



Wärmewende 2030

Schlüsseltechnologien zur Erreichung der mittel- und langfristigen Klimaschutzziele im Gebäudesektor

Matthias Deutsch

BERLIN, 4. MAI 2017

Wärmewende 2030

Auftragnehmer: Fraunhofer IWES und IBP

Übergeordnete Frage:

- Wie können wir das 2030er-Klimaziel (-55% THG-Emissionen) im Wärmesektor erreichen?
- Welche Pfade schließen -95% THG-Emissionen bis 2050 nicht aus?

Methodischer Ansatz:

- Szenarienvergleich 2030/2050
 - Trend: Energiereferenzprognose, Projektionsbericht, Branche
 - Ziel: Klimaschuttszenarien, Szenarien v. Fh-IWES und Fh-ISE
- Sensitivitätsrechnungen 2030 mit Optimierungsmodell
 - Wichtige Nebenbedingungen: -55% THG; -38% Nicht-ETS

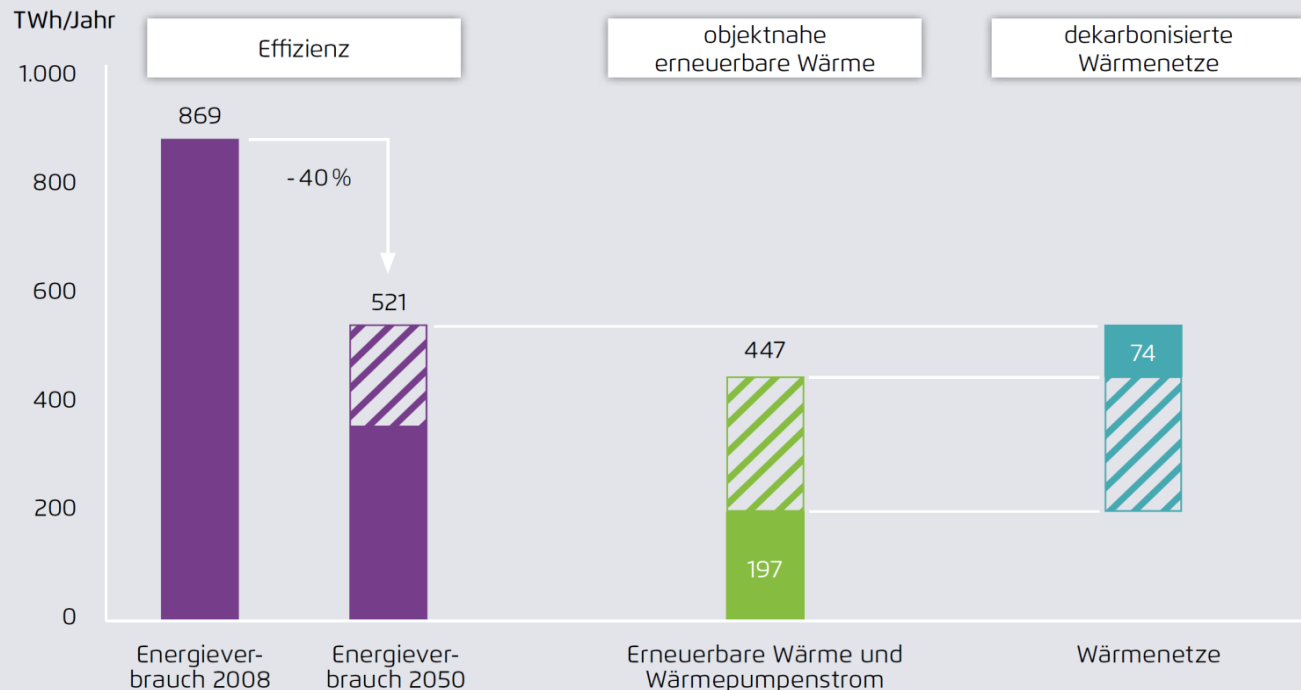




Szenarienvergleich 2030/2050

Die drei Säulen zur Dekarbonisierung der Gebäudewärme sind: (1) Energieeffizienz, (2) objektnahe erneuerbare Wärme und (3) dekarbonisierte Wärmenetze.

Beispiel einer 40 %-Verringerung des Endenergieverbrauchs in TWh/Jahr



Endenergie-Einsparung: 40 bis 60% bis 2050 nach *Energieeffizienzstrategie Gebäude des BMWi*

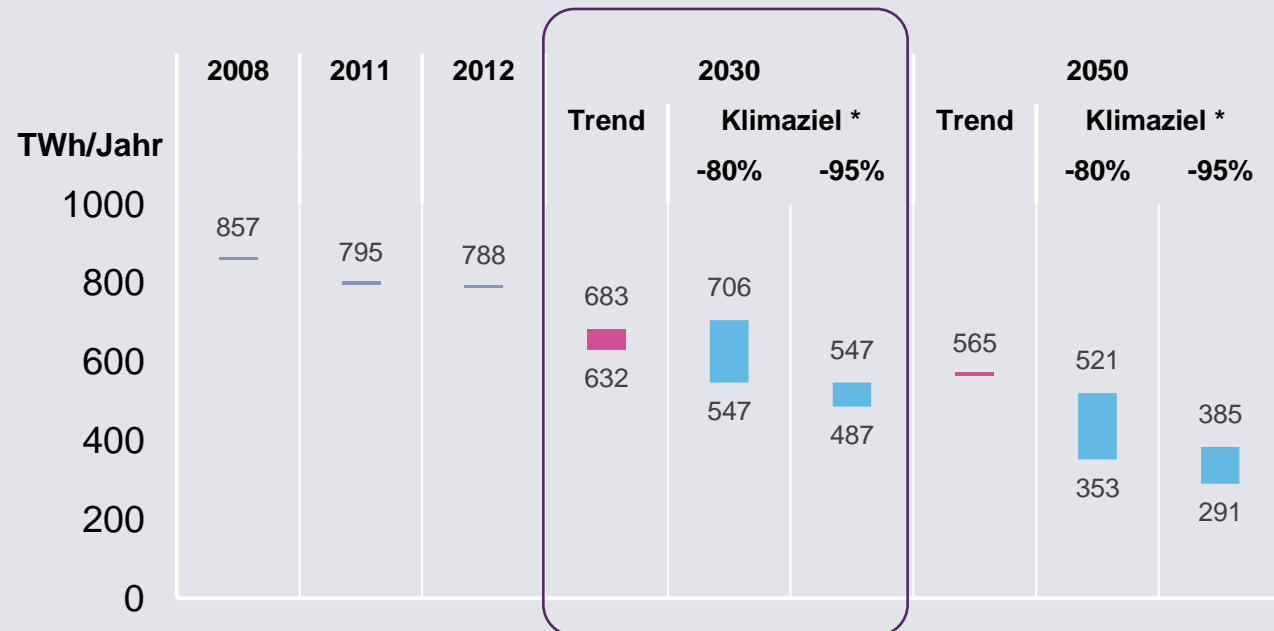
Objektnahe erneuerbare Wärme hat Restriktionen bei Umweltwärme, Biomasse, Solarthermie

Dekarbonisierte Wärmenetze haben Restriktionen bei Wärmedichte, Geothermie, Freiflächensolarthermie, Wärmepumpen.

Fh-IWES/IBP (2017)

1. Säule – Energieeffizienz!

Szenarienvergleich: Gebäudewärmeverbrauch Endenergie in TWh/Jahr



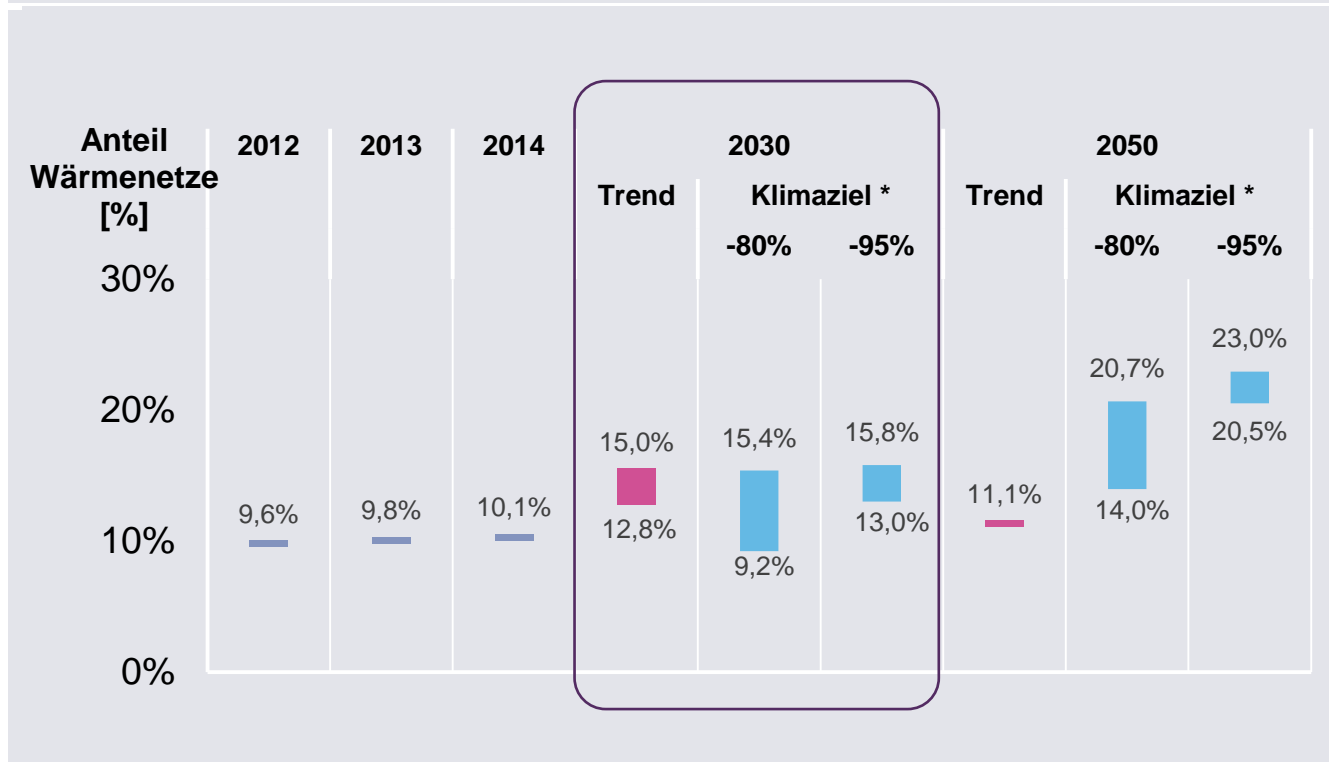
→ **Gap-Analyse:** große Hemmnisse in Trendszenarien; Zielszenarien weisen Bandbreiten von -40% bis -66% gegenüber 2008 auf

→ **Geringer Anteil des Neubaus** (Wirkung EnEV -> Primärenergieeinsparung) im Vergleich zu Bestandsgebäuden

→ **Die Trendentwicklung bei Gebäudewärmeeffizienz ist unzureichend**

2. Säule – dekarbonisierte Wärmenetze!

Szenarienvergleich: Anteil von Wärmenetzen am Endenergiebedarf der Gebäude



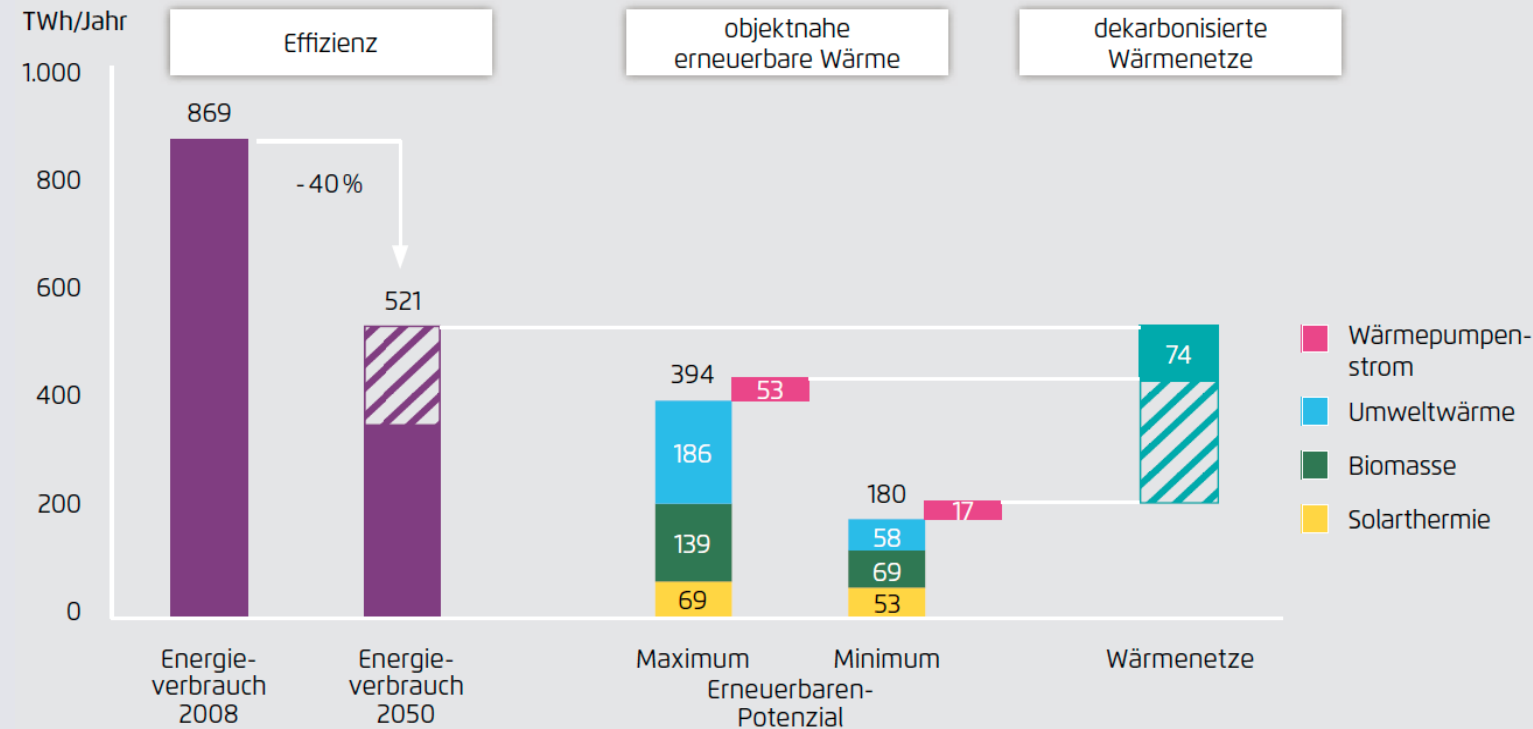
Fh-IWES/IBP (2017)

* Klimaziel -80% umfasst -80% bis -85%

- Potenzial zum Ausbau der Wärmenetze von heute 10% auf 23% in 2050
- **EE-Wärme in Netzen:** Rolle der KWK, Elektrodenkessel vs. Groß-Wärmepumpe, Groß-Solarthermie, Tiefengeothermie
- Temperaturabsenkung notwendig
- **Die Trendentwicklung bei Wärmenetzen ist unzureichend,** insbesondere für einen -95%-THG-Pfad bis 2050.

3. Säule – objektnahe Wärmeversorgung: Die größten Potenziale objektnaher erneuerbarer Wärme liegen bei Wärmepumpen

Beispiel einer 40 %-Verringerung des Endenergieverbrauchs und objektnahe Erneuerbaren-Potenziale in TWh/Jahr



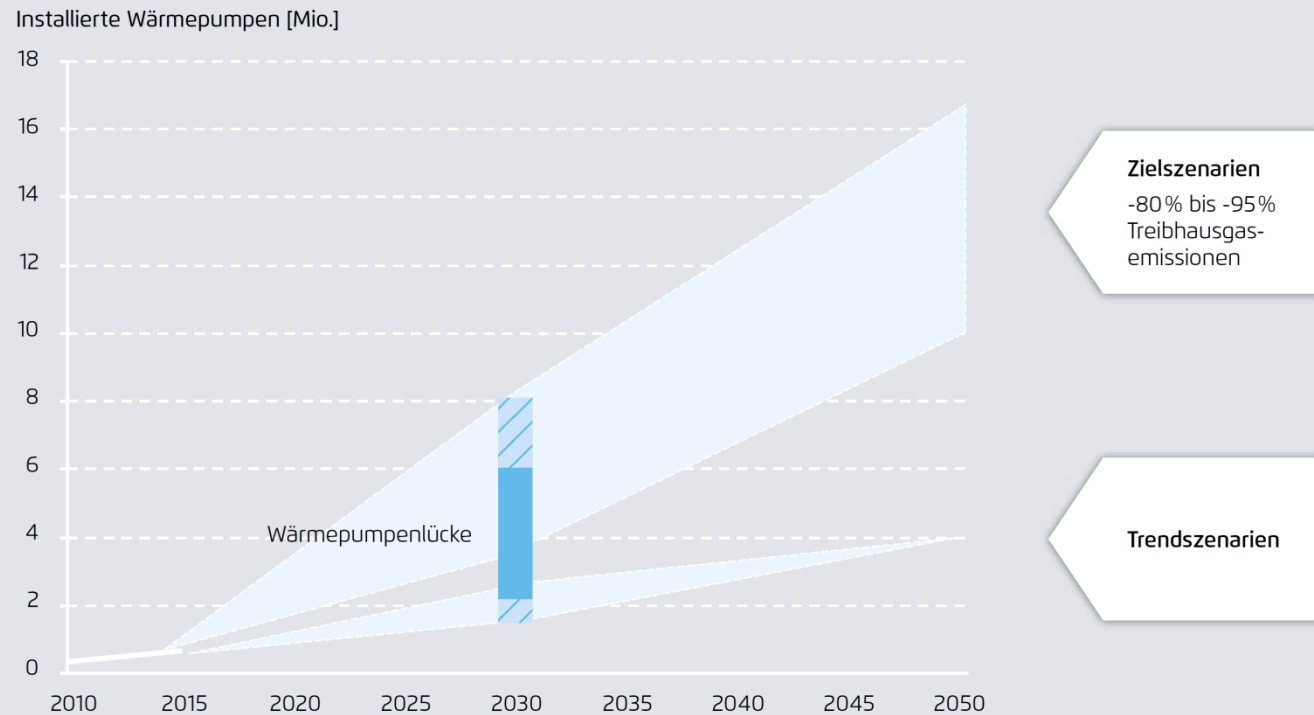
→ Solarthermie und Biomasse haben geringere Potenziale als Wärmepumpen

Daten stammen aus:

- *Energieeffizienzstrategie Gebäude des BMWi.*
- für Erdwärmepumpen (186 TWh) aus Beuth/ifeu (2017): *Ableitung eines Korridors für den Ausbau der erneuerbaren Wärme im Gebäudebereich*
- Hinzu kommt das Potenzial von Luftwärmepumpen.

Wärmepumpe als Schlüsseltechnologie zur Erreichung des Klimaziels im Wärmesektor ist konsistent über alle ausgewerteten Szenarien

Anzahl der Wärmepumpen im Szenarienvergleich und Wärmepumpenlücke



Wärmepumpen bieten kosteneffizienten Klimaschutz wegen ihrer hohen Effizienz bei der Erzeugung von Wärme.

In den Ziel-Szenarien sind im Jahr 2030 3,6 bis 8,1 Millionen Wärmepumpen installiert.

Wärmepumpenabsatz pro Jahr steigt in den Trendszenarien um rund 60 Prozent, müsste sich jedoch **verfünffachen**.

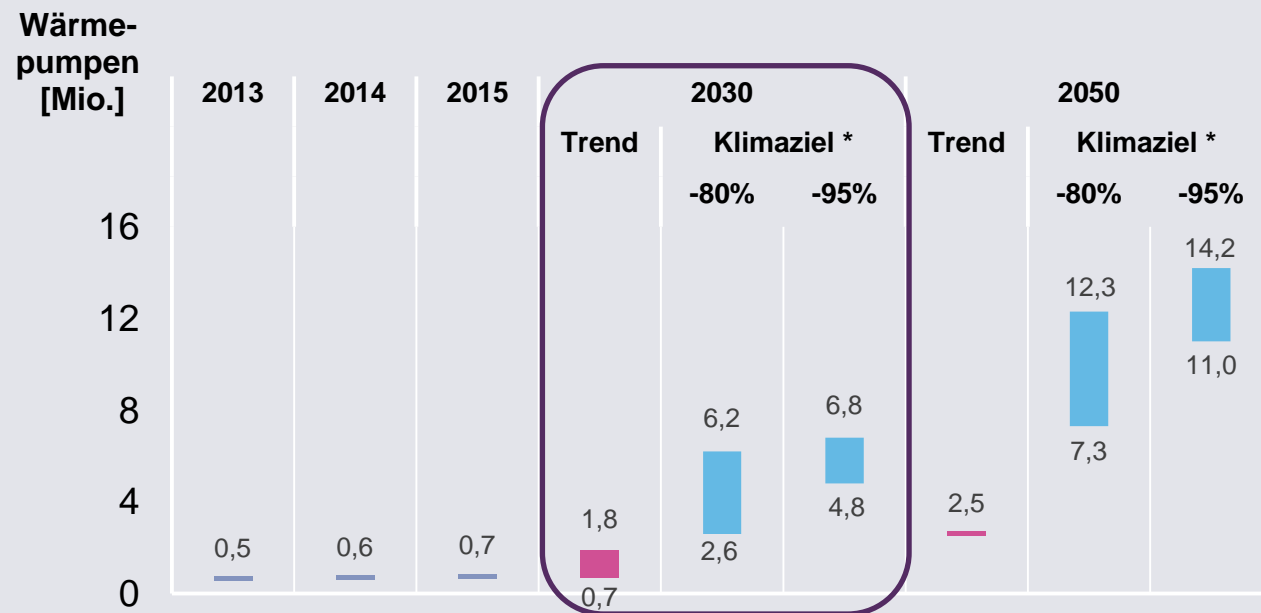
Wärmepumpenlücke:
ca. 4 Mio. Wärmepumpen fehlen in 2030

Fh-IWES/IBP (2017)

Ein Teil der Wärmepumpen in Einzelobjekten kann auch in Form von Nahwärmenetzen zusammengefasst werden.

Die Klimaschutzziele sind nur erreichbar bei einer hohen Durchdringung von Wärmepumpen in Bestandsgebäuden

Anzahl der Wärmepumpen im Szenarienvergleich (ab 2030: Altbau vor 2010)



Im Trend werden für 2030 rund 1 bis 2 Mio. Wärmepumpen im Altbau erwartet (d.h. Baujahr vor 2010).

Für den -80%-Pfad bis 2050 werden im Jahr 2030 aber rund **3 bis 6 Millionen** Wärmepumpen im Altbau benötigt

Für den -95%-Pfad bis 2050 werden 2030 rund **5 bis 7 Mio. Wärmepumpen** im Altbau benötigt.

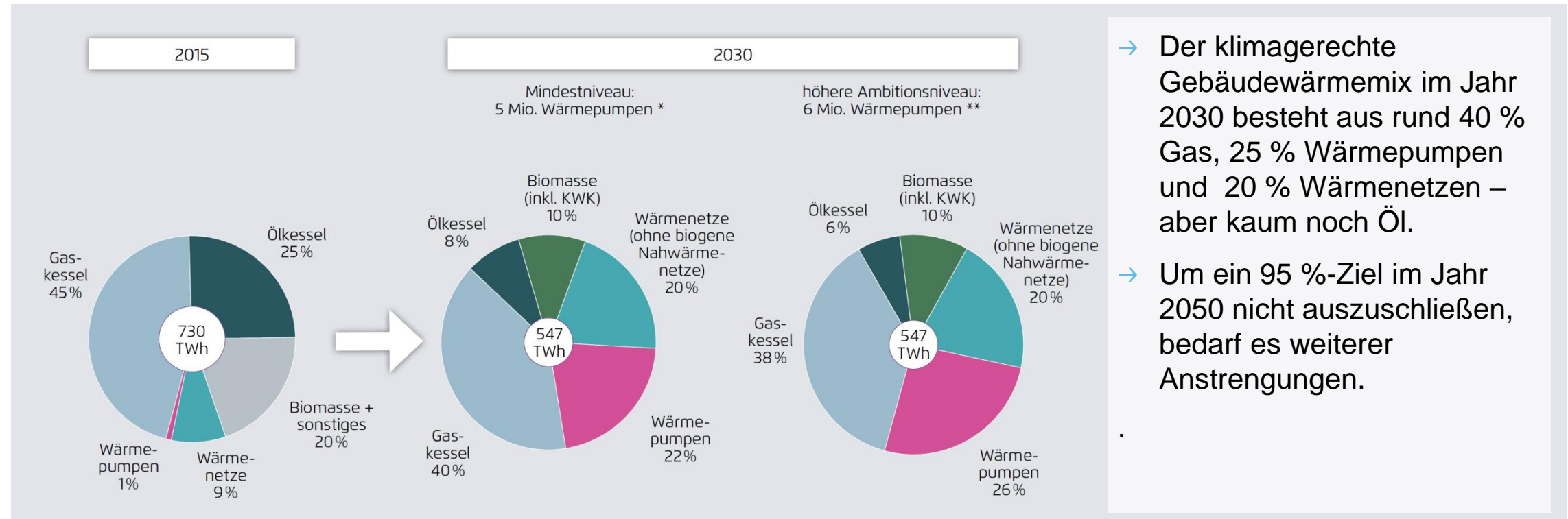
Die größte Herausforderung für Wärmepumpen besteht in der Notwendigkeit einer **hinreichenden Gebäudeeffizienz**.



Sensitivitäts- rechnungen 2030

Ein klimagerechter Gebäudewärmemix für 2030

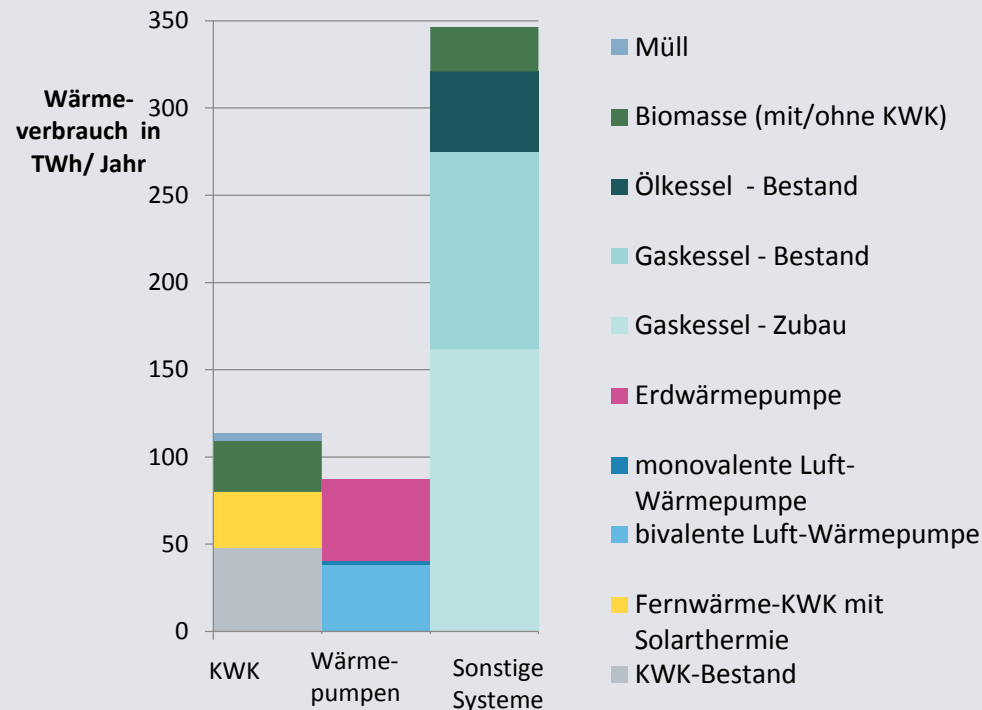
Gebäudewärme-Mix 2015 und 2030 mit zwei verschiedenen Ambitionsniveaus für Wärmepumpen als Anteile am Wärmeverbrauch in %



- Der klimagerechte Gebäudewärmemix im Jahr 2030 besteht aus rund 40 % Gas, 25 % Wärmepumpen und 20 % Wärmenetzen – aber kaum noch Öl.
- Um ein 95 %-Ziel im Jahr 2050 nicht auszuschließen, bedarf es weiterer Anstrengungen.

Die Energieträger zusammen denken: Öl-/Gas-Hybrid-Luft-Wärmepumpen bieten die Möglichkeit, Klimaschutz, Flexibilität und Effizienz zusammenzubringen

Zusammensetzung der Wärmeerzeugung (Haushalte und Gewerbe) in TWh/Jahr

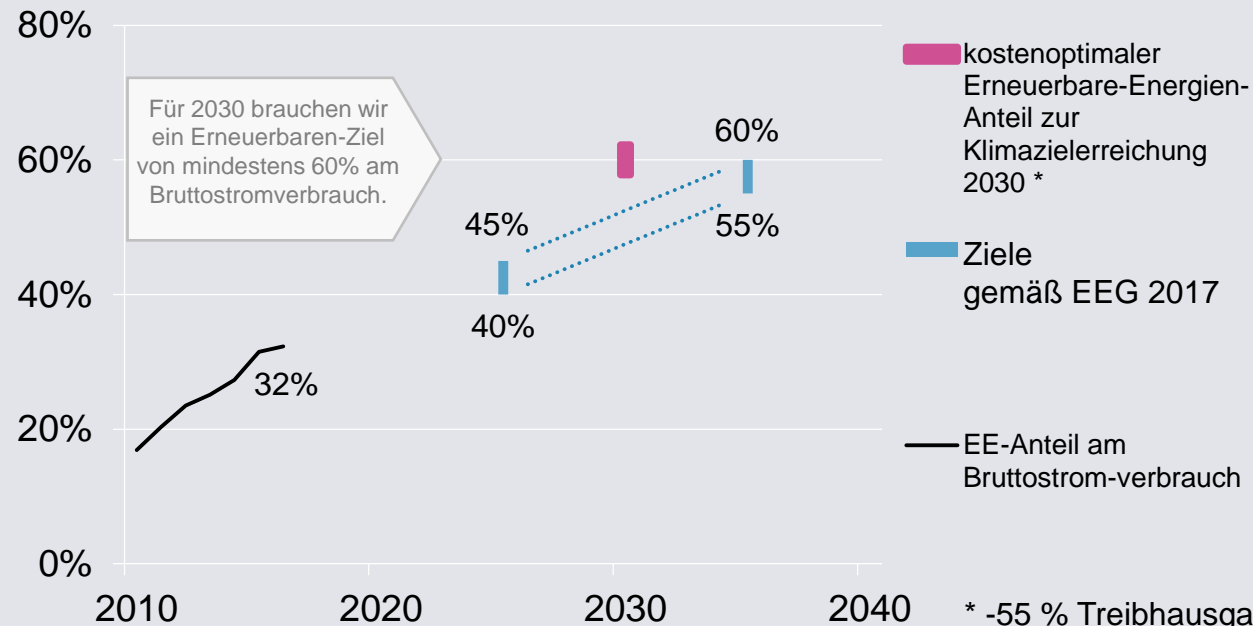


Fh-IWES/IBP (2017)

- 2030 durch **hohe Anteile fluktuierender EE** hoher Flexibilitätsbedarf – auch bei Abbau aller sonstigen Hemmnisse
- **Hybride bzw. bivalente Systeme** ermöglichen Flexibilität und ein effizientes Gesamtsystem
 - Industrie-KWK + Elektrodenkessel
 - Fernwärme-KWK + Elektrodenkessel/Groß-WP
 - hybride/bivalente Wärmepumpen
- **Unflexible Wärmepumpen** können nicht mehr gut ins System integriert werden
 - Wärmespeicher
 - Variable Stromtarife
 - Flexibilität ist eine entscheidende Voraussetzung

Für 2030 brauchen wir ein Erneuerbaren-Ziel von mindestens 60% am Bruttostromverbrauch.

Erneuerbare-Energien-Anteil
am Bruttostromverbrauch [%]



Für 2030 brauchen wir ein Erneuerbaren-Ziel von mindestens 60% am Bruttostromverbrauch.

* -55 % Treibhausgasemissionen insgesamt gegenüber 1990 und -38 % im Nicht-ETS-Bereich gegenüber 2005

Ergebnisse auf einen Blick

1

Der Wärmesektor braucht den Ölausstieg: Der klimagerechte und kosteneffiziente Gebäudewärmemix im Jahr 2030 enthält rund 40 Prozent Gas, 25 Prozent Wärmepumpen und 20 Prozent Wärmenetze – aber fast kein Öl.

2

Effizienz entscheidet: Der klimagerechte Gebäudewärmeverbrauch im Jahr 2030 ist um ein Viertel kleiner als 2015. Die Trendentwicklung bei der energetischen Sanierung ist unzureichend. Eine hinreichende Gebäudeeffizienz ist insbesondere notwendig für Wärmepumpen.

3

Die Wärmepumpenlücke: In Trendszenarien werden bis 2030 rund zwei Millionen Wärmepumpen installiert – gebraucht werden aber bis dahin fünf bis sechs Millionen, darunter auch bivalente Systeme.

4

Erneuerbarer Strom für die Wärmepumpen: Für 2030 brauchen wir ein Erneuerbare-Energien-Ziel von mindestens 60 Prozent am Bruttostromverbrauch.

Agora Energiewende
Anna-Louisa-Karsch-Str.2
10178 Berlin

T +49 (0)30 700 1435 - 000
F +49 (0)30 700 1435 - 129
www.agora-energiewende.de

✉ Abonnieren sie unseren Newsletter unter
www.agora-energiewende.de
🐦 www.twitter.com/AgoraEW



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie noch Fragen oder Kommentare? Kontaktieren Sie mich gerne:

matthias.deutsch@agora-energiewende.de

Agora Energiewende ist eine gemeinsame Initiative der Stiftung Mercator und der European Climate Foundation.