

# WÄRMEWENDE IM KONTEXT DES INTEGRIERTEN ENERGIESYSTEMS



© Foto: shutterstock.com / jamestohart, artjazz, Wan An Qui, ArtisticPhoto, Fraunhofer ISE, Fraunhofer IKTS

Prof. Dr. Hans-Martin Henning

Sprecher der Fraunhofer-Allianz Energie

Berliner Energietage, Session 5.07

21. April 2021

[www.energie.fraunhofer.de](http://www.energie.fraunhofer.de)

# Die Fraunhofer-Gesellschaft Auf einem Blick

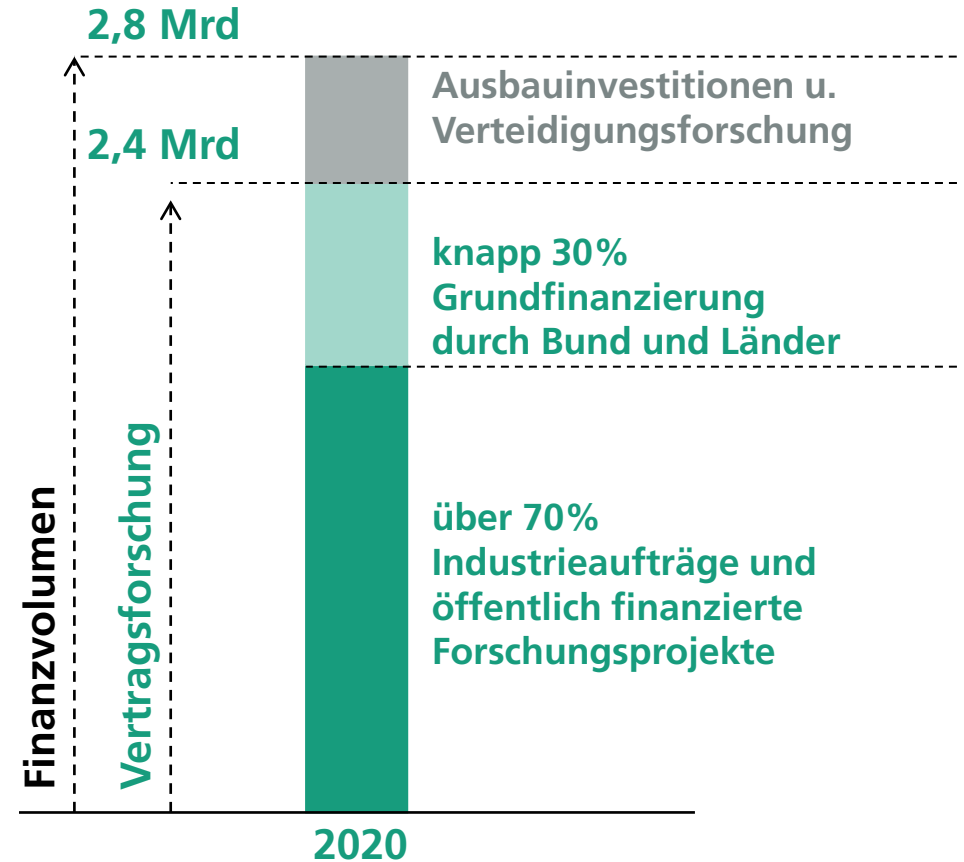


ca. 29 000

Mitarbeiterinnen und  
Mitarbeiter



75 Institute und  
Forschungseinrichtungen



Stand: Januar 2021

# Fraunhofer-Allianz Energie

In der Fraunhofer-Allianz Energie haben sich 19 Fraunhofer-Institute zusammengeschlossen, die sich mit verschiedenen Aspekten der Energieforschung befassen.

Durch die Bündelung von Kompetenzen und Nutzung von Synergien bieten wir unseren Kunden in acht Geschäftsbereichen maßgeschneiderte, kosteneffiziente Lösungen aus einer Hand.

**Geschäftsstelle der Fraunhofer-Allianz Energie**  
c/o Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE  
Heidenhofstr. 2  
79110 Freiburg  
Telefon: +49 761 4588 5077  
Fax: +49 761 4588 9077  
Mail: [geschaeftsstelle@energie.fraunhofer.de](mailto:geschaeftsstelle@energie.fraunhofer.de)  
[www.energie.fraunhofer.de](http://www.energie.fraunhofer.de)

## GESCHÄFTSBEREICHE



ENERGIE  
ERNEUERBAR



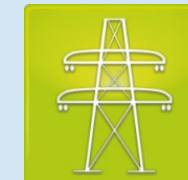
ENERGIE  
SPEICHER



ENERGIE  
EFFIZIENT



ENERGIE  
URBAN



ENERGIE  
NETZE



ENERGIE  
SYSTEM



ENERGIE  
DIGITAL



ENERGIE, KLIMA  
UND UMWELT

# Inhalt

Gebäude und Quartiere im Kontext Energie und Klima

Energiesystemanalyse: Methodik und Ergebnisse

Adressierte Fragen der heutigen Session

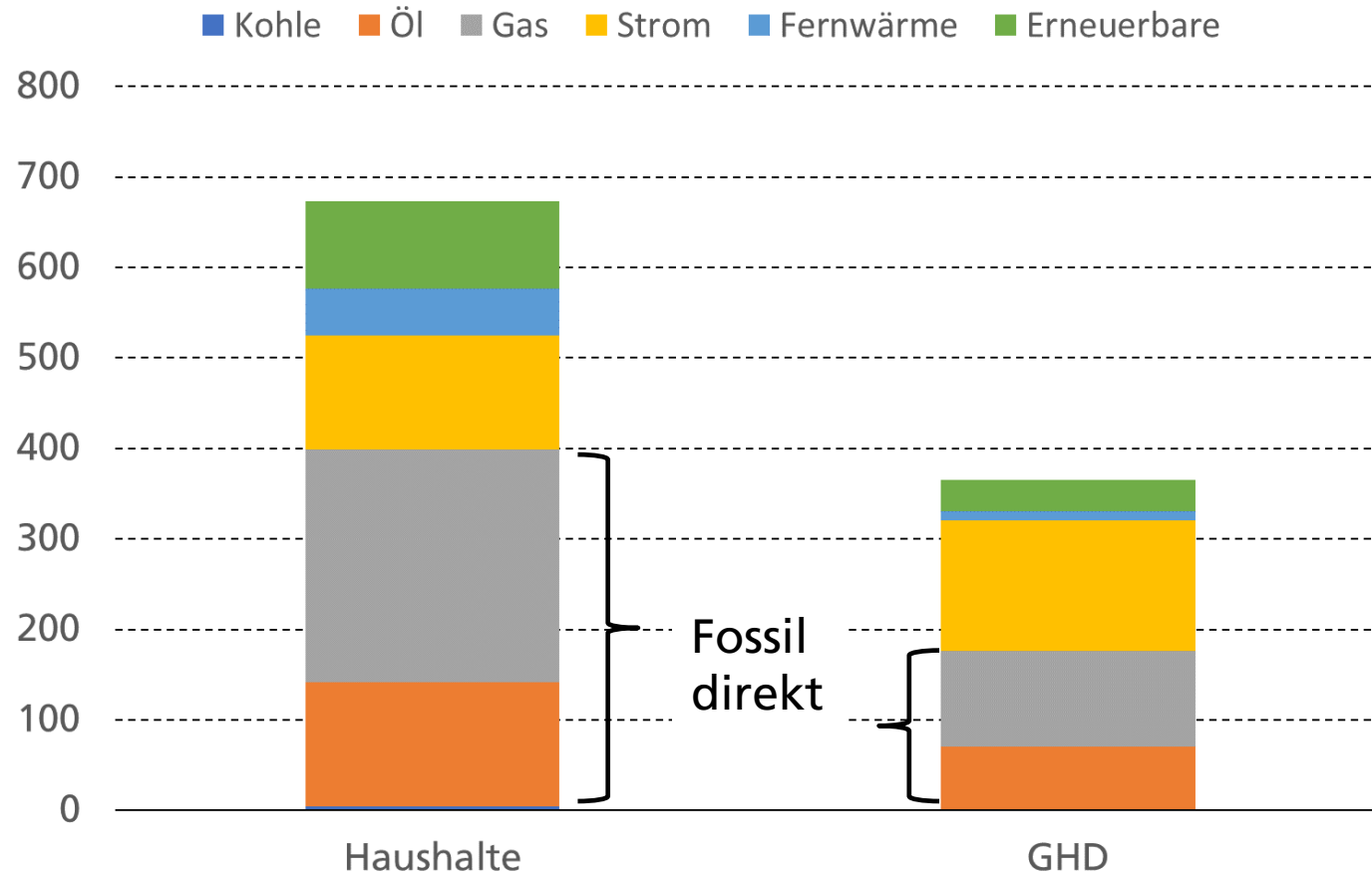
Gebäude und Quartiere im Kontext Energie und Klima

Energiesystemanalyse: Methodik und Ergebnisse

Adressierte Fragen der heutigen Session

# Der Gebäudesektor im Kontext Energie und Klima

## Endenergie Haushalte und GHD 2019 in TWh

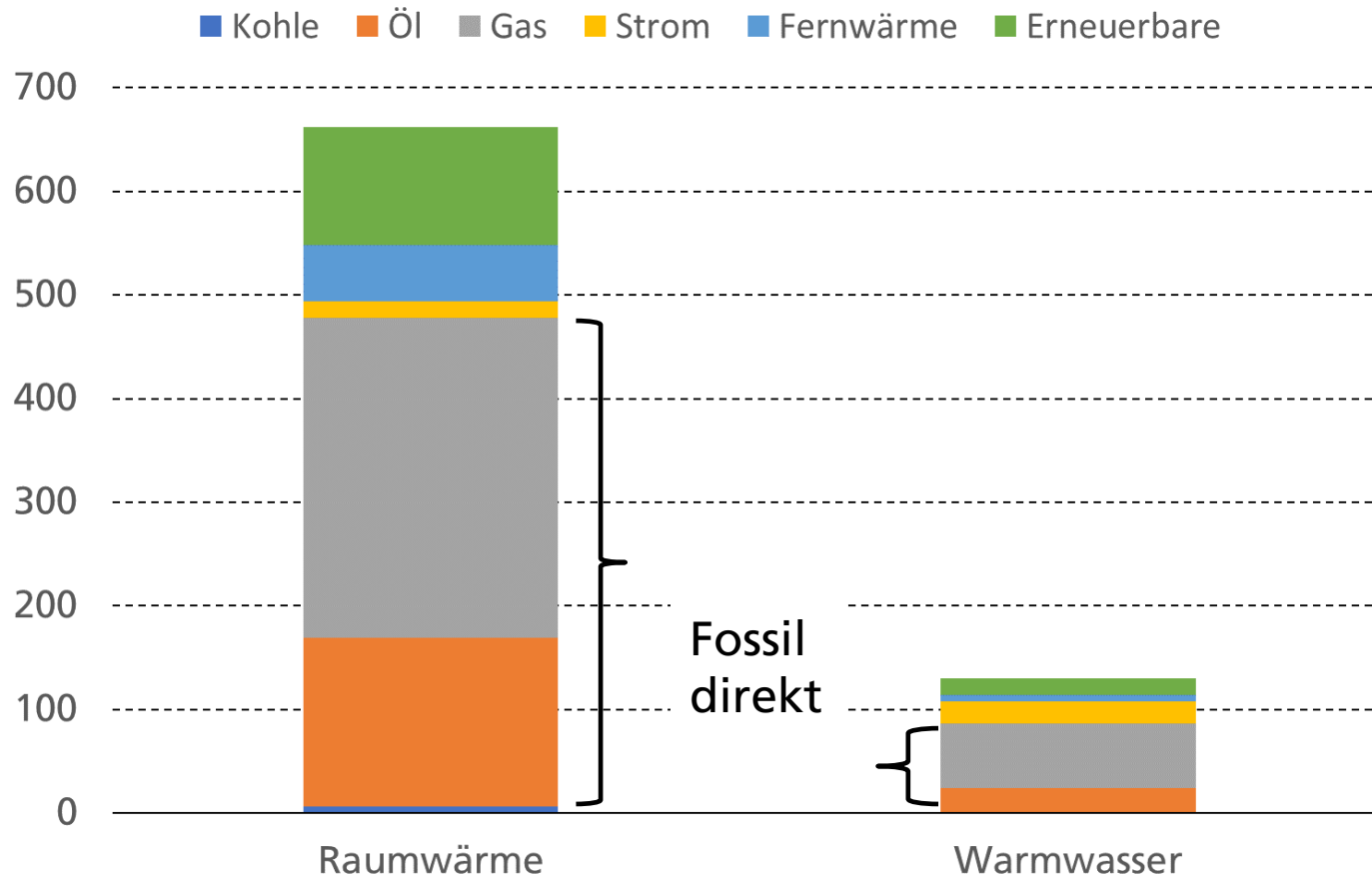


- Haushalte und GHD machen 42% des Gesamt-Endenergiebedarfs aus
- Anteil direkt genutzter fossiler Energieträger 55% (Haushalte + GHD)
- Erneuerbare überwiegend Biomasse

Endenergie	Haushalte	GHD
Fossil direkt	59%	48%
Strom	19%	39%
Fernwärme	8%	3%
Erneuerbare	14%	9%

# Der Gebäudesektor im Kontext Energie und Klima

## Endenergie Raumwärme und Warmwasser 2019 in TWh

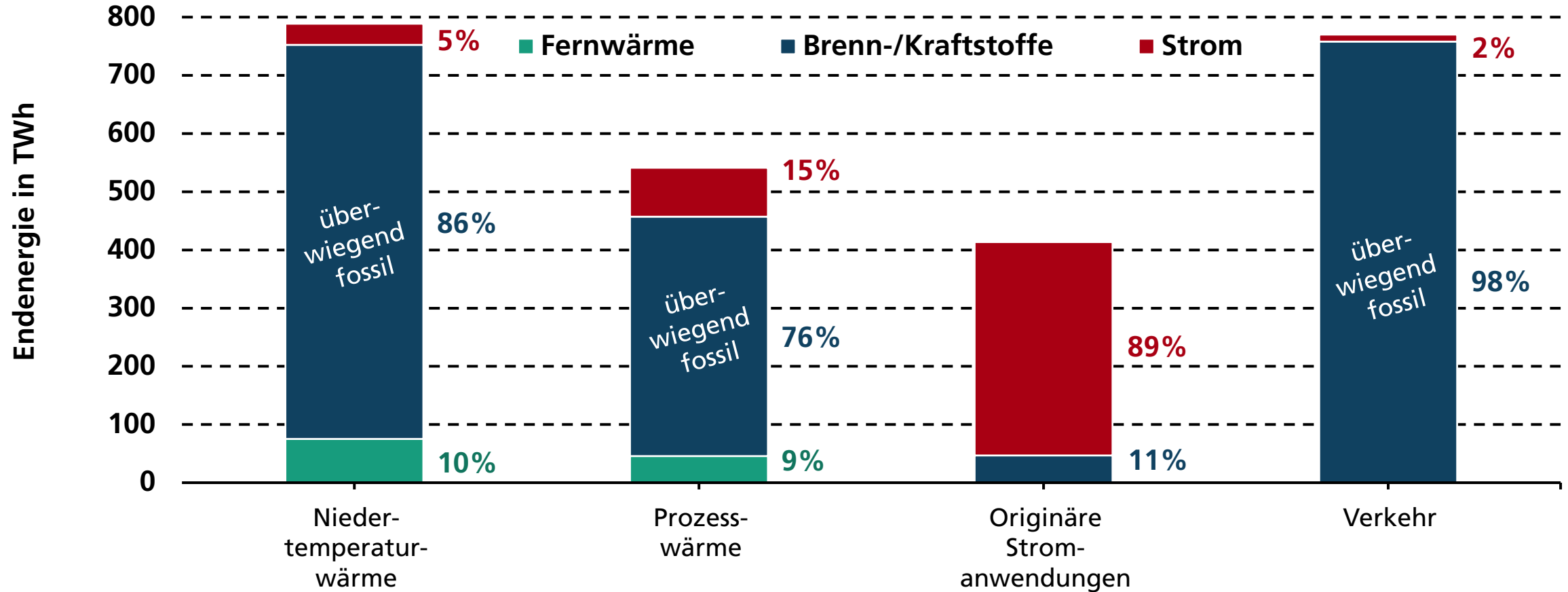


- Raumwärme und Warmwasser 33,5% der gesamten Endenergie
- Anteil direkt genutzter fossiler Energieträger 71%
- Erneuerbare überwiegend Biomasse

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

# Der Gebäudesektor im Kontext Energie und Klima

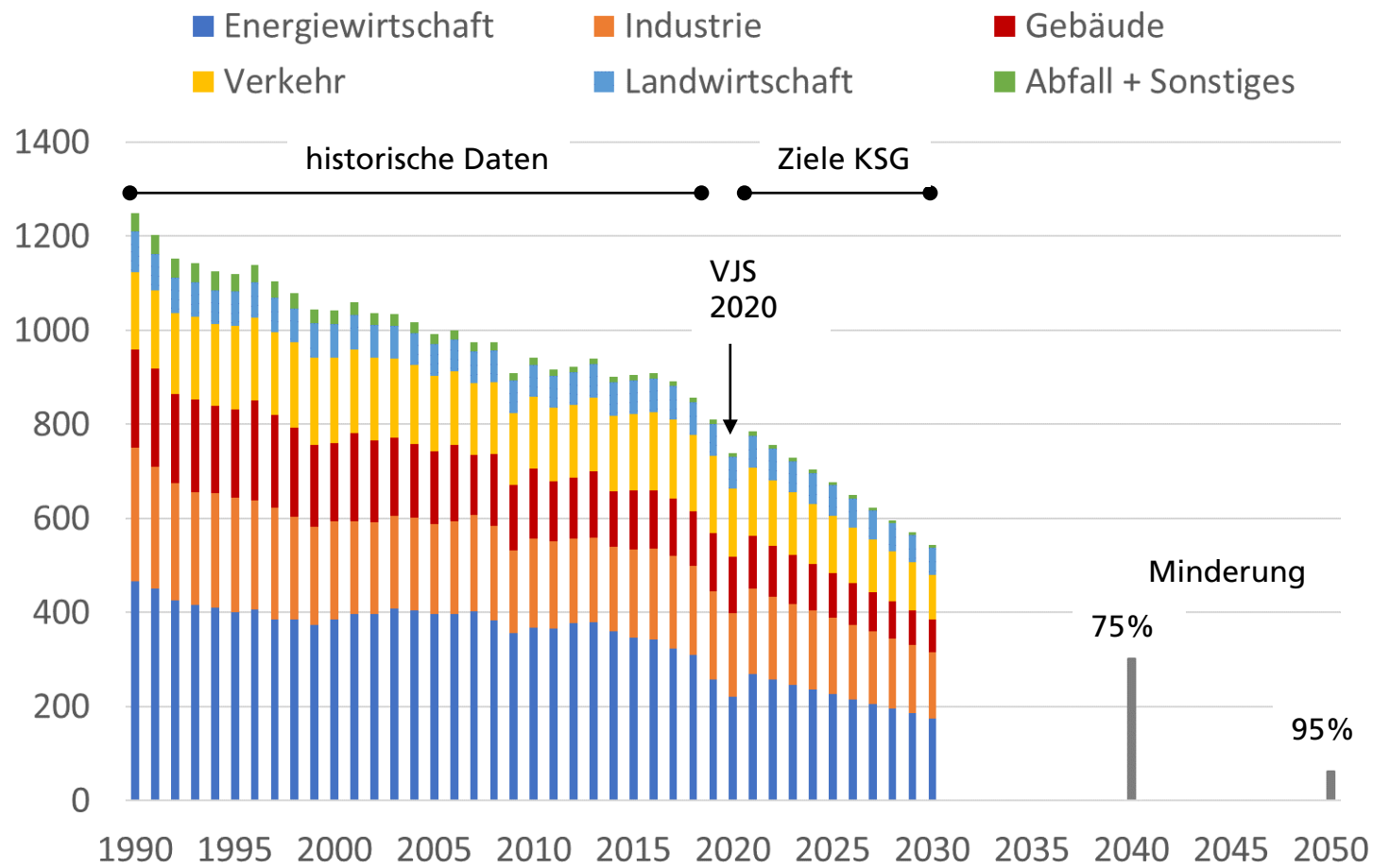
## Endenergieträger nach Anwendungsbereichen 2018 in TWh





# Der Gebäudesektor im Kontext Energie und Klima

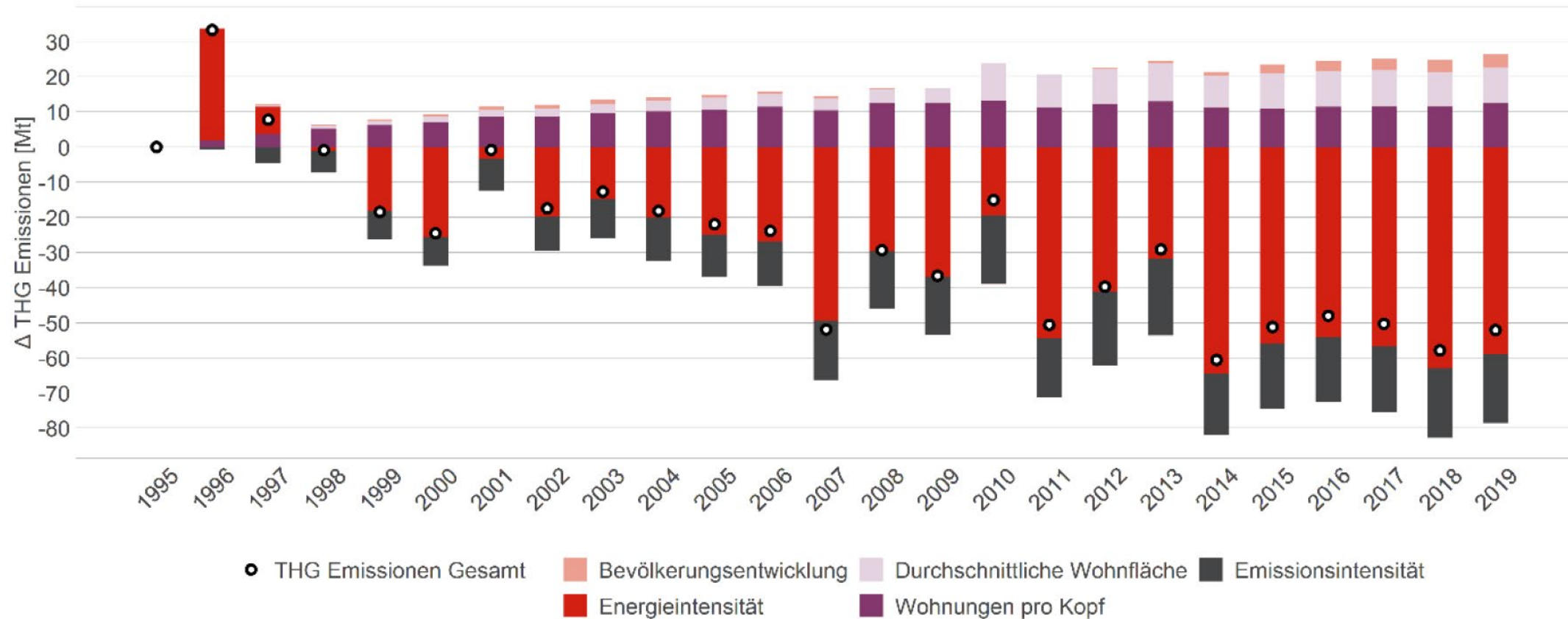
## Treibhausgasemissionen – Historie und Ziele in Mt CO<sub>2</sub>e



- Anteil Gebäudesektor 16% in 2020
- Quellprinzip: Emissionen, die im Sektor entstehen
- Strom (Haushaltsstrom, Strom für Wärmepumpen, ...) in Sektor Energiewirtschaft enthalten
- Wert der Vorjahresschätzung (VJS) des UBA in 2020: 120 Mt CO<sub>2</sub>e
- Zielwert lt. Klimaschutzgesetz (KSG) für 2020: 118 Mt CO<sub>2</sub>e
- Jährliche Minderung bis 2030 lt. KSG: 4,8 Mt CO<sub>2</sub>e/a

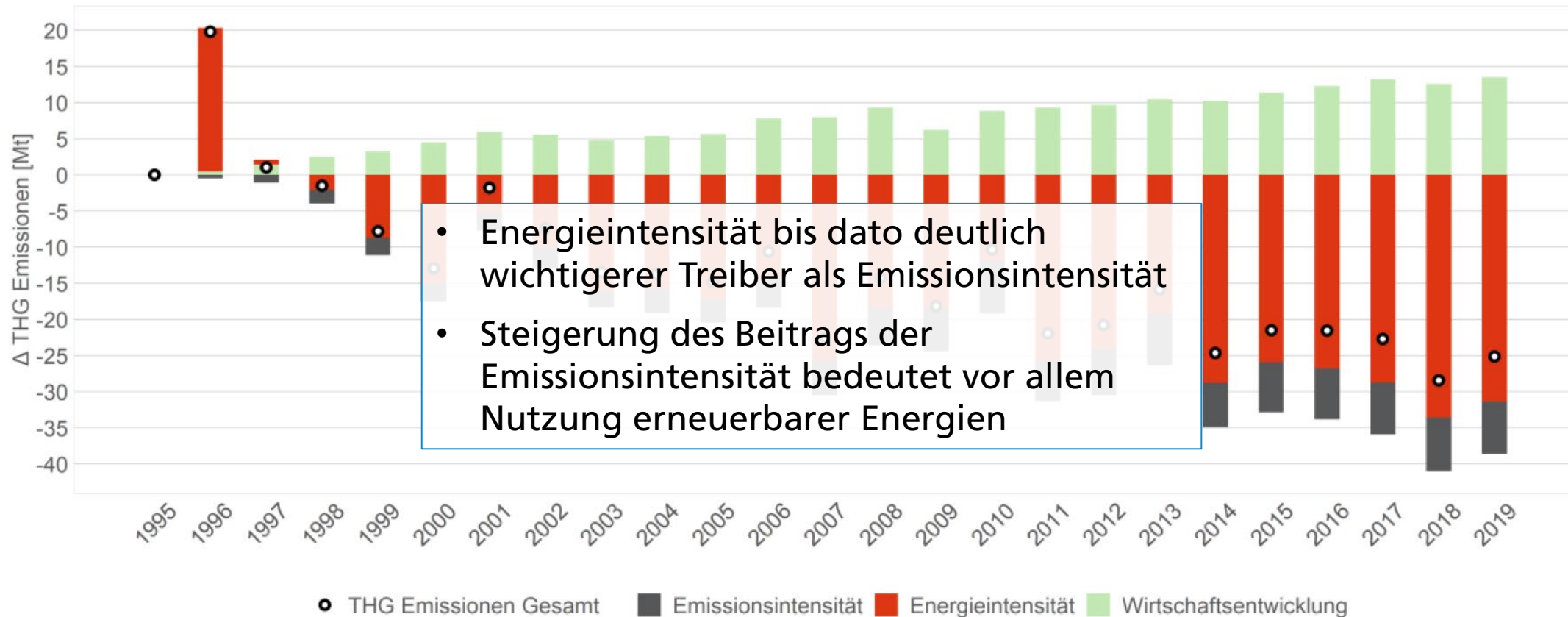
# Der Gebäudesektor im Kontext Energie und Klima

## Dekomposition der Emissionen der Gebäude privater Haushalte 1995-2019



# Der Gebäudesektor im Kontext Energie und Klima

## Dekomposition der Emissionen der Gebäude GHD 1995-2019



# Inhalt

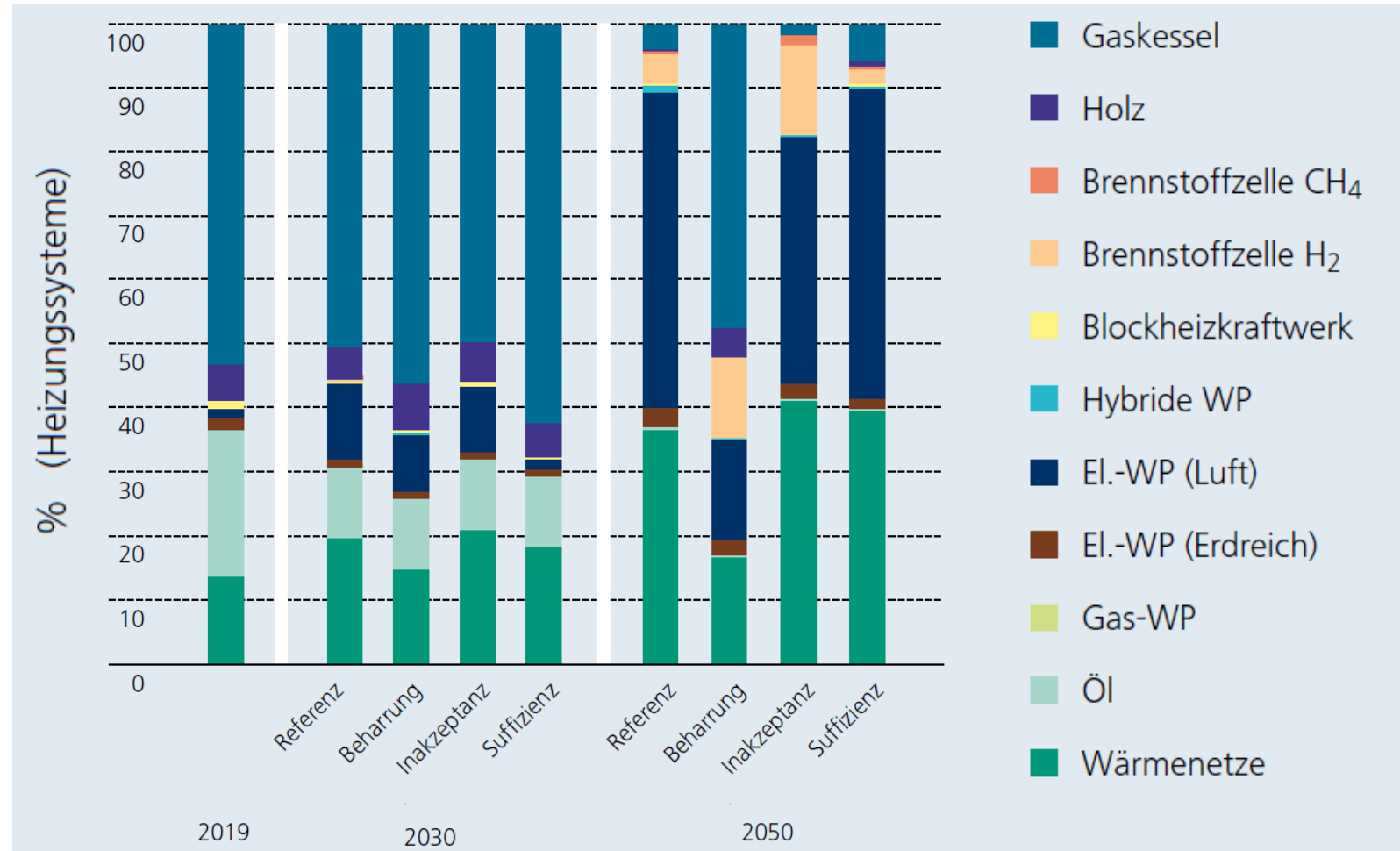
Gebäude und Quartiere im Kontext Energie und Klima

Energiesystemanalyse: Methodik und Ergebnisse

Adressierte Fragen der heutigen Session

# Ergebnisse der Systemanalyse: Zusammensetzung der Heizungssysteme

## Bereitstellung von Heizwärme und Trinkwarmwasser in Gebäuden



Nur **Haupt-Wärmeerzeuger** dargestellt. Solarthermie und Heizstäbe werden zusätzlich genutzt, sind hier aber nicht gezeigt.  
(WP: Wärmepumpe)

# Szenario-übergreifende Ergebnisse der Systemanalyse

## Fazit zur kostenoptimalen Transformation des Wärmesektors

### ■ Raumwärmebedarf

- Erhöhung Sanierungsrate wichtig zur Reduktion des Raumwärmebedarfs
- Umstellung von Heizungssystemen auf ein niedrigeres Temperaturniveau verbessert Bedingungen für Einsatz von Wärmepumpen und Solarthermie

### ■ Wärmebereitstellung

- Umstellung von Heizkesseln insbesondere auf elektrische Wärmepumpen
- Kombination mit thermischen Speichern ermöglicht netzdienlichen Betrieb
- Wärmenetze in urbanen Räumen
- Außerdem: Brennstoffzellen, Solarthermie, Gas- und Hybridwärmepumpen

# Inhalt

Gebäude und Quartiere im Kontext Energie und Klima

Energiesystemanalyse: Methodik und Ergebnisse

Adressierte Fragen der heutigen Session

# Wärmewende im Kontext des integrierten Energiesystems

## Adressierte Fragen der heutigen Session

Wie kann die Transformation zu defossilierten Energiesystemen im städtischen Umfeld erfolgen?

Wie kann auch für Bestandsquartiere die Wärmewende gelingen?

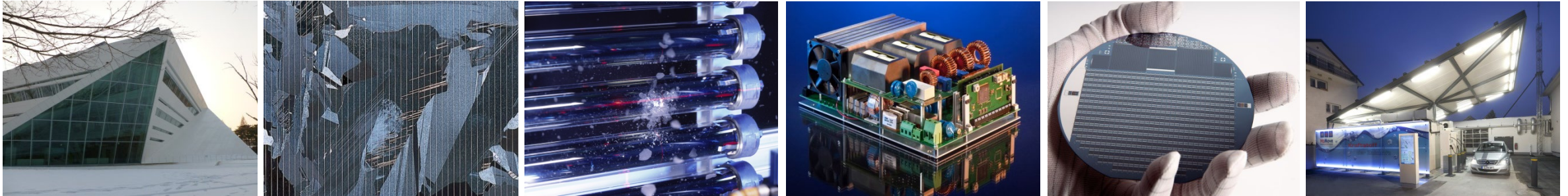
Welche Quellen kommen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung in Frage?

Wie können Energieinfrastrukturen des zukünftigen Energiesystems optimal geplant werden?

Wie kann das komplexe Zusammenspiel aus Bereitstellung, Speicherung und Nutzung von Wärme und Energie optimal gesteuert werden?



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Fraunhofer-Allianz Energie

Prof. Dr. Hans-Martin Henning

[www.energie.fraunhofer.de](http://www.energie.fraunhofer.de)

[hans-martin.henning@ise.fraunhofer.de](mailto:hans-martin.henning@ise.fraunhofer.de)