

# Klimaschutz First – Praxispfad zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Gebäudesektor

**Univ. Prof. Dr. M. Norbert Fisch (MNF)**

Steinbeis Innovationszentrum (SIZ) energieplus, Braunschweig / Stuttgart

EGSplan Ingenieurgesellschaft, Stuttgart

**vdw, Sachsen - Thementag Finanzierung der Energiewende strategisch meistern**

**Chemnitz 18. September 2025**

# Wer sind wir?

## Klimaneutrale Stadtquartiere - LZWSP – Kommunale Energieplanung, TGA-Planung



33

Mitarbeitende



2 Standorte

Braunschweig  
& Stuttgart



70 +

Projekte



38 Mio. €

Fördergelder in den  
letzten 10 Jahren  
erhalten



40 +

Projekte mit Bezug  
zur Wärmewende



### Langzeit-Wärmespeicher Meldorf

Abwärmenutzung - Lastverschiebung

LZWSP **45.000 m<sup>3</sup>** (Zusammenarbeit mit Ramboll Group A/S)



### Klimaquartier Neue Weststadt Esslingen

Abwärmenutzung aus H<sub>2</sub>-Elektrolyse (Grüner Wasserstoff) für ein Stadtquartier



### QuaSi

Eigenentwicklung - Open Source Software für dynamische Energiesimulation von Wärme, Kälte, Strom, Wasserstoff und Gas für **Quartiere & Stadtteile**

### futureSuN

Anamnese **6 solare Nahwärmeanlagen mit LZWSP** aus Solarthermie2000 & Solarthermie2000plus



### Hafner\_KliEn

Energiekonzept für klimaneutralen Stadtteil mit 3.200 WE durch die Nutzung von erneuerbaren Energiequellen



# „Machen statt Reden! - Doing instead of Talking!“

Wir haben kein  
Erkenntnis-Defizit

sondern

ein Umsetzungs-Defizit  
& Informationsmangel!

**Es geht alles viel zu langsam!**



# „Machen statt Reden! - Doing instead of Talking!“

Wir haben kein  
Erkenntnis-Defizit

sondern

ein Umsetzungs-Defizit  
& Informationsmangel!

**Es geht alles viel zu langsam!**

Technologien  
sind verfügbar!

**Machen! - Statt noch mehr  
Strategiepapiere  
Studien  
Road-Maps  
...**

# Übersicht

---

- Vorbemerkungen
- Ziele – wo stehen wir Heute?
- Paradigmenwechsel „Efficiency First“ >>> „Klimaschutz First“
- Empfehlungen zur Umsetzung im Gebäudesektor!
- Fazit

# Eingangs- Statements

---

## **„Efficiency First“ im Gebäudesektor** (Energie-Effizienz-Pfad)

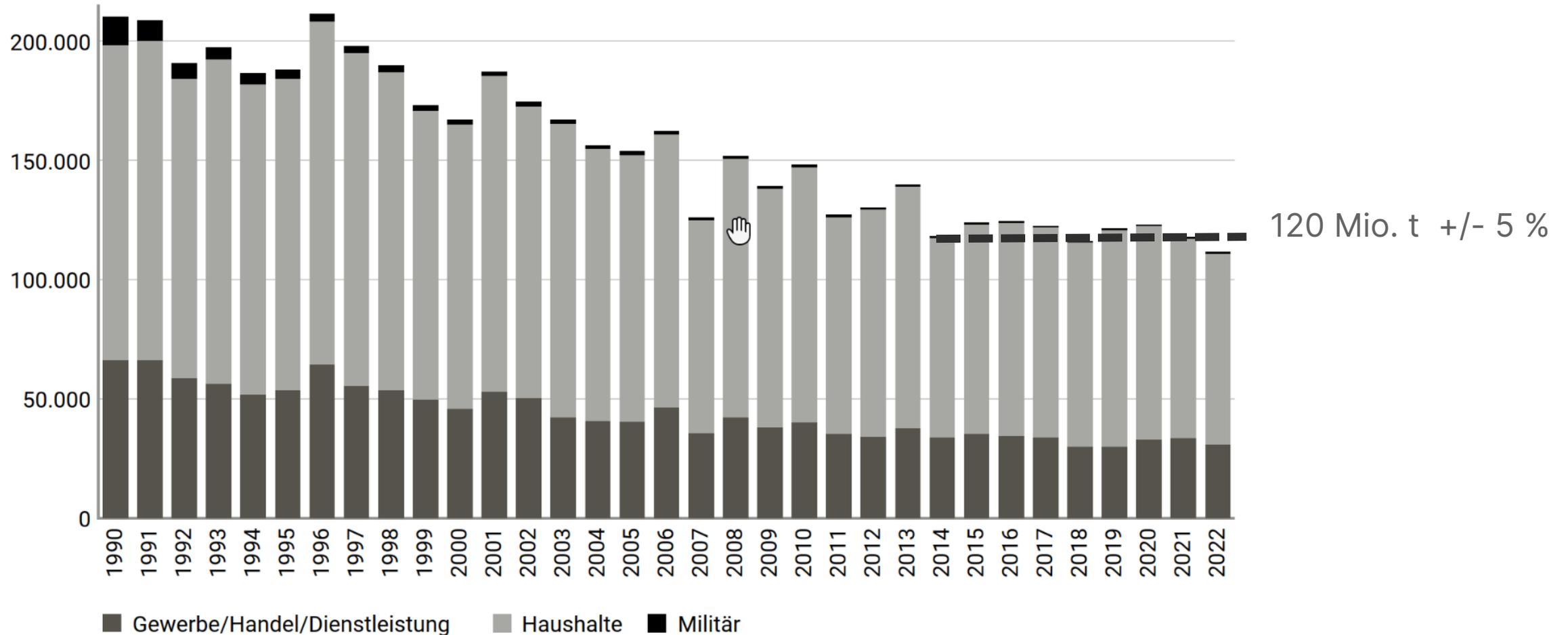
- **Seit 2014 THG-Emissionen nahezu unverändert** (120 Mio. t /a)
- **Trotz BEG Förderung rd. 10 Mrd. € (2021-2024)**

**Paradigmenwechsel Klimaschutz im Fokus erforderlich!**

**Emissions-Minderungspfad spart bis 2045 rd. 3.000 Mrd. € im Vergleich zum Energie-Effizienz-Pfad (Ziel Klimaneutral)**

# DENA Jahresreport 2024

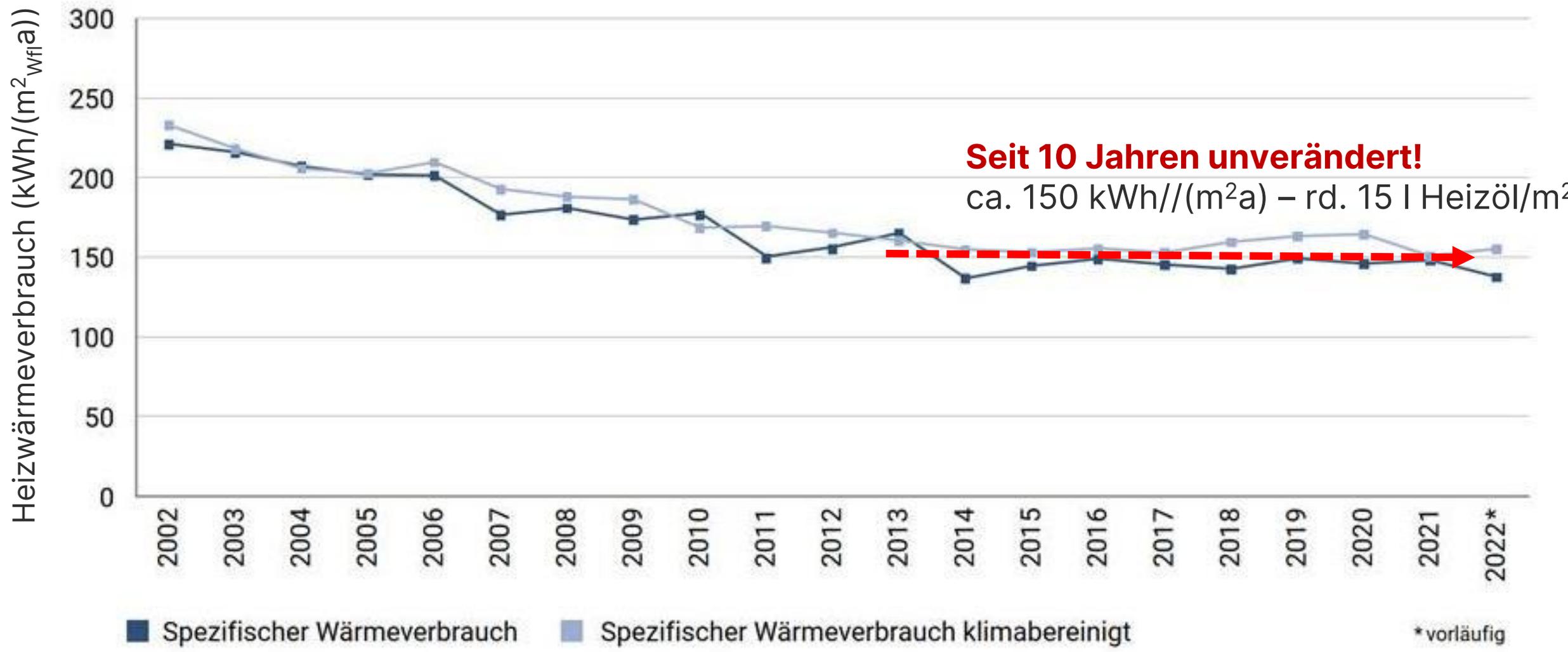
## Treibhausgas-Emissionen Gebäudesektor (Mio. t<sub>CO2</sub>/ a)



Quelle: UBA 2023a

# Wo stehen wir heute?

## Entwicklung Heizwärmeverbrauch je m<sup>2</sup> beheizter Wohnfläche



Quelle: Abb. 88, DENA, Gebäudereport 2024

# Eingangs- Statements (MNF, 2022)

---

## **Neubau spielt nahezu keine Rolle zur Erreichung der Klimaschutzziele (2045)!**

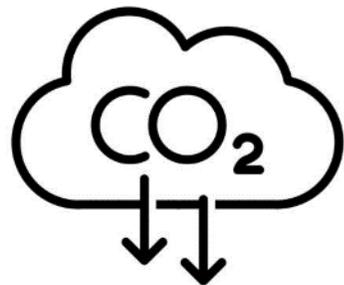
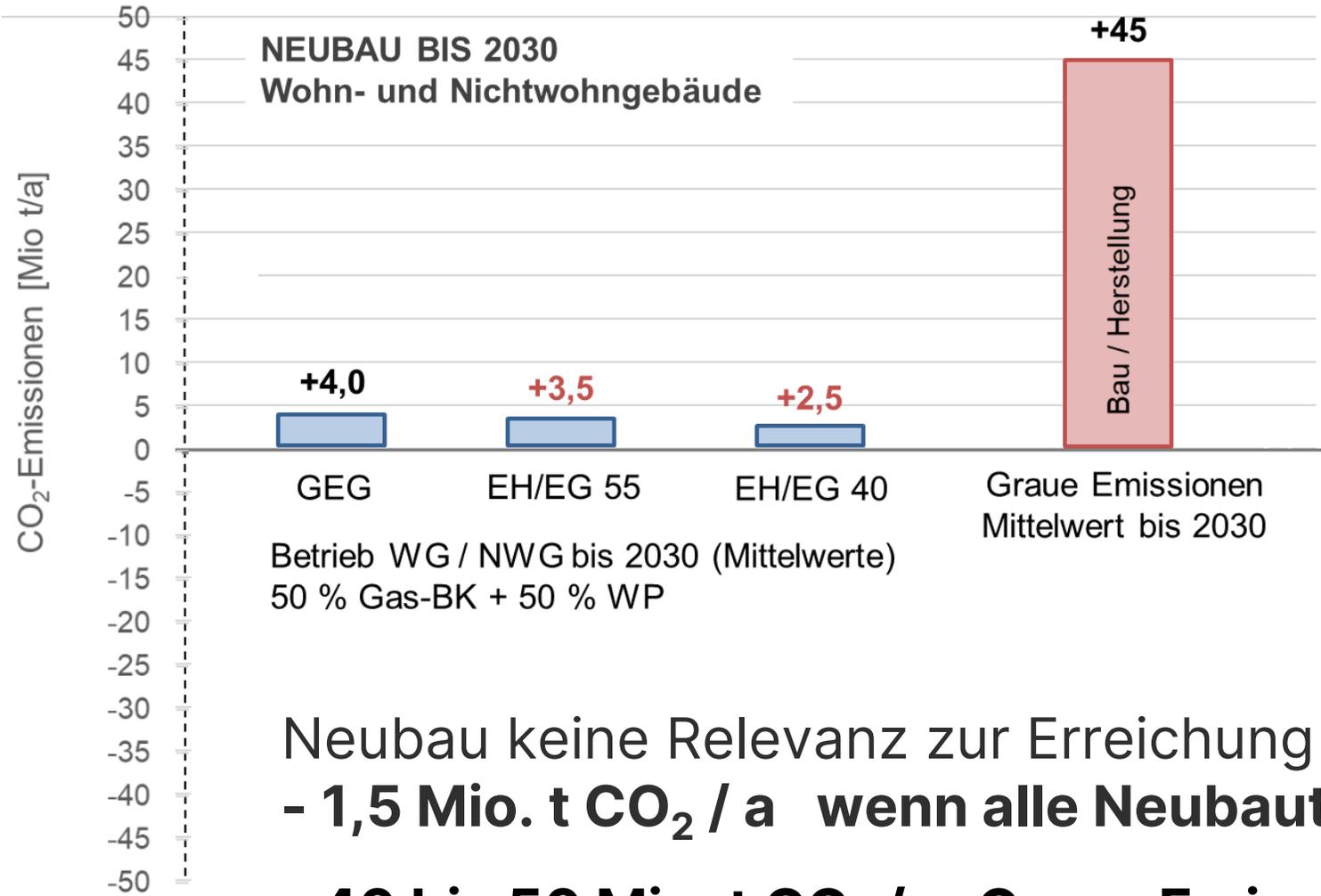
- Weitere Verschärfung energetischer Anforderungen Gebäudehülle wirkungslos!
- Förderung von EH 40 (EH55!) >> **Verschleuderung von Steuergeldern!**

## **Graue Emissionen – Sanierung statt Abriss und Neubau!**

- Anforderungen im GEG verankern
- Förderung zur Reduzierung der Grauen Emissionen einführen

## **Klimaschutzziele nur mit Wärmepumpen erreichbar!**

# CO<sub>2</sub>- Reduzierung durch Effizienzhaus (EH) Standards?



Neubau keine Relevanz zur Erreichung der Reduktionsziele  
**- 1,5 Mio. t CO<sub>2</sub> / a wenn alle Neubauten Effizienzhaus 40**  
**+ 40 bis 50 Mio. t CO<sub>2</sub> / a Graue Emissionen** Neubau & Sanierung

# Ganzheitlicher Lehransatz (MNF, 2000)

„Ökonomische **Optimierung** durch Reduzierung des Energieverbrauchs und effiziente Nutzung Erneuerbarer Energien“

Zielgröße: Minimale CO<sub>2</sub>- Vermeidungskosten



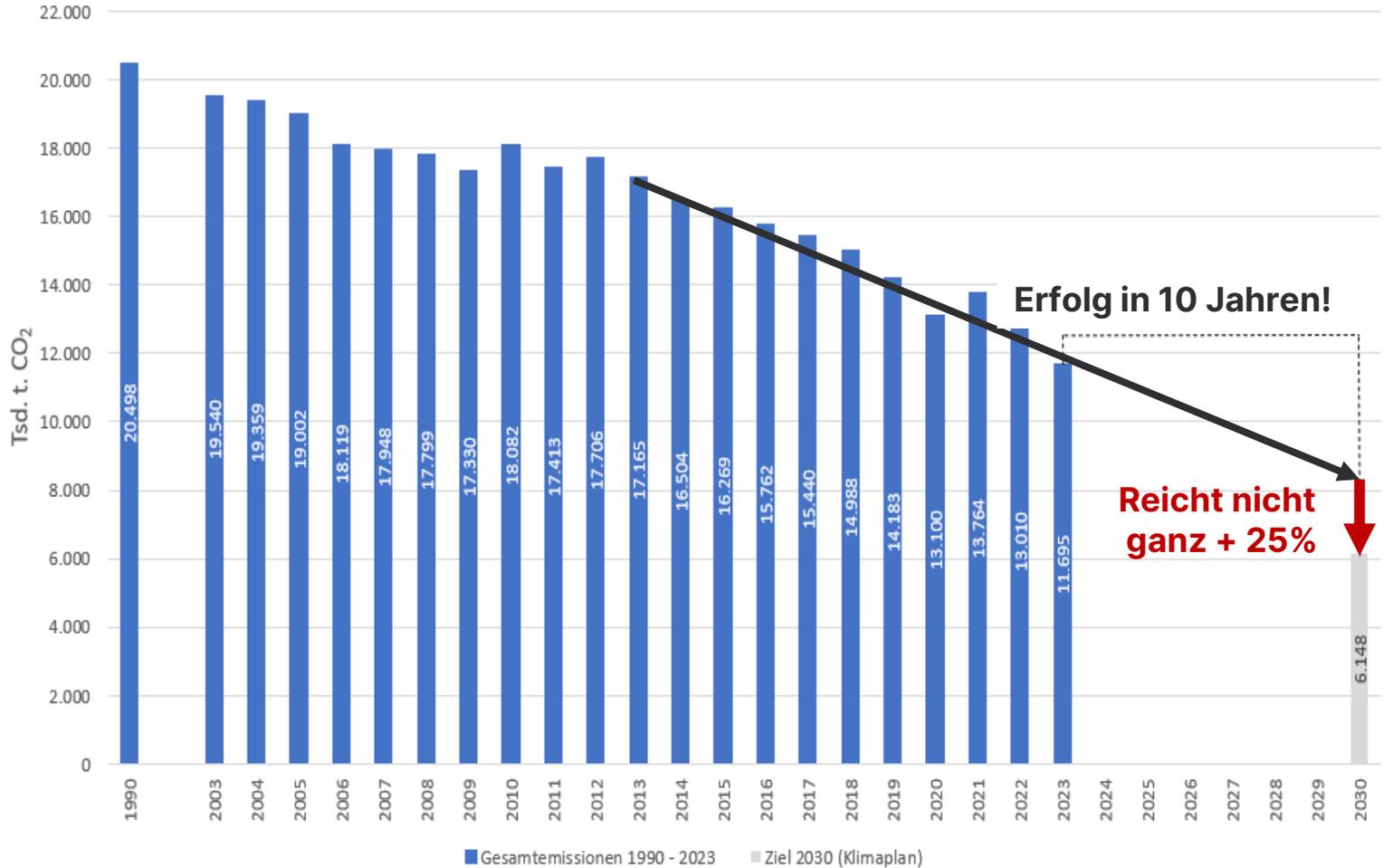
# Zielsetzung: Klimaneutral bis 2045 - Bilanz CO<sub>2</sub> Emissionen Null



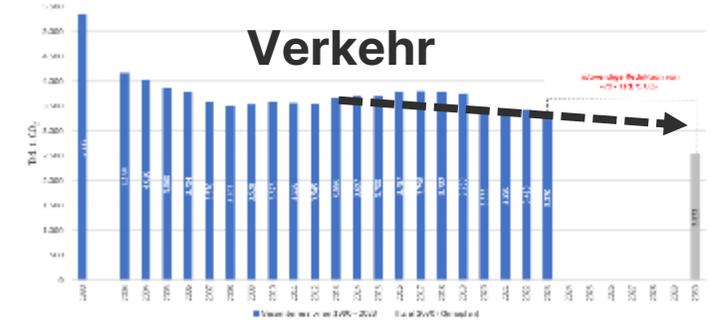
# Wo stehen wir heute?

## Am Beispiel Hamburg

Entwicklung der Gesamtemissionen 1990 - 2023 + Klimaplanziel 2030



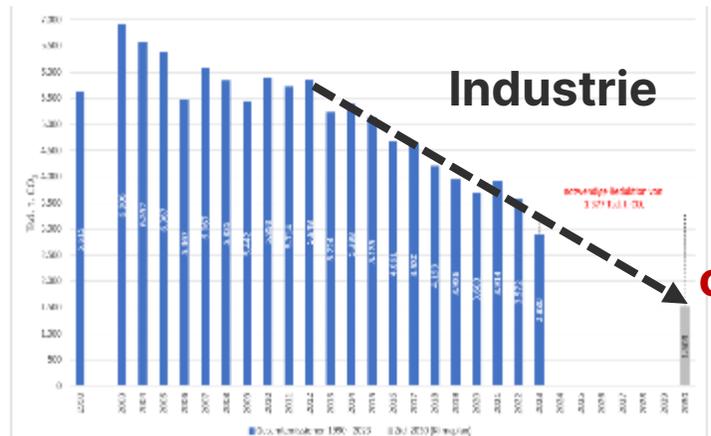
## Wer hat nicht geliefert?



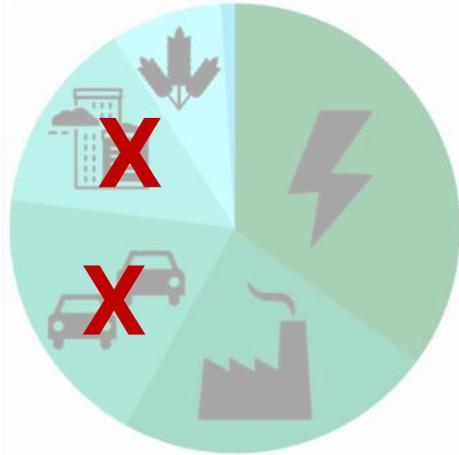
Viel zu gering



Zu gering



o.k.



**„Gebäude- & Verkehrssektor haben 2024  
erneut die CO<sub>2</sub>-Minderungsziele  
erheblich überschritten“**



**„Damit ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht klar,  
wie die Bundesregierung das Ziel der  
Klimaneutralität im Jahr 2045 erreichen will.“**



E. Endres

## Manifest

„Praxispfad zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Gebäudesektor“



Norbert Fisch

## Autoren

5 Professoren aus Forschung und Baupraxis



Dirk Hebel

## Publikation

Bundes-Pressekonferenz, Berlin, 12. Dezember 2024



Werner Sobek

## Mitglied werden

<https://www.initiativepraxispfad.de/>



Dieter Walberg

# Was sind unsere Motive?

---

- Gebäudebestand im Fokus
- Kosteneffizienz
- Beschleunigung der CO<sub>2</sub>-Reduzierung
- Graue Emissionen berücksichtigen
- Fördergelder effizient einsetzen
- Gesetze / Verordnungen verschlanken

- 1. Einführung eines Emissions-Minderungspfads bis 2045**
- 2. Maßvolle energetische Sanierung**
- 3. Emissionsfreie Wärmeversorgung**
- 4. Effiziente Wärmepumpen-Nutzung und Betriebsoptimierung**
- 5. Förderung von Bestandserhalt und Kreislaufwirtschaft**

# 1 | Emissions-Minderungspfad bis 2045 | Paradigmenwechsel

## Gebäude-**Energie**-Gesetz (GEG)

komplex, überholt, nicht praxistauglich!

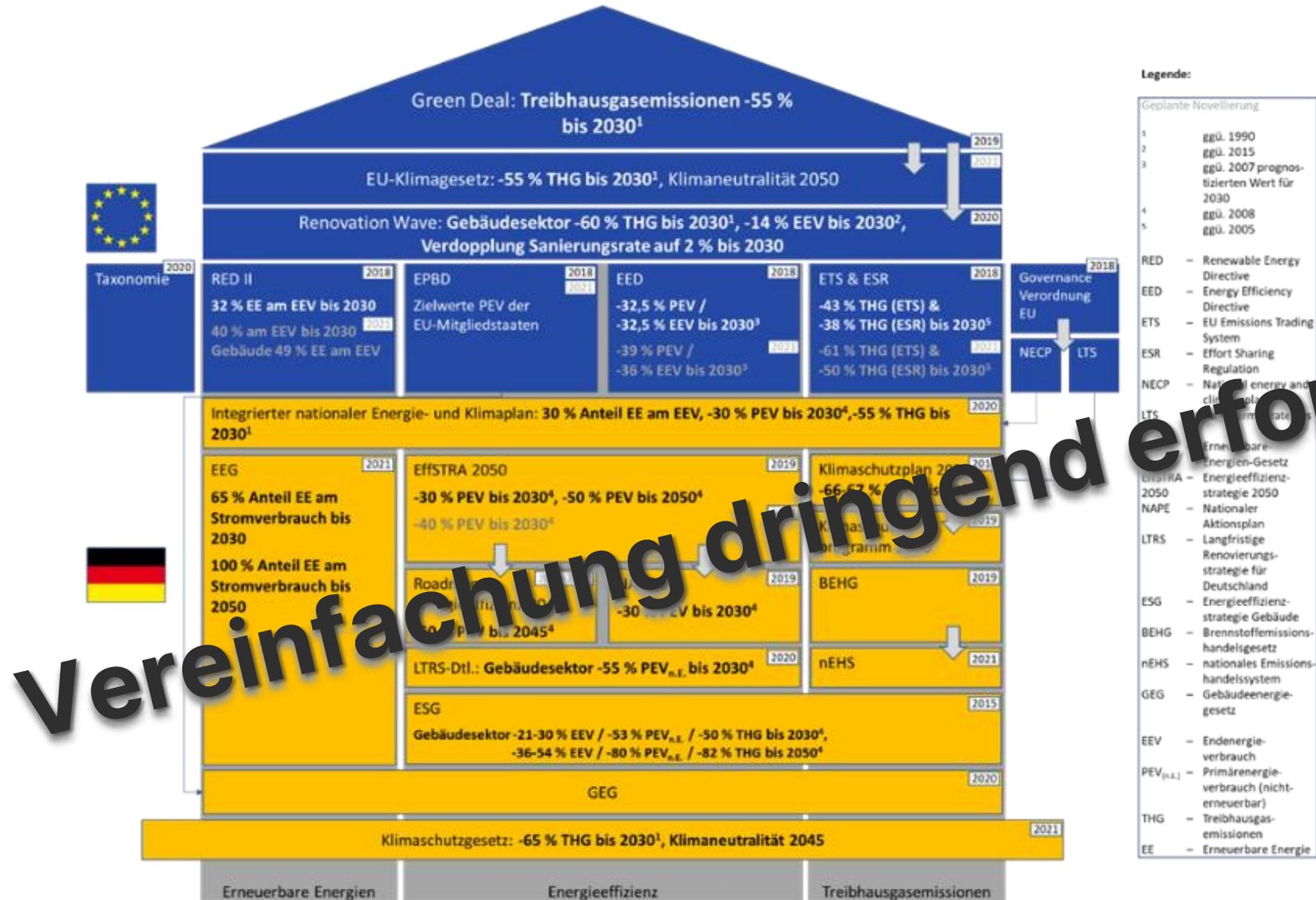
ersetzen durch



## Gebäude-**Klimaschutz**- Gesetz (GKG)

einfach, verständlich, praxistauglich,  
kosteneffizient!

# Ein Haus voller Regularien!



- Legende:**
- Geplante Novellierung
- 1 ggÜ. 1990
  - 2 ggÜ. 2015
  - 3 ggÜ. 2007 prognostizierten Wert für 2030
  - 4 ggÜ. 2008
  - 5 ggÜ. 2005
- RED – Renewable Energy Directive
  - EED – Energy Efficiency Directive
  - ETS – EU Emissions Trading System
  - ESR – Effort Sharing Regulation
  - NECP – National energy and climate plans
  - LTS – Long-term strategy
  - EEG – Erneuerbare Energie-Gesetz
  - EffSTRA – Energieeffizienzstrategie 2050
  - NAPE – Nationaler Aktionsplan
  - LTRS – Langfristige Renovierungsstrategie für Deutschland
  - ESG – Energieeffizienzstrategie Gebäude
  - BEHG – Brennstoffemissionshandelsgesetz
  - nEHS – nationales Emissionshandelssystem
  - GEG – Gebäudeenergiegesetz
  - EEV – Endenergieverbrauch
  - PEV<sub>n,e</sub> – Primärenergieverbrauch (nicht-erneuerbar)
  - THG – Treibhausgasemissionen
  - EE – Erneuerbare Energie

**Vereinfachung dringend erforderlich!**

# Das neue Gebäudeenergiegesetz – Ihr Weg zu einer Heizung mit 65 Prozent erneuerbaren Energien

Nach und nach werden wir mit mehr erneuerbaren Energien heizen. Das ist gut für das Klima und auch für Ihren Geldbeutel. Die Wahlmöglichkeiten sind nicht auf den ersten Blick verständlich. Unser Entscheidungsbaum hilft Ihnen durch die Paragraphen des neuen Gebäudeenergiegesetzes, die ab dem 1.1.2024 gelten. Dazu geben wir Ihnen zusätzliche Tipps (mit Ⓞ gekennzeichnet), zum Beispiel wie Ihre Heizung noch umweltfreundlicher wird. Oder Sie nehmen die Abkürzung: Am einfachsten geht es mit einer (Hybrid-)Elektro-Wärmepumpe! ACHTUNG (mit ⚠ gekennzeichnet): Im Zweifelsfall gilt immer der Wortlaut des GEG.

## Schritt 1: Wann muss ich eine Heizung mit erneuerbaren Energien einbauen?



## Schritt 2: Welche Heizung mit erneuerbaren Energien kann ich einbauen?



Muss Klimaneutralität so komplex sein?

Ihre neue Heizung mit mindestens 65 Prozent erneuerbaren Energien

# Ziel: **Gebäude-Klimaschutz-Gesetz** (GKG) | max. 10 Seiten!

---

GEG                    ersetzen    118 §§ | 90 Seiten - nicht praxistauglich  
Hilft oder bremst die Übertragung der EBPD?

keine    **Primärenergie-Anforderung**

keine    **Effizienzhaus- Standards (EH | EG)**

kein    **Referenz-Gebäude**

**Disruptiver Ansatz**

**CO<sub>2</sub> Emission als Leitgröße im Gebäudesektor**

# 1. Einführung eines Emissions- Minderungspfads bis 2045

---

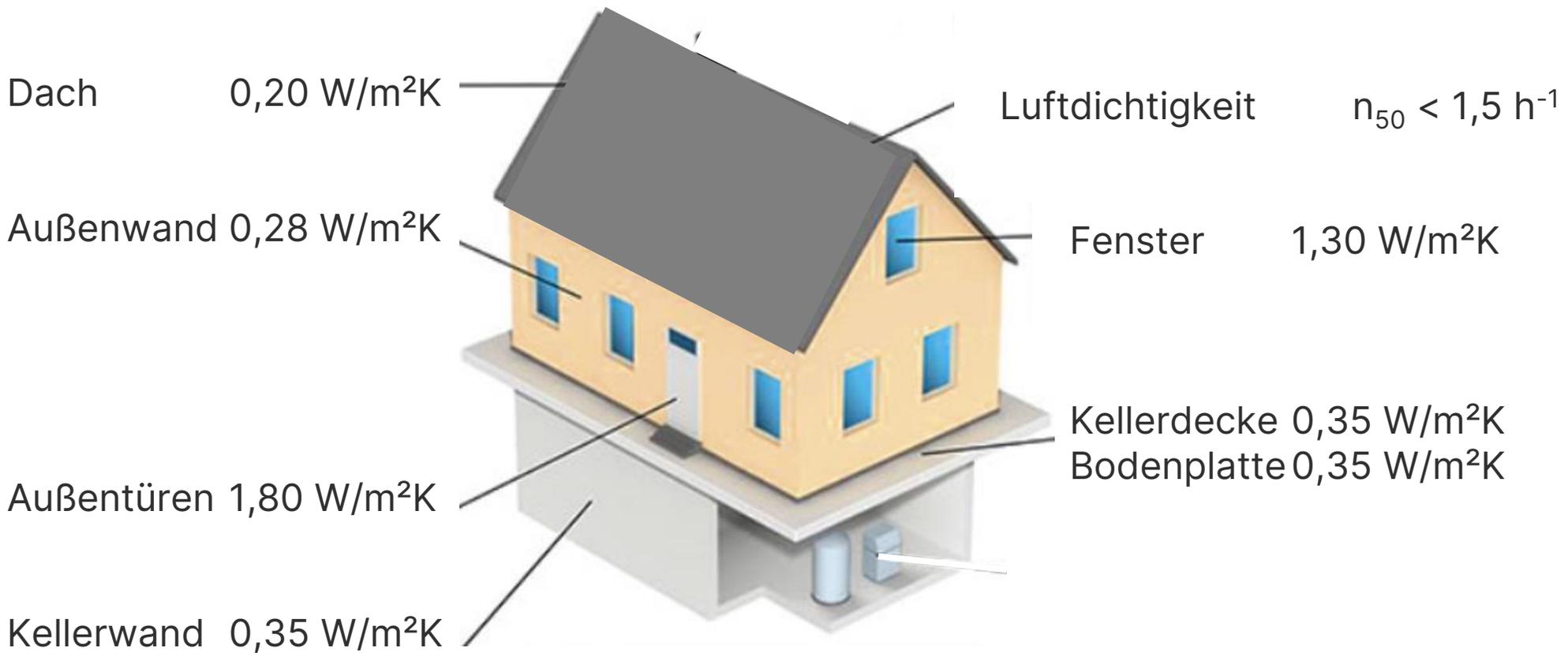
Künftige Anforderungen Neubau + Sanierung:

- 1. Grenzwert jährliche CO<sub>2</sub>- Emission im Betrieb** (kg<sub>CO2</sub>/(m<sup>2</sup>a))
- 2. Bauphysikalische Anforderungen Gebäudehülle** (Tabellenwerte)
- 3. Grenzwert Graue Emissionen für Bau + Sanierung** (kg<sub>CO2</sub>/m<sup>2</sup>a)

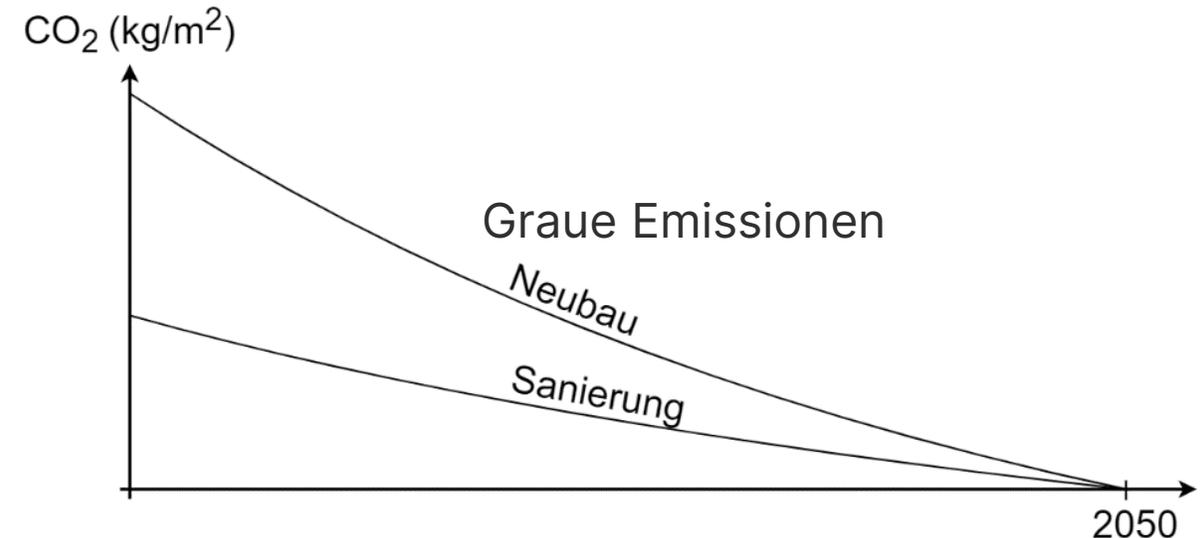
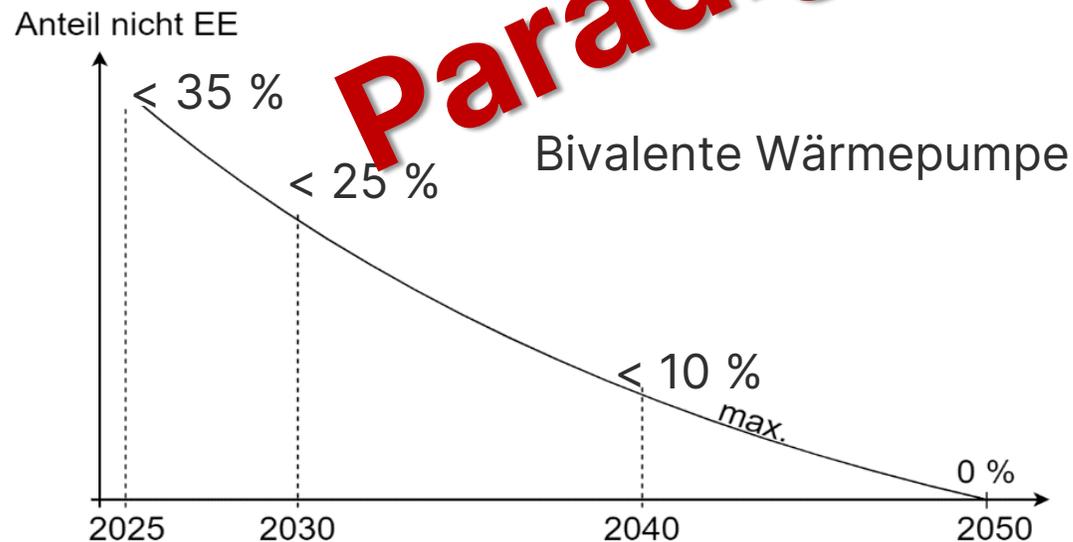
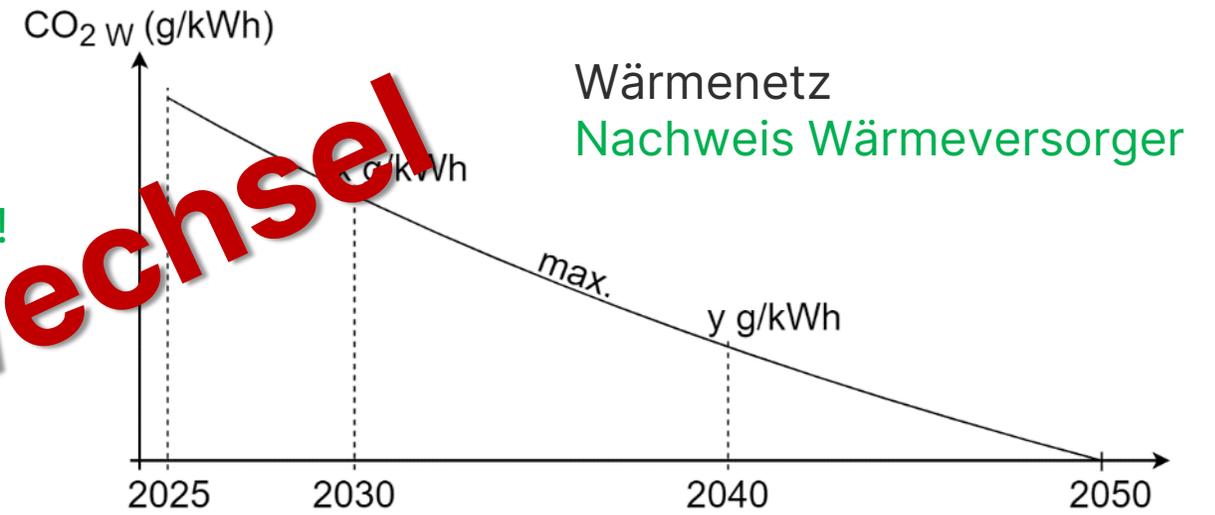
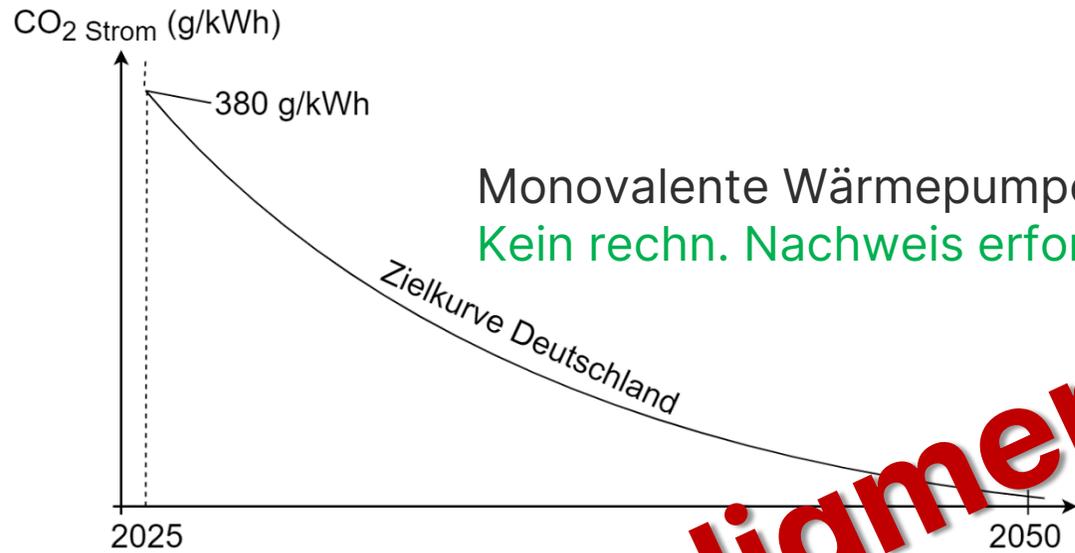
- Maximale Technologieoffenheit
- §71 GEG „Heizungsgesetz“ kann abgeschafft werden!

# Nebenanforderung: Mindestanforderungen Baulicher Wärmeschutz & Luftdichtigkeit

## U-Werte



# 1. Einführung eines Emissions- Minderungspfads bis 2045



**Paradigmenwechsel**

## 2 | Maßvolle energetische Sanierung

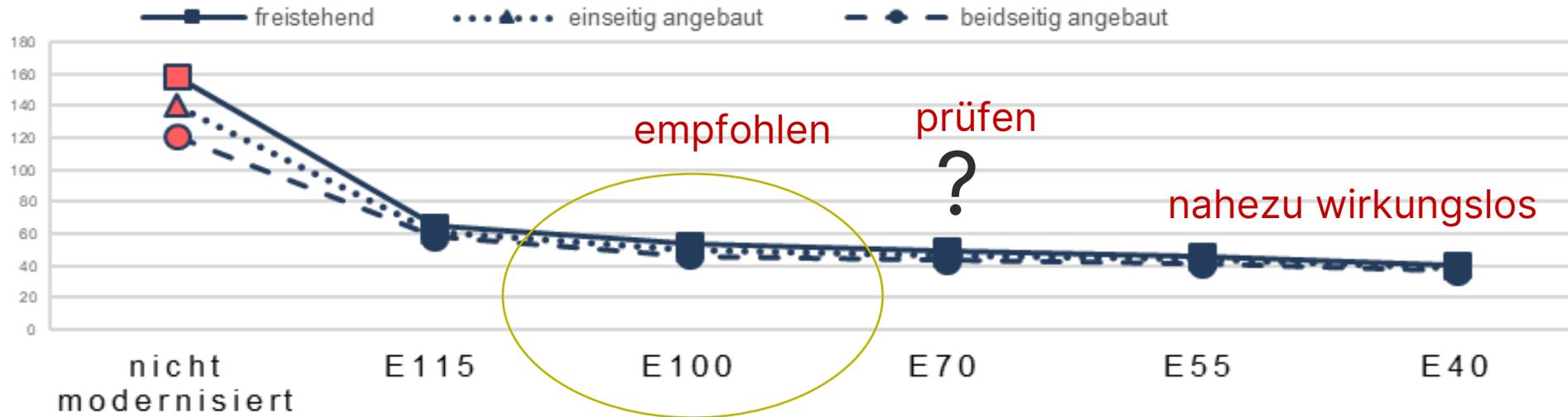
---

Grundsatz Praxispfad:

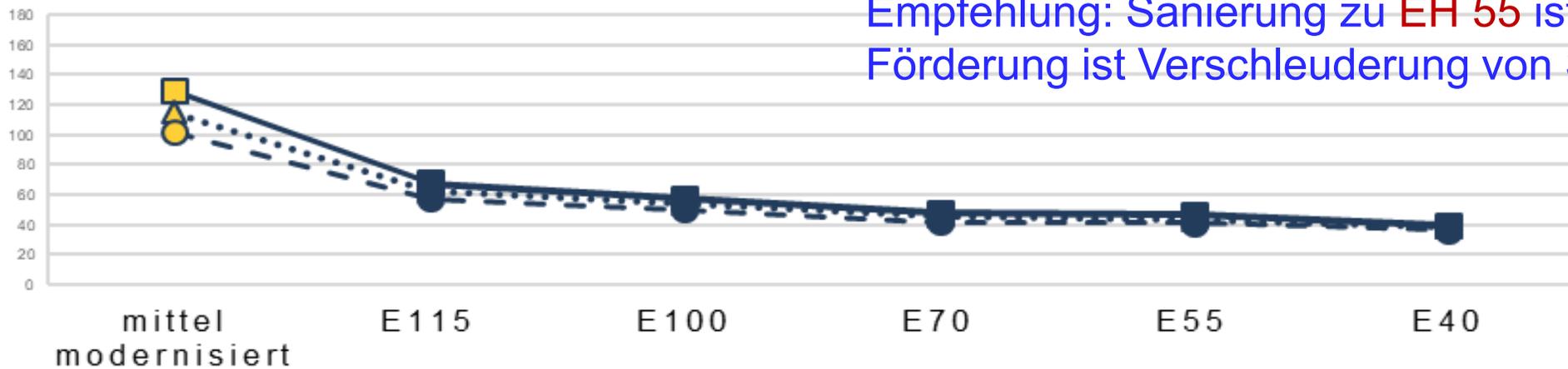
**Gesamtstrategie für CO<sub>2</sub>-optimale Sanierungstiefen**  
unter Einbeziehung **Grauer Emissionen**  
sowie  
wirtschaftlicher + sozialer Aspekte der **Wohnkosten**

# 2 | Maßvolle energetische Sanierung | Mehrfamilienhaus 1949 – 1978

## : Jahres- Heizwärmebedarf (kWh/(m<sup>2</sup>a))



Empfehlung: Sanierung zu **EH 55** ist nicht zielführend!  
Förderung ist Verschleuderung von Steuergeldern!



Quelle:  
Machbarkeitsstudie 10 2022  
zur Erreichung der  
Klimaschutzziele im Bereich  
der Wohngebäude in Hamburg  
Behörde für Stadtentwicklung  
und Wohnen, FHH

# Klimaneutraler Gebäudesektor 2045

## Einsparung durch Emissions-Minderungspfad

im Vergleich zum Energie-Effizienz-Pfad



**ca. 3.340 Mrd. €**

## Empfehlungen zur Förderung

---

Effizienzhaus 40 | Effizienzhaus 55!

**Verschleuderung von Steuergeldern!**

Einsatz von Fördergeldern

**Fokus auf Sanierung & Reduzierung Graue Emissionen**

Förderung

tatsächlich **vermiedene CO<sub>2</sub>- Emissionen**  
bei Bau/ Sanierung und Betrieb

### 3 | Defossilisierung Wärmeversorgung

**Verbrennung fossiler Energieträger kommt zum Ende**

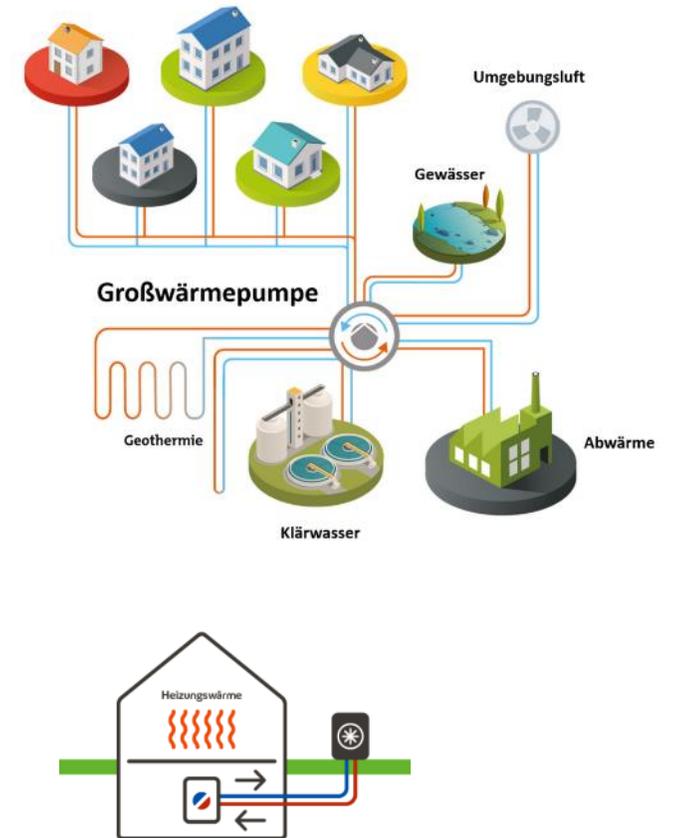
- **CO<sub>2</sub>-Minderungspfad Gebäude zwingt dazu!**
- **CO<sub>2</sub>- Steuer auf Erdöl, Erdgas unterstützt**



**Klimaschutzziele nur mit Wärmepumpen erreichbar!**

# 3 | Defossilisierung Wärmeversorgung

- **Dekarbonisierung der Fernwärme**  
Groß-Wärmepumpen, Abwärmenutzung
- **dezentrale Wärmepumpen in Gebäuden**  
effizient auch bei moderaten Sanierungstiefen
- **Solarthermie?** – geringes Potenzial



### 3. Zentrale Wärmeversorgung - Wärmenetze

- Wärmenetz zu bauen ist teuer!
- Wärmenetze erfordern Mindest-Wärme-Liniendichte ( $> 1,5 \text{ MWh/m a}$ )
- Betrieb + Erweiterung von Wärmenetzen in EFH-Gebiete nicht empfehlungswert!



Hier kommt kein Wärmenetz!

Handeln - nicht auf Kommunale Wärmeplanung (KWP) warten!

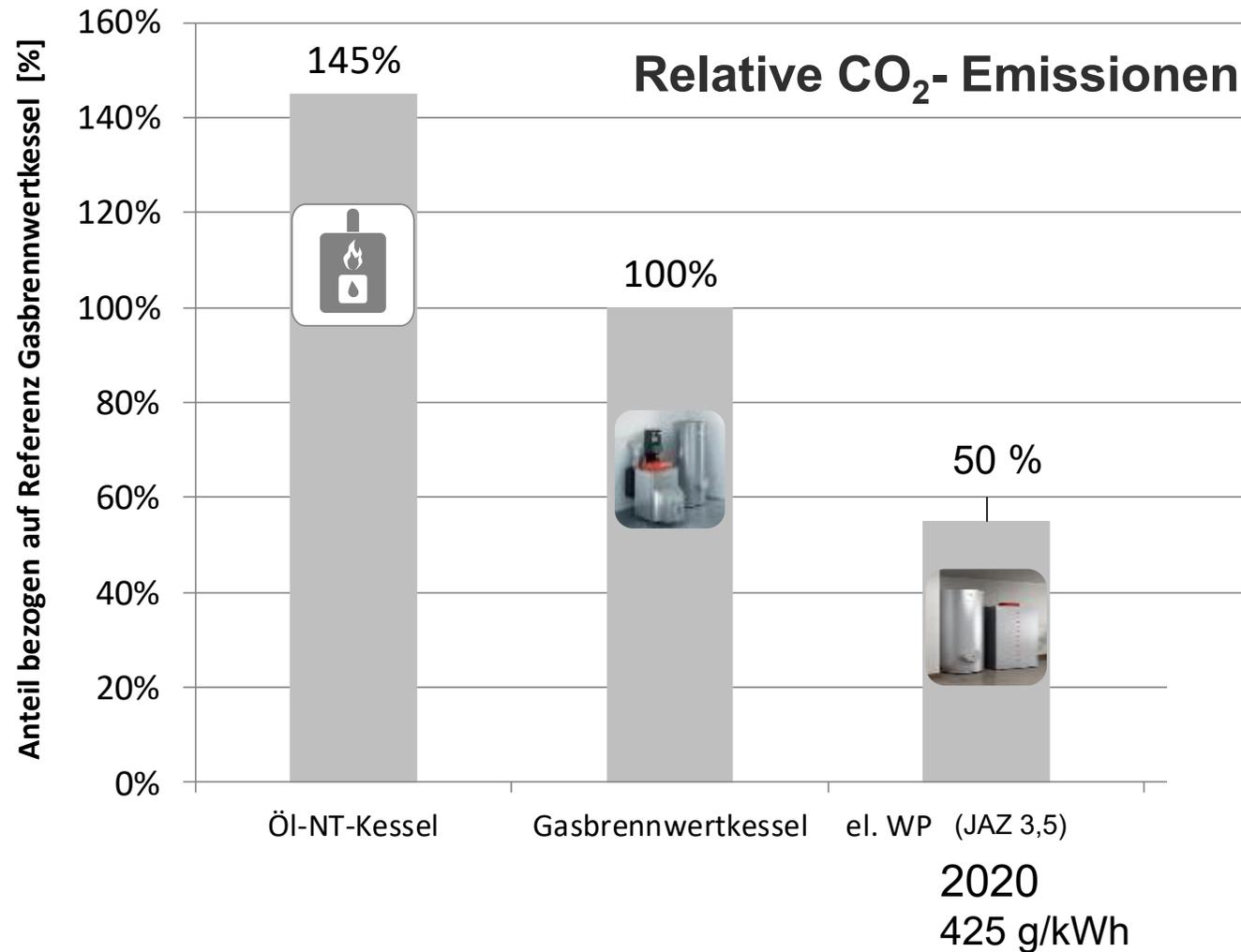
## 4. Effiziente Wärmepumpen Nutzung

---

**„PV + Wärmepumpe (WP)  
das Heizsystem der Zukunft!“** (2010, MNF)

**„Wir gehen einer E- Gesellschaft  
entgegen!“** (2015, MNF)

# 4. Effiziente Wärmepumpen- Nutzung



Mit elektr. Wärmepumpen (WP) werden Gebäude / Quartiere sofort klimaneutral (nur nach Quellprinzip!)

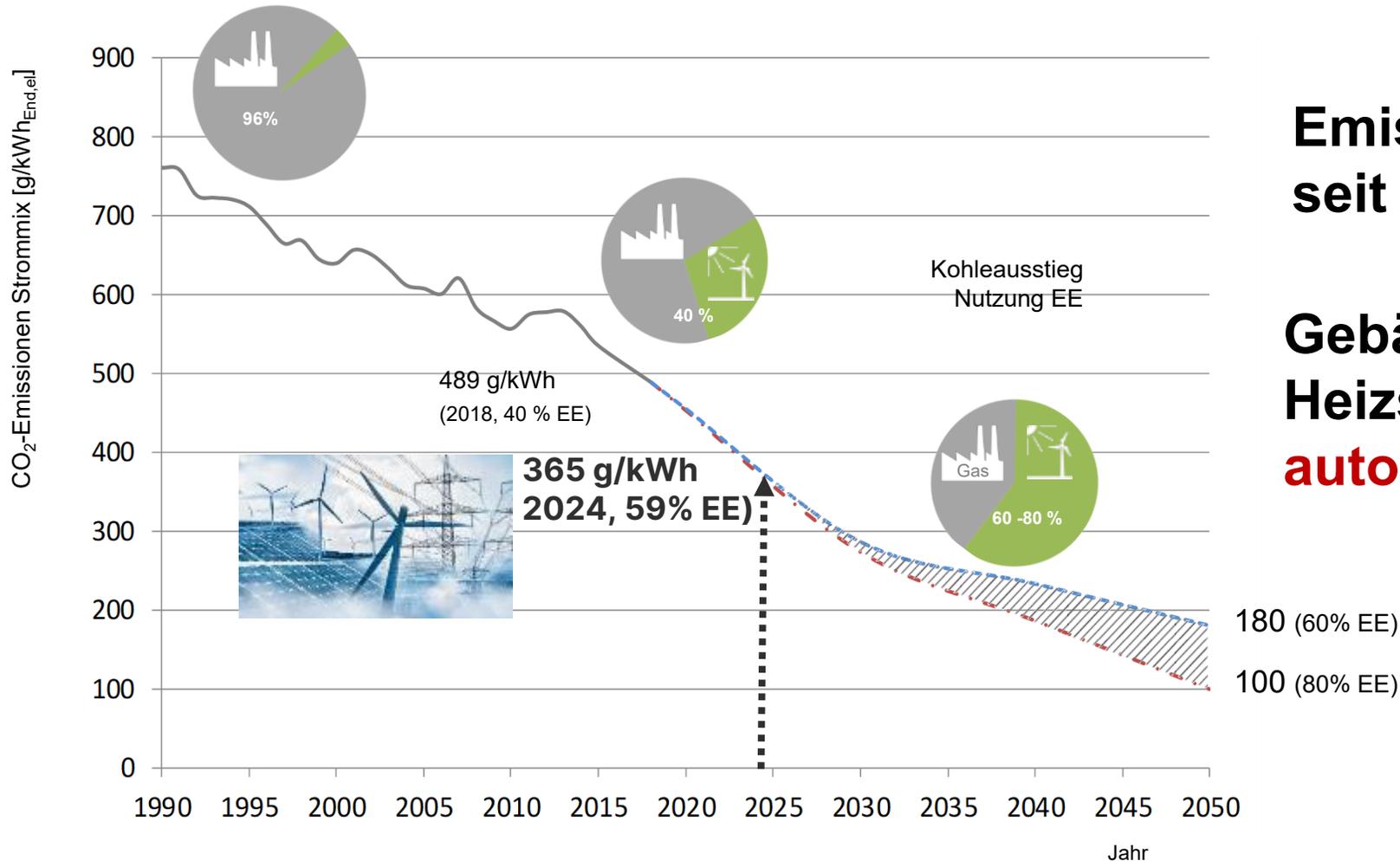
Gebäude mit Wärmepumpen (WP) werden in den nächsten Jahren entspr. dem Netzstrom dekarbonisiert!

**Strompreis für WP muss sinken (EEG!)**

**CO<sub>2</sub>- Steuer** auf Fossile (Gas, Öl) muss schneller steigen!

# 4. Effiziente Wärmepumpen-Nutzung

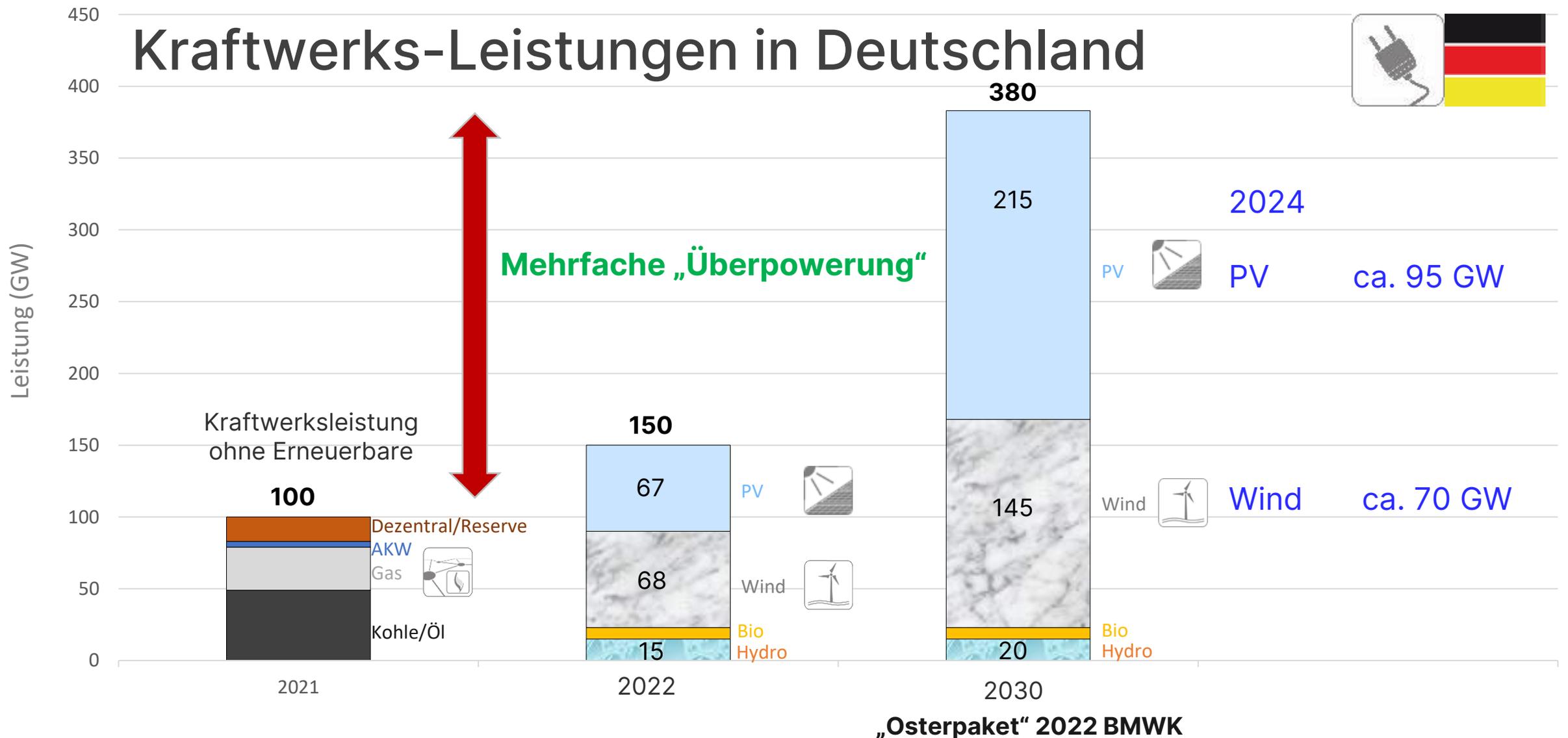
Weitere Dekarbonisierung Stromnetz – **mehrfache Über-Powerung notwendig**



**Emissionsfaktor Strom  
seit 1990 etwa halbiert!**

**Gebäude mit strombasierten  
Heizsystemen werden in Zukunft  
**automatisch** nahezu klimaneutral!**

# 4. Effiziente Wärmepumpen-Nutzung



## 4. Effiziente Wärmepumpen- Nutzung

---

Mythos um die Wärmepumpe (WP)

### **Einbau Wärmepumpe in ältere Gebäude?**

- „Erfordert Fußbodenheizung“!??
- „Erfordert zuerst Dämmung Gebäudehülle“!??
- „Höhere Anschaffungs- und Heizkosten“!

## 4. Effiziente Wärmepumpen- Nutzung



### Vor Einbau WP - Heizwärmeverbrauchs $< 100 - 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

- zusätzlicher Wärmeschutz prüfen, kostenoptimale Sanierungstiefe
- Vollkosten-Analyse (Sanierungs- und Betriebskosten)

**Bedeutet nicht, dass ältere Gebäude ohne zusätzl. Dämmung nicht warm werden!**



Vergleich zu Gaskessel (GK)

- höhere Investitionskosten (je nach WP-Quelle!)
  - höhere Heizkosten zu GK, **wenn Strompreis  $>$  Dreifach über Gaspreis.**
- 
- ➔ BEG - Förderung WP ca. 40%
  - ➔ CO<sub>2</sub>- Steuer steigt weiter ( $> 65 \text{ €/t}_{\text{CO}_2}$  in 2026)
  - ➔ WP – Stromtarife nutzen

# Gegner des „Praxispfads“

---

**„Praxispfad bedarf mehr erneuerbaren Strom und überlastet die Stromnetze“**

**Emissions-Minderungspfad rd. 90 TWh/a höherer HW-Bedarf (Efficiency First) 2045!**

Erhöhter Strombedarf für WP rd. 20 - 25 TWh/a

Zusätzlich ca. 8 GW<sub>el</sub> PV- und 5 GW<sub>el</sub> Wind- Anlagen

**Investitions- Kosten ca. 22 – 25 Mrd. € (inkl. Stromspeicher)**

**Das ist leistbar!**

# Beispiel Wärmewende „Quartier RÄ in Leonberg – Warmbronn“

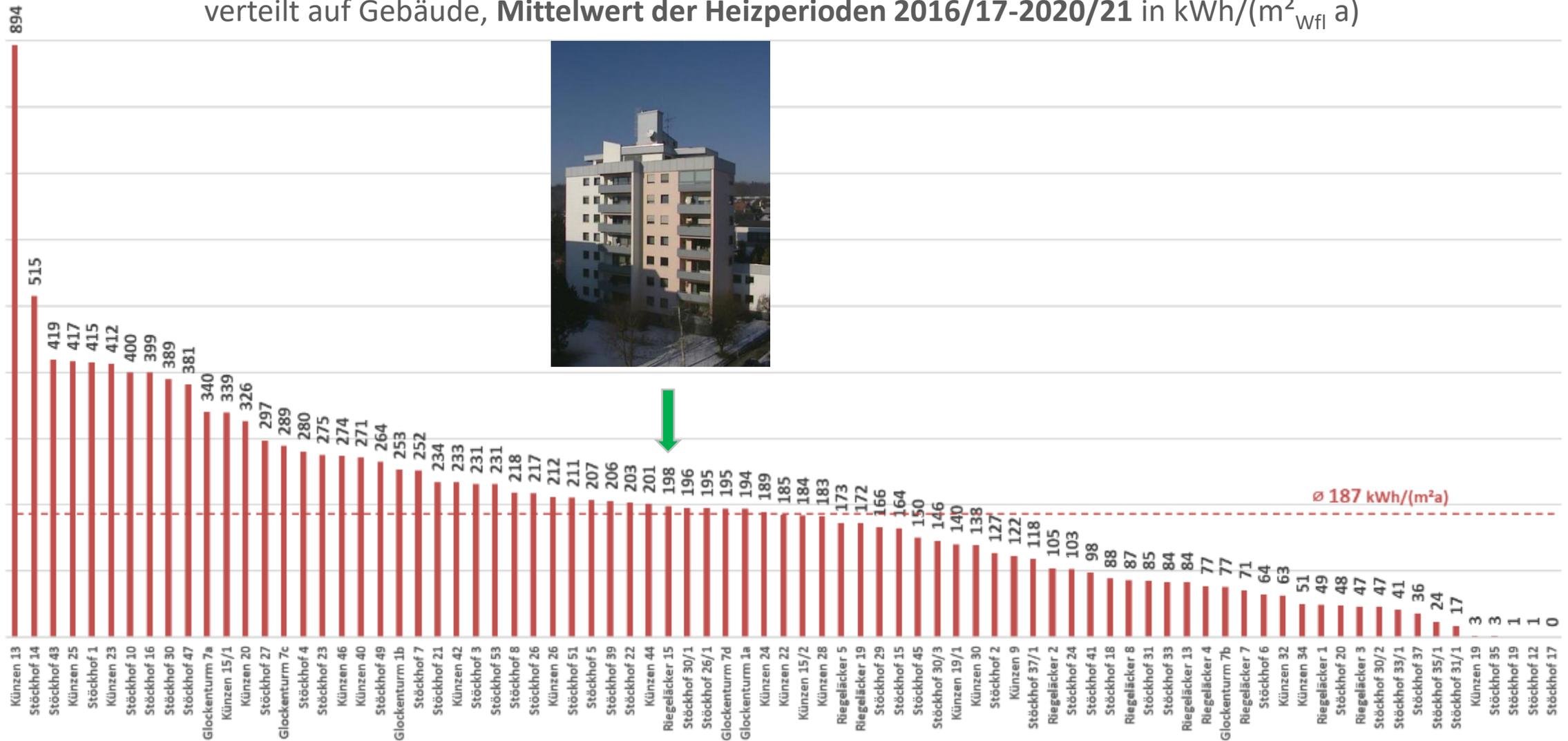


## Klimaschutz-Konzept Quartier

- Siedlung 324 WE aus Anfang der 70er Jahre
- Gebäude überwiegend nicht oder nur gering gedämmt 120 -180 kWh/m<sup>2</sup>a
- Fernheiz-Gemeinschaft - Öl-Zentralheizung – 4-Leiter Wärmenetz
- **60 kg/(m<sup>2</sup>a) aktuelle CO<sub>2</sub>-Emissionen**
- **Ziel max. 10 kg/(m<sup>2</sup>a) CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030**

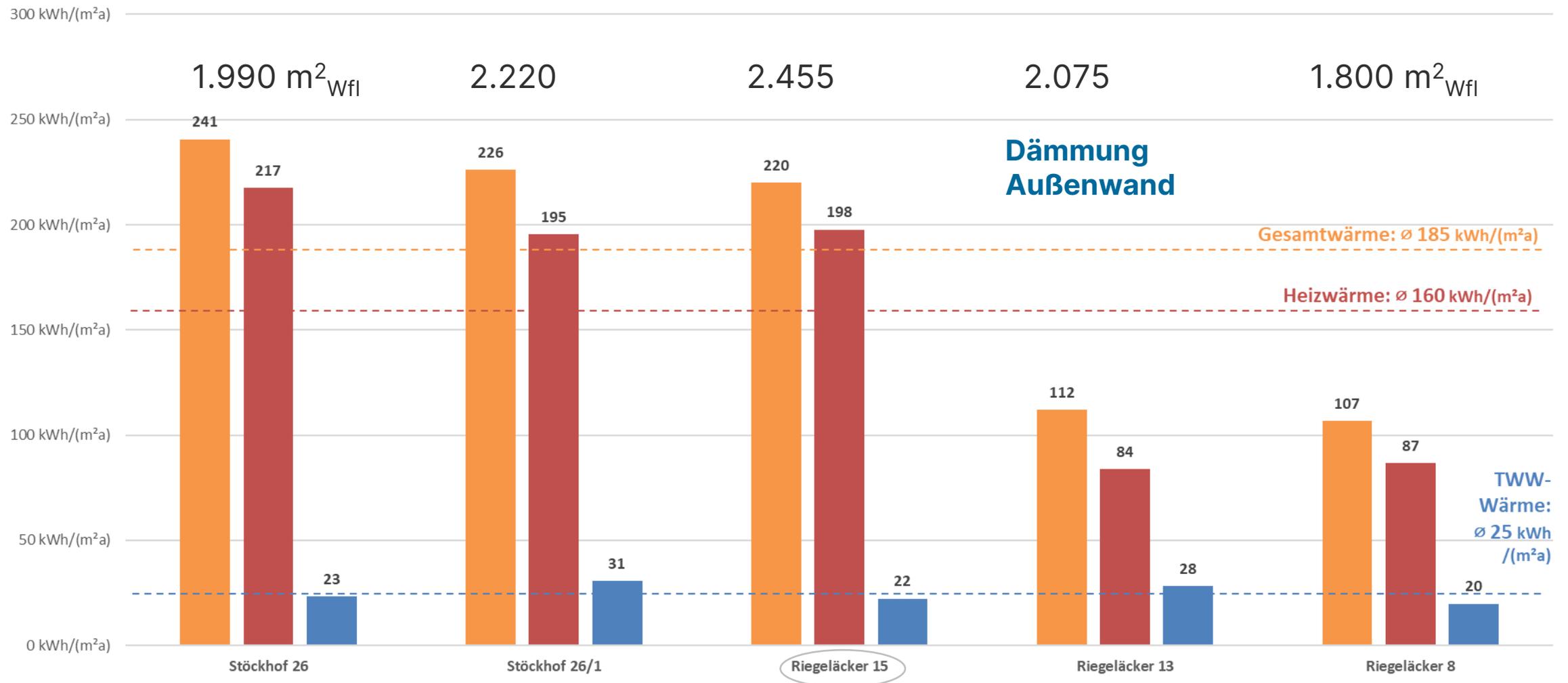
# Jährlicher Heizwärmeverbrauch (Raumheizung)

Flächenbezogener, witterungsbereinigter Ölverbrauch (Heizöl, HU) für Heizung verteilt auf Gebäude, **Mittelwert der Heizperioden 2016/17-2020/21** in kWh/(m<sup>2</sup><sub>Wfl</sub> a)



# Mittlerer, jährlicher flächenbezogener Wärmeverbrauch (sehr große MFH)

Große MFH // Flächenbezogener **Ölverbrauch** ab Heizzentrale (Heizöl, HU)  
Mittelwert Heizperioden **2016/17-2020/21** in kWh/(m<sup>2</sup><sub>Wfl</sub> a)

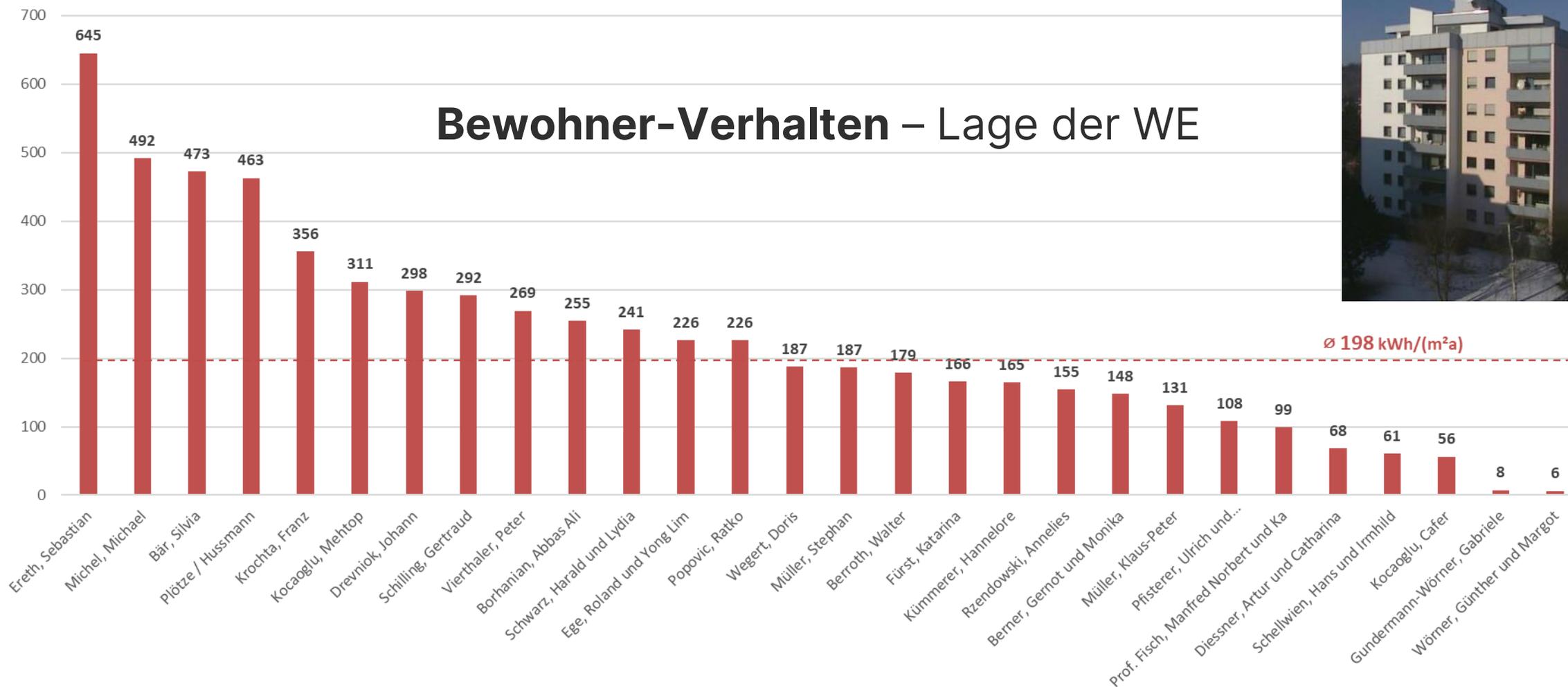


# Mittlerer, jährlicher flächenbezogener Heizwärmeverbrauch (WE in MFH RÄ 15)

Riegelackerstr. 15 // Flächenbezogener, witterungsbereinigter Wärmeverbrauch Heizung // Mittelwert Heizperioden 2016/17-2020/21 in kWh/(m<sup>2</sup><sub>wfl</sub> a)



## Bewohner-Verhalten – Lage der WE



# Kostenoptimale + beschleunigte CO<sub>2</sub>-Reduzierung - Gebäudehülle EM?



**Mehrfamilienhaus RÄ 15, 2.455 m<sup>2</sup><sub>wfl</sub>, ca. 30 WE**

**Ausgangslage: CO<sub>2</sub>- Footprint 61,5 kg<sub>CO2</sub> / (m<sup>2</sup>a)**

**Reduzierung Heizwärmebedarf - Gebäudehülle**

Planung, Ausschreibung, Kostenanschlag (2024)

1,73 Mio. €

**ca. 700 €/m<sup>2</sup>**

**Investition 100 m<sup>2</sup> WE (-35 % Förderung)**

**45.500 €**

**Einsparung (10 €/(m<sup>2</sup>a) 2025, CO<sub>2</sub>-Steuer !)**

**1.000 €/a**

**CO<sub>2</sub>- Footprint nach Sanierung ca. 30 kg<sub>CO2</sub> / (m<sup>2</sup>a)**

# Kostenoptimale + beschleunigte CO<sub>2</sub>- Reduzierung - **Wärmepumpe?**



**Mehrfamilienhaus RÄ 15, 2.455 m<sup>2</sup><sub>wfl</sub>, ca. 30 WE**

**Ausgangslage: CO<sub>2</sub>- Footprint 61,5 kg<sub>CO2</sub> / (m<sup>2</sup>a)**

**Einbau L/W- Wärmepumpe (Hülle vorerst unverändert)  
Ölkessel für Spitzenlast weiter im Betrieb**

Planung, Ausschreibung, Kostenanschlag (2024) 0,45 Mio. €  
**ca. 180 €/m<sup>2</sup>**

Investition 100 m<sup>2</sup> WE (-35 % Förderung) 10.500 €  
Heizkosten-Einsparung keine

**2025: CO<sub>2</sub>- Footprint WP Einbau ca. 22 kg<sub>CO2</sub> / (m<sup>2</sup>a)**

**2040: CO<sub>2</sub>- Footprint WP Einbau ca. 18 kg<sub>CO2</sub> / (m<sup>2</sup>a)**

# Kostenoptimale und beschleunigte CO<sub>2</sub>- Reduzierung - **Fazit?**



**Dämmung Hülle im Vergleich Einbau WP**  
**erheblich höhere Investitionskosten** ca. 35.000 €

**Heizkosteneinsparung** sinkt mit CO<sub>2</sub>-Steuer max. 1.000 €/a

**CO<sub>2</sub>- Reduzierung durch Einbau WP erheblich höher!**

**CO<sub>2</sub>- Vermeidungskosten Gebäudehülle** ca. 1.100 €/t<sub>CO2</sub>

**CO<sub>2</sub>- Vermeidungskosten Einbau WP** ca. 200 €/t<sub>CO2</sub>

# Fazit

---

- **Emissionsminderung statt „Efficiency First“ im Fokus**
- **Maßvolle energetische Sanierungstiefen**
- **Wärmepumpe (+ PV) – es gibt keine Alternative**
- **Fördermittel auf Sanierung konzentrieren | Neubauförderung?**
- **Tatsächlich eingesparte CO<sub>2</sub>-Emissionen belohnen**
- **Komplexe Gesetze und Verordnungen **endlich** vereinfachen**

# Machen statt Reden! Let the fossil fuel rest in peace!

Univ. Prof. Dr.-Ing- M. Norbert Fisch





*Ingenieure  
aus Leidenschaft*

Gropiusplatz 10  
70563 Stuttgart

Ihr persönlicher Experte für  
kommunale Wärmeplanung:

**Tobias Nusser**

Telefon +49 711 / 99 007-651

E-Mail [kwp@egs-plan.de](mailto:kwp@egs-plan.de)

Internet [www.egs-plan.de](http://www.egs-plan.de)