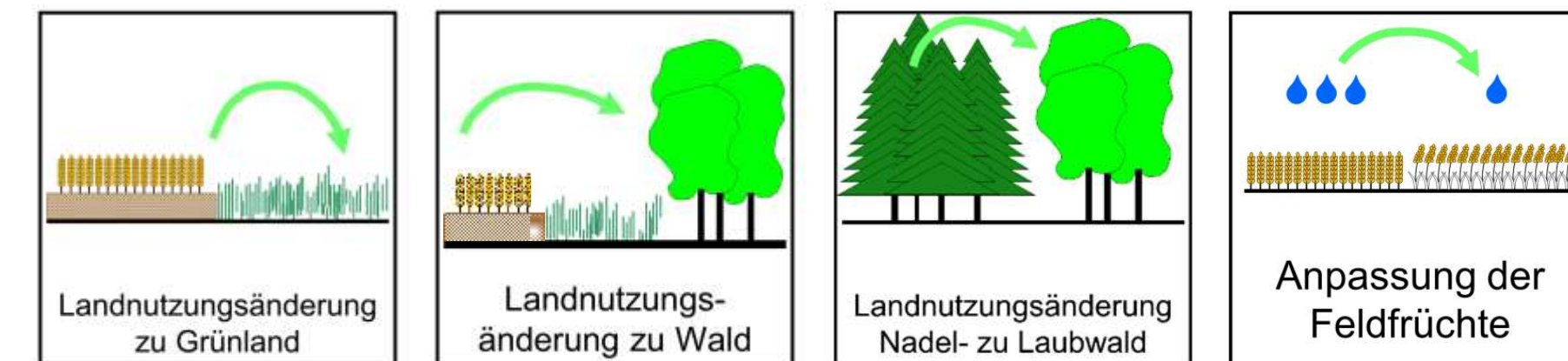
## Maßnahmen im Gewässerumfeld



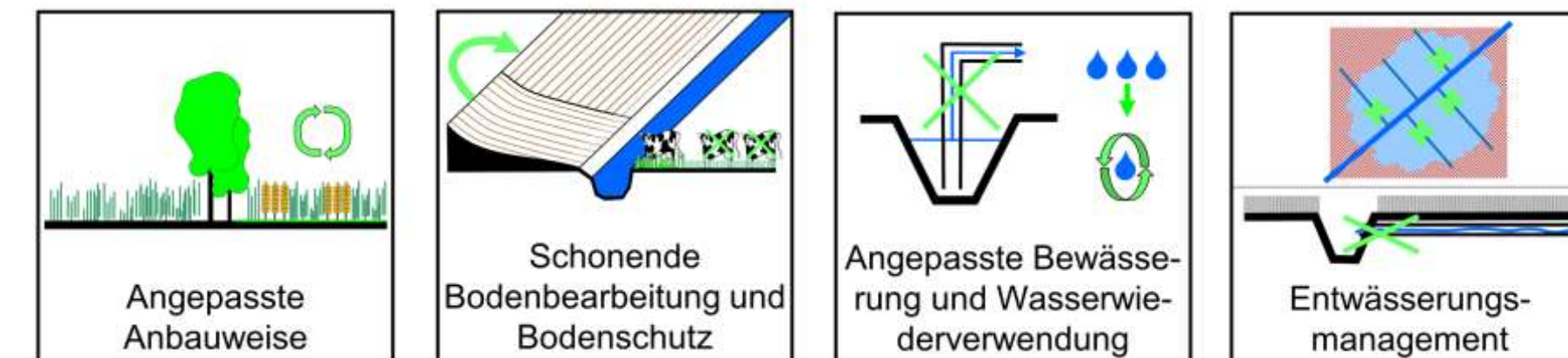
## Regenwasserbewirtschaftung



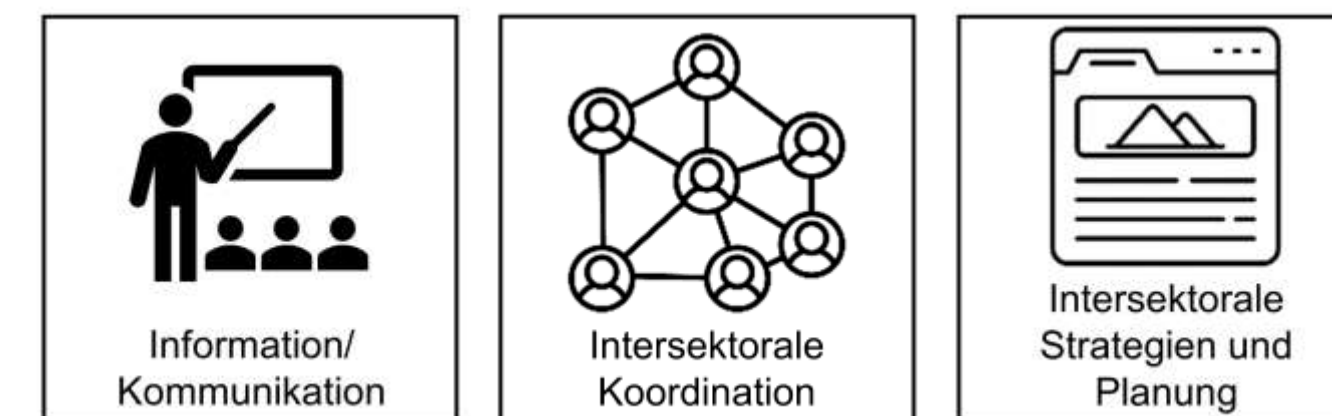
## Landnutzungsänderung



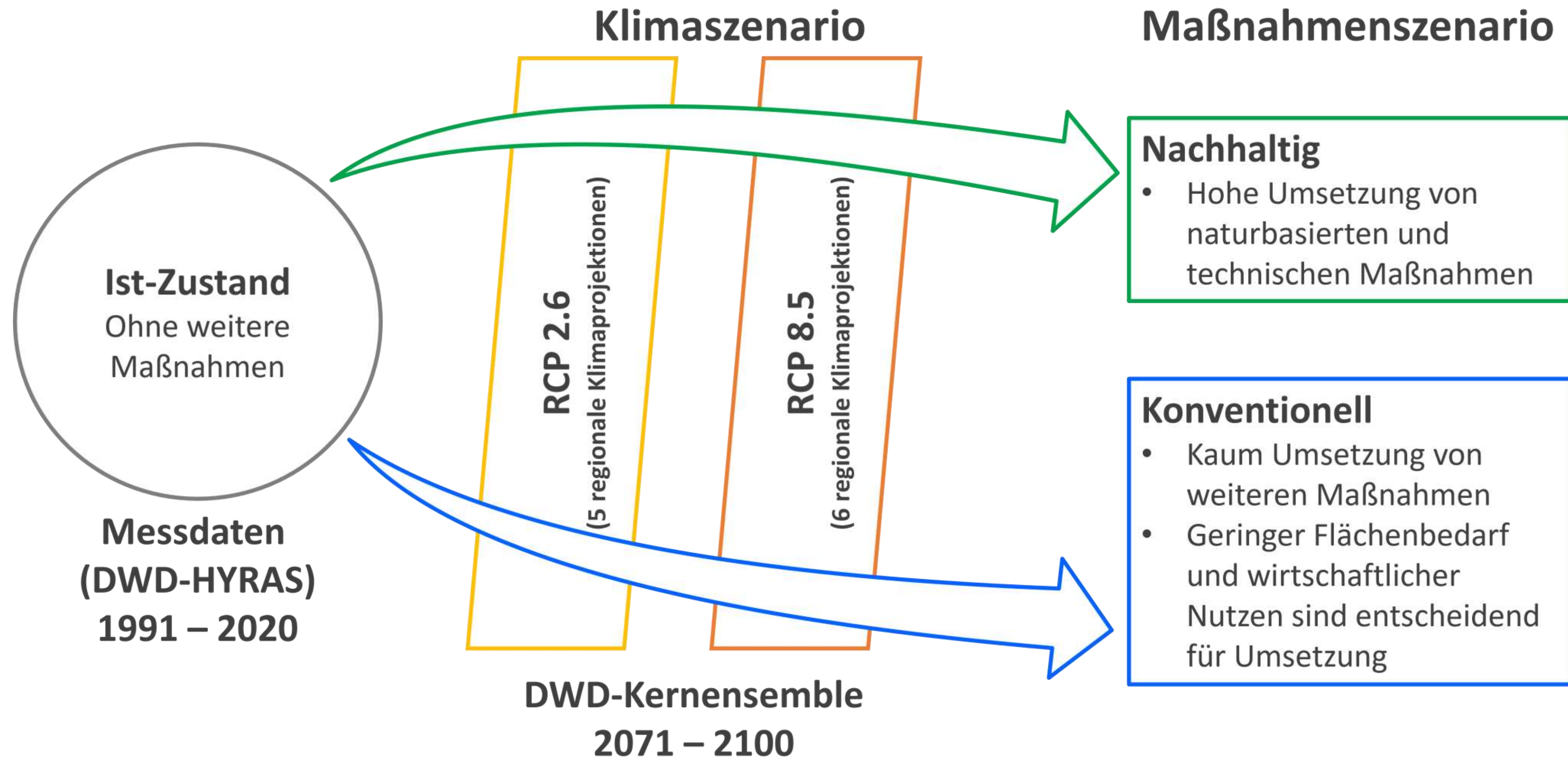
## Angepasste Bewirtschaftungsform & Entwässerungsmanagement



## Governance- und Regulierungsmaßnahmen









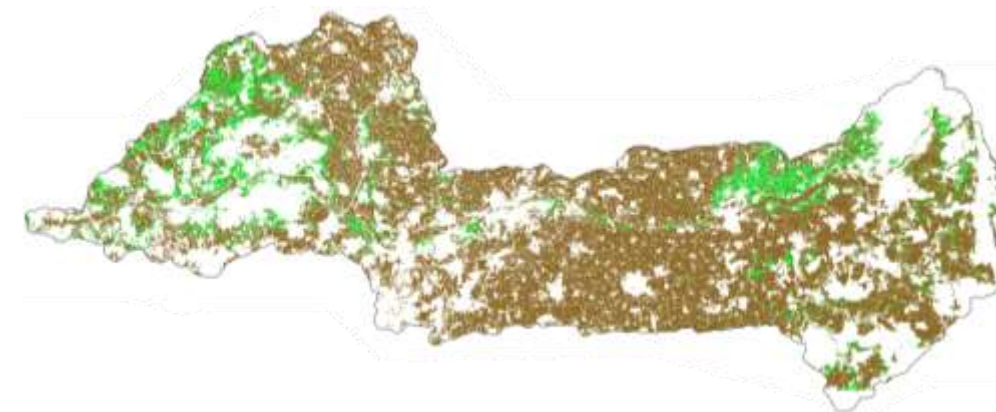
# Herleitung von Landnutzungszielkarten

Bsp.: Landnutzungsänderung von Acker und Grünland zu Wald

## Kriterien für regelbasierte Nutzungsänderung

### Qualität der landwirtschaftlichen Fläche (Ackerzahl)

- Bodenart
- Klima
- Waldschatten
- ...



+

### Erosionsgefährdung

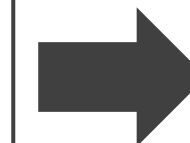
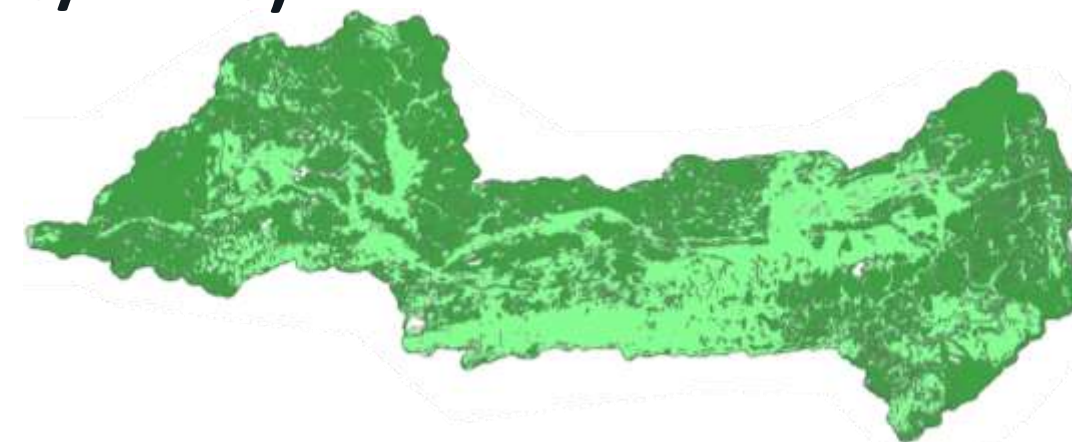
- Bodenerodierbarkeit
- Regenerosivität
- Hangneigung
- ...



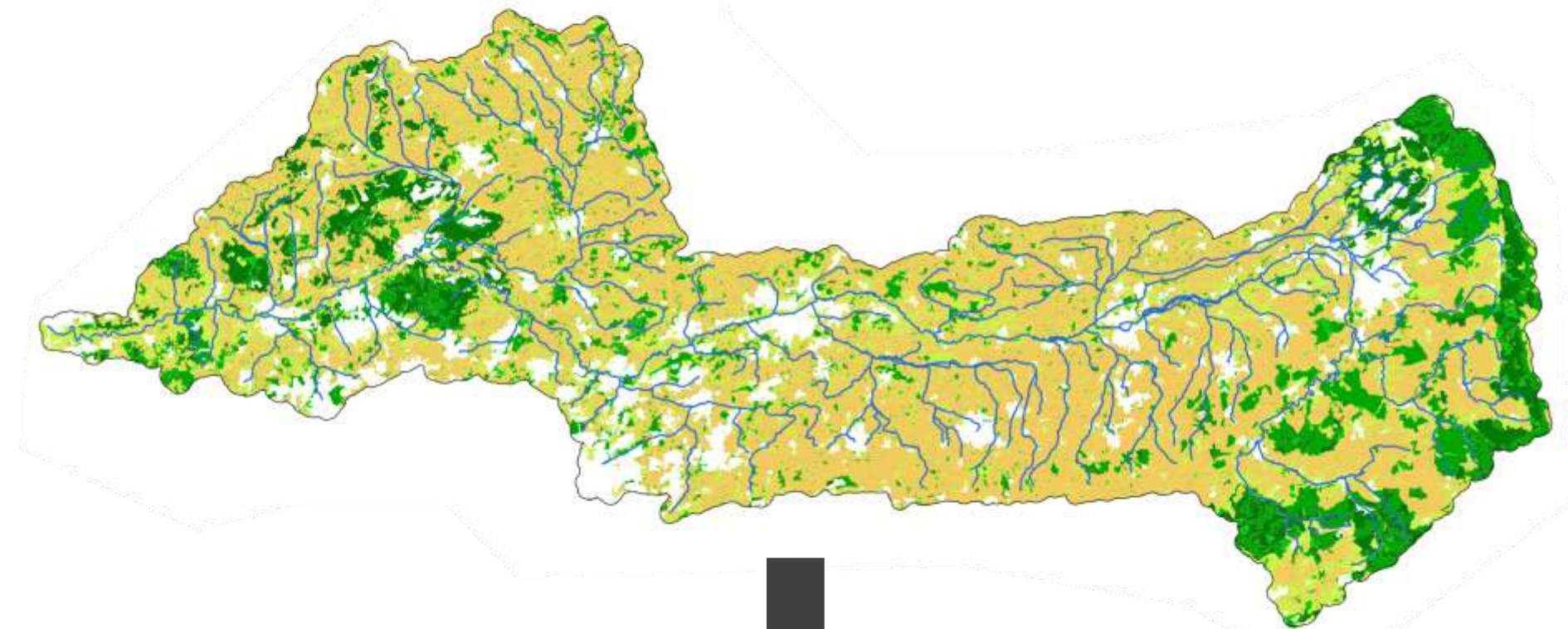
+

### Baumarteneignung (Buche/Eiche)

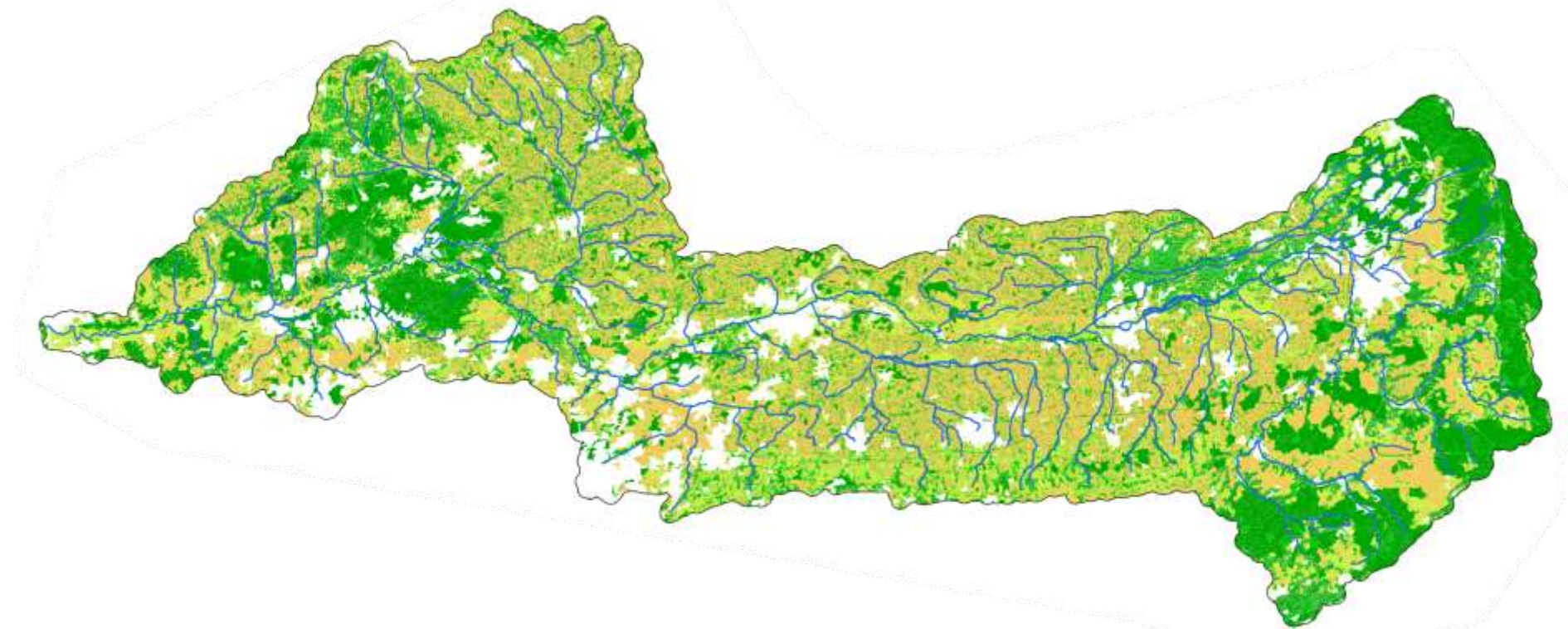
- Waldbaukonzept NRW
- Waldentwicklungstypen



## Landnutzungskarte Ist-Zustand



## Zielkarte für nachhaltiges Maßnahmenzenario







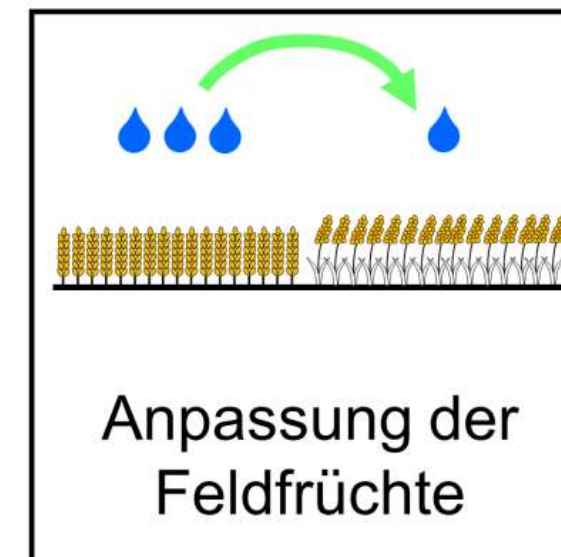
# Hydrologische Wirkungen von Einzelmaßnahmen



# Wirkung von Einzelmaßnahmen

Oberes Lippeeinzugsgebiet, 2011 – 2020

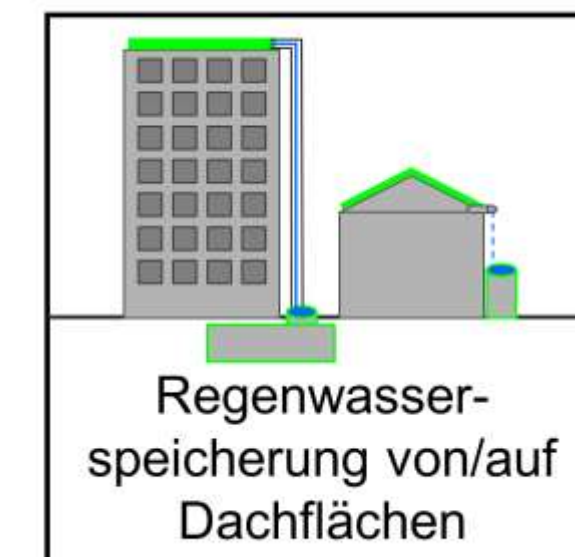
## Modellierte Maßnahme



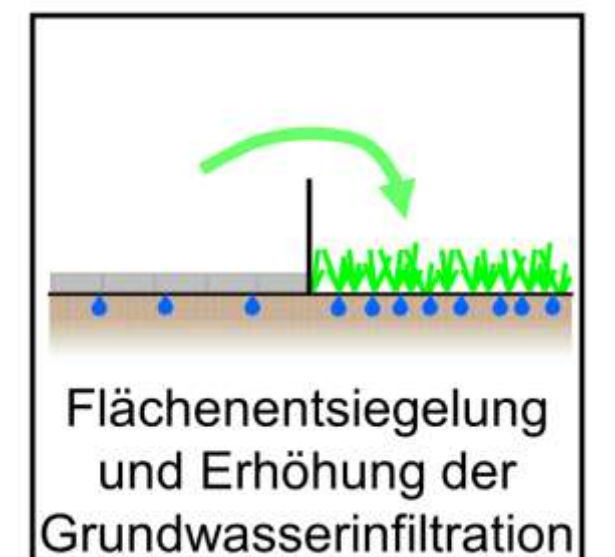
Anbau von Hirse  
anstelle von Körnermais



Änderung dominanter Baumarten von  
Fichte zu Buche und Kiefer zu Eiche



Nutzung von Gründächern und  
Regenwasserzisternen mit Infiltration



Evapotranspiration

↓ 89 %  
-12 PP

↓ 64 %  
-16 PP

↑ 72 %  
+2 PP

Direktabfluss

(Oberflächen-, Zwischen-, Drainageabfluss)

↗ 0 %  
+6 PP

↗ 25 %  
+12 PP

↘ 25 %  
-3 PP

Grundwasserneubildung

↑ 9%  
+5 PP

↑ 9%  
+4 PP

↑ 4 %  
+1 PP

## 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

Grantz et al., 2025

Veränderung des Anteils der  
Wasserbilanzkomponenten  
am Niederschlag





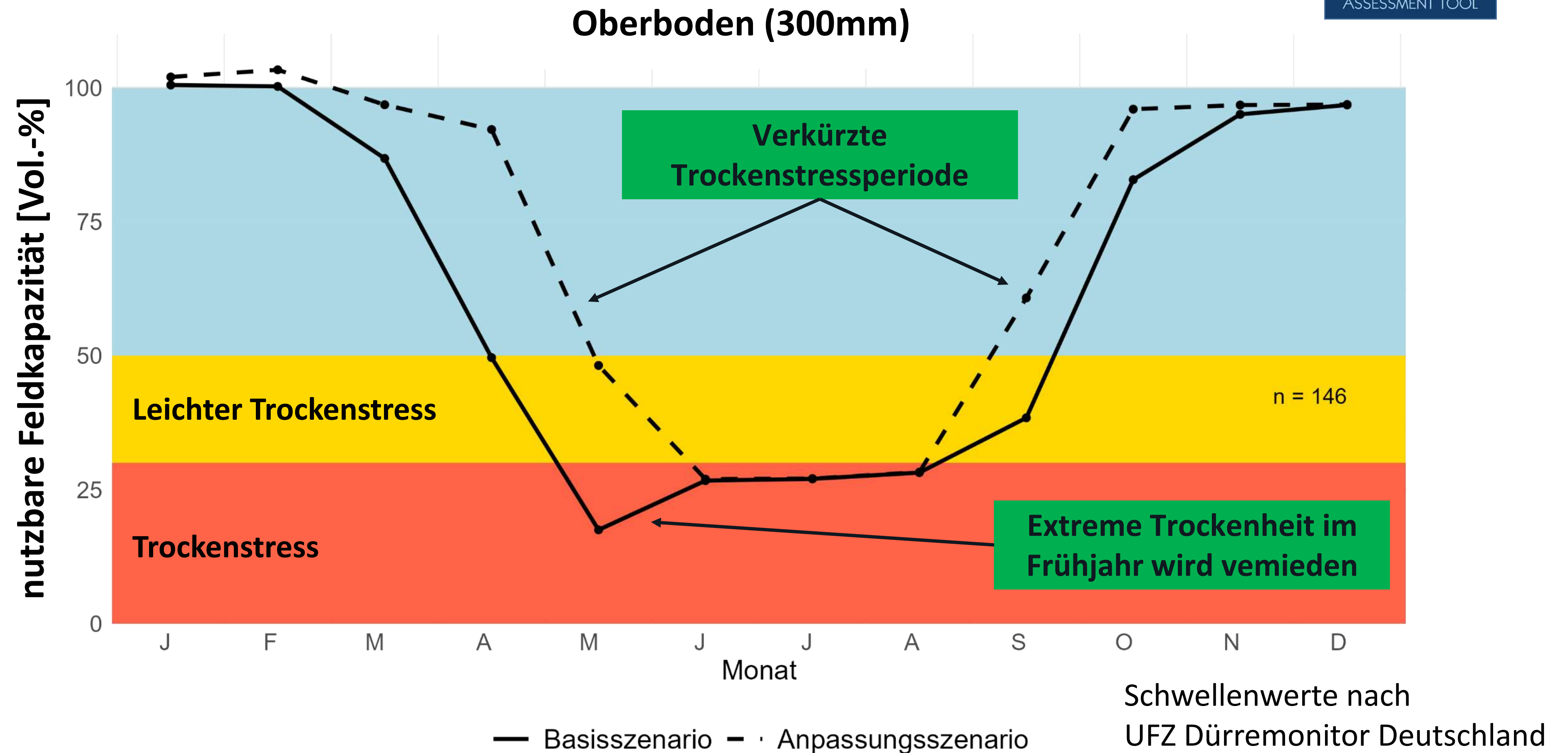
EGLV

# Änderungen des Bodenwassergehalts

Oberes Lippeeingangsgebiet, 2011 – 2020

**KLIMAWERK**  
WASSER:LANDSCHAFT

**SWAT+**  
SOIL & WATER  
ASSESSMENT TOOL







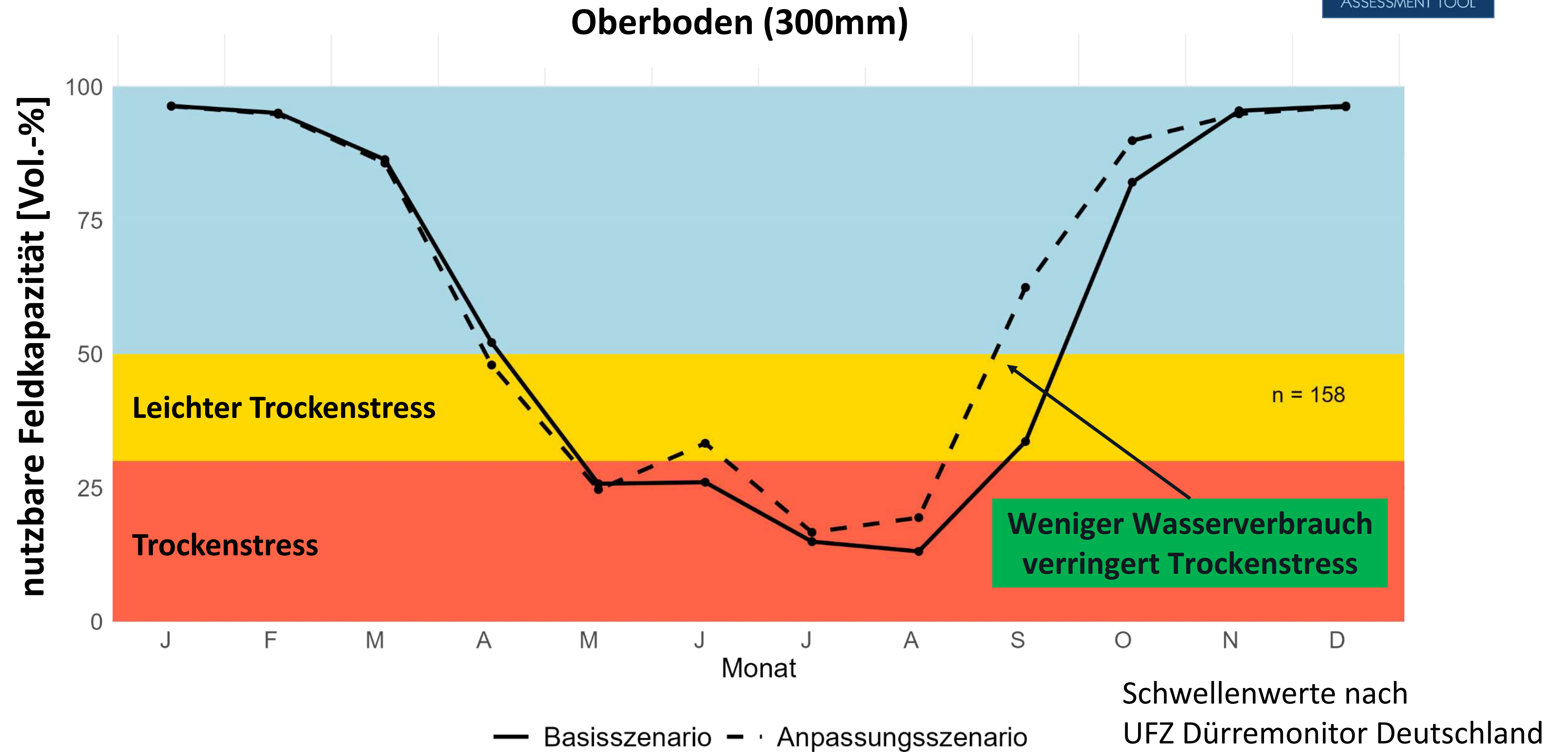
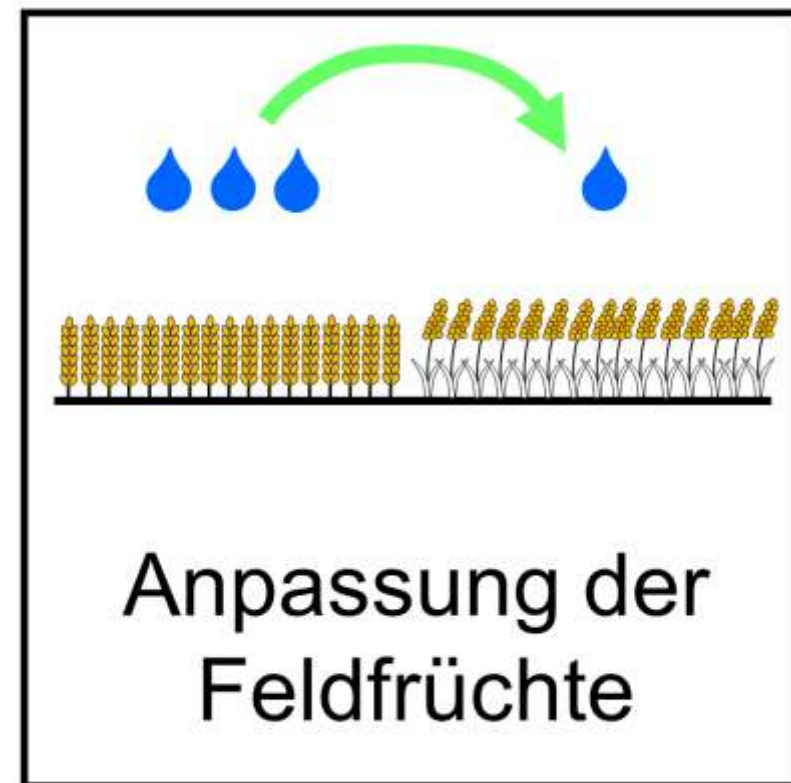
EGLV

# Änderungen des Bodenwassergehalts

Oberes Lippeeingangsgebiet, 2011 – 2020

**KLIMAWERK**  
WASSER:LANDSCHAFT

**SWAT+**  
SOIL & WATER  
ASSESSMENT TOOL





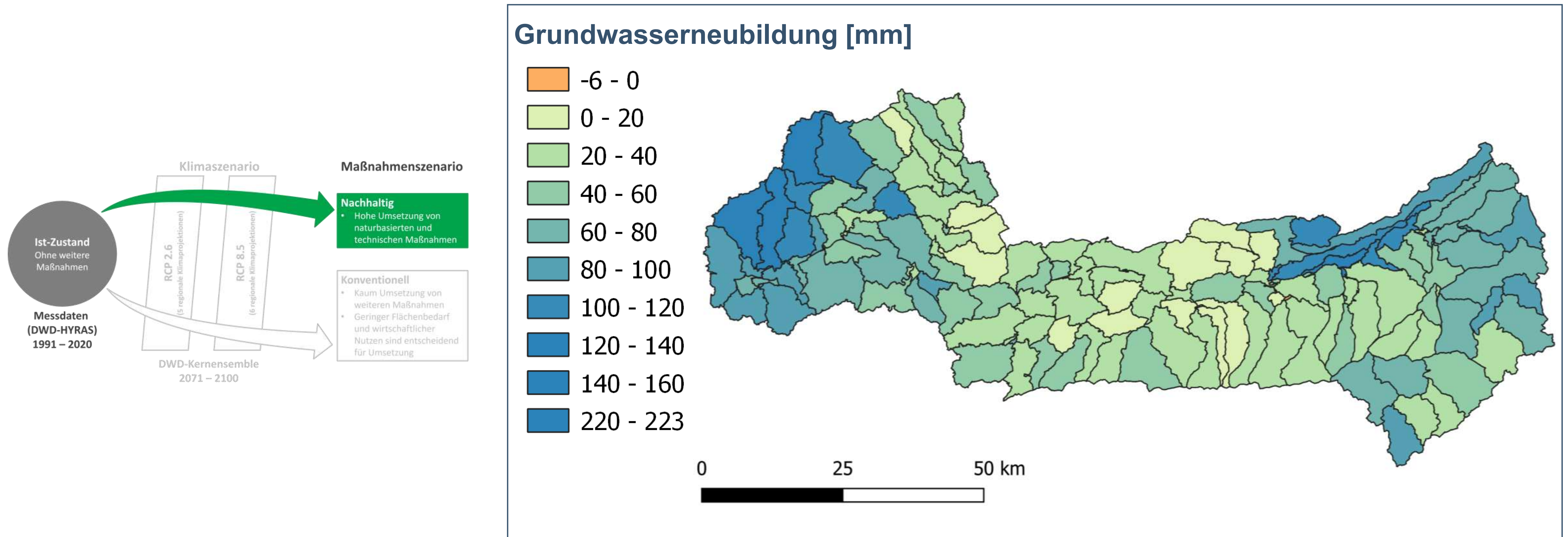


# Hydrologische Wirkungen von Maßnahmen szenarien



# Einfluss des nachhaltigen Maßnahmen szenarios auf die Grundwasserneubildung

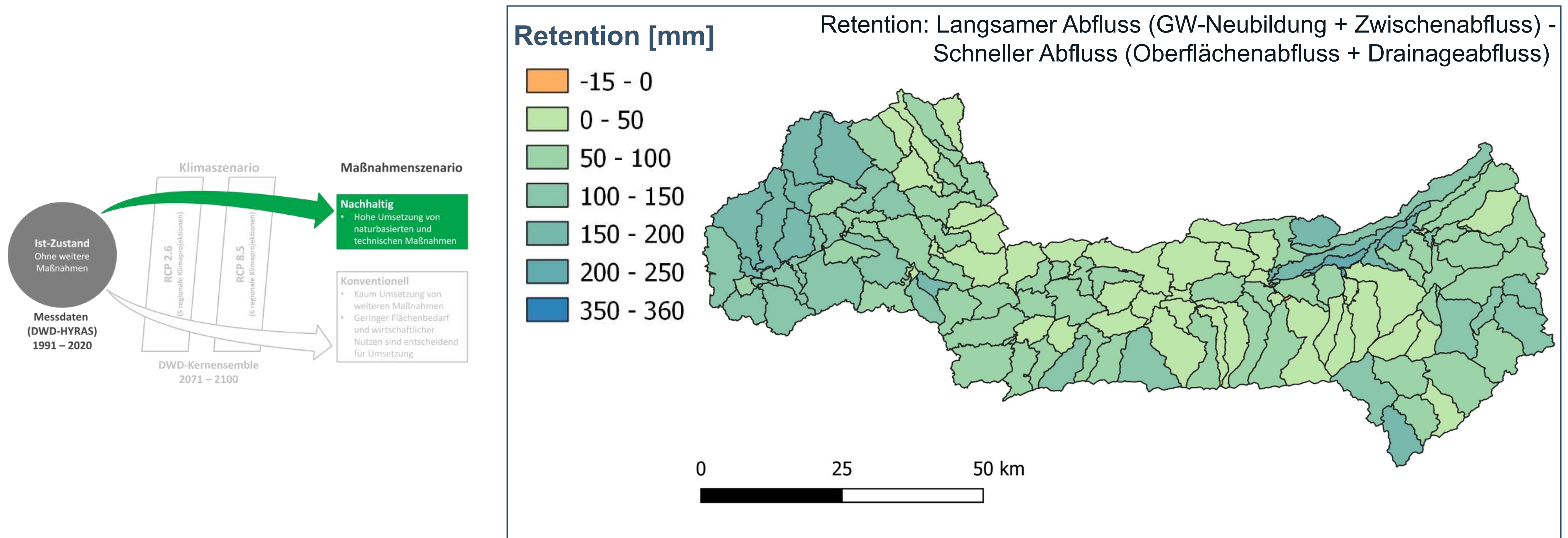
Lippeeeinzugsgebiet, 1991 – 2020





# Einfluss des nachhaltigen Maßnahmen szenarios auf die Retention

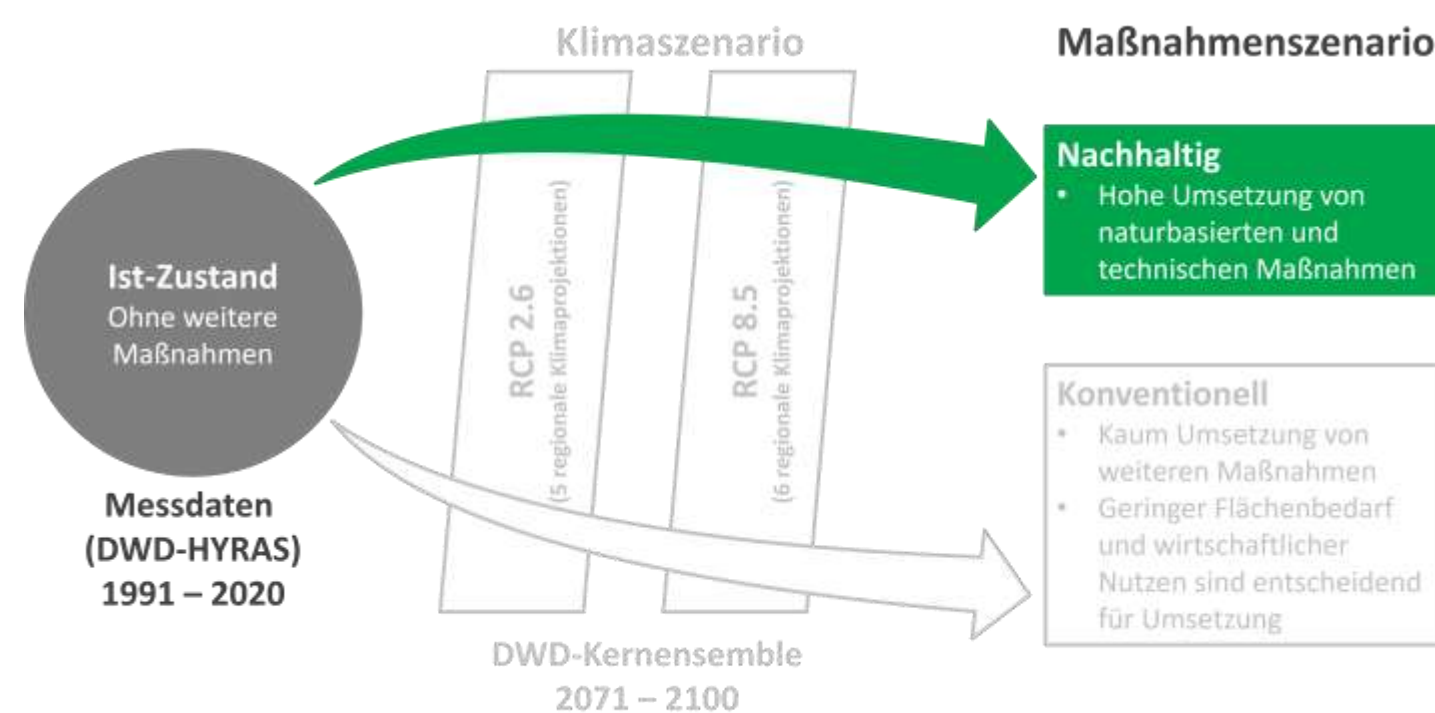
Lippeeeinzugsgebiet, 1991 – 2020



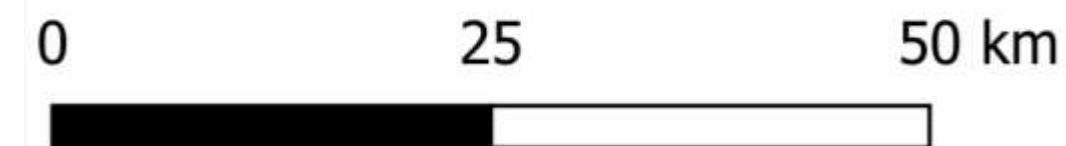
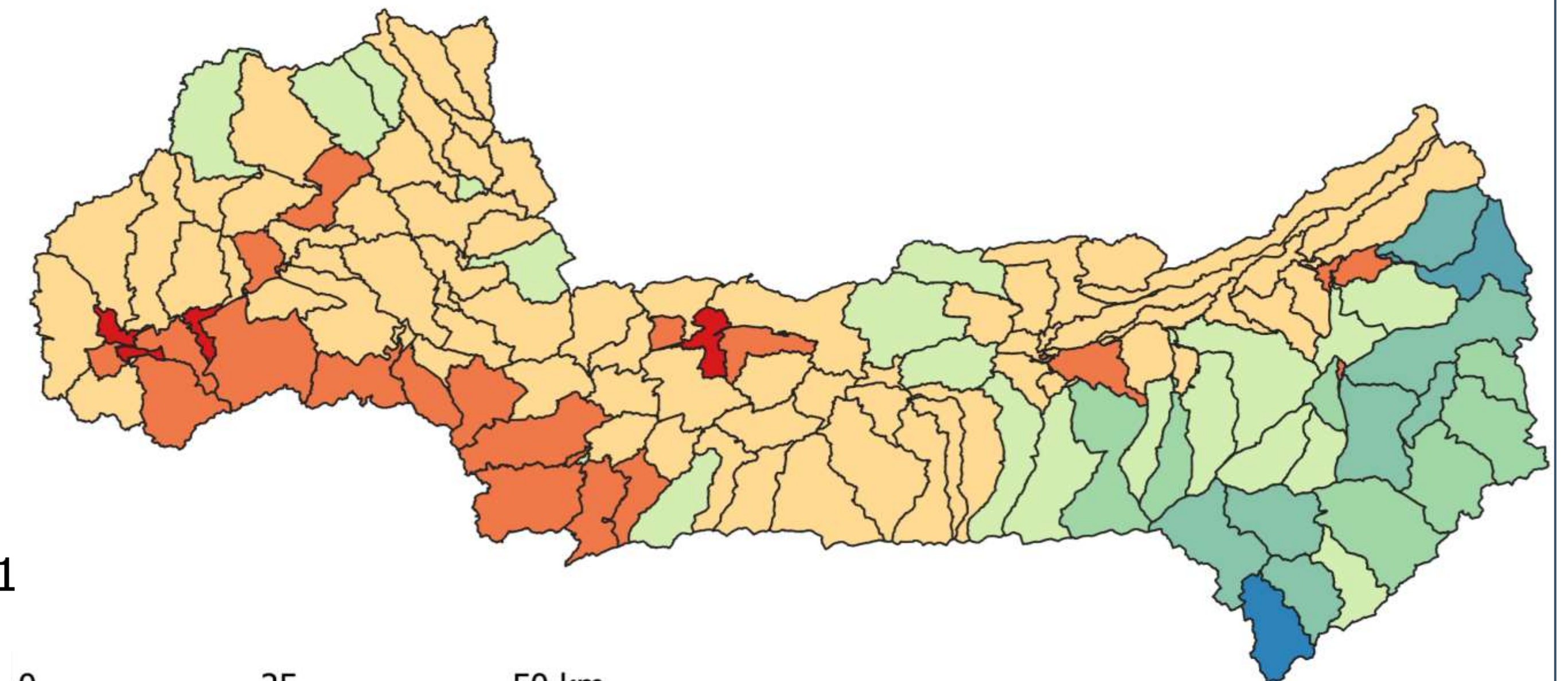
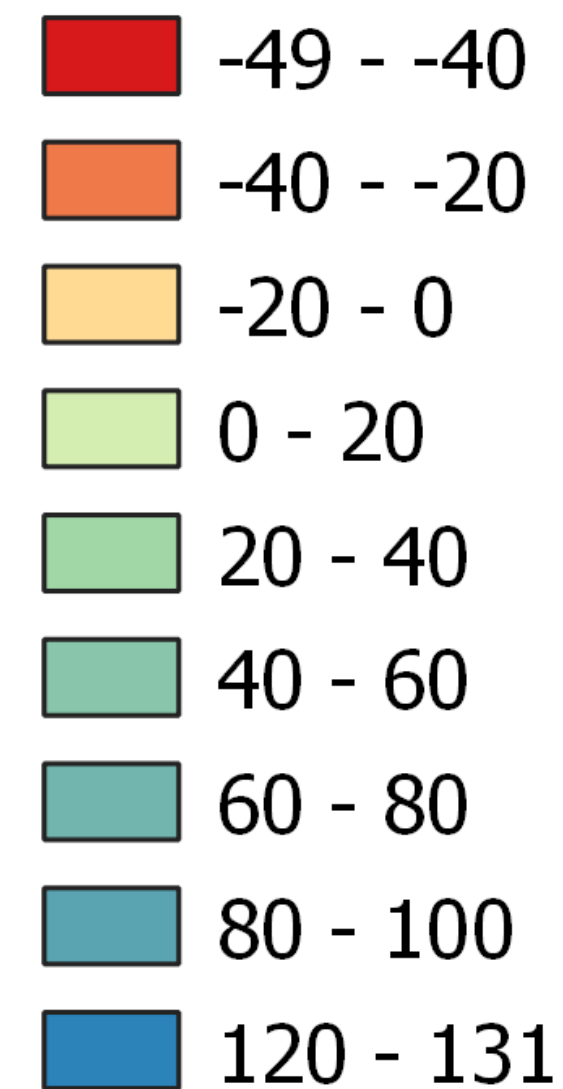


# Einfluss des nachhaltigen Maßnahmen szenarios auf den Oberflächenabfluss

Lippeeeinzugsgebiet, 1991 – 2020



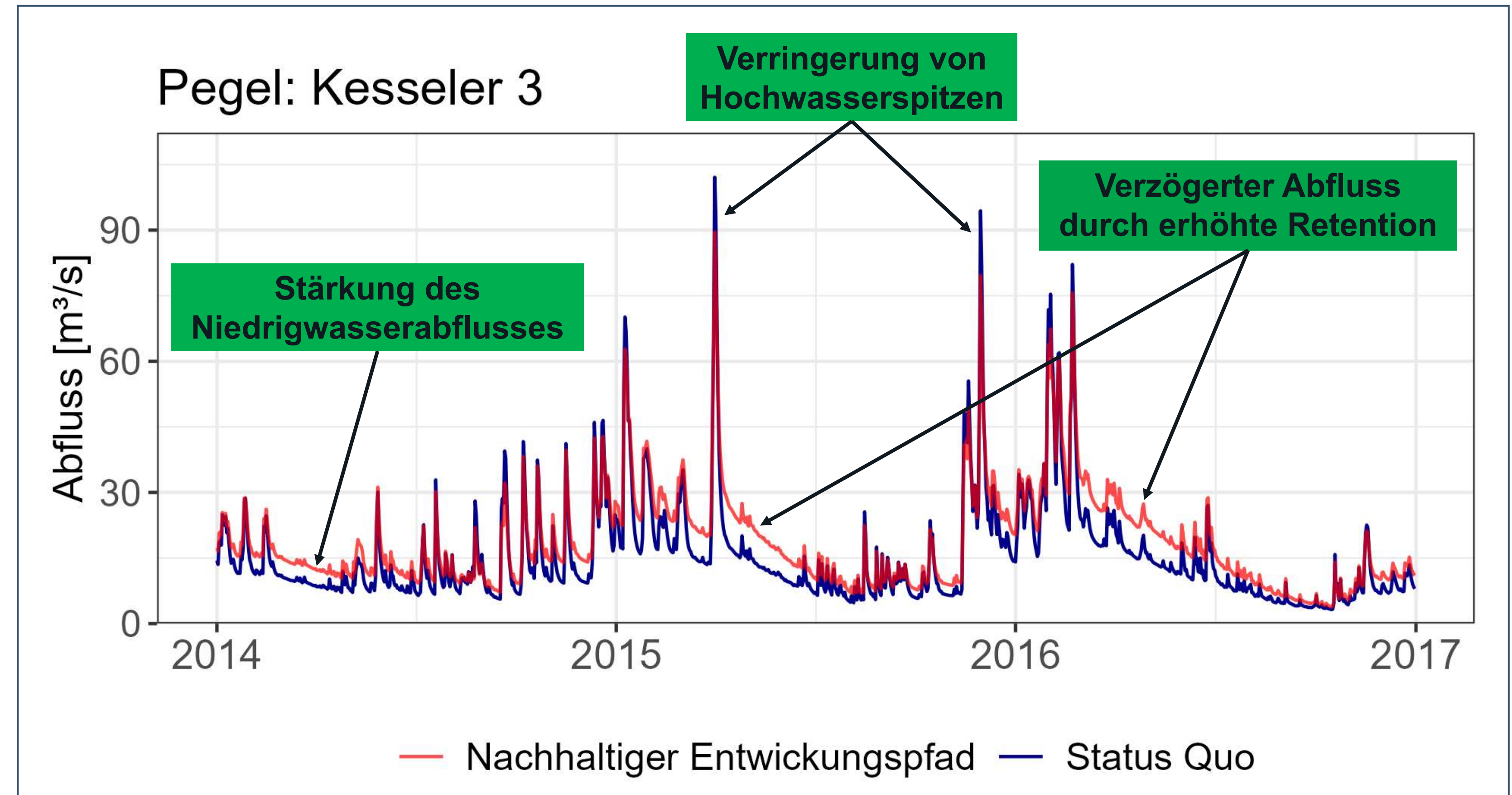
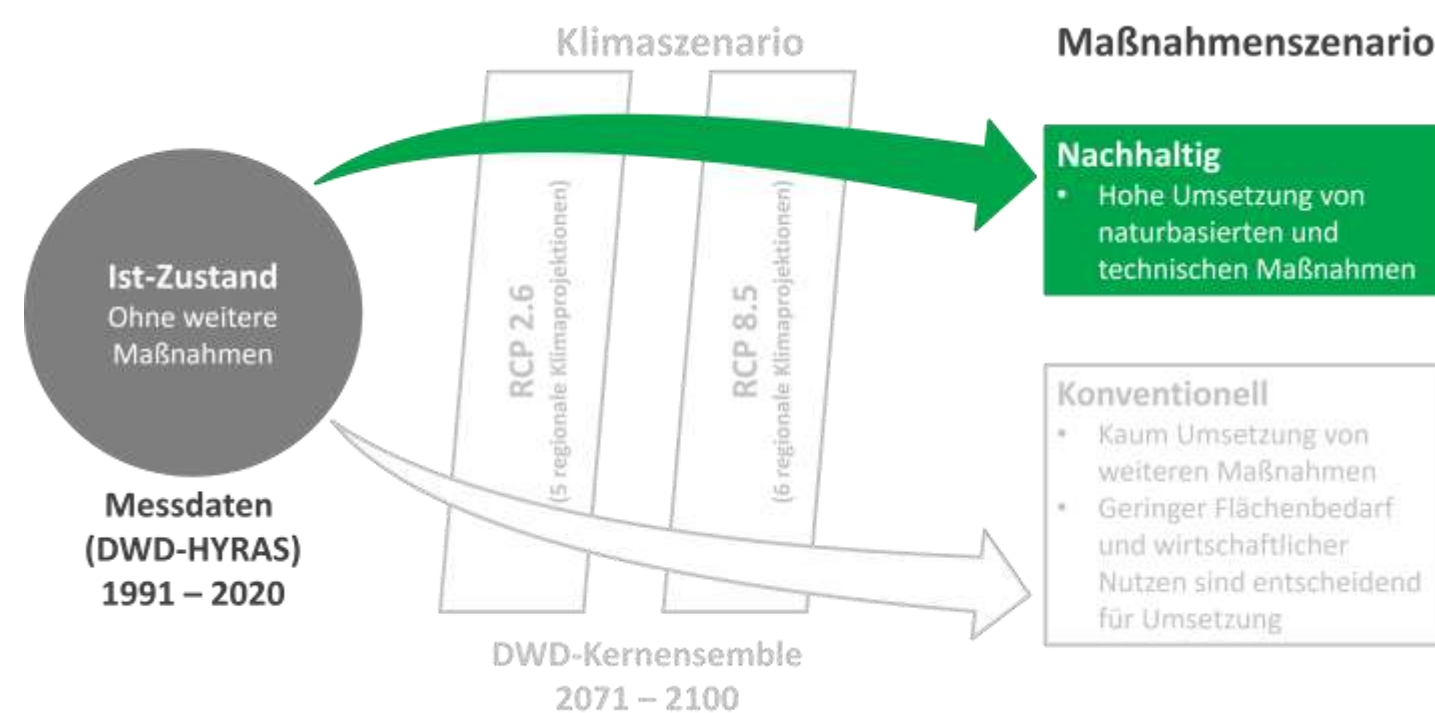
## Oberflächenabfluss [mm]





# Einfluss des nachhaltigen Maßnahmen szenarios auf den Abfluss

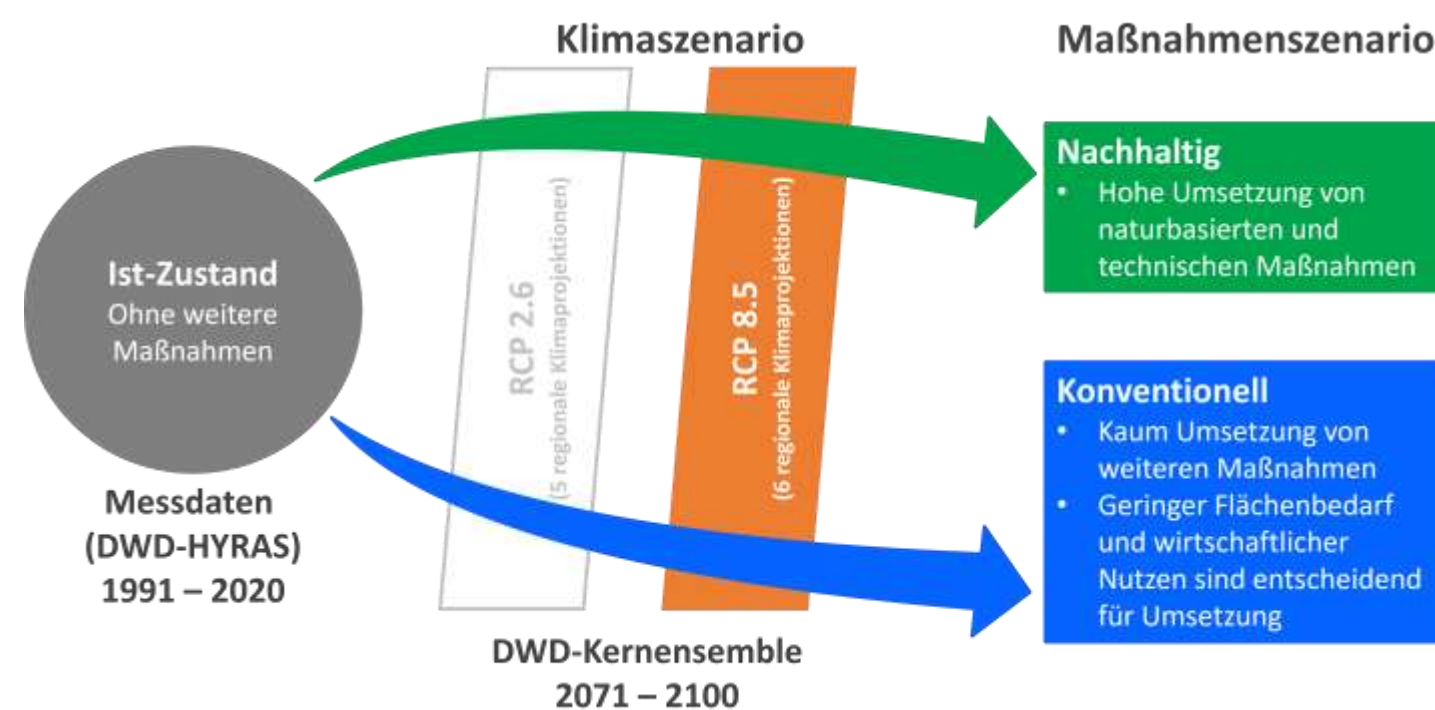
Lippe, 1991 - 2020





# Einfluss des nachhaltigen Maßnahmen szenarios auf den Abfluss

Lippe, Pegel Schermbeck 1, RCP 8.5, 2071 – 2100



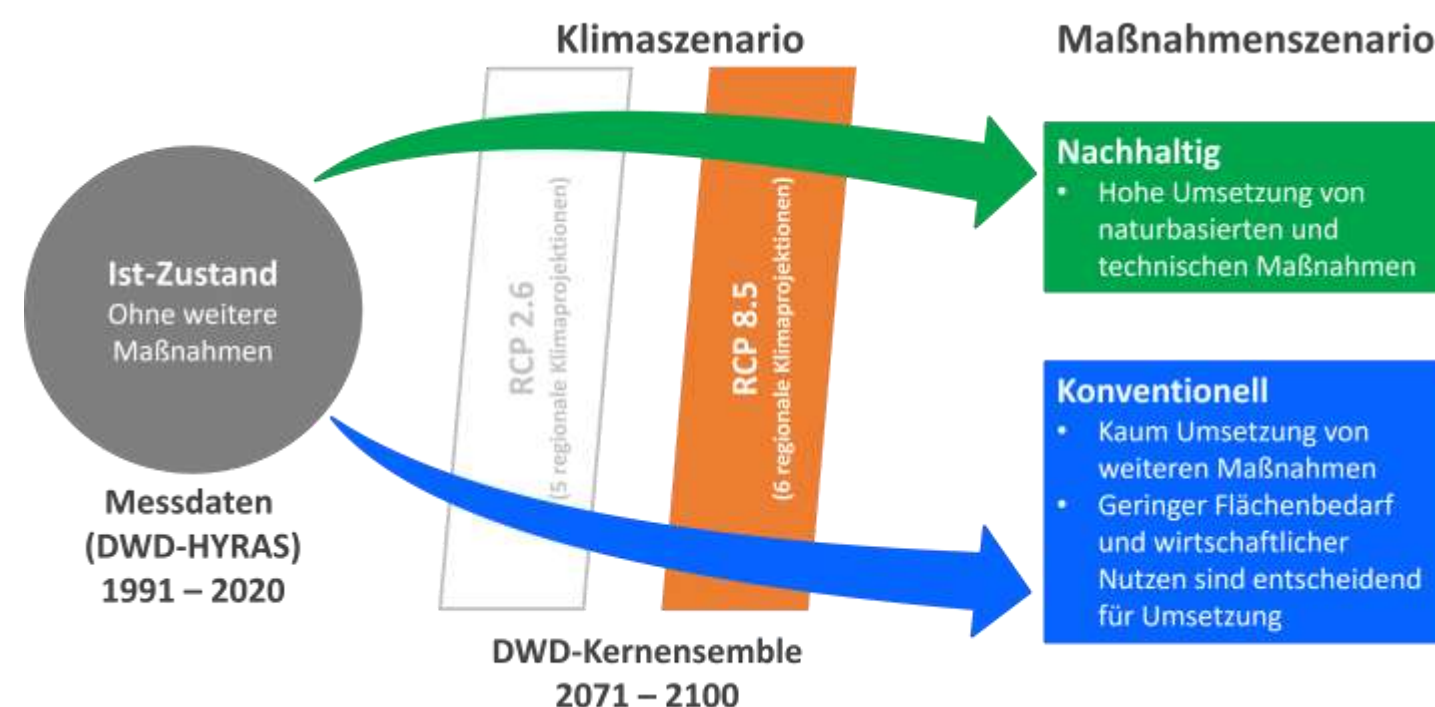
Maßnahmenszenario	Ohne Maßnahmen	Konventionell	Nachhaltig
NQ	-35 %	+5 %	+28 %
MNQ	-14 %	-2 %	+9 %
MQ	0 %	+4 %	+11 %
MQ_Winter	+5 %	+5 %	+7 %
MQ_Summer	-9 %	-1 %	+5 %
MHQ	+5 %	-1 %	-11 %
HQ	+4 %	-4 %	-14 %

- Veränderungen in der saisonalen Abflussverteilung
- Wassermangel im Sommer sowie deutlich feuchtere Winter zu erwarten
- Notwendigkeit einer unterjährigen Wasserspeicherung



# Einfluss des nachhaltigen Maßnahmen szenarios auf den Abfluss

Lippe, Pegel Schermbeck 1, RCP 8.5, 2071 – 2100



Maßnahmenszenario	Ohne Maßnahmen	Konventionell	Nachhaltig
NQ	-35 %	+5 %	+28 %
MNQ	-14 %	-2 %	+9 %
MQ	0 %	+4 %	+11 %
MQ_Winter	+5 %	+5 %	+7 %
MQ_Summer	-9 %	-1 %	+5 %
MHQ	+5 %	-1 %	-11 %
HQ	+4 %	-4 %	-14 %

- Ohne Maßnahmen:  
Absinken der niedrigen und Anstieg der hohen Abflüsse
- Nachhaltiges Maßnahmen szenario:  
Anstieg der niedrigen und Absinken der hohen Abflüsse





# Ökologische Wirkungen von Maßnahmen



# Ökologische Wirkungen von Maßnahmen

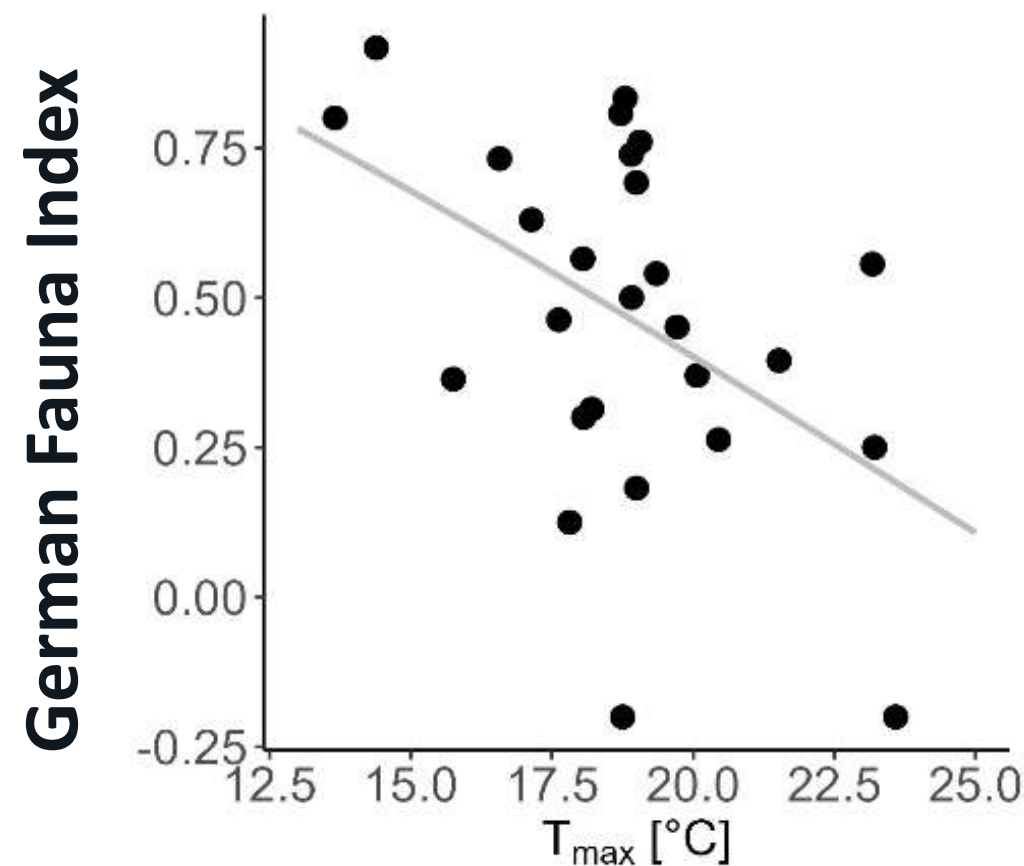


- Negative Auswirkungen auf Biozönose durch Zunahme von Niedrigwasser und Trockenfallen sowie Erhöhung der **Wassertemperatur** (+ 2°C bis zu + 3,1°C)
- **Beschattung durch Ufergehölze** führt an beschatteten Tagen zu einem Rückgang der maximalen Wassertemperatur um 2,3 °C und an sonnigen Tagen um bis zu 4 bis 5 °C
- Feldversuche zu **Stoffabbau**: schnellerer Abbau eingetragenen Laubs im Frühjahr und Frühsommer - damit steht dieses organische Material später im Jahr nicht mehr zur Verfügung, was zu Veränderungen im Nahrungsnetz führen kann



# Ökologische Wirkungen von Maßnahmen

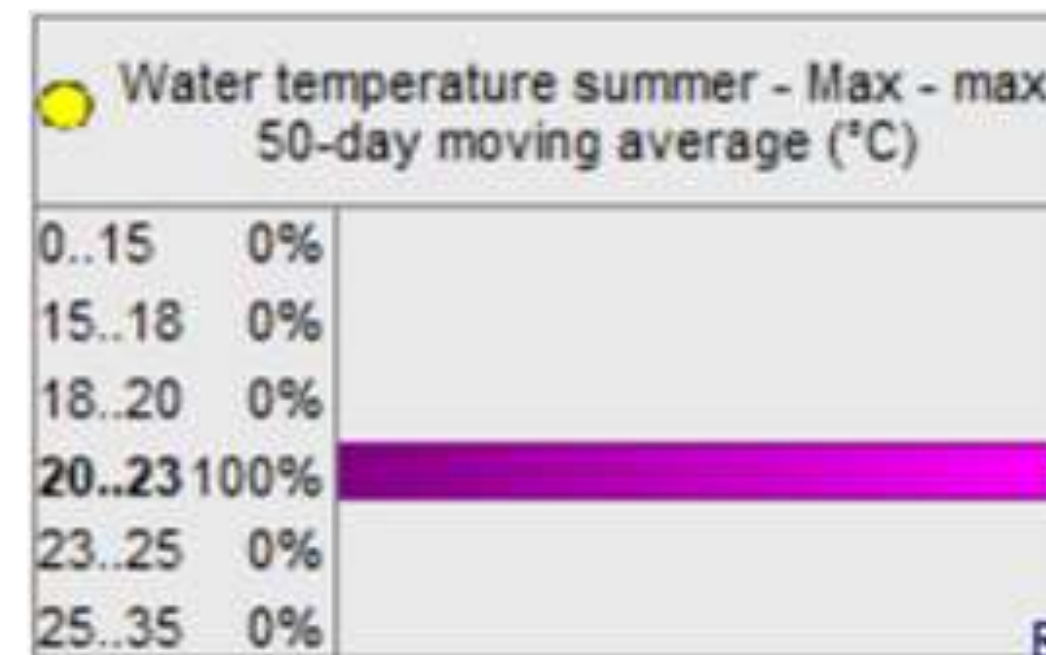
## Wassertemperatur – MZB/ökologischer Zustand



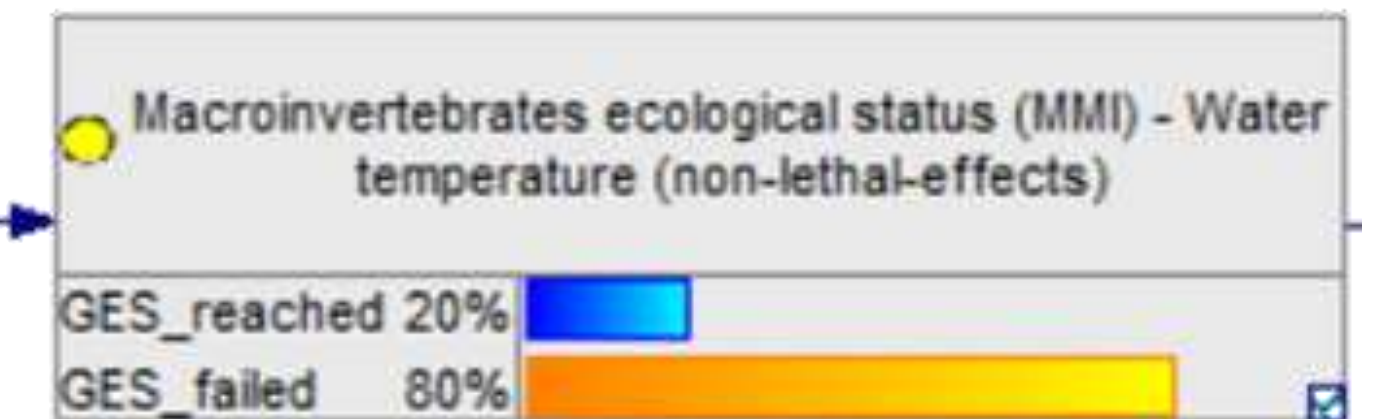
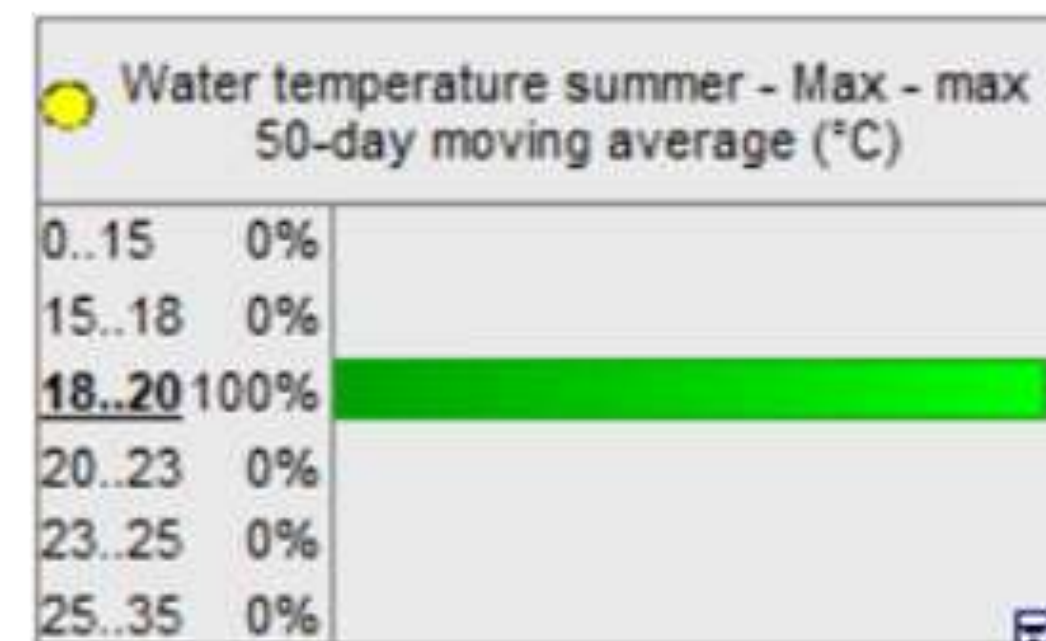
Eine höhere Temperatur an den Probestellen führte zu einem niedrigeren German Fauna Index. Stappert et al., 2025



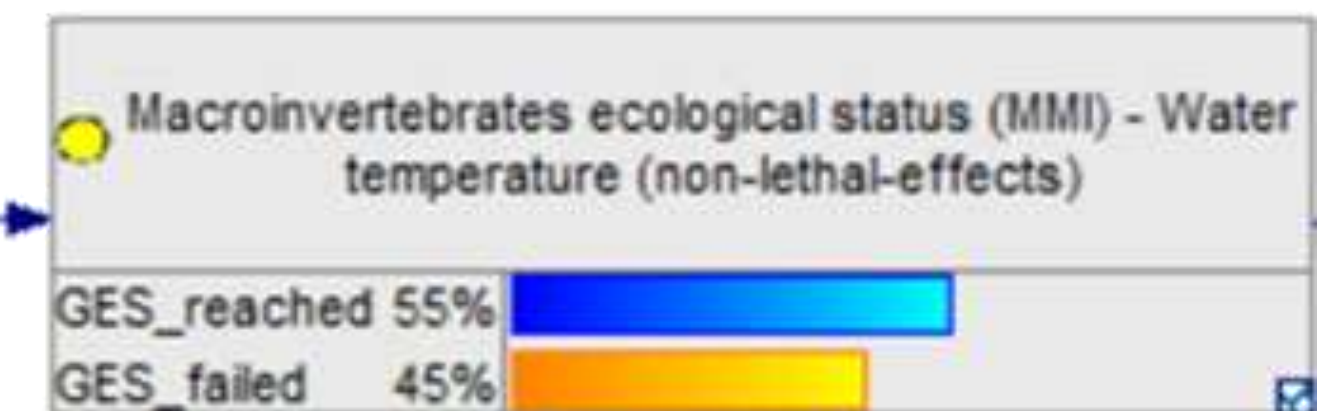
Maßnahmen zur Stützung des Grundwassers und Uferbeschattung zur Stabilisierung der Wassertemperatur



Mittlere Wasser-Tageshöchsttemperatur im Sommer von 20-23 $^{\circ}C$  auf 18-20 $^{\circ}C$



Wahrscheinlichkeit den guten ökologischen Zustand zu erreichen, steigt von 20 auf 55 %!







# Zusammenfassung





EGLV

# Die Folgen des Klimawandels im Lippegebiet

Dramatische Folgen für die Gewässer

Zunahme der Wasser-  
temperatur um bis zu

**3,1** Grad

Maximum 7-Tage-Mittel

Zunahme Wahrscheinlichkeit  
des Trockenfallens

**9,4** Tage

Lippegebiet

Reproduktionserfolg der  
Bachforelle vermindert



Stoffabbau erhöht –  
Mangel an Nahrung für  
Wirbellose im Frühjahr



Erreichen Bewirtschaftungs-  
ziele (WRRL) verringert auf

**20** %

Wahrscheinlichkeit der  
Zielerreichung





EGLV

# Anpassungsmaßnahmen\* vermindern Folgen des Klimawandels im Lippegebiet

Gestärkter Landschaftswasserhaushalt und resiliente Gewässer

Grundwasser-Neubildung  
erhöht um

**38 %**

Lippegebiet

Reduktion des  
Trockenfallens (Gewässer)

**5-8** Tage/Jahr

Modellgebiet Hammbach

Anstieg des Niedrigwasser-  
abflusses (NQ) um

**28 %**

Lippegebiet

Reduzierung des Hochwasser-  
abflusses (HQ) um

**14 %**

Lippegebiet

\* nachhaltiges  
Maßnahmenszenario



**Anpassung des Landschaftswasserhaushalts und der Gewässer an langanhaltende Trockenheit und starke Niederschläge nötig**

**Kombination von Anpassungsmaßnahmen steigern Resilienz gegenüber Extremereignissen**

- Stärkung des Grundwasserkörpers
- Steigerung der Retention
- Reduzierung von Abflussspitzen
- Stabilisierung der Gewässertemperatur



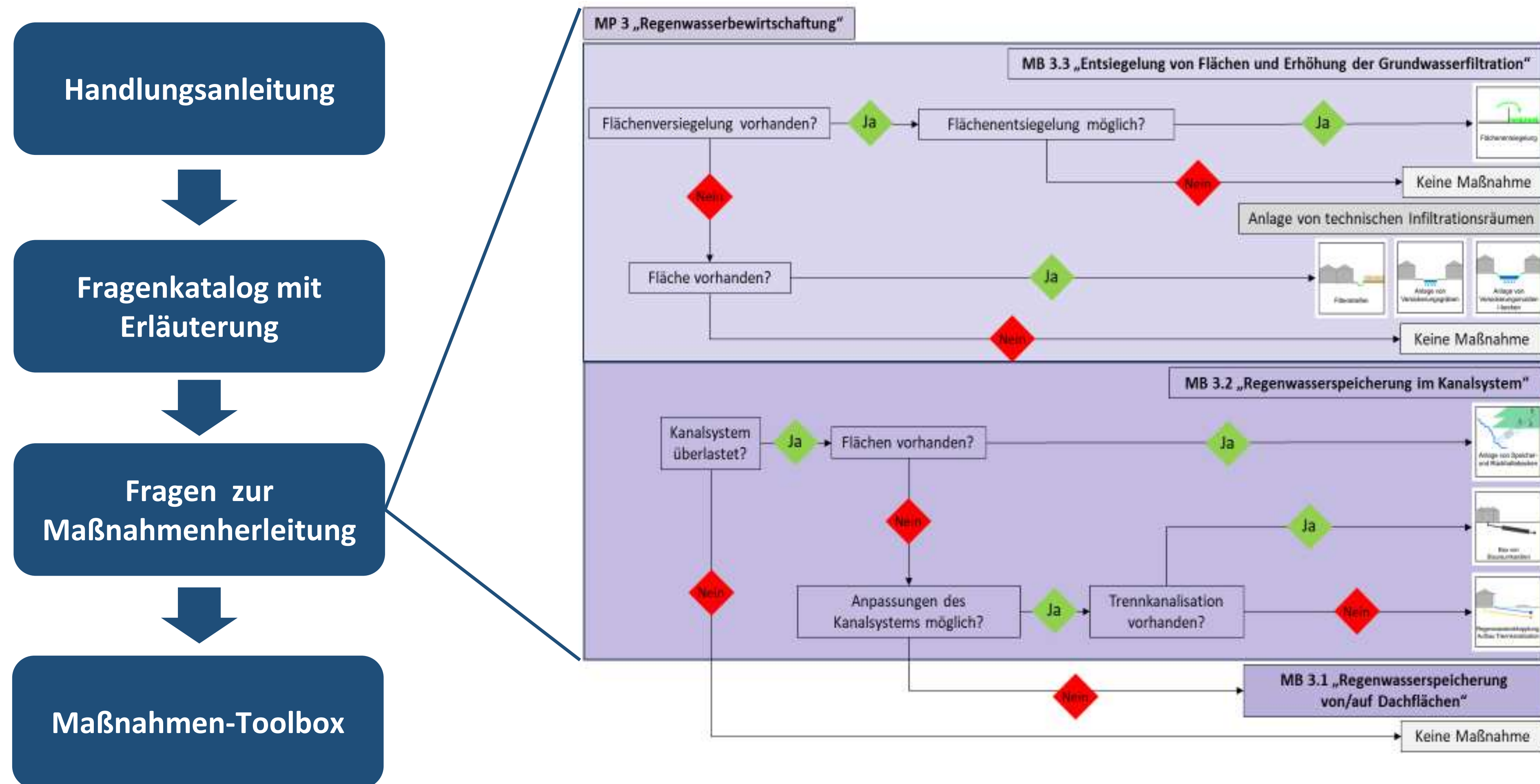
**Nur das nachhaltige Maßnahmenzenario mit einer hohen Umsetzung von vielen Maßnahmen zeigt deutliche Wirkungen im Landschaftswasserhaushalt**





# Werkzeuge für die Maßnahmenumsetzung







# Werkzeugkasten zur Maßnahmenumsetzung

## Maßnahmensteckbriefe

- Kurzbeschreibung und Ziele
- Maßnahmenwirkungen
  - Verifizierung mit Modellergebnissen
- Beispielabbildungen
- Rahmenbedingungen/Handlungsspielraum
- Hinweise für die praktische Umsetzung
- Quellen und weiterführende Literatur



### Weitere Produkte:

- Modelle
- Handlungsempfehlungen

#### Entwicklung von Sekundärauen

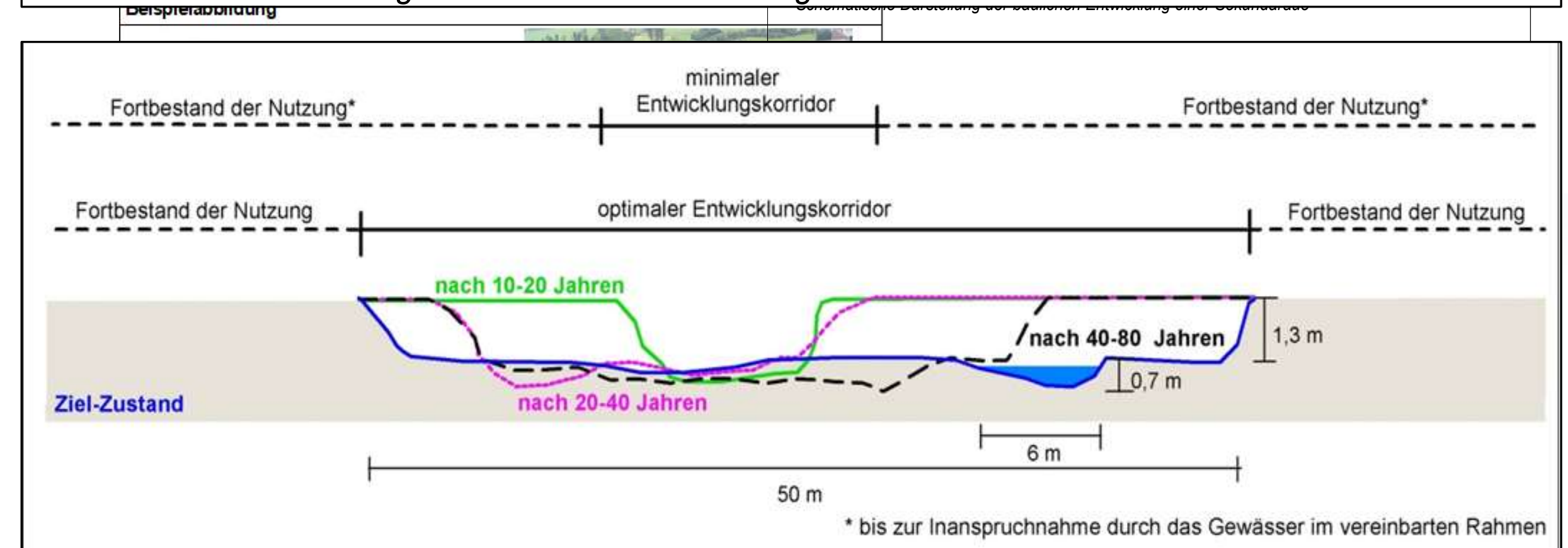
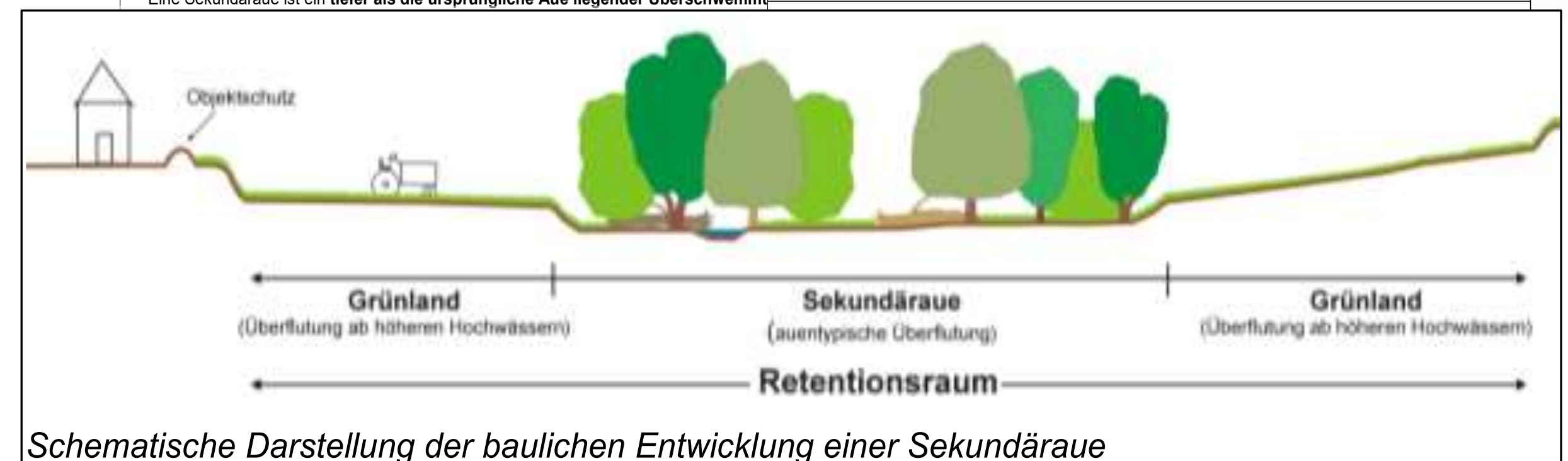
##### Kurzbeschreibung und Ziele

Die Verbindung von Gewässer und Aue wieder herzustellen ist ein wesentliches Anliegen naturnahen Gewässerentwicklung. Es wird hierfür zwischen der Reaktivierung der Primäraue und der Anlage oder eigendynamischen Entwicklung einer Sekundäraue unterschieden. Eine Sekundäraue ist ein **tiefer als die ursprüngliche Aue liegender Überschwemmungsraum**.

##### Rahmenbedingungen / Handlungsspielraum

Die Rahmenbedingungen für die Umsetzung einer Sekundäraue sind durch folgende Eckpunkte gekennzeichnet:

- Wesentlich ist die **Verfügbarkeit von Raum**, innerhalb dessen die Sekundäraue entstehen kann. Die an die Sekundäraue angrenzenden Nutzungen können beibehalten werden.
- Falls die Sekundäraue nicht in einer gewässertypkonformen Breite bereitgestellt werden kann und falls das Gewässer bei einer Laufverlagerung an die Sekundärauengrenze trifft, sind zur Sicherung des Objektschutzes Maßnahmen zu ergreifen.



Verlagerung und Ausweitung des Gewässers. Voraussetzung ist eine entsprechende Flächenverfügbarkeit. Die Nutzung außerhalb der Sekundäraue kann beibehalten werden, da Vorflut und Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt werden.

Quellen und weiterführende Literatur



# Handlungsempfehlungen



Gewässer



Gewässerumfeld



Regenwasser-  
bewirtschaftung



Landnutzungsänderung  
und Bewirtschaftungs-  
formanpassung



Entwässerungs-  
management

Eine umfassende Umsetzung von urbanen und ruralen Maßnahmen im großen Maßstab ist nötig,  
um den Landschaftswasserhaushalt und die Gewässer an die Folgen des Klimawandels  
– langanhaltende Trockenheit und extreme Niederschläge – anzupassen!



Governance- und  
Regulierungs-  
maßnahmen

- Intersektorales **Leitbild** („Schwammlandschaft“)
- Etablierung eines interkommunalen **Wassernutzungskonzepts**
- Frühzeitige **Beteiligungsformate** mit Stakeholdern
- Etablierung eines **Wasserbeirats** (zentraler Kümmerer; Einbindung von Kommunen, Wasser- und Bodenverbänden, o.ä.)



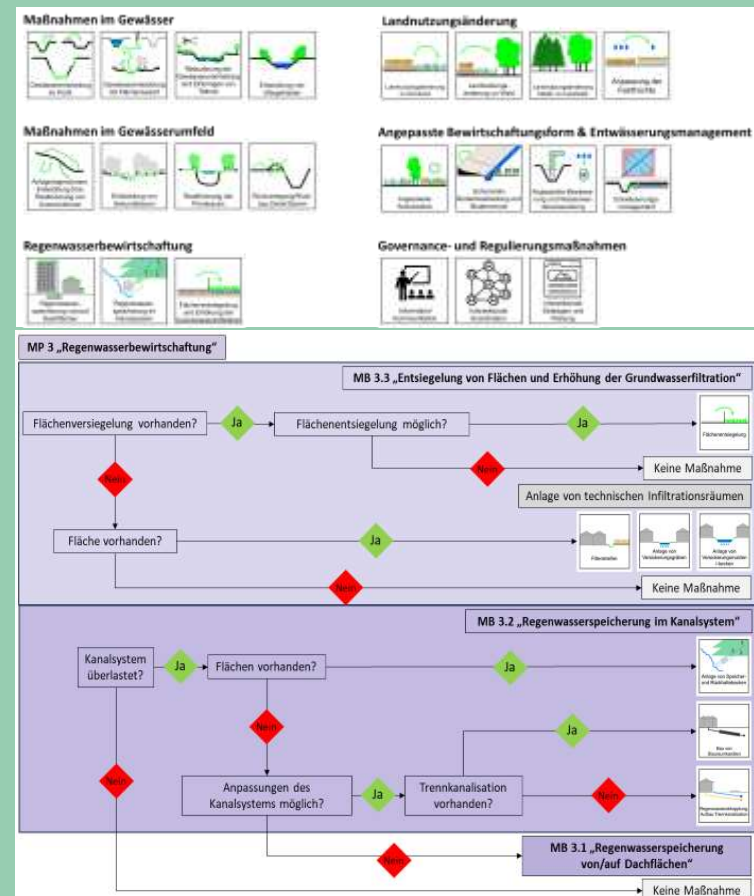


EGLV

# Schritte in Richtung Umsetzung



Bekanntmachung  
u.a. der WaX-  
Produkte



Aktionsprogramm  
Natürlicher  
Klimaschutz (ANK)



Verankerung der  
Maßnahmen in  
Renaturierungs-  
Aktivitäten



EU Horizon  
(z.B. Living labs);  
EU-Wasser-  
Resilienz-Strategie



Kleine  
Maßnahmen mit  
verschiedenen  
Partnern /  
Pilotprojekte  
(z.B. steuerbare  
Drainagen)





Gefördert durch:



# Vielen Dank für Ihr Interesse!

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

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

Kontakt:

Dr. Nadine Gerner (gerner.nadine@eglv.de)

Das Verbundvorhaben „KliMaWerk“ wurde vom BMFTR innerhalb der Fördermaßnahme WaX im Rahmen des Bundesprogramms „Wasser:N“ gefördert. Wasser:N ist Teil der BMBF-Strategie FONA.



**EGLV**  
Lippeverband



*Offen im Denken*



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

