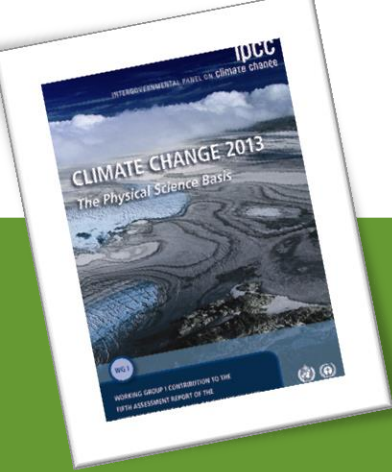


Schulen gegen Luftverschmutzung
ÖKOLOG Netzwerk
Linz, 16. 1. 2018

Folgen des Klimawandels und Chancen der Klimapolitik in Österreich

Karl Steininger

Universität Graz

Institut für Volkswirtschaftslehre

Wegener Center für Klima und Globalen Wandel

Auszug aus der Präsentation vor Ort - Folien auch auf Basis von G. Kirchengast, Herausforderung Klimaschutz, S. Schleicher, Energiepolitische Reformen, und A. Gross, Umwelt- und Klimapolitik in der Praxis, Universität Graz, 2017

Überblick–unser Themenbogen heute

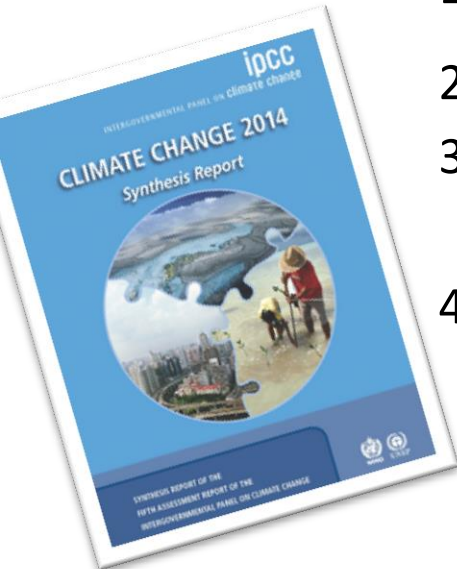


- **Fakten** – der Klimawandel schreitet global voran
- **Klimawandel in Österreich** – stark steigend sichtbar
- **Globale Herausforderung** – das Pariser Klimaabkommen
- **Handeln** – Wege hin zum 1,5–2°C Ziel
- **Konkret** – es liegt an jedem von uns - der nächstmögliche Schritt

Fakten – Klimawandel-Wissen IPCC

Weltklimarat IPCC – Weltklimabericht AR5 – Beispiel Synthesebericht:
Zusammenfassung für politische Entscheidungstragende = für uns Alle!

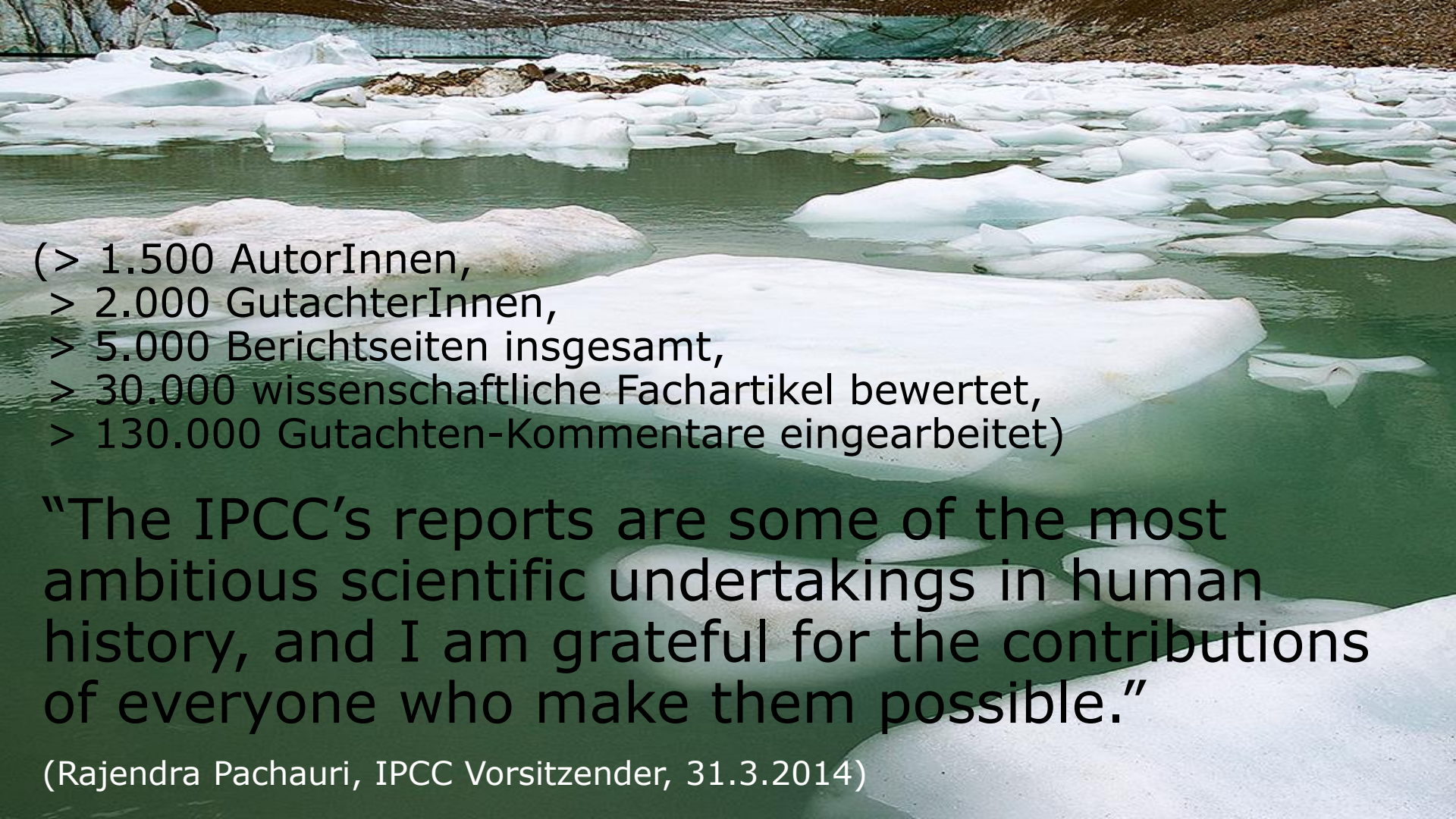
1. Beobachteter Klimawandel und seine Ursachen
2. Zukünftiger Klimawandel, Risiken und Folgen
3. Zukünftige Pfade für Emissions-Minderung,
Klimawandel-Anpassung und Nachhaltige Entwicklung
4. Minderung und Anpassung Konkret



<http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>

www.ipcc.ch

www.de-ipcc.de (dt.sprachige Info)

- 
- (> 1.500 AutorInnen,
 - > 2.000 GutachterInnen,
 - > 5.000 Berichtseiten insgesamt,
 - > 30.000 wissenschaftliche Fachartikel bewertet,
 - > 130.000 Gutachten-Kommentare eingearbeitet)

“The IPCC’s reports are some of the most ambitious scientific undertakings in human history, and I am grateful for the contributions of everyone who make them possible.”

(Rajendra Pachauri, IPCC Vorsitzender, 31.3.2014)

Fakten – Klimawandel – Wissen Österreich



„Österreichischer Klimarat“ APCC (Austrian Panel on Climate Change)



Zahlen und Fakten

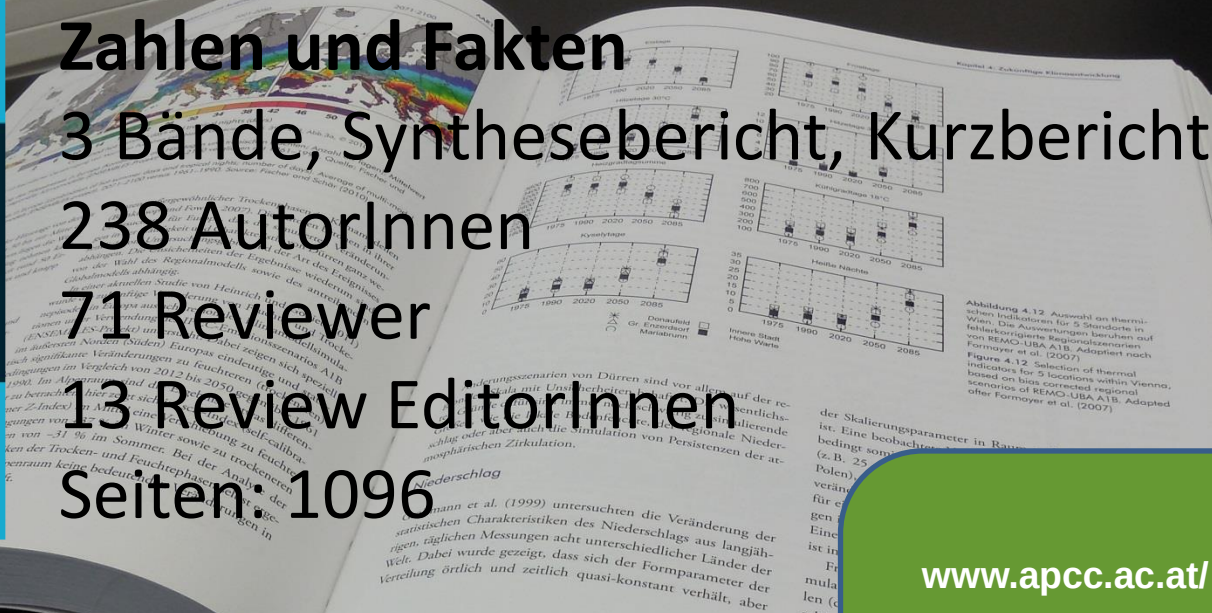
3 Bände, Synthesebericht, Kurzbericht

238 AutorInnen

71 Reviewer

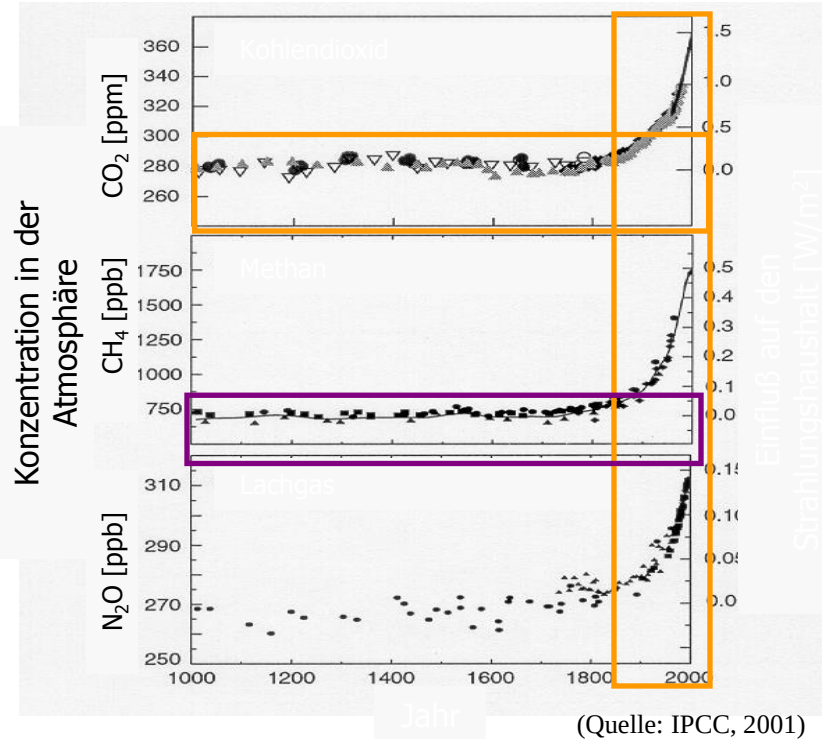
13 Review EditorInnen

Seiten: 1096

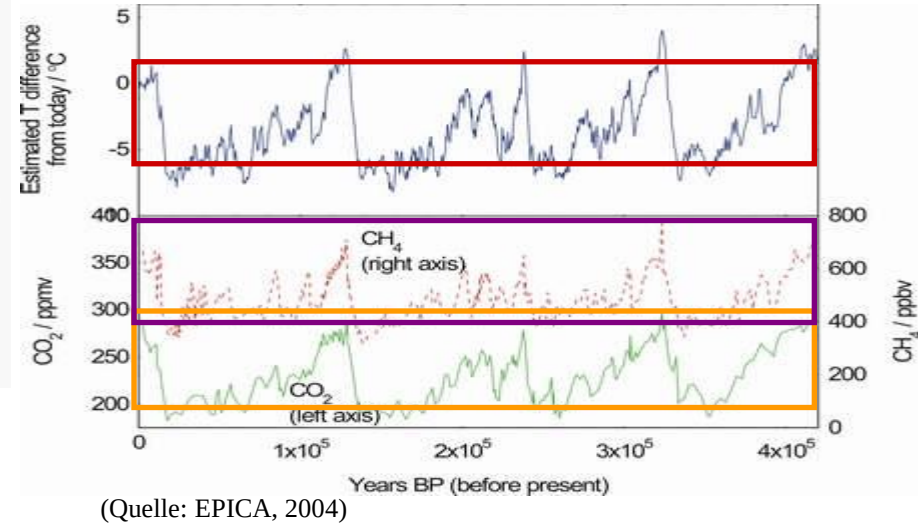


www.apcc.ac.at/

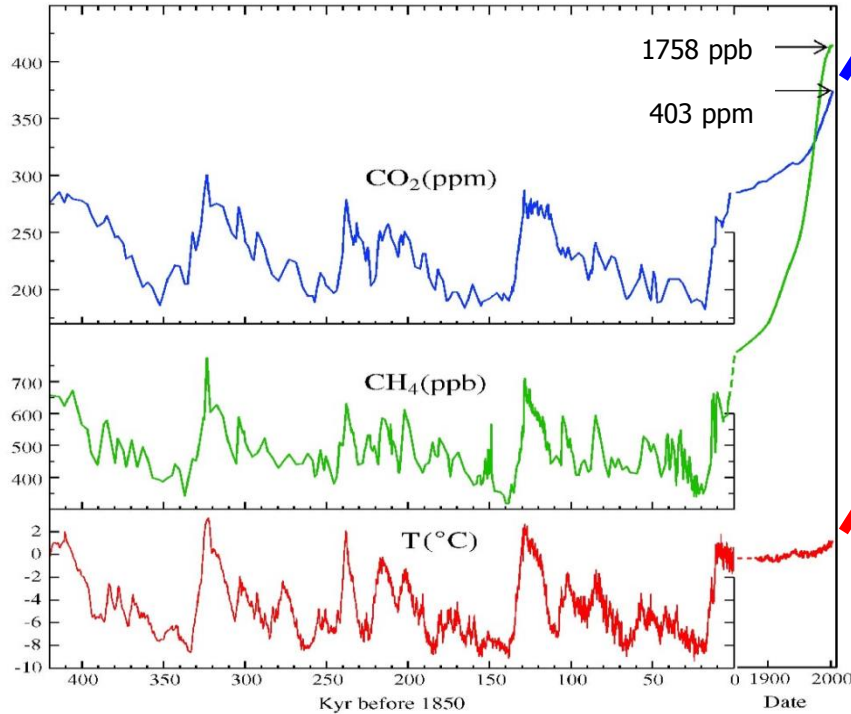
Was bisher geschah – mittleres Klima



Treibhausgase 1000 – 2000, und die Jahrmillion davor...



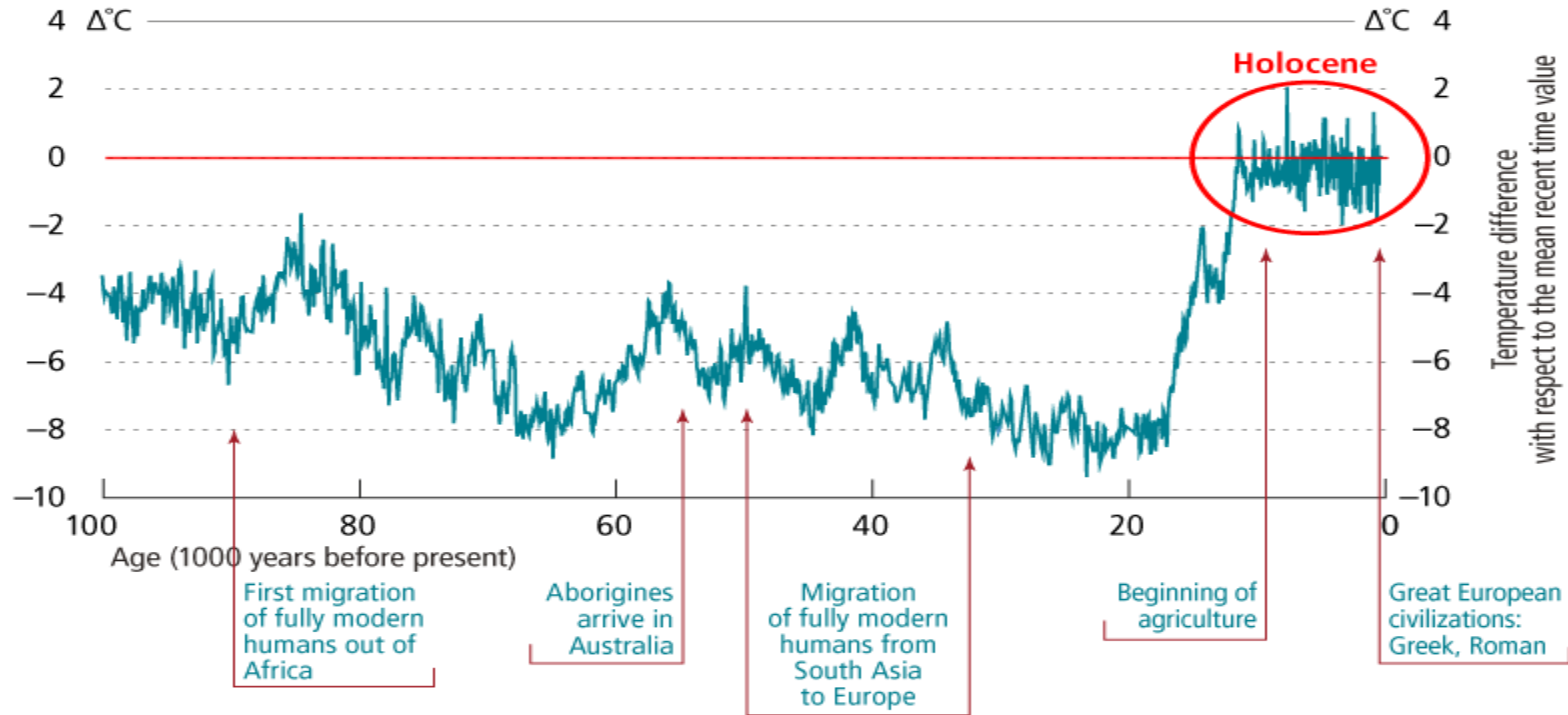
Was bisher geschah – mittleres Klima



Quo Vadis, Erdklima?

**Nach einer Million Jahren
„braver“ Schwankungen
Reise ins Unbekannte...**

100.000 Jahre zurück (Eisbohrkerne)



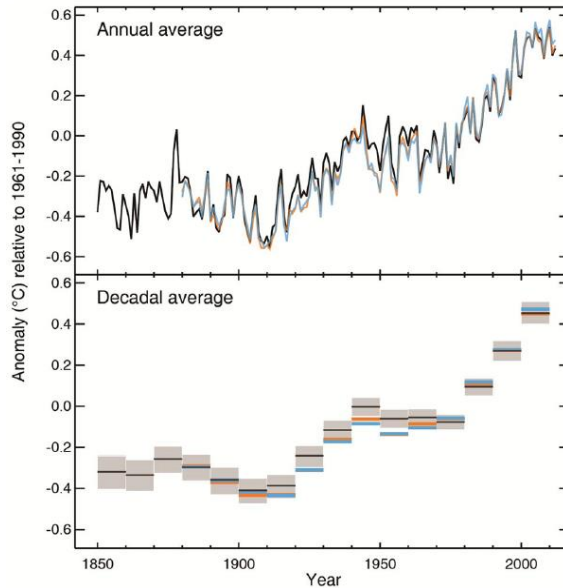
(Data from Petit et al. 1999, labeled as in Young and Steffen 2009)

Fakten–Beobachtete Änderungen im Klimasystem

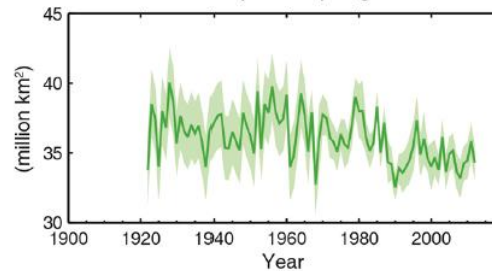
viele Indikatoren zeigen schon den Klimawandel

Der menschliche Einfluss wurde in der Erwärmung der Atmosphäre und des Ozeans, in Veränderungen des globalen Wasserkreislaufs, in der Abnahme von Schnee und Eis, im Anstieg des mittleren globalen Meeresspiegels und in Veränderungen einiger Klimaextreme erkannt

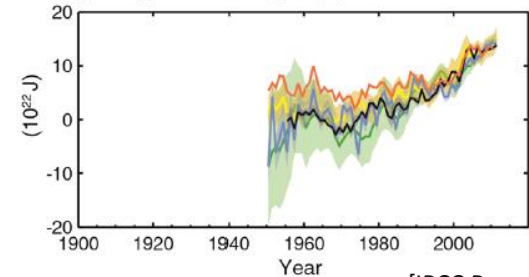
Observed globally averaged combined land and ocean surface temperature anomaly 1850–2012



Northern Hemisphere spring snow cover

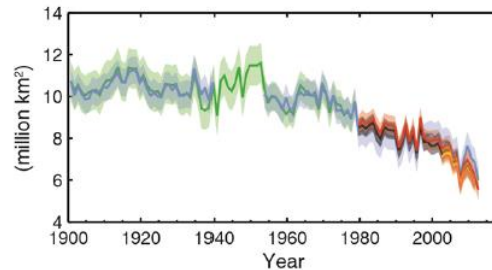


Change in global average upper ocean heat content

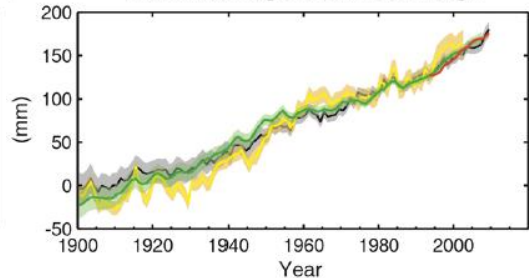


[IPCC Report, 2013/2014]

Arctic summer sea ice extent



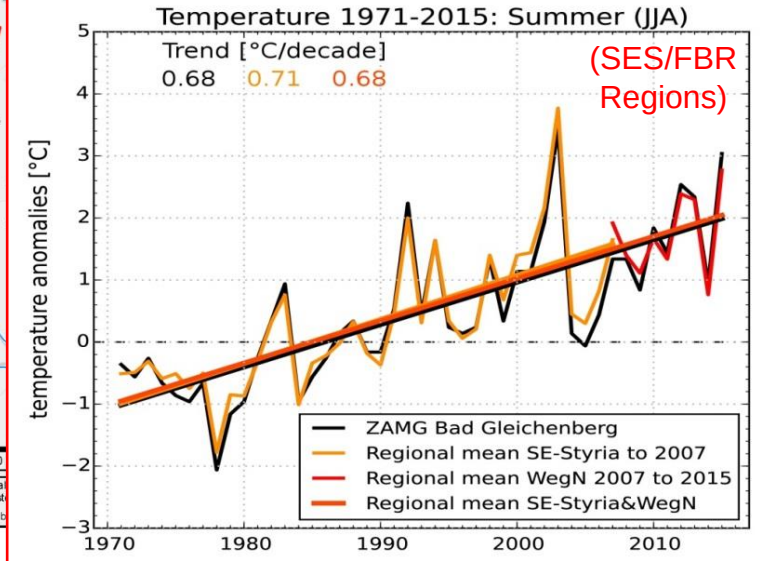
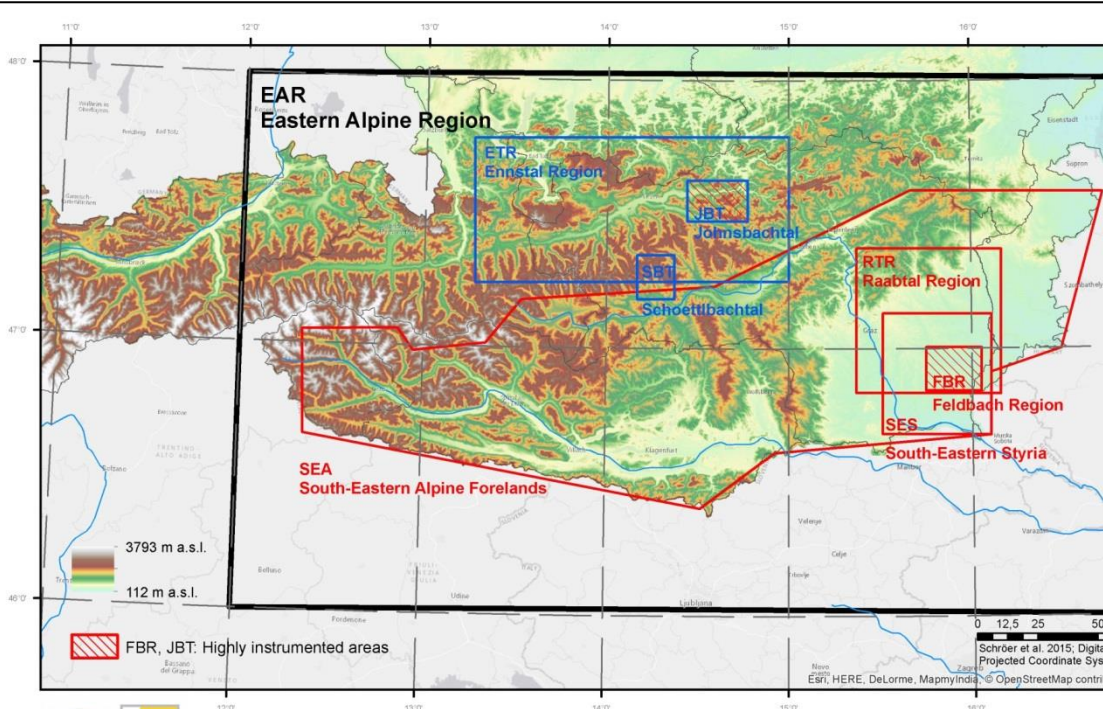
Global average sea level change



Fakten–Wissen zum Klimasystem und seinen Änderungen

Menschlicher Einfluss auch ‚zuhaus‘ klar: Beispiel...

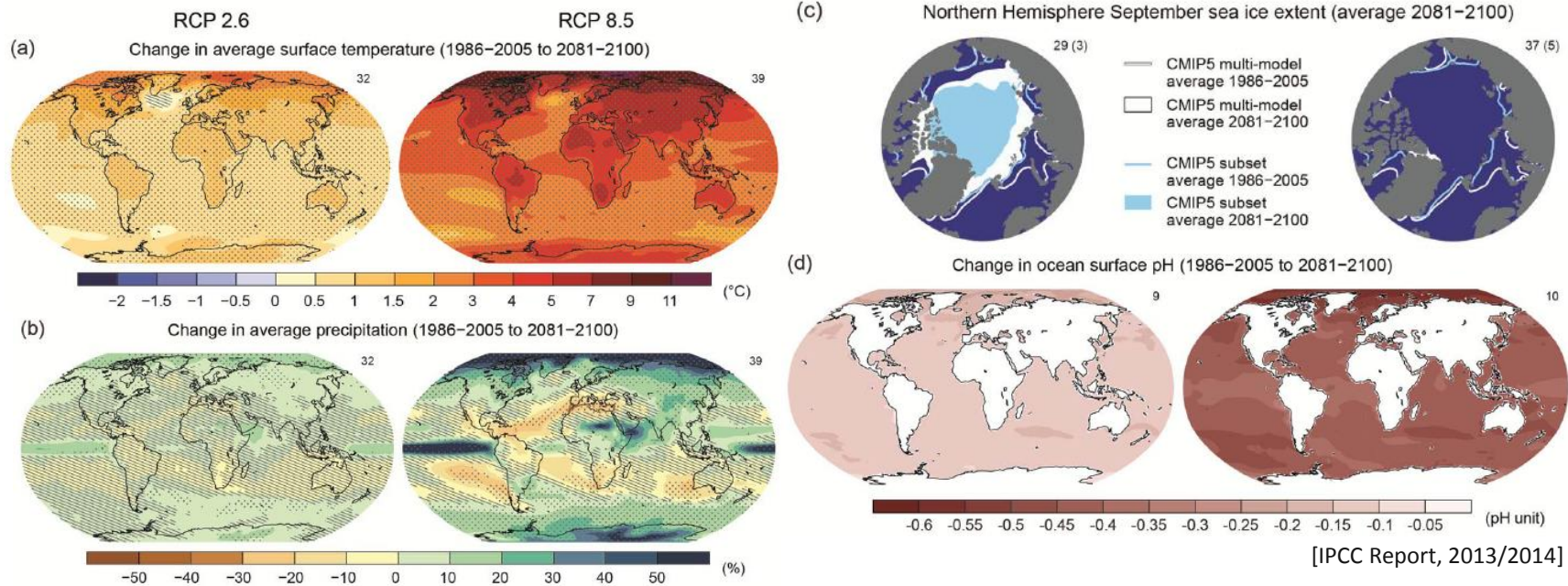
...Südoststeiermark im
Sommer: starke Trends!



Fakten–Zukünftiger globaler und regionaler Klimawandel

die globale Erwärmung geht (verstärkt) weiter

Fortgesetzte Emissionen von Treibhausgasen werden eine weitere Erwärmung und Veränderungen in allen Komponenten des Klimasystems bewirken. Die Begrenzung des Klimawandels erfordert beträchtliche und anhaltende Reduktionen der Treibhausgas-Emissionen. (6, 11–14)

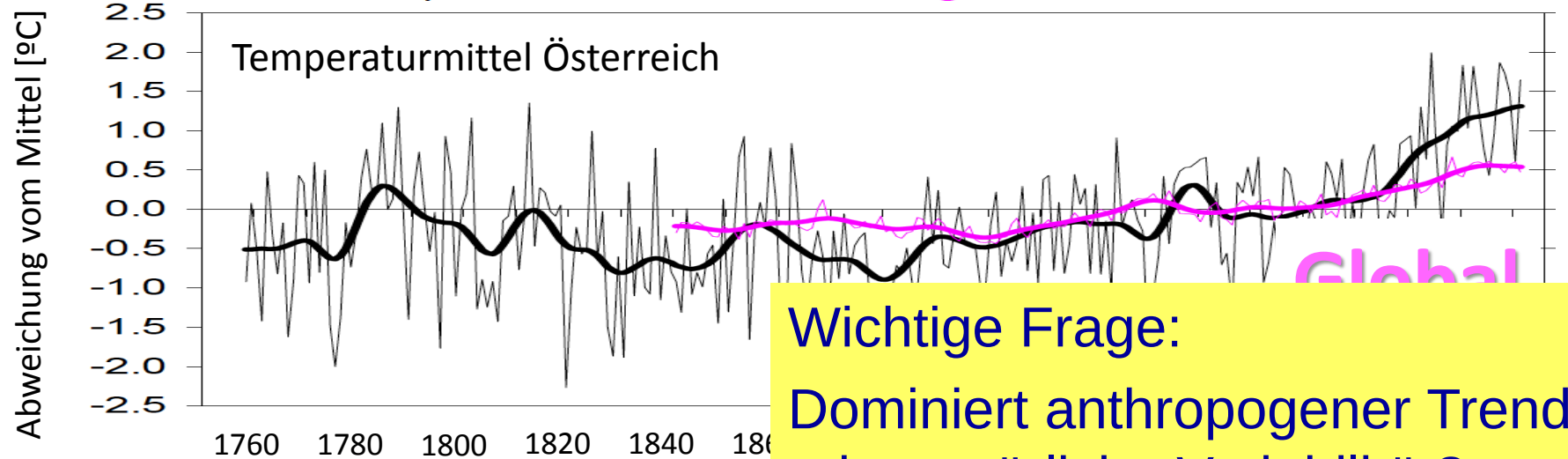


Überblick–Klimawandel in Österreich....



- **Fakten** – der Klimawandel schreitet global voran
- **Klimawandel in Österreich** – stark steigend sichtbar
- **Globale Herausforderung** – das Pariser Klimaabkommen
- **Handeln** – Wege hin zum 1,5–2°C Ziel
- **Konkret** – es liegt an jedem von uns - der nächstmögliche Schritt

Die Temperatur ist seit 1880 in Österreich um etwa 2°C gestiegen, stärker als im globalen ($0,85^{\circ}\text{C}$) und europäischen Schnitt. Sie wird weiter überdurchschnittlich steigen – bis Ende des Jahrhunderts um etwa $+5,5^{\circ}\text{C}$.



Wichtige Frage:

Dominiert anthropogener Trend
oder natürliche Variabilität?

Source: IPCC Kurzfristig: Variabilität

Die Temperatur ist seit 1880 in Österreich um etwa **2°C** gestiegen, stärker als im globalen (**0,85°C**) und europäischen Schnitt. Sie wird weiter überdurchschnittlich steigen – bis Ende des Jahrhunderts um etwa **+5,5°C**.

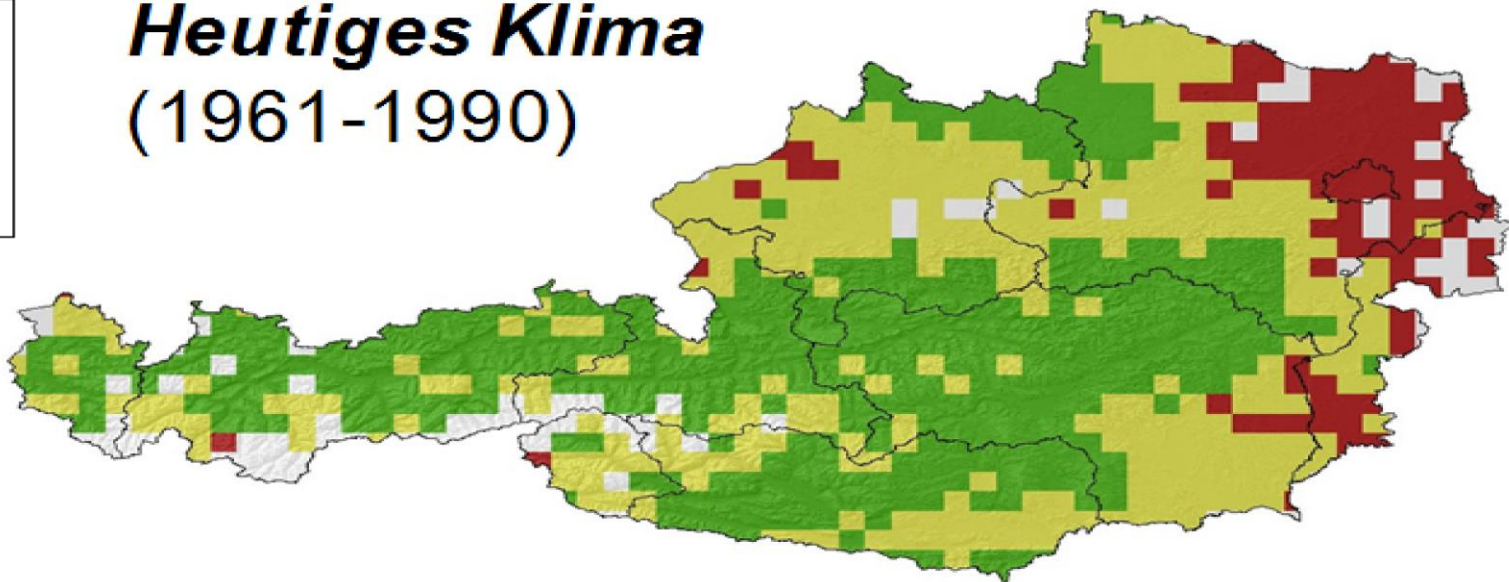
- Temperaturextreme (Hitzetage) haben markant zugenommen; Klimamodelle lassen für die Zukunft mehr Extremereignisse erwarten
- Alle vermessenen Gletscher Österreichs haben seit 1980 deutlich an Fläche und Volumen verloren.
- Auch andere Klimagrößen sind betroffen: Niederschlag, Sonnen-scheindauer, Schneedeckendauer, ... die Änderungen sind regional unterschiedlich ausgeprägt, z.B. ist eine Zunahme der Niederschläge im Winter und eine Abnahme im Sommer zu erwarten.

Klimastress von Fichtenbeständen

Klimastress

- sehr hoch
- moderat
- gering

Heutiges Klima
(1961-1990)

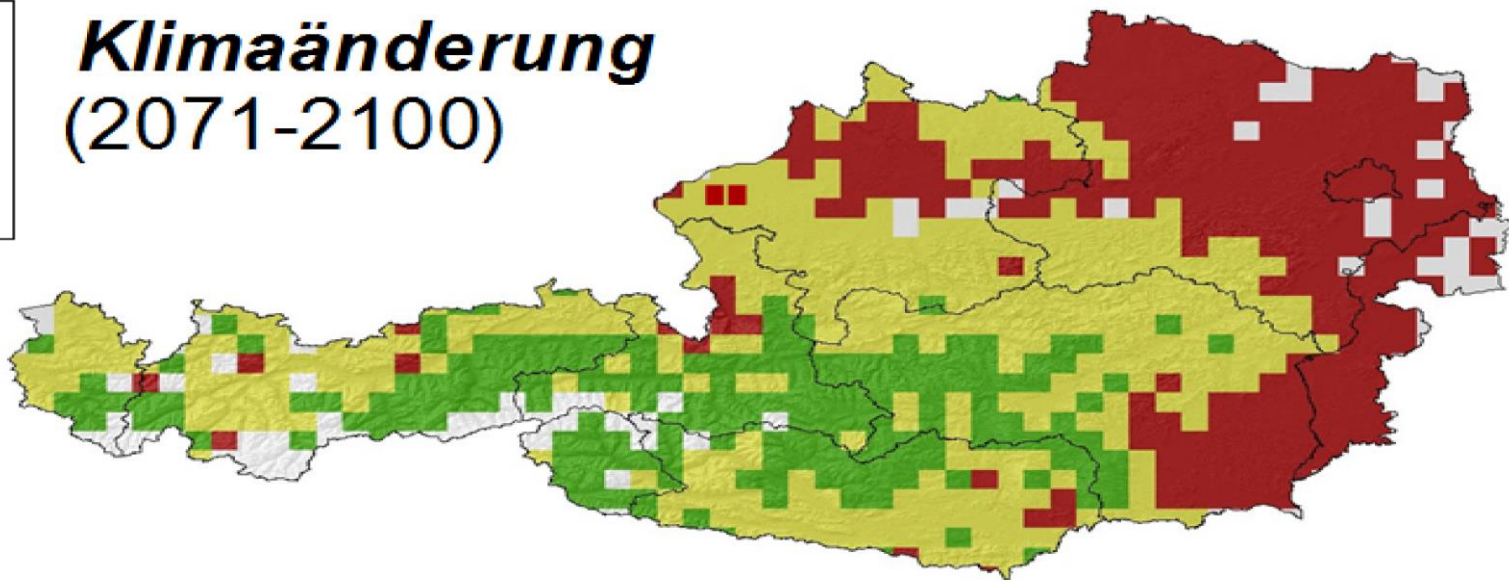


Klimastress von Fichtenbeständen

Klimastress

- sehr hoch
- moderat
- gering

Klimaänderung
(2071-2100)

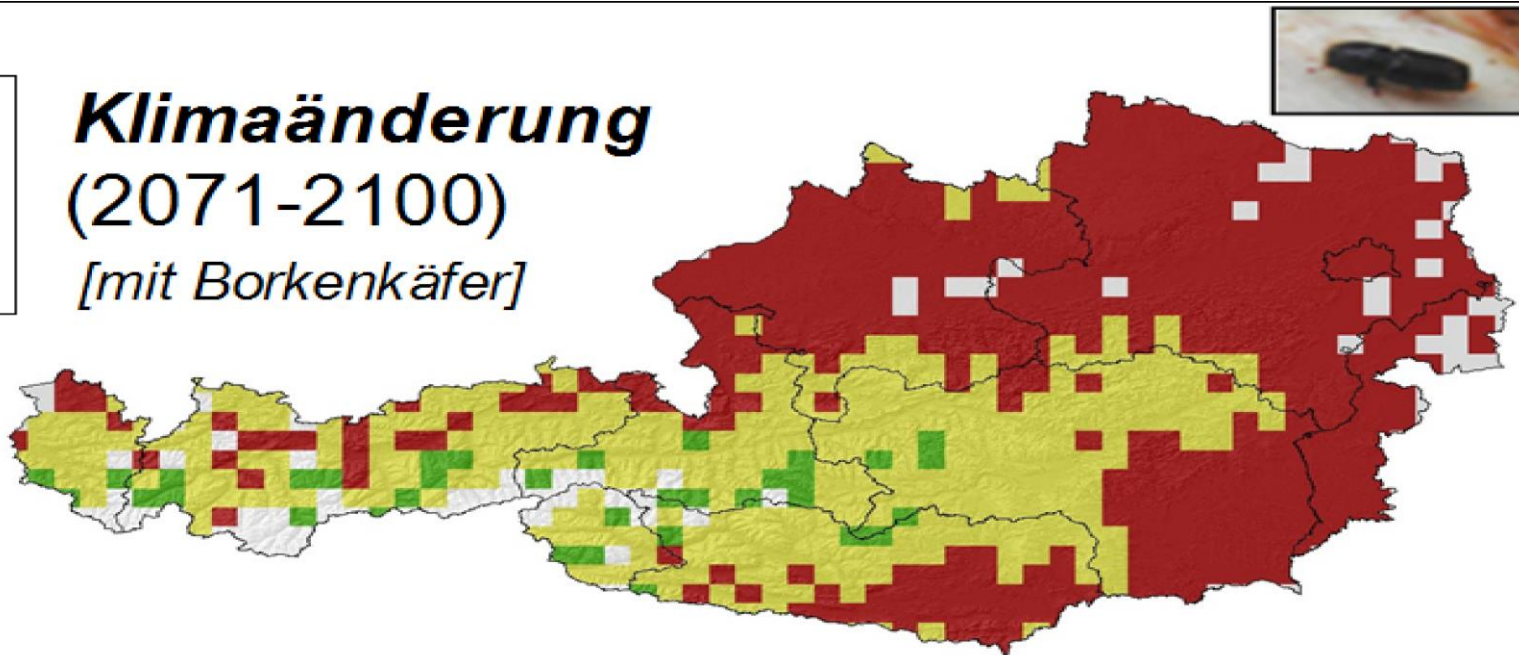


Klimastress von Fichtenbeständen

Klimastress

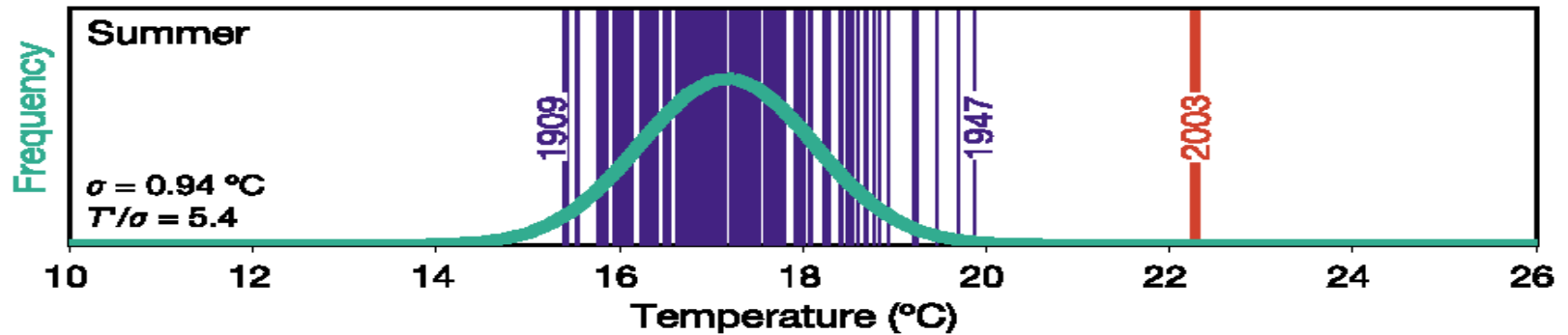
- sehr hoch
- moderat
- gering

Klimaänderung
(2071-2100)
[mit Borkenkäfer]



Was kommen mag – Beispiel Sommer in Europa und Extreme.

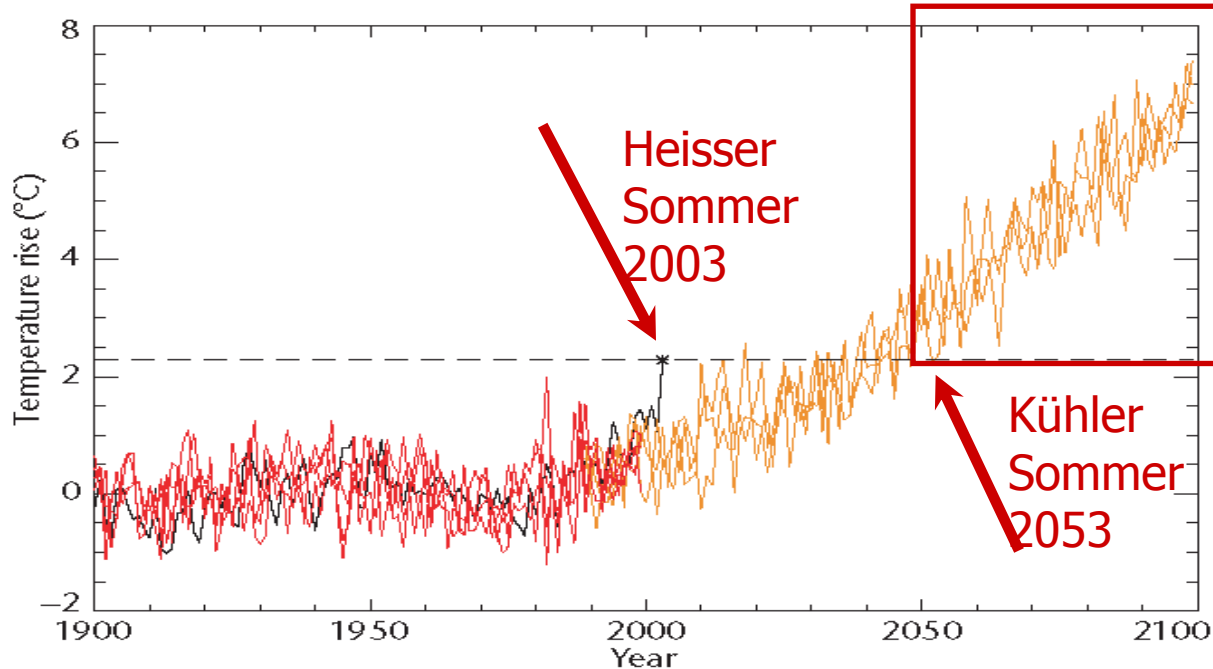
2003 im Vergleich mit den Schweizer Sommertemperaturen (Juni-August) 1864–2000



Schär et al.
(2004)

Was kommen mag – Beispiel Sommer in Europa und Extreme.

European warming predicted by the Hadley Centre model



„Business as usual“

...
vom
**Heissen Sommer
2003 zum
Kühlen Sommer
„2053“**
...

Wirkungsfelder und Wirkungsketten



Analysierte Wirkungsfelder:

1. Landwirtschaft
2. Forstwirtschaft
3. Ökosystemdienstleistungen
4. Gesundheit
5. Wasserversorgung und -entsorgung
6. Gebäude: Heizen und Kühlen
7. Elektrizität
8. Transport
9. Herstellung und Handel
10. Städte und urbane Grünräume
11. Katastrophenmanagement
12. Tourismus

Bandbreite



Sozioökonomisches Szenario	Klimawandel			
		Gering	Mittlere Ausprägung	Stark
	Schäden mindernd			
	Referenz			
	Schäden erhöhend			

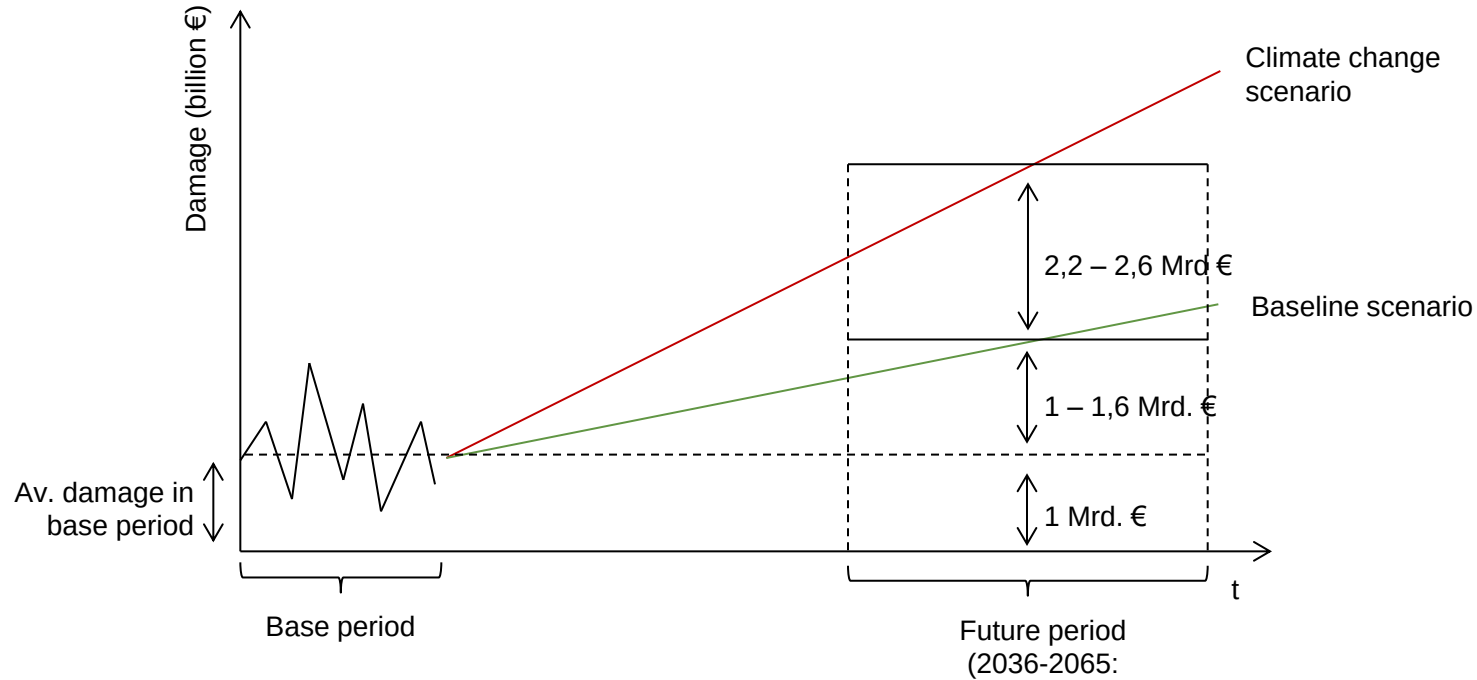
Ergebnisse: gesamt



Gesundheitseffekte und Ökosystemdienstleistungen: ex-post hinzugerechnet

→ gesamt: im Schnitt **4,2 Mrd. bis 5,2 Mrd. € p.a.** (je nach Bewertungsmethode);

je nach Szenarien-Schwankungsbreiten: bis zu **8,8 Mrd. € p.a.**



Überblick–Globale Herausforderung....



- **Fakten** – der Klimawandel schreitet global voran
- **Klimawandel in Österreich** – stark steigend sichtbar
- **Globale Herausforderung** – das Pariser Klimaabkommen
- **Handeln** – Wege hin zum 1,5–2°C Ziel
- **Konkret** – es liegt an jedem von uns - der nächstmögliche Schritt

Globale Herausforderung

COP21

Paris,

*"Wir haben heute alle zusammen
Geschichte geschrieben."*



Paris Agreement



Article 2

This Agreement, in enhancing the implementation of the Convention, including its objective, aims to strengthen the global response to the threat of climate change, in the context of sustainable development and efforts to eradicate poverty, including by:

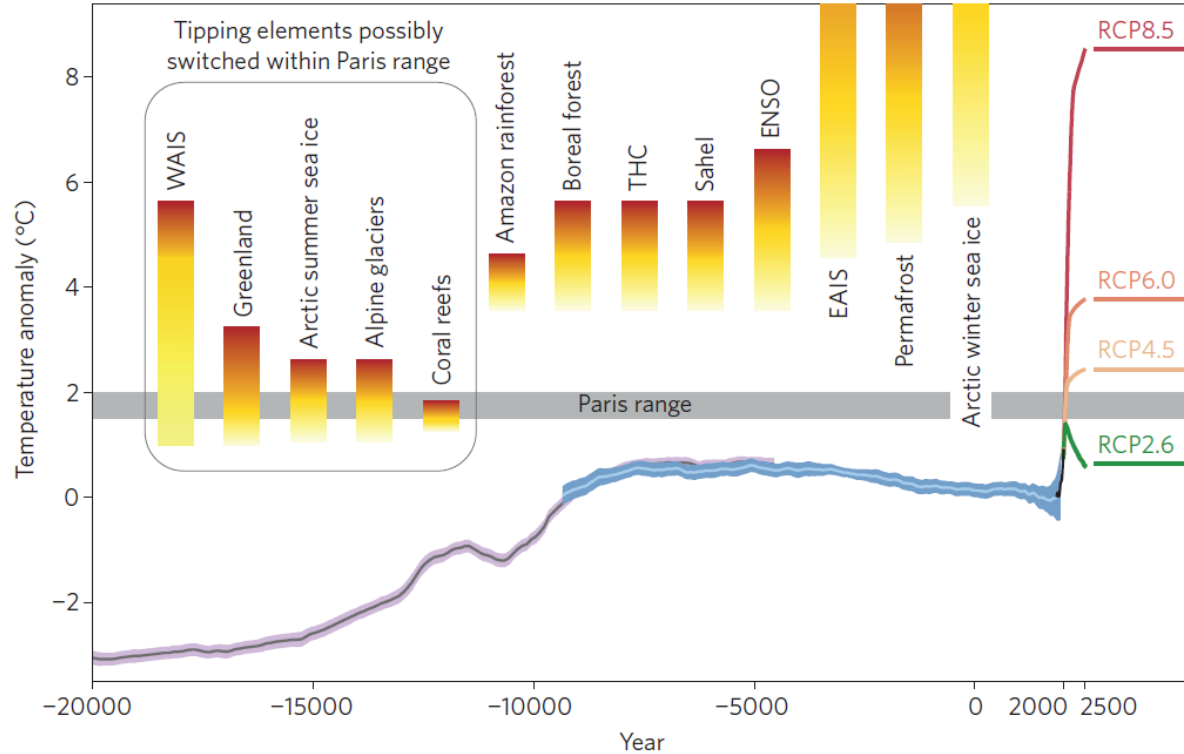
- (a) Holding the **increase in the global average temperature to well below 2 °C** above pre-industrial levels and to **pursue efforts to limit the temperature increase to 1.5 °C** above pre-industrial levels, recognizing that this would significantly reduce the risks and impacts of climate change;

Article 4

In order to achieve the long-term temperature goal set out in Article 2, Parties aim to **reach global peaking of greenhouse gas emissions as soon as possible**, recognizing that peaking will take longer for developing country Parties, and to undertake rapid reductions thereafter in accordance with best available science, so as to **achieve a balance between anthropogenic emissions by sources and removals by sinks of greenhouse gases in the second half of this century**, on the basis of equity, and in the context of sustainable development and efforts to eradicate poverty.

Ratifiziert im österreichischen Nationalrat am 8. Juli 2016
Global In-Kraft getreten am 4. November 2016

Globale Herausforderung–Pariser Abkommen *auch 2 Grad haben signifikante Auswirkungen*

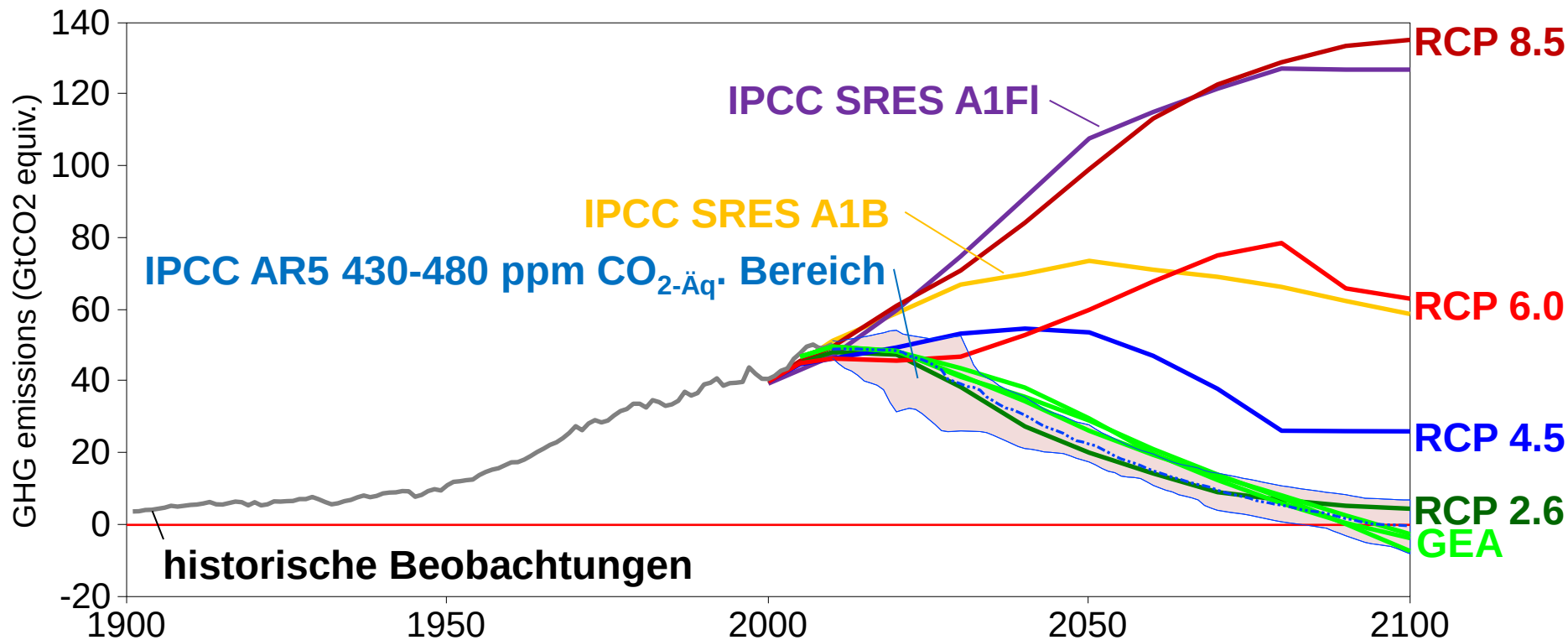


[Schellnhuber et al., 2016]

Überblick–Handeln....



- **Fakten** – der Klimawandel schreitet global voran
- **Klimawandel in Österreich** – stark steigend sichtbar
- **Globale Herausforderung** – das Pariser Klimaabkommen
- **Handeln** – Wege hin zum 1,5–2°C Ziel
- **Konkret** – es liegt an jedem von uns - der nächstmögliche Schritt

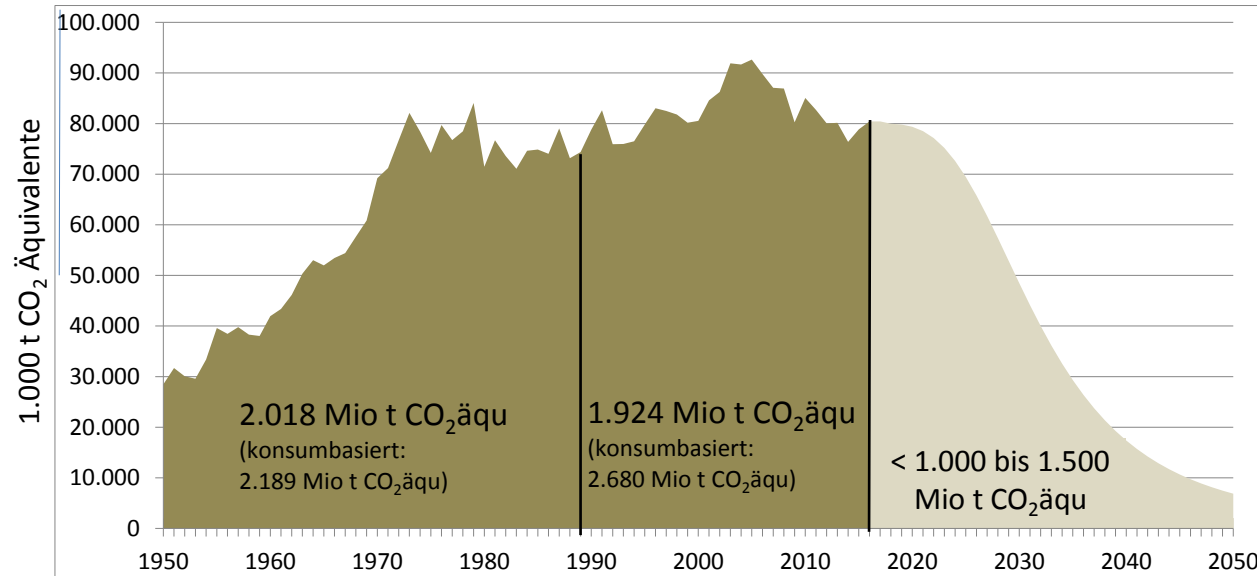


Fakten–Zukünftiger globaler und regionaler Klimawandel

die CO₂ Gesamtemissionen werden die Stärke der weiteren Erwärmung für Jahrhunderte bestimmen



*...das <2°C Ziel erlaubt global
nur mehr ~700 GtCO₂
Emissionen bis 2050.*



Umsetzung

Easter Parade on Fifth Avenue, New York, 13 years apart

1900: where's the car?



1913: where's the horse?



Images: L. National Archive, www.archives.gov/research/american-cities/images/american-cities-101.jpg
R. shoppy.com/node/204
Inspiration: Tona Seba's keynote lecture at AltCar, Santa Monica CA, 28 Oct 2014.
<http://tonaseba.com/keynote-at-altcar-sepo-100-electric-transportation-100-solar-by-2030/>

[Mark Campanale, carbontracker]

Überblick–Konkret...



- **Fakten** – der Klimawandel schreitet global voran
- Klimawandel in Österreich – stark steigend sichtbar
- Globale Herausforderung – das Pariser Klimaabkommen
- Handeln – Wege hin zum 1,5–2°C Ziel
- **Konkret** – es liegt an jedem von uns - der nächstmögliche Schritt

Ein paar wichtige Fragen

Wie wohnen wir?

Was brauche ich wirklich um mein Wohnbedürfnis zu befriedigen und mich Wohl zu fühlen?

Wie sind wir mobil?

Dort wo ich hinwill, ist es für mich wirklich wichtig dort zu sein?

Wie ernähren wir uns?

Was tut mir wirklich gut und wie möchte ich, dass meine Lebensmittel hergestellt sind?

Was konsumiere ich?

Macht es mich glücklicher wenn ich das auch noch habe?

Emissionen verschiedener Anbaumethoden – Beispiel Tomate

CO ₂ in g pro kg Tomaten	
Konventioneller Anbau im heimischen beheizten Gewächshaus außerhalb der Saison	9.300
Ökologischer Anbau im heimischen beheizten Gewächshaus außerhalb der Saison	9.200
Flugware von den Kanaren	7.200
Konventioneller Anbau im nicht beheizten Gewächshaus	2.300
Freilandtomaten aus Spanien	600
Konventioneller Anbau in der Region während der Saison	85
Ökologischer Anbau in der Region während der Saison	35

Quelle: Universität Gießen, Ökologie & Landbau in: Grabolle und Loitz (2007)



Danke.

Karl W. Steininger

Universität Graz
Wegener Center für
Klima und Globalen Wandel
und
Institut für Volkswirtschaftslehre



COIN Literatur

Web: <http://coin.ccca.at>

- Executive Summary
- Factsheets
- Broschüre – Klimafolgen in 10 Bildern
- Link zu Springer Books

Zusammenfassender Artikel:

Consistent economic cross-sectoral climate change impact scenario analysis: Method and application to Austria, *Climate Services* Vol 1, No1.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cliser.2016.02.003>





Die Auswirkungen des Klimawandels in Österreich: Bereiche und deren Interaktion



CCA Fact Sheet | Grundlagen #5 | Gesundheit | 2014

GRUNDLAGEN Fact Sheet Gesundheit

Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit des Menschen

Willi Haas*, Ulli Wenz*, Philipp Maier*, Fabian Scholz*, Matthias Themel*, Angelika Alen-Ajda Universität Klagenfurt | b. CCA Servicezentrum

Das Projekt COIN evaluiert die Auswirkungen des Klimawandels hinsichtlich hitzebedingter Todesfälle in Österreich.

- In drei Klimaszenarien (schwacher, moderater, starker Klimawandel) und drei sozio-ökonomischen Szenarien (geringe, mittlere, hohe Sensibilität) steigt die Gesundheitsbelastung in den nächsten Jahrzehnten, hier analysiert anhand der Anzahl der durch Hitze bedingten Todesfälle.
- Je nach Szenario variiert die Anzahl der jährlichen hitzebedingten Todesfälle stark, wobei die Intensität des Klimawandels mehr Einfluss auf die Schwankungen hat als die sozio-ökonomischen Annahmen.
- Unter der Annahme eines starken Klimawandels werden zwischen 2016 und 2045 jährlich bis zu rund 1.200 Hitzetote erwartet - zwischen 2036 und 2065 bis zu rund 3.000. Eine Abschätzung für extreme Hitzetage des moderaten Klimaszenarios der Periode 2036-2065 ergibt eine Verdoppelung hitzebedingter Todesfälle.
- Neben hitzebedingter Einbußen der Lebensqualität aller Menschen könnten Hitzeperioden das Gesundheitssystem durch Spitzenbelastungen extrem herausfordern.

Klimatische Veränderungen haben auf vielfältige Weise Einfluss auf die Gesundheit: Während Temperatur- oder Niederschlagsveränderungen direkt auf die Gesundheit wirken, können gesundheitliche Konsequenzen auch über indirekte Wirkungsketten wie eine klimatisch bedingte Ausbreitung von Krankheitserregern, Schädlingen oder allergenen Pflanzen ausgelöst werden.

Vor allem außergewöhnlich hohe Temperaturen können dramatische gesundheitliche Folgen haben - dies zeigen bereits Ereignisse aus der Vergangenheit. Ein Beispiel dafür ist die europäische Hitzeperiode von August 2003, innerhalb der nur 14 Tagen starben in 12 europäischen Ländern um 39.000 Menschen mehr als im Vergleichszeitraum 1998 bis 2002 (Robine et al. 2008). Österreich war eine Zunahme von 13% der Todesfälle zu verzeichnen.

Der interdisziplinäre Ansatz
Im Projekt COIN arbeiteten 42 Forscher:innen aus 18 Forschungsgruppen aus Österreich und 18 europäischen Ländern unter Federführung der COIN in Forschungskooperation Klimaökonomik, Forstwirtschaft, Wasserversorgung, Agrarökonomik, Tourismusforschung, Gesundheitsökonomik, Biologie, Energieeffizienz, Verkehrsökonomik, Stadtplanung, Produktion und Meteorologie ein gutes Beispiel für die Interdisziplinäre Zusammenarbeit.



AUSTRIAN CLIMATE RESEARCH PROGRAMME
in ESSENCE



SONDERHEFT
2015

DIE FOLGESCHÄDEN DES KLIMAWANDELS IN ÖSTERREICH

DIMENSIONEN UNSERER ZUKUNFT IN
ZEHN BILDERN FÜR ÖSTERREICH