



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

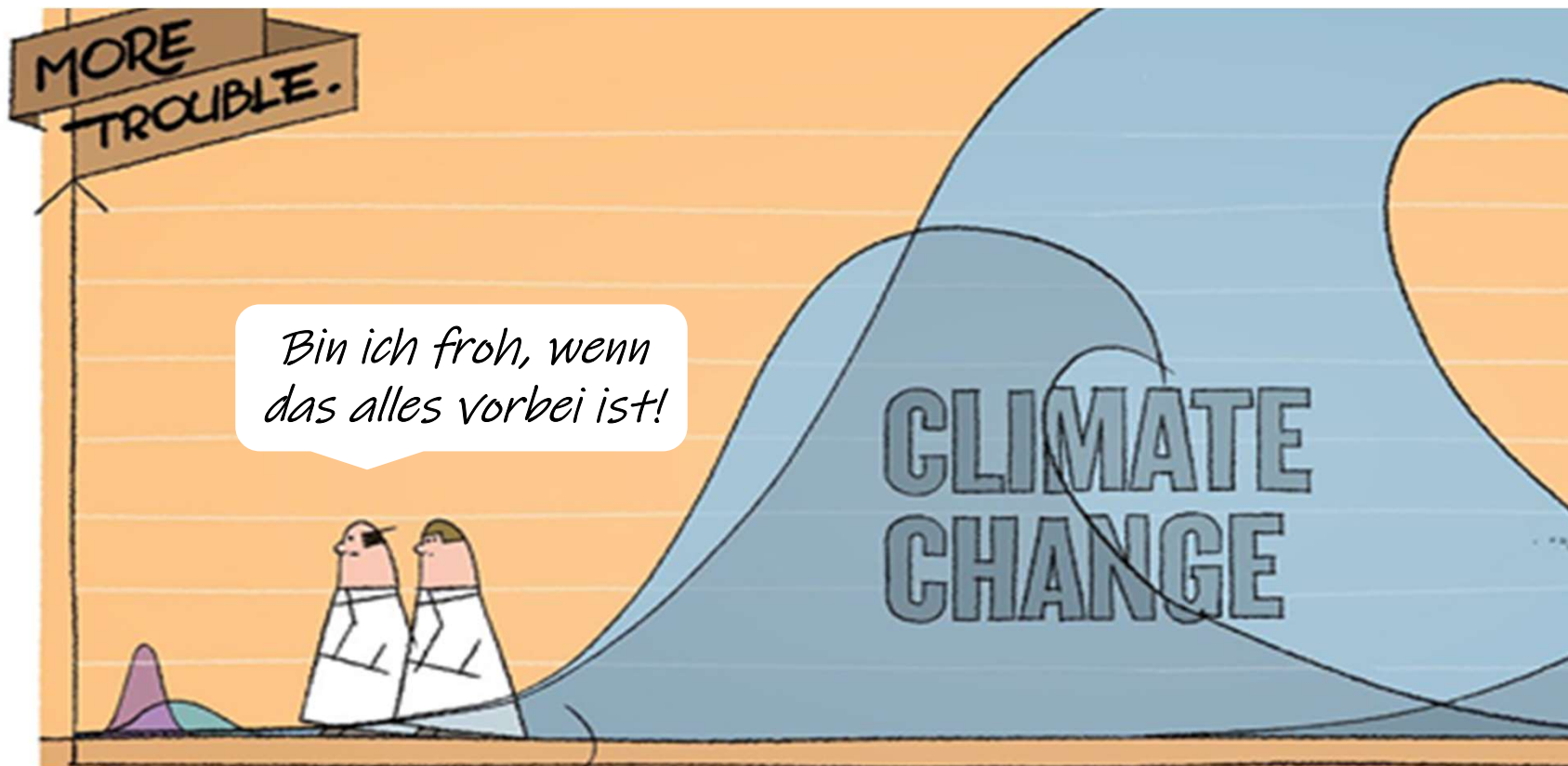
Möglichkeiten der Ermittlung von CO₂-Vermeidungskosten als Entscheidungshilfe für die Priorisierung von Klimaschutzmaßnahmen

Ausschuss für Umwelt und Gesundheit und Naturschutzbeirat

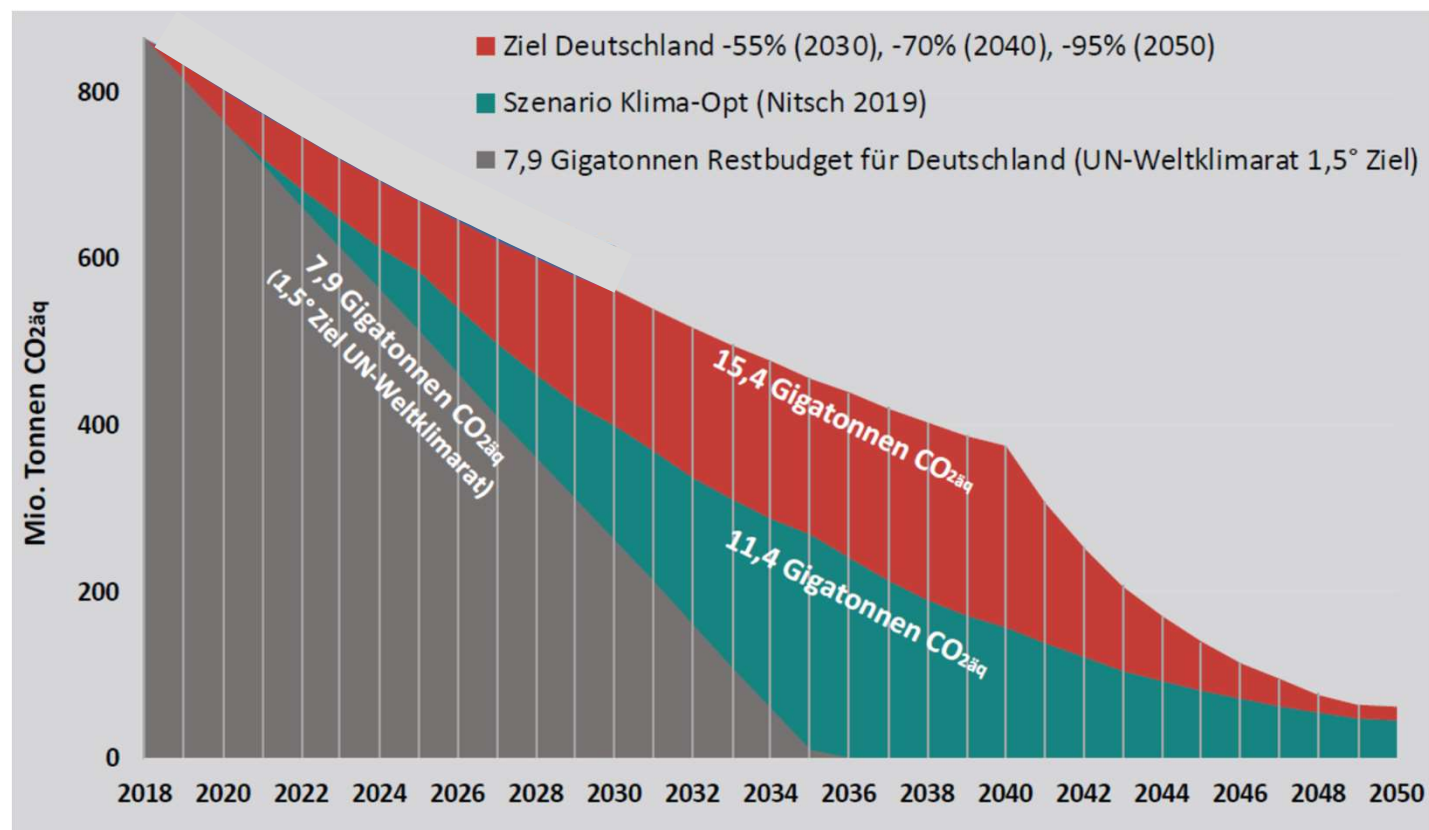
29. Juni 2021 16:30 Uhr

Hans Hertle

Nach der Welle ist vor der Welle

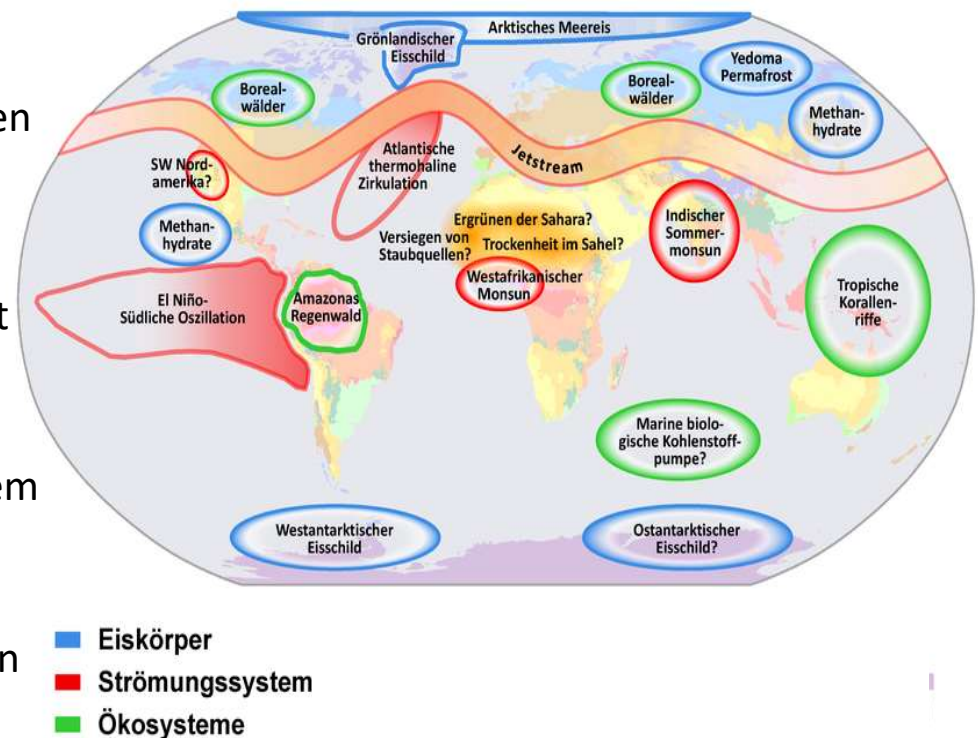


Das Restbudget für Deutschland lag 2018 bei 7,9 Gigatonnen CO₂äq Das entspricht der linearen Reduktion auf „Null“ CO₂äq bis 2035



Es eilt: Kippelemente können eine Kettenreaktion auslösen Wir müssen möglichst schnell „klimaneutral“ werden

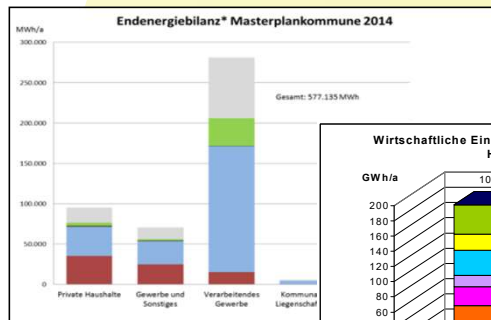
- Kippelemente sind Bestandteile des Erdsystems von überregionaler Größe, die ein Schwellenverhalten aufweisen.
- Sofern das Hintergrundklima sie schon nahe an einen Schwellenwert gebracht hat, können sie bereits durch kleine externe Störungen in einen qualitativ neuen Zustand versetzt werden.
- Bereits das Überschreiten einzelner Kippunkte hat weitreichende Umweltauswirkungen.
- Es besteht zudem das Risiko, dass durch Rückkopplungsprozesse weitere Kippunkte im Erdsystem überschritten werden und so eine dominoartige Kettenreaktion ausgelöst wird.
- Eine solche „Kipp-Kaskade“ könnte das Erdsystem in eine neue Heißzeit katapultieren.



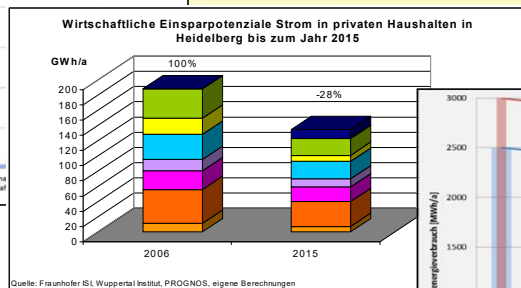
Härtere Ziele (Szenarien) führen auch zu verschärften Maßnahmen



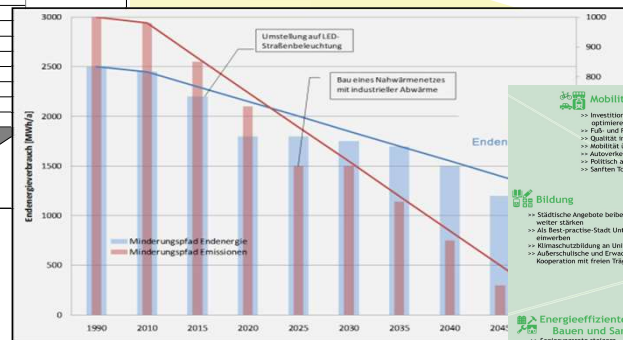
Bilanz



Potenziale



Szenarien



Strategien



Maßnahmen



Aber: Je kurzfristiger die Ziele zur THG-Neutralität sind, desto stärker müssen weitere Ebenen (Kreis / Land / Bund / EU) adressiert werden.

Die Maßnahmen müssen stetig überprüft werden

QUALITATIV

QUANTITATIV

TOP-DOWN



Kommune insgesamt

- Aktivitätsprofile

- Energie-/CO₂-Bilanz und Indikatoren



- Weiche Maßnahmeneffekte

- Technische Maßnahmeneffekte



BOTTOM-UP

Einzelmaßnahmen

Die Kostenlage ist unübersichtlich



Neutralitätskosten

CO₂-Steuer

Klimafolgekosten

Anschubkosten

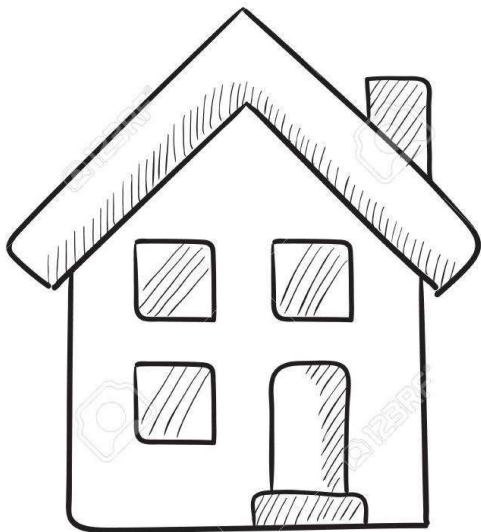
Investitionskosten

CO₂-Vermeidungskosten

Zertifikatspreise

Kompensationskosten

Daher ein konkretes Beispiel: Sanierung eines Einfamilienhauses Ausgangszustand (Zahlen gerundet)



Rahmendaten Ausgangszustand:

- 60er-Jahre
- 137 qm Wohnfläche
- 123 qm Dachfläche
- 213 qm Außenwandfläche
- 30 qm Fensterfläche
- 75 qm Bodenfläche

2.000 Liter Heizöl / a

1.500 € / a

6,4 Tonnen CO₂ / a

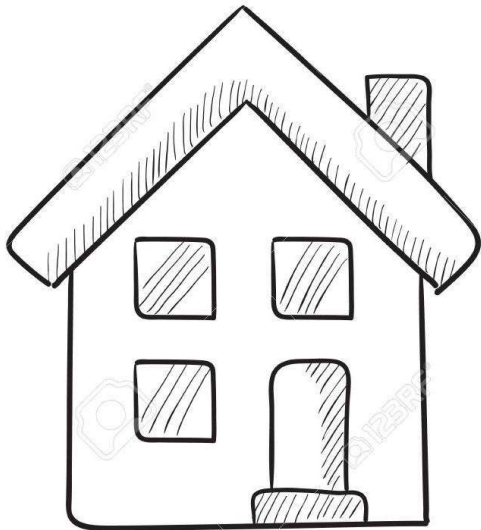
In 30 Jahren (IST):

60.000 Liter Heizöl

45.000 €

190 Tonnen CO₂

Beispiel: Sanierung eines Einfamilienhauses Maßnahmen und Zustand nach Sanierung



KfW55 - Sanierung:

- Dachdämmung
- Außenwanddämmung
- Fenstererneuerung
- Kellerdeckendämmung

Versorgungspaket:

- Pelletkessel
- Solarthermie

In 30 Jahren (SOLL):

42.000 kg Pellets

10.500 €

4,6 Tonnen CO₂

In 30 Jahren (Differenz):

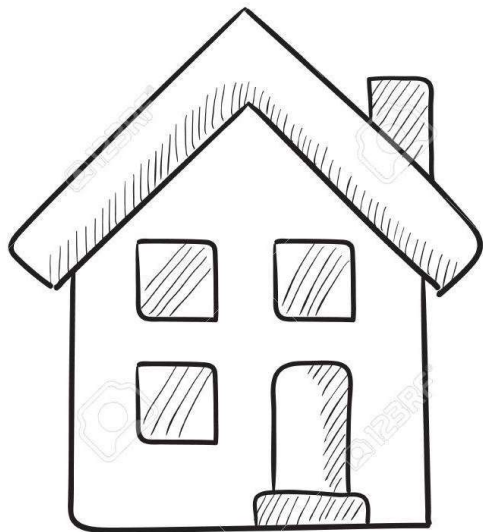
-390.000 kWh

-34.500 €

-186 Tonnen CO₂

Beispiel: Sanierung eines Einfamilienhauses

Berechnung der CO₂-Vermeidungskosten (für Hausbesitzer)

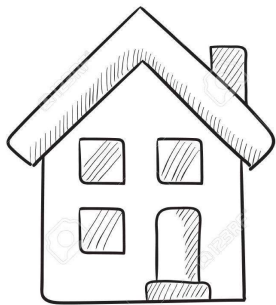


Gesamtkosten Sanierungspaket	=	ca. 110.000,- €
abzgl. „Sowieso“-Kosten (Instandhaltung)		- 40.000,- €
Energetisch bedingte Mehrkosten		70.000,- €
abzgl. Förderung (BAFA und KfW)		- 45.000,- €
Summe „Mehrkosten Klimaschutz“		ca. 25.000,- €
abzgl. Einsparung (30 Jahre)		- 34.500,- €
„Gewinn“ für Hausbesitzer		(-) 9.500,- €

✓ **Wirtschaftlich**

CO₂-Vermeidungskosten: - 9.500,- € / 186 t CO₂ = - (!) 51 €/t

Beispiel: Sanierung eines Einfamilienhauses Anschubkosten, CO₂-Vermeidungskosten und Klimafolgekosten



Anschubkosten:

Bundesförderung

45.000,- €

CO₂-Minderung (30 Jahre)

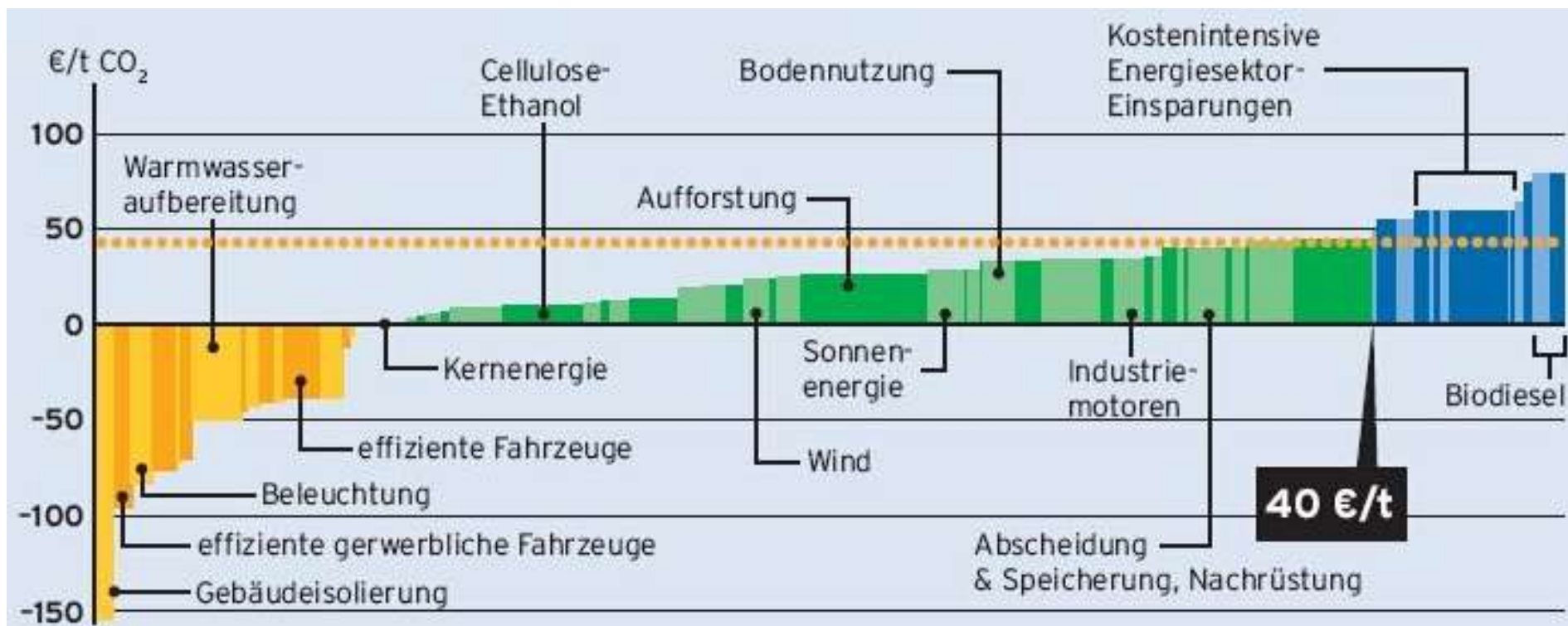
186 Tonnen

CO₂-Vermeidungskosten: 45.000 € / 186 t CO₂ = 242 €/t

Vergleich:

Klimafolgekosten: zurzeit 195 € / t CO₂

CO₂-Vermeidungskosten sind bei wirtschaftlichen Maßnahmen **negativ!**



Externe Kosten (Umweltfolgekosten) speziell: Klimafolgekosten



Die externen Kosten der Energieerzeugung sind seit über 30 Jahren bekannt. Die heutigen Energiekosten beinhalten nicht diese Umweltfolgekosten nachfolgender Generationen.

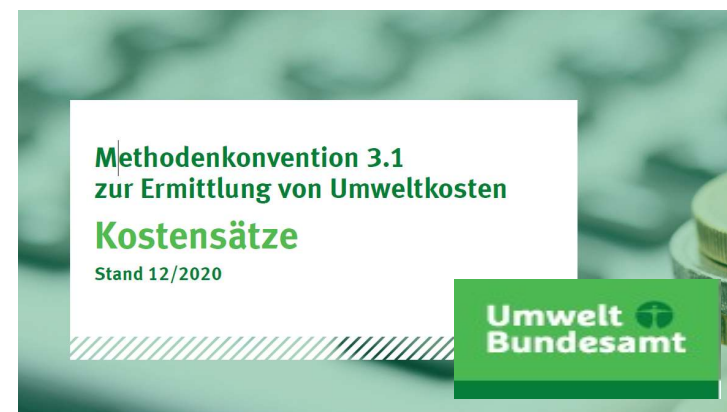
Aktuelle Kostenschätzungen des UBA beziffern die Klimafolgekosten aus heutiger Sicht auf etwa

195 Euro / Tonnen Treibhausgas (THG).

Jede Person in Deutschland ist im Schnitt für etwa 11 Tonnen THG jährlich verantwortlich.

Die **Klimafolgekosten** liegen damit bei etwa **2.150 Euro pro Jahr und Person.**

Diese Klimafolgekosten können Sie z.B. im Bereich Mobilität über climatefair übernehmen.



Problem bei kommunalen Maßnahmen: „Weiche“ Maßnahmen sind wichtig aber schwer zu bewerten



Beispiel Hausmeisterschulung

Ergebnis

- Hausmeister für Gebäude mit 3.000 qm
- **durchschnittlich 7% Wärme pro Jahr eingespart (30 MWh/a)**



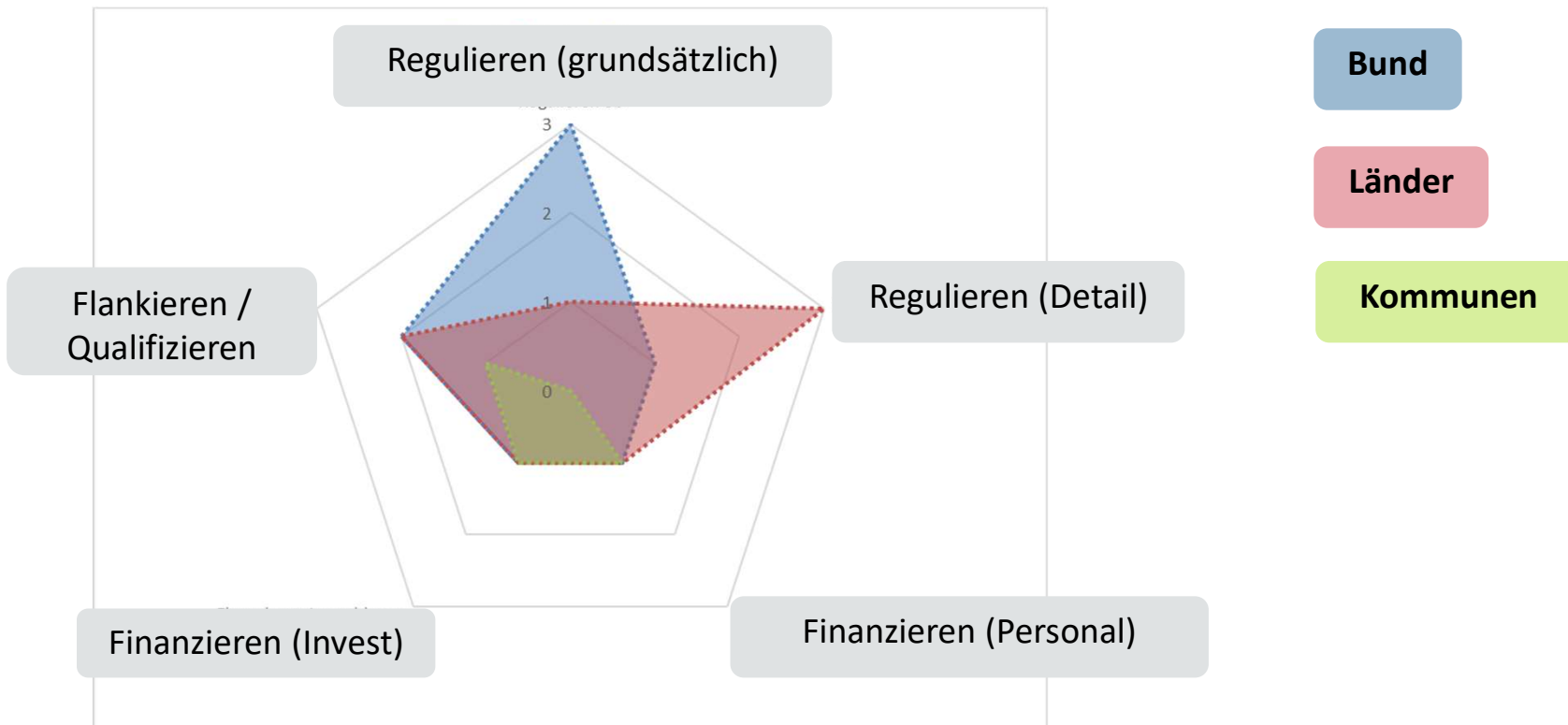
Beispiel Kommunale/r Energiemanager/in

Ergebnis

- Zuständig für alle kommunalen Einrichtungen (30.000 EW)
Energiekosten ca. 1,2 Mio. €/Jahr
- **durchschnittlich 15% Energiekosten pro Jahr eingespart (180.000 €/Jahr)**



Problem bei kommunalen Maßnahmen: Viele Maßnahmen sind nur im Mehrebenensystem „lösbar“





Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Hans Hertle, ifeu
hans.hertle@ifeu.de

Eva Rechsteiner, ifeu
eva.rechsteiner@ifeu.de