



15.07.2019

Scientists for Future Darmstadt

Heike Böhler, Sven Linow



- S4F – wer wir sind
- Warum +1,5 °C?
- Treibhaus-Effekt?!
- Aufgabe → boshafte Problem → superboshafte Problem
- Lösungen? Vom internationalen Abkommen zu polycentric governance

- Eure Fragen!

Scientists for future Deutschland



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



- „Nur wenn wir rasch und konsequent handeln, können wir die Erderwärmung begrenzen, das Massenaussterben von Tier- und Pflanzenarten aufhalten, die natürlichen Lebensgrundlagen bewahren und eine lebenswerte Zukunft für derzeit lebende und kommende Generationen gewinnen. Als Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erklären wir auf Grundlage gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnisse:
- Die Anliegen der „Fridays for Future“-Bewegung sind berechtigt und gut begründet. Die derzeitigen Maßnahmen zum Klima-, Arten-, Wald-, Meeres- und Bodenschutz reichen bei weitem nicht aus“

Scientists for future (2019): Auszug aus der von mehr als 26.800 deutschen, österreichischen und Schweizer Wissenschaftler*innen unterschriebenen Stellungnahme. Einsehbar auf: www.scientists4future.org

Scientists for future Darmstadt



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Wir sind:

- Promovierende, Postdocs und Professor*innen
- Geistes- und Gesellschaftswissenschaften /
Ingenieurwissenschaften / Rechtswissenschaften /
Naturwissenschaften
- TUD, h_da, Passivhausinstitut, ...
- Gegründet am 1. Juli 2019
- Kontakt: s4f-darmstadt@posteo.de
- Webseite: https://darmstadtforfuture.de/?page_id=577

Unsere Rolle



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



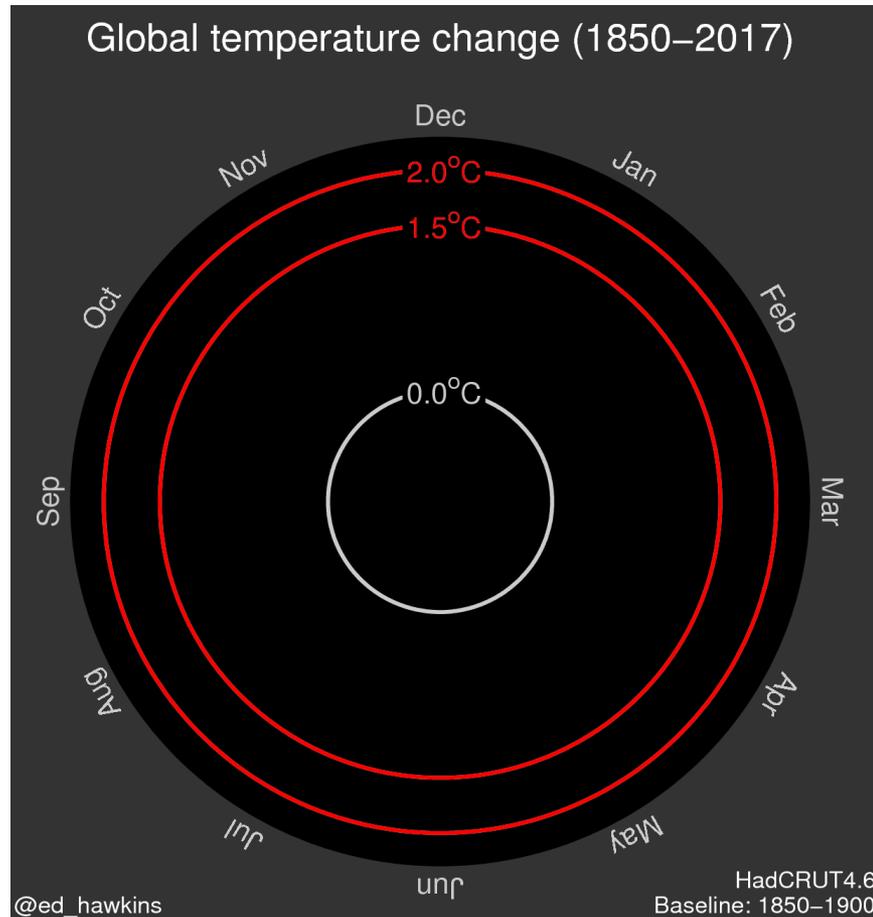
Aktuellen Stand der Wissenschaft zu Zukunftssicherung und Nachhaltiger Entwicklung in verständlicher Form und aktiv in die gesellschaftliche Debatte zu bringen:

- Industrielle Erderwärmung und Verlust der Biodiversität
- Handlungsoptionen einschließlich Nicht-Handeln
- Evidenzbasierte politische Entscheidungen
- Beraten von Gruppen (FFF, SFF, ...)
- Wissenschaftskommunikation (Schulen, Unis, ...)
- Gegenpol zu Antiwissenschaft, Falschbehauptungen und ‚Merchants of doubt‘

Globale Erwärmung



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Die bekannten Risiken ab 1,5 °C

- Hitzetod
- Hunger
- Ertrinken
- Feuer
- Klima als Ursache ‚natürlicher‘ Ereignisse
- Wassermangel
- Verlust der Ozeane
- Mangel an sauberer Luft
- Krankheiten
- Schrumpfende Wirtschaft
- Konflikte
- Systemische Prozesse

D. Wallace-Wells: *The Uninhabitable Earth. Life after Warming.*

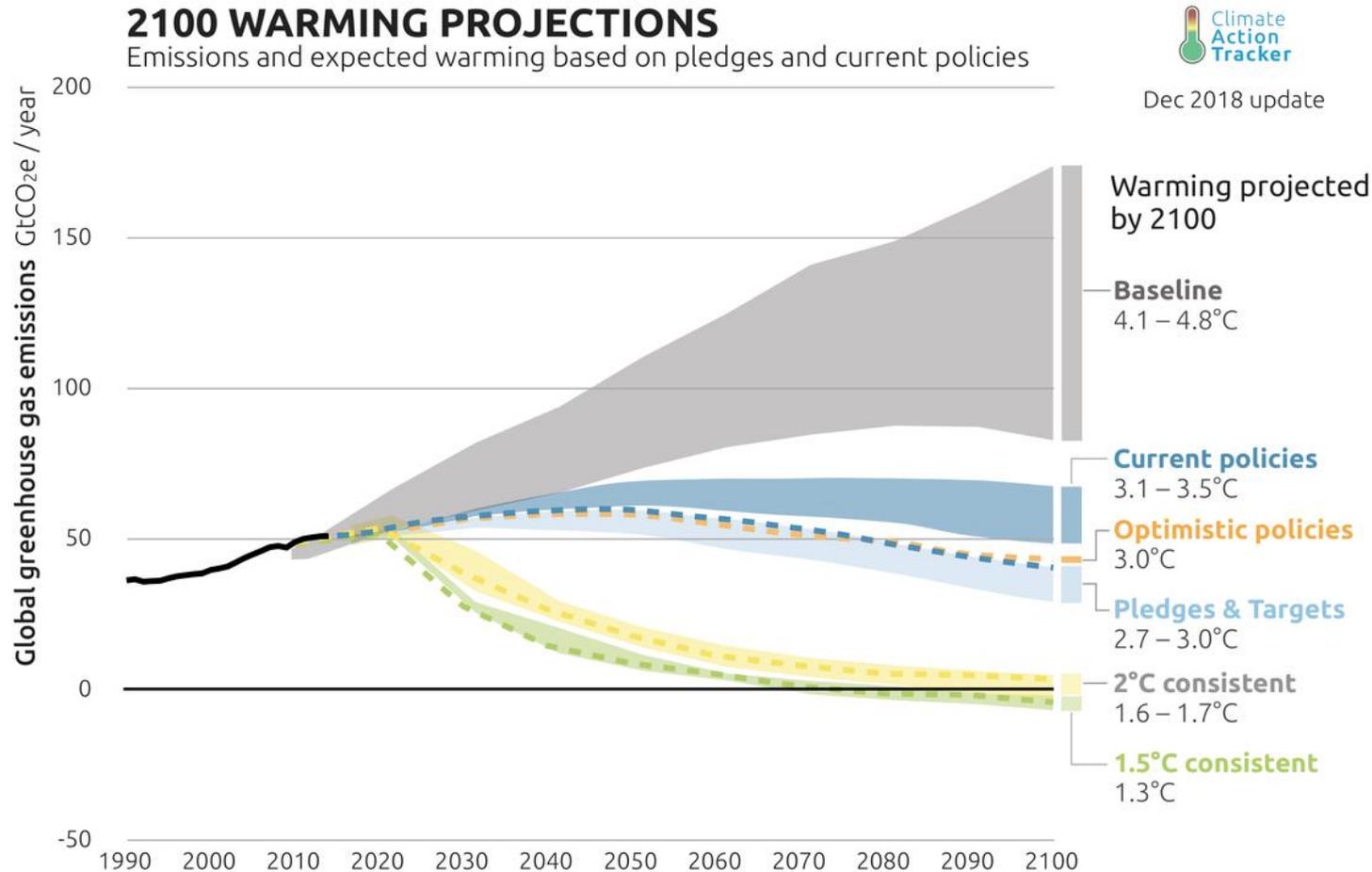
Tim Duggan Books, New York: 2019.

http://www.climate-lab-book.ac.uk/files/2016/06/spiral_2017_large-1.gif

Wo wollen wir hin: warum Handeln dringend wird



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Das System Erde



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Die Erde ist ein stationäres System:
nahezu kein Massenstrom
konstante Energieströme – zu = ab

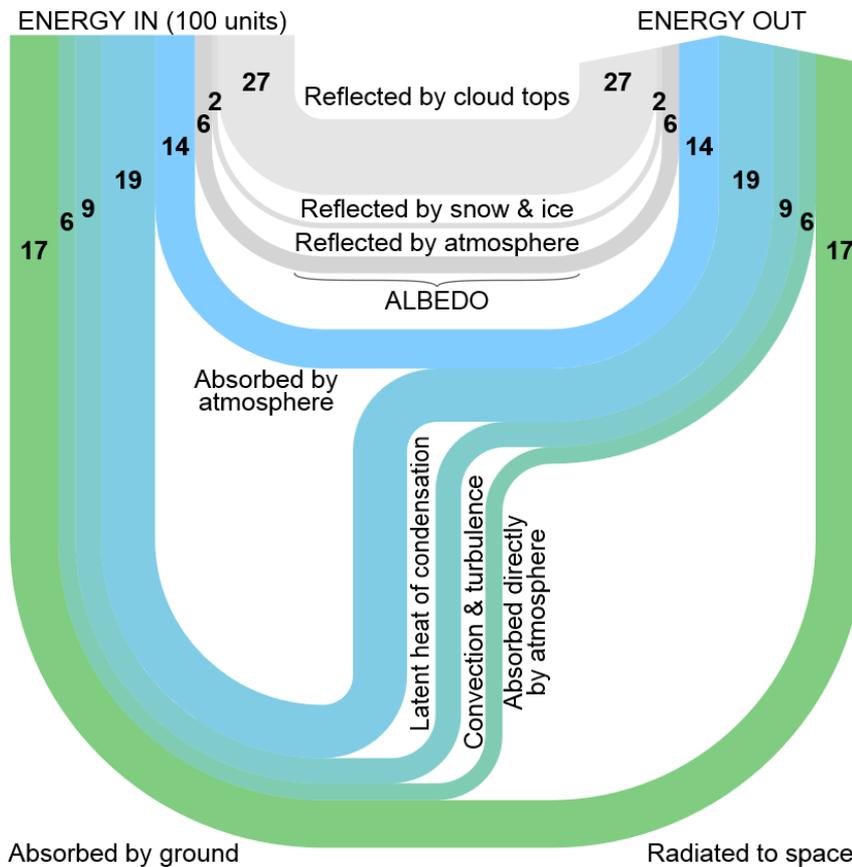
Strahlung (Wärme)
niedrige Farbtemperatur $\sim 255\text{ K}$
hoher Entropiestrom – $1,255\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-1}$

Prozesse
maximaler
Entropie-
Erzeugung
möglich

Strahlung (Wärme) – 174 W m^{-2} (Erdboden)
hohe Farbtemperatur $\sim 5776\text{ K}$
niedriger Entropiestrom – $0,079\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-1}$

Der an das All abgebbare
Entropiestrom definiert die
Möglichkeiten auf der Erde

Treibhauswirkung



Atmosphäre beeinflusst den Wärmehtransport im System Erde:

- Temperatur der Erdoberfläche ist höher, als ohne Atmosphäre:
- +15 °C statt -18 °C

[By Cmglee - Own work, CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45491898>]

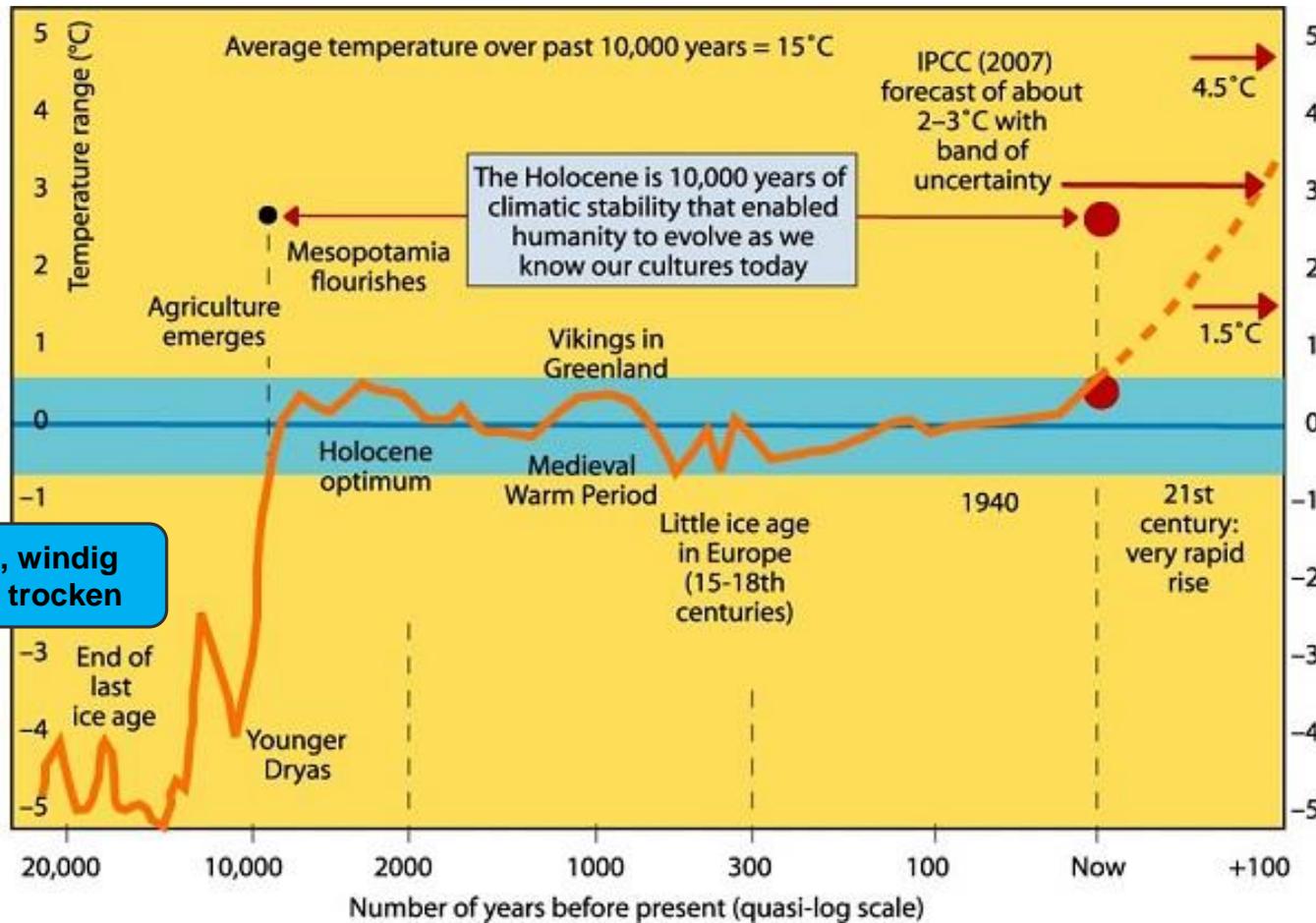
Ursachen der Erwärmung: Stoffe



		Emitted compound	Resulting atmospheric drivers	Radiative forcing by emissions and drivers			Level of confidence
Anthropogenic	Well-mixed greenhouse gases	CO ₂	CO ₂				1.68 [1.33 to 2.03] VH
		CH ₄	CO ₂ H ₂ O ^{str} O ₃ CH ₄				0.97 [0.74 to 1.20] H
		Halo-carbons	O ₃ CFCs HCFCs				0.18 [0.01 to 0.35] H
		N ₂ O	N ₂ O				0.17 [0.13 to 0.21] VH
	Short-lived gases and aerosols	CO	CO ₂ CH ₄ O ₃				0.23 [0.16 to 0.30] M
		NMVOc	CO ₂ CH ₄ O ₃				0.10 [0.05 to 0.15] M
		NO _x	Nitrate CH ₄ O ₃				-0.15 [-0.34 to 0.03] M
	Short-lived aerosols and precursors (Mineral dust, SO2, NH3, Organic carbon and Black carbon)	Aerosols and precursors (Mineral dust, SO ₂ , NH ₃ , Organic carbon and Black carbon)	Mineral dust Sulphate Nitrate Organic carbon Black carbon				-0.27 [-0.77 to 0.23] H
			Cloud adjustments due to aerosols				-0.55 [-1.33 to -0.06] L
		Albedo change due to land use				-0.15 [-0.25 to -0.05] M	
Natural	Changes in solar irradiance				0.05 [0.00 to 0.10] M		

[IPCC WG1 2013]

Seit der letzten Eiszeit...



kalt, windig und trocken

heiß, windig und Niederschlag zur falschen Zeit?

[http://www.climateplus.info/blog/wp-content/uploads/2014/12/Holocene_thin-blue-line-600.jpg]

Boshafte Probleme / Wicked Problems

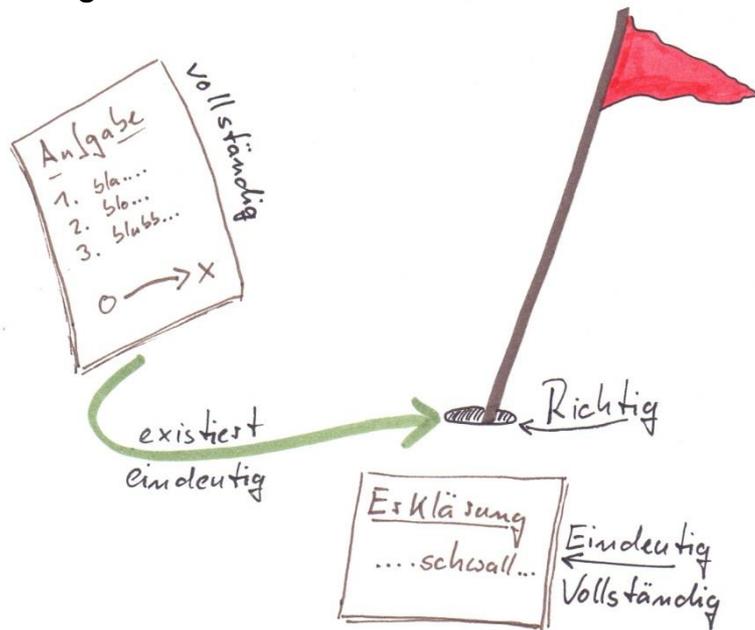


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Aufgaben (Klausuren usw.)

eindeutig / vollständig / einfach / theoretisch /
richtig / trivial / ...



[H.W. Rittel, M.M. Webber: *Dilemmas in a General Theory of Planning*.
Policy Sciences 4 (1973) 155-169.]

Boshafte Probleme:

1. Problembeschreibung ist Teil der Lösung
2. Kein Abschluss der Lösungssuche
3. Kein Richtig, nur Abstufungen von Falsch
4. Kein Maß für die Güte der Lösung
5. Kein ‚Trial and Error‘ sondern ‚single shot‘
6. Unendlich viele Wege und Lösungen
7. Jedes boshafte Problem ist einzigartig
8. Jedes boshafte Problem ist das Symptom eines anderen boshaften Problems
9. Widersprüchliche Erklärungen
10. Entscheider sind direkt verantwortlich für die Konsequenzen

Sie werden in der realen Welt angegangen

Steigerung: Super-Boshafte Probleme



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Kennzeichen:

1. Die Zeit läuft ab

wenn wir eine Lösung ‚*by design*‘ statt ‚*by desaster*‘ anstreben

2. Wir, die das Problem lösen wollen, sind auch die Ursache

3. Es gibt keine (zentrale) Autorität

die das Problem für uns alle angehen kann

4. „*Policy discounts the future irrationally*“ /

Politik schreibt die Zukunft irrational ab

Durch unethische und unverantwortliche Kosten-Nutzen Betrachtung bei Ruin-Problemen

Durch Vernachlässigung des (sicheren) Ruins als Möglichkeit

[K. Levin, B. Cashore, S. Bernstein, G. Auld: *Overcoming the tragedy of super wicked problems: constraining our future selves to ameliorate global climate change*. Policy Science **45** (2012) 123-152]

N.L. Taleb: *Skin in the Game: Hidden Asymmetries in Daily Life*. Random House: 2018.

Wie löst man super-wicked problems?



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



- Weltweites Klimaabkommen mit verbindlichen Maßnahmen für alle? → bislang nicht in Sicht
 - Pariser Abkommen: Nationale Beiträge (NDCs) → jeder definiert selbst seinen Beitrag
 - Problem: Beiträge reichen nicht aus, Umsetzung nicht verbindlich
- Polycentric Governance → verschiedene Zentren, die für den Klimaschutz aktiv werden: Internationale Ebene, Nationalstaaten, Städte und Regionen, Unternehmen, Universitäten

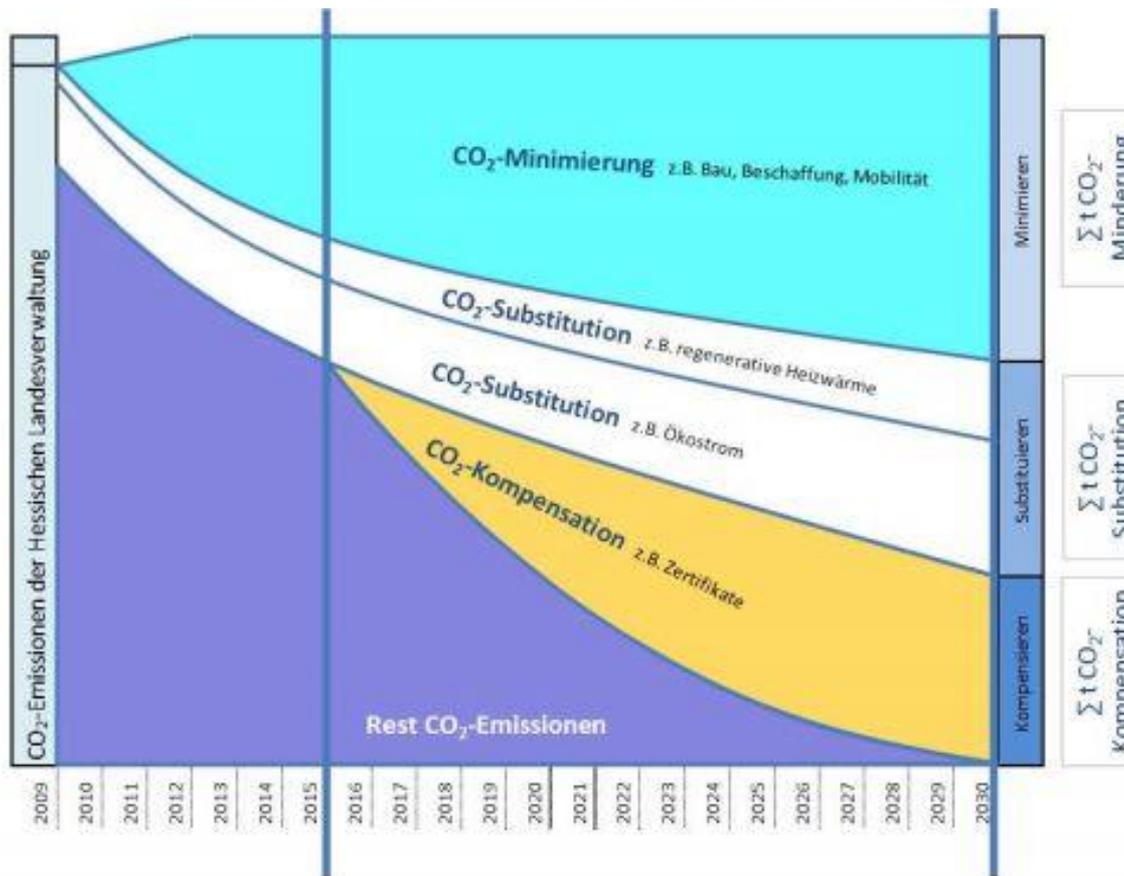
Hessische Landesverwaltung und der Klimawandel



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Ziel: **CO₂-neutrale** Landesverwaltung (inkl. Hochschulen) bis 2030



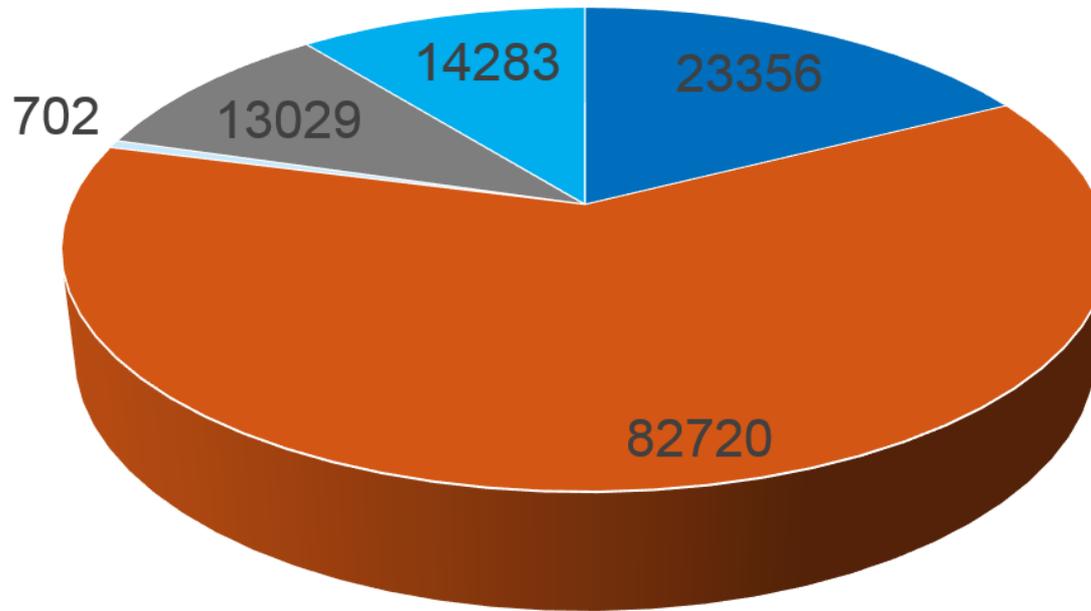
Quelle: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) (2019): CO₂-neutrale Landesverwaltung.

<https://co2.hessen-nachhaltig.de/de/projektstrategie.html>

CO₂-Emissionen hessischer Hochschulen (in t) 2016



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



■ Strom ■ Wärme ■ Kälte ■ Fuhrpark ■ Flüge

Eigene Darstellung, Datenquelle: Hessisches Ministerium der Finanzen (2018): Der CO₂-Fußabdruck der hessischen Landesverwaltung. CO₂-Bilanz 2016.
<https://co2.hessen-nachhaltig.de/de/co2-bilanz-ergebnisse.html>



Noch Fragen?



Klimawandel - weitere Infos



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



- Fakten zum Klimawandel, zusammengestellt von den Scientists for Future <https://www.scientists4future.org/stellungnahme/fakten/>
- IPCC-Berichte <https://www.de-ipcc.de/128.php>
- Grafiken zum verbleibenden CO2-Budget:
<https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/18/infographics.htm>
- Erklärvideo Klimawandel des Tyndall Centers:
<http://www.tyndall.ac.uk/ideas-and-insights/carbon-budgets>
- Film zum Klimawandel: Before the Flood
<https://www.youtube.com/watch?v=8v1kU7Rc9c4>

Klimaschutz – was tun?



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Klimaschutzszenarien für Deutschland https://energiesysteme-zukunft.de/fileadmin/user_upload/Veranstaltungen/2019-02-20_Studenvergleich/Gemeinsame_Empfehlungen_von_ESYS_BDI_und_dena.pdf

100% erneuerbare Energien in Europa und weltweit sind möglich: Child, Kempfert et al. 2019 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148119302319> und Bogdanov, Farfan et al. 2019 <https://www.nature.com/articles/s41467-019-08855-1>

Die Wirkungen einer CO₂-Bepreisung: Stiglitz und Stern 2017

https://static1.squarespace.com/static/54ff9c5ce4b0a53decccfb4c/t/59244eed17bffc0ac256cf16/1495551740633/CarbonPricing_Final_May29.pdf

Danke für eure Aufmerksamkeit



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



**Danke für eure
Aufmerksamkeit
- eure “Profis” ;-)**