

Klimawandel

Auswirkungen auf Flora und Fauna

Frank-M. Chmielewski
 Lebenswissenschaftliche Fakultät
 Professur für Agrarklimatologie



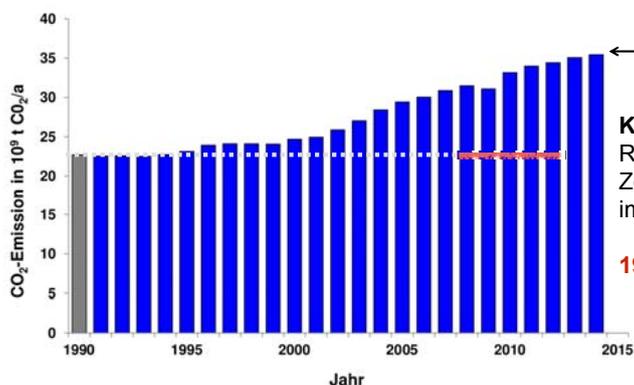
chmielew@agrar.hu-berlin.de
<http://www.agrar.hu-berlin.de/agrarmet>

Bildungsreihe (Stadt)gärtnern im Klimawandel - Auftaktveranstaltung

UN Klimakonferenz in Paris (21. Konferenz der Vertragsstaaten) 30.11. - 11.12.2015

Ziel: Globale Post-Kyoto-Regelung

- neues, globales, rechtsverbindliches Klimaschutzabkommen für die Zeit nach 2020



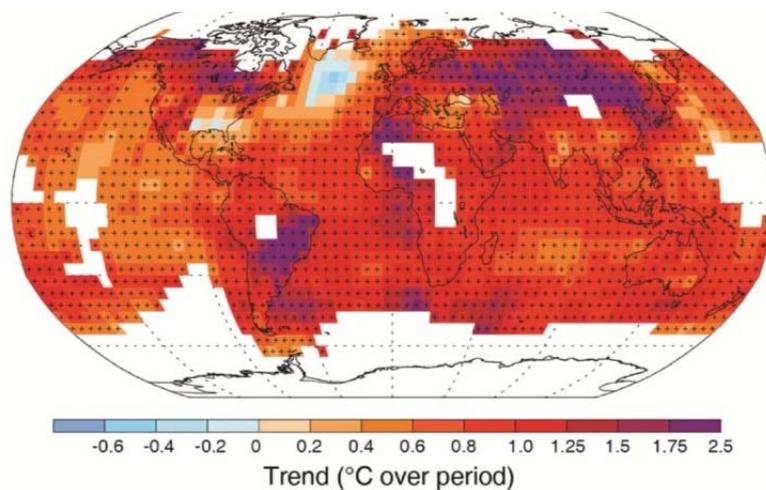
Global: > 35 Gt CO₂/a
 = 30/3.67 = 9.5 Gt C

Kyoto Protokoll (1997):
 Reduktion der Emissionen im
 Zeitraum 2008-2012 auf den Wert
 im Jahr 1990

1990-2014: + 56 %

Quelle: Eigene Darstellung

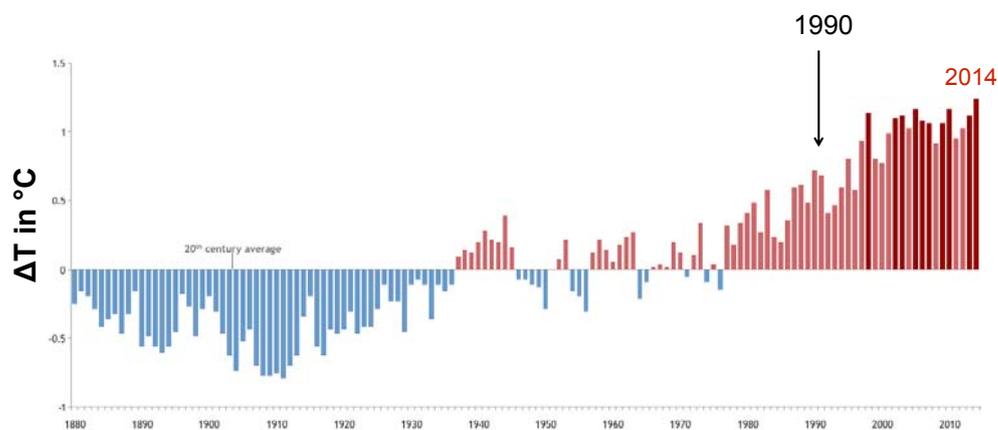
Beobachtete Änderung der globalen Mitteltemperatur, 1901-2012



Quelle: IPCC 2013

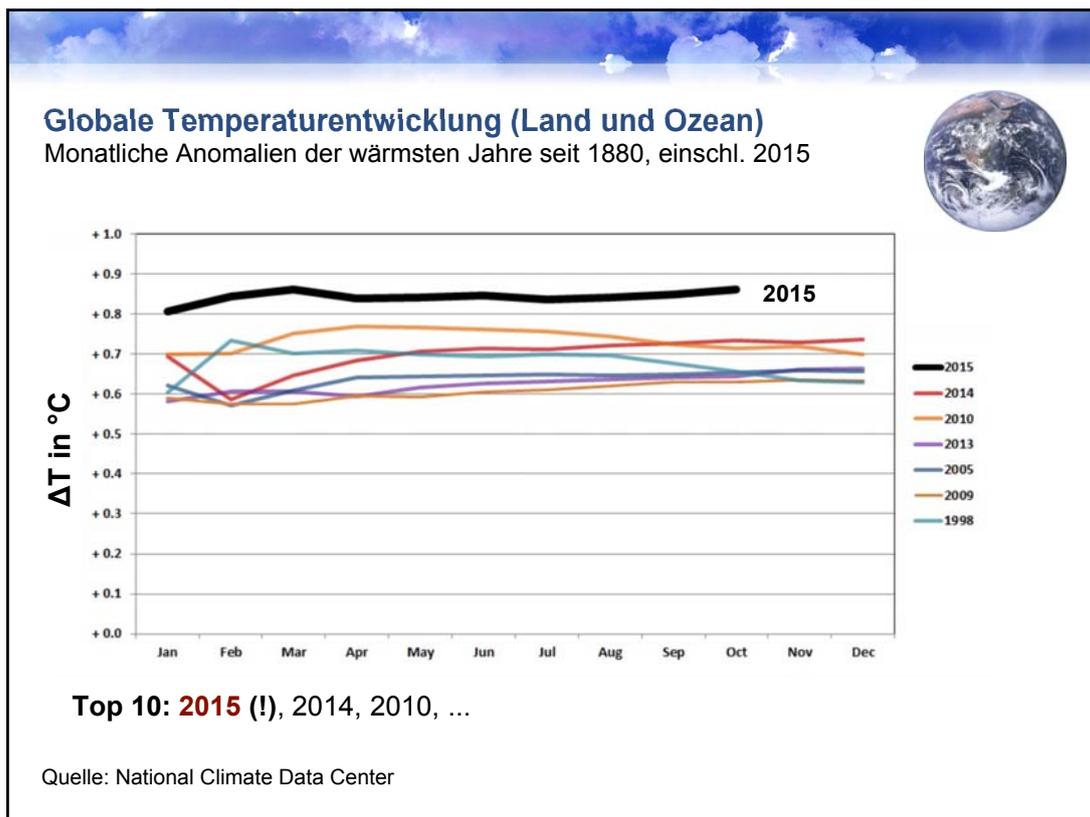
Globale Temperaturentwicklung (Land und Ozean), 1880-2014

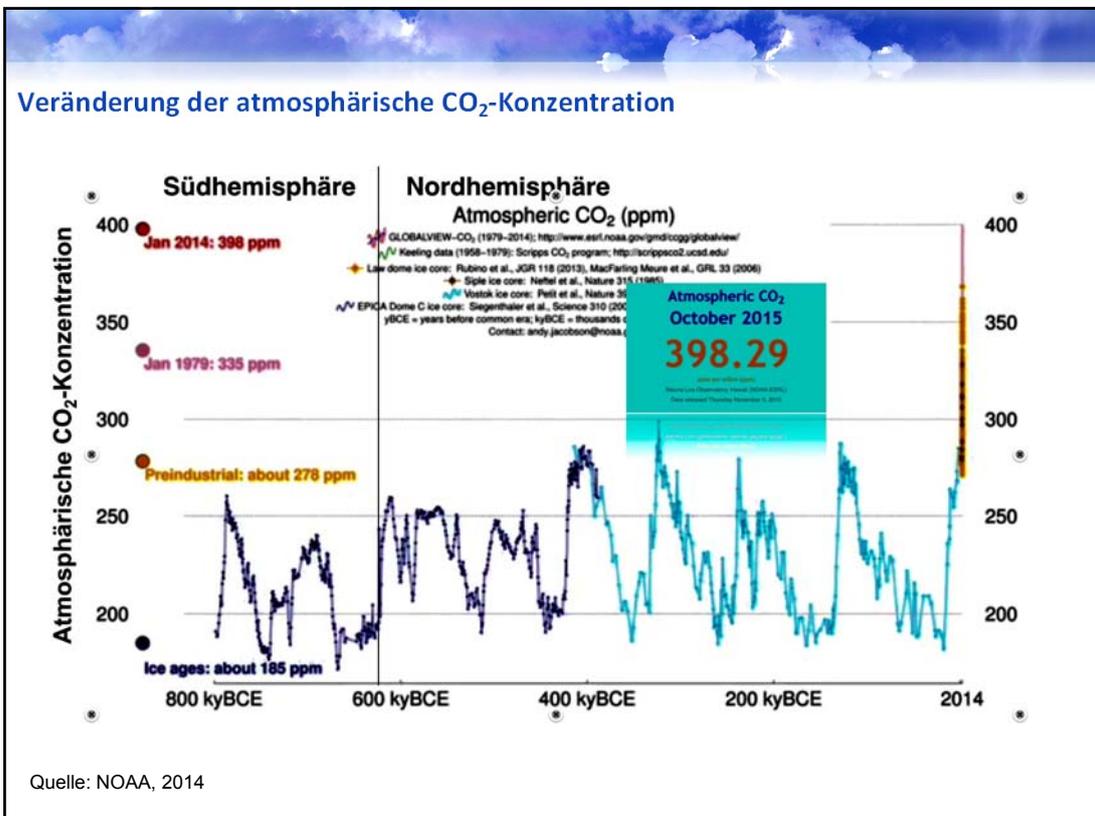
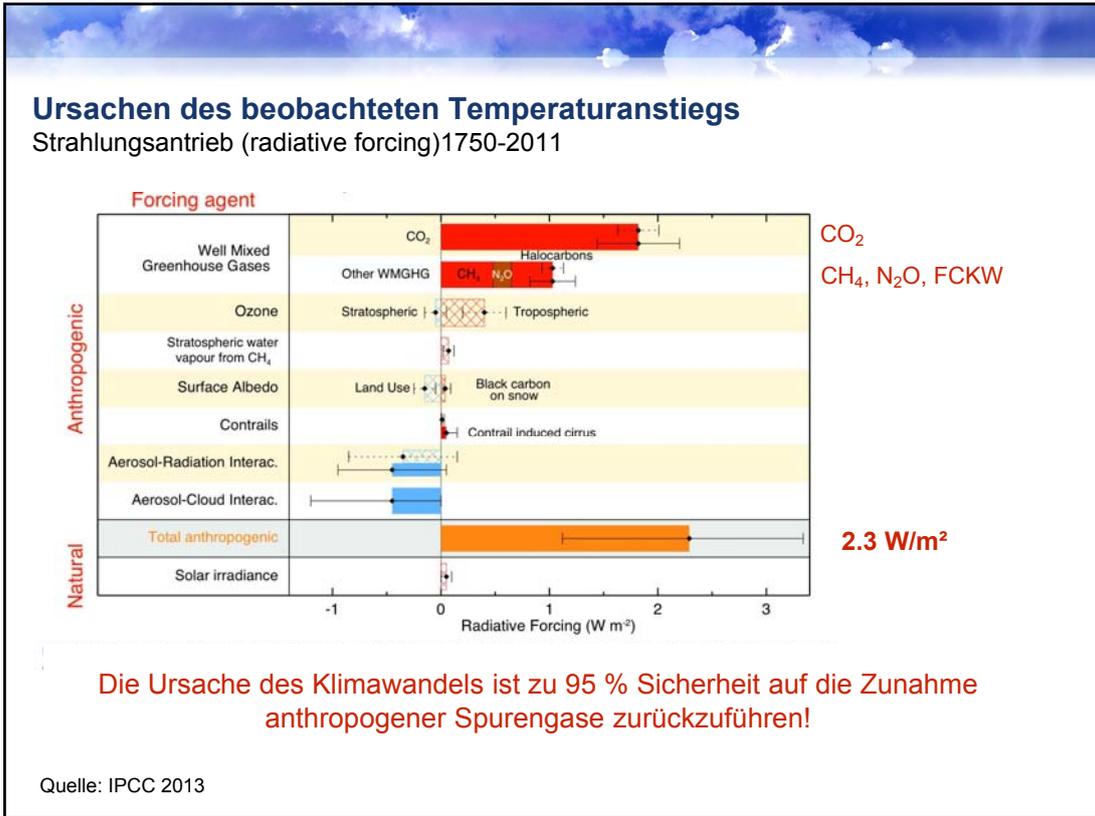
Bezugsperiode: Globale Mitteltemperatur im 20. Jahrhundert

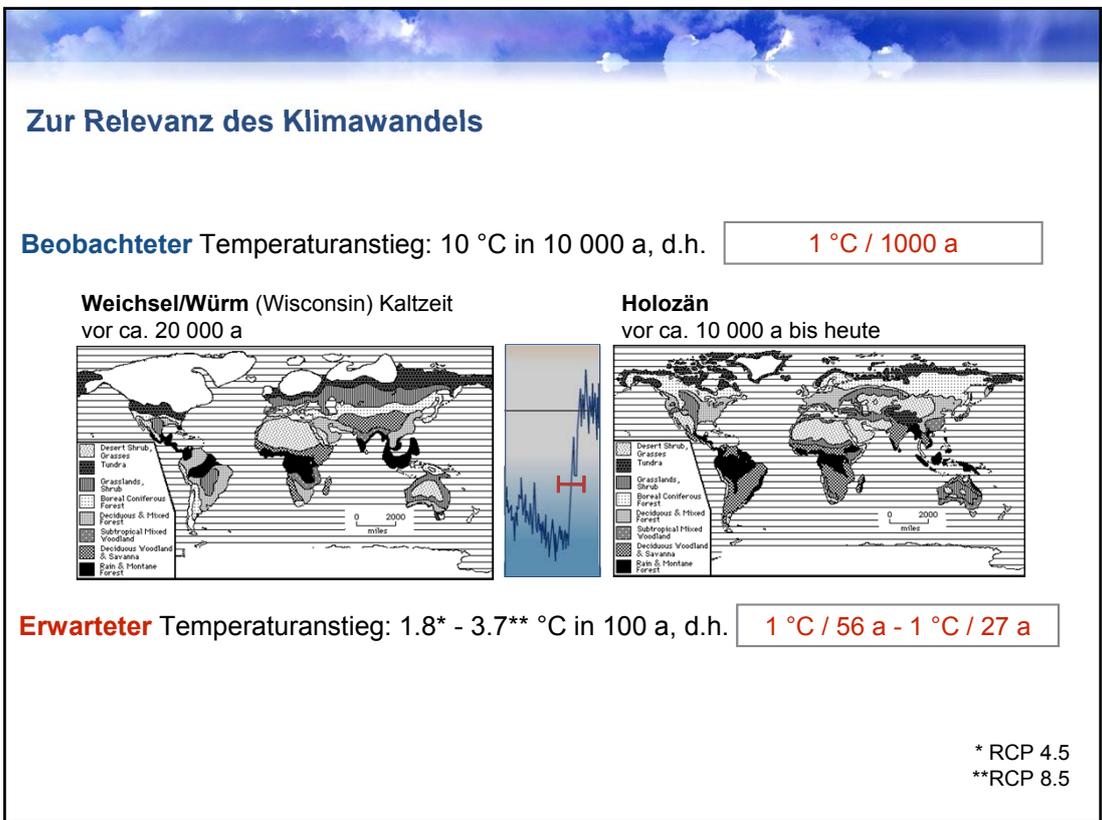
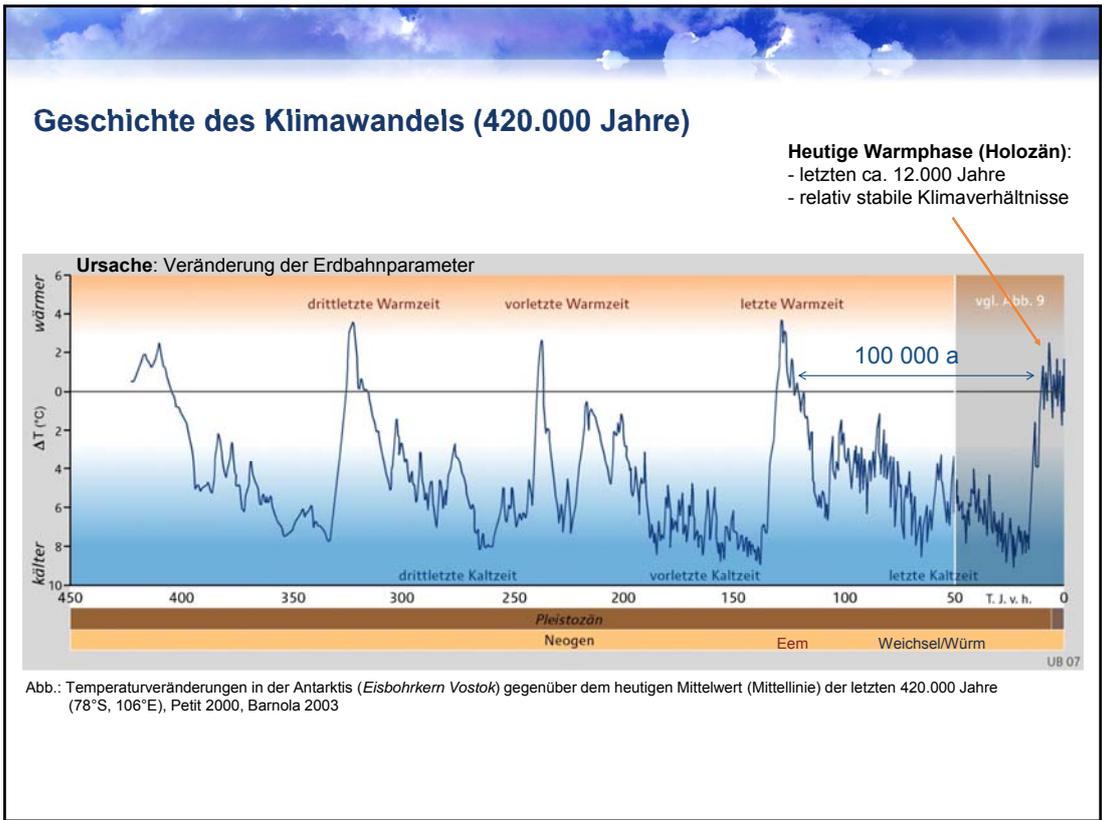


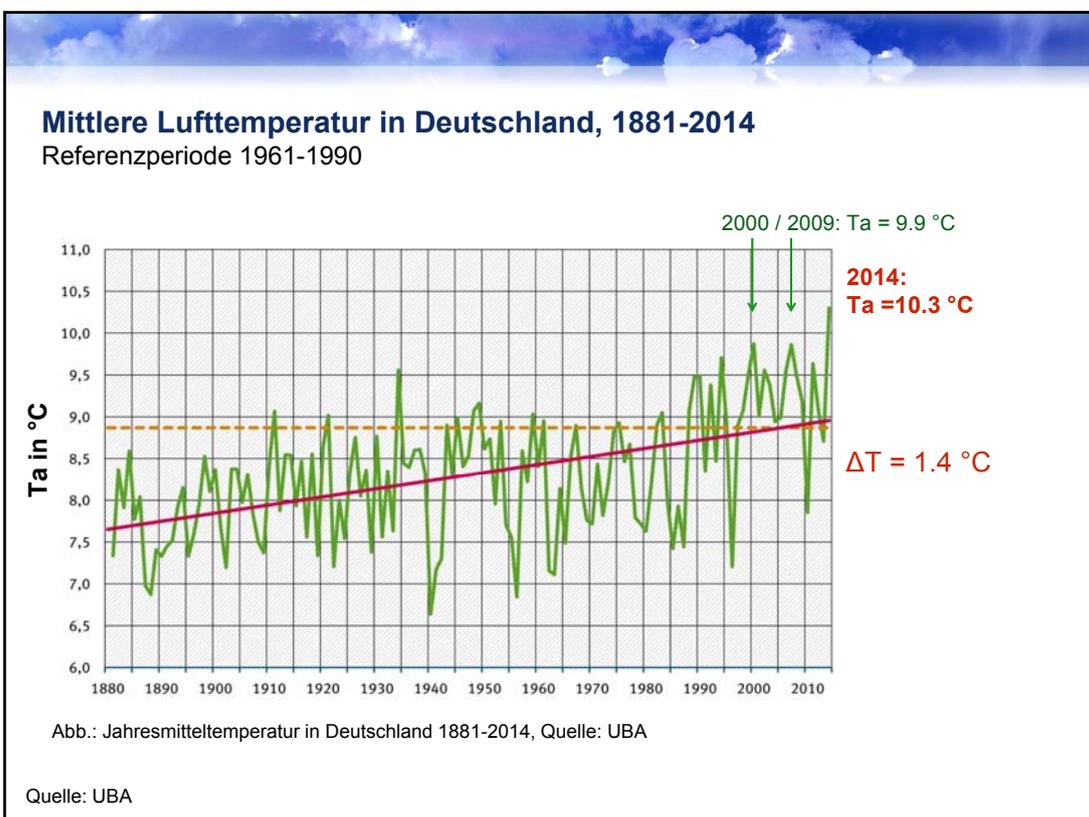
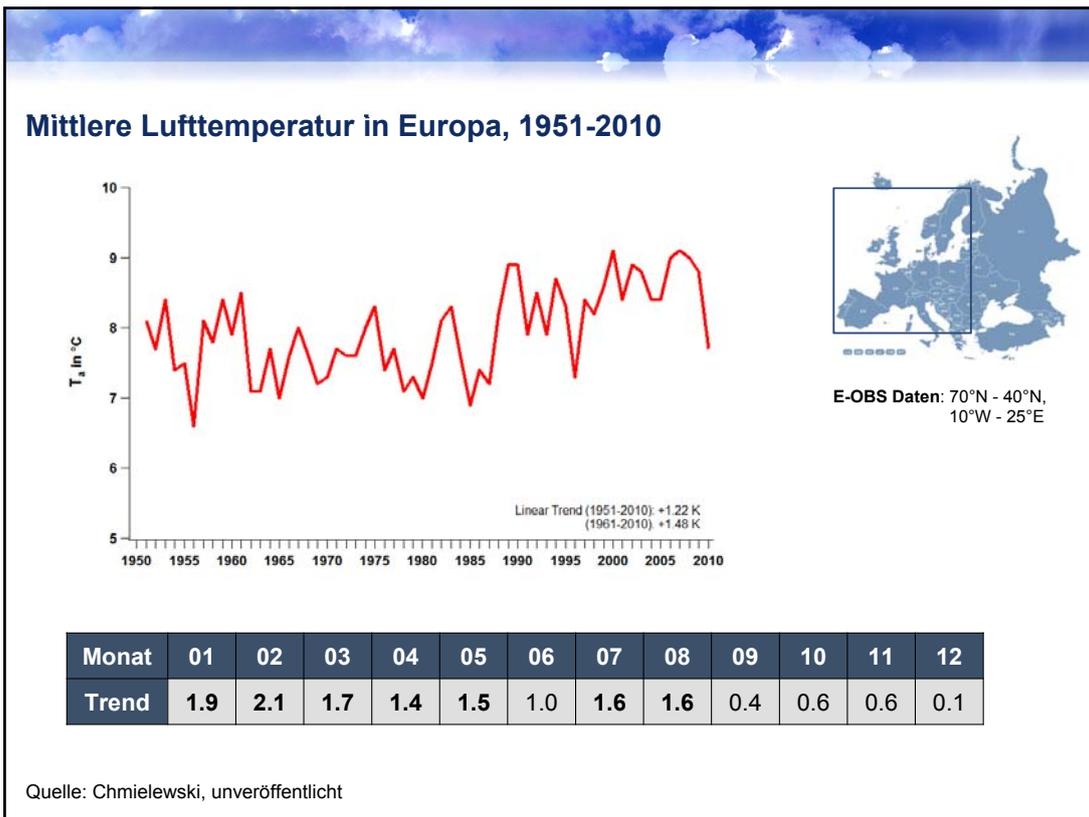
Top 10: 2014 (+0.69), 2010, 2005, 1998, 2013, 2003, 2002, 2006, 2009, 2007

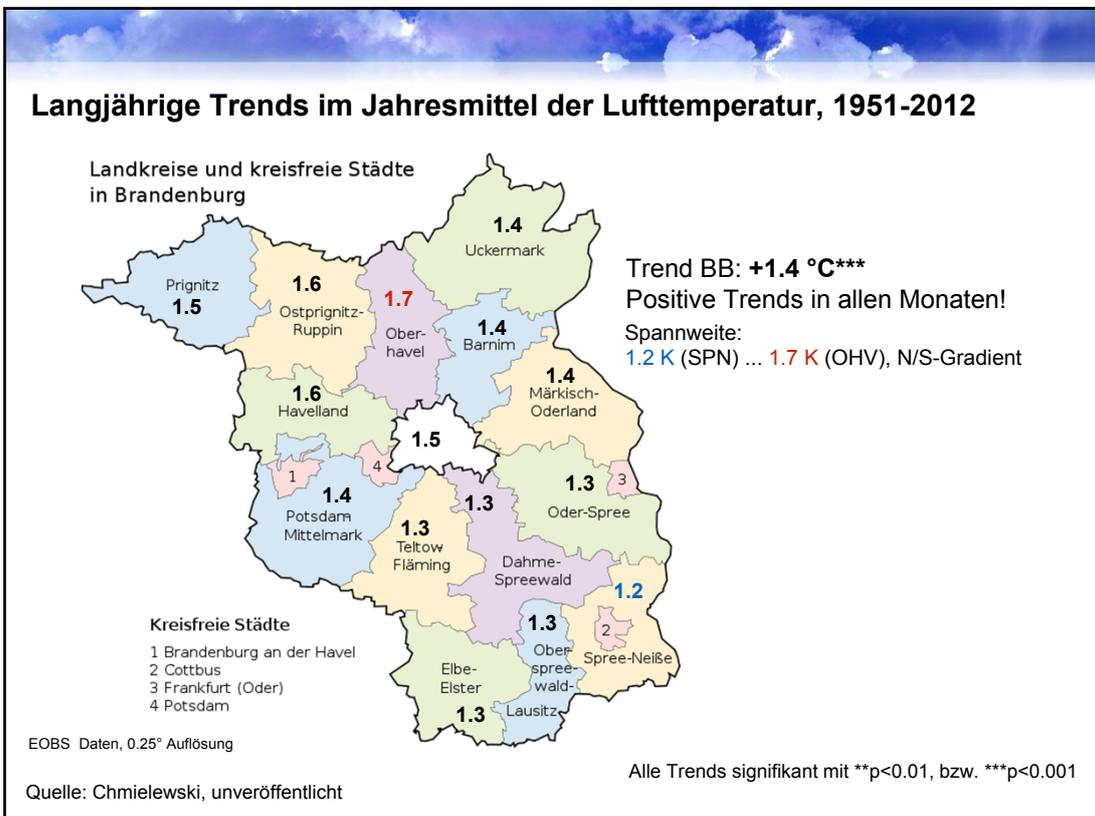
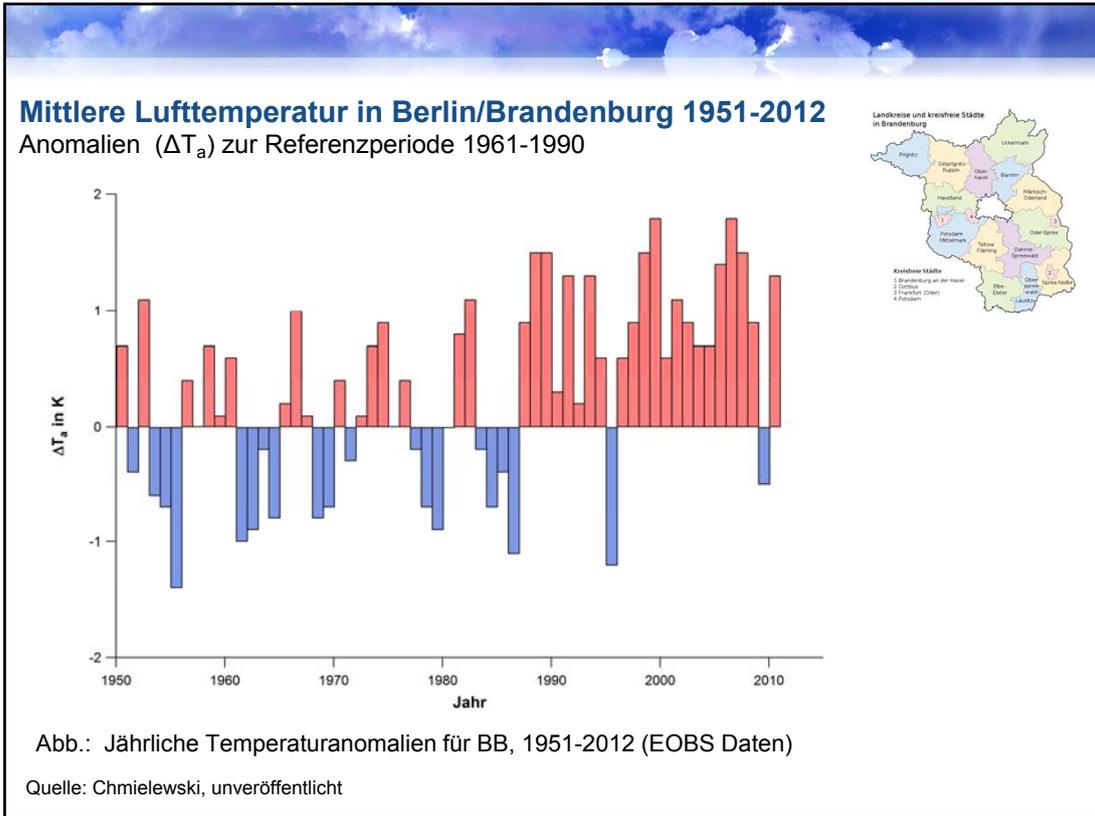
Quelle: National Climate Data Center

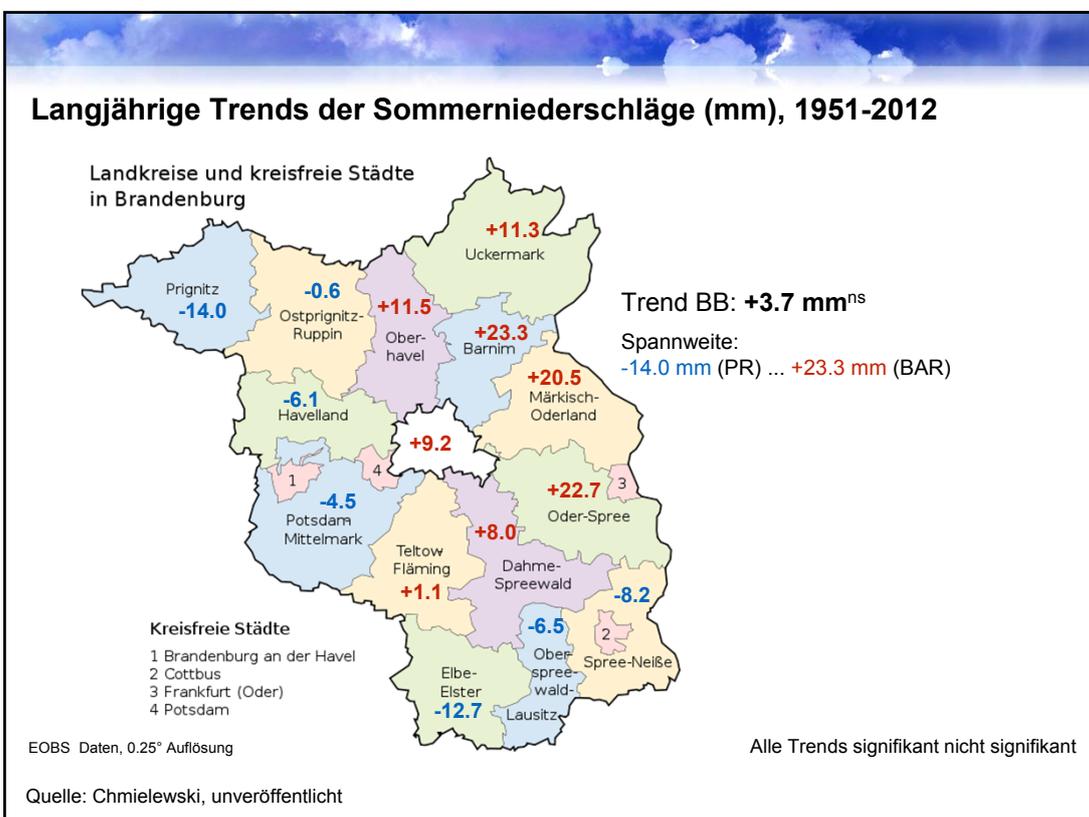
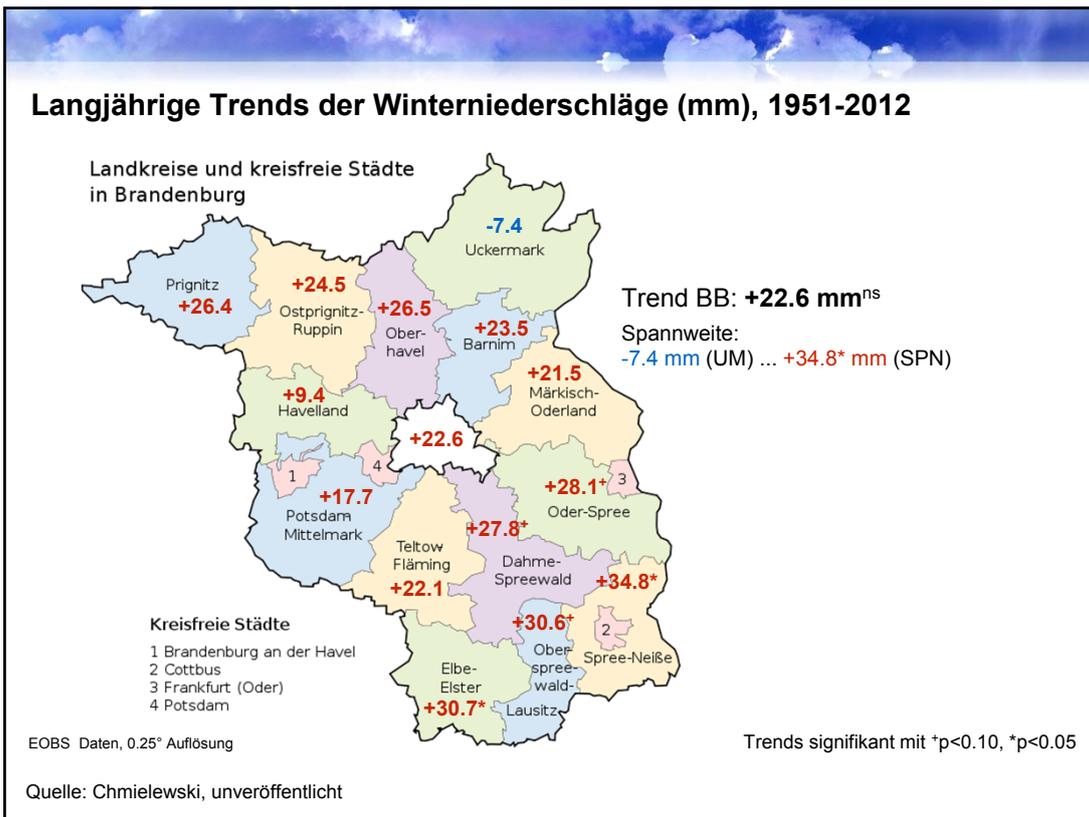


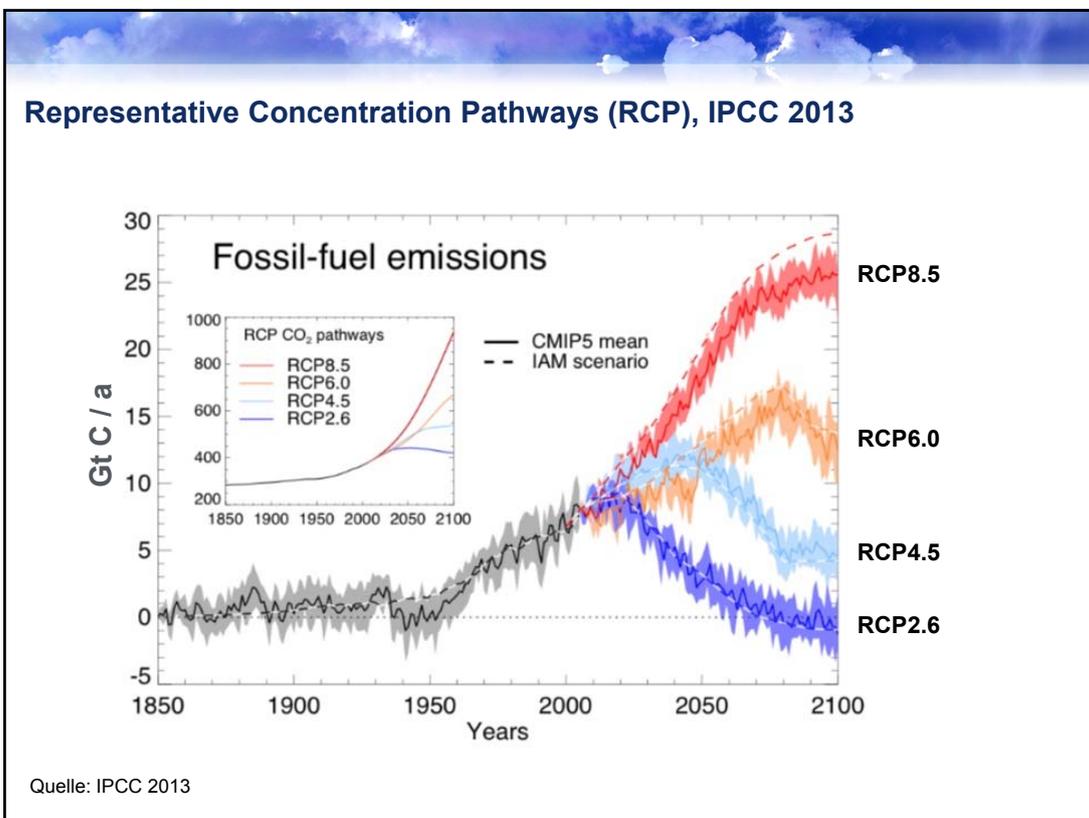
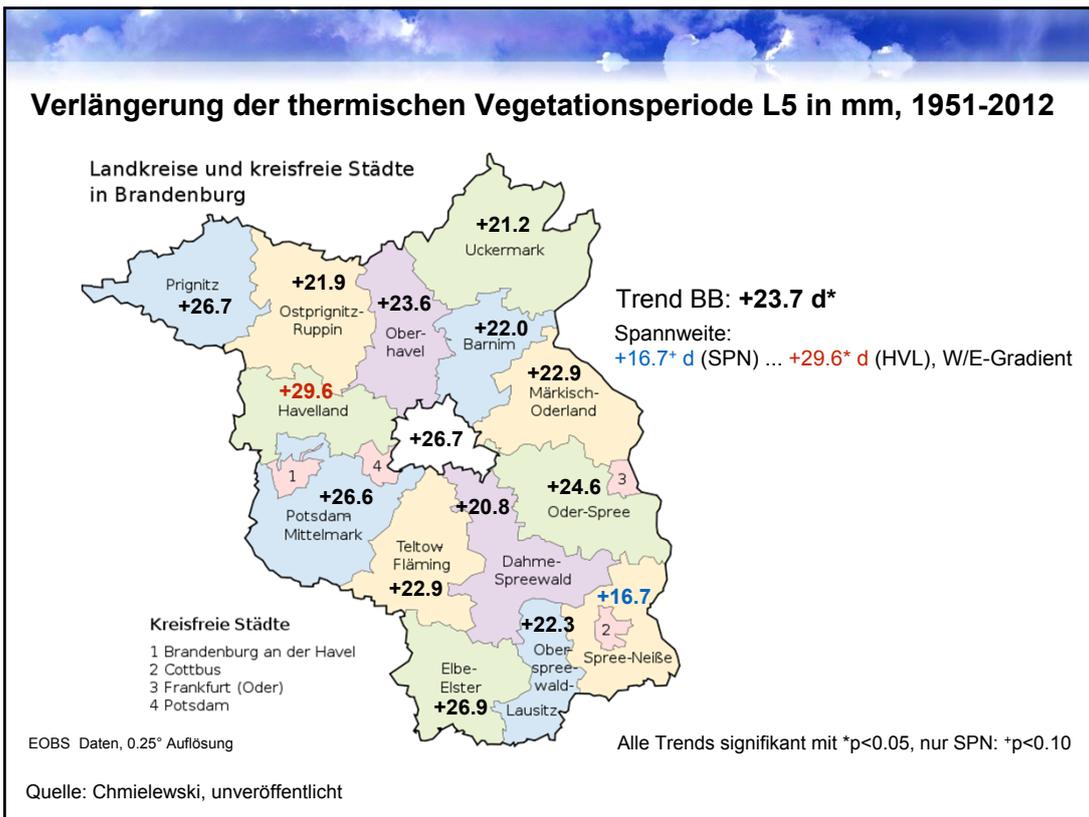






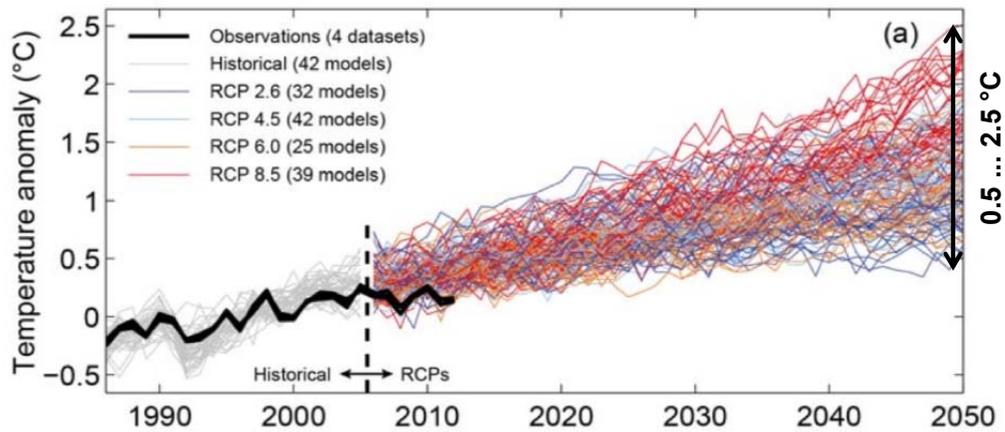






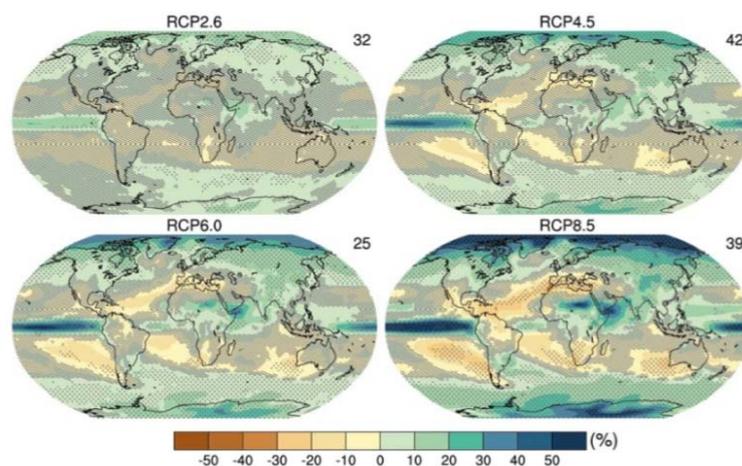
Mögliche Änderungen der globalen Lufttemperatur bis 2050

Global mean temperature near-term projections relative to 1986–2005



Quelle: IPCC 2013

Mögliche regionale Niederschlagsänderung, 2081-2100



Tendenz der regionale Änderungen

trockene Gebiete werden trockener, feuchte Gebiete dagegen noch feuchter.

Quelle: IPCC 2013

IPCC 2013 - Projektionen

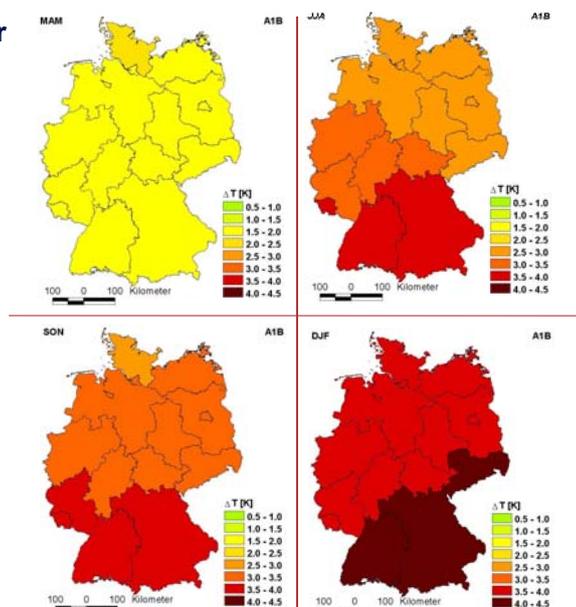


- ein ungebremster Ausstoß von Treibhausgasen würde die globale Mitteltemperatur um **3.7 K** ansteigen lassen (Mittel 2081-2100)
- Möglich ist eine Zunahme der Lufttemperatur von 1.0 °C (RCP 2.6) - 3.7 °C (RCP 8.5)
- mehr **Hitzewellen** sind wahrscheinlich
- Anstieg des **Meeresspiegel** um 28-98 cm möglich (abhängig vom RCP)
- **Gletscher** schmelzen weiter ab
- **Ozeane** drohen "sauer" zu werden (Bildung von Kohlensäure durch CO₂-Aufnahme)
- **Klimazonen** werden sich weiter verschieben
- in den **Subtropen** und den Mittelmeerregionen sind Dürren wahrscheinlicher
- in der **Tropen** und **mittleren Breiten** ist hingegen Starkregen wahrscheinlicher

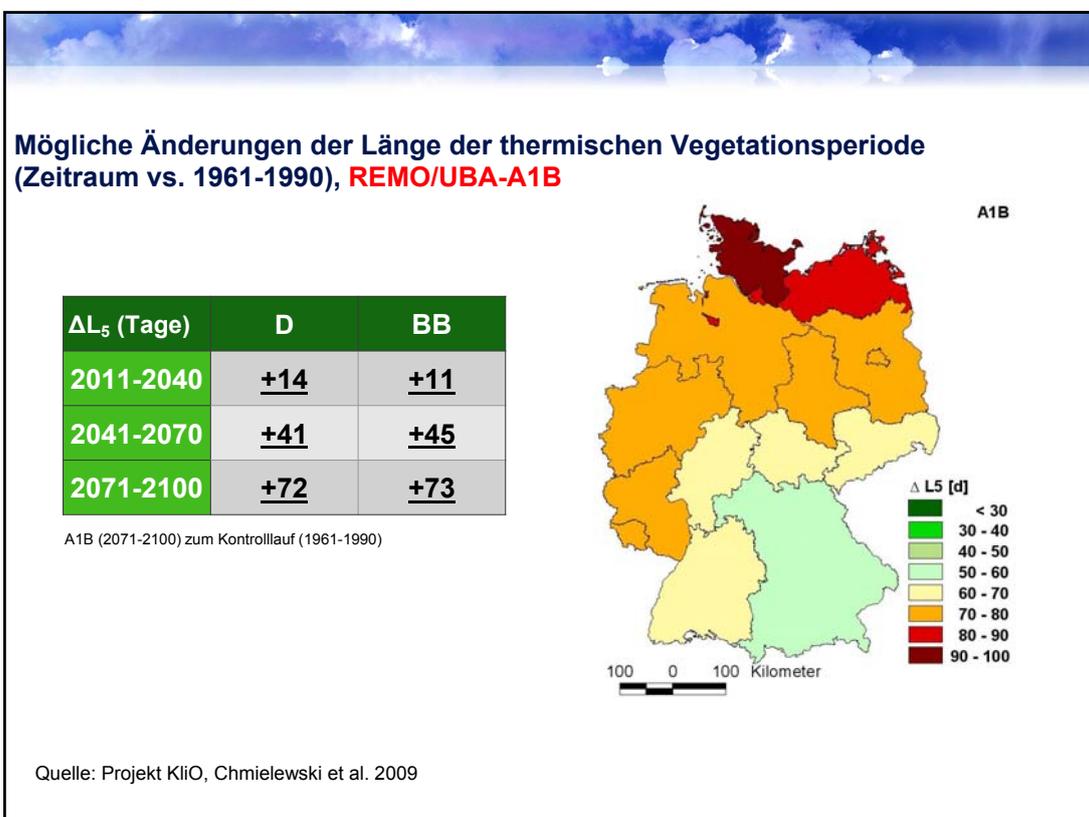
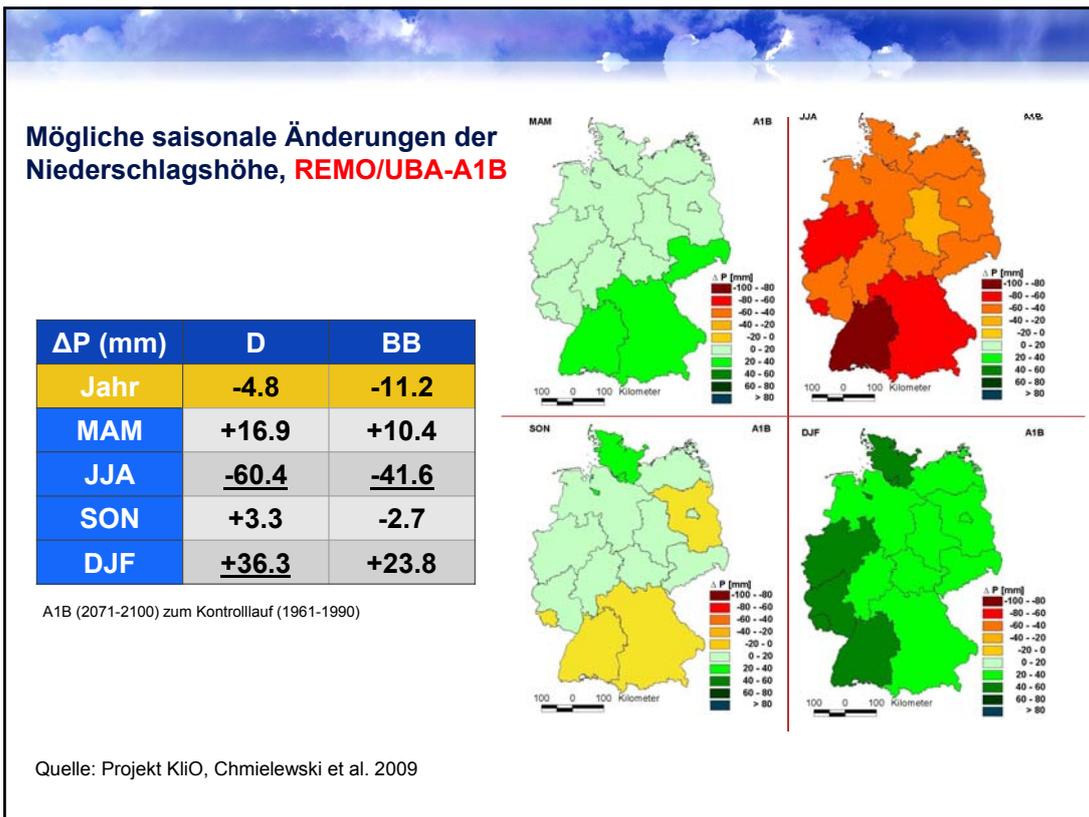
Mögliche saisonale Änderungen der Lufttemperatur, REMO/UBA-A1B

ΔT (°C)	D	BB
Jahr	+3.1	+2.9
MAM	+1.8	+1.8
JJA	+3.2	+2.8
SON	+3.5	+3.4
DJF	+3.9	+3.9

A1B (2071-2100) zum Kontrolllauf (1961-1990)



Quelle: Projekt KIIÖ, Chmielewski et al. 2009

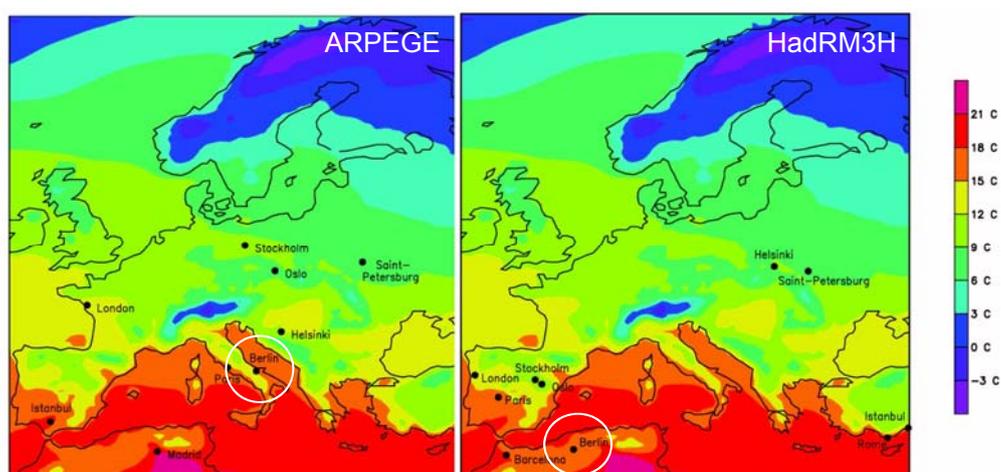


Was können wir mit gewisser Sicherheit erwarten?

- höhere Temperaturen in allen Jahreszeiten,
- vor allem deutlich wärmere Winter,
- verlängerte thermische Vegetationszeit,
- mehr Sommertage, weniger Frosttage,
- die Verlagerung des Niederschlages vom Sommer in den Winter,
- vermutlich eine Zunahme von Wetterextremen,
- höhere CO₂-Konzentration der Luft.

Das Klima Berlins 2100

Szenario A2 am Ende des 21. Jahrhunderts zu 1961-1990



Quelle: Kopf et al. 2008

Mögliche klimatische Veränderungen für Berlin (RCP 8.5)

Zusammenfassung

- Erhöhung der Jahresmitteltemperatur um 2.7 - 3.7 °C
- deutlich mildere Winter mit weniger "Eistagen"^{20 d} (2050: 8-13 d, 2100: 5-4 d)
- mehr "heiße Tage"^{10 d} im Sommer (2050: 16-20 d, 2100: 26-36 d)
- Zunahme der MAM-Niederschläge^{128 mm} (2050: +15-23 mm, 2100: +23-33 mm)
- unveränderte Sommerniederschläge, Anstieg der Winterniederschläge
- Zunahme von Starkregen für ein heute einjähriges Ereignis auf 1.1-1.4 Ereignisse/a bis 2015, 1.1-1.9 Ereignisse/a bis 2100

Quelle: Walther und Lüdeke (PIK), Senatsverwaltung Berlin

Fauna:

Legebeginn der Kohlmeise 1971-2008, Daten der ÖFS Schlüchtern

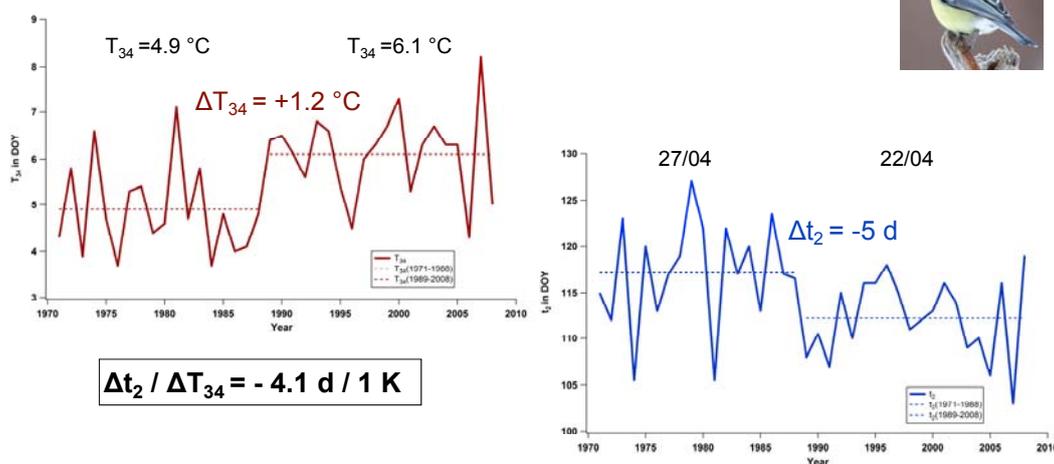
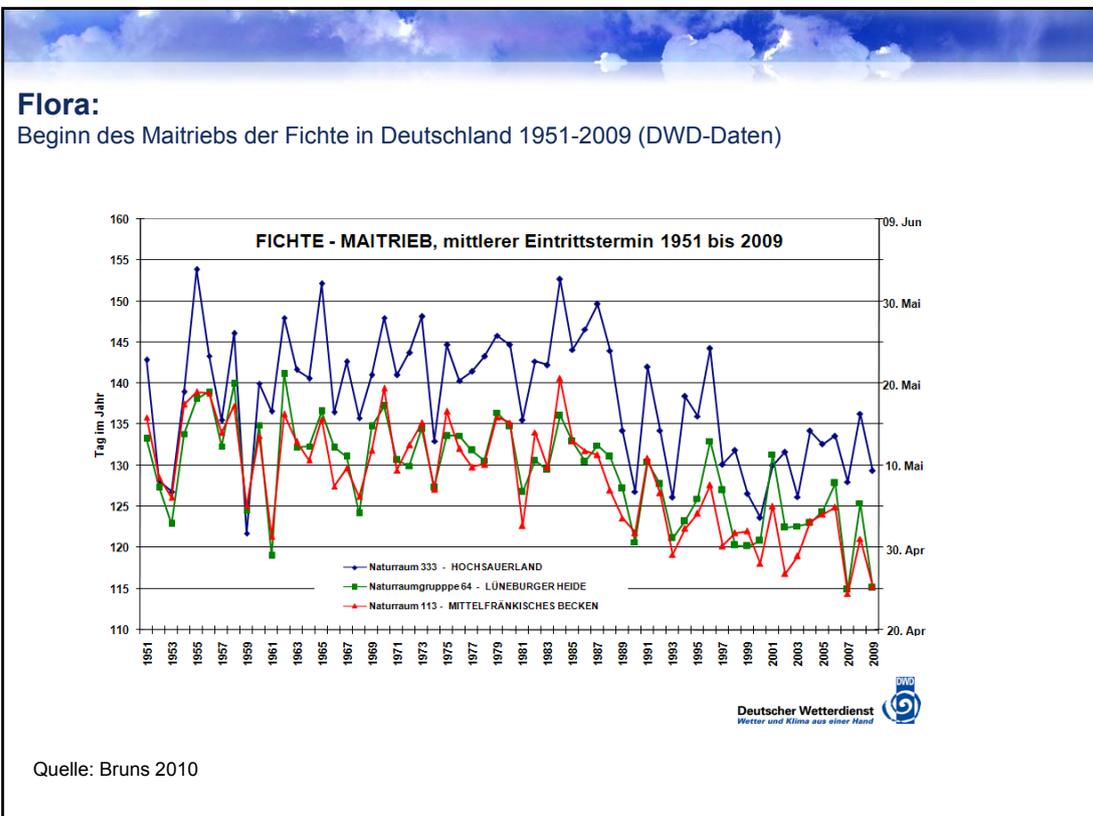
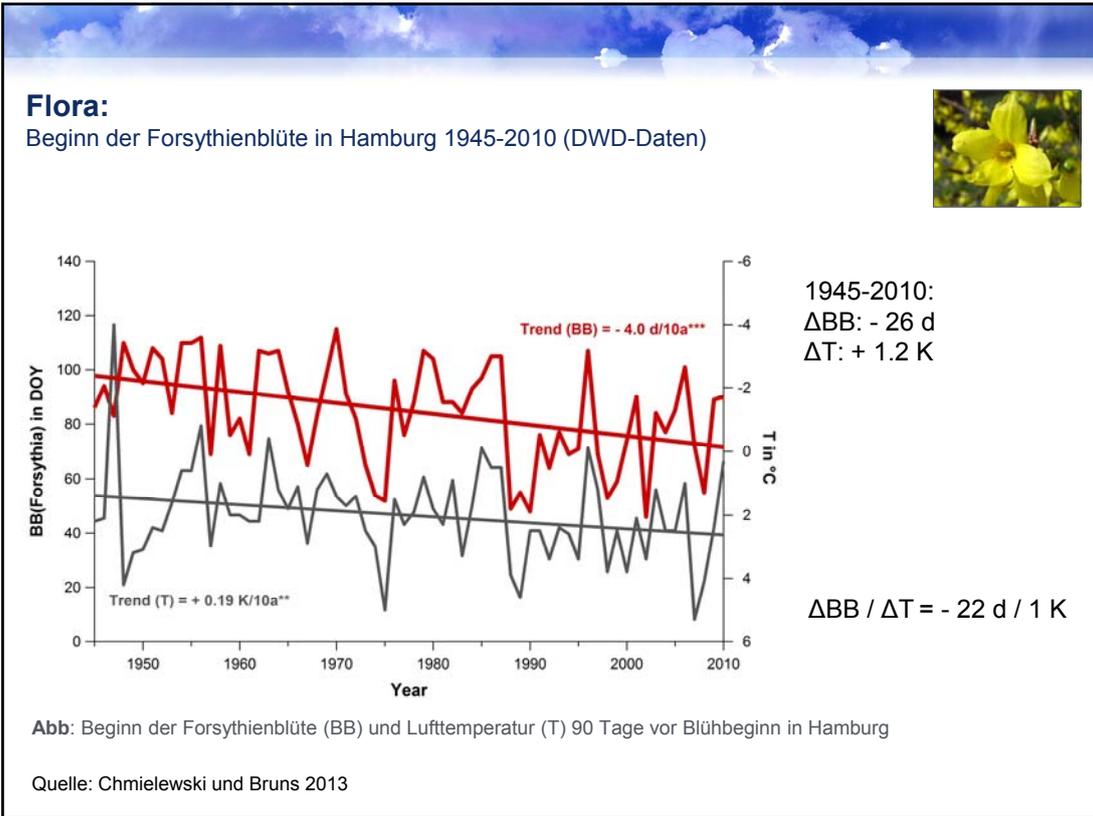
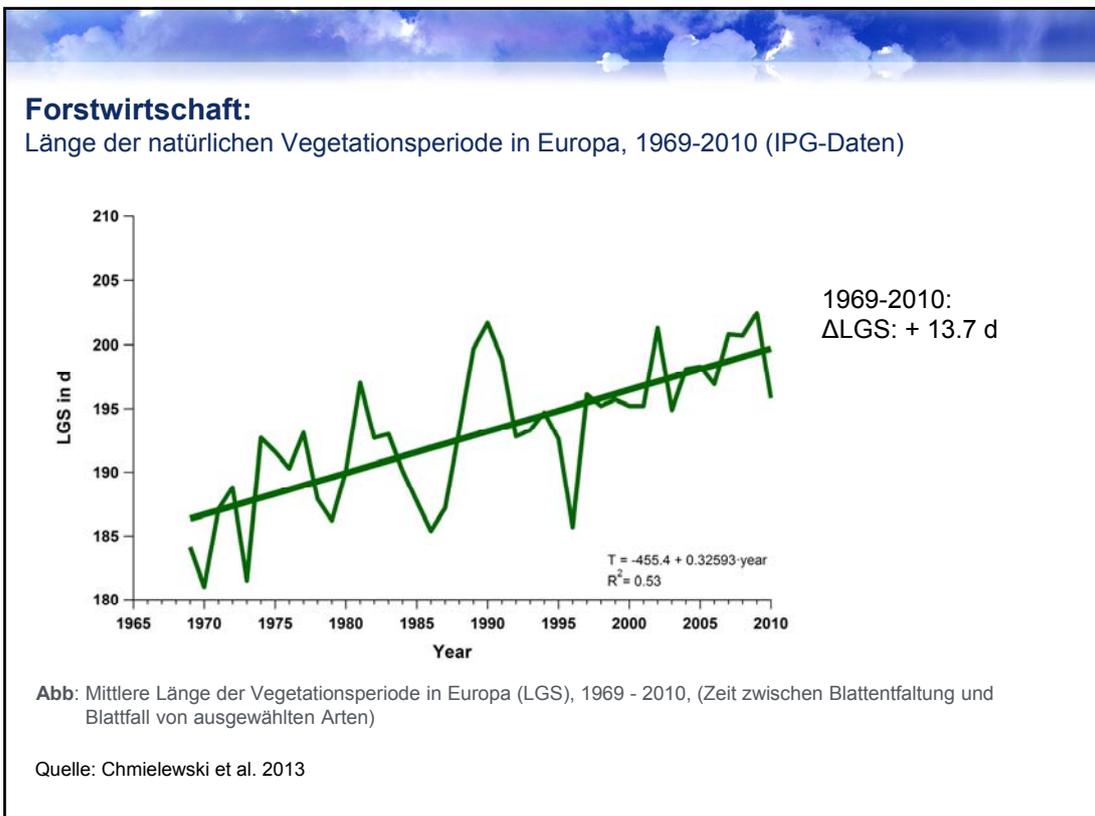
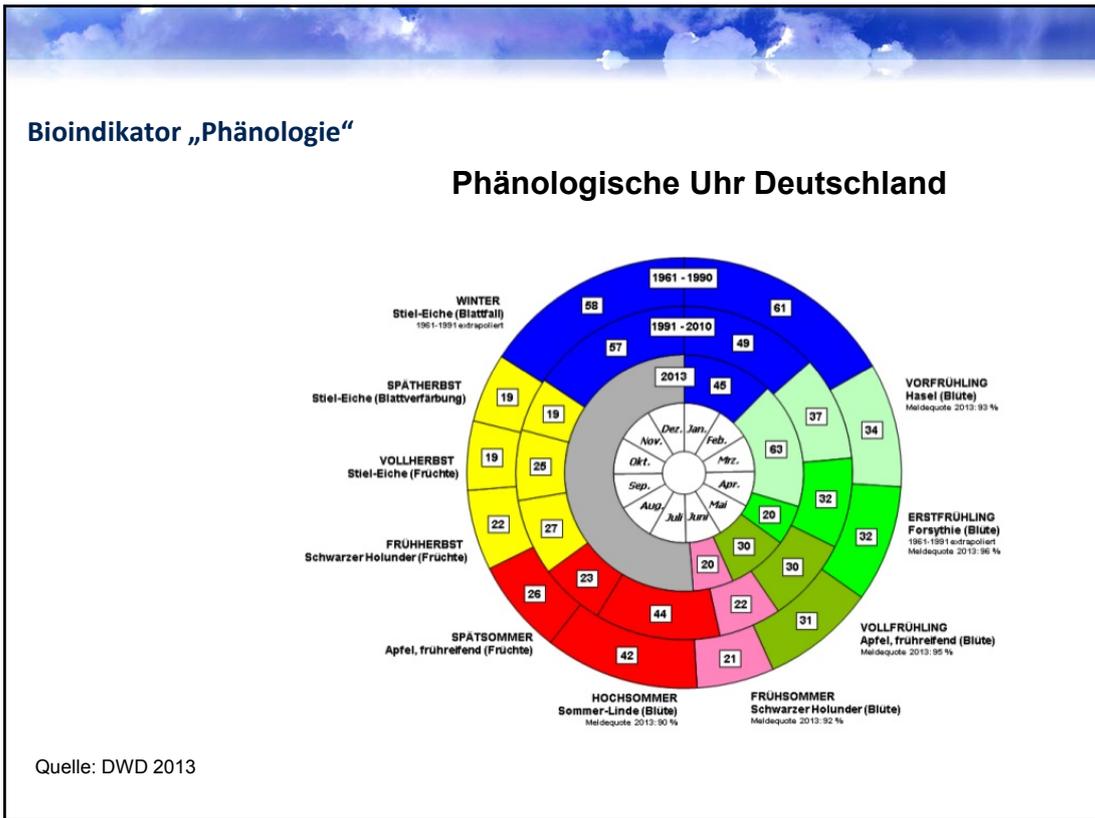


Abb: Temperaturbedingte Veränderungen (T_{34}) im Legebeginn der Kohlmeise (t_2) in Schlüchtern (Hessen), 1971-2008

Quelle: Chmielewski et al. 2013





Obstbau:

Trends im Blühbeginn der Obstgehölze in Deutschland 1961-2015



Obstart	BB Datum	s Tage	Trend / 55a Tage	Konfidenzintervall ±Tage
Süßkirsche	23.04.	8.0	-14.9***	2.2
Birne	27.04.	9.0	-19.1***	2.4
Sauerkirsche	28.04.	7.7	-16.1***	2.1
Apfel	04.05.	7.4	-14.5***	2.0

*** P<0.1 %

Quelle: Chmielewski 2016, Daten DWD

Verschiebung phänologischer Phasen des Apfels

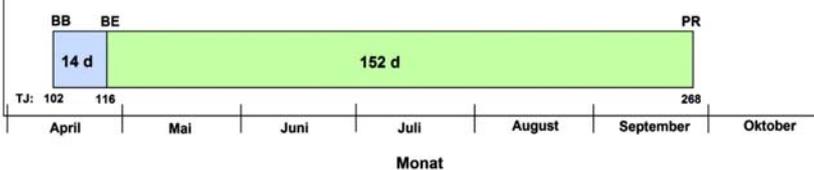
Mittel aus 5 Klimamodellläufen, 2071-2100 vs. 1971-2000

Apfel spätreifend

Zeitraum 1971-2000 (BB bis PR: 160 d)



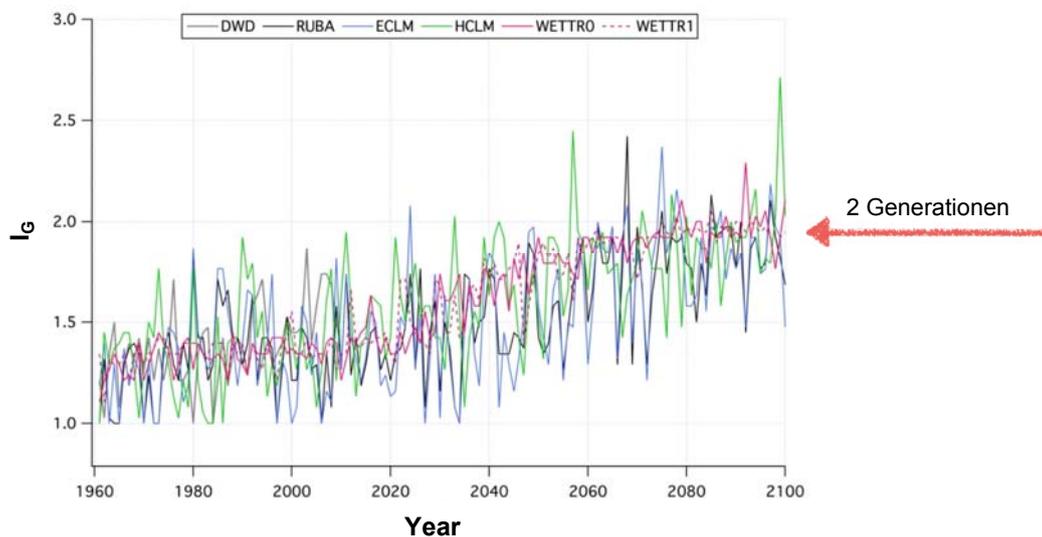
Zeitraum 2071-2100 (BB bis PR: 166 d)



Quelle: INKLIM-A, Projekt CHARIKO, Blümel und Chmielewski 2013, Chmielewski 2016

Änderungen im Auftreten des Apfelwicklers in Hessen

I_G : Anzahl von Generationen im Jahr



Quelle: INKLIM-A, Projekt CHARIKO, Blümel und Chmielewski 2013

Invasive Schädlinge im Obstbau: Kirschessigfliege

Höhere Temperaturen begünstigen die Ausbreitung invasiver Schädlinge:

Beispiel Kirschessigfliege

- legt ihre Eier in Weichobstarten (Süßkirsche, Himbeere, Pflaume, Pfirsich, rote Trauben)
- stammt aus Asien und gelangte über die Handelswege nach Europa
- 2008 erstmals in Spanien beobachtet
- 2010 massive Schäden am Obst in Südfrankreich, Spanien, Italien
- 2010 erstes Auftreten in Süddeutschland
- 2011 hohe Schäden in Südtirol

Besonderheit:

- sehr hohe Vermehrungsrate
- in Asien 13, in Mitteleuropa heute 5-8 Generationen / Jahr

Quelle: Vogt et al. 2012, Chmielewski 2016

Beobachtete Folgen des Klimawandels

- Eine **Verschiebung der Lebensräume** von Tieren und Pflanzen in größere Höhen bzw. polwärts
- Dezimierung einiger **Tierpopulationen**
- früherer **Austrieb und Blühbeginn von Bäumen und Pflanzen**
- Auftauchen **nicht heimischer (invasiver) Pflanzen- und Tierarten**
- vermehrtes Auftreten bakterieller (Feuerbrand) bzw. pilzlicher Erkrankungen (Apfelschorf, Mehltau, Fruchtfäule)
- verändertes **Brut- und Wanderungsverhalten** bei Vögeln
- Asynchronisation in der Flora und Fauna ...

Fazit

Die Auswirkungen des Klimawandels auf Landwirtschaft, Obst- und Gartenbau werden stark vom tatsächlichen Ausmaß und der Geschwindigkeit des Klimawandels abhängen.

Moderate klimatische Veränderungen (Erwärmung bis 2 K global, RCP2.6):

- Adaptation ist möglich
- positive Effekte könnten teilweise in den mittleren und höheren Breiten überwiegen

Starke klimatische Veränderungen (RCP8.5):

- Anpassungsfähigkeit der Landwirtschaft kann an ihre Grenzen gelangen bzw. sie übersteigen
- negative Effekte könnten überwiegen

Aktuelle Literaturtipps:

CLIMATE CHANGE 24/2015

Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel
Buth et al. 2015 im Auftrag des UBA



Geographische Rundschau
Klimawandel und Landwirtschaft
Ausgabe März Heft 3 / 2016

