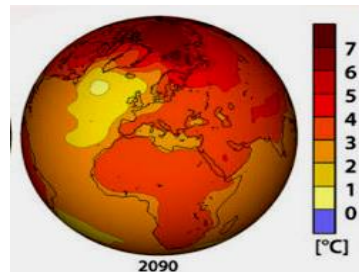


# Globale Klimaforschung

## Wo stehen wir, wie handeln wir?

Steffen Bender und Daniela Jacob  
Climate Service Center Germany (GERICS)

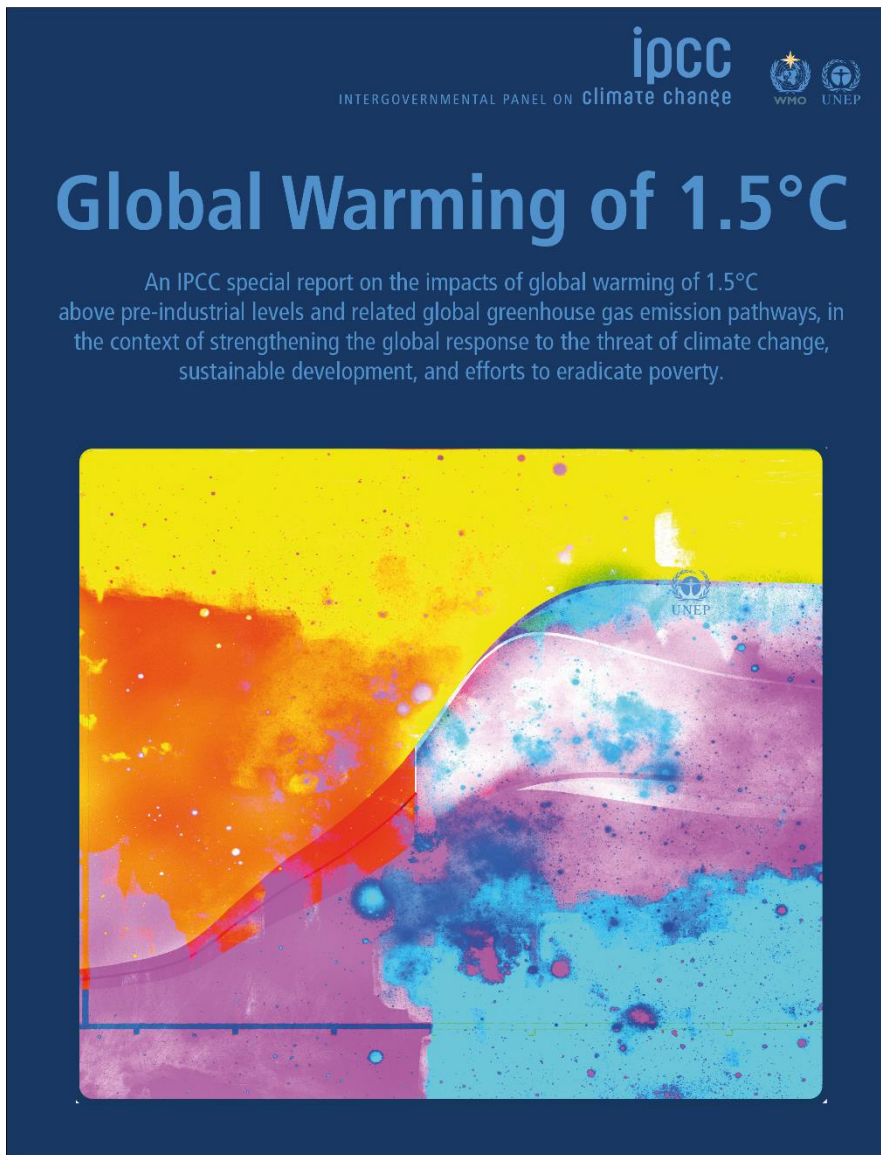
Forum "Klima in der Krise", Erfurt, 30.08.2019



(Quellen: fotolia, GERICS)



# Wo stehen wir?



## Der IPCC-Sonderbericht über 1,5 ° C globale Erwärmung



# 1,5 ° C globale Erwärmung

**Ein IPCC-Sonderbericht über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 ° C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgasemissionspfade im Zusammenhang mit einer Stärkung der weltweiten Reaktion auf die Bedrohung durch den Klimawandel, nachhaltiger Entwicklung und Bemühungen zur Beseitigung von Armut.**



## Der Bericht in Zahlen

91 Autoren aus 40 Ländern

133 beitragende Autoren

6000 wissenschaftliche  
Veröffentlichungen

1 113 Gutachter

42 001 Kommentare



Ashley Cooper / Aurora Photos

## Wo stehen wir heute?

Seit der Zeit vor der Industrialisierung haben menschliche Aktivitäten etwa  $1^{\circ}\text{C}$  globale Erwärmung verursacht.

- Wir sehen bereits Auswirkungen auf Menschen, Natur und Lebensgrundlagen.
- Mit dem derzeitigen Anstieg würde die globale Erwärmung zwischen 2030 und 2052  $1,5^{\circ}\text{C}$  erreichen.
- Bisherige Emissionen lassen die globale Erwärmung nicht auf  $1,5^{\circ}\text{C}$  ansteigen.



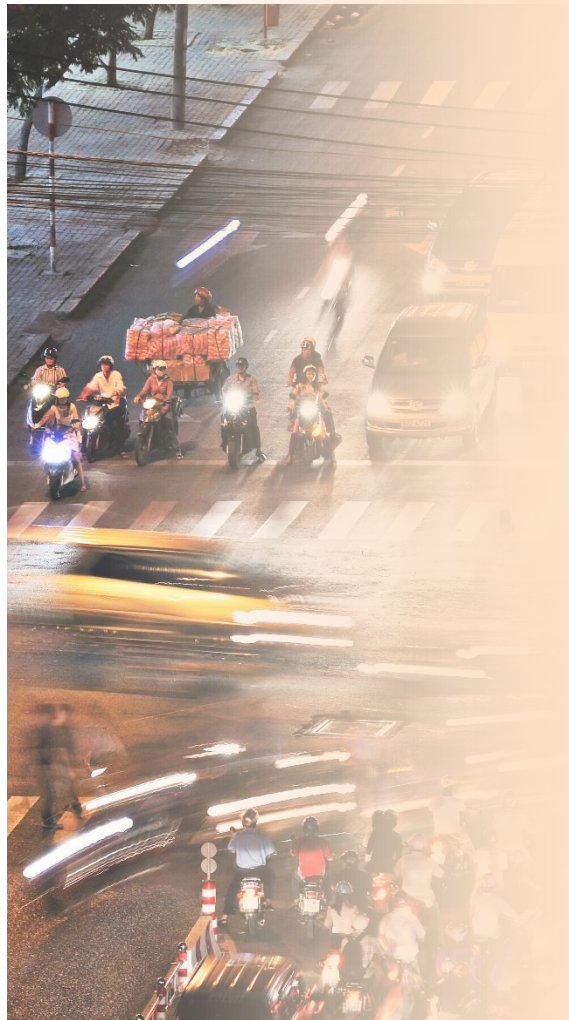


Jason Florio / Aurora Photos

## Auswirkungen von globaler Erwärmung auf 1,5° C

### Bei 1,5° C im Vergleich zu 2° C:

- Es gäbe weniger Extremwetter einschließlich extremer Hitze und Starkregen.
- Bis 2100 wäre der Meeresspiegelanstieg etwa 10 Zentimeter niedriger, könnte aber mehrere Jahrhunderte lang weiter ansteigen.
- 10 Millionen weniger Menschen wären Risiken durch einen steigenden Meeresspiegel ausgesetzt.
- Bis zu mehreren hundert Millionen weniger Menschen wären bis 2050 klimabedingten Risiken ausgesetzt und von Armut bedroht.



Gerhard Zwerger-Schoner / Aurora Photos

## Wie können wir es schaffen?

- Um Erwärmung auf 1,5° C zu begrenzen, müssen CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 um etwa 45% sinken (vom Niveau 2010).
  - **im Vergleich zu 20% für 2° C**
- Um Erwärmung auf 1,5° C zu begrenzen, müssen CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2050 „Nettonull“ erreichen.
  - **im Vergleich zu etwa 2075 für 2° C**
- “Non-CO<sub>2</sub>-Emissionen” zu reduzieren, hätte direkte und sofortige Vorteile für die Gesundheit.





Peter Essick / Aurora Photos

## Wie können wir es schaffen?

Eine Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5° C würde nie dagewesene Veränderungen erfordern:

- drastische Emissionsreduktionen in allen Bereichen
- Bandbreite an Technologien
- Verhaltensänderungen
- Umlenkung von Investitionen in CO<sub>2</sub>-freie Technologien



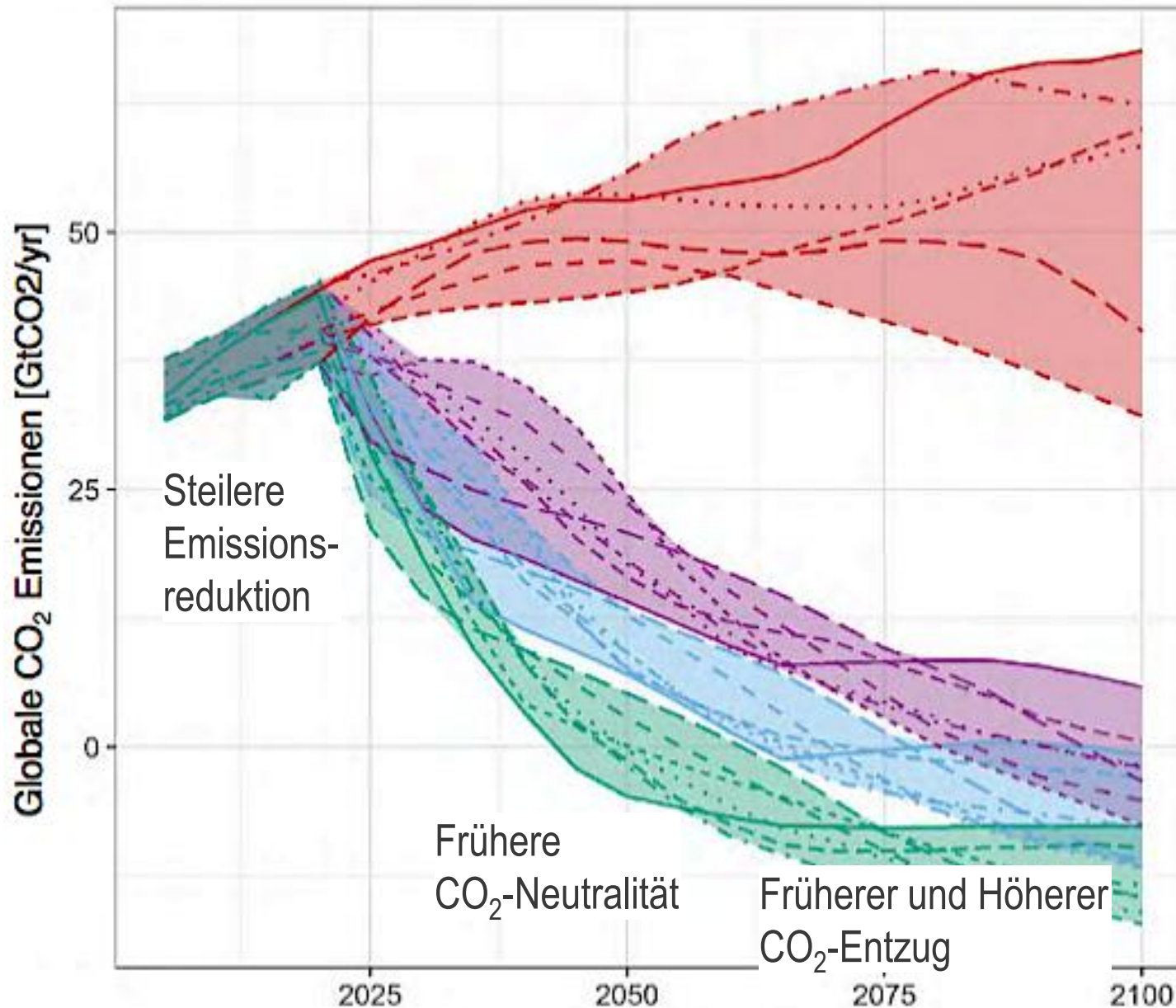
Peter Essick / Aurora Photos

## Wie können wir es schaffen?

- Der Fortschritt in erneuerbaren Energien müsste sich in anderen Sektoren widerspiegeln.
- Wir müssten beginnen, Kohlendioxid aus der Atmosphäre zu entfernen.
- Dies kann sich auf Nahrungssicherheit, Ökosysteme und Artenvielfalt auswirken.



## Die zusätzliche Herausforderung des 1,5° C Ziels

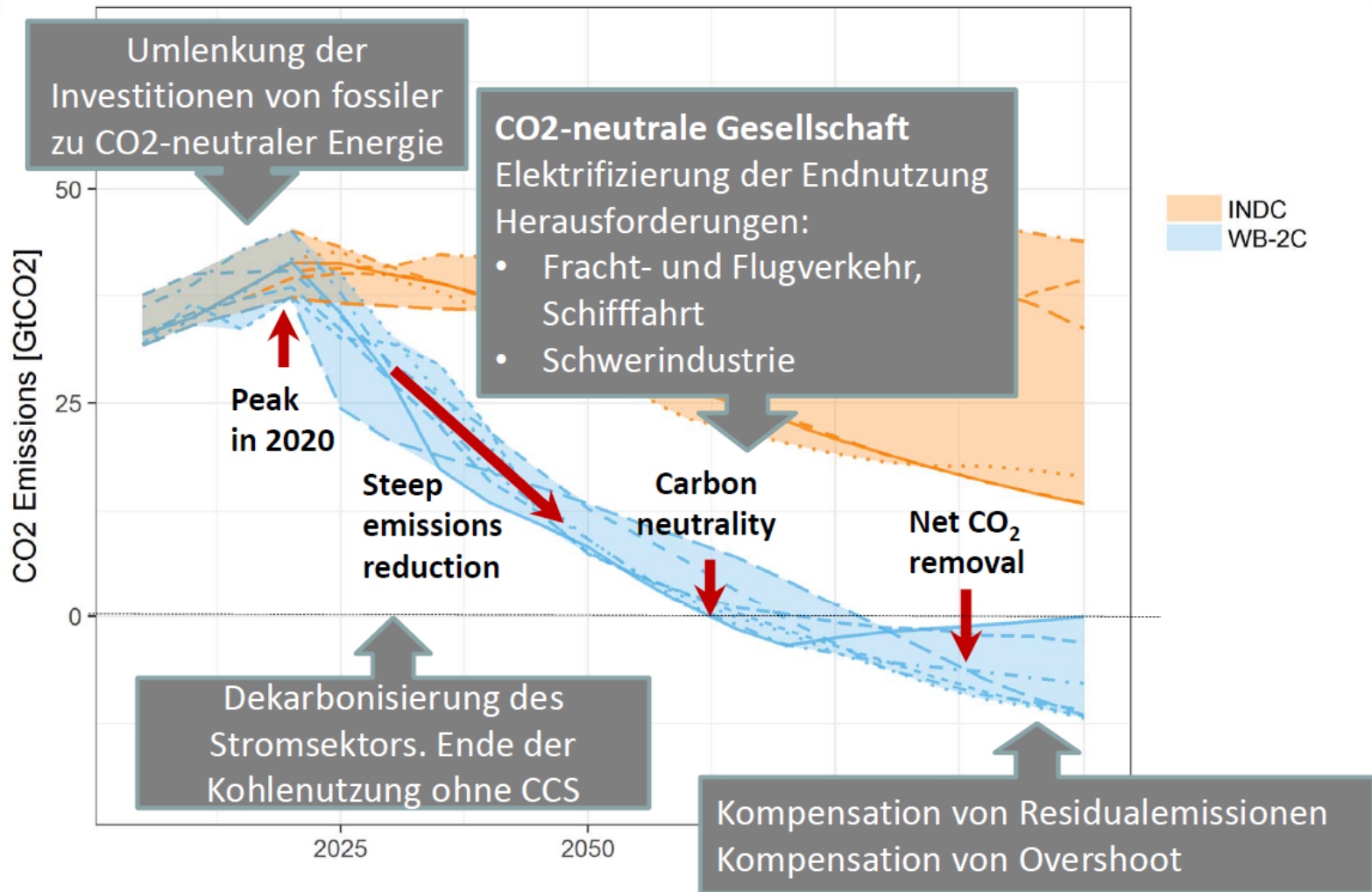


Luderer et al., Nature Clim. Ch. (2018),  
<https://doi.org/10.1038/s41558-018-0198-6>

- **Referenz:**  
Weiterführung aktueller Politiken
- **2°C:**  
2016-2100 CO<sub>2</sub> Budget 1400 Gt  
~50% Wahrscheinlichkeit für 2°C
- **Deutlich unter 2°C:**  
2016-2100 CO<sub>2</sub> Budget 800 Gt  
>67% Wahrscheinlichkeit 2°C
- **1.5°C:**  
2016-2100 CO<sub>2</sub> Budget 200 Gt  
>67% Wahrscheinlichkeit unter 1.5°C in 2100.



# Grundstruktur von Klimaschutzpfaden



Luderer et al. (2018) *Residual fossil CO emissions in 1.5–2°C pathways*. Nature Climate Change

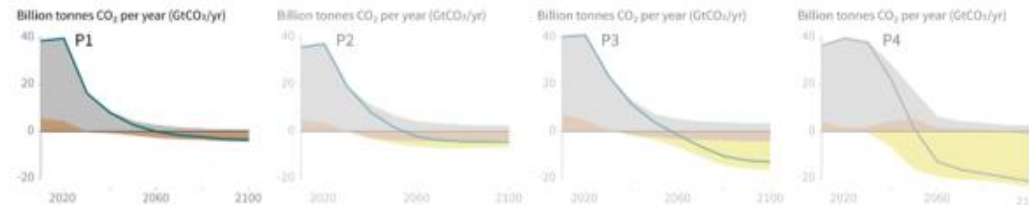


Präsentationsfolie von E. Kriegler (PIK)

# SPM3b | Characteristics of four illustrative model pathways

## Breakdown of contributions to global net CO<sub>2</sub> emissions in four illustrative model pathways

● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS



**P1:** A scenario in which social, business, and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A down-sized energy system enables rapid decarbonisation of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

**P2:** A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

**P3:** A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

**P4:** A resource and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.



INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

## Verhaltensänderungen und nachfrageseitige Optionen

- Niedrige Energienachfrage
- Niedriger Rohstoffverbrauch
- Niedriger Konsum von treibhausgasintensiven Nahrungsmitteln → Änderung der Ernährung

Präsentationsfolie von E. Kriegler (PIK), verändert

## Zwischenfazit:

- Jedes halbe Grad zählt
- Jedes Jahr zählt
- Jeder Ansatz ist wichtig

Ashley Cooper/ Aurora Photos





# Wie handeln wir?

## Das Pariser Abkommen

Verbindet nationale Klimaschutzbeiträge (NDC= nationally determined contribution) mit globalen Zielen



- Die mittlere globale Erwärmung deutlich unter 2°C zu halten.
- Anstrengungen zu unternehmen, die Erwärmung auf 1.5°C zu begrenzen.
- So schnell wie möglich den Scheitelpunkt der globalen Treibhausgas (THG) Emissionen zu erreichen.
- Gefolgt von einer schnellen Emissionsreduktion, um ein Ausgleich von anthropogenen Emissionsquellen und –senken in der 2. Hälfte des Jahrhunderts zu erreichen, basierend auf Fairnesskriterien („equity“) und im Rahmen von Nachhaltiger Entwicklung und Armutsbekämpfung.



Präsentationsfolie von E. Kriegler (PIK)



## Ein historisches Ereignis:

Die Annahme des Berichts ist eine einmalige Chance. Er zeigt, dass eine 1.5° C Begrenzung der globalen Erwärmung machbar ist und damit die Risiken für Mensch und Natur deutlich verringert werden können.

Keiner kann mehr sagen:  
ich habe nichts gewusst!





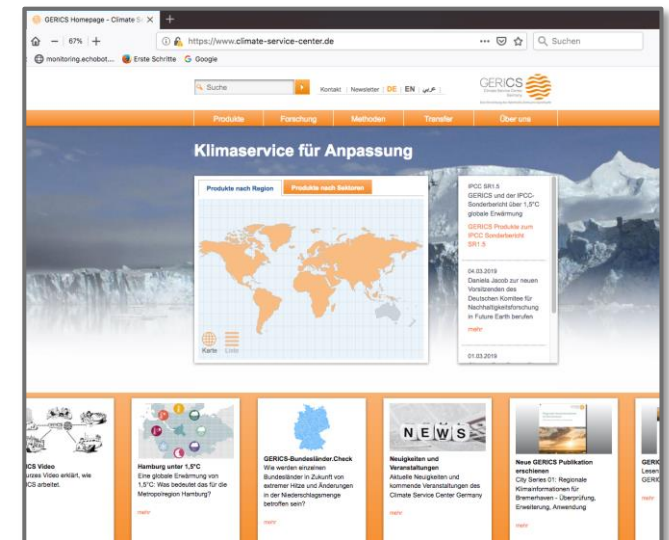
# Climate Services for Adaptation

# Climate Service Center Germany (GERICS) – Auf einen Blick

- Im Jahr 2009 vom BMBF ins Leben gerufen
- Seit Juni 2014 eine **selbständige wissenschaftliche Organisationseinheit** des Helmholtz-Zentrums Geesthacht
- Finanziert durch die **Programmorientierte Förderung** der Helmholtz Gemeinschaft
- Direktorin ist **Prof. Dr. Daniela Jacob**
- Sitz im **Hamburger Chilehaus**
- **Interdisziplinäres Team** von Naturwissenschaftlern und Sozioökonomern (ca. 60 MitarbeiterInnen)



[www.climate-service-center.de](http://www.climate-service-center.de)  
[www.gerics.de](http://www.gerics.de)



## Climate Service Center Germany (GERICS)

GERICS entwickelt **wissenschaftlich fundiert prototypische Produkte und Dienstleistungen**, um Entscheidungsträger aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft bei der Anpassung an den Klimawandel zu unterstützen.

- **Praxisorientierte Aufarbeitung** und Erweiterung wissenschaftlicher Informationen zum Klimawandel
- **Validierung** durch Erprobung in der Praxis:  
Wie und wo funktionieren die Leistungen? Decken sie den Bedarf?
- GERICS arbeitet **strikt quellenneutral** mit dem gesamten Klima- und Klimafolgenwissen, das auf dem Wissensmarkt verfügbar ist

# Die verschiedenen Nutzerebenen



Steuri & Victor (2018); UNEP (2005); Stauffacher, M. et al. (2008); Hewitt, C. D. et al. (2017)



# GERICS: Science for solutions



Dimensions	Policies/tools
Global	Global goal on adaptation
Regional / Continental	Regional Strategies
National	National Adaptation Plans - Strategies National Communications
Subnational	Cities / Sectoral Adaptation Plans
Local	Adaptation implementation / undertaking / efforts

**ipcc** INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change  
**WCRP CORDEX**  
**THE EARTH LEAGUE**  
**IMPACT 2**  
**enhance** Partnership for Risk Reduction  
**Roadmap for Climate Services**  
**Capacity Building**  
**Klimawandel in Deutschland**  
**STADT BAUKASTEN**  
**System Dynamics**  
**GERICS** Development of a prioritization tool for climate change adaptation measures in the forestry sector. A Nicaraguan case study.  
**Site-Characteristic - Climate-Fact-Sheet** BASF production site Ludwigshafen

# Herausforderung von Städten

**CO<sub>2</sub> Emissionen**  
(global 25% der  
direkten THG-Emissionen)



**Folgen des  
Klimawandels**



**Energiebedarf**



**Abfall/  
Abwasser**



**Demographischer  
Wandel**



**Wachsende/schrumpfende  
Städte**



**Kritische Infrastruktur**



**Grundwasser-  
einzugsgebiete**



**Frischluftschneisen**

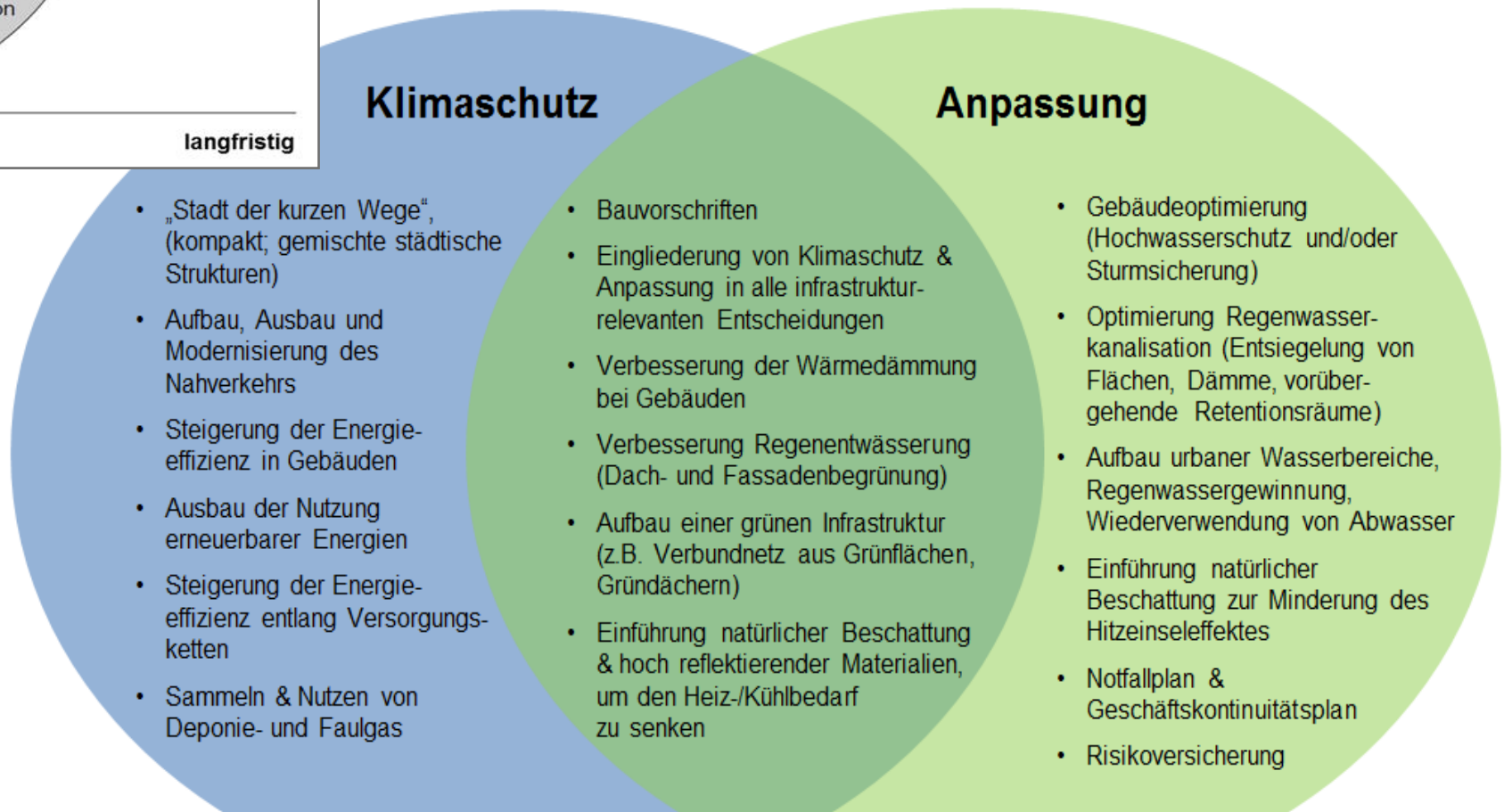
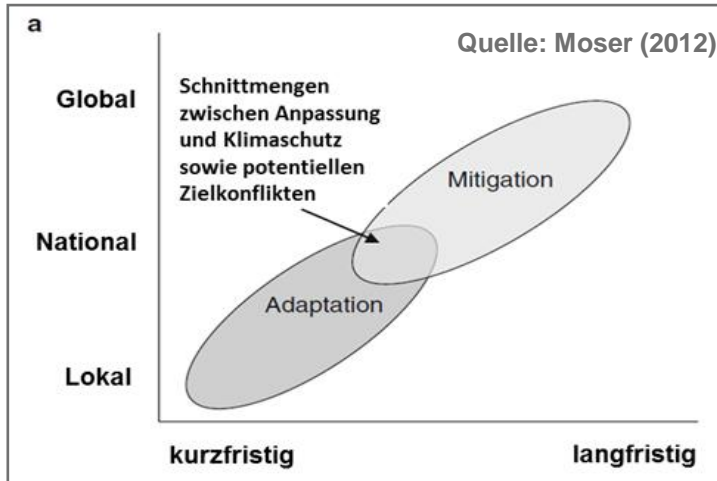


**Flusseinzugsgebiete**

(Quellen: fotolia)

(Fotos: fotolia)

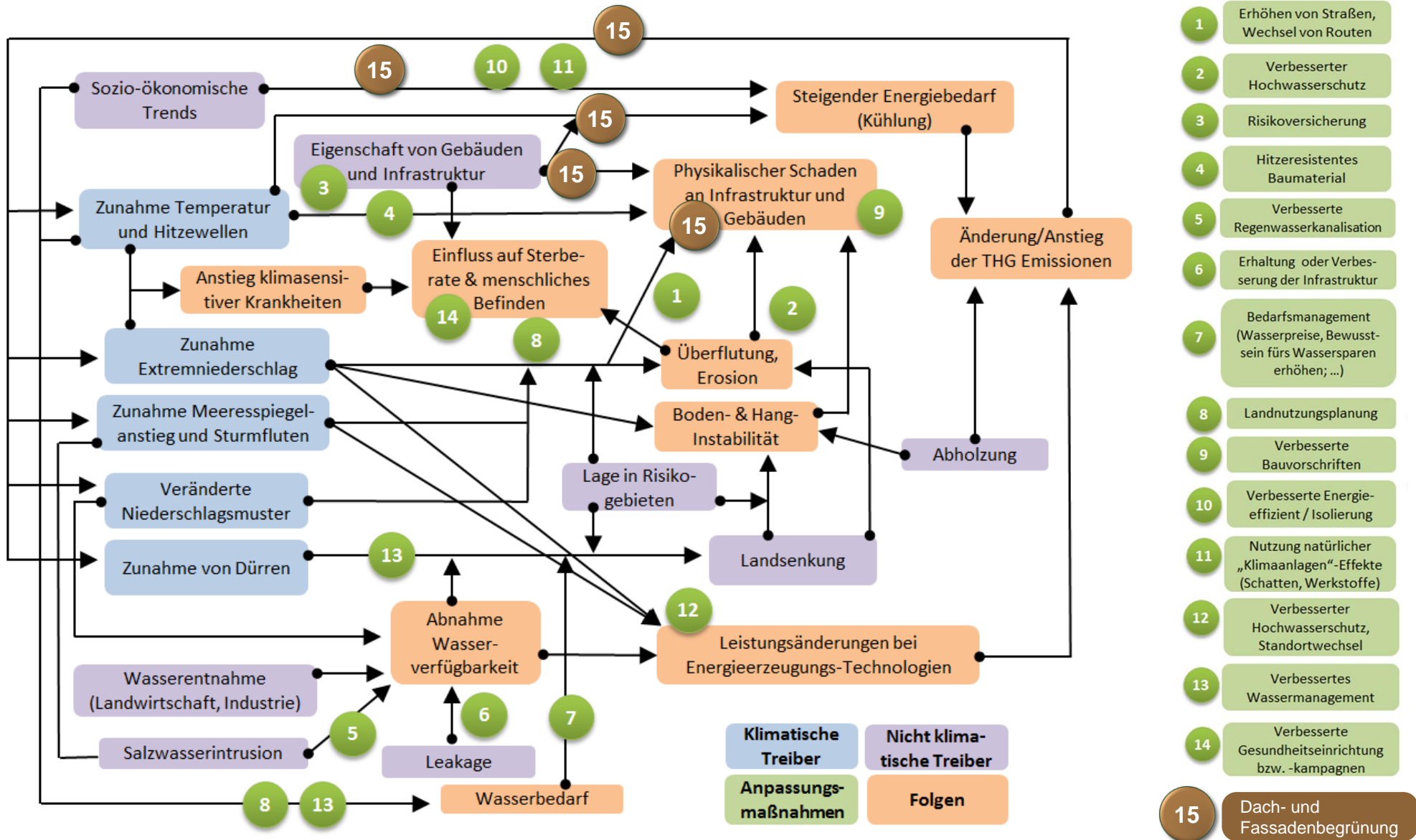
# Klimaschutz, Anpassung oder beides?



(Quelle: Climate Service Center Germany (GERICS) and KfW Development Bank (2015) Climate Focus Paper: Cities and Climate Change, verändert)



# Die Klimaangepasste Stadt: Systemkarte: Treiber & Ansatzpunkte für Klimaanpassung

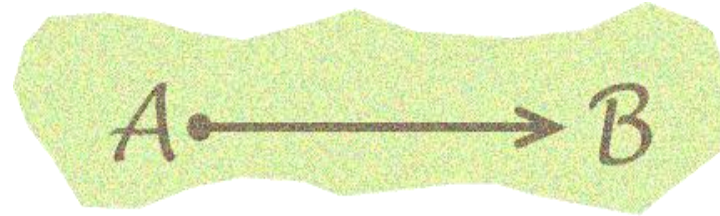


Quelle: Climate Service Center Germany (GERICS) und KfW Development Bank (2015) Climate Focus Paper: Cities and Climate Change, verändert.

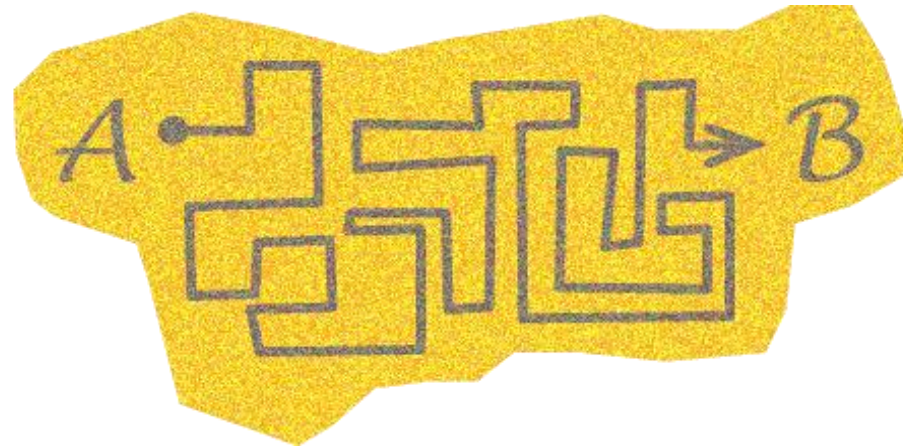


# ■ Nicht vergessen: Theorie und Praxis

Theorie:



Praxis:

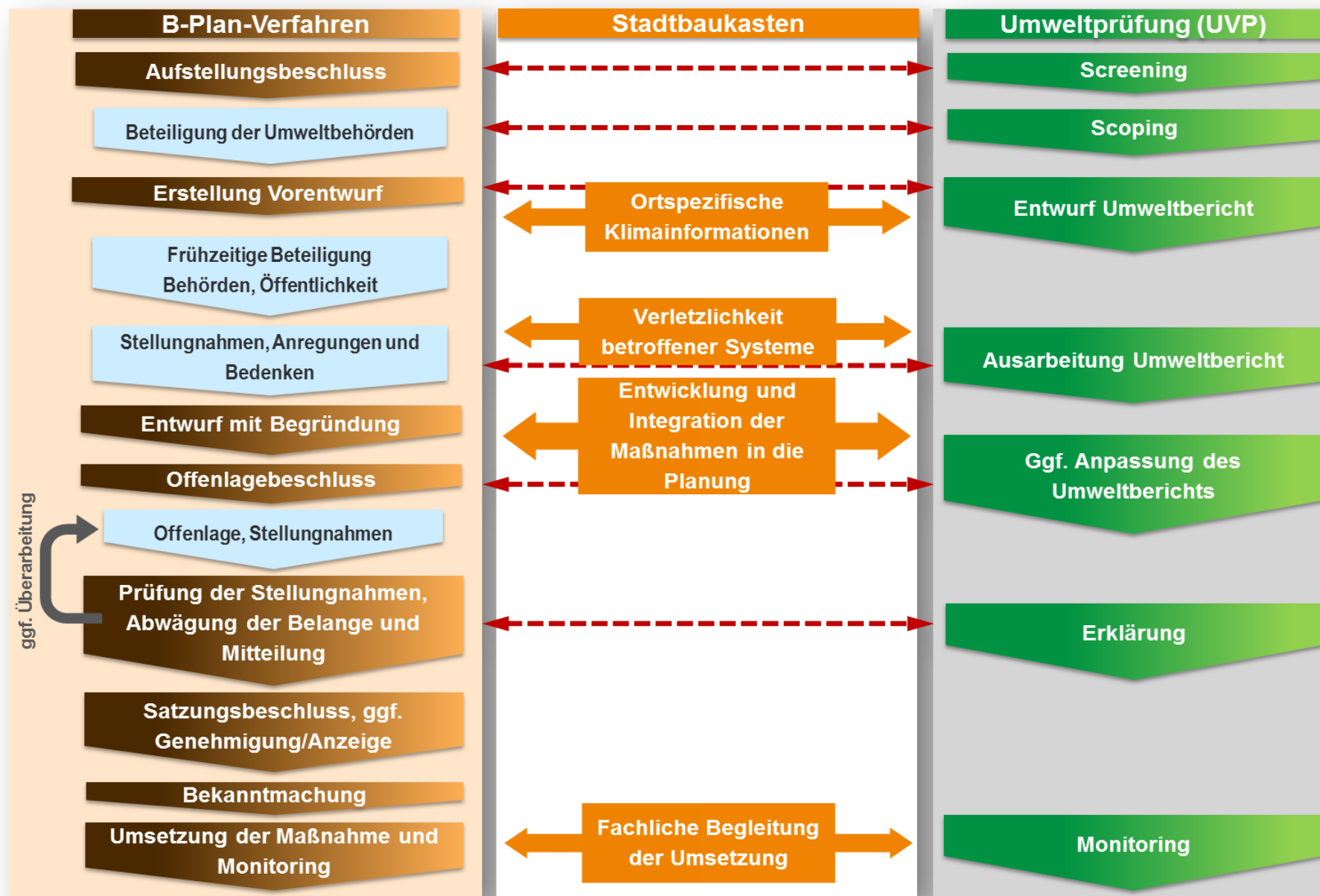


**“In theory, there is no difference  
between theory and practice.  
But, in practice, there is.”  
(Manfred Eigen, Yogi Berra, ...)**

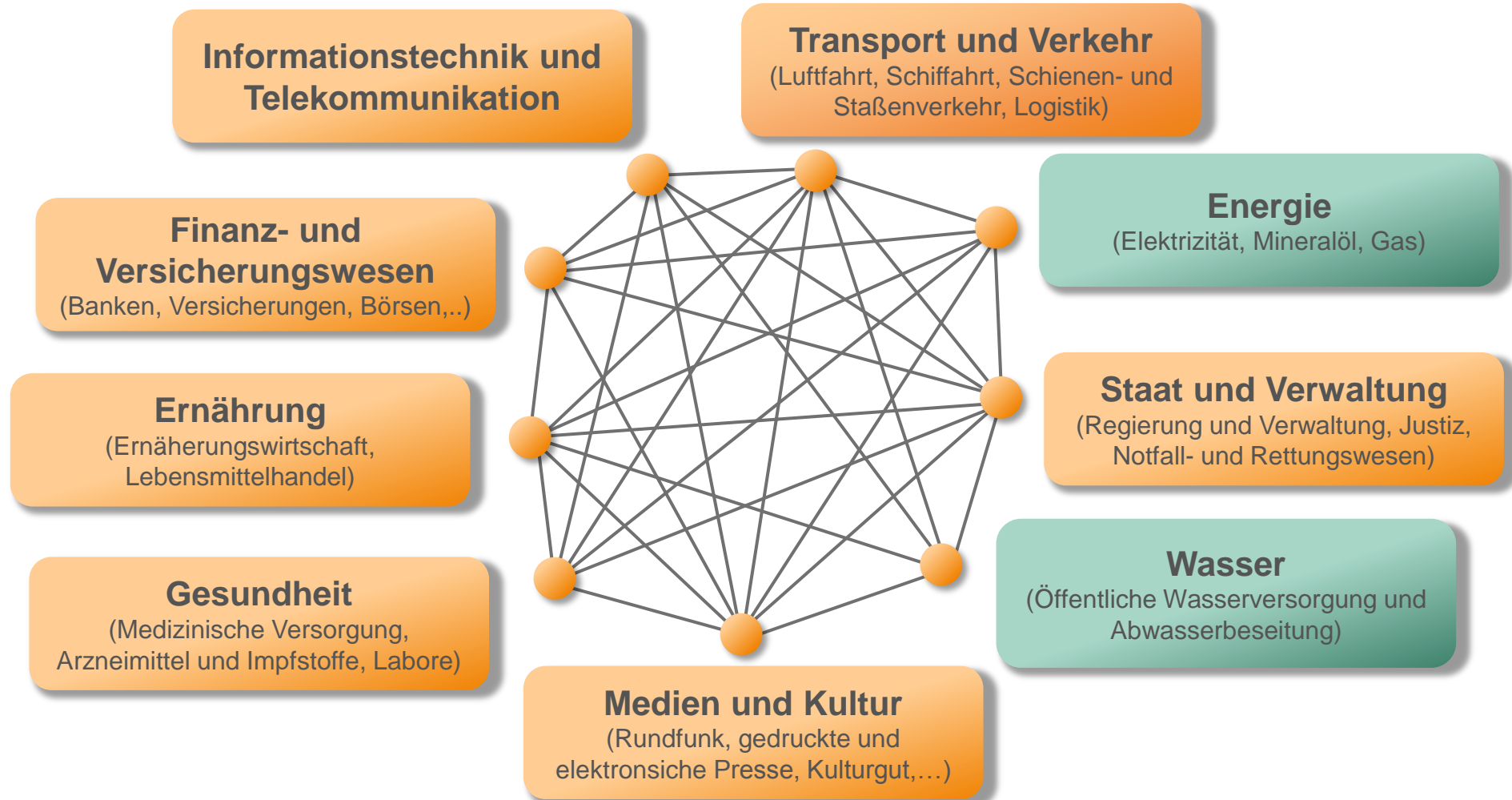
# Der GERICS-Stadtbaukasten



# Funktionsweise des GERICS-Stadtbaukastens



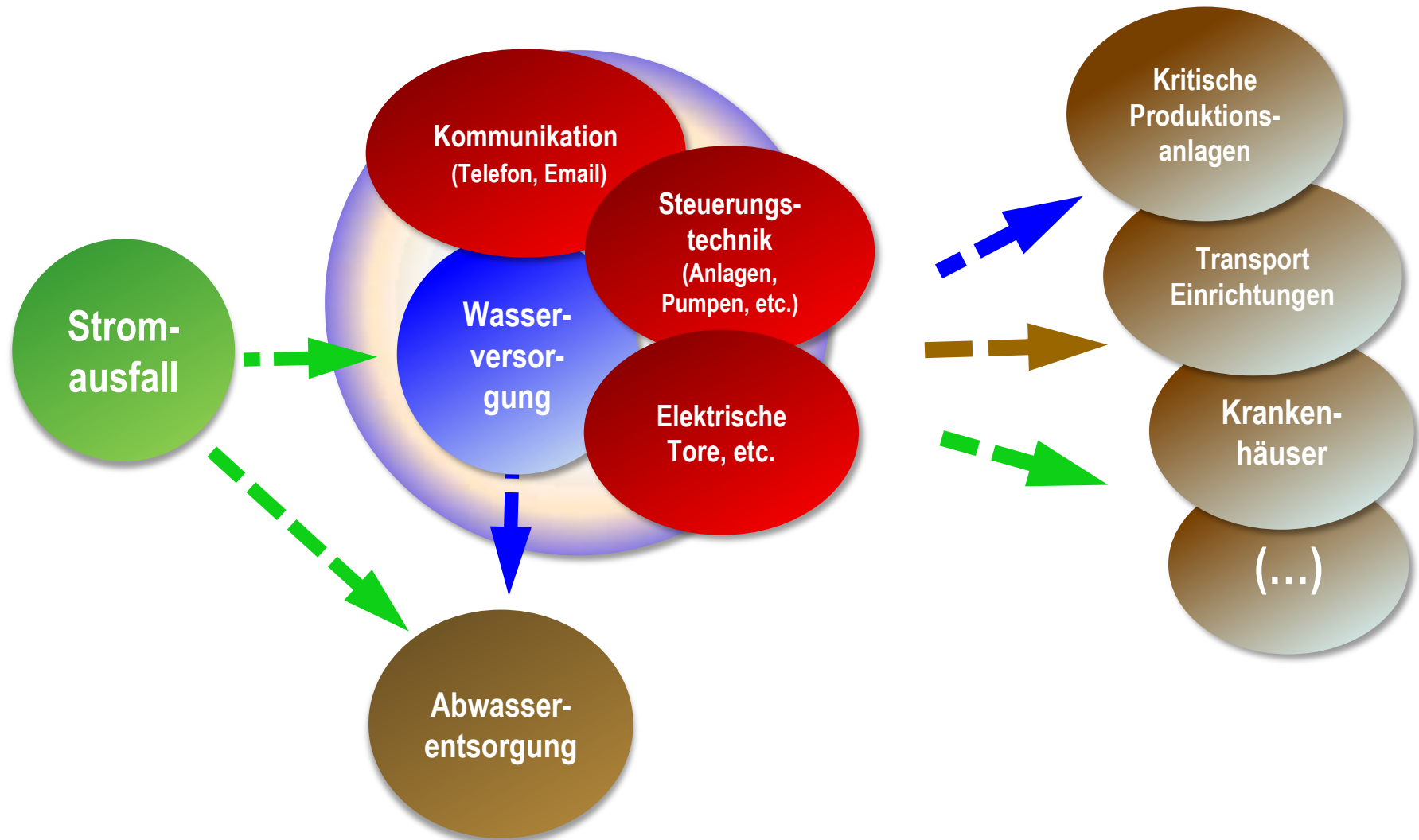
# Herausforderung „Smarte“ Kritische Infrastruktur (KRITIS)



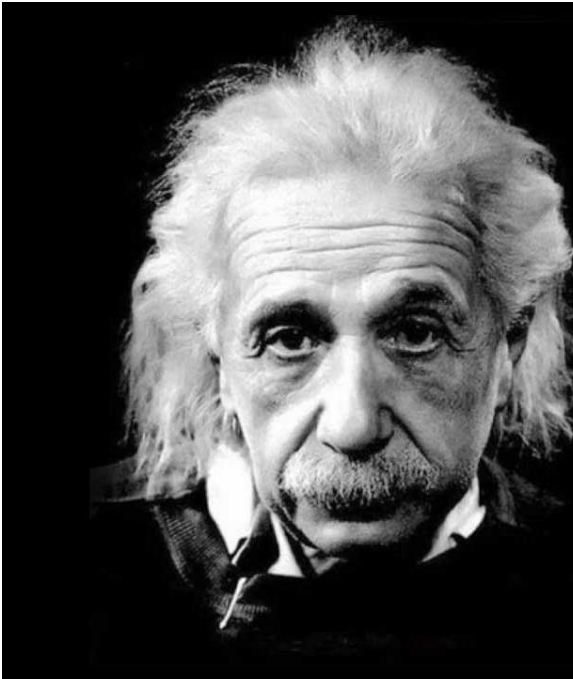
„Kritische Infrastrukturen sind Organisationen und Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten.“ (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe)



# Häufig unterschätzt: Domino- und Kaskadeneffekte



## ■ Zusammenfassend....



Die Probleme,  
vor denen wir heute stehen,  
können nur auf einer neuen  
Denkebene gelöst werden.

(Albert Einstein, 1879 – 1955)

~~SOLLTE~~  
~~HÄTTE~~  
~~KÖNNTE~~  
~~WÜRDE~~  
**MACHEN!**



***Vielen Dank***

**Kontakt:**

Apl.-Prof Dr. Steffen Bender

Climate Service Center Germany (GERICS)

Fischertwiete 1, 20095 Hamburg

<http://www.gerics.de>