

## Informationsvortrag 2.1

### Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:

Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Themenkomplex Klimafolgen: Temperatur

Akteure: Berater\*innen, Mitarbeiter\*innen von Behörden, Landwirt\*innen, Lehrer\*innen, Interessenvertreter\*innen, Interessierte

Lernziel: Die global, national und regional spezifischen Veränderungen der Temperatur und bestimmter thermischen Kenntage als Folge des Klimwandels werden erläutert.

## Informationsvortrag 2.1

### Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:

Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Auswirkungen des Klimawandels auf die Temperatur auf globaler, nationaler und regionaler Ebene

## Ziel des Vortrags

Die Folgen des Klimawandels werden insbesondere als Temperaturveränderungen spürbar erfahren. Eine Erwärmung des globalen Klimasystems ist eindeutig zu beobachten. Viele seit den 1950er Jahren erfasste Veränderungen waren vorher über Jahrzehnte bis Jahrtausende nie aufgetreten. Der Vortrag versucht die Auswirkungen des Klimawandels auf die Temperatur für verschiedene Maßstabsebenen zu erläutern.

*Geklärt werden Trends und Prognosen zu: Temperaturveränderungen, Auftreten von Temperaturkenntagen und Veränderung in phänologischen Vegetationsperioden.*

## Informationsvortrag 2.1

### Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:

Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Auswirkungen auf die Temperatur auf globaler Ebene

- Erwärmung von 1880-2012 gemittelt über Land- und Ozeanflächen um 0,85 K (linearer Trend)
- Temperaturanstieg zwischen 1850-1900 und 2003-2012 um 0,78 K
- Häufung heißer Temperaturextreme, gleichzeitig Abnahme kalter Extreme
- Anstieg Erdoberflächentemperatur 2016-2035 um 0,3-0,7 K (Vergleich 1986-2005)
- Anstieg Erdoberflächentemperatur 2081-2100 um 0,3-0,7 K (Vergleich 1850-1900)

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:  
Temperatur

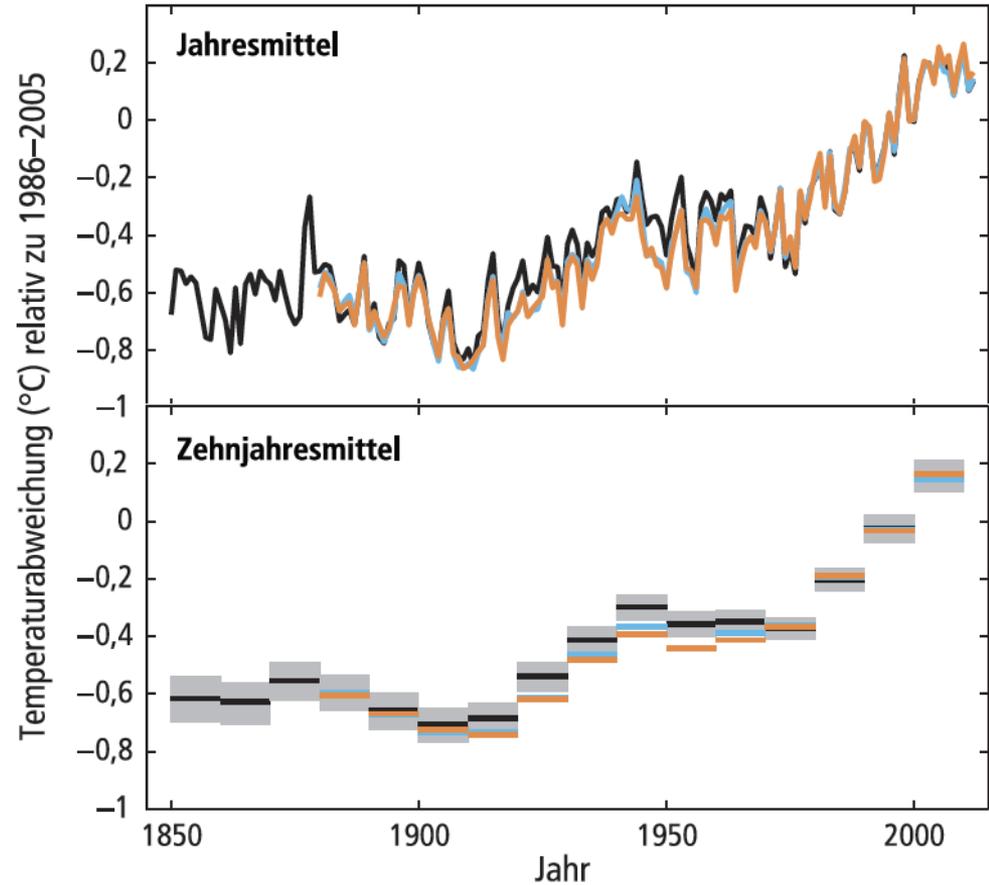


Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**Abb. 1:** Jahresmittel Temperatur 1880-2012 (IPCC 2014: 41)

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:  
Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

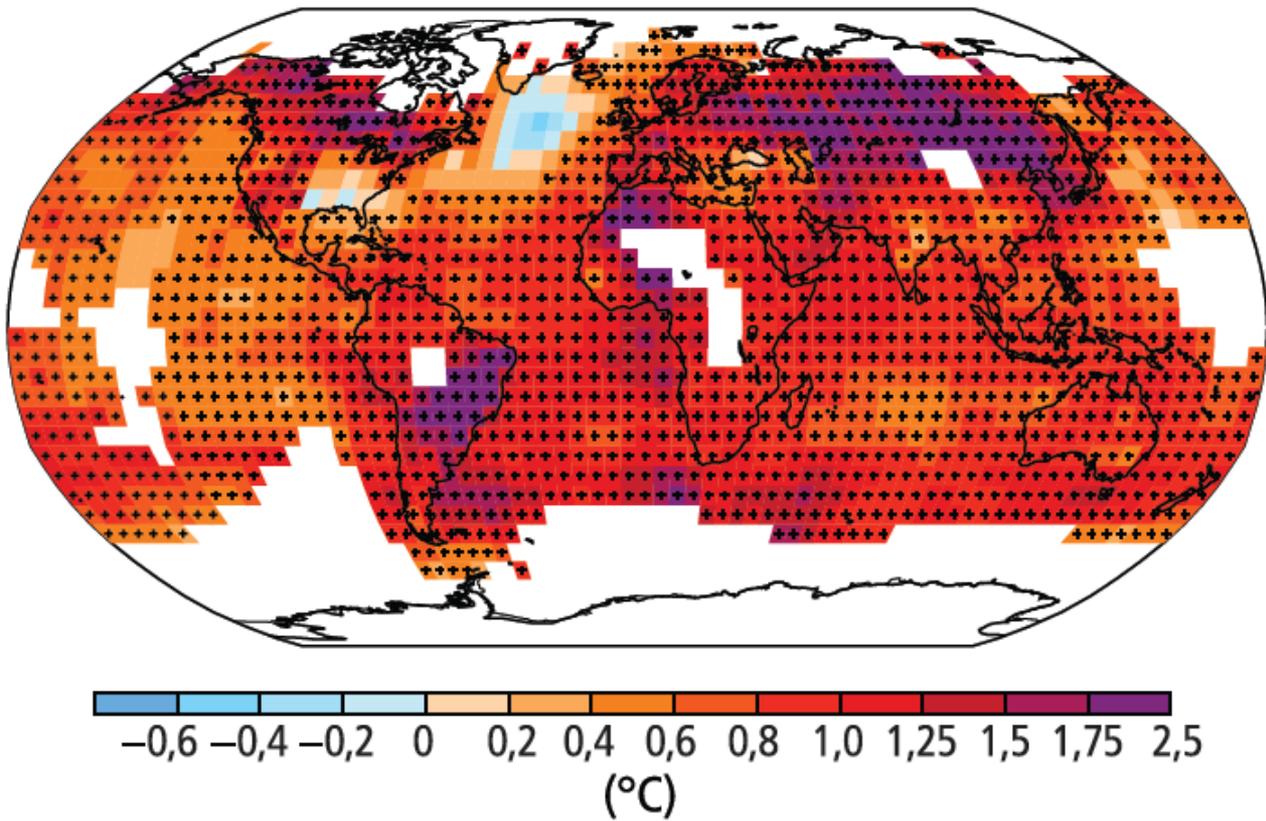


Abb. 2: Jahresmittel Temperatur 1901-2012 (IPCC 2014: 12)

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

### Thema 1: Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

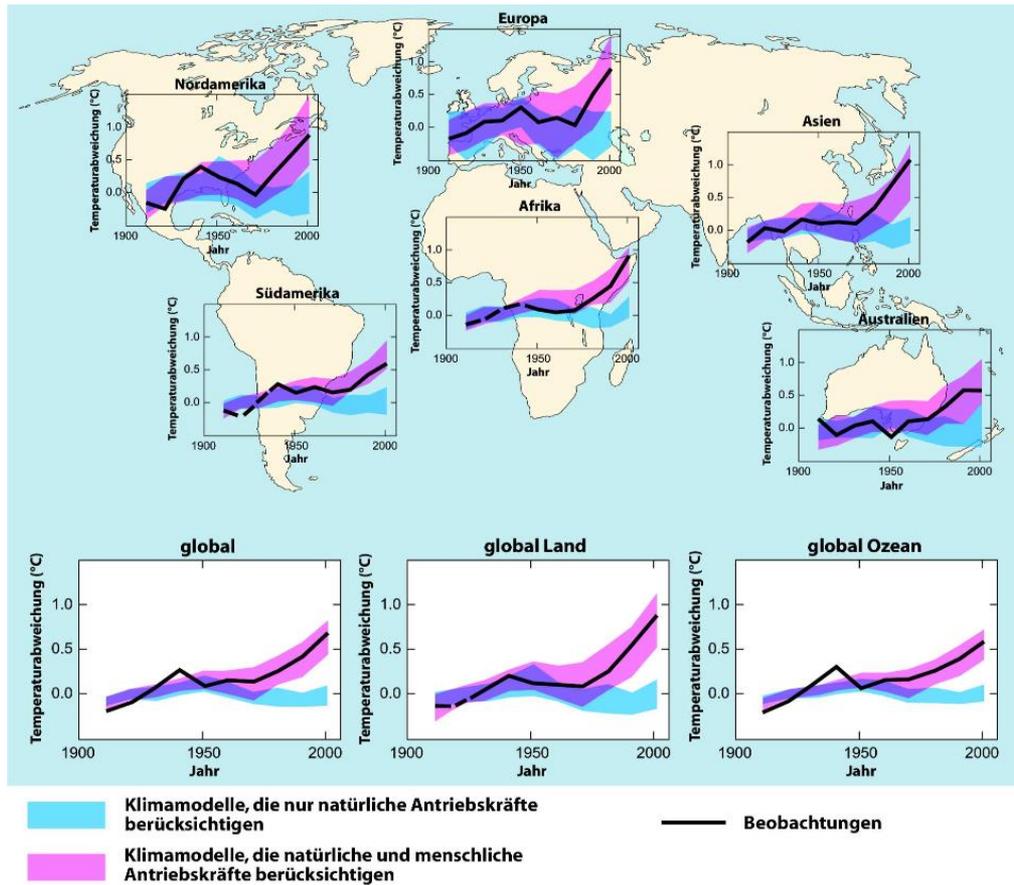


Abb. 3: Globale Temperaturänderungen 1901-2000 (IPCC 2007: 46)



## Informationsvortrag 2.1

### Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:

Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Auswirkungen auf die Temperatur auf nationaler Ebene

- Erwärmung von 1881-2012 um 1,4 K (linearer Trend) → stärker als im weltweiten Mittel
- Temperaturanstieg um 0,7 K in den letzten 30 Jahren
- Zunahme Heiße Tage seit 1951 von drei auf acht Tage pro Jahr
- Abnahme Eistage seit 1951 von 27 auf 21 Tage pro Jahr
- Anstieg Erdoberflächentemperatur 2081-2100 um 0,3-0,7 K (Vergleich 1850-1900)
- Verdopplung Länge Hitzewellen 1880-2005 über Westeuropa
- Temperaturzunahme bis 2100 um 2,5-3,5 K (REMO)

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:

Temperatur

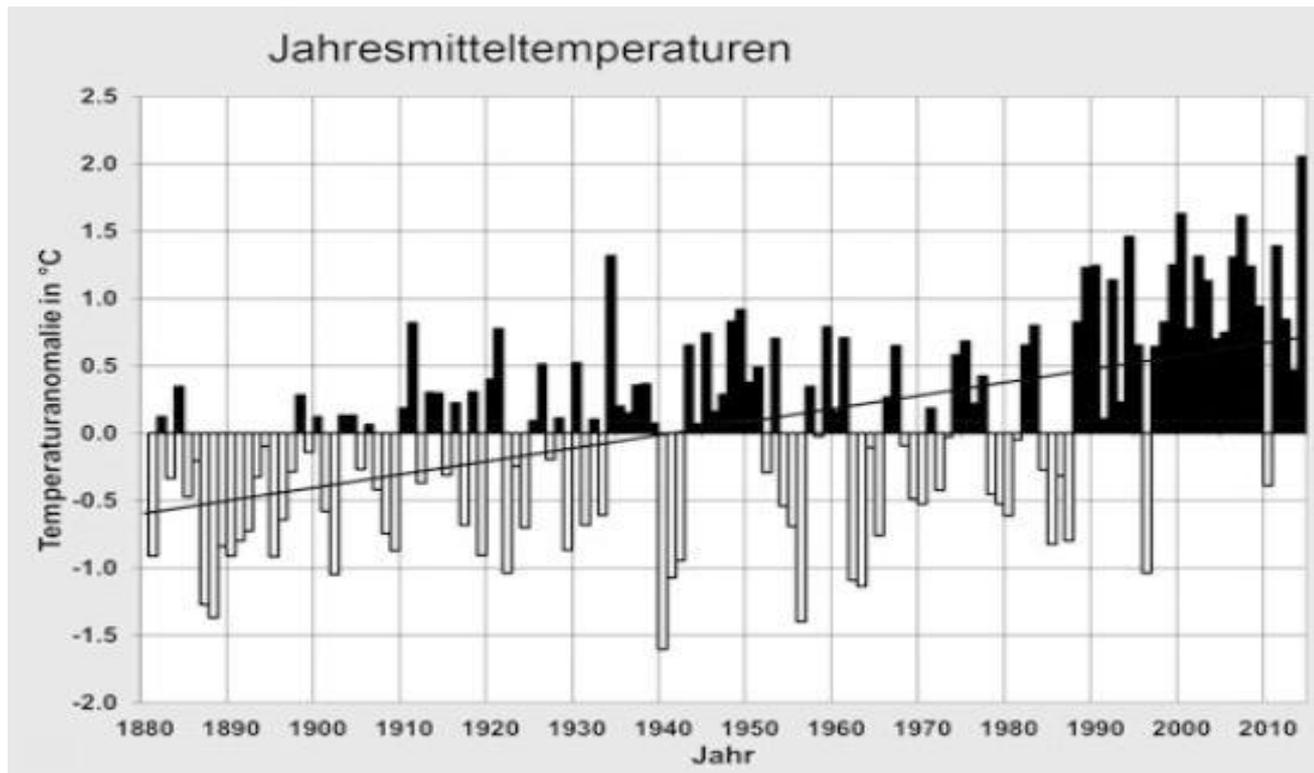


Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**Abb. 6:** Jahresmitteltemperatur Deutschlands 1881-2014 - Abweichung vom Mittelwert der Periode 1961-1990 (Kaspar, F., H. Mächel (2017): Beobachtung von Klima und Klimawandel in Mitteleuropa und Deutschland, in: Brasseur, G.P., D. Jacob, S. Schuck-Zöller (Hrsg.; 2017): Klimawandel in Deutschland, Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, Berlin Heidelberg, 17-26; )

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:  
Temperatur

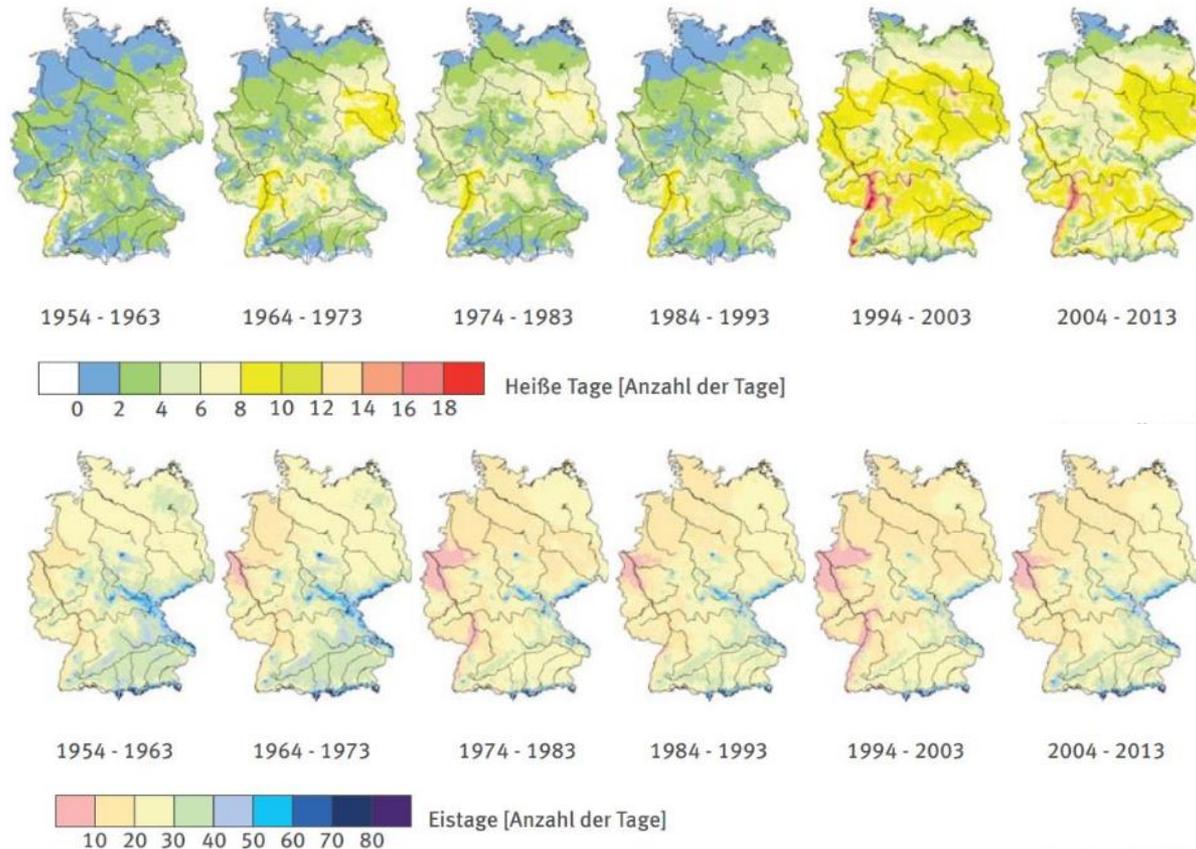


Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Datenquelle: DWD

**Abb. 7:** Anzahl der Heißen Tage und Eistage in Deutschland von 1954-2013 (Deutscher Bundestag 2016: 19)

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:  
Temperatur

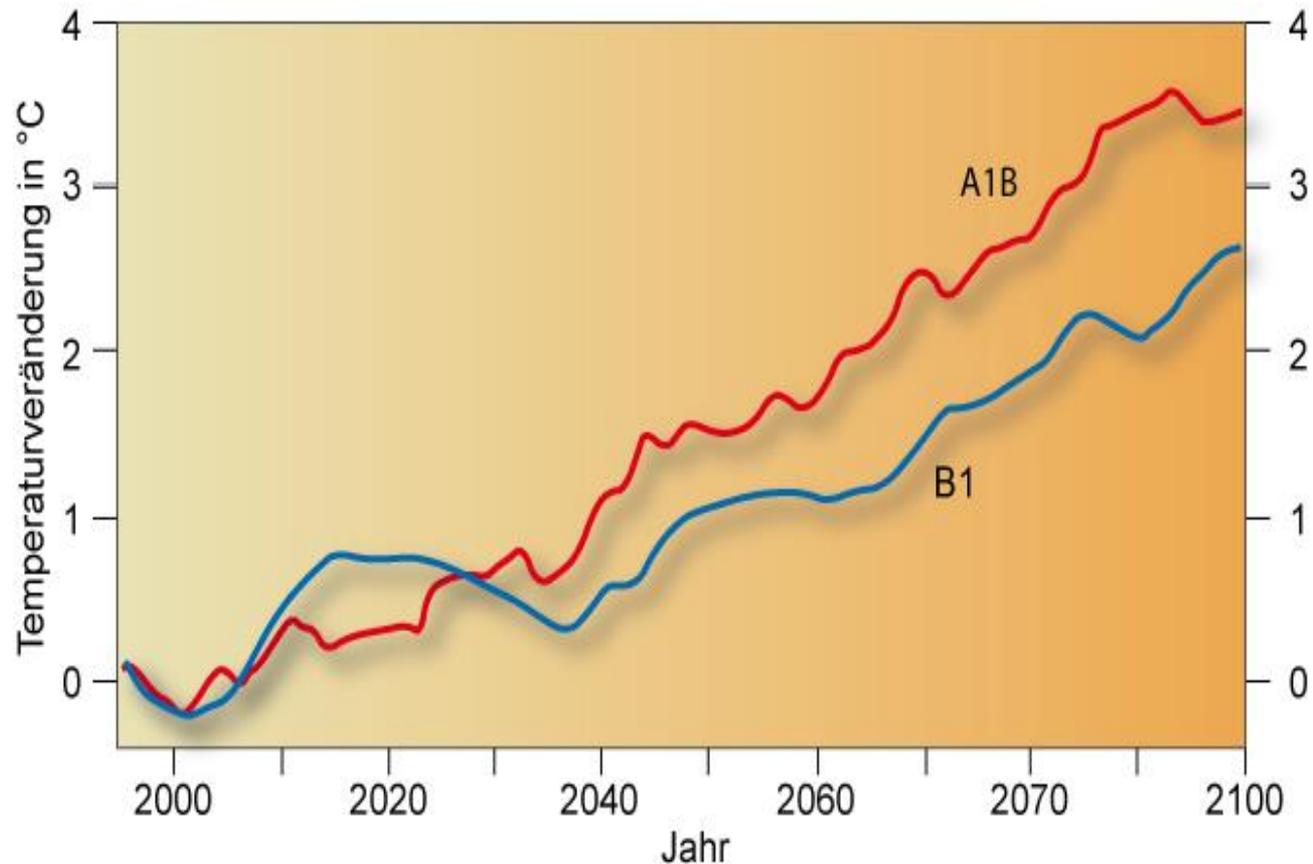


Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**Abb. 8:** Entwicklung der Jahresmitteltemperatur 2000-2100 in Deutschland für die Szenarien A1B und B1 ([http://wiki.bildungserver.de/klimawandel/upload/D\\_temp2100.jpg](http://wiki.bildungserver.de/klimawandel/upload/D_temp2100.jpg))

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

### Thema 1: Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

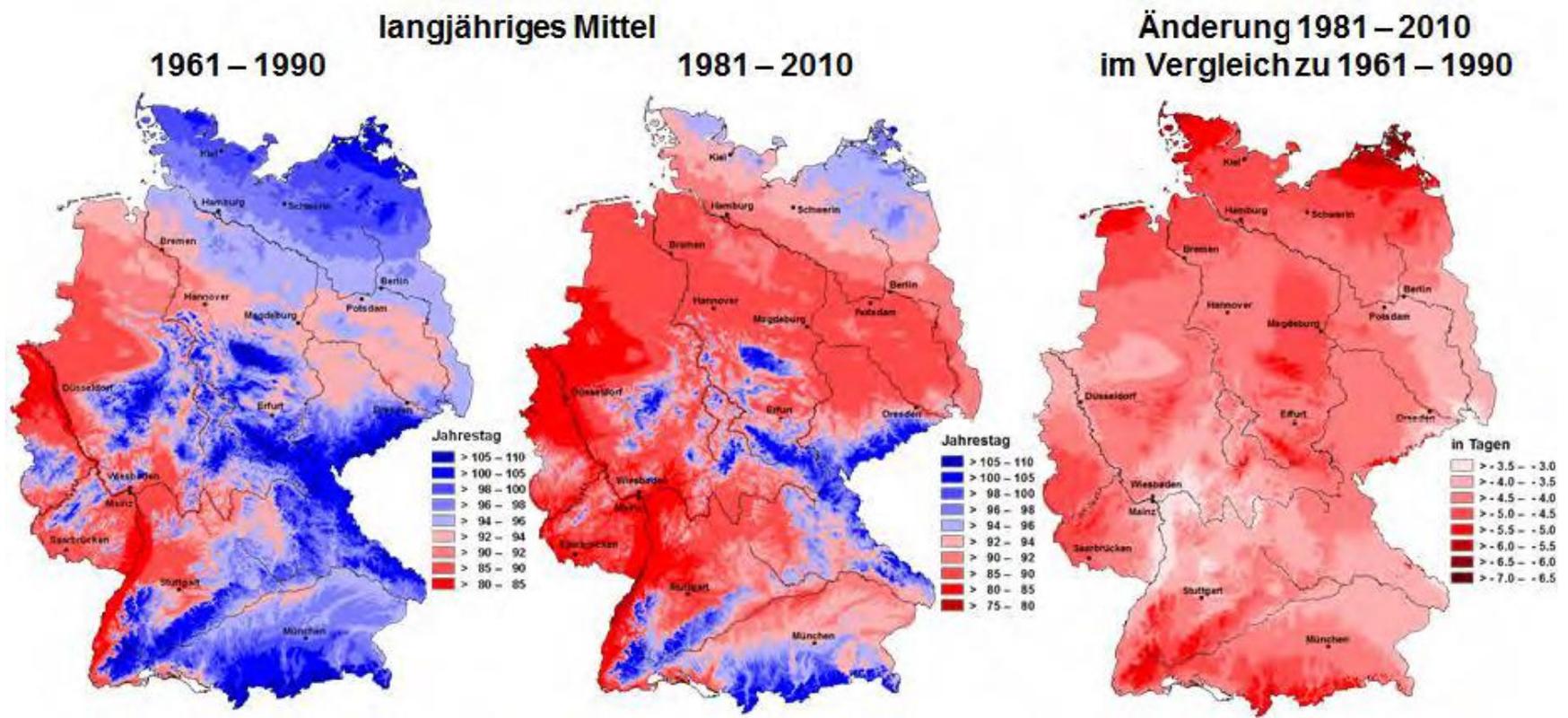


Abb. 9: Regionale Unterschiede und Veränderung des Vegetationsbeginns (DWD 2019)

## Informationsvortrag 2.1

### Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:

Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Auswirkungen auf die Temperatur auf regionaler Ebene

- Temperatur Sachsen-Anhalt im Zeitraum 1881-2016 um 0,4 °C wärmer als deutsches Mittel
- Temperaturanstieg seit 1881 um 1,3 K
- Erwärmungstrend zu allen Jahreszeiten (v.a. Frühling, Sommer)
- Erhöhung Maximumtemperatur um 1,5-2,0 K und Minimumtemperatur um 1,0-1,5 K im Zeitraum 1951-2014

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:

Temperatur



Gefördert durch:

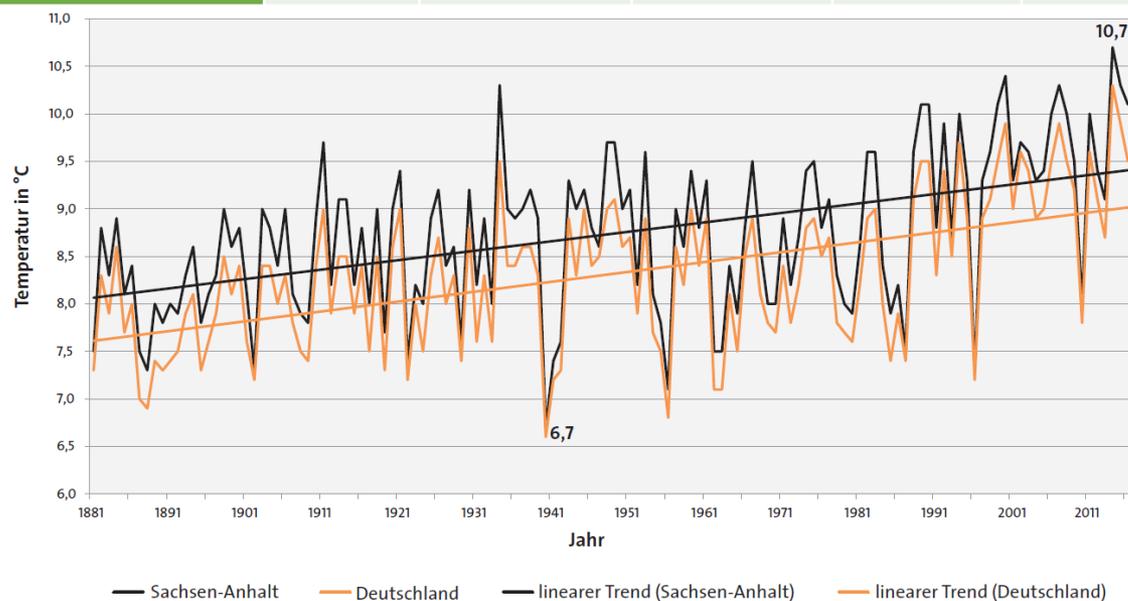


Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**Tab. 1:** Temperaturen für 30-jährige Zeiträume in Sachsen-Anhalt (MULE 2017: 10)

Zeitraum	Jahr [°C]	Frühling [°C]	Sommer [°C]	Herbst [°C]	Winter [°C]
1951-1980	8,5	7,9	16,9	9,0	0,3
1961-1990	8,7	8,1	16,9	9,2	0,4
1971-2000	9,0	8,5	17,2	9,1	1,1
1981-2010	9,3	9,0	17,7	9,4	1,1



**Abb. 10:** Jahresmitteltemperatur Sachsen-Anhalt und Deutschland 1881-2016 (MULE 2017: 8)

**Informationsvortrag 2.1**  
**Themenkomplex Klimafolgen**  
Thema 1:  
Temperatur

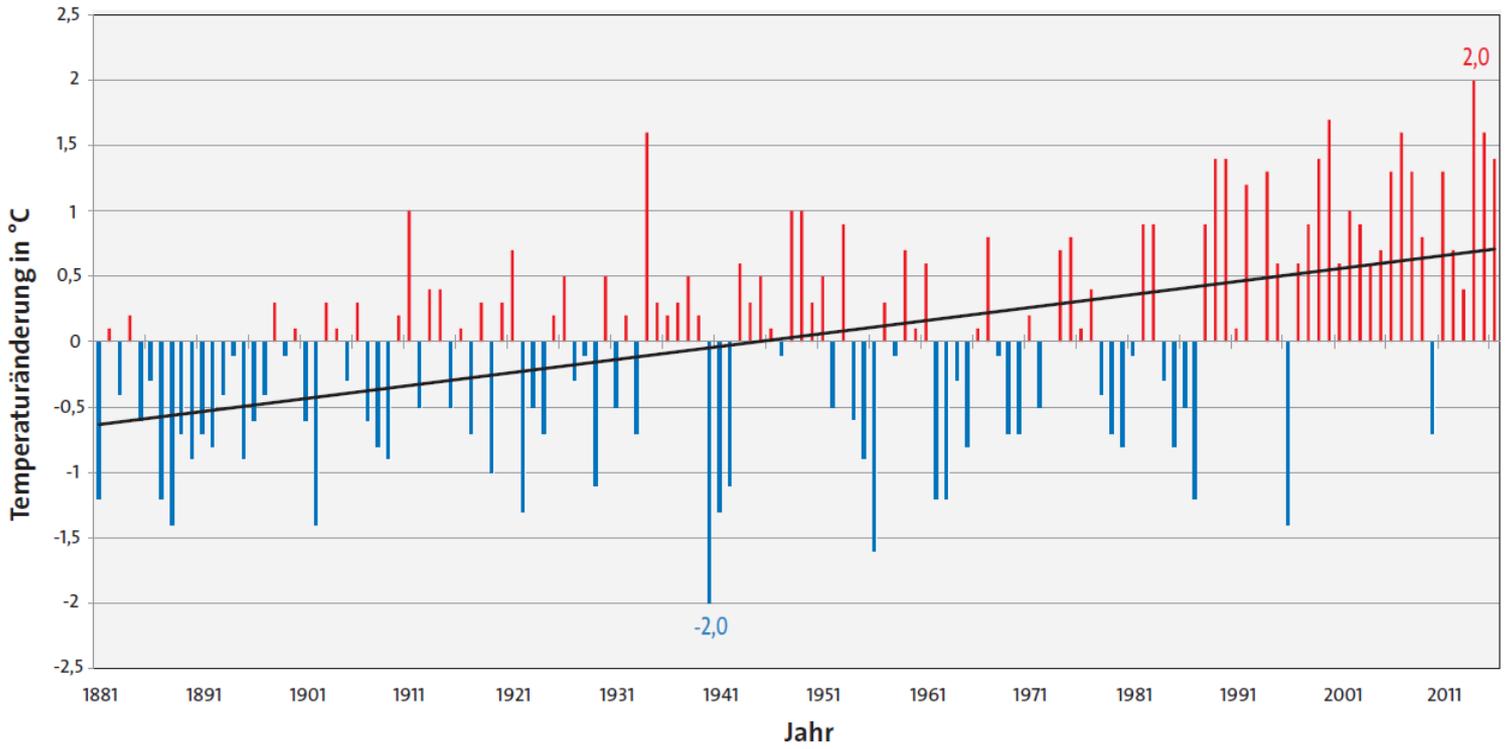


Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



■ Abweichung vom Mittelwert der Referenzperiode    — linearer Trend (Sachsen-Anhalt)

**Abb. 11:** Änderung Jahresmitteltemperatur Sachsen-Anhalt 1881-2016 gegenüber Referenzzeitraum 1961-1990 (MULE 2017: 9)

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

### Thema 1: Temperatur

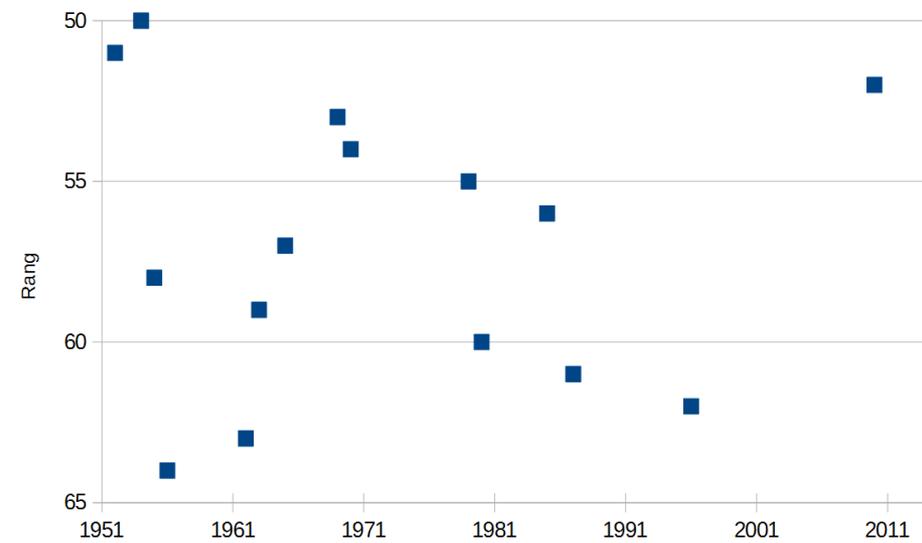
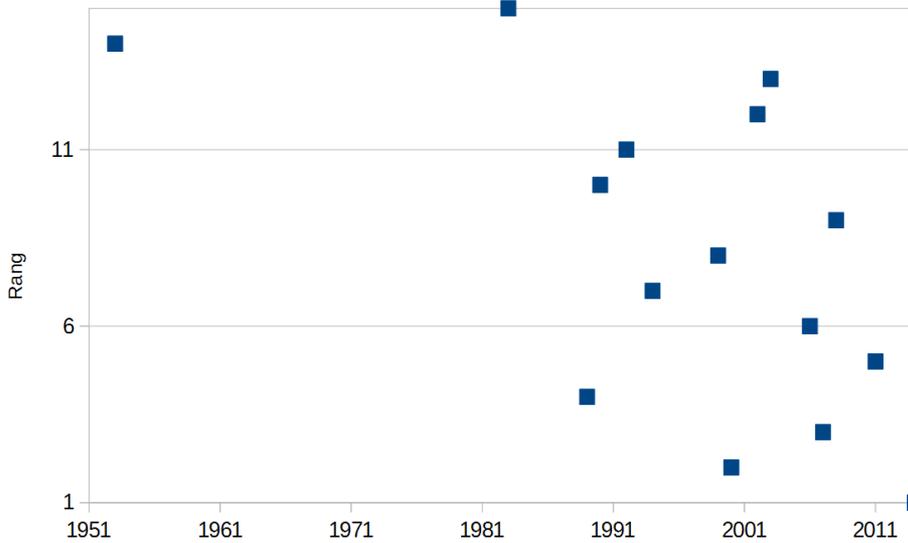


Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**Abb. 12:** Die 15 wärmsten und 15 kältesten Jahre seit 1951 (LAU 2016: 32)

## Informationsvortrag 2.1

### Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:

Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

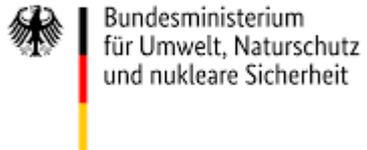
## Auswirkungen auf die Temperatur auf regionaler Ebene

- Zunahme Sommertage seit 1951 von zehn auf fünfzehn Tage pro Jahr
- Abnahme Eistage seit 1951 um fünf bis acht Tage pro Jahr
- Zunahme Anzahl und Länge Hitzeperioden
- Verlängerung phänologische Vegetationsperiode zwischen 1981-2014 um elf Tage (Vergleich 1951-1980)

**Informationsvortrag 2.1**  
**Themenkomplex Klimafolgen**  
 Thema 1:  
 Temperatur

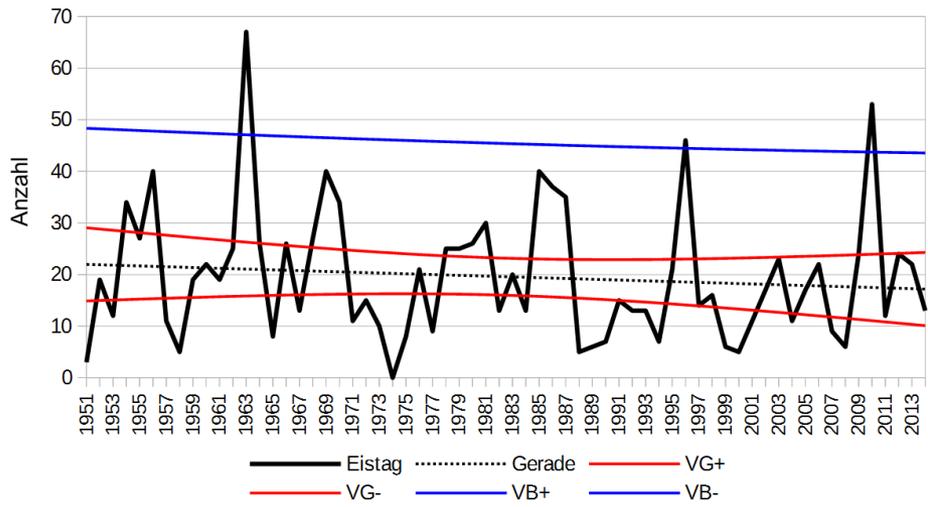


Gefördert durch:

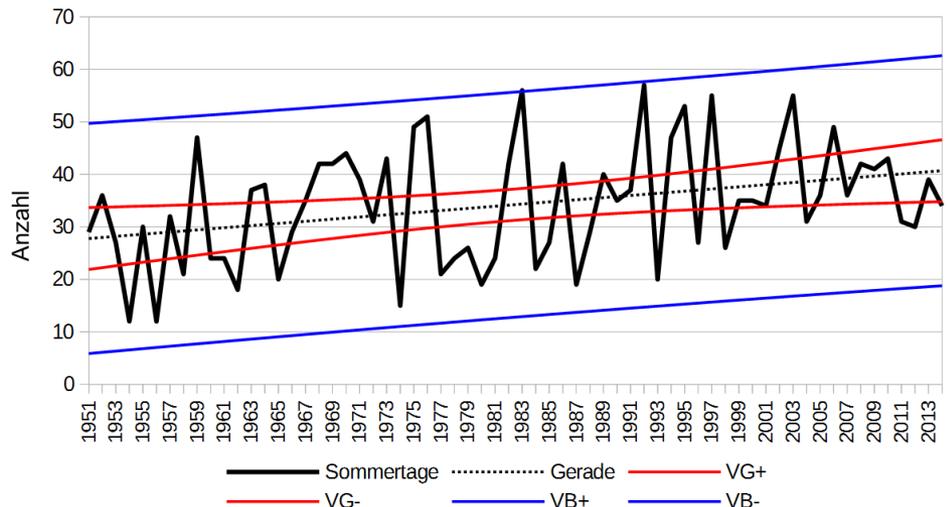


Bundesministerium  
 für Umwelt, Naturschutz  
 und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
 des Deutschen Bundestages



**Abb. 13:** Trend Zahl der Eistage an der Station Wittenberg (LAU 2016: XXI)



**Abb. 14:** Trend Zahl der Sommertage an der Station Wittenberg (LAU 2016: XXII)

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:  
Temperatur

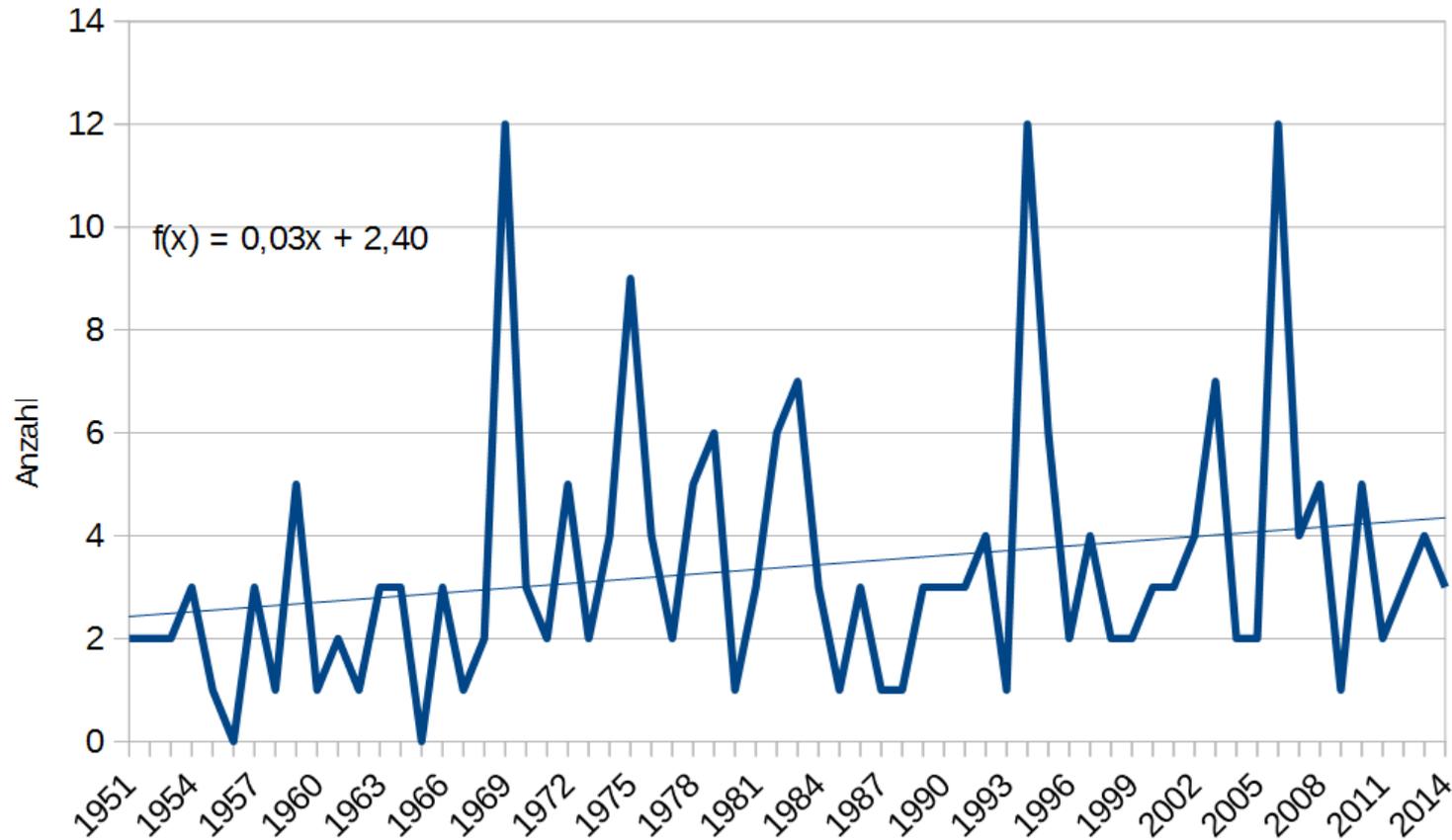


Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**Abb. 15:** Trend Länge Hitzewellen an der Station Magdeburg (LAU 2016: LXIII)

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

### Thema 1:

### Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

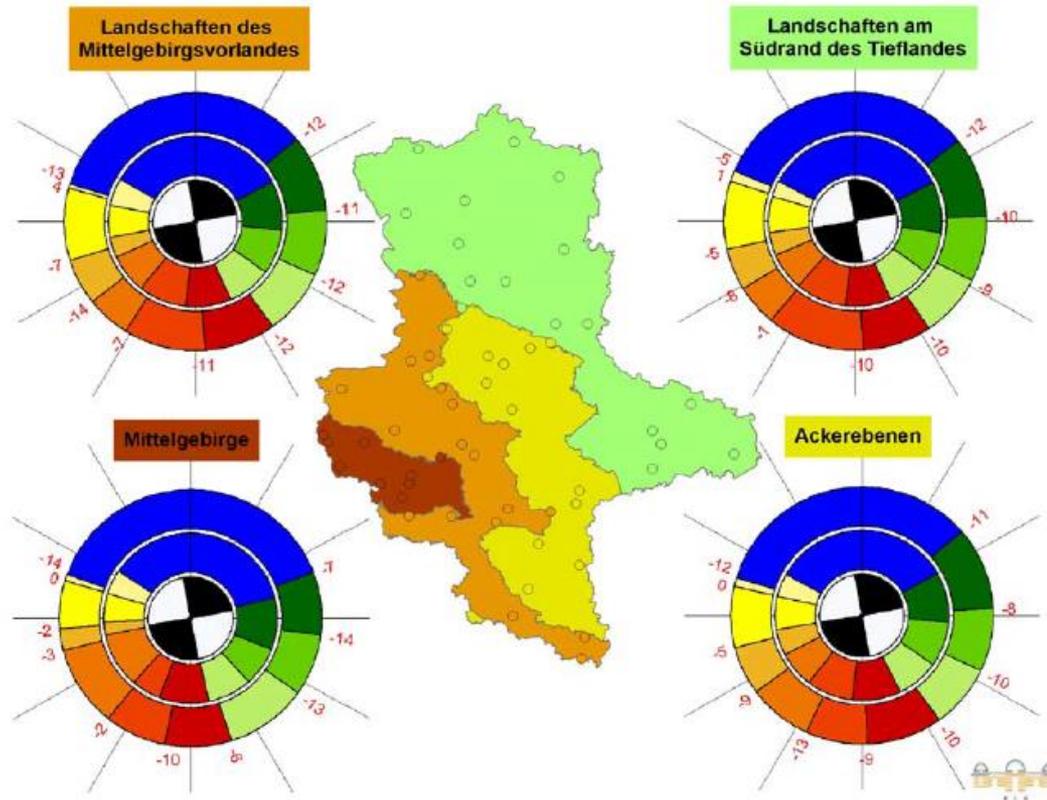


Abb. 16: Phänologische Uhren 1967-1986 (innerer Ring) und 1987-2006 (äußerer Ring) (Kropp et al. 2009: 21)

## Informationsvortrag 2.1

### Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:

Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Auswirkungen auf die Temperatur auf regionaler Ebene

- Klimamodelle REMO und WETTREG zeigen Anstieg der Temperatur in Sachsen-Anhalt um ca. 2,1-3,0 K (A2); 2,3-3,0 K (A1B) bzw. 1,8-2,0 K (B1) bis 2100
- Anstieg im Winter und Sommer am größten
- Anstieg Heiße Tage um 30 Tage (WETTREG) bzw. 10-20 Tage (REMO)
- Verlängerung Vegetationsperiode bis 2100 auf 40 Tage (REMO) bzw. 70 Tage (WETTREG)

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:

Temperatur

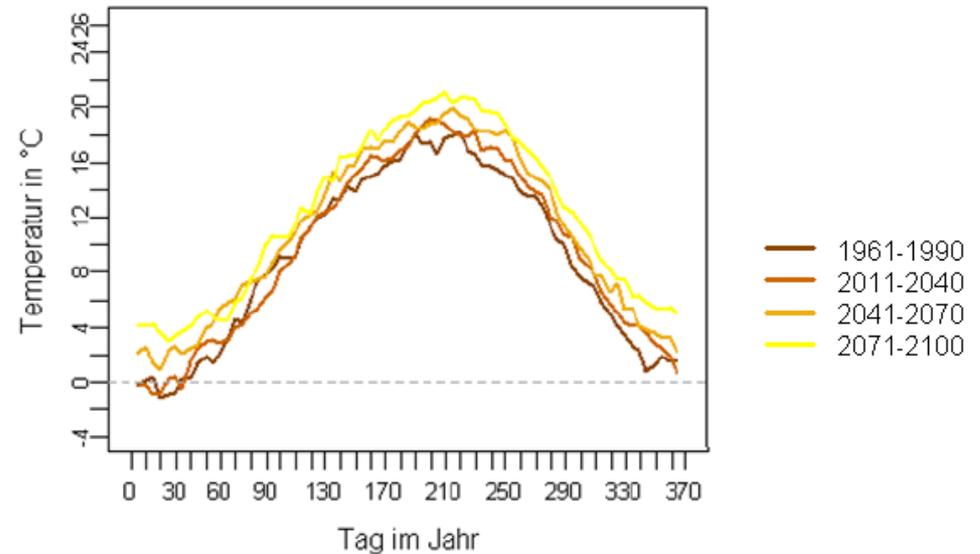
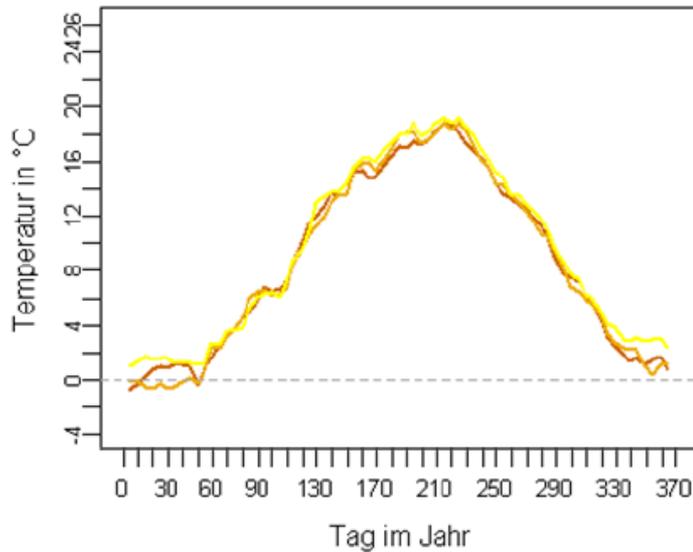


Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**Abb. 17:** Jahresverlauf der Tagesmitteltemperatur für das Emissionsszenario A1B in den Zeiträumen 1961-1990, 2011-2040, 2041-2070 und 2071-2100 nach den Klimamodellen WETTREG (links) und REMO (rechts) (Kropp et al. 2009: 4)

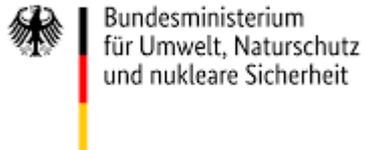
# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

### Thema 1: Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

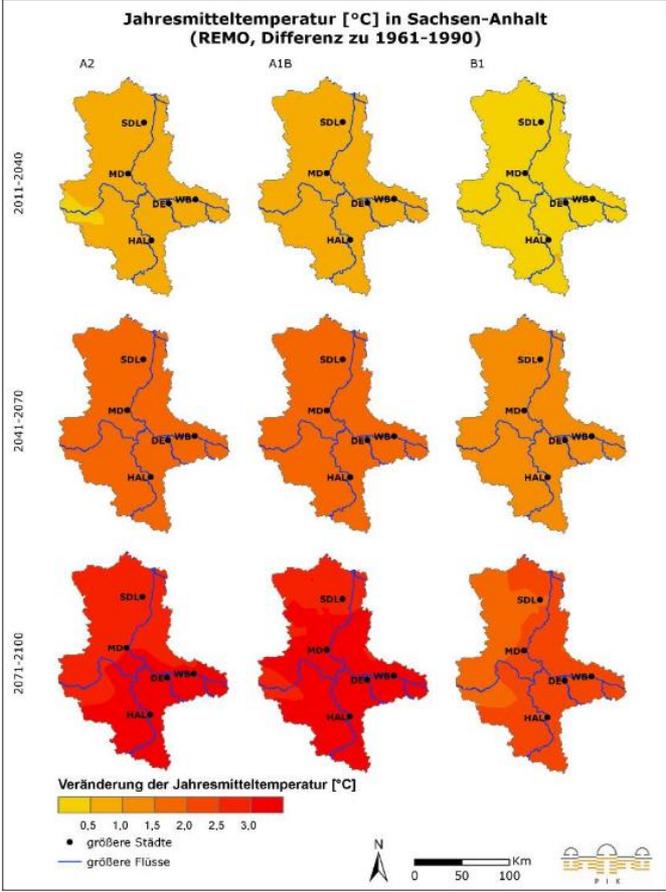
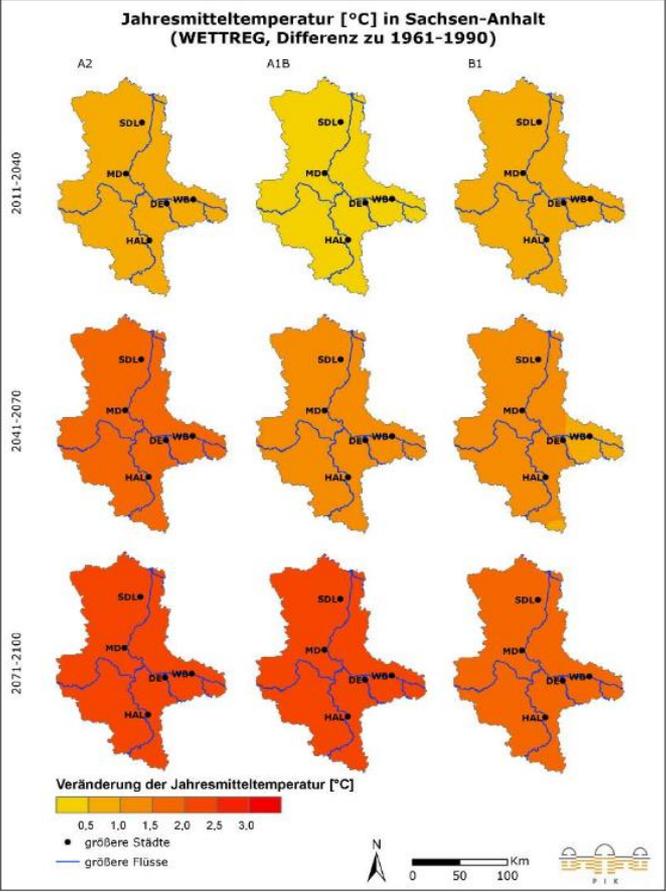


Abb. 18: Veränderung Jahresmitteltemperatur Sachsen-Anhalt in verschiedenen Szenarien (Kropp et al. 2009: 36)

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

### Thema 1:

### Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Quellen und weiterführende Literatur/Links:

Deutscher Wetterdienst (DWD), 2017: Zahlen und Fakten zum Klimawandel in Deutschland. Berlin: DWD.

Deutscher Wetterdienst (DWD) 2019: Deutscher Klimaatlas.  
[[https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas\\_node.html](https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html)]

Deutscher Bundestag, 2016: Dokumentation: Extreme Wetter-und Naturereignisse in Deutschland in den vergangenen 20 Jahren. Berlin.

Deutschländer, T., Mächel, H., 2017. Temperatur inklusive Hitzewellen. S. 47-56 in: G. P. Brasseur, D. Jacob, S. Schuck-Zöller (Hg.): Klimawandel in Deutschland. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.

Heilmann, A., Pundt, H., Scheinert, M., 2016: Kommunale Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Ergebnisse aus der Modellregion Mansfeld-Südharz und der Stadt Sangerhausen. Projektabschluss „Klimpass-Aktiv“. Regionales Innovationszentrum für nachhaltiges Wirtschaften und Umwelt-/Geoinformation Bd. 4. Aachen: Shaker.

IPCC, 2007: Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. in: S. Solomon / D. Qin / M. Manning / Z. Chen / M. Marquis / K.B. Averyt / M.Tignor / H.L. Miller (Hg.): Klimaänderung 2007: Wissenschaftliche Grundlagen. Beitrag der Arbeitsgruppe I zum Vierten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung (IPCC). Cambridge, New York: Cambridge University Press.

IPCC, 2014: Klimaänderung 2014: Synthesebericht. Beitrag der Arbeitsgruppen I, II und III zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) [Hauptautoren, R.K. Pachauri und L.A. Meyer (Hrsg.)]. Genf: IPCC. Deutsche Übersetzung durch Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Bonn, 2016.

Jacob, D. et al., 2008: Klimaauswirkungen und Anpassung in Deutschland – Phase 1: Erstellung regionaler Klimaszenarien für Deutschland. Umweltbundesamt, Climate Change, 11/08, Forschungsbericht.

# Informationsvortrag 2.1

## Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:

Temperatur



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Quellen und weiterführende Literatur/Links:

Kaspar, F., Mächel, H., 2017: Beobachtung von Klima und Klimawandel in Mitteleuropa und Deutschland. S. 17-26 in: Brasseur, G.P., D. Jacob, S. Schuck-Zöller (Hrsg.; 2017): Klimawandel in Deutschland, Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, Berlin Heidelberg: Springer Spektrum.

Kropp, J. et al., 2009: Klimawandel in Sachsen-Anhalt. Verletzlichkeiten gegenüber den Folgen des Klimawandels. Potsdam: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt.

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE), 2017: Beobachteter Klimawandel in Sachsen-Anhalt. Halle (Saale): Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU).

Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Hrsg) 2016: Klimaanalyse Sachsen-Anhalt für den Zeitraum 1951-2014 auf Basis von Beobachtungsdaten. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 1/2016.

[http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/upload/D\\_temp2100.jpg](http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/upload/D_temp2100.jpg)

Die Informationsvorträge sind Teil des Weiterbildungsangebotes im Rahmen des Projektes:  
BIKASA – Bildungsmodule zur Klimaanpassung für den Agrarsektor Sachsen-Anhalts

Herausgeber:  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Institut für Geowissenschaften und Geographie  
Von-Seckendorff-Platz 4  
06120 Halle (Saale)

Patrick Illiger | Dr. Detlef Thürkow | Dr. Gerd Schmidt | Dr. Anne-Kathrin Lindau | Léonard El-Hokayem

## Informationsvortrag 2.1

Themenkomplex Klimafolgen

Thema 1:

Temperatur

BIKASA



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages