

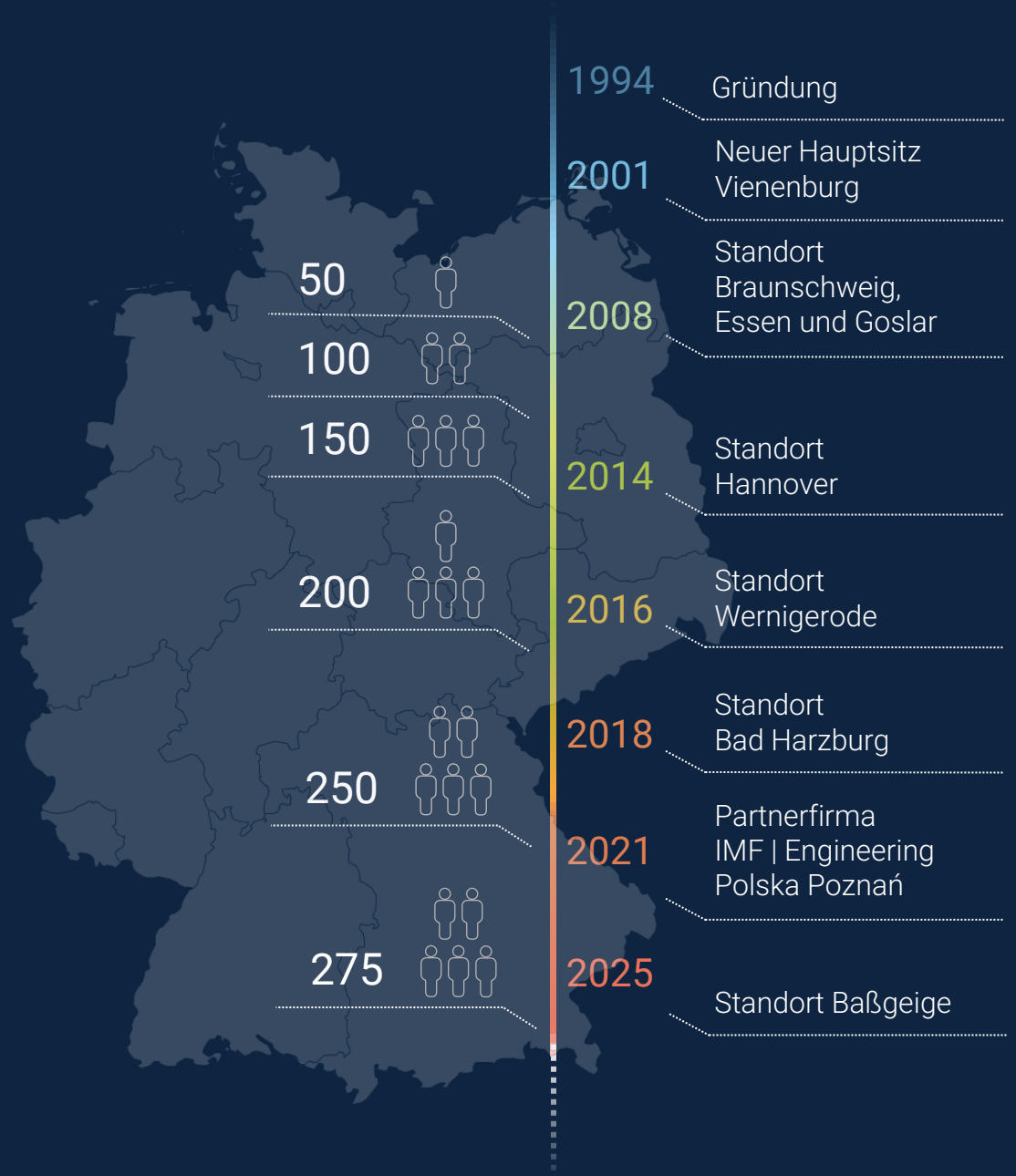
# IMF



Unternehmergespräch ENERGIE  
Gebäudetechnik und Dekarbonisierung

23. Juni 2026

- Ihr Partner in den Bereichen:
  - ✓ Technische Gebäudeausrüstung
  - ✓ Industrielle Versorgung
  - ✓ Green Engineering
  - ✓ Facility Management
  - ✓ Schwimmbadtechnik
- Bodenständiges und familiengeführtes Unternehmen in der zweiten Generation
- Über 30 Jahre Erfahrung in allen Leistungsphasen und Anlagengruppen
- „Vom Kindergarten bis zur Fabrik“  
Über 8.100 erfolgreich abgeschlossene Projekte
- Langjährige Kunden aus Industrie, Gewerbe und der öffentlichen Hand





## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG

### Verschiedene Systemkomponenten der TGA



#### Wärmeerzeugung

- Gas / Öl
- Fernwärme / Nahwärme
- Wärmepumpe
- Wassergeführter Kamin
- Split Klimaanlage
- Pelletheizung
- Holzheizung
- Brennstoffzelle
- Biogas
- Abwärmenutzung



#### Heizflächen

- Flachheizkörper
- Niedertemperaturheizkörper
- Fußbodenheizung
- Wandheizung
- Infrarotheizung
- Konvektoren



#### Lüftung

- Freie Lüftung
- Abluftanlage +/- WRG
- Pendellüfter
- Abluftanlage & Brauchwasser WRG
- Zentrale Lüftung & WRG
- KWL-Lüftung



#### Strom

- Hausanschluss
- Balkonkraftwerk
- PV-Anlage
- PV-Anlage & Speicher
- PVT-Module
- Solarthermie
- Beleuchtung



#### Warmwasser

- Warmwasserspeicher
- Warmwasserwärmepumpe
- Durchlauferhitzer
- Frischwasserstation

## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG

### Klassisches Energiekonzept Einfamilienhaus Bestand

Wärmepumpe



skoberne.de

Heizkörper Bestand



stahlheizkoerper-experten.de

PV-Anlage



photovoltaik.org

Abluftanlage



shk-profi.de

Brauchwasser-WP



vallant.at

**Wärmeerzeugung:** Luft-Wasser Wärmepumpe als Variante Schrägdachaufstellung

**Heizflächen:** Heizflächen und Rohrnetz wird nicht erneuert Gebäudedämmung gleicht Temperaturabsenkung aus

**PV mit Speicher:** Wichtigste Maßnahme zur CO<sub>2</sub> Reduzierung, der Speicher beeinflusst den Autarkiegrad

**Lüftung:** Kompromiss energetisch suboptimal jedoch keine Auswirkungen auf Außenansicht des Gebäudes

**Warmwasser:** kann an bestehendes Rohrnetz angeschlossen werden benötigt nur Stellfläche und Strom

## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG

### Klassisches Energiekonzept Mehrfamilienhaus Bestand

**Wärmepumpe**



IMF

**Heizkörper Bestand**



stahlheizkoerper-experten.de

**PV-Anlage**



solareins.de

**Abluftanlage WRG**



ventilatory.net

**Durchlauferhitzer**



heizungsdiscount24.de

**Wärmeerzeugung:** Luft-Wasser Wärmepumpe Außenaufstellung mit Schalldämmhaube

**Heizflächen:** Heizflächen und Rohrnetz wird nicht erneuert Gebäudedämmung gleicht Temperaturabsenkung aus

**PV mit Speicher:** Wichtigste Maßnahme zur CO<sub>2</sub> Reduzierung, der Speicher beeinflusst den Autarkiegrad

**Zentrale Lüftung:** Abluft in Küche und Bad Zuluft Wohnzimmer, Schlafzimmer, Kinderzimmer Überströmung Flur

**Warmwasser:** Durchlauferhitzer für Bad und Küche, Prüfung des HA-Elektro notwendig

## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG Herausforderungen im Denkmalschutz

### KMF-Rohrdämmung



Haustechnikdialog.de

### Technischer Brandschutz



altbau-faqs.de

### Fassadenbereich



expedia.de

**KMF:** Rohrdämmungen vor dem Jahr 2000 prüfen

**Brandschutz:** Durchführung von Leitungen durch Holzdecken, Ausführung aufwendig, Betrachtung der gesamten Decke

**Fassaden:** denkmalgeschützte Fassaden, keine Einbauteile möglich, enge Abstimmung mit Denkmalschutz, Sonderlösungen

## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG Schadstoffe im Gebäudebestand

### Innendämmung mit Installationen



IMF

### Baulicher Brandschutz



IMF

### PAK-Fußböden



valutect.de

**Innendämmung:** Unterkonstruktionen zur Befestigung von Bauteilen

**Brandschutz:** großflächige Verkleidungen von Holzbauteilen durch Brandschutzforderungen erforderlich

**Fußböden:** Alte Fußböden oder Schüttungen sind häufig belastet und müssen zurückgebaut werden

**Erdreich:** Technische Maßnahmen zur Verringerung der Radonkonzentration u.U. erforderlich

## Machbarkeit vs. Dekarbonisierung

Ist eine Sanierung technisch unmöglich oder führt es zu unverhältnismäßig hohen Kosten, stellt dies einen unzumutbaren Härtefall dar.

### **Energieberatung beauftragen:**

Lassen Sie ein energetisches Gutachten von einem zertifizierten Energieberater erstellen, der speziell für Denkmalschutz qualifiziert ist.

### **Wirtschaftlichkeitsberechnung einholen:**

Der Experte muss die voraussichtlichen Investitions- und Betriebskosten den realen Einsparpotenzialen gegenüberstellen. Übersteigen die Kosten den Nutzen drastisch, gilt die Maßnahme als wirtschaftlich unzumutbar.

### **Antrag auf Befreiung stellen:**

Einreichen der Berechnung zusammen mit einer Stellungnahme bei der unteren Denkmalschutzbehörde der zuständigen Landesbehörde (meist die Bauaufsichtsbehörde), um bisher die offizielle Befreiung nach §102 und §105 GEG zu erhalten.

## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG

### Vorurteile gegenüber Wärmepumpen im Faktencheck

Stromfresser? ⚡



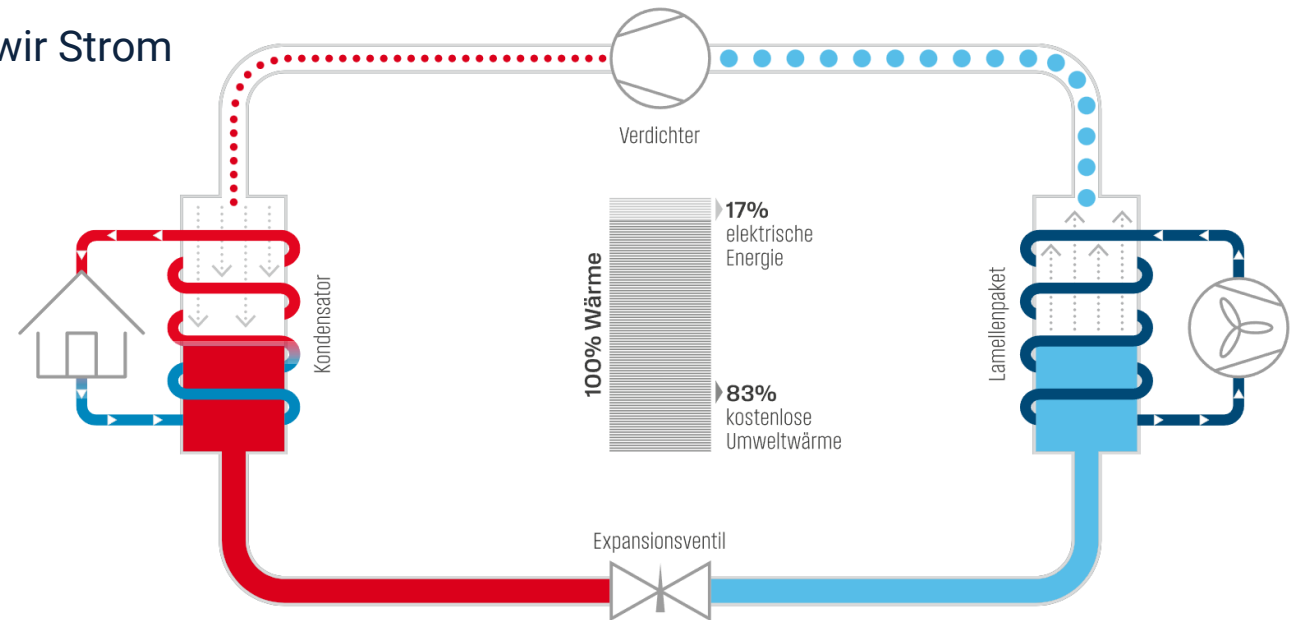
❄️ Kalt im Winter?

Im Altbau? 🏠

## Weshalb Wärmepumpen Strom benötigen

Wie wird aus der Umweltenergie Wärme für unsere Gebäude?

- Kältemittel ändert den Aggregatzustand bereits bei niedrigen Temperaturen von flüssig zu gasförmig
- Der Dampf wird verdichtet, dazu benötigen wir Strom
- Verdichtung erhöht die Temperatur
- Abgabe der Wärme an das Heizwasser
- Kältemittel verflüssigt sich wieder



## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG

### Wärmepumpen Stromverbrauch

Aber wieviel Strom ist nun nötig?

Die Leistungszahl Cooling Operating Point ermöglicht den Effizienzvergleich.

Abhängig von Außentemperatur und gewünschter Vorlauftemperatur

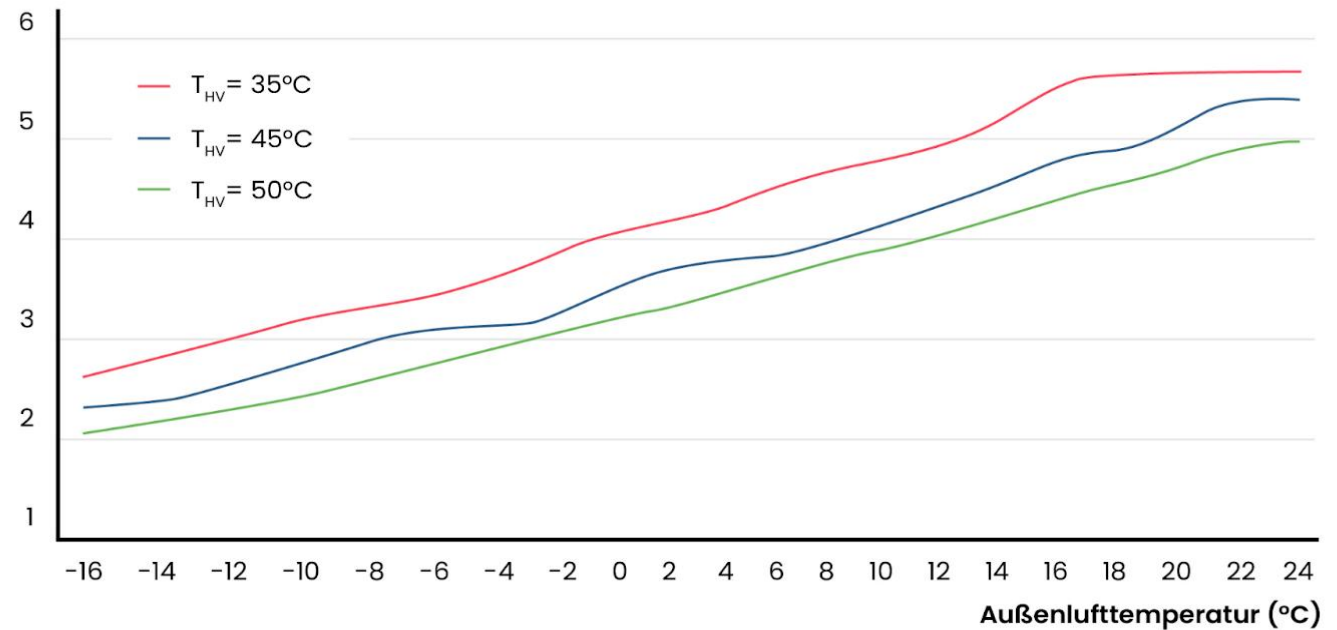
je höher, desto besser

COP von 3,0

1 kW Strom = 3 kW Wärmeleistung

→ 2 kW aus Umweltenergie

Leistungszahl (COP)



Quelle: <https://www.wolf.eu/de-de/ratgeber/cop-waermepumpe>

## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG

### Auswirkungen auf das Rohrnetz im Wärmepumpenbetrieb.

| LEISTUNG: 2 kW   | BERECHNUNGSERGEBNISSE:  | LEISTUNG: 2 kW   | BERECHNUNGSERGEBNISSE:   | LEISTUNG: 2 kW   | BERECHNUNGSERGEBNISSE:  |
|--|---|--|--|--|---|
| <b>Temperaturdifferenz</b><br><input type="radio"/> 5 K <input type="radio"/> 10 K <input type="radio"/> 15 K<br><input type="radio"/> 6 K <input type="radio"/> 12 K <input checked="" type="radio"/> 20 K<br><input type="radio"/> andere: <input type="text"/>                                      | <b>- Kupferrohr DIN 1786 -</b><br><b>empfohlenes Rohr:</b> 15x1<br><b>Innen-Nennweite:</b> 13,0 mm<br><input type="checkbox"/> andere Nennweite für Berechnung wählen | <b>Temperaturdifferenz</b><br><input type="radio"/> 5 K <input checked="" type="radio"/> 10 K <input type="radio"/> 15 K<br><input type="radio"/> 6 K <input type="radio"/> 12 K <input type="radio"/> 20 K<br><input type="radio"/> andere: <input type="text"/>                                      | <b>LEISTUNG ZU GROSS !</b><br><b>gewähltes Rohr:</b> 15x1<br><b>Innen-Nennweite:</b> 13 mm<br><input checked="" type="checkbox"/> andere Nennweite für Berechnung wählen | <b>Temperaturdifferenz</b><br><input type="radio"/> 5 K <input checked="" type="radio"/> 10 K <input type="radio"/> 15 K<br><input type="radio"/> 6 K <input type="radio"/> 12 K <input type="radio"/> 20 K<br><input type="radio"/> andere: <input type="text"/>                                      | <b>- Kupferrohr DIN 1786 -</b><br><b>empfohlenes Rohr:</b> 18x1<br><b>Innen-Nennweite:</b> 16,0 mm<br><input type="checkbox"/> andere Nennweite für Berechnung wählen |
| <b>Rohrmaterial</b><br><input type="radio"/> Mittelschw. Gewinderohr<br><input type="radio"/> Schweres Gewinderohr<br><input type="radio"/> Nahtloses Stahlrohr<br><input type="radio"/> Metallverbundrohr<br><input checked="" type="radio"/> Kupferrohr<br><input type="radio"/> Präzisionsstahlrohr | <b>Rohrwiderstand R:</b> 47,68 Pa/m<br><b>Volumenstrom V:</b> 0,087 m³/h<br><b>Massenstrom m:</b> 86 kg/h<br><b>Geschwindigkeit w:</b> 0,183 m/s                      | <b>Rohrmaterial</b><br><input type="radio"/> Mittelschw. Gewinderohr<br><input type="radio"/> Schweres Gewinderohr<br><input type="radio"/> Nahtloses Stahlrohr<br><input type="radio"/> Metallverbundrohr<br><input checked="" type="radio"/> Kupferrohr<br><input type="radio"/> Präzisionsstahlrohr | <b>Rohrwiderstand R:</b> 157,85 Pa/m<br><b>Volumenstrom V:</b> 0,175 m³/h<br><b>Massenstrom m:</b> 172 kg/h<br><b>Geschwindigkeit w:</b> 0,366 m/s                       | <b>Rohrmaterial</b><br><input type="radio"/> Mittelschw. Gewinderohr<br><input type="radio"/> Schweres Gewinderohr<br><input type="radio"/> Nahtloses Stahlrohr<br><input type="radio"/> Metallverbundrohr<br><input checked="" type="radio"/> Kupferrohr<br><input type="radio"/> Präzisionsstahlrohr | <b>Rohrwiderstand R:</b> 58,99 Pa/m<br><b>Volumenstrom V:</b> 0,175 m³/h<br><b>Massenstrom m:</b> 172 kg/h<br><b>Geschwindigkeit w:</b> 0,242 m/s                     |
| <input type="button" value="Konstanten"/> <input type="button" value="Beenden"/>   |   | <input type="button" value="Konstanten"/> <input type="button" value="Beenden"/>   |  | <input type="button" value="Konstanten"/> <input type="button" value="Beenden"/>   |   |

WBS Rohr Dym

Wärmepumpen arbeiten mit geringerer Temperaturdifferenz zwischen Heizungsvor- und Rücklauf.

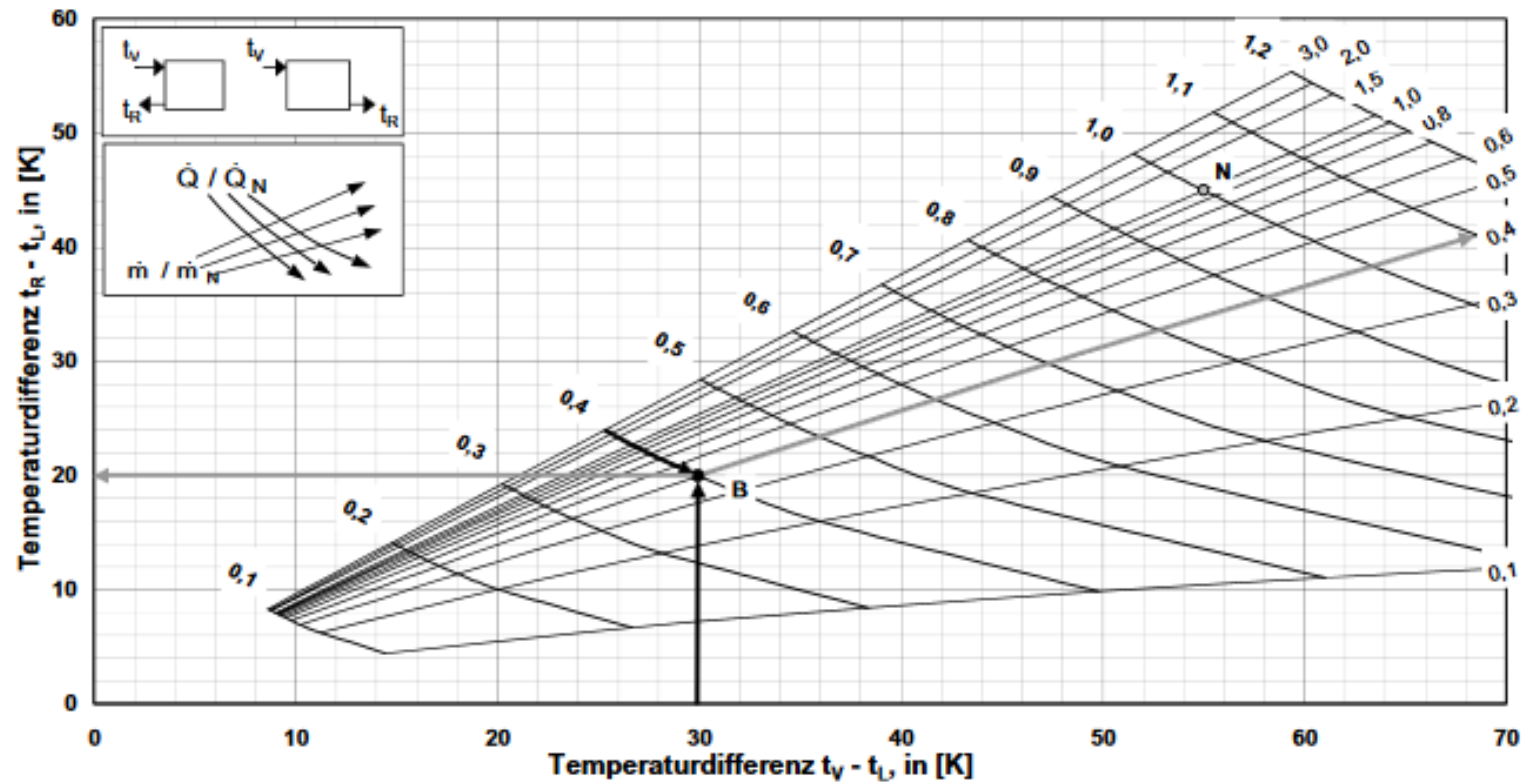
Daher muss ca. doppelt so viel Wasser durch das Rohrnetz fließen.

Oft muss nicht das komplette Netz getauscht werden, sondern nur einzelne Stränge!

**Auslegungsdiagramm  
für Heizkörper**

$\dot{Q} / \dot{Q}_N$  — (dicke Linie)  
 $\dot{m} / \dot{m}_N$  — (dünne Linie)

Heizkörperexponent  $n: 1,3$   
Normauslegung: 75 / 65 / 20 °C

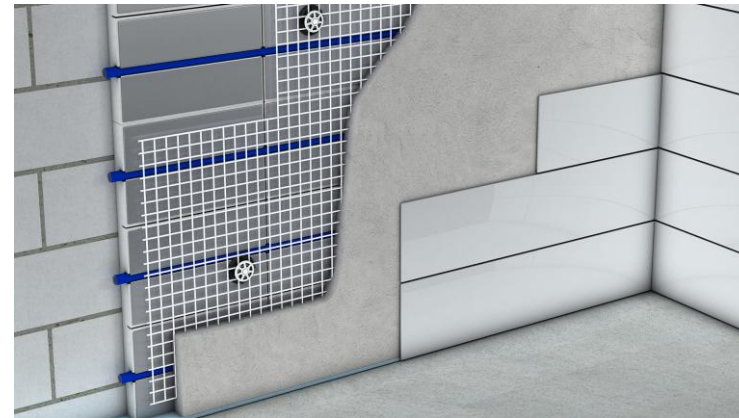


## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG

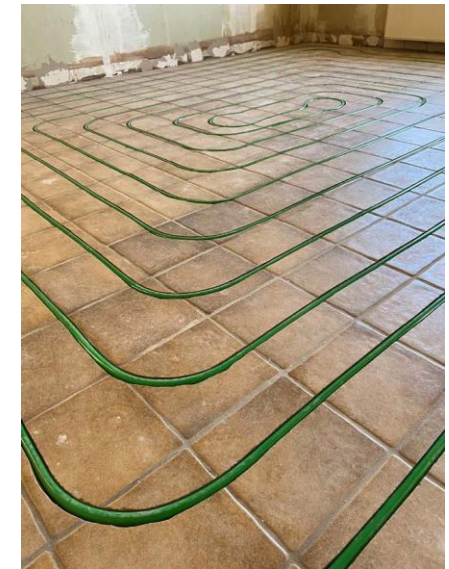
### Heizflächen in Kombination mit Wärmepumpen

Geeignet sind alle Arten der Flächenheizung, aber auch:

- Bestandsheizkörper mit hoher Vorlauftemperatur
- Austausch gegen größere Heizkörper
- Austausch gegen Wärmepumpenheizkörper



kermi.com



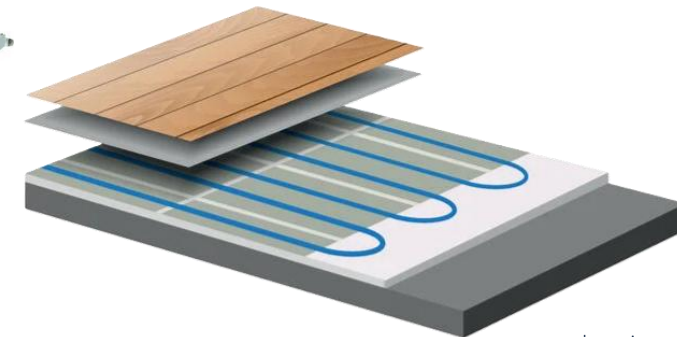
IMF



kermi.com



kermi.com

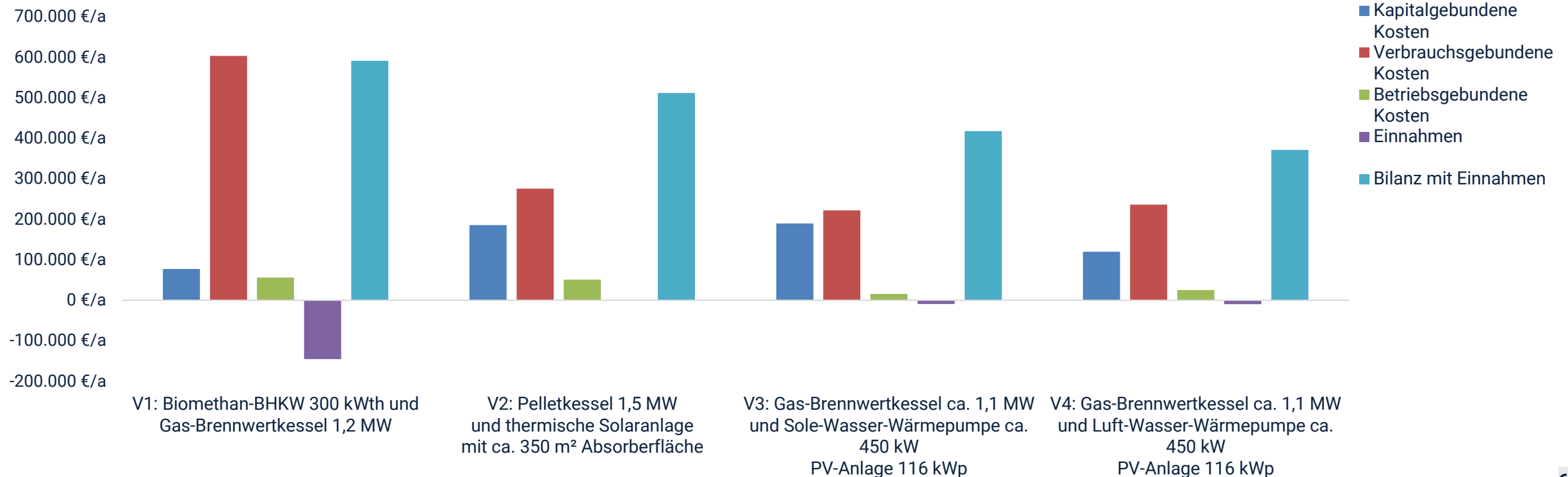


kermi.com

## Variantenvergleich der Sanierung der Wärmeerzeugung in Aquantic in Goslar

- Annuitätenmethode nach VDI 2067

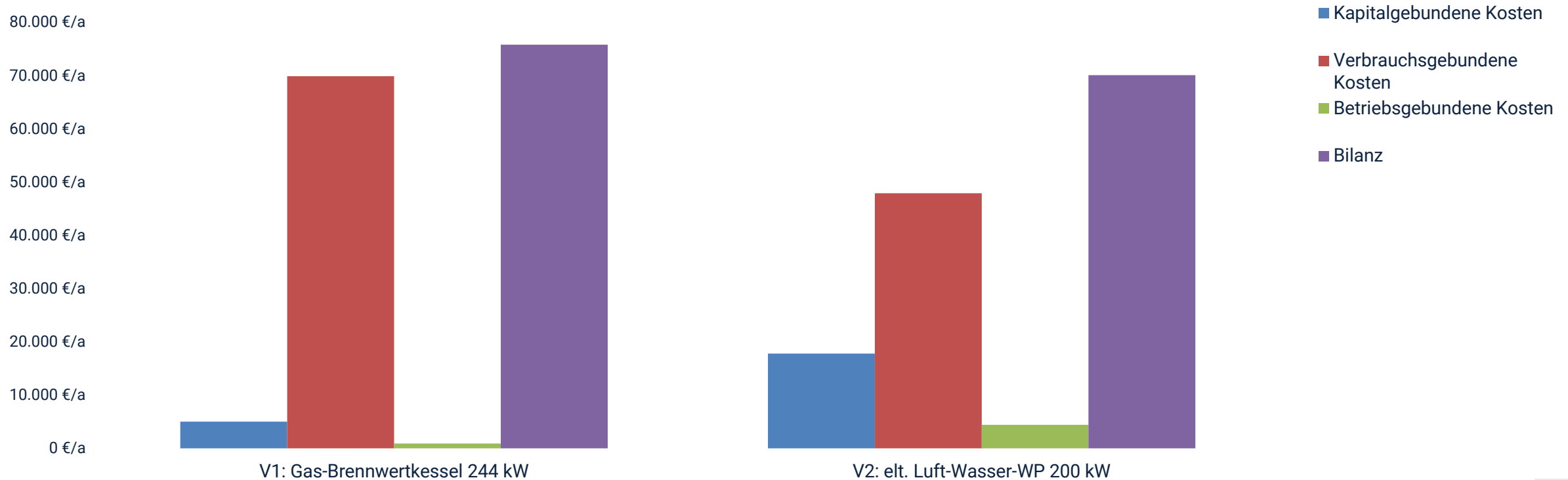
### Wirtschaftlichkeitsvergleich auf 15 Jahren



#### Variantenvergleich der Sanierung der Wärmeerzeugung in einem Verwaltungsgebäude in Schladen-Werla

- Annuitätenmethode nach VDI 2067

Wirtschaftlichkeitsvergleich auf 15 Jahren



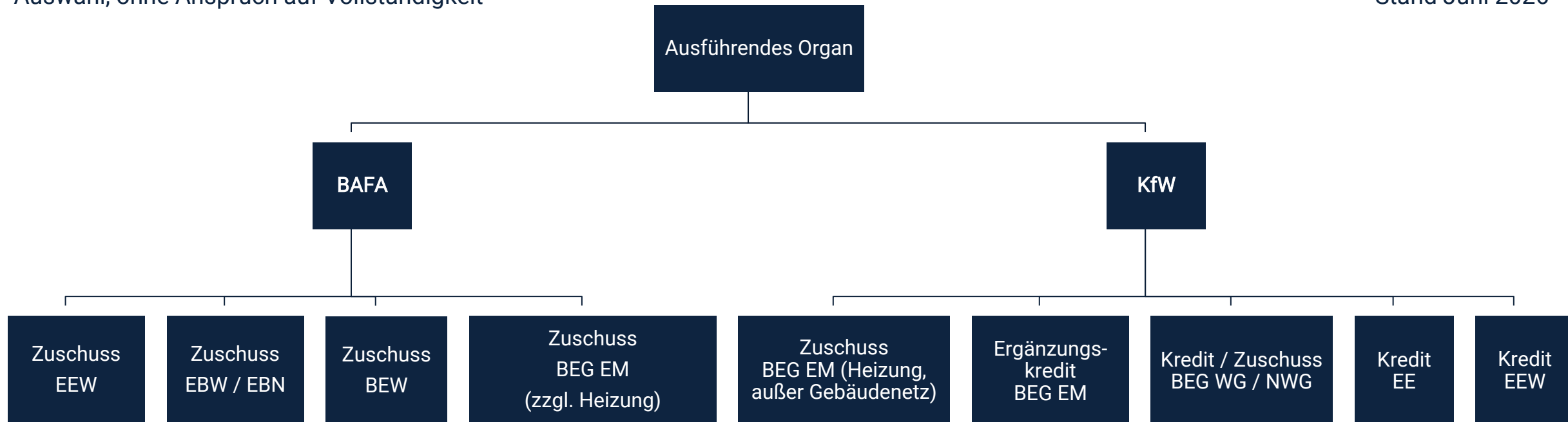
## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG

### Förderung

### Aktuelle Förderprogramme des Bundes zum Einsatz erneuerbarer Energien im Gebäudebestand

Auswahl, ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Stand Juni 2026



Ein Rechtsanspruch des Antragstellers auf die Förderung besteht nicht.

Die Gewährung der Förderung steht unter dem Vorbehalt der Verfügbarkeit der veranschlagten Haushaltsmittel.

Lt. Referentenentwurf von GModG ist die Heizungsförderung mind. bis 2029 möglich, genaue Randbedingungen sind noch nicht bekannt

## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG Förderung | Praxisbeispiel 1

### Komplettsanierung des CJD Verwaltungsgebäudes in Braunschweig auf dem Niveau von EG 55

Ist-Stand von Mai 2024

- BJ 1897, Erweiterungsbauten 1949-1989
- Z. Zt. Leerstand, zukünftige Nutzung: Verwaltung, Büro
- Beheizte NRF: 1.342 m<sup>2</sup>
- Heizung und TWW über Fernwärme mit PE-Faktor 0,3
- Stark sanierungsbedürftig



IMF

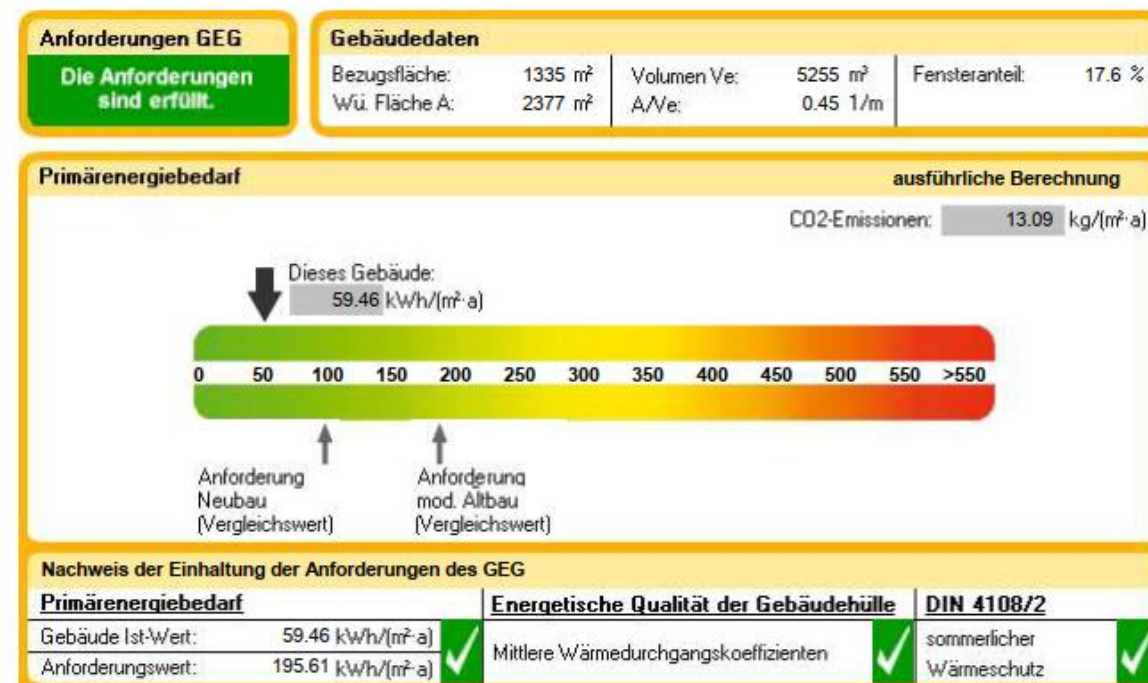
| Effizienzgebäude  |   | EG 40                             | EG 55                             | EG 70                             | EG 100                            | EG Denkmal                        | Ist                             |
|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Qp in kWh/(m <sup>2</sup> a)  |   | 52.0                              | 71.4                              | 90.9                              | 129.9                             | 207.9                             | 95.7                            |
| Sommerlicher Wärmeschutz nachgewiesen   |   | nein                              |                                   |                                   |                                   | (ja)                              | nein                            |
| mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten für Zonen mit Raumtemperatur >= 19 °C             |   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                 |
| Zeile   | Bauteil   | Höchstwert [W/(m <sup>2</sup> K)] | Höchstwert [W/(m <sup>2</sup> K)] | Höchstwert [W/(m <sup>2</sup> K)] | Höchstwert [W/(m <sup>2</sup> K)] | Höchstwert [W/(m <sup>2</sup> K)] | Ist-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)] |
| 1   | opake Außenbauteile sofern nicht in Zeilen 3 und 4 enthalten        | 0.18                              | 0.22                              | 0.26                              | 0.34                              | ---                               | 0.67                            |
| 2   | transparente Außenbauteile sofern nicht in Zeilen 3 und 4 enthalten | 1.0                               | 1.2                               | 1.4                               | 1.8                               | ---                               | 2.9                             |
| 3   | Vorhangfassade  | 1.0                               | 1.2                               | 1.4                               | 1.8                               | ---                               | ---                             |
| 4   | Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln                               | 1.6                               | 2.0                               | 2.4                               | 3.0                               | ---                               | ---                             |
| mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten für Zonen mit Raumtemperatur von 12°C bis < 19 °C |   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                 |
| Zeile   | Bauteil   | Höchstwert [W/(m <sup>2</sup> K)] | Höchstwert [W/(m <sup>2</sup> K)] | Höchstwert [W/(m <sup>2</sup> K)] | Höchstwert [W/(m <sup>2</sup> K)] | Höchstwert [W/(m <sup>2</sup> K)] | Ist-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)] |
| 1   | opake Außenbauteile sofern nicht in Zeilen 3 und 4 enthalten        | 0.24                              | 0.28                              | 0.32                              | 0.40                              | ---                               | ---                             |
| 2   | transparente Außenbauteile sofern nicht in Zeilen 3 und 4 enthalten | 1.3                               | 1.5                               | 1.7                               | 2.2                               | ---                               | ---                             |
| 3   | Vorhangfassade  | 1.3                               | 1.5                               | 1.7                               | 2.2                               | ---                               | ---                             |
| 4   | Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln                               | 2.0                               | 2.5                               | 2.8                               | 3.6                               | ---                               | ---                             |
| Erfüllung der Stufe   |   | nein                              | nein                              | nein                              | nein                              | ja                                |                                 |
| EE-Klasse   |   |                                   |                                   |                                   |                                   | nein                              |                                 |



## Komplettsanierung des CJD Verwaltungsgebäudes in Braunschweig auf dem Niveau von EG 55

### Geplante und in Ausführung befindliche Energetische Maßnahmen:

- Dämmung der Dachflächen des Steildaches und des Flachdaches
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Austausch der Außenfenster und Außentüren
- Dämmung der Außenwände
- Sommerlicher Wärmeschutz
- Dämmung des Fußbodens / der Kellerdecke oberseitig
- Heizungssystem Niedertemperatur-ready (max. 55°C VL-Temperatur)
- Optimierung der Heizung inkl. Austausch der Heizkörperventile, alten Heizkörper, hydraulischer Abgleich, etc.
- Lüftungstechnische Maßnahmen gem. Lüftungskonzept
- Beleuchtung – Umstellung auf energieeffiziente LED-Technik



Inanspruchnahme der BEG NWG – KfW Kredit Nr. 263 mit 15% Tilgungszuschuss

Summe der geplanten förderfähigen Brutto-Kosten: 1.380.000 € → ca. 1.028 €/m<sup>2</sup> NRF

Sollzustand nach der Sanierung.  
eigene Berechnungen nach DIN V 18599

## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG

### Förderung | Praxisbeispiel 1

## Komplettsanierung des CJD Verwaltungsgebäudes in in Braunschweig auf dem Niveau von EG 55

### Umsetzungsprüfung



## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG

### Förderung | Praxisbeispiel 2

#### Sanierung eines MFH in Braunschweig

Ist-Stand von Dezember 2023

- Mehrfamilienhaus mit 32 Wohneinheiten
- BJ 1953
- Nutzfläche gesamt: 1.944 m<sup>2</sup>
- Heizung und TWW über Gas-Niedertemperaturkessel aus dem BJ 2002 sowie Solarthermieanlage aus dem BJ 1998
- Kein hydraulischer Abgleich
- TWW-Speicher 3x 1.000 Liter
- Alte Fenster und Türen, geringfügig gedämmte Außenwände, Kellerdecke und OGD



## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG

### Förderung | Praxisbeispiel 2

#### Sanierung eines MFH in Braunschweig

##### Geplante und in Ausführung befindliche Energetische Maßnahmen:

- Maßnahmenpaket 1 und 2 aus dem iSFP (Energieberatungsbericht durch IMF im Dezember 2023) inkl.:
  - ✓ Austausch der Außenfenster und Hauseingangstüren
  - ✓ Austausch der Wärmeerzeuger gegen Luft-Wasser-Wärmepumpe mit natürlichem Kältemittel Propan für die Heizung und Wasser-Wasser-Wärmepumpe („Booster“) für die TWW-Bereitung
  - ✓ Optimierung der Heizung inkl. neues Rohrnetz, Austausch der alten Heizkörper, hydraulischer Abgleich etc.
- Außerdem: Sanierung der Bestehenden Balkonen sowie Bau weiterer Balkone für jede Wohneinheit inkl. Einbau der neuen Balkontüren, Erneuerung von Anstrich der Außenwände

##### Inanspruchnahme der **BEG EM** Förderung:

- 15% Zuschuss für Fenster und Türen (BAFA)
- 35% Zuschuss für Wärmeerzeugung (KfW)

Summe der geplanten förderfähigen Brutto-Kosten für Fenster und Türen: ca. 200.000 € → ca. 103 €/m<sup>2</sup> NF

Summe der geplanten förderfähigen Brutto-Kosten für Wärmeerzeuger: ca. 500.000 € → ca. 257 €/m<sup>2</sup> NF

## GEBÄUDETECHNIK UND DEKARBONISIERUNG Förderung | Praxisbeispiel 2

### Sanierung eines MFH in Braunschweig Umsetzungsprüfung



### Klimaneutralität bis 2040

- Technische und wirtschaftliche Lösungen sowie die Förderung zur Dekarbonisierung im Gebäudebestand sind vorhanden
- Oft stehen wir vor Herausforderungen beim Sanieren im Bestand, insbesondere im Denkmalschutz
- Wärmepumpen sind generell im Bestand einsetzbar. Unter Berücksichtigung sämtlicher Rahmenbedingungen müssen die Projekte individuell betrachtet werden
- Schaffen wir die Klimaneutralität bis 2040 ?
  - hinsichtlich Gebäudetechnik und Dekarbonisierung bleibt die Frage offen
- Aktuelle gesetzliche Rahmenbedingungen begünstigen die Unklarheit



Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit

#### ANSPRECHPARTNER

Enrico Vogeley  
enrico.vogelely@i-mf.de

Jan Mienert  
jan.mienert@i-mf.de

Khatia Dzebisashvili  
khatia.dzebisashvili@i-mf.de

#### KONTAKT

Ingenieurgesellschaft Meinhardt Fulst  
Vienenburg  
Kaiserstraße 18  
38690 Goslar | Germany

+49 5324 77 99-0  
info@i-mf.de | i-mf.de

Alle verwendeten Logos und Markenzeichen sind Eigentum ihrer eingetragenen Besitzer. Aus Gründen der Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen die männliche Form gewählt, es ist jedoch immer die weibliche Form mitgemeint.