IMPULSVORTRAG

40 JAHRE
FRAUNHOFER ISE
#CreatingTheEnergyFuture

Hans-Martin Henning

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Roadmap »Energieeffizienz 2050«
3 . Sitzung der AG Gebäude

21. April 2021

www.ise.fraunhofer.de

© Fraunhofer ISE
FHG-SK: ISE-INTERNAL

Fraunhofer
ISE

Inhalt

Bericht zur Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgasemissionen

Einige Gedanken zur Energieeffizienz im Gebäudesektor

© Fraunhofer ISE
FHG-SK: ISE-INTERNAL

Inhalt

Bericht zur Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgasemissionen

Einige Gedanken zur Energieeffizienz im Gebäudesektor

© Fraunhofer ISE
FHG-SK: ISE-INTERNAL

Expertenrat für Klimafragen

Mechanismus des Bundes-Klimaschutzgesetzes

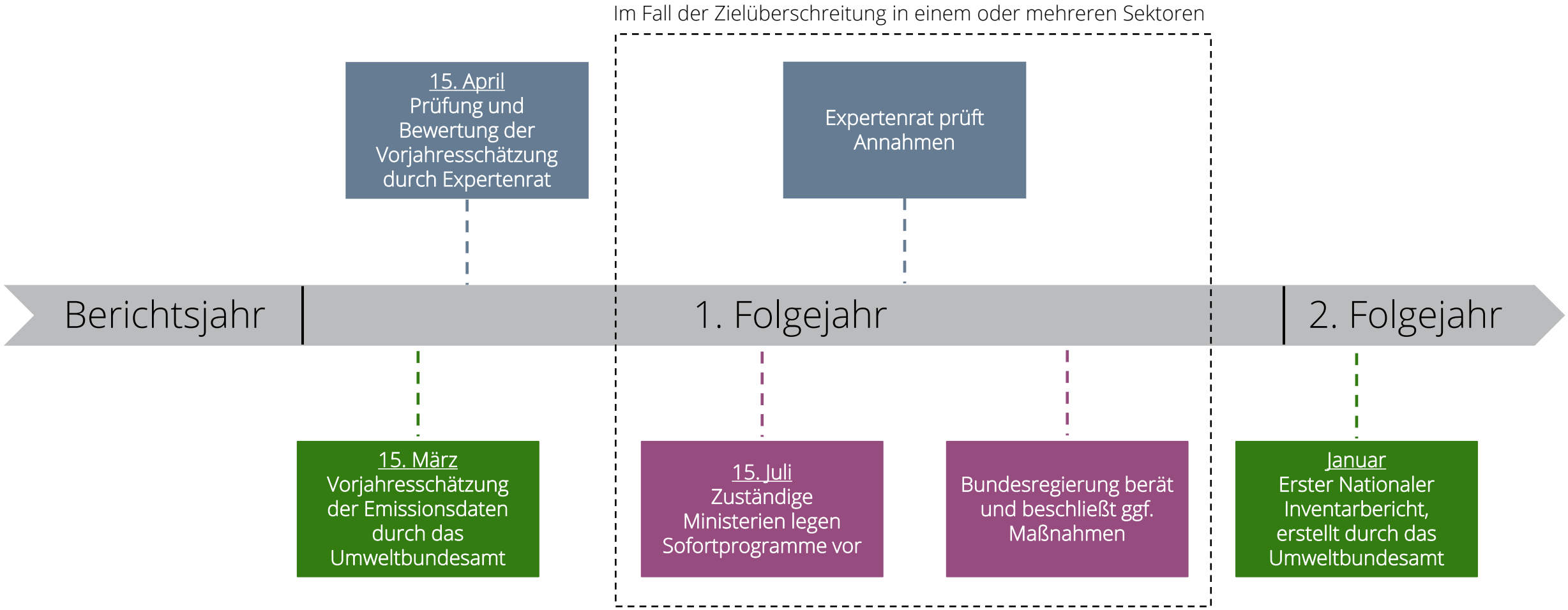


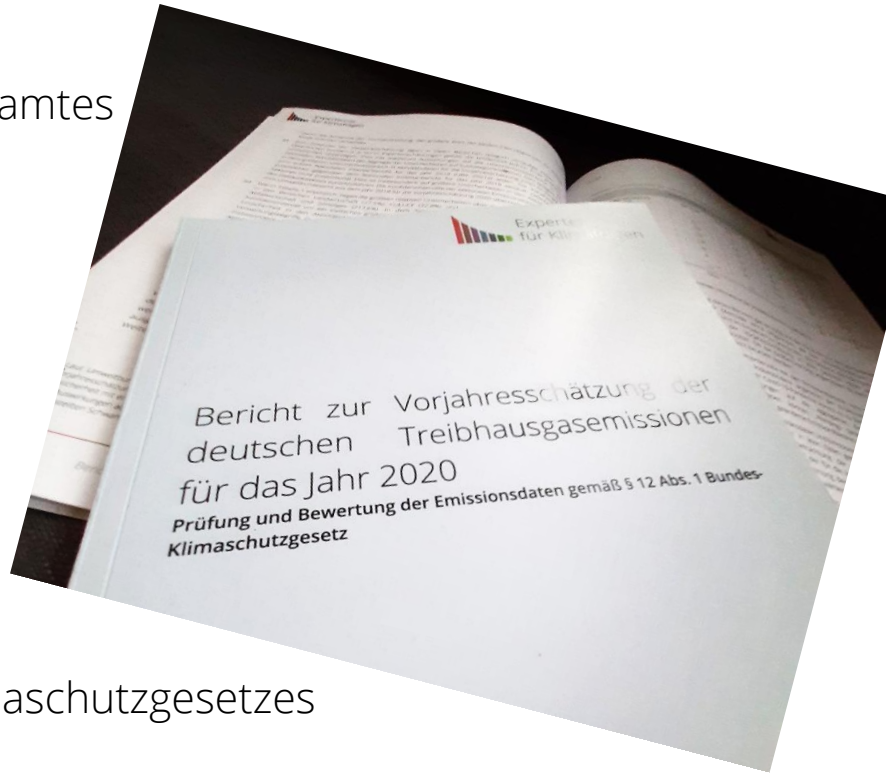
Abbildung: Expertenrat für Klimafragen, „Bericht zur Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2020“, veröffentlicht am 15. April 2021.

Der Bericht im Überblick

- Teil I: Prüfung und Bewertung der Vorjahresschätzung des Umweltbundesamtes

- Teil II: Weiterführende Betrachtungen
  - Analyse der Sondereffekte des Jahres 2020
  - Die europäische Zielverschärfung

- Teil III: Schlussfolgerungen und Vorschläge zur Weiterentwicklung des Klimaschutzgesetzes



Es ist *unwahrscheinlich*, dass der Gebäudesektor sein Sektorziel erreicht hat

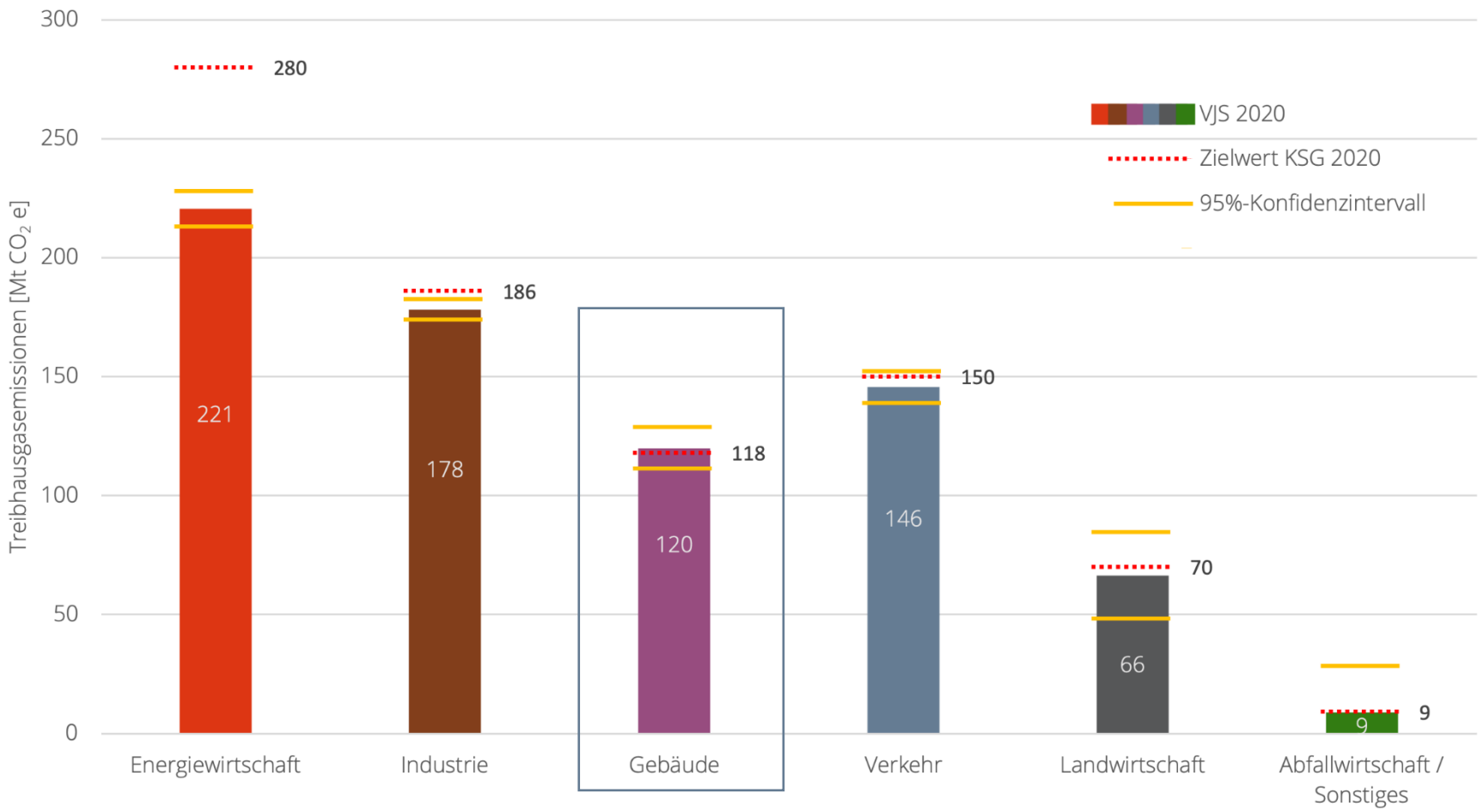


Abbildung: Expertenrat für Klimafragen, „Bericht zur Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2020“, veröffentlicht am 15. April 2021.

Dekomposition der Emissionen der Gebäude privater Haushalte 1995-2019

Expertenrat für Klimafragen

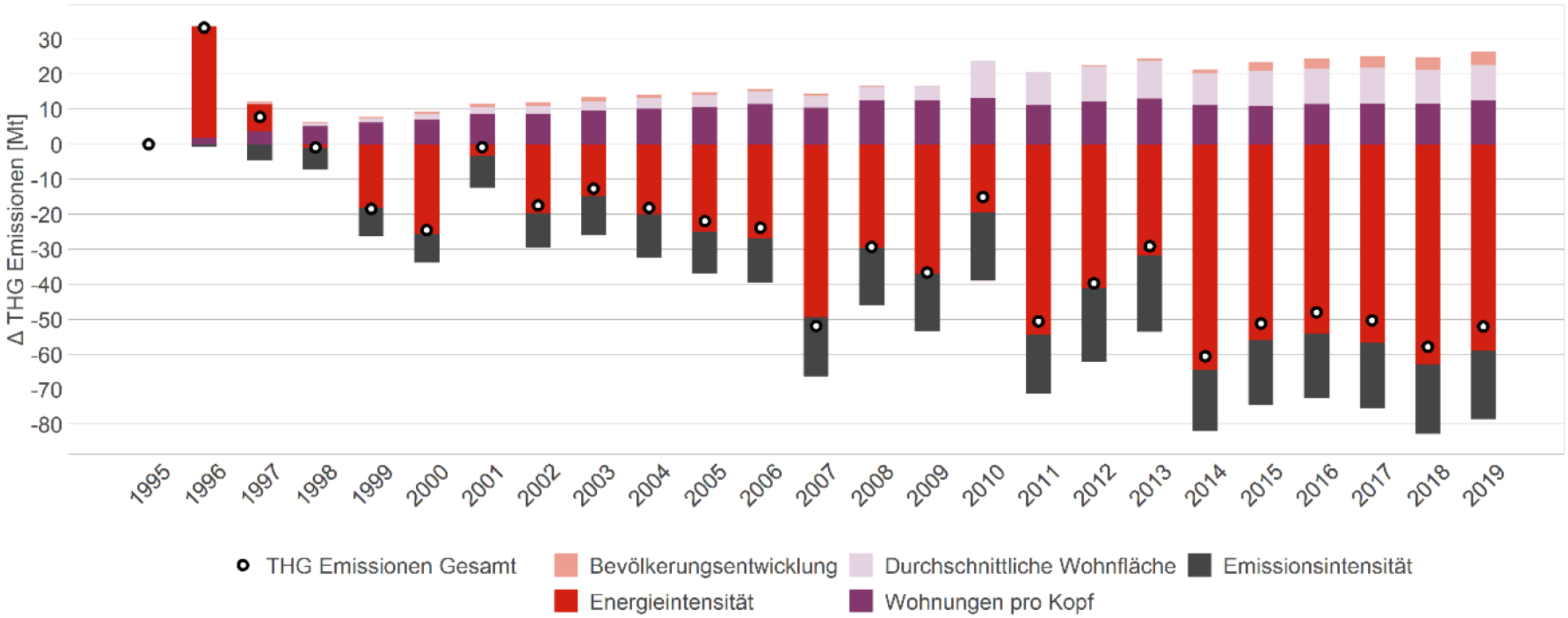
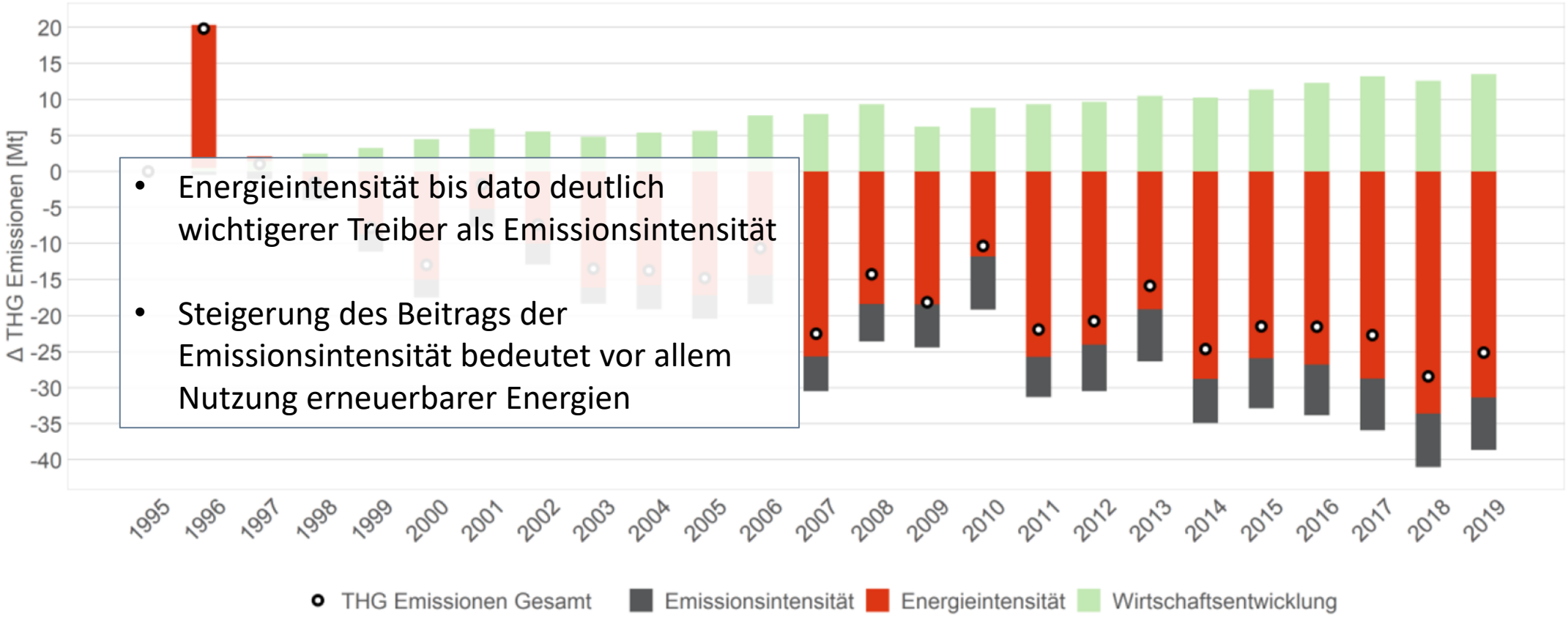


Abbildung: Expertenrat für Klimafragen, „Bericht zur Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2020“, veröffentlicht am 15. April 2021.

Dekomposition der Emissionen der GHD-Gebäude 1995-2019

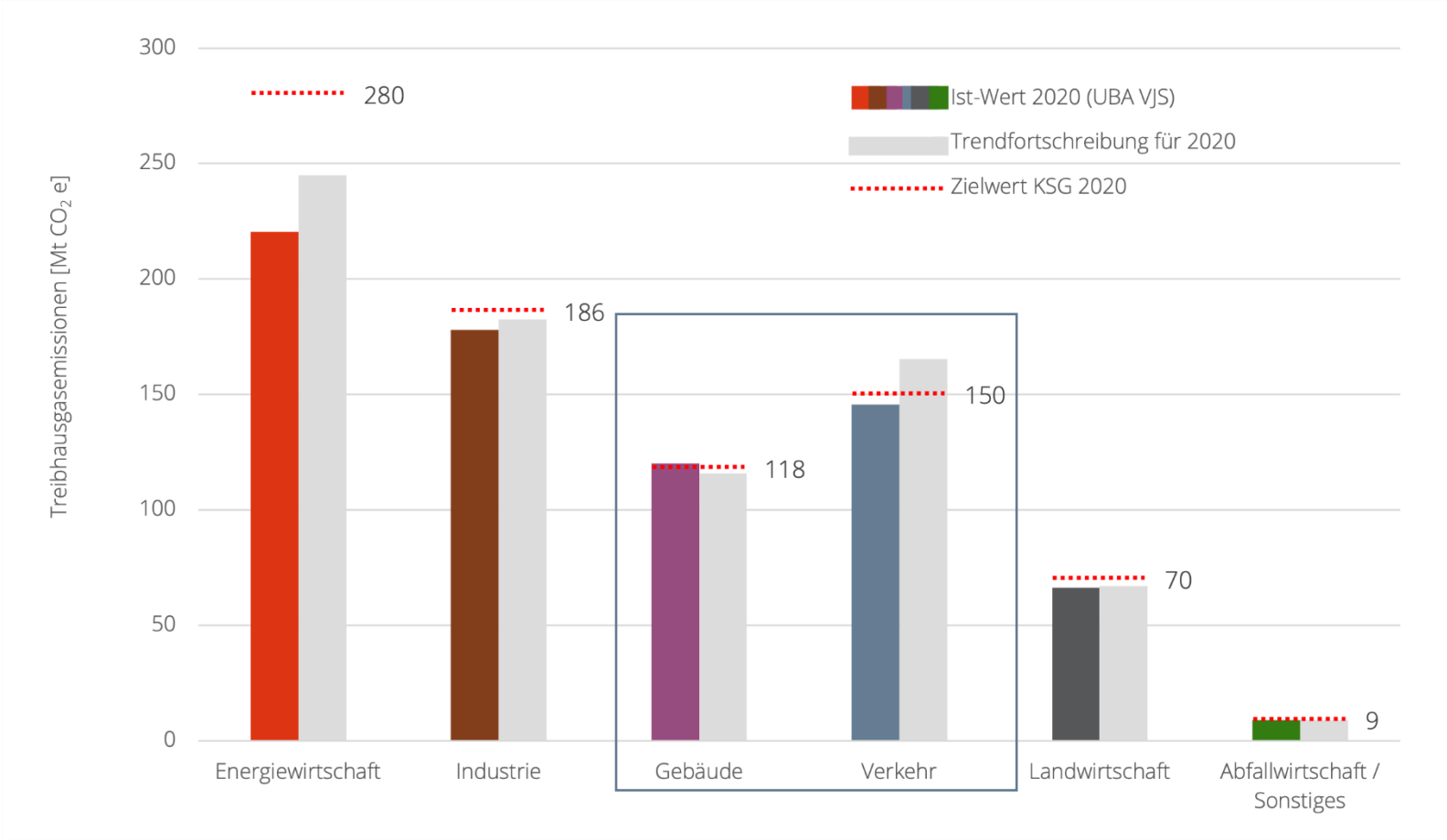
Expertenrat für Klimafragen



- Energieintensität bis dato deutlich wichtigerer Treiber als Emissionsintensität
- Steigerung des Beitrags der Emissionsintensität bedeutet vor allem Nutzung erneuerbarer Energien

Abbildung: Expertenrat für Klimafragen, „Bericht zur Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2020“, veröffentlicht am 15. April 2021.

In einer Trendfortschreibung hätte der Gebäudesektor sein Sektorziel unterschritten, während der Verkehrssektor seines überschritten hätte



Zwei Drittel der Emissionsminderung können nicht mit der Trendfortschreibung erklärt werden

Mehr als die Hälfte des Emissionsrückgangs lässt sich dem Faktor einer verringerten Wirtschaftsleistung zuordnen

Abbildung: Expertenrat für Klimafragen, „Bericht zur Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2020“, veröffentlicht am 15. April 2021.

Inhalt

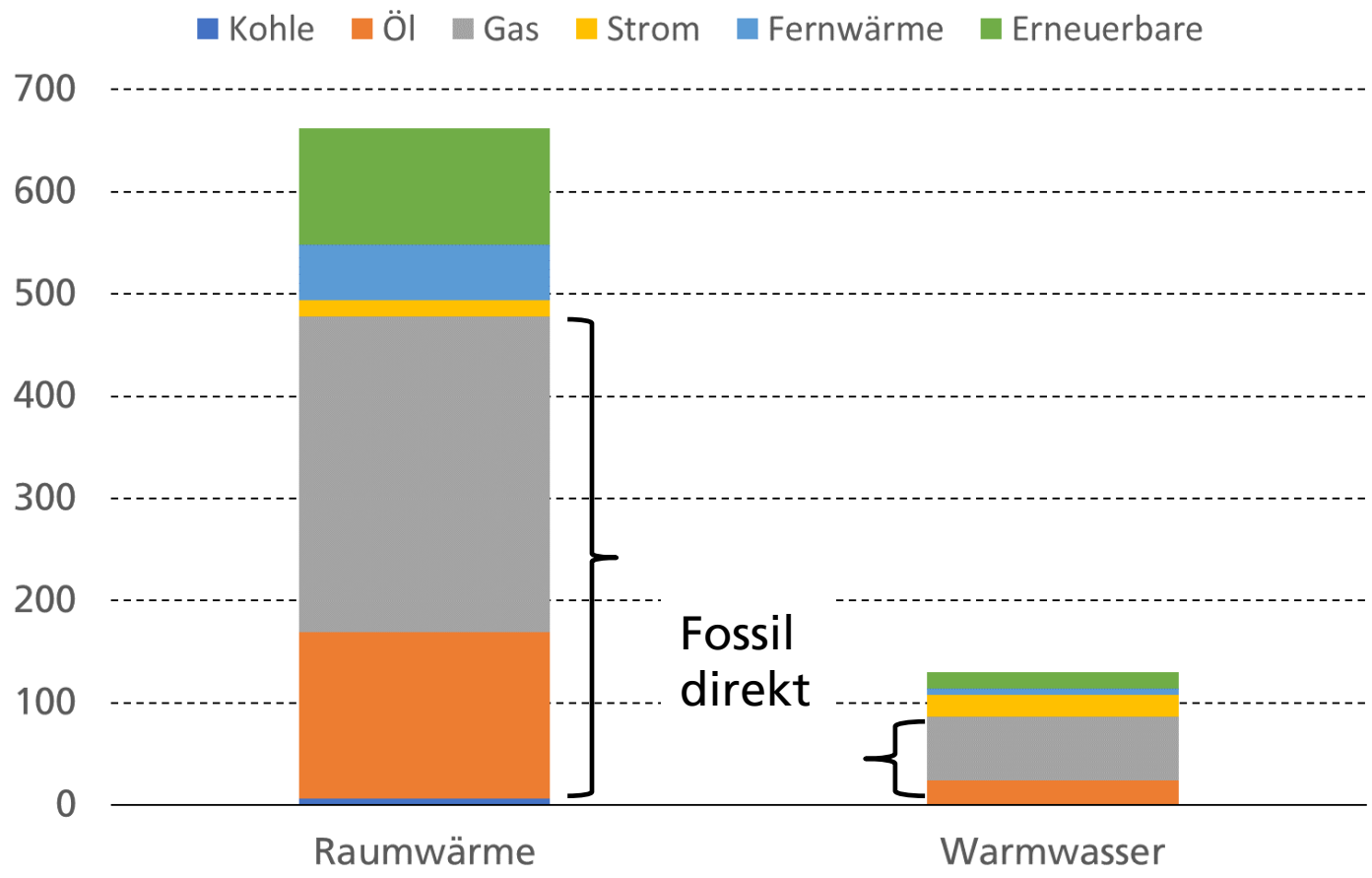
Bericht zur Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgasemissionen

Einige Gedanken zur Energieeffizienz im Gebäudesektor

© Fraunhofer ISE
FHG-SK: ISE-INTERNAL
Fraunhofer ISE

Der Gebäudesektor im Kontext Energie und Klima

Endenergie Raumwärme und Warmwasser 2019 in TWh



- Raumwärme und Warmwasser 33,5% der gesamten Endenergie
- Anteil direkt genutzter fossiler Energieträger 71%
- Erneuerbare überwiegend Biomasse

Endenergie	Raumwärme + WW
Fossil direkt	71%
Strom	5%
Fernwärme	8%
Erneuerbare	16%

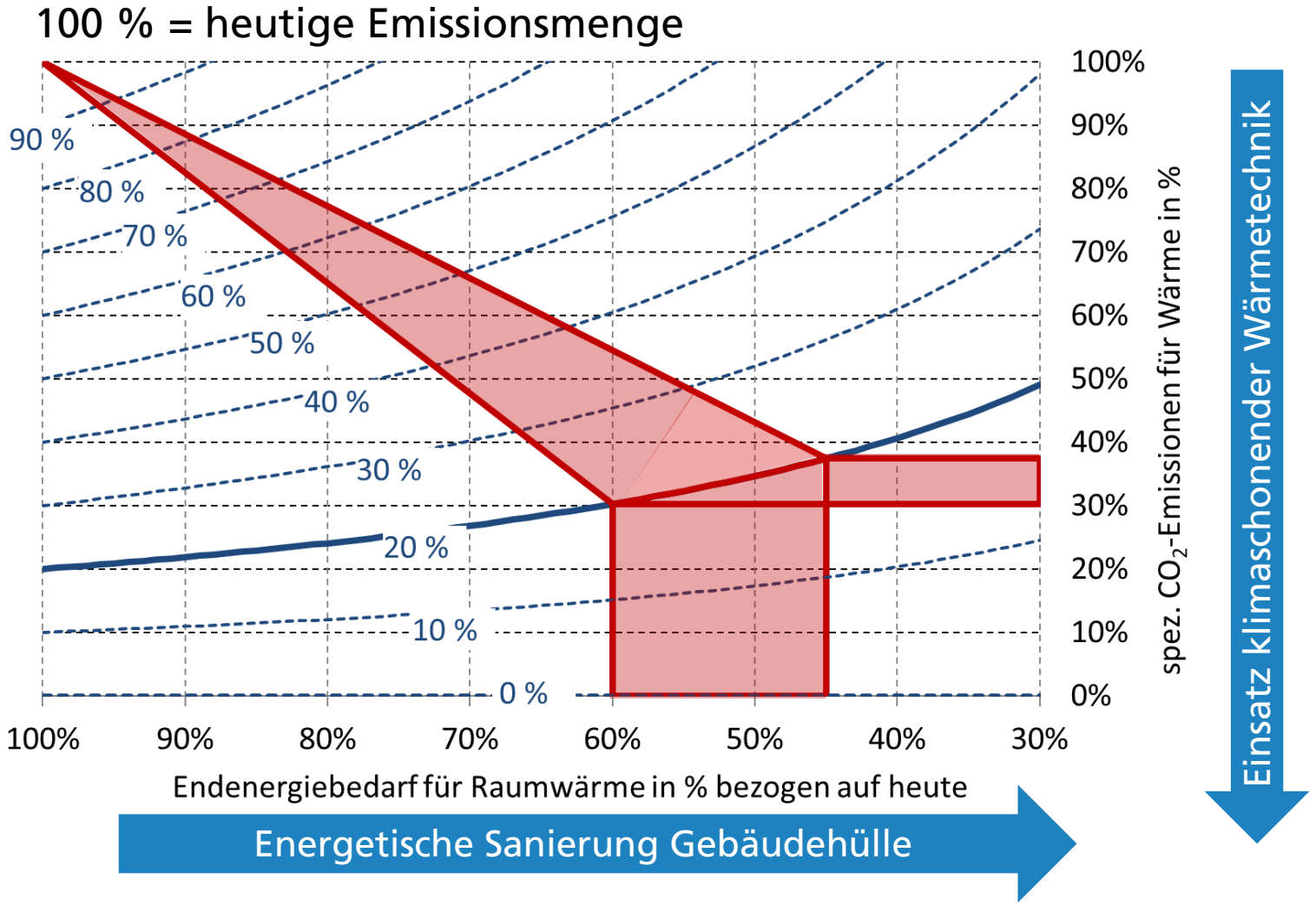
© Fraunhofer ISE
FHG-SK: ISE-INTERNAL

Daten: Zahlen und Fakten: Energiedaten, BMWi 2021

Fraunhofer ISE

Klimaneutraler Gebäudesektor

Zielpfad für Wärme (Raumwärme, Warmwasser)

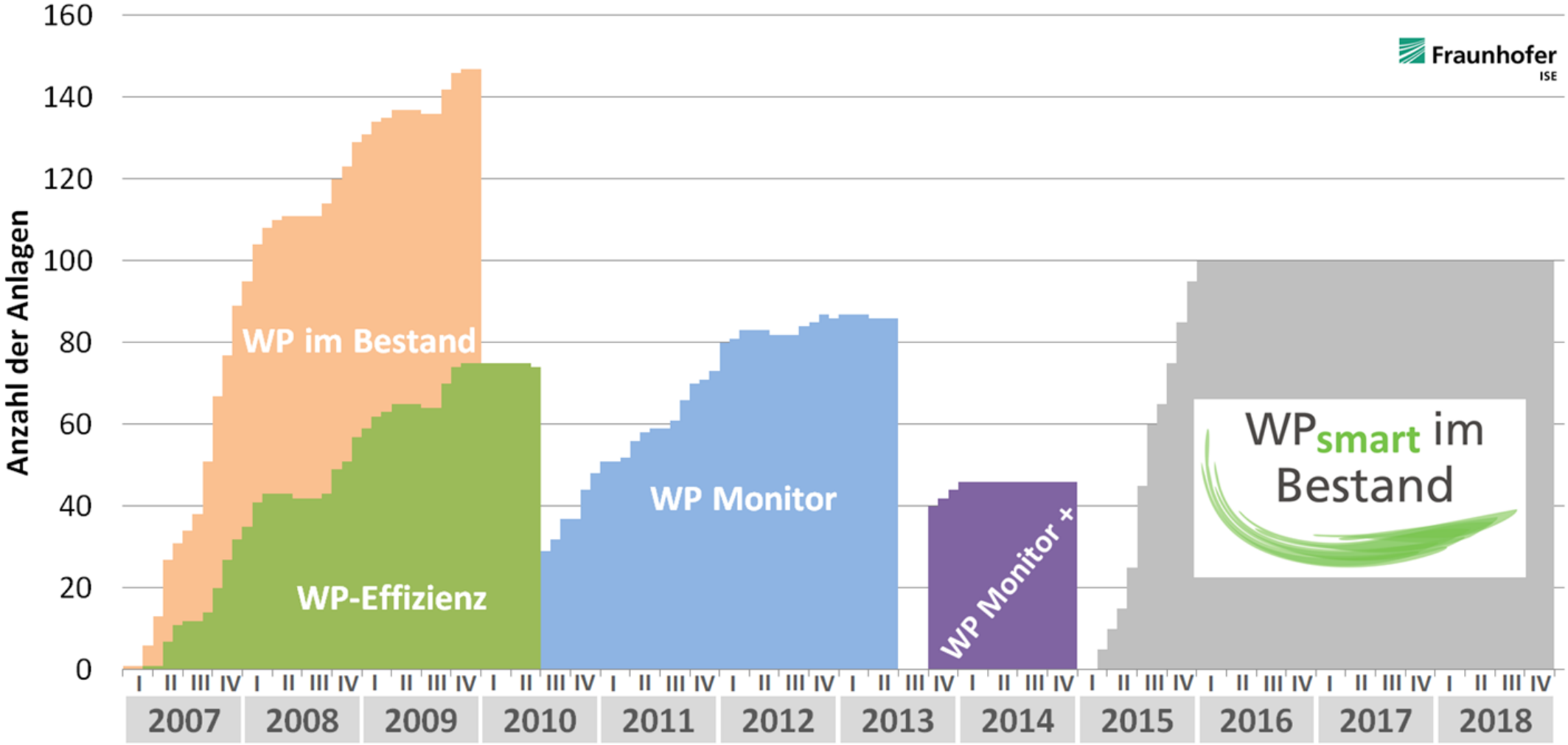


- Energieintensität ➔ Endenergieverbrauch
- Emissionsintensität ➔ Art der Wärmebereitstellung
- Klimaschonende, d.h. Emissions-arme Wärmebereitstellung ➔ erneuerbare Energien

© Fraunhofer ISE
FHG-SK: ISE-INTERNAL
Fraunhofer ISE

Wärmepumpen-Monitoring

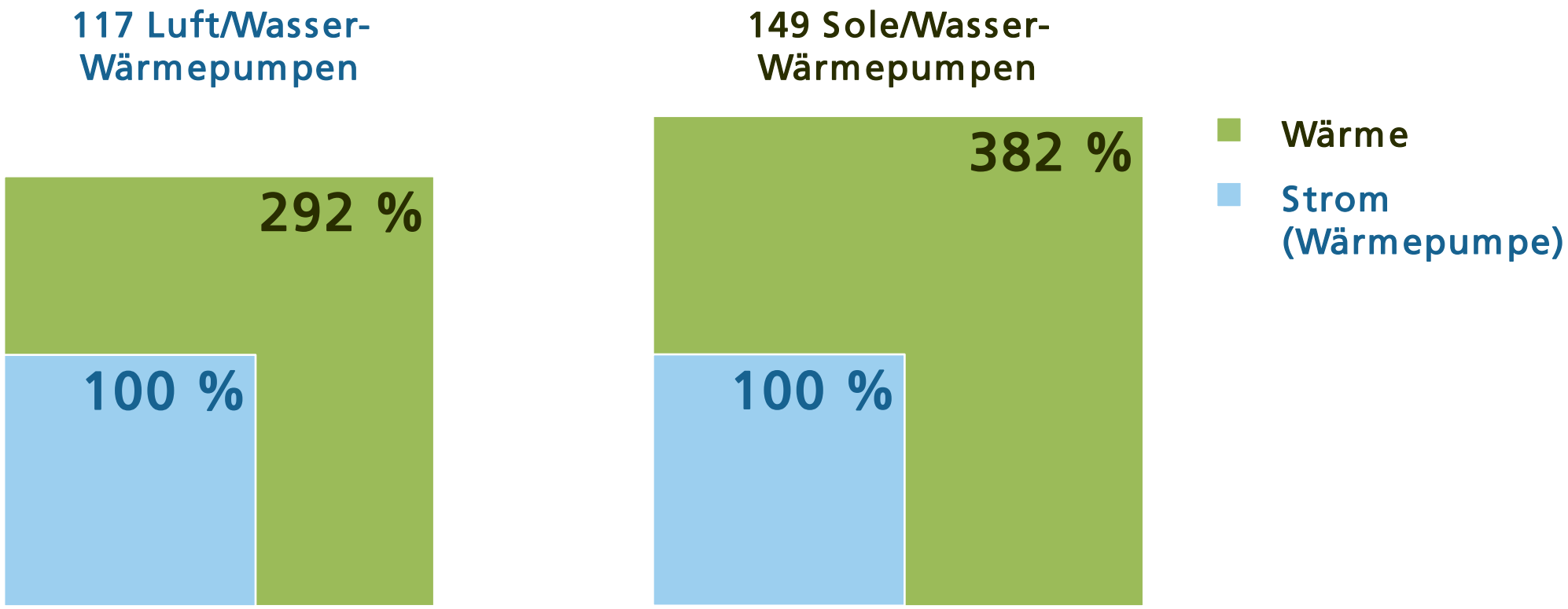
Zurückliegende Projekte des Fraunhofer ISE



© Fraunhofer ISE
FHG-SK: ISE-INTERNAL
Fraunhofer ISE

Wärmepumpen-Monitoring

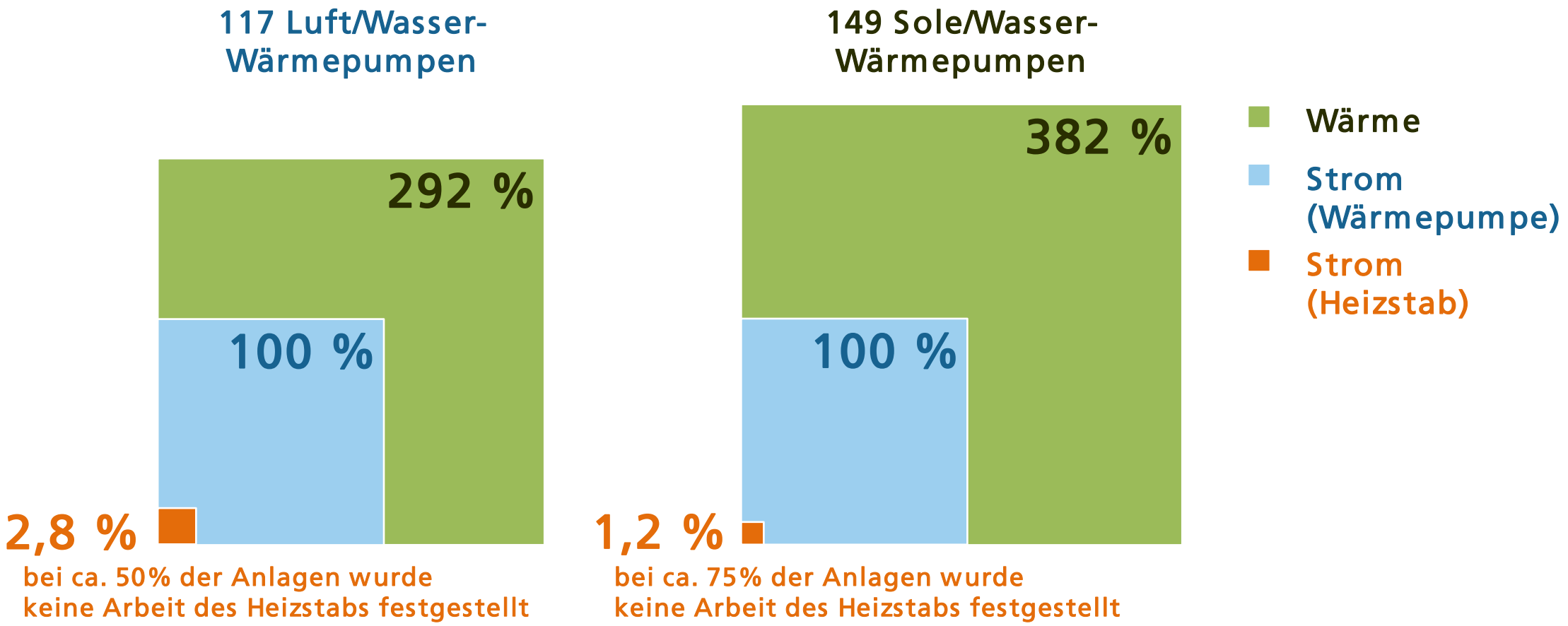
Effizienz der Wärmepumpensysteme



© Fraunhofer ISE
FHG-SK: ISE-INTERNAL
Fraunhofer ISE

Wärmepumpen-Monitoring

Effizienz der Wärmepumpensysteme: Wie oft arbeiten Heizstäbe?



© Fraunhofer ISE
FHG-SK: ISE-INTERNAL
Fraunhofer ISE

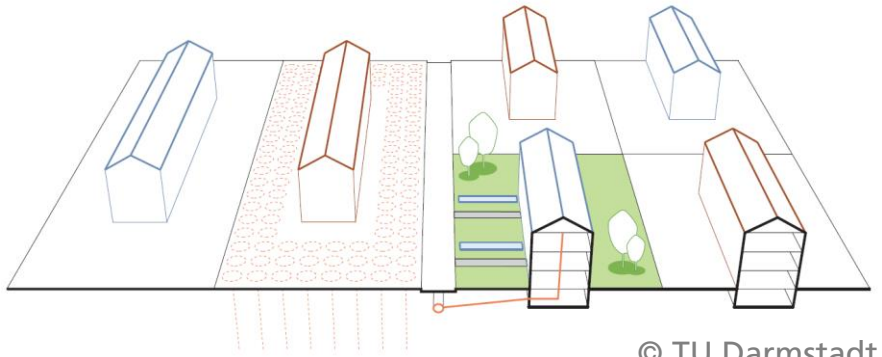
Geschosswohnungsbau

Hemmnisse für Wärmepumpen in MFH des Bestands

LowEx Bestand

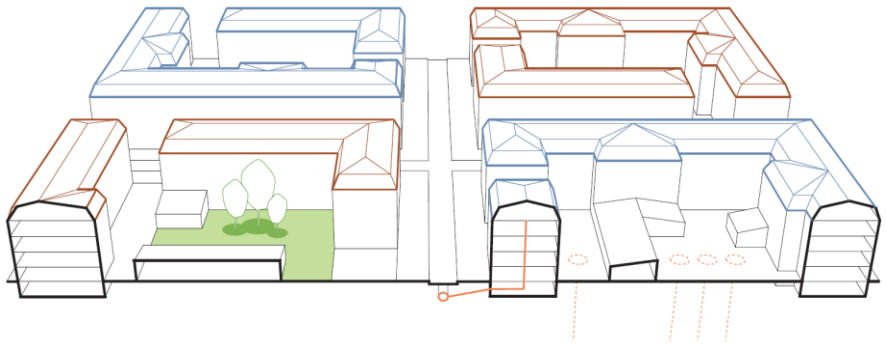
- Begrenzte Flächen-Verfügbarkeit für Wärmequelle
  → Schall-Emissionen, Erdsonden-Abstände
- Hohe bestehende Vorlauf-Temperaturen für Radiatoren und Trink-Warmwasser
- Wirtschaftliche Hemmnisse (Invest, Energiepreise, Investoren-Nutzer-Dilemma)
- Generell: Kältemittelthematik (GWP)

→ Gezielte Maßnahmen zur Adressierung dieserHemmnisse



Zeilen-Bebauung

© TU Darmstadt



Blockrand-Bebauung

© TU Darmstadt

© Fraunhofer ISE
FHG-SK: ISE-INTERNAL

Bildquellen: Hegger et al. (2012), UrbanReNet. Schlussbericht; Roth (1980), Wechselwirkungen zwischen der Siedlungsstruktur und Wärmeversorgungssystemen

Fraunhofer ISE

Klimaneutrale Gebäude und Quartiere

Warum Quartiere?

- Erhöhung der Freiheitsgrade bei Energiebereitstellung und –nutzung
- Kosteneffizientere Nutzung von Anlagen durch Erhöhung der Auslastung
- Günstigere spezifische Kosten durch größere Dimensionierung
- Höherer apparativer Aufwand für Versorgungslösungen akzeptabel

… aber …

- Aufwändigere Betriebs- und Abrechnungsmodelle
- Größere Vielfalt von beteiligten Akteuren
- Sehr komplexe regulatorische Randbedingungen, umso mehr bei Einbeziehung von Elektromobilität

© Fraunhofer ISE
FHG-SK: ISE-INTERNAL

Ziel klimaneutraler Gebäudebestand

Einige zusammenfassende Gedanken

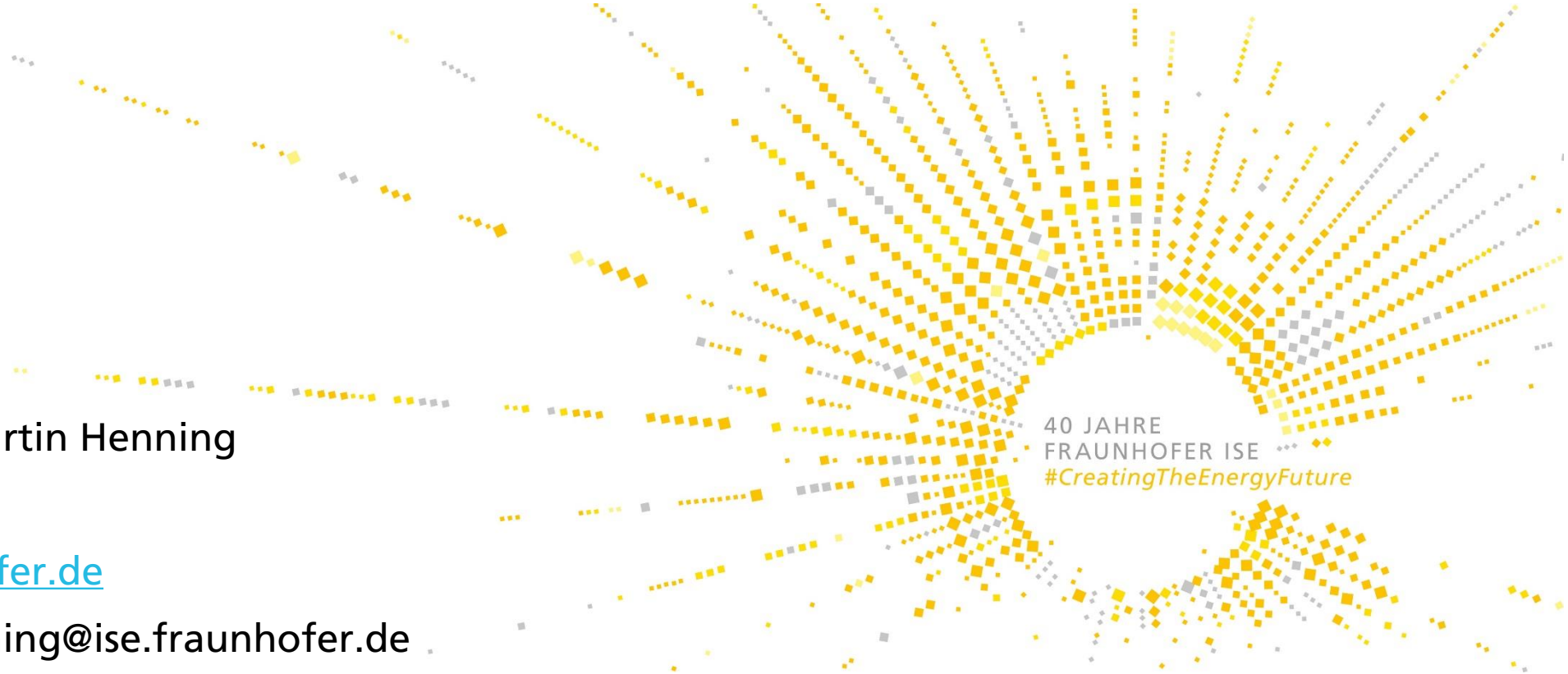
- Ein **klimaneutraler Gebäudesektor** erfordert eine Vollversorgung mit erneuerbaren Energien
- Eine **hohe Energieeffizienz** macht sich nicht nur an einem niedrigen Verbrauch an Heizwärme fest, sondern auch an einer **hoch-effizienten Bereitstellung**
- **Wärmepumpen und Wärmenetze** sind hierbei zentrale Lösungsbestandteile
- **Lokal verfügbare erneuerbare Energien**, insbesondere Solar- und Umweltenergie, können dazu wesentliche Beiträge liefern

➔ **Gezielte und systematische Weiterverfolgung von Lösungskonzepten**, insbesondere im Bestand (u.a. Wärmepumpen, Lüftungskonzepte, Solarisierung Gebäudehülle, automatisierter Betrieb)

- **Quartierslösungen** bieten großes Potenzial für effiziente Systemlösungen und **Ladeinfrastruktur** für E-Fahrzeuge wird zukünftig wesentlicher Bestandteil von Gesamtlösungen
- Jedoch massive **Hemmnisse im Bereich des regulatorischen Rahmens**

➔ **Reformierung, Vereinfachung und Standardisierung** dringend notwendig, um die Potenziale zu erschließen

© Fraunhofer ISE
FHG-SK: ISE-INTERNAL



Prof. Dr. Hans-Martin Henning

www.ise.fraunhofer.de

hans-martin.henning@ise.fraunhofer.de

© Fraunhofer ISE
FHG-SK: ISE-INTERNAL
Fraunhofer ISE