Hybridheizungen aus Wärmepumpe und Holz-Feuerstätte

WORLD OF FIREPLACES: FIREPLACE-HUB

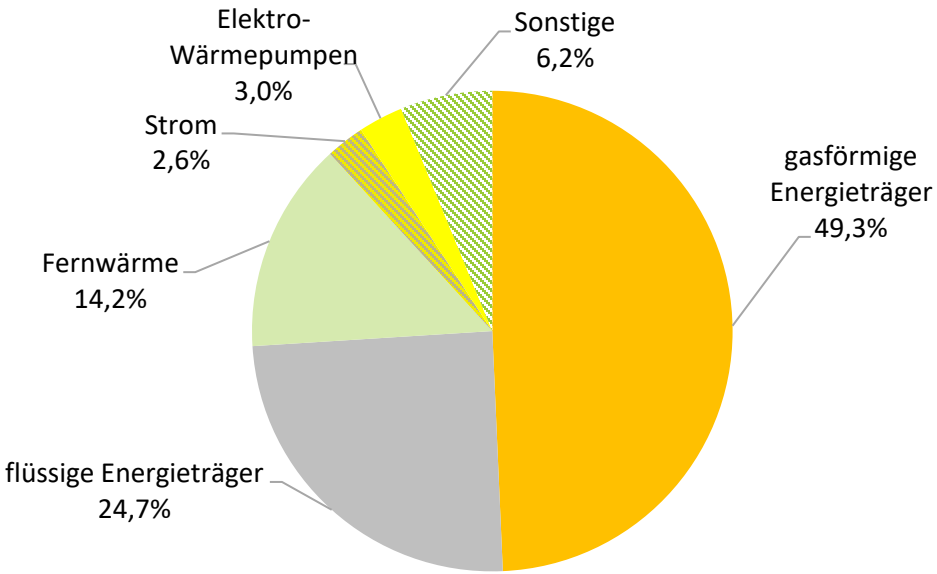
Dr.-Ing. Bernadetta Winiewska
Leipzig, den 28.04.2025

Satus quo: Energieträger und Wärmeerzeuger im Bestand

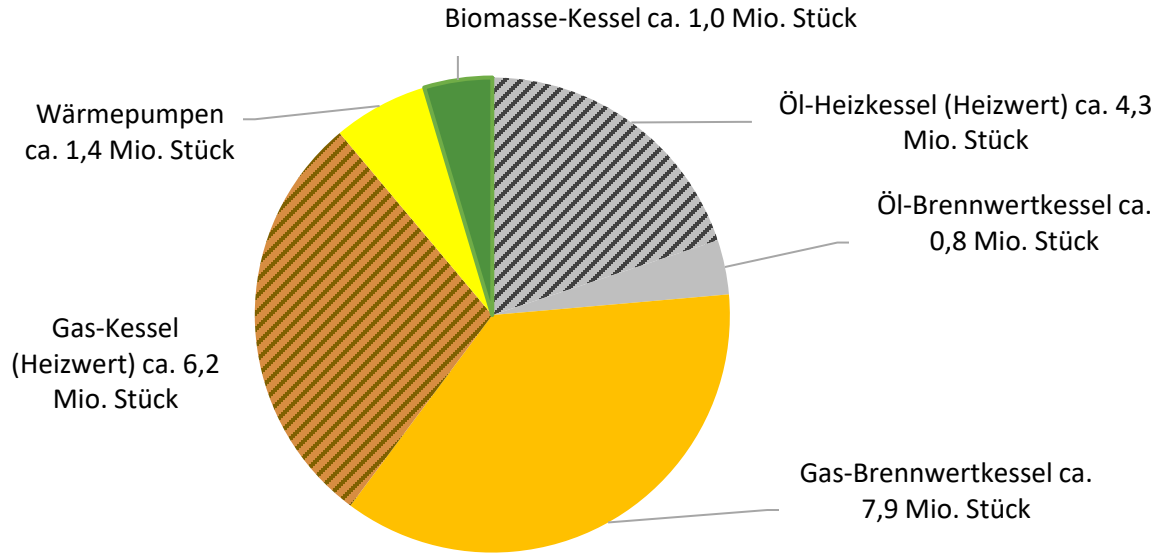
→ Derzeit ca. 43,1 Mio. Wohnungen mit 21,2 Mio. Wärmeerzeugern im Bestand (2022)

→ Zusätzlich ca. 6,2 Mio. WE mit Wärmenetz und ca. 1 Mio. Nachtspeicherheizungen

Energieträger



Wärmeerzeuger



Quellen: BDH, BDEW

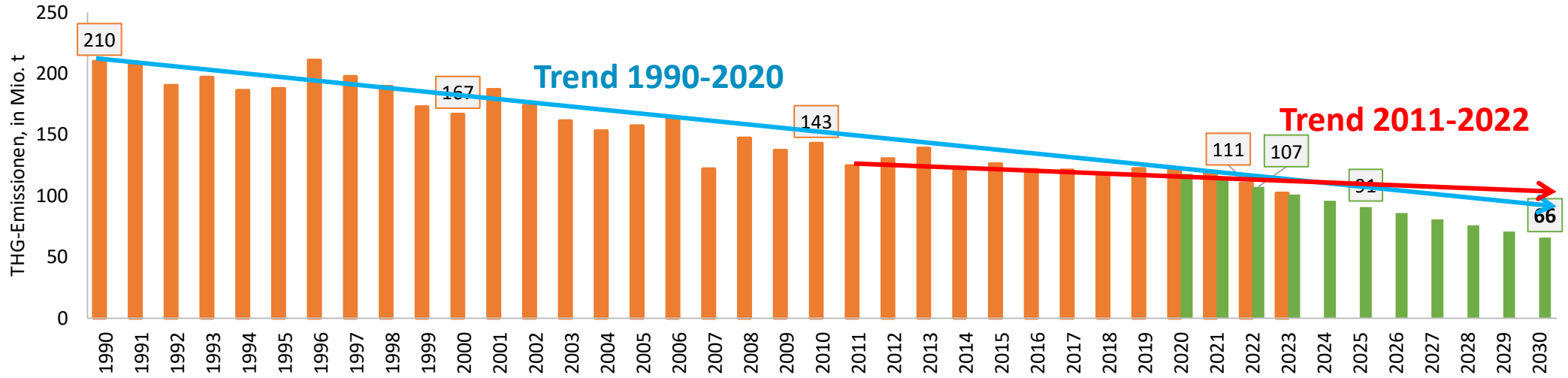
Das Ziel: Weitgehende Treibhausgasneutralität bis 2045

- Schrittweise Reduzierung der nationalen THG-Emissionen nach Klimaschutzgesetz 2021
  - bis 2030 um mindestens 65 % ggü. 1990
  - bis 2040 um mindestens 88 % ggü. 1990
  - **bis 2045 Netto-Treibhausgasneutralität**
  - nach 2050 negative Treibhausgasemissionen

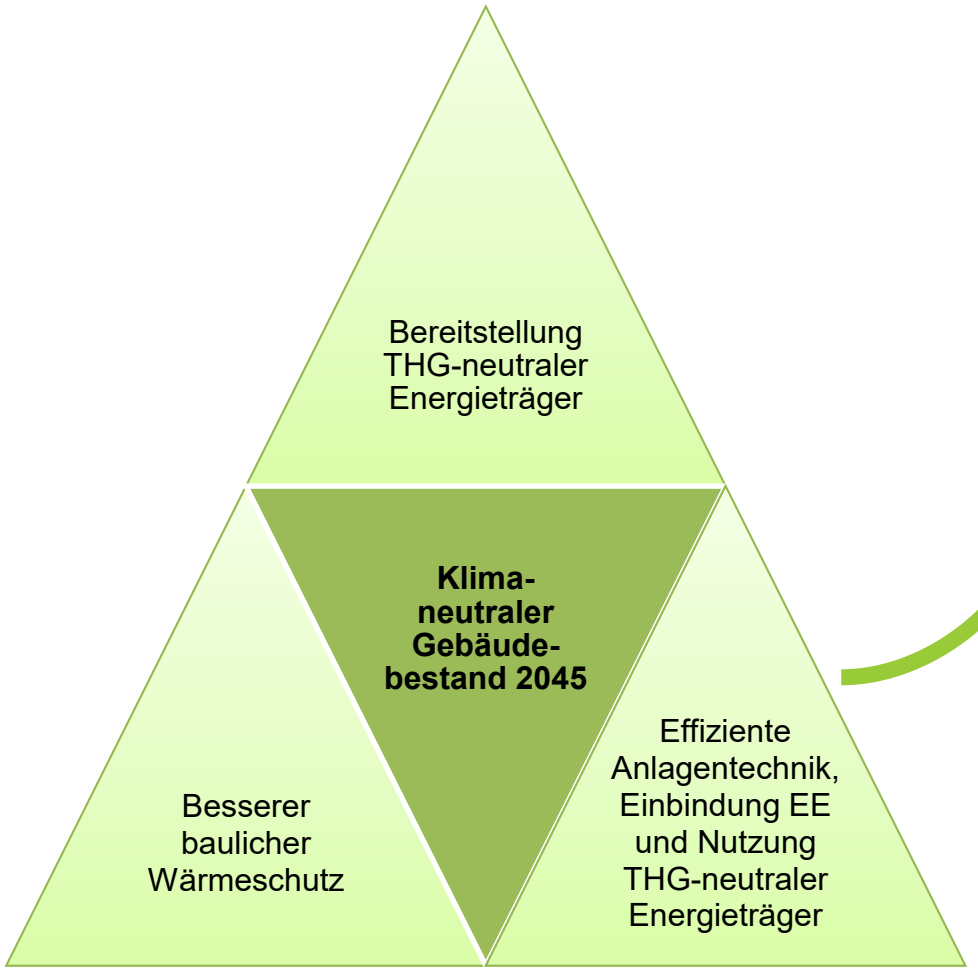
THG-Emissionen im Gebäudesektor 2023 (Sondereffekte!)	102,2 Mio. t
Sektorziel nach UBA für 2023*)	101,1 Mio. t

*) entsprechend der Novelle des Bundes-KSG vom 12.05.2021, Jahre 2022-2030 angepasst an Über- & Unterschreitungen
Quelle der Zahlenwerte: UBA, Emissionsübersichten KSG-Sektoren 1990-2023 vom 13.03.2024

- **Ist-Emissionen und Ziel-Emissionen des Gebäudesektors bis 2030**

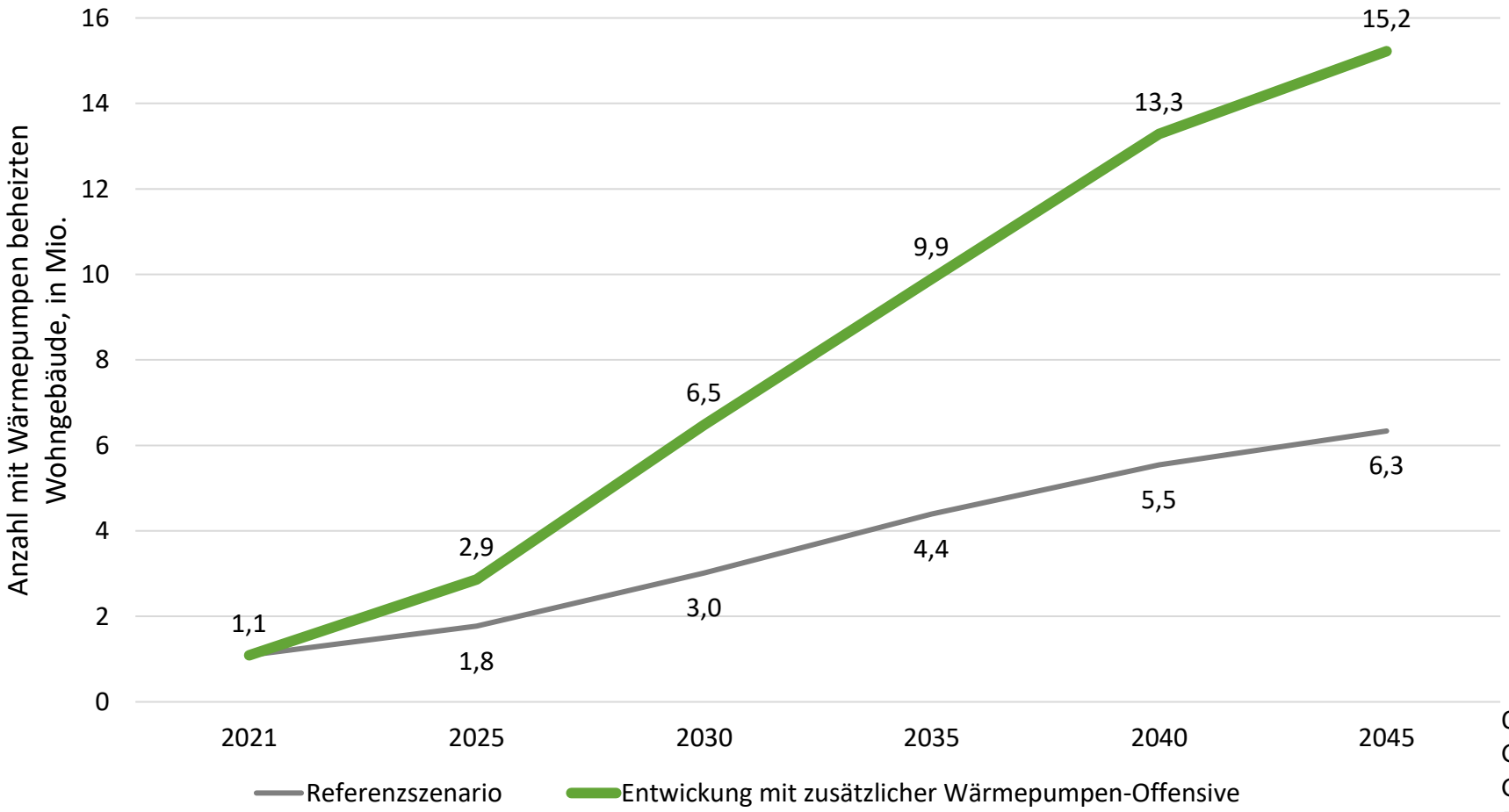


Die Umsetzung: Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität im Gebäudesektor



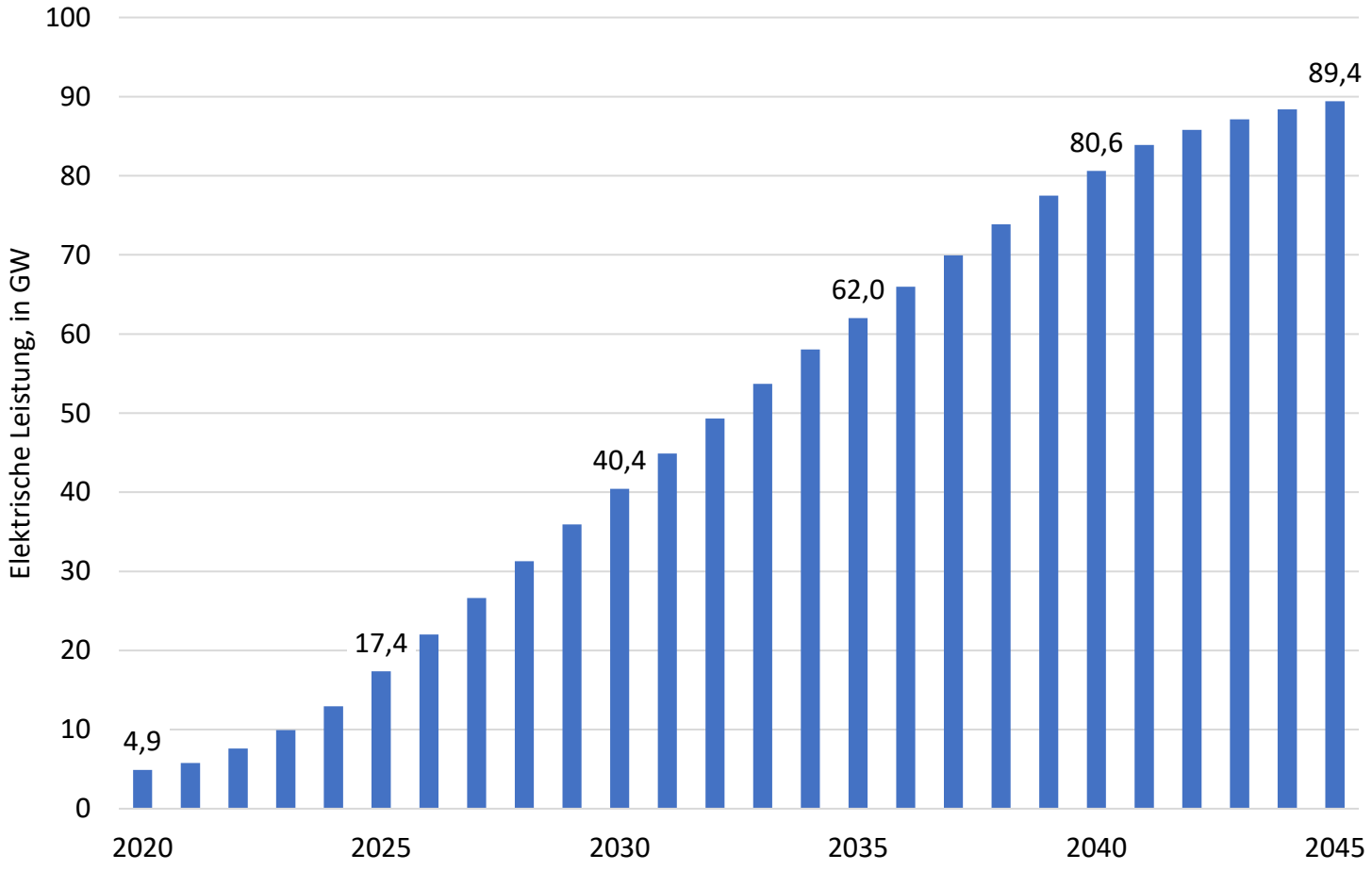
- Ausstieg aus fossiler Wärmeerzeugung erforderlich
- Wärmepumpen werden zum zentralen Wärmeerzeuger → Rollout Wärmepumpe
  - massiver Zubau von Wärmepumpen im Gebäudesektor
  - starker Anstieg der elektrischen Leistungsaufnahme der Wärmepumpen

Entwicklung der Anzahl der Wärmepumpen in Wohngebäuden nach Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045



Quelle: Hintergrundpapier zur Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022

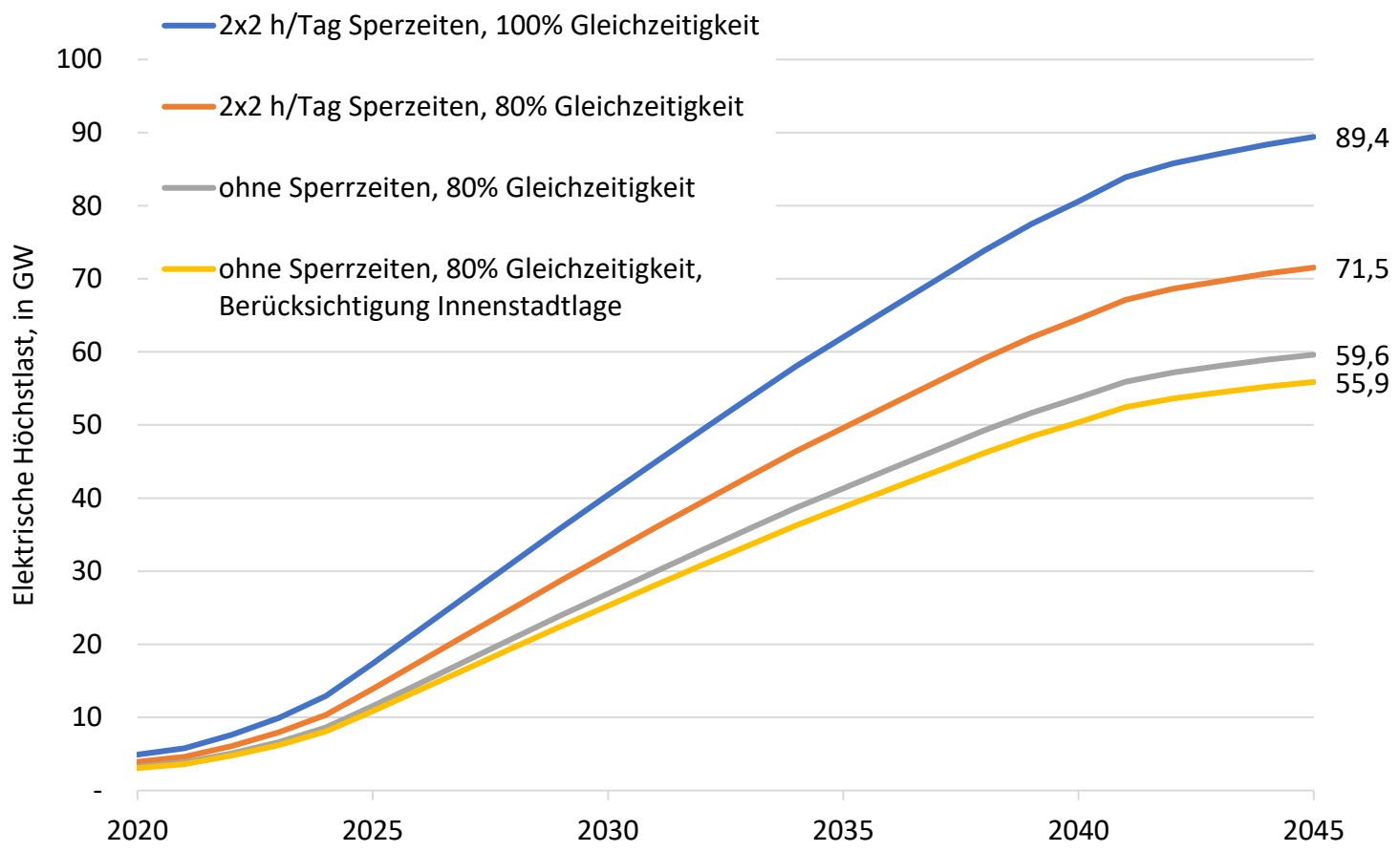
Entwicklung der elektrischen Leistungsaufnahme für Wärmepumpen unter Berücksichtigung einer verstärkten Wärmepumpen-Offensive



- **Anstieg** der **elektrischen Leistungsaufnahme** der monoenergetischen Wärmepumpen in der **kalten Dunkelflaute** bis zum Jahr **2045** auf **89,4 GW**
- Mittleres Klima für Deutschland unter Berücksichtigung der erwarteten Klimaerwärmung

Basierend auf Annahmen zum Wärmepumpenzubau und Gebäudebestand im „Hintergrundpapier zur Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045“ und eigenen Abschätzungen des Leistungsbedarfs der Wärmepumpen

Entwicklung der elektrischen Höchstlast für Wärmepumpen unter Berücksichtigung einer verstärkten Wärmepumpen-Offensive

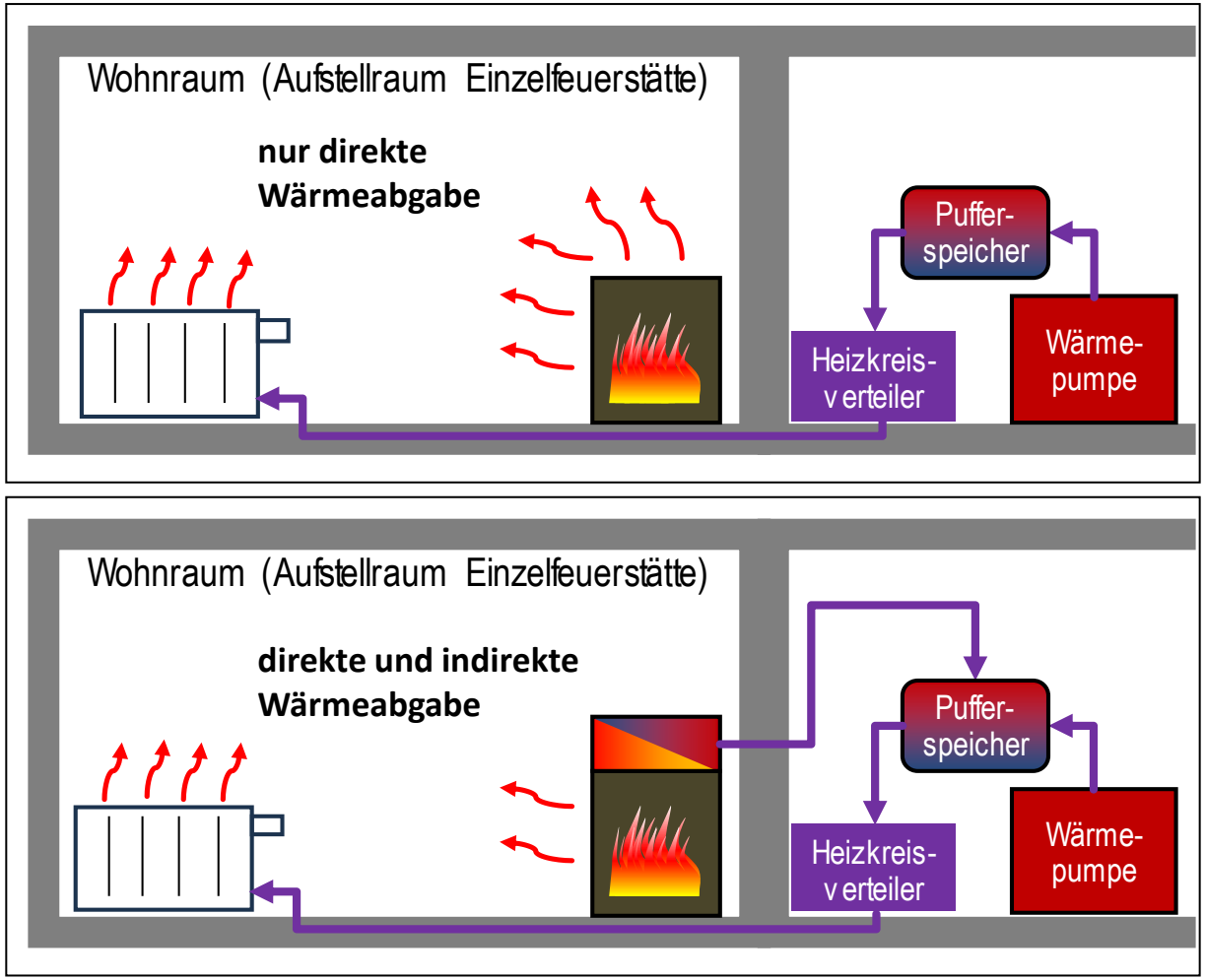


- Absenken der **elektrischen Höchstlast** im Jahr 2045 auf **55,9 GW** durch
  - nur 80% Gleichzeitigkeit
  - netzdienlichen Betrieb der Wärmepumpen
  - häufigere Aufstellung in Innenstadtlagen und damit verbundene höhere Außentemperaturen

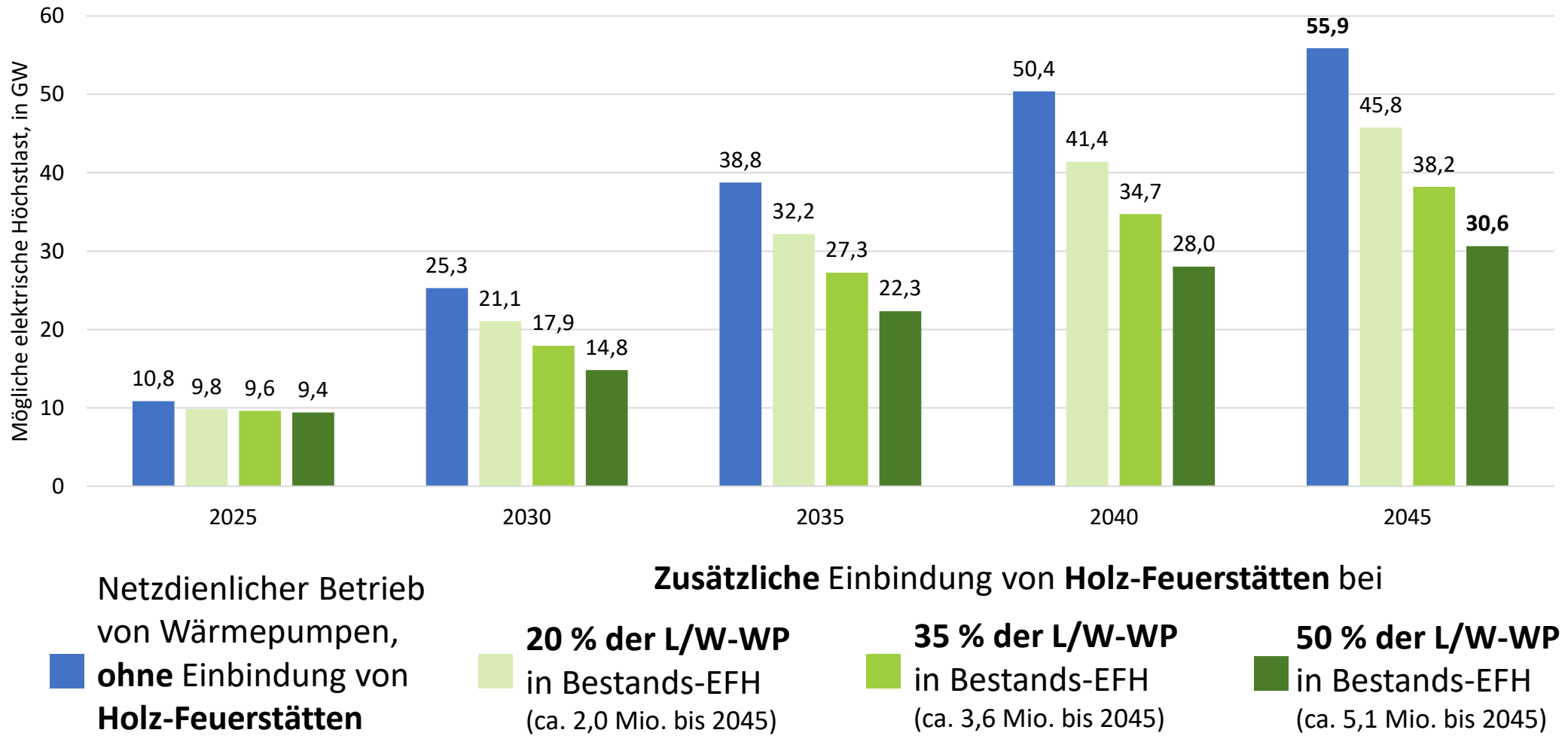
Basierend auf Annahmen zum Wärmepumpenzubau und Gebäudebestand im „Hintergrundpapier zur Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045“ und eigenen Abschätzungen des Leistungsbedarfs der Wärmepumpen

Mögliche Kombination von Wärmepumpen und Holz-Feuerstätten

- Zentralheizung mit Wärmepumpe in Verbindung mit
  - Einzelraumfeuerstätte mit ausschließlich direkter Wärmeabgabe (z.B. Holzofen)
  - Hydraulisch eingebundene Holz-Feuerstätte (z.B. Pelletofen mit direkten und indirekten Wärmeabgabe
  - Biomassekessel als Spitzenlastwärmeerzeuger (z.B. Pelletkessel)
- Warmwasser-Wärmepumpe in Kombination mit Biomassekessel



Mögliche Senkung der elektrischen Höchstlast für Wärmepumpen durch Einbindung von Holz-Feuerstätten



THG-Minderung durch Einbindung von Holz-Feuerstätten
Grundsätzliche Randbedingungen

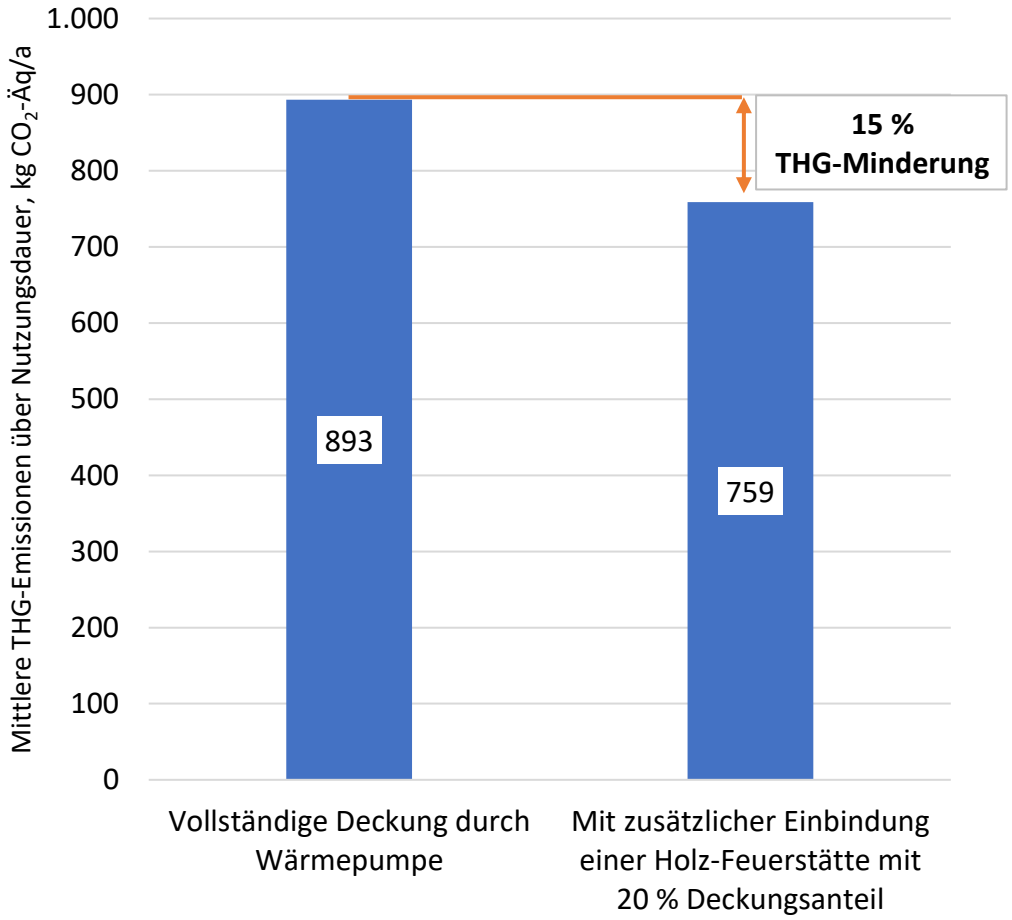
- Berechnung mit mittleren Treibhausgas-Emissionen über 20 Jahre
  - Strom: 134 g/kWh
  - Holz: 15 g/kWh
- Arbeitszahl der Wärmepumpe während des Betriebes der Holz-Feuerstätte: 2,5
- Nutzungsgrad der Holz-Feuerstätte: 75 %
- **THG-Einsparung je kWh** an kalten Wintertagen erzeugter Wärme bei Betrieb der Holz-Feuerstätte ggü. Wärmepumpe: **62,7 %**

Heizwärmebedarf	1 kWh
Resultierende THG-Emissionen bei Betrieb der Wärmepumpe zur Deckung des Heizwärmebedarfs	53,6 g/kWh
Resultierende THG-Emissionen bei Betrieb der Holzfeuerstätte zur Deckung des Heizwärmebedarfs	20,0 g/kWh
Einsparung THG-Emissionen je kWh Wärme durch Betrieb der Holz-Feuerstätte ggü. Wärmepumpenbetrieb	33,6 g/kWh **62,7 %**

THG-Minderung durch Einbindung von Holz-Feuerstätten
Beispiel EFH Bestand

- Freistehendes EFH, mittlerer baulicher Wärmeschutz
- Jahreswärmebedarf Heizung und Warmwasser: 20.000 kWh/a
- Jahresarbeitszahl Wärmepumpe bei vollständiger Deckung durch Wärmepumpe: 3,0
- Deckungsanteil Holz-Feuerstätte bei zusätzlicher Einbindung: 20 %

Resultierende mittlere **THG-Minderung** durch Betrieb der Holz-Feuerstätte ggü. vollständiger Deckung durch Wärmepumpe: **15 %**



Vorteile einer Kombination von Wärmepumpen mit Holz-Feuerstätten

- **… aus energiepolitischer Perspektive**
  - **ideale Möglichkeit zur Verringerung der Stromnachfrage von WP in der „kalten Dunkelflaute“ → Entlastung von Kraftwerks-Reservekapazitäten, verringerte Anforderungen an den Netzausbau**
  - **verbessertes Lastmanagement zugunsten der Netzstabilität**
  - **Deutliche CO_2-Minderung für heute eingebaute Holz-Feuerstätten ggü. WP-Betrieb auch bei Berücksichtigung einer zukünftig vollständig erneuerbaren Stromerzeugung**
  - **Steigerung der Akzeptanz von Luft-Wasser-Wärmepumpen im Gebäudebestand durch Verbesserung der Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe**

Vorteile einer Kombination von Wärmepumpen mit Holz-Feuerstätten

- **… aus Perspektive der Gebäudeeigentümer und Nutzer**
  - **verbesserte Versorgungssicherheit (Abwendung von Engpässen bei möglichen Stromausfällen)**
  - **Steigerung der Wertigkeit der Immobilie**
  - **erhöhte Behaglichkeit**
  - **Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien bei der Versorgung des eigenen Objektes**
  - **Akzeptanzsteigerung für Wärmewende durch Technologieoffenheit**
  - **Einsparung von Strombezugskosten, gesamte Energiekosteneinsparung abhängig von Holzbezug**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden
Forschung und Anwendung GmbH
Tiergartenstr. 54, 01219 Dresden
Tel.: + 49 351 4692 54-70
E-mail: info@itg-dresden.de
Internet: http://www.itg-dresden.de