Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt in Sachsen-Anhalt

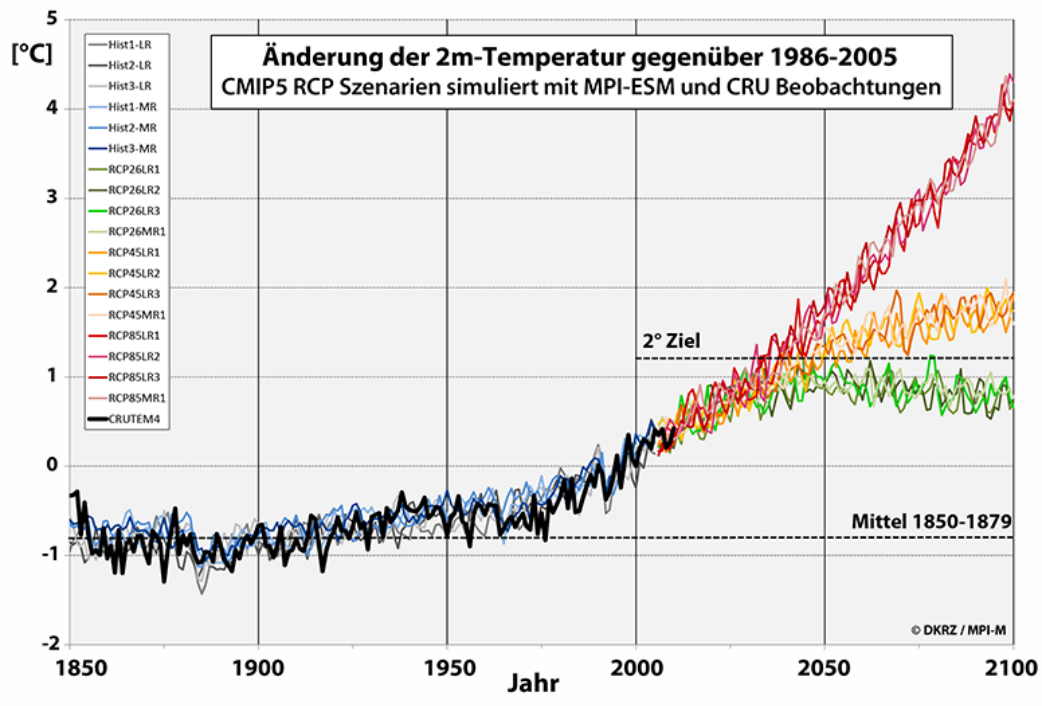
Mathias Weiland
Geschäftsbereichsleiter Gewässerkundlicher Landesdienst

27.10.2015, Magdeburg

LHW
Landesbetrieb
für Hochwasserschutz
und Wasserwirtschaft
Sachsen-Anhalt

Globale Temperatur

Mittlere globale Änderung der bodennahen Lufttemperatur von 1850-2100



RCP-Szenarien:
2.6 W/m²– grün
4.5 W/m²– gelb/orange
8.5 W/m²– rot

- Szenarienberechnungen für den fünften Klimasachstandsbericht (Assessment Report) des Weltklimarates (IPCC)
- unterschiedliche Änderung der Strahlungsbilanz (Treibhauseffekt) - Zuwachs des Strahlungsantriebes

  → Representive Concentration Pathways (RCPs)
- je nach Szenario Anstieg um 2,6 bis 8,5 W/m² bis zum Jahr 2100

Quelle: www.dkrz.de

Klimapolitik in Sachsen-Anhalt

- Doppelstrategie des Landes Sachsen-Anhalts:
  - Klimaschutz
  - Anpassung an die Folgen des Klimawandels

- 2010 Strategie des Landes zur Anpassung an den Klima-wandel

- 2012 erster Umsetzungsbericht zur Strategie

- 2013 Aktualisierung der Strategie des Landes

Fach- und ressortübergreifende Arbeitsgruppe
„Anpassung an den Klimawandel“

Arbeitsgruppe Sachsen-Anhalt
Klimawandel

SACHSEN-ANHALT

Aktualisierung der Strategie des Landes Sachsen-Anhalt zur Anpassung an den Klimawandel

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt

Magdeburg, 1. Oktober 2013

Forschungsprojekte in ST

- Studie: Klimawandel in Sachsen-Anhalt – Verletzlichkeiten gegenüber den Folgen des Klimawandels (Vulnerabilitätsstudie 2009)

POTSDAM-INSTITUT FÜR KLIMAFOLGENFORSCHUNG
PIK

Klimawandel in Sachsen-Anhalt

Verletzlichkeiten gegenüber den Folgen des Klimawandels

Endbericht

Studie im Auftrag des MLU

SACHSEN-ANHALT
Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt

Begleitet durch das LAU

SACHSEN-ANHALT
Landesamt für Umweltschutz

Projektleitung: J. Kropp
Koordination & Editor: O. Roithmeier

Autoren: Kropp J., Roithmeier O., Hattermann F., Rachimow C., Lüttger A., Wechsung F., Lasch P., Christiansen E.S., Reyer C., Suckow F., Gutsch M., Holsten A., Kartschall T., Wodinski M., Hauf Y., Conradt T., Österle H., Walther C., Lissner T., Lux N., Tekken V., Ritchie S., Kossak J., Klaus M., Costa L., Vetter,T., Klose M.

- Studie: Durchführung einer Untersuchung zu den Folgen des Klimawandels in Sachsen-Anhalt (Klimafolgenstudie 2012)

Climate & Environment Consulting Potsdam GmbH
14469 Potsdam - David-Gilly-Straße 1

BAH
BÜRO FÜR ANGEWANDTE HYDROLOGIE

biota
Institut für ökologische Forschung und Planung

Durchführung einer Untersuchung zu den Folgen des Klimawandels in Sachsen-Anhalt

Zusammenfassung: Klima und Extreme, Wasser und Naturschutz

Im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt
unter fachlicher Begleitung des
Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Vergabe 1.2-44761-02-2011

Bearbeiter Klima und Extreme:
Dr. Frank Kreienkamp, Dipl.-Met. Arne Spekat, Dr. Wolfgang Enke

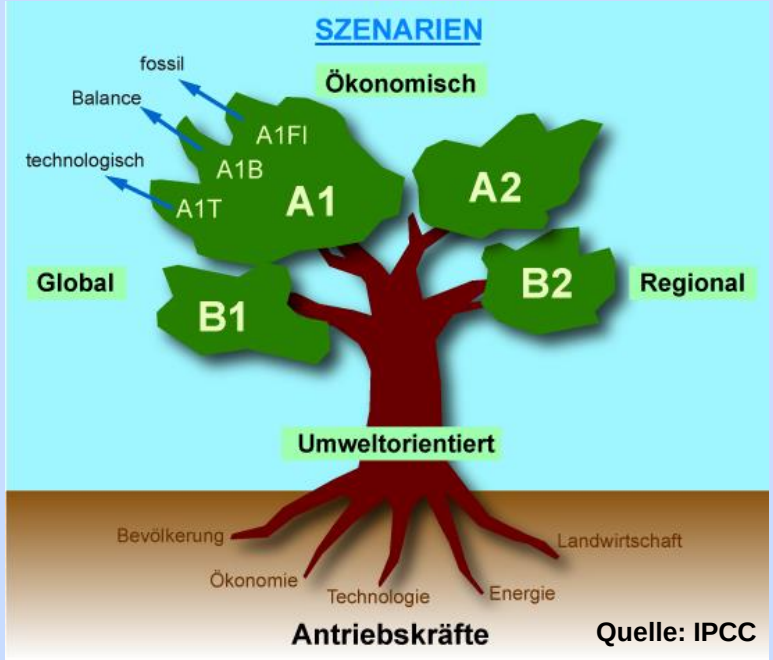
Bearbeiter Wasser:
Dr. Bernd Pfützner, Dr. Beate Klöcking, M.Sc. A. Schumann, Dipl. Geogr. P. Hesse

Bearbeiter Naturschutz:
Dr. Volker Thiele, Dipl.-Geogr. Anne Luttmann, Dipl.-Ing. (FH) Karoline Liebe Edle von Kreutzner, Assessor Bodo Degen, Dipl.-Biol. Angela Berlin, Dipl.-Ing. (FH) Andrea Lipinski, Dipl.-Biol. Jens Niederstraßer, M. Sc. Ralf Koch, Dipl.-Geoökol. Jens von dem Bussche

Aktualisierte Fassung vom 22. März 2013

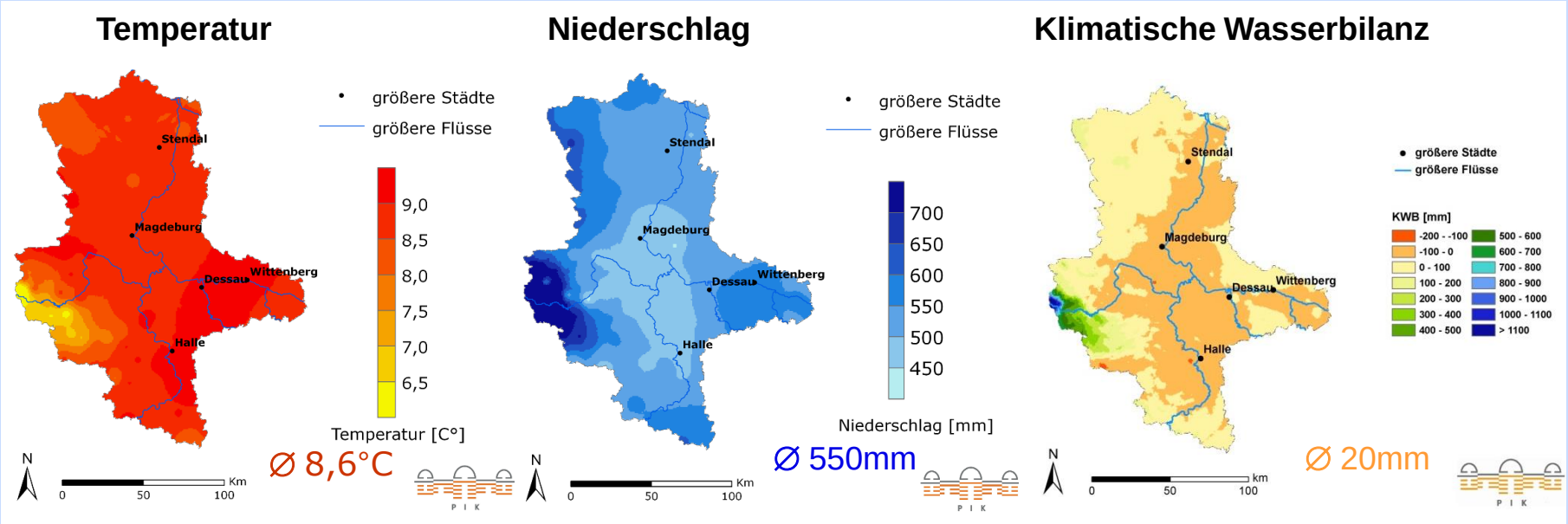
Forschungsvorhaben in ST

- Bearbeitung von jeweils vier 30-jährigen Zeiträumen
  - 1961-1990 bzw. 1971-2000 (Referenzzeitraum)
  - 2011-2040 (Zukunft 1)
  - 2041-2070 (Zukunft 2)
  - 2071-2100 (Zukunft 3)
- Regionale Klimamodelle: WETTREG, (STAR II), REMO, WETTREG2010
- Klimaszenarien: A2, A1B, B1



Klimawandel in Sachsen-Anhalt

Das Klima in Sachsen-Anhalt (1961-1990)



⇨ Der Harz setzt sich orographisch und klimatisch stark von den übrigen Landesteilen ab (kühler und feuchter), was den Landesmittelwert beeinflusst

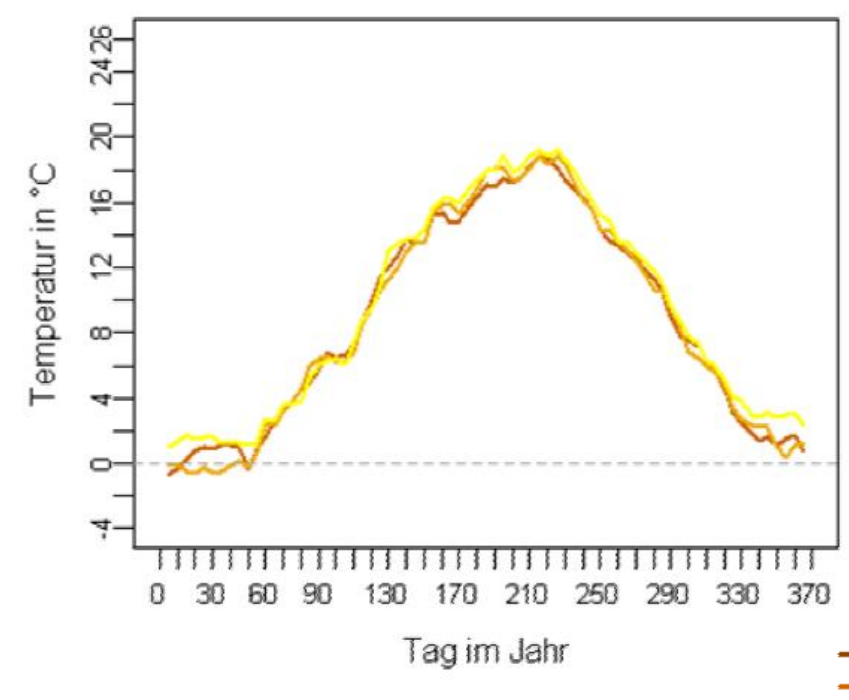
- Beispiel Klimatische Wasserbilanz (KWB): Bereits heute in großen Landesteilen negativ, trotz eines positiven Landesmittels
- In Regionen mit negativer KWB ist die Wasserverfügbarkeit ein limitierender Faktor, u.a. für das Pflanzenwachstum

Klimawandel in Sachsen-Anhalt

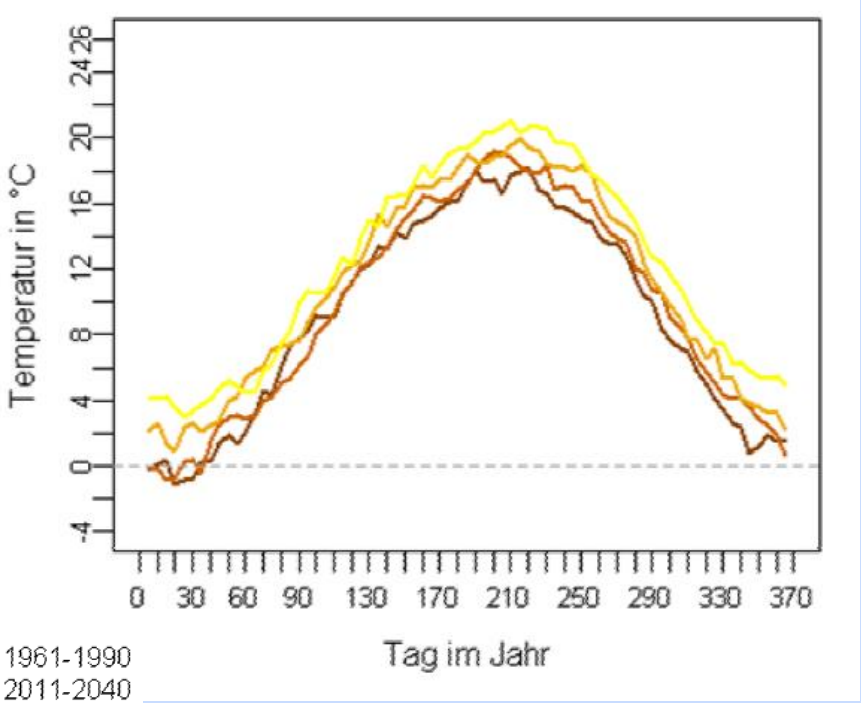
LHW

Tagesmitteltemperatur
in den Zeiträumen 1961-1990, 2011-2040, 2041-2070 und 2071-2100
Emmissionsszenario A1B

Klimamodel WETTREG



Klimamodell REMO

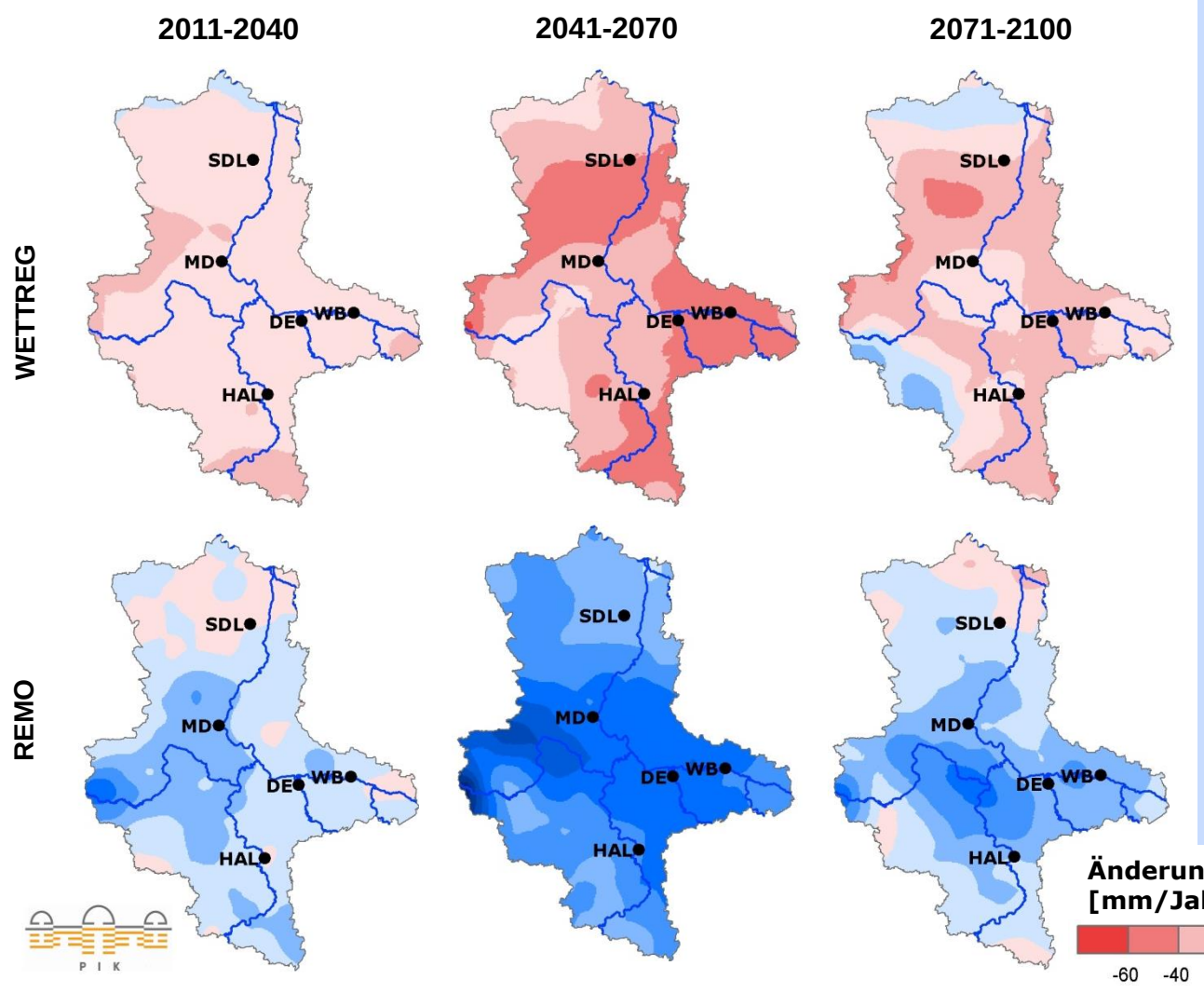


1961-1990
2011-2040
2041-2070
2071-2100

Klimawandel in Sachsen-Anhalt

LHW

Veränderung des Niederschlages gegenüber dem Referenzzeitraum (1961-1990) – Vergleich WETTREG und REMO



– zukünftig überwiegend flächenhafter Rückgang (WETTREG) bzw. Zunahme der jährlichen Niederschlagssumme (REMO)

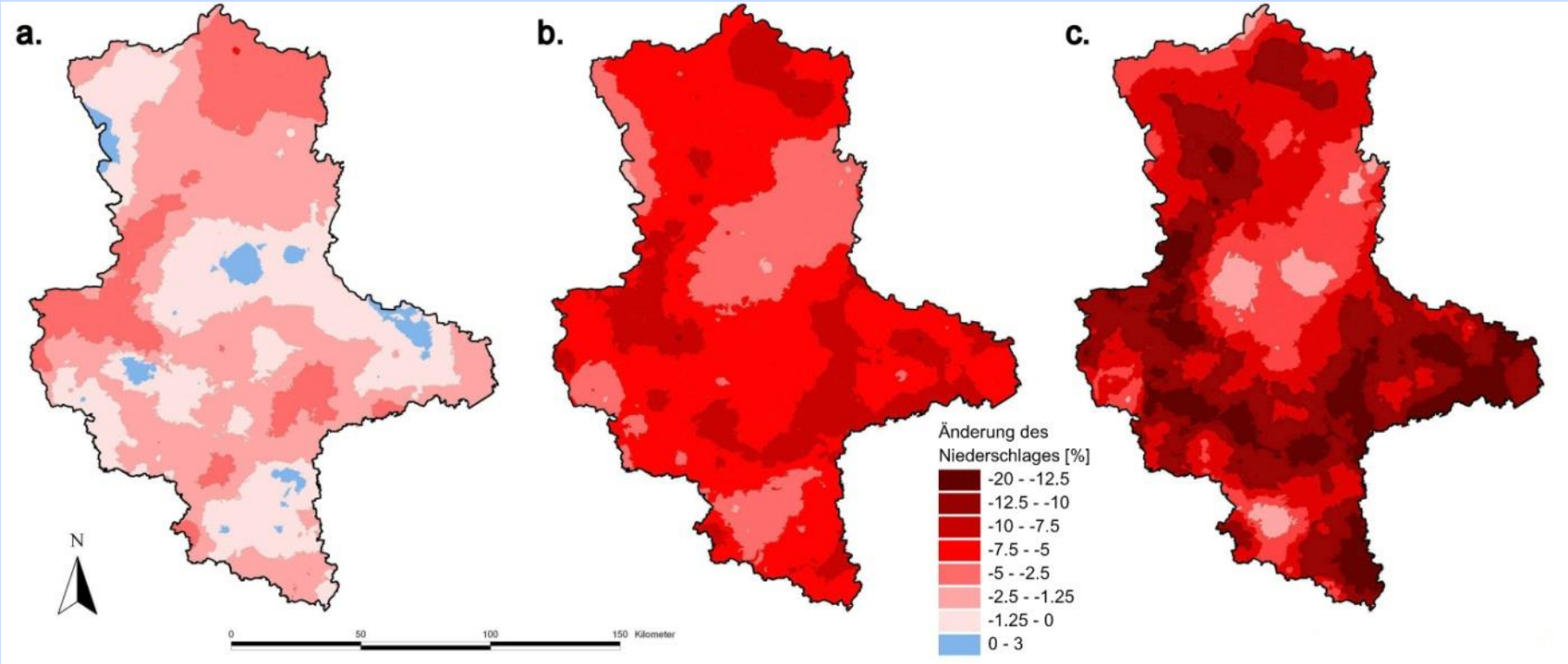
Klimawandel in Sachsen-Anhalt

LHW

Änderung des Niederschlages gegenüber dem Referenzzeitraum (1971-2000)

WETTREG2010, A1B

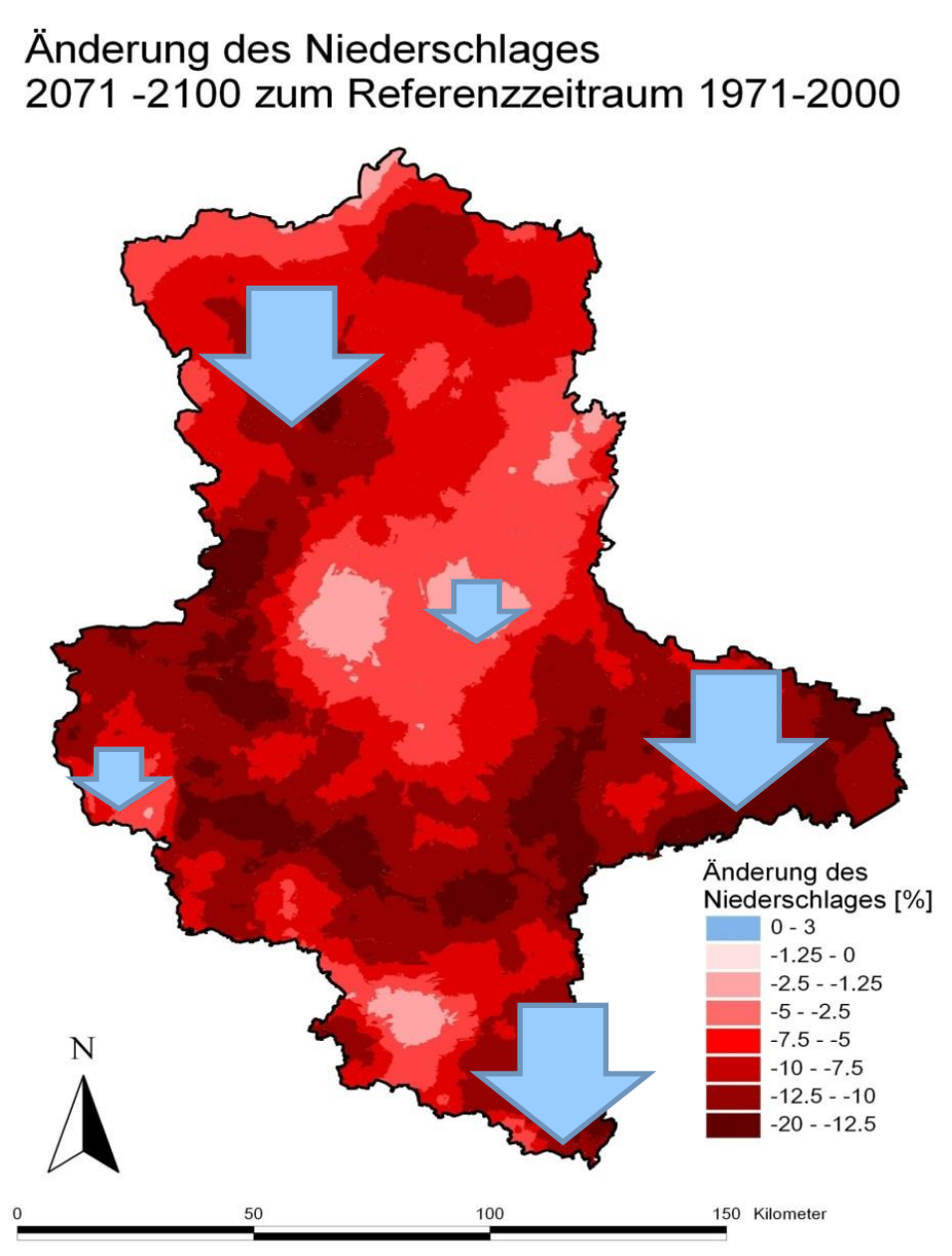
2011 - 2040 | 2041 - 2070 | 2071 - 2100



Klimawandel in Sachsen-Anhalt

Änderung des Niederschlages gegenüber dem Referenzzeitraum

WETTREG2010, A1B



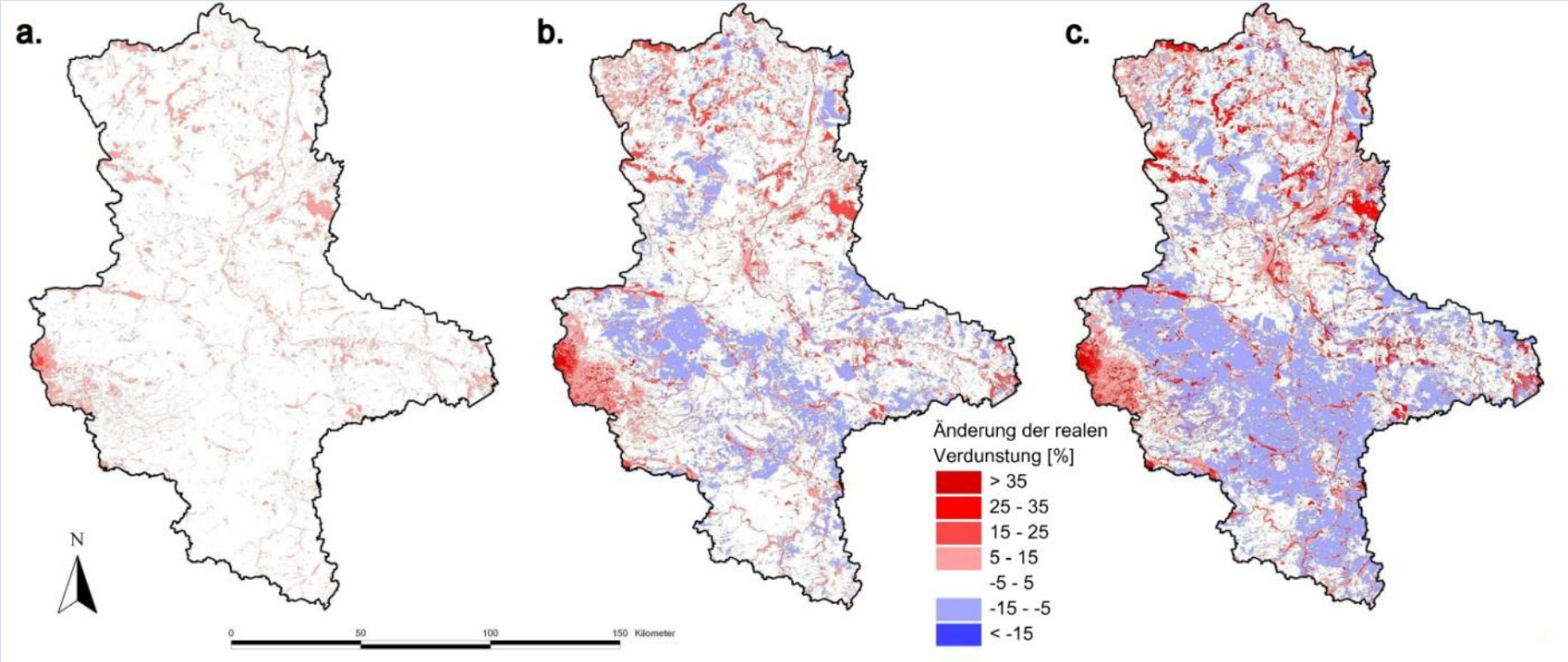
Klimawandel in Sachsen-Anhalt

LHW

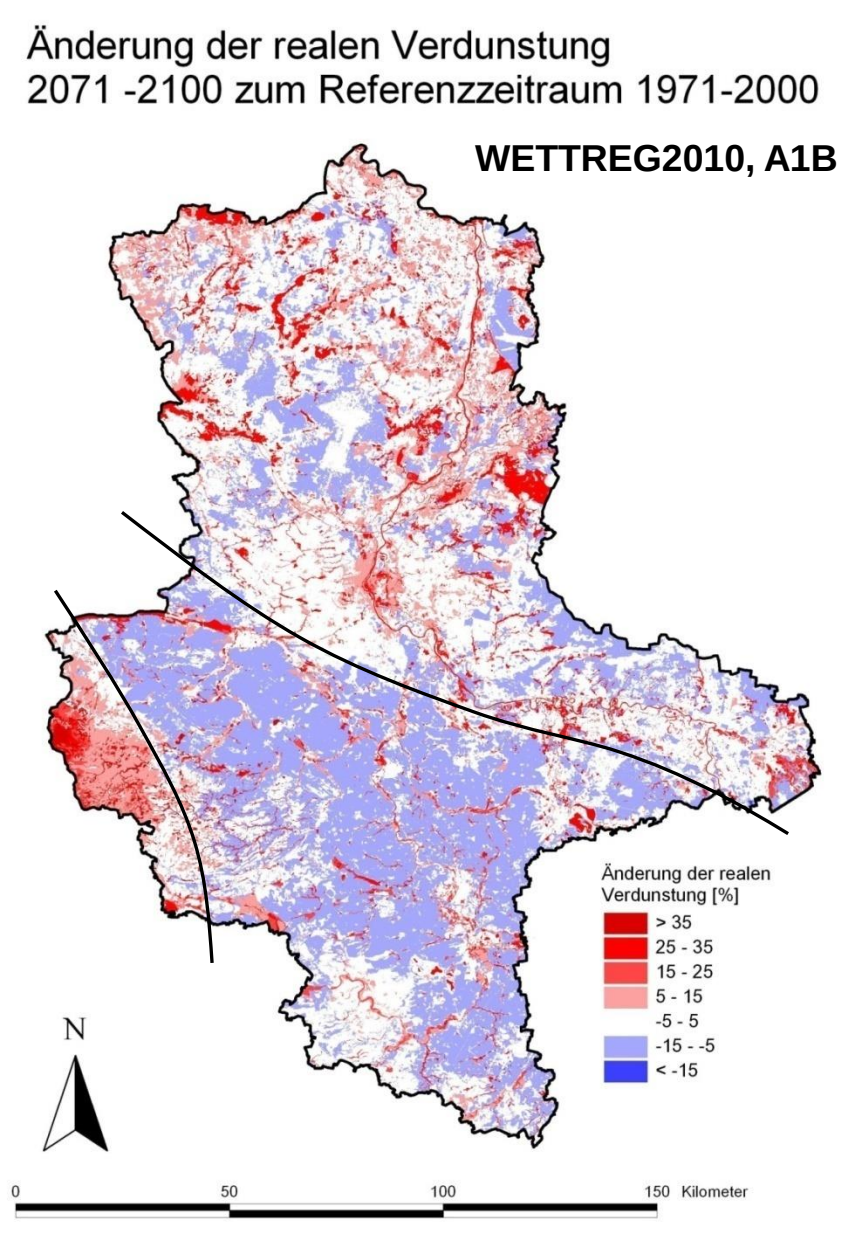
Änderung der realen Verdunstung gegenüber dem Referenzzeitraum (1971-2000)

WETTREG2010, A1B

2011 - 2040 | 2041 - 2070 | 2071 - 2100



Klimawandel in Sachsen-Anhalt



Landesweit beträchtliche Zunahme der potenziellen Verdunstung, Regional differenzierte Abnahme der Niederschläge

- beträchtliche Zunahme der Verdunstung auf Standorten mit ausreichendem Wasserangebot (Harz)
- beträchtliche Zunahme auf Standorten mit ausreichend angenommenen Wasserdargebot (grundwassergeprägte Tieflandstandorte)
- feuchtelimitierte Abnahme auf grundwasserfernen Standorten mit geringen Niederschlägen (mitteldeutsches Trockengebiet, Lößgebiete, grundwasserferne Standorte im Tiefland)

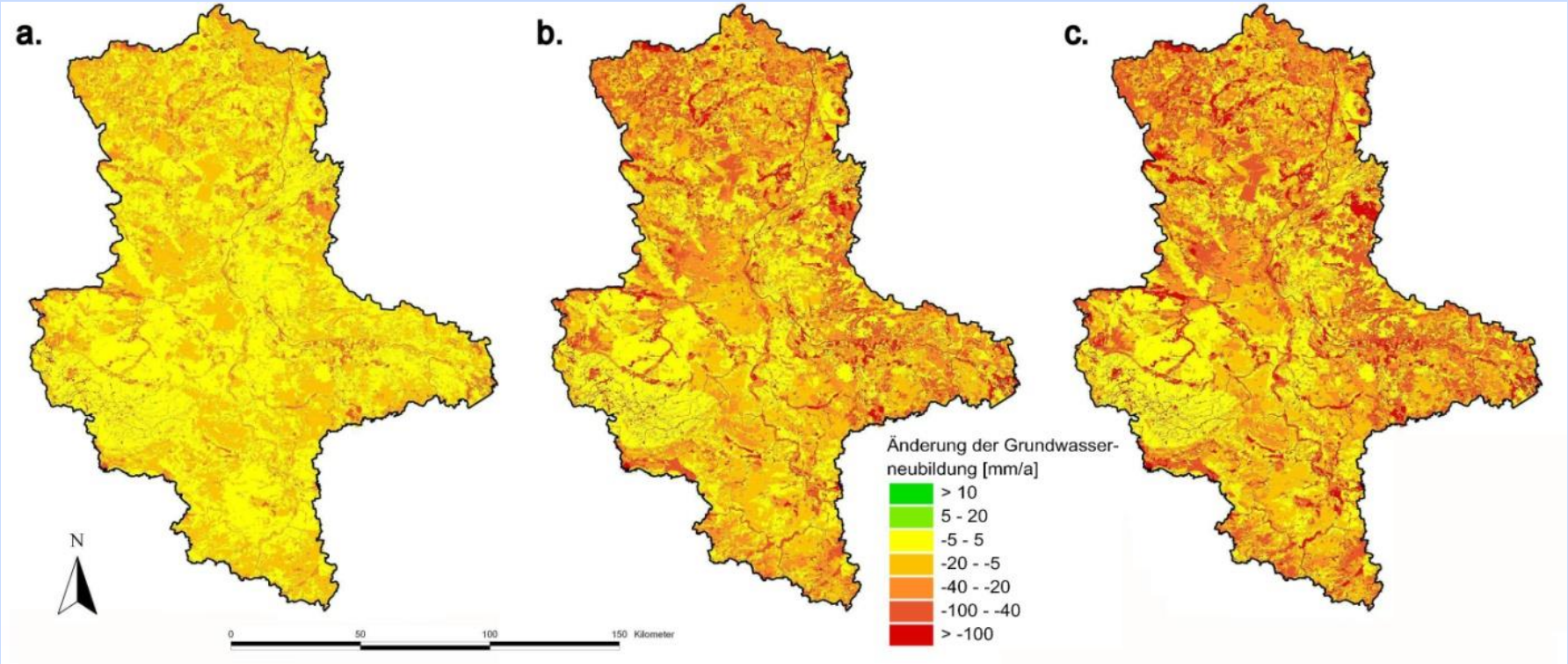
Klimawandel in Sachsen-Anhalt

LHW

Änderung Grundwasserneubildung[1)] gegenüber dem Referenzzeitraum (1971-2000)

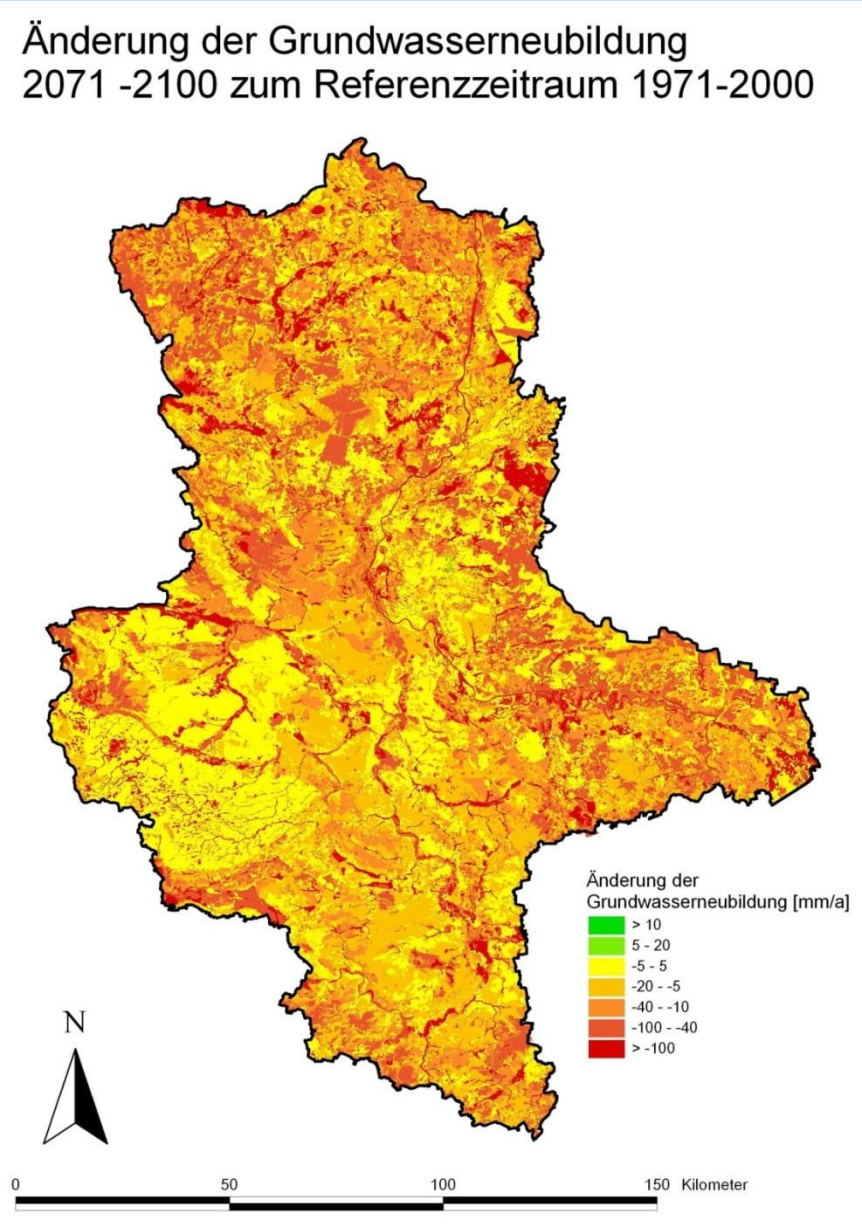
WETTREG2010, A1B

2011 - 2040 | 2041 - 2070 | 2071 - 2100



[1)] Die Grundwasserneubildung ist das langfristig stabil zur Verfügung stehende Dargebot.
Sie entspricht dem langsamen Grundwasserabfluss und ist somit nur ein Teil des Grundwasserabflusses

Klimawandel in Sachsen-Anhalt



Beträchtliche Zunahme der poten-ziellen Verdunstung,
Abnahme der Niederschläge

- Flächen ohne nennenswerte Neubildung
  - im Festgesteinbereich (Harz)
  - auf tiefgründigen Böden mit hoher Wasserspeicherkapazität (Löß)
  - auf stark versiegelten Flächen

  → keine signifikante Änderungen
- alle anderen Flächen zeigen eine starke Verringerung der Grundwasserneubildung
- größte Änderungen auf grundwassergeprägten Standorten im Tiefland

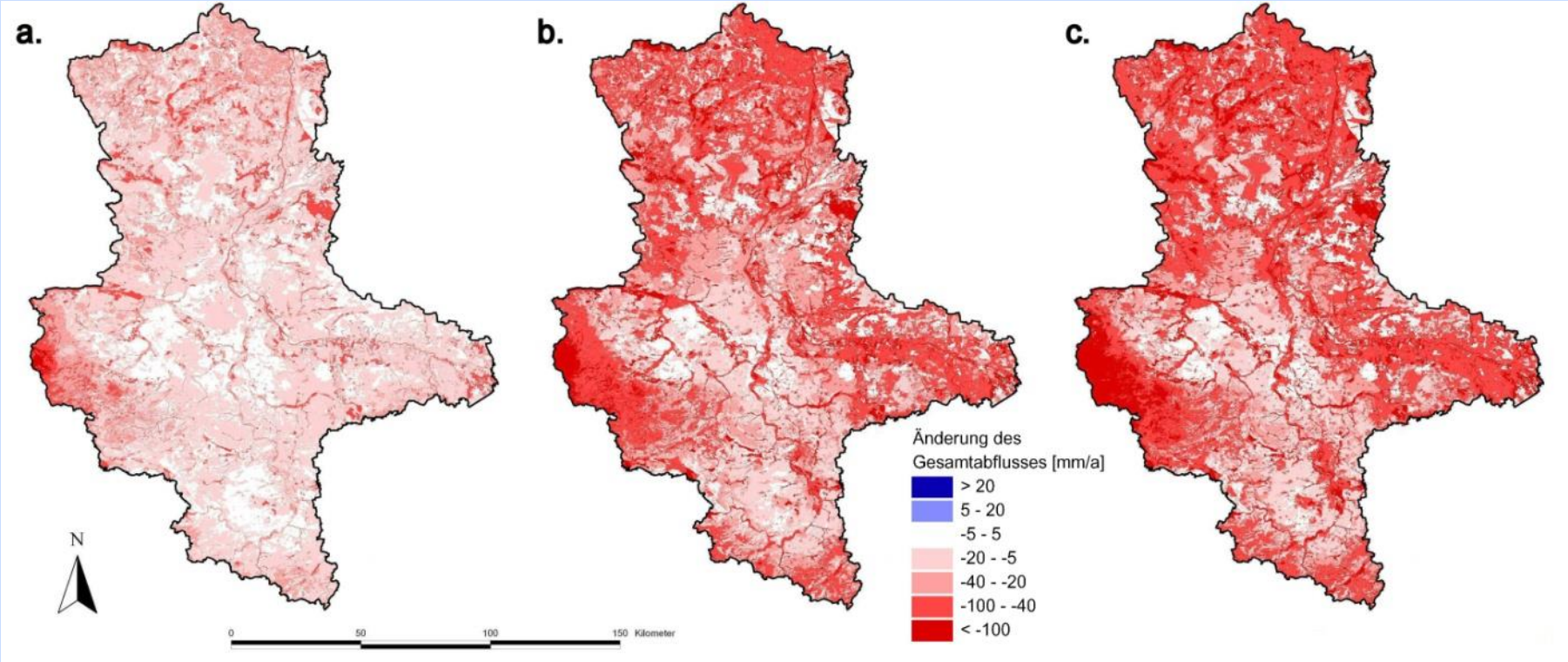
Klimawandel in Sachsen-Anhalt

LHW

Änderung des Gesamtabflusses gegenüber dem Referenzzeitraum (1971-2000)

WETTREG2010, A1B

2011 - 2040 | 2041 - 2070 | 2071 - 2100



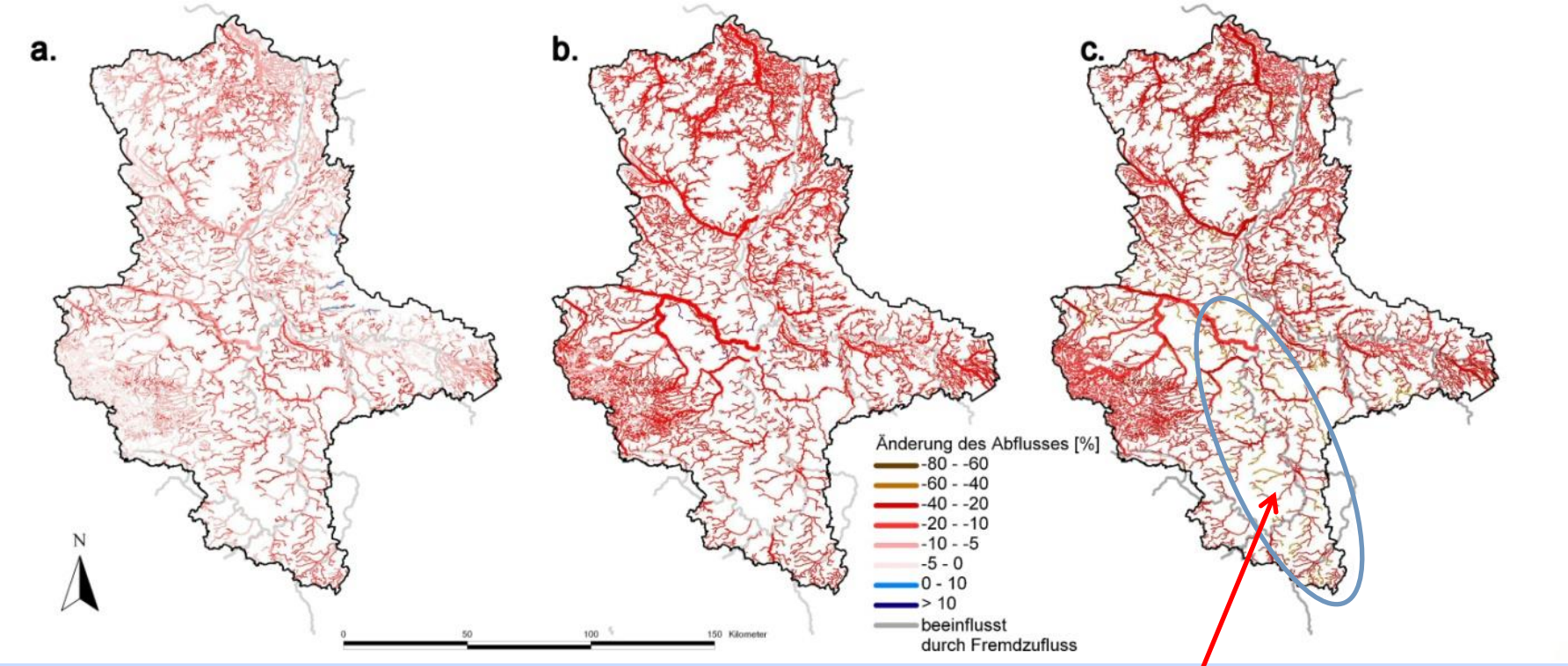
Klimawandel in Sachsen-Anhalt

LHW

Änderung des mittleren Abflusses (MQ) gegenüber dem Referenzzeitraum (1971-2000)

WETTREG2010, A1B

2011 - 2040 | 2041 - 2070 | 2071 - 2100



größte (relative) Änderungen in den Gewässern, die schon im Referenz-zeitraum sehr geringe Abflüsse aufweisen

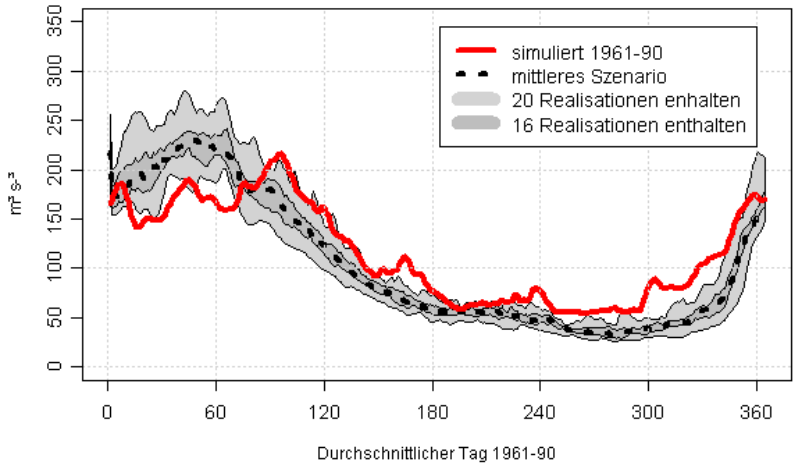
Klimawandel in Sachsen-Anhalt

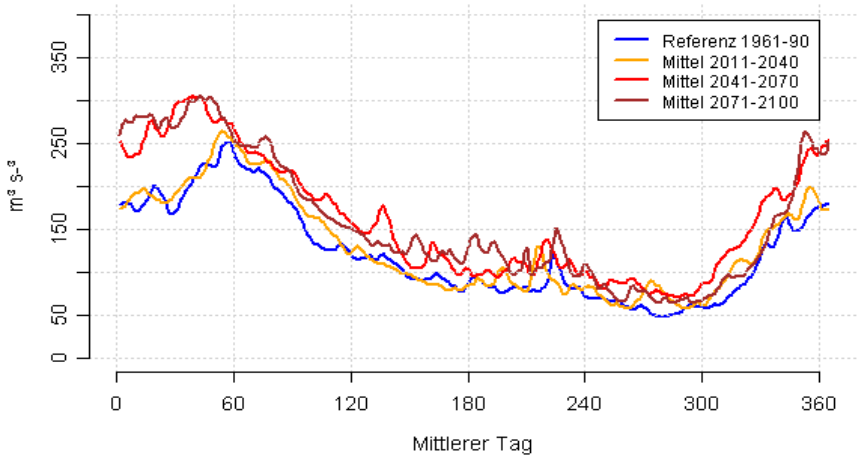
LHW

Abflussentwicklung der Flüsse (Szenario A1B)

Beispiel Saale (Pegel Calbe)

WETTREG **1961-1990 / 2071-2100** **REMO**



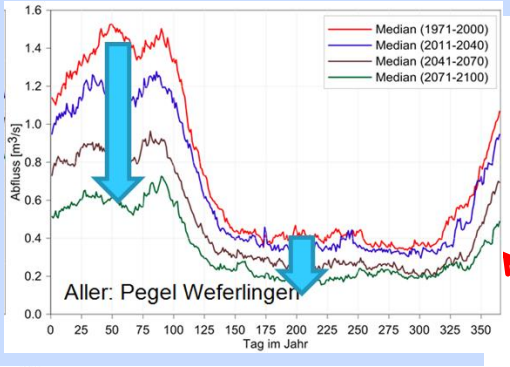


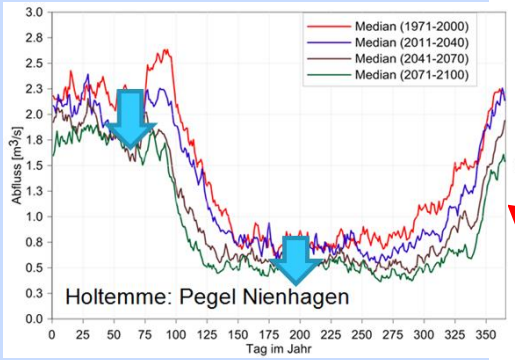
- ⇨ Verschiebung der mittleren Abflussspitzen in das zeitige Frühjahr
- ⇨ Der Rückgang der Sommerabflüsse (WETTREG, unter REMO Zunahme) könnte zu einer Zunahme der Wassermangelsituationen im Sommer führen
  - z.T. liegen fast alle Realisationen des Modells WETTREG unter dem mittleren simulierten Abfluss in den Jahren 1961-1990

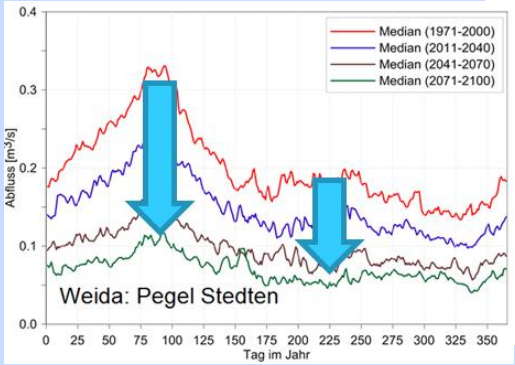
Klimawandel in Sachsen-Anhalt

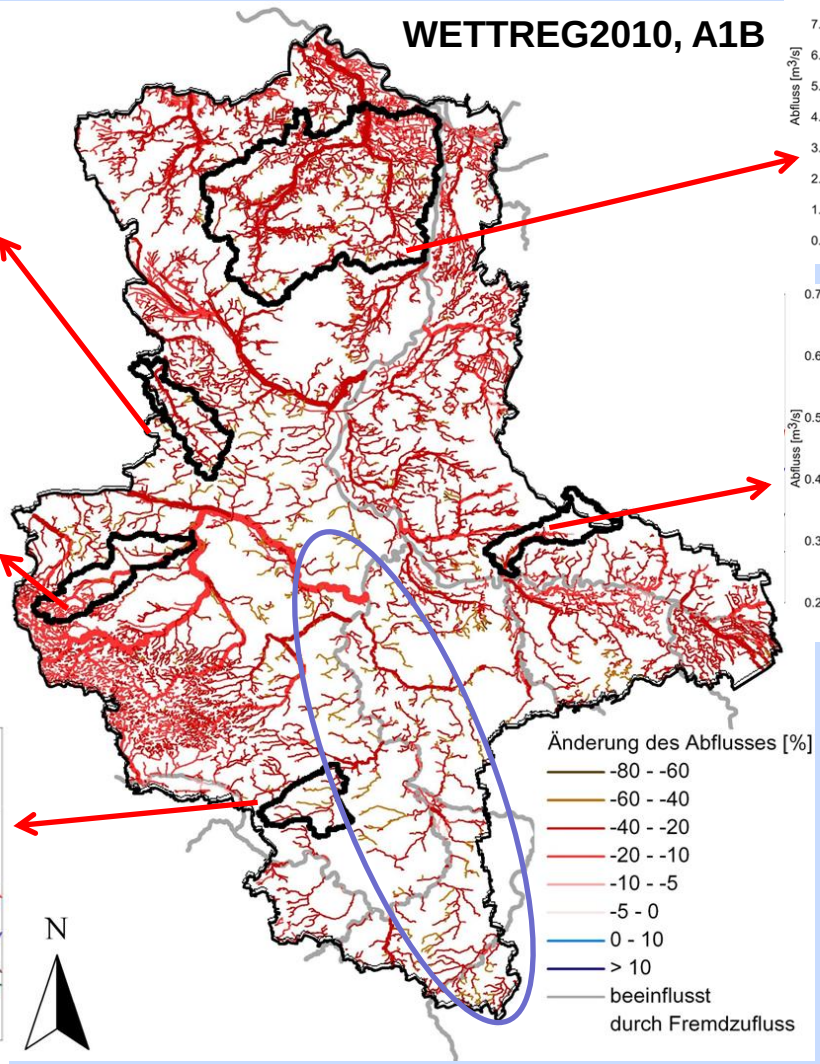
LHW

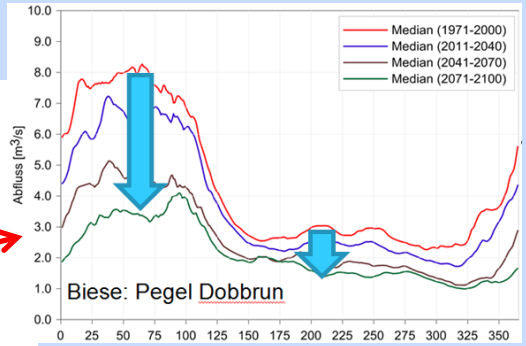
Entwicklung der mittleren Gewässerabflüsse

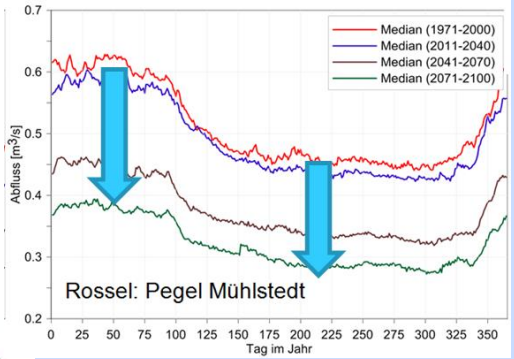












Je nach Gebietscharakteristik unterschiedliche Jahresgänge des Abflusses, aber überall beträchtliche Abnahmen

Klimawandel in Sachsen-Anhalt

LHW

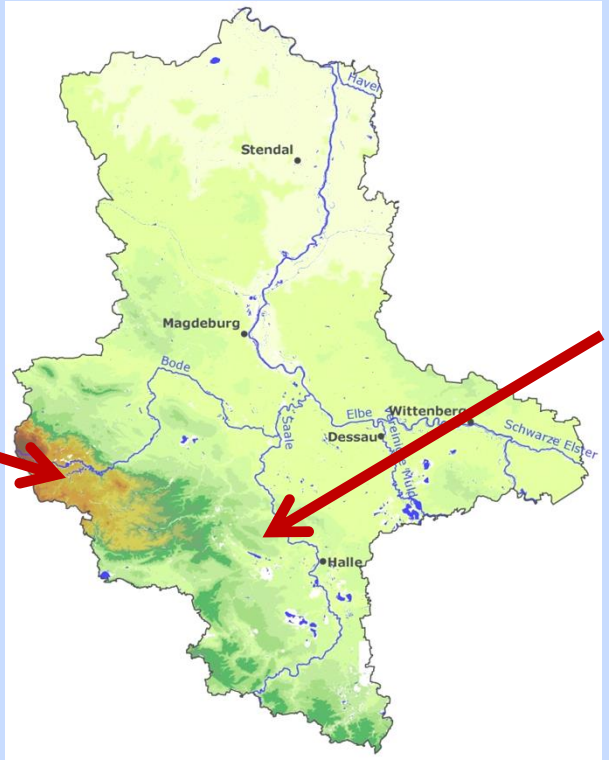
Zusammenfassung

Landesweit

- Zunahme der potenziellen Verdunstung
- regional differenzierte Abnahme des Niederschlages

Harz, Festgesteins-bereich, Hochlagen

- ausgehend von derzeit hohen Niederschlägen ist künftig mit einer moderaten Abnahme des Niederschlages, aber einer beträchtlichen Zunahme der realen Verdunstung zu rechnen
- starke Reduktion der Abflüsse



Harzvorland, Lößregion, mitteldeutsches Trockengebiet

- die geringen Niederschläge sinken weiter ab
- Zunahme der Verdunstung wird durch die zur Verfügung stehende Feuchte limitiert
- die schon derzeit sehr geringen Abflüsse sinken weiter

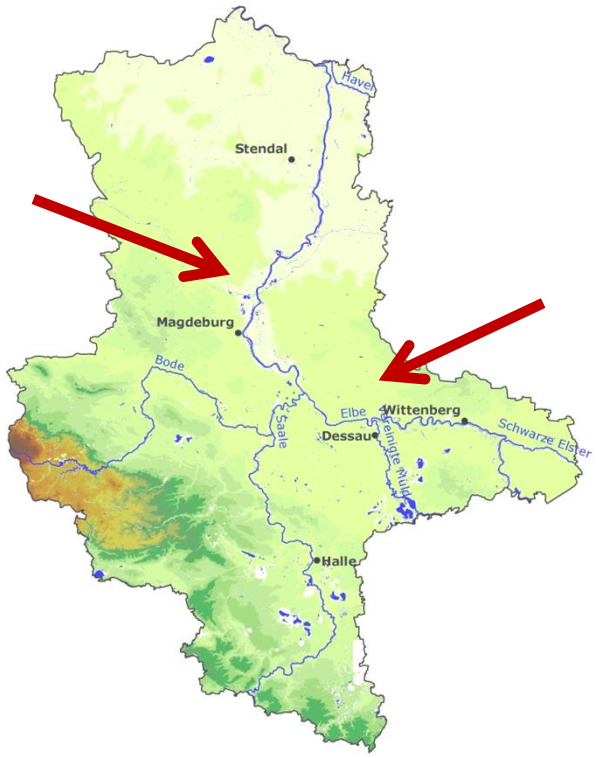
Klimawandel in Sachsen-Anhalt

LHW

Ergebnisse - Zusammenfassung

Tiefland

- In den Gebieten, die schon derzeit sehr geringe Niederschläge aufweisen, sinken diese moderat weiter.
- In den Gebieten mit derzeit mittleren Niederschlägen kommt es zu einer starken Abnahme des Niederschlages bei gleichzeitiger Zunahme der potenziellen Verdunstung. Hier verschlechtert sich die klimatische Wasserbilanz deutlich.
- Auf grundwassergeprägten Standorten steigt die reale Verdunstung sehr stark an. Es ergeben sich negative Grundwasserneubildungen (Zehrungen), was langfristig zu einem großräumigen Absinken der Grundwasserstände führen kann.
- Auf grundwasserfernen Standorten steigt die reale Verdunstung feuchtelimitiert an. Grundwasserneubildung und Abfluss verringern sich in Abhängigkeit von den lokalen Bodeneigenschaften (Speicherkapazität).



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Postkarte von Dresden nach Hannover mit Ankunftstempel 1904