



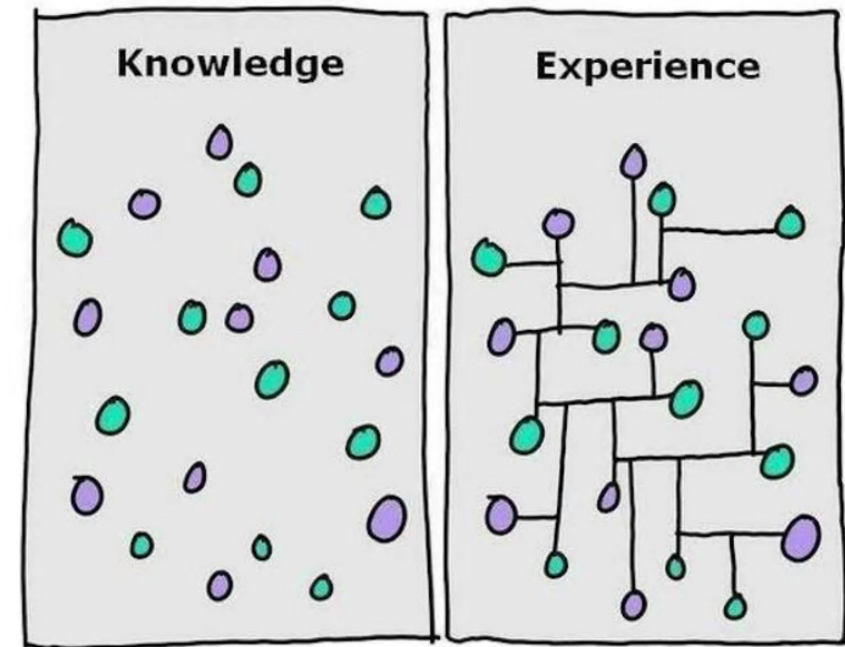
Referat
Prof. Adrian Altenburger
HSLU Hochschule Luzern



FISCHER WÄRMETECHNIK
www.heizprofi.ch

Wärmeerzeugung im Wandel

Energieeffiziente Wärmeerzeugung der Zukunft



**“I’m easily satisfied with
the very best.”**

Winston Churchill

AGENDA

- **Kurzportrait HSLU T&A / Institut für Gebäudetechnik und Energie (IGE)**
- **Strategische Ausgangslage – Fokus Wärmeversorgung**
Quelle: BFE, Wärmestrategie 2050, 19.1.2023
- **Reflexion Entwicklung Wärmeerzeugung – Dekarbonisierung (2010-2023)**
Quellen: BFS-GWS, 31.12.2023 und Wüest&Partner/BFE Heizsysteme, 21.3.2024
- **Etablierter Stand der Technik - Marktanteile Wärmeerzeugung (2023)**
Quelle: FWS, 16.4.2024
- **Effizienzsteigerung – Monitoring und Betriebsoptimierung**
Quellen: SIA und HSLU, 2016ff
- **Trends – Synergien und Sektorkopplung**
Quelle: HSLU und Empa, 2018ff

Hochschule Luzern – Technik & Architektur



1900 Studierende



530 Mitarbeitende



11 Bachelor Studiengänge



3 Master Studiengänge

25. Februar 2025



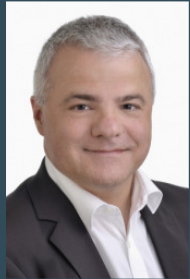
Institut für Gebäudetechnik | Energie

- Wir betrachten das Gebäude als System
- Wir entwickeln gesamtheitliche und nachhaltige Lösungen
- Wir bewegen uns an der Schnittstelle zwischen den traditionellen Ingenieurdisziplinen und der Architektur

25. Februar 2025



**Institut für Gebäudetechnik und
Energie (IGE)**



Prof. Adrian Altenburger
Instituts- und Studiengangleitung



Prof. Urs-Peter Menti
Instituts- und Forschungsleitung



115 Mitarbeitende betreuen

160 Bachelor- und Masterstudierende

120 Studierende in
Weiterbildungsprogrammen

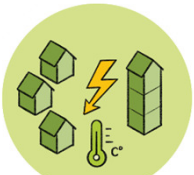
150 Forschungsprojekte

und ein Gesamtvolumen von rund

11 Mio. CHF/a

Institut für Gebäudetechnik und Energie (IGE) – 6 Strategische Themenfelder

**Energie-
versorgung
von Gebäu-
den und
Arealen**



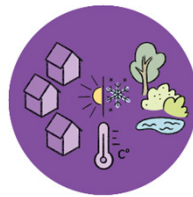
**Integrale
Gebäude-
technik-
systeme
HLKS / GA**



**Gesunde
und behag-
liche Innen-
räume**



**Klimaange-
passte
Gebäude
und Arealen**



**Kreislauf-
wirtschaft
(Fokus
Gebäude-
technik)**



**Digitalisie-
rung in der
Gebäude-
technik**



 **Ausbildung und Weiterbildung**

 **Forschung**

 **Dienstleistung**

 **Wohlbefinden & Gesundheit**

 **Energiespeicherung**

 **Optimale Dimensionierung**

 **Thermische und elektrische Netze**

 **Automatisierte Planung**

 **Gebäude-Elektrotechnik**

 **Prüfung von HLKS-Komponenten**

 **Heizung, Lüftung, Klima & Sanitär**

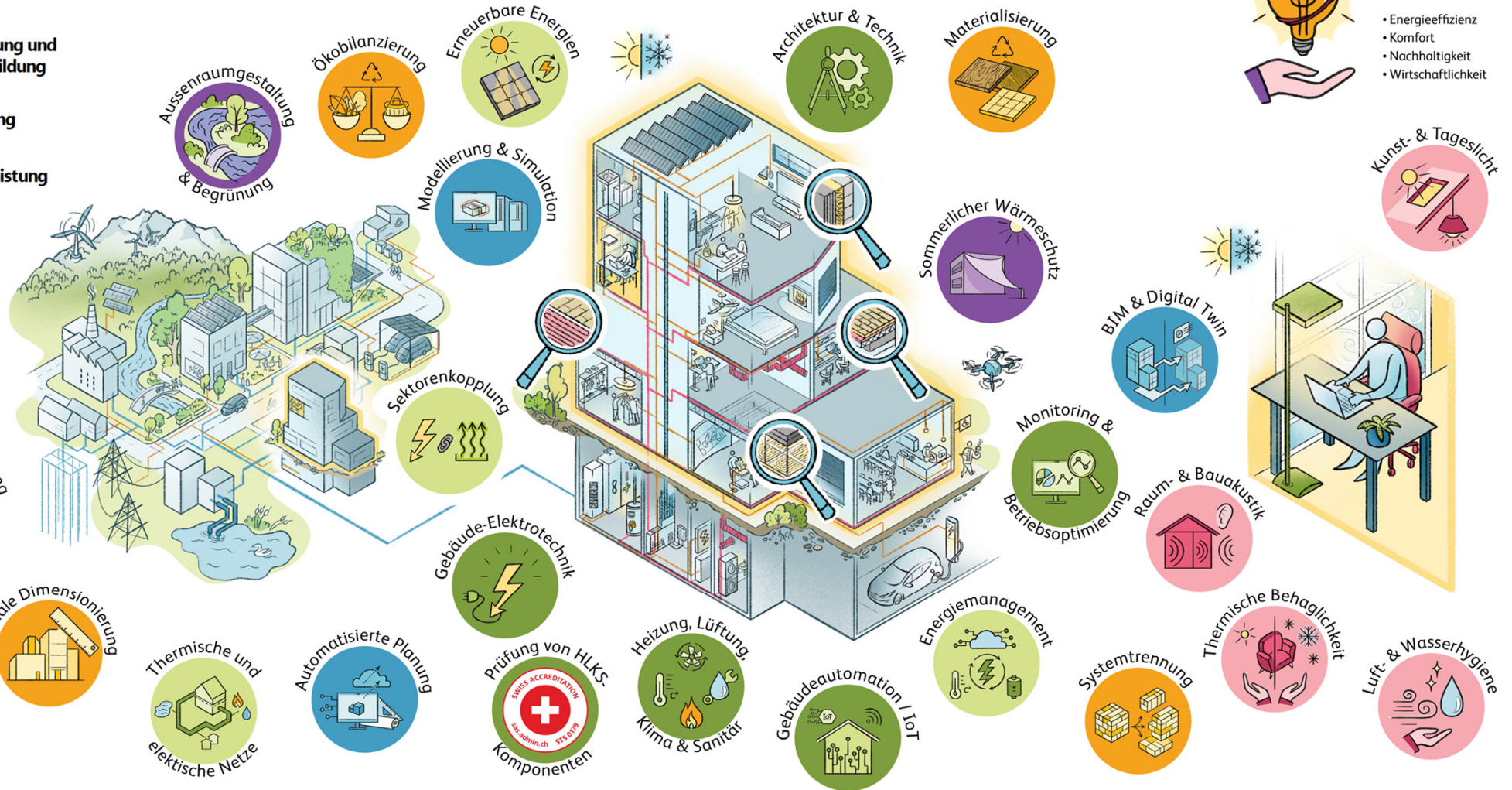
 **Gebäudeautomation / IoT**

 **Energiemanagement**

 **Systemtrennung**

 **Thermische Behaglichkeit**

 **Luft- & Wasserhygiene**



Strategische Ausgangslage – Fokus Wärmeversorgung (Wärmestrategie 2050)

Ausgangslage 2020 - Relevanz

50 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs (80% Heizen/WW und 16% Industrie)

35 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen (25% Heizen/WW; 8% Industrie)

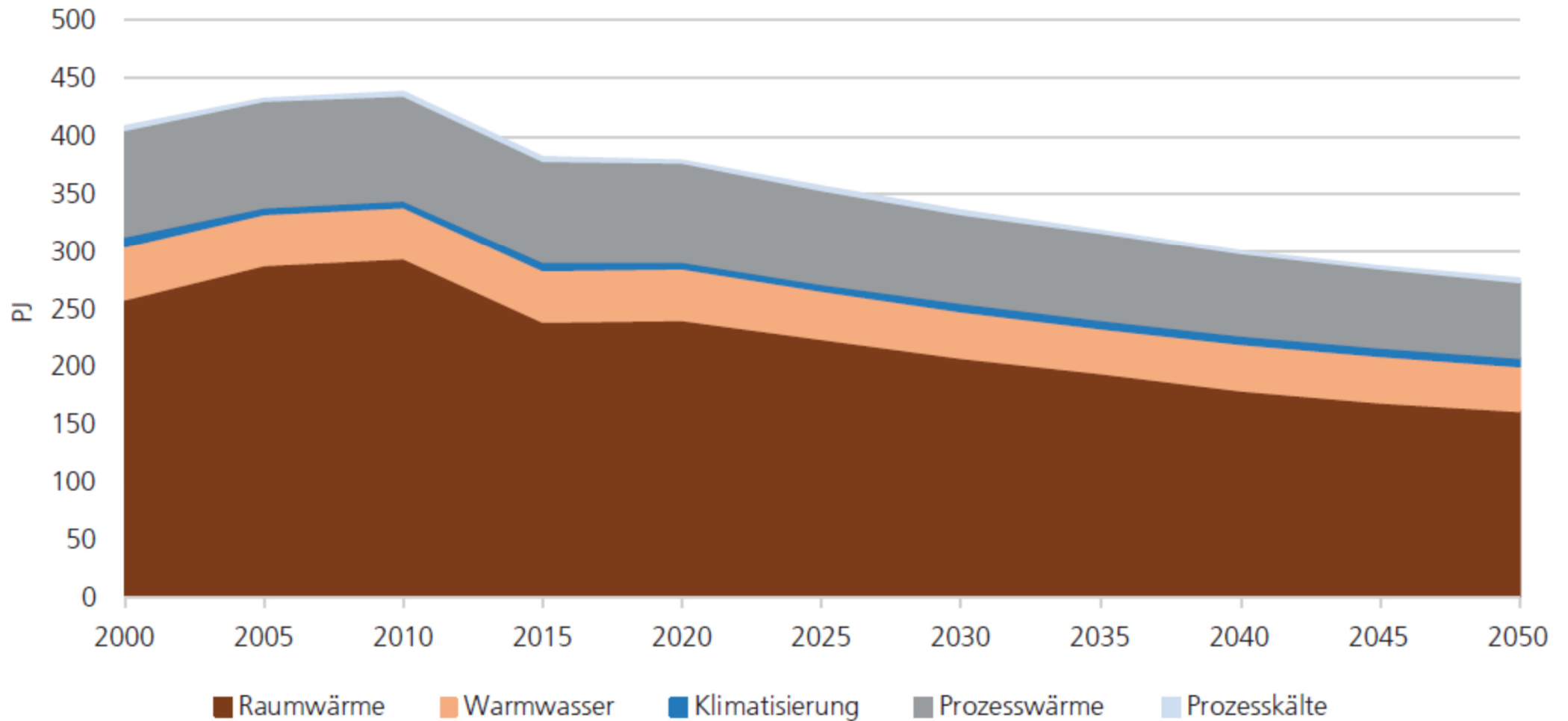
Netto-Null bis 2050 - Stossrichtungen

Unbestritten für Komfortwärme (Heizen von Gebäuden und Warmwasser)

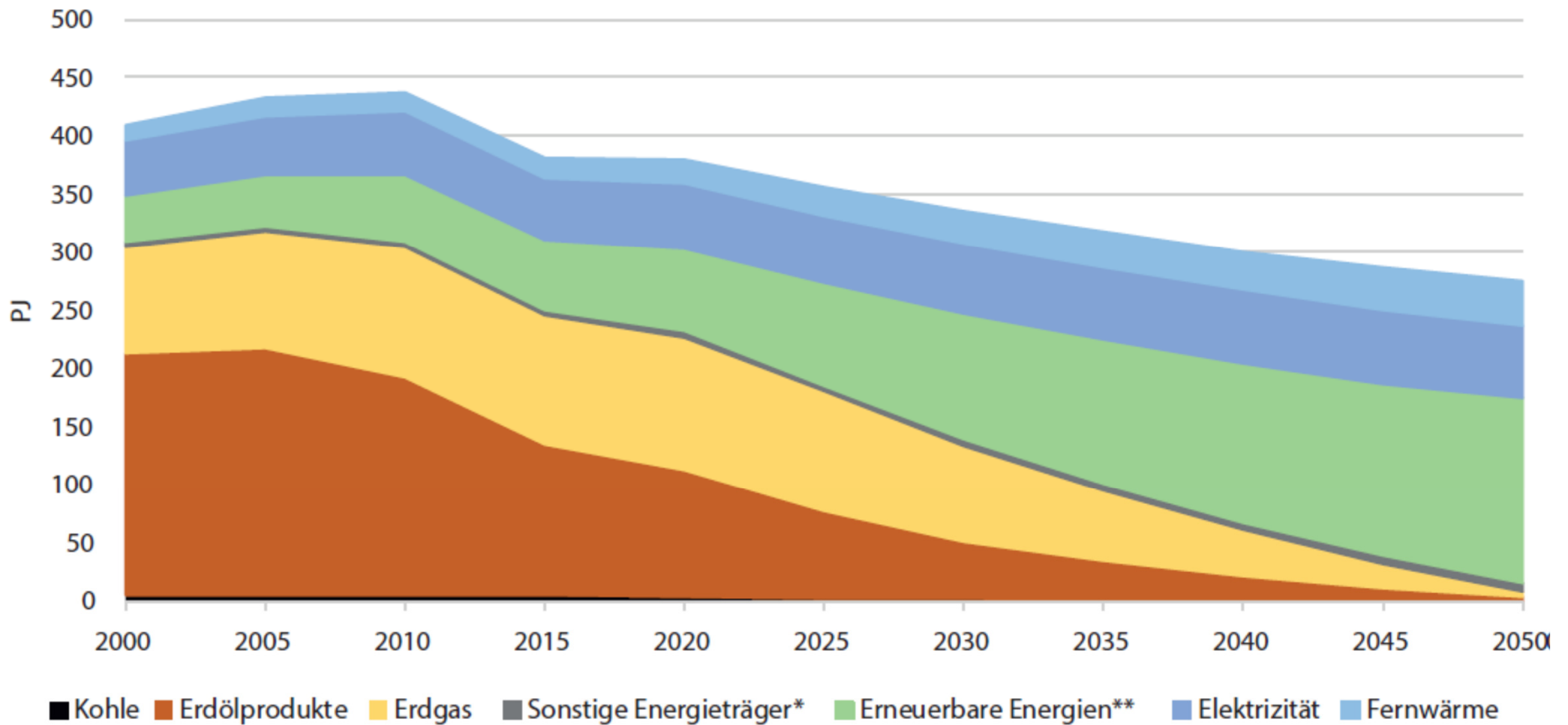
Prozesswärme in der Industrie (Herausforderung)

Senkung des Verbrauchs um rund 30 Prozent (Effizienzsteigerung)

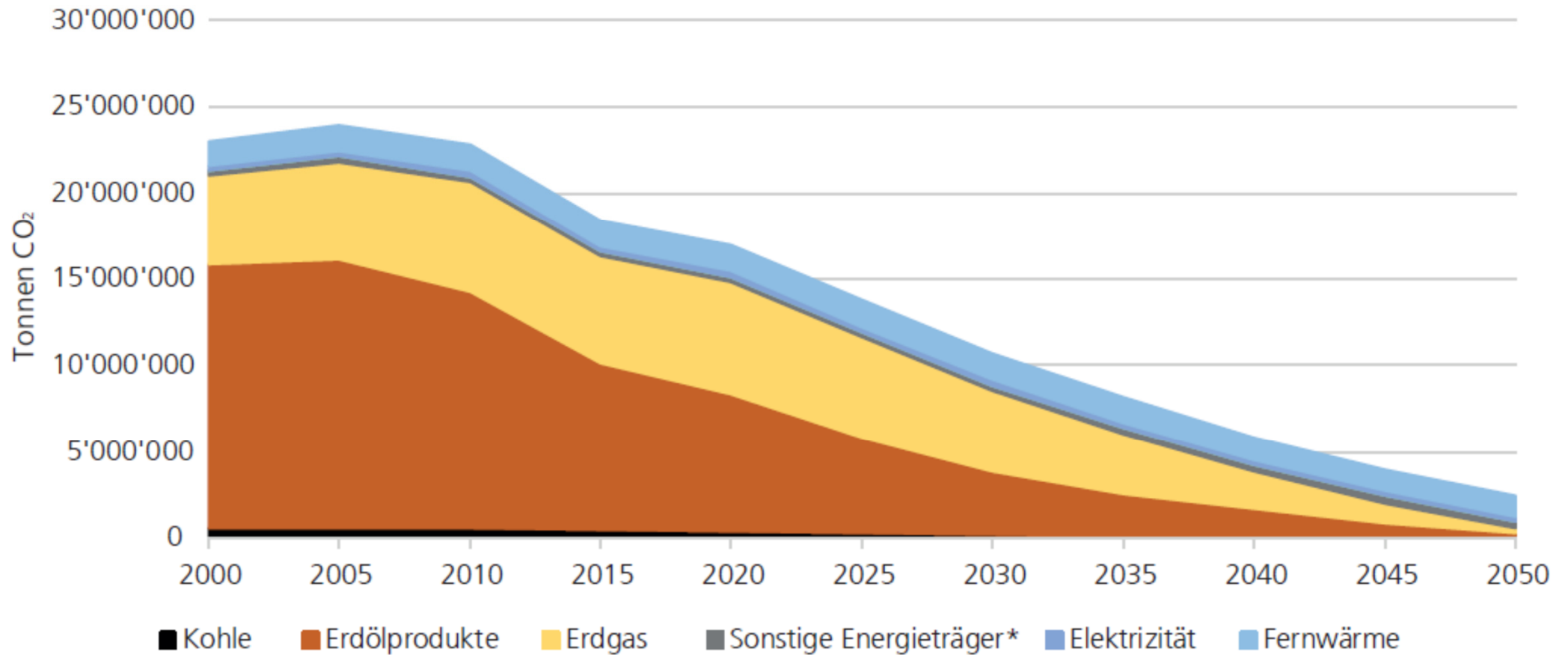
Strategische Ausgangslage – Fokus Wärmeversorgung (Verwendungszweck)



Strategische Ausgangslage – Fokus Wärmeversorgung (Energieträger)

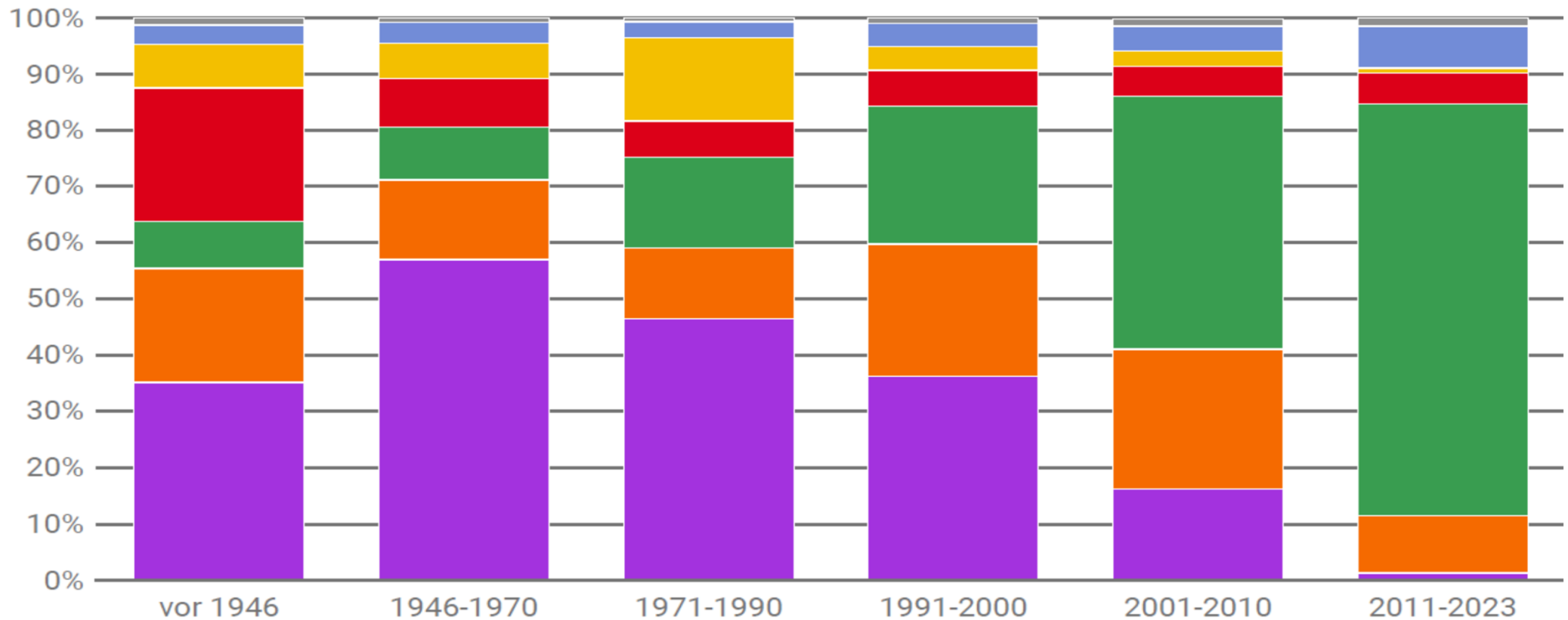


Strategische Ausgangslage – Fokus Wärmeversorgung (CO₂-Emissionen)

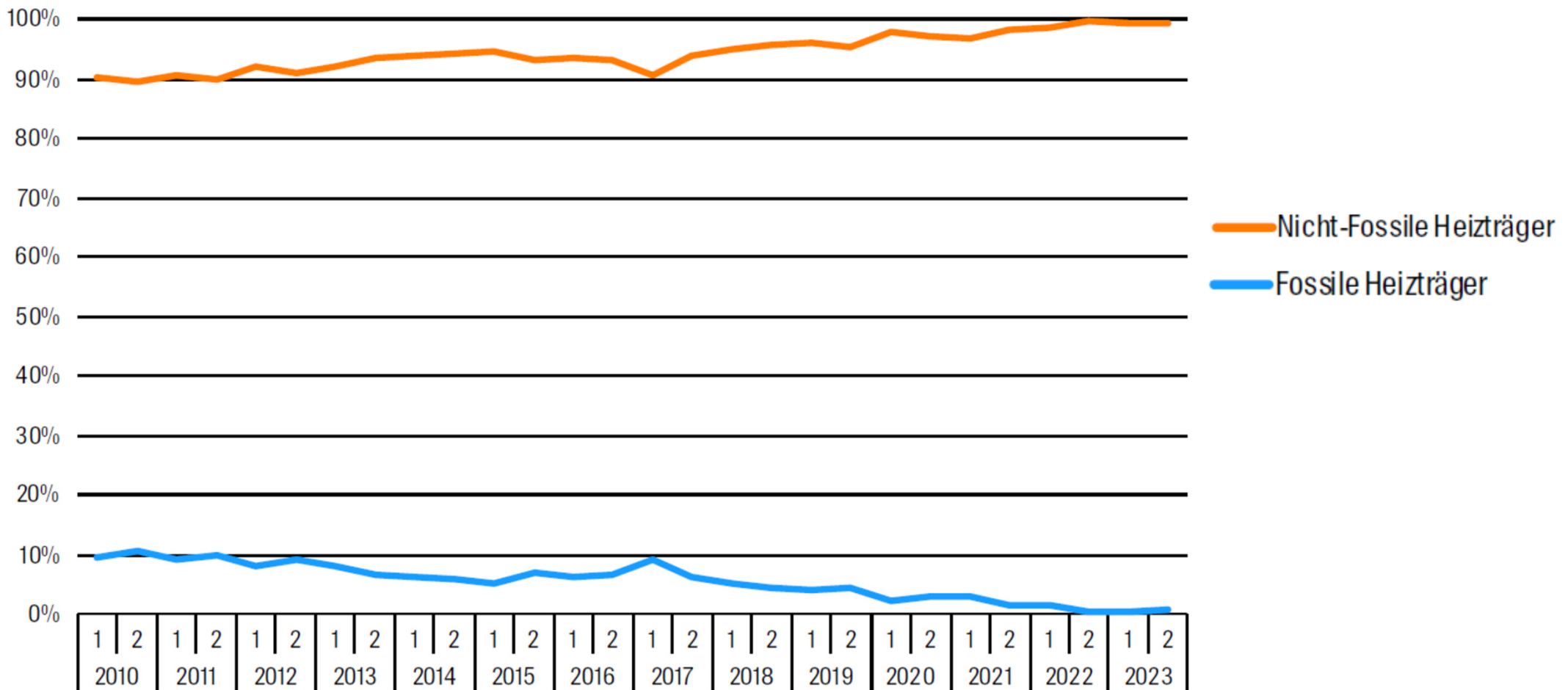


Reflexion Status Art der Wärmeerzeugung 2023 – Wohnbauten (nach Erstellungsjahr)

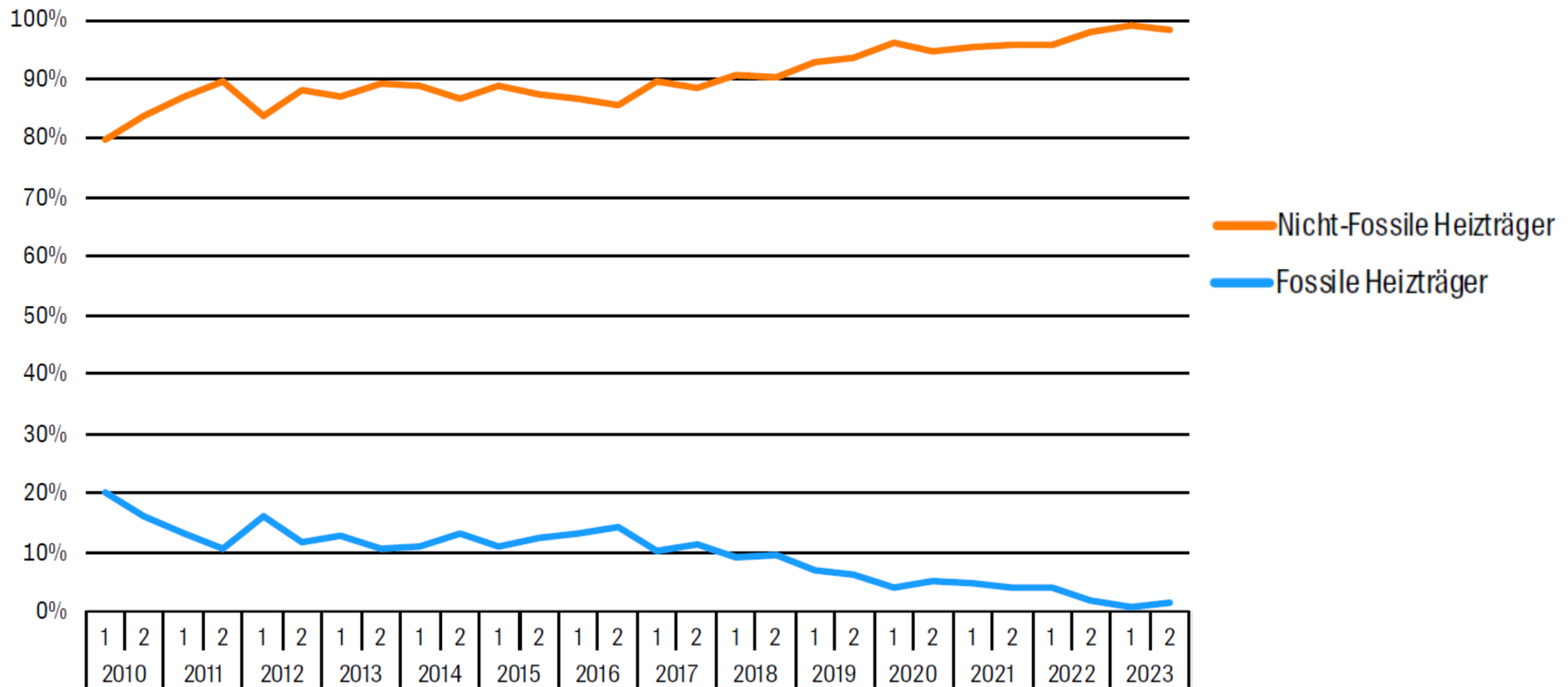
■ Heizöl ■ Gas ■ Wärmepumpe ■ Holz ■ Elektrizität ■ Fernwärme ■ Andere



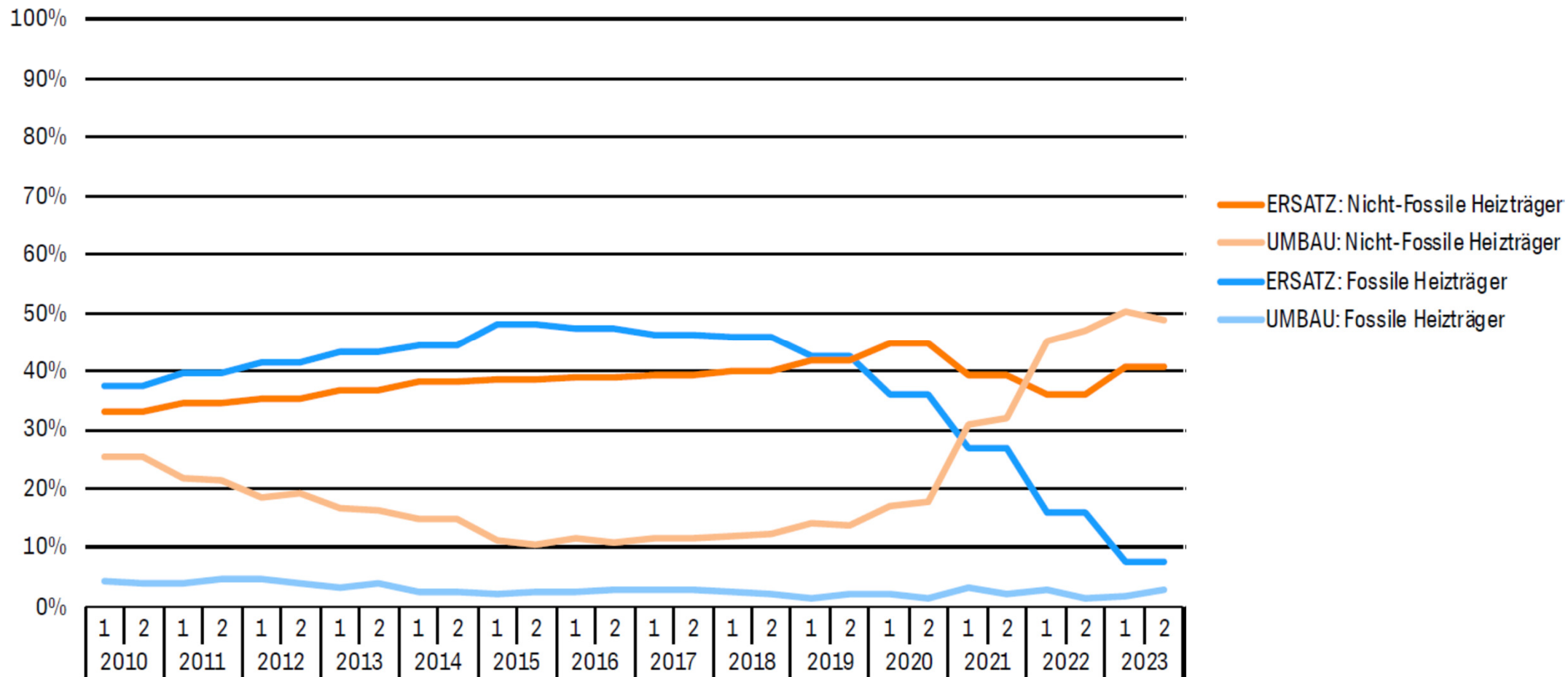
Reflexion Entwicklung Wärmeerzeugung – Dekarbonisierung Neubauten EFH



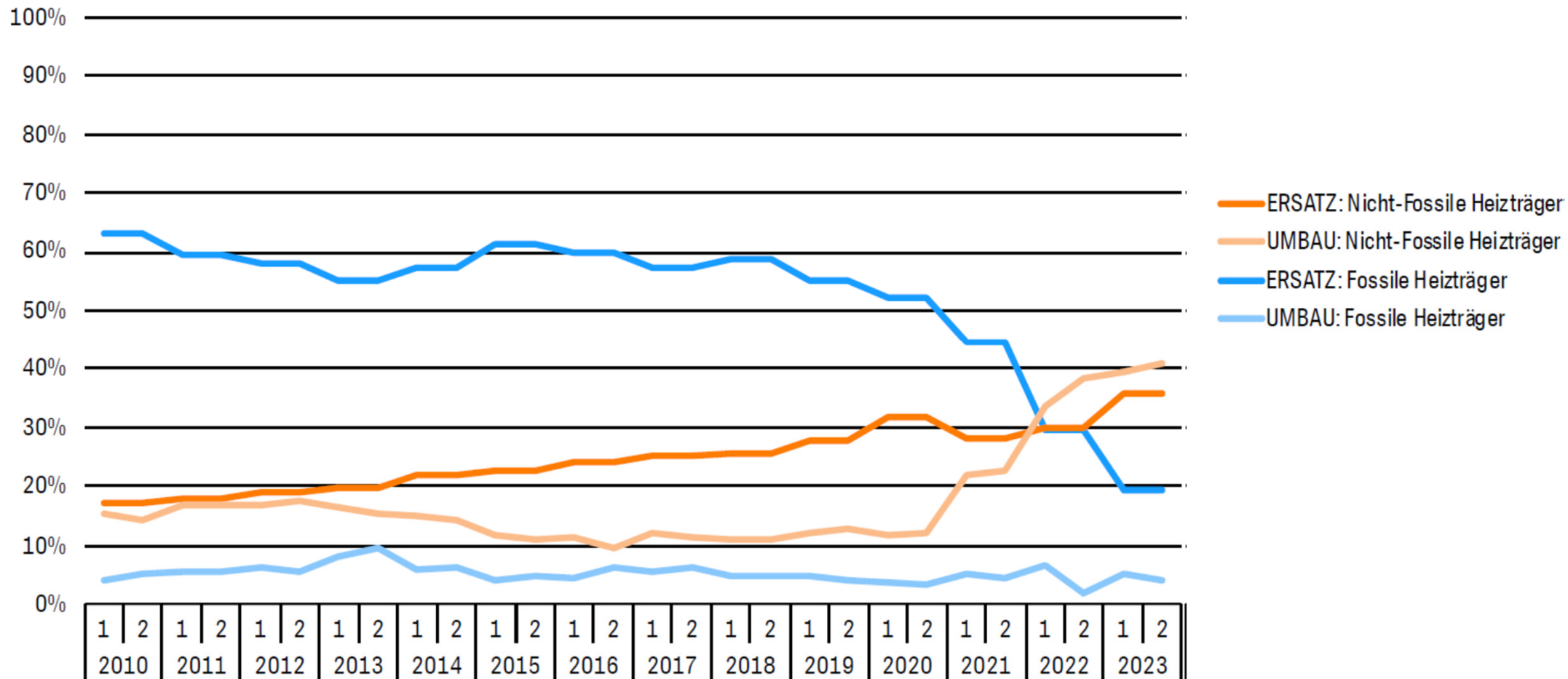
Reflexion Entwicklung Wärmeerzeugung – Dekarbonisierung Neubauten MFH



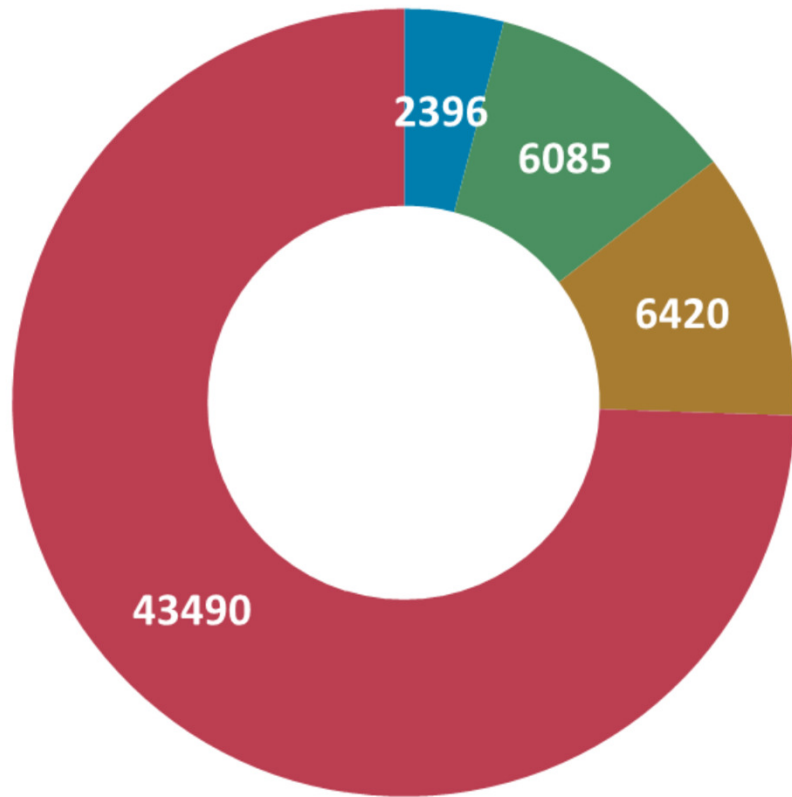
Reflexion Entwicklung Wärmeerzeugung – Dekarbonisierung **Sanierung EFH**



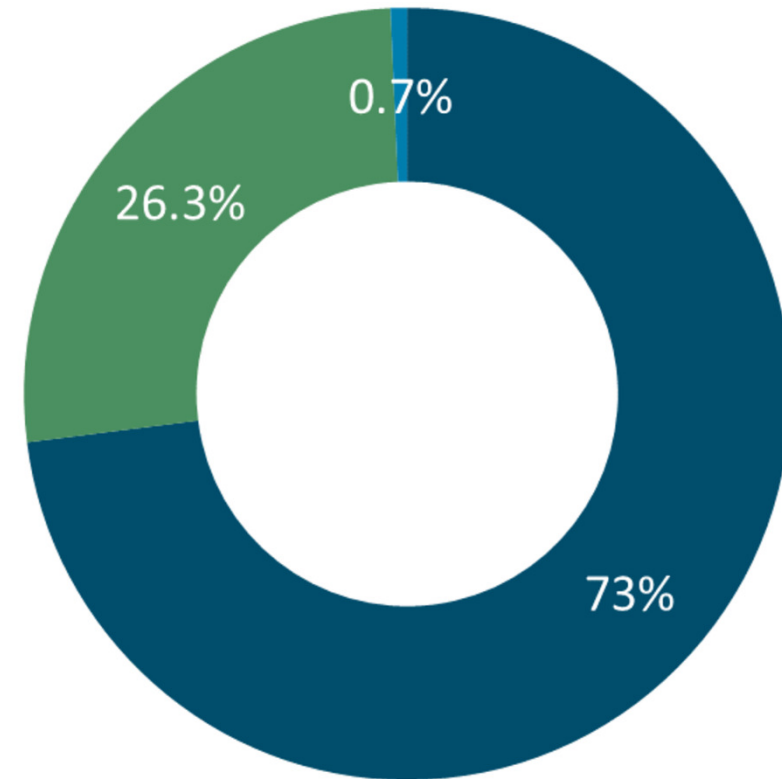
Reflexion Entwicklung Wärmeerzeugung – Dekarbonisierung **Sanierung MFH**



Marktanteile Wärmeerzeugung (2023) – Wärmepumpen als Standardtechnologie

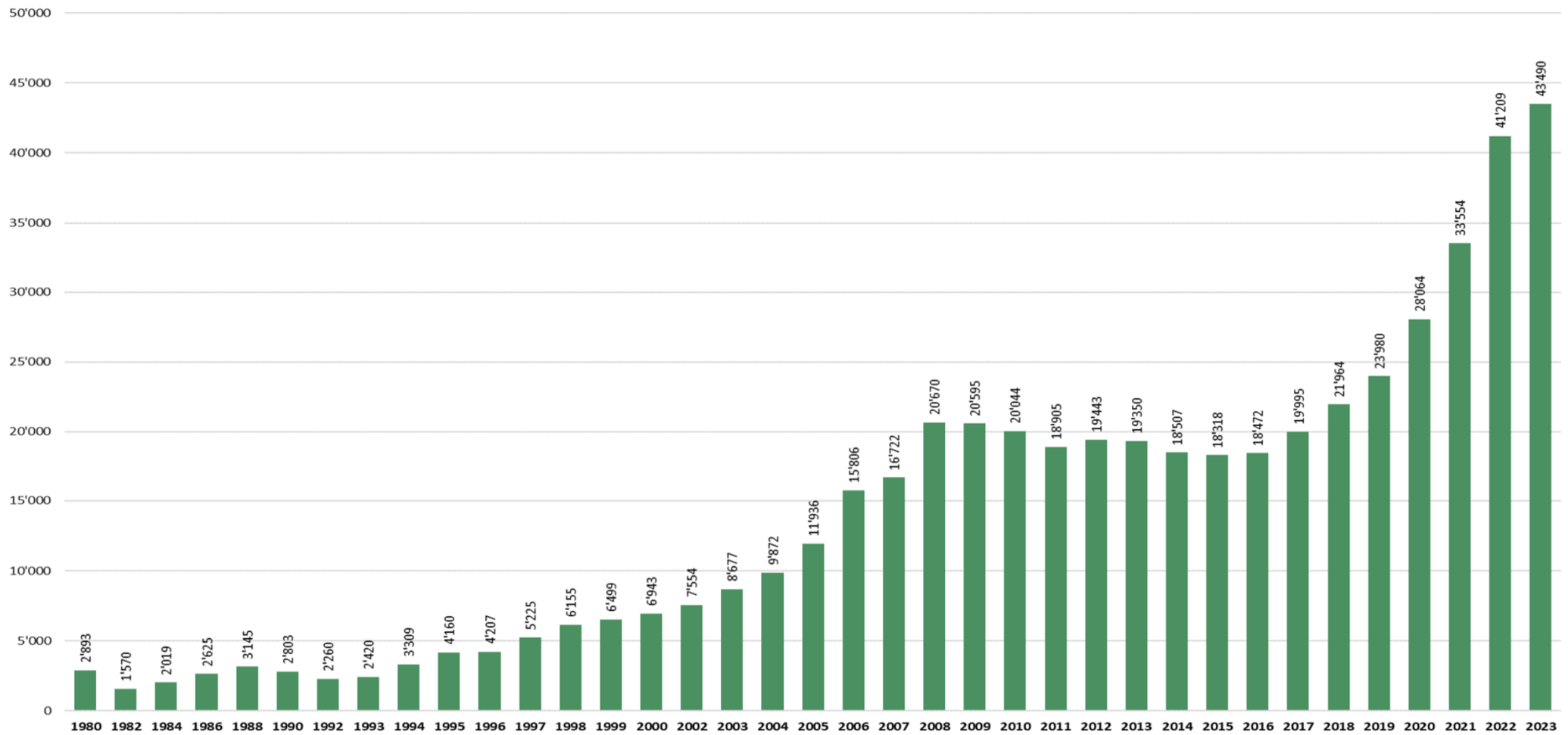


■ Holzessel ■ Ölbrenner ■ Öl / Gas ■ Wärmepumpen

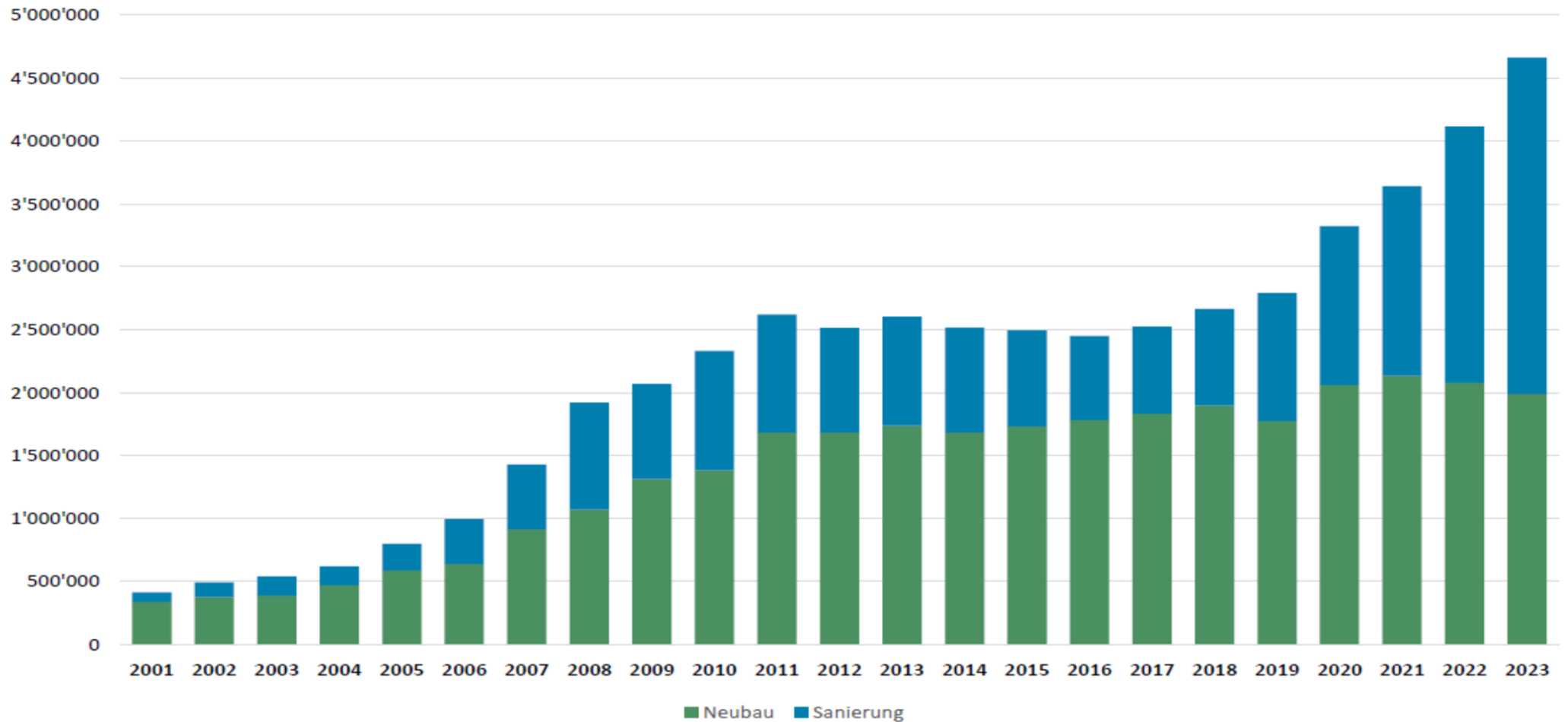


■ Luft / Wasser ■ Sole / Wasser ■ Wasser / Wasser

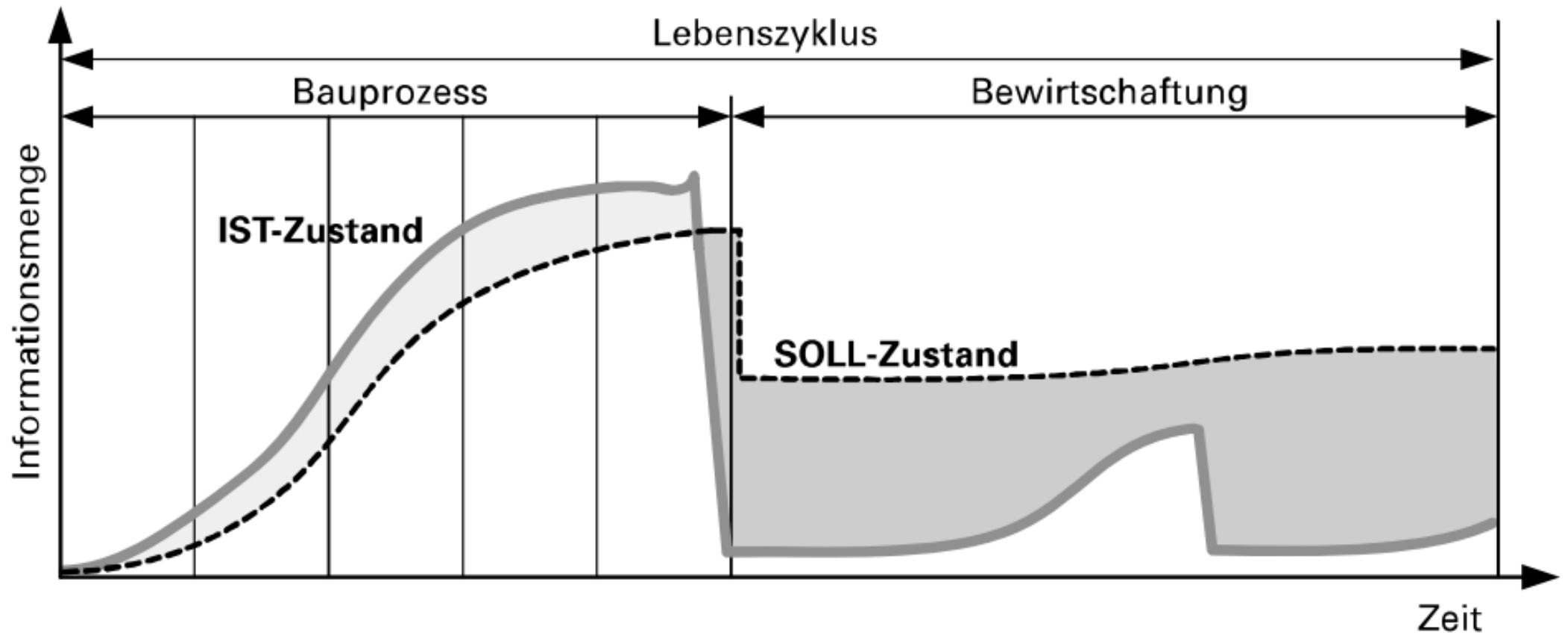
Wärmepumpenabsatz (1980-2023) - Skaleneffekt (Economies of scale)



Realisierte Erdwärmesondenlaufmeter (2001-2023) – Potenzial für GeoCooling



Effizienzsteigerung – Monitoring und Betriebsoptimierung (Strukturelle Ineffizienz)



Effizienzsteigerung – Monitoring und Betriebsoptimierung (Grundlagen vorhanden)



2001/2004

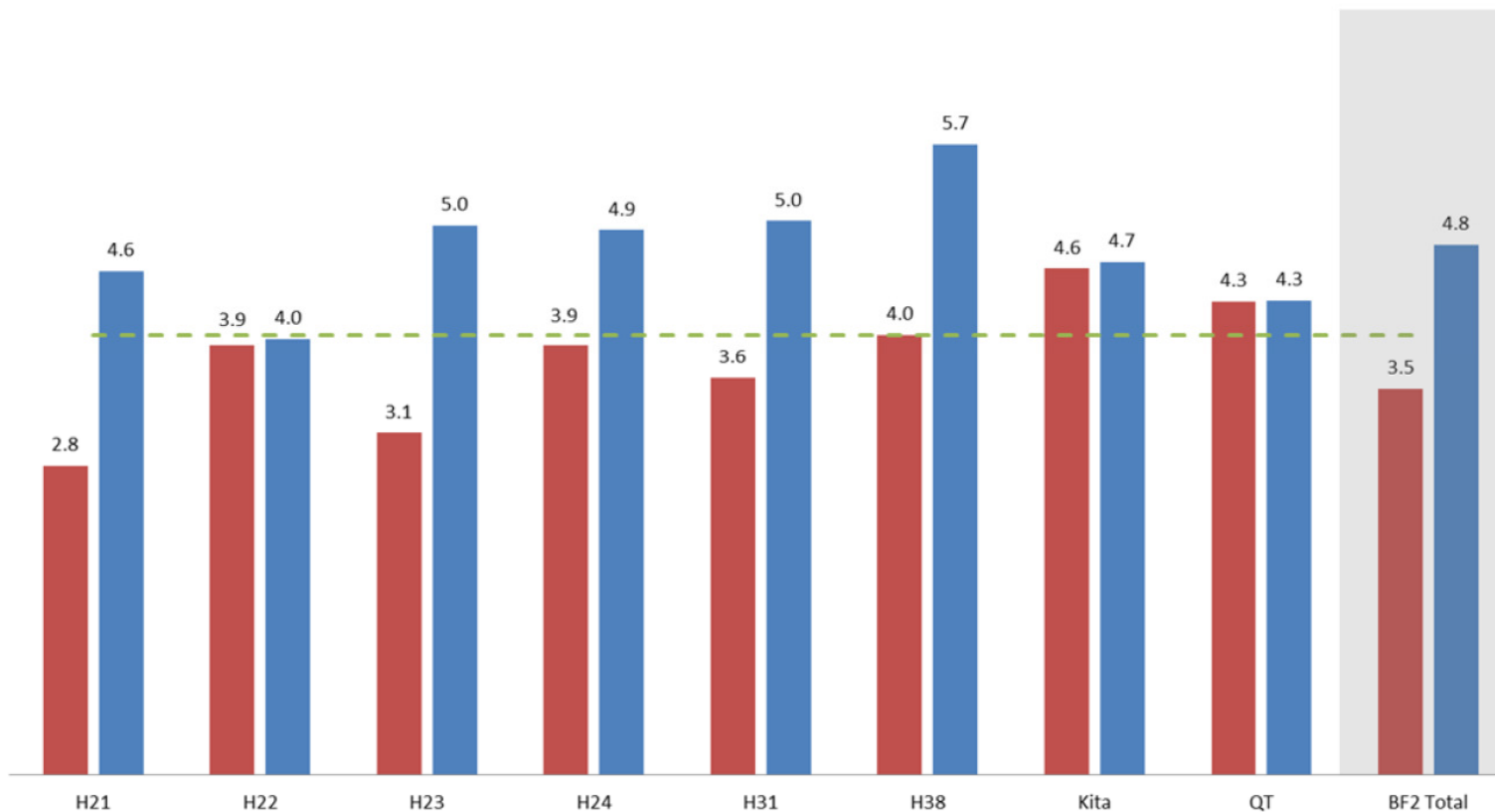
2010

2015

2015

Effizienzsteigerung – Monitoring und Betriebsoptimierung (8 WP Suurstoffi Areal)

■ JAZ gem. Messungen WWZ/Leitsystem (1. Okt. 2013 - 30. Sep. 2014)
■ JAZ gem. Messungen Leitsystem (1. Okt. 2014 - 30. Sep. 2015)
- - - JAZ der Wärmepumpe gem. Berechnung Hans Abicht AG (1. Jahr) = 4.0



Geplante JAZ: 4.0
 Performance vor BO: 3.5
 Performance nach BO: 4.8

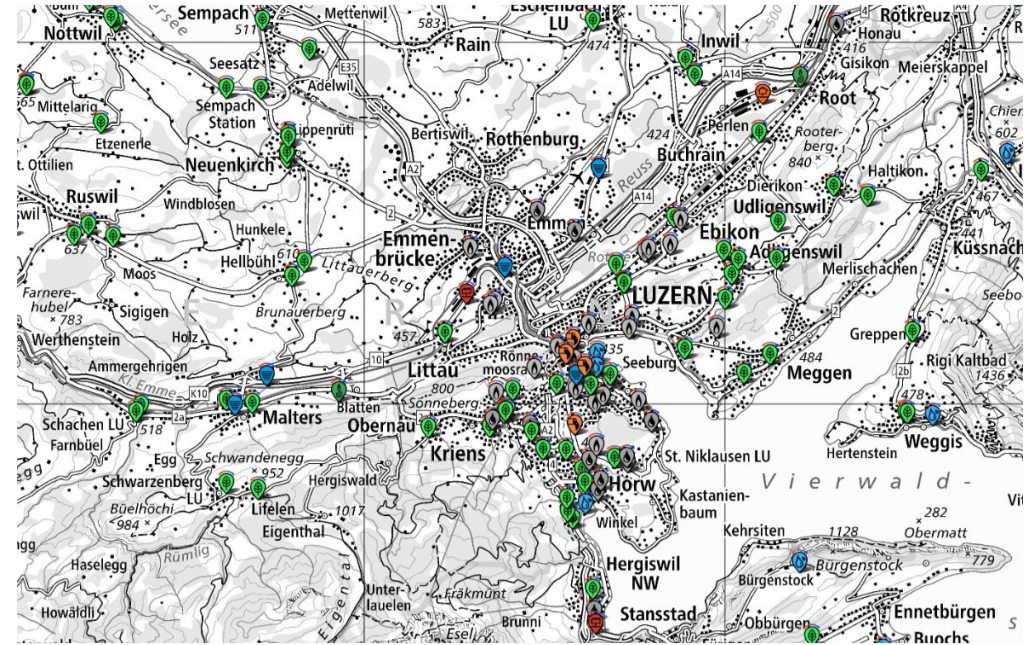
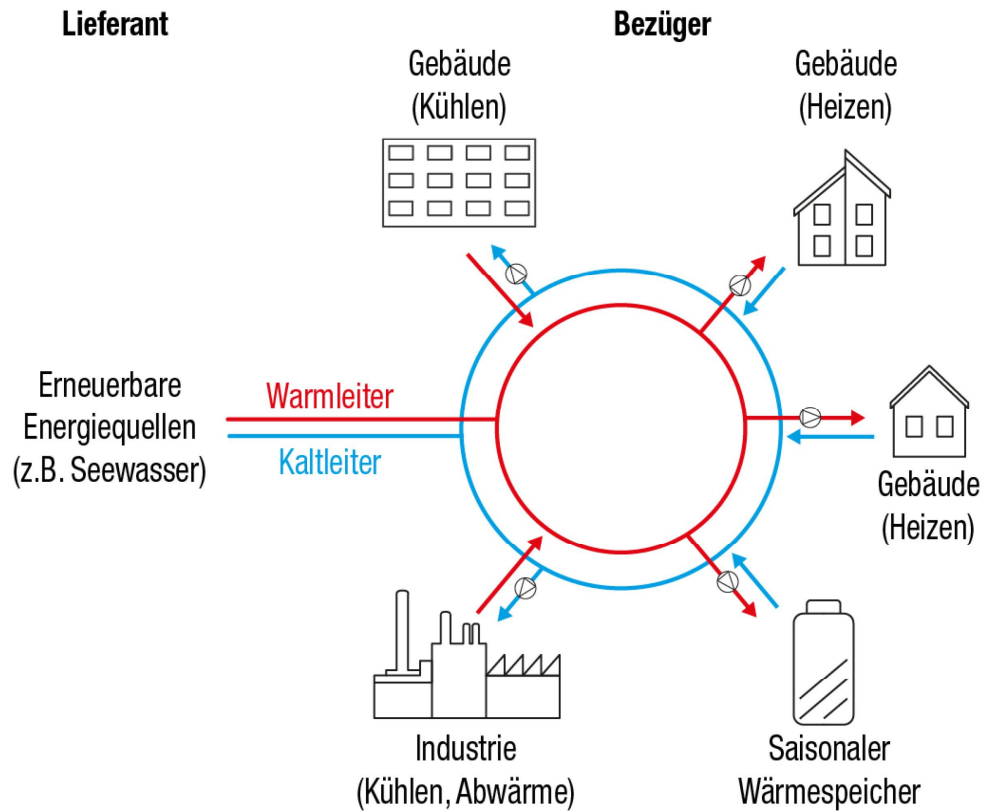
Ohne Monitoring und BO wäre ein dauerhafter «Performance Gap» von ca. 14% entstanden.

Mit Monitoring und BO wird der (konservative) Planungswert um ca. 17% übertroffen.

Bei gleicher Investition ist mit Monitoring und BO eine um ca. 30% bessere Performance erreicht worden.

Quelle: HSLU 2016

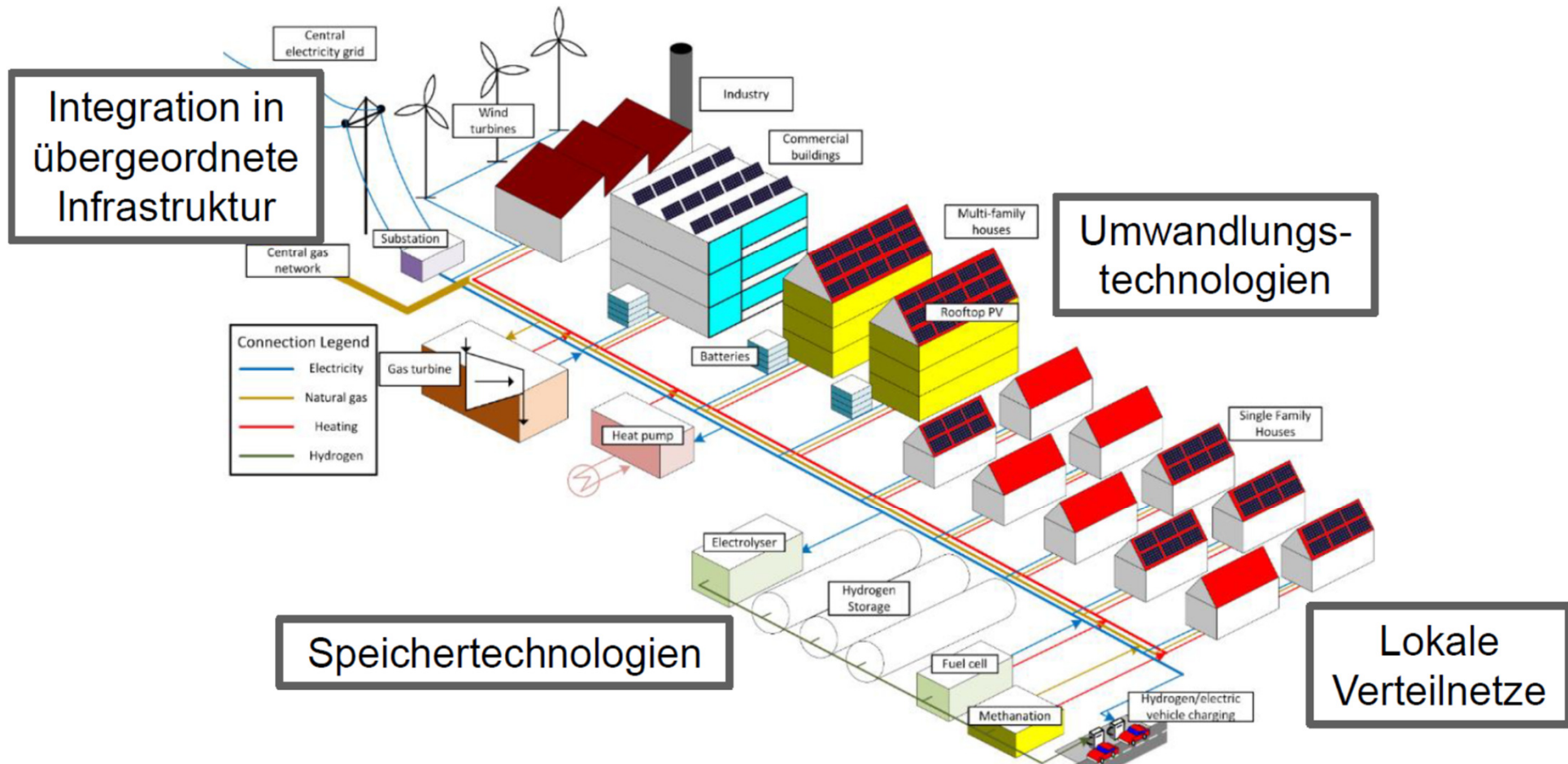
Trend – Thermische Netze (Synergien für Heizen und Kühlen in Arealen/Quartieren)



<https://opendata.swiss/de/dataset/thermische-netze-nahwarme-fernwarme-fernkalte>

<https://www.hslu.ch/de-ch/technik-architektur/ueber-uns/organisation/kompetenzzentren-und-forschungsgruppen/bau/gebaeudetechnik-und-energie/simulation-und-analyse-von-gebaeuden-und-arealen/thermische-netze/>

Trend – Sektorkoppelung (dynamische Stromtarife und Lastmanagement)



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Hochschule Luzern
Technik & Architektur

Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE
Prof. Adrian Altenburger
Instituts- & Studiengangleiter BSc/MSc Gebäudetechnik|Energie

T direkt +41 41 349 33 03
adrian.altenburger@hslu.ch

FH Zentralschweiz

21. IGE-Seminar

Mittwoch, 12. März 2025
13:30 bis 17:30 Uhr

Technikumstrasse 21, 6048 Horw
Dr. Josef Mäder-Saal (D415), Trakt IV

Mehr Infos unter
[hslu.ch/
ige-seminar](https://hslu.ch/ige-seminar)

