



Umwelt-Campus
Birkenfeld

H O C H
S C H U L E
T R I E R

IfaS

Institut für angewandtes
Stoffstrommanagement

Potenziale erkennen - Prozesse optimieren - Mehrwert schaffen

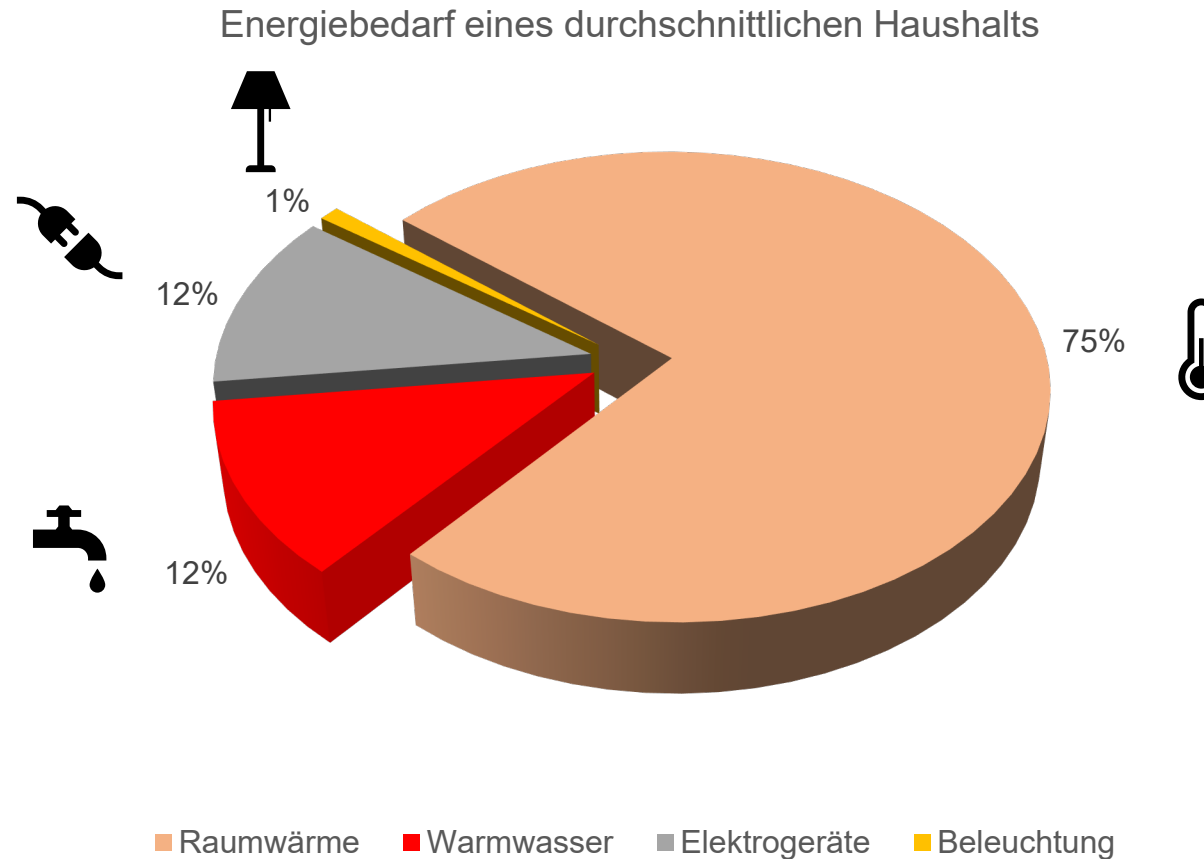
Energetische Gebäudesanierung

Klimaneutrales Heizen

Christoph Dohm
Dipl. Biologe, M. Sc. Energietechnik

Datum: 06.11.2025

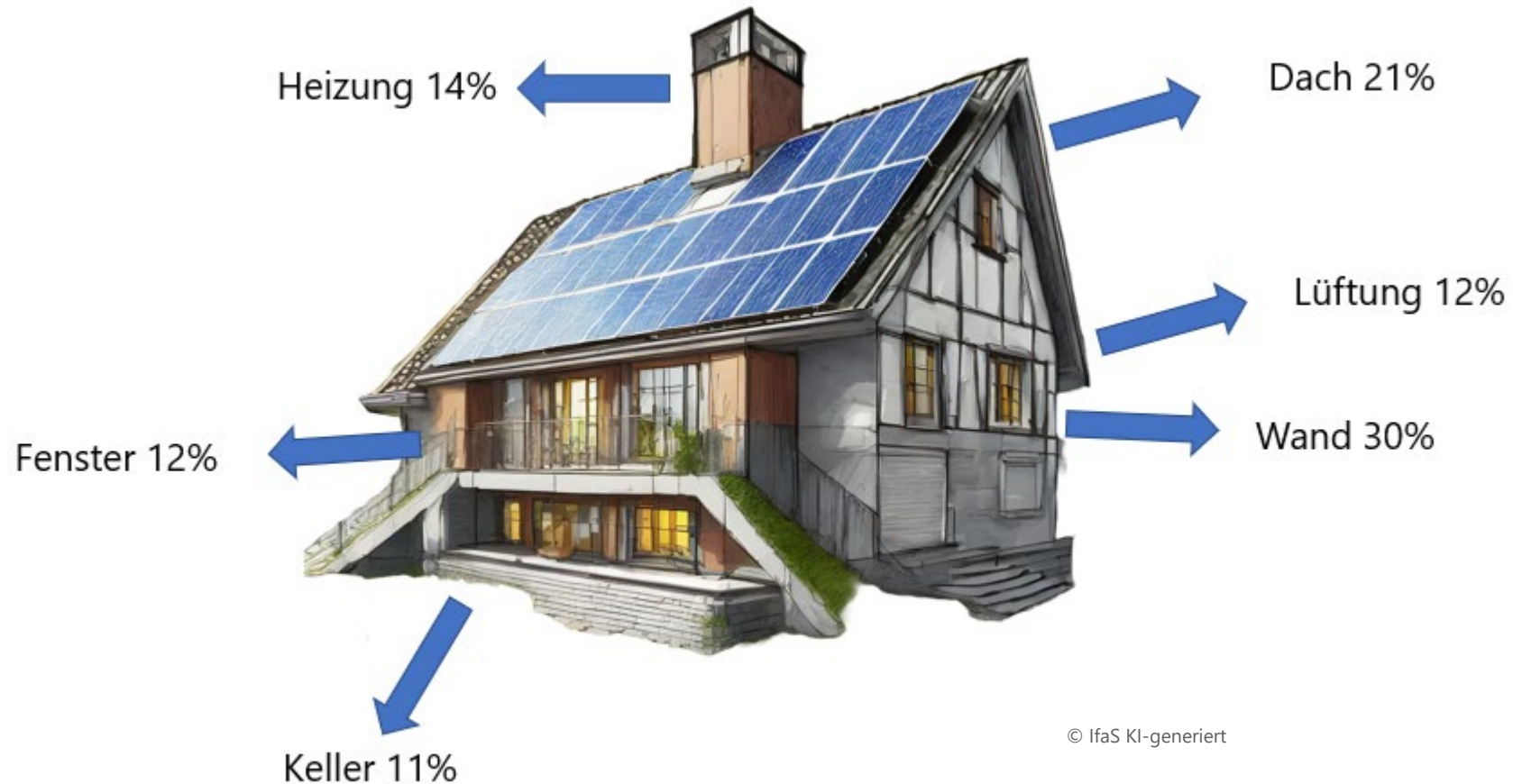
1 | Einführung



Eigene Darstellung nach www.energiesparclub.de und Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

- Über 85% des Energieverbrauches im Haushalt werden für Heizung und Warmwasser benötigt

Wärmeverluste der Bauteile eines typischen Hauses Anteile am Gesamtwärmeverlust



2 | Heizungsoptionen

Fossile Energien

- Öl- / Gas-Brennwertkessel
- Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW, Brennstoffzelle)

Abhängigkeit Klimakrise Gesetzeslage
Rohstoffknappheit Kostensteigerung

Biomasse

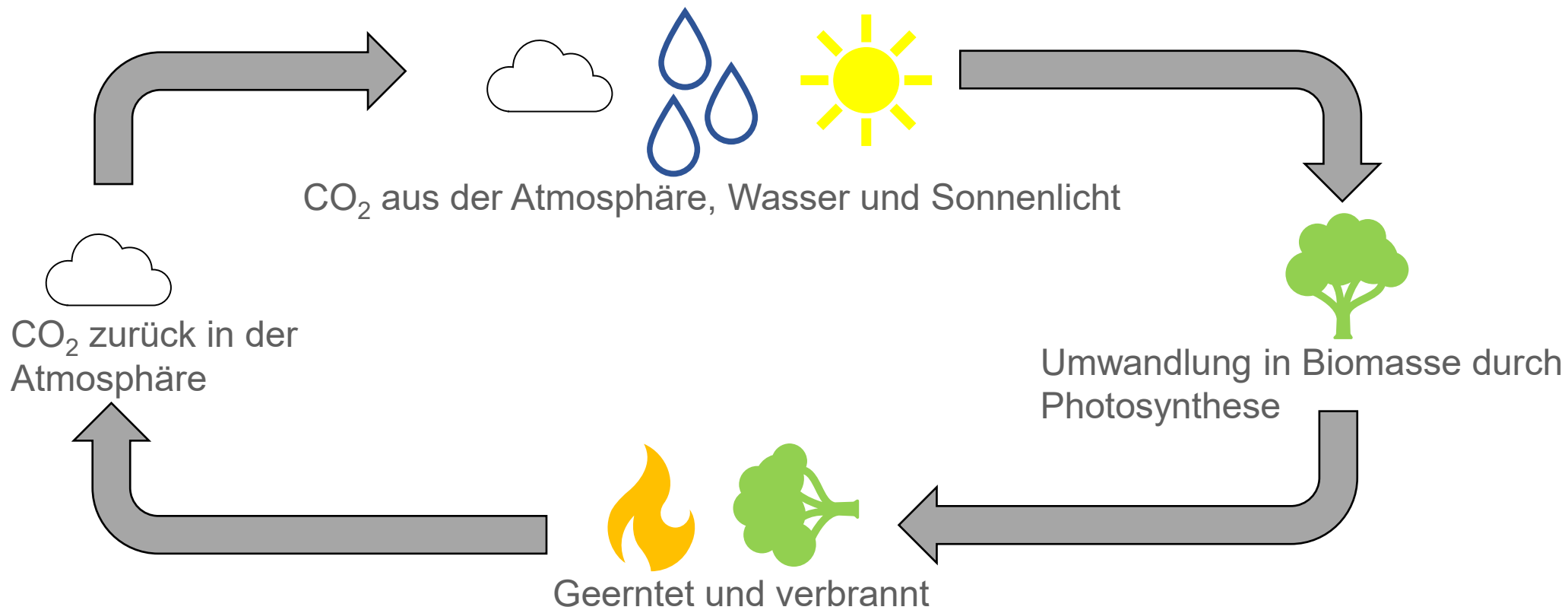
- Pelletheizung
- Holzhackschnitzel (> 20 kW)
- Scheitholzvergaser

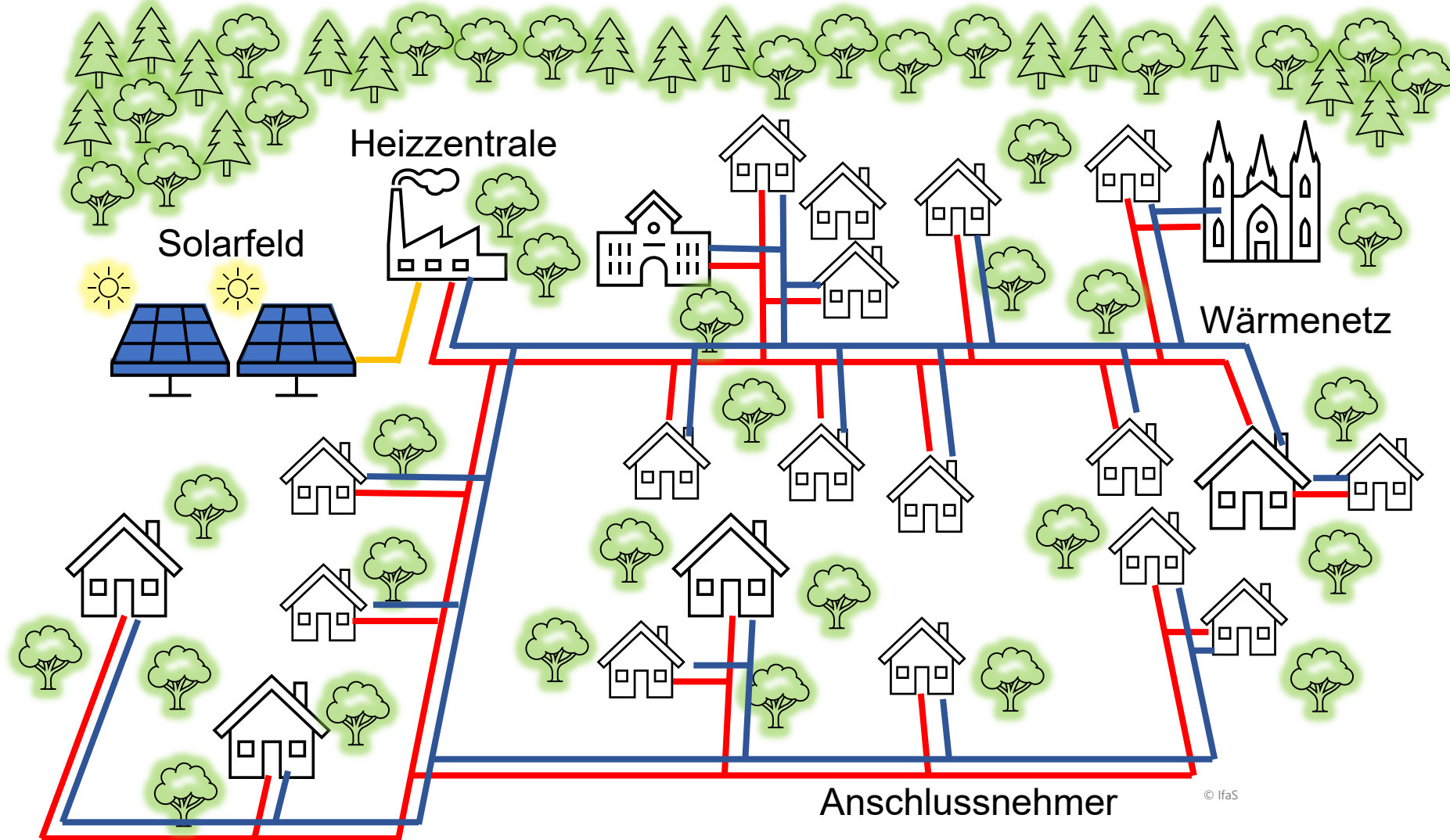
Nah- bzw. Fernwärme

Strom

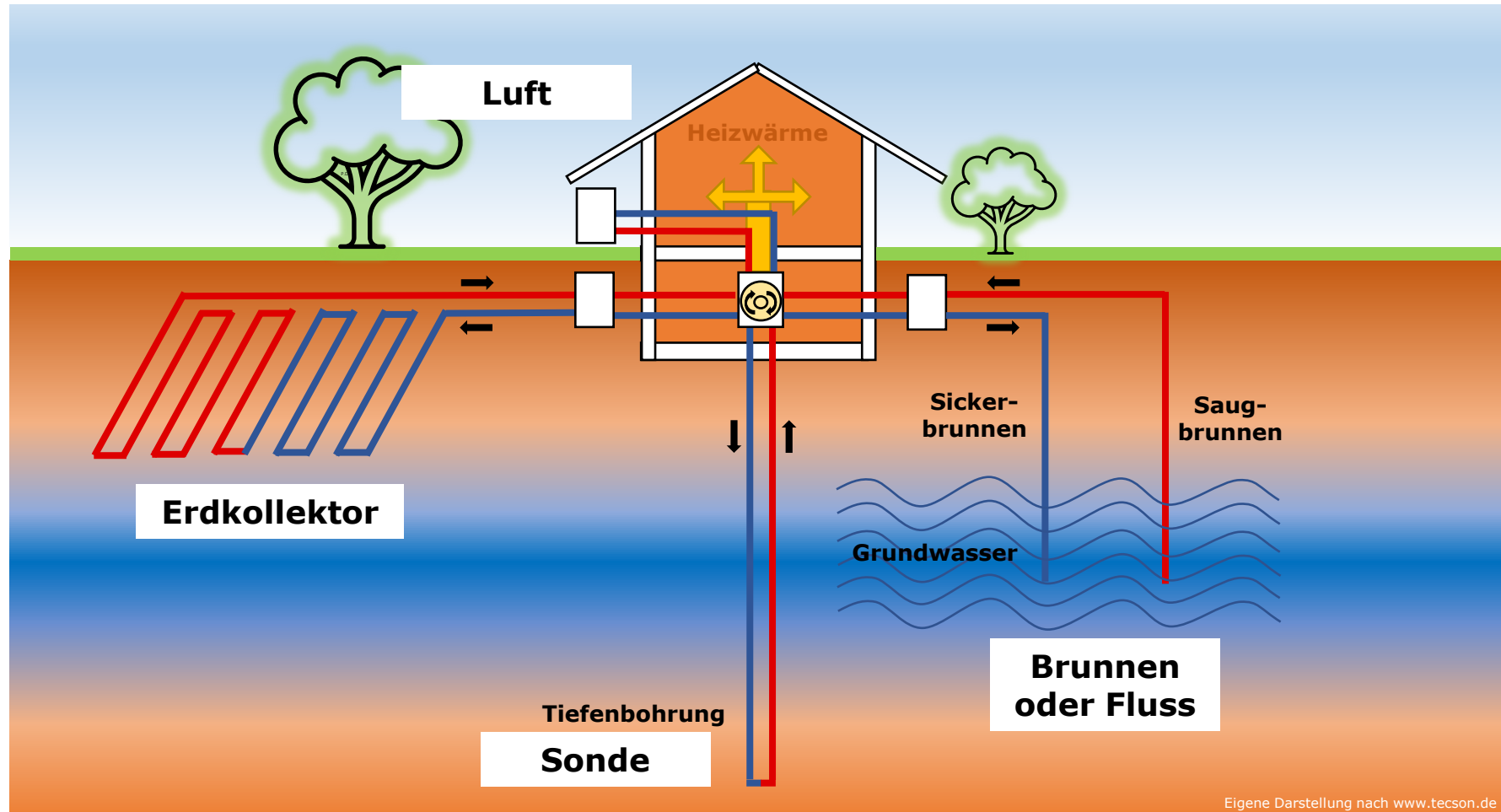
- Wärmepumpen
- Infrarotheizung

Ist Biomasse eine Klimaneutrale Alternative? - Kohlenstoffkreislauf





<https://www.waermepumpe.de/verbraucher/funktion-waermequellen/>



Eigene Darstellung nach www.tecson.de

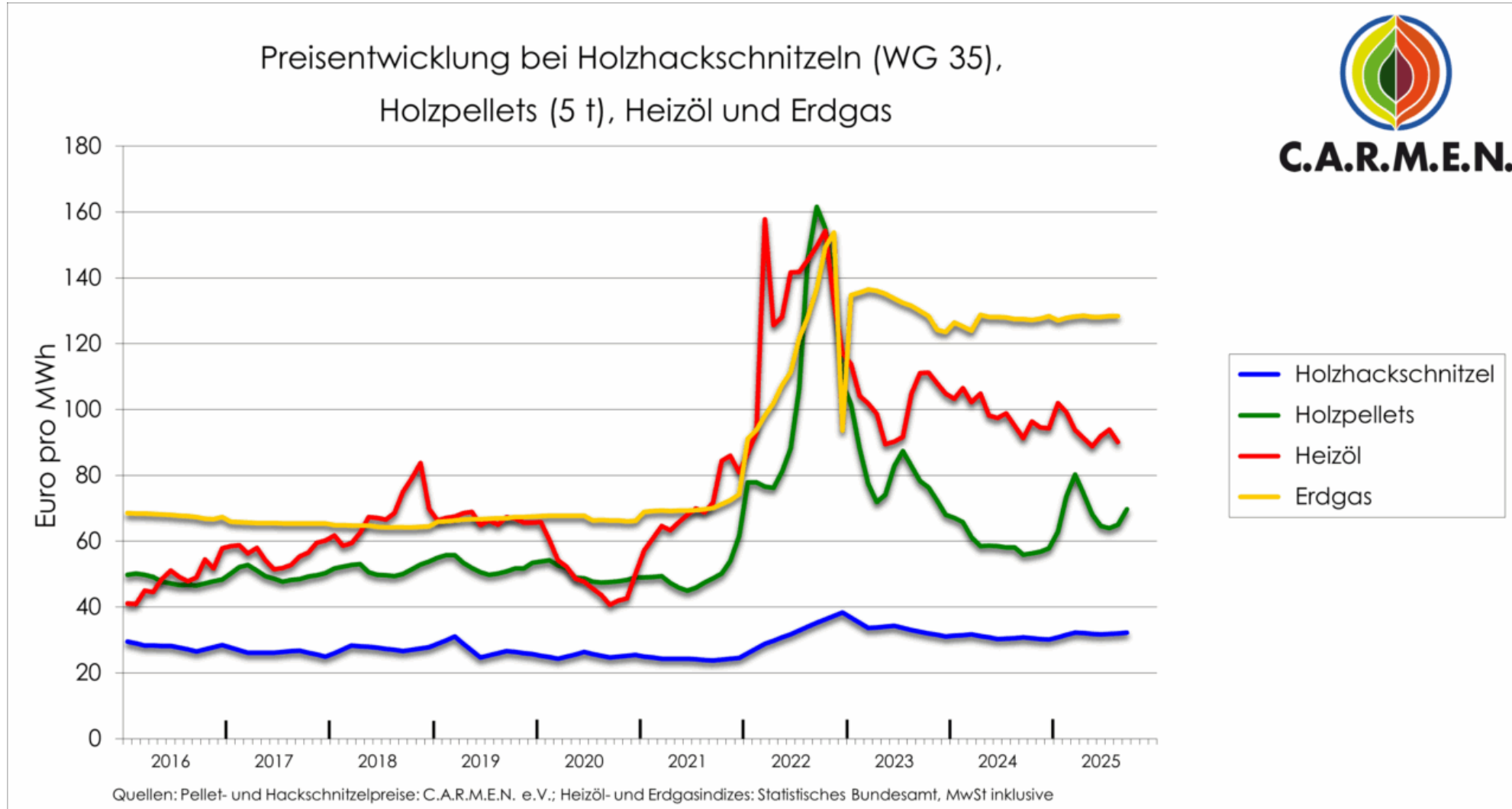
Funktioniert eine WP auch in Bestandsgebäuden?



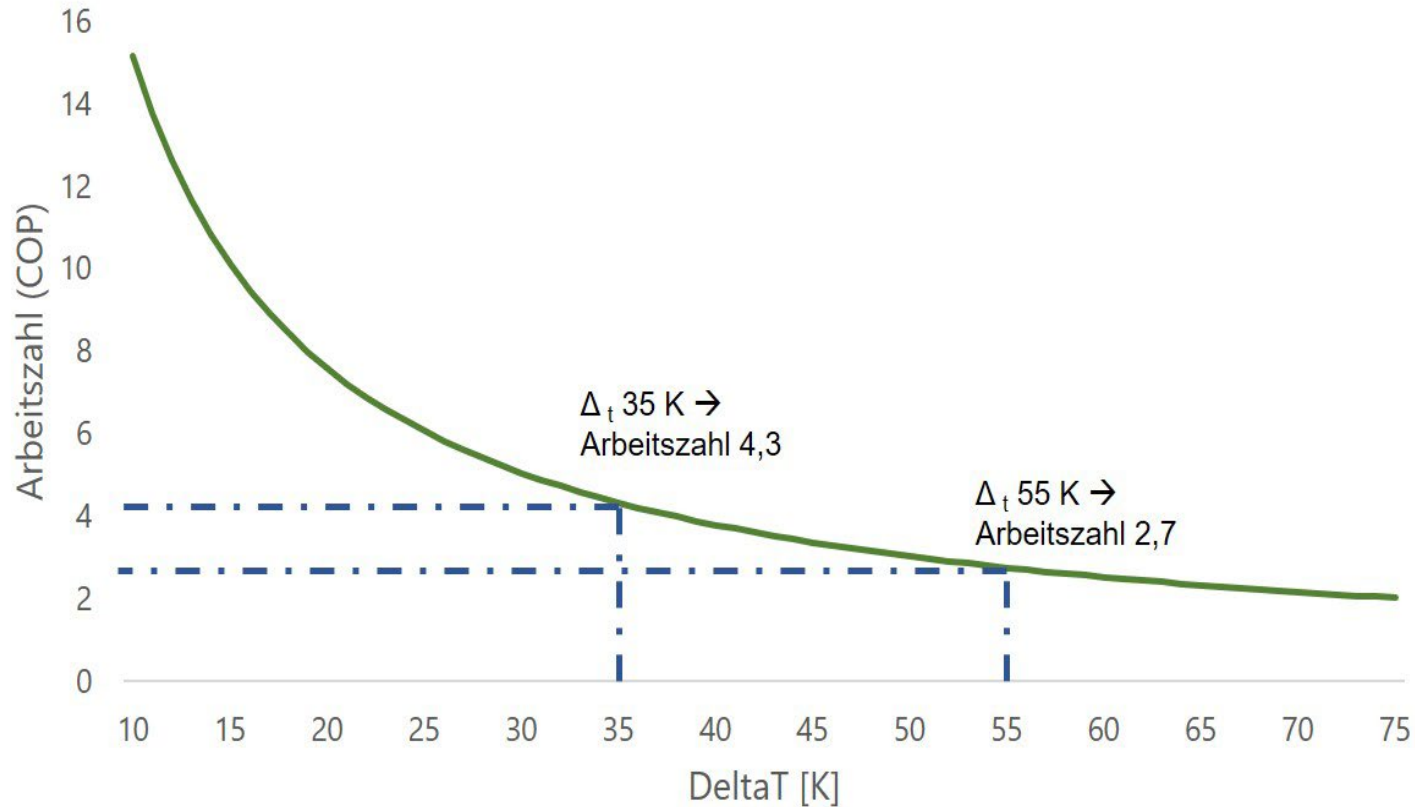


© C.Dohm/ IfaS

- Funktioniert eine WP auch in Bestandsgebäuden?
 - Technisch? – Wird das Haus warm?
 - Ökologisch? – Ist der CO₂-Ausstoß geringer als bei konventionellen Heizungen?
 - Wirtschaftlich? – Ist der Betrieb günstiger als konventionelle Heizungen?



Arbeitszahl in Abhängigkeit zur Temperaturdifferenz



© C.Dohm / IfaS

- Arbeitszahl abhängig von Vorlauftemperatur
- Diese wiederum abhängig von
 - Gebäudehülle
 - Heizfläche
 - Außentemperatur
- Hohe Arbeitszahlen lassen sich auch im Altbau erreichen indem man gezielt Vorlauftemperaturen senkt
 - Verbesserung der Gebäudehülle
 - Heizkörpertausch oder Einbau von Flächenheizungen

Was ist eigentlich ein Altbau?

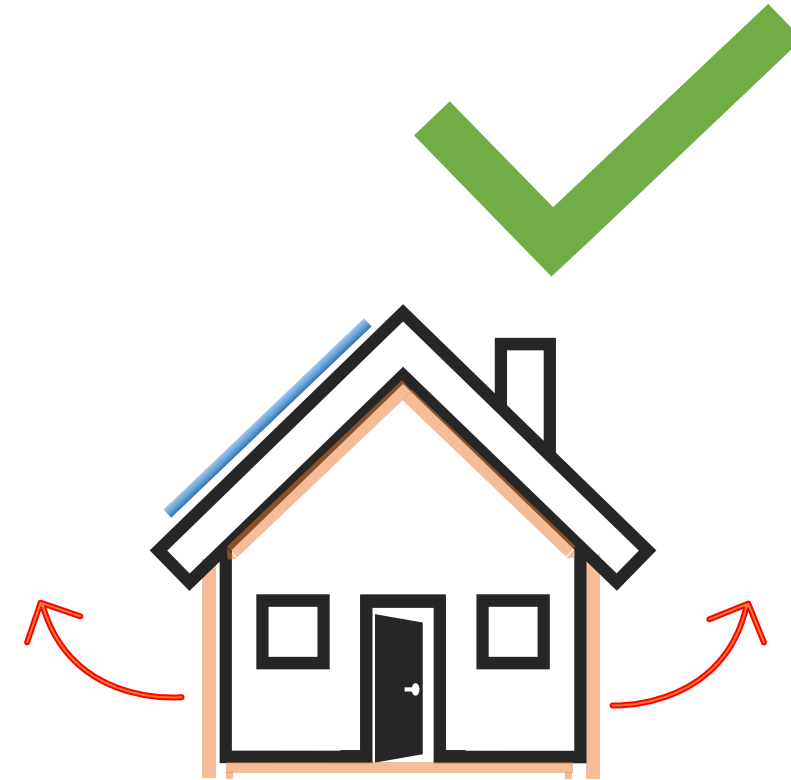
Jedes Gebäude muss individuell betrachtet werden!



Unsanierter Altbau
Baujahr bis 1977



Was ist mit allen Gebäuden
dazwischen?



Energetisch hochwertiges Gebäude
Baujahr ab 1995

Wann sollte man eine Gebäudesanierung ins Auge fassen?



Quelle: R. Dohm

- Bauteile (z.B. Dach, Fassade, Fenster) sind in einem schlechten (baulichen) Zustand und müssen angegangen werden
- Die Immobilie macht einen Generationenwechsel
- Kleinere Schwachstellen („niedrig hängende Früchte“) sollten umgehend angegangen werden
 - Luftundichtigkeiten z.B. Kellerabgang/Dachluke
 - Einzelne Kaputte Fenster
 - Dämmung oberste Geschossdecke

3 | Luftdichtigkeit / Kleinmaßnahmen

Wieviel Energie braucht ein Gebäude?



Eigene Darstellung nach Finanztest 2015



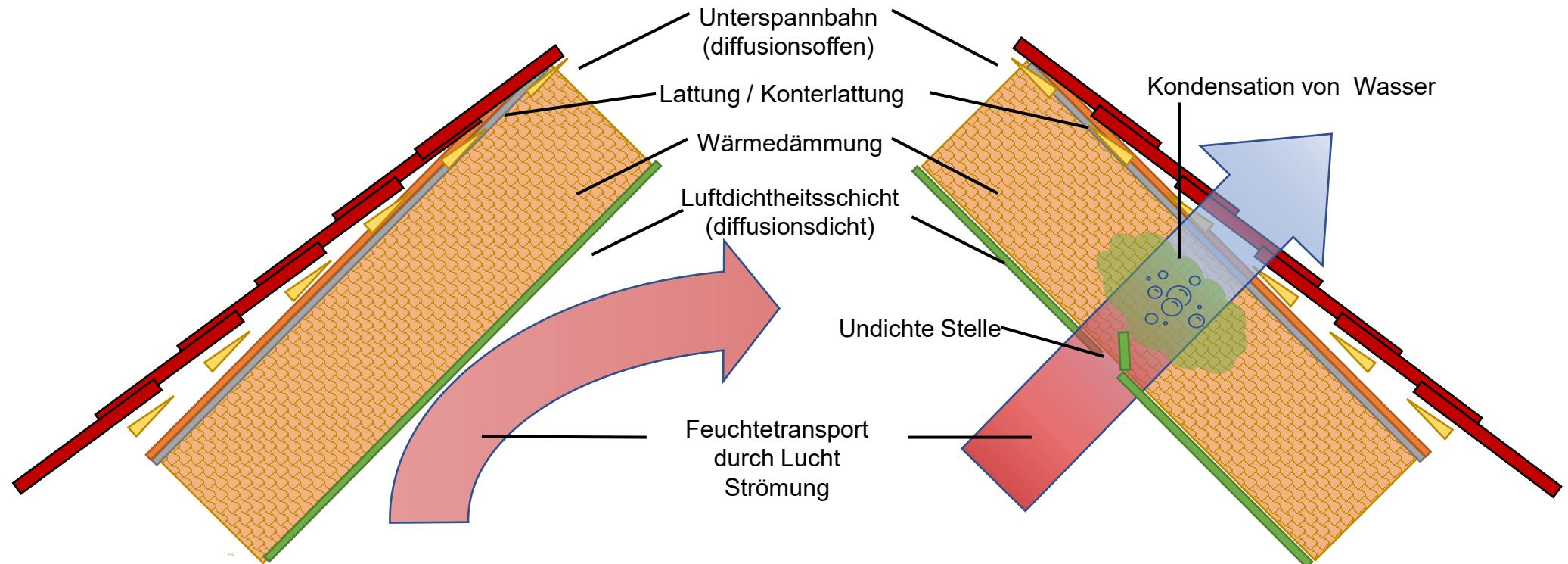
Quelle: IfaS

Quelle: <https://media.cdn.bauhaus/m/1504664/26.jpg>
(aufgerufen am 05.10.2025)



Quelle: IfaS

- Von Außen winddicht
 - z.B. mit Unterspannbahn oder Holzfaserdämmplatte



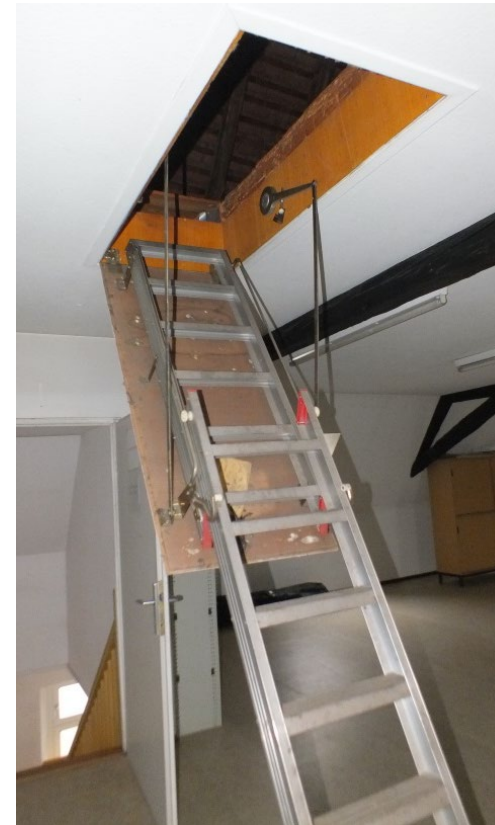
Eigene Darstellung nach Dena | Bauen für die Zukunft 2008

- Von Innen luftdicht
 - Dampfbremse oder Dampfsperre absolut dicht hergestellt, auch an den Stößen und Anschlüssen
 - Von Innen nach Außen müssen die Bauteile immer dampfdiffusionsoffener werden

- Sanierungsmöglichkeiten: luftdicht abgeklebte Dampfbremse/Dampfsperre

- Zugtreppe zum Dachboden dämmen und abdichten
 - Energiesparkommissar
 - <https://www.youtube.com/watch?v=eRJdU80IY38>
 - https://redaktion.hessen-agentur.de/publication/2022/3845_DIY-Anleitung-Dachbodentreppe_V2a.pdf

- Materialkosten ca. 15 €
- Einsparung ca. 15 €/a

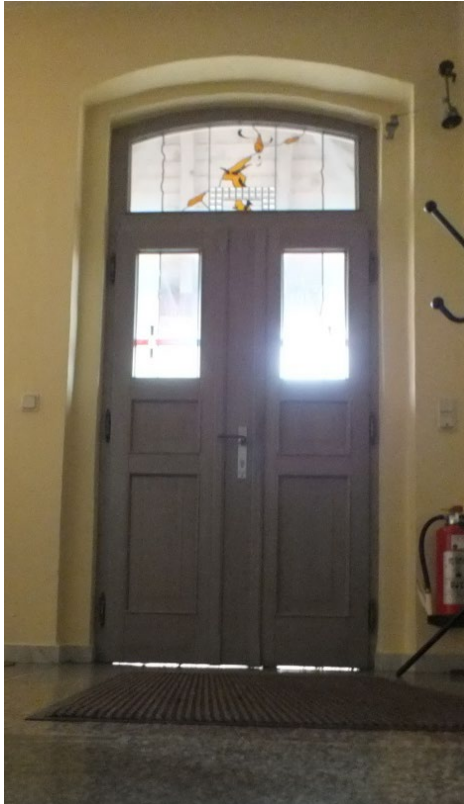


Quelle: <https://cdn02.plentymarkets.com/iybq6hso43mi/item/images/149/middle/bodentreppe-dolle-f30-deckel-0330522-d04-3-1.jpg> (aufgerufen am 05.11.2024)

- Sanierungsmöglichkeiten: abdichten!!!!!!

Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=CBymWX3Gs7g> ; Min. 13:47 (aufgerufen am 05.10.2025)

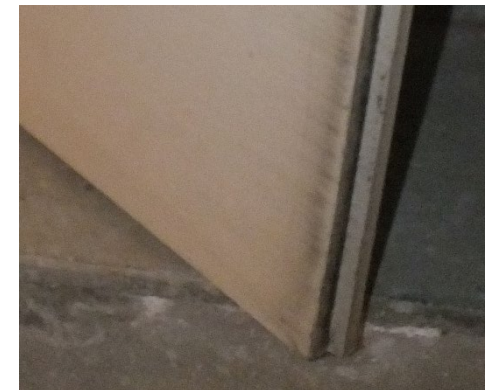
- Sanierungsmöglichkeiten:
 - Dichtung ankleben
 - Absenkbare Türlippe einbauen



Quelle: IfaS



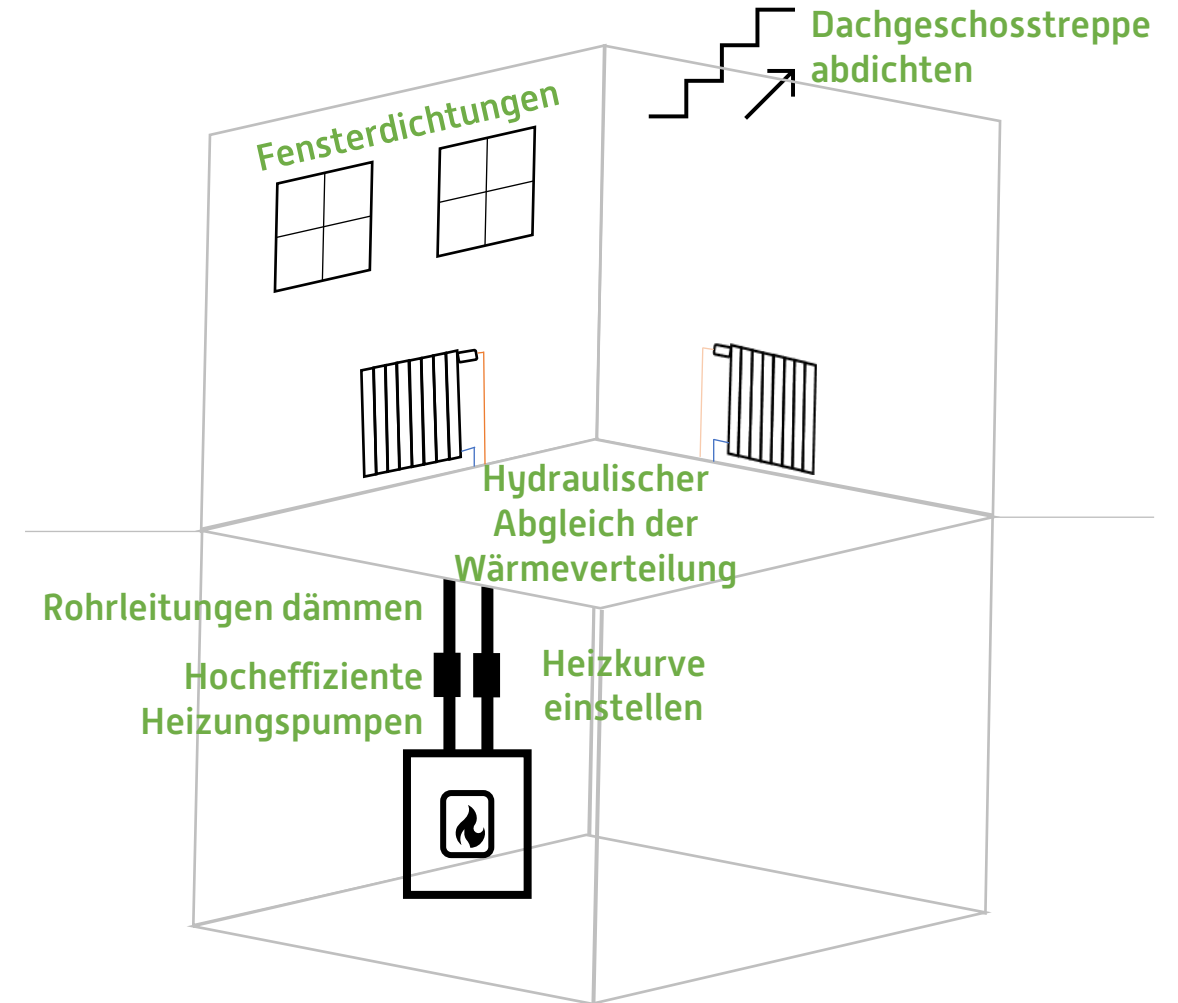
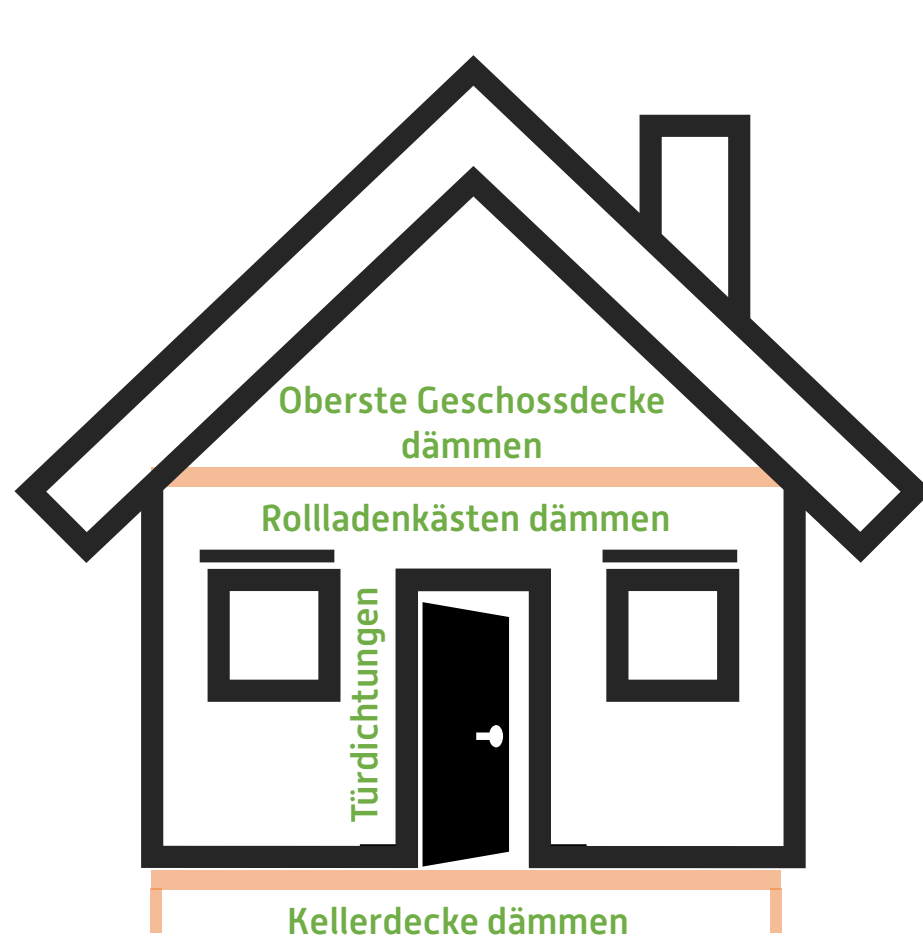
Quelle: IfaS

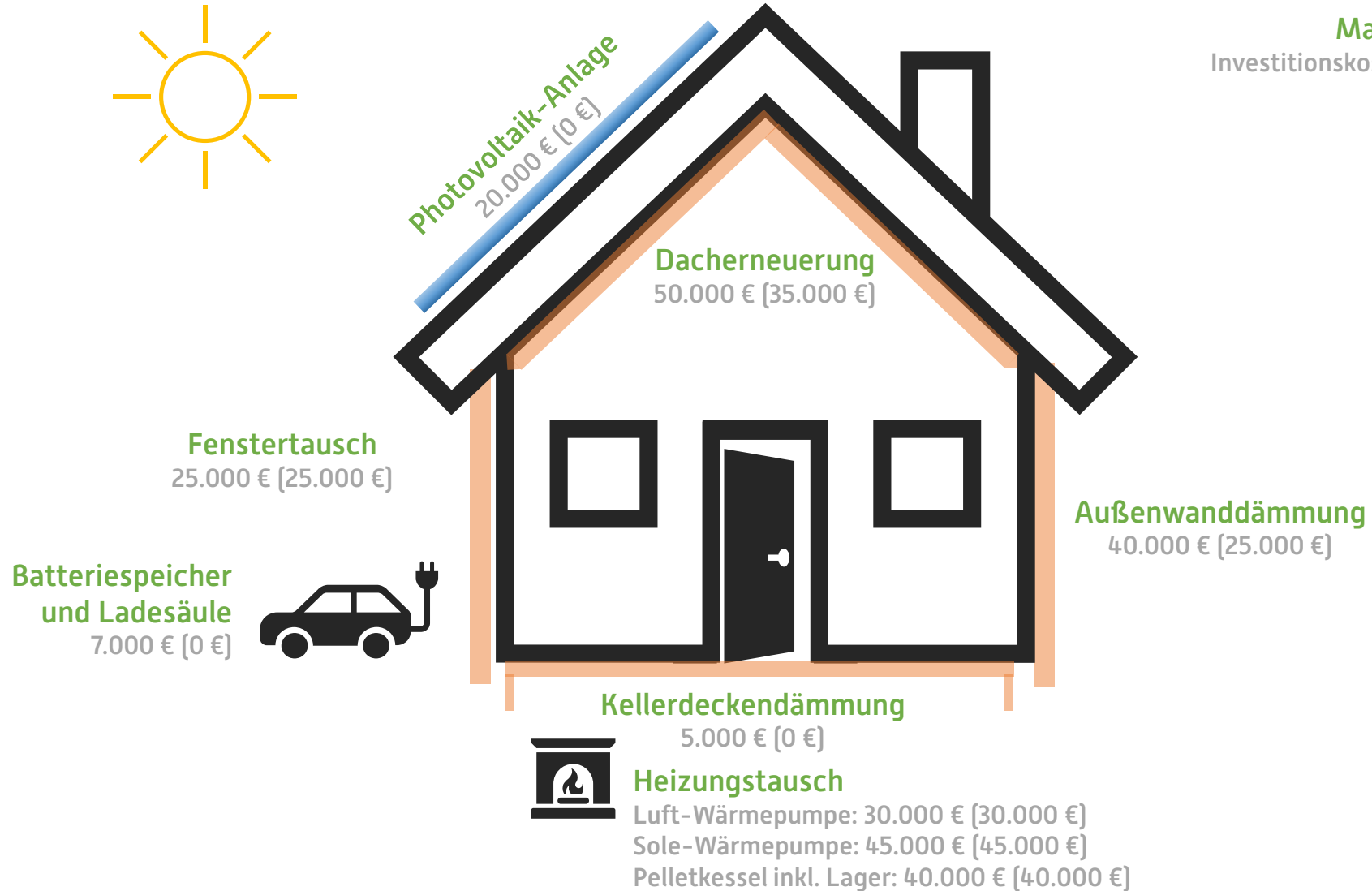




Quelle: IfaS

Quelle: www.graf-dichtungen.de/fensterdichtungen.html

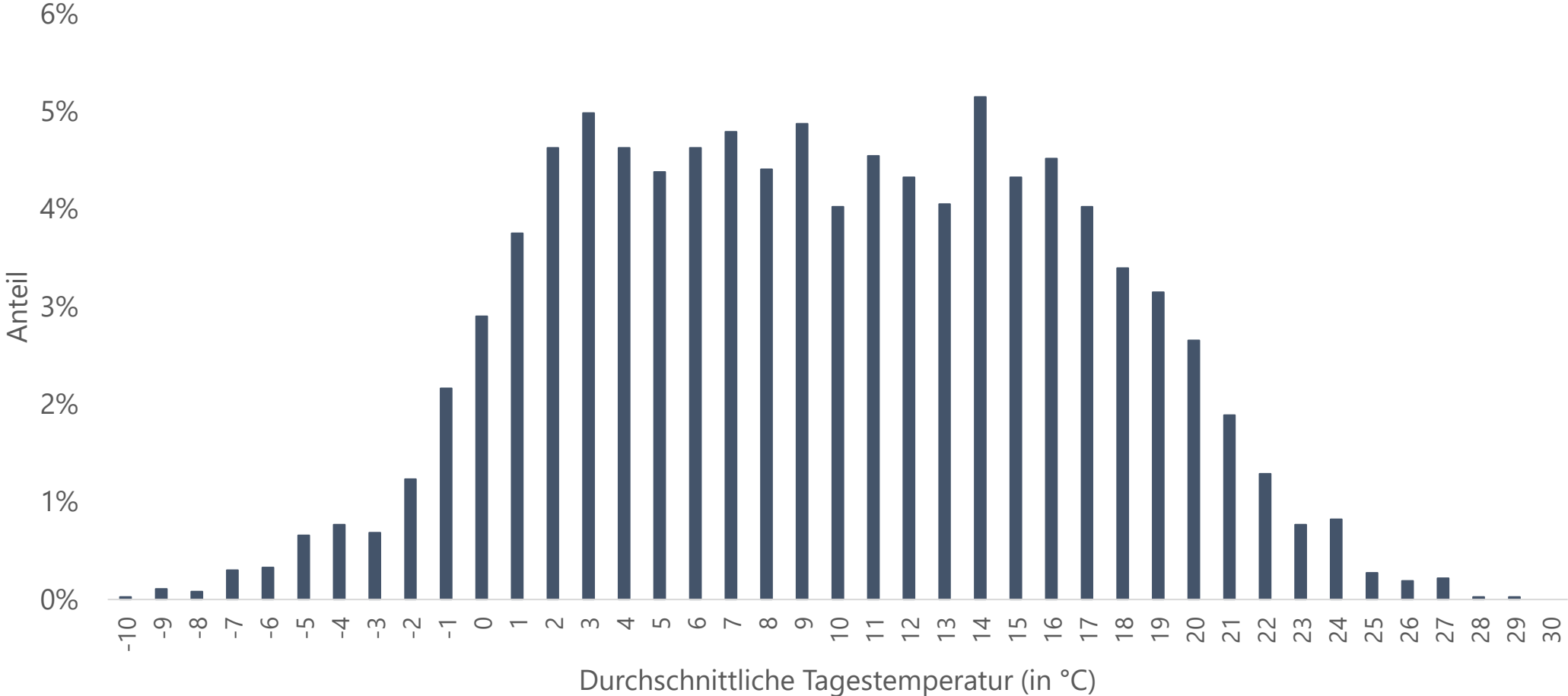




Maßnahme
Investitionskosten (Sowiesokosten)

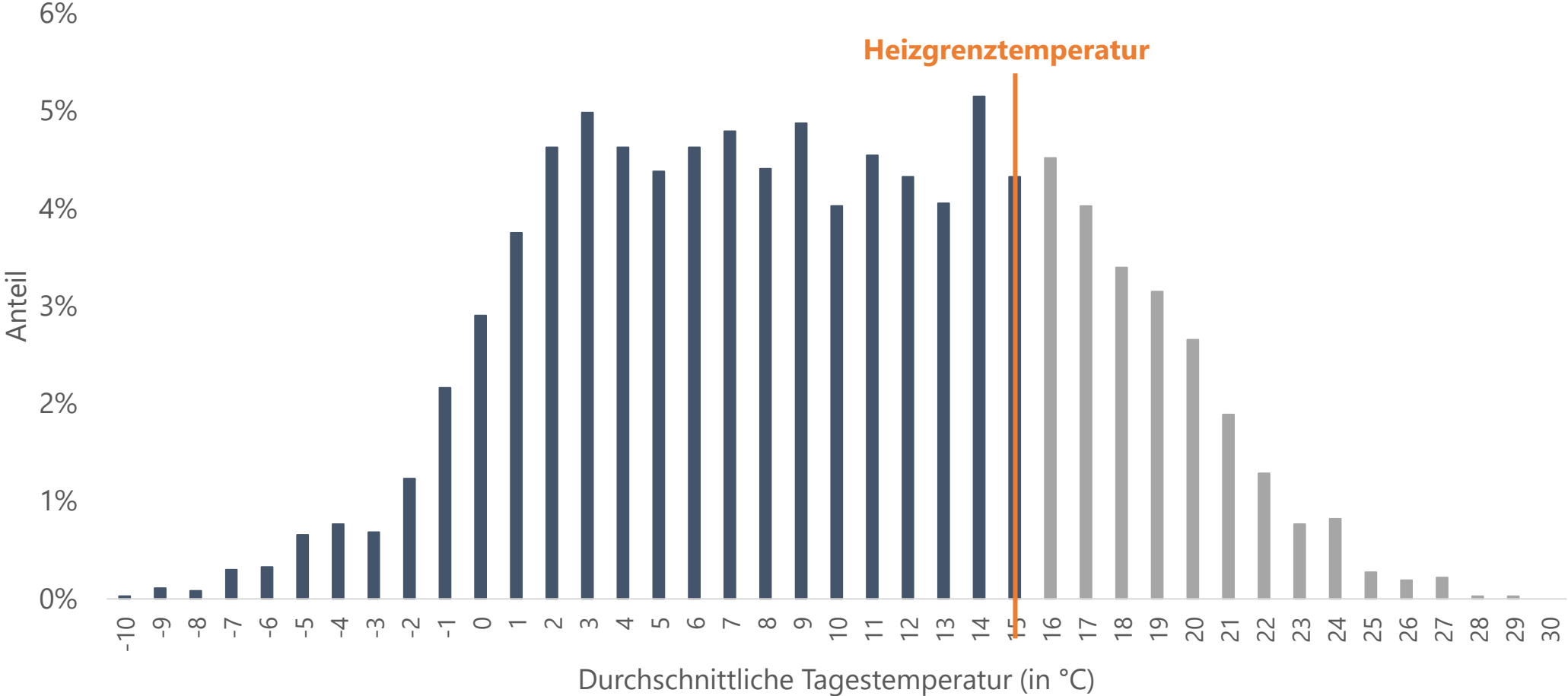
Gibt es überhaupt noch kalte Winter?

Wetterdaten Idar-Oberstein (2013 - 2022)



Daten: Meteostat | Eigene Darstellung nach Carsten Herbert

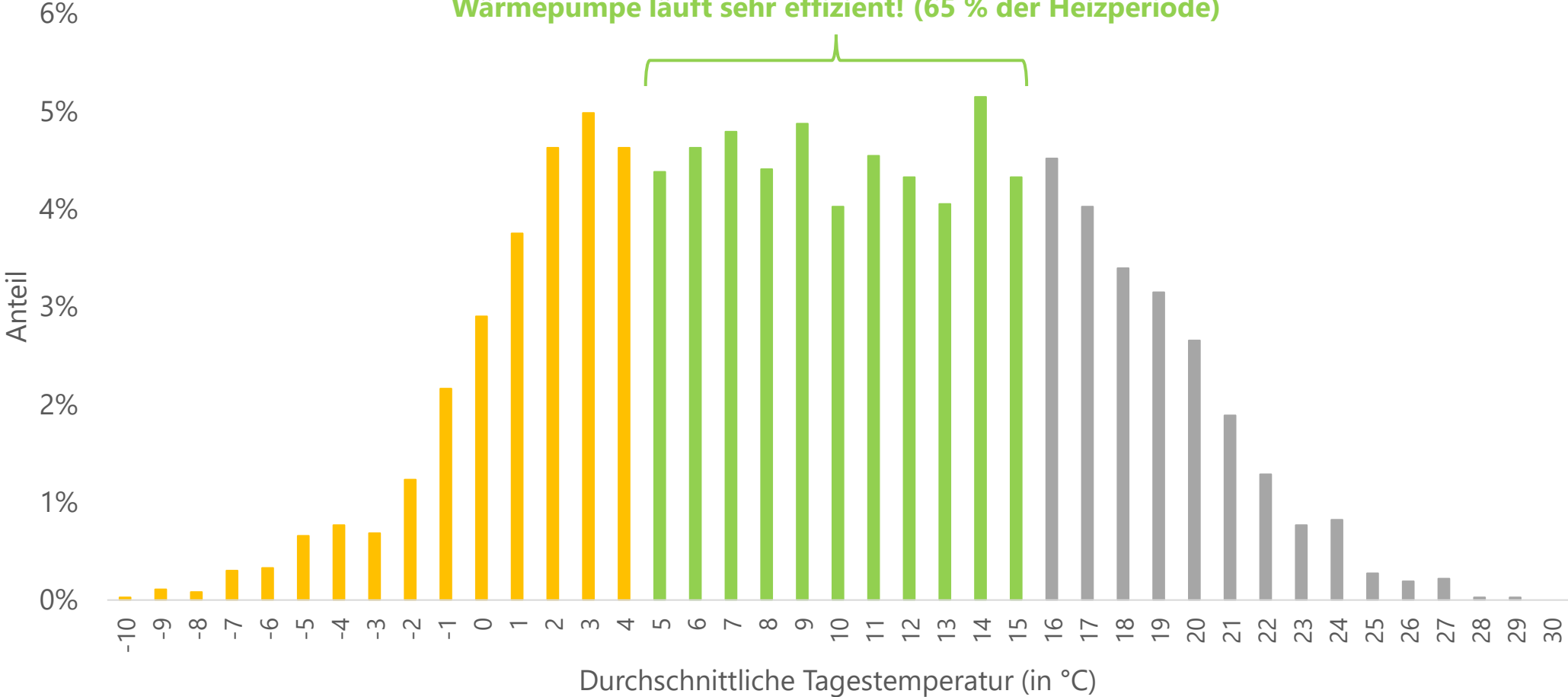
Wetterdaten Idar-Oberstein (2013 - 2022)



Daten: Meteostat | Eigene Darstellung nach Carsten Herbert

Wetterdaten Idar-Oberstein (2013 - 2022)

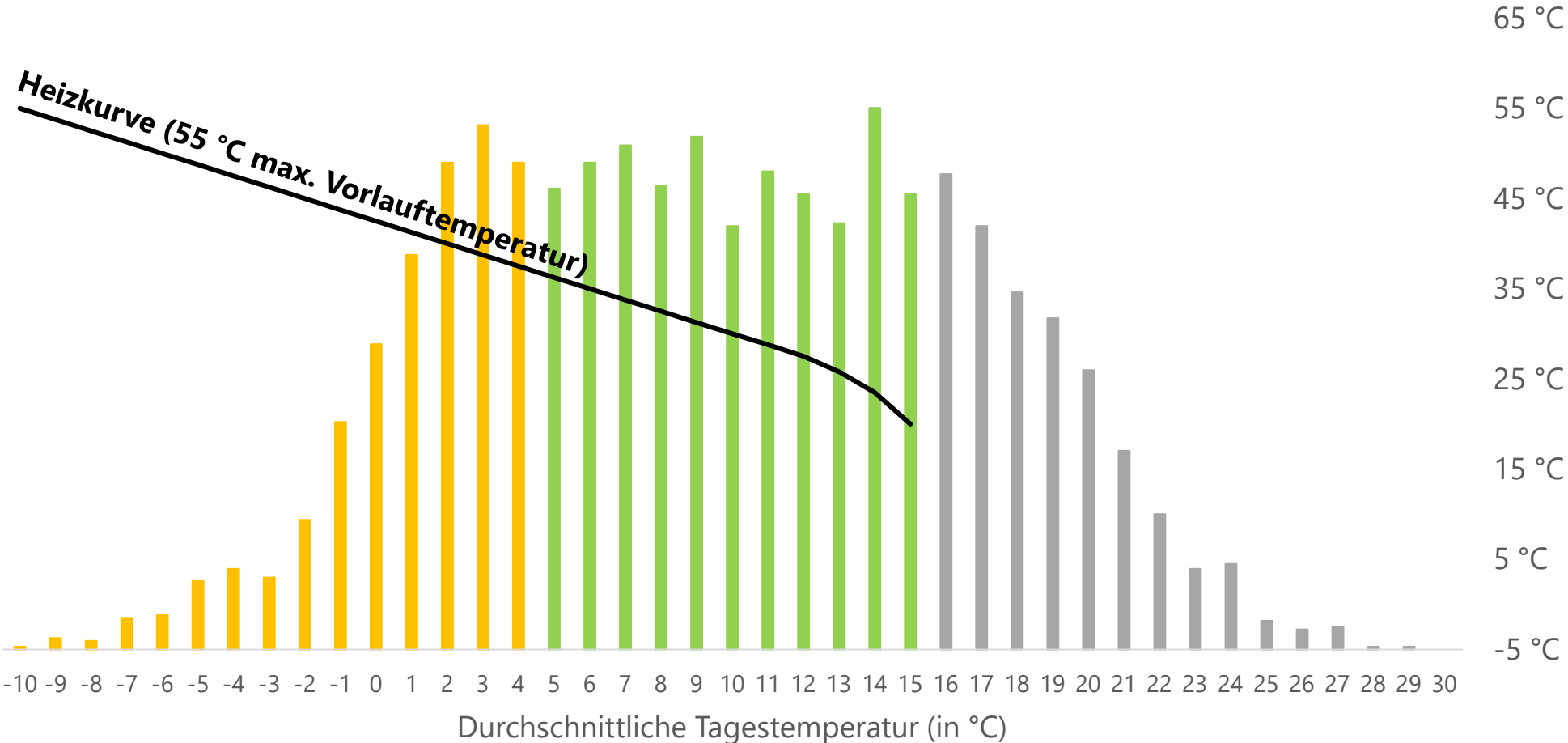
Wärmepumpe läuft sehr effizient! (65 % der Heizperiode)



Daten: Meteostat | Eigene Darstellung nach Carsten Herbert

Wärmepumpe und Vorlauftemperatur

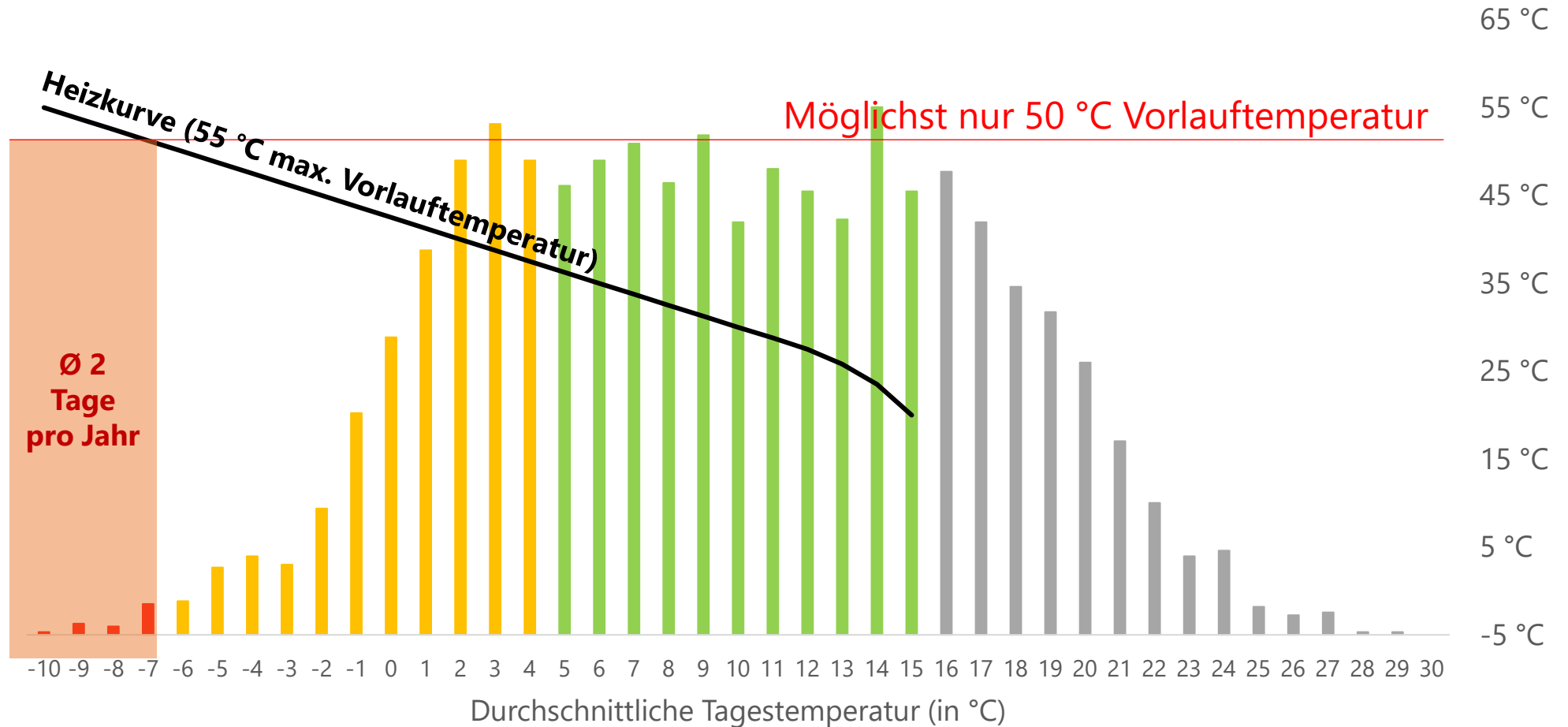
Wetterdaten Idar-Oberstein (2013 - 2022)



Daten: Meteostat | Eigene Darstellung nach Carsten Herbert

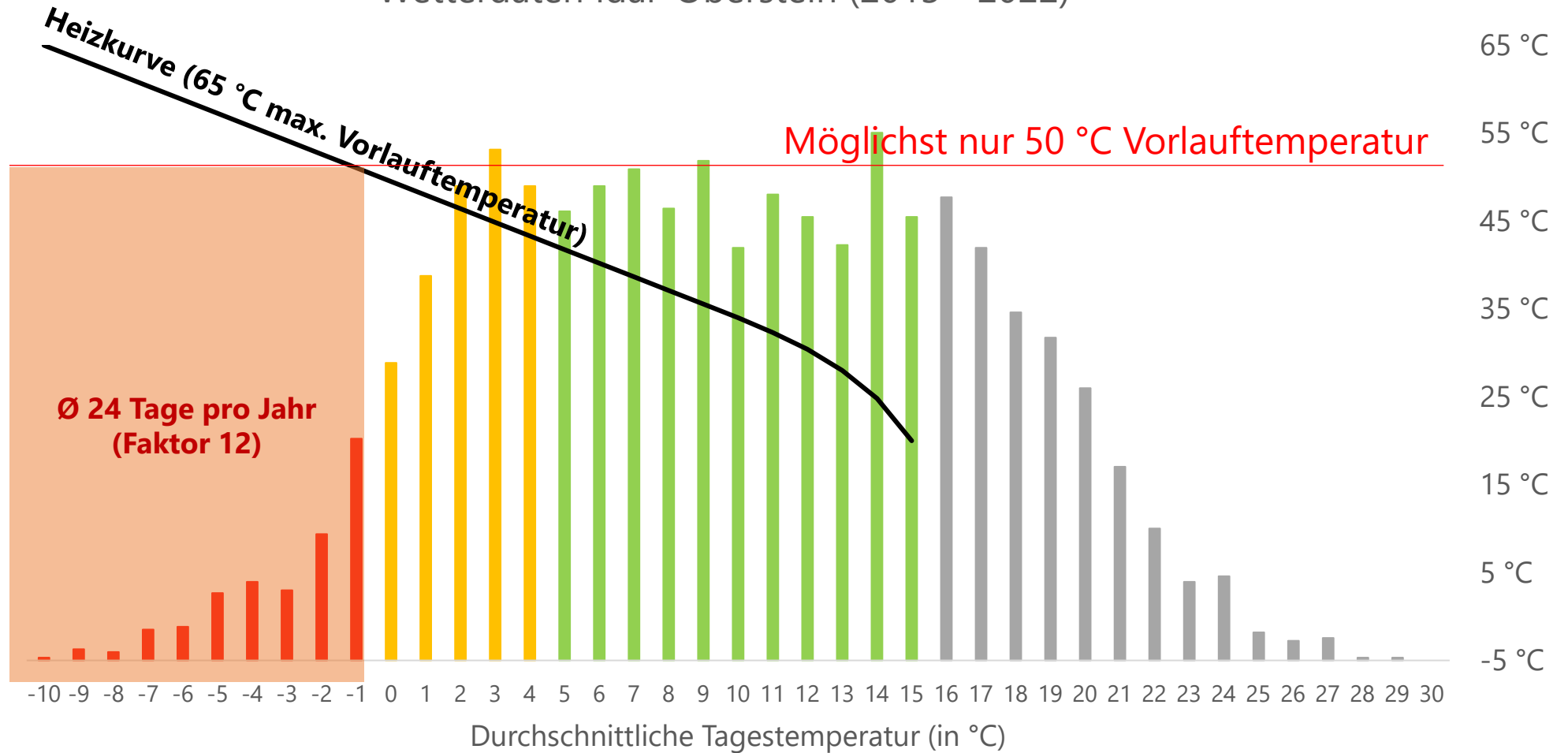
Wärmepumpe und Vorlauftemperatur

Wetterdaten Idar-Oberstein (2013 - 2022)



Daten: Meteostat | Eigene Darstellung nach Carsten Herbert

Wetterdaten Idar-Oberstein (2013 - 2022)



Daten: Meteostat | Eigene Darstellung nach Carsten Herbert

Heizkörper und Vorlauftemperaturen

Heizkörpergröße:
 B: 1200 mm
 H: 600 mm
 T: 21 °C
 Leistung 1000 W

Typ 10



Typ 11



Typ 21



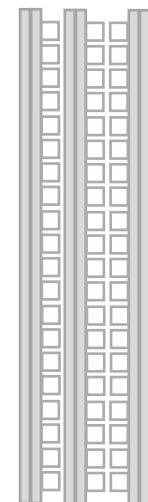
Typ 22



Röhrenradiator



Typ 33



Tiefe	59 mm	62 mm	66 mm	102 mm	145 mm	157 mm
Vorlauf	82 °C	69 °C	57 °C	52 °C	52 °C	45 °C
Rücklauf	78 °C	65 °C	53 °C	48 °C	48 °C	41 °C

COP (-7°C)	1	2,2	2,6	2,8	2,8	3,1
Mehrverbrauch	210 %	41 %	19 %	10 %	10 %	0 %

nach Heizkörperrechner BWP, COP 50% des Carnotwirkungsgrades



Foto: © C. Dohm

- Handtücher vom HK entfernen, evtl. Abdeckungen entfernen
- Möbel abrücken => bessere Luftzirkulation
- Spezieller Niedertemperatur- Heizkörper (mit Lüfter)
- Für Spitzenzeiten: elektrisch betriebener Infrarot- oder Handtuchheizkörper (nur kurze Betriebszeiten)



Foto: © P. Huwig

Heizen mit der Klimaanlage?

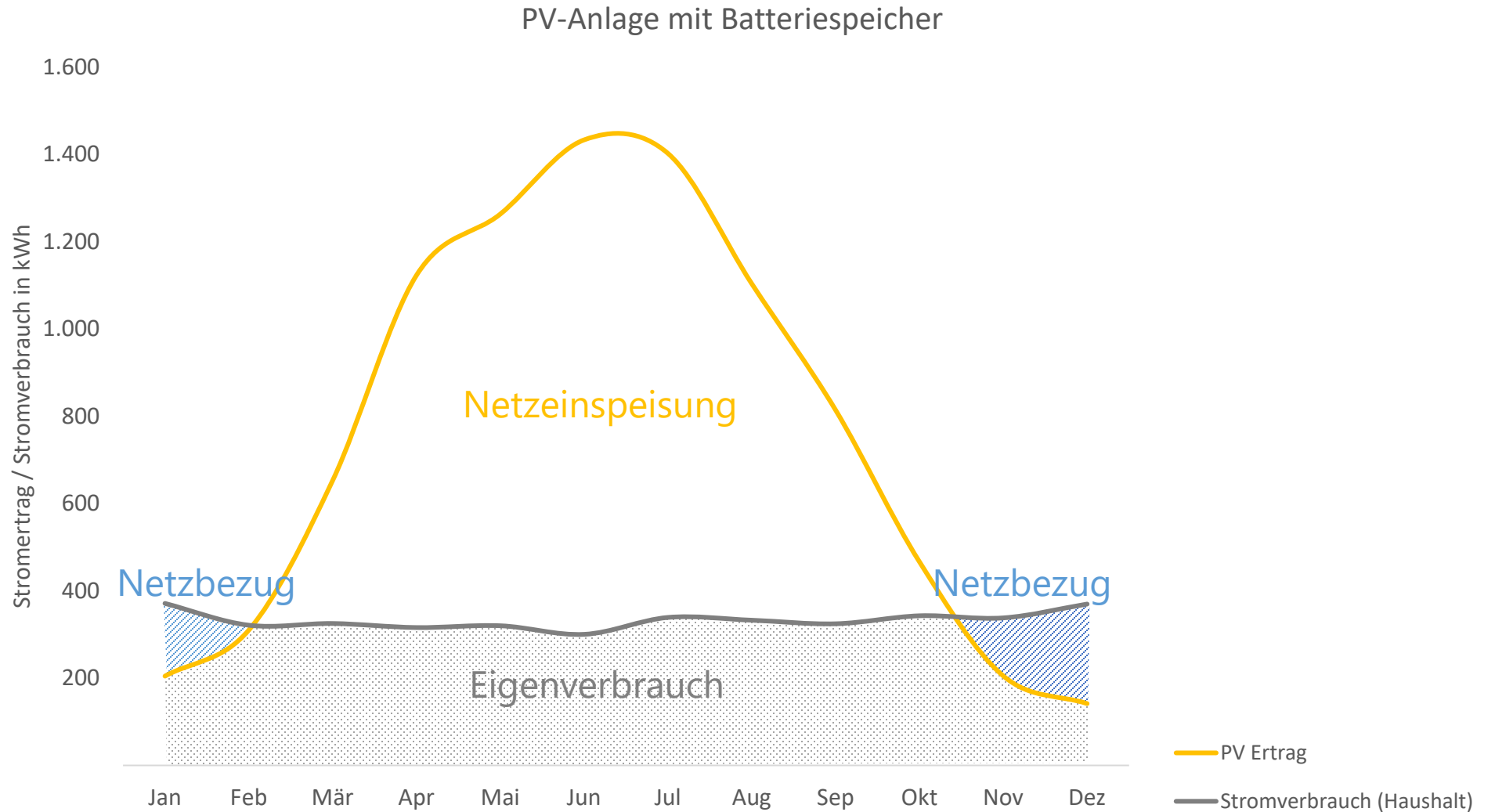
- Einzelne Räume können sehr effizient mit Klima-Split-Geräten geheizt werden
- Hohe Arbeitszahlen von über 4 sind hier möglich insbesondere auch im Altbau
- Günstig
- Wärmebereitstellung über die Luft
- Leichte Lüftergeräusche hörbar

- Wärmepumpen verzeihen Auslegungsfehler weniger als andere Heizsysteme
- Eine zu große Wärmepumpe taktet (schlecht für Haltbarkeit und Effizienz)
- Eine zu kleine Wärmepumpe braucht zu häufig den Heizstab
- Die Heizkurve muss richtig eingestellt werden (1°C mehr bewirkt ca. 2,5% mehr Energieverbrauch)

→ Entscheidend ist eine gute Planung am besten mit einer raumweisen Heizlastberechnung und ggf. Tausch einzelner Heizkörper in kritischen Räumen

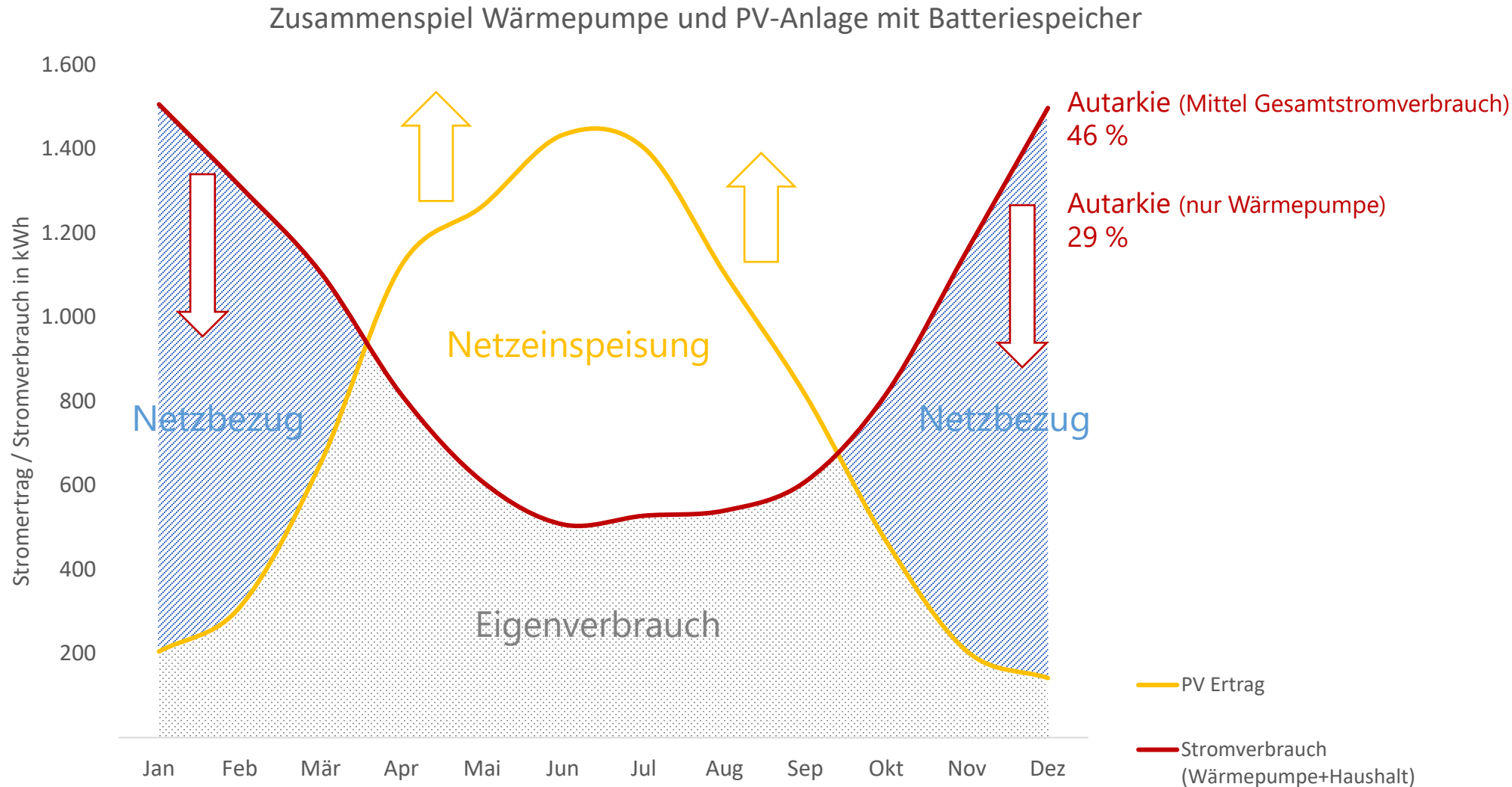
Zusammenspiel Wärmepumpe und PV-Anlage

10 kW_p PV-Anlage
(Ost-/West-
Ausrichtung)
inkl. 10 kWh
Batteriespeicher
4.000 kWh
Haushalts-
Stromverbrauch



Zusammenspiel Wärmepumpe und PV-Anlage

10 kW_p PV-Anlage
(Ost-/West-
Ausrichtung)
inkl. 10 kWh
Batteriespeicher
4.000 kWh
Haushalts-
Stromverbrauch
Unsanieretes
Bestandsgebäude
(7.000 kWh
Wärmepumpe)



4 | Praxisbeispiele



Foto: V. Becker



Foto: V. Becker

- Baujahr 1975, Außenwände 30cm Bims- oder Kalksandstein (ungedämmt)
- 140 qm Wohnfläche inkl. ELW im Untergeschoss (55 qm)
- Ölheizung (kein Brennwert), Verbrauch ca. 3.000 l/a



Foto: V. Becker



Foto: V. Becker

- Stand 2023: Fenster teilerneuert, Fassade im Fensterbereich gedämmt
- Ölverbrauch danach noch ca. 2.500 l/a
- November 2023: Einbau Wärmepumpe

Betriebskostenvergleich

- Wärmepumpe rund 900€ (34%) günstiger als alter Ölkessel
- Ersparnis durch Eigenverbrauch PV-Strom noch nicht eingerechnet!
- Und natürlich viel besser für Umwelt und Klima!

Ölheizung	Verbrauch	Preis pro Einheit	Kosten p. a.
Heizöl	2.500 l	1,00 €	2.500 €
Strom	500 kWh	0,30 €	150 €
Summe			2.650 €

WP	Verbrauch	Preis pro Einheit	Kosten p. a.
Heizöl	0	1,00 €	0 €
Strom	7.000 kWh	0,25 €	1.750 €
Summe			1.750 €



Foto: R. Dohm



Foto: R. Dohm

- Baujahr 1870
- 180 qm Wohnfläche
- Alte Ölheizung, ursprünglicher Verbrauch ca. 3.500 l/a
- Mit energ. Sanierung reduziert auf ca. 2.200 l/a

Betriebskostenvergleich

- Wärmepumpe rund 1.240€ (52%) günstiger als alter Ölkessel!
- Ersparnis durch Eigenverbrauch PV-Strom noch nicht eingerechnet!
- Und natürlich viel besser für Umwelt und Klima!

Ölheizung	Verbrauch	Preis pro Einheit	Kosten p. a.
Heizöl	2.200 l	1,00 €	2.200 €
Strom	500 kWh	0,30 €	150 €
Summe			2.350 €

WP	Verbrauch	Preis pro Einheit	Kosten p. a.
Heizöl	0	1,00 €	0 €
Strom	3.700 kWh	0,30 €	1.110 €
Summe			1.110 €



Foto: C. Dohm



Foto: C. Dohm

- Baujahr 1986, Außenwände Poroton (ungedämmt)
- 120 qm Wohnfläche, Fenster teilweise erneuert, sonst Originalzustand
- Ölheizung aus Baujahr, Verbrauch ca. 2.200 l/a

Betriebskostenvergleich

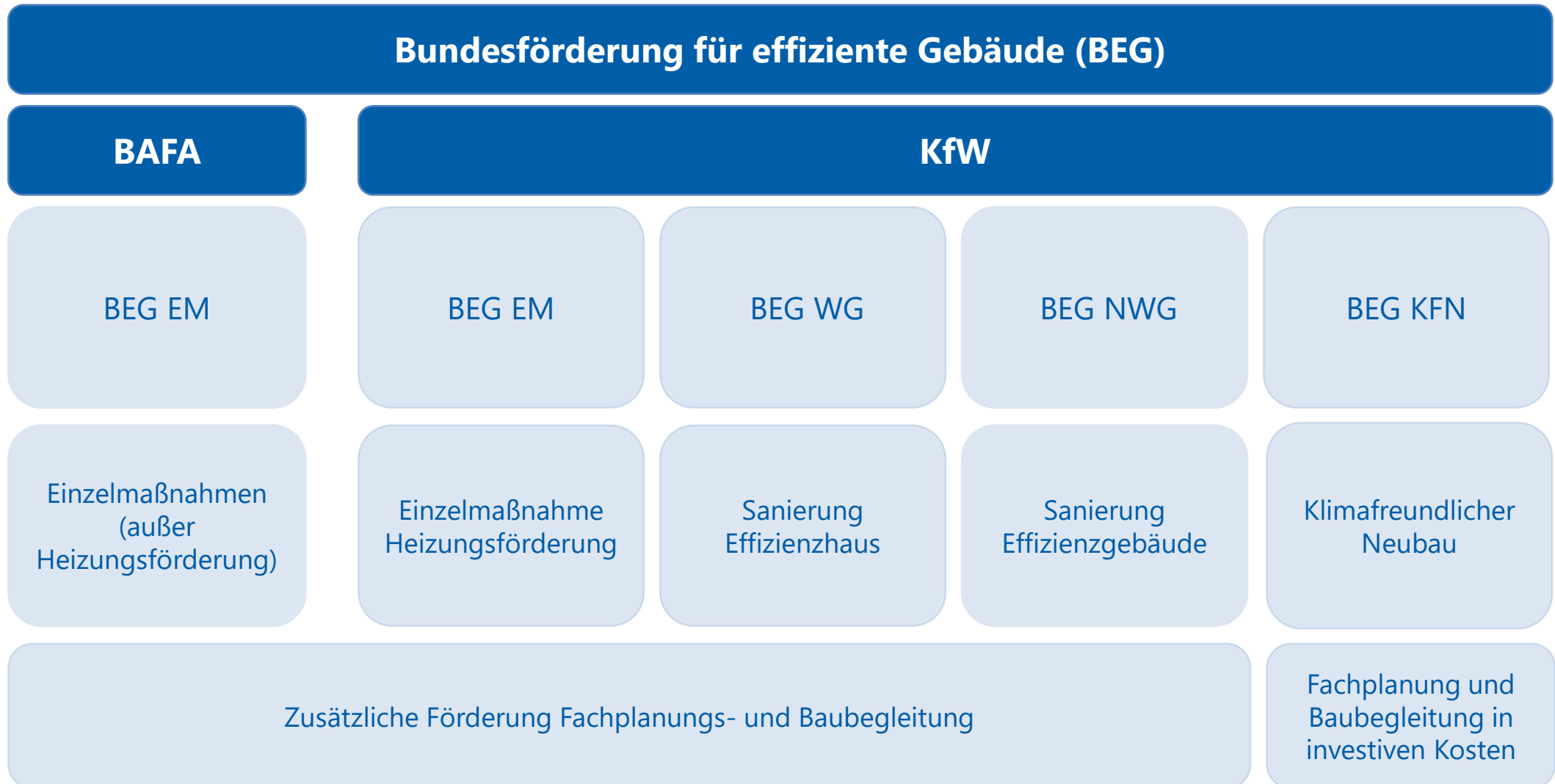
- Wärmepumpe rund 1.000€ (43%) günstiger als alter Ölkessel!
- Ersparnis durch Eigenverbrauch PV-Strom noch nicht eingerechnet!
- Und natürlich viel besser für Umwelt und Klima!

Ölheizung	Verbrauch	Preis pro Einheit	Kosten p. a.
Heizöl	2.200 l	1,00 €	2.200 €
Strom	500 kWh	0,30 €	150 €
Summe			2.350 €

WP	Verbrauch	Preis pro Einheit	Kosten p. a.
Heizöl	0	1,00 €	0 €
Strom	4.500 kWh	0,30 €	1.350 €
Summe			1.350 €

5 | Förderungen

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Heizungsf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-Privatpersonen-Wohngeb%C3%A4ude-\(458\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Heizungsf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-Privatpersonen-Wohngeb%C3%A4ude-(458)/)



- Energetische Sanierungsmaßnahmen wie der Heizungstausch, der Einbau neuer Fenster, die Dämmung von Dächern und Außenwänden sind ab dem 1. Januar 2020 bis Ende 2029 steuerlich anrechenbar
- Die Steuerzahlung kann um 20 Prozent der Sanierungskosten gemindert werden – höchstens jedoch 40.000 Euro je begünstigtes Objekt - über drei Jahre verteilt (7%+7%+6%= 20%)
- Für alle förderfähigen Maßnahmen gilt, dass auch die Kosten für den fachgerechten Einbau und direkt die mit der Maßnahme verbundenen Materialkosten anrechenbar sind
- Die Einhaltung der in den jeweiligen Anlagen aufgeführten Mindestanforderungen ist durch das Fachunternehmen zu bestätigen
- Das Gebäude muss in Ihrem Eigentum sein und ausschließlich zu eigenen Wohnzwecken genutzt werden

- Energieträger unterliegen starken Preisschwankungen, generell werden fossile Energieträger sehr bald sehr viel teurer (CO₂-Bepreisung, Beimischungspflicht)
- Gebäude erfordern regelmäßige Investitionen zum Erhalt!
 - Energieeffizienz immer mitdenken!
 - Die beste Energie ist die nicht gebrauchte Energie!
- Förderung nahezu immer möglich, aber auch Eigenanteil der Bürger erforderlich!



Noch Fragen?

IfaS

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



Umwelt-Campus
Birkenfeld

H O C H
S C H U L E
T R I E R

IfaS

Institut für angewandtes
Stoffstrommanagement

Hochschule Trier / Umwelt Campus Birkenfeld
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement – IfaS
Postfach 1380
55761 Birkenfeld

Christoph Dohm

Fon: +49 6782 17 – 26 54

Fax: +49 6782 17 - 12 64

E-Mail: c.dohm@umwelt-campus.de

Internet: www.stoffstrom.org

© **Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)**

Diese Präsentation ist im vollen Umfang urheberrechtlich geschützt.

Die Präsentation und ihre Inhalte sind vom Auftraggeber und möglichen Verbundpartnern vertraulich zu behandeln.

Eine Veröffentlichung oder Vervielfältigung im Ganzen oder in Teilen ist nur mit schriftlicher Zustimmung des IfaS gestattet. Dies gilt auch für die Nutzung von Einzeldarstellungen, wie Fotos, Grafiken, Icons etc. Diese dürfen ohne Zustimmung weder kopiert, verändert oder veröffentlicht werden.

Die dargelegten Informationen, Daten und Fakten basieren auf aktuellem Fachwissen sowie unserer langjährigen Projekterfahrung. Die Erstellung der Präsentation und ihrer Inhalte erfolgte nach bestem Wissen und Gewissen. Dennoch können etwaige Fehler nicht ausgeschlossen und folglich keine Gewähr für die Richtigkeit übernommen werden.

Hochschule Trier - Umwelt-Campus Birkenfeld
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement – IfaS
Postfach 1380
55761 Birkenfeld

Fon: +49 6782 17 - 12 21
E-Mail: ifas@umwelt-campus.de

www.stoffstrom.org