

“Wetterkatastrophen und Klimawandel Sind wir noch zu retten?”



**Münchener Rück
Stiftung**
Vom Wissen zum
Handeln

EFA 2016 - der Energiewendekongress
Pfaffenhofen, 10. Oktober 2016

«Matthew»: Hurrikan tötet 1000 Menschen auf Haiti



Inhalt

Was so passiert

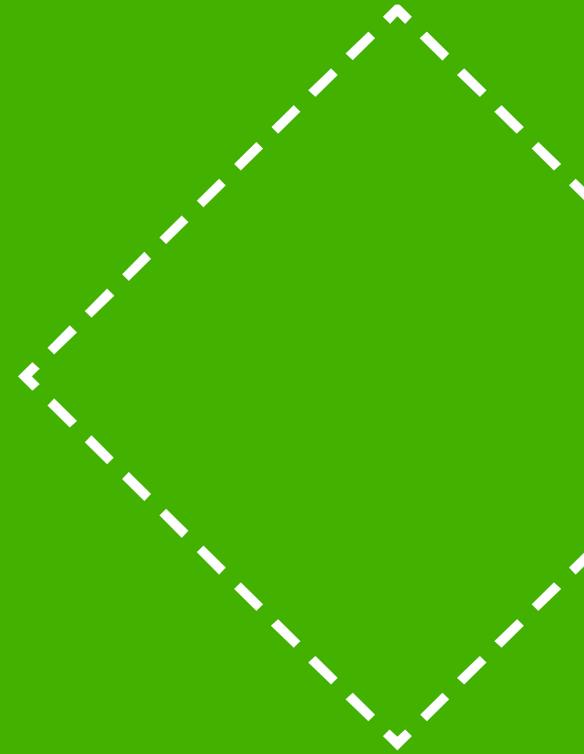
Erklärungsversuche

Was ist dran – am Klimawandel?

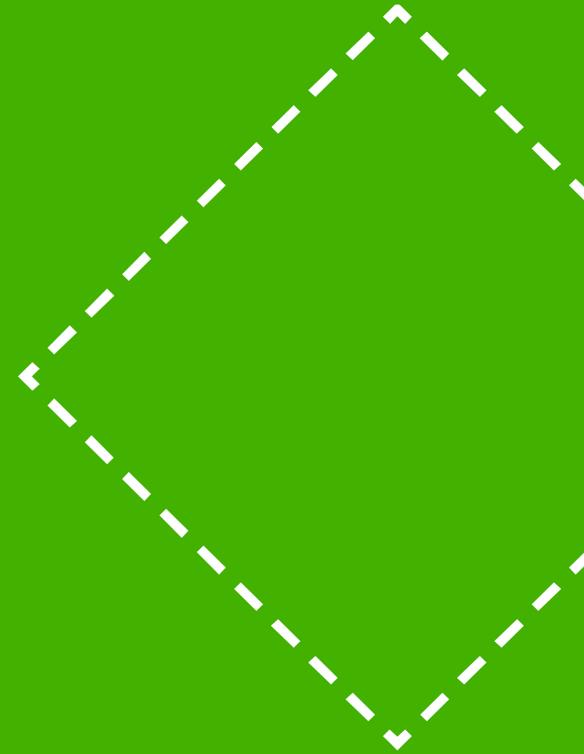
Wie schaut's bei uns aus?

Was tut die Weltpolitik

Was wir tun müssen



Wetterkatastrophen – Beobachtungen





Passau im Mai 2013

Schadenbilanz Hochwasser

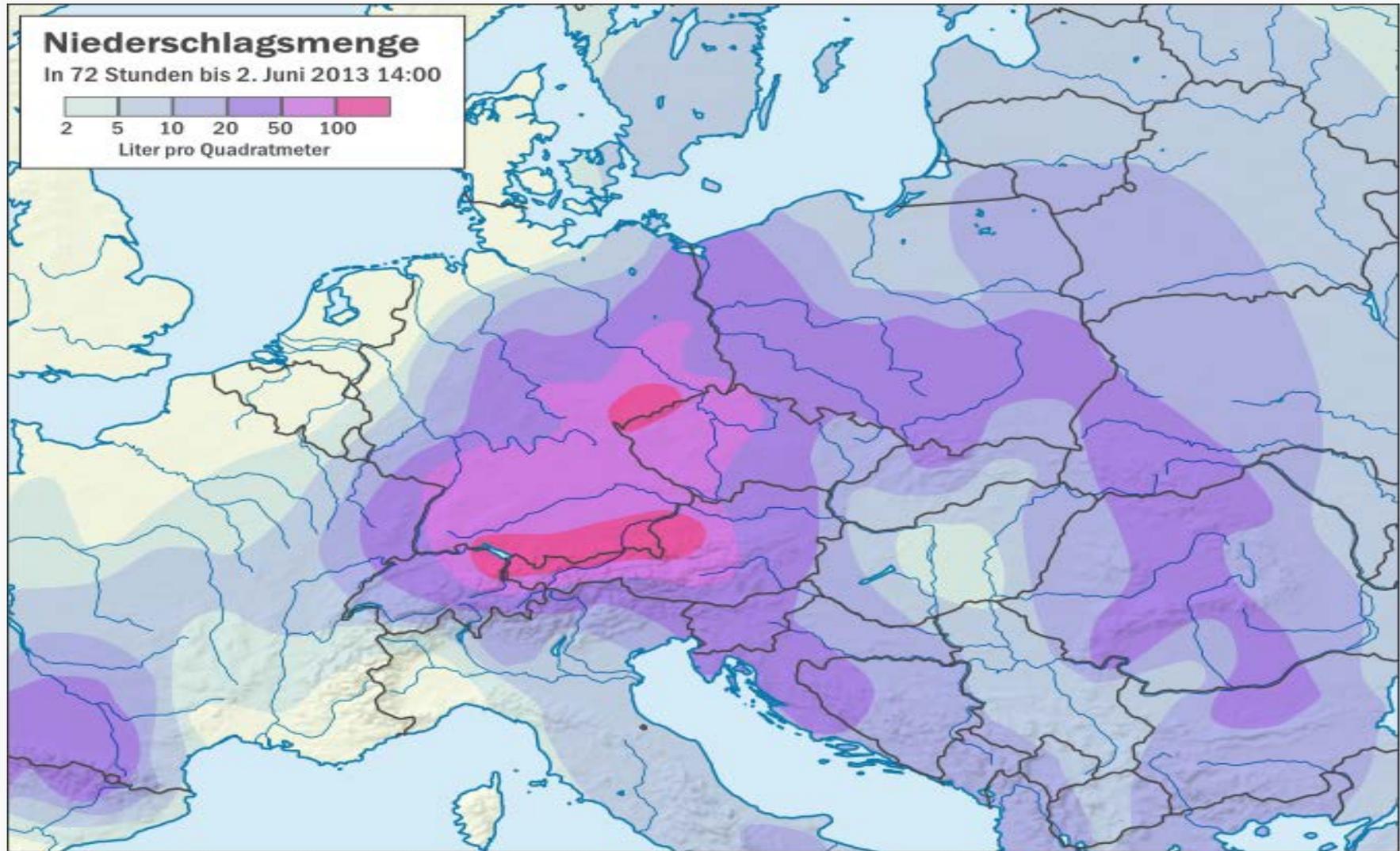
Deutschland: 6,6 Mrd. €

Österreich: 3,0 Mrd. €

Tschechien: mehrere 100 Mio

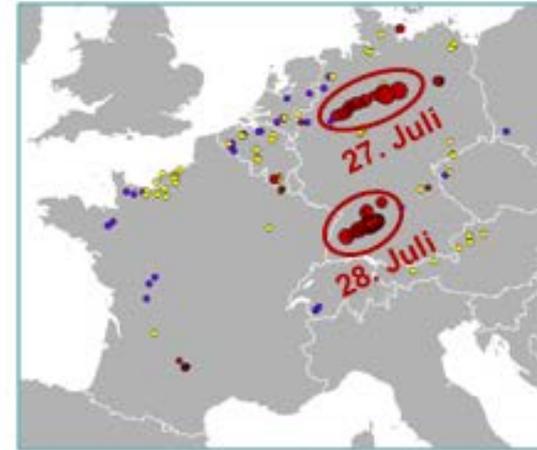
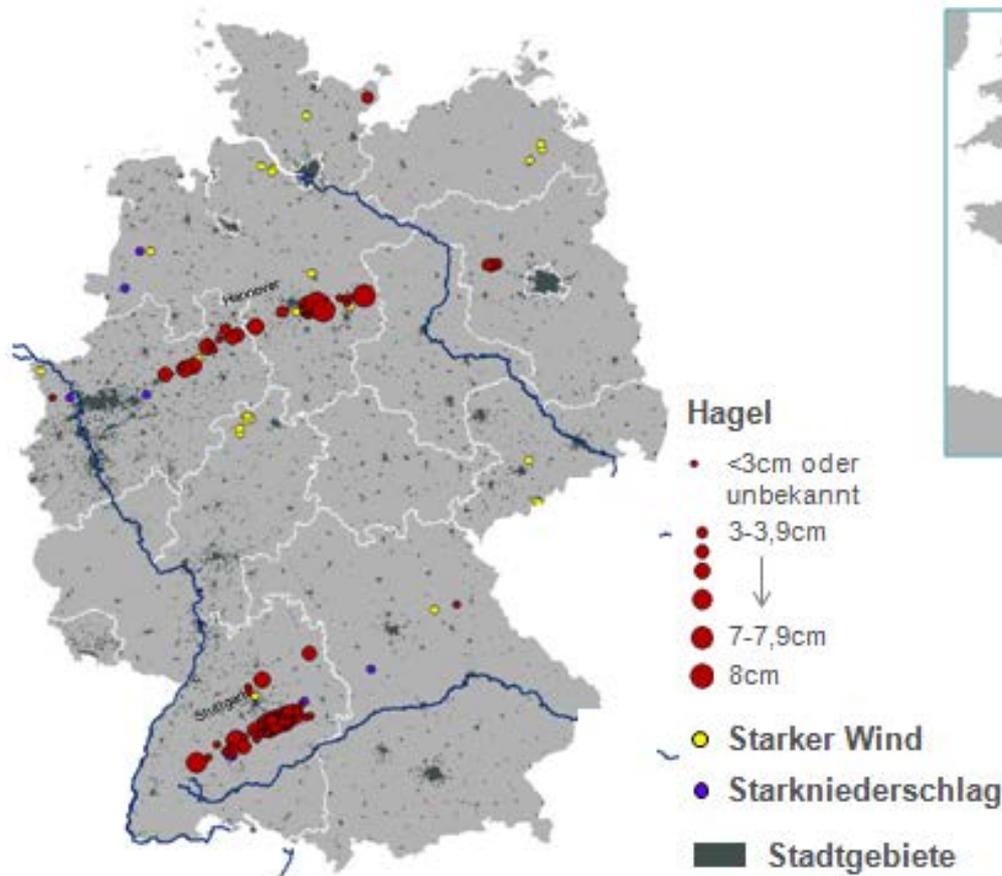
Schweiz: mehrere 100 Mio

Jahrhunderthochwasser Mai/Juni 2013



Hagel Deutschland

27. und 28. Juli 2013



Quelle: Munich Re basierend auf Daten der EBWD

Mit 3,6 Mrd.€ (versichert 2,8 Mrd.) in Baden-Württemberg, NRW, Niedersachsen der teuerste teuerster Hagelschaden weltweit

Ernteerträge 2016

Deutschlandweite Unterschiede

Das Wetter in Deutschland war regional sehr unterschiedlich, dementsprechend variieren auch die Ernteerträge:

- Durchschnittliche bis gute Ernte beispielsweise in Thüringen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein.
- In Bayern teils durchschnittliche Ernte, teils 10-20% weniger Erträge als 2015.
- Unterdurchschnittliche Ernte z. B. in Hessen (6% unter Vorjahresergebnis), Baden-Württemberg (-15%) und Mecklenburg-Vorpommern (20-30% geringere Ernte)
- Vielfach sind die Getreidekörner kleiner und von geringerer Qualität. Teilweise musste Brotweizen zum Futtergetreide herabgestuft werden, weil Qualitätsanforderungen nicht erfüllt werden konnten.

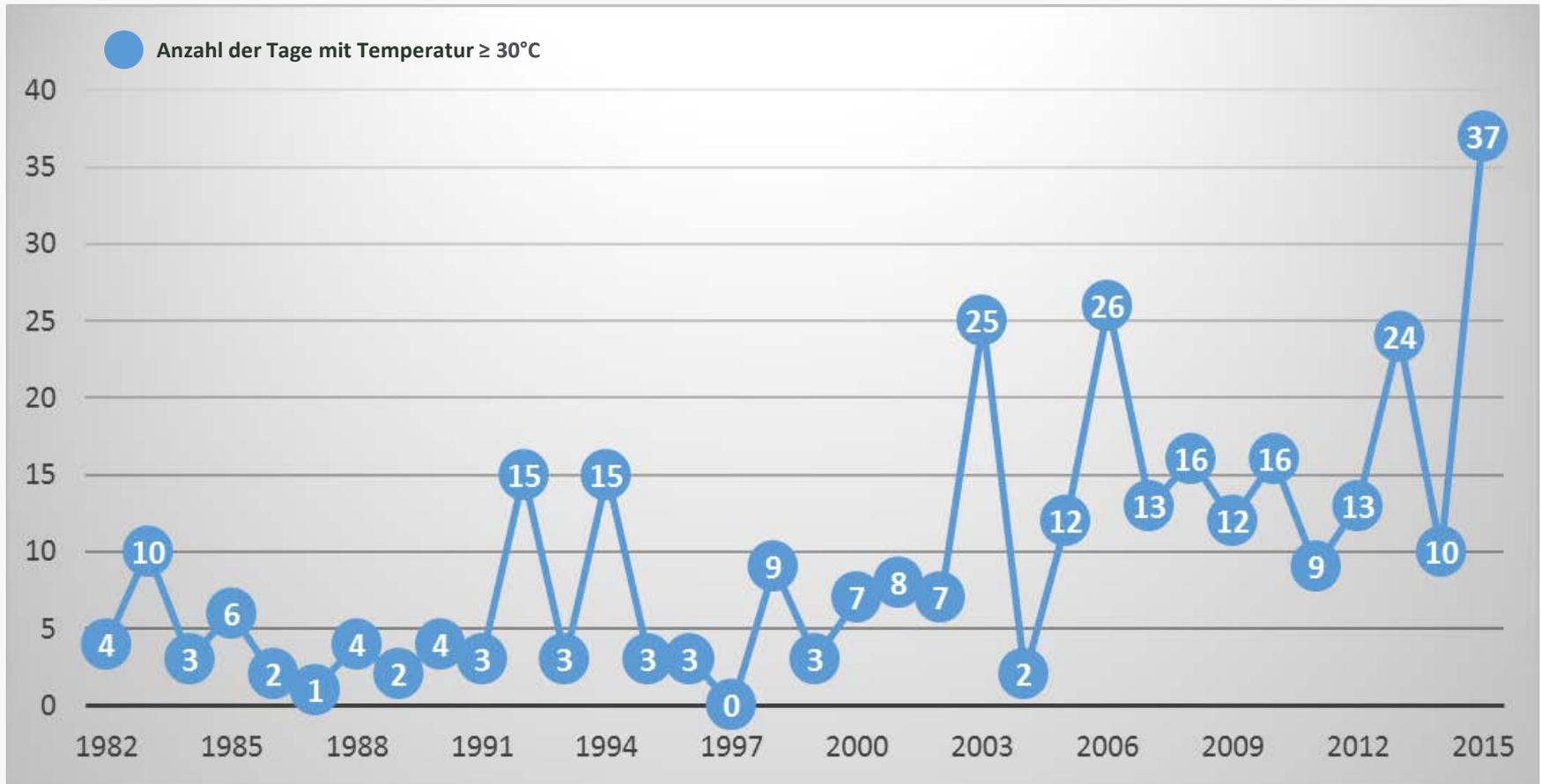


Quelle: <http://www.agrarheute.com/news/ernte-2016-so-sieht-feldern-Deutschland>, Bild: Hermann Krauß/agrarheute [Stand 19.9.2016]



Heiße Tage in München

Jährliche Anzahl der Tage $\geq 30^{\circ}\text{C}$

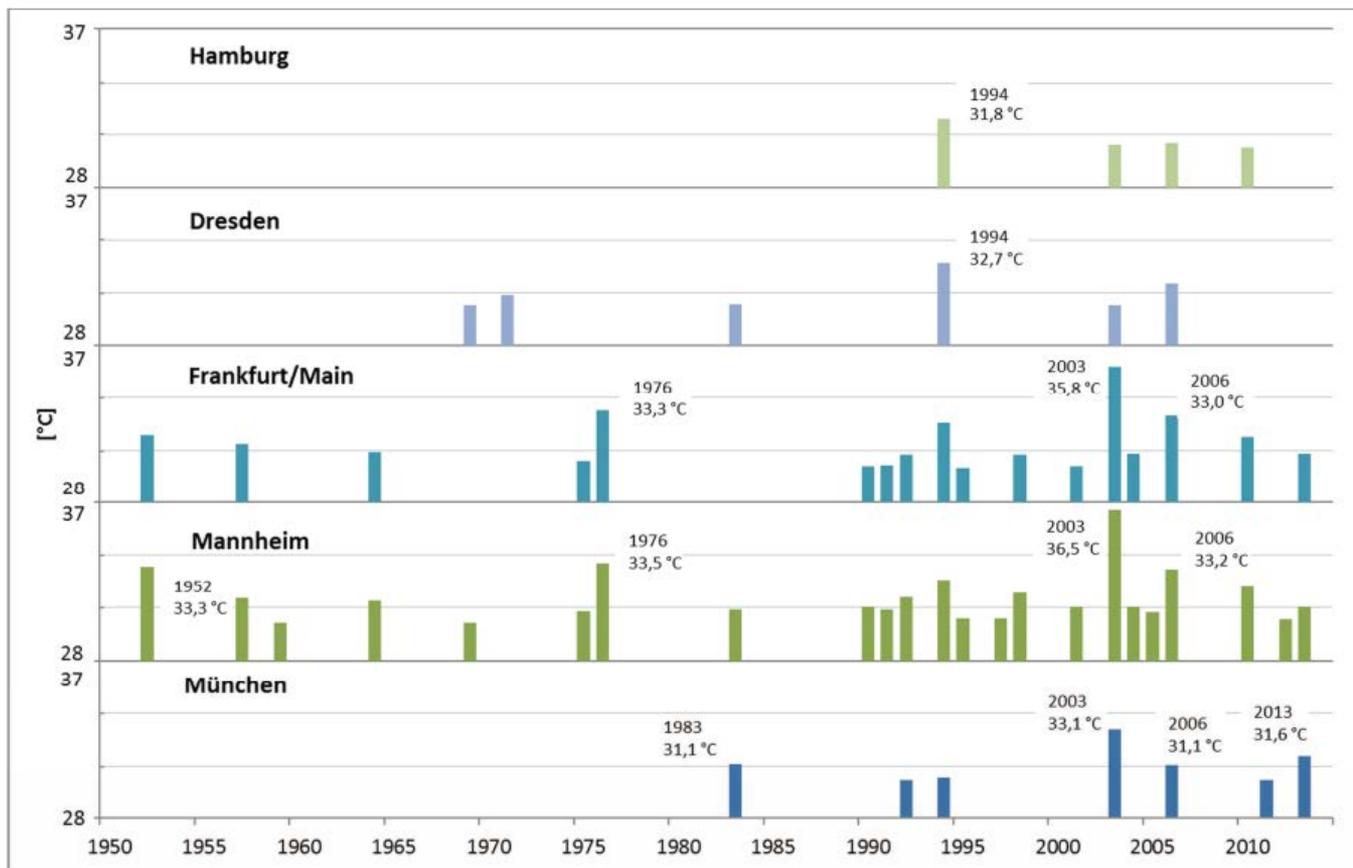


Quelle: Meteorologisches Institut München der Ludwig-Maximilians-Universität (Messort); Stand September 2015; MR Geo Risks Research, NatCatSERVICE

Hitzewelle in Deutschland

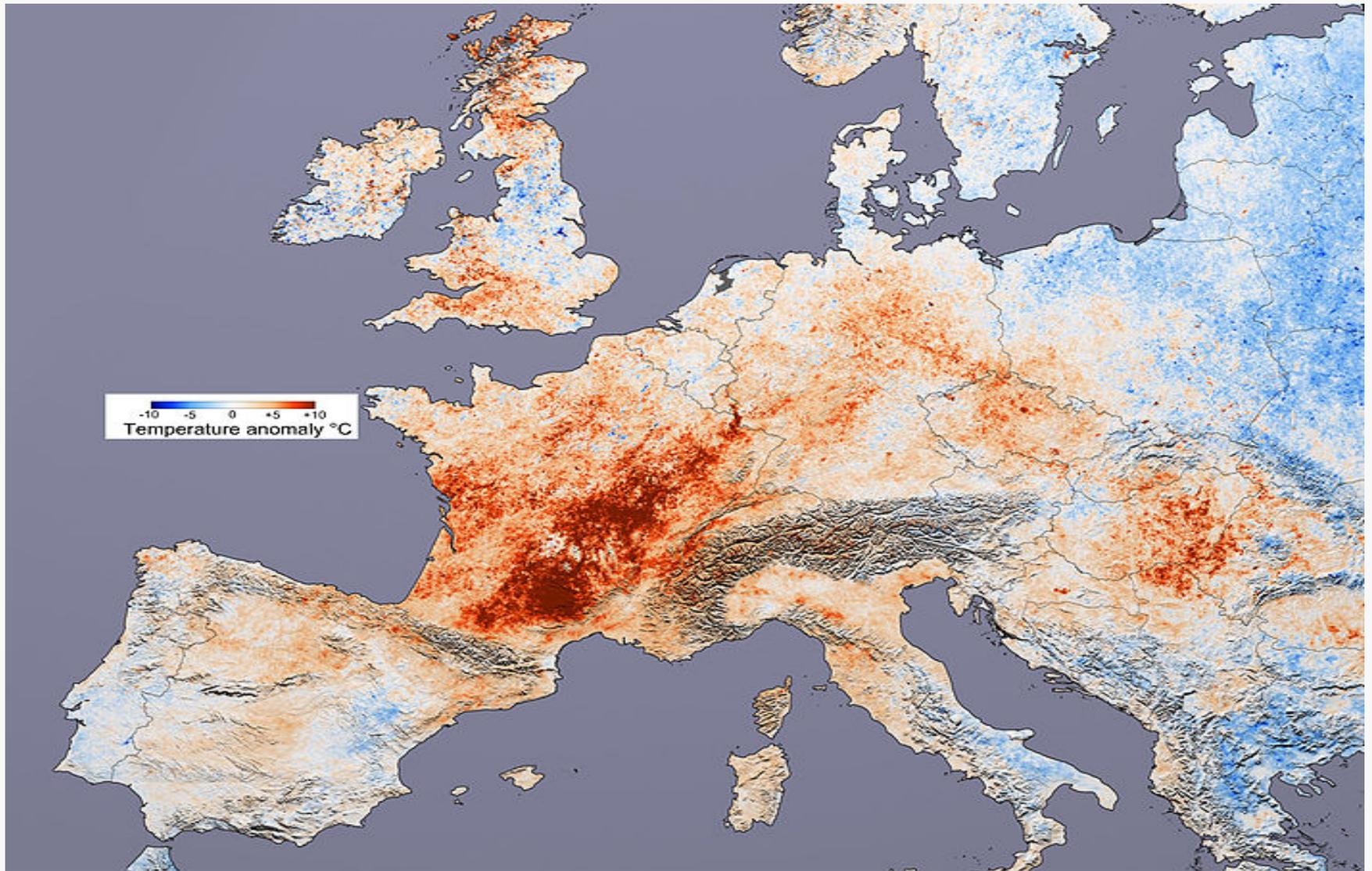
Juli 2015 in ausgewählten deutschen Städten

Maximale jährliche 14-tägige Hitzeperioden mit mittlerem Tag-Maximum $\geq 30^{\circ}\text{C}$



Quelle: DWD: F. Imbery et al. (2015): Erste klimatologische Einschätzung der Hitzewelle Juli 2015

Jahrhundertssommer 2003



Hitzewelle in Europa 2003

Die Risikosituation verschärft sich

- 23.000 bis 70.000 Todesfälle
Frankreich 14.800 mit Spitzenreiter Paris
Italien 4000, Deutschland 3500, Spanien 2000, Portugal 1300,
Großbritannien 900, Niederlande 500.
- Die Hitzewelle in Europa 2003 hatte eine Wiederkehrperiode von rund „1 mal in 10.000 Jahren“ (statistische Standardanalyse aller Klimadaten).
- Gewichtet man die auffallend warmen Jahre seit den 1970er-Jahren, verbleibt eine Wiederkehrperiode von rund „1 mal in 400 Jahren“ (Faktor 25).
- Es ist sehr wahrscheinlich (wissenschaftliche Sicherheit >90%), dass der menschliche Einfluss das Risiko einer solchen mindestens verdoppelt hat.

Quellen: Schönwiese, C.-D. , T. Staeger, S. Trömel, M. Jonas (2003); Statistisch-Klimatologische Analyse des Hitzesommers 2003 in Deutschland/ Stott et al., 2004

Klimawandel, Zahlen und Fakten

Viele Rekorde

Was kann gemessen werden?

2015 war das wärmste Jahr seit Beginn der weltweiten Temperaturerfassung 1880, davor war 2014 das wärmste.

2014, 2010, 1998 und 2005 waren Rekordjahre.

Mehr als 10 der wärmsten Jahre der Geschichte wurden in den letzten 20 Jahren gemessen.



Datenquelle: World Meteorological Organization WMO,

Bildquelle: <http://www.stadtmagazin-muenchen24.de/35-grad-am-freitag-in-muenchen-nach-der-hitze-kommt-der-kill-4121> [Stand 05.07.2016].

Macht es der MARS so heiß?

Bild

- Heute wärmster Tag des Jahres
- Roter Planet kühlt Erde nicht mehr
- Forscher vor einem Rätsel

... vor einem Rätsel

Unsere Erde hat Fieber!

SPiegel

Wie gefährlich ist die globale Erwärmung wirklich?

ACHTUNG, WELTUNTERGANG!

Streit ums Geld!

Hitze-Forscher schlagen Alarm

Äquator dramatisch verschoben

• Deshalb noch 6 Wochen Tropen-Hitze! • Temperaturen brechen alle Rekord! • Schon 28 Hitze-Tote!

Plötzlich soll das CO₂ gar nicht schuld sein

Klima-Forscher warnen: Das war erst der Anfang

Klima-Alarm nur Öko-Lüge?

Tornados verwüsten Mallorca!

Bild

Wetterdienst warnt vor Hautkrebs und Hitzetod

Sahara Deutschland

+++ 12 Tote Horror-Orkan +++

Fliegt uns die Erde um die Ohren?

Wetter-Irrsinn

Die Welt gerät aus den Fugen



Wir sind dem K...

Aktuelle Schlagzeilen:

DIE SOMMER-SINTFLUT

Wenn Flüsse im Wasser ertrinken

UMWELT / KLIMA / KATASTROPHEN

Über 76 000 Tote durch Naturkatastrophen

Dramatischer Anstieg der Opferzahl in 2003 – örtliche Hilfskräfte besonders wirksam

Zahl starker Tropenstürme verdoppelt

Als mögliche Ursache nennen US-Forscher die Erwärmung der Meeresoberfläche

»Ritas« Zerstörungskraft noch größer als die von »Katrina«?

UNWETTER

Dunkle Wolken über Deutschland: Die Sommer werden heißer und stürmischer

Kann das noch Zufall sein?

Ozonloch über Südpol so groß wie Europa

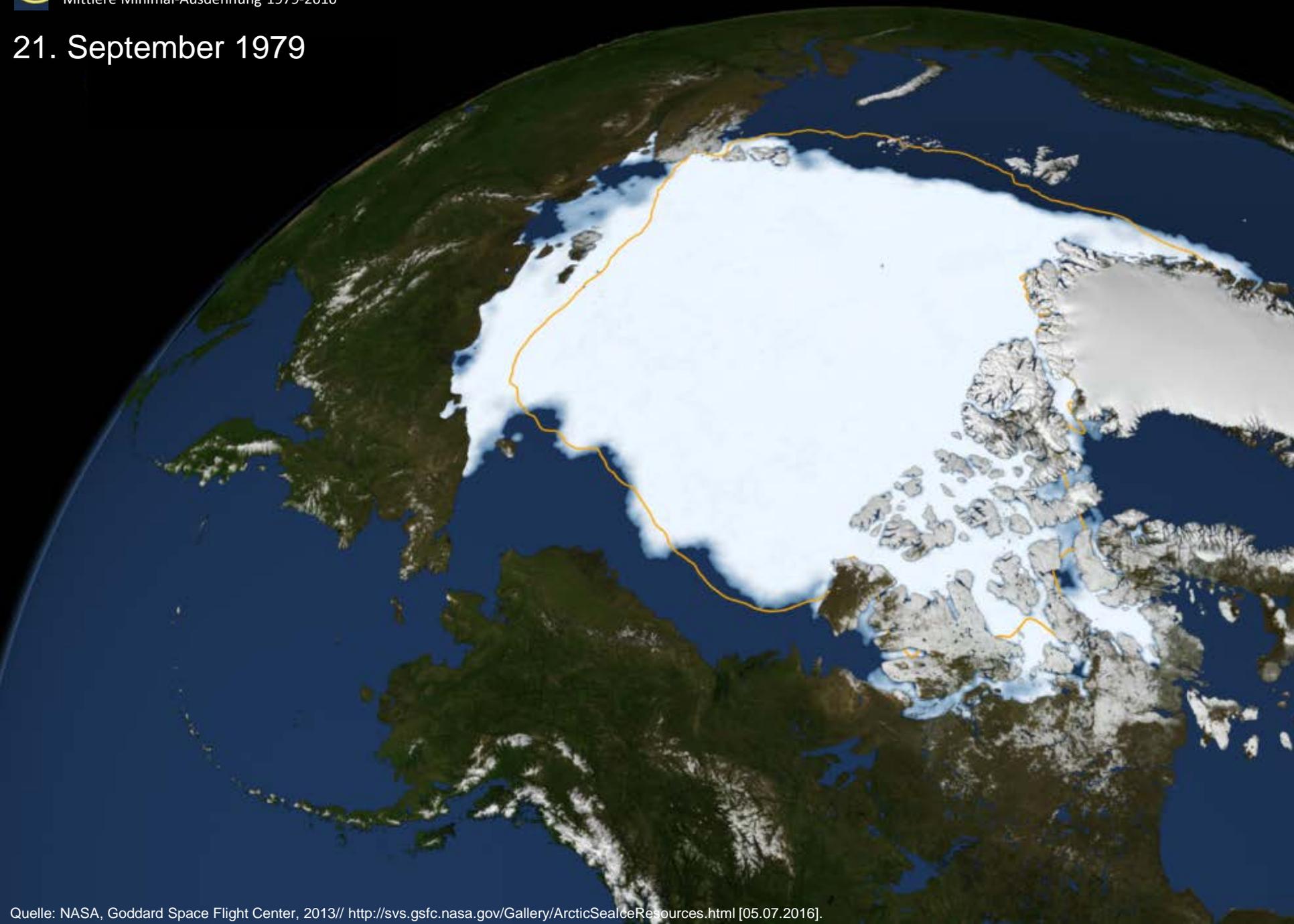
Zehntausende Tote nach Beben in Südasien

Hohe Zahl an Verletzten – Große Landstöße in Pakistan und Indien am 26.12.06 – 2900 tote in 15 Staaten



Mittlere Minimal-Ausdehnung 1979-2010

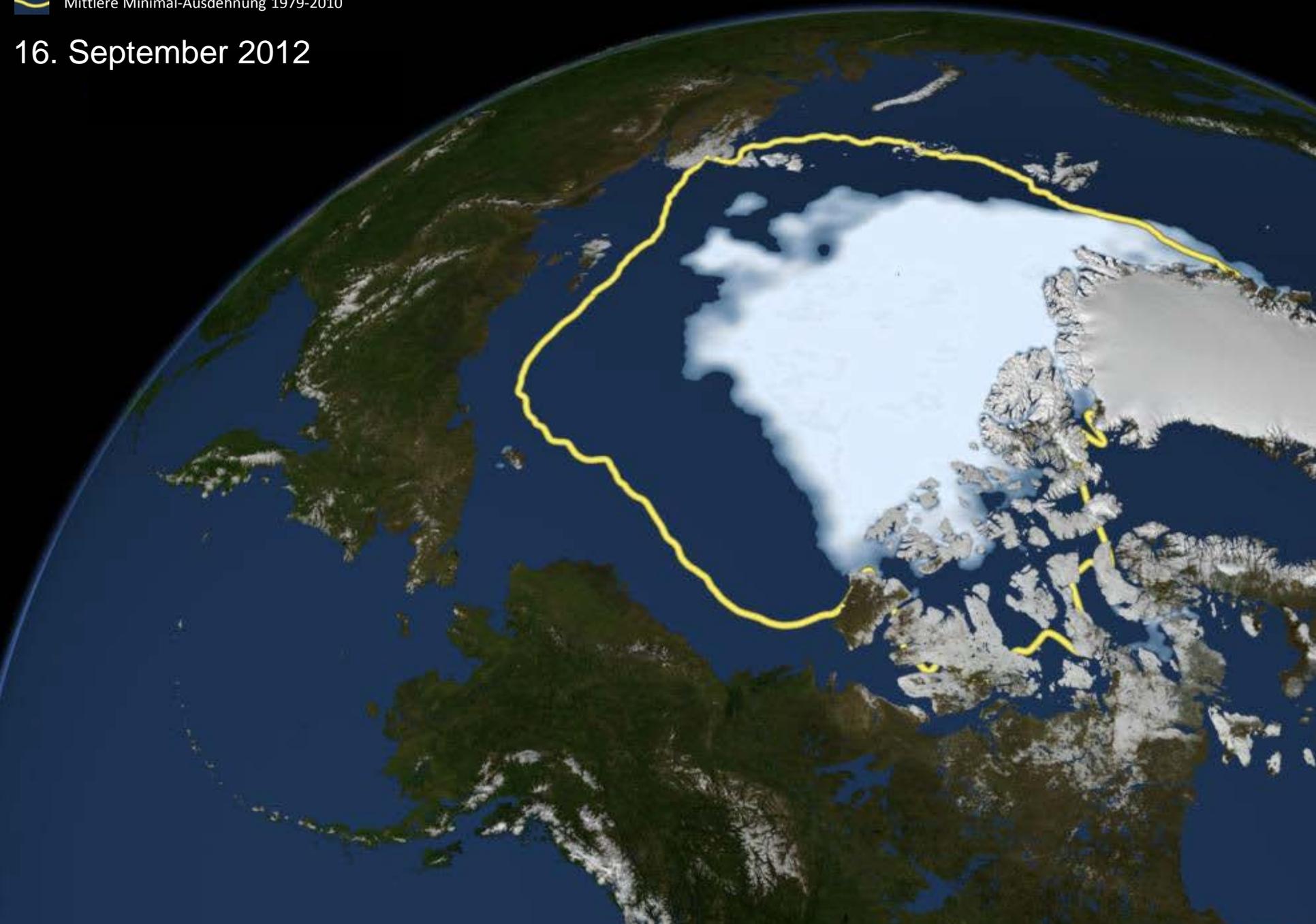
21. September 1979





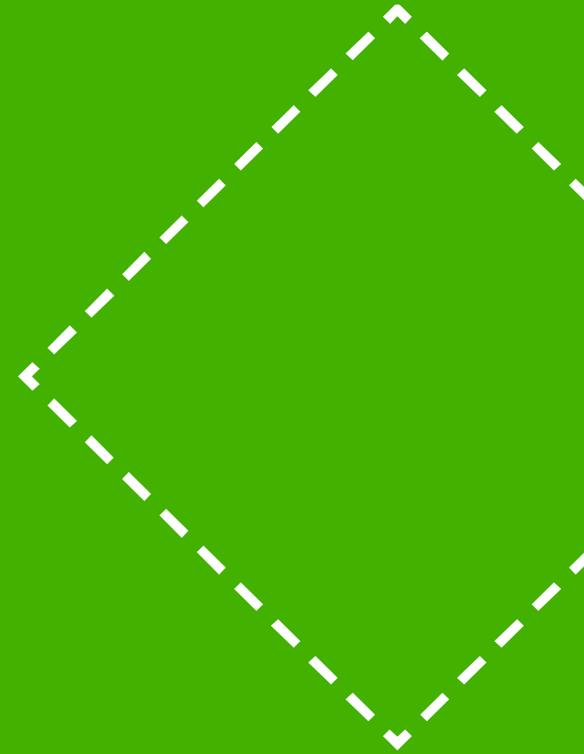
Mittlere Minimal-Ausdehnung 1979-2010

16. September 2012

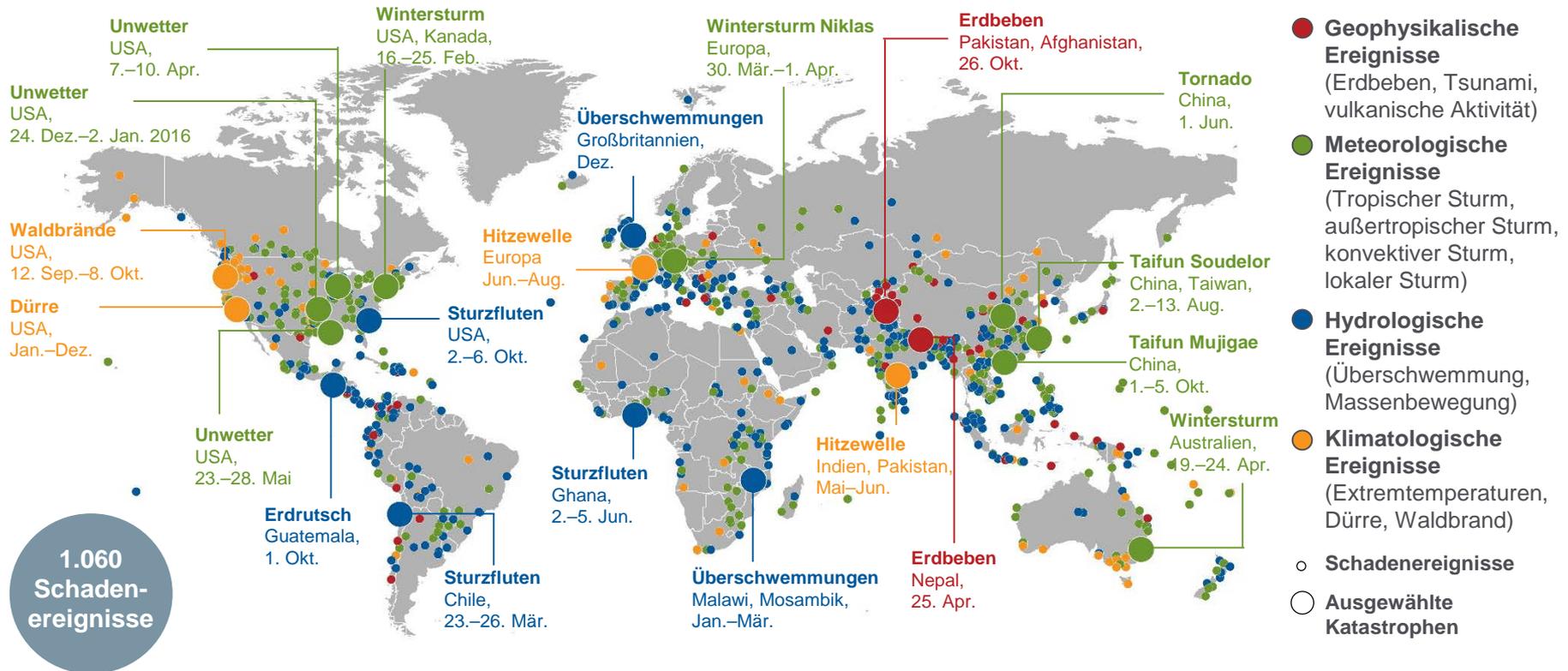


Schadenzahlen und Trends

Was sagen die Versicherer?



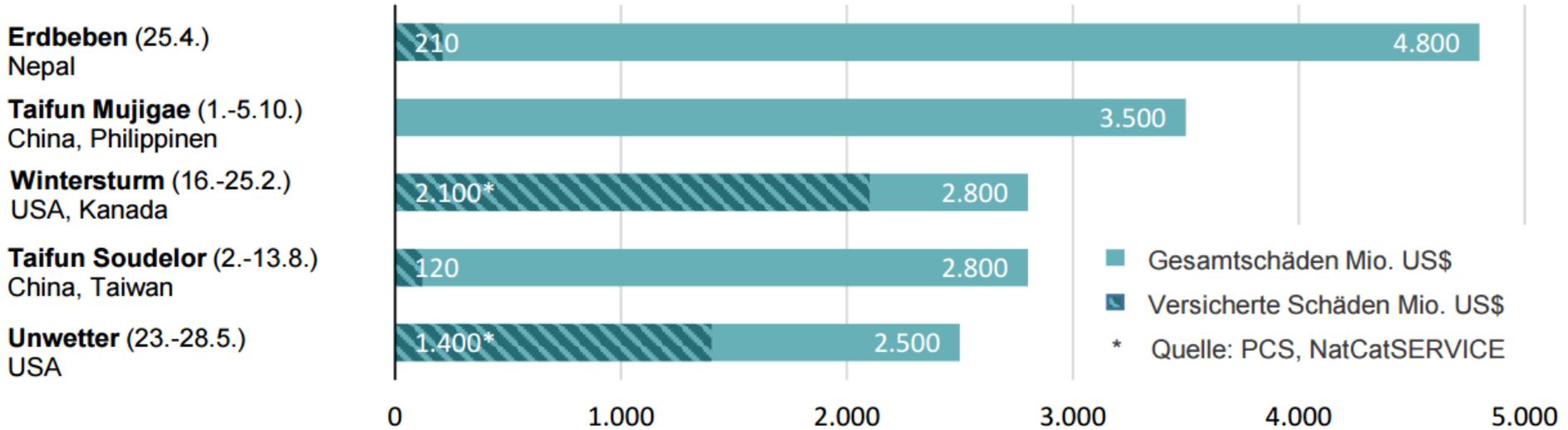
Weltkarte der Schadenereignisse durch Naturgefahren 2015



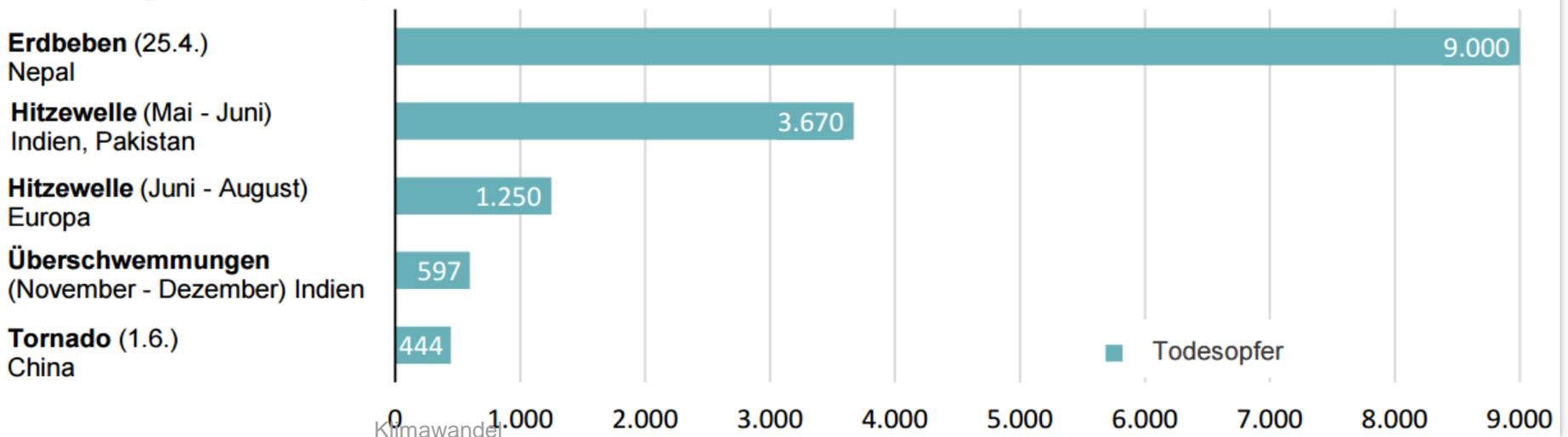
© 2016 Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, GeoRisikoForschung, NatCatSERVICE – Stand Februar 2016

Die 5 größten Naturkatastrophen 2015

Reihenfolge nach Gesamtschäden

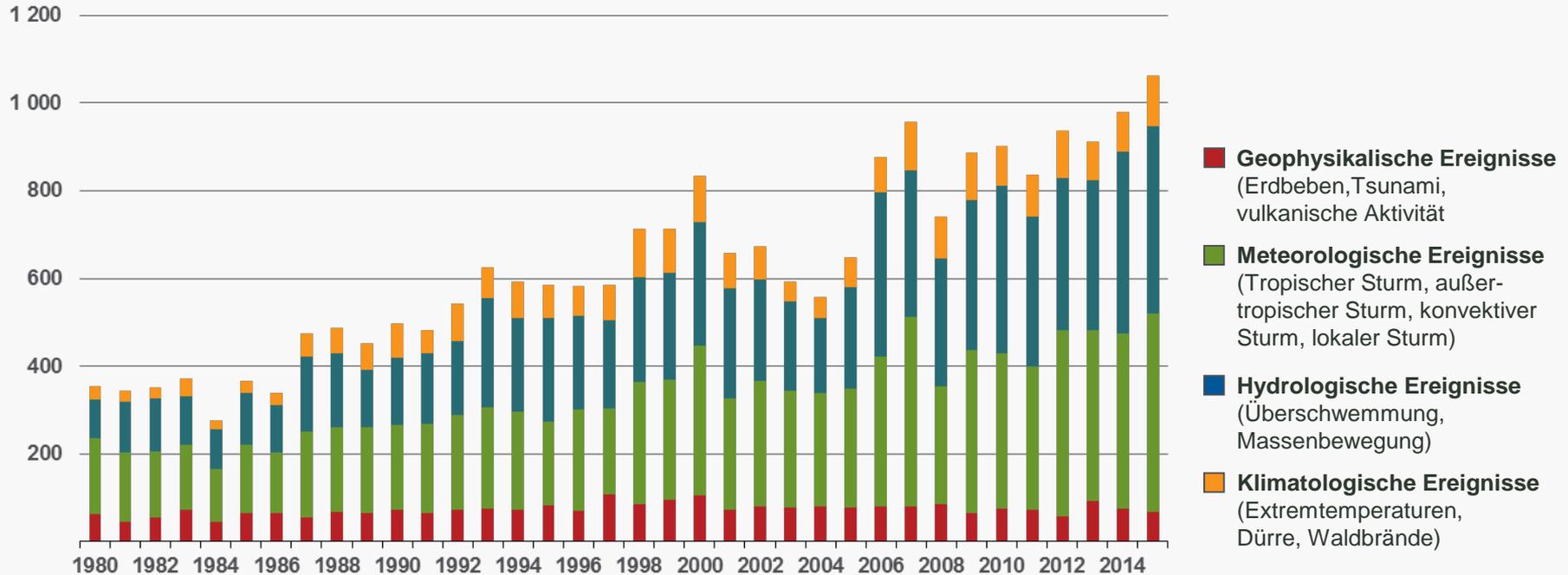


Reihenfolge nach Todesopfern



Naturkatastrophen weltweit

Registrierte Schadenereignisse 1980 bis 2015



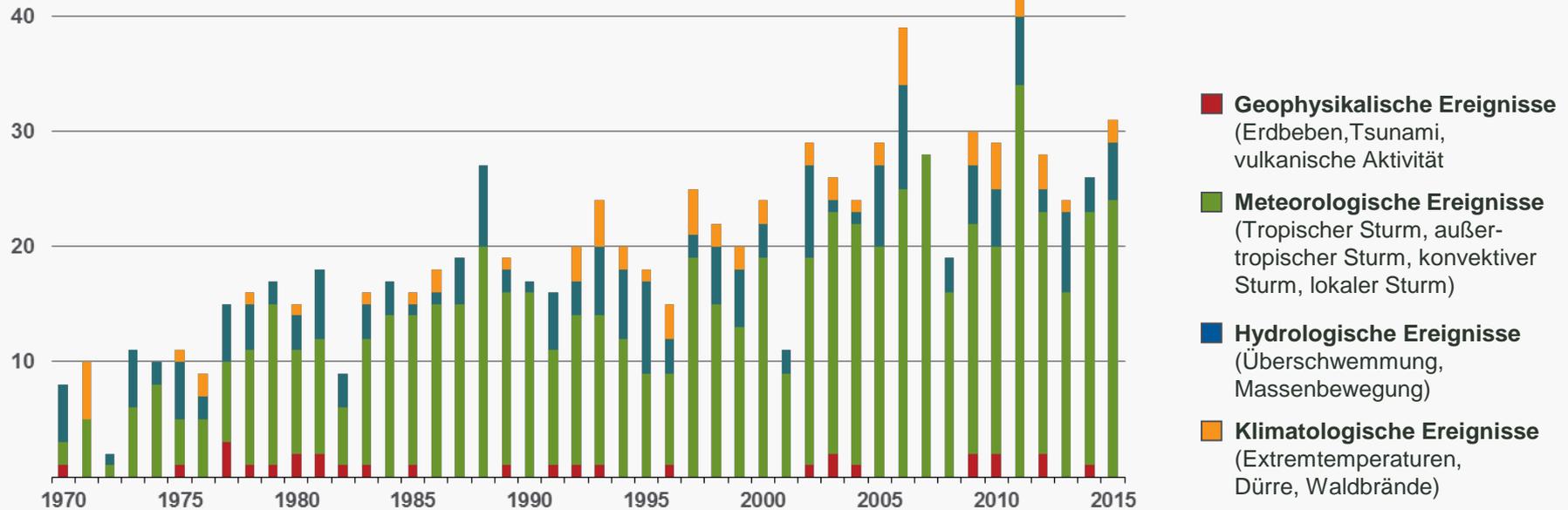
Vorsicht:

Trend ist auch durch Nachrichten-Bias geprägt

Quelle: Eichner & Höppe; Munich Re NatCat Service; Stand Februar 2016

Naturkatastrophen in Deutschland

Registrierte Schadenereignisse 1970 bis 2015

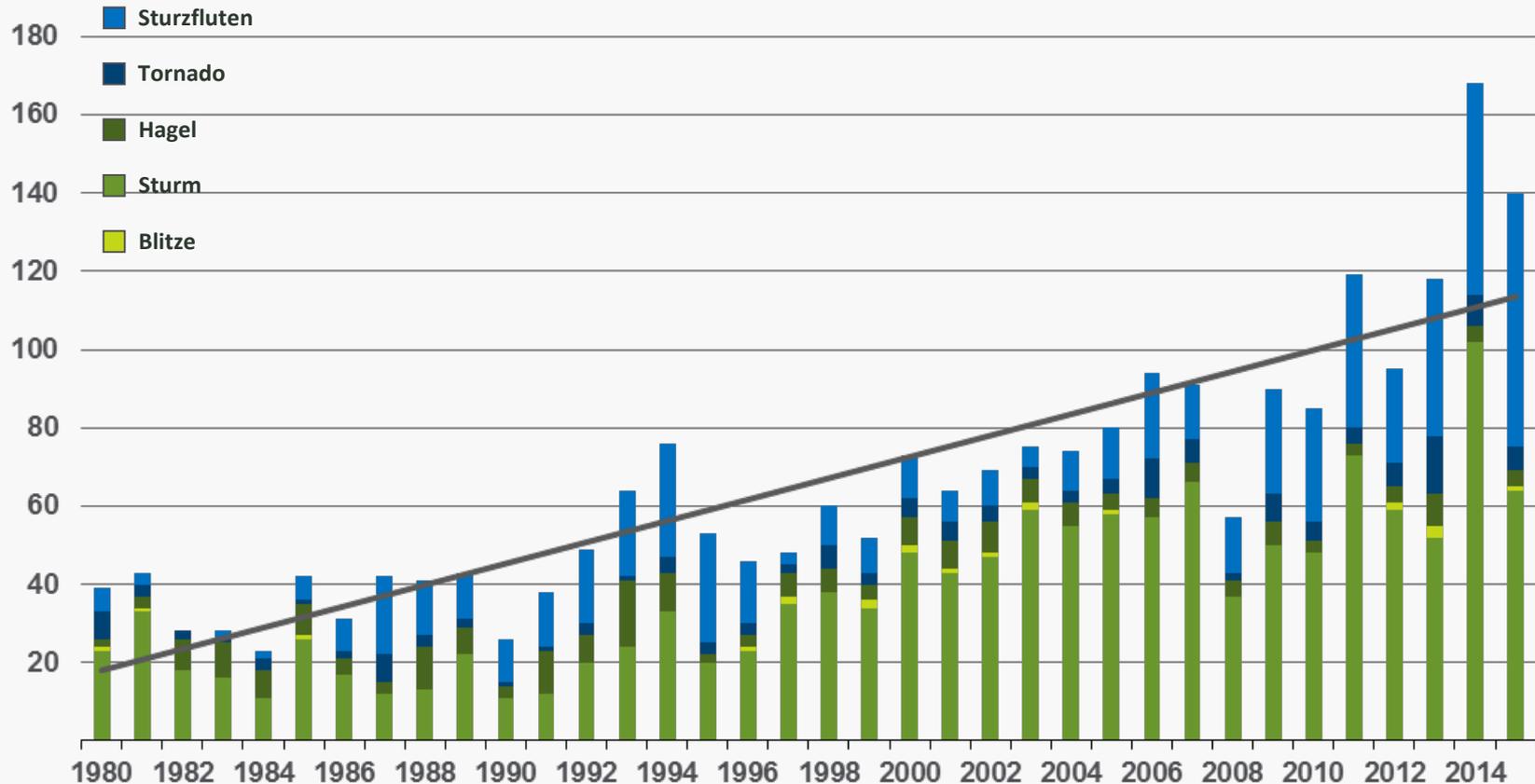


Vorsicht:
Trend ist auch durch Nachrichten-Bias geprägt

Quelle: Eichner & Höppe; Munich Re NatCat Service; Stand Februar 2016

Konvektive Schadenereignisse in Europa 1980 – 2015

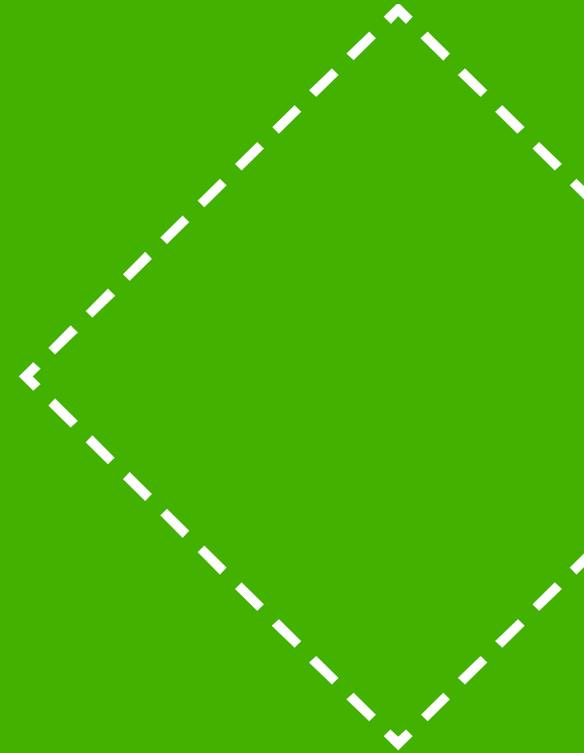
Anzahl der schadenrelevanten Ereignisse



© 2016 Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Geo Risks Research, NatCatSERVICE – Stand Februar 2016

Klimaerwärmung

Was sagt die Logik?



Klimaerwärmung

Logische plausible Effekte

Zunahme von

- Treibhausgasen
- Temperatur Luft
- Feuchteaufnahmekapazität
- Feuchte in der Atmosphäre
- Wasservolumen
- Meeresspiegelhöhe

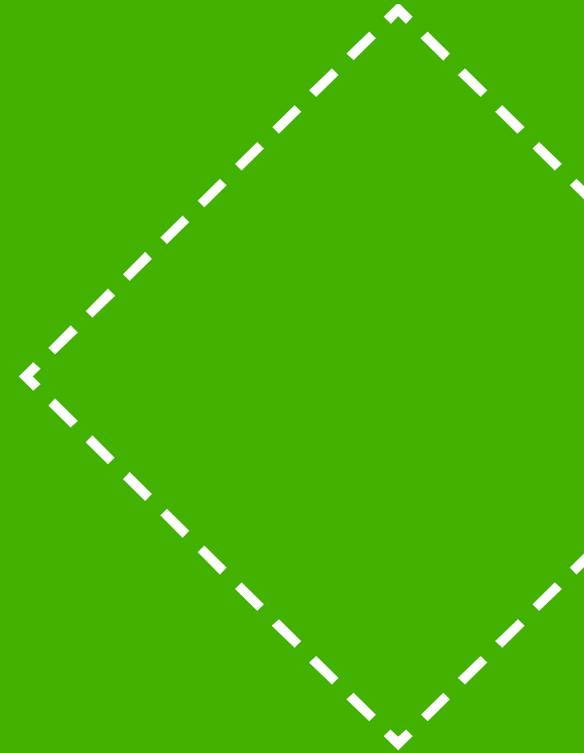


- Trockenheit/Dürre
- Starkregen/Überflutungen
- Gewitter/Hagelschläge
- Stürme/Sturmfluten
- Extreme
- Risiken/neue Risiken

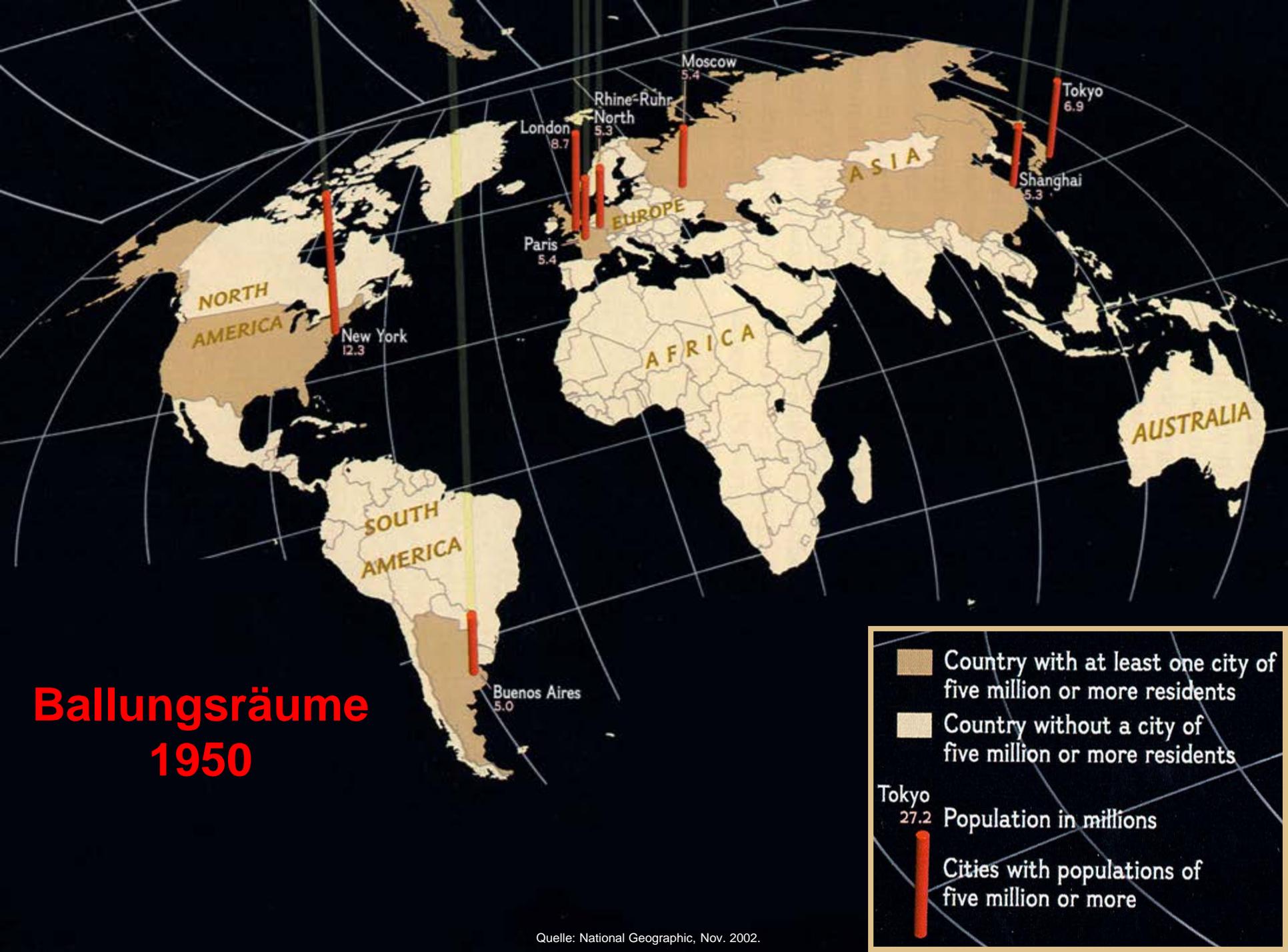
Die Verschiebung von Daten (Wärme, Niederschläge) in die eine oder Andere Richtung ändert die „Normalverteilung“ (vgl. Gauß) und führt zwangsläufig zu mehr Extremen (Verschiebung an den Enden der Verteilung).

Klimaerwärmung

Was sagen die Wissenschaftler?



Ballungsräume 1950



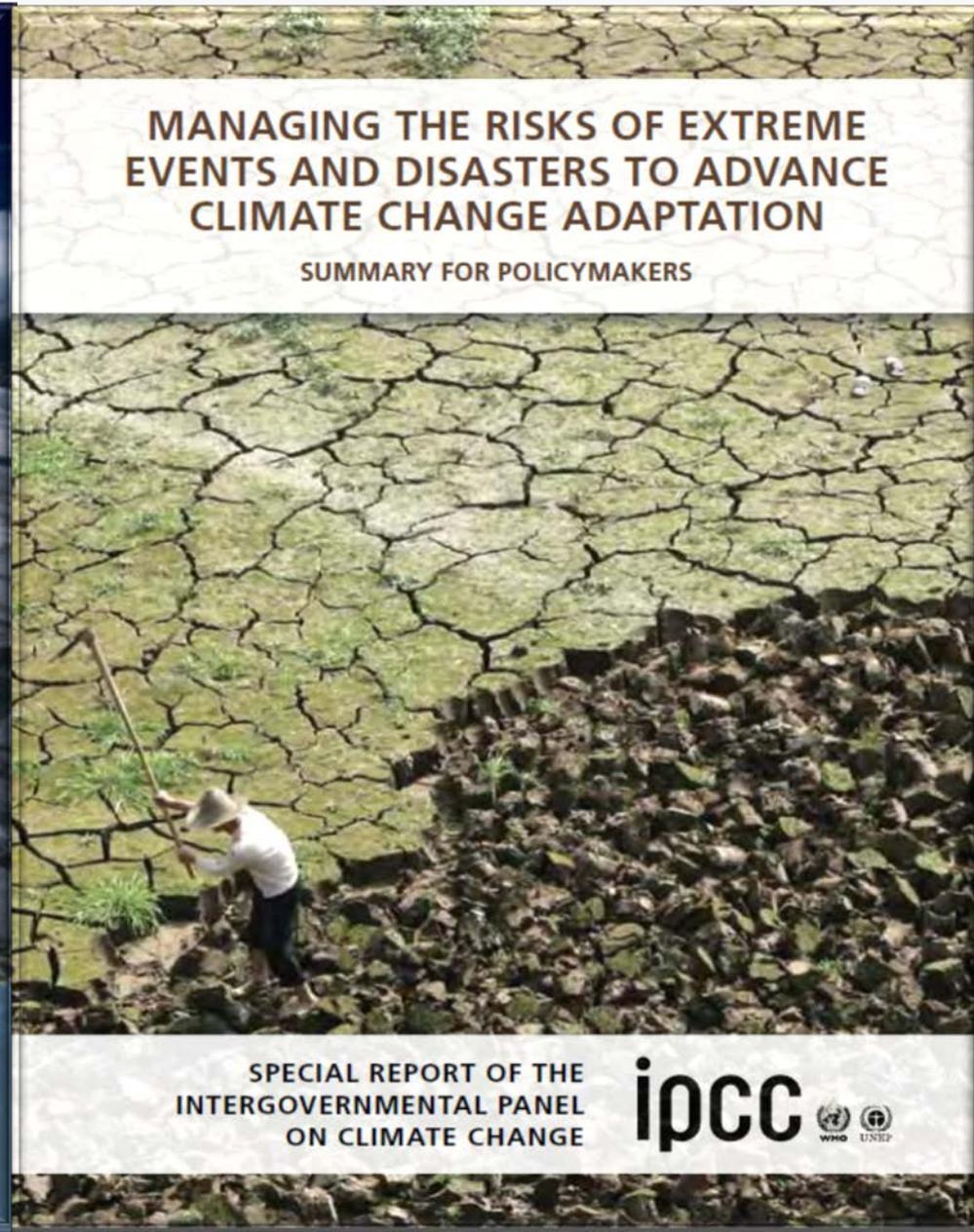
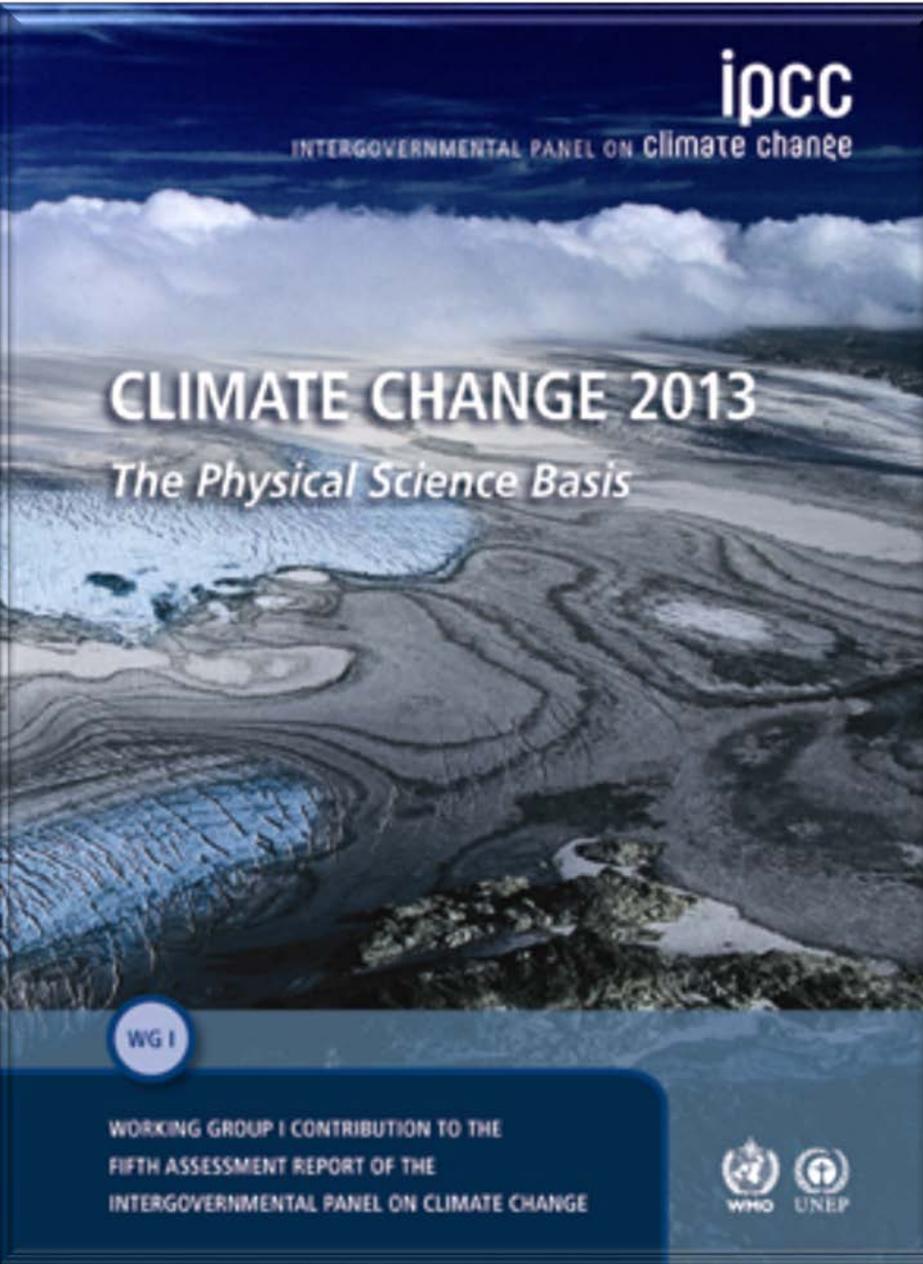
-  Country with at least one city of five million or more residents
-  Country without a city of five million or more residents

Tokyo
27.2 Population in millions

 Cities with populations of five million or more

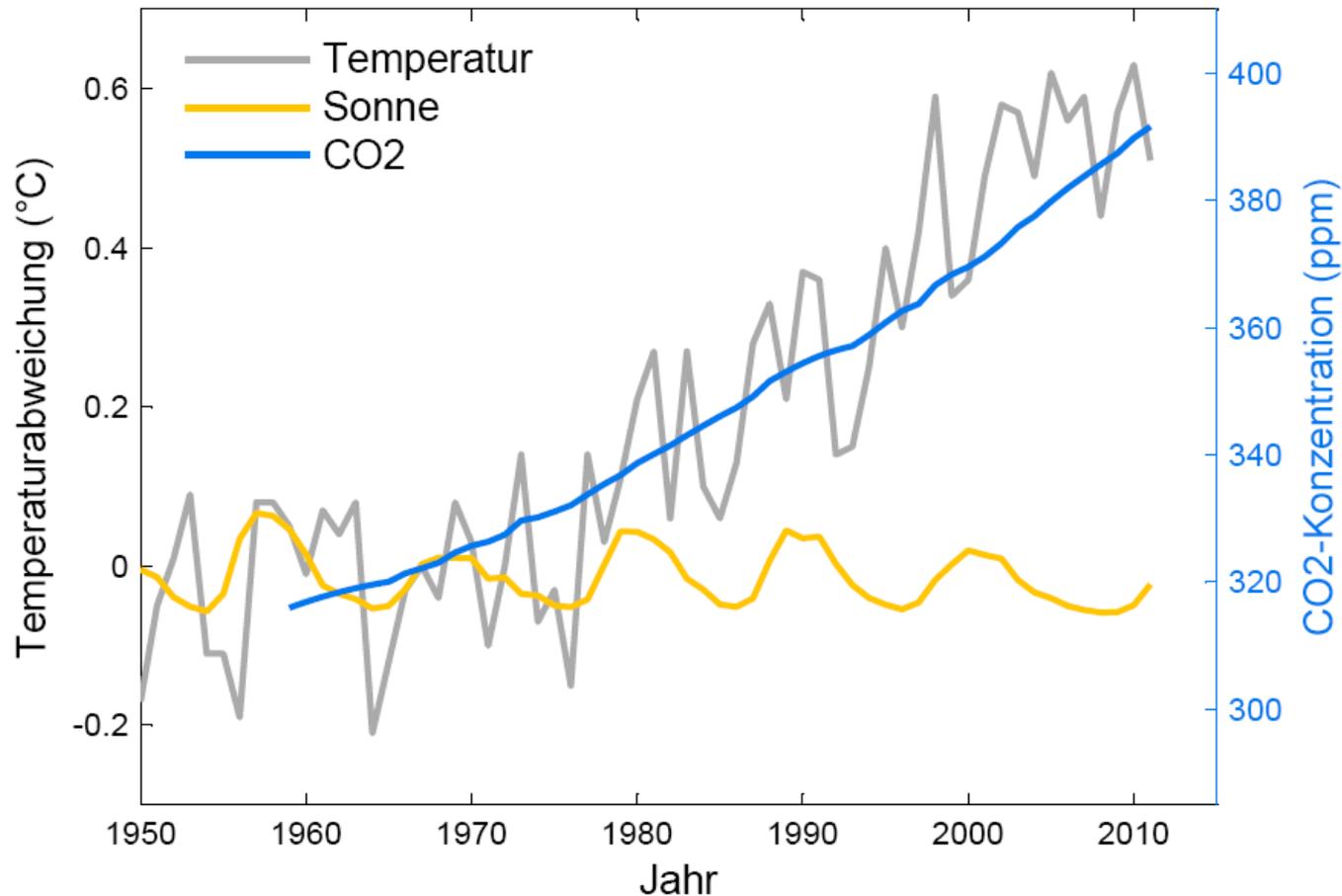


Intergovernmental Panel On Climate Change



Atmosphärische Temperaturtrends seit 1950

Vergleich der Treiber CO₂ und Sonne

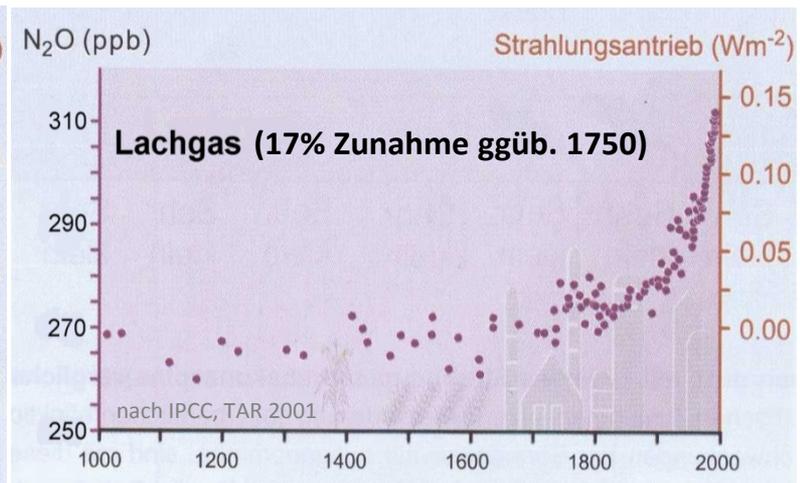
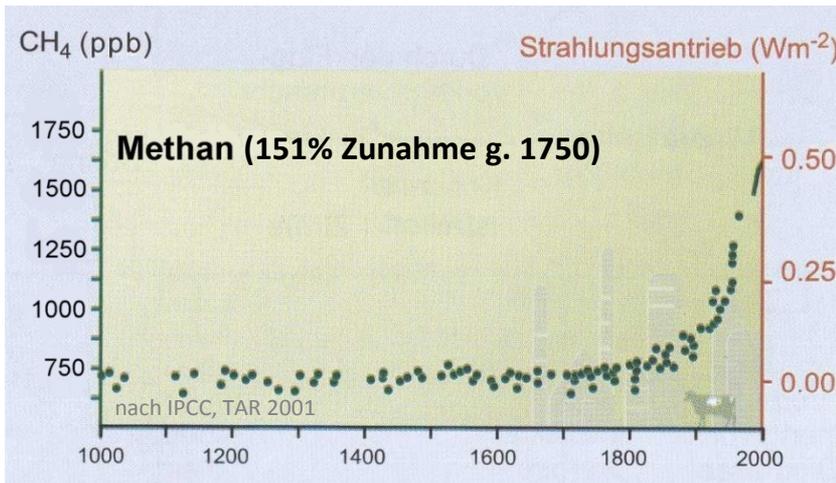
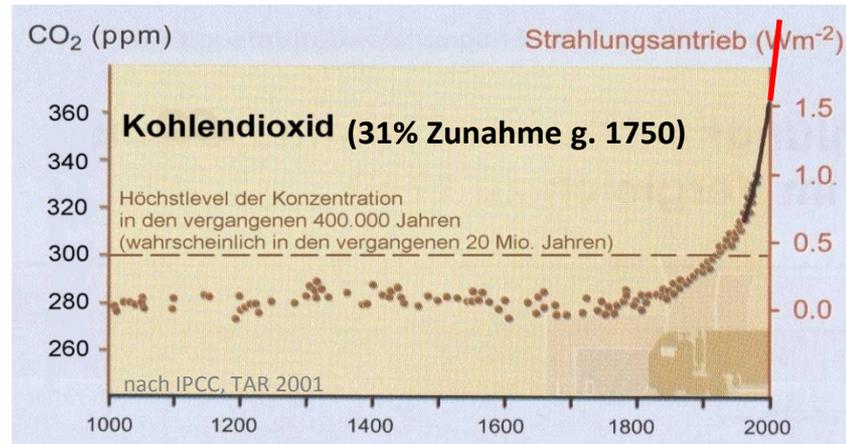


Solarer 11-Jahre-Zyklus mit Schwankungen 0,04 bis 0,05° C ist wissenschaftlich belegt (Quelle: Lean & Rind, 2008).

Quelle: http://www.scilog.de/wblogs/gallery/16/world_climate_widget_korrekt.png

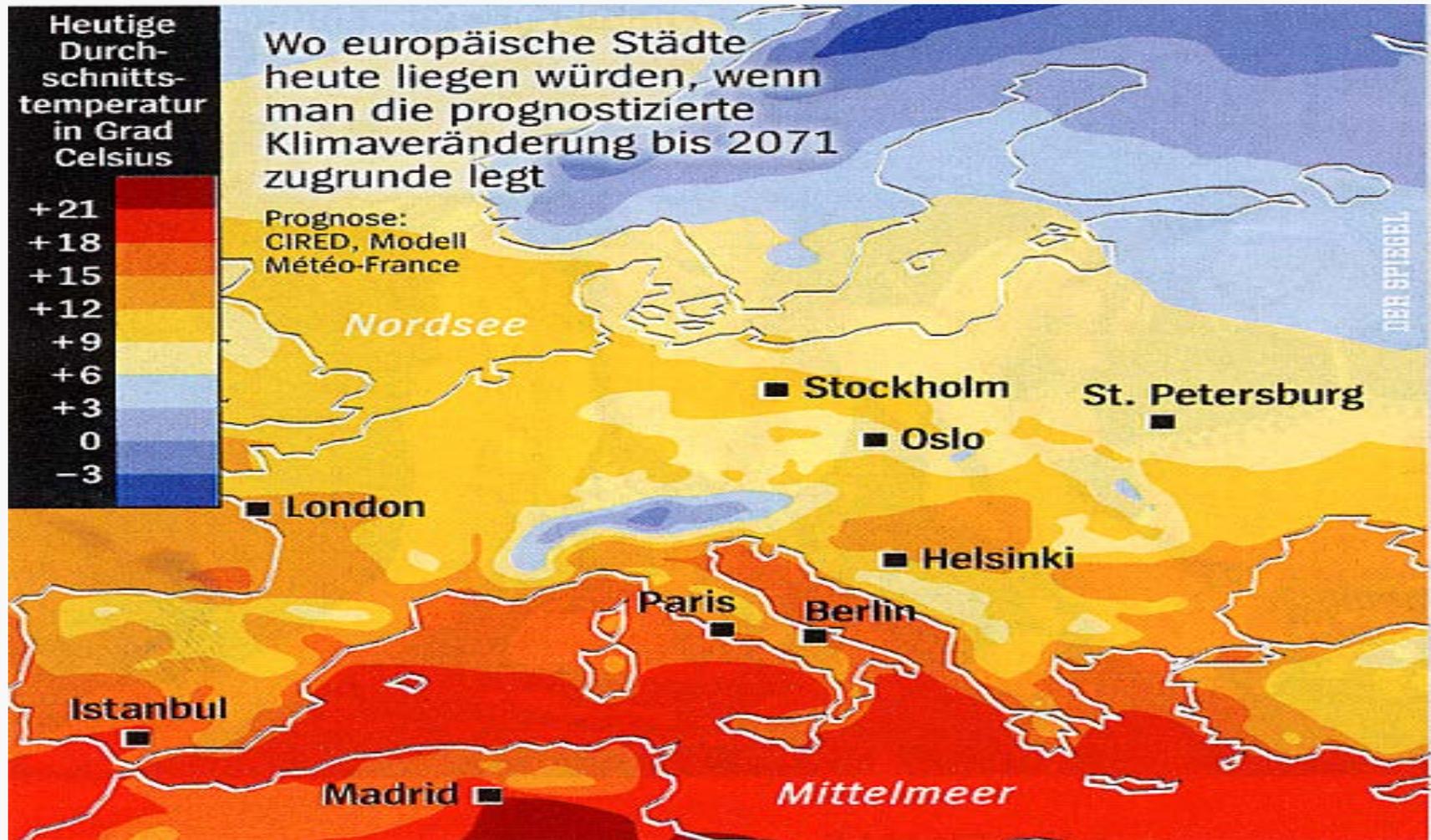
Bevölkerungsentwicklung und Treibhausgase

Exponentielle Anstiege seit 1800



Klima in Europa im Jahr 2071

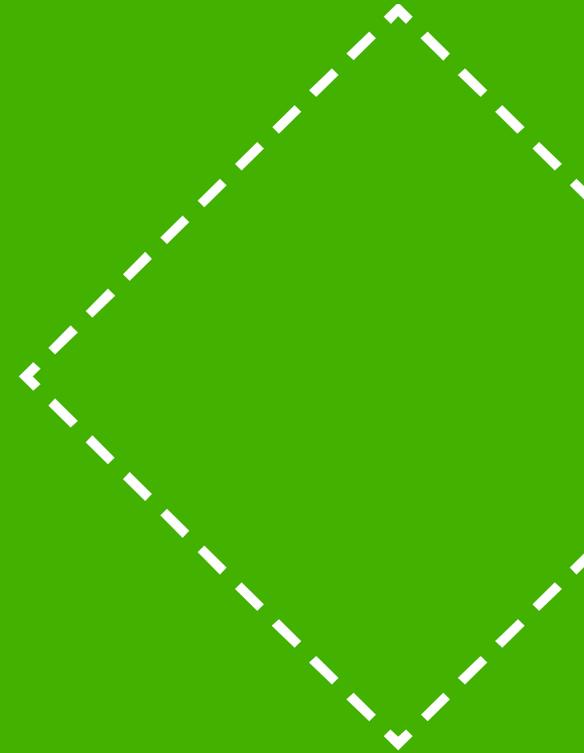
Europäische Städte wandern



Quelle: International Centre for Research on the Environment and Development (CIRED), Abb. aus SPIEGEL 21/2007

Klimaerwärmung

Wie schaut's bei uns aus?



Ägypten und der Nil

Lebensader Wasser



Rising sea levels

A 1-meter sea-level rise would flood 15% of habitable land and displace 6 million people.



Deutschland ist ein Einwanderungsland

bis zur Zebamuschel – in den vergangenen 20 Jahren haben sich 4000 neue Tierarten hierzu

ssagie-
wagen
haben
nd an-
en aus
nschen
geflo-
er besch-
mnd
asoren
e Gnit-
nkheit,
breitet.
en das
urchei-
gipfels
arten,
derge-



Fühlen sich dank Klimawandel jetzt auch hierzulande wohl (oben links beginnend, dann im Uhrzeigersinn): Feuerlibelle, Halsbandsittich, Spanische Wegschnecke, Nandu, Ochsenfrosch, Enok, Gnitze und Bienenfresser. Natürlich sind nicht alle Einwanderer bei Biologen, Gärtnern und Landwirten gleichermaßen beliebt. Einige Bioinvasoren richten sogar großen Schaden an. Fotos: Okapia, picture-alliance (2), dpa (2), AP, oh, ddp



Europä
Im On
des Nat
sche B
Begeist
in Deu
Exemp
fältig B
meren
stuhl, I
sen-An
sich we
ist eine
Merops
Südost
als 250
mit stei
tanz: he

Feuerli
Die Fe
sieht au
löscher
ge. Sie s
meerra
Jahren
2003 ü
sen-An
gen, sie
die im
kleine
sche Wa
ves Te
schen A
und dar
Libellen
es kühl
nach No

Spanisc
Die gef
(Arion
gisch. C
mit sch
ken sie i
ist die R
ein Löff
pige Sch
ein bein
des Tiere
er der Sp
sekisten

noides)
chung
mt aus
derten
or 100
992 er-
Enoks,
Als Al-
ine Ge-
e Vögel
selten),
är (tot)
ationa-
fremde
us Arnu

nen Na-
man im-
Nandus
Herbst
üdame-
s einem
man ih-
n. Doch
sch, zur
Ökosys-
nen. Ab-
acht, der
em Wa-
nen. Und

Klimaänderung in Deutschland im 21. Jahrhundert

Regionale Klimaprojektion des Deutschen Wetterdienstes

Temperatur und Niederschlag

- Bis Ende des Jahrhunderts etwa +2°C bis +4°C.
- Häufiger hohe und extrem hohe Niederschlagswerte.
- Zunahme der Niederschläge im Winter und Herbst.
- Im Sommer zurückgehende mittlere Niederschlagsmengen, aber steigende Anzahl von Starkniederschlagsereignissen.
- Häufigere und länger andauernde Dürreereignisse.

Wind

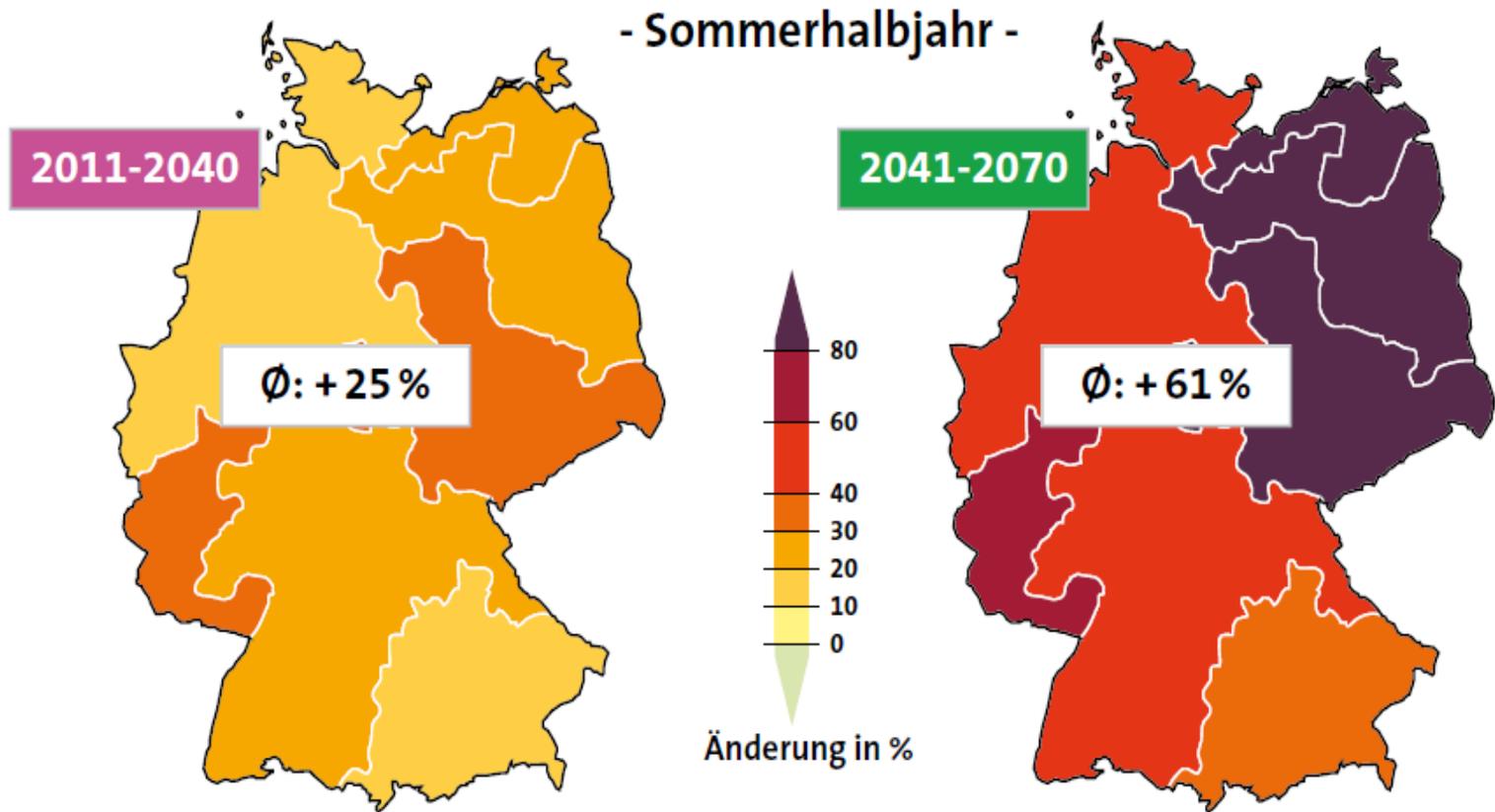
- Zunahme max. Windgeschwindigkeit am Boden in zweite Jahrhunderthälfte.
- Tendenz zur Zunahme von Gewitter-, Hagel- und Tornadoereignissen.

Insgesamt wird mit erhöhter „Wechselhaftigkeit“ (Klimavariabilität) gerechnet.

Quelle: DWD: T. Deutschländer, C. Daleane (2012): Auswertung regionaler Klimaprojektionen für Deutschland hinsichtlich der Änderung des Extremverhaltens

Sturmschadenerwartung in Deutschland

Szenario A1B: ausgewogene Nutzung aller Energiequellen



Vergleich zum Mittelwert der letzten 25 Jahre

Quelle: GDV-Studie 2011: „Herausforderung Klimawandel“: Sturm und Hagel : Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, FU-Berlin, Universität zu Köln

Klimawandel und Biodiversität

Lebensraum
•Veränderung
•Zerstörung

Jahresrhythmus

Ökosystem

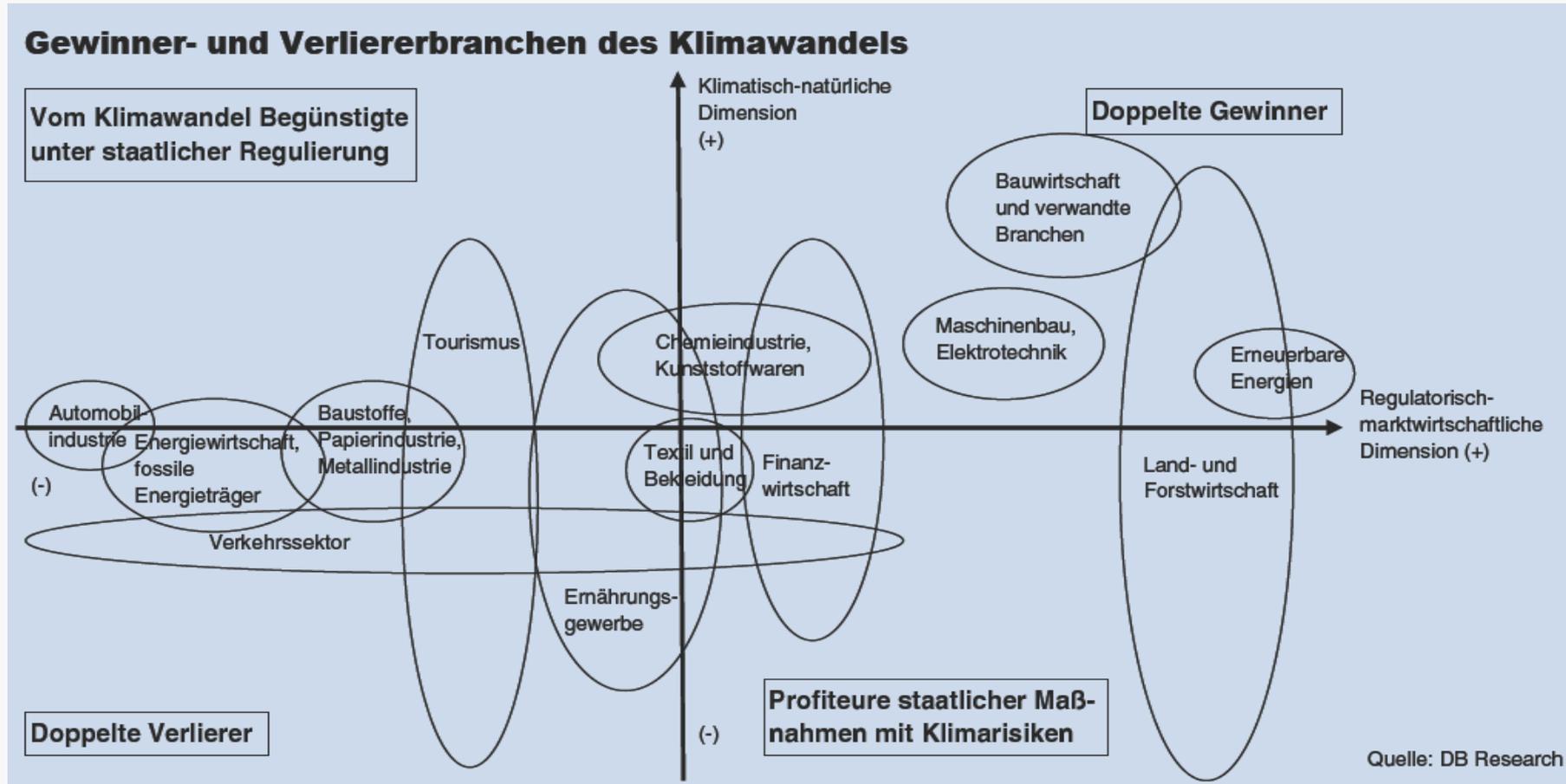
**Areal-
veränderung**

Zugverhalten

Foto: F. Klingenstein

Klimawandel – Gewinner und Verlierer

Studie von Deutsche Bank Research



Wellness im Ötztal, Tirol
Anpassung der Industrie

Freuen Sie sich mit uns
auf Herbst 2004!

www.aqua-dome.com

42

AQUA DOME ©
Tirol Therme Längenfeld

Klimawandel und Wirkungen

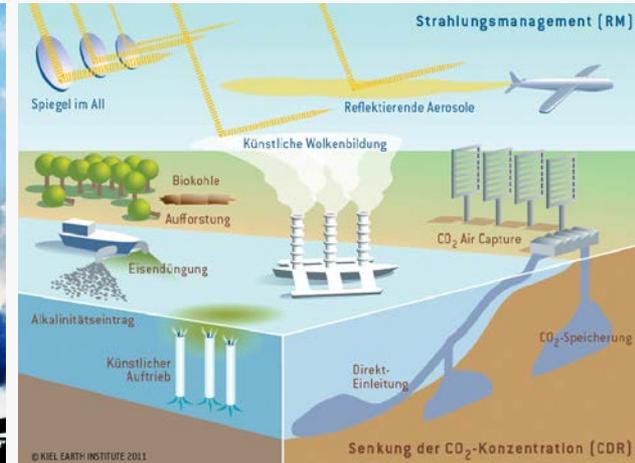
Handlungsoptionen



Anpassung / Adaptation
z. B. höhere Deiche



Reduktion / Mitigation
z. B. Erneuerbare Energie

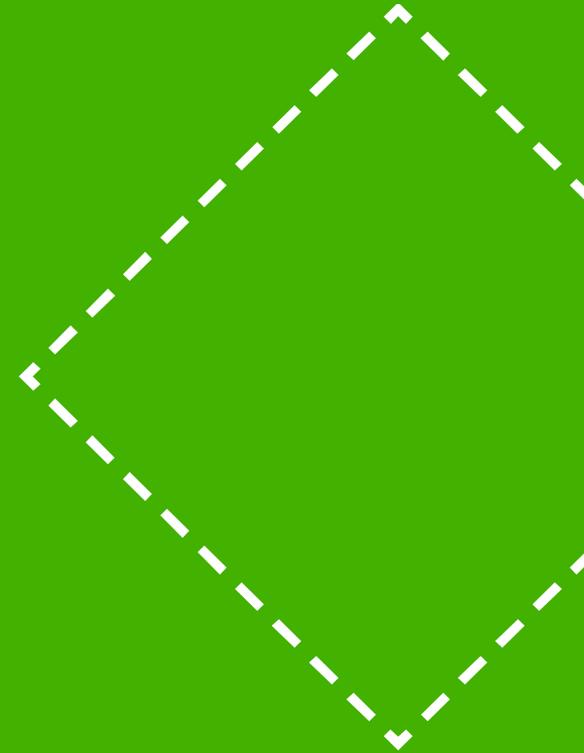


Geo Engineering
z. B. Carbon Capture & Storage

Quellen: <http://www.welthungerhilfe.de/interview-klimawandel-bangladesch.html>;
<http://graphics8.nytimes.com/images/blogs/greeninc/co2.jpeg>; http://www.climate-service-center.de/012675/index_0012675.html.de [Stand 05.07.2016].

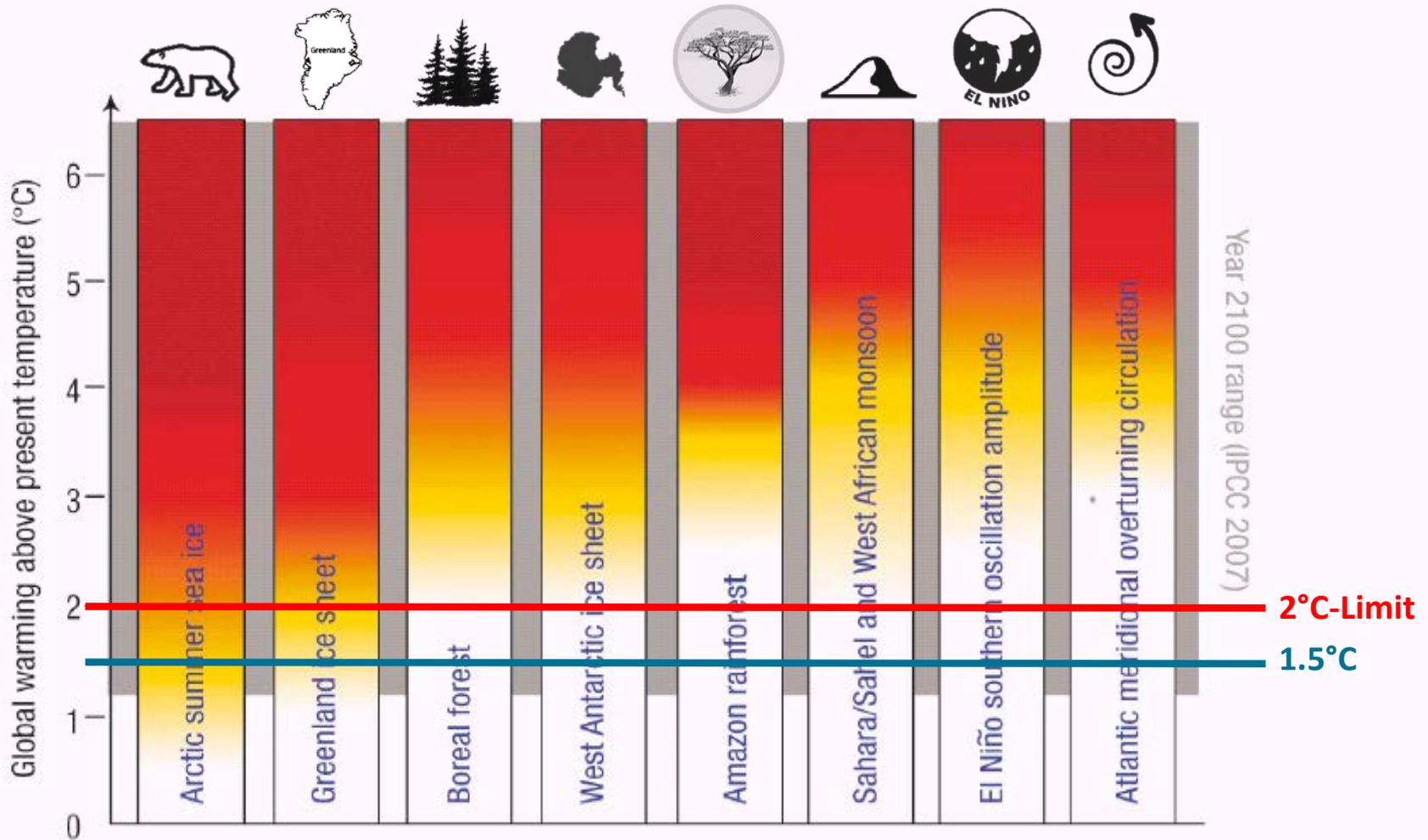
Klimerwärmung

Was sagt die Politik?



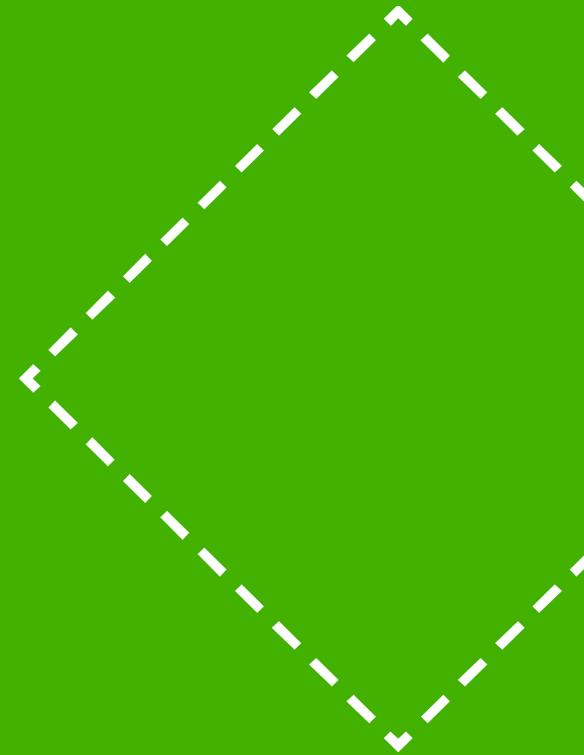
Kippschalter im Erdklima – 2 Grad ist eine kritische Marke

“Burning embers diagram“



Quelle: Lenton, Schellnhuber et al. 2008, 2009, 2010

Folgen des Klimawandels



Wir machen München
grüner und lebenswerter.



Mobilität

Mehr klimafreundliche
Mobilität - weniger Autos



Stadtgestaltung

Urbanes Gärtnern und
Begrünung



Umweltbildung

Umweltschutz macht Spaß -
Klein und Groß



Energie

Klimaschutz zum Anfassen und
Mitmachen

GreenCity e.V.

Mehr Umweltschutz für München

Seit 1990 sind wir als Umweltorganisation für ein grüneres München aktiv. Mit 25 hauptamtlichen MitarbeiterInnen und rund 1.000 Ehrenamtlichen und Mitgliedern setzen wir uns für stadtverträgliche Mobilität, einen verantwortungsvollen Umgang mit Energie



Klimaschutzaktivitäten

Vertikale und horizontale Dimension



Quelle NUR des Bildes!: Lightbox ETH Zürich [<https://www.ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen> [aufgerufen am 11.11.2015]]

LIEBLING, ICH MÖCHTE DEN CO₂-AUSSTOSS
IN UNSEREM HAUSHALT UM EIN VIERTEL VER-
MINDERN. DESHALB MUSS ICH MICH LEIDER
VON DIR TRENNEN...



“Wetterkatastrophen und Klimawandel Sind wir noch zu retten?”

tloster@munichre-foundation.org



**Münchener Rück
Stiftung**
Vom Wissen zum
Handeln