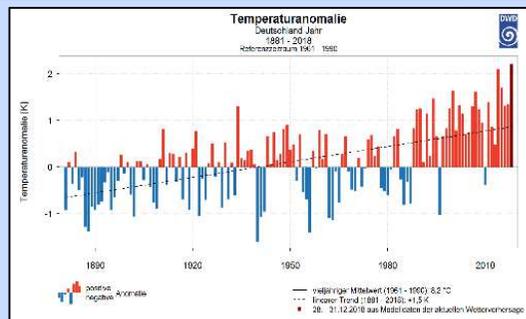
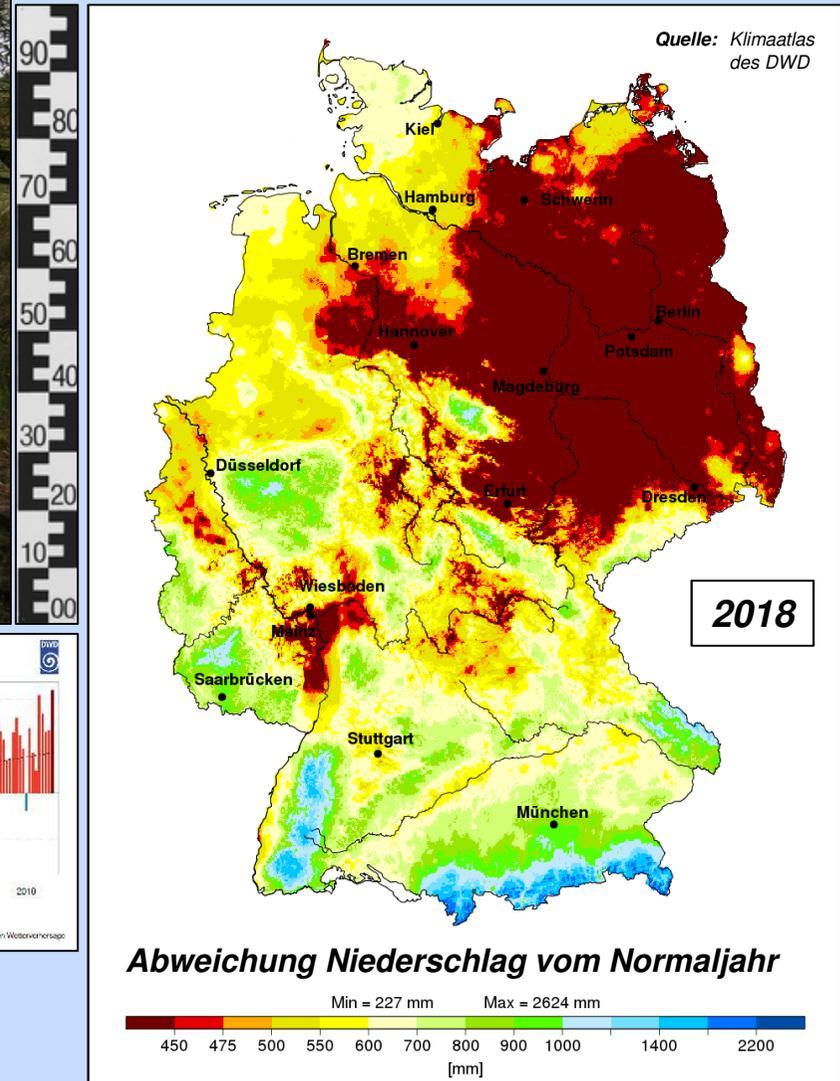


# Gewässerrenaturierung und Wasserrückhalt - aktuelle Notwendigkeit vor dem Hintergrund klimabedingter Änderungen oder untrennbare Einheit?



Aktion Fischotterschutz e.V. - Fachtagung im Rahmen des Barben-Projektes „Verbesserter Wasserrückhalt in Gewässer und Aue - Erhöhung der Klimaresilienz für Fließgewässer“, 10.11.23, Otter-Zentrum Hankensbüttel



**Karl-Heinz Jährling**

Landesbetrieb für Hochwasserschutz  
und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Sachgebiet Ökologie

Telefon.: 0391/ 581-1137

e-Mail: karl-heinz.jaehrling@lhw.  
mlu.sachsen-anhalt.de

**LHW**

Landesbetrieb  
für Hochwasserschutz  
und Wasserwirtschaft  
Sachsen-Anhalt

# Alle Gewässer müssen bis zum Jahr 2015 einen guten ökologischen, chemischen, und mengenmäßigen Zustand aufweisen (Grundsatz seit dem Inkrafttreten der EG-WRRL am 01.01.2000)

## Vortragsgliederung

### 1. Renaturierung und Wasserrückhalt - einführend

Auswahl meteorologischer Situationen

Lufttemperaturentwicklung als Mittelwertabweichung

Niederschlagsentwicklung als Absolutwertvergleich

Auswahl hydrologischer Situationen

Elbe am Pegel Magdeburg-Strombrücke

Mahlwinkler Tanger am Pegel Tangerhütte

### 2. Renaturierung und Wasserrückhalt - grundlegend

Prägende Faktoren der Gewässergenese und der Morphodynamik

Ein Blick auf den Wasserkreislauf und die Wasserhaushaltsgleichung

### 3. Renaturierung und Wasserrückhalt - ernüchternd

Funktionale Auswirkung auf die Struktur von Fließgewässern

Funktionale Auswirkungen auf die Struktur von Standgewässern

Hyporheisches Interstitial und Sohlkolmation in Fließgewässern

Gewässereis in Fließgewässern - Bildung, Transport, Dynamikfaktor

### 4. Renaturierung und Wasserrückhalt - beeinflussend

Grundsatzfrage: ökologische Durchgängigkeit versus Wasserrückhalt?

Umsetzung der EG-WRRL und Reaktion auf Klimaanpassung

Schlussfolgerungen für den praktischen Gewässerschutz

### 5. Renaturierung und Wasserrückhalt - zusammenfassend

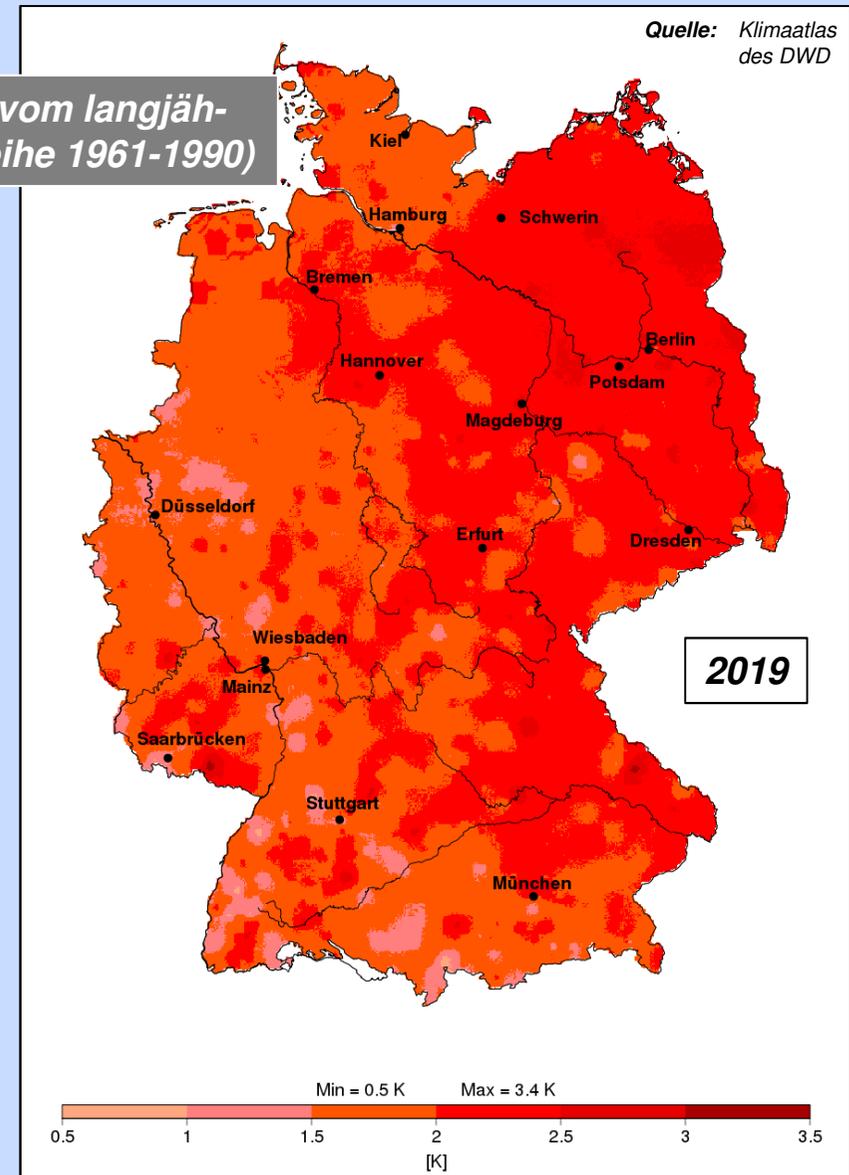
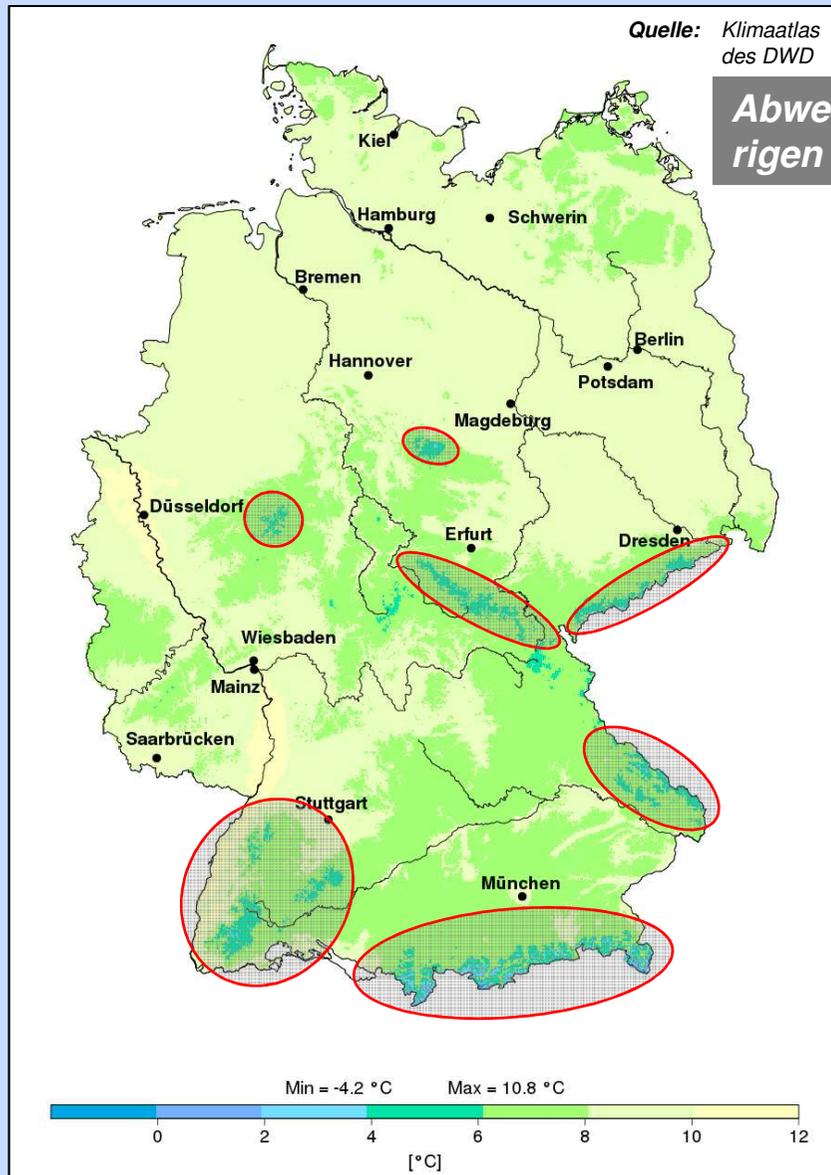


Quelle: Wolfgang Kleinsteuber

**LHW**

Landesbetrieb  
für Hochwasserschutz  
und Wasserwirtschaft  
Sachsen-Anhalt

# Renaturierung und Wasserrückhalt - einführend

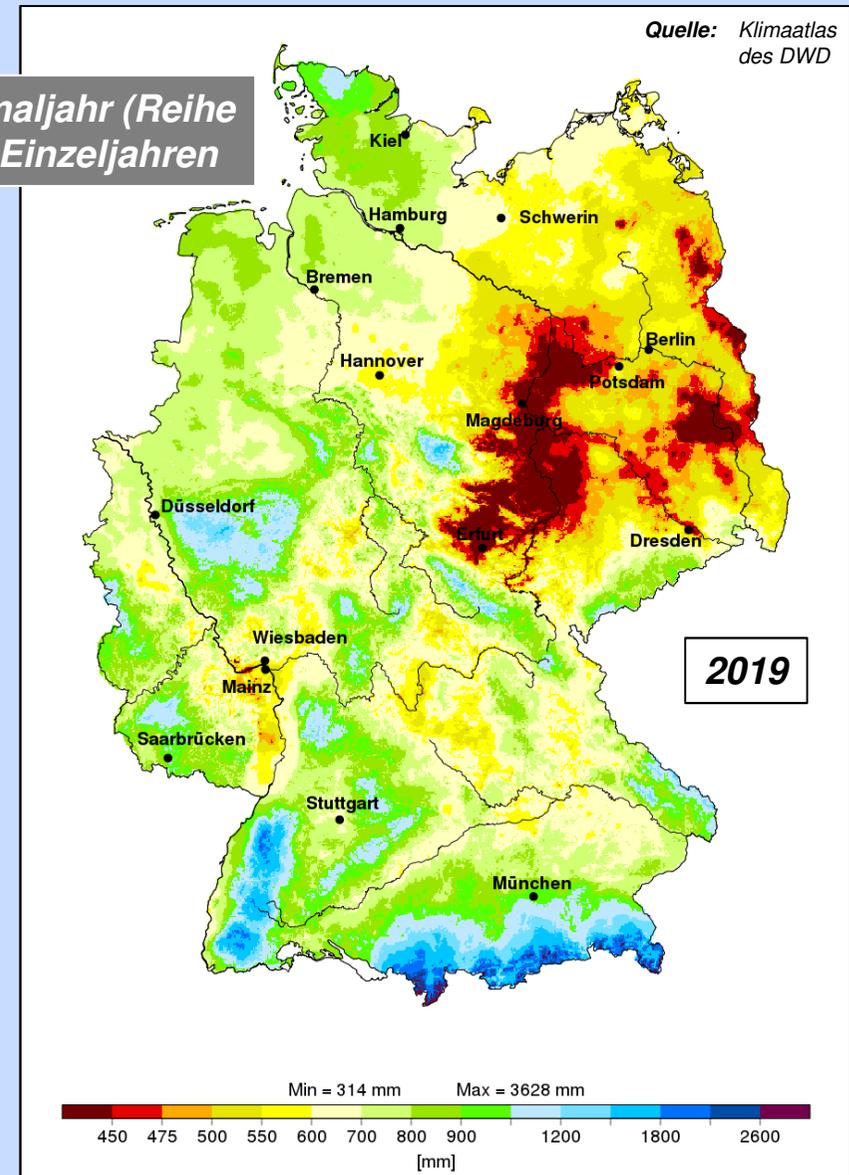
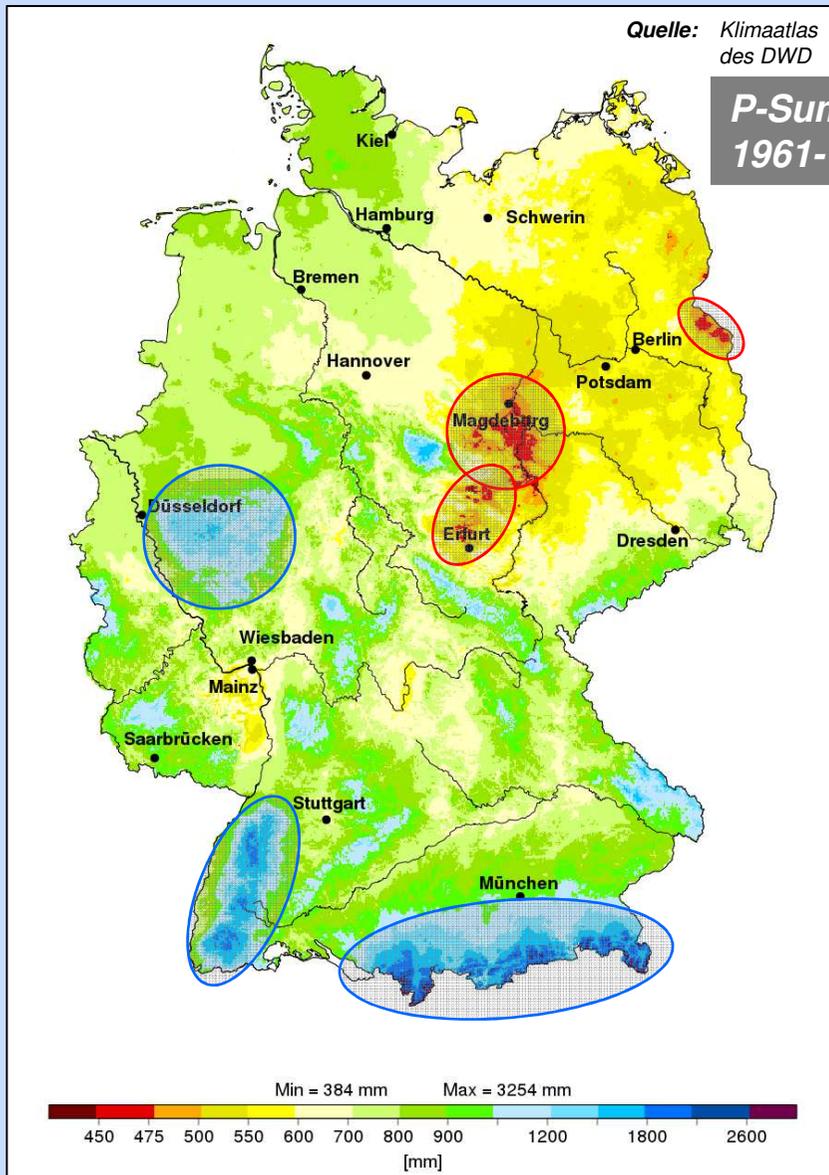


**LHW**

Landesbetrieb  
für Hochwasserschutz  
und Wasserwirtschaft  
Sachsen-Anhalt

**Auswahl meteorologischer Situationen - Lufttemperaturentwicklung als Mittelwertabweichung**

# Renaturierung und Wasserrückhalt - einführend



**LHW**

Landesbetrieb  
für Hochwasserschutz  
und Wasserwirtschaft  
Sachsen-Anhalt

**Auswahl meteorologischer Situationen - Niederschlagsentwicklung als Absolutwertvergleich**

# Renaturierung und Wasserrückhalt - einführend

Quelle: Frank Goreczka

Pegel maßgebend für Niedrigwasserstatistik durch die Lage in einer Felsstrecke in diesem ansonsten erosiven Abschnitt (gilt nicht für HW, da Verzweigung der Elbe bei Hochwasserereignissen oberhalb von Schönebeck in die Elbumflut)

bisheriger NNW 48 cm bei einem NNQ von 102 m<sup>3</sup>/s am 22.07.1934

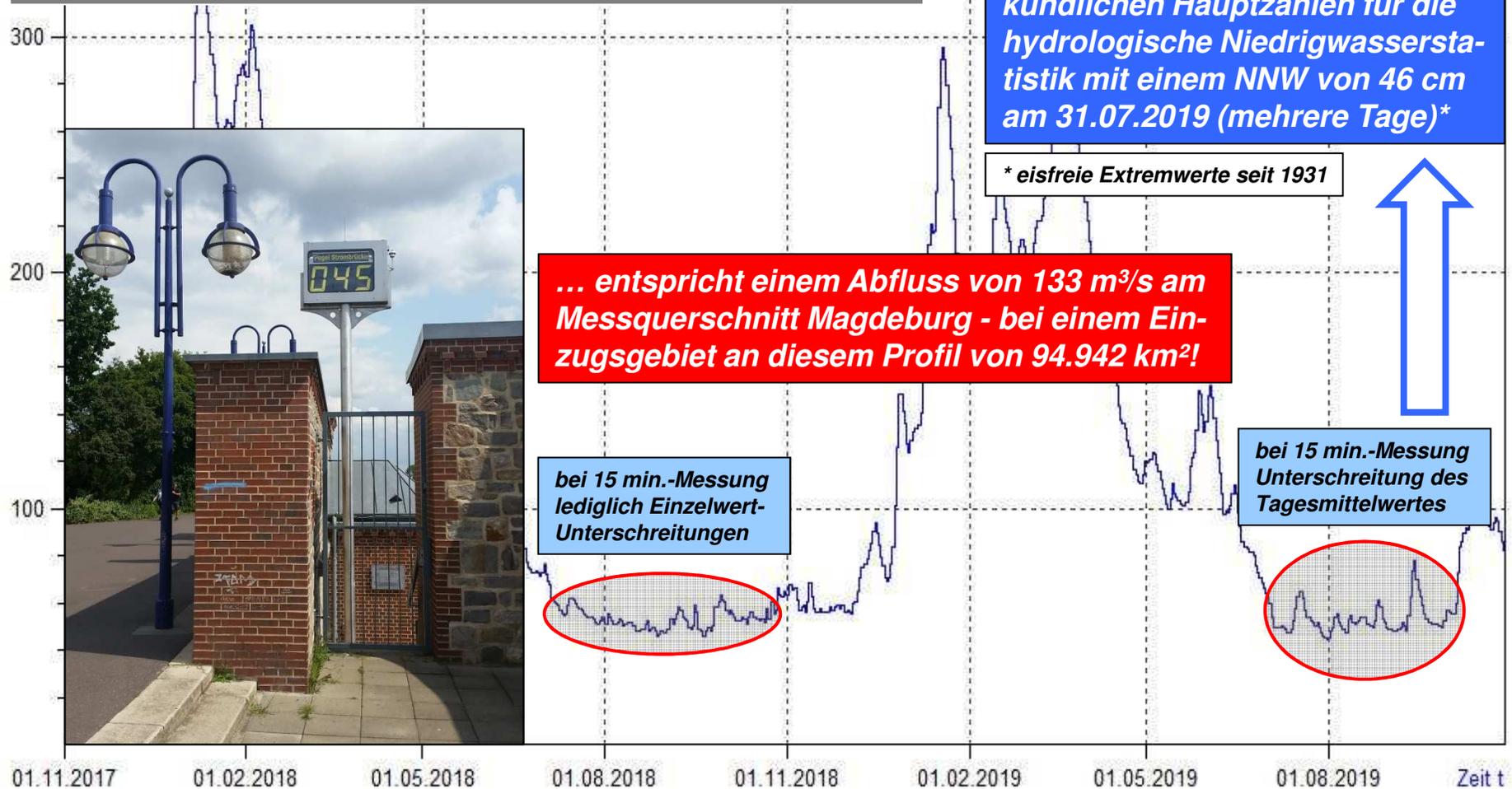
...Neudefinierung der gewässer-kundlichen Hauptzahlen für die hydrologische Niedrigwasserstatistik mit einem NNW von 46 cm am 31.07.2019 (mehrere Tage)\*

\* eisfreie Extremwerte seit 1931

... entspricht einem Abfluss von 133 m<sup>3</sup>/s am Messquerschnitt Magdeburg - bei einem Einzugsgebiet an diesem Profil von 94.942 km<sup>2</sup>!

bei 15 min.-Messung lediglich Einzelwert-Unterschreitungen

bei 15 min.-Messung Unterschreitung des Tagesmittelwertes



**LHW**

Landesbetrieb  
für Hochwasserschutz  
und Wasserwirtschaft  
Sachsen-Anhalt

**Auswahl hydrologischer Situationen -  
Elbe am Pegel Magdeburg-Strombrücke**

# Renaturierung und Wasserrückhalt - einführend

Quelle: Jörn Löschner



**Einzugsgebiet Vereinigter Tanger am Pegel Demker - 357 km<sup>2</sup>**



**Einzugsgebiet Mahlwickler Tanger am Pegel Tangerhütte - 193 km<sup>2</sup>**

**LHW**

Landesbetrieb  
für Hochwasserschutz  
und Wasserwirtschaft  
Sachsen-Anhalt

**Auswahl hydrologischer Situationen -  
Mahlwickler Tanger am Pegel Tangerhütte**

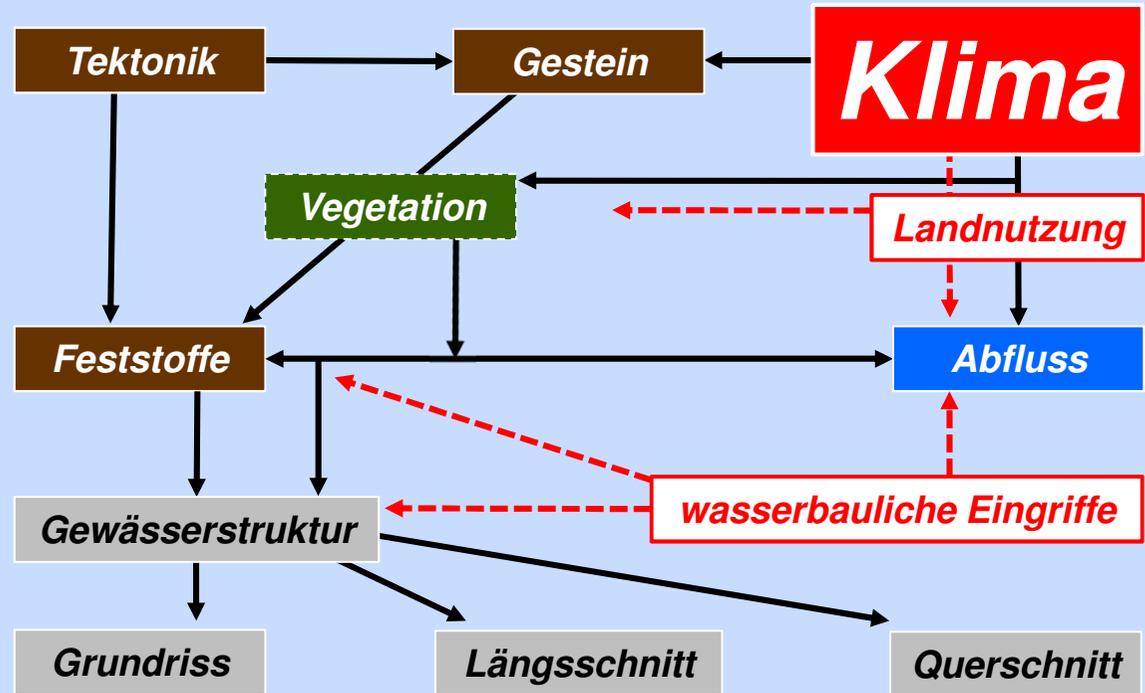
Quelle: verändert nach Mangelsdorf und Scheurmann, 1980

Naturräumliche Rahmenbedingungen des Einzugsgebietes

Transportvorgänge (Morphodynamik und Gewässerhydraulik)

Gerinnegeometrie/ Morphologie

## Renaturierung und Wasserrückhalt - grundlegend



**LHW**

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Prägende Faktoren der Gewässer-  
genese und der Morphodynamik

Quelle: <http://www.grundwasserschutz.bayern.de/gw-wissen-der-wasserkreislauf/index.htm>

## Renaturierung und Wasserrückhalt - grundlegend

### Wasserhaushaltsgleichung\*

$$N = A + V + (R - B)$$

\* vereinfacht bei Übereinstimmung des unterirdischen und des oberirdischen Einzugsgebietes

Niederschlag aller Aggregatzustände (Schnee, Regen, Tau, Nebel, Reif)

Summe der oberirdischen und unterirdischen Abflüsse

Verdunstung von Land- und Wasseroberflächen sowie durch die Vegetation (Evapotranspiration)

ansteigend in Folge höherer Globalstrahlung mit Effekten auf regionale Niederschlagsereignisse (im Zusammenhang mit hohen Temperaturen eine Ursache für extreme Starkniederschlagsereignisse - Quellgebiete große Wasserflächen - z.B. 5b-Lage)

Auswirkungen eines gezielten Wasserrückhalts: nicht Abflusssumme der Wasserhaushaltsgleichung, aber räumlich-zeitlicher Verlauf im Abflussverhalten

Speicherung im Fließgewässernetz selbst sowie in geeigneten Naturräumen und Feuchtgebieten aller Art („Schwammverhalten der Landschaft“)

Volumen der im Grundwasserkörper gespeicherten Grundwassermenge

Verbrauch durch Grundwasserausstritte inklusive Grundwasserentnahmen und Transpiration

?

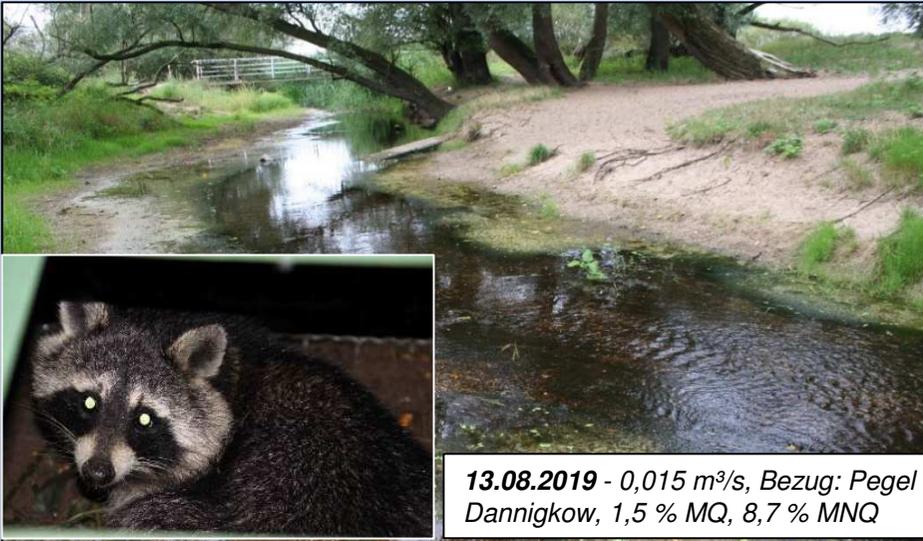
**LHW**

Landesbetrieb  
für Hochwasserschutz  
und Wasserwirtschaft  
Sachsen-Anhalt

Ein Blick auf den Wasserkreislauf  
und die Wasserhaushaltsgleichung

05.12.2019 - 0,292 m³/s, Bezug: Pegel Dannigkow, 30 % MQ, 169 % MNQ

## Renaturierung und Wasserrückhalt - ernüchternd



13.08.2019 - 0,015 m³/s, Bezug: Pegel Dannigkow, 1,5 % MQ, 8,7 % MNQ

**Langfristige Verminderung von Wassertiefen und benetztem Umfang führt zu diversen weiteren, biologischen und abiotischen Folgerscheinungen:**

- Verminderung der natürlichen Selbstreinigungsleistung (besiedelbare, biologisch aktive Fläche)
- Zunahme der Wassertemperaturen und der Konzentrationen limitierender Pflanzennährstoffe
- großflächiger Verlust des hyporheischen Interstitials als wichtiger Gewässerteillebensraum
- Verschiebungen des gesamten Nahrungsnetzes bzw. der Räuber-Beute-Konkurrenzbedingungen

- abnehmende Strömungsdiversität mit Folgen für Tiefenvarianz, Profiltyp, Profiltiefe (abhängig von Dauer/ Periodizität verminderter Abflüsse und vom Feststofftransportvermögen)

- verminderte Breitenvarianz (geringe Wasserstände) und sohlerosive Prozesse (Häufung bordvoller Abflüsse, Extremniederschläge)

- Effekte auf Breitenerosion als abnehmende Tendenz bei langfristig fallenden, mittleren Wasserständen bzw. einer Zunahme durch Abflüsse extremer Hochwasserereignisse

- bei sinkender Tendenz kleinere Krümmungserosion und Abnahme besonderer Laufstrukturen wie Steilufer, Sturzbäume, Längsbänke

- Auswirkung auf Sohlsubstrate, Substratdiversität durch Neuformierung Feststoffhaushalt bei veränderten hydraulischen Bedingungen (Anteil Feinsediment, Kolk-Rauschen-Folge)

- Anpassung Uferbewuchs mit direkten Auswirkungen auf Bestand/ Zusammensetzung und Rückwirkungen auf Gewässerstruktur (Tiefenvarianz, Unterstände, Purzelbäume, Totholz)

**Funktionale Auswirkung auf die Struktur von Fließgewässern**

Quelle: Michael Thomas, Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburgische Seenplatte

## Renaturierung und Wasserrückhalt - ernüchternd



Verbindung zwischen Tralowsee und Nebelsee



- Änderungen von Aufenthaltszeit/ Erneuerungsraten und Schwankungsverhalten
- Verringerung der Verbindung zwischen Oberflächengewässer und Grundwasser (Flächen Gewässerboden und Uferzone)
- eingeschränkte Dynamik (Brandungszone) mit Auswirkungen auf die Uferstruktur, das Sohlsubstrat und Uferbewuchs
- Unterbrechung der ökologischen Durchgängigkeit bei durchflossenen Seen und/ oder Altgewässern durch langandauernden Wasserspiegelverfall, fehlende Leitströmungen oder totalen Trockenfallen

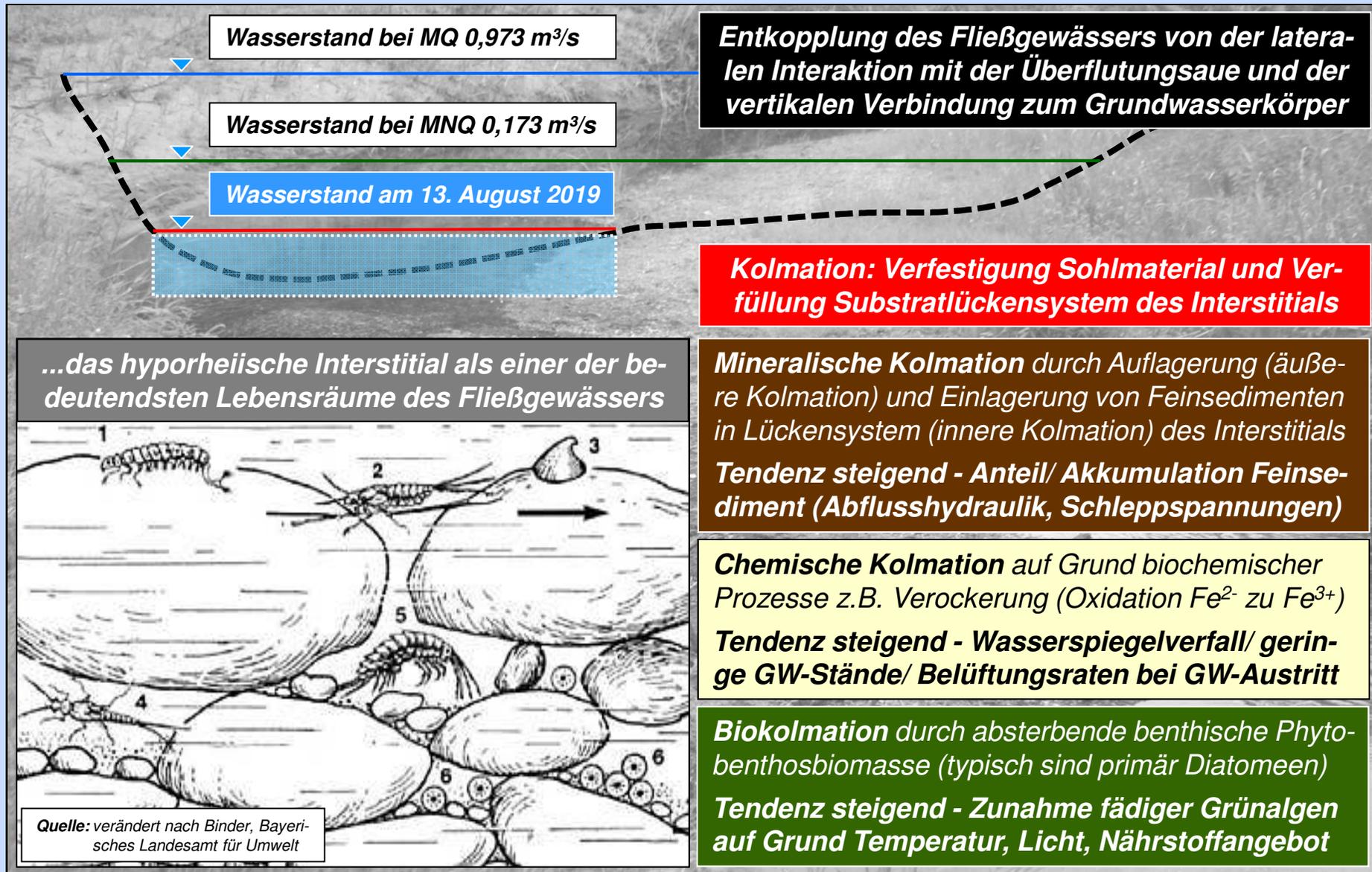
**LHW**

Landesbetrieb  
für Hochwasserschutz  
und Wasserwirtschaft  
Sachsen-Anhalt

**Funktionale Auswirkungen auf  
die Struktur von Standgewässern**

# Renaturierung und Wasserrückhalt - ernüchternd

Umfluthele 13.08.19: Abfluss 15 l/s, Bezug: Pegel Dannigkow, 1,5 % MQ, 8,7 % MNQ



## Renaturierung und Wasserrückhalt - ernüchternd

Elbe im Lostauer und im Dornburger Bogen im Februar 2012



- **Grundeisbildung in kleineren Gewässern und Durchfrörierung der oberen Bereiche des hyporheischen Interstitials mit positiven Auswirkungen auf kolmatierete Porenräume und Verbindungen zum Grundwasser**
- **Treibeisbildung (z.B. so genanntes Pfannkucheneis) als Schwimmstoff fester Bestandteil des natürlichen Feststoffhaushaltes von klimatisch kontinental geprägten, großen Fließgewässern wie Elbe und Oder**
- **die morphodynamische Treibeisfunktionalität ist eng an die Abflussschwankung und Wasserstandsdynamik im Fließgewässer, im Auengewässersystem und auf der Überflutungsfläche der Flussaue gekoppelt**
- **betrifft z.B. Entwicklung von Rohböden bei flächiger Erosion durch über die Fläche geschobenes Treibeis als Basis für Auwaldneubildung oder Totholzbildung (Bruchholz bei Umfröierung und schwankenden Wasserständen, Kambiumverletzungen nach Eisschur)**

**...dauerhaft ausbleibende Gewässervereisung und fehlende Eisdynamik ehemals kontinental geprägter Fließgewässer führen zu morphodynamischen Defiziten wie abnehmende Totholzbildung, minimierte Prozessdynamik im Auengewässersystem und der Auenv egetation**

# Renaturierung und Wasserrückhalt - beeinflussend

## Generelle Prüfung auf Basis Gewässergenese

- **Moore:** nicht nur regenwassergespeiste Hochmoore - auch quell-, sicker-, überflutungswassergespeiste Niederungs- und Übergangsmoore

**... ergo bei Prüfung zwingend berücksichtigen:**

- **natürliche Niederungslandschaften/ helokrene Quellsümpfe** mit anthropogen entstandenen Gewässernetz (unterirdisch und oberirdisch)

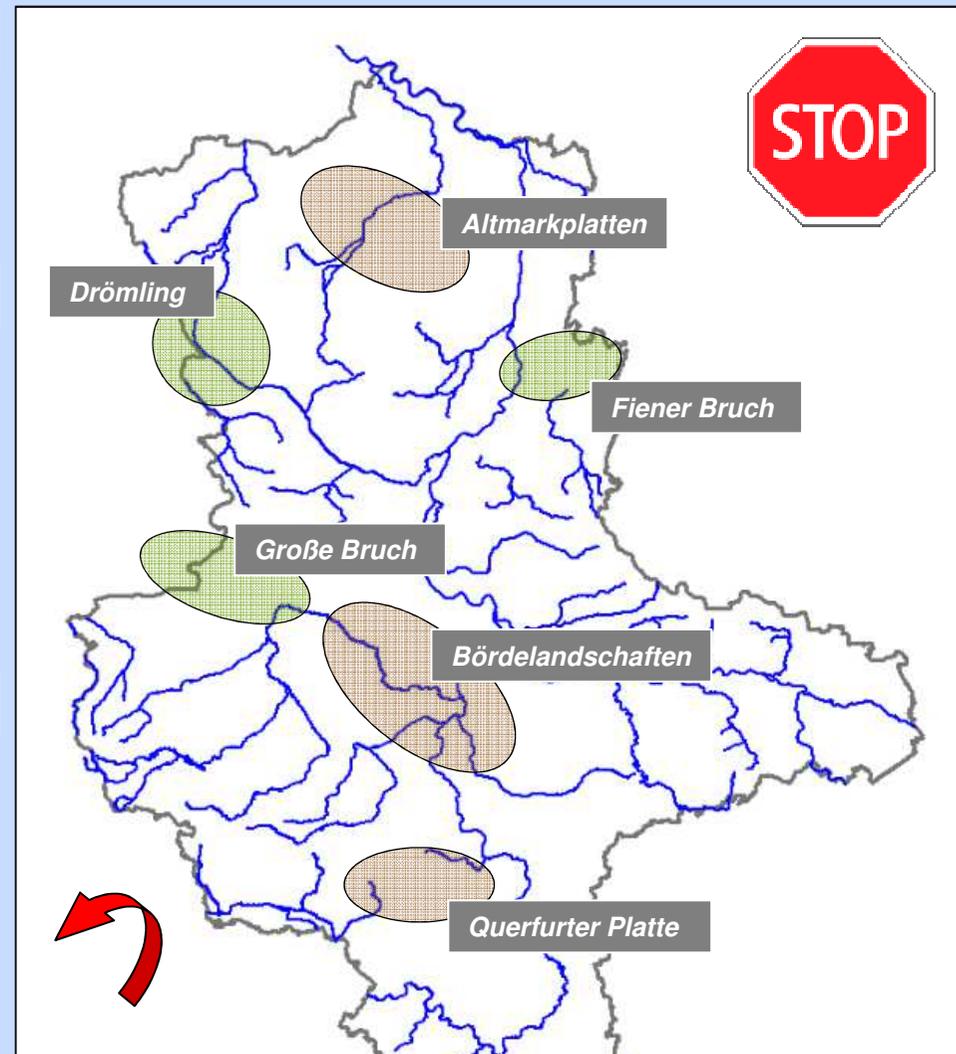
- **rezente Überflutungsausien** großer Flüsse mit verzweigtem System anthropogener Entwässerungsgräben und entwässerte **Bachtalräume**

**...weitere Rückhaltungsreserven liegen z.B. in:**

- **Teile anthropogen entwässerter Landschaften** mit fehlender Talform, geringen Sohlgefälle/ geringen Dargebot, übergroßen Ausbauprofilen

**...unstrittig bleibt das natürliche Gewässernetz (Vorrangfließgewässer und Einzelfallprüfung)**

**Wasserwirtschaft ist - insofern nachhaltig, ökosystemar, ressourcenschonend bewirtschaftet wird - nicht das Problem, sondern Teil der Lösung!**



**...erhebliche Bedeutung für Wiederherstellung des Wasserhaushalts bzw. effektiven Wasserrückhalt (nicht nur klimaänderungsbedingt - Berücksichtigung bei Novellierung WG LSA)**

**LHW**

Landesbetrieb  
für Hochwasserschutz  
und Wasserwirtschaft  
Sachsen-Anhalt

**Grundsatzfrage: ökologische Durchgängigkeit versus Wasserrückhalt?**

# Renaturierung und Wasserrückhalt - beeinflussend

*Landschaften wurden jahrhundertlang trockengelegt und entwässert: **Gewässereinzugsgebiete wieder zum Schwamm machen!***



*... Wasserhaushalt reaktivieren (Drainagen schließen), wenn die Nutzung bleibt - sinnvoll regeln!*

*Es wird Zeit für synergetische und nachhaltige Lösungen für Flächennutzung und Ökologie!*

*Herstellung Durchgängigkeit kein WRRL-„Totschlagargument“: **Beachtung von Gewässergenesen (Niederungen, Grabensysteme)!***



- ... generelle Prüfung/ Konsens:*
- Bau einer Wanderhilfe ist immer ein prüfbarer Einzelfall*
  - nicht immer zwingend erforderlich (Niederungsgebiete)*
  - technischer Wasserrückhalt (Stauanlagen) ist in künstlichen Gewässern kein No-Go*
  - Nachdenken über den Biber*

*Naturnahe Gewässerstrukturen stützen Speichervermögen und sichern Überleben aquatischer Lebensgemeinschaften bei NW!*

*Pool - Riffle - Sequenz fördern, kolmatierte Sohlen aufbrechen*



**LHW**

Landesbetrieb  
für Hochwasserschutz  
und Wasserwirtschaft  
Sachsen-Anhalt

**Aufgaben einer zukunftsweisenden und nachhaltigen Wasserwirtschaft - im Übrigen auch ohne EG-WRRL**

**Ohne die Intensivierung natürlicher Prozesse wird Klimaanpassung scheitern:**

**Basis ist die Reaktivierung von „Schwammlandschaften“ durch effektive und sinnvolle Maßnahmen im gesamten Einzugsgebiet inklusive des Gewässernetzes:**

- funktionale Wiederherstellung von Niederungen, helokrenen Quellbereichen, Mooren aller Art, entwässerten rezenten und abgekoppelten fossilen Flussauen, organisch geprägten Bachtalräumen
- Gewässerrestrukturierung mit Wiederaufbau von Pool-Riffle - Sequenzen, einer natürlichen Hydraulik mit hohen Rauigkeiten sowie funktionsfähiger GW-Anbindungen ohne Kolmation und Erosion

**Technische Lösungen allein sind nicht zielführend, können beim Wasserrückhalt aber durchaus eine notwendige Teilmenge der Problemlösung darstellen!**

**Naturnahe Fließgewässer mit soliden Funktionalitäten und adaptierten Biozö-nosen sind bedeutend resilienter gegenüber den klimatischen Veränderungen!**

- Sicherung eines natürlichen Gebietswasserhaushaltes ist Kernaufgabe einer zukunftsorientierten Wasserwirtschaft - gleichbedeutend mit Reaktivierung naturnaher Gewässersysteme, einer funktionsfähigen Hydraulik und Morphodynamik - Renaturierung und Wasserrückhalt sind untrennbar
- die Wasserwirtschaft der Zukunft darf (und kann) sich nicht mehr an Daten und Erkenntnissen der Vergangenheit ausrichten - künftiges Handeln muss sich inhaltlich zwingend an Hand verlässlicher und tragbarer Prognosen orientieren.

**Je mehr die Gewässerökosysteme anthropogen verändert wurden, desto länger dauert die Stabilisierung: ... aber wenn wir die richtigen Randbedingungen setzen, ausreichend mit Maßnahmen zum Gegensteuern beitragen, desto effektiver wird sich der Naturhaushalt in einem gewissen Rahmen selbst helfen können!**

# Wie voll ist denn nun das Wasserglas?

„Our Common Future - Unsere gemeinsame Zukunft“  
 ... veröffentlicht 1987 als „Brundtland-Bericht“ der 1983  
 gegründeten Weltkommission für Umwelt und Entwick-  
 lung der Vereinten Nationen (Vorsitz: die ehemalige nor-  
 wegische Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland)

## Errechnet/ Gemessen

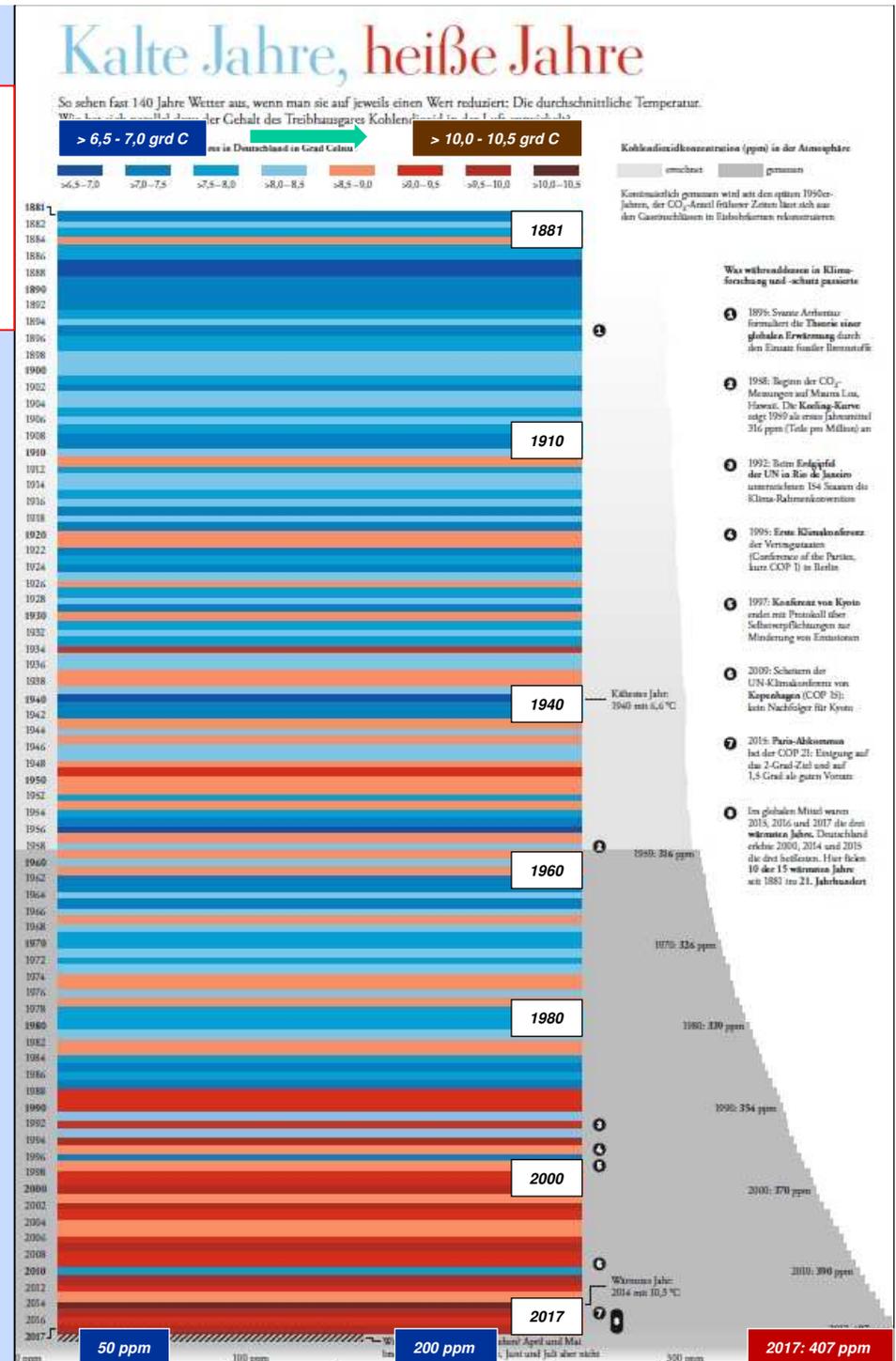
(Werte bzw. Daten aus der Rekonstruktion von Gas-  
 einschläüssen in Eisbohrkernen für CO<sub>2</sub>-Konzentra-  
 tionen in der Atmosphäre/ Messungen der Jahres-  
 durchschnittstemperatur in Deutschland)

## Gemessen

(Daten seit Ende der 1950er - Jahre entsprechend  
 kontinuierlichen Messungen der CO<sub>2</sub>-Konzentra-  
 tion in der Atmosphäre und der Jahresdurchschnittstem-  
 peratur in Deutschland)



Landesbetrieb  
 für Hochwasserschutz  
 und Wasserwirtschaft  
 Sachsen-Anhalt





**LHW**

Landesbetrieb  
für Hochwasserschutz  
und Wasserwirtschaft  
Sachsen-Anhalt

***Vielen Dank für Ihr Interesse !***