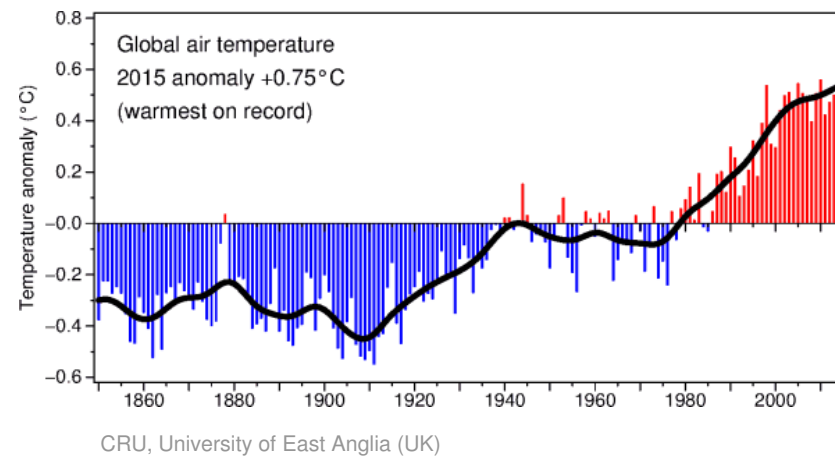


Klimawandel und mögliche Auswirkungen auf den Wasserhaushalt

Aktueller Sachstand

Stefan Simon



21.04.2016, Ausschuss für Umwelt, Grundwasser, Energie und Klimaschutz,
Stadt Korschenbroich

Gliederung

1. Rezente Klimaänderungen

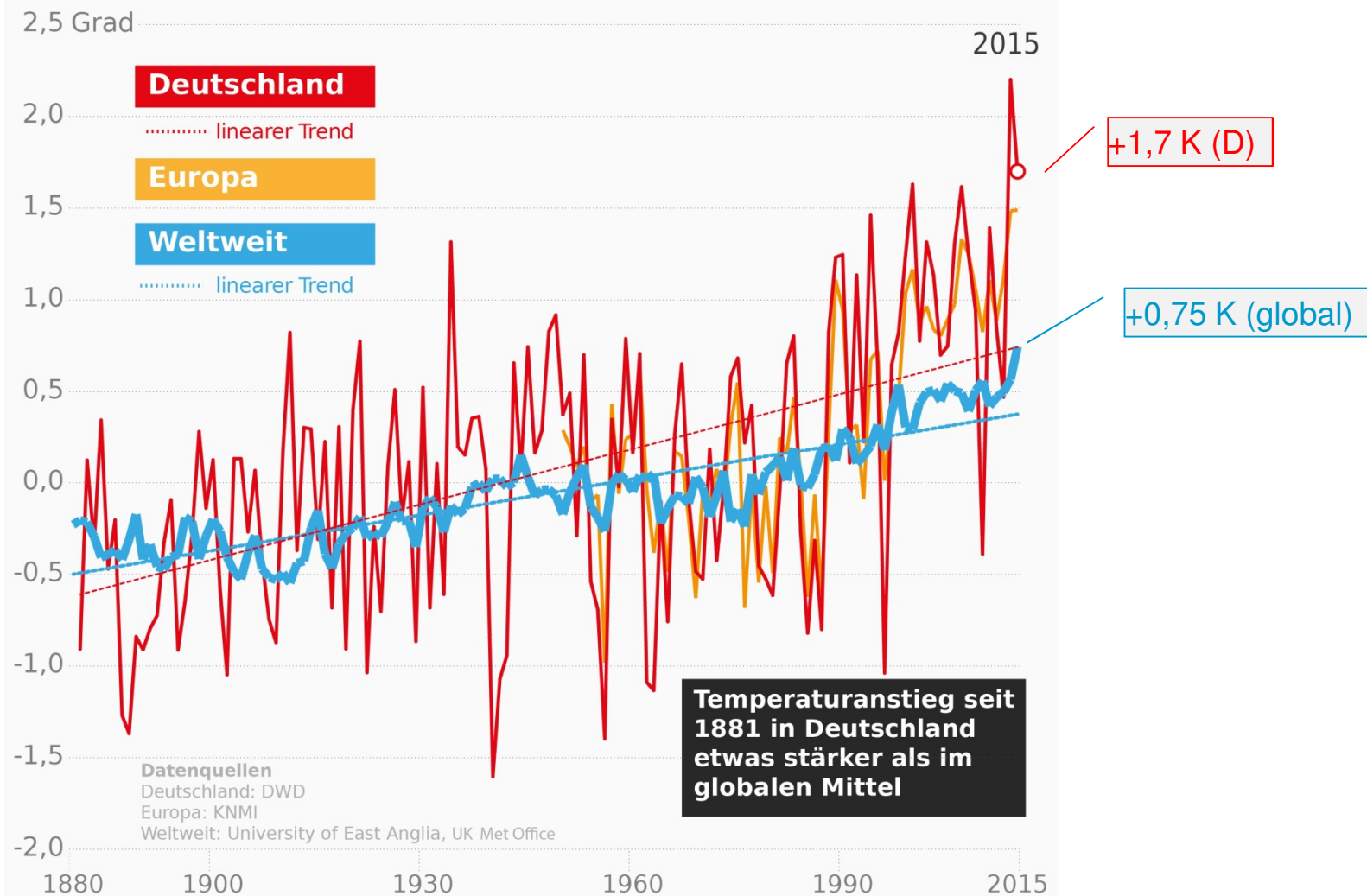
- Lufttemperatur
- Niederschlag
- Grundwasserstand

2. Aktuelle Erkenntnisse regionaler Klimaprojektionen – Auswirkungen auf den Wasserhaushalt

3. Fazit

Entwicklung der Lufttemperatur

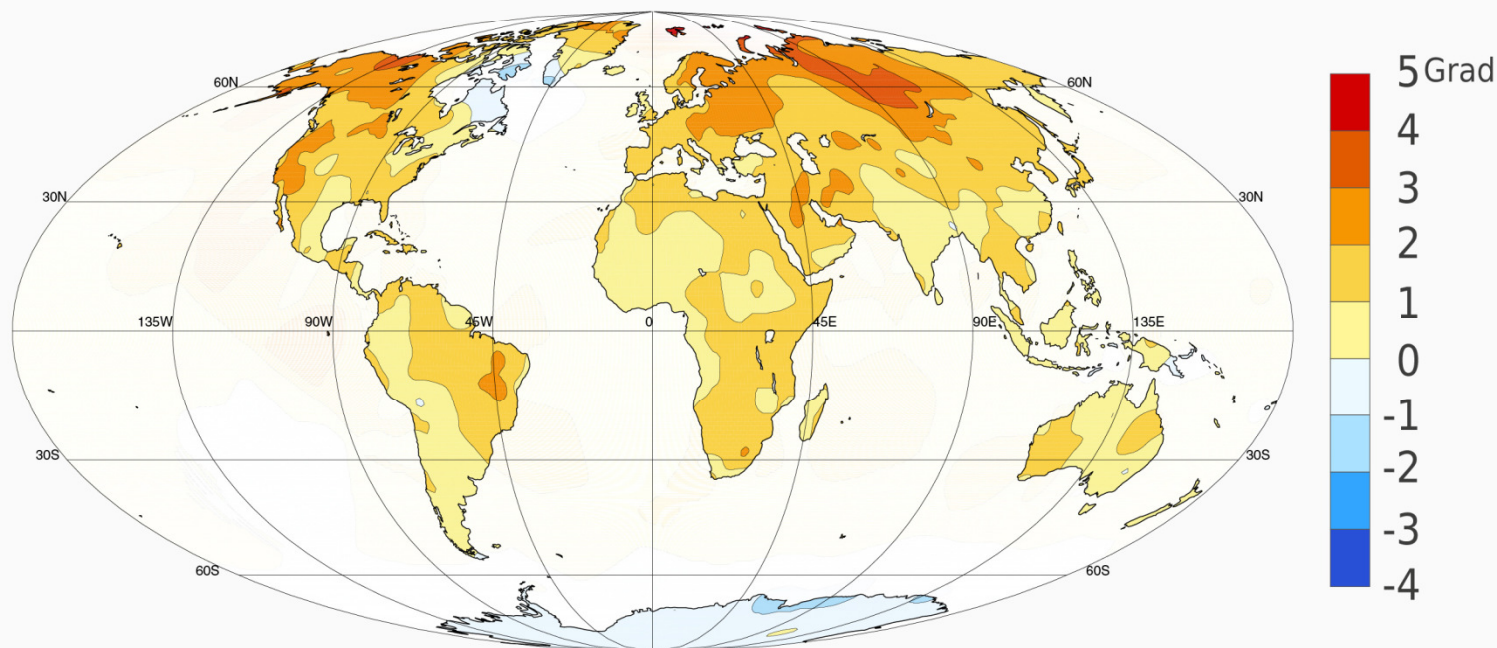
Abweichung der Jahresmitteltemperatur seit 1881 gegenüber der Bezugsperiode 1961 - 1990



Entwicklung der Lufttemperatur (2)

2015 weltweit wärmstes Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen

Abweichung der Jahresmitteltemperatur gegenüber der Bezugsperiode 1961 - 1990

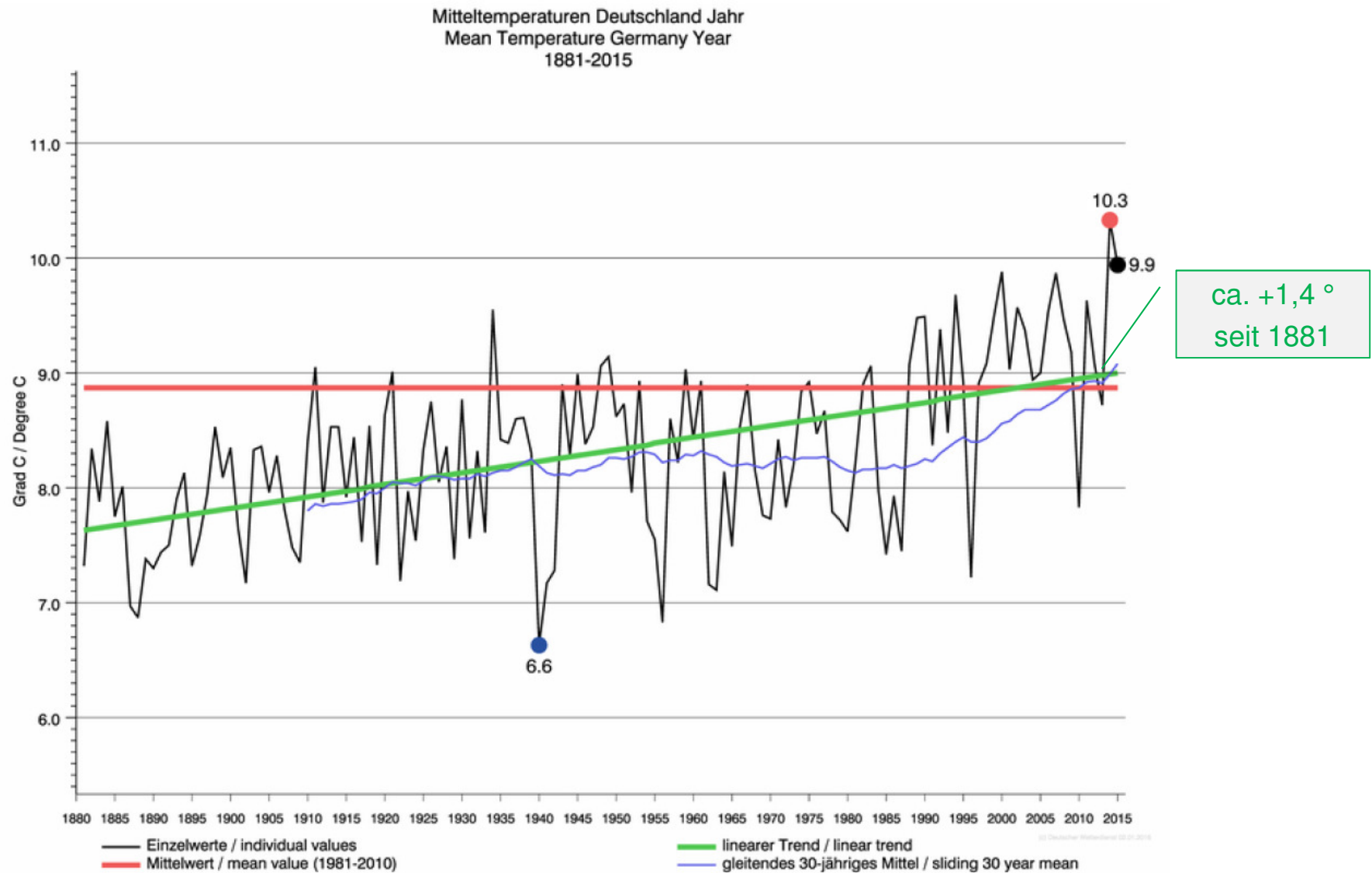


Datenquelle: DWD

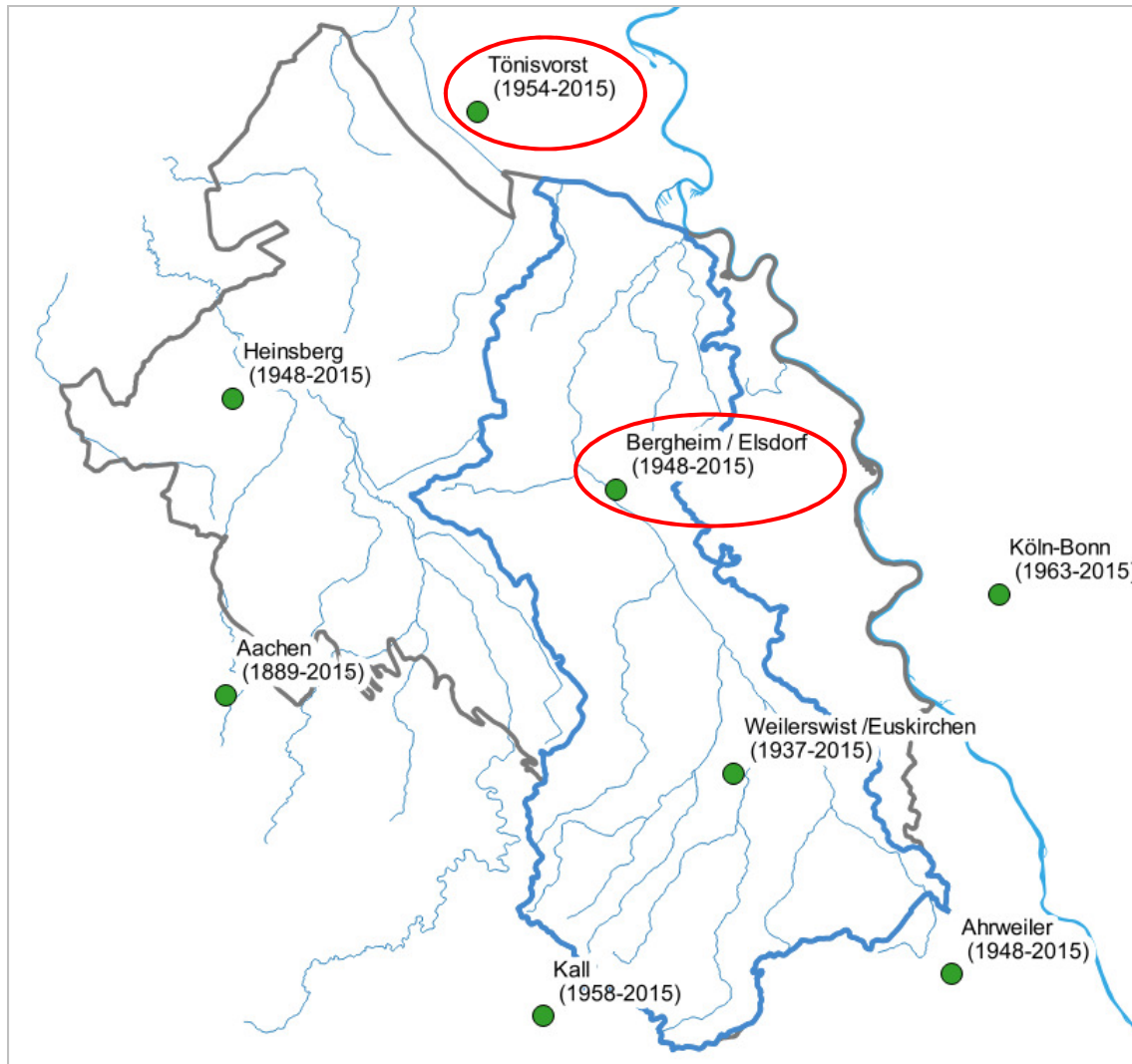
Deutscher Wetterdienst



Entwicklung der Lufttemperatur (Deutschland)



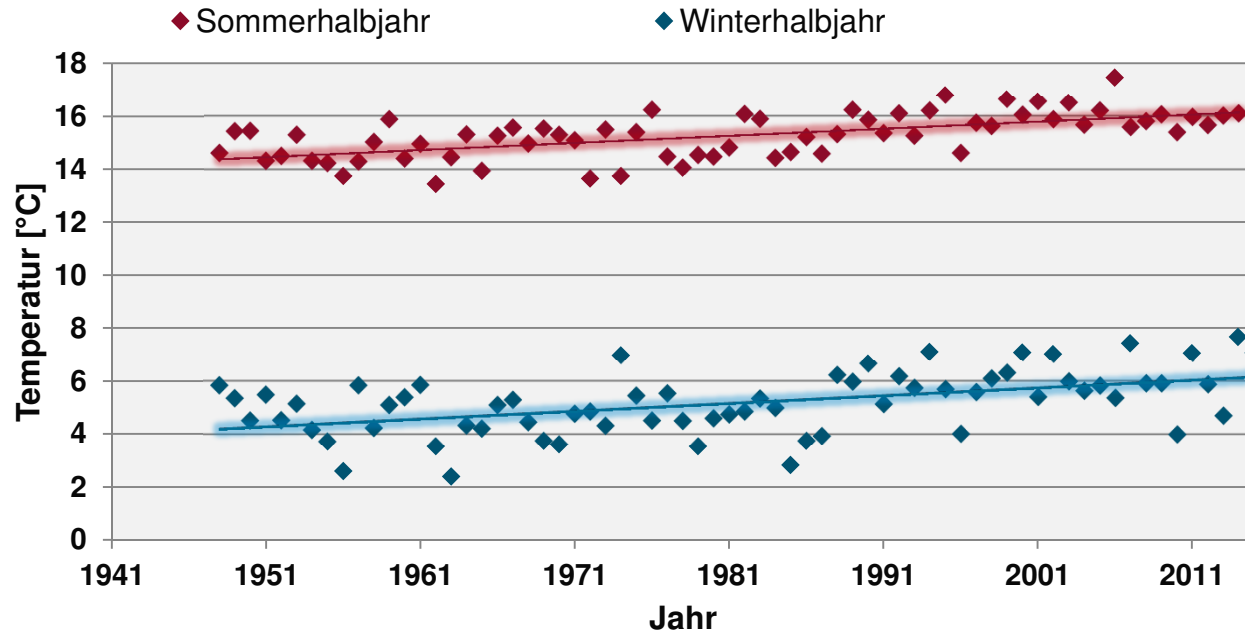
Entwicklung der Lufttemperatur – Analyse 2016



Stationen mit Temperaturmessungen > 50 Jahre

Temperaturtrends – Analyse 2016

Elsdorf (ab 1948) / Bergheim-EV (ab 1990)



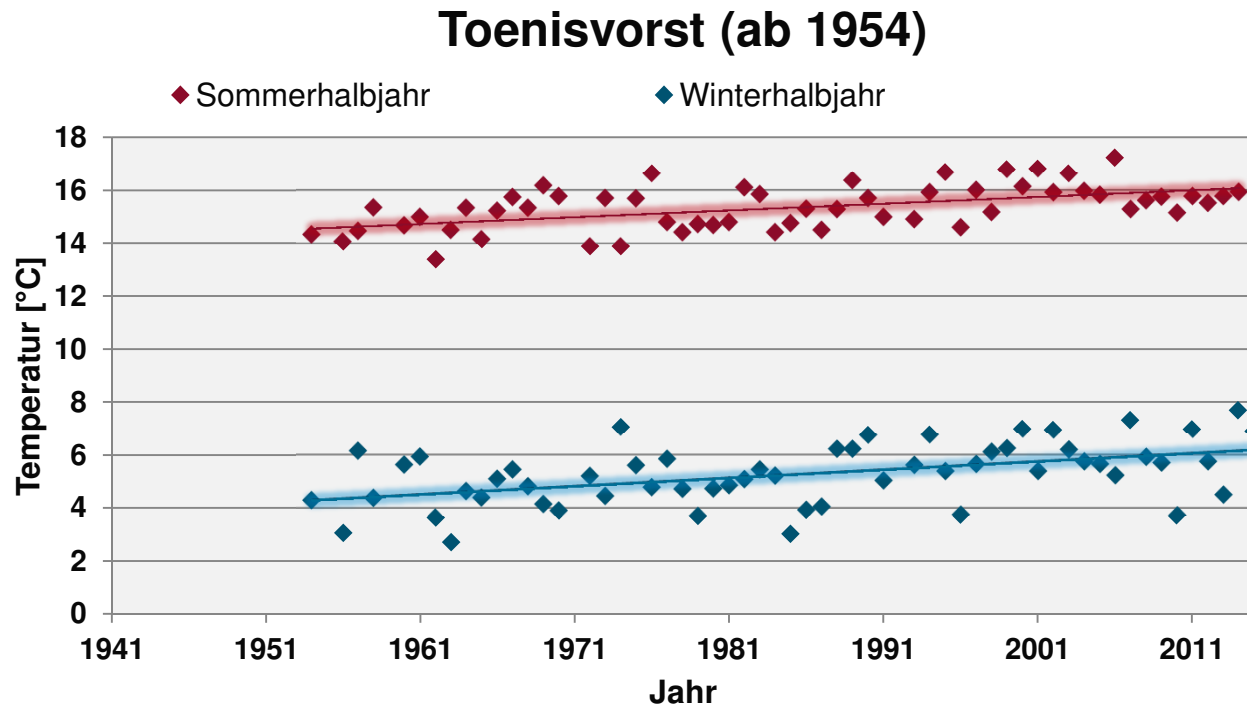
Gesamttrend (1948–2015)

- Sommerhalbjahr: 2,6°C / 100 Jahre
- Winterhalbjahr: 2,8°C / 100 Jahre

Trend 1965–2015

- Sommerhalbjahr: 3,1°C / 100 Jahre
- Winterhalbjahr: 4,1°C / 100 Jahre

Temperaturtrends – Analyse 2016



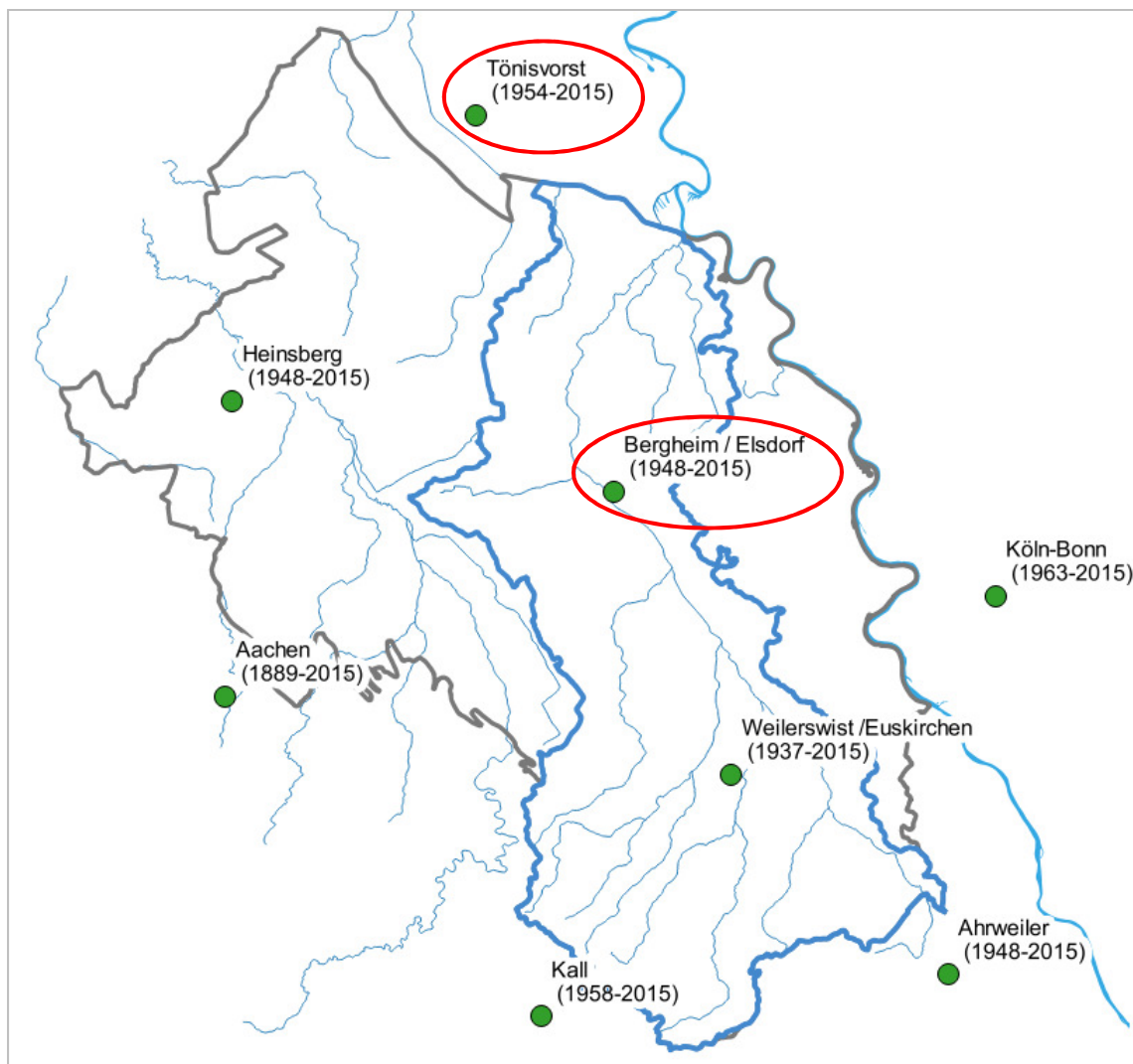
Gesamttrend (1954–2015)

- Sommerhalbjahr: 2,4°C / 100 Jahre
- Winterhalbjahr: 3,1°C / 100 Jahre

Trend 1965–2015

- Sommerhalbjahr: 2,0°C / 100 Jahre
- Winterhalbjahr: 3,2°C / 100 Jahre

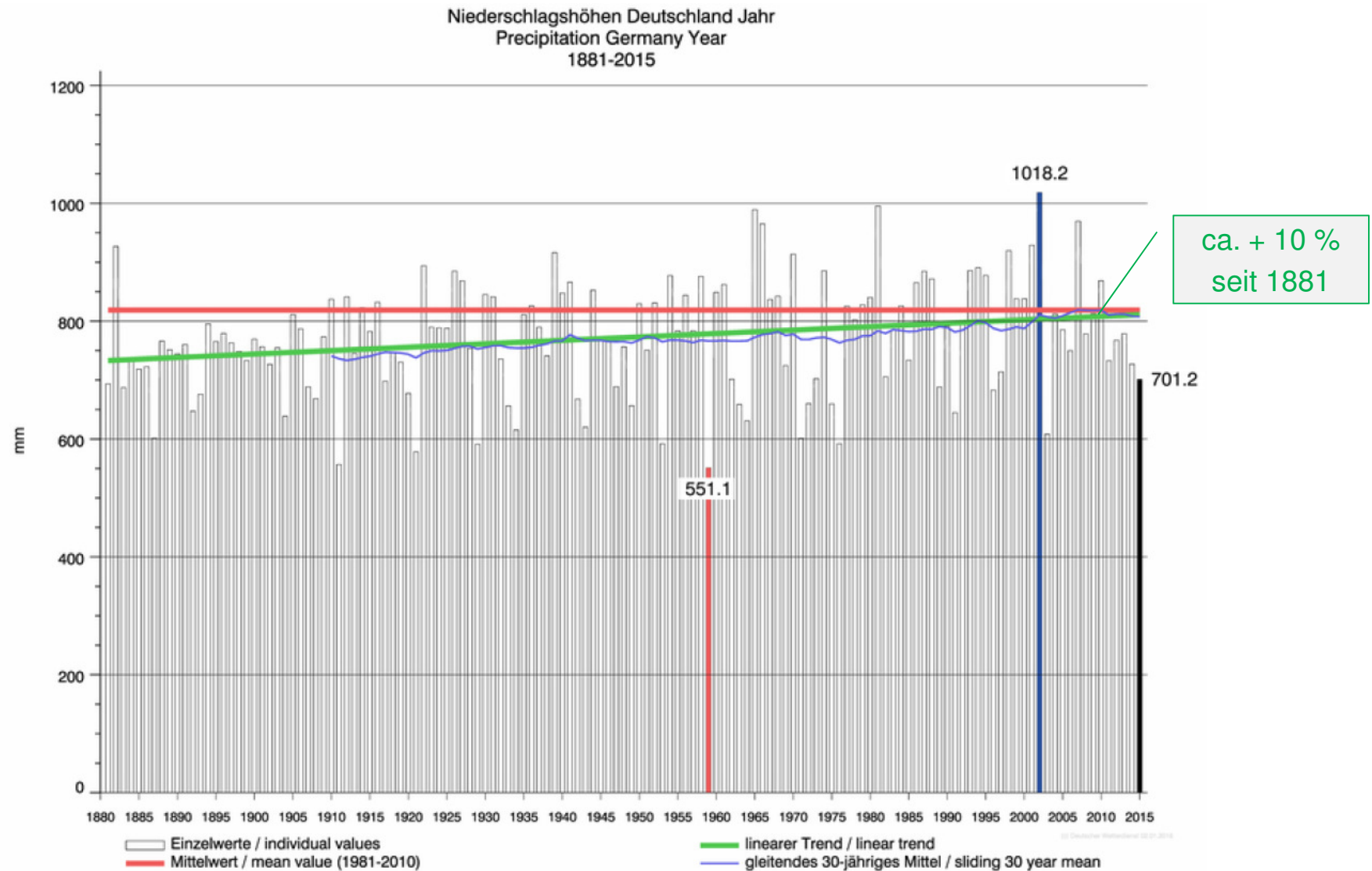
Entwicklung der Lufttemperatur – Analyse 2016



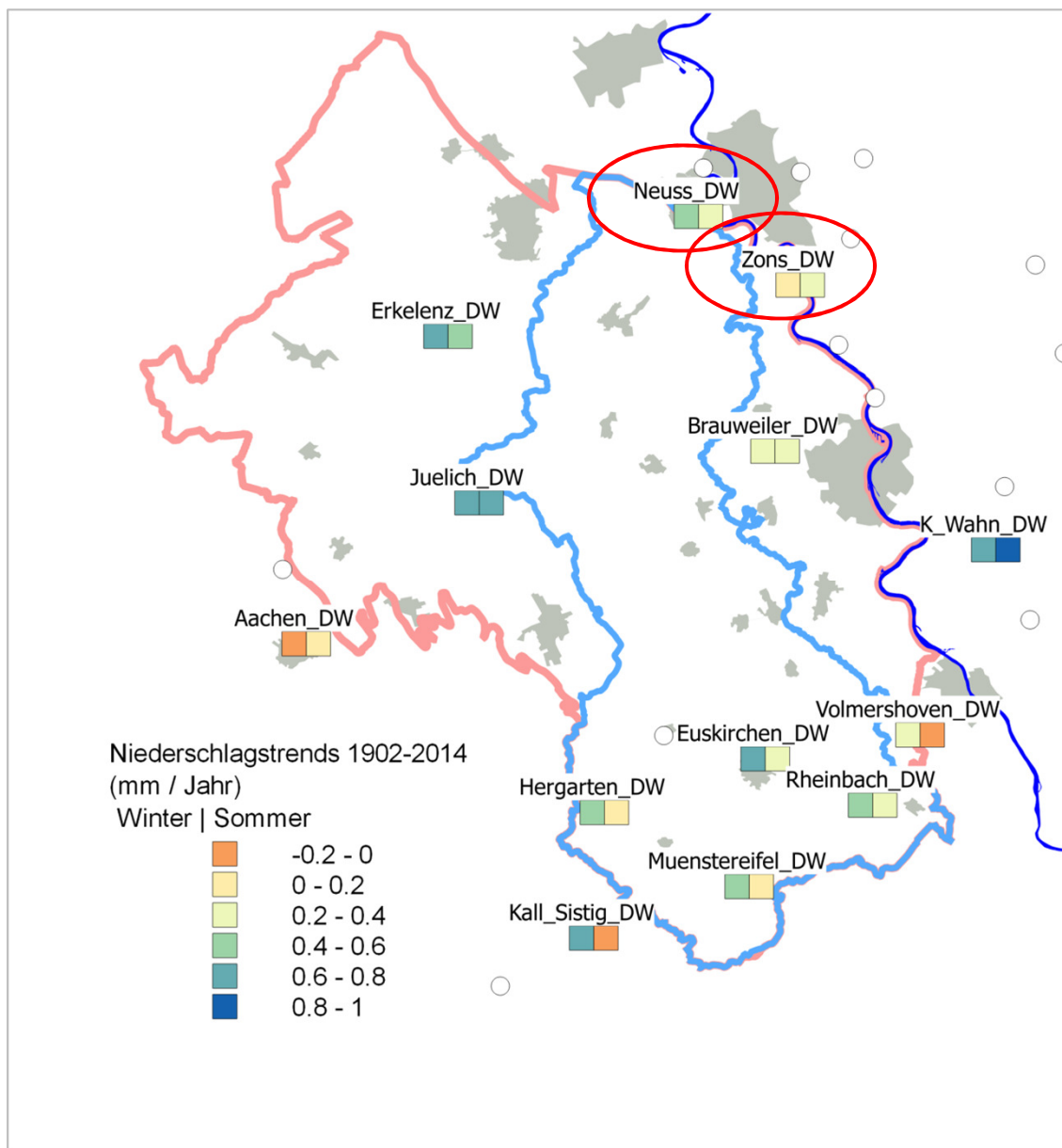
Wesentliche Ergebnisse aus Trendauswertungen (Zeitraum 1965-2015):

- Trends im Winterhalbjahr basieren v.a. auf Erwärmung im Frühling
- Temperaturzunahmen daneben v.a. in November und Juli

Entwicklung der Niederschläge (Deutschland)



Entwicklung der Niederschläge – Analyse 2015

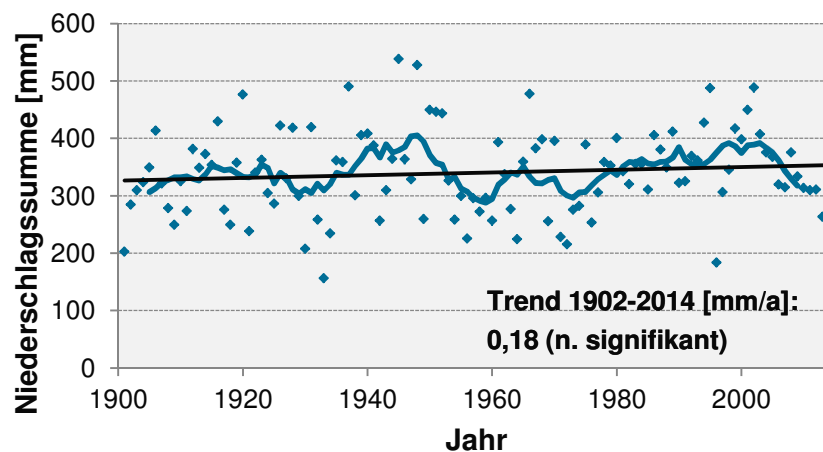


Trends 1902 – 2014 (14 Stationen):

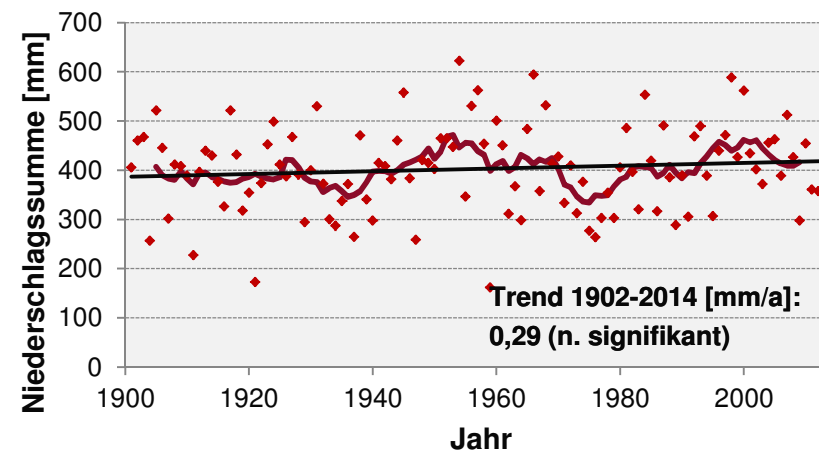
- MW Winterhalbjahr:
+0,48 (-0,02 - 0,79) mm/a
10 Stat. mit sign. pos. Trend
- MW Sommerhalbjahr:
+0,24 (-0,08 0,82) mm/a
2 Stat. mit sign. pos. Trend

Niederschlagstrends – Analyse 2015

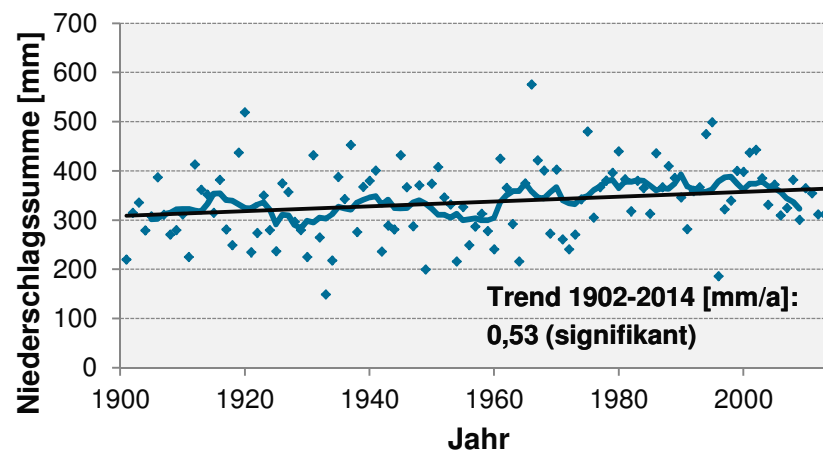
Dormagen-Zons - Winter



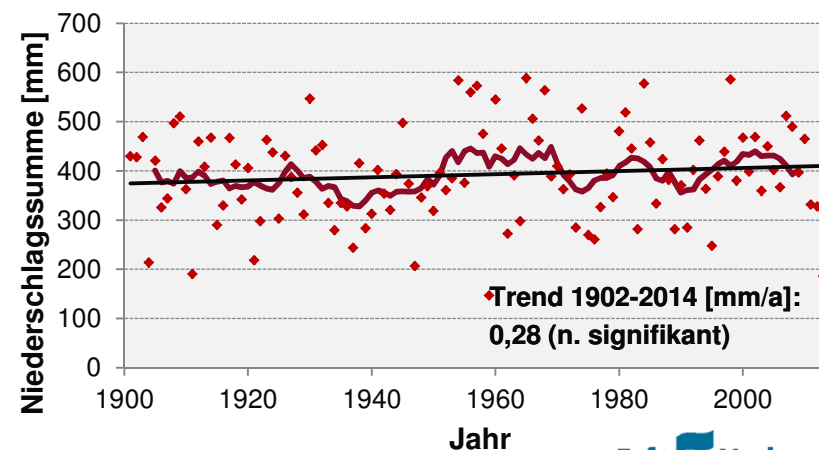
Dormagen-Zons - Sommer



Neuss - Winter

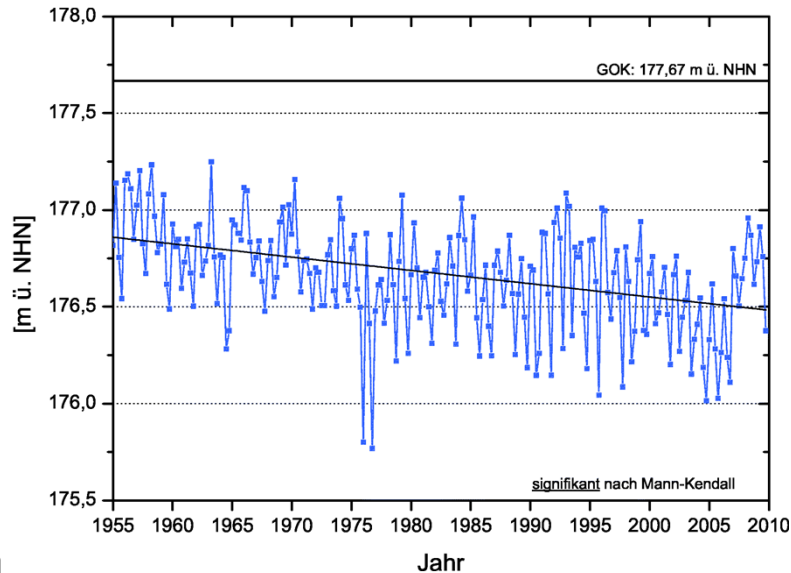


Neuss - Sommer

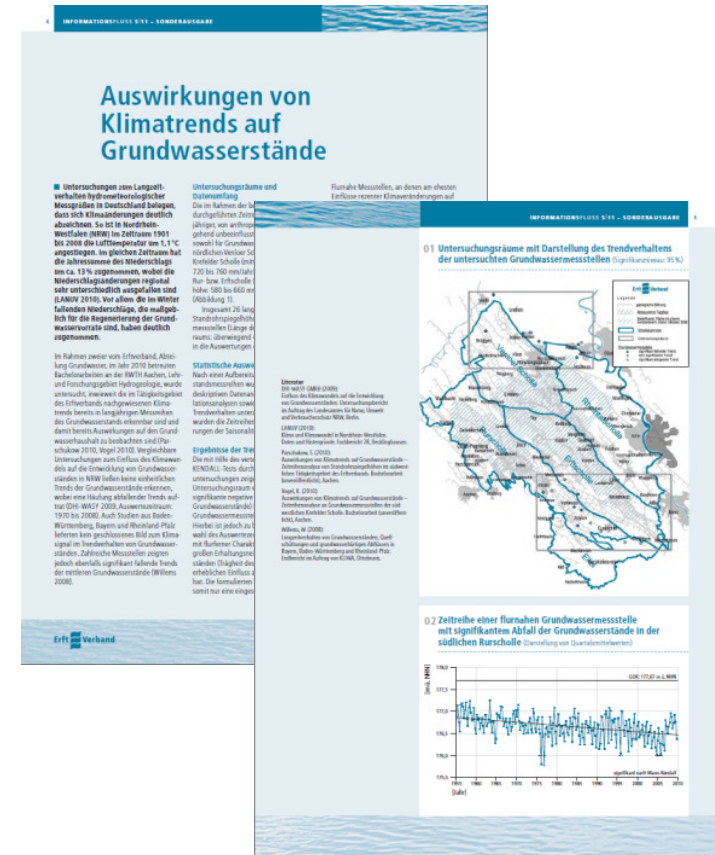
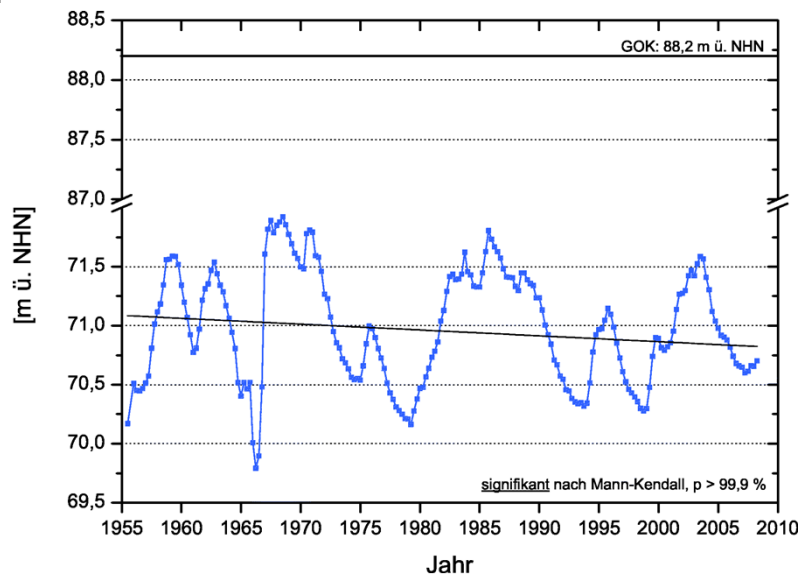


Entwicklung der Grundwasserstände – (Auswertung 2010)

flurnah

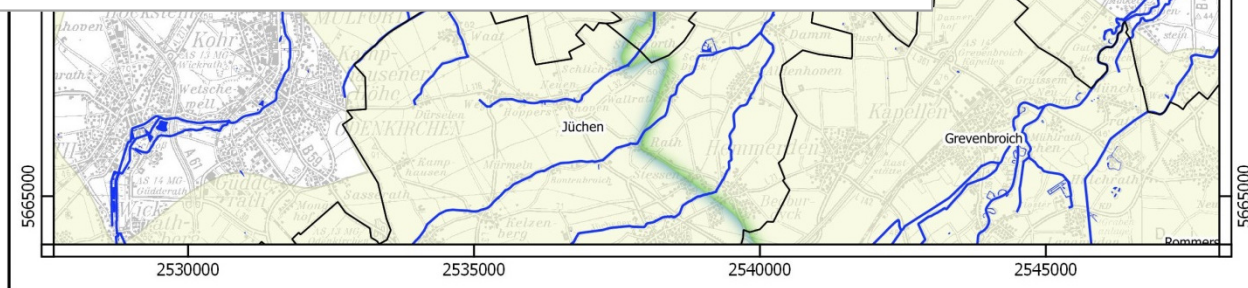
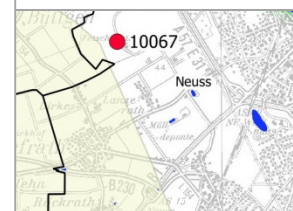
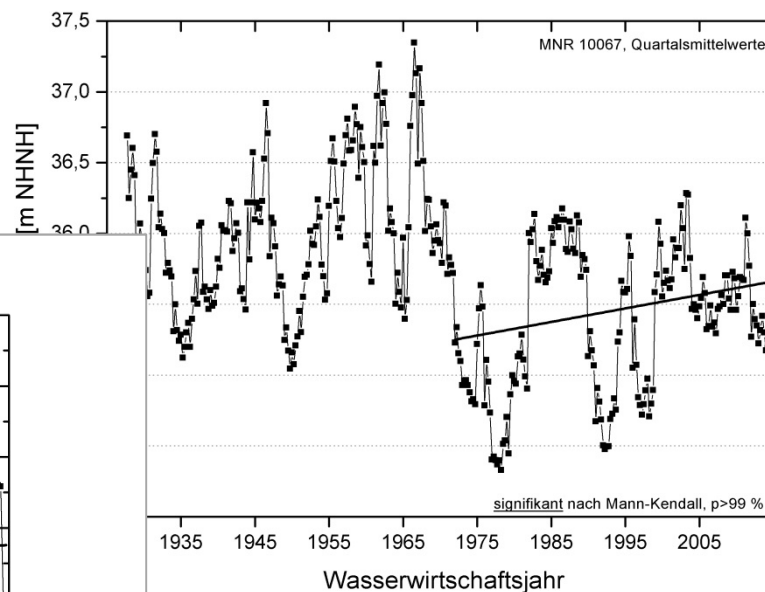
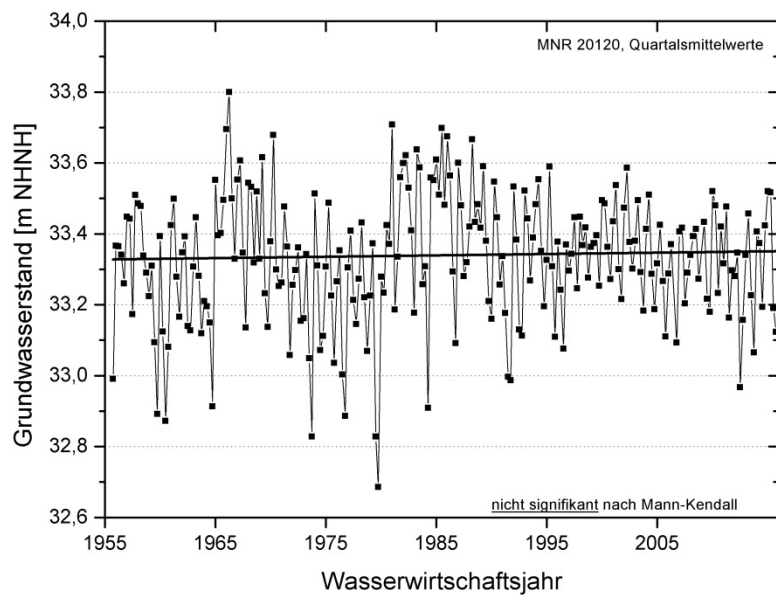
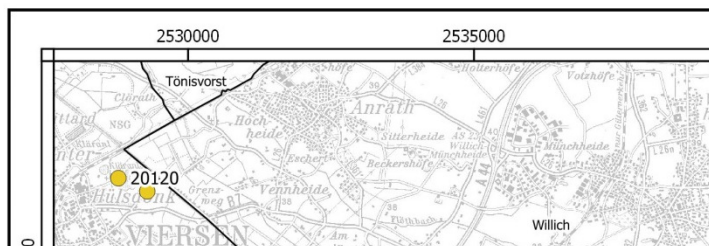


flurfern



- bislang keine einheitlichen Trends zur Entwicklung der Grundwasserstände im Tätigkeitsgebiet des EV bzw. in NRW

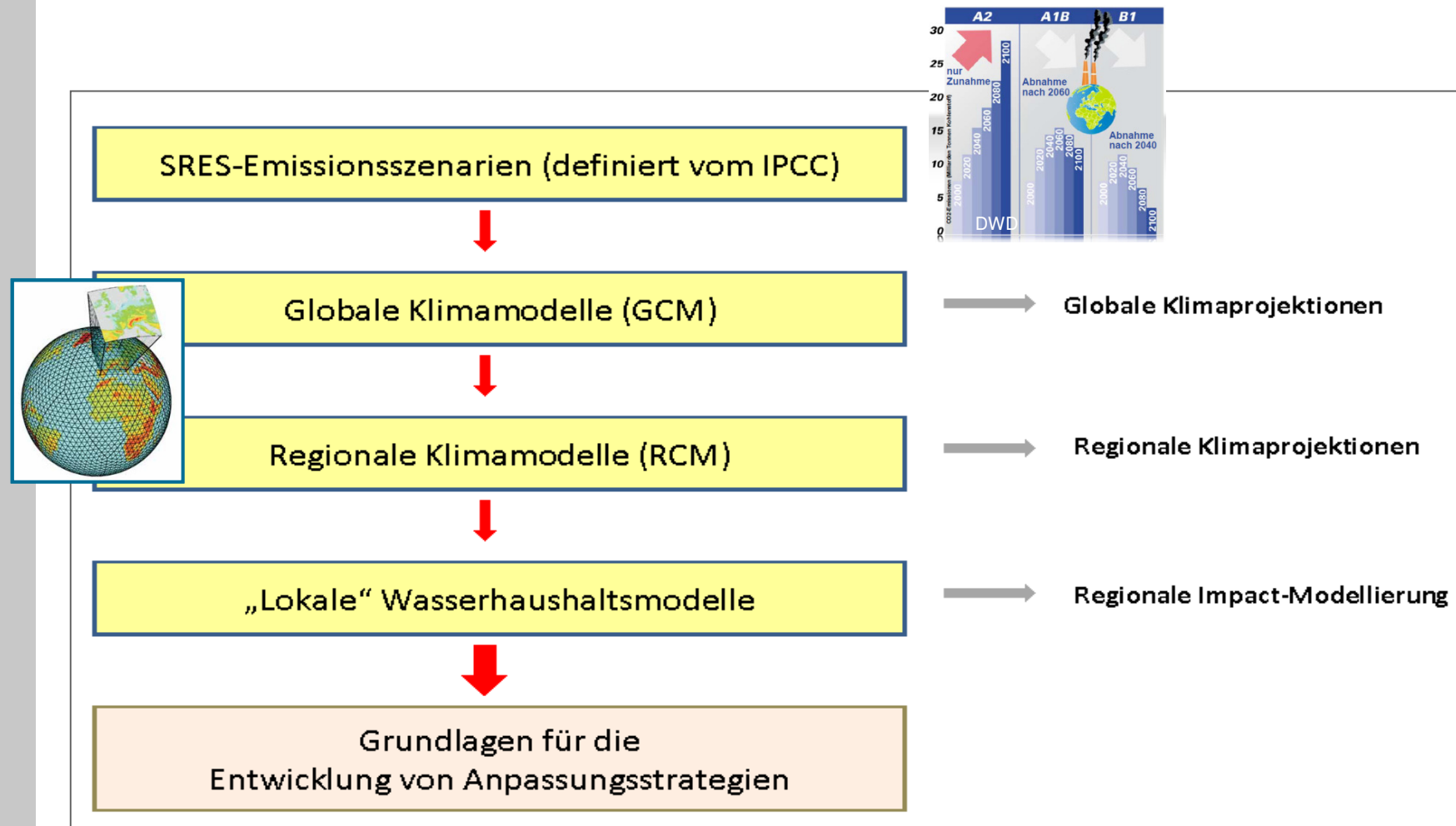
Grundwasserstandstrends – Analyse 2010/16



flurfern

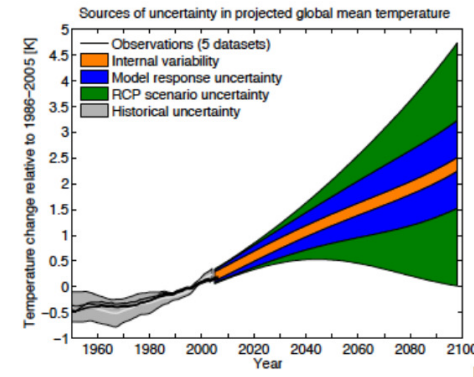
flurnah

Klimamodellierung – Impact-Modellierung



HLUG, Wiesbaden

Ursachen für Bandbreiten von Klimaprojektionen



Anthropogener Einfluss

- Treibhausgasemissionen (Szenarien)
- Landnutzungsänderungen
- etc.

Natürliche Klimavariabilität

- extern: Sonneneinstrahlung, Vulkanausbrüche etc.
- intern: Wechselwirkungen im Klimasystem

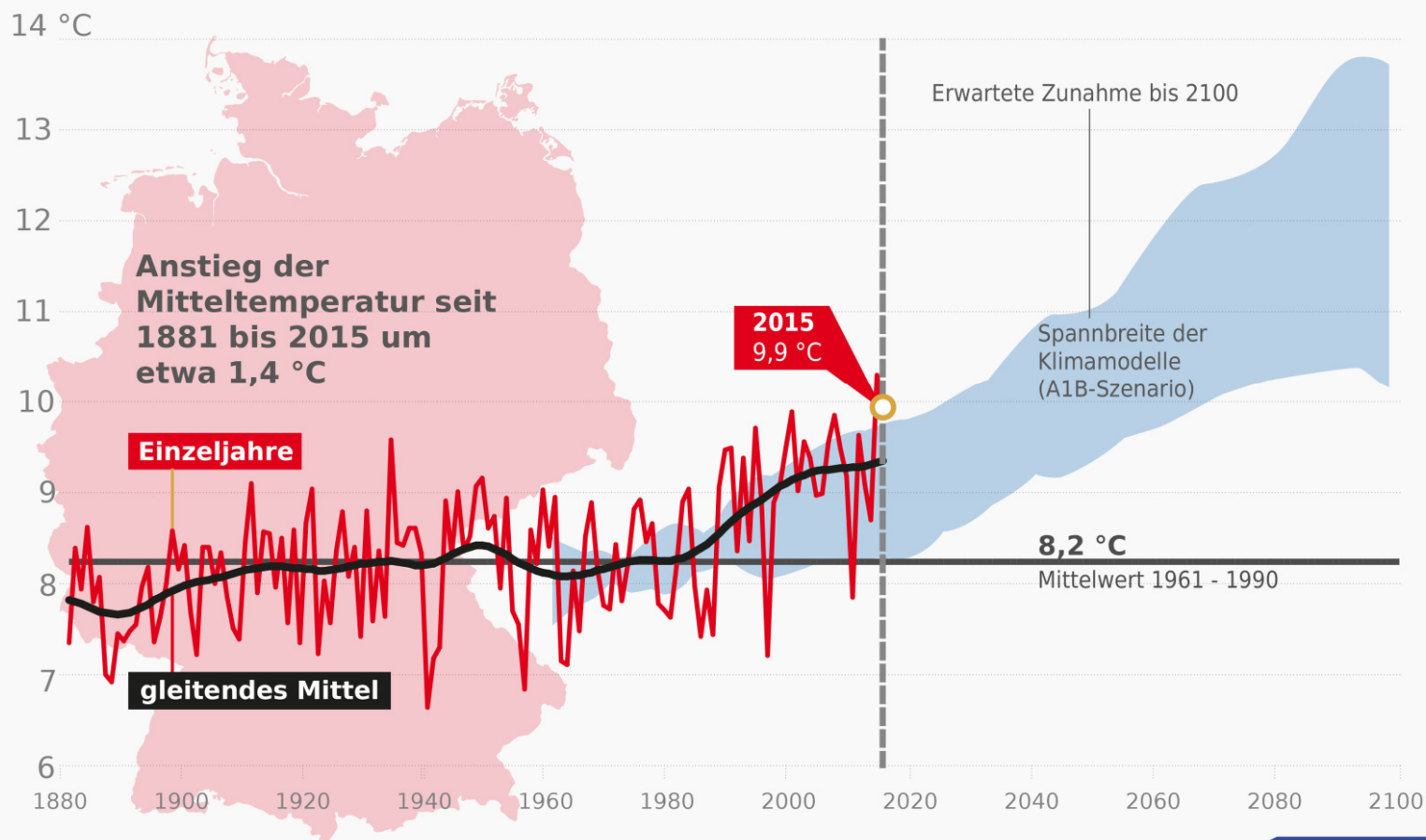
Unsicherheiten der Modellierung

- Globale Klimamodelle
- Regionale Klimamodelle

Projektion der Lufttemperatur (Deutschland)

Klima in Deutschland

Temperaturentwicklung von 1881 bis 2015 und erwartete Zunahme bis 2100



Regionale Klimaprojektionen – Projizierte Temp./Niederschlagsänderung für Rhein-EZG

Tabelle 13: Mittlere Änderungen der Lufttemperaturen und Niederschläge im Rhein-Einzugsgebiet. Zeiträume: 2021 bis 2050 und 2071 bis 2100, jeweils verglichen mit 1961 bis 1990

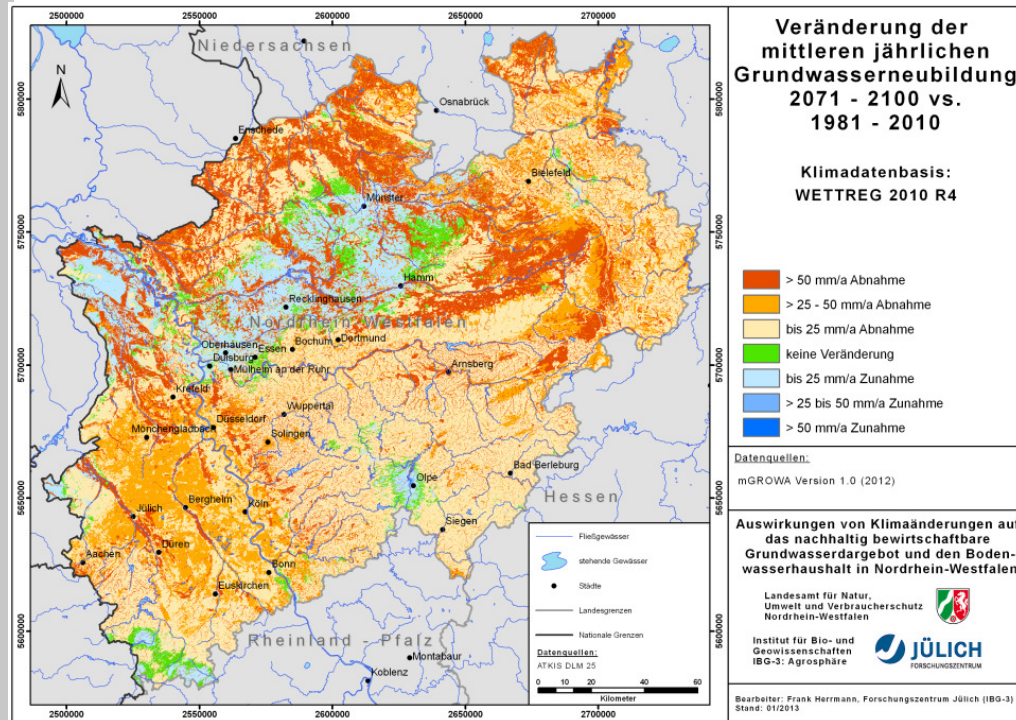
Rhein		Nahe Zukunft 2021 bis 2050	Ferne Zukunft 2071 bis 2100
Lufttemperatur Sommer	Rhein	+1 °C bis +2 °C	+0 °C bis +3 °C
	Hochrhein / Alpenrhein	+1,5 °C bis +2,5 °C	+1 °C bis +3 °C
	Oberrhein / Neckar	+1 °C bis +2 °C	+0 °C bis +3 °C
	Mosel	+1 °C bis +2 °C	+0 °C bis +3 °C
	Main	+1 °C bis +3 °C	+0 °C bis +4,5 °C
	Maas	+1 °C bis +2 °C	+0 °C bis +4,5 °C
	Mittel-, Niederrhein	+1 °C bis +2 °C	+3 °C bis +4 °C
Lufttemperatur Winter	Rhein	+0,5 °C bis +2,5 °C	+0 °C bis +3 °C
	Hochrhein / Alpenrhein	+1 °C bis +2,5 °C	+0 °C bis +4,5 °C
	Oberrhein / Neckar	+1 °C bis +2,5 °C	+0 °C bis +4,5 °C
	Mosel	+1 °C bis +2,5 °C	+0 °C bis +4,5 °C
	Main	+1 °C bis +3 °C	+0 °C bis +5 °C
	Maas	+1 °C bis +2,5 °C	+0 °C bis +4,5 °C
	Mittel-, Niederrhein	+1 °C bis +2,5 °C	+3 °C bis +5 °C
Niederschlag Sommer	Rhein	-10 % bis +5 %	-30 % bis -10 %
	Hochrhein / Alpenrhein	-10 % bis +5 %	-35 % bis -15 %
	Oberrhein / Neckar	-15 % bis 0 %	-30 % bis -10 %
	Mosel	-15 % bis 0 %	-35 % bis -15 %
	Main	-10 % bis +5 %	-30 % bis -10 %
	Maas	-15 % bis +5 %	-35 % bis -15 %
	Mittel-, Niederrhein	-10 % bis +5 %	-30 % bis -10 %
Niederschlag Winter	Rhein	-5 % bis +10 %	0 % bis +20 %
	Hochrhein / Alpenrhein	-15 % bis +10 %	-5 % bis +20 %
	Oberrhein / Neckar	-10 % bis +15 %	0 % bis +20 %
	Mosel	0 % bis +15 %	+5 % bis +20 %
	Main	-5 % bis +15 %	+5 % bis +20 %
	Maas	0 % bis +15 %	+5 % bis +20 %
	Mittel-, Niederrhein	0 % bis +15 %	+5 % bis +20 %

Tendenz zur Zunahme
 Tendenz zur Abnahme
 uneinheitliches Änderungssignal

Abschlussbericht:

KLIWAS - Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt in Deutschland (BMVI, 2015)

Regionale Klimaprojektionen - Entwicklung der Grundwasserneubildung NRW



(2071-2100 gegenüber 1981-2010; Szenario A1B, WETTREG 2010, Realisierung 4)

- Rückgang der Neubildung (landesweit):
bis 2070: ca. -10 mm/a (-7 %)
bis 2100: ca. -40 mm/a (-28 %)
- deutlicher Trend zu geringerer Neubildung ab 2030
- wahrscheinlich Verkürzung des Zeitraums der Grundwasserneubildung (Nov-Mär)
- keine Unsicherheitsbetrachtungen!!
(nur ein regionales Klimamodell, nur eine Realisierung)

Schlussfolgerungen

- Fortsetzung der bislang festzustellenden Temperatur- und Niederschlagsentwicklung im Erftverbandsgebiet zu erwarten
- erhebliche Unsicherheiten der Klimaprojektionen
⇒ keine belastbaren Änderungsbeträge
- Anzeichen für leichten Rückgang der Grundwasserneubildung in der Niederrheinischen Bucht
- Fortsetzung des Langzeitmonitorings und weitere Verfolgung der aktuellen Klima(folgen)forschung durch Erftverband

