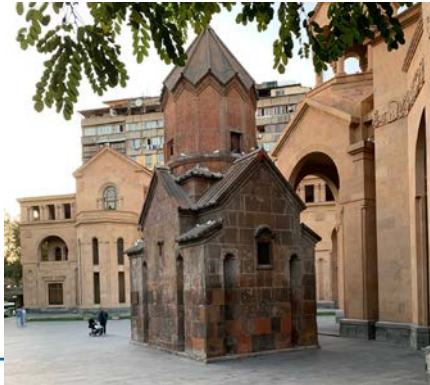


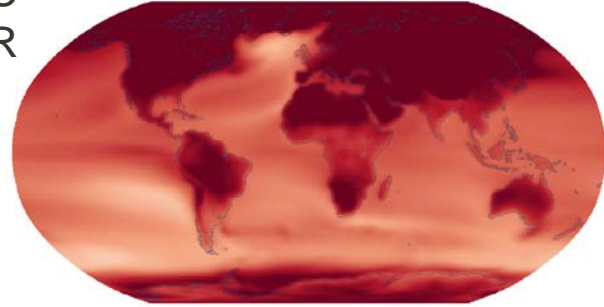
Die Vergangenheit und die Zukunft der Elbe: Klimaveränderung, Flussbau und Wassermanagement sind Belastung und Chance zugleich



Karsten Rinke
Helmholtz-Zentrum für
Umweltforschung – UFZ,
Department Seenforschung,
Brückstrasse 3a,
39114 Magdeburg

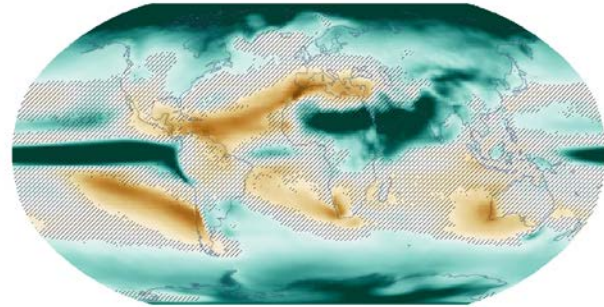


IPCC
6th AR



Mean temperature (T) - Change (deg C)
Long Term (2081-2100) (SSP5-8.5) (rel. to 1961-1990)
CMIP6 - Annual (34 models)

High agreement
Low agreement



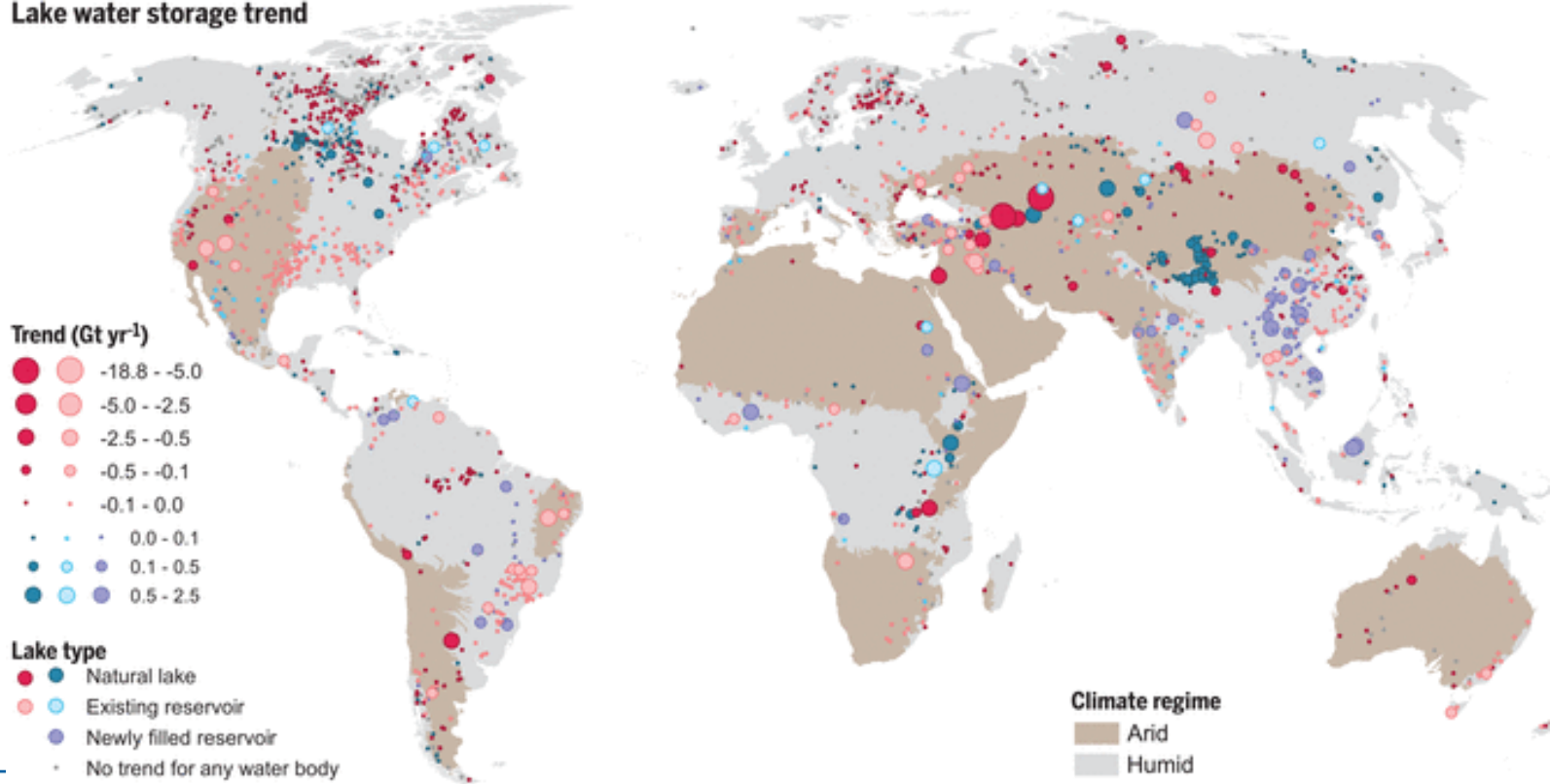
Total precipitation (PR) - Change (%)
Long Term (2081-2100) (SSP5-8.5) (rel. to 1961-1990)
CMIP6 - Annual (33 models)

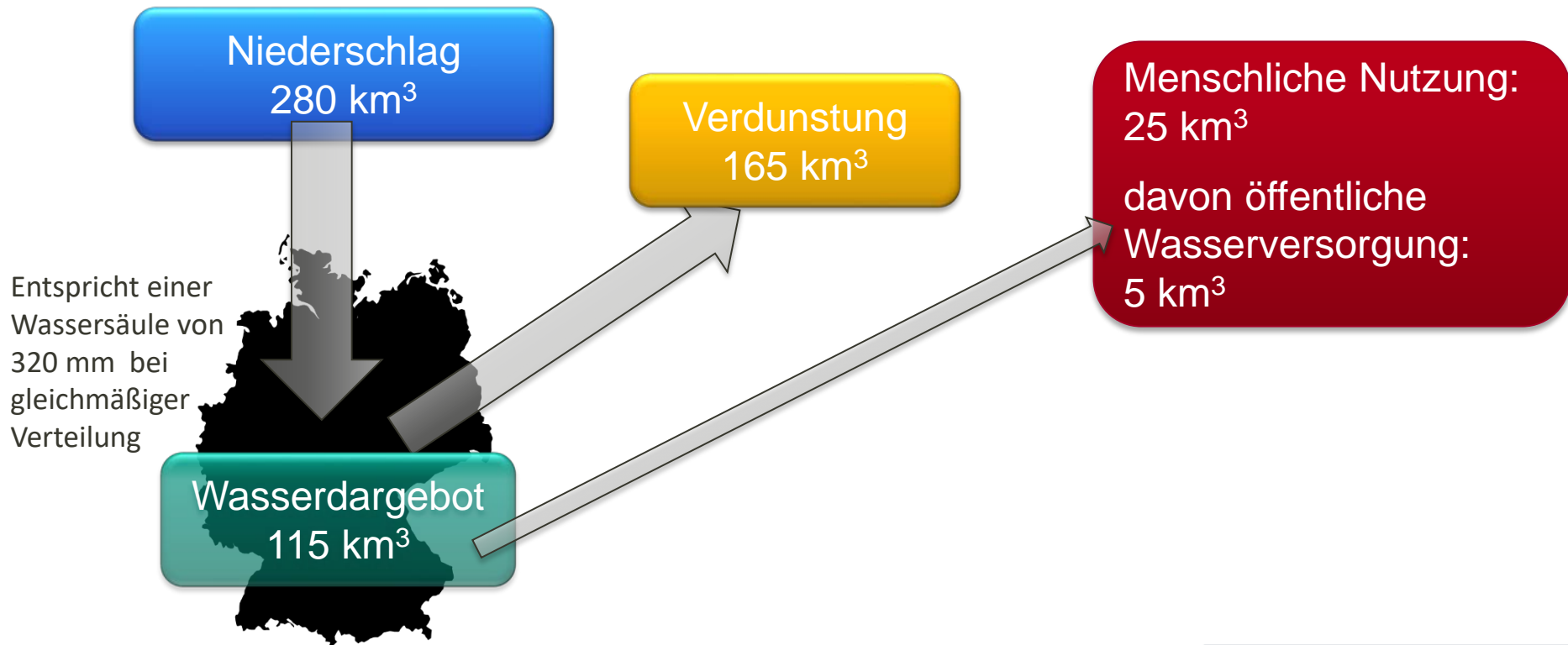
High agreement
Low agreement

Seen & Talsperren verlieren Wasser



Lake water storage trend

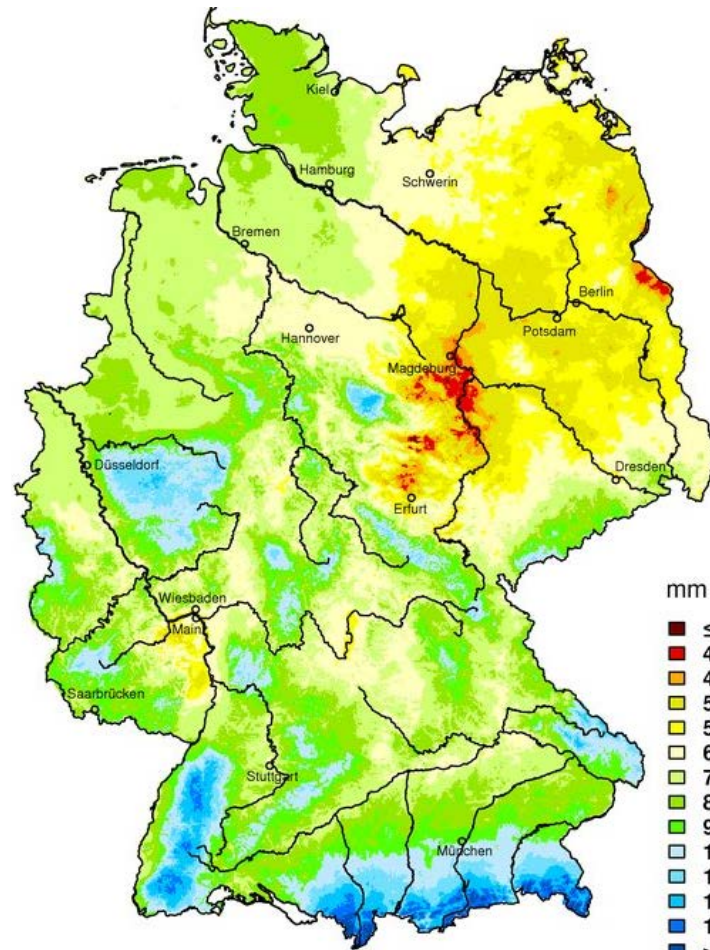
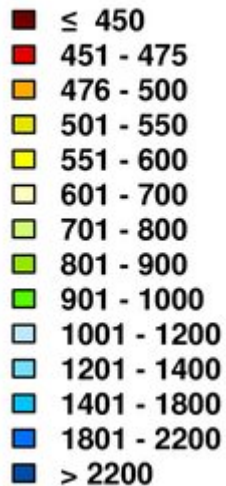




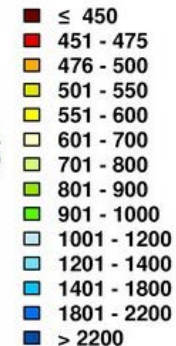
Räumliche Verteilung des Niederschlags

Annual precipitation (mm/a)

mm



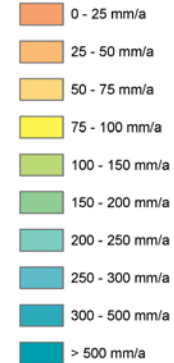
mm



© Deutscher Wetterdienst 20




Grundwasserneubildung

Mittlere jährliche Grundwasserneubildung 1961 - 1990




Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen


Bedeutende Grundwasservorkommen

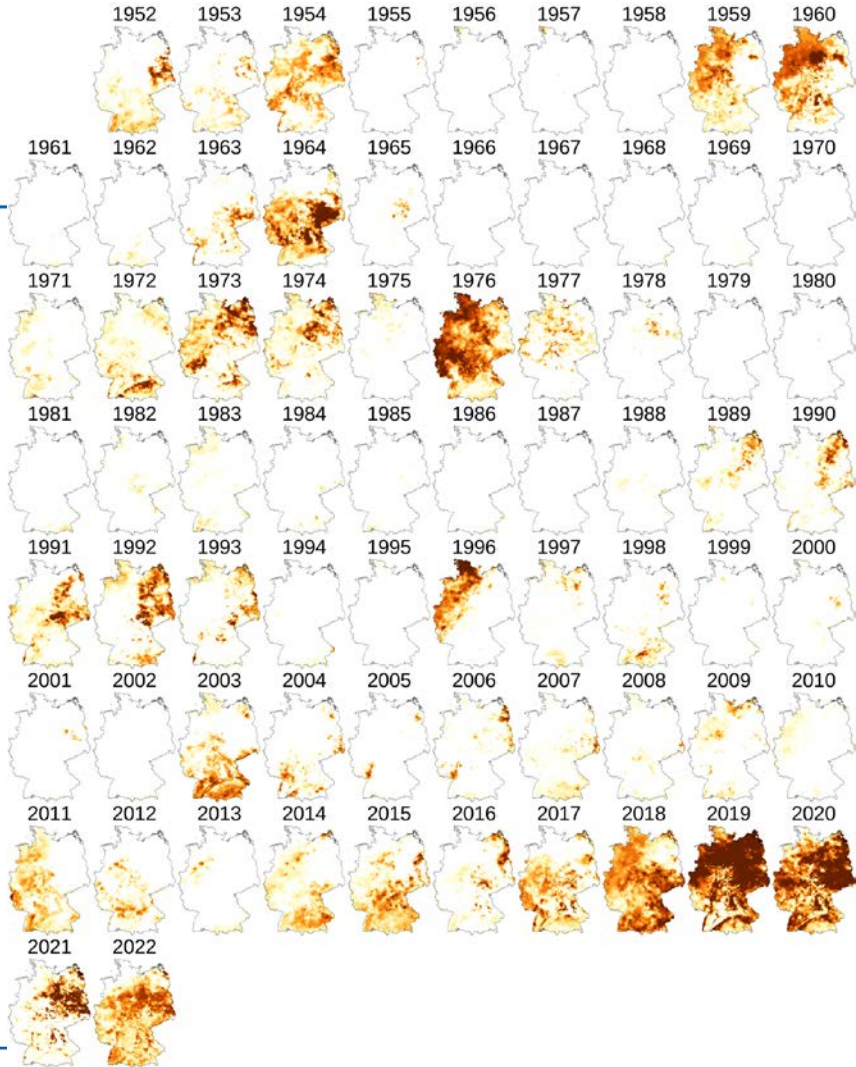
-  Sehr ergiebig: Einzelbrunnen meist > 40 l/s, Wasserwerke häufig > 5 Mio. m³/a
-  Ergiebig: Einzelbrunnen meist 15 - 40 l/s, Wasserwerke häufig 1 - 5 Mio. m³/a
-  Weniger oder wechselnd ergiebig: Einzelbrunnen meist 5 - 15 l/s, Wasserwerke häufig 0,2 - 1 Mio. m³/a

Weniger bedeutende Grundwasservorkommen

-  Ergiebigkeit von Brunnen meist < 5 l/s; örtlich in Brunnen und Quellen große Ergiebigkeit möglich; Nutzung aus technischen und hygienischen Gründen eingeschränkt

Keine bedeutenden Grundwasservorkommen

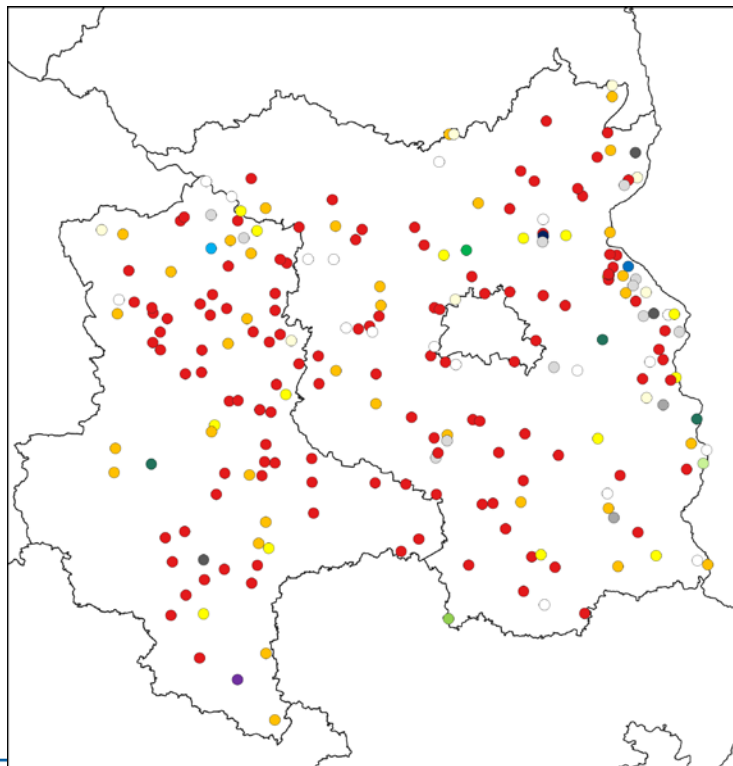
-  Ergiebigkeit von Brunnen meist < 2 l/s; örtliche Brunnen können für die Versorgung wichtig sein



Dürremagnituden Gesamtboden 1952-2019

www.ufz.de/duerremonitor

Dürreperiode 2018-2020: Grundwasserabsenkung

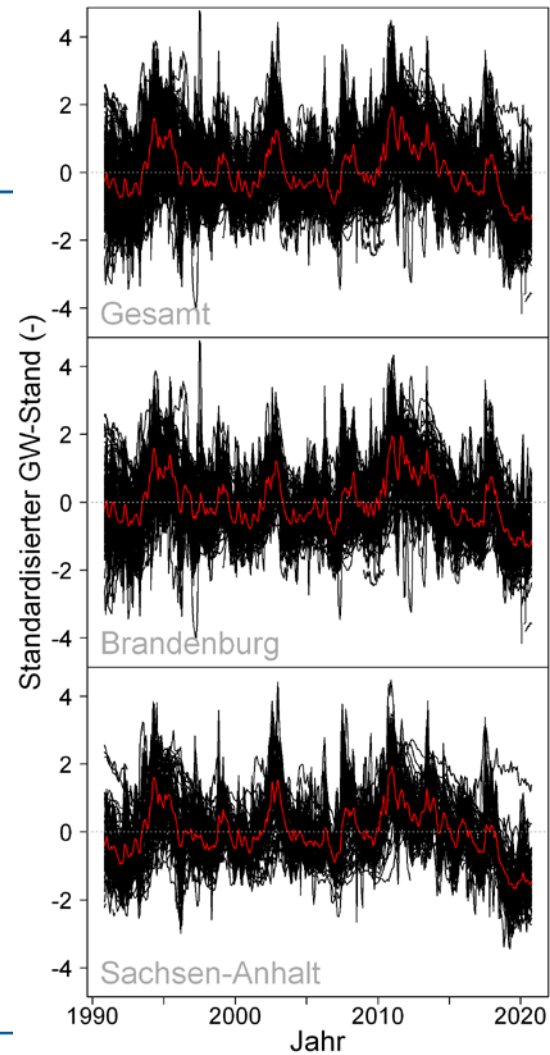


Quantile [Anzahl] im September 2020

Brandenburg [140] **Sachsen-Anhalt [86]**

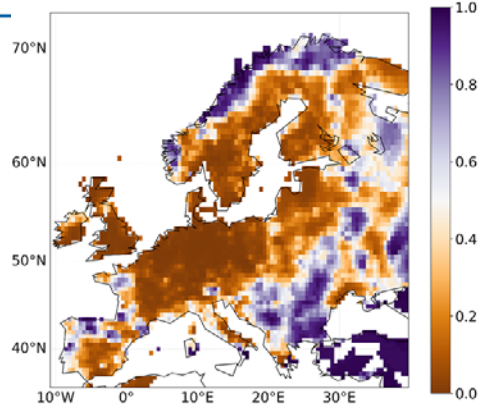
- | | |
|------------|------------|
| ● 5 [68] | ● 5 [57] |
| ● 10 [20] | ● 10 [15] |
| ● 15 [9] | ● 15 [5] |
| ● 20 [6] | ● 20 [2] |
| ● 25 [9] | ● 25 [2] |
| ● 30 [2] | ● 30 [0] |
| ● 35 [2] | ● 35 [1] |
| ● 40 [1] | ● 40 [n/a] |
| ● 50 [1] | ● 50 [n/a] |
| ● 55 [1] | ● 55 [n/a] |
| ● 60 [2] | ● 60 [1] |
| ● 65 [n/a] | ● 65 [1] |
| ● 75 [1] | ● 75 [n/a] |
| ● 85 [1] | ● 85 [n/a] |
| ● 90 [n/a] | ● 90 [1] |
| ○ NA [17] | ○ NA [1] |

□ Bundesländer

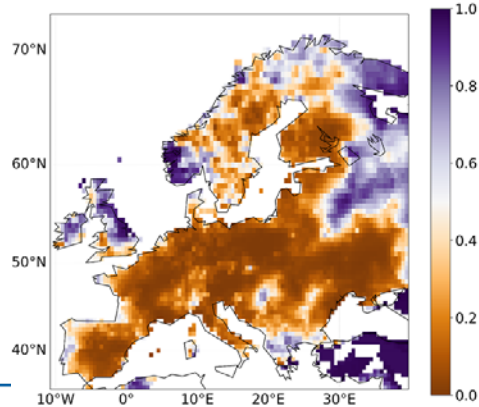


2018–2019 Sommerdürre ist beispiellos in den vergangenen 250 Jahren

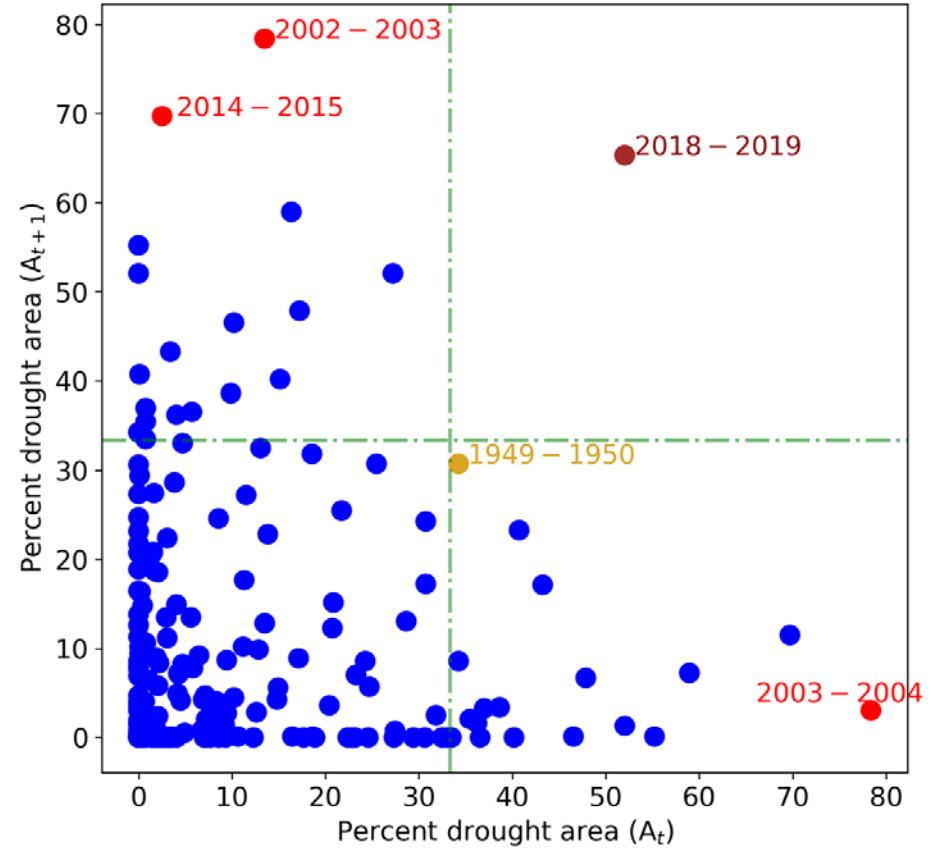
(a)



(b)

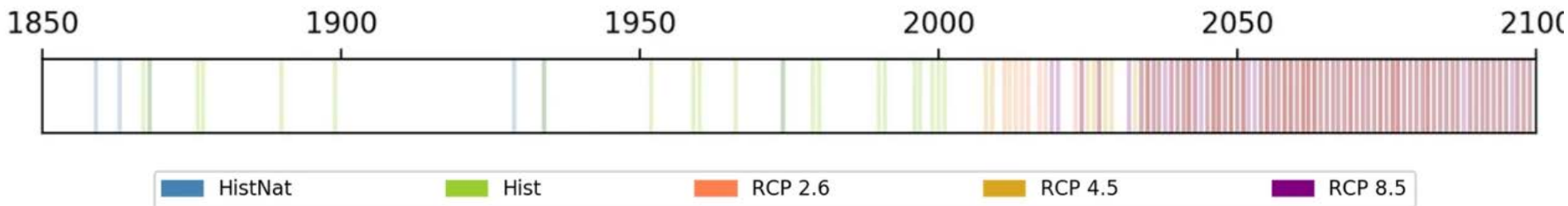


(c)



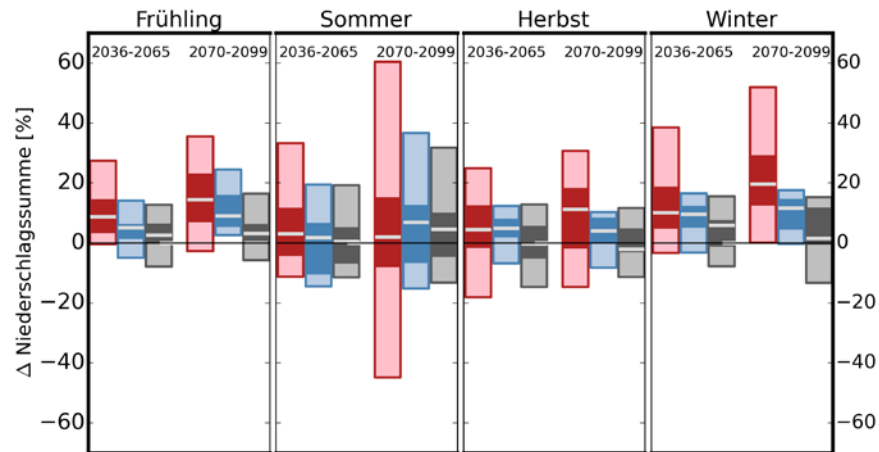
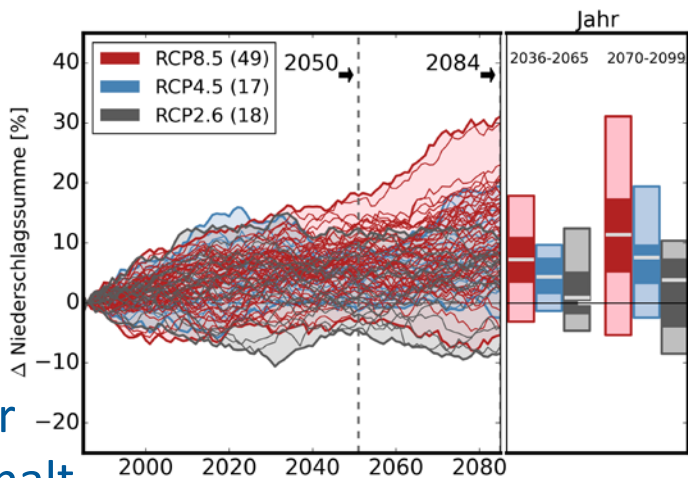
Hari et al. 2020

Klimafolgen: Zukünftige 2-jährige meteorologische Sommerdürren

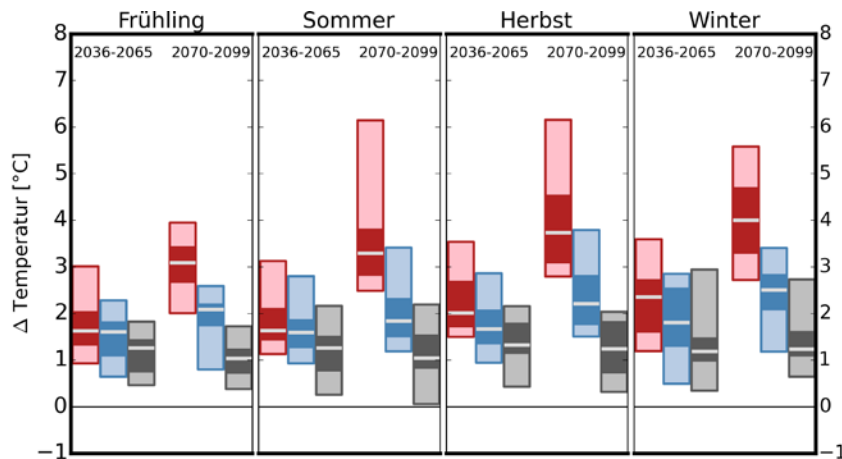
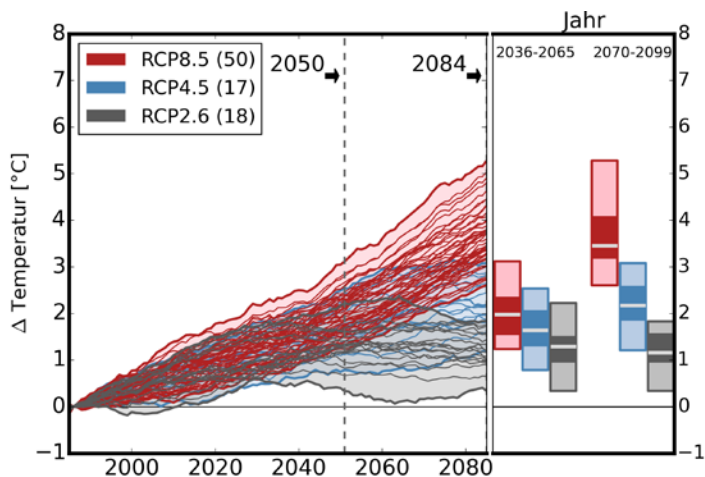


Wahrscheinlichkeit 2-jähriger Sommerdürren steigt unter Klimawandel um das 7-fache

Hari, V., Rakovec, O., Markonis, Y. *et al.* Increased future occurrences of the exceptional 2018–2019 Central European drought under global warming. *Sci Rep* **10**, 12207 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68872-9>



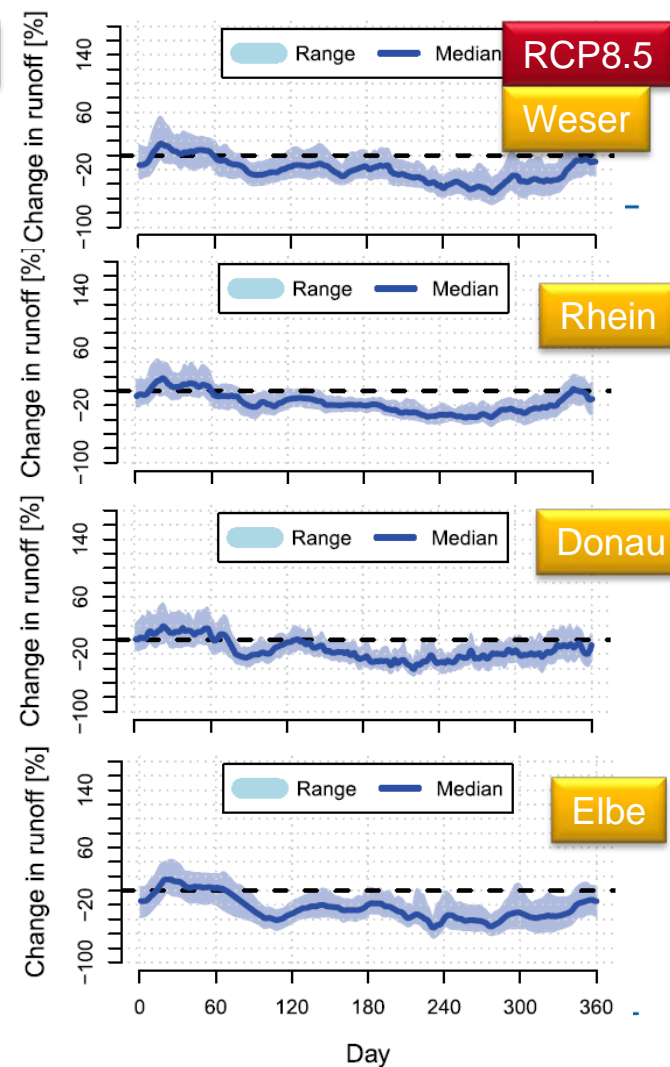
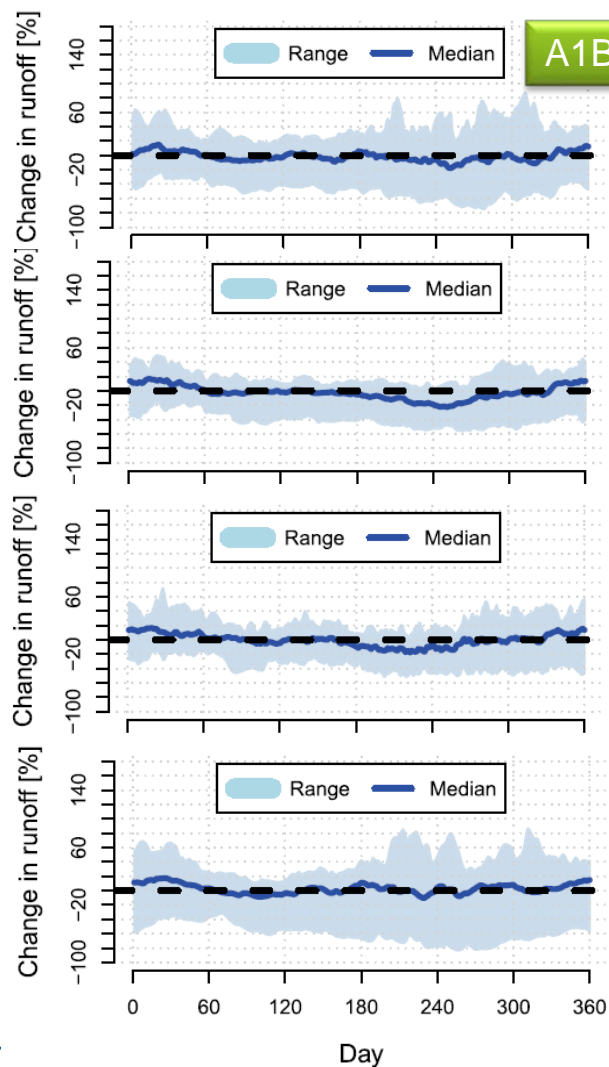
Prognose für Sachsen-Anhalt

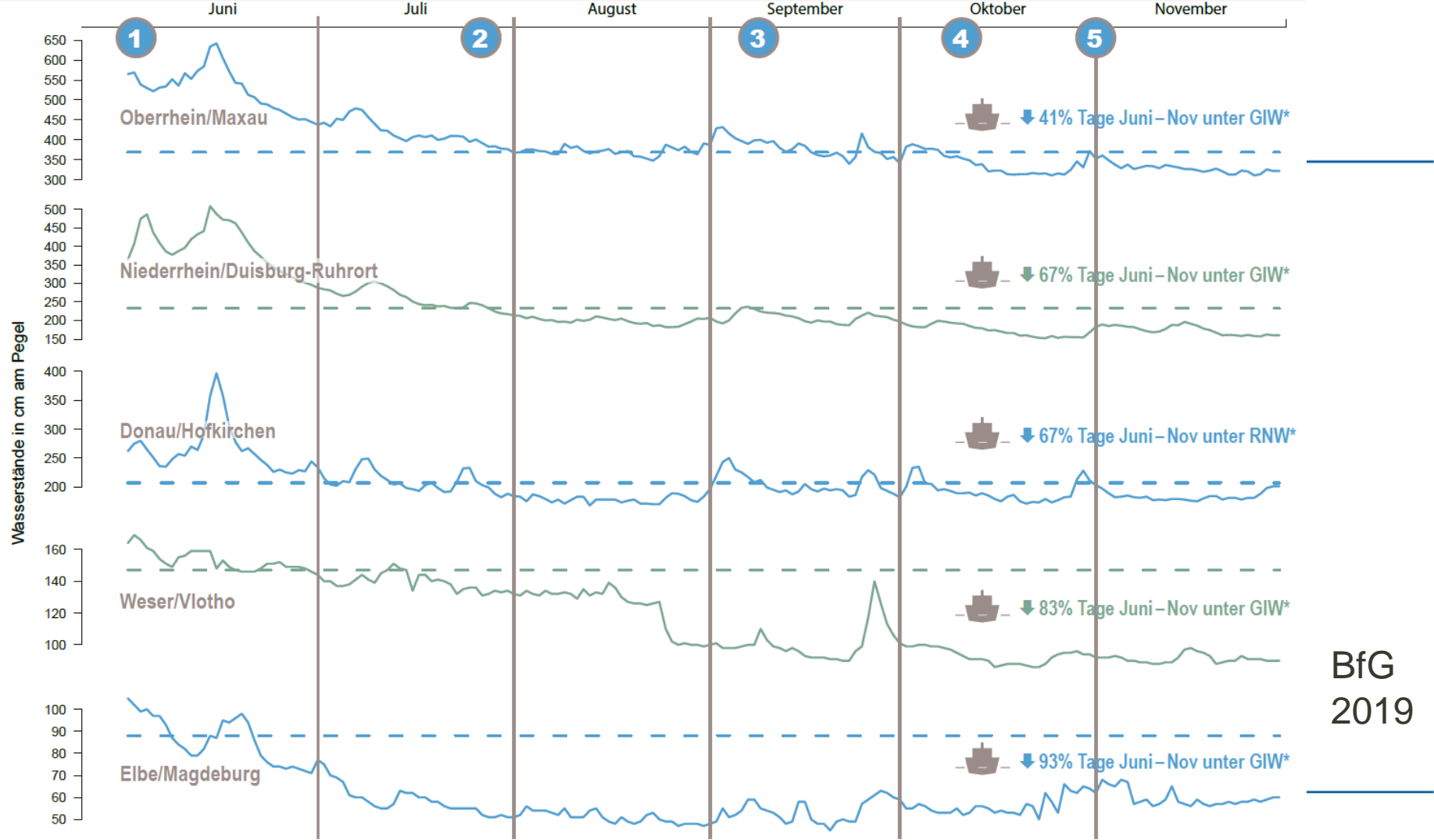


Änderung des Durchfluss für Zeitraum 2031-2060 (Referenz: 1981-2010)

Links: optimistisch
Rechts: pessimistisch

Hattermann et al 2015





Die Elbe im Dürrejahr 2018

Elbe/Magdeburg

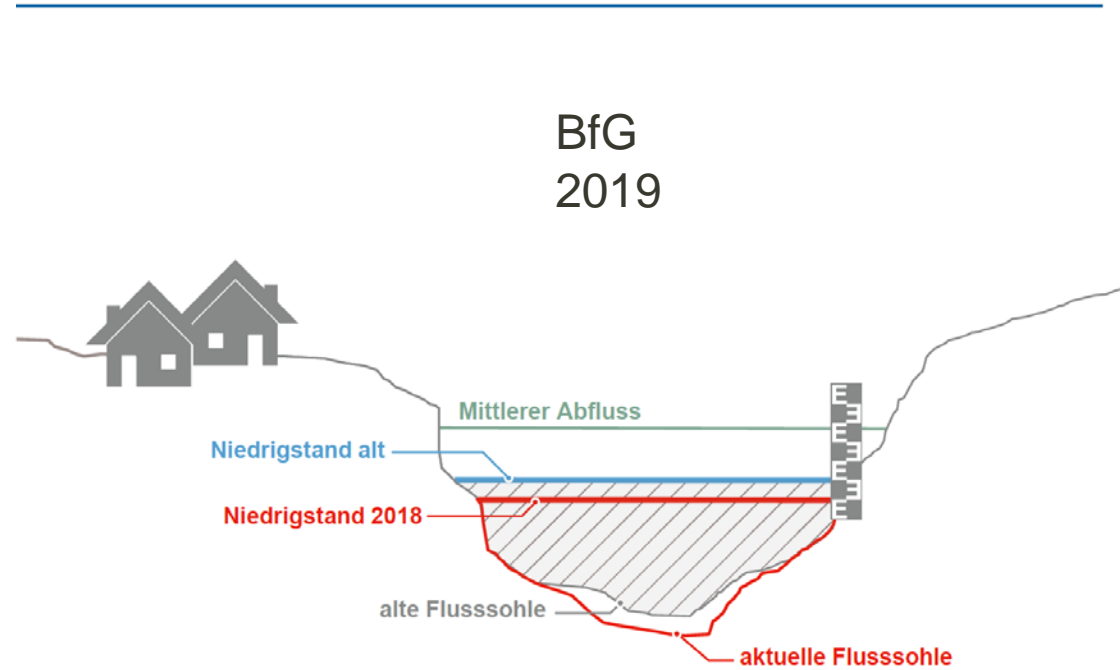
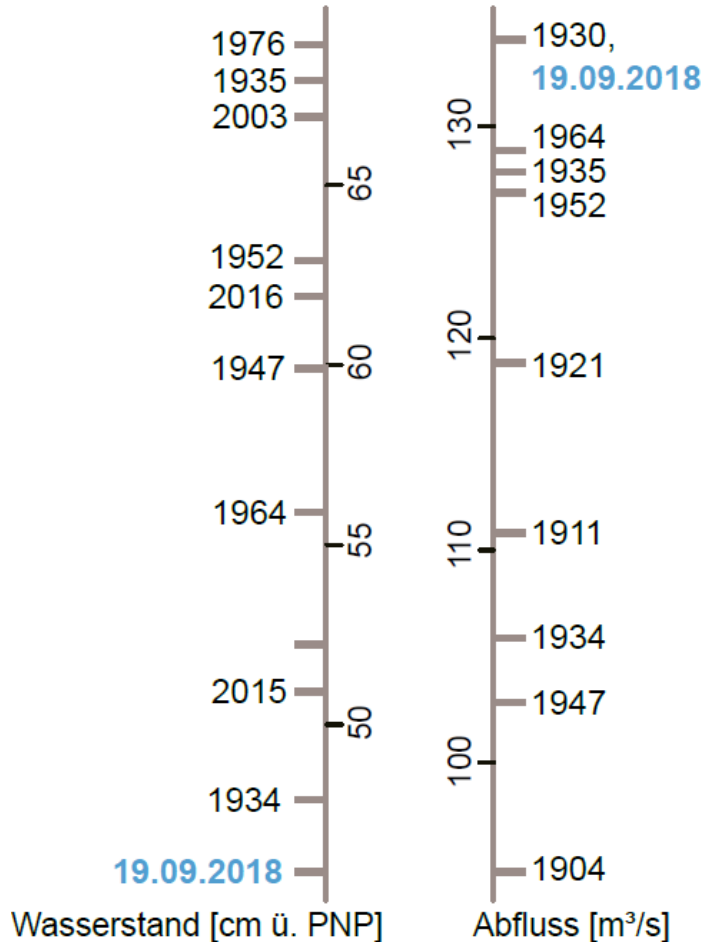
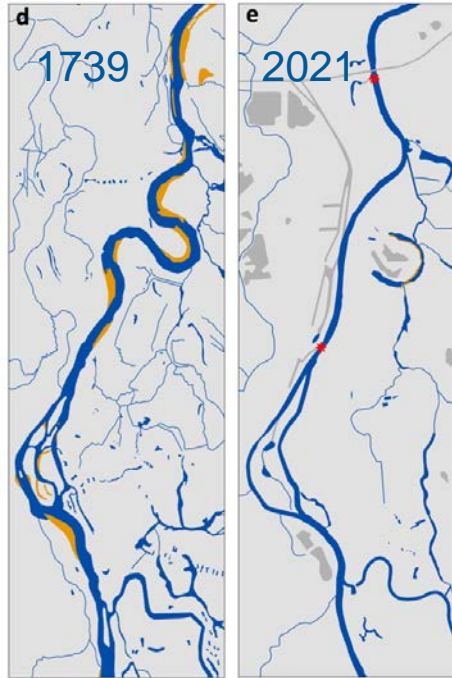


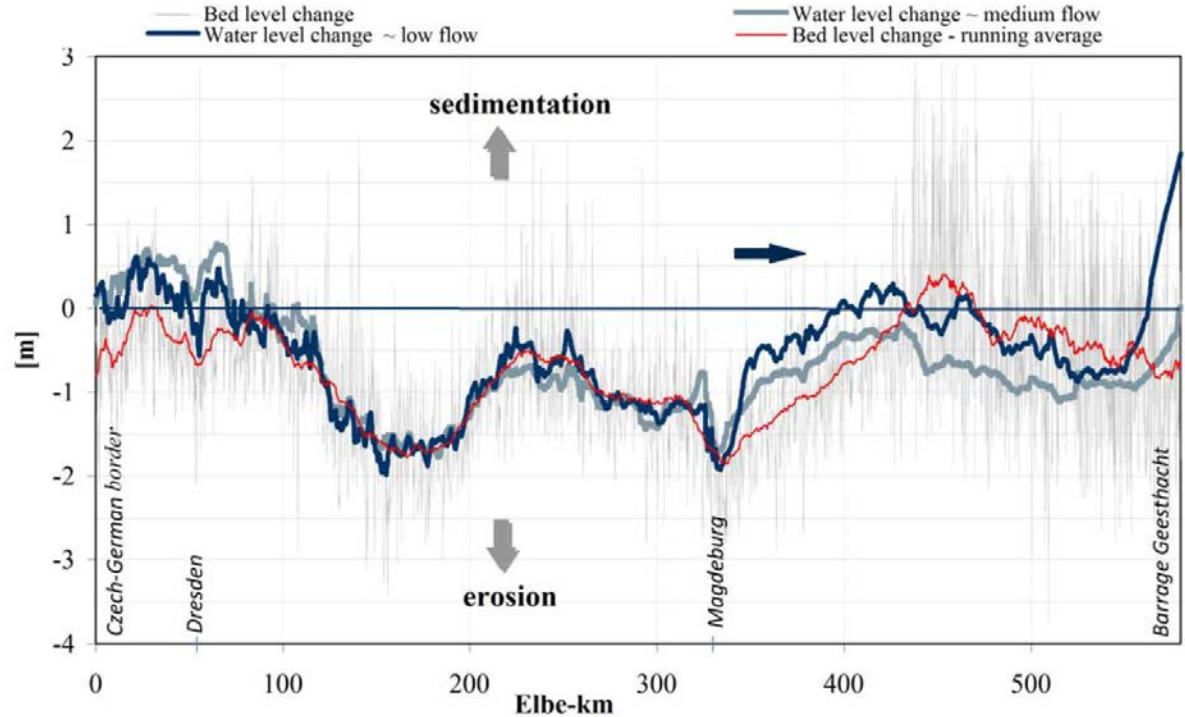
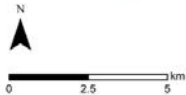
Abb. 5: Schematische Darstellung der Wirkung der Sohlerosion auf den aufgezeichneten Wasserstand an einem Pegel.

Charté des Elbstroms von der Sachsen-
Barbyschen Grenze by Schönebeck,
1:10.000, 1739 A.D., Geheimes Staatsarchiv
Preußischer Kulturbesitz Berlin

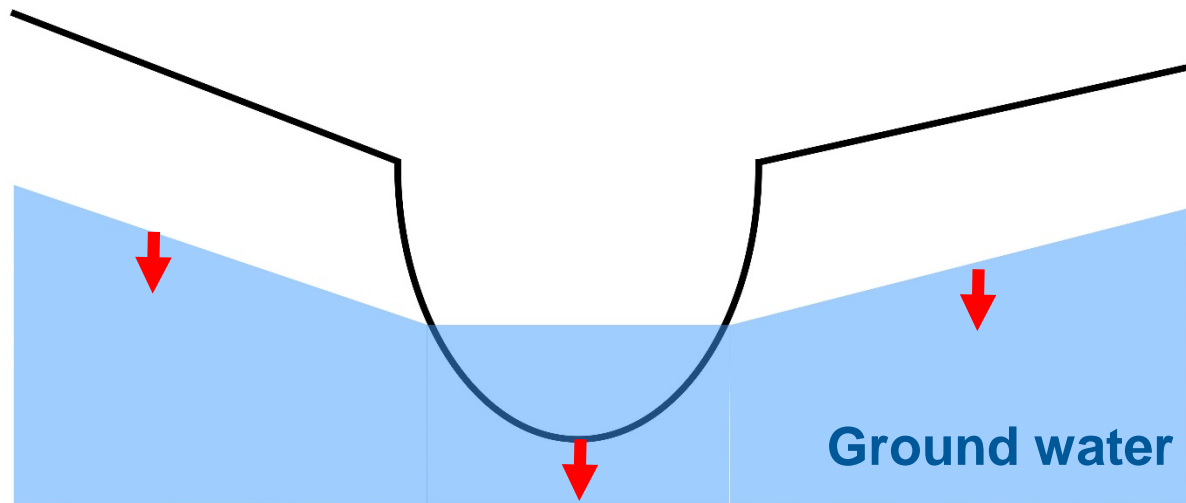
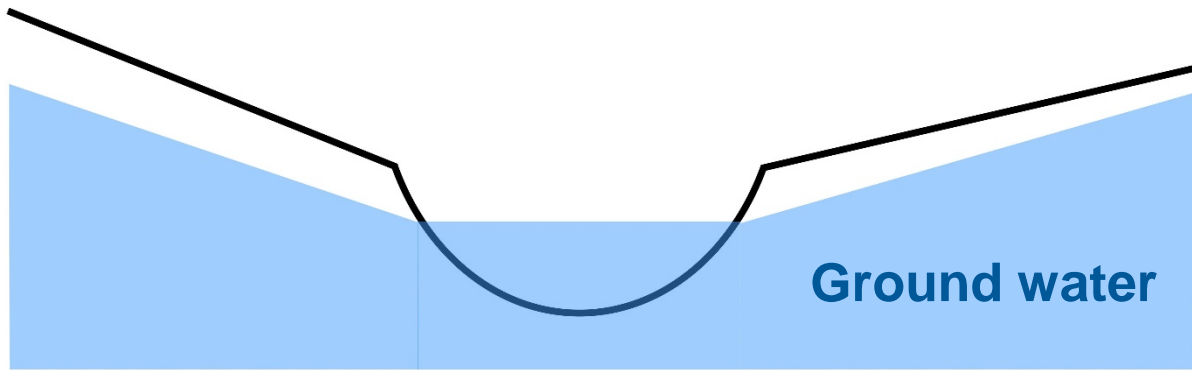




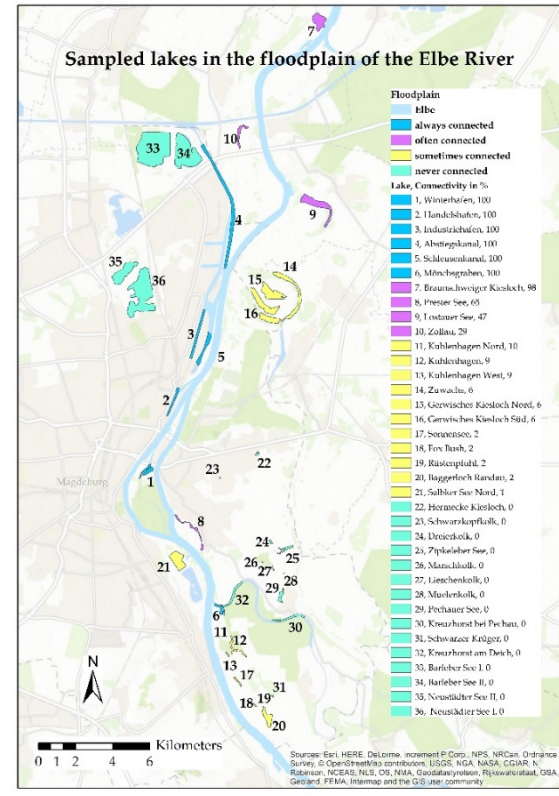
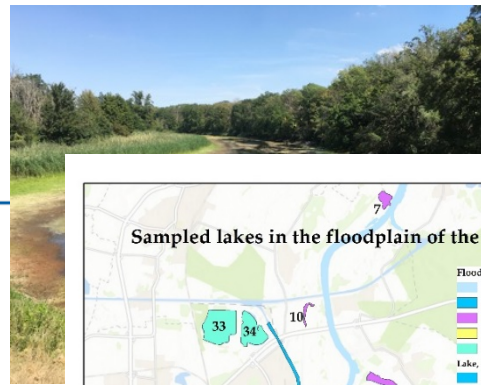
- * Sample site
- Wetland
- Natural
- Artificial



Incision of Elbe between 1898 and 2004. Values below zero indicate river bed erosion.

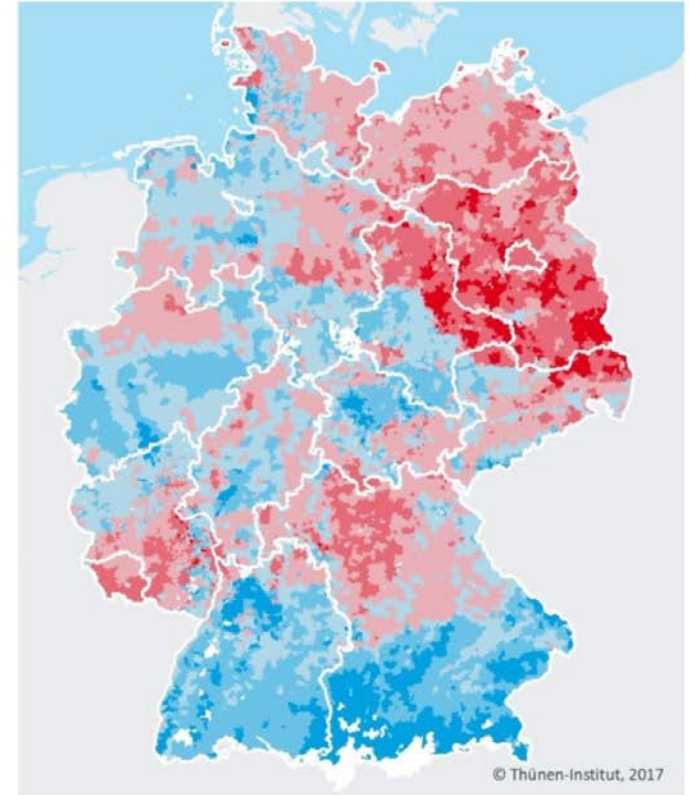
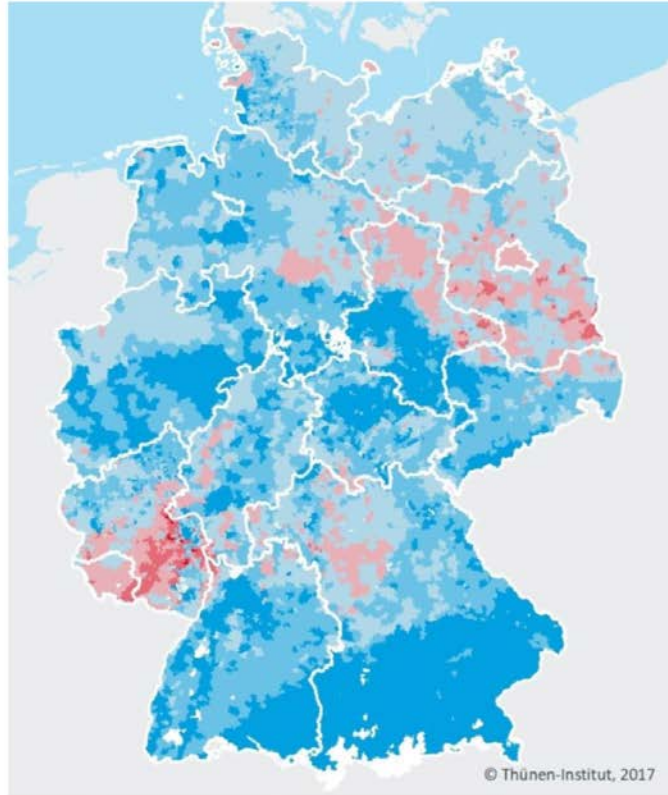


W
A
d
e



Erhöhter Wasserbedarf der Landwirtschaft (Bewässerungsbedarf von Winterweizen)

Irrigation demand in
mm per year



Source: Gömann et al. (2009);
LandCare Final Report.

Name	Water consumption
BASF	1200.0 Mio m ³ yr ⁻¹
Evonik	730.0 Mio m ³ yr ⁻¹
Tesla	1.4 Mio m ³ yr ⁻¹

WirtschaftsWoche

AUSSAU DER GIGAFACTORY

Geht Tesla das Wasser in Grünheide aus?

31. Juli 2023 | Quelle: dpa



Tesla will das Werk in Grünheide ausbauen und plant eine Verdoppelung der jährlichen Produktionskapazität. Bild: dpa

Elon Musk will die Gigafactory in Brandenburg vergrößern. Doch die Erweiterung der Kapazitäten erntet Kritik von Umweltschützern – und Tesla könnte sich damit auch selbst Probleme bereiten.



Gigafactory bei Berlin

Tesla gräbt das Wasser ab

In Grünheide bereitet der Autobauer die nächste Stufe des Fabrikausbaus vor. Um befürchteten starke Beeinträchtigungen für Schutzgebiete.



Wieder Streit ums Tesla-Wasser

Rechtssichere Wasserversorgung für Tesla wird unwahrscheinlicher

Do 01.06.23 | 17:38 Uhr | Von Phillip Barnstorf



1. Kurzfristige Maßnahmen: Wasser sparen

- Private Wasserentnahmen begrenzen (Gartenbewässerung,...)
- Wasserrechte für Landwirtschaft, Freizeit und Gewerbliche Nutzungen begrenzen
- Bewässerungstechnik optimieren

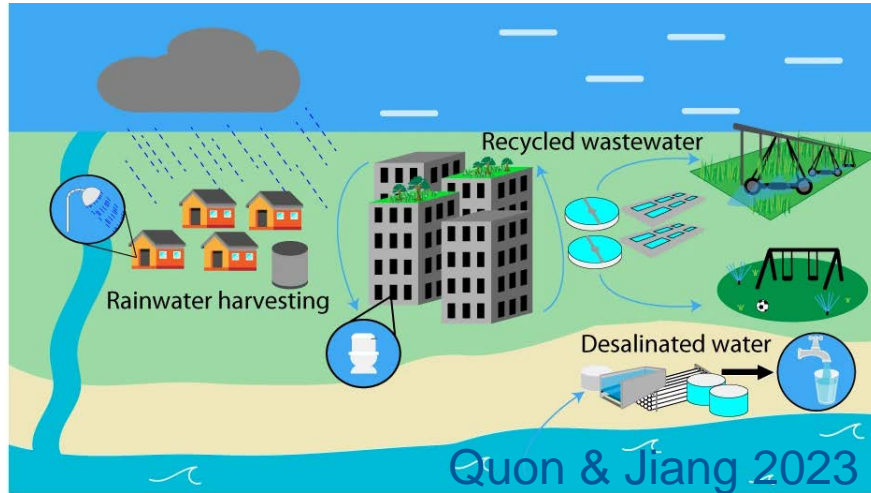
2. Mittelfristige Maßnahmen: Wasser zurückhalten & Reinfiltration maximieren

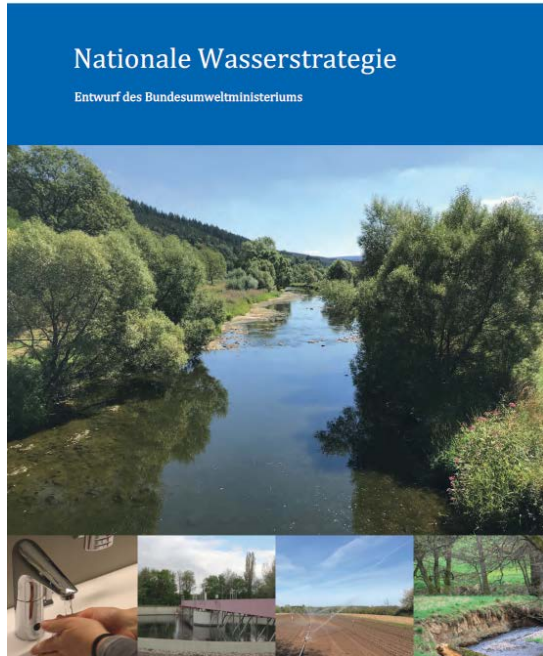
- Nutzung gereinigten Abwassers zur Grundwasseranreicherung oder Bewässerung
- Erhöhter Rückhalt in der Regenwasserbewirtschaftung
- Versickerung von Flusswasser zu Zeiten hohen Abflusses
- Abbau Flächenversiegelung und Revitalisierung von Infiltrationsstrukturen

3. Langfristige Maßnahmen: Gewässerbau und Landschaftsgestaltung anpassen

- Elbeintiefung stoppen und umkehren, Anschluss der Aue maximieren
- Waldumbau zur Verringerung der Verdunstung und Maximierung der Grundwassererneuerung
- Weitere gewässerbauliche Massnahmen (Rückbau Meliorationsmaßnahmen, Grabenvertiefungen aufheben, Wiedervernässungen,..)

- Der Niederschlag auf versiegelte Flächen: 18,5 km³ pro Jahr
(Versiegelungsrate: 2020/2021: rund 100km² pro Jahr)
(= 52 mm über die Bundesfläche verteilt)
- Deutsche Jahresabwassermenge: 8,6 km³ pro Jahr
(= 73 mm bei gleichmäßiger Verteilung auf Ackerfläche, d.h. ca. das 30fache des aktuellen Bewässerungswassers)





- Bezahlbares Trinkwasser in ausreichender Menge und Qualität
- Besserer Zustand unserer Flüsse, Seen & des Grundwasser
- Übernutzung der Wasserressourcen vermeiden
- Funktionierende Abwasserentsorgung und faire Kostenverteilung
- Anpassung der Wasserwirtschaft an den Klimawandel

BMU, März 2023

1. Wasserknappheit vorbeugen, Nutzungskonflikte vermeiden

- Wasserangebot und Wasserbedarf analysieren und Versorgungskonzepte entwickeln
- Anreize schaffen, um die Nutzung von Wasser an dessen Verfügbarkeit anzupassen
- Leitbilder für eine gewässerschonende Landnutzung und nachhaltige Wassernutzung entwickeln
- Regeln für den Umgang mit Nutzungskonflikten bei anhaltender Trockenheit aufstellen

2. Wasserinfrastruktur an den Klimawandel anpassen

- Kommunen bei der Klimaanpassung unterstützen, Wassersensible Städte bauen
- Leitlinien entwickeln für die Anpassung der Wasserinfrastruktur
- Bedarf für überregionale Wasserversorgungsinfrastruktur ermitteln

3. Gewässer sauberer und gesünder machen

- Wissen über die Verschmutzung der Gewässer verbessern
- Abwasserabgabe neugestalten, Unternehmen in die Verantwortung nehmen
- Pandemievorsorge: Mikrobiologische Gesundheitsgefahren erkennen

4. Finanzierung für den Umbau der Wasserwirtschaft auf eine breite Basis stellen

- Sofortprogramm: Eine Milliarde Euro für Gewässerentwicklung und Anpassung der Wasserwirtschaft an den Klimawandel

Vielen Dank!
