



Grundwassersituation in Sachsen-Anhalt unter dem Aspekt der nachhaltigen Bewirtschaftung der Ressource Grundwasser

**Niedrigwasserkonferenz Landkreis Stendal
06.09.2021**

**Mathias Weiland
Geschäftsbereichsleiter Gewässerkundlicher Landesdienst**

LHW

Landesbetrieb
für Hochwasserschutz
und Wasserwirtschaft
Sachsen-Anhalt

- Gesetzliche Grundlagen
- Definitionen
- Natürliche Gegebenheiten
- Grundwasservorkommen und Bedarf
- Dargebotssituation und Wasserbilanz
- Ausblick

1) Wassergesetz Land Sachsen-Anhalt vom 16.03.2011, § 111 Gewässerkundlicher Landesdienst

- Ermittlung, Sammlung, Aufbereitung, Bewertung und Darstellung qualitativer und quantitativer Daten für Erfordernisse wasserwirtschaftlicher Planungen, Maßnahmen und Entscheidungen
- Aufstellung und Fortschreibung eines Grundwasserkatasters über das in unterirdischen Einzugsgebieten vorhandene Grundwasserdargebot nach Menge und Beschaffenheit

2) WHG

- § 6 Allgemeine Grundsätze der Gewässerbewirtschaftung: Gewässer (und somit auch Grundwasser) sind nachhaltig zu bewirtschaften
- § 47 Bewirtschaftungsziele **Grundwasser**: Vermeidung der Verschlechterung seines mengenmäßigen und chemischen Zustands

3) Richtlinie 2000/60/EG vom 23.10.2000 (EG-WRRL)

Artikel 4 - Umweltziele

guter mengenmäßiger Zustand = Gewährleistung des Gleichgewichtes zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung (Kriterium: Entwicklung des Grundwasserspiegels)

4) Grundwasserverordnung (GrwV) vom 09.11.2010

§ 4 Einstufung des mengenmäßigen Grundwasserzustands:

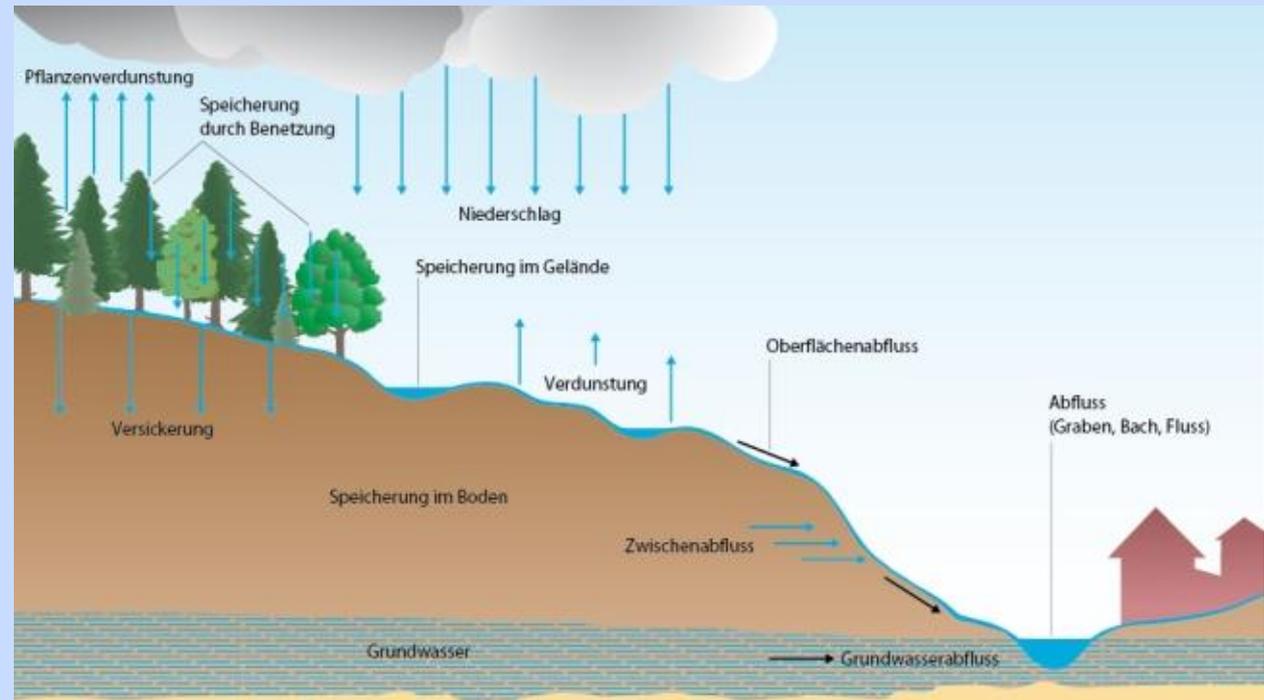
nach Absatz (2) guter Zustand, wenn

Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt

Grundwasserneubildung (GWN)

Zugang von infiltriertem Wasser zum Grundwasser

(Grundwasser = unterirdisches Wasser, das Hohlräume der Lithosphäre zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegungsmöglichkeit ausschließlich durch die Schwerkraft bestimmt wird)



Grundwasserdargebot

Summe aller positiven Glieder der Wasserbilanz für einen Grundwasserabschnitt (positive Bilanzglieder sind z.B. Grundwasserneubildung aus Niederschlag und Zusickerung aus oberirdischen Gewässern)

gewinnbares Grundwasserdargebot

Teil des Grundwasserdargebotes, der mit technischen Mitteln entnehmbar ist

nutzbares Grundwasserdargebot

Teil des gewinnbaren Grundwasserdargebotes, der für die Wasserversorgung unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen genutzt werden kann

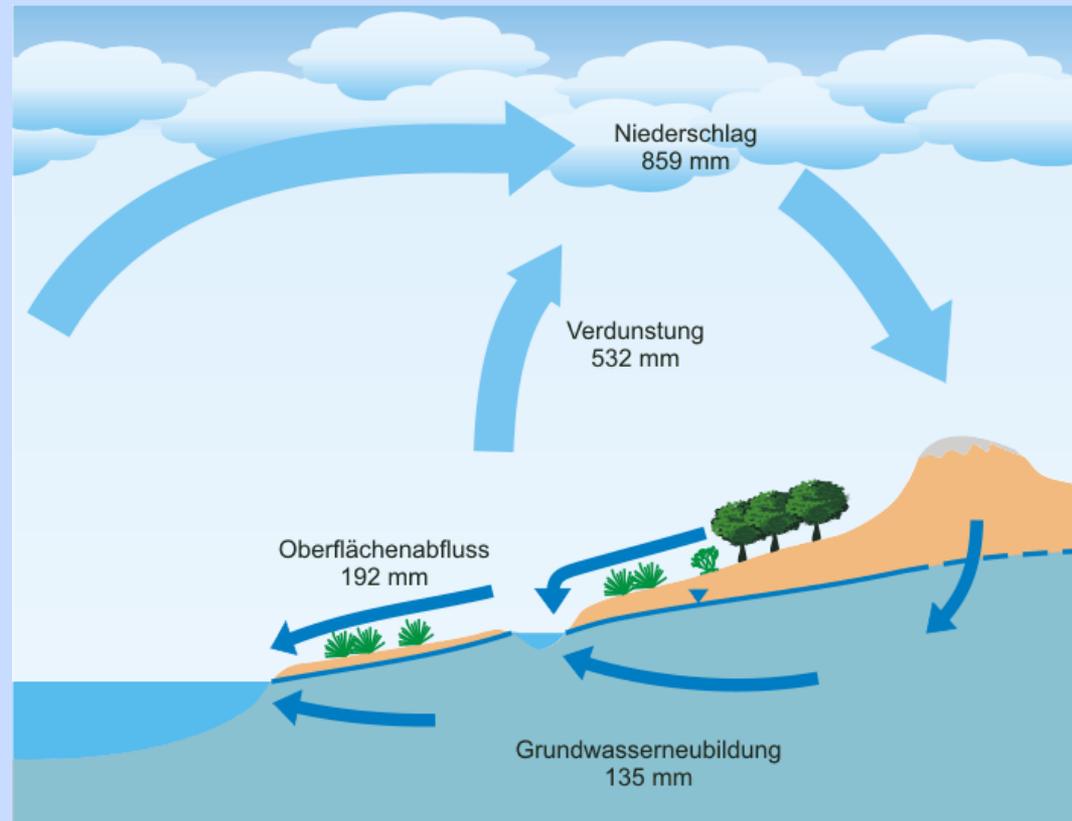
Wasserbilanz

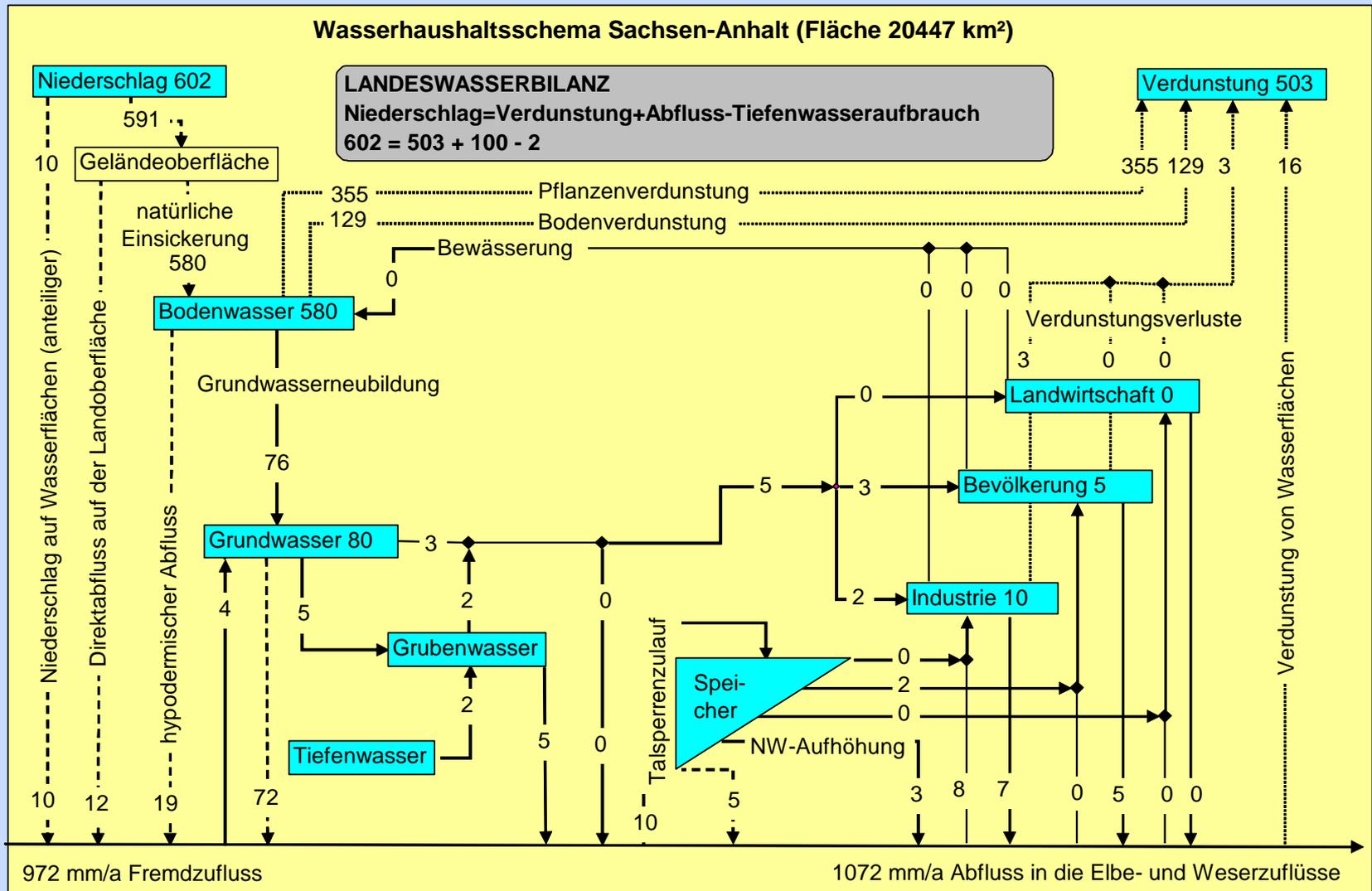
Volumenmäßige Erfassung des Wasserkreislaufs in einem Betrachtungsgebiet während einer Betrachtungszeitspanne

Klimatische Wasserbilanz

Differenz zwischen Niederschlagshöhe und potentieller Verdunstung für einen Betrachtungs-ort in einer Betrachtungszeitspanne

Schematische Darstellung des Wasserkreislaufs mit Zahlen der mittleren Wasserbilanz für Deutschland von 1961 - 1990 (nach BfG 2008, Niederschlagswert korrigiert), Quelle: BGR





kein genauer Zeitpunkt für Gültigkeit des Schemas möglich
 (sowohl Mittelwerte als auch jährlich verfügbare Werte verwendet)

Wasserhaushaltsschema
 (LHW 2006) Bezugsjahr 2001

- Gebietsmittel der Niederschläge betragen für Deutschland rd. 800 mm
- mit Mitteltemperatur von 10,4°C war Jahr 2020 nur geringfügig kühler als das bisherige Rekordjahr 2018 → zweite Platz der im Jahr 1881 beginnenden Zeitreihe regelmäßiger Aufzeichnungen
- neben anderen Bundesländern in Sachsen-Anhalt mit 11,0 °C Mitteltemperatur das bisher wärmste Jahr beobachtet
- 2020 sehr trocken, mit 705 mm nur 86,1% (1981-2010) bzw. 89,3% (1961-1990) der vieljährigen mittleren Jahresniederschlagssummen
- starke Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern
- Sachsen-Anhalt 2020 mit rd. 500 mm/a Niederschlag trockenstes Bundesland (langjähriger Mittelwert 548 mm/a)
- eines der niederschlagärmsten Regionen (trockenster Ort in Deutschland ist nach DWD-Angaben Atzendorf mit 399 mm - Mittel der Reihe 1961-1990)
- Niederschlagshöhe ist neben temperaturabhängiger Verdunstung entscheidend für Grundwasserneubildung

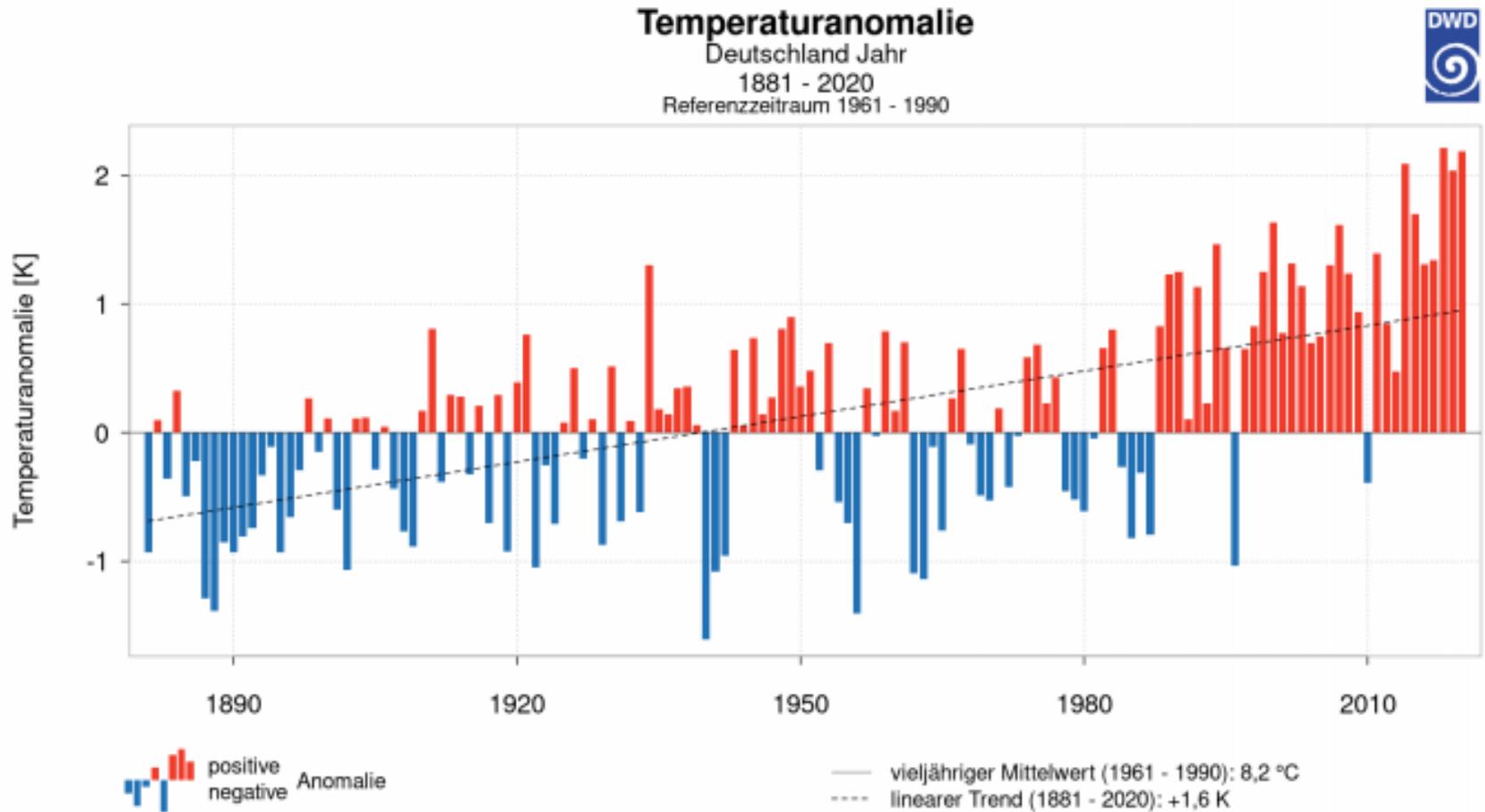
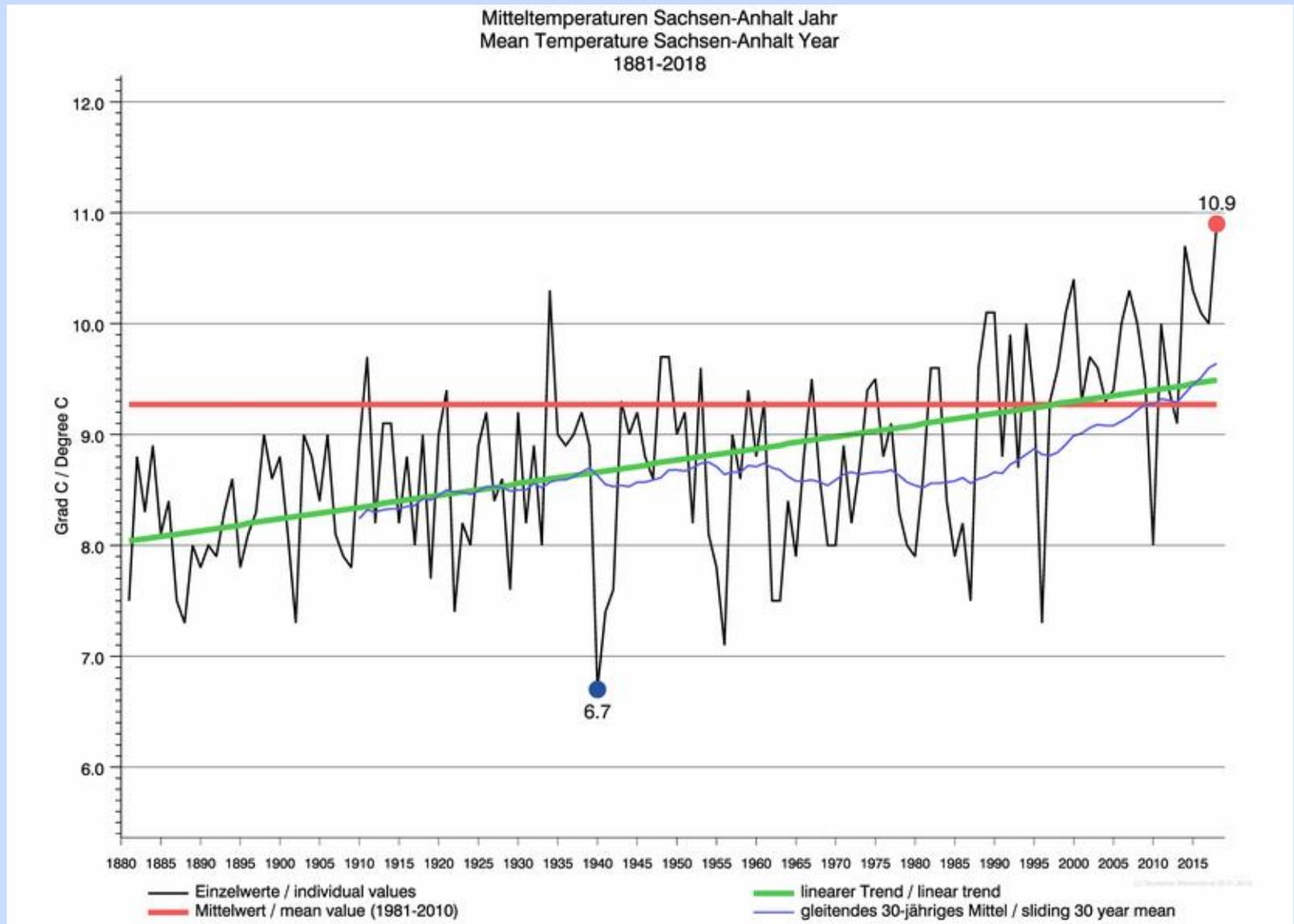
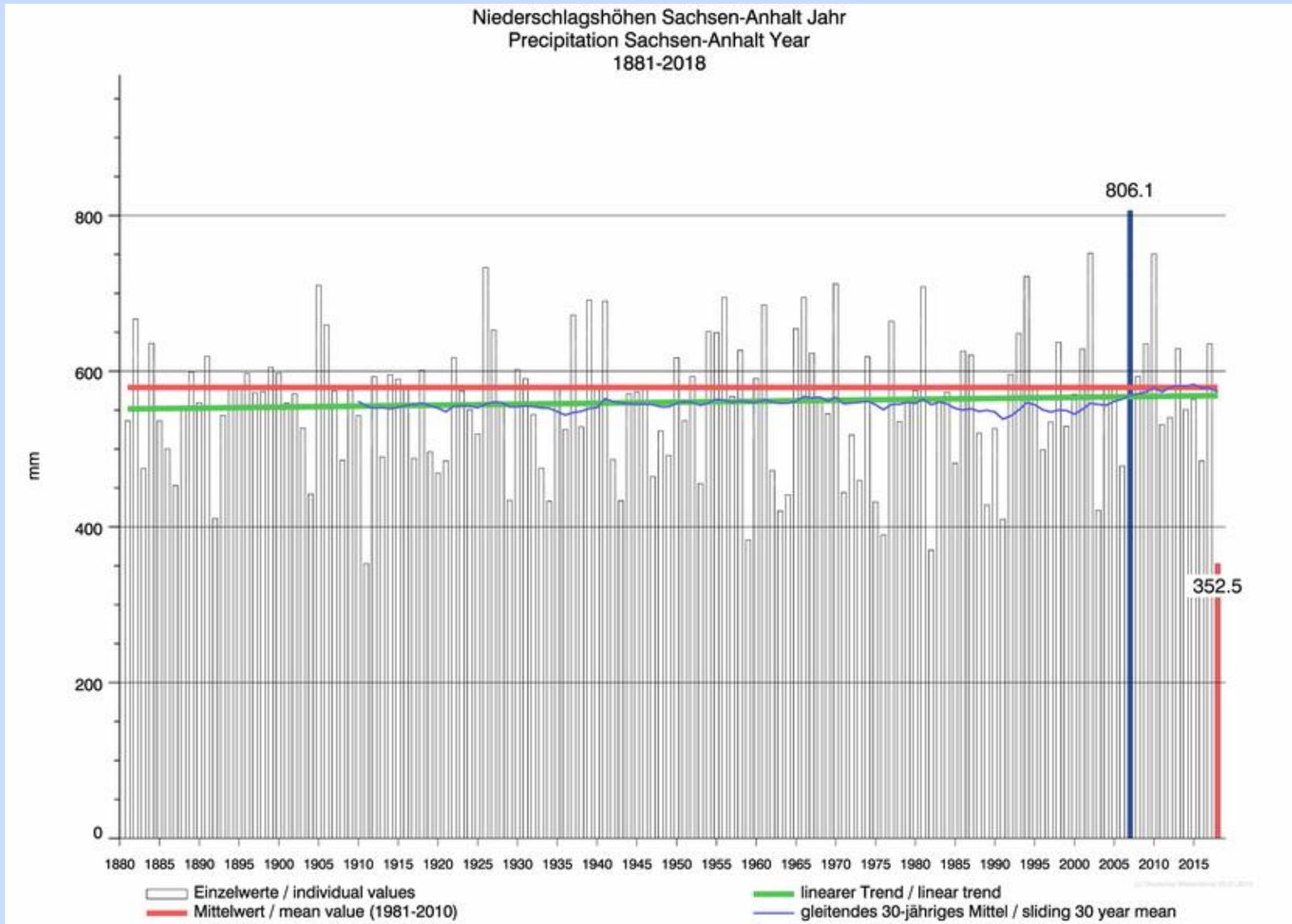
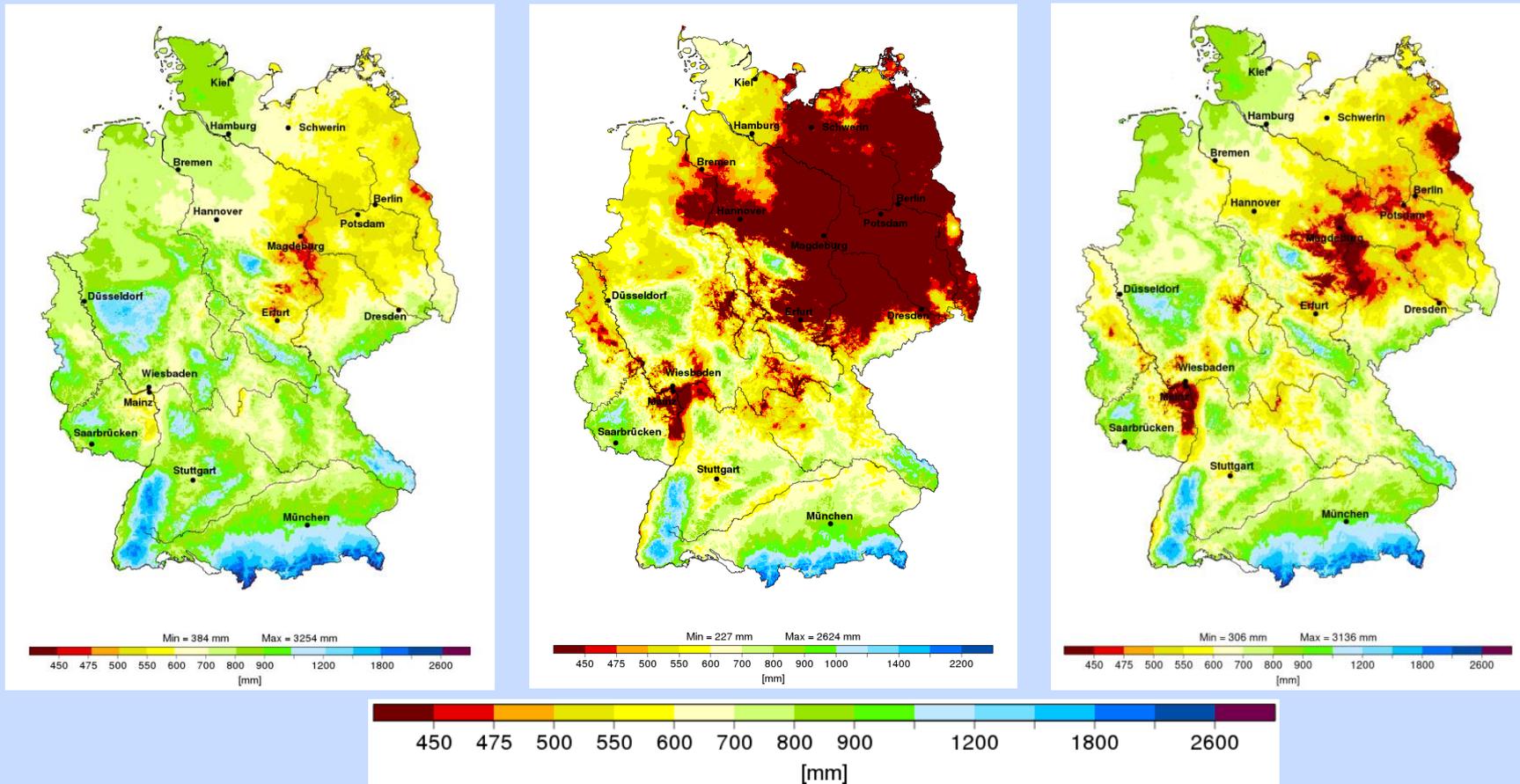


Abb. 9: Zeitreihe der Anomalie der Temperatur (1881-2020)





Jährliche Niederschlagssumme Deutschlands

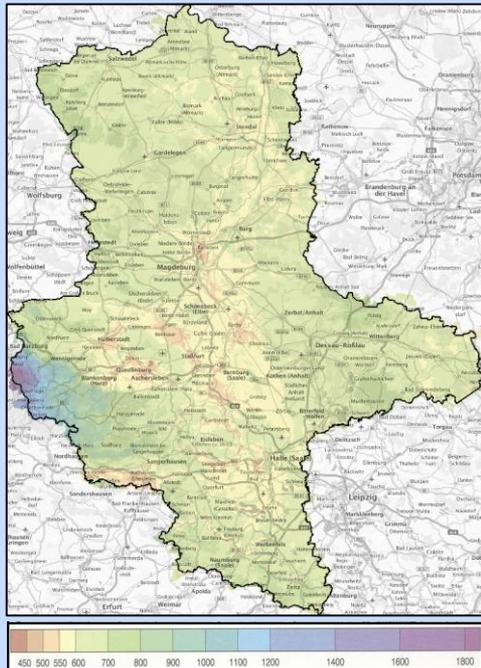


Referenzzeitraum

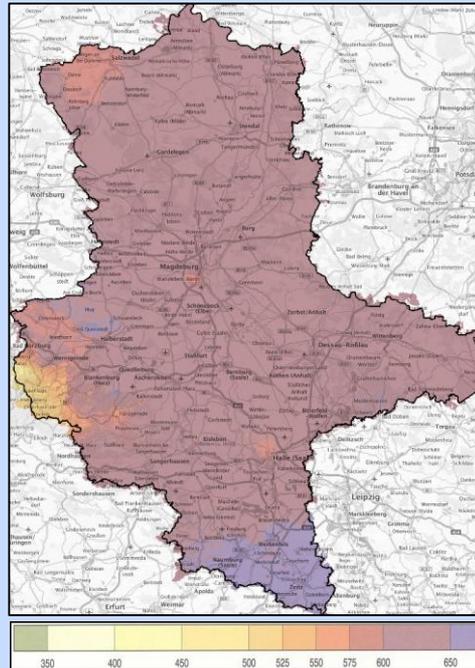
2018

2020

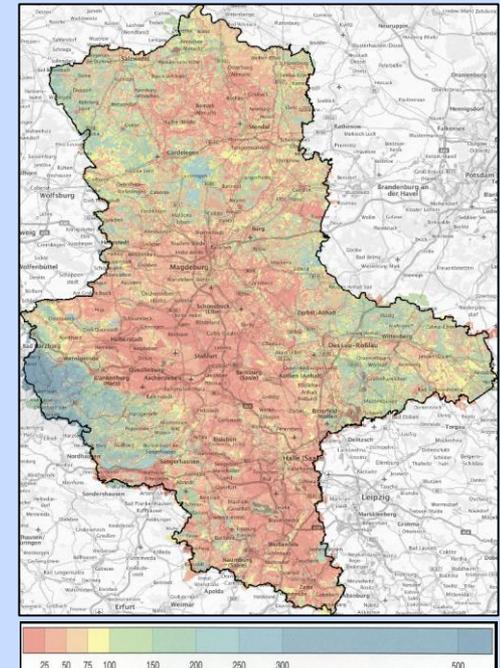
Mittlere korrigierte jährliche Niederschlagshöhe [mm]



Mittlere jährliche potentielle Verdunstungshöhe [mm]



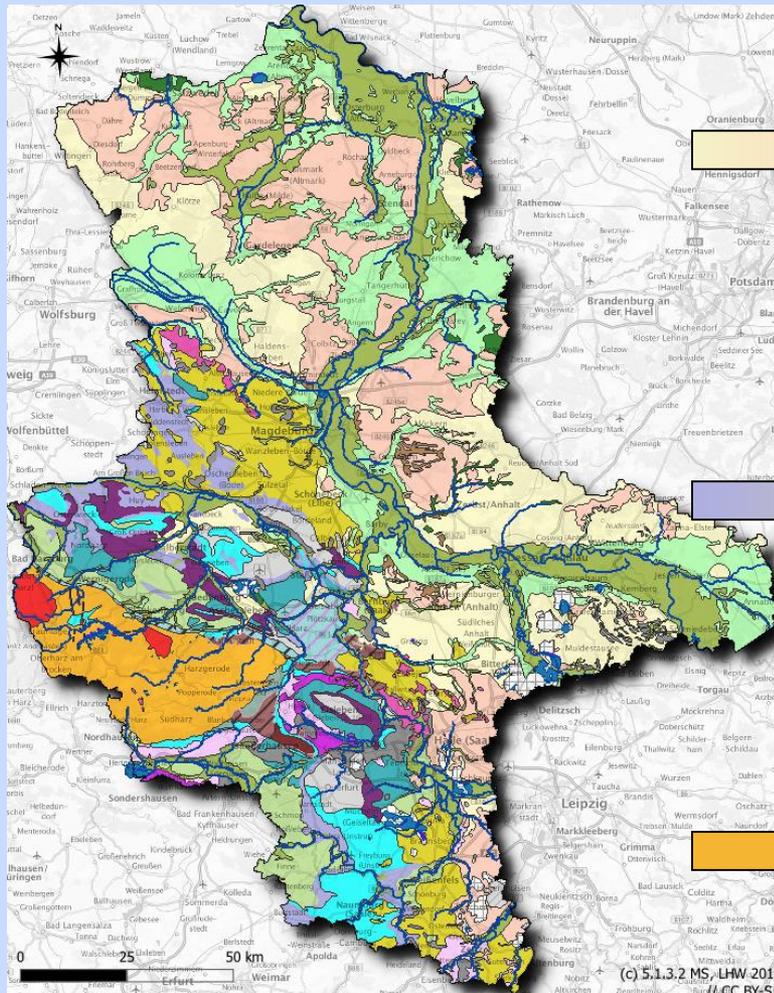
Mittlere jährliche Grundwasserneubildung [mm/a]



- hohe Niederschläge im Bereich des Harzes, niedrige im Regenschatten
- niedrigste potentielle Verdunstung im Mittelgebirge, hohe Werte zum Teil in landwirtschaftlich genutzten Gebieten und in Niederungen
- Grundwasserneubildung dementsprechend mit höheren Werten im Harz und zum Teil bereits mit Zehrgebieten in Flussauen

(alle Quellen: LHW, DWD –Referenzzeitraum 1981 - 2010)

Hydrogeologische Karte von Sachsen-Anhalt



Lockergesteinsgrundwasserleiter

- Poren-GWL
(überwiegend Sande und Kiese)

Festgesteinsgrundwasserleiter

- Kluft- und Karst-GWL
(wasserwirtschaftlich bedeutsam
Sand- und Kalksteine)

Grundgebirge

- keine ergiebigen GWL

Wichtigste wasserwirtschaftlich nutzbare Grundwasservorkommen

im Lockergestein

- Letzlinger Heide
- Drömling
- West- und Südfläming
- Elbtalwanne
- Dübener Heide
- Weißelsterbecken
- Flusstäler der Saale
Unstrut, Helme, Bode u.a.

im Festgestein

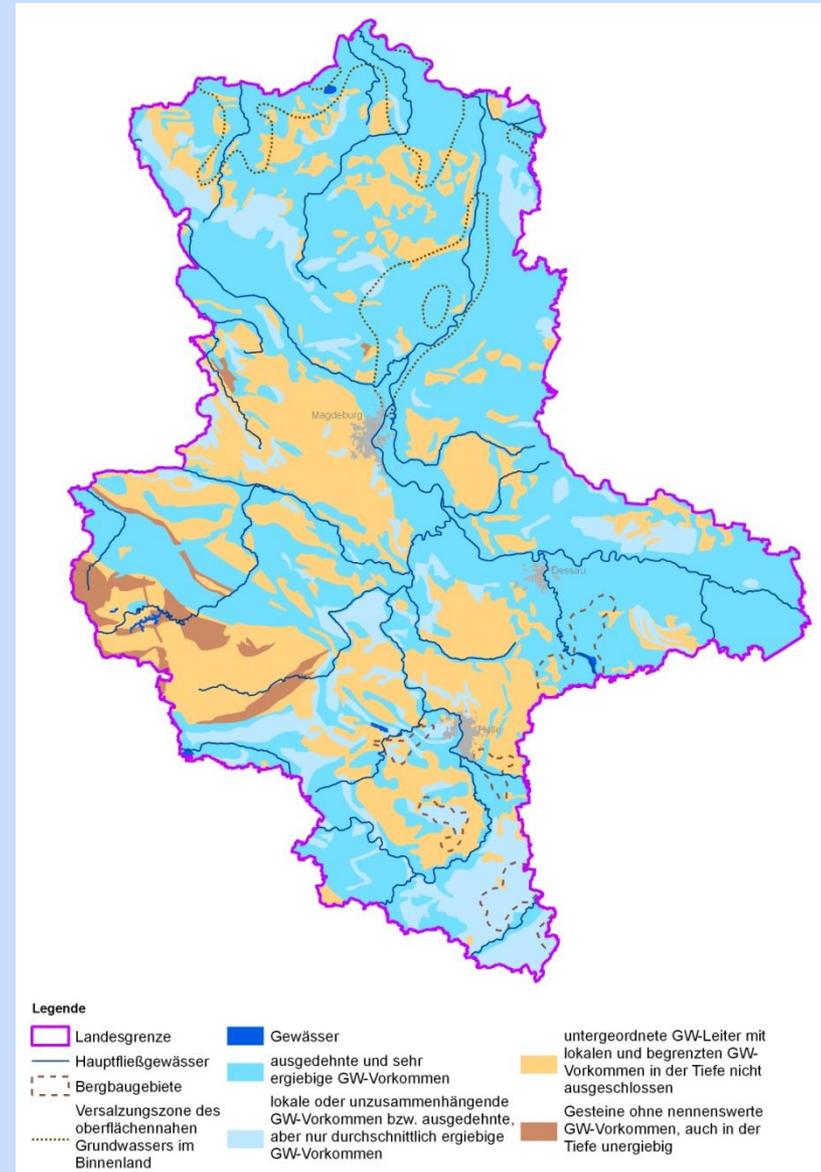
- mesozoische Sand- und Kalksteine der Subherzynen Senke (Raum Oschersleben/Stassfurt/Aschersleben/Halberstadt)
- südöstliches Harzvorland mit Mansfelder Mulde, Sangerhäuser Mulde, Querfurter Mulde, Merseburger Buntsandsteinplatte, Naumburger Mulde, Zeitz-Weißenfelser-Buntsandsteinplatte und Finnegebiet

Genutzte Grundwasservorräte entfallen zu

90 % auf Lockergesteine

10% auf Festgesteine

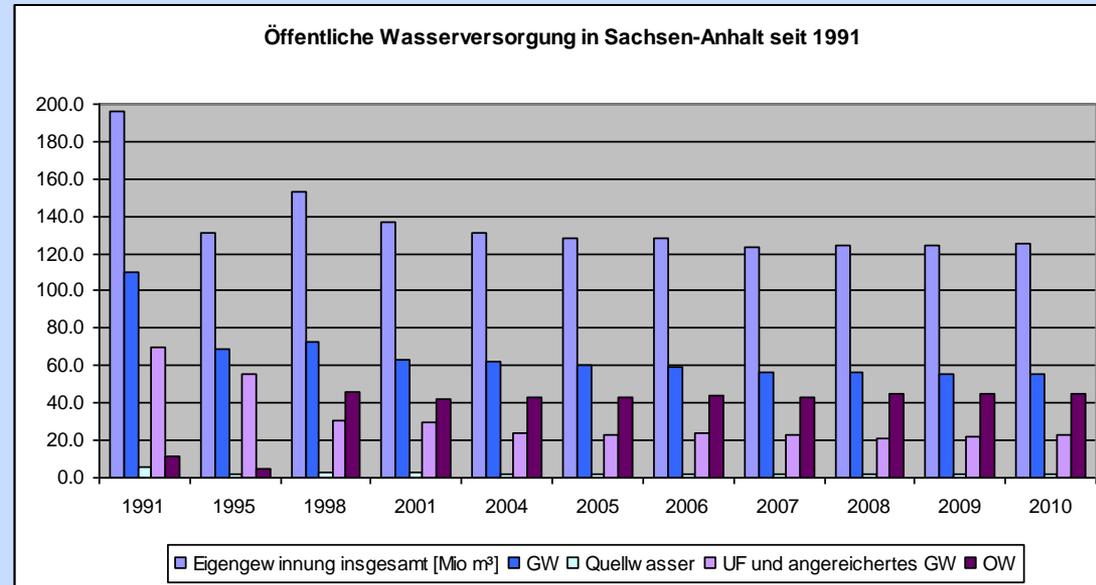
- Darstellung der Wasserführung in Abhängigkeit von den Hohlraumarten der Gesteine
- zusätzlich Ansicht der an der Oberfläche anstehenden Gesteine (Legende fehlt hier)
- weitere Informationen:
 - Versalzungszone des oberflächennahen Grundwassers im Binnenland
 - Bergbauegebiete, in denen natürliche Verhältnisse stark anthropogen verändert sind



Quelle: BGR Hannover, HAD 2003
(vereinfachte Darstellung)

- Bedeutung der Grundwasservorkommen wird bestimmt durch seine natürlichen (geologischen, hydrologischen, hydrochemischen) Eigenschaften und den Bedarf (Menge und Nutzbarkeit)
- eine maßgebliche natürliche Eigenschaft = Ergiebigkeit
- Ergiebigkeit = Volumen an Grundwasser, das durch eine Wasserfassung mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand auf Dauer gewinnbar ist
- mögliche Einschränkungen des Grundwasservorkommen durch:
 - Grundwassermenge (zu geringe Durchlässigkeit bzw. Klüftigkeit)
 - Grundwasserbeschaffenheit (geogene und anthropogene Einflüsse, Versalzungen, Bergbaugebiete)
 - Ökologie (Minimierung der Auswirkungen von Entnahmen)
 - Wirtschaftlichkeit (Kosten-Nutzen-Analyse für technische Anlagen der Wasserversorgung)

- Rückgang der Einwohnerzahl:
1991 - 2,89 Mio,
2010 - 2,34 Mio
- in der öffentlichen Wasserversorgung entsprechend zurückgehender Wasserverbrauch, stagniert seit ca. 1997
- Anteil von Grundwasser beträgt 2010 ca. 44 % an der Eigengewinnung
- ebenso seit 1990 starke Änderung der Verbrauchsstruktur
- seit 1990 bis 2010 deutlicher Anstieg in der Verbrauchsgruppe „Haushalt und Kleingewerbe“ (von 44 % auf 56 %), nahezu gleichbleibend bei „Industrie und Gewerbe“ (rd. 19 % bis 23 %), deutlicher Rückgang bei „Landwirtschaft und Sonstige“ (von 15 % auf 5 %; hier Stilllegung von Betrieben bzw. nach Umstrukturierung und Privatisierung Übergang zur Eigenförderung)



Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

Stand 02/2015 der Grundwasserentnahmen für Pflanzenproduktion (Beregnung) aus dem Umweltinformationssystem (UIS) des Landes Sachsen-Anhalt
(Aufbereitung Grundwasserkataster 2014/2015)

Auswahl erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten:

- Juristische Wasserrechte aus dem Fachinformationssystem Wasser (FIW), Stand: 02.2015
- Selektion der Entnahmen aus Grundwasser zur Pflanzenproduktion (Beregnung)
- Prüfung und Plausibilisierung der Wasserrechte auf Lage, Mengenangabe

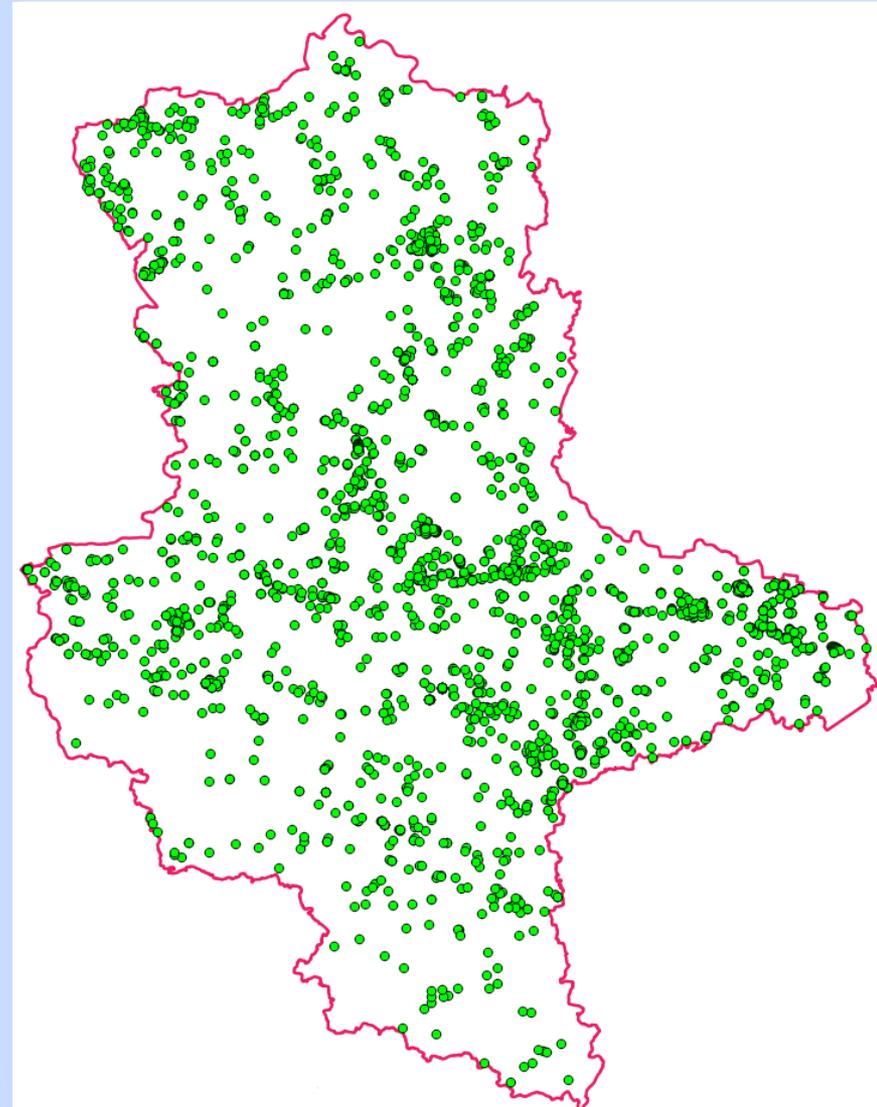


Bild 2: Pflanzenproduktionen Stand Nov. 2018 (WNV)

Grundwasserkataster enthält:

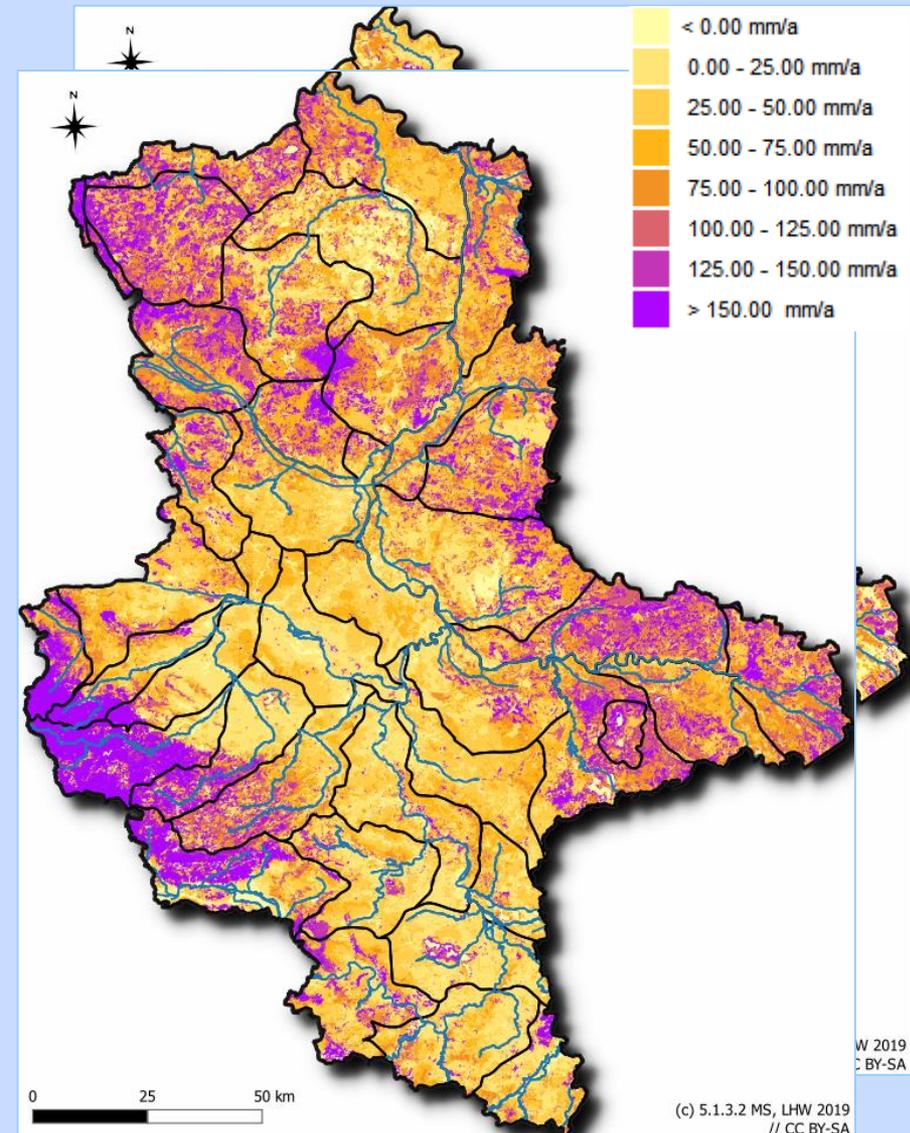
- Berechnung des Basisabflusses als nutzbarer Anteil am unterirdischen Abfluss aus dem Gesamtabfluss („Grundwasserneubildung“)
- Bilanzgebiete mit Angaben zum
 - Gesamtdargebot
= flächengewichteter Mittelwert (Basisabfluss)
 - eingeschränkt nutzbares Dargebot
= Gesamtdargebot reduziert um landschaftlich notwendigen Mindestabfluss

eingeschränkt nutzbares Grundwasserdargebot

- kein Begriff aus der DIN - separat im Grundwasserkataster ausgewiesen
- ermittelt ist eigentlich nutzbares Dargebot (Nutzung unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen)
- durch Ergänzung „eingeschränkt“ soll zum Ausdruck kommen, dass Angaben nur Orientierungswert besitzen, Einzelfallprüfungen dürfen nicht entfallen
- Basis zur Beurteilung von Bilanzen

Bild 1:
im Grundwasserkataster
2014/2015 Verwendung der im
Jahr 2103 mit ArcEGMO
modellierten
Grundwasserneubildung
(GWN = RG1 + RG2)

Bild 2:
im Jahr 2018 neu modellierte
Grundwasserneubildung,
Grundlage für die
Zustandsbestimmung WRRL



Grundwasserneubildung im Norden von Sachsen-Anhalt (WHH 2018)

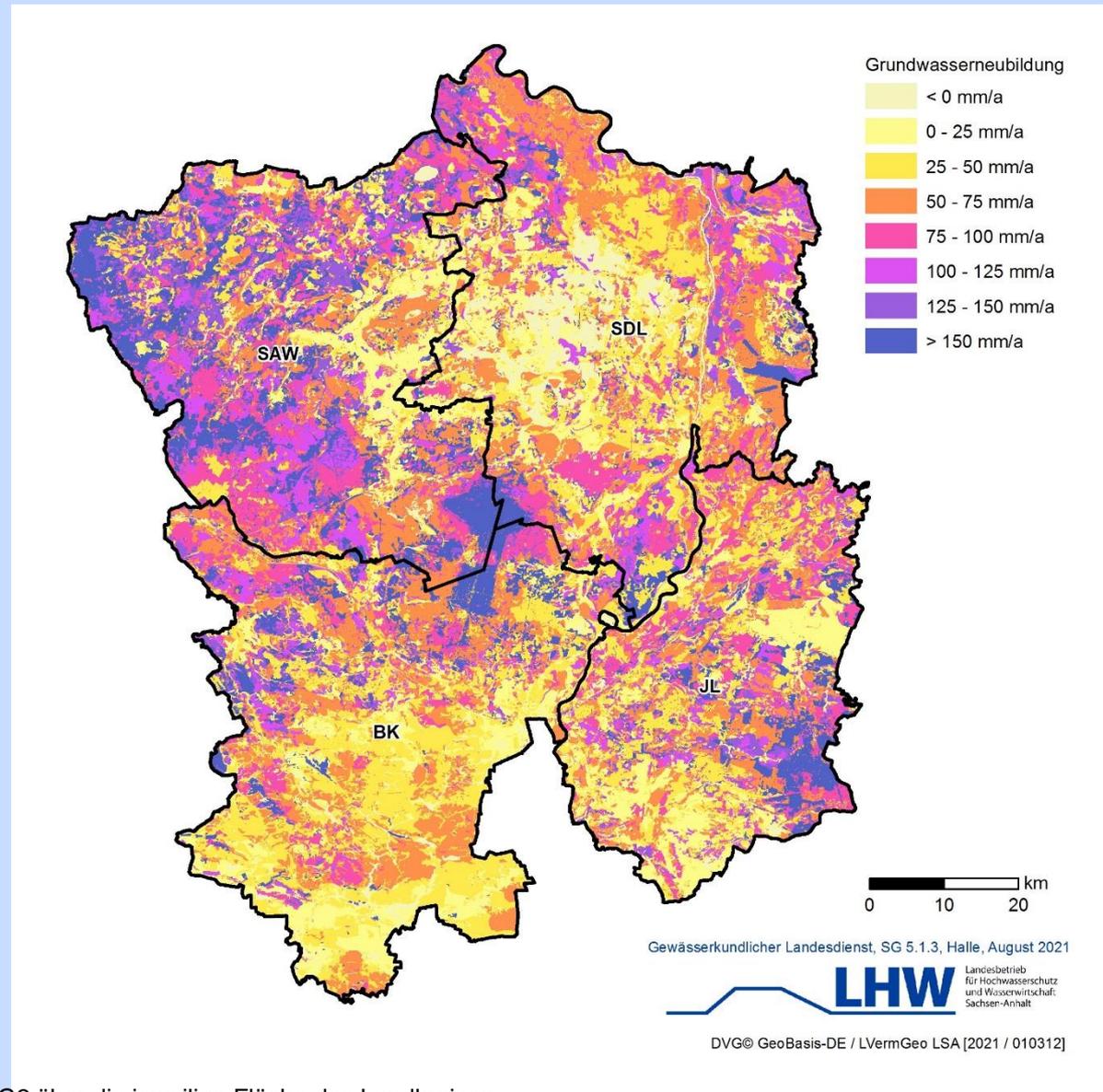
Mittlere Grundwasserneubildung*
in den Landkreisen:

SAW \approx 97 mm/a
(auf 2.304 km²)

SDL \approx 51 mm/a
(auf 2.437 km²)

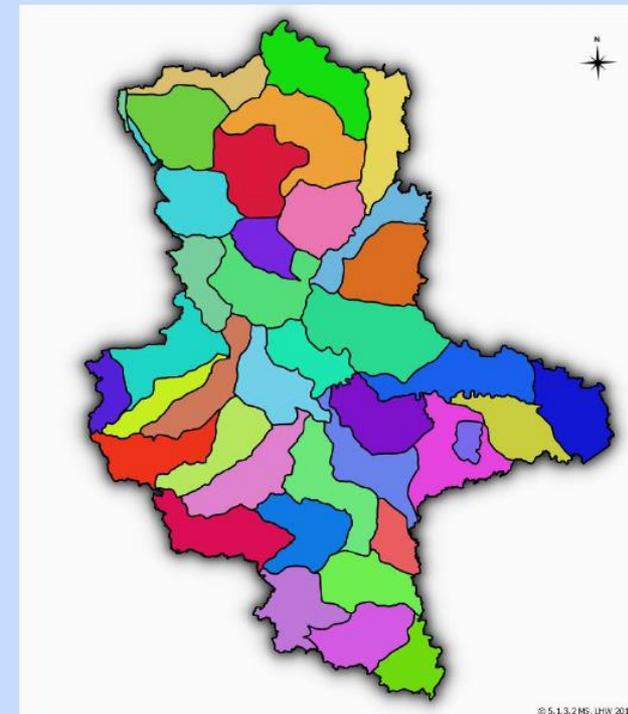
BK \approx 60 mm/a
(auf 2.376 km²)

JL \approx 64 mm/a
(auf 1.589 km²)



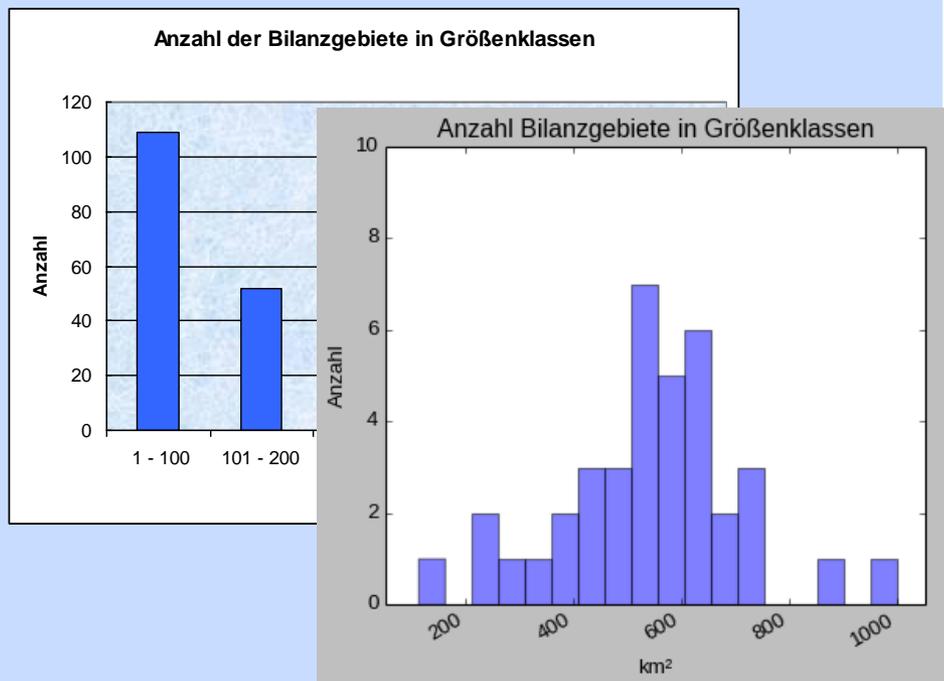
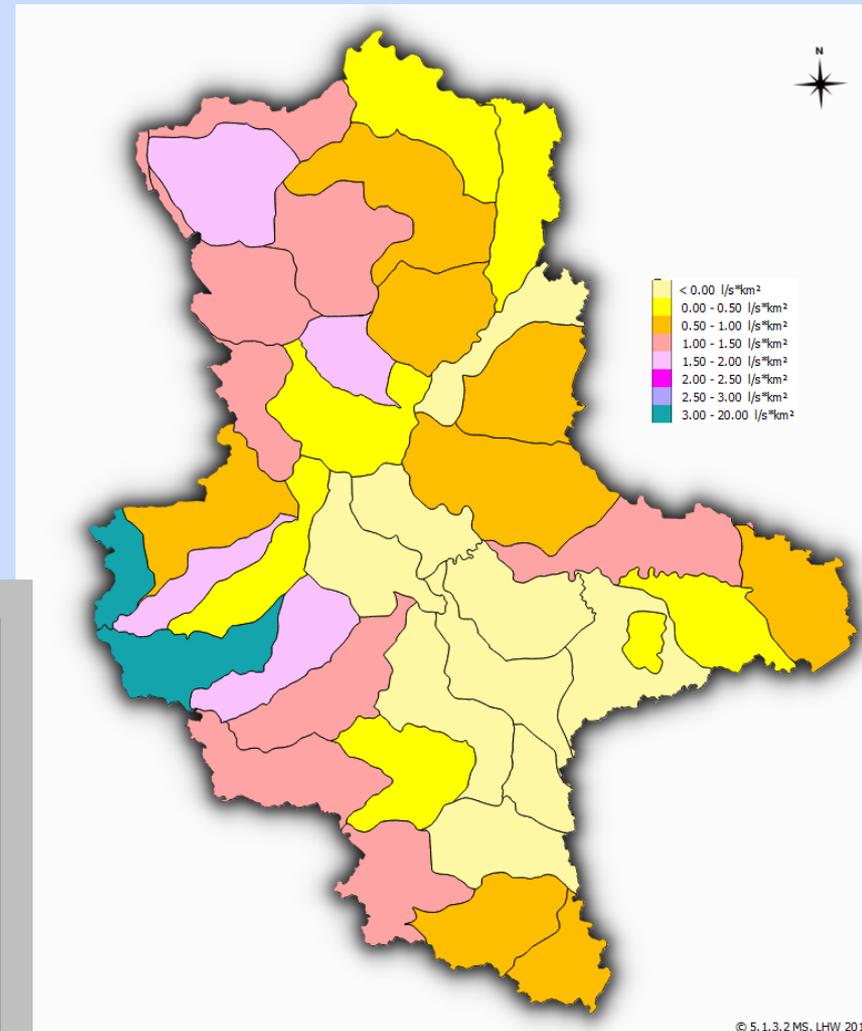
* Flächengewichtete Summe aus RG1 und RG2 über die jeweilige Fläche des Landkreises

- Berechnung des Gesamtdargebotes als flächengewichteter Mittelwert für jedes Bilanzgebiet
- Erhalt des eingeschränkt nutzbaren Dargebotes durch Abzug des landschaftlich notwendigen Mindestabflusses Q_L
- nutzbares Dargebot notwendig zur Bestimmung maximal zulässiger GW-Entnahmen, bei denen noch nachhaltige Entwicklung der Gesamtwasserbilanz bei Einhaltung ökologisch erforderlicher Abflüsse erhalten bleibt
- Angaben sind nur Richtwerte!
- Einzelfallprüfungen dürfen nicht entfallen
- keine Beachtung örtlicher Besonderheiten
- zulässige Entnahmen sind nicht auf einen kleinen Teil der Fläche übertragbar
- Angaben sind keine feststehenden Werte im Sinne von vorhandenen Vorräten



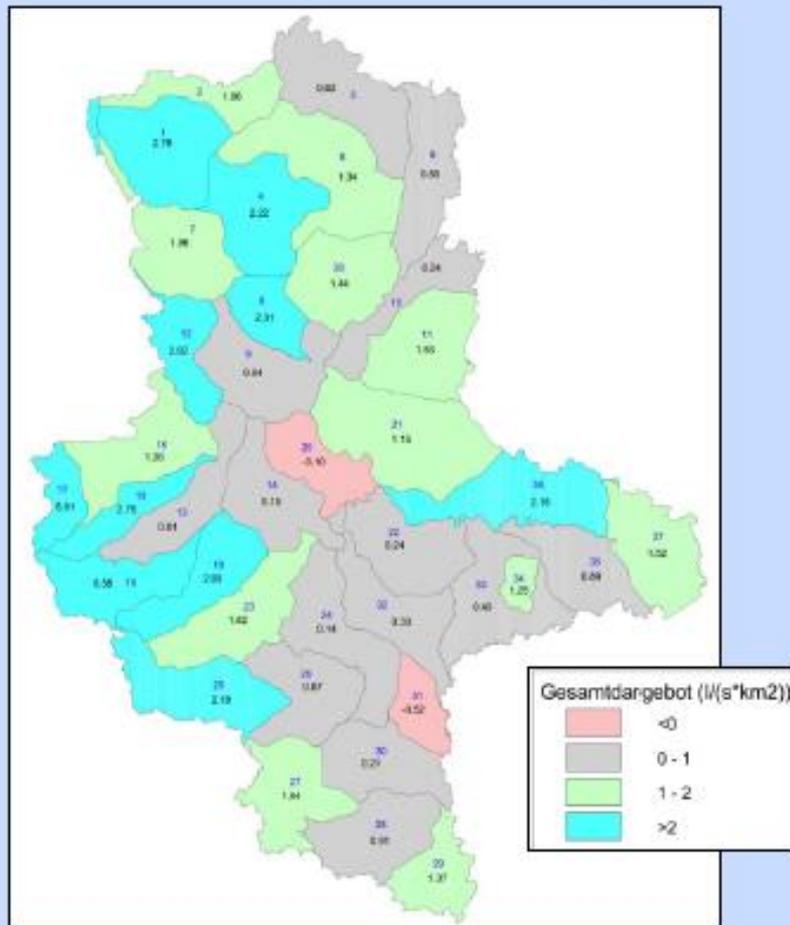
Bilanzgebiete im Grundwasserkataster 2014/2015

- Ausweisung von **38** Bilanzgebieten
- Flächengrößen variieren von **112 km²** bis **1.000 km²** - im Mittel **540 km²** (Verbesserung zu 2008: 110 auf 540 km² vergrößert)
- Bilanzgebiete wurden 2014/2015 anhand der neuen Grundwasserdynamik abgegrenzt

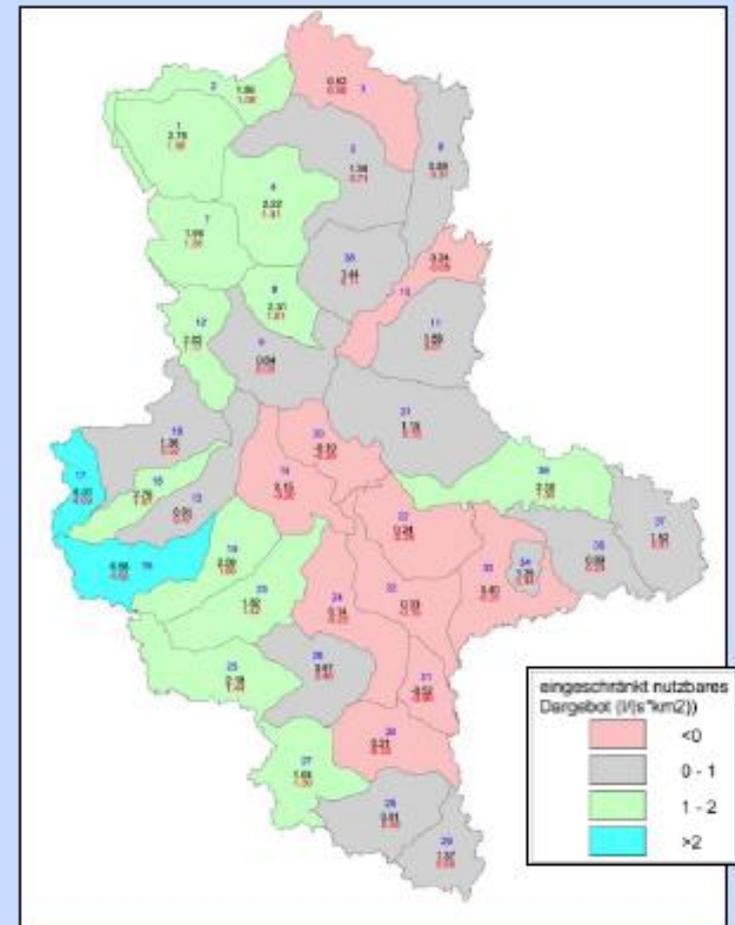


alle Angaben sind flächengewichtete Mittelwerte aus den Bilanzgebieten für das jeweilige Bearbeitungsgebiet des Grundwasserkatasters (in $l/(s \cdot km^2)$)

Gesamtdargebot



eingeschränkt nutzbares Dargebot (abzgl. Ökologischer Mindestabfluss)



Fazit

- Gebiete mit Grundwasserüberschuss ($> 2,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$) stehen bilanzseitig stark genutzten Gebieten gegenüber
- theoretisch überbilanzierte Regionen: teils geringe Grundwasserneubildung, teils hoher Nutzungsgrad
- andere Gründe: - Angaben im Wasserbuch sind maximal genehmigte Mengen
 - u. U. Entnahmen aus tieferem Grundwasserleiter
 - teils Flutungswassermengen bei Bilanz unberücksichtigt (Bergbauregionen)
 - keine Betrachtung von Fremdzufüssen
- Theorie vs. Praxis: Ganglinien der Grundwasserstandsmessstellen zeigen jedoch teilweise auf keine Überbelastung der Grundwasservorräte hin
- ermittelte Bilanzen und alle darauf beruhenden Auswertungen sind nur so zutreffend, wie es Qualität der Ausgangsdaten möglich macht
- Bilanzaussagen benötigen belastbare Angaben zum Dargebot und zu Nutzungen

- Änderung des Grundwasservorrats kann durch Beobachtung von Grundwasserständen und Quellschüttungen quantifiziert werden
- zur Feststellung mittlerer Verhältnisse vieljährige Beobachtungsreihen an Messstellen erforderlich
- langjährige Ganglinien spiegeln mehrjährige Nass- und Trockenperioden wider
→ vieljähriger Mittelwert = Bezugsgröße für mittleres Dargebot
- regelmäßige Überprüfung des Grundwasserstandes notwendig, um Forderung der EG-WRRL nachzukommen und festzustellen, ob die Grundwassermenge ausgeglichen ist → maßgebender Parameter für die Beurteilung des Zustands = Grundwasserspiegel
- Überwachung gemäß EG-WRRL zur Ermittlung des mengenmäßigen Zustands beschreibt Veränderung der Wassermenge in einem Grundwasserkörper über die Zeit (Gegenüberstellung Grundwasserneubildung zu Grundwasserentnahme)



unter 475 mm
 unter 525 mm
 über 750 mm
 mittlerer Jahresniederschlag (1891-1930)

Mangelgebiet

Überschlagsgebiet

Abb. 3

Niederschlagskarte von Mitteldeutschland (Mittel 1891-1930)

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!