

MACS

# THG-Emissionen von Gebäudeportfolien – Relevanz von Datenverfügbarkeit, Einflussfaktoren und Klimazielen

Roundtable Klimawandel & Finanzsektor jenseits von Regulierung  
Johannes Laubach, Frankfurt am Main, 19/06/2026

# Inhaltsübersicht

**01** Relevanz – warum und wofür?

**02** Einflussfaktoren – was und wie?

**03** Daten – welche und woher?

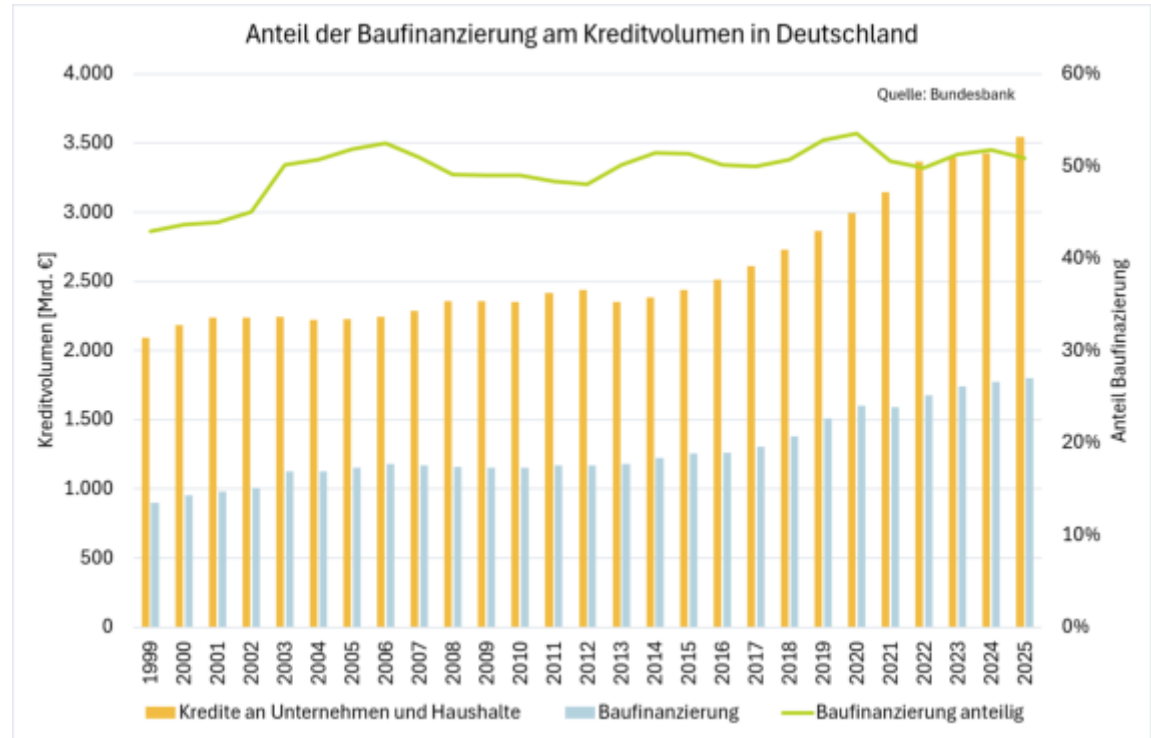
**04** Fazit – wie weiter?

01

## Relevanz – warum und wofür?

# Relevanz Gebäudesektor

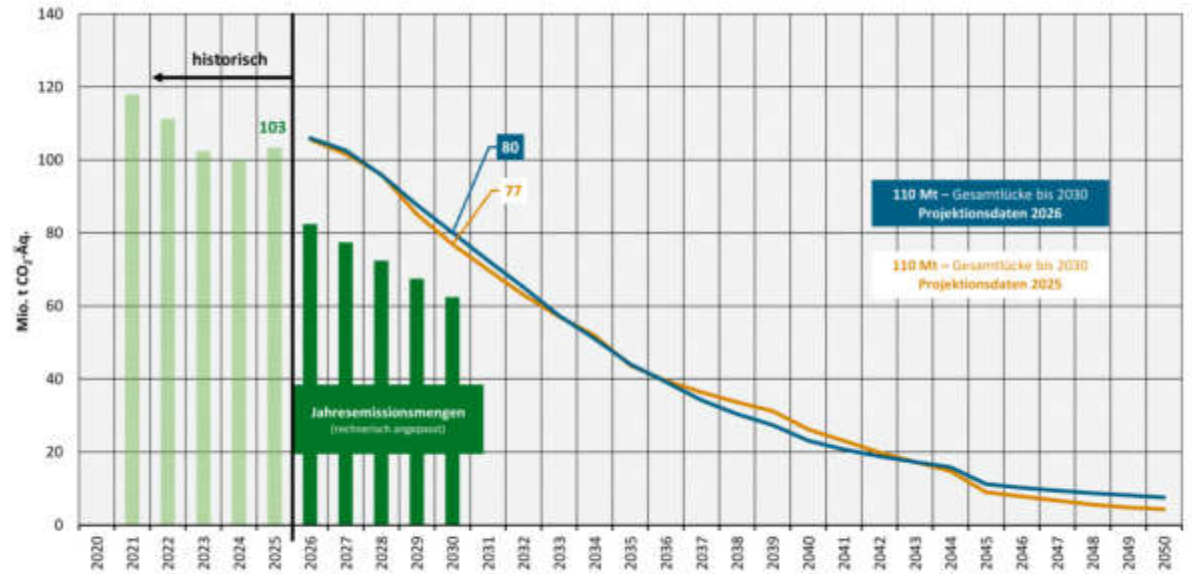
- >50%-Anteil Baufinanzierung am Kreditvolumen in D  
(Quelle: Bundesbank)
- 38% der Haushaltsausgaben für Wohnen und Energie  
(Quelle: Statistisches Bundesamt)
- ≈25%-30%-Anteil Gebäudesektor an Gesamt-THG in Deutschland in 2025:
  - Direkt Scope 1: 15,3%
  - Indirekt Scope 2: ≈10%-15%
 (Quellen: UBA & AG Energiebilanzen)



# KSG und Emissionsziele Gebäudesektor

- Nach KSG-Novellierung\* 2024 sind Sektorziele nicht mehr bindend
- Politisches Nachsteuern erforderlich bei 2malig aufeinanderfolgender Verfehlung Gesamtziel von -65% bis 2030 vs 1990
- Wiederanstieg Gebäudesektor Scope 1 von 2024 auf 2025 um ca. 3%
- Deutliche Verfehlung des Emissionsbudgets nach Klimaschutzgesetz um 10%-20%

Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Gebäude



Hinweis: Von 2025-2026 wurden die Emissionsdaten 2026 und ab 2026 die rechnerisch angepassten Jahresemissionsmengen nach Anlage 2 in Verbindung mit § 4 Absatz 2 verwendet.

(Quelle: Eigene Darstellung Umweltbundesamt auf Basis historischer Daten Umweltbundesamt TMI, Umweltprognosen, Öko-Institut, 2023)

\* Zweites Gesetz zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes. BGBl. 2024 I Nr. 235 vom 16.07.2024

# Anforderungen und Treiber

- **Reporting**: Energieeffizienzklassen und THG-Fußabdruck
- **Risikomodelle** & transitorische Klimarisiken:
  - Modellierung Energie- & CO<sub>2</sub>-Kosten
  - Einfluss auf Objektwerte
  - Klimastresstests
- **Klimazielsetzung** und Nachverfolgung
- **Marketing/Vertrieb**: Sanierungs- & Heizungsumstellungskredite, Energieausweise
- **Refinanzierung**: Taxonomie-Konformität, Green Bonds



# Lebenszyklus ↔ Scopes GHG Protocol

Informationen zur Gebäudebeurteilung				
Angaben zum Lebenszyklus des Gebäudes				
A1–A3	A4–A5	B1–B7	C1–C4	D
Herstellungsphase	Errichtungsphase	Nutzungsphase	Entsorgungsphase	Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen
<b>A1</b> Rohstoffbeschaffung <b>A2</b> Transport <b>A3</b> Produktion	<b>A4</b> Transport <b>A5</b> Errichtung / Einbau	<b>B1</b> Nutzung <b>B2</b> Instandhaltung <b>B3</b> Instandsetzung <b>B4</b> Austausch <b>B5</b> Modernisierung <b>B6</b> Energieverbrauch im Betrieb <b>B7</b> Wasserverbrauch im Betrieb	<b>C1</b> Rückbau, Abriss <b>C2</b> Transport <b>C3</b> Abfallbehandlung <b>C4</b> Beseitigung	<b>D</b> Potenzial für Wiederverwertung, Rückgewinnung und Recycling

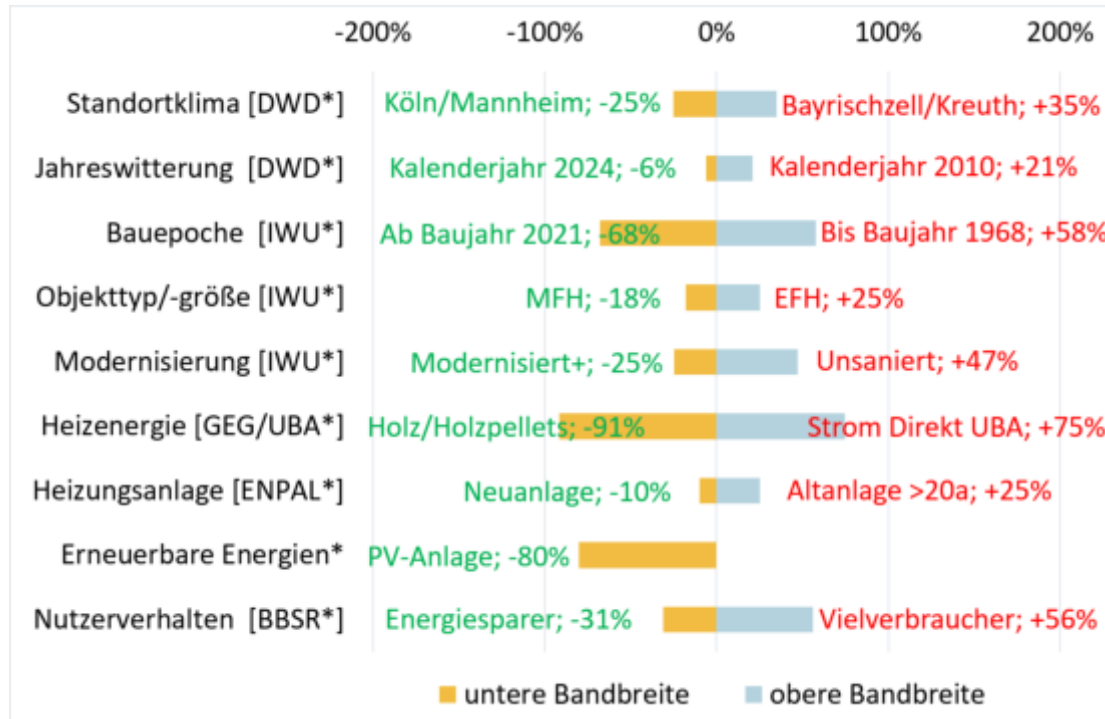
- Lebenszyklus / Ökobilanz DIN EN 15978
- EPBD & GMG-Entwurf: THG Phase „A“ in Energieausweis Neubau
- „A“ => S3K2 „Kapitalgüter“\*
- „B5“ => S3K1 „bez. Güter“\*
- „B6“ => S1, S2, S3K3
- \* Einmalaufwand für Neubau bzw. aktuelle Modernisierung

Quellen:  
 DIN EN 15978 (2012) Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden – Berechnungsmethode. Berlin: Beuth. Ausgabe Okt. 2012  
 EPBD: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L\\_202401275&pk\\_keyword=Energy&pk\\_content=Directive](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401275&pk_keyword=Energy&pk_content=Directive)  
 GMG: [https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/2026/20260513-entwurf-eines-gesetzes-zur-aenderung-des-gebaeudeenergiegesetzes.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/2026/20260513-entwurf-eines-gesetzes-zur-aenderung-des-gebaeudeenergiegesetzes.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

02

## Einflussfaktoren – was und wie?

# Einflussfaktoren auf THG von Gebäuden

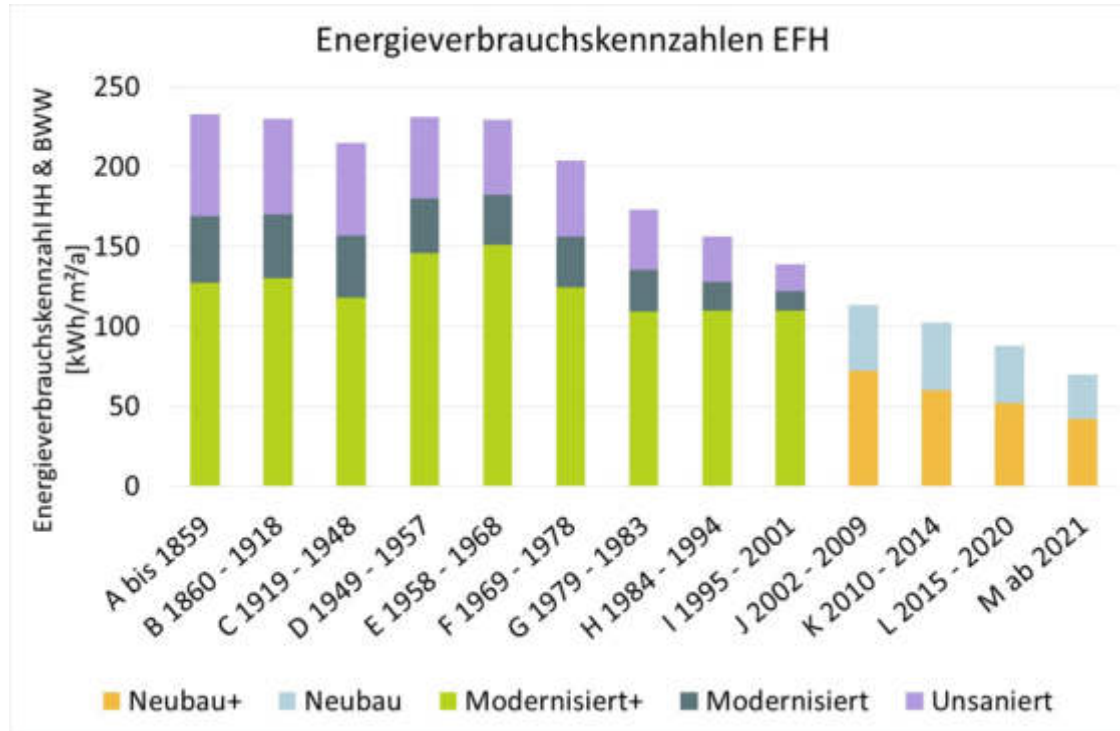


## „übliche“ Bank-Informationen:

- Standort / Witterung: über Adresse und Klimafaktoren Dt. Wetterdienst
- Bauepoche: über Baujahr
- Gebäudegröße: über Wohnfläche
- Gebäudetyp: über Objektart
- Objektzustand: über Modernisierungsmerkmale
- Heizenergieträger: unbekannt!**
- Heizungsanlage: unbekannt
- Erneuerbare Energien: vereinzelte Angaben
- Nutzerverhalten: unbekannt

\* eigene Berechnungen basierend auf: DWD = Deutscher Wetterdienst; IWU = Institut Wohnen & Umwelt; GEG = Gebäudeenergiegesetz; UBA = Umweltbundesamt; ENPAL; BBSR = Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung

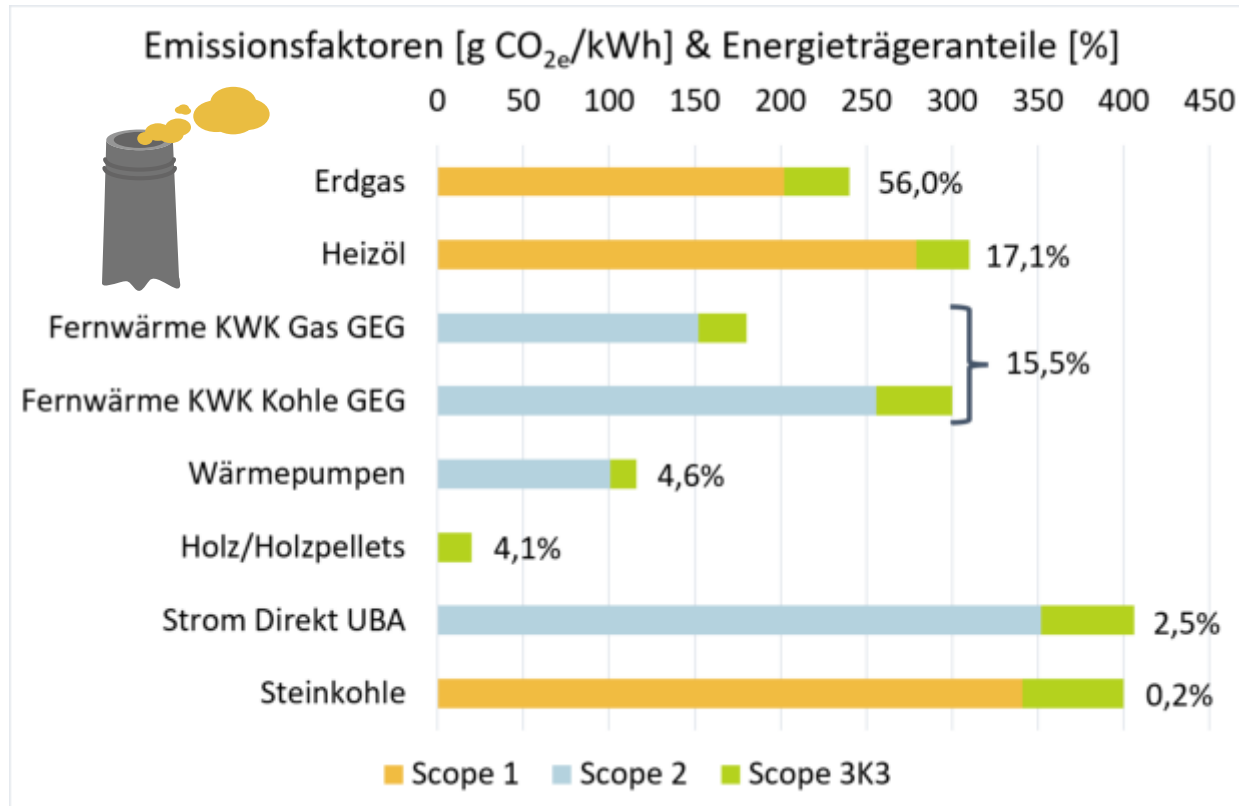
# Einfluss Baueraoche nach IWU / MACS



- Unterscheidung nach Gebäudetypen:
  - Einfamilienhaus (EFH)
  - Reihenhaas (RH)
  - Mehrfamilienhaus (MFH)
  - Großes Mehrfamilienhaus

Quelle:  
<https://www.iwu.de/forschung/gebaeudebestand/tabula/> & eigene Berechnungen

# Einfluss Heizenergieträger auf THG

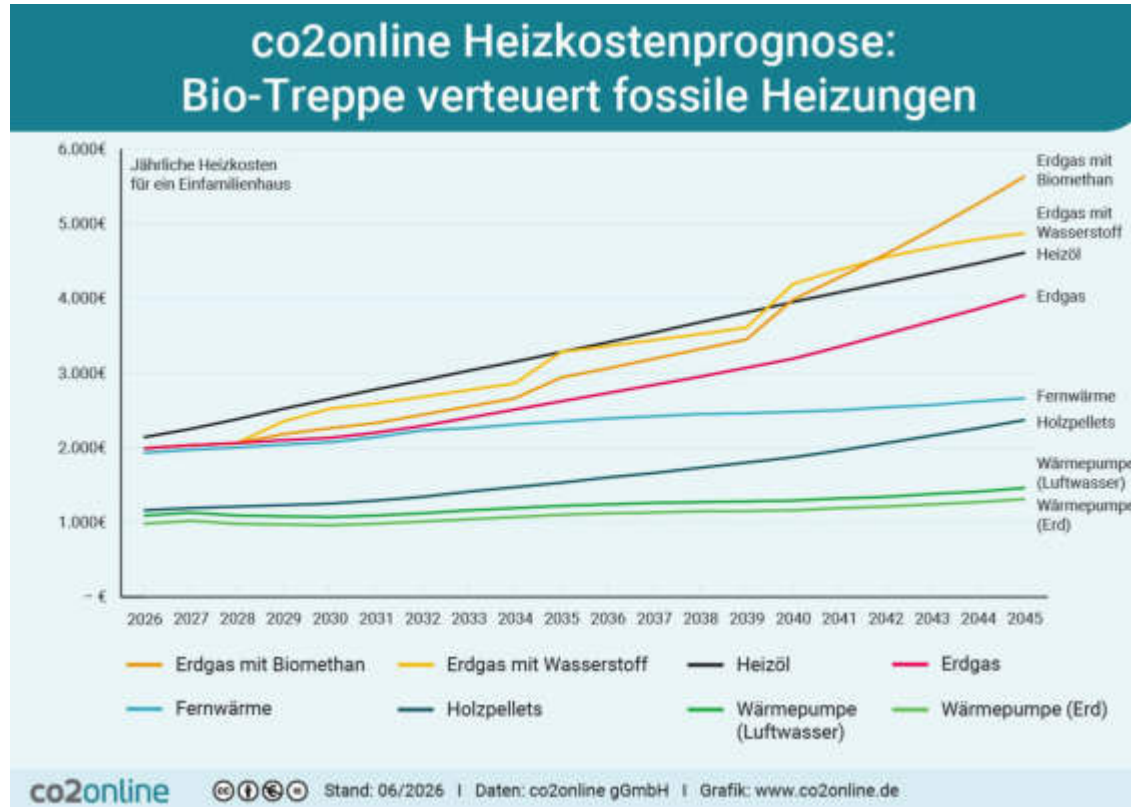


- GEG/GMG: einschließlich vorgelagerte Brennstoffversorgungsketten (Scope 1, 2 & 3K3)
- Strom (direkt) & Wärmepumpen nach UBA
- Energieträgeranteile bezogen auf Wohnungsanzahl nach BDEW
- Fossile Energieträger ≈ 73% aller Wohnungen

Quellen:

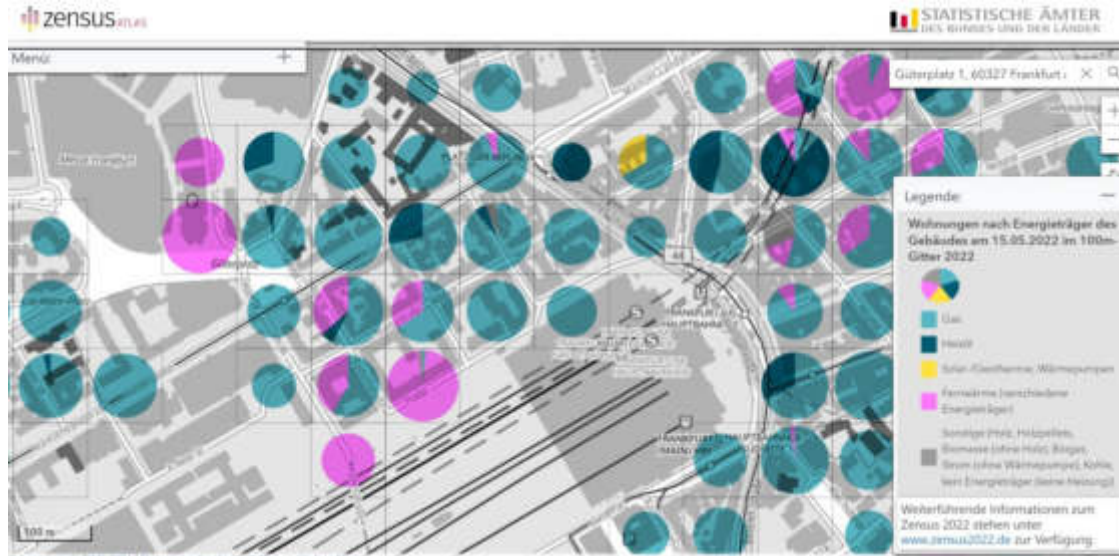
GEG, GMG-Entwurf  
<https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/beheizung-des-wohnungsbestandes-in-deutschland/>

# Transitorisches Risiko Heizenergieträger



- Prognose für ø-EFH 130 m<sup>2</sup>
- Heizöl & Erdgas werden mit & ohne „GMG-Bio-Treppe“ zur Kostenfalle mit bis >40 k€ kumulierte Mehrkosten wegen u.a. Anstieg von
  - CO<sub>2</sub>-Preisen
  - Netznutzungsentgelten
  - Biomethan/Wasserstoff-Beimischungs-Quote
- transitorisches Risiko
- erhebliches Hindernis für Klimaziele

# Heizenergieträger über GWZ 2022 Gitter



- Gebäude- und Wohnungszählung 2022 (GWZ 2022)
- Vollerhebung zum 15.05.2022
- Beheizungsstruktur nach Wohneinheiten in 100m x 100m Gitter-Auflösung
- Energieträgerwechsel 2022 – 2026 nicht erfasst
- Neubaugebiete ab 2022 nicht erfasst
- Nur Wohnungssektor
- Zuordnung über Geo-Kodierung der Adresdaten möglich

Quelle: <https://atlas.zensus2022.de/>

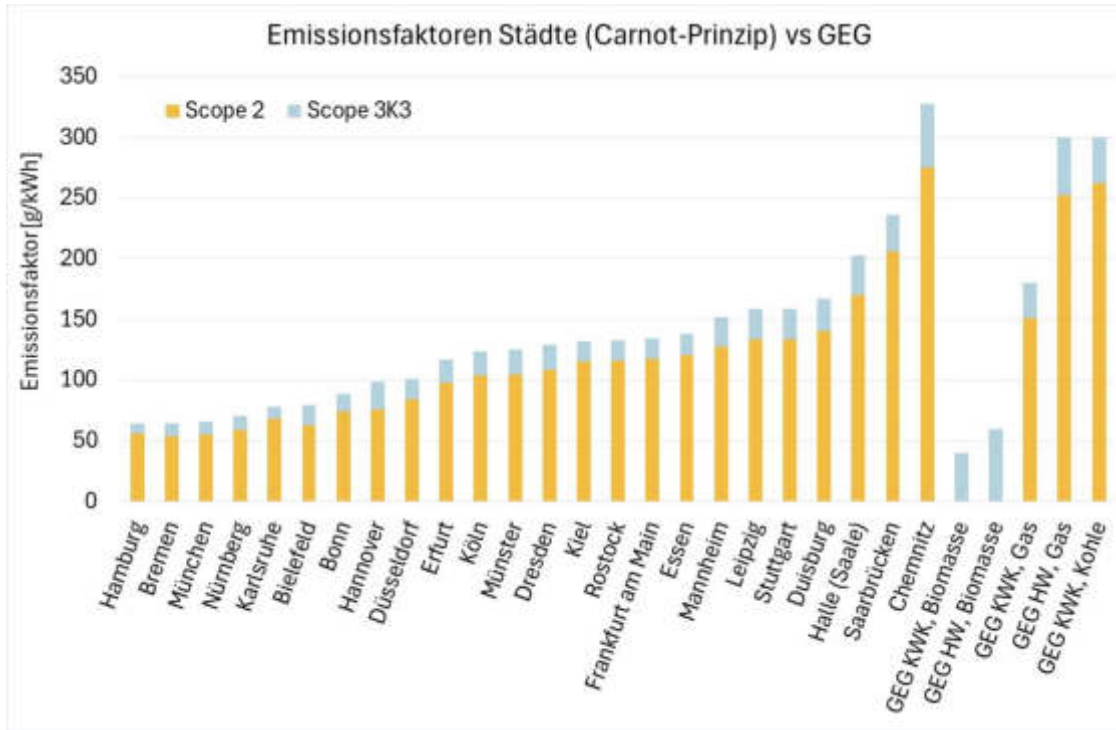
# GWZ 2022: Städte mit großen Fernwärmenetzen



- Deutschland gesamt: 15,5%
- Fernwärmeanteile große Städte:
  - >40%: Berlin, Dresden, Leipzig
  - 20%-40%: Hamburg, München, Duisburg, Nürnberg
  - <20%: Köln, Frankfurt/Main
- Mittelgroße Städte mit hohem Fernwärmeanteil:
  - Mannheim, Rostock, Kiel, Chemnitz, Halle

Quelle: GWZ 2022 und eigene Berechnungen

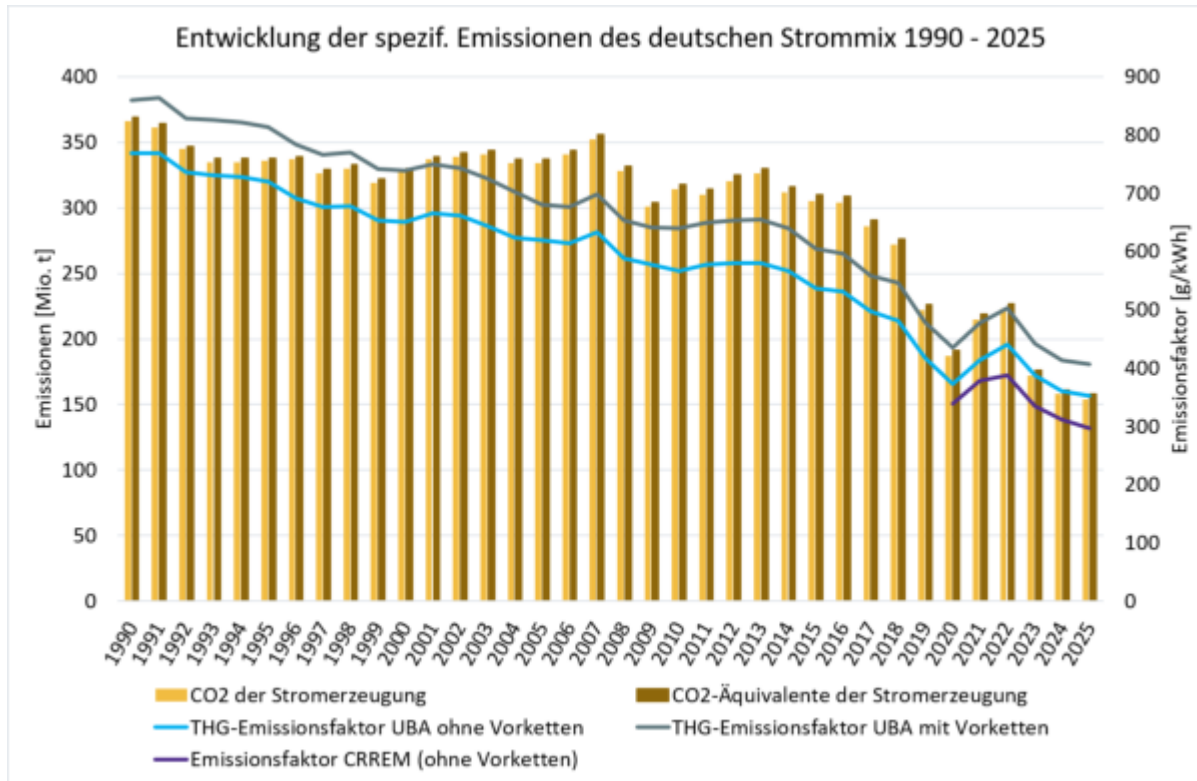
# Emissionsfaktoren Fernwärme Städte vs GEG



Quellen: AGFW, GEG, GMG, Fernwärmebetreiber, eigene Berechnungen

- Carnot-Prinzip (GMG-Entwurf)
- Schrittweise Verbesserung durch
  - Großwärmepumpen
  - Abwärme (Rechenzentren!)
  - Biomasse/Geothermie
- FW München bis 2035 klimaneutral durch Geothermie
- „semi-aktive“ Dekarbonisierungsstrategie d. Immobilienauswahl
  - FW-Netze mit hohem Verbesserungspotenzial
  - Immobilien mit Anschlusspotenzial an Fernwärme

# Emissionsfaktor Strommix



- Emissionsfaktor Strom geht (mit deutl. Schwankungen) kontinuierlich zurück
- Vorkettenemissionen ebenfalls verfügbar
- GEG-Faktor von 560 g/kWh (inkl. Vorketten) ≈ Jahr 2017
- GMG-Faktor von 100 g/kWh (inkl. Vorketten) ≈ Jahr 2035-40
- CRREM o. Vorketten (nur Scope 2) & o. Netzverluste.

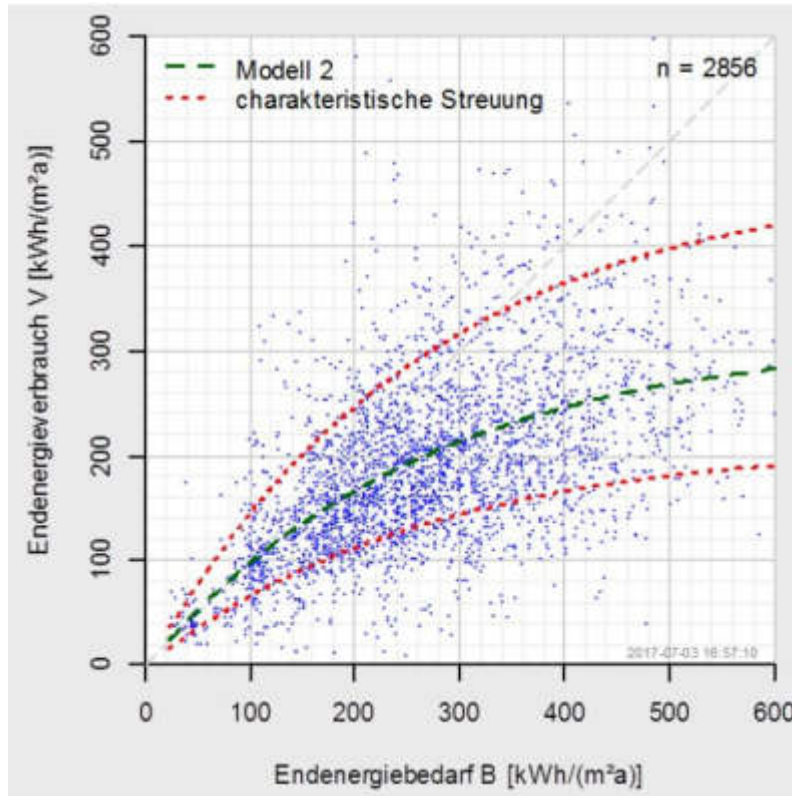
Quellen:

GEG, GMG-Entwurf

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-der-spezifischen-treibhausgas-0>

<https://crrem.org/pathways/>

# Nutzerverhalten => Energieverbrauch



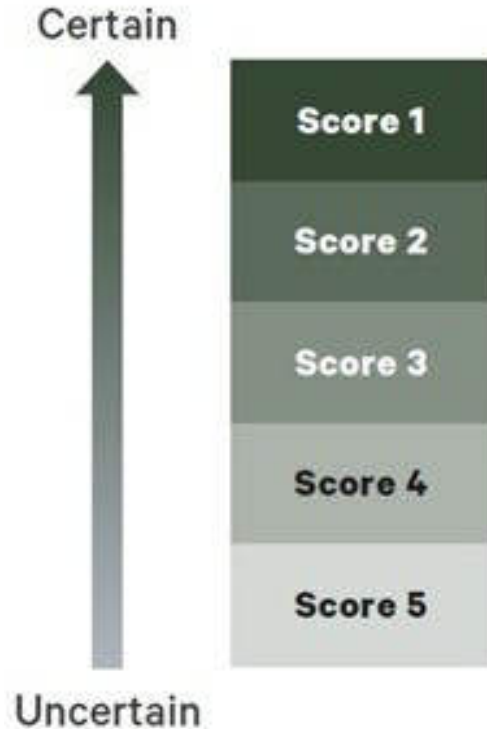
- Das Nutzerverhalten hat einen wesentlichen Einfluss auf Verbrauch & THG, mit erheblicher Streuung
- Energieverbrauch bei schlechten Effizienzklassen wesentlich unter Bedarf
- Statistische Standardabweichung des Verbrauchs streut bei Bedarf von 200 kWh/m<sup>2</sup>/a um +56% / -31%
- Unterschied „Energiesparer“ vs „Vielverbraucher“ wird bei hohem Bedarf besonders relevant

Quelle Grafik: BBSR-Online-Publikation Nr. 04/2019, Berücksichtigung des Nutzerverhaltens bei energetischen Verbesserungen

03

## Daten – welche und woher?

# PCAF-Scores für Baufinanzierung



## Datenanforderungen

- Gemessener Energieverbrauch & örtlicher Emissionsfaktor
- Gemessener Energieverbrauch & durchschnittlicher Emissionsfaktor
- Energieausweise
- Spezifischer Energieverbrauch nach Gebäudetyp & Wohnfläche
- Gebäudetyp & Gebäudeanzahl

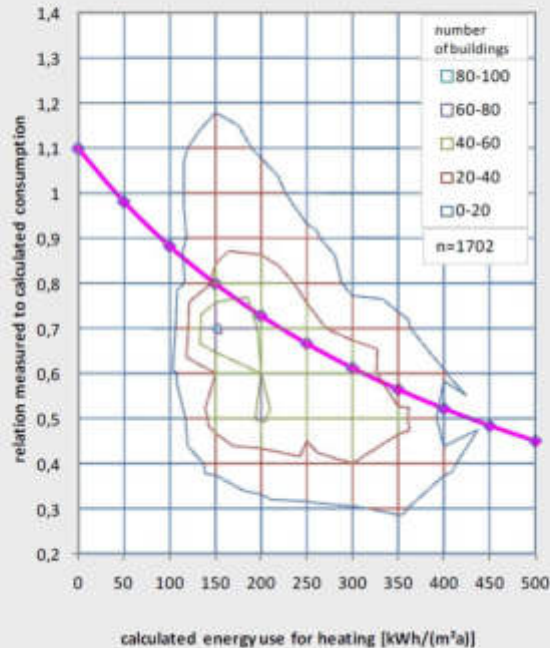
## Umsetzbarkeit



Quelle: PCAF (2025). The Global GHG Accounting and Reporting, Standard Part A: Financed Emissions. Third Edition

# Interpretation von Energieausweisen

**Vorläufiger Ansatz einer Funktionsgleichung zur Anpassung von Bedarfswerten an das Niveau typischer Verbrauchswerte**  
 (Formel für den Anpassungsfaktor:  $f_{\text{adapt}} = -0,2 + 1,3 / (1 + q_{\text{del,h,c}} / 500)$ , pinkfarbene Kurve)



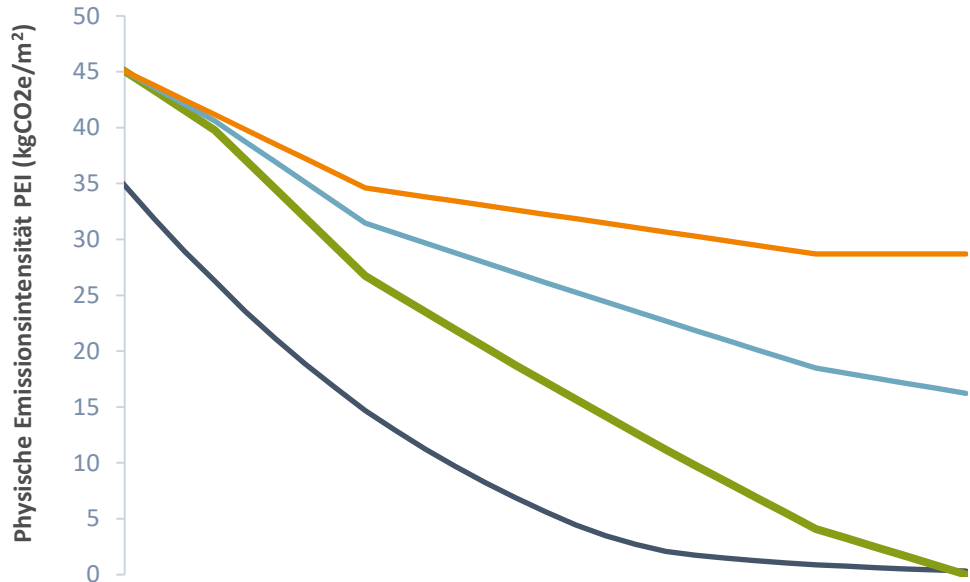
- Bedarfsausweis: Bewertung der Qualität eines Gebäudes
- Verbrauchsausweis: Bewertung der Kombination Gebäude & Nutzer
- reale THG-Emissionen basieren auf Endenergieverbrauch & Energieträger
- Bedarf in Verbrauch umrechnen
- Referenzklima Potsdam in Standortklima & Kalenderjahr-Witterung umrechnen
- Unterschied Nutz-/Energiebezugsfläche vs Wohnfläche beachten
- Heizenergieträger aus Freitexten ableiten
- PV-Anlagen ableiten

Quelle Grafik: IWU, Deutsche Wohngebäudetypologie, 2015


04


Fazit – wie weiter?


# Klimazielsetzung / Szenarien




Quelle: CRREM\_Global\_Pathways-V2.03\_060324.xlsx für Deutschland; 1,5°C

- 

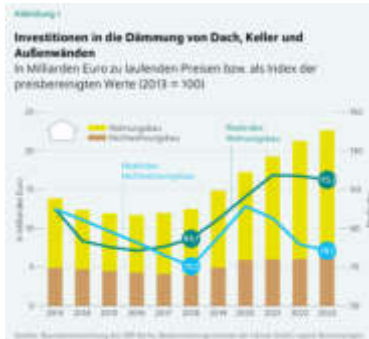
**Szenario „Windfall“:** Reduzierung PEI als „Windfall“ aus sauberem Strom & Fernwärme
  
- 

**Szenario „moderate Verbesserung“:** Fortschreibung Trend der Sanierungs- und Heizungsumstellungsraten; unzureichend zur Zielerreichung
  
- 

**Szenario „Klimazielerreichung“:** Zielerreichung in 2050 durch deutlich ambitioniertere Sanierungs- und Heizungsumstellungsraten
  
- 

**CRREM 1,5° C Referenzpfad:** zu anspruchsvoll in der nahen Zukunft

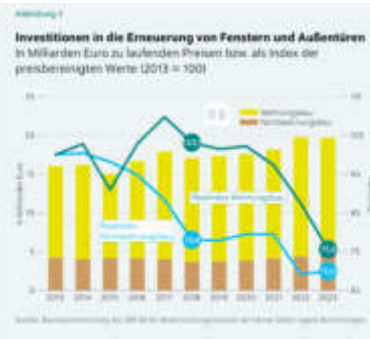
# Investitionen Energieeffizienz $\triangleq$ Geschäftschance



Realität der Investitionen in die Dämmung von Wohngebäuden seit 2017 sehr niedrig



Die Erneuerung bei hohen Investitionen in Heizung und Klimatechnik führt zu einer Erhöhung der Energieeffizienz bei sehr unterschiedlichen



Benötigt man die anderen Prämissen (die verringern, wenn sich die Investitionen in Fenster und Türen abnehmen

- DIW: Investitionen energet. Gebäudesanierung:
  - 72 Mrd. € in 2023, davon 30 Mrd. € Heizung
  - Auf realer Basis  $\approx$  Stagnation
- ARGE e.V.: 110-210 Mrd. €/a erforderlich;  $\approx$  Verdopplung Sanierungsquote

Quellen: DIW Wochenbericht 46 / 2024, S. 707-714;  
ARGE e.V.: Bauforschungsbericht Nr. 82 / 2022



- + **Generationsgerechte Anpassungen** des Wohngebäudebestands: 5 - 10 Mrd. € p.a.
- + **Abbau Überbelegung/Zukunftsgerechte Anpassung** im Wohngebäudebestand: 25 - 40 Mrd. € p.a.
- + **Instandhaltung und sonstige Modernisierung** (Wohnwertverbesserung): 120 - 170 Mrd. € p.a.

# Datenprioritäten für die Berechnung

- 01** Adressdaten Beleihungsobjekt
- 02** Objektdaten: Objektart, Wohnfläche ,  
Baujahr, Sanierungszustand
- 03** Heizenergieträger
- 04** Energieausweis
- 05** Finanzielle Daten: Objektwert &  
ausstehender Kreditbetrag



# Was ist wichtig?

- Idealerweise Energieausweise bei Kreditvergaben & -Prolongationen erfassen & korrekt interpretieren
- Alternativ mindestens Heizenergieträger erfassen, ggf. auch durch zusätzlichen Kundenkontakt
- ESG-Risikoaufschlag für Finanzierung von Erdgas- & Heizöl-beheizten Neubau- & Bestandsobjekten?
- ESG-Ausschlusskriterium für Finanzierung von neuen Erdgas- & Heizöl-Heizungen???
- Aktives Marketing für Umstellung fossiler Heizungen & Sanierungen bei schlechter Effizienzklasse

	01	02	03	04	05
	Adress- daten	Objekt- daten	Energie- träger	Energie- ausweis	Kredit- daten
Reporting:	+	++	++	+++	+++
Risikomodelle:	+++	++	+++	+++	+++
Klimazielsetzung:	-	++	+++	+++	++
Marketing/Vertrieb:	+	+++	+++	+++	+
Refinanzierung:	+	+++	+	+++	+++



# CONTACT US

Johannes Laubach


[WWW.MACSONLINE.DE](http://WWW.MACSONLINE.DE)


 **MACS Energy & Water GmbH**

Arnsburger Str. 64

60385 Frankfurt/Main

Germany

 +49 (69) 943188-0

 [info@macsonline.de](mailto:info@macsonline.de)  
[johannes.laubach@macsonline.de](mailto:johannes.laubach@macsonline.de)