

Klimaneutraler Betrieb: Herausforderung im Bestand



© M. Hall

Dr. Monika Hall
Institut Nachhaltigkeit und Energie am Bau
Fachhochschule Nordwestschweiz
CH - 4132 Muttenz

Inhalt

- Welche Bilanzgrenze wird betrachtet?
- Wie wird die Energie bewertet?
- GEAK Etiketle, CO₂ und CO₂äq. Emissionen
 - Heizungersatz
 - Etappierte bauliche Massnahmen
- Heizenergie & Graue Energie
- Fazit

Netto Null

Heizung/Kühlung

Warmwasser

Lüftung

Hilfsbetriebe

Betriebsenergie

Graue Energie

Mobilität



Nullheizenergiegebäude



Nullwärmeenergiegebäude



+



+



+



Minergie-A
ab 2011

Nullenergiegebäude



+



+



+



+



Minergie-A
ab 2017

Null-LCE-Gebäude



+



+



+



+



+



Null-2000-Watt-Gebäude



+



+



+



+



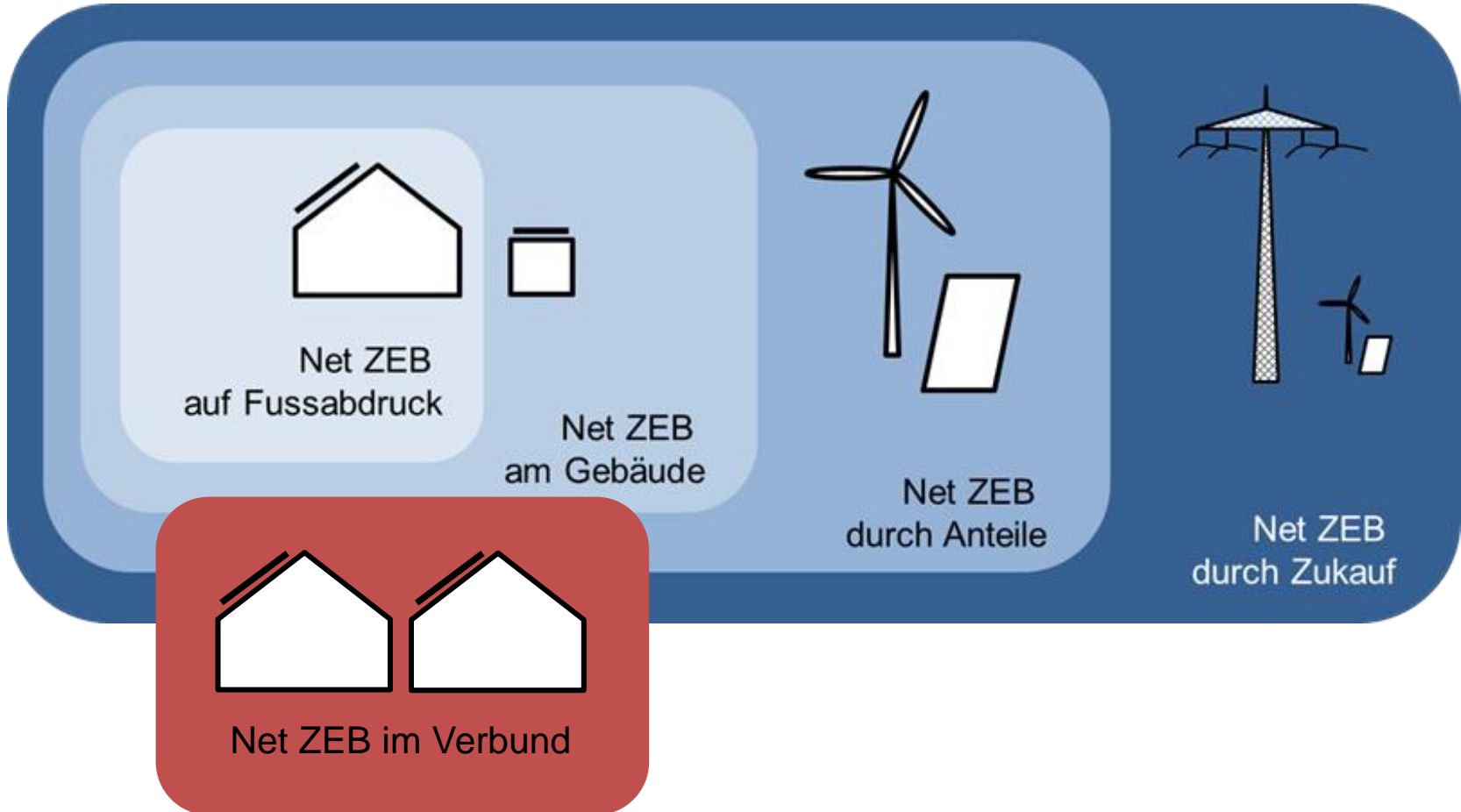
+



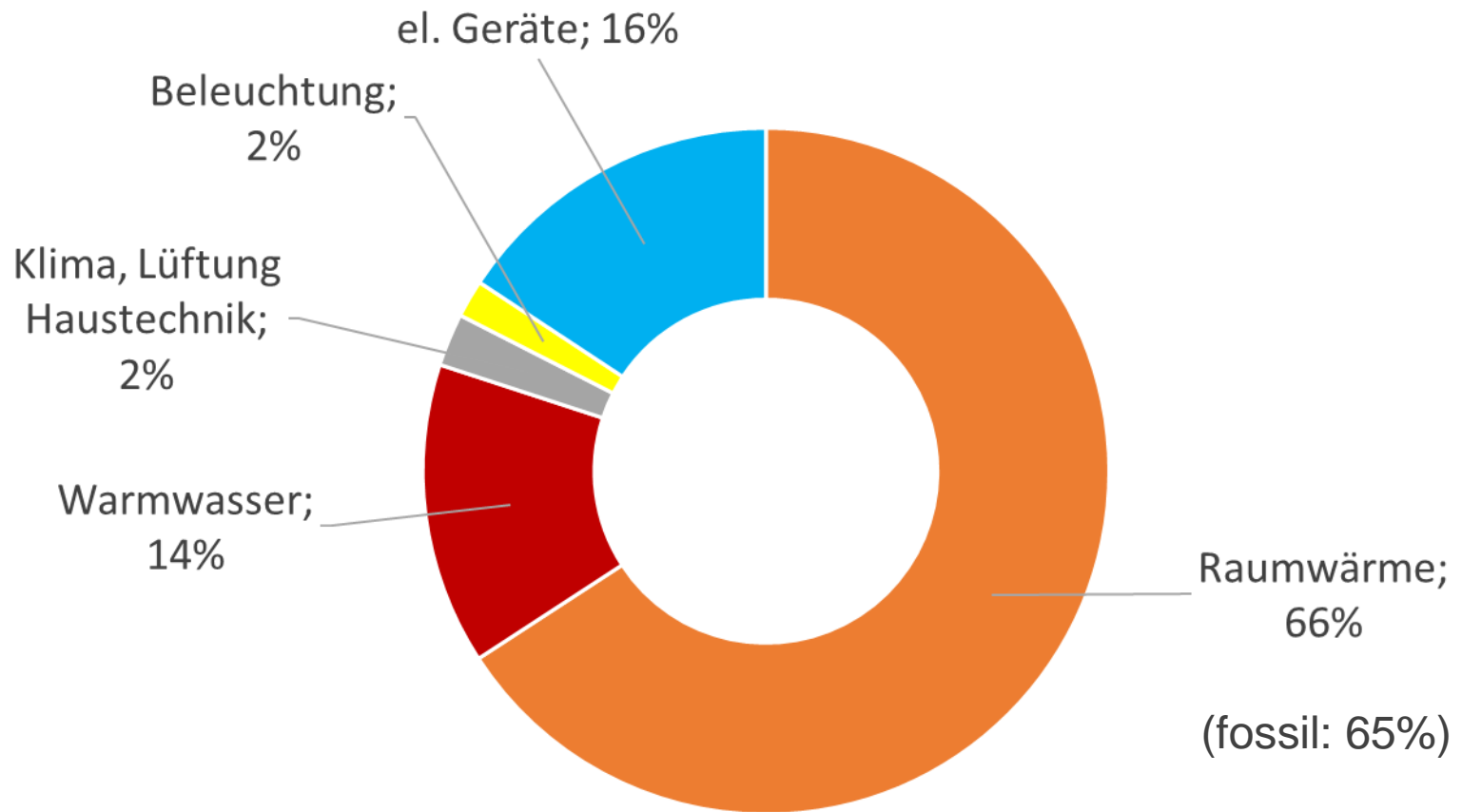
+



Was heisst «Netto Null»?

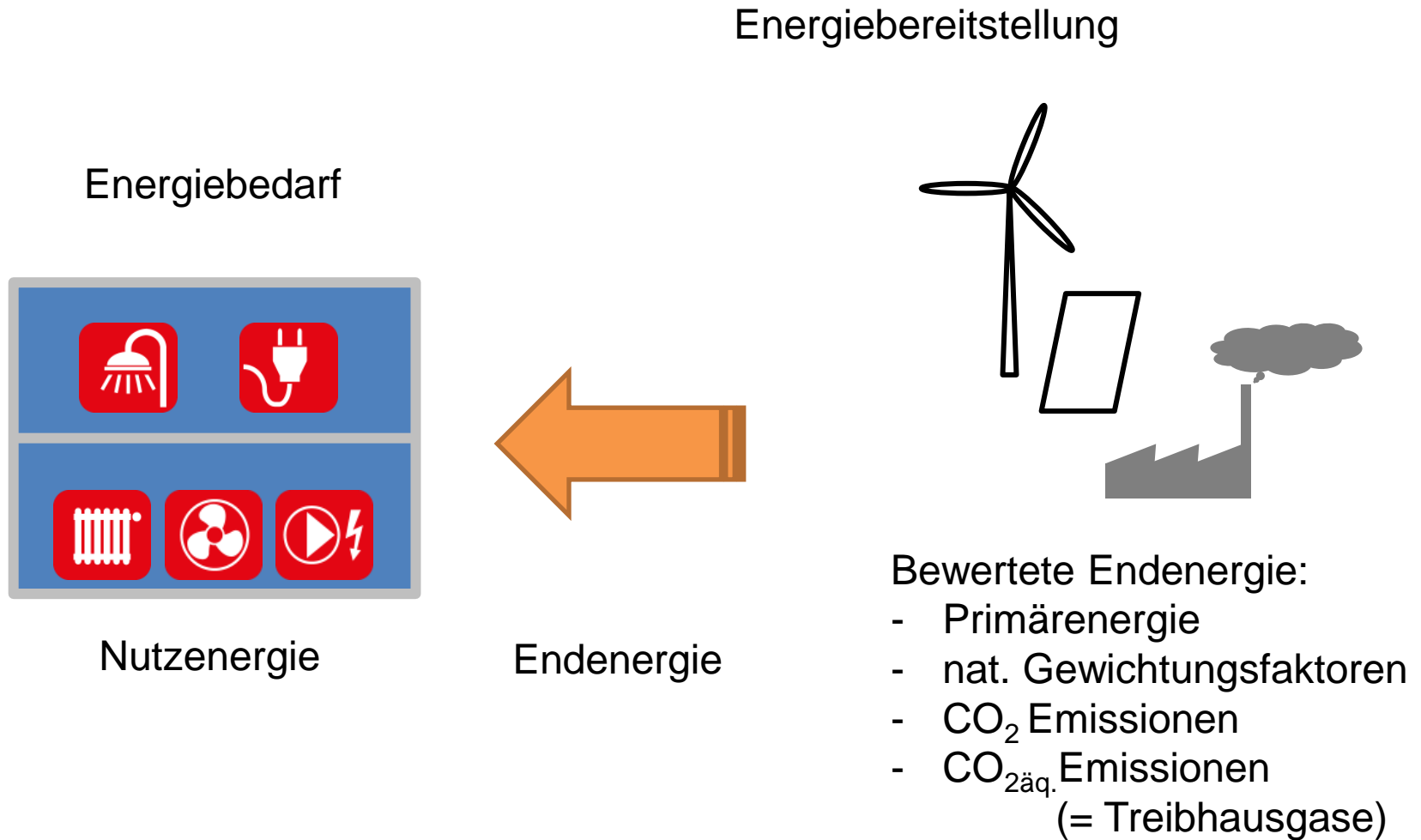


Endenergieverbrauch privater Haushalte 2019



Datengrundlage Prognos 2020

Bewertung der Energie





Kenndaten MFH

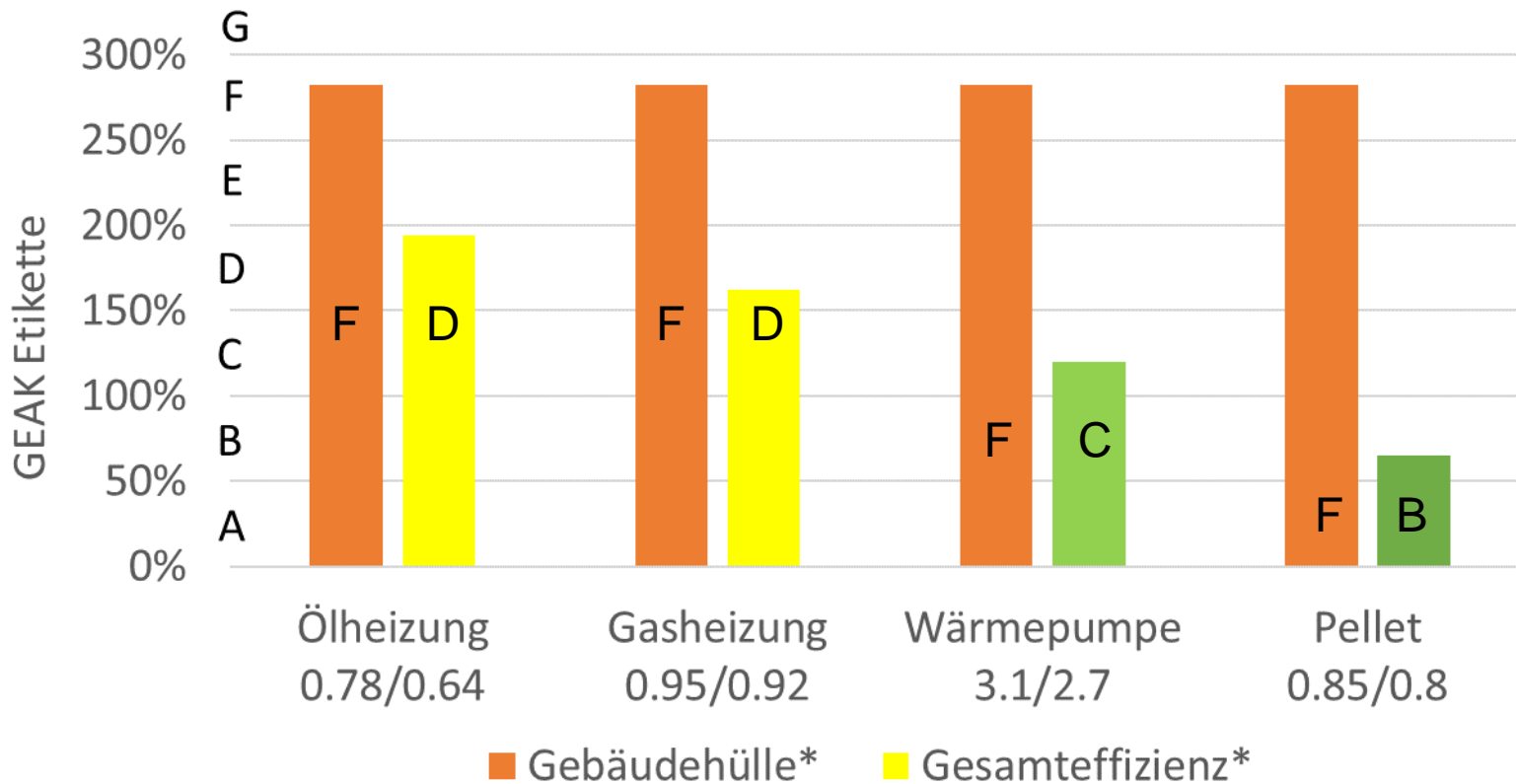
- Kompaktes Gebäude in Basel
24 Wohnungen
Baujahr 1970, 4 Etagen, GHZ = 0.9

| Beispiel MFH | Fläche m ² | U-Wert W/(m ² K) |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Energiebezugsfläche | 2'364 | - |
| Dach | 590 | 0.5 |
| Boden gegen unbeheizt | 590 | 1.5 |
| Fenster | 385 | 1.9 |
| Aussenwand | 1'512 | 1.1 |

- Alte Haustechnik: Ölheizung, η : 0.78/0.64 Hz/WW, Dim: 1.5, Radiatoren
- Kochen mit Gas



Heizungersatz

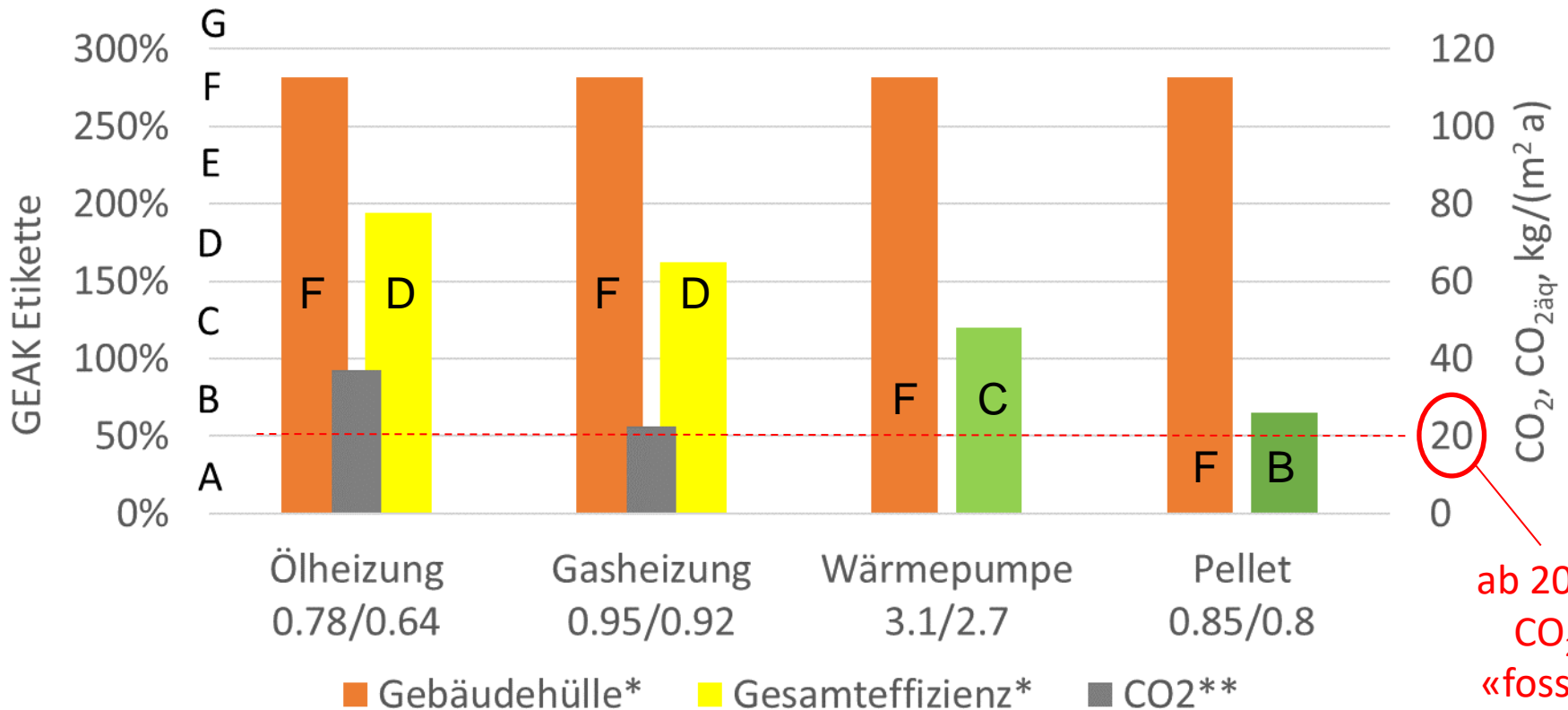


* GEAK-Etikette

neue Heizung: Dim: 1.0



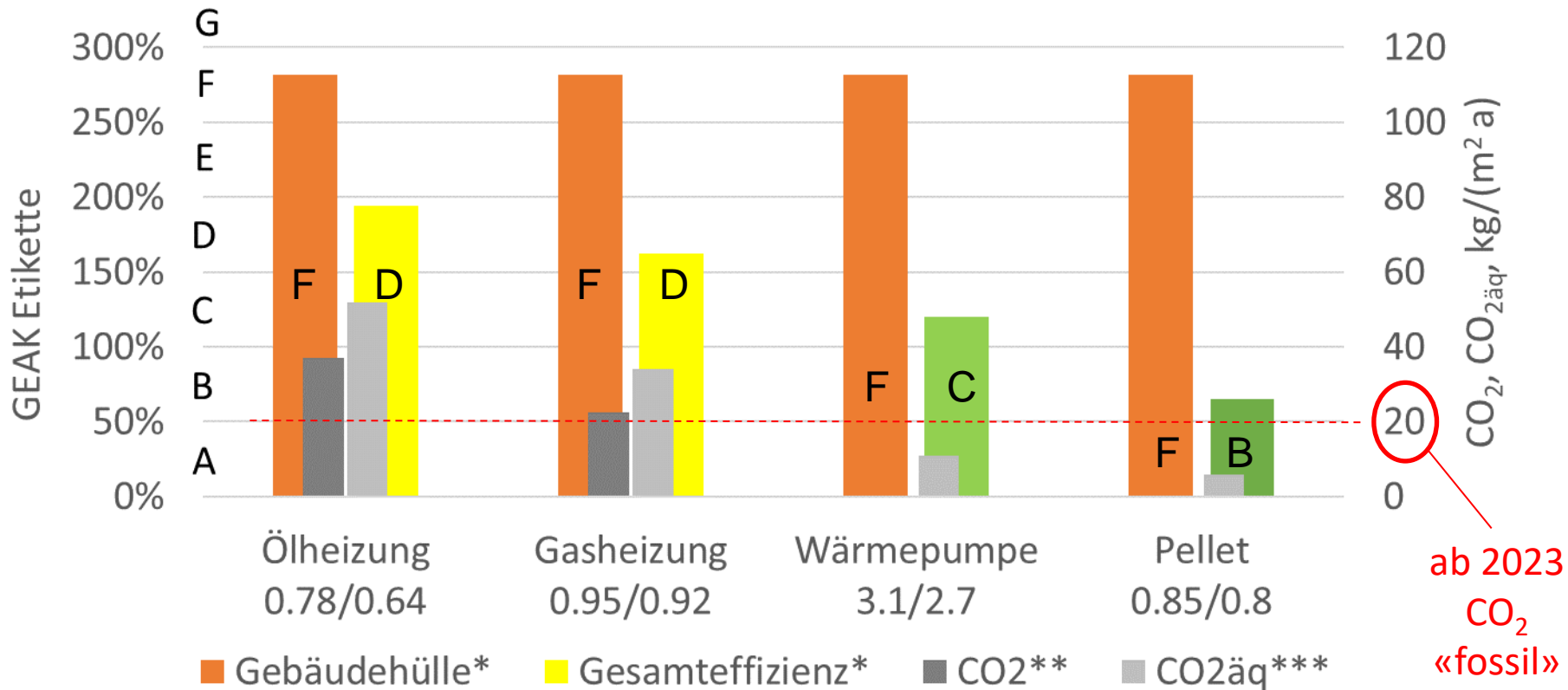
Heizungersatz



* GEAK-Etikette, ** CO₂-Gesetz (fossile Wärmeerzeuger, BAFU)



Heizungersatz



* GEAK-Etikette, ** CO₂-Gesetz (fossile Wärmeerzeuger, BAFU), *** SIA 2031:2009



Modernisierung MFH

- **Gebäudehülle**
etappierte
Sanierungen

| Hülle | U-Wert alt W/(m ² K) | U-Wert neu W/(m ² K) |
|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Dach | 0.5 | 0.21 |
| Boden gegen unbeheizt | 1.5 | 0.48 |
| Fenster | 1.9 | 1.0 |
| Aussenwand | 1.1 | 0.23 |

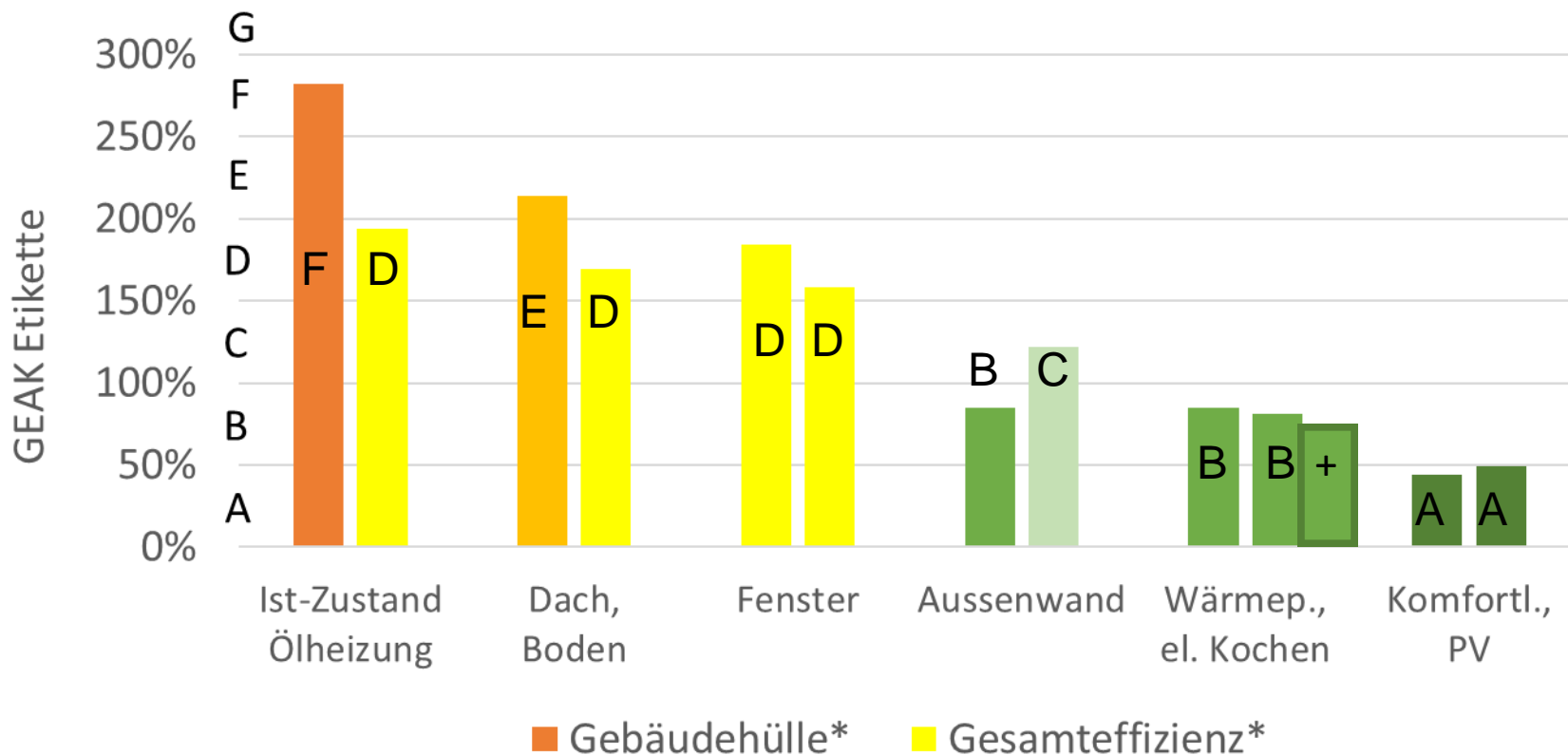
- **Gebäudetechnik**

| Wärmeerzeuger | alt | neu |
|-----------------|-----------|---------------|
| Heizung | Öl (0.78) | Wärmep. (3.1) |
| Warmwasser | Öl (0.64) | Wärmep. (2.7) |
| Dimensionierung | 1.5 | 1.0 |

- Komfortlüftung, 0.27 m³/(m² a), 2.5 kWh/m²
- Photovoltaik, 60'000 kWh/a, 40% Eigenverbrauch



Modernisierung MFH

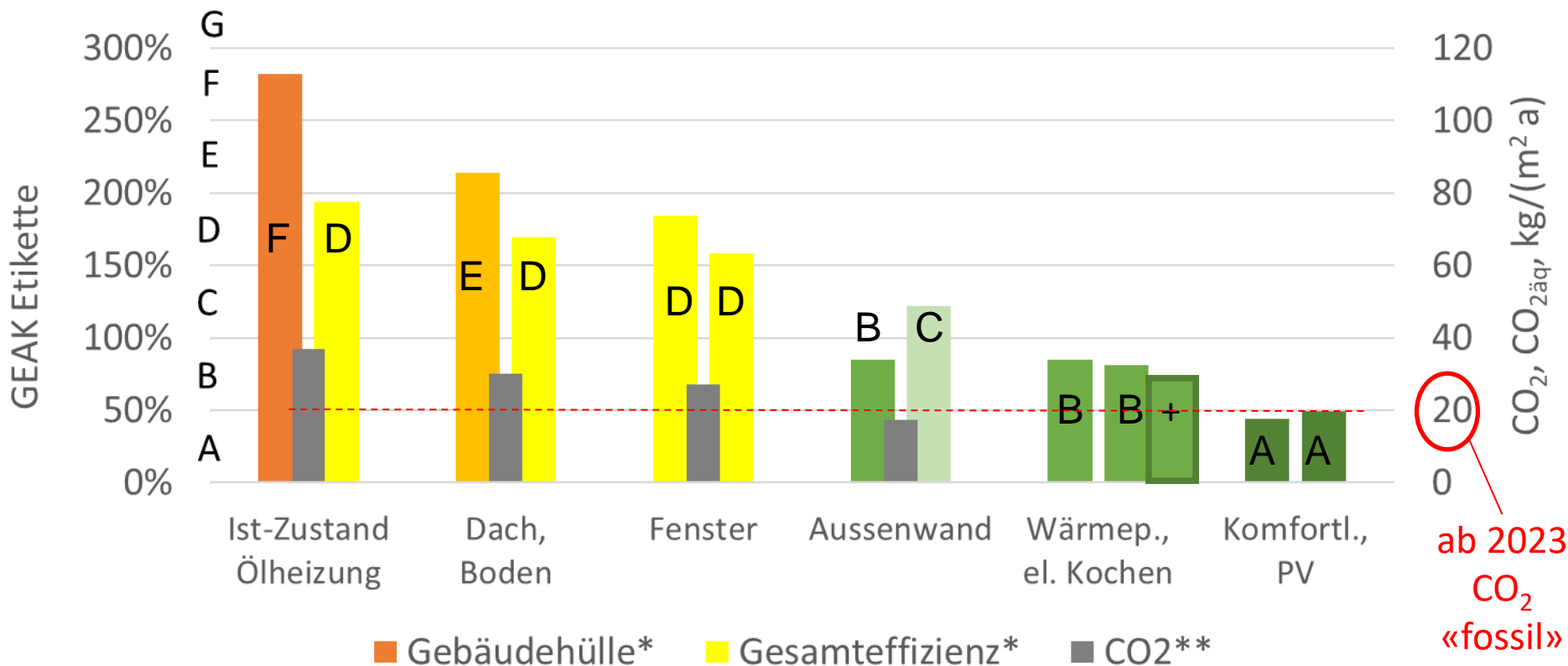


* GEAK-Etikette

+ Effizienz der Geräte & Beleuchtung: 27 -> 16 kWh/(m² a)



Modernisierung MFH



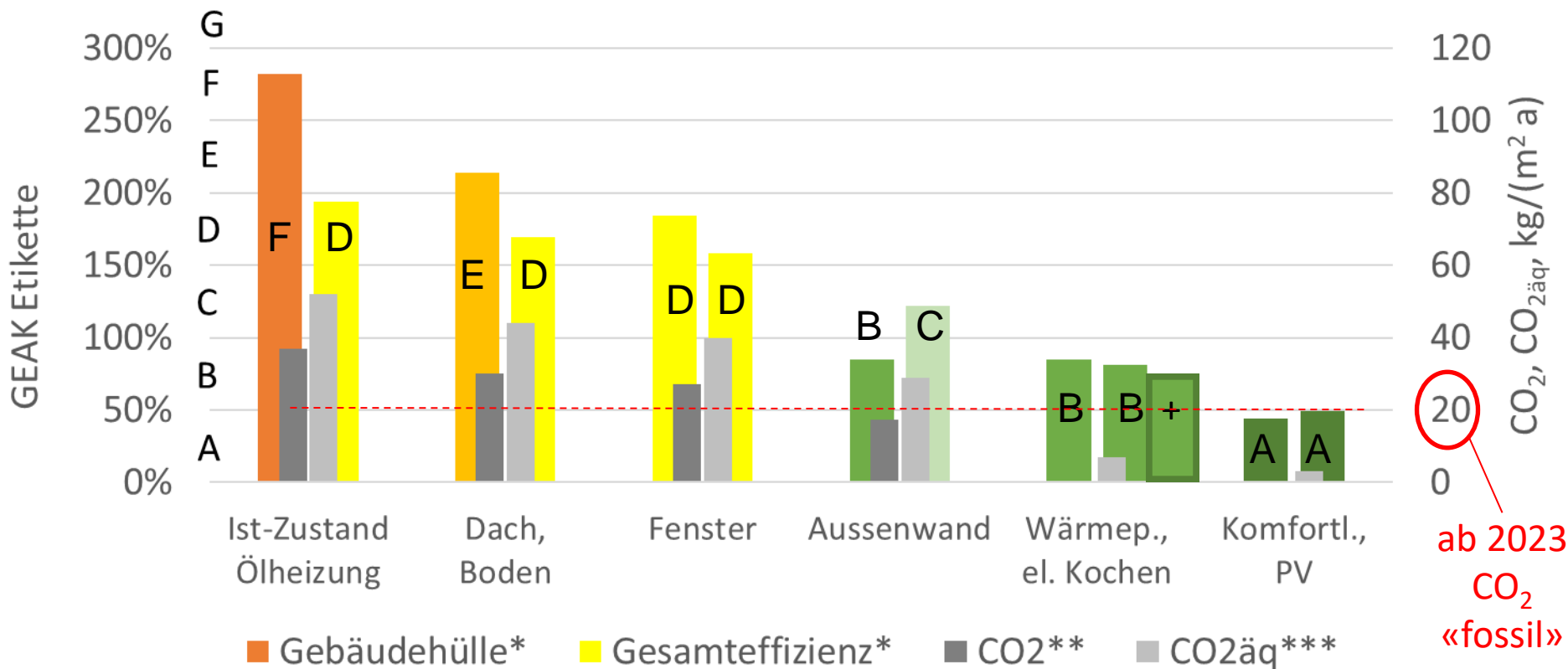
20 kg CO₂ / (m² a)
 ab 2023
 CO₂
 «fossil»

* GEAK-Etikette

+ Effizienz der Geräte & Beleuchtung: 27 -> 16 kWh/(m² a)



Modernisierung MFH



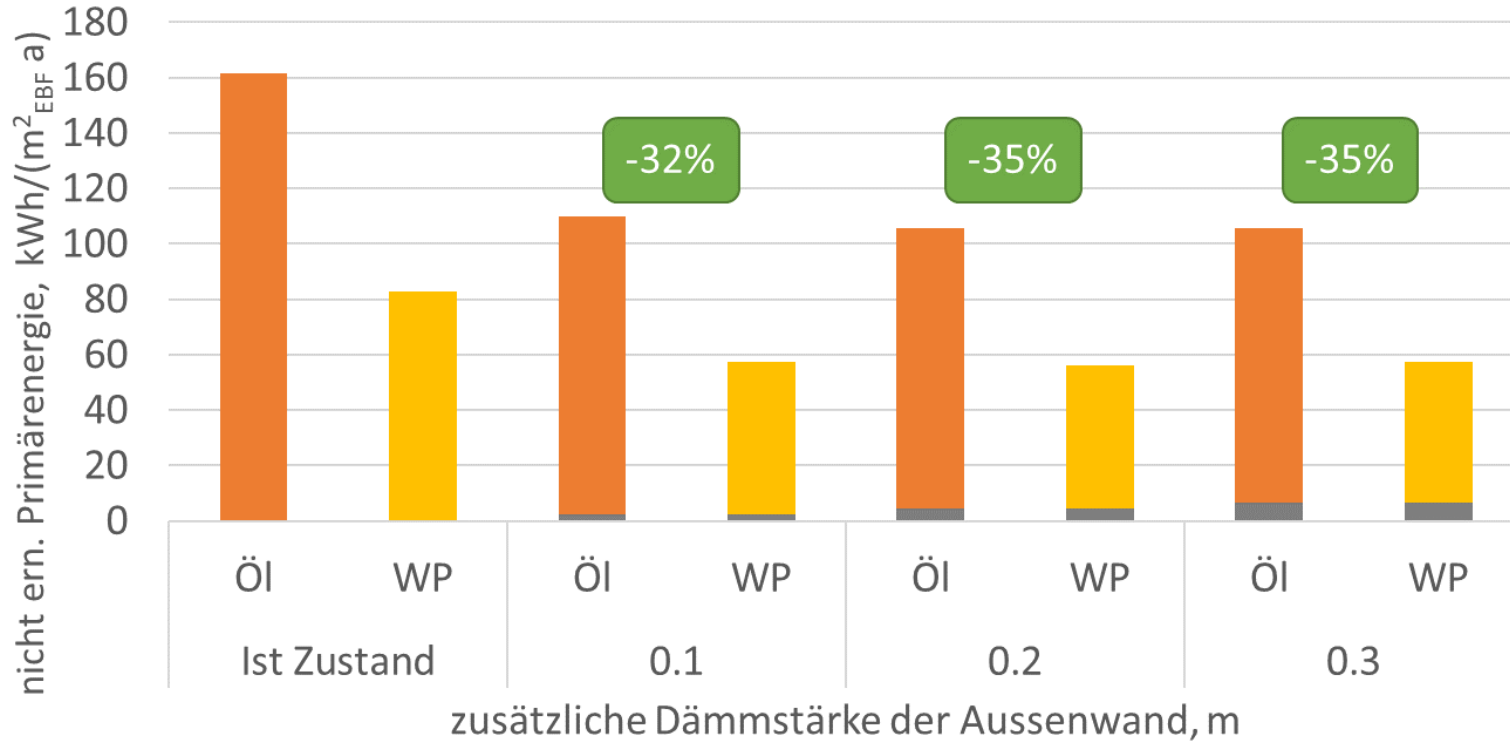
20 kg/(m² a)
 ab 2023
 CO₂
 «fossil»

* GEAK-Etikette

+ Effizienz der Geräte & Beleuchtung: 27 -> 16 kWh/(m² a)



Heizenergie - Graue Energie



■ Graue Energie EPS ■ Heizenergie mit Ölheizung ■ Heizenergie mit WP Erds.

| | | | |
|-----|--------------------|------|-------------------|
| EPS | Graue Energie* | 29.8 | kWh/kg |
| | Nutzungsdauer | 30 | Jahre |
| | Dichte | 35 | kg/m ³ |
| | Wärmeleitfähigkeit | 0.03 | W/(m K) |

| | | | |
|--|-------------------|-------|----------------------|
| Aussenwand | U (Ist Zustand) | 1.0 | W/(m ² K) |
| nicht ern. | Ölheizung* | 1.3 | kWh/kWh |
| PE-Faktor | Wärmepumpe Erds.* | 0.665 | kWh/kWh |
| *KBOB Ökobilanzdaten im Baubereich 2009/1:2016 | | | |

Was sind die Herausforderungen im Bestand?

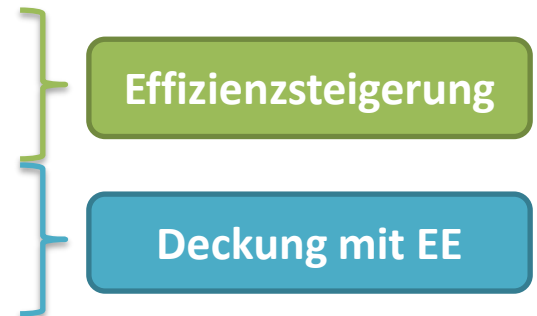
- Sehr hoher Anteil an
 - Raumwärme
 - Fossile Wärmeerzeuger

- Massnahmen
 - Reduktion Heizwärmebedarf
 - Effiziente Lüftung und Geräte/Beleuchtung
 - Wärmeerzeuger mit Erneuerbaren Energien
 - Photovoltaik

- Graue Energie ↑ aber Betriebsenergie ↓↓↓

- Nicht jedes Haus muss «Null» werden

- Sanierungen sind langfristig



Was sind die Herausforderungen im Bestand?

- Sehr hoher Anteil an
 - Raumwärme
 - Fossile Wärmeenergie

- Massivbau

Wer heute nicht
an morgen denkt,
wird übermorgen
an gestern denken!

– Luftdichtheit
 – Energieeffizienz
 – Nutzung erneuerbarer Energien

- Graue Energie und Betriebsenergie ↓↓↓

- Nicht jedes Haus muss «Null» werden
- Sanierungen sind langfristig

