



# Wege zur Klimaneutralität in Sozialimmobilien

## 14. Benediktbeurer ZukunftsGespräche

Prof. Dr.-Ing. Jens Hesselbach Umweltgerechte Produkte und Prozesse (upp), Universität Kassel  
Klimaschutzunternehmen e.V (KSU), Potsdam

Prof. Dr. rer. pol. Bernd Halfar, Kamel & Nadelöhr GmbH

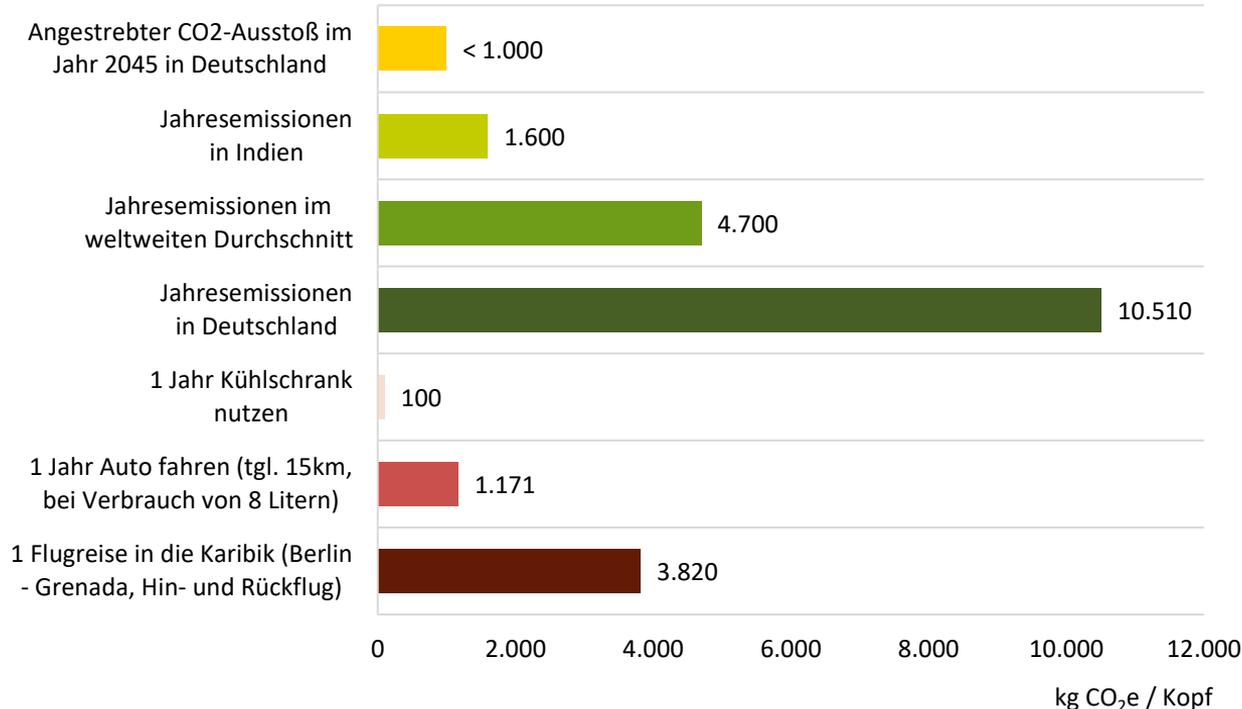
Benediktbeuren 23-24. Mai 2023

2°

# Human Carbon Footprint (HCF) in der Welt

## CO<sub>2</sub>-Fußabdruck pro Person im Vergleich\*

Der Human Carbon Footprint (HCF) basiert vollständig auf der Methodik des PCF und bestimmt den Beitrag zum Treibhauseffekt durch Menschen oder Völker und deren Handeln.

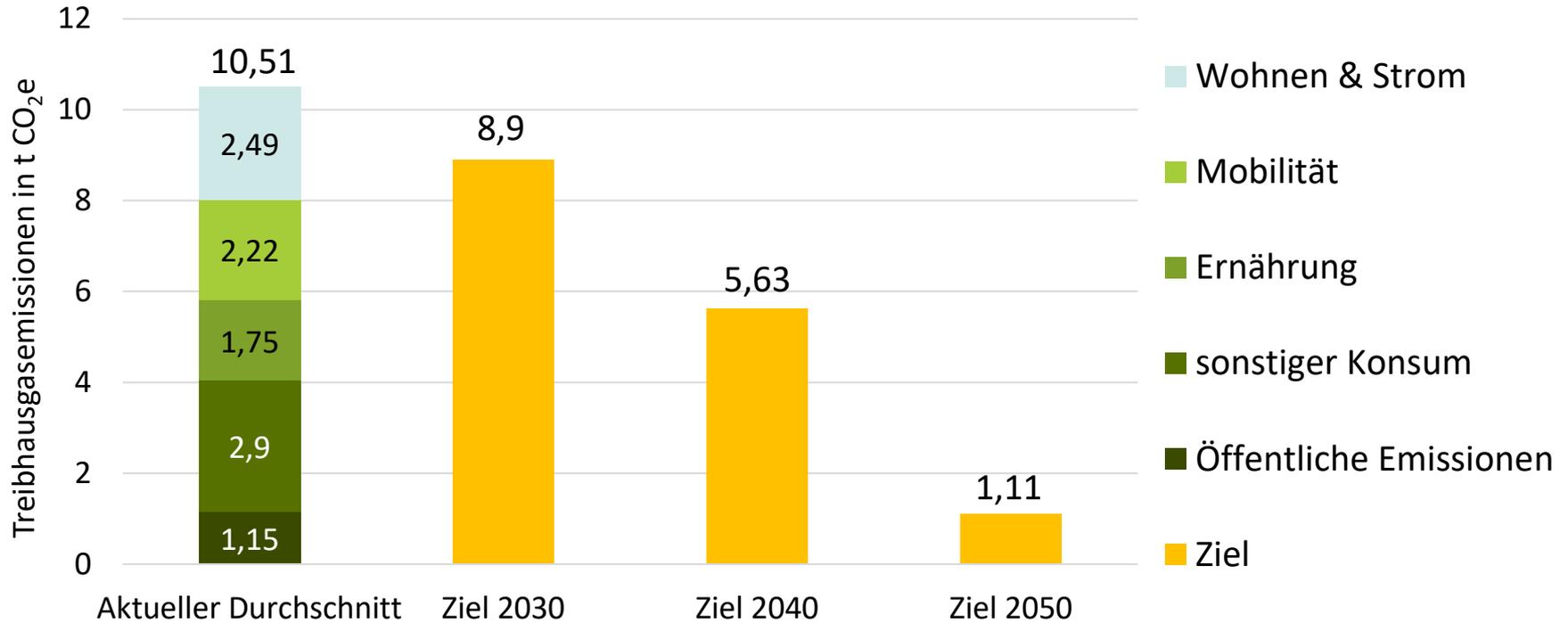


\*Bezugsjahr 2020

Quelle: Umweltbundesamt; UBA-CO<sub>2</sub>-Rechner, adelphi, Global Carbon Atlas, Weltbank

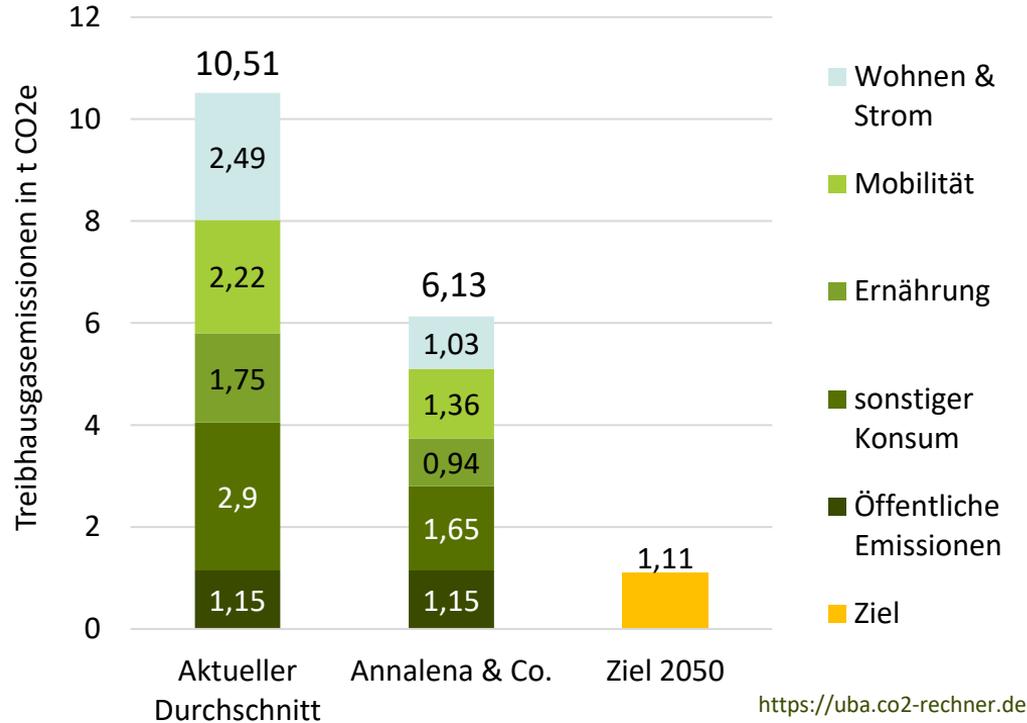
# Treibhausgasemission pro Person

2°



# Was geht heute?

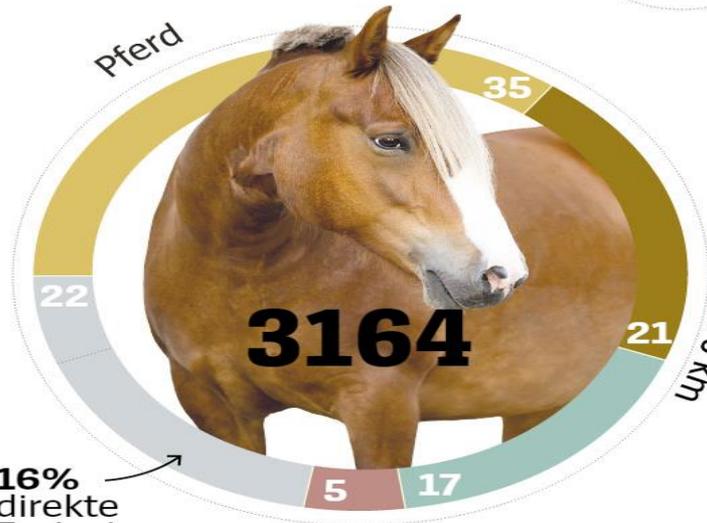
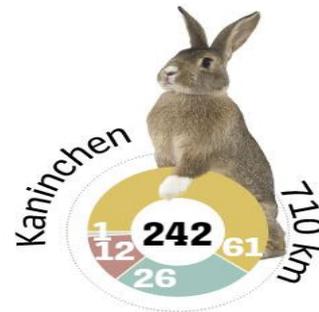
- Annalena B. und Robert H. mit Pflege Tochter Greta T.
- Leben in 70m<sup>2</sup> Wohnung.
- Ernähren sich vegan.
- Kaufen regional und saisonal.
- Fahren täglich Fahrrad.
- Reisen mit der Bahn oder Segelboot (Transatlantikreisen).
- Konsumieren sparsam, achten auf Langlebigkeit und kaufen bevorzugt gebrauchte Gegenstände.



Flug Mallorca hin und zurück: ca. 1 t CO<sub>2</sub>e

# CO<sub>2</sub>-Pfortenabdruck

Treibhausgasemissionen in Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente, pro Tier\* und Jahr



entspricht den Emissionen einer Autofahrt von rund ...

- Ursache, in Prozent
- Futter und Wasser
  - Autofahrten zu Auslaufplätzen
  - Unterkunft
  - Pflege (z.B. Tierarzt)
  - andere (z.B. Erstausrüstung)

\* Durchschnittswerte für Größe und Haltung; Stand der Erhebung: 2019

Quelle: ESU-services

16% direkte Emissionen

## Green Deal EU:

- Reduktion THG-Emissionen bis 2030 um 55% (Bezug 1990)
- Klimaneutral bis 2050
- Start EU-Taxonomie und Offenlegung



## Klimaschutzziele Deutschland:

- Reduktion THG-Emissionen bis 2030 um 65% (Bezug 1990)
- Reduktion bis 2040 um 88%
- Klimaneutral bis 2045



## Erweiterte Ziele Koalitionsvertrag:

- Kohleausstieg „idealerweise“ bis 2030 (statt bisher 2038)
- 80% Anteil EE am Strom bis 2030 (statt bisher 65%)
- Solarpflicht für Gewerbeneubauten
- Ab 2023 übernimmt der Staat die EEG-Umlage
- 50% der Wärme bis 2030 klimaneutral bereit gestellt



- Die eigenverantwortliche Definition von Kennwerten und Berichtspflichten birgt die Gefahr von Intransparenz und Greenwashing.
- Die Taxonomie definiert daher eindeutige Kategorien und Kennwerte über die Nachhaltigkeit einheitlich bewertet werden soll.
- Über branchenspezifische TSC (Technical Screening Criteria) erfolgt eine Gut/Schlecht-Sortierung. Die Grenzwerte sollen regelmäßig angepasst werden.



# EU-Taxonomie am Beispiel Zement

## Beispiel:

- Wer grauen Zementklinker herstellt, der darf im Sinne des Klimaschutzes laut Taxonomie pro Tonne maximal 0,722 Tonnen CO<sub>2</sub> oder äquivalente Gase ausstoßen. Der Wert wird anhand der oberen 10 Prozent der effizientesten Anlagen in der EU berechnet. Alle Kennziffern der Taxonomie werden künftig entsprechend dem Stand der Technik kontinuierlich verschärft.

## Konfliktpotenzial:

- Folgt man der Taxonomie-Verordnung, so gilt eine Wirtschaftsaktivität erst als konform, wenn diese einen wesentlichen Teil zu einem der sechs Umweltziele beiträgt, ohne dabei im Widerspruch zu einem anderen zu stehen. Diese Regelung wird Do-No-Significant-Harm oder kurz **DNSH** genannt. Es gibt jedoch hierfür noch keine Regeln.

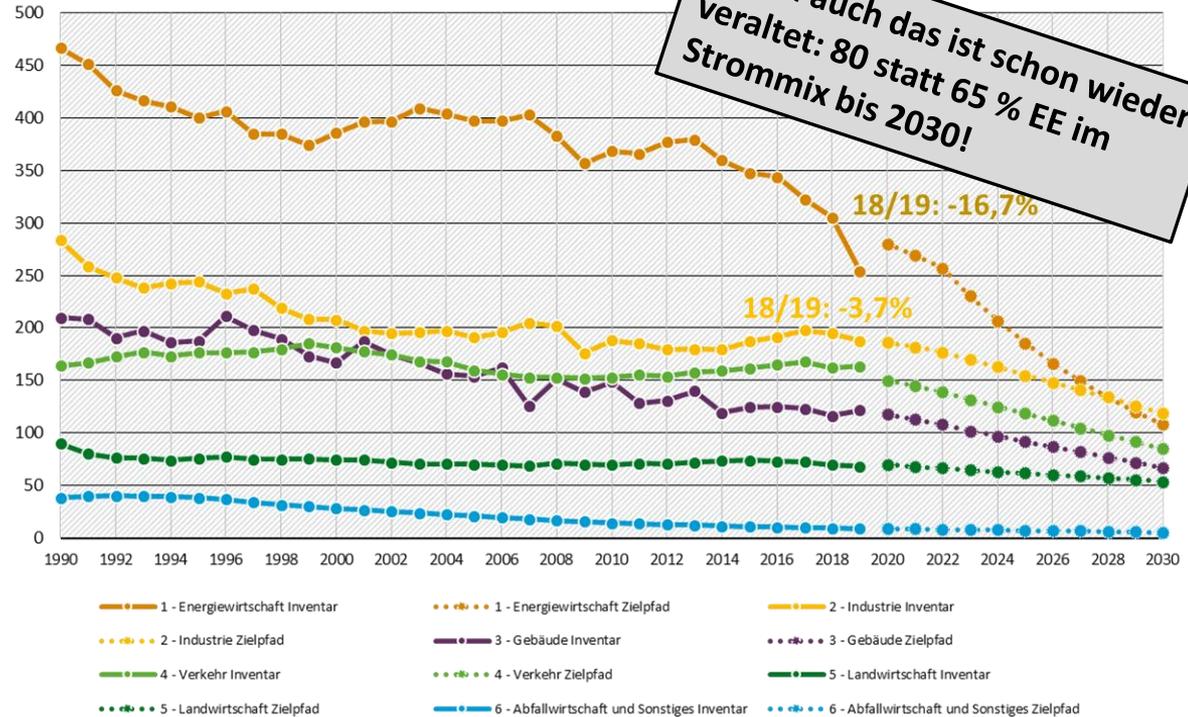


Quelle: BMWI

# Bisheriger Verlauf bis 2019 und Sektorziele der THG-Emissionen bis 2030

- Die Gesamtziele wurden auf sogenannte Sektorziele bis 2030 heruntergebrochen.
- Diese sind (Reduktion von 2020 bis 2030)
  - Energiewirtschaft: 61,4 (9,1 p.a.)
  - Industrie: 36,0 (4,4 p.a.)
  - Gebäude: 43,2 (5,5 p.a.)**
  - Verkehr: 43,3 (5,5 p.a.)
  - Landwirtschaft: 22,9 (2,6 p.a.)
  - Abfall + Sonst.: 44,4 (5,7 p.a.)

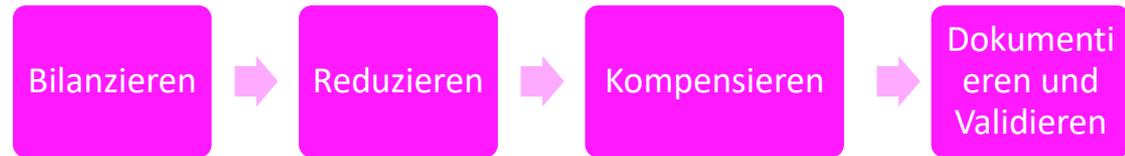
Droht ein Nichterreichen der Ziele musste das zuständige Ressort bis vor kurzem unverzüglich einen Maßnahmenplan entwerfen.



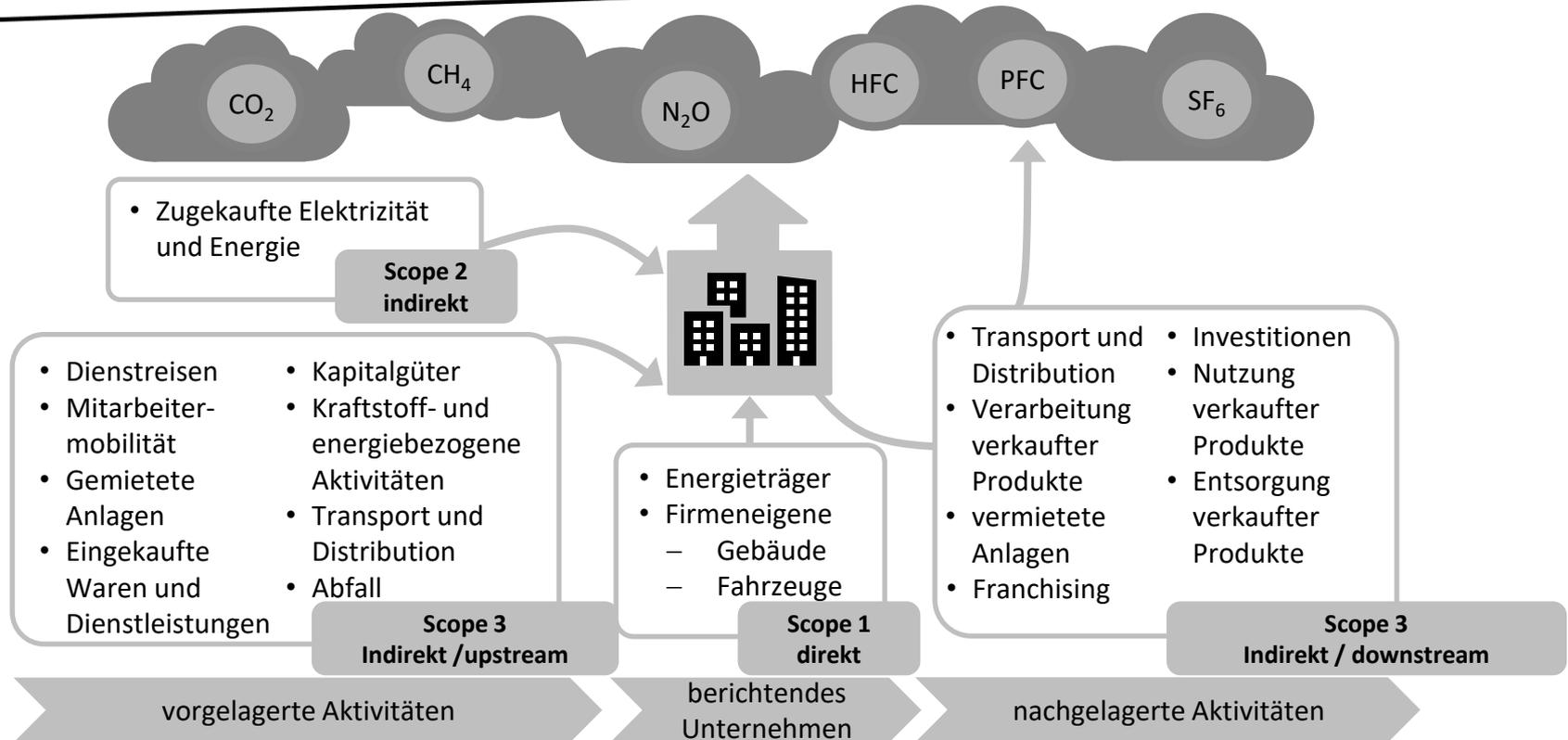
- PAS 2060 als internationale Spezifikation zum Erreichen der Klimaneutralität
- Vorgehensweise
  - **Bilanzieren** der Emissionen nach anerkanntem Standard (ISO 14067, GHG-Protocol)
  - **Reduzieren** der eigenen Emissionen mithilfe von Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz und der regenerativen Energien
  - **Kompensieren** nicht vermeidbarer Emissionen
  - **Dokumentieren** und Validieren der Verringerungsmaßnahmen – Verpflichtung zur Erreichung eines festgelegten Ziels

## PAS 2060:2014

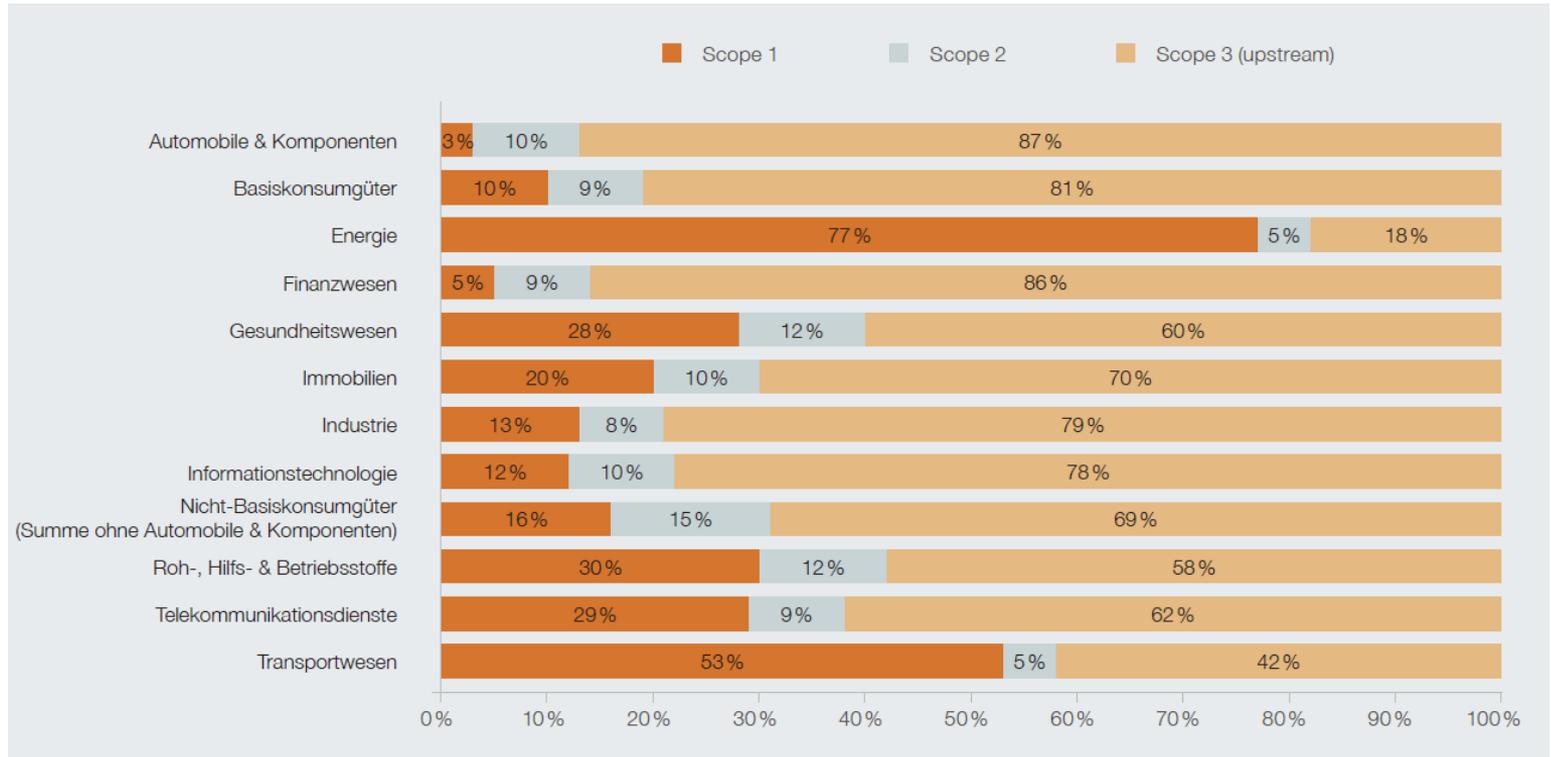
Specification for the demonstration of carbon neutrality



Nicht vermeidbar: Amortisationszeit > Lebensdauer oder  
CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten > Schadenskosten ?



# Verhältnis der Emissionen in den Scopes nach Branchen



Quelle: Sustain-Berechnung (2014)

# Klimaziele international

Land	Reduktion bis 2030 (%)	Bezugsjahr	Klimaneutralität
Deutschland	65	1990	2045
EU	55	1990	2050
Großbritannien	78 (bis 2035)	1990	2050
Japan	46	2013	2050
USA	50	2005	2050
China	65	2005	2060
Indien	45	2005	2070

Klimaneutralität kann es somit frühestens ab 2060 geben, es sei denn man schließt China vollständig aus der Lieferkette aus (ca. 16% der deutschen Importe). Versuchen Sie also nicht kurzfristig dem Klimaneutralitäts-Einhorn hinterher zu rennen.

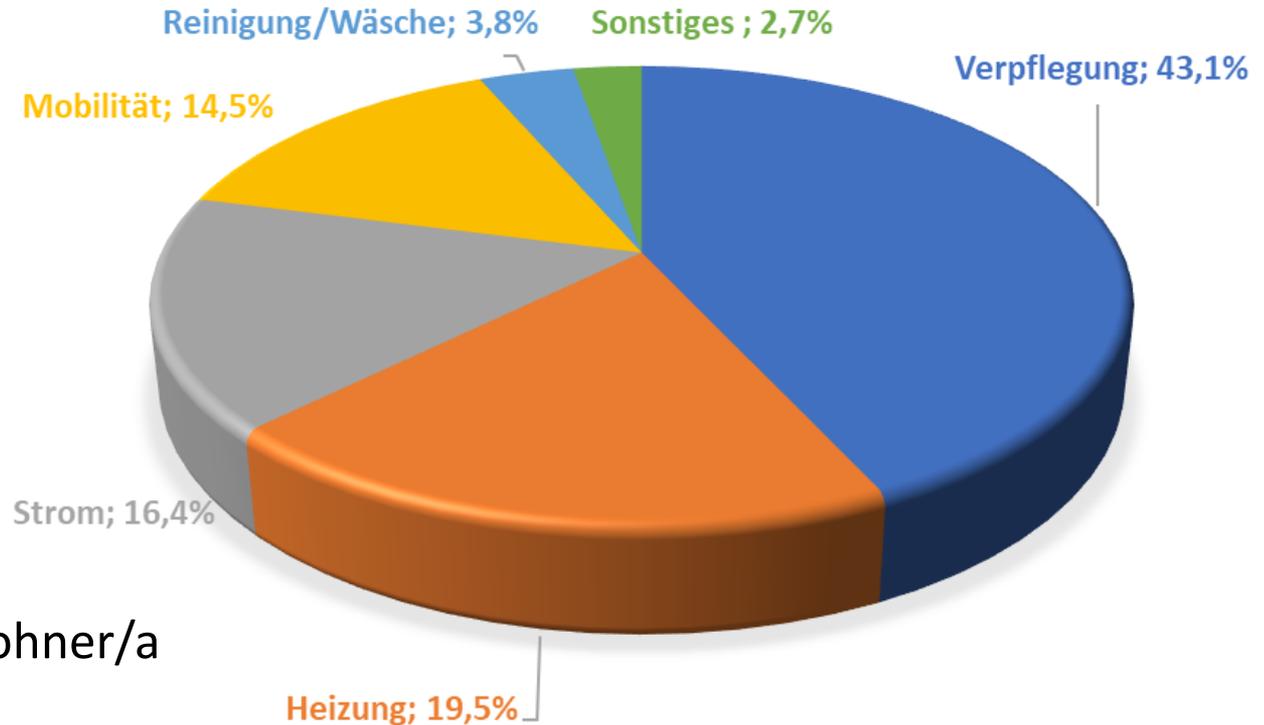
# Wege zur Klimaneutralität für ein Beispielwohnheim

Das Beispielwohnheim setzt auf einer Studie der Viabono GmbH aus dem Jahr 2014 auf. Hierbei wurde u.a. der Durchschnitt der THG-Emissionen für unterschiedliche Teilbereiche erhoben. Folgende Eckdaten liegen zu Grunde:

Bewohner:	141
Mitarbeiter (VZÄ):	84
Stromverbrauch:	383 MWh/a
Wärmebedarf:	906 MWh/a (Erdgas, Niedertemperaturkessel)
Bruttofläche:	40 m <sup>2</sup> /Bewohner
Stockwerke:	3
Dachfläche:	1.880 m <sup>2</sup> (70% für PV nutzbar)
Standort:	Süddeutschland



# Aufteilung der THG-Emissionen im Beispielheim



Gesamt: 6,6 tCO<sub>2</sub>e/Bewohner/a

- Weniger Fleisch und Milchprodukte können einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten
- Zudem würde es einen Beitrag im Kampf gegen den Welthunger leisten.

Ernährungsweise	CO <sub>2</sub> -Emissionen in kg
Vegan	940
Vegetarisch	1.160
Ernährung nach wissenschaftlichen Empfehlungen	1.841
Fleischesser	1.976



Stromverbrauch: 383 MWh/a  
Kosten für grüne HKN: 0,5 – 1 ct/kWh

Oder rundum sorglos und billig:

**Mehrkosten für grünen Strom: 1.900 – 3.800 €/a**

141 Bewohner á 6,6 t: 930 t  
**Kompensation (5€/t): 4.650 €/a**

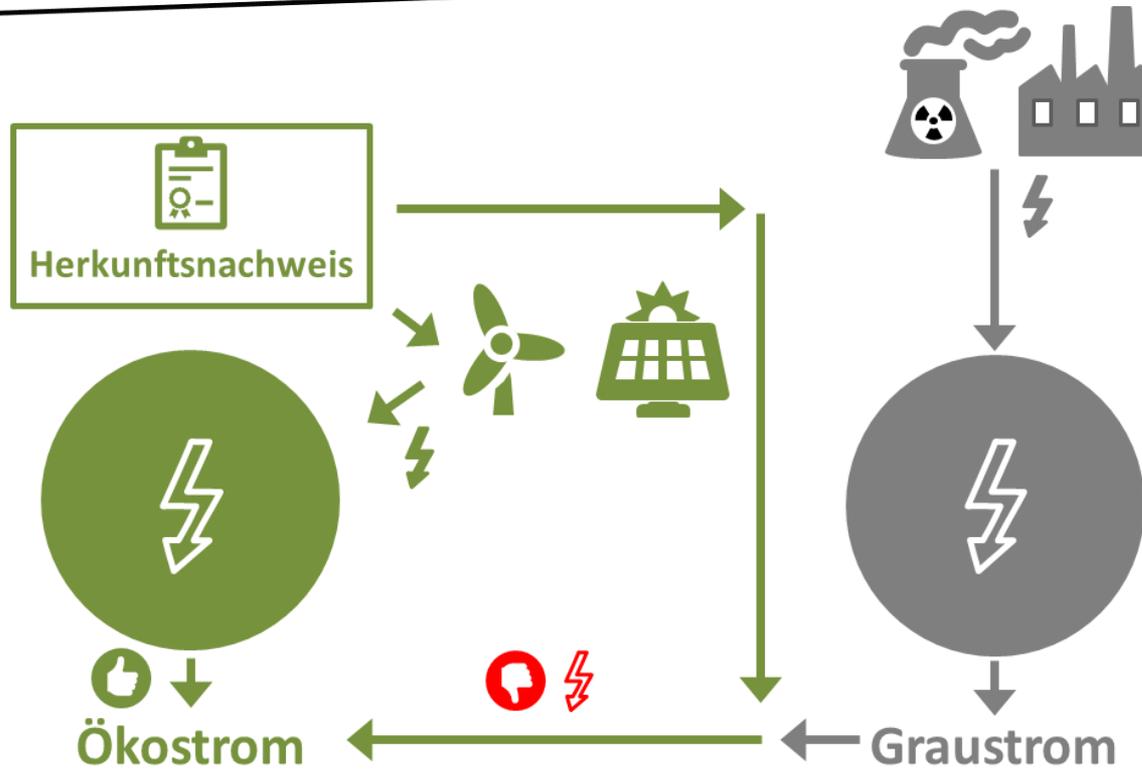
Gasverbrauch: 906 MWh/a  
THG-Emissionen: 183 t (0,2 kg<sub>CO2</sub>/kWh)  
Kosten für freiwillige CO<sub>2</sub>-Zertifikate: 5-20 €/t<sub>CO2</sub>

**Mehrkosten für Kompensation: 915 - 3.660 €/a**

**Gesamtkosten: ca. 2.800 – 7.500 €/Jahr**

*Habe fertig ?*

# Welcher Strom ist wirklich grün? - Logik der Herkunftsnachweise (HKN)



# Pulverfass HKN - Island

klimateporter°

Erneuerbare Energien

Klimapolitik

Energiewende

Klimaforschung

10.01.2023

## Wie Island seinen Ökostrom doppelt verkauft

Das europäische System zum Handel mit Strom ermöglicht fragwürdige Geschäfte, bei denen derselbe Ökostrom mehrfach angerechnet wird. Denn Herkunftsnachweise für Ökostrom dürfen getrennt von diesem gehandelt werden. Dass der Ökostrom dann nicht mehr als solcher beworben werden dürfte, scheint niemand zu interessieren.

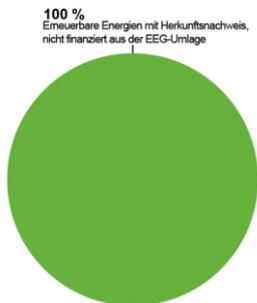
von Hanno Böck



# Pulverfass HKN - Norwegen

Stromkennzeichnung gemäß § 42 EnWG

## Gesamtenergieträgermix



CO<sub>2</sub> - Emissionen: 0,0 g/kWh  
Radioaktiver Abfall: 0,0000 g/kWh



klimateporter°

Klimapolitik

Energiewende

Klimaforschung

Diskussion um Herkunftsnachweise

23.04.2019

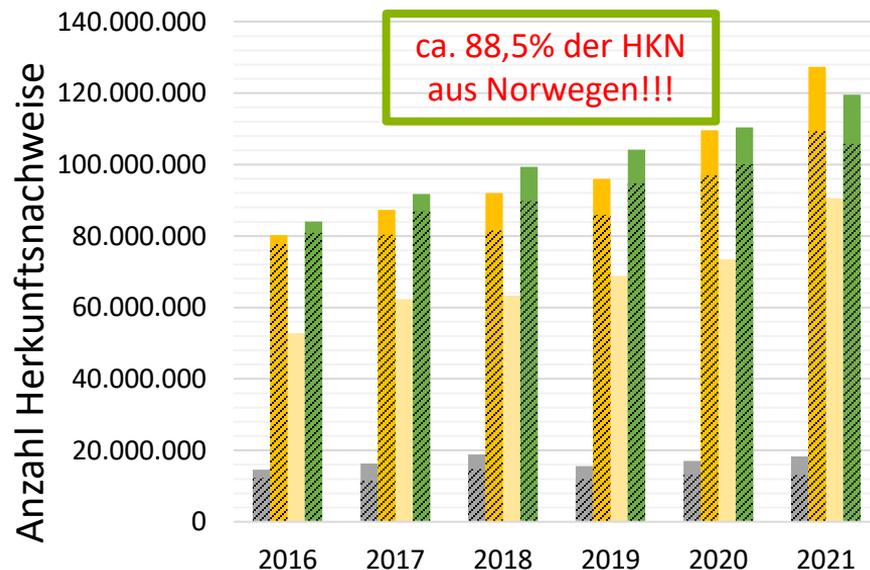
## Auf der Suche nach echtem Ökostrom

Wer seinen Strom von der eigenen Solaranlage oder direkt vom Windrad in der Nähe bezieht, kann sicher sein, woher die Ökoenergie kommt. Fast alle anderen, die grünen Strom beziehen wollen, sind auf sogenannte Herkunftsnachweise (HKN) angewiesen. Eine Studie zeigt die teilweise bizarren Folgen und sucht nach Auswegen.

von Jörg Staude



- In Deutschland ausgestellte HKN
- Insgesamt importierte HKN



# Freiwillige CO<sub>2</sub>-Zertifikate = Ablasshandel ?

Neben dem offiziellen Handel mit CO<sub>2</sub>-Zertifikaten auf Basis des Kyoto-Protokolls und der ab 2021 geplanten CO<sub>2</sub>-Bepreisung gibt es die Möglichkeit CO<sub>2</sub>-Zertifikate aus unterschiedlichsten Projekten zu erwerben (Erneuerbare Energien, Aufforstung). Diese werden mit den eigenen (unvermeidbaren) Emissionen aus Scope 1 und 2 gegen gerechnet und stillgelegt.

Neben den nachgewiesenen eingesparten Emissionen müssen die Projekte das Kriterium der Zusätzlichkeit erfüllen, d.h. ohne die Einnahmen aus den Zertifikaten wären sie nicht realisiert worden. Diese Zertifikate werden vielfach kritisch gesehen:

- Insbesondere bei der Stromerzeugung aus EE der Nachweis der Zusätzlichkeit fragwürdig ist, da sich die meisten Staaten zur Reduktion ihrer THG-Emissionen verpflichtet haben. Heute oft Doppelzählung, die zukünftig zwar verhindert werden soll, aber selbst dann kaufen die Reichen den Armen ihre Klimaschutzbemühungen ab....
- Aufforstungsprojekte sind häufig fragwürdig und in ihrer Wirkung viel zu langsam. Aufforstung in Brasilien glaubhaft?
- Der Nachweis der nachhaltigen Einsparung in der Zukunft wird in der Regel nicht verfolgt (Solarkocher in Afrika werden nicht genutzt)

Gerade bei Unternehmen, die im Blickfeld von NGO's stehen stellen diese Unsicherheiten ein hohes Risiko für die Glaubwürdigkeit dar (siehe aktuelle Greenpeace – VW).

Auch wirtschaftlich gesehen ist der Kauf von freiwilligen CO<sub>2</sub>-Zertifikaten kritisch zu sehen, da dies jedes Jahr zu Ausgaben führt, die direkt gegen den Ertrag laufen (Im Gegensatz zu Investitionen in Effizienz und EE).

# Doch besser nicht mal schnell klimaneutral „stellen“?

## Klimaneutrale Produkte

### "Das Label ist im Grunde tot"

Die Drogeriemarktkette Rossmann will ihre eigenen Produkte nicht mehr als "klimaneutral" bewerben. Der Geschäftsführer Raoul Roßmann erklärt, warum er das Budget für die Kompensation nun woanders ausgibt.

Interview: **Astrid Geisler** und **Hannah Knuth**

25. Januar 2023 / 16 Kommentare

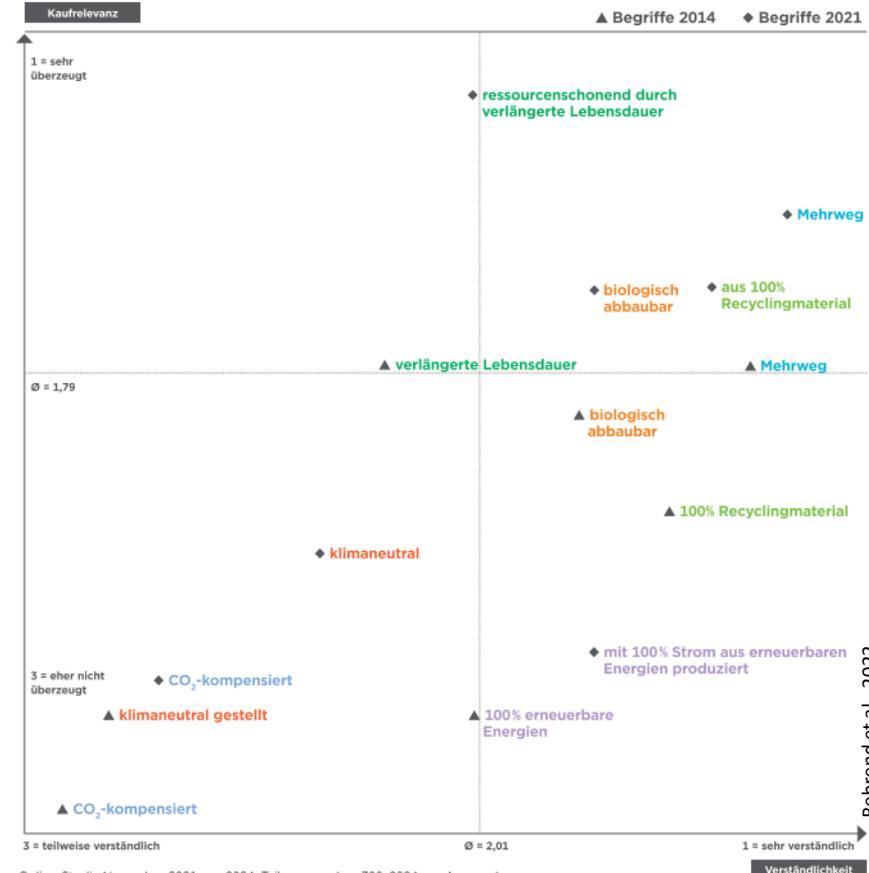


zeit.de



climatepartner.com

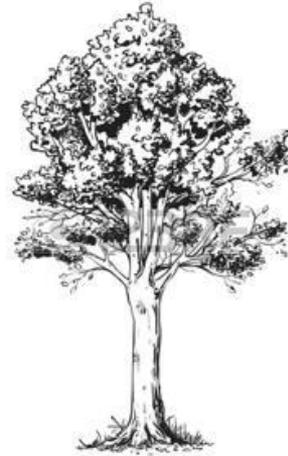
umweltgerechte produkte und prozesse – Prof. Dr.-Ing. Jens Hesselbach



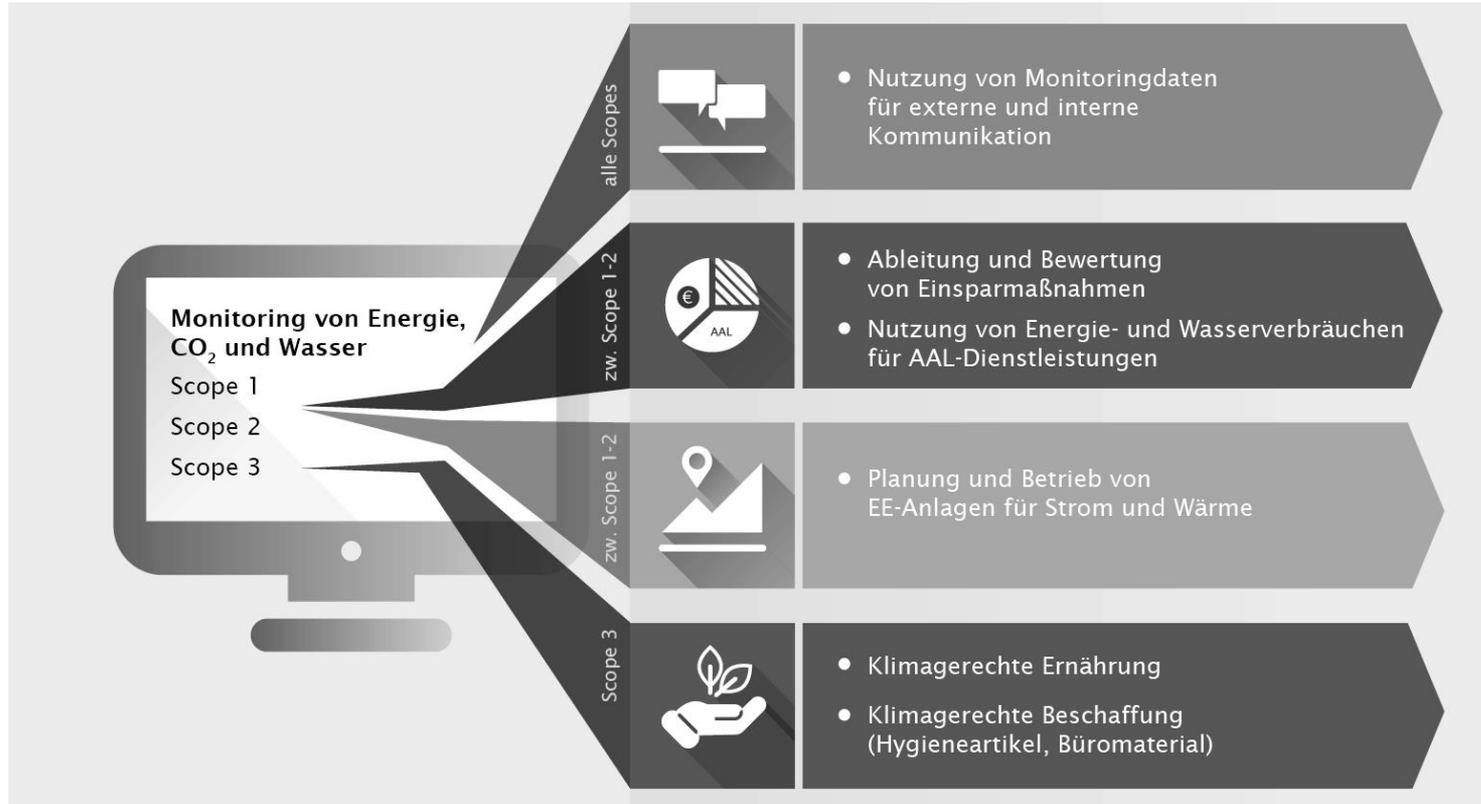
Behrend et al., 2022

Online-Studie November 2021, n = 2084, Teilgruppen (n = 300-2084 pro Aussage)  
Berechnung ohne den Skalenpunkt 5 = „Das kann ich nicht beurteilen“

- Der Überlebensanteil von Baumsetzlingen beträgt im Mittel 20-25%. Bei Mangroven überleben z.B. nur 400 von 20.000 Setzlingen (2%).
- Typische europäische Bäume erreichen nach etwa 25 Jahren (2046) gerade einmal 10% ihrer finalen Biomasse, d.h. der heute gepflanzte Baum erbringt nur ca. 10% seiner für Kompensationsrechnungen angesetzten CO<sub>2</sub>-Speicherung bis 2045.
- Da realistisch auch nur 25% der Setzlinge überleben, müssten also etwa 40 mal soviel Bäume gepflanzt werden um 1:1 für eine Klimabilanz angerechnet werden zu können.
- Der Preis für freiwillige CO<sub>2</sub>-Zertifikate müsste dementsprechend von etwa 5€/t auf 200 €/t steigen. Das würde dann in etwa den vom Umweltbundesamt errechneten Schadenskosten entsprechen.



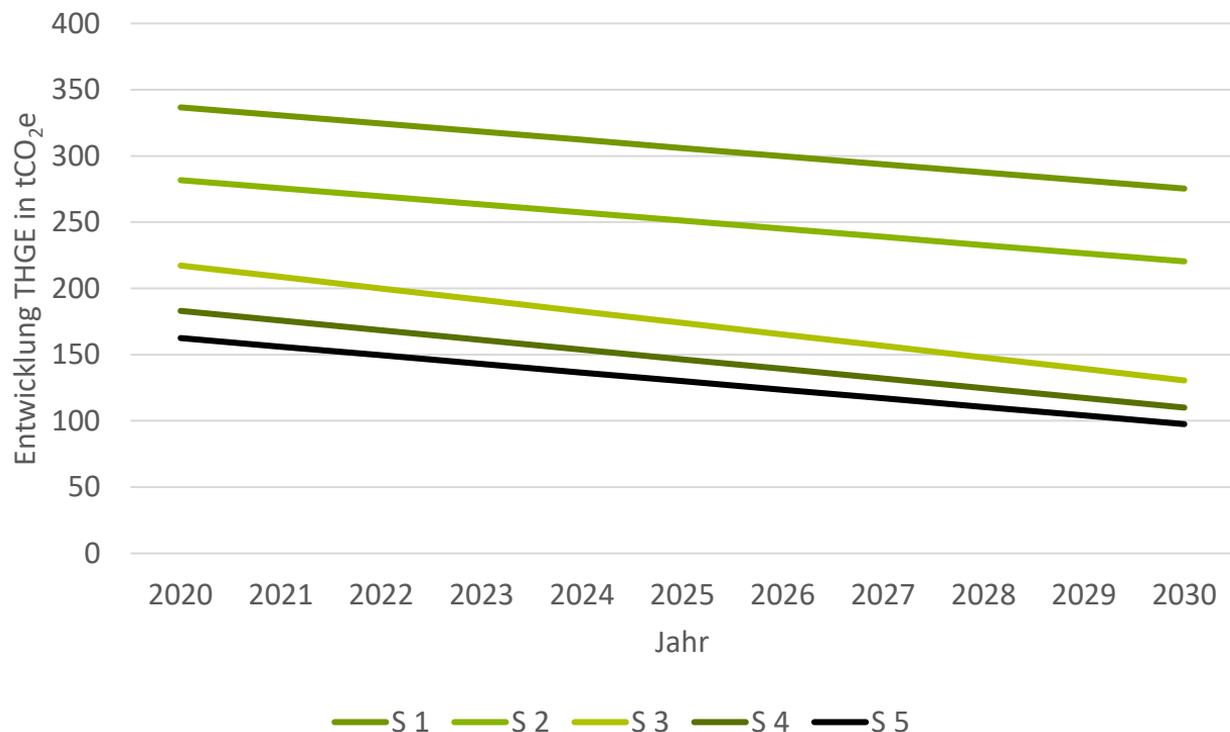
# Klimakonzept für Sozialträger



1. Die Ausgangssituation basiert auf einem Strombedarf von 383 MWh/Jahr, der vollständig zugekauft wird. Die Wärme (906 MWh/Jahr) wird vor Ort über einen Erdgaskessel (Niedertemperatur) erzeugt (**Szenario 1**).
2. Bei unveränderten Energieträgern wird der Wärmebedarf durch eine energetische Sanierung um 30% auf 634 MWh/Jahr abgesenkt (**Szenario 2**).
3. Die Bereitstellung der Wärme erfolgt bei **Szenario 3** zusätzlich zu Szenario 2 über eine elektrisch betriebene Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 4, sodass der Strombedarf um ca. 158 MWh zunimmt, dafür aber keinerlei Erdgas mehr benötigt wird.
4. Zusätzlich zum Szenario 3 wird im **Szenario 4** eine PV-Anlage mit einer Leistung von 132 kW<sub>p</sub> installiert (ohne Batteriespeicher). Für die Reduktion der THG-Emissionen wird nur der genutzte Eigenanteil (50%) angesetzt.
5. Zusätzlich zum Szenario 4 wird in **Szenario 5** ein Batteriespeicher mit 132 kWh installiert. Auch hier wird nur der genutzte Eigenanteil für die THG bilanziert.

# Entwicklung THG - Szenarien

2°



## Szenarien

**S 1** - Wärme und Strom  
Ausgangssituation

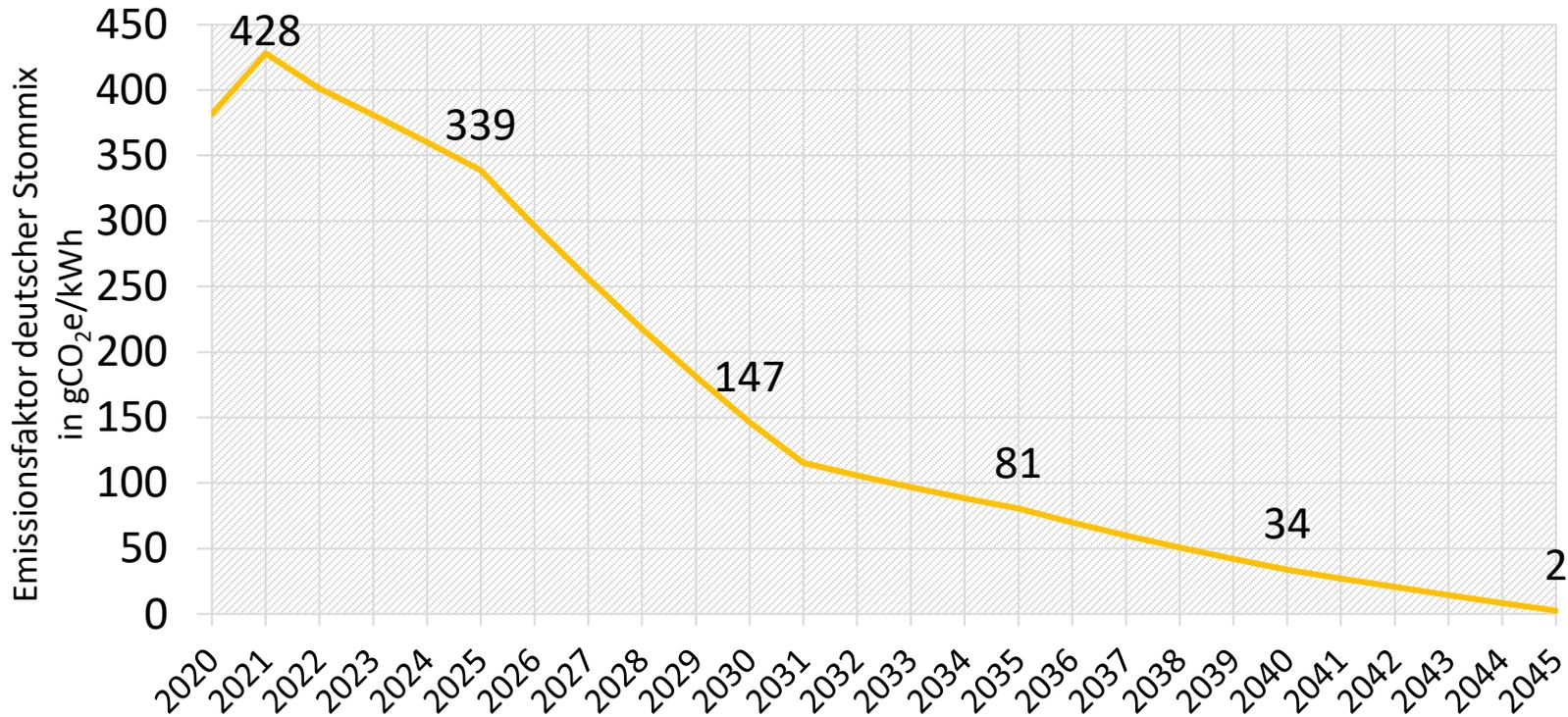
**S 2** - Wärme und Strom nach  
energetischer Sanierung

**S 3** - Wärme und Strom nach  
energetischer Sanierung und WP

**S 4** - Wärme und Strom nach  
energetischer Sanierung und WP  
und PV (nur Eigenanteil ohne  
Batterie)

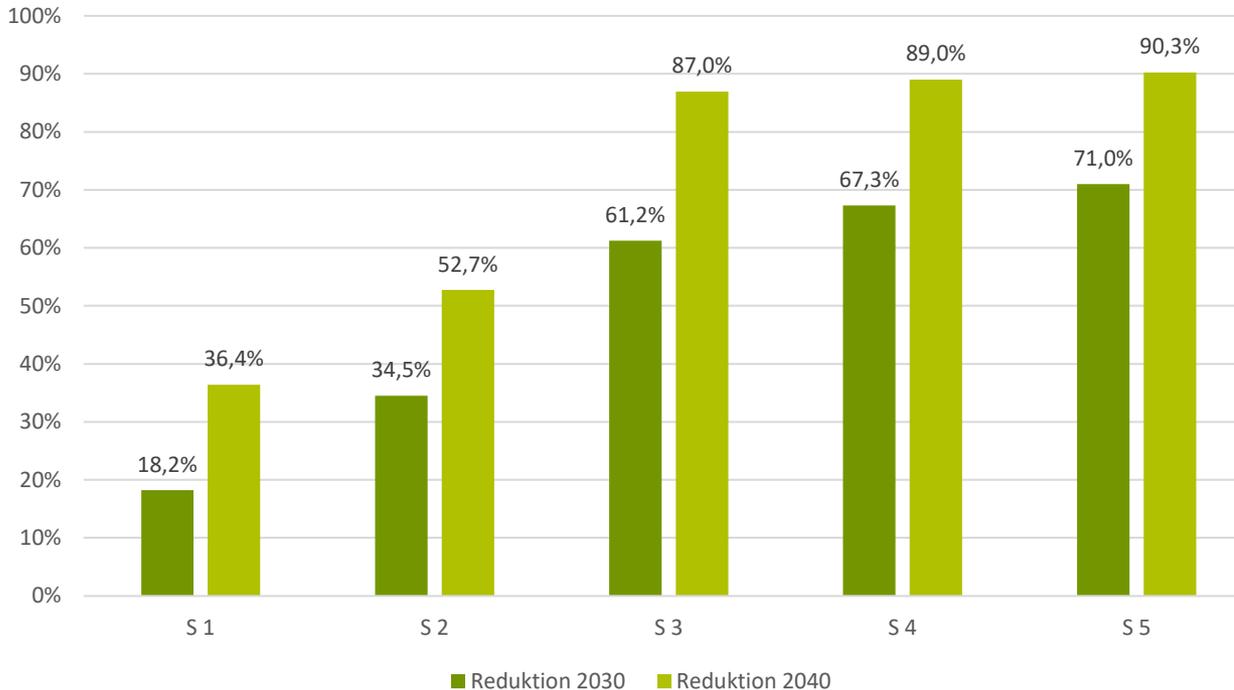
**S 5** - Wärme und Strom nach  
energetischer Sanierung und WP  
und PV (nur Eigenanteil mit  
Batterie)

# Emissionsfaktor des deutschen Strommix (Prognose)



UBA (2021a, b), Prognos et al. (2021), BMWi (2019), Hannen (2020), Quaschnig (2021)

# Reduktion in den Jahren 2030 und 2040



## Szenarien

**S 1** - Wärme und Strom  
Ausgangssituation

**S 2** - Wärme und Strom nach  
energetischer Sanierung

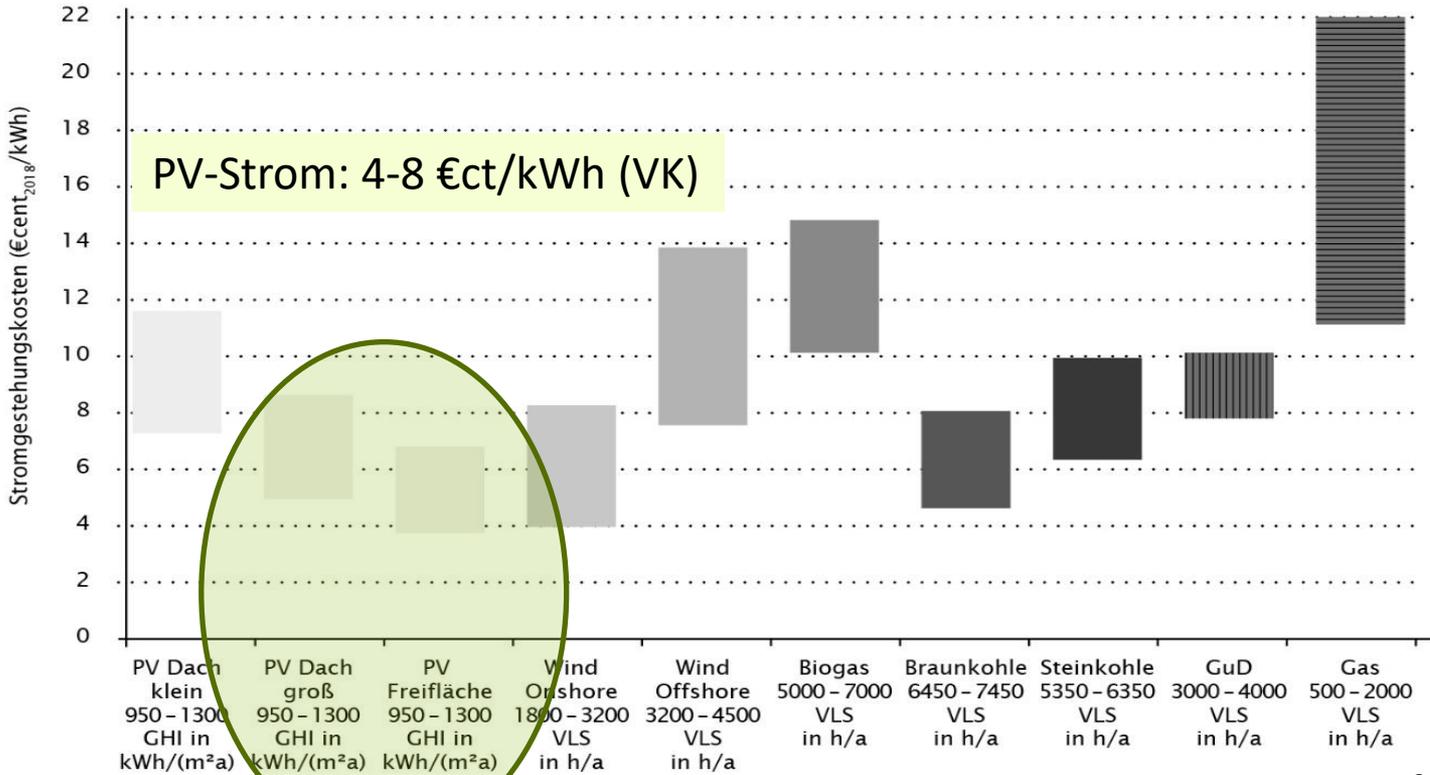
**S 3** - Wärme und Strom nach  
energetischer Sanierung und WP

**S 4** - Wärme und Strom nach  
energetischer Sanierung und WP  
und PV (nur Eigenanteil ohne  
Batterie)

**S 5** - Wärme und Strom nach  
energetischer Sanierung und WP  
und PV (nur Eigenanteil mit  
Batterie)

Eigenstrom aus PV ist für die Zielerreichung zwar nicht unbedingt notwendig aber  
 hochwirtschaftlich und entlastet damit bei den Kosten für die Sanierung

2°



PV-Strom: 4-8 €ct/kWh (VK)

Quelle: FhG ISE, 2019

## Anforderung aus Sektorziel für Gebäude:

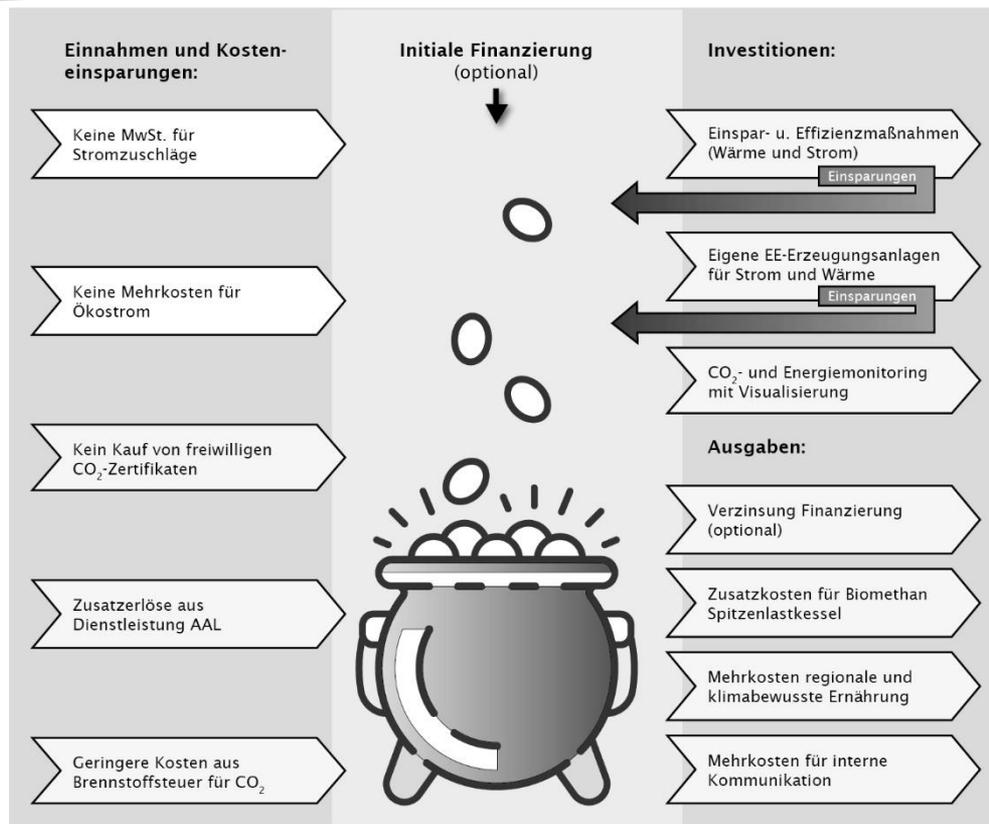
- Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 5,5% p.a, insgesamt mind. 43,2% bis 2030
- Heute ca. 6,6 tCO<sub>2</sub>/Bewohner
- 43% Verpflegung, **36 % Energie**, 21 % Sonstiges (Wäsche, Mobilität)

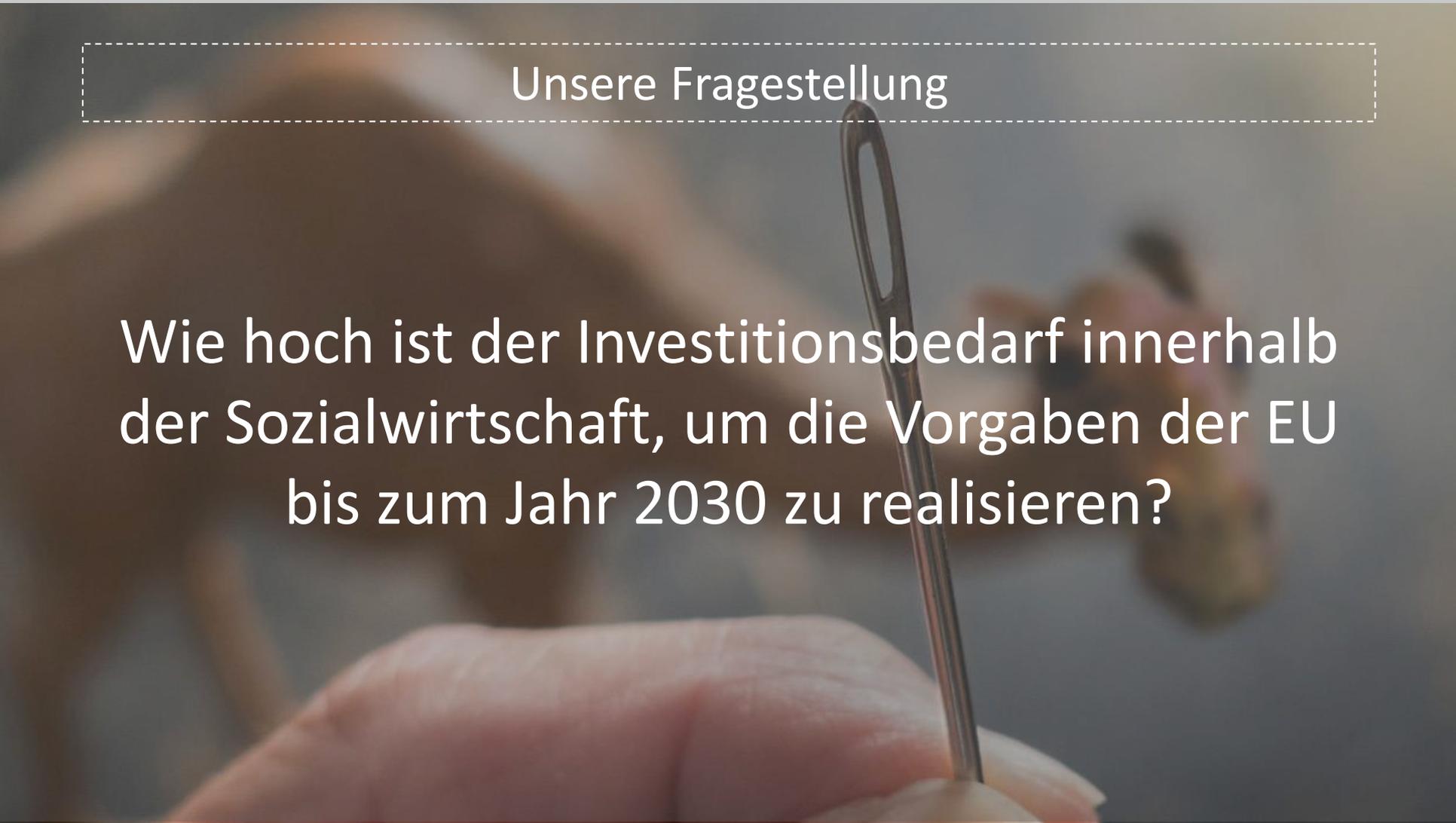
## Investitionen:

1. Energiemonitoring
2. Energetische Gebäudesanierung
3. Beheizung über Wärmepumpe
4. PV-Dachanlage
5. Begleitende Effizienzmaßnahmen wie z.B. LED-Beleuchtung

## Ergebnis:

Reduktion um 60-75% bis 2030, 90% bis 2040



A hand holding a needle against a blurred background of a cow. The needle is held vertically, and the hand is visible at the bottom. The background is a soft-focus image of a cow's head and neck.

## Unsere Fragestellung

Wie hoch ist der Investitionsbedarf innerhalb der Sozialwirtschaft, um die Vorgaben der EU bis zum Jahr 2030 zu realisieren?

## Unterfragen

1. Wie viel „gebäudebezogenes CO<sub>2</sub>“ stößt die Sozialwirtschaft in Deutschland aktuell aus?
2. Wie hoch ist der Investitionsbedarf innerhalb der Sozialwirtschaft, um die Klimaziele bis zum Jahr 2030 zu realisieren?

# Ist-Zustand: Gebäudebezogene CO<sub>2</sub>-Emissionen

Nutzung	Strom*	Wärme*	Gesamt*	Verursachte Folgekosten (698 €/t)
<i>Eingliederungshilfe (stationär)</i>	41	90	131	<b>91.608€</b>
<i>Eingliederungshilfe (Wohngruppe)</i>	9	17	26	<b>18.027€</b>
<i>Kinder-, Jugend und Familienhilfe</i>	12	48	60	<b>41.780€</b>
<i>Quartier (groß)</i>	136	202	339	<b>236.421€</b>
<i>Quartier (klein)</i>	38	110	148	<b>103.012€</b>
<i>Betreutes Seniorenwohnen</i>	50	25	75	<b>52.187€</b>
<i>Pflegeheim</i>	140	183	324	<b>226.152€</b>
<i>Kita</i>	0,9	4,8	5,7	<b>3.977€</b>
<i>WfbM</i>	126	246	372	<b>260.153€</b>

\* In Tonnen

# Anzahl Einrichtungen

Nutzung	Anzahl Einrichtungen
<i>Eingliederungshilfe (stationär)</i>	8.690
<i>Eingliederungshilfe (Wohngruppe)</i>	8.786
<i>Kinder-, Jugend und Familienhilfe (Wohnen)</i>	38.785
<i>Quartier (groß)</i>	k.A.
<i>Quartier (klein)</i>	k.A.
<i>Betreutes Seniorenwohnen</i>	4.757
<i>Pflegeheim</i>	11.248
<i>WfbM</i>	3.015
<i>Kita</i>	58.500

Nutzung	Tonnen CO2 pro Einrichtung	Folgekosten pro Einrichtung	Tonnen CO2-Gesamt	Folgekosten Gesamt
<i>Eingliederungshilfe (stationär)</i>	131	91.438 €	1.138.390	794.596.220€
<i>Eingliederungshilfe (Wohngruppen)</i>	26	18.148 €	228.436	159.448.328€
<i>Kinder-, Jugend und Familienhilfe (Wohnen)</i>	60	41.880 €	2.327.100	1.624.315.800€
<i>Kita</i>	5,7	3.977 €	333.450	232.748.100€
<i>WfbM</i>	372	260.153 €	1.121.580	782.862.840€
<i>Betreutes Seniorenwohnen</i>	75	52.350 €	1.066.875	744.678.750€
<i>Pflegeheim</i>	324	226.152 €	3.644.352	2.543.757.696€
<b>Gesamt</b>			<b>8.573.726</b>	<b>5.984.460.748€</b>

## Zwischenfazit

1. Die betrachteten Gebäude der Sozialwirtschaft stoßen jährlich ca. **8.6 Mio. t CO<sub>2</sub>** aus und verursachen hierbei knapp 6 Mrd. € an ökologischen Folgekosten
2. Keines der innerhalb der Erhebung betrachteten Durchschnittsgebäude entspricht den KfW 70 – Anforderungen
3. Über 50% der Durchschnittsgebäude sind akut sanierungsbedürftig

# Die empfohlenen Maßnahmen

**Ziel: Die Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen soll hergestellt werden, durch:**

1. Durchführung einer energetischen Dämmung
2. Einbau von Wärmepumpen
3. Erhöhung des Eigenstromanteils durch PV-Anlagen
4. Umstellung des Einkauf auf erneuerbaren Quellen

<b>Nutzung</b>	<b>Kosten energetische Komplettsanierung</b>	<b>Kosten Sozialwirtschaft (Gesamt)</b>
<i>Eingliederungshilfe (stationär)</i>	816.329€	7.093.894.665€
<i>Eingliederungshilfe (Wohngruppen)</i>	295.462€	2.595.929.132€
<i>WfbM</i>	7.454.500€	22.475.317.500€
<i>Kinder-, Jugend und Familienhilfe (Wohnen)</i>	521.836€	20.239.415.466€
<i>KITA</i>	668.150€	39.086.775.000€
<i>Quartier (groß)</i>	1.666.503€	???
<i>Quartier (klein)</i>	1.274.645€	???
<i>Betreutes Seniorenwohnen</i>	463.263€	6.589.916.175€
<i>Pflegeheim</i>	1.852.940€	20.841.869.120€
<b>Gesamt</b>		<b>108.425.296.771€</b>

# Fazit

1. Für eine komplette energetische Sanierung der gesamten Sozialwirtschaft wären bei der Teilmenge der betrachteten Einrichtungen **108 Mrd. €** nötig
2. Selbst nach einer kompletten energetischen Sanierung kann die Sozialwirtschaft ohne eine zeitgleiche Energiewende **nicht energieautark oder klimaneutral** betrieben werden
3. Insbesondere in der Kinder-, Jugend- und Familienhilfe sind massive Investitionen nötig.
4. Das formulierte Ziel von 55% Einsparungen bis 2030 kann durch die beschriebenen Maßnahmen erreicht werden

# Die Energiewende und die Ernährung sind die Schlüssel

Packen wir's an, es geht !

