

Klimaschutz First – Paradigmenwechsel zur CO₂-Reduzierung im Gebäudesektor

Univ. Prof. Dr. M. Norbert Fisch

Steinbeis Innovationszentrum (SIZ) energieplus, Braunschweig / Stuttgart

EGSplan Ingenieurgesellschaft, Stuttgart

Suhl, 15.5.2025



Bild: Umweltministerium Baden-Württemberg



Bild: wirtschaftsfoerderung-rems-murr-kreis.de

„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)
- 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)

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!**

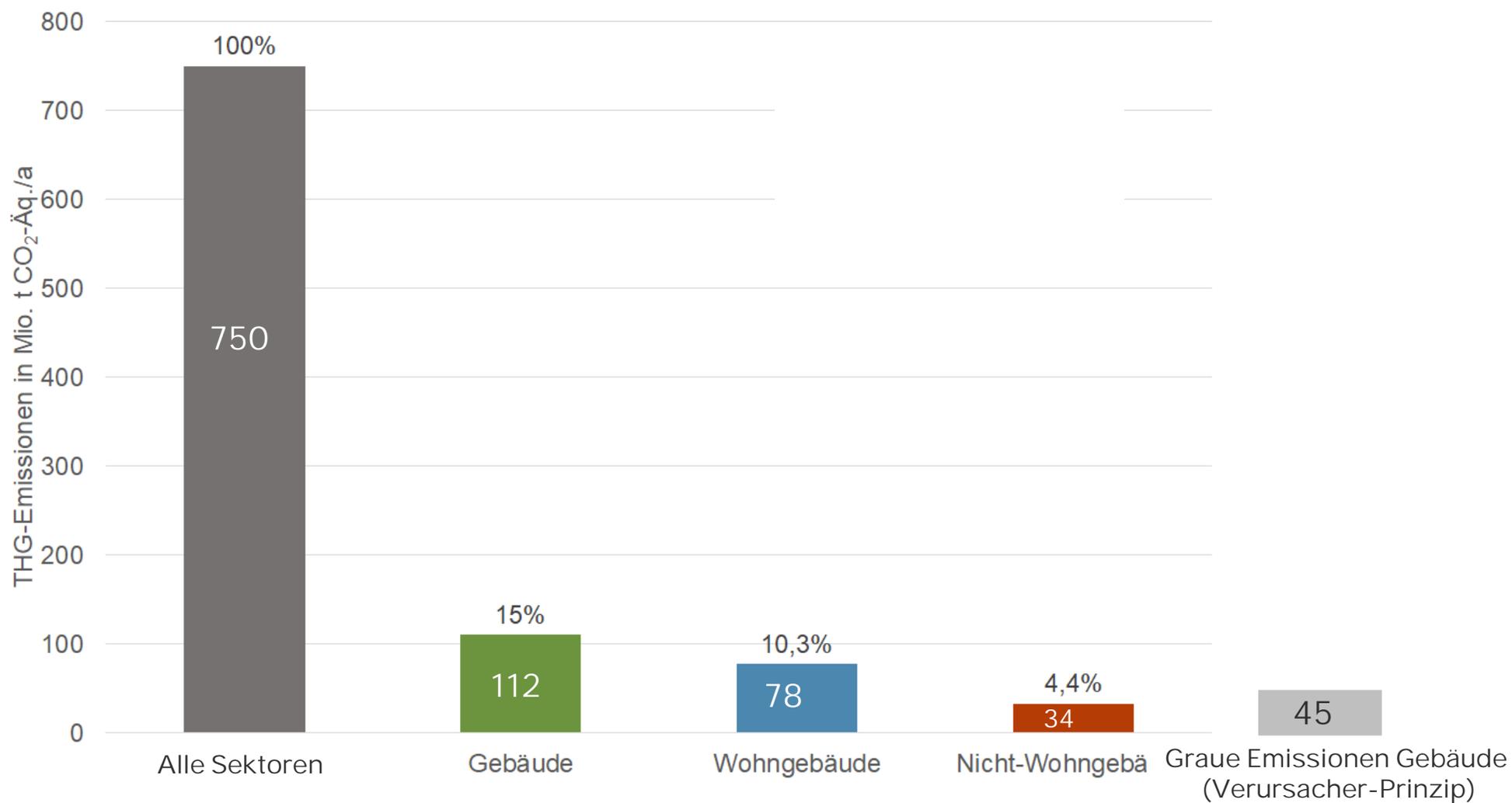
Graue Emissionen – Sanierung statt Abriss und Neubau!

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

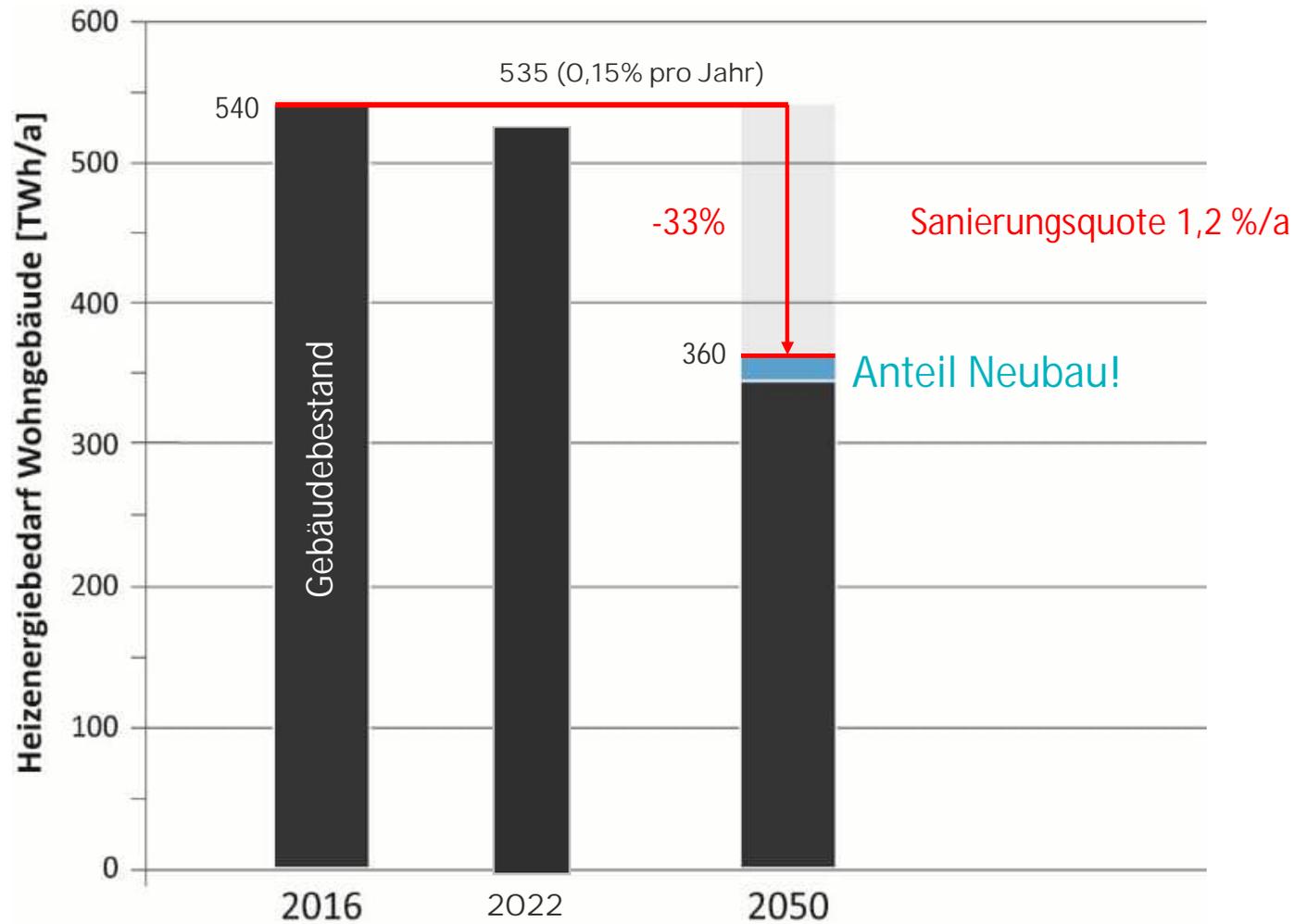
Klimaschutzziele nur mit Wärmepumpen erreichbar!

Wo stehen wir heute?

CO₂-Emissionen - Quellprinzip - 2022

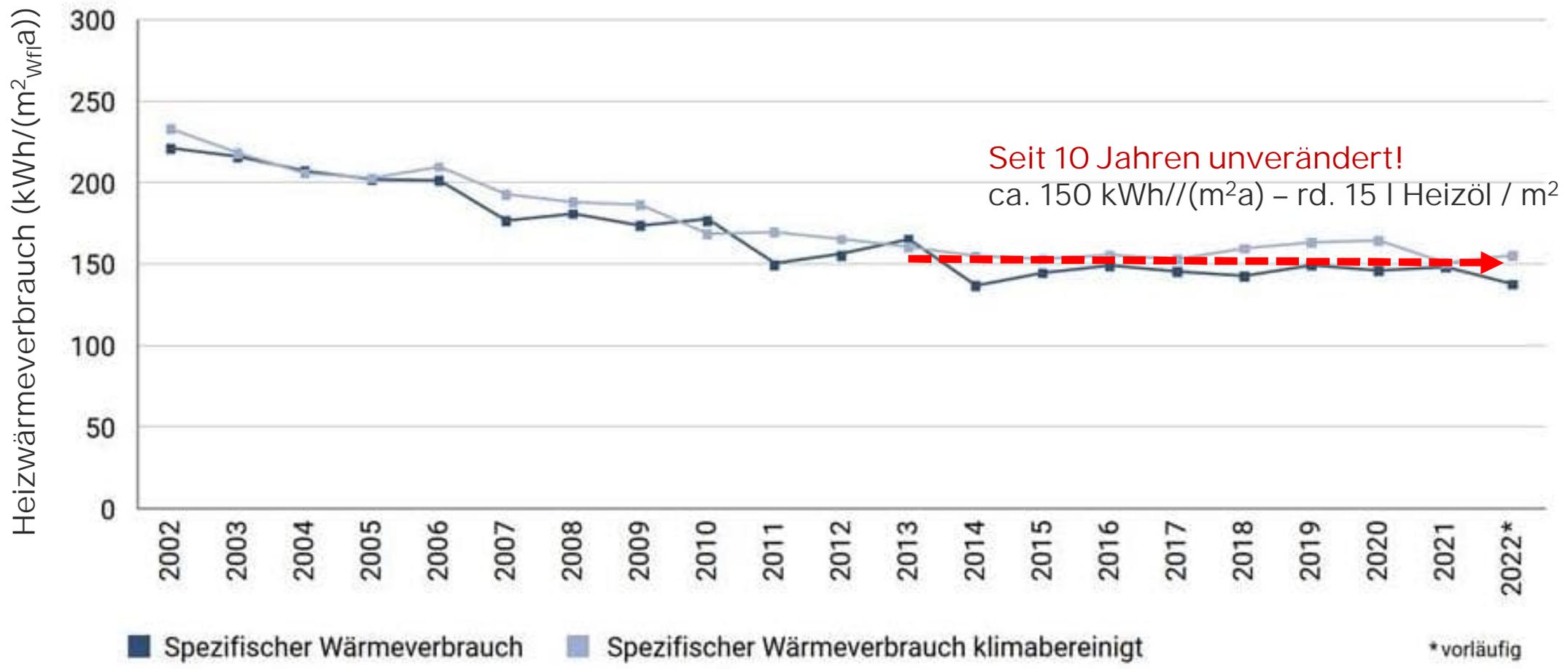


Jahres-Heizenergie Wohngebäude (ohne Nutzerstrom)



Wo stehen wir heute?

Entwicklung Heizwärmeverbrauch je m² beheizter Wohnfläche

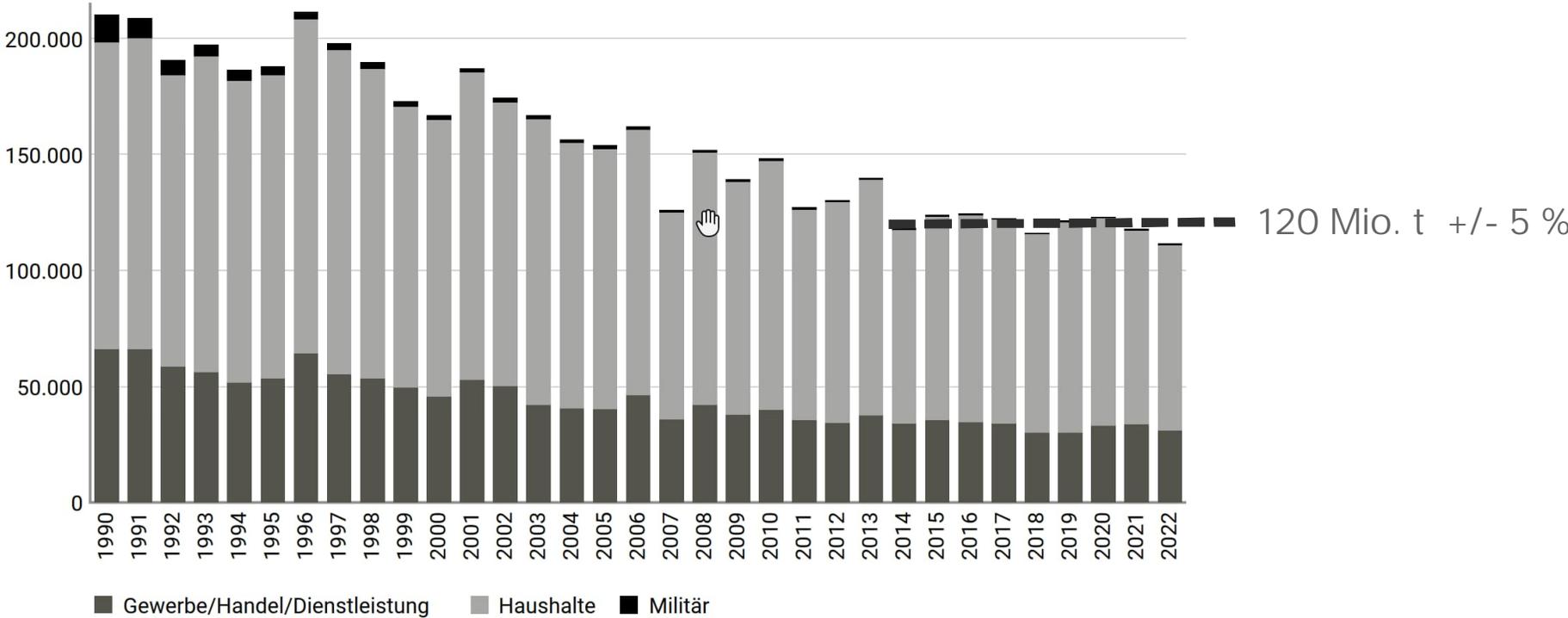


Quelle: Abb. 88, DENA, Gebäudereport 2024

DENA Jahresreport 2024

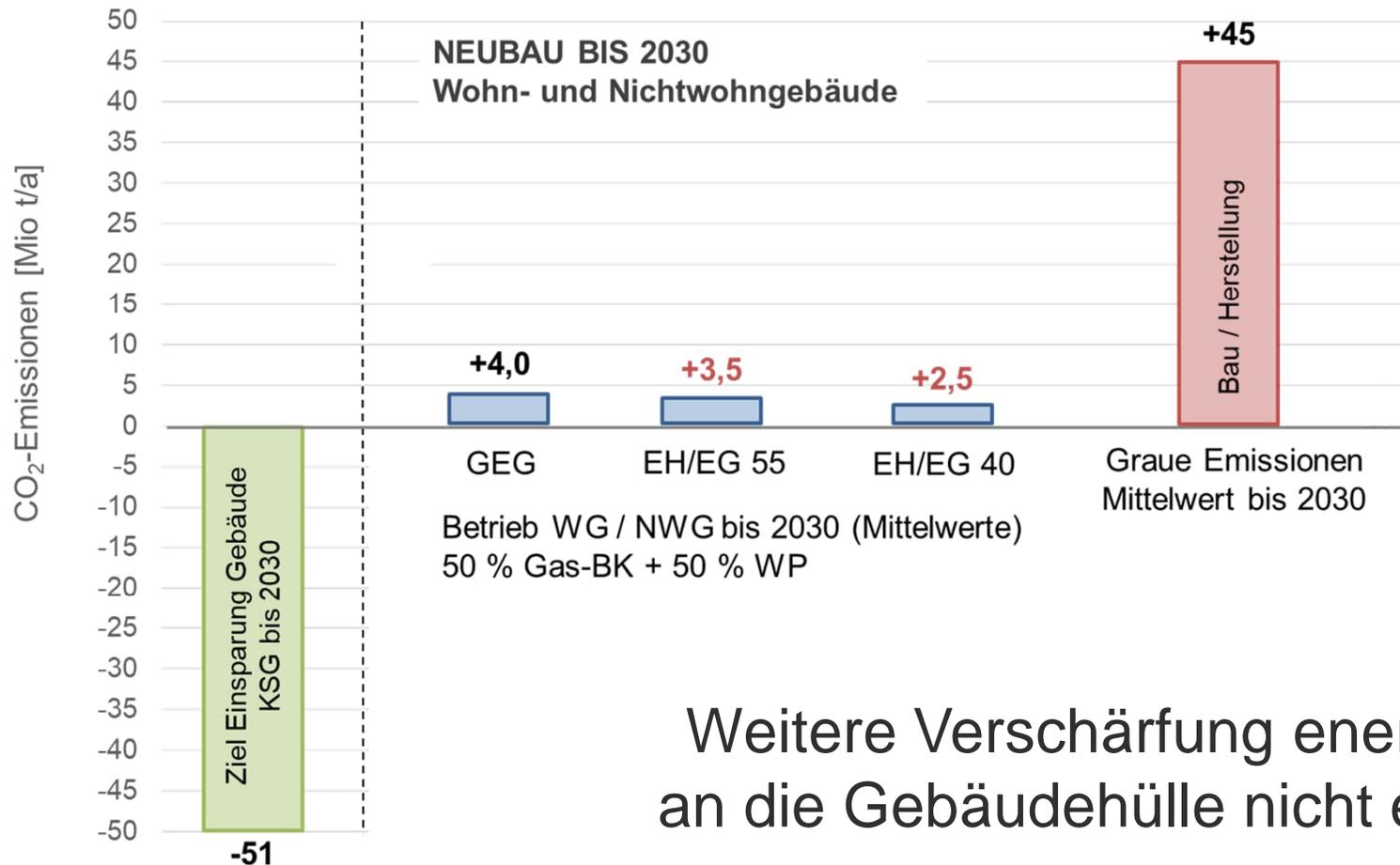
Abb. 68 – Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor nach Bundes-Klimaschutzgesetz

In Mio. t CO₂-Äquivalente



Quelle: UBA 2023a

Einfluss Effizienzhaus (EH) Standards Neubau



Neubau keine Relevanz zur Erreichung der Reduktionsziele, GEG >> EH 40 max. - 1,5 Mio. t / a

Graue Emissionen
Neubau + Sanierung verursachen jährlich rd. 40 bis 50 Mio. t CO₂ beim Industrie- + Energie-Sektor

Weitere Verschärfung energetischer Anforderung an die Gebäudehülle nicht erforderlich (GEG 2023!)

Ganzheitlicher Lehransatz (MNF, 2000)

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

Zielgröße: Minimale CO₂- Vermeidungskosten



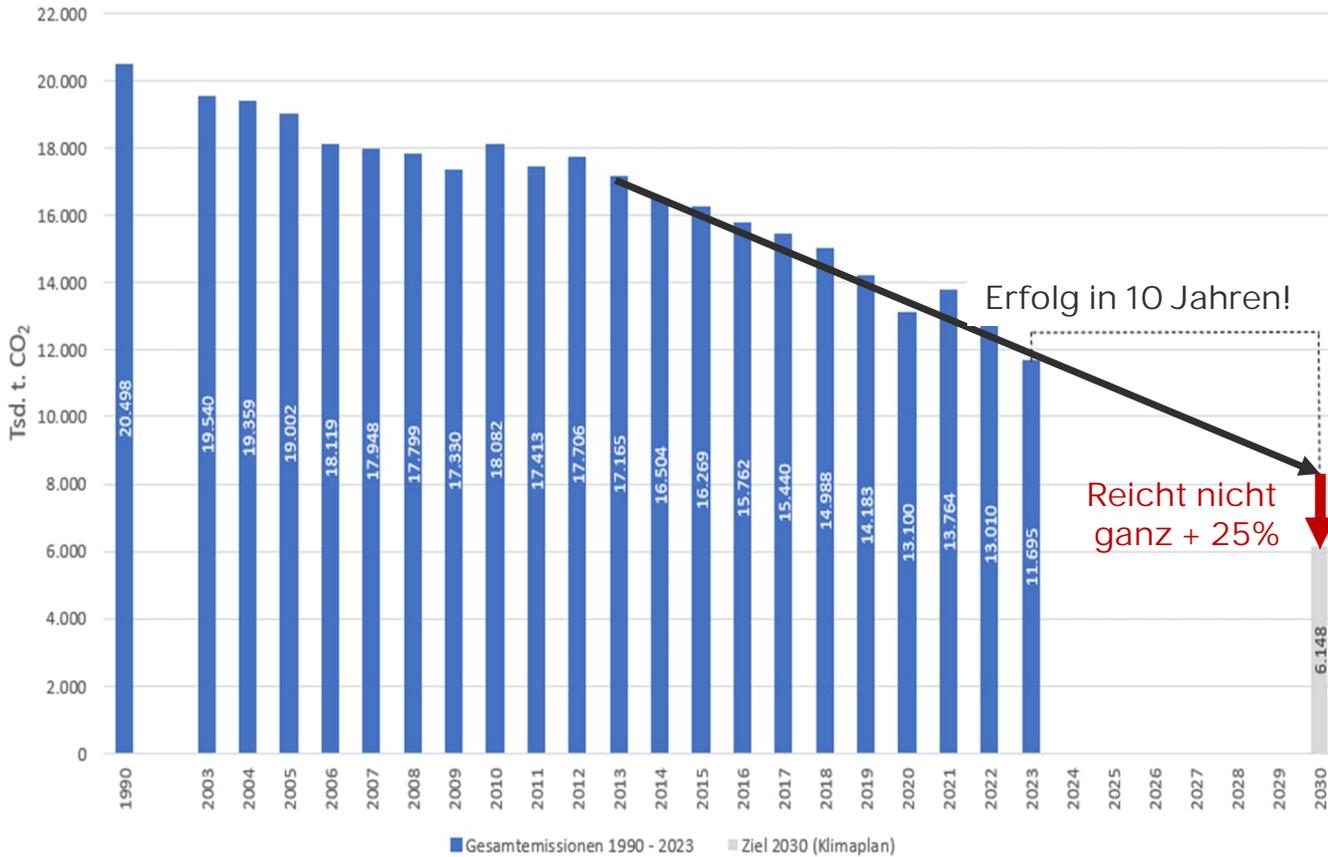
Zielsetzung: Klimaneutral bis 2045 - Bilanz CO₂ Emissionen Null



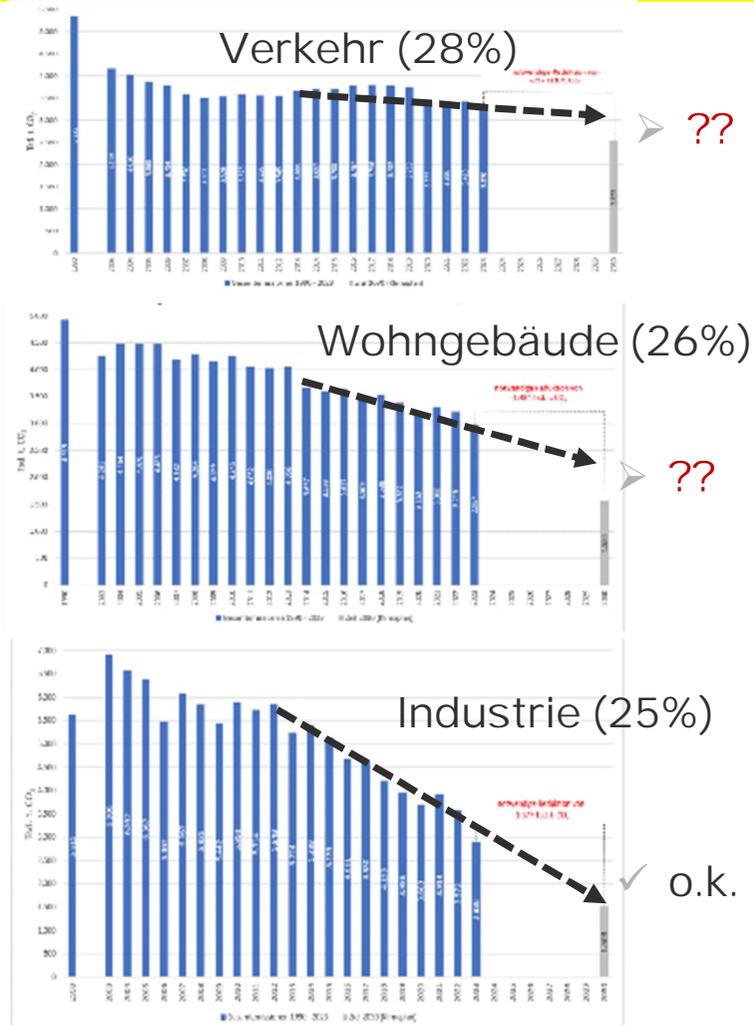
Wo stehen wir heute?

Am Beispiel Hamburg

Entwicklung der Gesamtemissionen 1990 - 2023 + Klimaplanziel 2030



Wer hat nicht geliefert?



Wo stehen wir heute?

Bericht des Expertenrats für Klimafragen Mai 2025

Summe der max. zulässigen THG-Emissionen (KSG) im Zeitraum 2021 - 2030 wird eingehalten. Corona, schwache Wirtschaft und milde Winter haben dazu beigetragen!

Gebäudesektor & Verkehrssektor haben 2024 wieder die vorgegebenen Emissionsmengen überschritten. In beiden Sektoren ist die Überschreitung höher als im Vorjahr

Die Projektion 2030 bis 2045 ergibt Rest-Emissionen von 204 Mt_{CO₂-Äq.}. Das Ziel der Klimaneutralität im Jahr 2045 würde damit sehr deutlich verfehlt!

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

Zwischen-Fazit

Industrie hat deutlich
Gebäude noch nicht ausreichend
Verkehr nahezu nichts
zur THG- Emissions-Minderung beigetragen!

Jahres- Heizwärmeverbrauch / m² Wohnfläche
seit 10 Jahren nahezu unverändert



E. Endres



Norbert Fisch



Dirk Hebel



Werner Sobek



Dieter Walberg

Manifest für einen Kurswechsel in der Klimapolitik

„Praxispfad zur Reduzierung der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor“

Autoren sind 5 Professoren aus Forschung und Baupraxis (Nov. 2024)

Bundes-Pressekonferenz, Berlin, 12. Dezember 2024

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

Unterstützen sie uns und werden Mitglied der Initiative

- 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**

Was sind unsere Motive?

- Gebäudebestand im Fokus
- Kosteneffizienz
- Beschleunigung der CO₂-Reduzierung
- Graue Emissionen berücksichtigen
- Fördergelder effizient einsetzen
- Gesetze / Verordnungen verschlanken

Invest Energieeffizienz- und Emissionsminderungs-Pfad

WOHNIMMOBILIEN & KLIMASCHUTZ: DER PRAXISPFAD MACHT ENERGETISCHE SANIERUNGEN BEZAHLBAR



QUELLE:
KOSTENSTAND Q1 2024. KOSTENKENNWERTE NACH WALBERG, DIETMAR (HRSG.);
MACHBARKEITSSSTUDIE KLIMANEUTRALER WOHNUNGSBAU IN SCHLESWIG-HOLSTEIN, BAUFORSCHUNGSBERICHT NR. 89. KIEL 2024, , SANIERUNGSSTAND NACH: WOHNUNGSBAU:
DIE ZUKUNFT DES BESTANDES. STUDIE ZUR AKTUELLEN BEWERTUNG DES WOHNGEBÄUDEBESTANDS IN DEUTSCHLAND UND SEINER POTENZIALE, MODERNISIERUNGS- UND ANPASSUNGSFÄHIGKEIT.
ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR ZEITGEMÄSSES BAUEN E.V. KIEL 2022. EIGENE DARSTELLUNG

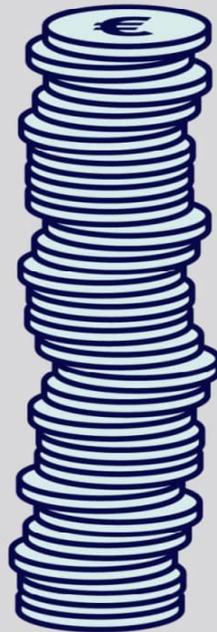
Invest Energieeffizienz- und Emissionsminderungs-Pfad

WOHNIMMOBILIEN & KLIMASCHUTZ:

DER EFFIZIENZPFAD ÜBERFORDERT WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT

ENERGIEEFFIZIENZPFAD

5,26 BILLIONEN €



INITIATIVE PRAXISPFAD

3.340 Mrd. €



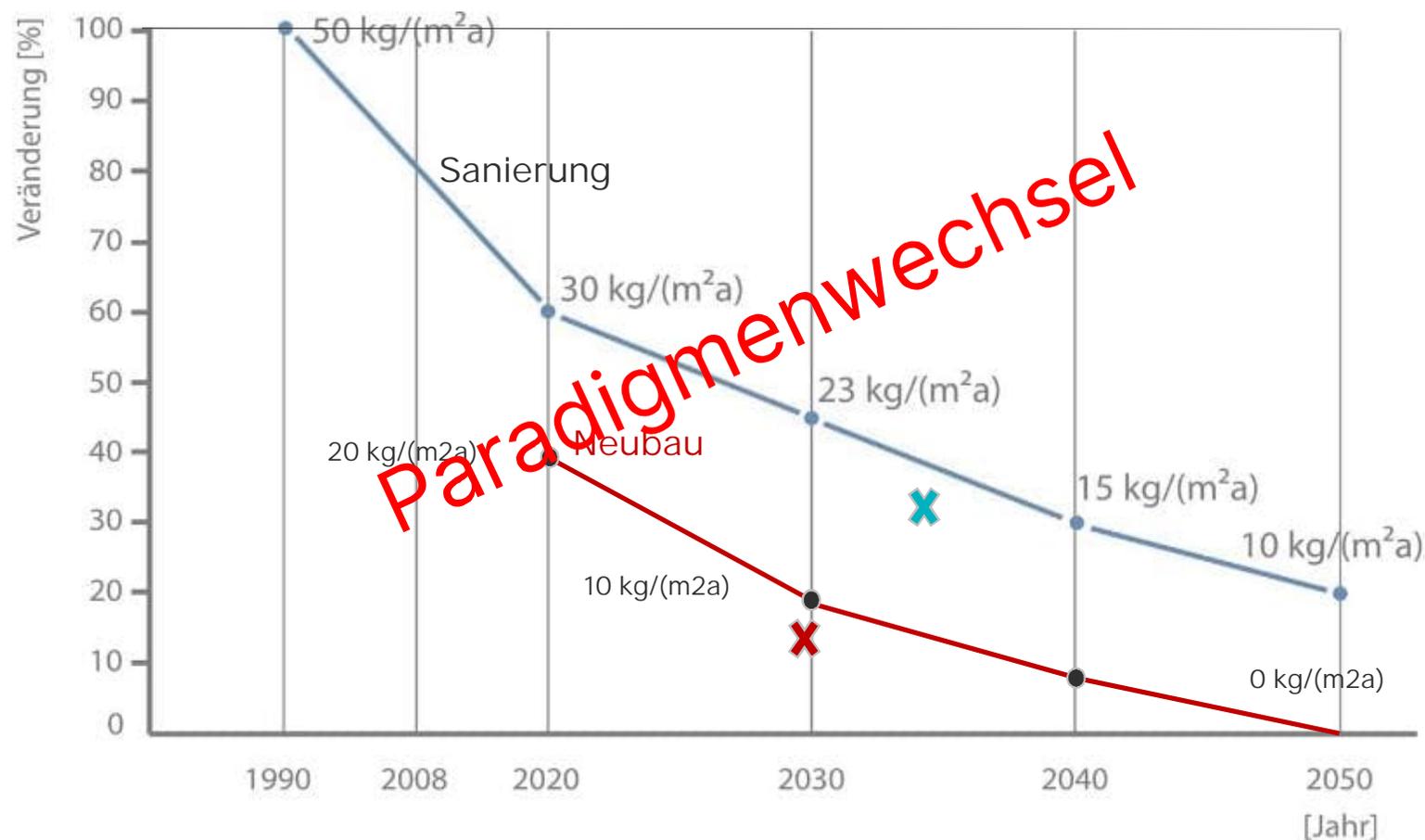
1,92 BILLIONEN €

ca. Faktor 3 geringer!

ERFORDERLICHE INVESTITIONSSUMME FÜR ENERGETISCHE SANIERUNGEN
FÜR WOHNGBÄUDE BIS 2045

1. Einführung eines Emissions- Minderungspfads bis 2045

CO₂- Minderungspfad Wohngebäude Neubau und Sanierung (MNF, 2018)



1. Einführung eines Emissions- Minderungspfads bis 2045

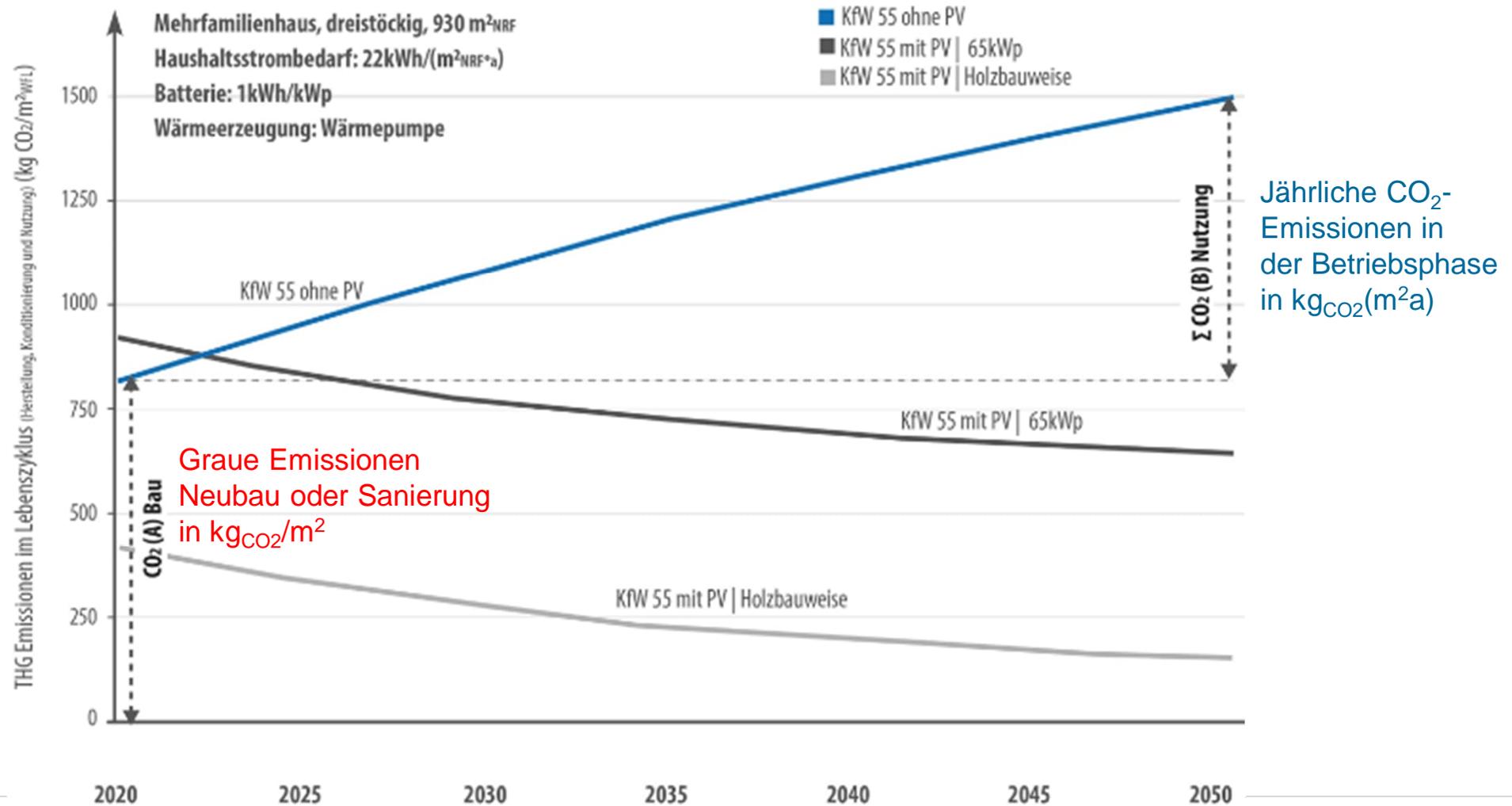
Künftige Anforderungen Neubau + Sanierung:

- 1. Grenzwert jährliche CO₂- Emission im Betrieb** (kg_{CO2}/(m²a))
- 2. Bauphysikalische Anforderungen Gebäudehülle** (Tabellenwerte)
- 3. Grenzwert Graue Emissionen für Bau + Sanierung** (kg_{CO2}/m²a)

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

1. Einführung eines Emissions- Minderungspfads bis 2045

CO₂- Emissionen im Lebenszyklus



1. Einführung eines Emissions- Minderungspfads bis 2045

GEG mit 118 §§ auf 90 Seiten verschlanken!

Übernahme Europäische Gebäude-Richtlinie EBPD in Frage stellen!

Ziel: Gebäude-Energie-Gesetz auf max. 10 Seiten!

Verabschiedung von:

Primärenergie und HT

Effizienzhaus- Standards (EH, EG)

Referenz-Gebäude

> Kosteneinsparung, Transparenz für Planer und Investoren!

1. Einführung eines Emissions- Minderungspfads bis 2045

Praxispfad – Bisherige Reaktionen von Gesellschaft und Politik

Verbände (GdW, BWP, ...) und über 500 Unterstützer

Hamburger Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (**März 2025**)

„Von anlasslosen Sanierungspflichten, die einen festgelegten Effizienzhaus-Standard zu einem bestimmten Stichtag vorschreiben, wird Abstand genommen“

Koalitionsvertrag CDU/CSU +SPD - Bauen und Wohnen (**April 2025**):

„Die erreichbare CO₂-Vermeidung soll zur zentralen Steuerungsgröße werden. Wir werden das Heizungsgesetz abschaffen. Das neue GEG machen wir technologie-offener, flexibler und einfacher.“

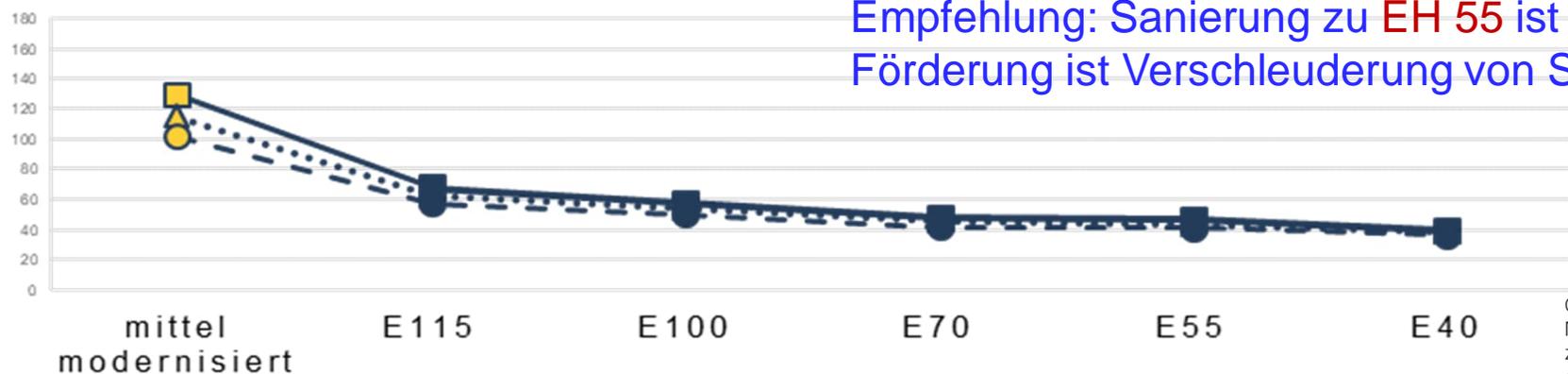
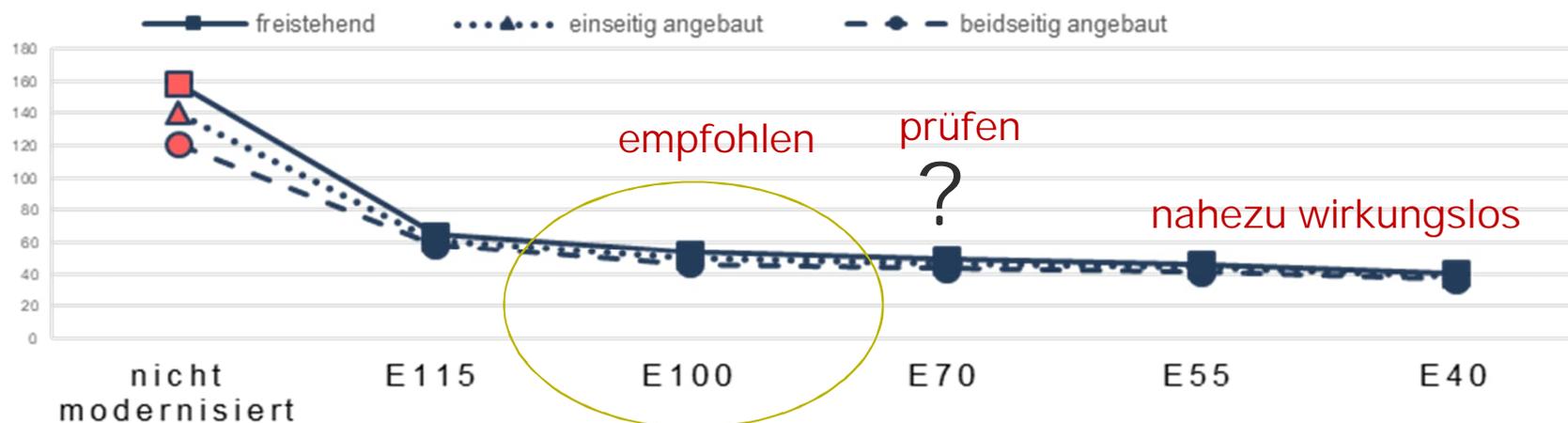
2. Maßvolle energetische Sanierung

Praxispfad - Empfehlung (Nov. 2024)

Gesamtstrategie für CO₂-optimale Sanierungstiefen
unter Einbeziehung **Grauer Emissionen**
sowie
wirtschaftlicher + sozialer Aspekte der **Wohnkosten**

2. Maßvolle energetische Sanierung

Mehrfamilienhaus 1949 – 1978: Jahres- Heizwärmebedarf (kWh/(m²a))



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

3. Defossilisierung Wärmeversorgung

Verbrennung von fossilen Energieträgern kommt zum Ende

- Grenzkurve CO₂- Emissionen Gebäude zwingt dazu!
- CO₂- Steuer auf Erdöl, Erdgas (55 €/t ca. 17,5 ct/Liter)

Holz-Verbrennung nicht klimaneutral!

3. Emissionsfreie Wärmeversorgung

Defossilisierung der Wärmeversorgung durch:

Dekarbonisierung der Fernwärme

Groß-Wärmepumpen, Abwärmenutzung

Dezentrale Wärmepumpen in Gebäuden

Schnellste und investitionsgünstigste Maßnahme zur CO₂- Reduzierung

Luft/Wasser-WP – ev. vorhandene Gas- oder Öl-Kessel für Spitzenlast weiter betreiben

Solarthermie? – geringes Potenzial

3. Zentrale Wärmeversorgung - Wärmenetze

- Wärmenetz zu bauen ist teuer!
- Je dichter die Bebauung, desto eher kann es ein Wärmenetz geben.
- Betrieb + Erweiterung von Wärmenetzen in EFH-Gebiete nicht empfehlungswert!



Hier kommt kein Wärmenetz!

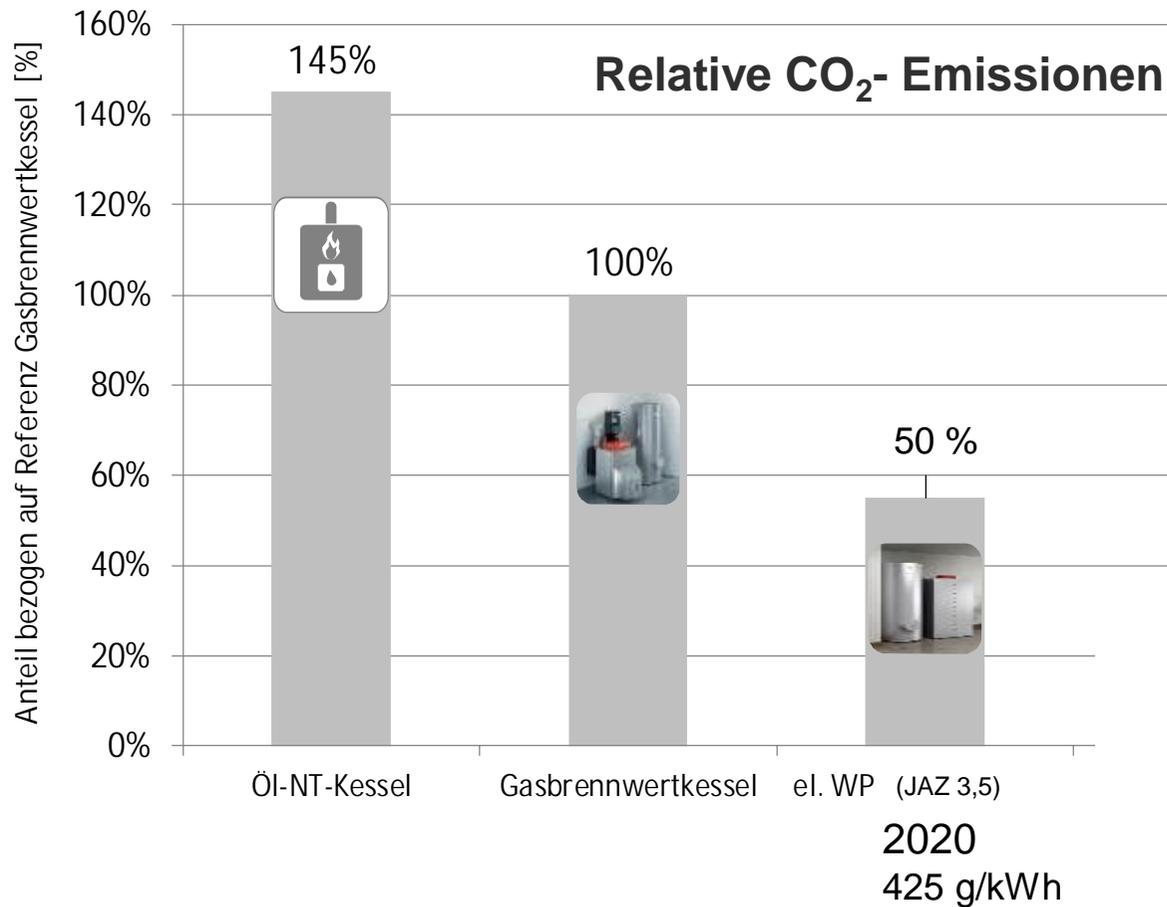
Handeln - nicht auf Kommunale
Wärmeplanung (KWP) warten!

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!)

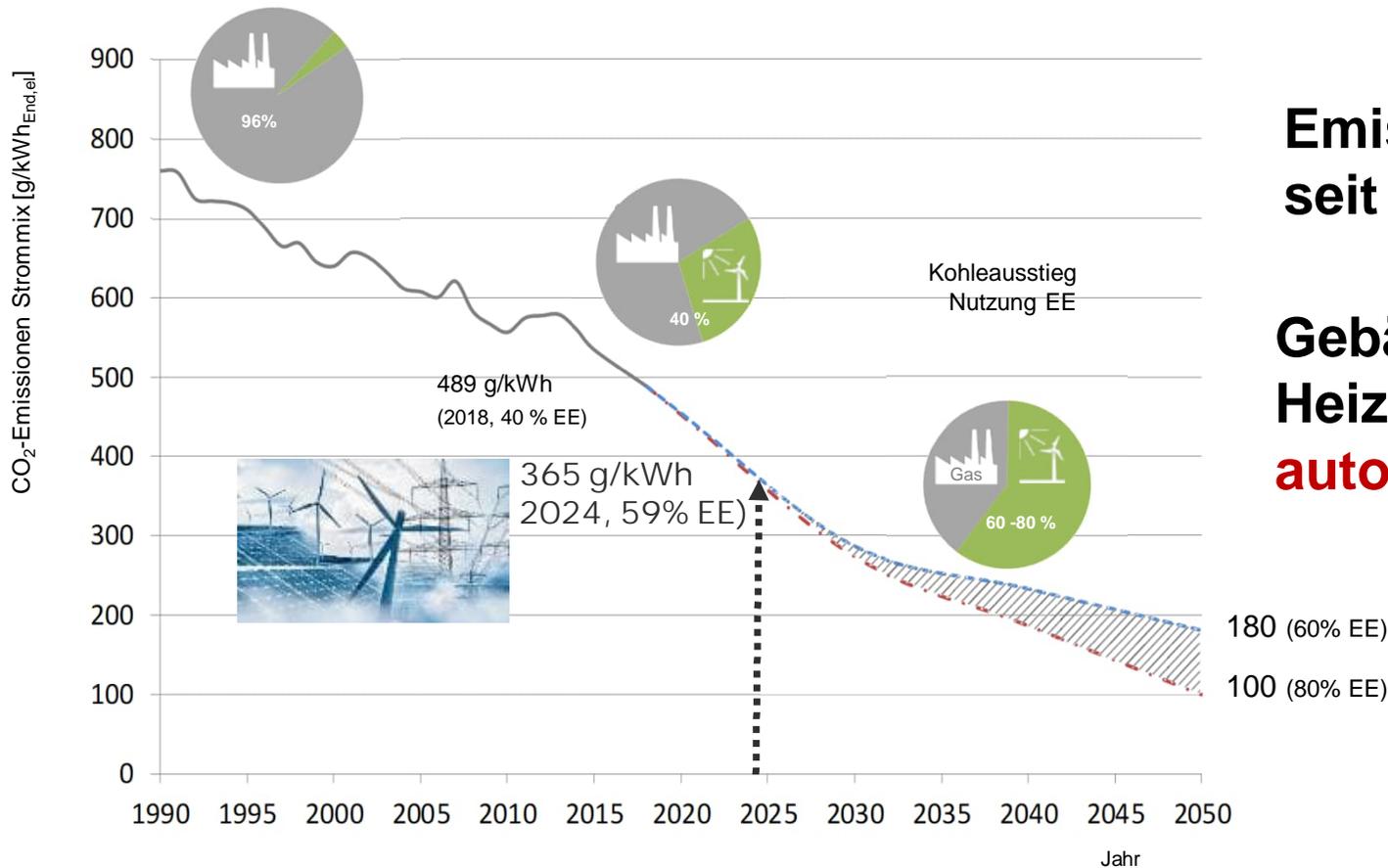
Gebäude mit Wärmepumpen (WP) werden in den nächsten Jahren entspr. dem Netzstrom dekarbonisiert!

Strompreis für WP muss sinken (EEG!)

CO₂- Steuer auf Fossile (Gas, Öl) muss schneller steigen!

4. Effiziente Wärmepumpen-Nutzung

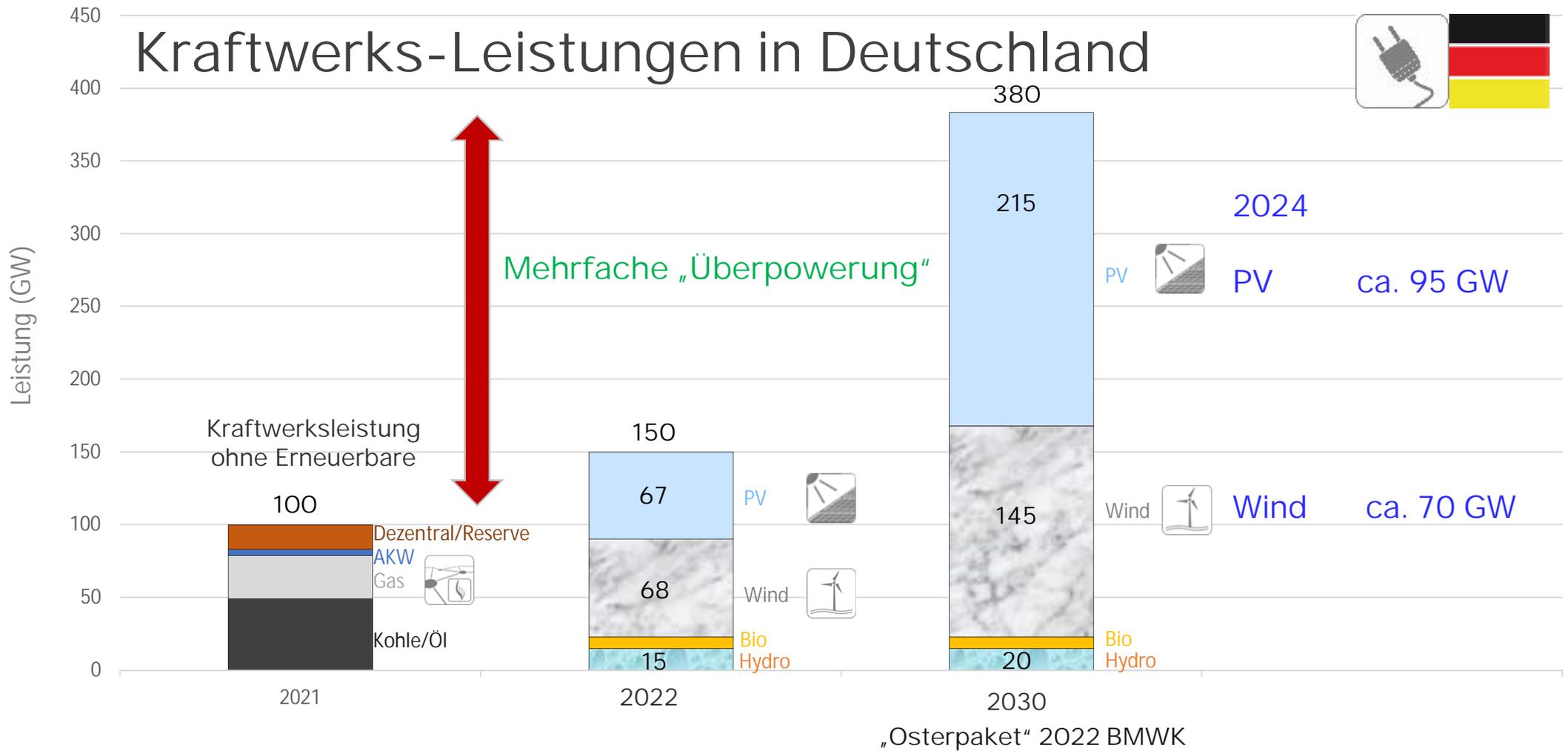
Weitere Dekarbonisierung Stromnetz – **mehrfache Über-Powerung notwendig**



**Emissionsfaktor Strom
seit 1990 etwa halbiert!**

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

4. Effiziente Wärmepumpen-Nutzung

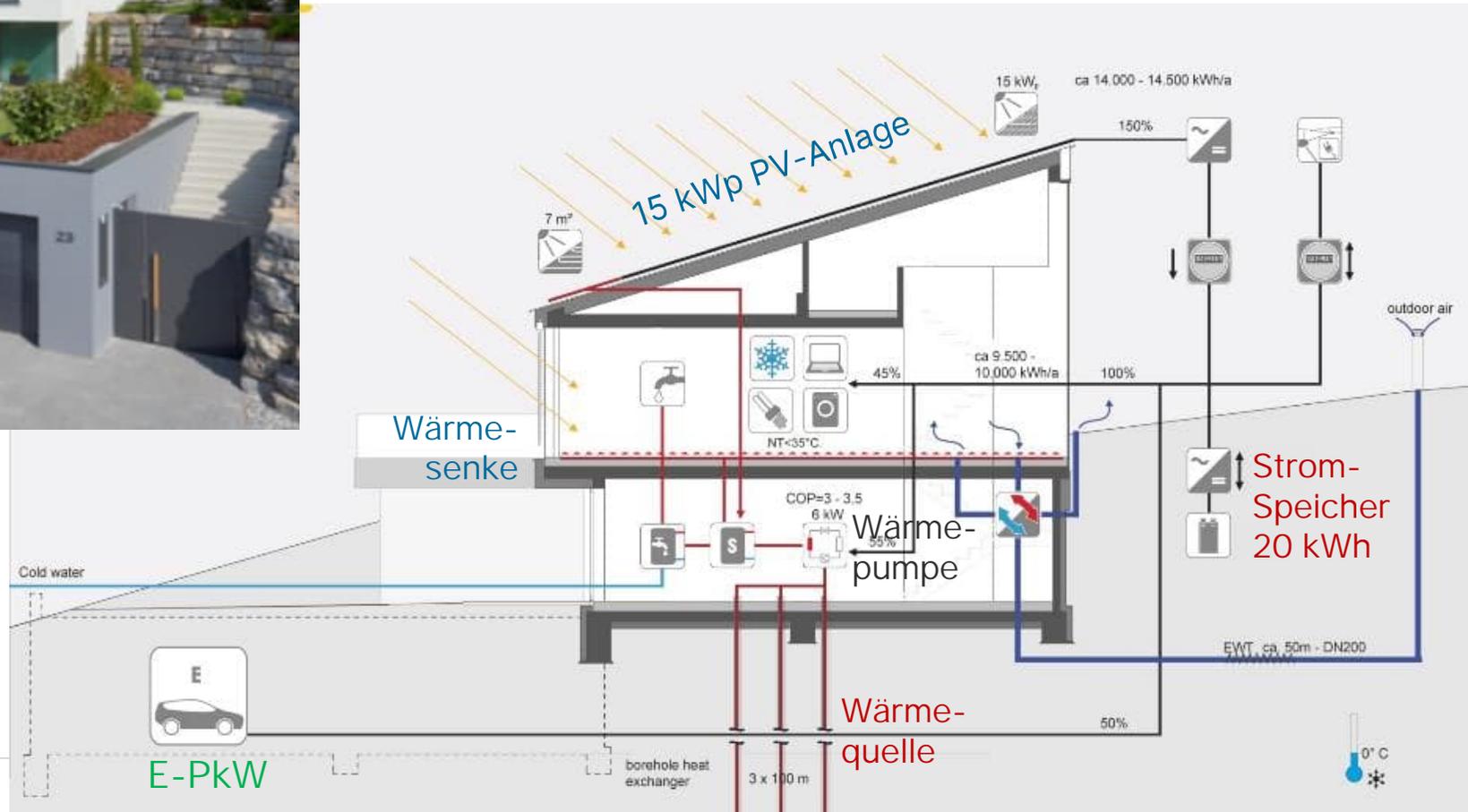


Gebäude als Kraftwerk (MNF, 2010)



Wohnhaus „Berghalde“
Leonberg- Warmbronn

PV + Wärmepumpe + Stromspeicher + E-Mobilität
100 % Stromhaus



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%

→ CO₂- Steuer steigt weiter ($> 65 \text{ €/t}_{\text{CO}_2}$ in 2026)

→ WP – Stromtarife nutzen

4. Effiziente Wärmepumpen-Nutzung

Emissions-Minderungspfad rd. 90 TWh/a höherer Heizwärmebedarf 2045!

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

Zusätzlich ca. 8 GW_{el} PV- und 5 GW_{el} Wind- Anlagen

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

5. Förderung von Bestandserhalt und Kreislaufwirtschaft

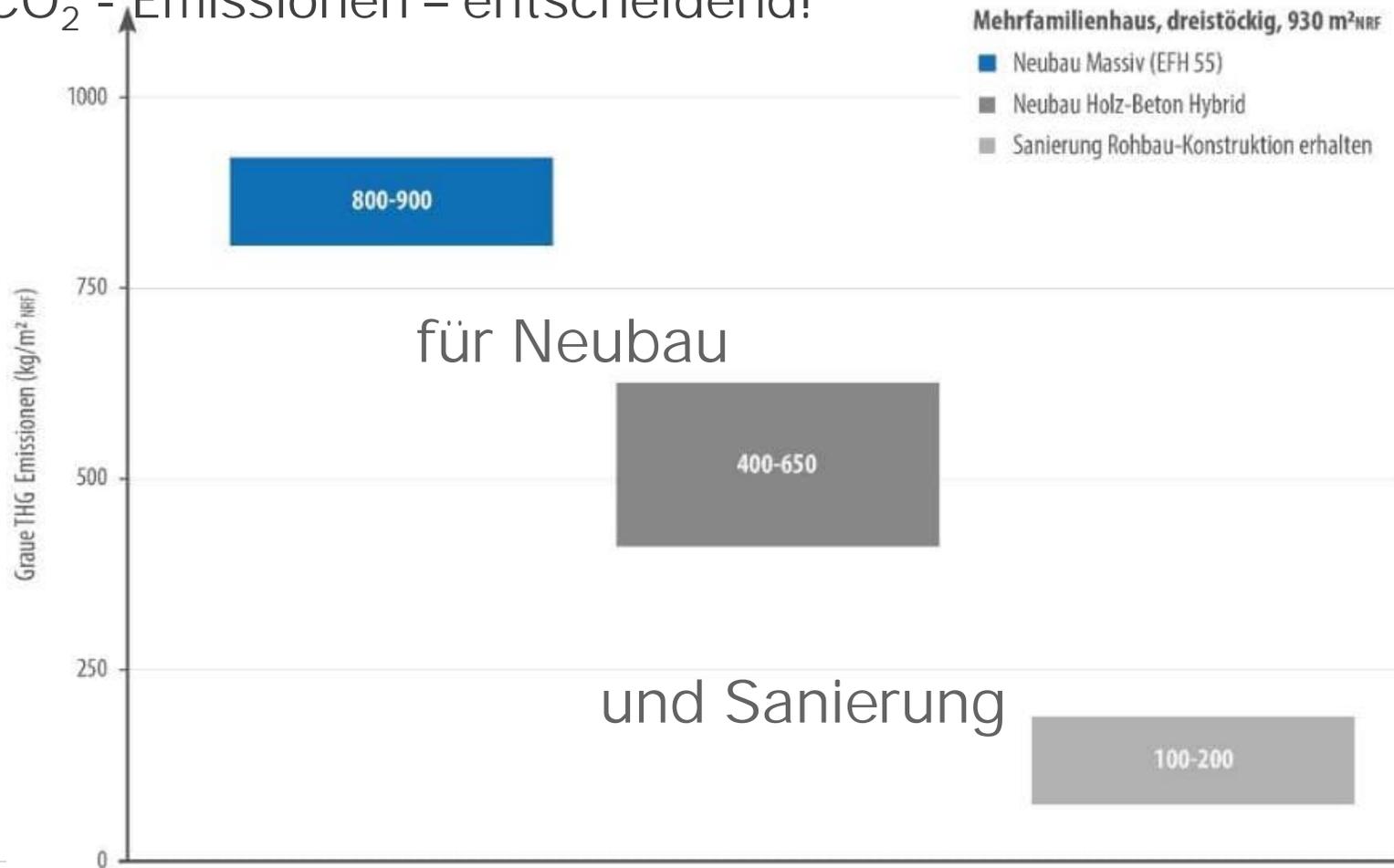
Fördergelder auf Sanierung fokussieren

Förderung von EH 55 und EH 40
ist Verschleuderung von Steuergeldern!

Förderung auf tatsächlich eingesparte CO₂-Emissionen
beim Bauen/Sanieren und im Betrieb

5. Förderung von Bestandserhalt und Kreislaufwirtschaft

„Graue“ CO₂ - Emissionen – entscheidend!



5. Förderung von Bestandserhalt und Kreislaufwirtschaft

Evaluierung Förderprogramm "Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG),, bestätigt den Praxispfad CO₂-Minderung im Gebäudesektor (BMWK, März 2025).

- **Große soziale Schieflage**
- **Zuwendung 70 % (EM) + 90 % (EH) an besser Verdienende**
- **Effizienzhäuser erkaufen THG-Minderung viel zu teuer**

5. Förderung von Bestandserhalt und Kreislaufwirtschaft

Evaluierung Förderprogramm "Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG),
bestätigt den Praxispfad CO₂-Minderung im Gebäudesektor (BMWK, März 2025)

- EH-Standards führen zu hohen CO₂- Vermeidungskosten **1.034 €/ t_{CO2-Äq}**
„Das ist in der Breite nicht finanzierbar“
- Einzelmaßnahmen im Durchschnitt mit **132 €/ t_{CO2-Äq}** gefördert
- Real ca. **38 %** geringere als theoretisch berechnete Endenergie-Einsparung

Beispiel Wärmewende „Quartier RÄ in Leonberg – Warmbronn“



Beispiel Wärmewende „Quartier RÄ in Leonberg – Warmbronn“

Klimaschutz-Konzept Quartier

- Siedlung aus Anfang der 70er Jahre
- Gebäude überwiegend nicht oder nur gering gedämmt 120 -180 kWh/m²a
- Fernheiz-Gemeinschaft und mehrere WEGs mit 324 WE,
- Öl-Zentralheizung (2,4 MW_{th}) 30a alt mit Wärmenetz 50a alt

- 60 kg/(m²a) aktuelle CO₂-Emissionen
- Ziel max. 10 kg/(m²a) CO₂-Emissionen bis 2030

Kostenoptimale + beschleunigte CO₂-Reduzierung - Gebäudehülle EM?



Mehrfamilienhaus RÄ 15, 2.455 m²_{wfl}, ca. 30 WE

CO₂- Footprint 61,5 kg_{CO2} / (m²a)

Reduzierung Heizwärmebedarf - Gebäudehülle

Planung, Ausschreibung, Kostenanschlag (2021-2024)

Investitionskosten 1,73 Mio. €
ca. 700 €/m²

Investition 100 m² WE (-35 % Förderung) 45.500 €

Einsparung (10 €/(m²a) 2025, CO₂-Steuer !) 1.000 €/a

CO₂- Footprint nach Sanierung ca. 30 kg_{CO2} / (m²a)

Kostenoptimale + beschleunigte CO₂- Reduzierung - **Wärmepumpe?**



Mehrfamilienhaus RÄ 15, 2.455 m²_{wfl}, ca. 30 WE

CO₂- Footprint 61,5 kg_{CO2} / (m²a)

Einbau L/W- Wärmepumpe (Hülle vorerst unverändert)

Ölkessel für Spitzenlast weiter im Betrieb

Planung, Ausschreibung, Kostenanschlag (2024)

Investitionskosten 0,45 Mio. €

ca. 180 €/m²

Investition 100 m² WE (-35 % Förderung) 10.500 €

Einsparung keine

2025: CO₂- Footprint WP Einbau ca. 22 kg_{CO2} / (m²a)

2040: CO₂- Footprint WP Einbau ca. 18 kg_{CO2} / (m²a)

Kostenoptimale und beschleunigte CO₂- Reduzierung - **Fazit?**



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

Heizkosteneinsparung sinkt mit CO₂-Steuer max. 1.000 €/a

CO₂- Reduzierung durch Einbau WP erheblich höher!

CO₂- Vermeidungskosten Gebäudehülle ca. 1.100 €/t_{CO2}

CO₂- Vermeidungskosten Einbau WP ca. 200 €/t_{CO2}

Fazit

- Klimaschutz statt „Efficiency First“ im Fokus
- Maßvolle energetische Sanierungstiefen
- Wärmepumpe (+PV) – es gibt keine Alternative
- Fördermittel auf Sanierung konzentrieren (Neubauförderung?)
- Tatsächlich eingesparte CO₂-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

Internet www.egs-plan.de