

# Landschaftswasserrückhalt gegen Auswirkungen von Trockenheiten

## Einführung und Beispiele

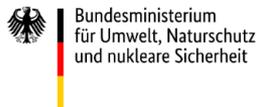
### Regionsspezifische Beregnungsbedarfe Raum Ahlde

Projekt KliWaKo Ahlde

5. PAK-Sitzung am 9.1.2020 in Emsbühren

Elisabeth Schulz, Landwirtschaftskammer Niedersachsen Bezirksstelle Uelzen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

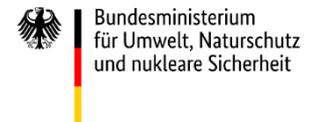
Präsentation erstellt im Rahmen von

**Verbundprojekt Netzwerke Wasser 2.0**

## Gliederung:

1. Warum sich mit Wasserrückhaltung beschäftigen?
2. Szenarien des potentiellen regionalen Beregnungsbedarfs im Raum Ahlde
3. Größen des Landschaftswasserhaushalts
4. Möglichkeiten der Einflussnahme und Wirkungsweise
5. Praxisbeispiele / Pilotprojekte

Gefördert durch:



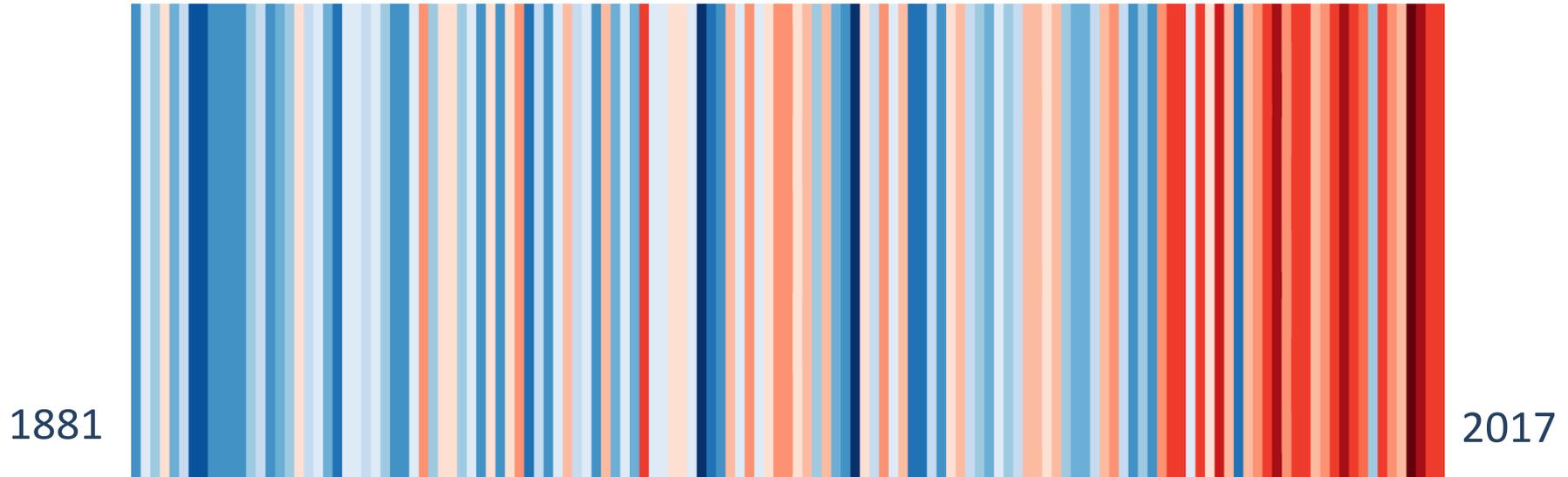
Präsentation erstellt im Rahmen von

**Verbundprojekt Netzwerke Wasser 2.0**

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# 1. Warum sich mit Wasserrückhaltung beschäftigen?

Jahresmitteltemperaturen in Deutschland: Dunkelblau ( $6,6^{\circ}\text{C}$ ) bis Dunkelrot ( $10,3^{\circ}\text{C}$ ).



Bildquelle: <https://www.climate-lab-book.ac.uk/2018/warming-stripes/>

Höhere Temperaturen: mehr Verdunstung => schnellerer „Verbrauch“ der **Bodenwasservorräte**

Starkregen: mehr Oberflächenabfluss, ggf. mehr Erosion, **weniger Infiltration** in die Böden

Längere Wetterphasen / Verschiebung der Niederschläge:

mehr **Beregnungsbedarf** / mehr **Entwässerungsbedarf**

# Veränderte Rahmenbedingungen

---

1. Bei Wasserbewirtschaftung sind **größere Extrema** zu **berücksichtigen**

Schwankungsbreite der Jahresniederschläge scheint sich zu erweitern =>  
Wasservorräte erneuern sich voraussichtlich zukünftig unregelmäßiger

2. Bei Nutzungskonkurrenzen mit geschützten Biotopen **entfällt** eine **Abwägung**;

a) „Verschlechterungsverbot“ => absoluter Schutz der meisten Gewässer durch  
Wasserrahmen- und Natura 2000- Richtlinien

b) „**Zielerreichungsgebot**“

Ausnahmen nur auf Ministerialebene (WHG §30 „Abweichende Bewirtschaftungsziele“) Ziele  
sollten im laufenden Halbjahr dringend überprüft werden, bisher fehlen die Auswirkungen von  
aktuellen Grundwasserentnahmen auf die potentielle Zielerreichung!

=> Zukünftig

- Ent- / Bewässerung,
  - Hochwasserschutz + Wasserspeicherung
- gemeinsam denken!**

Statt Konkurrenz um Wasser =>

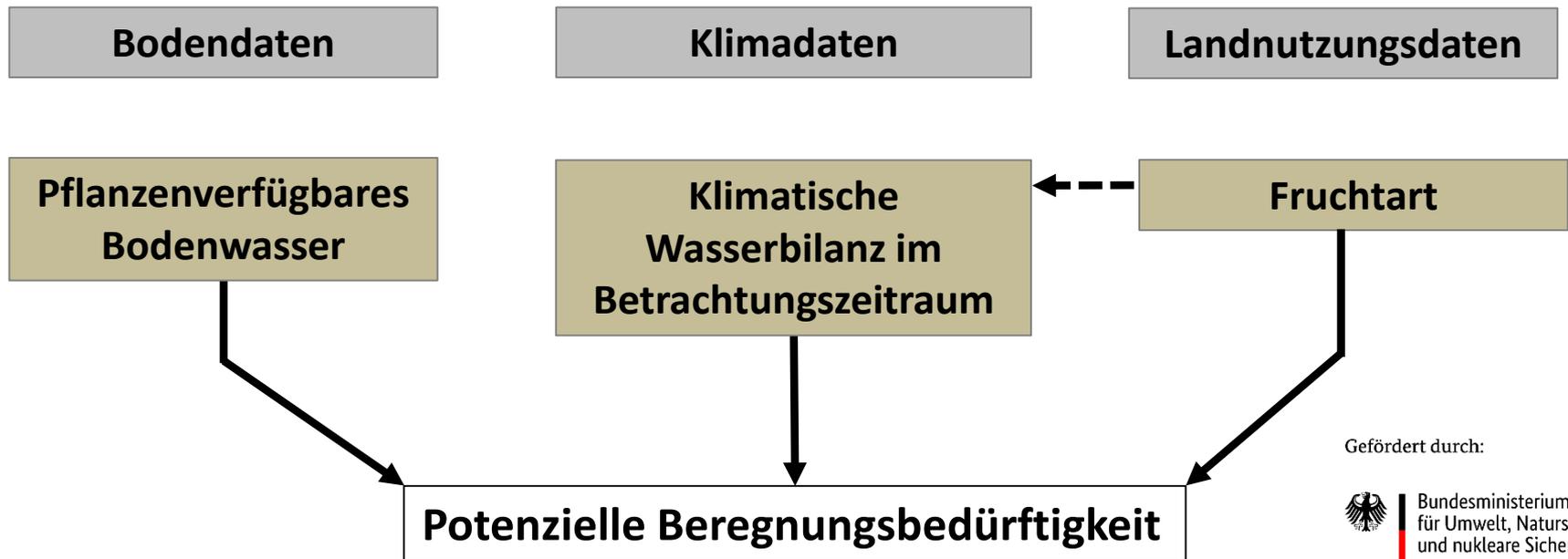
Zukünftig **knapp** Wasserressourcen gemeinsam stützen !

**Parallele Strategien:**

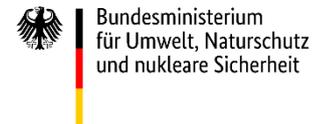
- ackerbauliche Maßnahmen (Vortrag Dr. Grocholl)
- landbauliche Maßnahmen (Veränderung von Entwässerung,  
Optimierung von Bewässerung, Humuswirtschaft, ...)
- landschaftliche Maßnahmen (Landnutzung, Wasserrückhaltung /-speicherung,  
Zustandsverbesserung von Gewässern, ...)
- grundwasserwirtschaftliche Maßnahmen (Anreicherung,  
räumliche / zeitliche Lenkung von Entnahmen, ...)

Quelle: Projekt „DAS Netzwerke Wasser“, Verbundpartner LBEG

Angewandt wurde das **LBEG-Verfahren zur standortabhängigen Abschätzung des Beregnungsbedarfes** verschiedener Fruchtarten. Es baut auf der Auswertungsmethode 5.14 (Müller & Waldeck 2011: 40f) auf, welche wiederum auf dem digitalen Simulationsmodell von Renger & Strebel (1982) basiert.



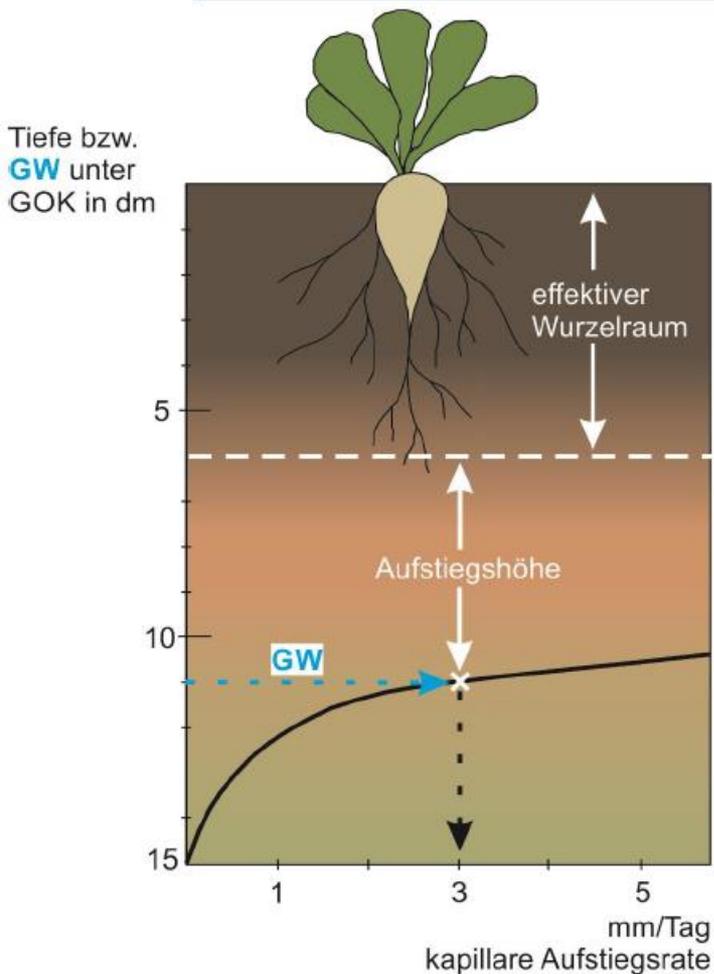
Gefördert durch:



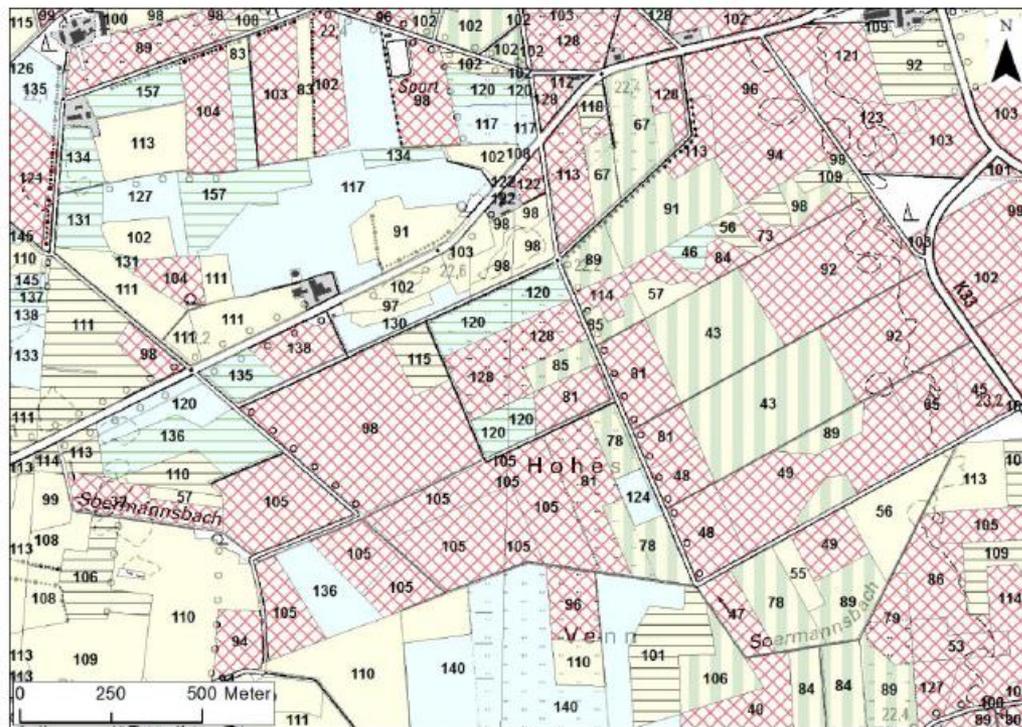
Quelle:



# Kennwerte des Bodenwasserhaushaltes



- Zwischen 25000 (LK Verden) und 88000 (LK Emsland) Profile für Kennwertableitung,
- jeder landwirtschaftlich genutzten Fläche kann so ein individueller potenzieller Berechnungsbedarfswert zugewiesen werden.



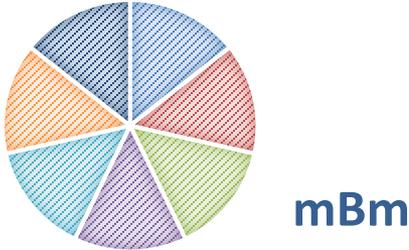
Rechts: Beispiel des errechneten Berechnungsbedarfs (in mm) für Winterweizen basierend auf Bodenschätzungsdaten.



---

Annahme einer **mittleren Fruchtfolge**  
für alle landwirtschaftlich genutzten Flächen (inkl. Grünland)

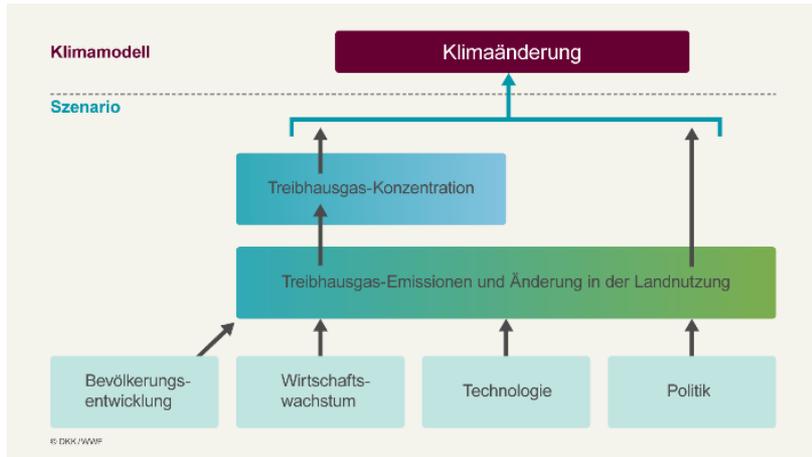
■ WW ■ WG ■ WGZ ■ SG ■ MA ■ KA ■ ZR



Quelle:



# Annahme: Antriebszenario „weiter wie bisher“ (RCP – Szenario)



RCP = representative concentration pathway  
 = *Repräsentative Konzentrationspfade*  
 gesteuert durch den Strahlungsantrieb,  
 also dem Effekt der Zunahme von Treibhausgasen und  
 Aerosolen auf die Energiebilanz der Erdatmosphäre.

Abb.: Vereinfachte Darstellung der Komponenten eines Klimaszenarios [© WWF/DKK]

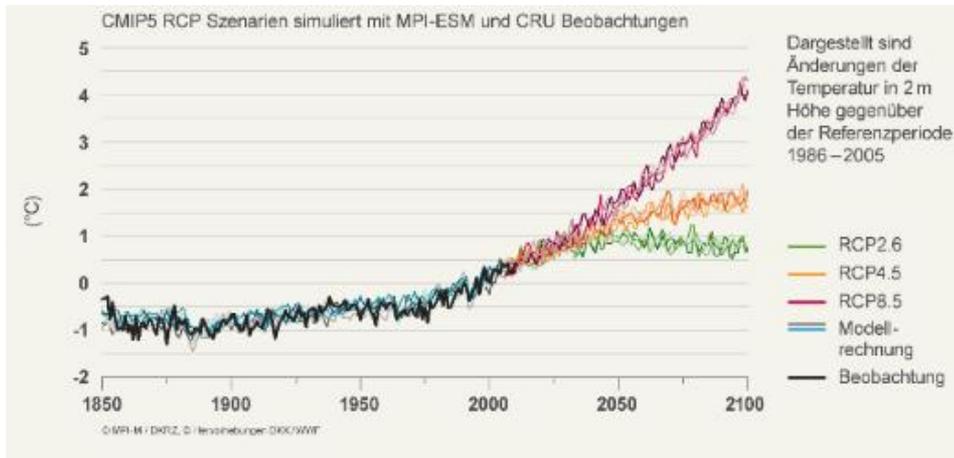


Abb.: Darstellung der Änderung der globalen Oberflächentemperatur [© MPI-M/DKRZ]

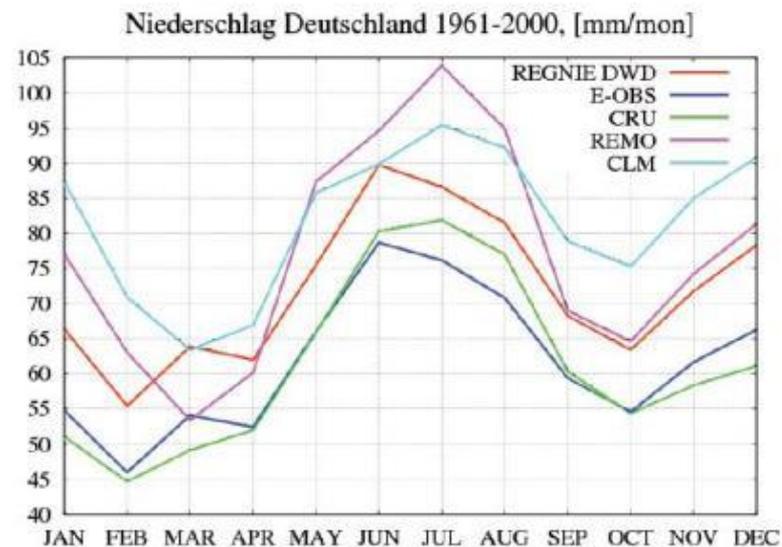
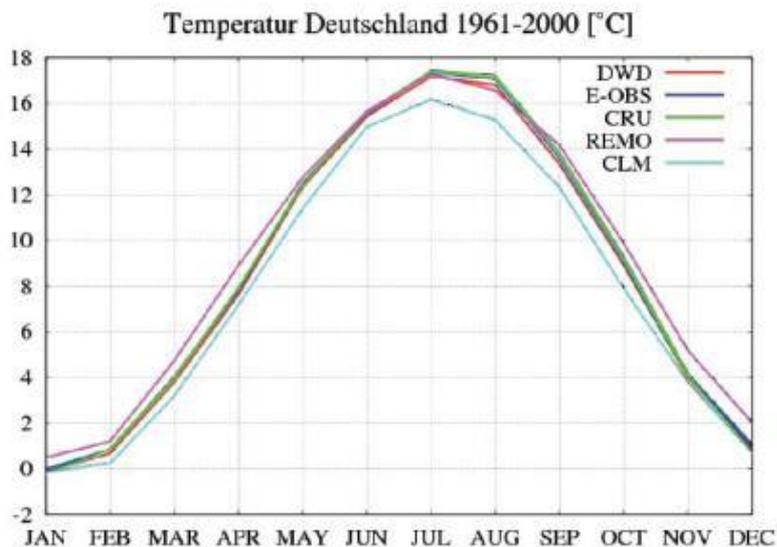


Kombination verschiedener Globalmodelle und Regionalmodelle zu einem Ensemble mit 9 Datensätzen für Netzwerke Wasser 2.0

Tab.: Klimamodellensemble für Netzwerke Wasser 2.0

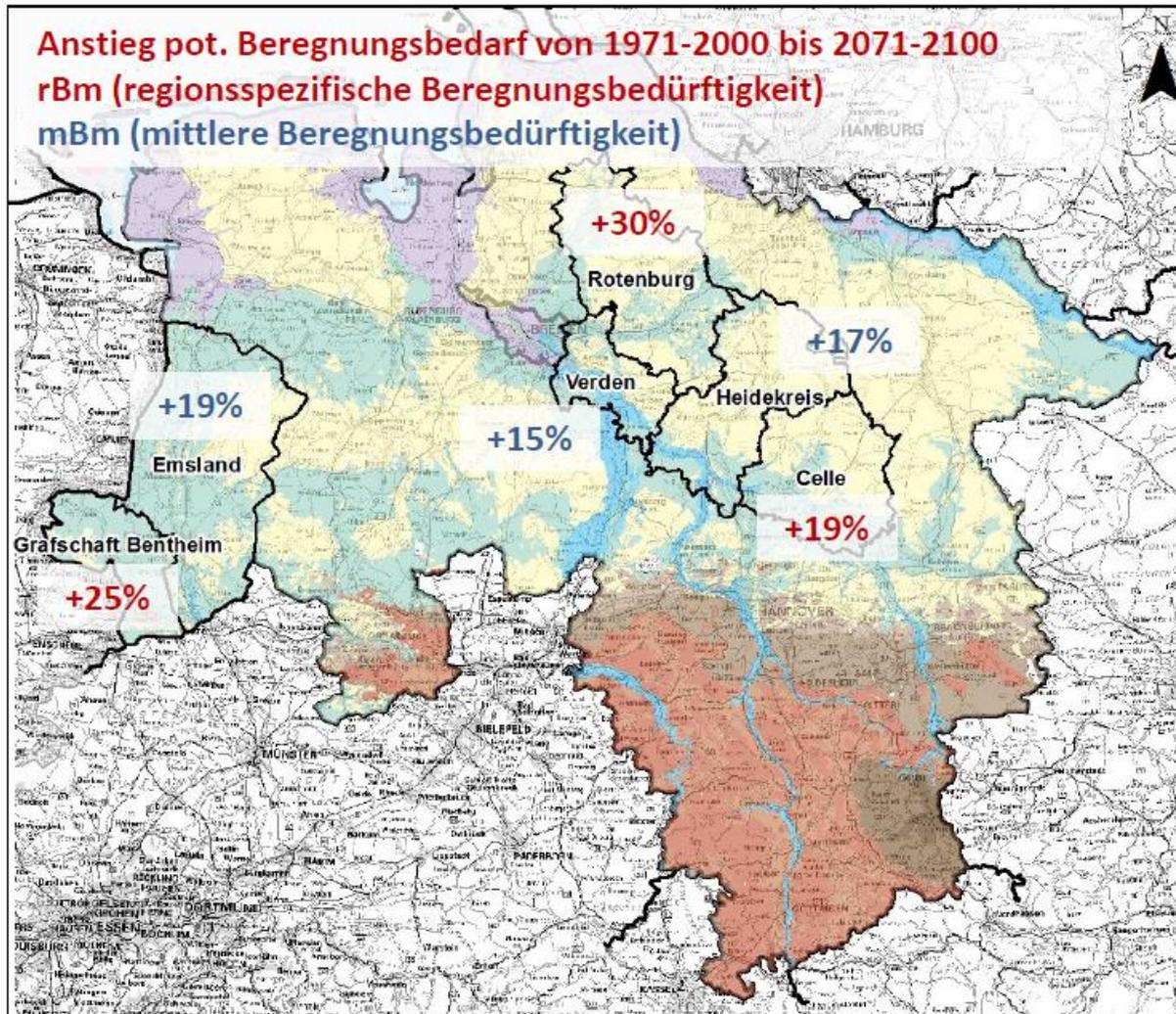
GCM	RCM
MOHC-HadGEM2-ES	CCLM4-8-17
MOHC-HadGEM2-ES	RACMO22Ev2
MPI-M-MPI-ESM-LR	CCLM4-8-17
MPI-M-MPI-ESM-LR	RCA4v1a
CCCma-CanESM2	CCLM4-8-17
CCCma-CanESM2	REMO2015
CNRM-CERFACS-CNRM-CM5	WETTREG2013
ICHEC-EC-EARTH (r12)	WETTREG2013
MIROC-MIROC5	WETTREG2013

Abb.: Jahreszyklen von Temperatur [°C] (links) und Niederschlag [mm/Monat] (rechts) dreier verschiedener Beobachtungsdatensätze sowie der regionalen Klimamodelle REMO und CLM. gemittelt über Deutschland [CSC. ergänzt]



# Zusammenfassung der Ergebnisse

im Projekt DAS Netzwerke Wasser L.Hübsch, R. Stadtmann 2015-18



- Mittlere Tendenz zeigt zunehmenden Beregnungsbedarf von Referenzperiode bis 2071-2100,
- Differenzierung aufgrund von Klima- und Bodenverhältnissen sowie Fruchtarten,
- Bandbreite des Ensembles ist zu berücksichtigen.

## Legende

Netzwerkregionen

0 50 100 Kilometer

42

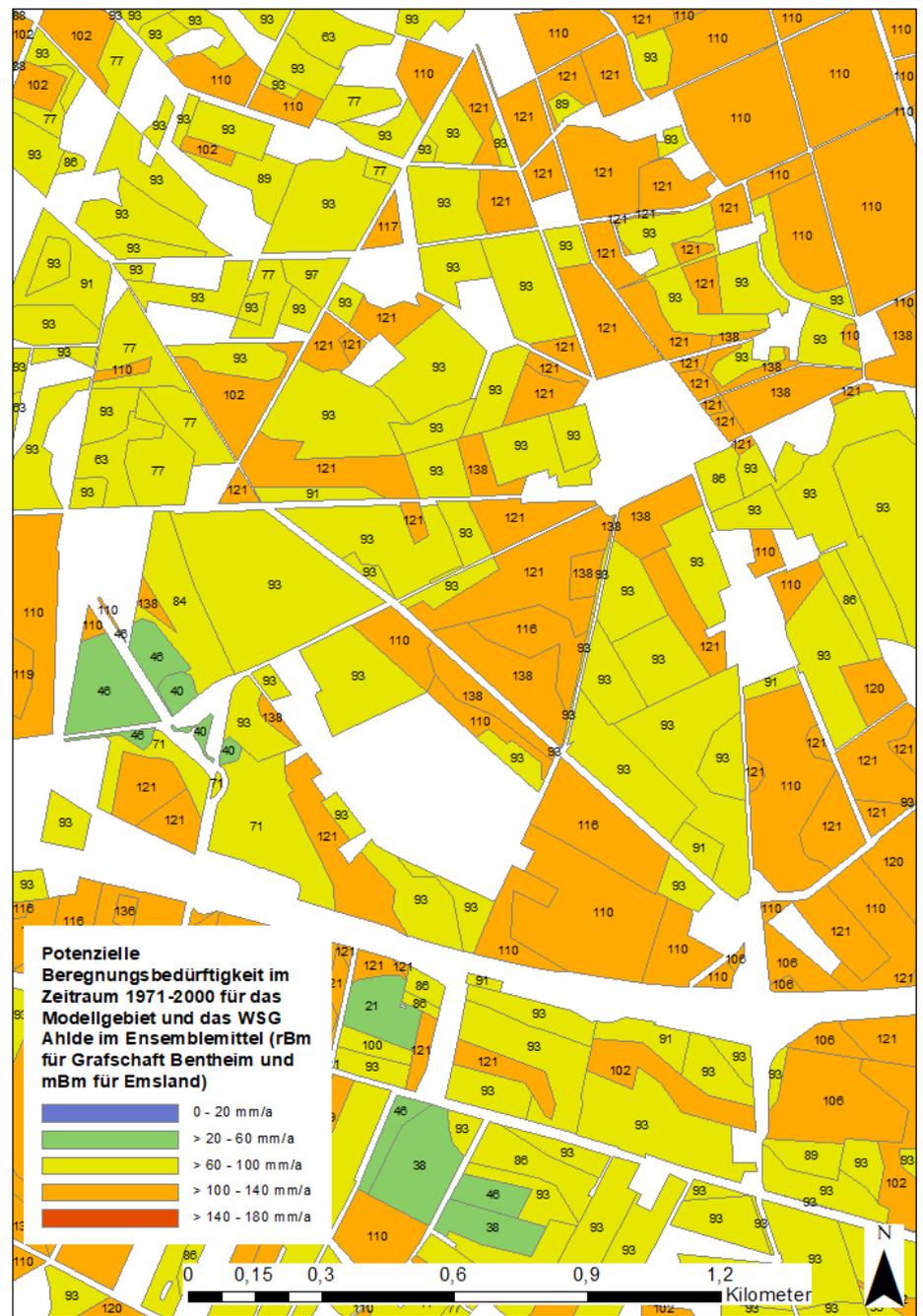
# Szenarien des potentiellen regionalen Beregnungsbedarfs im Raum Ahlde



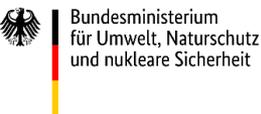
Erstellt von Christina Scharun im



Landesamt für  
Bergbau, Energie  
und Geologie



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Erstellt: Christina Scharun



Gefördert durch:



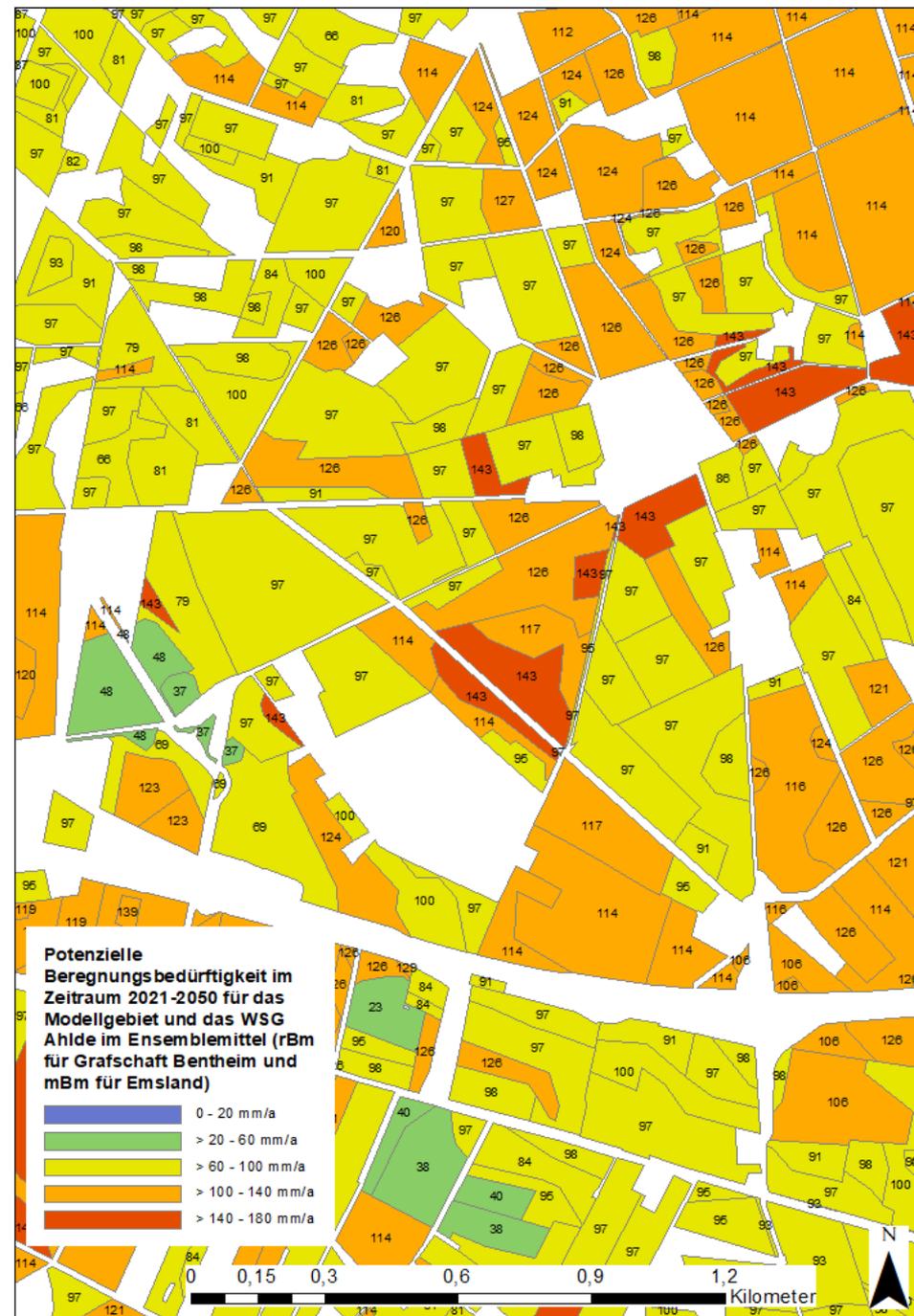
Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

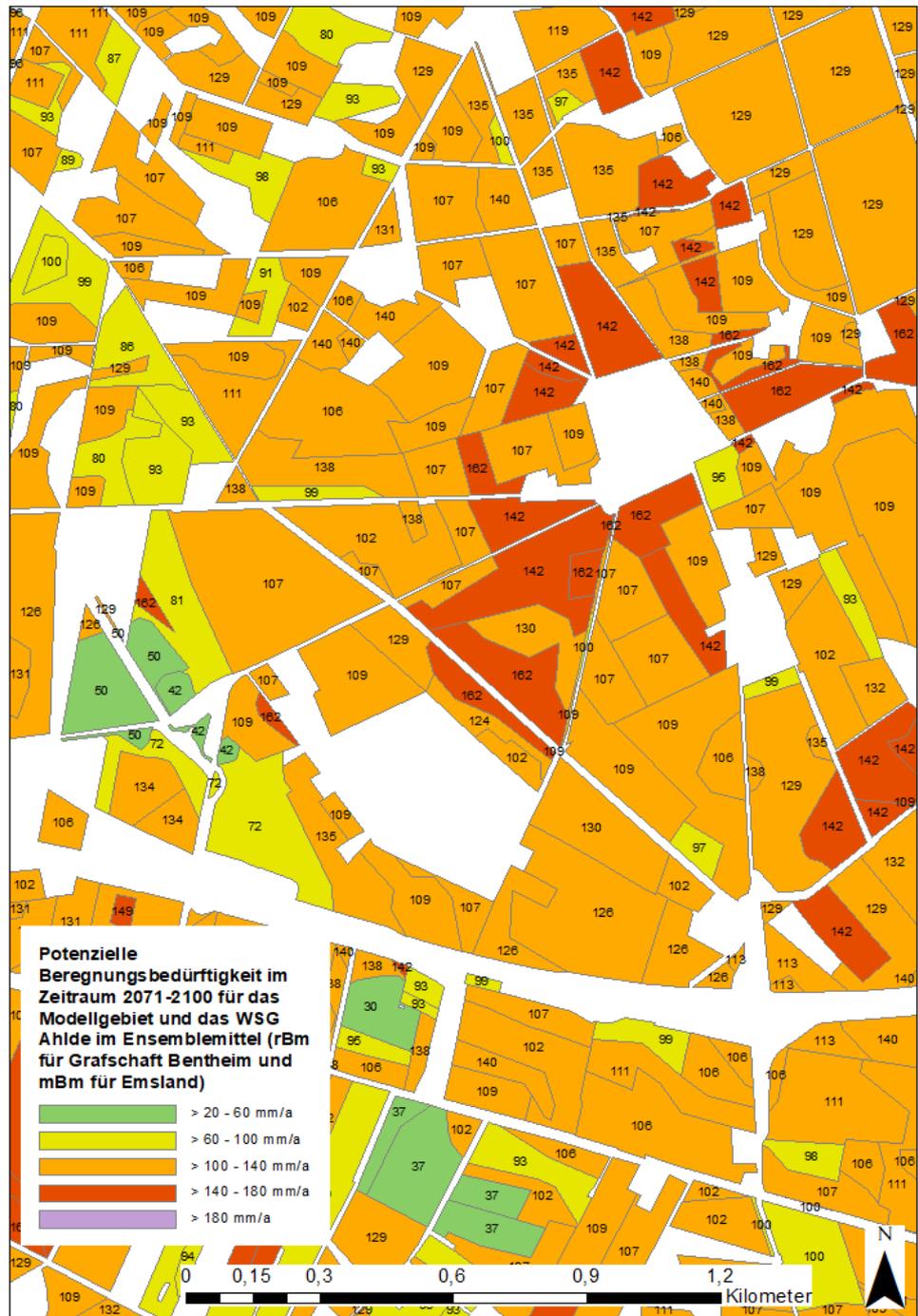


Landesamt für  
Bergbau, Energie  
und Geologie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Erstellt: Christina Scharun





**Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit im Zeitraum 2071-2100 für das Modellgebiet und das WSG Ahide im Ensemblemittel (rBm für Grafschaft Bentheim und mBm für Emsland)**

- > 20 - 60 mm/a
- > 60 - 100 mm/a
- > 100 - 140 mm/a
- > 140 - 180 mm/a
- > 180 mm/a

Gefördert durch:



Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Erstellt: Christina Scharun

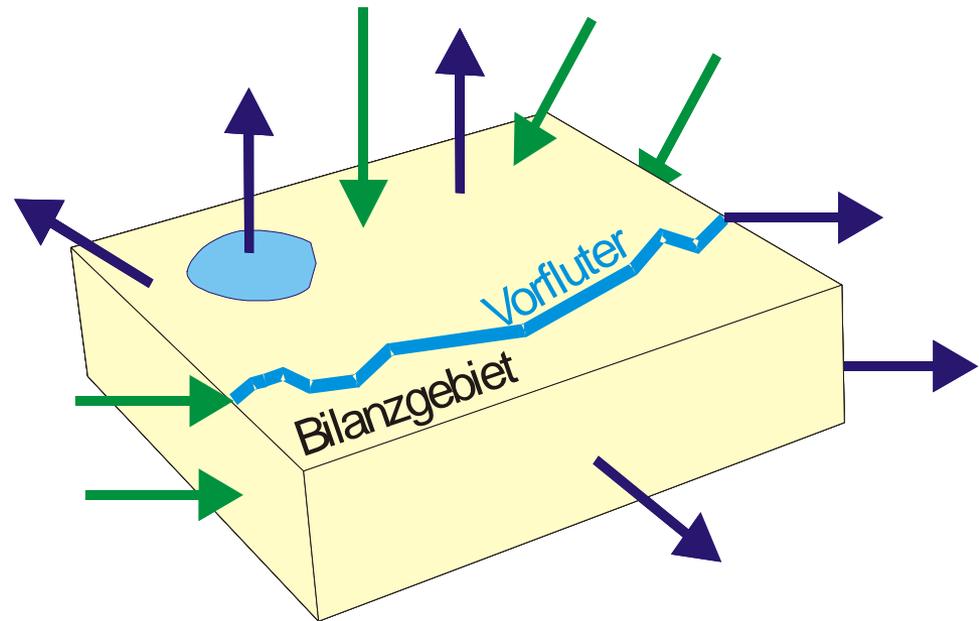
### 3. Größen des Landschaftswasserhaushalts



Ozeane - Google-Suche - Internet Explorer

globaler Wasserhaushalt

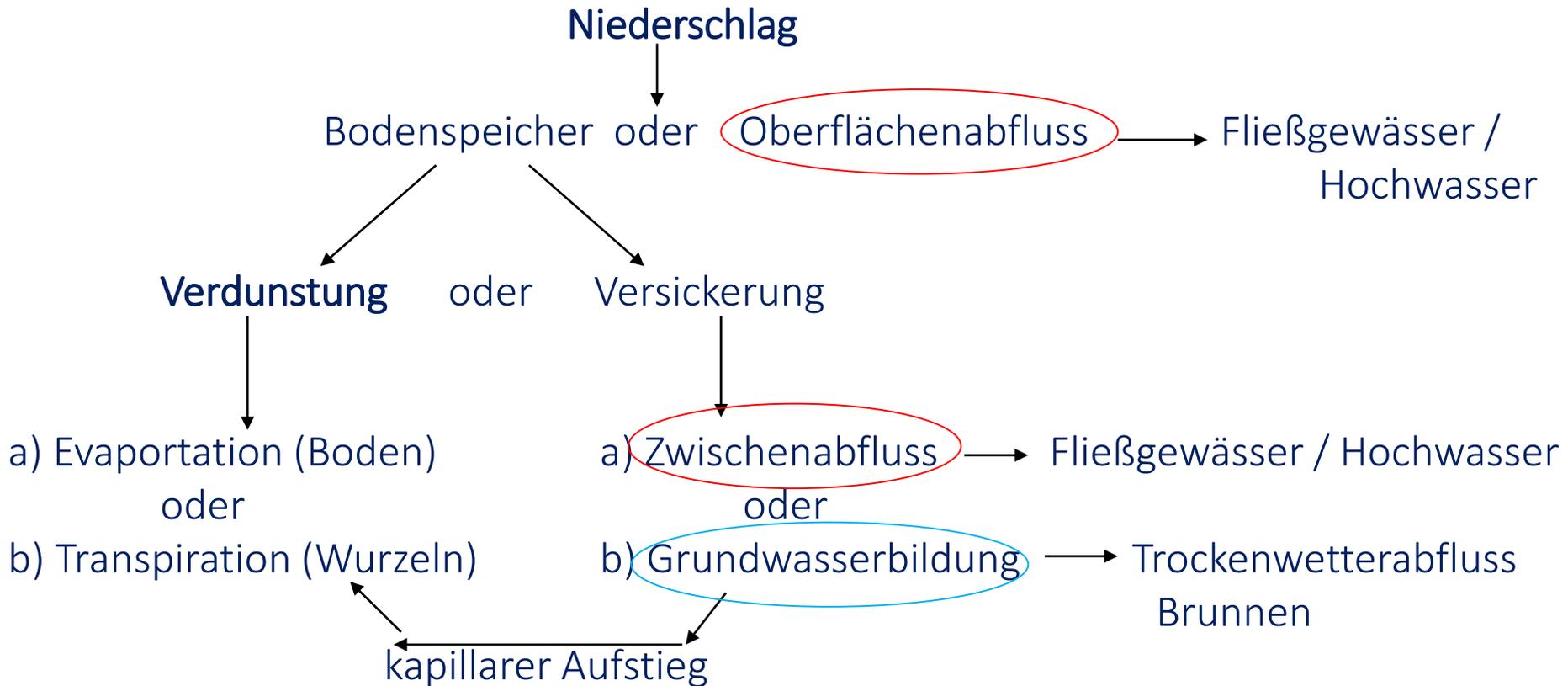
regionaler Wasserhaushalt



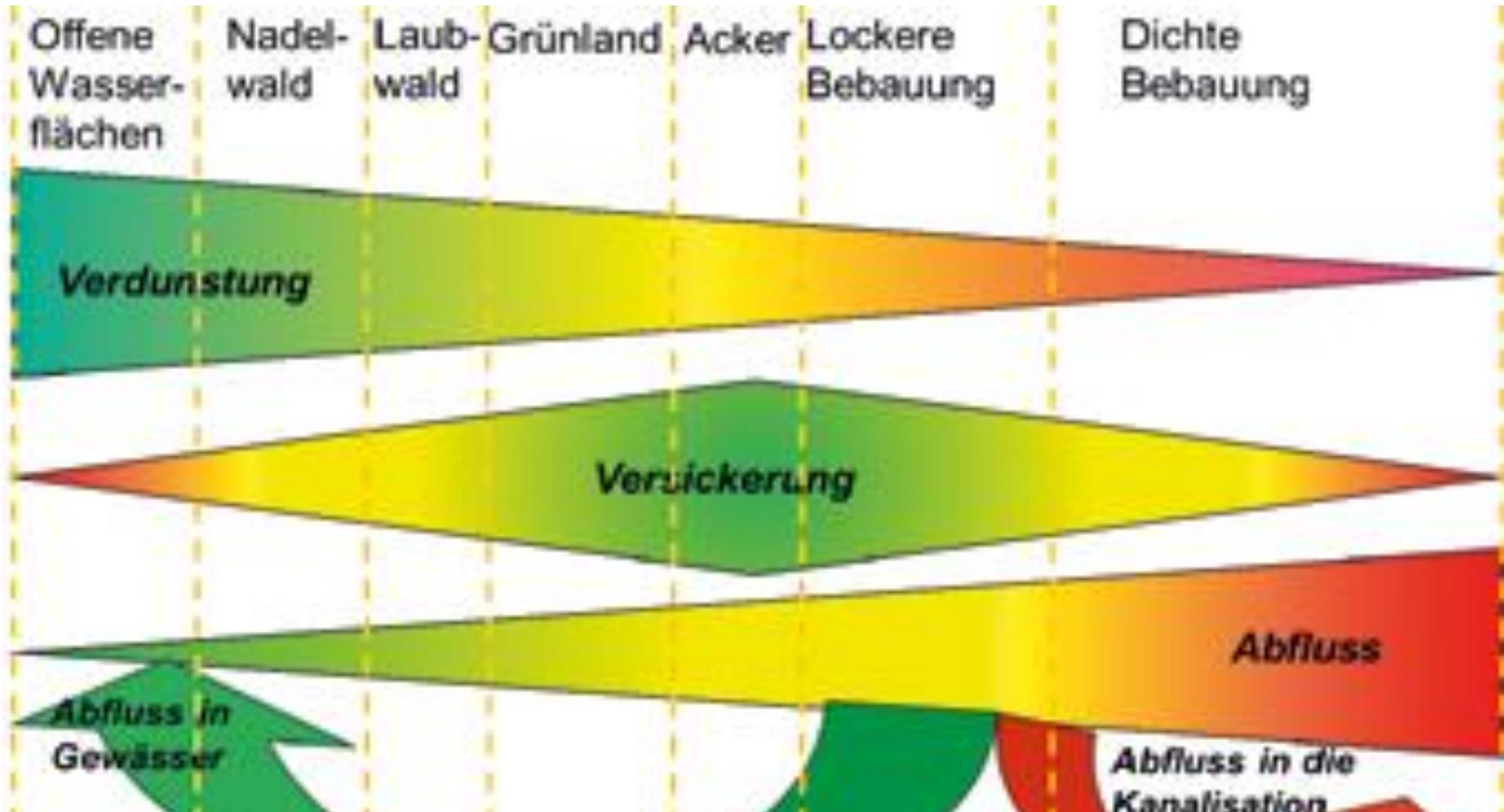
In einem Grundwasserkörper ist im langfristigen Mittel  $\text{Input} \rightarrow = \text{Output} \rightarrow$

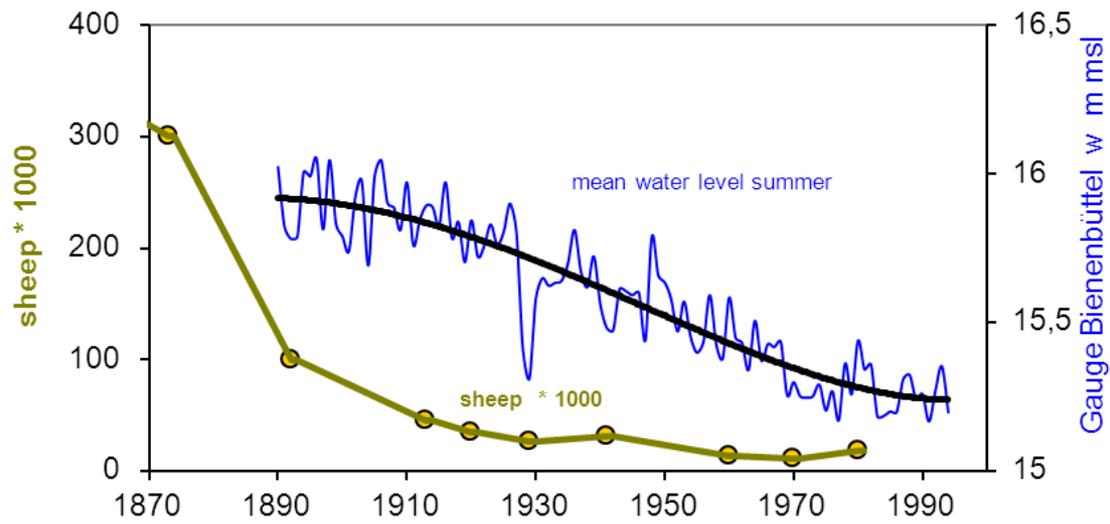
# Treiber, regionale Stellschrauben, Zielgröße

---



# Einfluss der Landnutzung auf die Grundwasservorräte





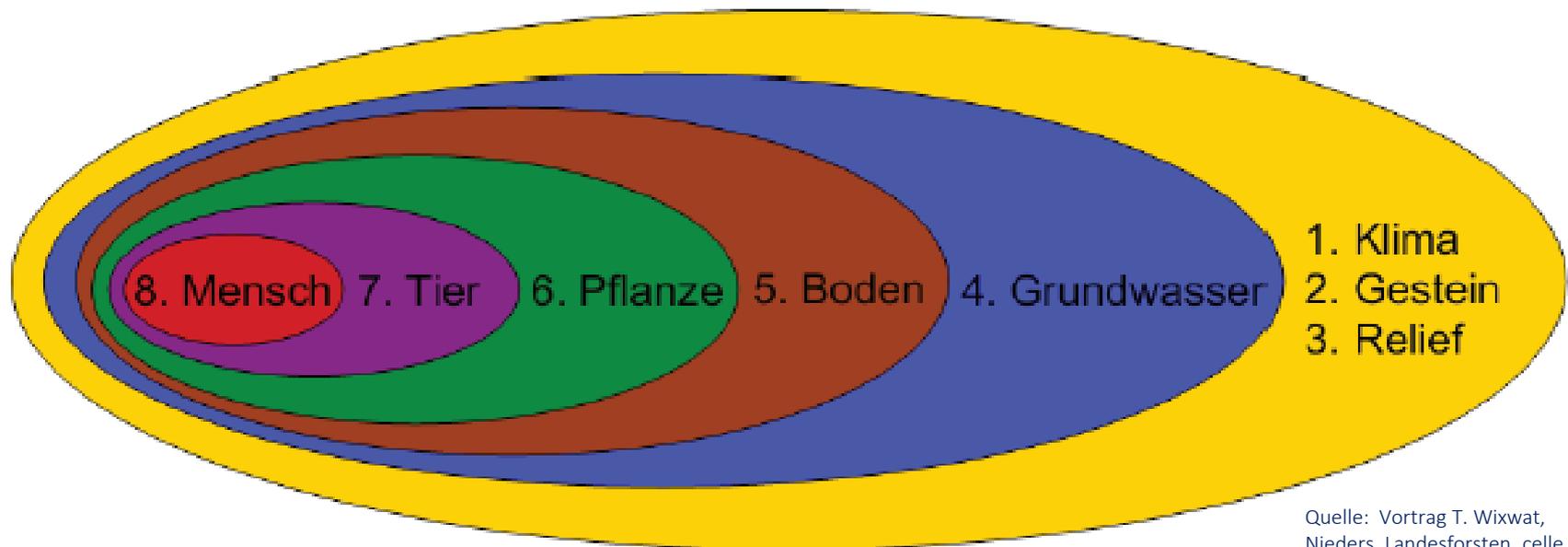
## Ilmenau-Abflüsse seit 1870



## 4. Möglichkeiten der Einflussnahme

---

- unterschiedlichen Grundelemente bestimmen das Landschaftssystem
- Beziehungsgefüge => ökologische Prozesse => Wechselbeziehungen.



Quelle: Vortrag T. Wixwat,  
Nieders. Landesforsten, cello 14.3.2017

Wo will ich hin?

=> Denken in Prozessen (statt einzelne Biotope)!

=> Wo greife ich ein?

# Maßnahmen und ihre Wirkungsweisen

---

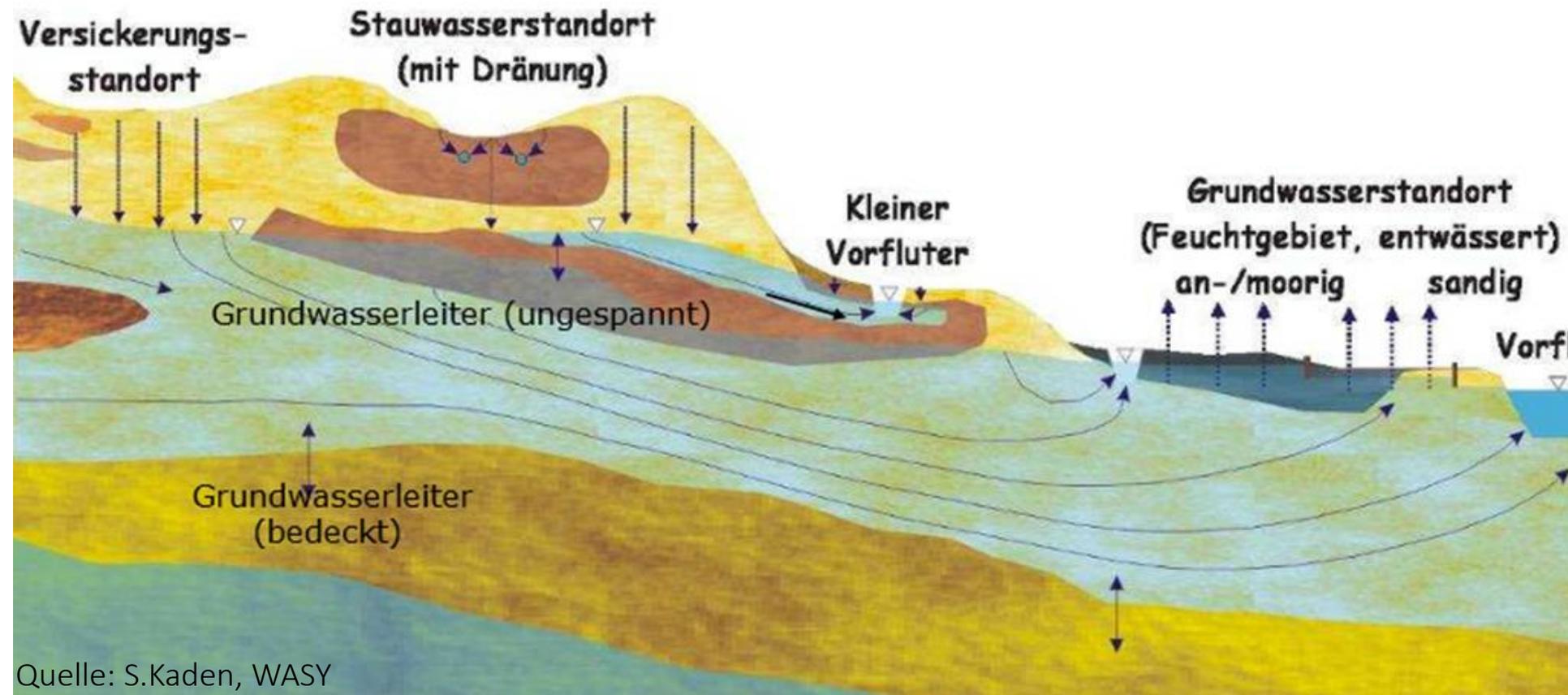
- Änderung der **Landnutzung**, hier: Umbau von Nadelwald zu Laubwald erhöht die Grundwasserbildung
- Änderung der **Bewirtschaftung von Ackerland**, z.B. weniger Verdunstung bei konservierender Bodenbearbeitung / Mulchsaat (Glyphosat?)
- Rückbau von Bach- und Fluss**begradigungen**: Laufverlängerungen verringern das Gefälle => verzögern Entwässerung; fehlende Steuerungsmöglichkeit
- Änderung der **Grabenentwässerung**, z.B. Einbau von kleinen variablen Bohlenwehren erhöht Grundwasserstände (während der Stauzeiten) bzw. den Bodenwasservorrat / die Grundwassermenge.
- Grundwasser**anreicherung** (Versickerung) erhöht Abflüsse in örtlichen Bächen / Wasserstände
- Sonderfall: Moorwiedervernässung => erhöht die **Verdunstung** (=> negative KWB)
- Sonderfall: Einbau von **Niedrigwasserprofilen** in Bäche



# Wirkung von Wasserrückhaltung / Grundwasseranreicherung?

Systembetrachtung erforderlich

zentrale Fragen: **Grundwasseranschluss gegeben ?** Falls nicht, welche Fließrichtung?



ohne Anschluss => mehr Grundwasserbildung / späteres Austrocknen  
mit Anschluss => mehr Bodenfeuchte / ggf. Vernässung

## 5. Praxisbeispiele / Pilotprojekte

---

Gesteuerte Wasserrückhaltung im Boden, Provinz Drenthe, Ost-Niederlande



# „Rain Harvesting“



ungedichtetes Speicherbecken

für Winterniederschläge;

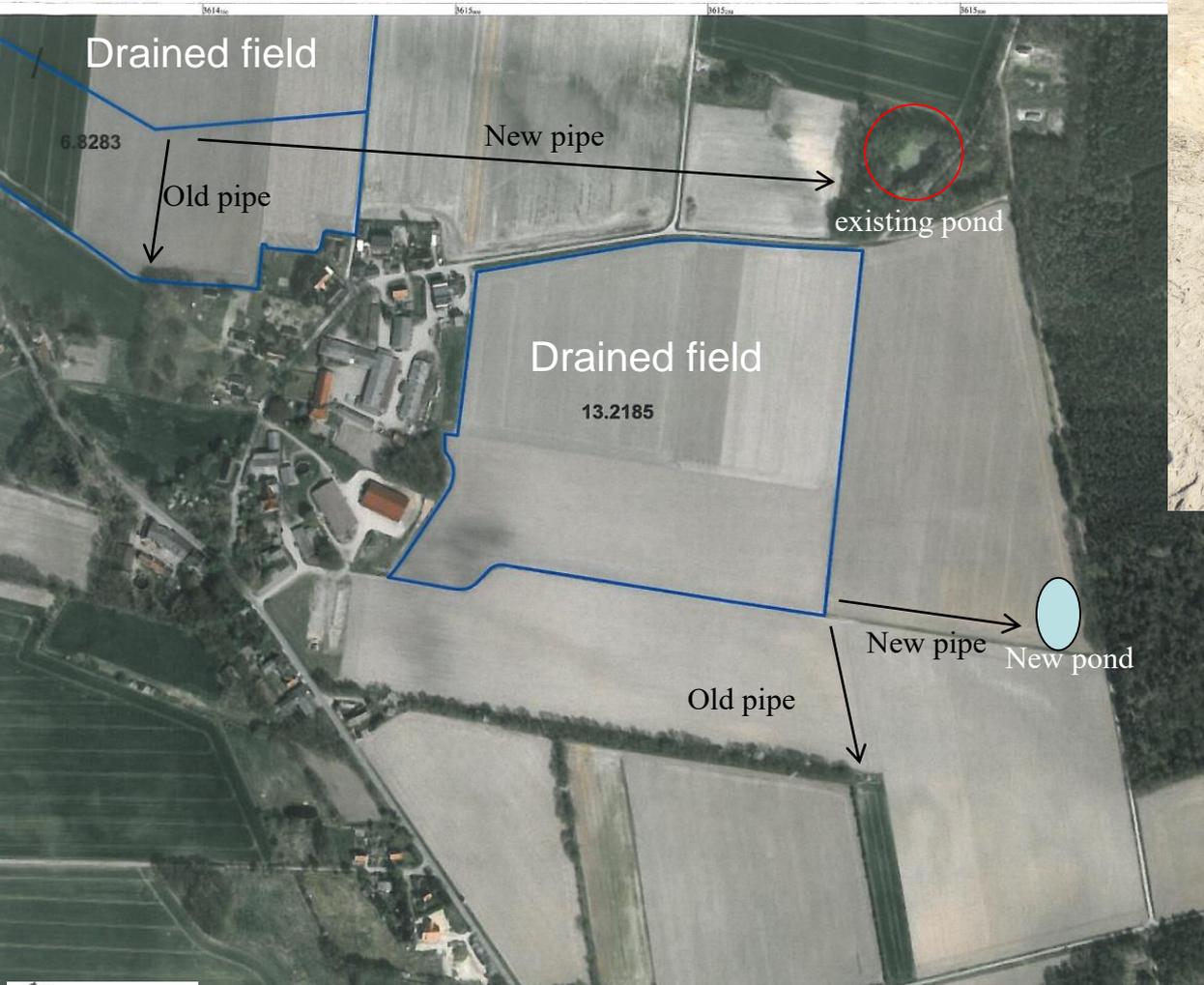
Einleitung aus Graben

Südwest-Schweden, 2012,  
Region Halland,



# Versickerung von Dränwasser

ca. 20 Ha, Grundwasseranreicherung über 2 Teiche  
Endmoräne, Himbergen (LK Uelzen), 2013



## Exkurs: „Intelligente Drainagen“

Funktion:  
Höhenverstellbarer Einlauf

Probleme:

- nur in Gelände ohne Gefälle!  
(sonst Vernässung)
- nicht praxistauglich wg.  
hohem Arbeitsaufwand  
für manuelle Steuerung



Quelle: Dr. Michael Steininger, Praxistag MULE Sachsen- Anhalt, Bernburg 18.6.2019,  
„Bewässerung und Wassermanagement“ Erfahrungsbericht

## Pilotvorhaben Regionales Wassermanagement Zehrengraben und südlicher Tanger



Geschäftsführer Jan Klein (rechts) erklärt die Umsetzung des Pilotprojektes an der Stauanlage Nr. 2 am Mahlwinkler Tanger für Fördermittelgeber vom Landwirtschaftsministerium und dem Amt für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten (ALFF) sowie weiteren Projektbeteiligten.

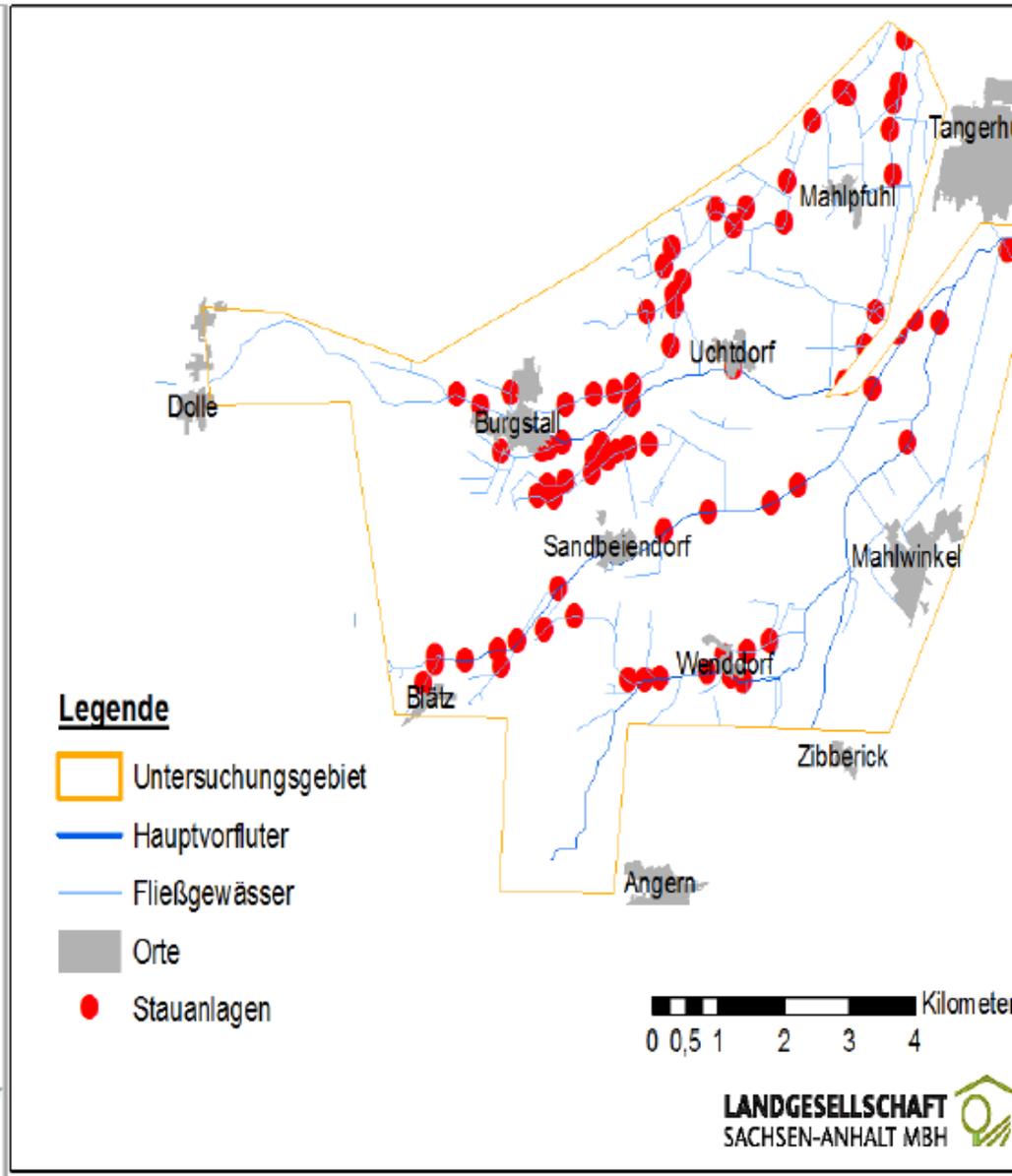
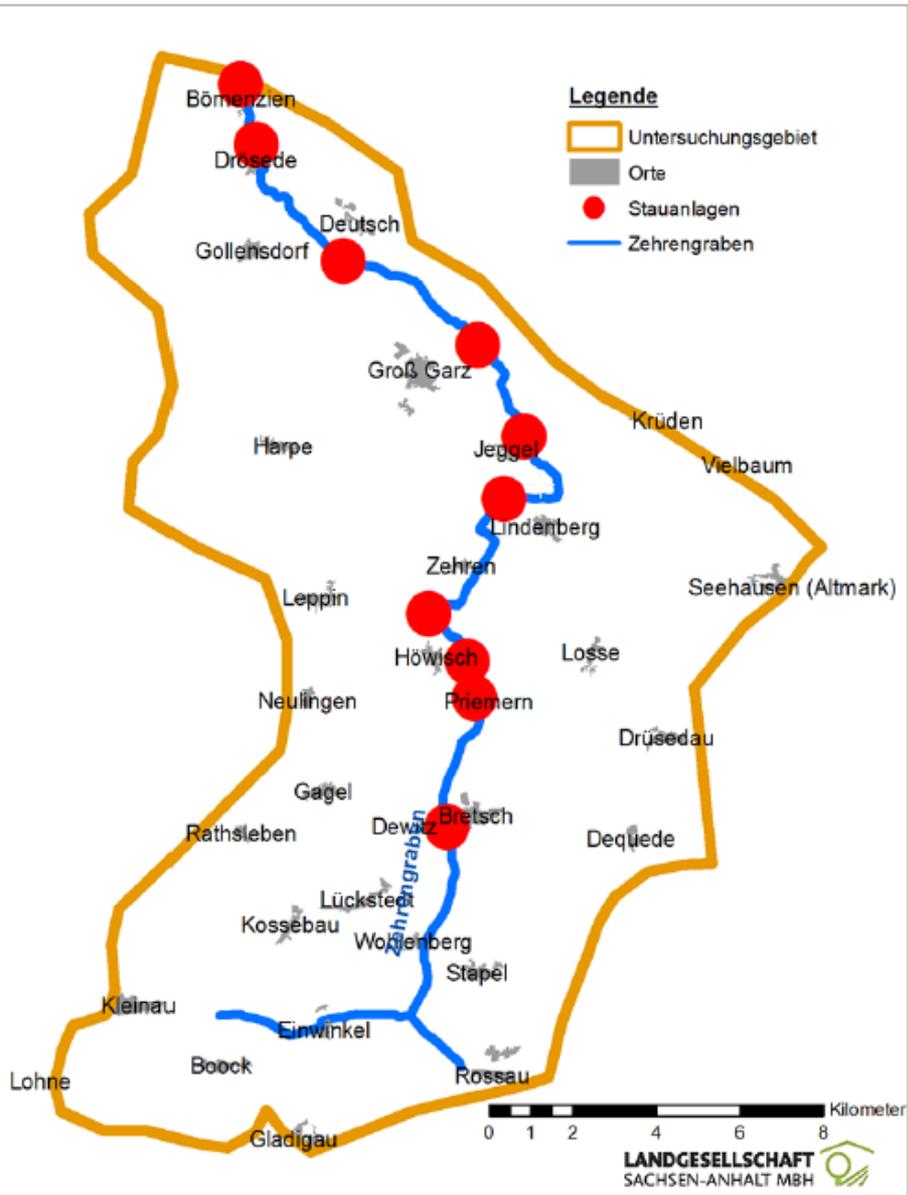
Foto: Birgit Schulze

## Pilotprojekt am Tanger gewürdigt

Stausanierung für ein überregionales Wassermanagement wurde vom Land gefördert

Quelle:  
Volksstimme  
14.06.2018

# Pilotvorhaben Regionales Wassermanagement Zehrengaben und südliches Tanger



## **Pilotvorhaben Regionales Wassermanagement Zehrengaben und südlicher Tanger**

### **Ziel des Staumanagements**

- Entwicklung eines Konzeptes für ein regionales Staumanagements, welches die Aspekte Gebietswasserhaus, Landwirtschaft, Hochwasserschutz und Ökologie gewährleistet.
- Schaffung der organisatorischen (rechtlichen) Voraussetzungen für ein zentrales Staumanagement durch die UHV`s
- Erarbeitung einer Methodik zur Bewertung landwirtschaftlicher Stauanlagen bezüglich der Sicherung des Ausbauzustandes des Gewässers und der Bedeutung für den Gebietswasserhaushalt
- Entwurf eines Modells zur Kostenträgerschaft

## Standortbedingungen und Sollwerte

Geländegefälle max.	1%
Bodenwasseregime	grundwasser-/stauwasservernässt
Substrattyp	Sandstandorte mit hohen Durchlässigkeiten

### Sollwerte

- a) Grundwasserstand: Acker 0,6 bis 0,8 m uF  
Grünland 0,4 bis 0,6 m uF  
Ackergras auf Niedermoor/Anmoor 0,5 bis 0,7 m uF
- b) Zur Auffüllung des Bodenwasserspeichers ist in den Wintermonaten ein Anstau auf 0,3 m unter Flur anzustreben, dies gilt insbesondere für degradierte- und gefährdete Niedermoorstandorte
- c) Grundwasserstand in Befahrungszeiten: min. 0,6 dm unter Flur
- d) Überflutungsdauer bei Grünland < 14 Tage, eine längere Überflutungsdauer führt zur dauerhaften Schädigung der Grünlandvegetation
- e) Beginn der Absenkung des GW-Standes vor Befahrung 7 bis 10 Tage.

Quelle: Vortrag 18.6.2019, Dr. Michael Steininger, Mitteldeutsches Institut für angewandte Standortkunde und Bodenschutz (MISB) Halle

Hinweis: Universitätsstudium „Melioration“ in der ehemaligen DDR

# Ergebnis

Übernahme der Stauanlagen mit Funktion Gebietswasserhaushalt/Ausbauzustand in Trägerschaft der Unterhaltungsverbände (einschließlich Übertragung der Staurechte) – Schaffung der organisatorischen Voraussetzung (Beschlüsse, Statute)

Zentrale Koordinierung und Abstimmung über den Betrieb der Stauanlagen innerhalb der UHV`s mit Beteiligung aller Bevorteilten

Betrieb erfolgt durch regionale Verantwortliche

Rekonstruktion der übertragenen Anlagen mit Fördermitteln des Landes (14 Anlagen, 2 Mio. € - 90 % Förderquote)

Übertragung aus andere Gebiete ist bei Interesse aller Beteiligten möglich (Vermerk MLU vom 05.05.2014 zum zukünftigen Betrieb von Stauanlagen)



# Wechselseitige Bodenwasserregulierung

## Vorteile

Ertragswirksame Nutzung der natürlichen oberflächennahen Wasserressourcen des Standortes (primär Ertragsstabilisierung, in Trockenjahren auch Erhöhung)

Energieeffiziente Zusatzbewässerung

Stabilisierung der Bodenfruchtbarkeit in mittleren Nass- und Trockenjahren

## Nachteile

Steuerung der Zusatzwassermenge nur sehr eingeschränkt möglich

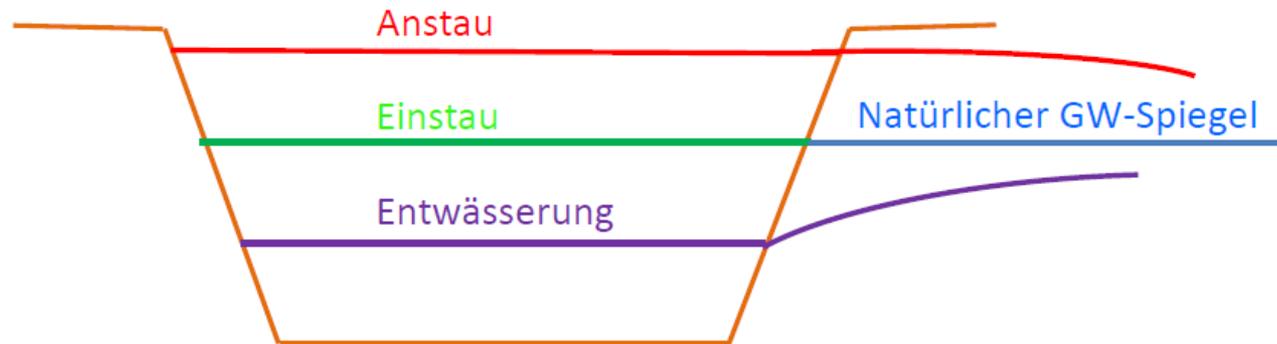
Sicherung der Sollwerte in Trockenperioden ist vom Gebietswasserhaushalt abhängig

Regulierung bedarf zeitlichem Vorlauf

## Wechselseitige Bodenwasserregulierung

Es wird unterschieden

- Grabeneinstau / -anstau
- Dräneinstau / anstau
- Kombinierte Verfahren der Wasserregulierung



# Steuerung der Wasserstände durch **Staugemeinschaften** und Feststellung maximaler Stauziele

im Biosphärenreservat „Drömling“ (ca. 34.000 Hektar)

Altmarkkreis Salzwedel und LK Gifhorn

Stauendes geologisches Becken, von Aller durchflossen,  
Grabenentwässerung unter preußischer Regierung

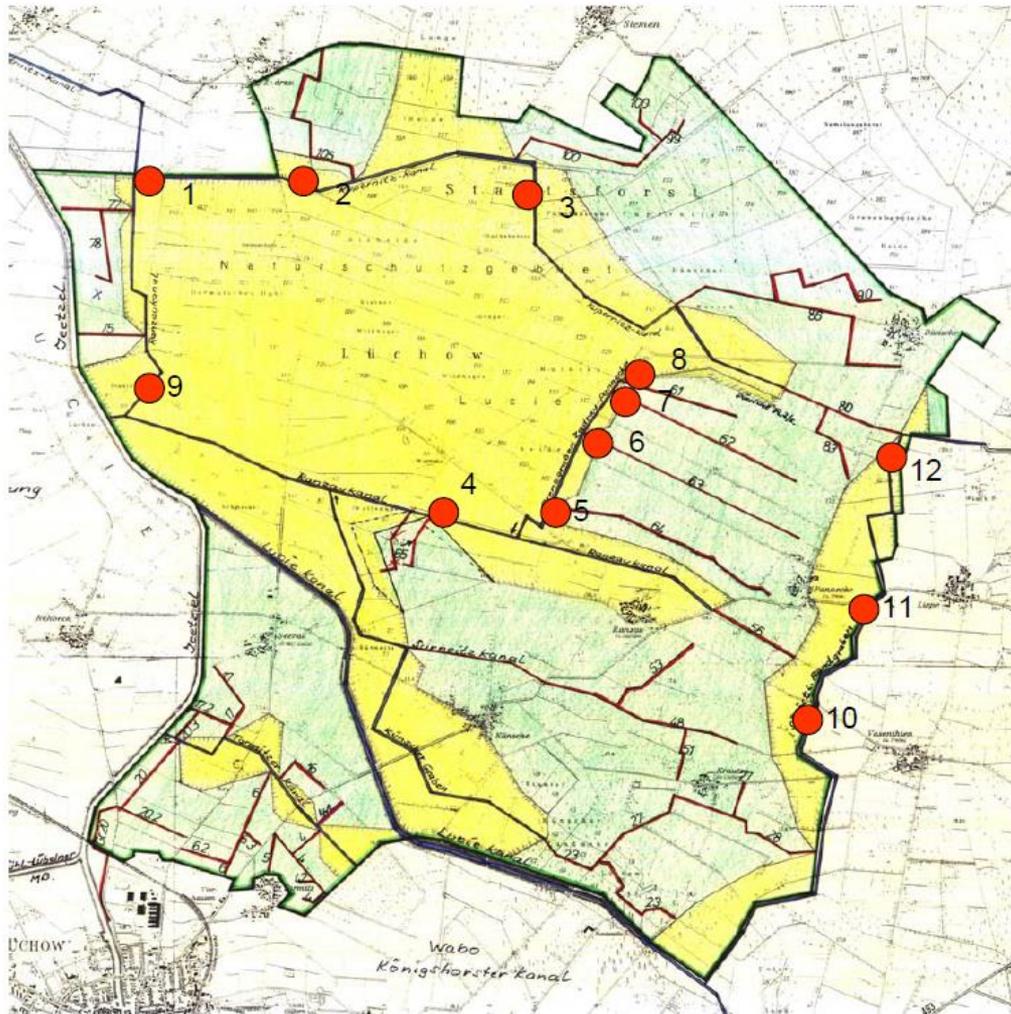


Quelle Info: Dipl. Ing. Andreas Peters, Celle,  
9/2019 mündliche Auskunft,  
Foto: Benutzer AxelHH, Wikipedia 8.1.2020

# Regenrückhaltung durch die Errichtung von 12 Stauanlagen im Bereich des Wabo Lucie



- Vorhaben soll eine gewünschte Wasserrückhaltung im Plangebiet sicherstellen.
- Anhebung des Grundwasserspiegels durch kontrollierte Stauregelung in der Vegetationsperiode.
- Ausgleich von negativen Effekten der Meliorationsmaßnahmen, insbesondere des Gewässerausbaus aus den 60er Jahren.
- Dadurch Vermeidung bzw. Minimierung von Beregnungseinsätzen.
- Herstellung der Stauanlagen nach den Vorgaben der genehmigten Planunterlagen in Eigenleistung durch Mitarbeiter des Kreisverbandes auf dem Bauhof.
- Transport auf Tieflader zum Einbauort.
- Dadurch Minimierung der Baustelleneinrichtung.



## Übersichtskarte des Wasser- u. Bodenverbandes Lucie

Stauanlage mit Nr.



2

Verbandsgebiet

5.083 ha

Gewässerlänge

50 km



**Stauanlage Nr. 1  
Kupernitzkanal**



**Stauanlage Nr. 1  
Kupernitzkanal**



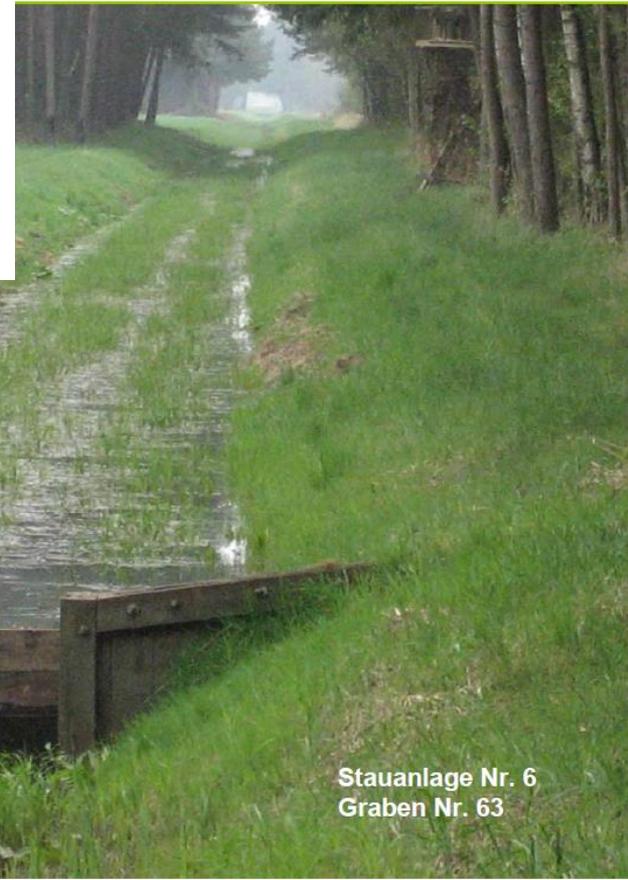
Stauanlage Nr. 3  
Kupernitzkanal



Stauanlage Nr. 2  
Kupernitzkanal



**Stauanlage Nr. 9  
Künscher Graben**



**Stauanlage Nr. 6  
Graben Nr. 63**



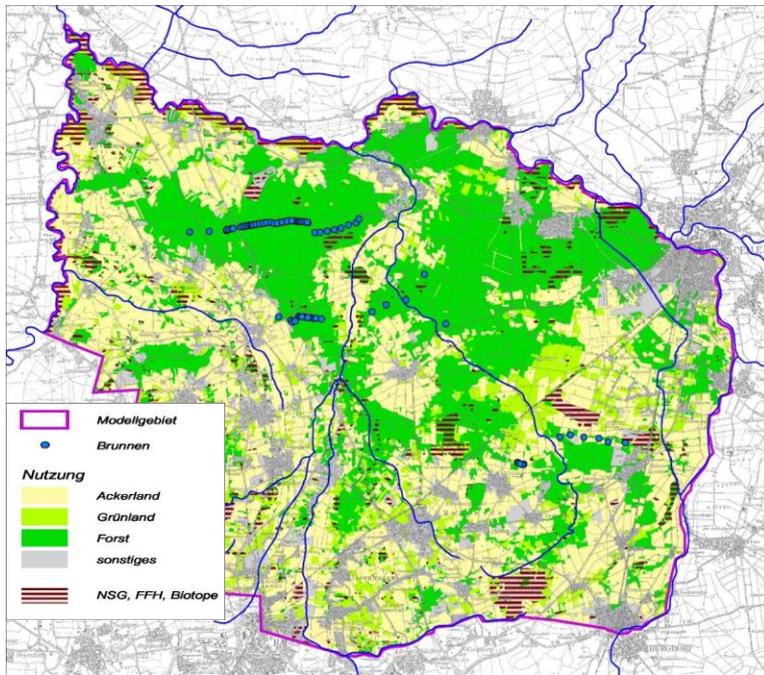


**Stauanlage Nr. 10**  
**Süd-Östlicher Randgraben**

# Hochwasserabschlag aus Fließgewässer durch Wasserrückhaltung

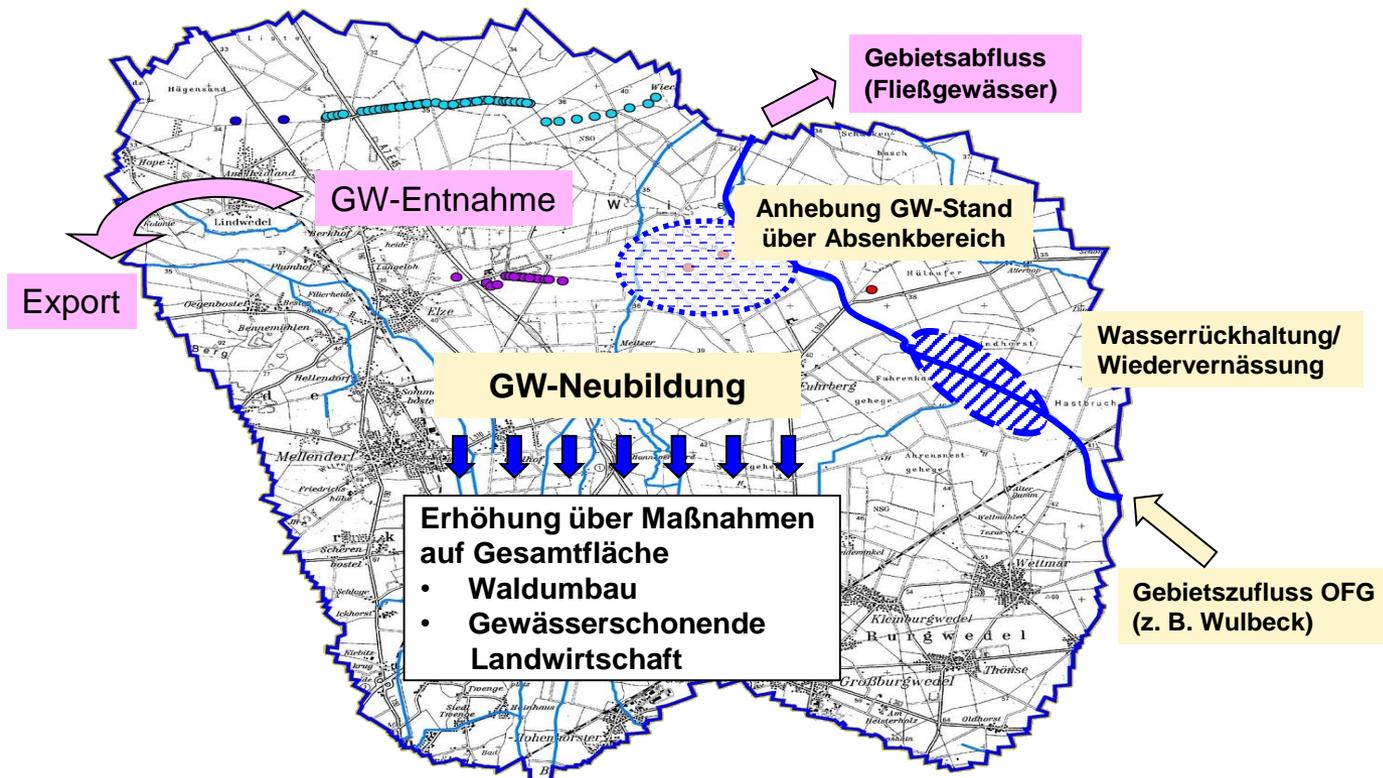
Wasserschutzgebiet Fuhrberger Feld, nordwestlich von Hannover

## Handlungsfeld „Ressourcensicherung Quantität“ Daseinsvorsorge vs. Konkurrierender Nutzungen

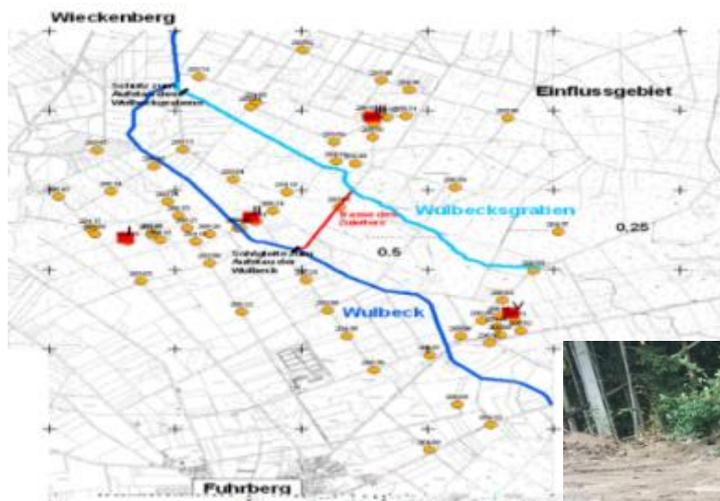


- Neubeantragung Wasserrecht 41 Mio. m<sup>3</sup>
- Größe Untersuchungsgebiet 731 km<sup>2</sup>
- GWK Wietze/Fuhse mengenmäßig belastet (keine Reserven)
- Nutzungskonkurrenzen
  - Feldberegnung → zunehmend
  - Wasserversorgungsunternehmen
- Zielkonflikte GW-Entnahme / GWA-Ökosysteme
  - Abflussminderung in Vorflutern
  - Erhaltungsziele von 4 FFH-Gebieten
- Im WR-Antrag zu prüfen (UVS, Fachbeitrag WRRL):
  - Verschlechterungsverbot
  - Verbesserungsgebot

# Stellschrauben zur Erhöhung des Gebietswasserhaushaltes Komponenten eines Gebietsmanagements



# Realisiert: Wasserrückhalt und Versickerung



## Ziel:

- Verbesserung Niedrigwasserführung im Sommerhalbjahr
- Ableitung von Wasser über Zuleitungsgräben in den wasserreichen Wintermonaten und Versickerung im Absenkungsbereich

## Maßnahmen 2018:

- Naturnahe Umgestaltung in Kombination mit Versickerung
- Einengung Niedrig-/Mittelwasserprofil, Erhalt Hochwasserprofil

## Erwartung (Grundlage Feldversuch 2009 – 2018)

- Versickerung von bis zu 2,86 Mio. m<sup>3</sup>/a
- Verbesserung der Durchgängigkeit
- Verringerung von Hochwasserereignissen
- Verbesserung der ökologischen Gewässerstruktur



# Grundwasserdargebot erhöhen durch Waldumbau

Wasserschutzgebiet Fuhrberger Feld, nordwestlich von Hannover

**Ausgangssituation:** 11.000 ha (85 %) Nadelwald  
2.000 ha (15 %) Laubmischwald

## Erfolge bis 2018

- ➔ 3.800 ha Nadelwald in Laubmischwald umgewandelt
- ➔ 13 Millionen Bäume gepflanzt
- ➔ bilanziell rd. 2 Mio. m<sup>3</sup> mehr GW-Neubildung erwartet
- ➔ „Verdünnung“ der Nitratreinträge aus der Landwirtschaft

- 440 Waldbesitzer haben bisher mitgewirkt
- Fördermittel durch das Land Niedersachsen und GAK

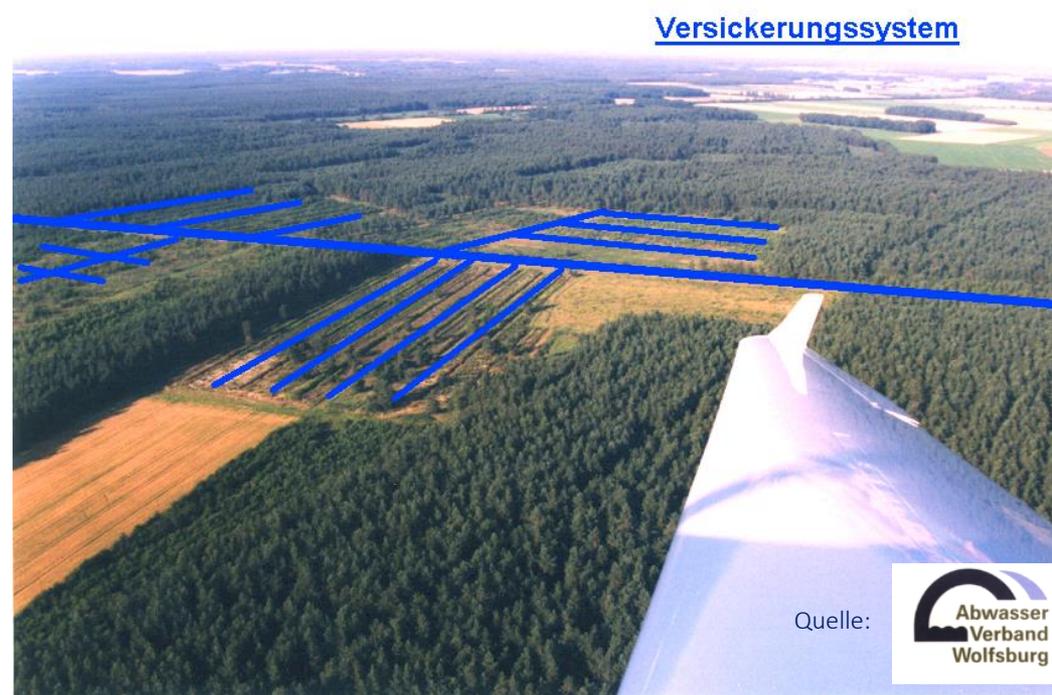
## ZIEL langfristig:

8.000 ha umgebaut für bis zu 4 Mio. m<sup>3</sup> mehr GW-Neubildung



# Erhöhung des Grundwasservorrats durch Anreicherung

Hier: Versickerung von gereinigtem Abwasser in Gräben auf Waldstandort, Abwasserverband Wolfsburg derzeit gestoppt wegen teilweiser Lage im Wasserschutzgebiet

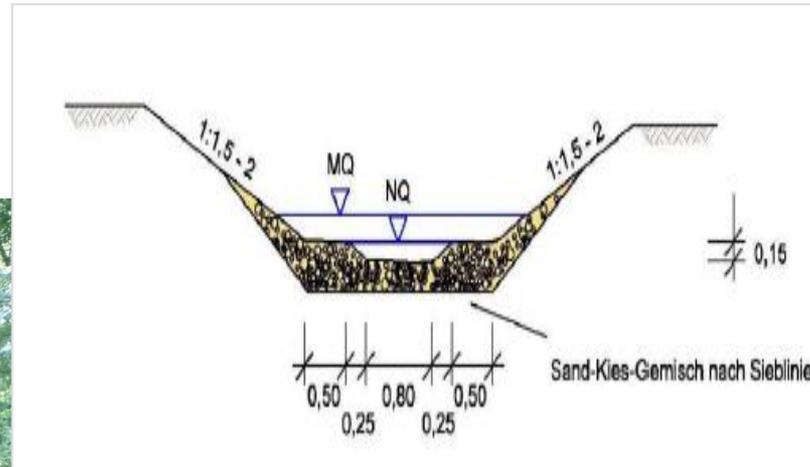


Quelle:



# Exkurs: Bau von gesonderten **Niedrigwasserprofilen** in kleinen Bächen zum Ausgleich von Abflussrückgängen

Quelle: Aquarius 2012, Heuer-Jungemann, BAL / BÖW



erhöhte  
Fließgeschwindigkeit

=> weniger  
Sandablagerung

Fotos: M. Nieschulze

Röbbelbach, LK Uelzen 2012/13 (GLV Obere Ilmenau)

reine Maßnahmenkosten ca. 100,- € / lfd. Meter; nur möglich unter Benutzung der anliegenden Flächen

# Wasserentnahme „aus der fließenden Welle“ (Edenbergaan) und Wasserüberleitung aus großen Fluss (Lagan) Region Halland, SW – Schweden, 2012

## Win – Win – Strategie - ein Beispiel -

### Genug Wasser im Fluss Edenbergaan

zum Schutz von Lachsen und für Feldberegnung

durch Überleiten von Wasser aus dem Fluss Lagan

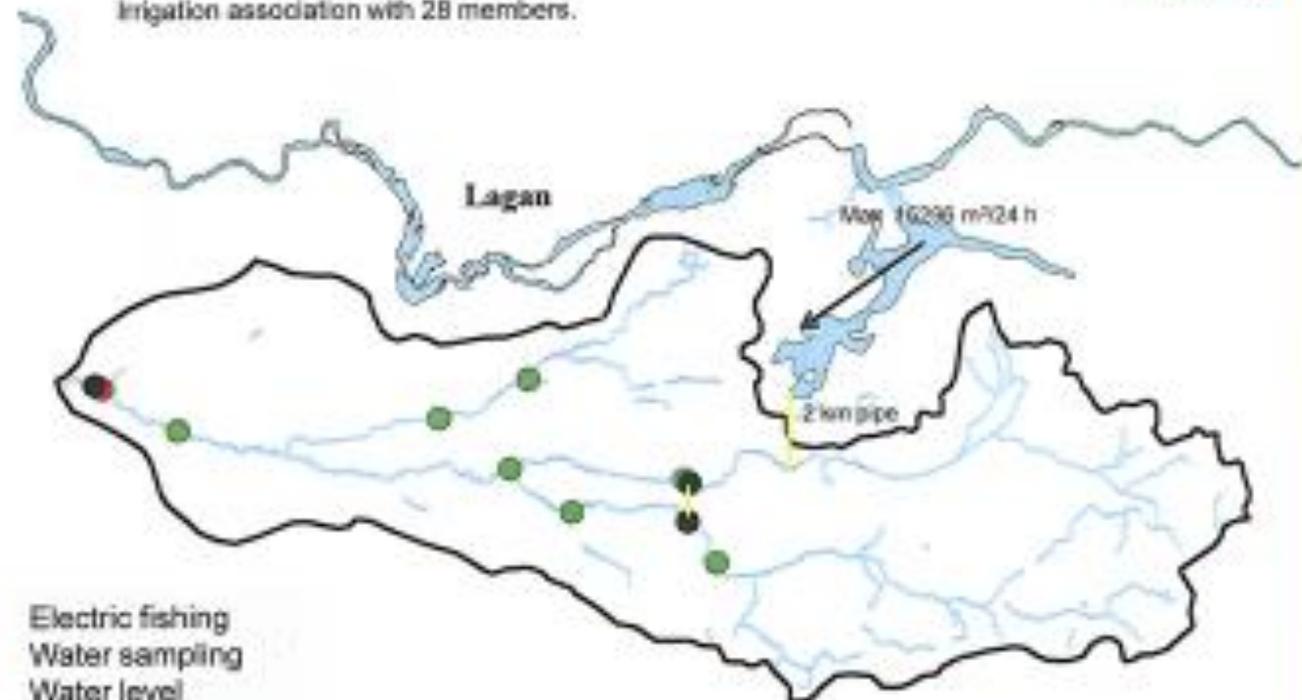
durch den Beregnungsverband

- unabhängig von den Beregnungsentnahmen –

immer wenn dort ein definierter minimaler Wasserstand erreicht ist.

- Electric fishing
- Water sampling
- Water level
- Water pipeline

Pumping from the big river Lagan to the little Edenbergaan.  
Irrigation association with 28 members.



2002 pumping was bigger than irrigation:  
-Pumping: 235 000 m<sup>3</sup>  
-irrigation: 63 268 m<sup>3</sup>

Quelle:



Danke für Ihr Interesse !

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Präsentation erstellt im Rahmen von

Verbundprojekt **Netzwerke Wasser 2.0**