

Vortrag am 07.03.2023
Klimaschonende Heizungstechnik für
Wohnhäuser

Kompetenz im
Ökologischen Bauen

Öko Zentrum
NRW

Referent:

Bernd Winterseel

M.Sc. energieeffizientes u. nachhaltiges Bauen

Inhalt der Veranstaltung

1. Grundvoraussetzungen zum effizienten Heizen
2. Konventionelle Heiztechnik
und moderne Alternativen
3. Wirtschaftlichkeit und Fördermöglichkeiten

Über uns

Gründung 1991

Unternehmenssitz Hamm (NRW)

Rechtsform seit 2005 private GmbH

Geschäftsleitung

Geschäftsführender Gesellschafter

- Manfred Rauschen, Diplom-Volkswirt

Prokurist*innen und Bereichsleitungen

- Jan Karwatzki, Dipl. Ing. Architekt
- Bettina Kasper, Dipl.-Ing.
- Thomas Rühle, Dipl.-Ing.
- Tanja Osterhage, Dr.- Ing. Architektin



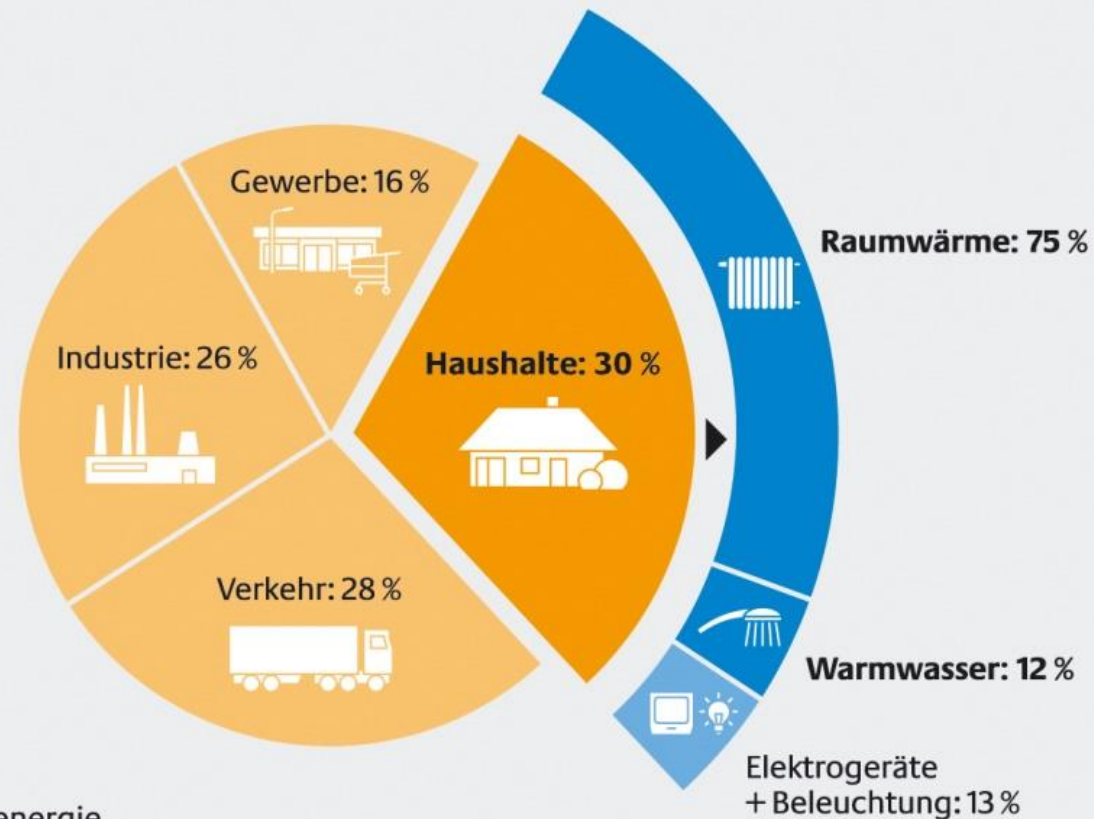
Team

- über 50 Mitarbeiter*innen, verteilt auf die Bereiche **Nachhaltigkeit, Energie, Planung** und **Qualifizierung**
- Fachbereiche: Architektur, Bauingenieurwesen, Passivhausplanung, Energieberatung, DGNB-Zertifizierung, BNB-Koordination u.v.m.

Energiebedarf in Deutschland

Wer verbraucht in Deutschland die meiste Energie* ?

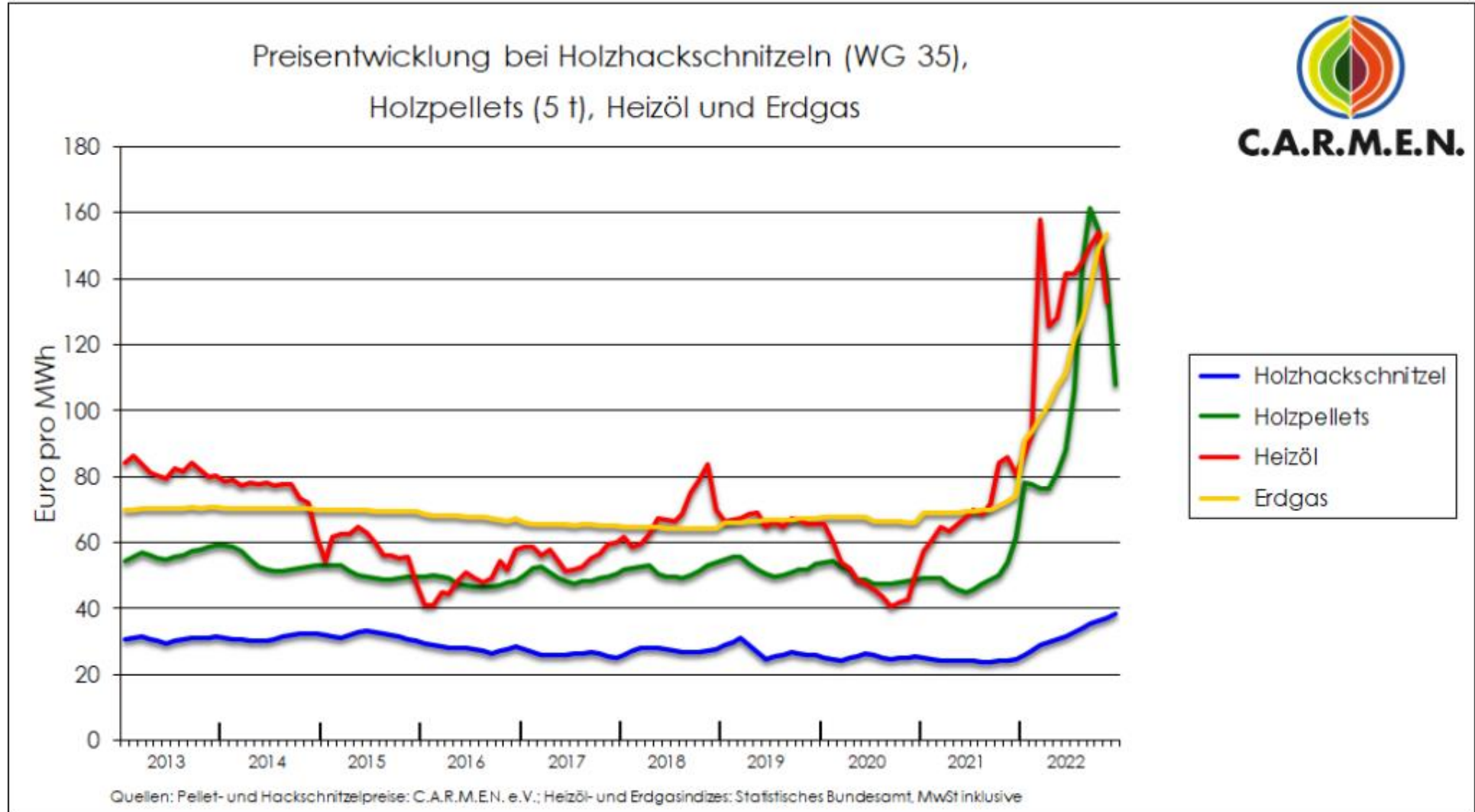
Energieverbrauch der Heizung oftmals unterschätzt



*Endenergie

Quelle: dena / Energiedaten BMWi

Energiepreisentwicklung



Das Feuer – Ein Geschenk

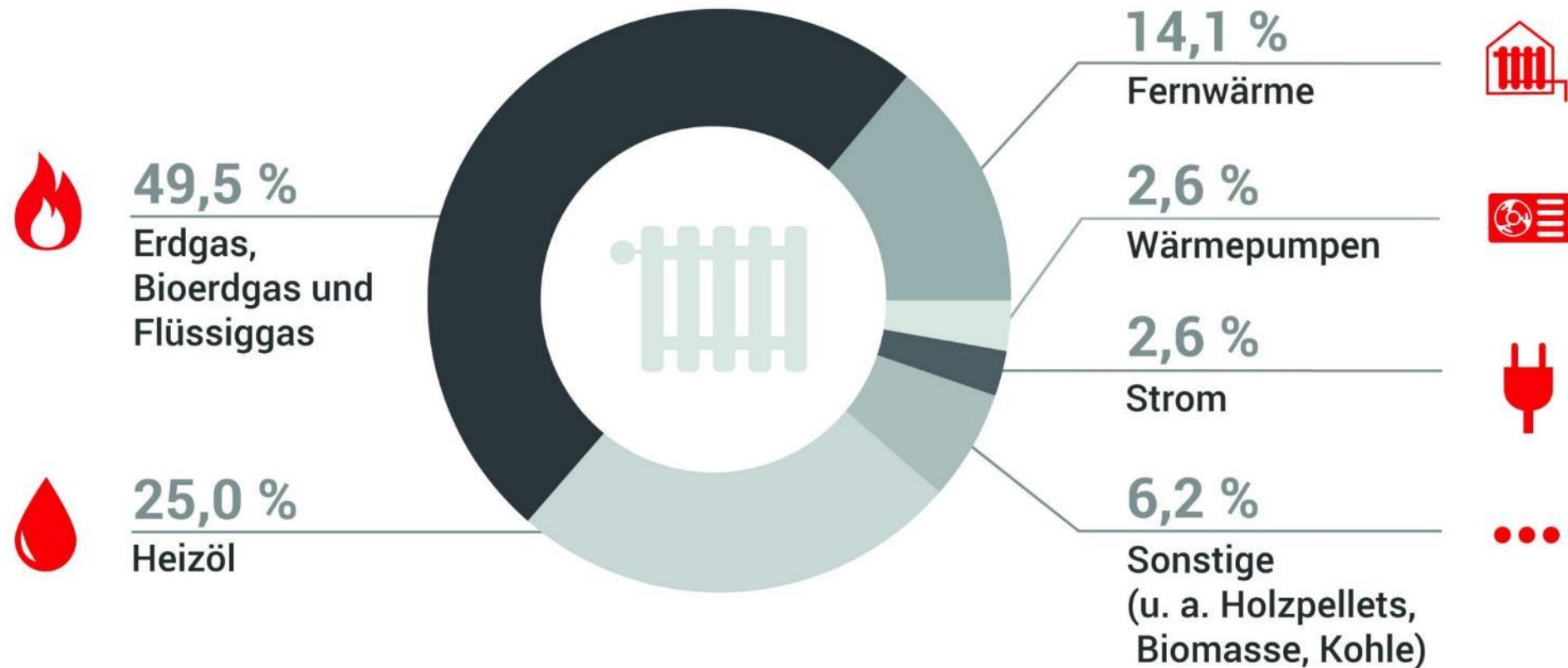
Feuer / Verbrennung ist historisch positiv geprägt:

- vor 800.000 Jahren: erste Feuerstelle
- vor 2.000 Jahren: „Hypokaustum“ bei Griechen und Römern („erste Fußbodenheizung“)
- Vor 1.000 Jahren: gezielter Rauchabzug / Kamin



Heizungsarten in Deutschland

Heizenergieträger und Heizsysteme in den 42,6 Millionen Wohnungen in Deutschland in Prozent



Quelle: CO2online

Prinzip des Heizens – Auf die Spitze getrieben

Unbewusste Schlussfolgerung	Perspektivwechsel
Wo nichts brennt, wird es auch nicht warm!	Es muss nichts heiß werden. Es reicht, wenn mein Körper nicht unangenehm viel Wärme verliert.
Ich brauche hohe Temperaturen, um mein Haus zu wärmen und mich vor dem eiskalten Winter zu schützen!	Ein nicht gedämmtes Gebäude führt zum schnellen Wärmeverlust.

Ideale Reihenfolge zur Sanierung

1. Nutzlosen Aufwand vermeiden

Vermeidung von Energiebedarf durch Dämmung der Bauteile, Luftdichtheit und Wärmerückgewinnung (Lüftung), Hydraulischer Abgleich

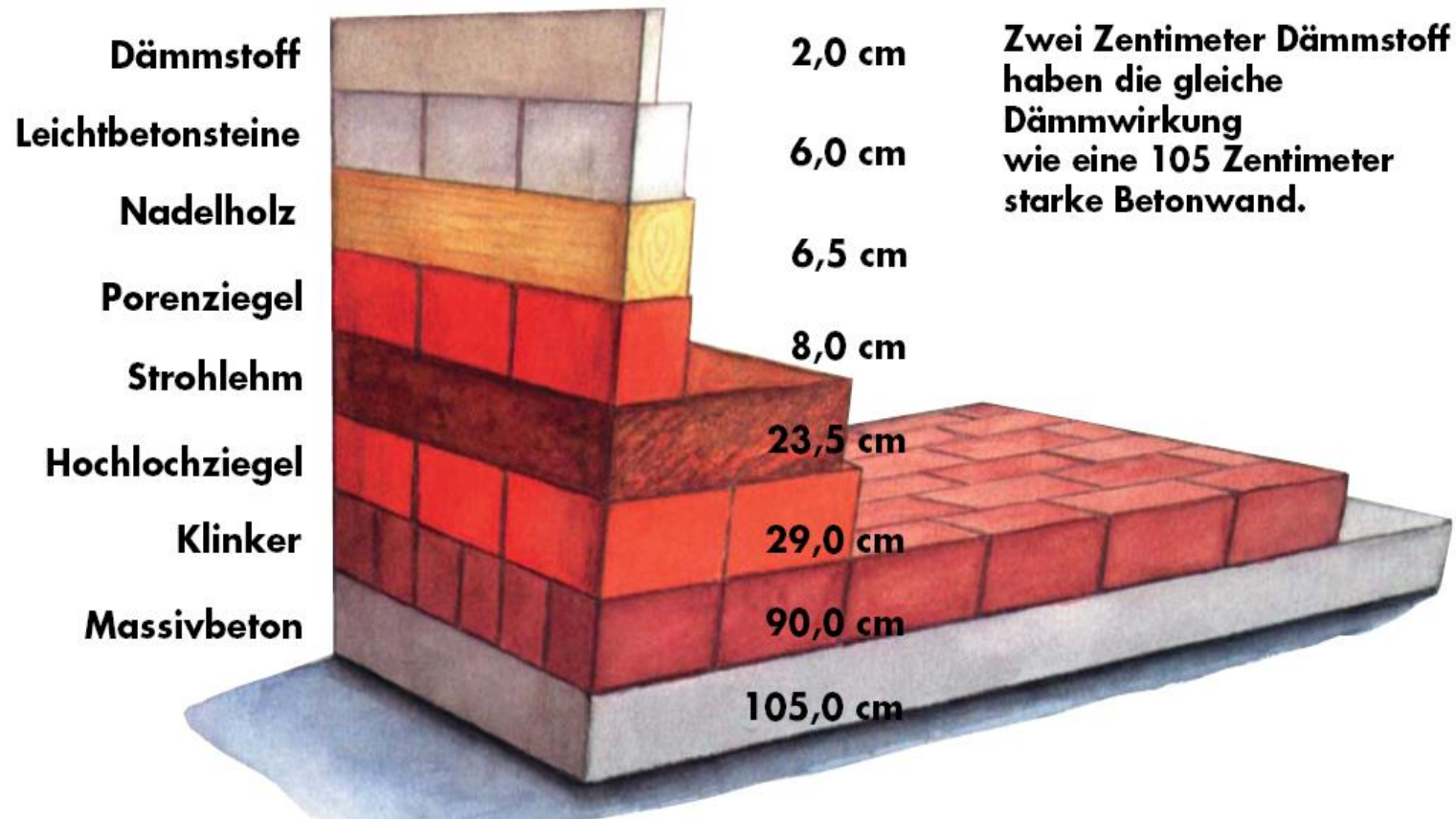
2. Effiziente Technik

Einsatz effizienter Systeme wie z. B. Wärmepumpe, Brennwertkessel
Einsatz von effizienter Regelungstechnik

3. Erneuerbarer Energieträger

Nutzung regenerativer Energiequellen
z. B. Solarenergie, Umwelt-/Erdwärme oder Biomasse

Dämmen der Gebäudehülle



Quelle: energieagentur NRW



Dämmmaßnahmen Bröltalhalle

Baukörper wurde um 1974 errichtet, der Anbau um 1989
Energiebedarf ca. 380.000 kWh pro Jahr



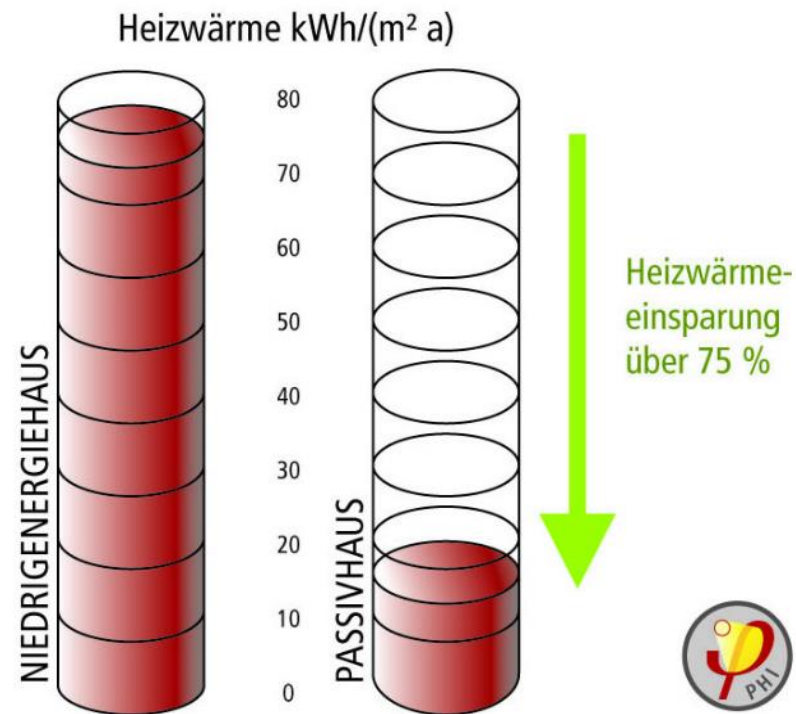
Energetische Verbesserung	Energieeinsparungen (ca.)
Außenwände 14-18 cm	118.000 kWh (30%)
Wände zu unbeh. Bereichen 14 cm	16.000 kWh (4%)
Fenster 3-fach-Verglasung	58.000 kWh (15%)
Oberste Geschossdecke 18 cm	18.000 kWh (5%)

Einsparung durch Dämmmaßnahmen: 210.000 kWh (55%)
Bei 12 ct Gaskosten entspricht dies: 25.200 Euro/a

Merkmale eines energieeffizienten Gebäudes



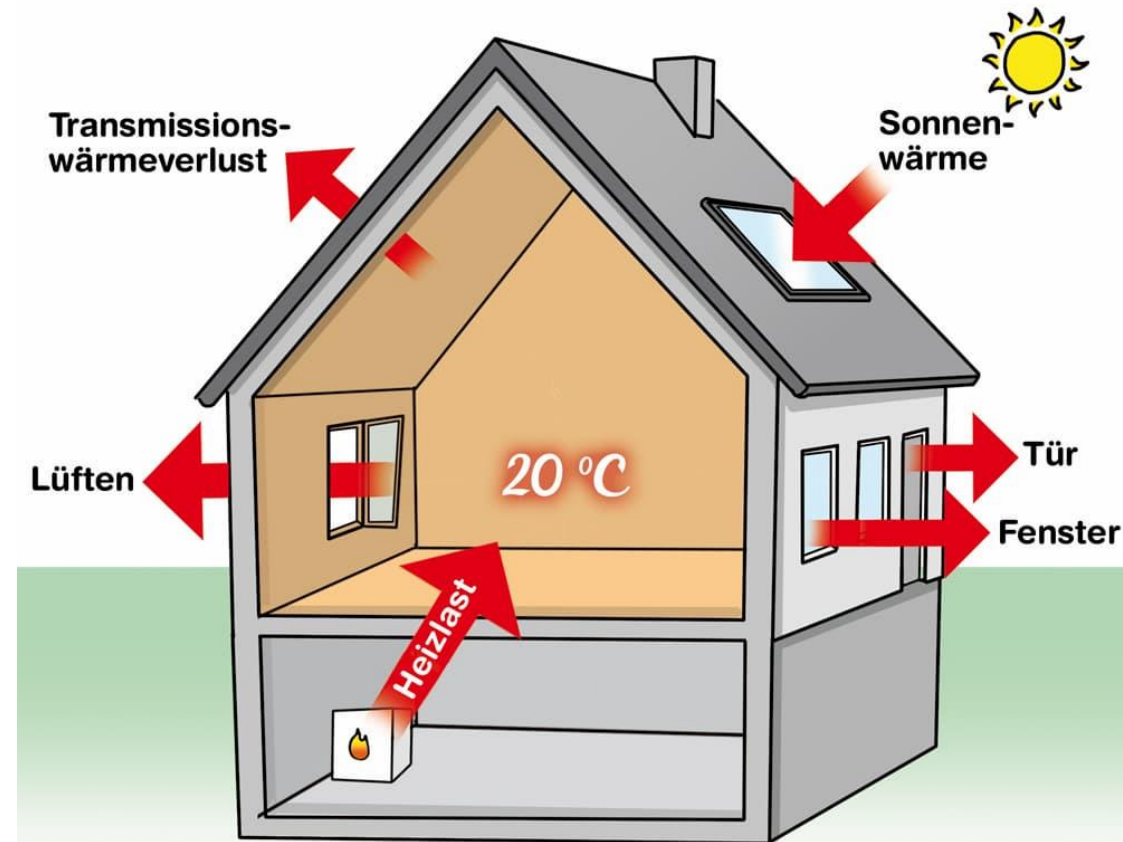
Quelle: Passivhaus Institut



Ein 100m² großes Passivhaus kann mit ca. 150l Heizöl im Jahr beheizt werden!

Energiebedarfsermittlung - Heizlast

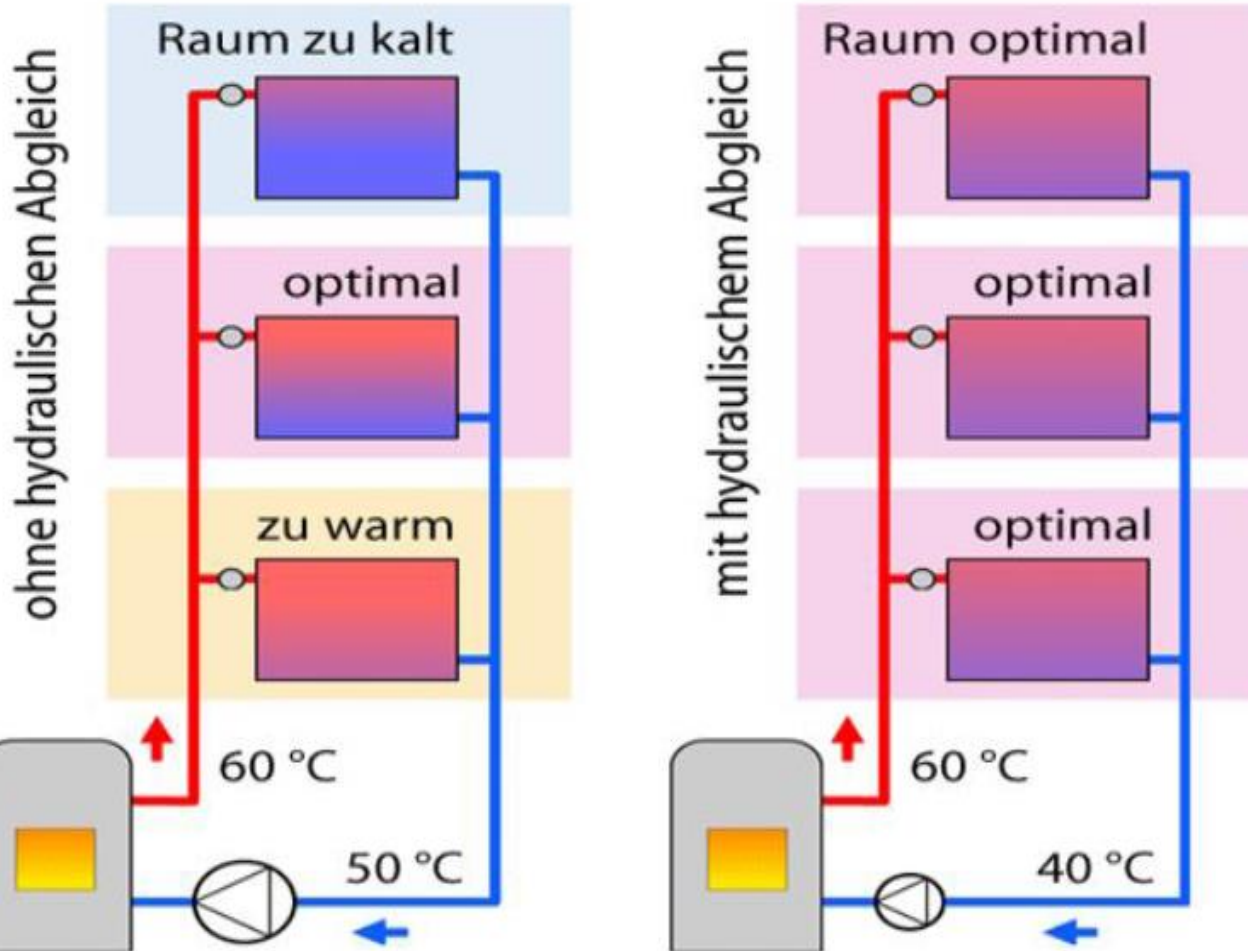
- › raumweise Berechnung der Heizlast nach DIN EN
- › Ermittelt wird die maximal notwendige Wärmemenge im ungünstigsten Fall
z. B. -12°C Außentemperatur
- › Grundlage zur Auslegung und Einstellung der Heizkörper



Die Wärmezufuhr, die die Raumtemperatur aufrecht erhält nennt man **Heizlast**

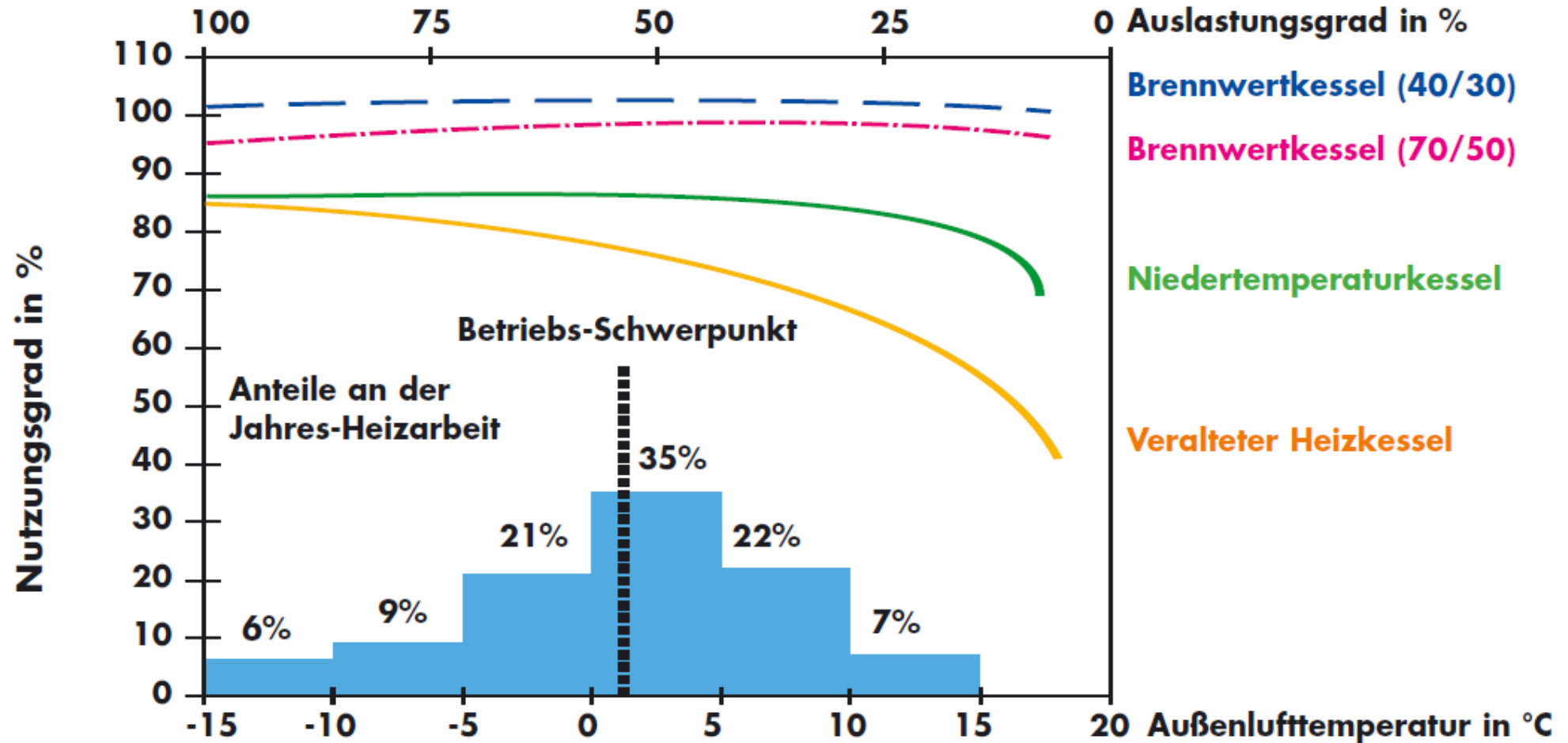
Hydraulischer Abgleich

Temperaturverteilung in Heizkörpern und Räumen



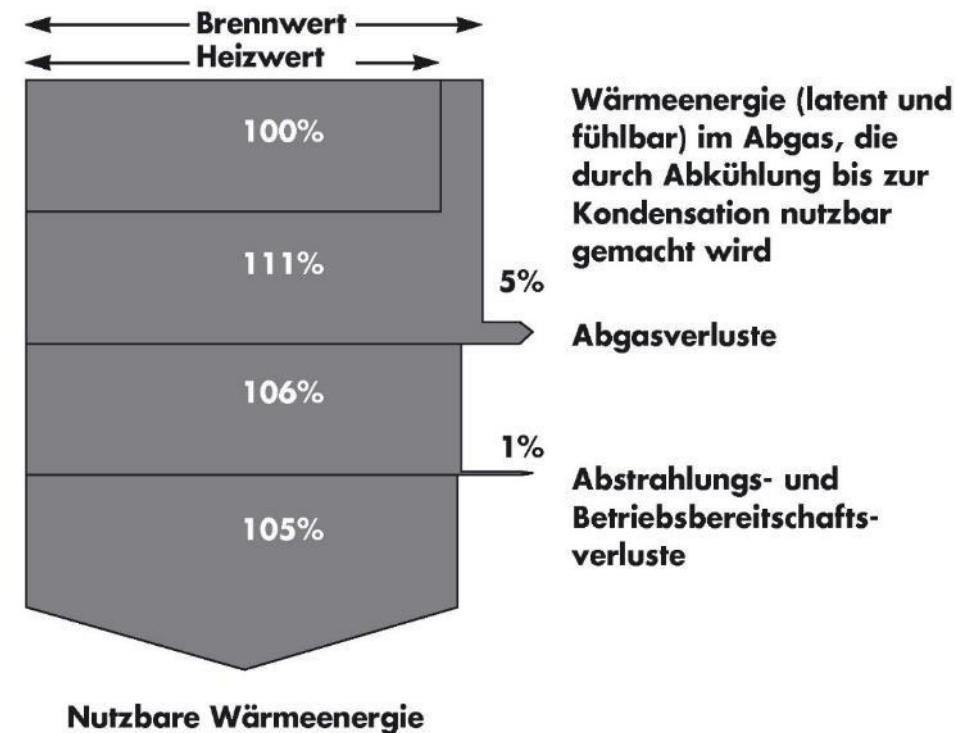
Quelle: www.co2online.de / Alois Müller

Effizienz von Heizkessel

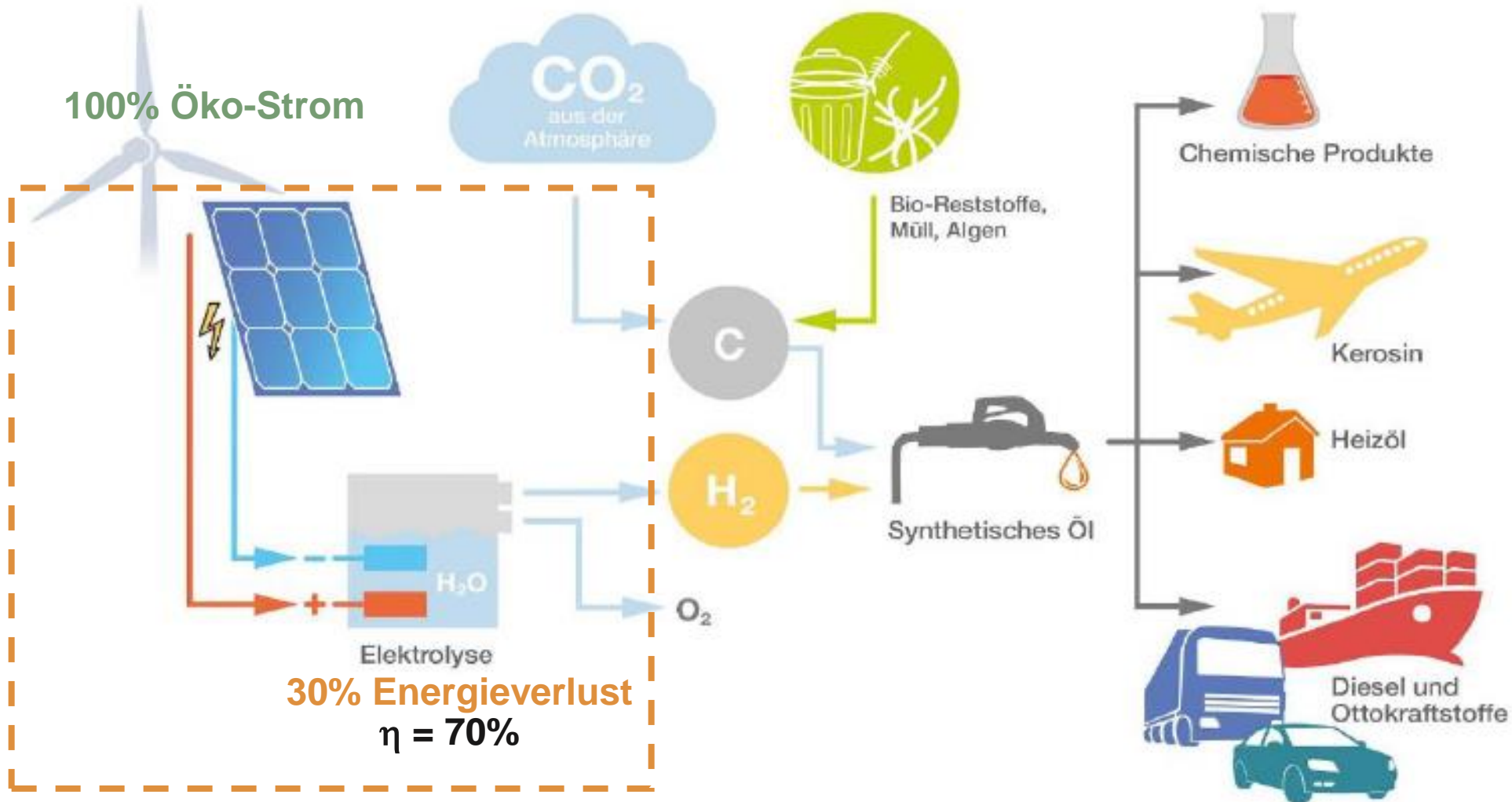


Quelle: Energieagentur NRW

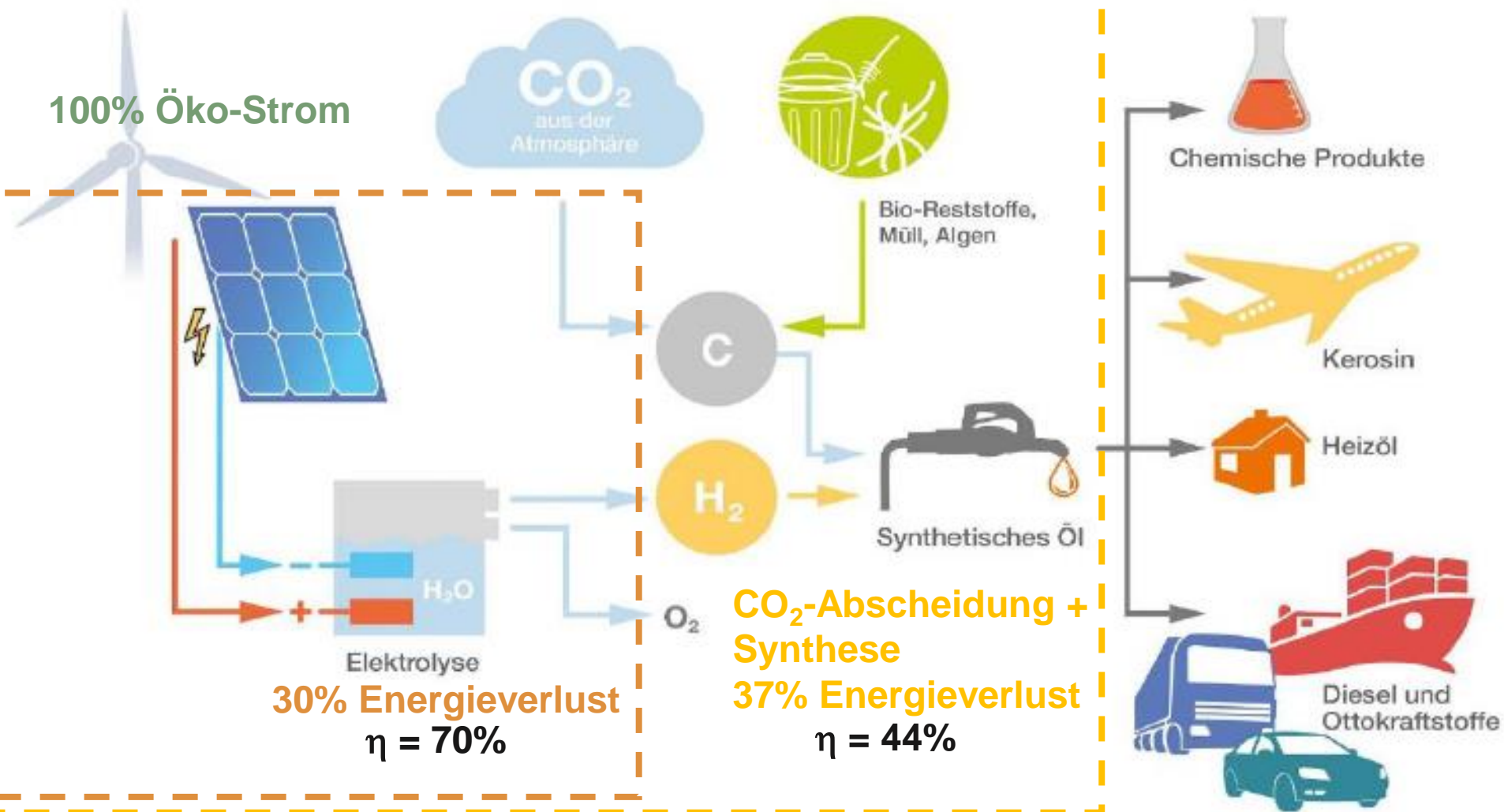
Brennwert Heizkessel



E-Fuels als Alternative zu Heizöl?



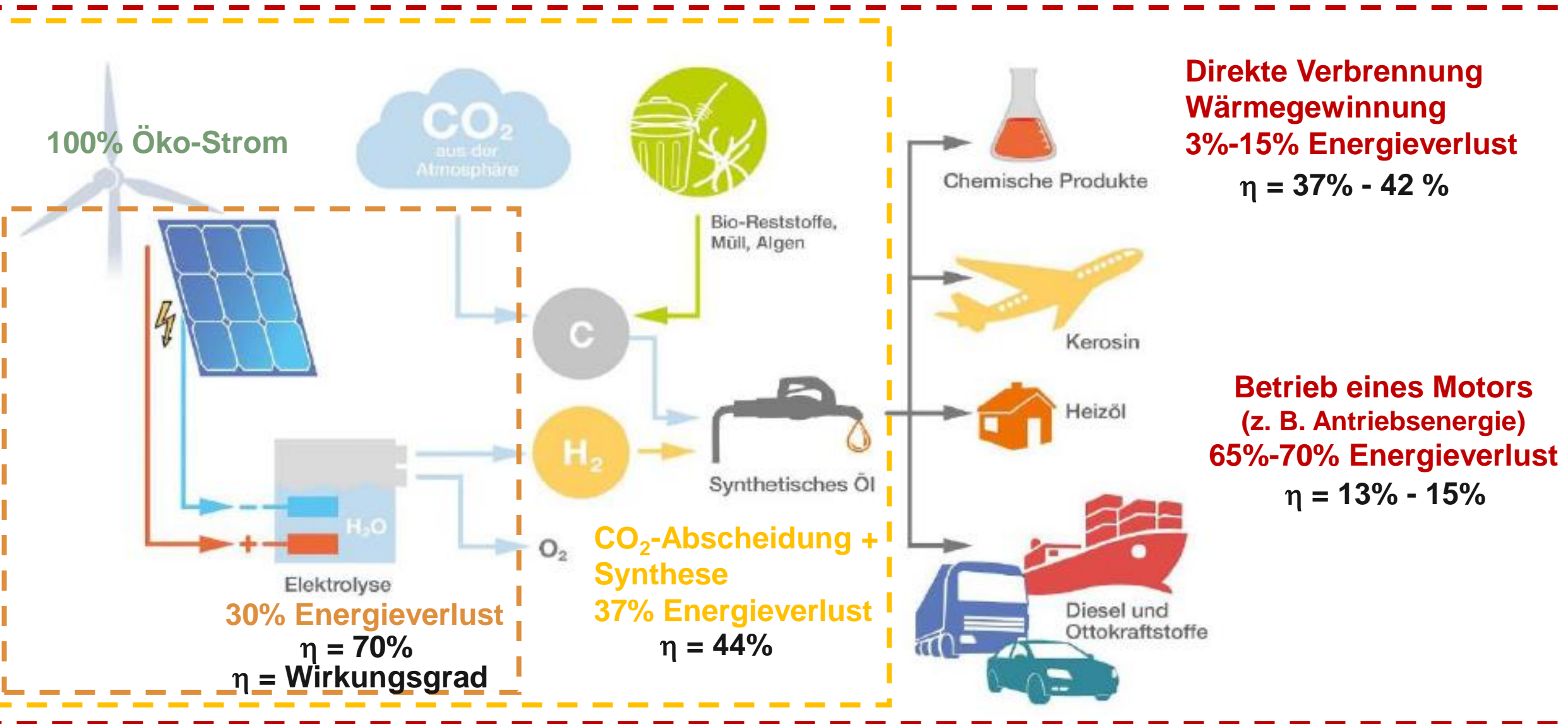
E-Fuels als Alternative zu Heizöl?



Häufige Umwandlungsprozesse senken die Effizienz

Quelle: IWU + VCO

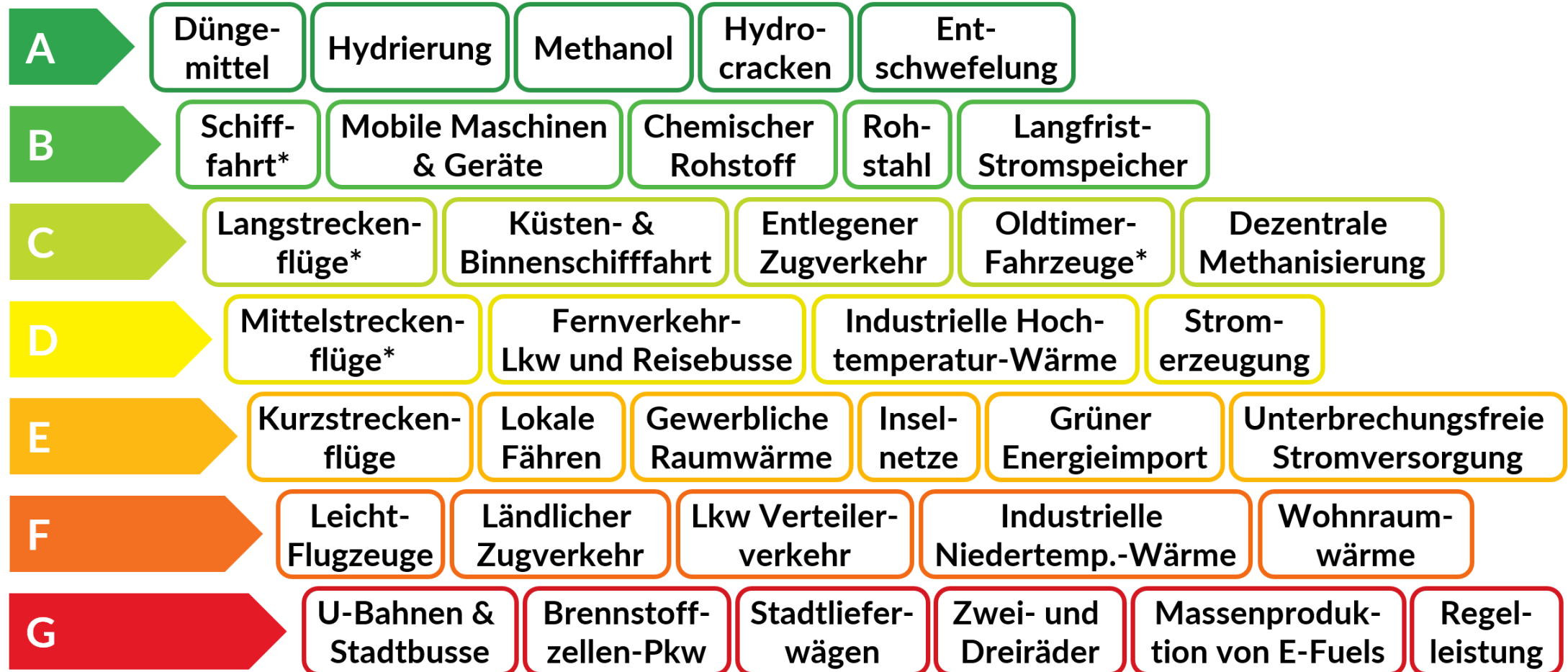
E-Fuels als Alternative zu Heizöl?



Quelle: IWU + VCO

Einsatzbereiche für grünen Wasserstoff

Alternativlos



Unwirtschaftlich

* Sehr wahrscheinlich in Form von mittels Wasserstoff erzeugten E-Fuels oder Ammoniak.

Quelle: Gregor Hagedorn, Wolf-Peter Schill & Martin Kittel, based on Michael Liebreich/Liebreich Associates, Clean Hydrogen Ladder

Heizen mit Holz

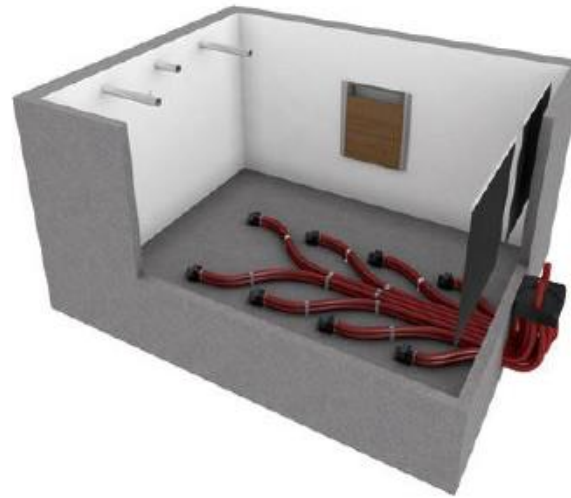
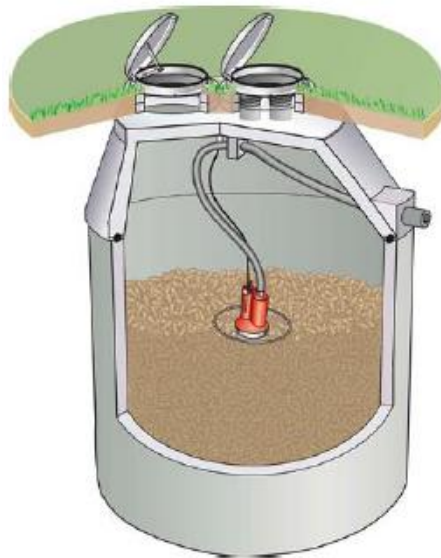


Quelle: Windhager



Quelle: Ökofen

Holzpelletlager



Quelle: DEPI

Holzpelletlager



Energieträger	Heizwert	Brennwert
Flüssiggas	6,57 kWh/L	7,17 kWh/L
Heizöl	9,91 kWh/L	10,58 kWh/L
Holzpellets	5,6 kWh/L	5,82 kWh/kL

**Bei gleichem Energiebedarf doppelt so viel Lagerraum!
Daher zuerst den Energiebedarf reduzieren!**

Pelletlager Bröltalhalle



*Behältervolumen $2 \times 24 \text{ m}^3 = 48 \text{ m}^3$
($1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ Liter}$)*

Energieinhalt:

*$5,6 \text{ kWh/L} \times 1000 \text{ L} / \text{m}^3 \times 48 \text{ m}^3 =$
 268.800 kWh*

Kapazität für ca. 1,5 Jahre

Pelletkessel **Wartung und Betrieb**

Regelmäßiger Bedienungsaufwand:

- **Nachfüllen des Pelletvorratsbehälters bei Einzelöfen und halbautomatischen Kesseln: je nach Dämmstandard, Klima und Behältergröße ca. alle 1–4 Tage (Einzelöfen) bzw. 1–4 Wochen (Kessel)**
- **Ausleeren des Aschebehälters: alle 4–8 Wochen, bei automatischer Aschekomprimierung 1–3 mal jährlich Entsorgung über Hausmüll oder im Garten (Dünger)**
- **Reinigung der Wärmetauscher: vollautomatisch oder ca. 1–2 mal monatlich mit Hebel von außen, teilweise auch mit Bürste**
- **Regelung wie bei konventionellem Kessel**
- **Jährliche Wartung, Servicevertrag empfohlen (100 – 180 € für EFH)**

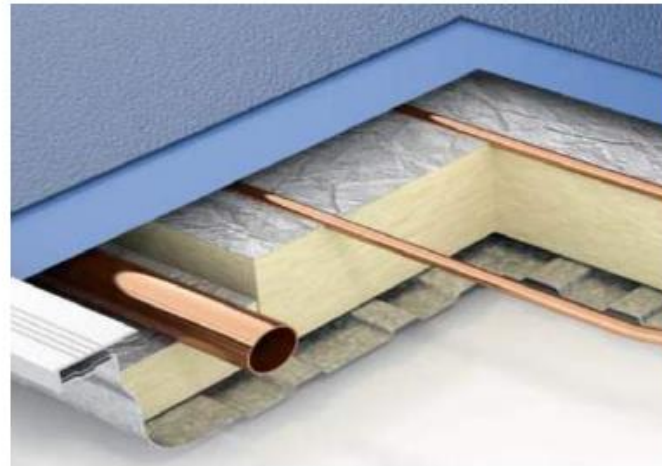
Solarthermie

Einsatzzwecke:

- Erwärmung Trinkwasser
- Erwärmung Trinkwasser und Heizungsunterstützung

Die Effektivität wird beeinflusst durch:

- Art der Kollektoren
- Anzahl der Kollektoren
- Ausrichtung
- Anlagenhydraulik



Solarthermie kann die Heizung unterstützen, aber nicht ersetzen!

Komponenten von Heizsystemen **Solarthermie**

Solare Deckungsanteile (Endenergiebedarf):

- Warmwasserbereitung ca. 50 bis 60 %
- Heizungsunterstützung ca. 5 bis 20 %
- Individuelle Ertragsberechnungen durch Simulation mit geeigneten EDV-Programmen empfohlen ! (z. B.: T-Sol, f-Chart, Get-Solar)

„Daumenwerte“ möglicher Ertrag

- Warmwasser 400-450 kWh/a pro m² Kollektorfläche
- Heizung 350 kWh/a pro m² Kollektorfläche

Heizen mit Strom



Elektrische Infrarotheizung

- Infrarotheizung dient zur temporären Beheizung von Räumen
- Die Infrarotheizung an sich kann einfach und kostengünstig an der Decke befestigt oder als Wohnaccessoire in Räume integriert werden.
- Ihre Wärme gibt sie dabei sehr angenehm ab. **Vergleichbar mit einem Kachelofen**, der ebenfalls für ein wohlig warmes Gefühl im Raum sorgt.
- Dezentrale Geräte lassen sich auch draußen nutzen

Elektrische Infrartheizungen

Vorteile

- Günstig in der Anschaffung (einzelner Heizkörper)
- Angenehme Strahlungswärme ähnlich eines Kamins
- Ideal für kurzzeitige Beheizung z. B. Badezimmer

Nachteile

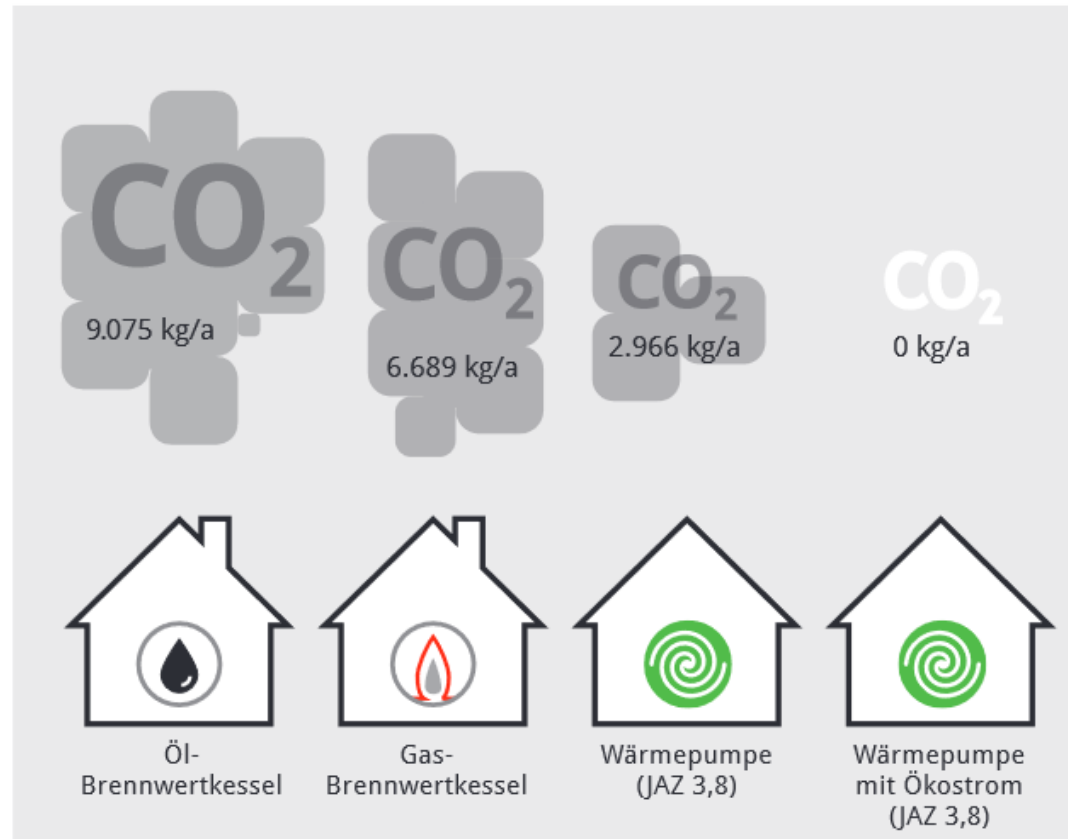
- Wenig energieeffizient
- Als Zentralheizung ungeeignet
- Hohe Betriebskosten
- Negative Umweltbilanz



Quelle: infrartheizung-experten.de/infrartheizung-infranomic

Wärmepumpe

**Ziel: 6 Mio. Wärmepumpen bis 2030 (→500.000 pro Jahr ab 2023)
12 Mio. Wärmepumpen bis 2045**



Deutschland hat sich vorgenommen, bis 2050 80 bis 95 Prozent weniger CO₂ auszustößen. Der Gebäudesektor wird dabei eine entscheidende Rolle spielen.

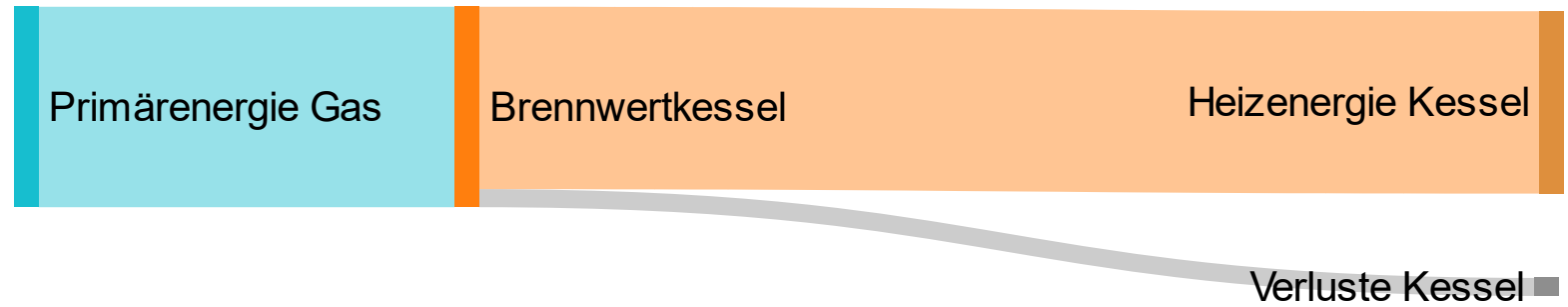
2019 nach GEMIS 5.0 (425 gr/kWh) Einfamilienhaus, 156m² Nutzfläche, 170 kWh/(m²a) Heiz- und Trinkwasserwärmebedarf, indirekt beheizte Trinkwasserspeicher

JAZ = Jahresarbeitszahl

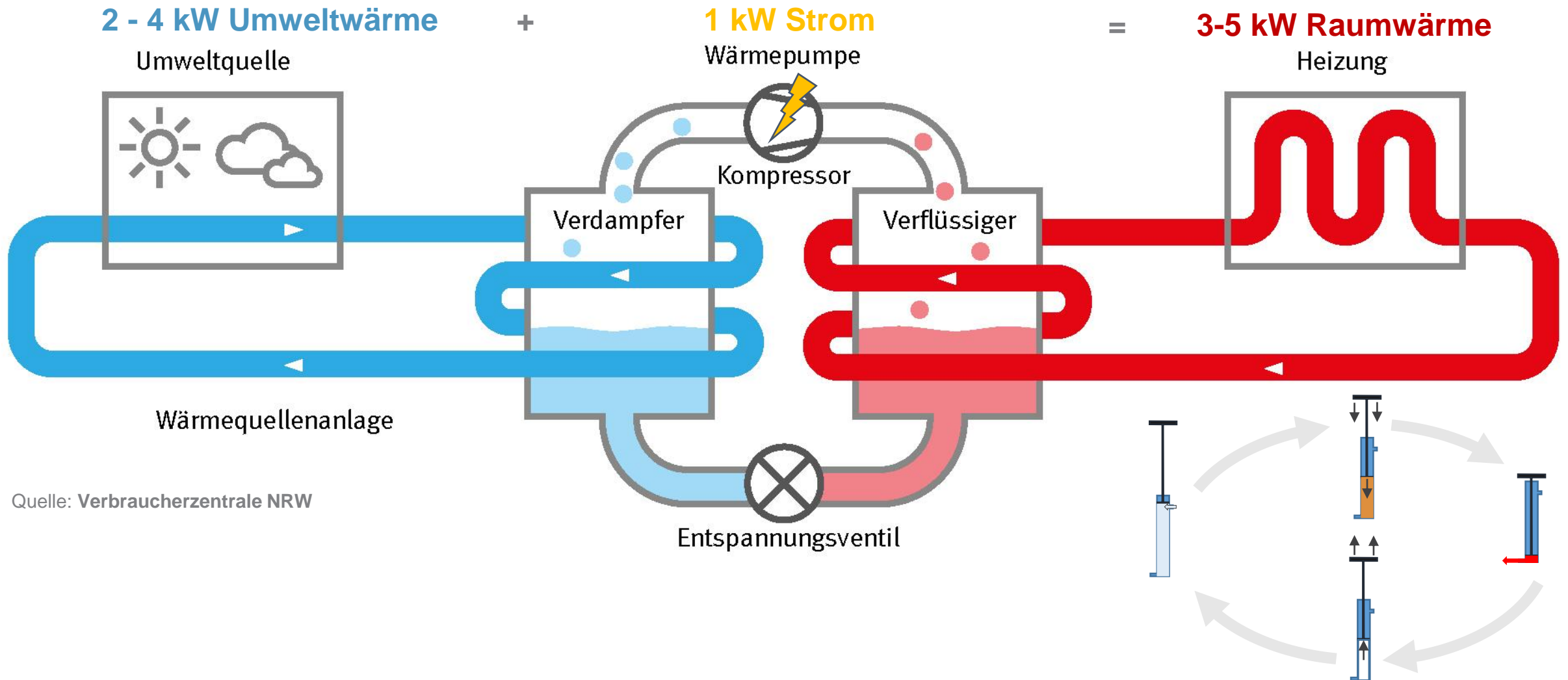
Quelle: Bundesverband Wärmepumpe

Vergleich: Primärenergie der Wärmepumpe

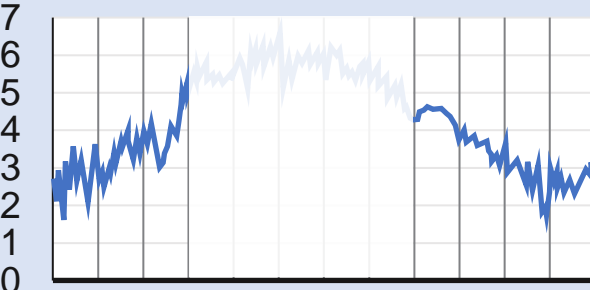

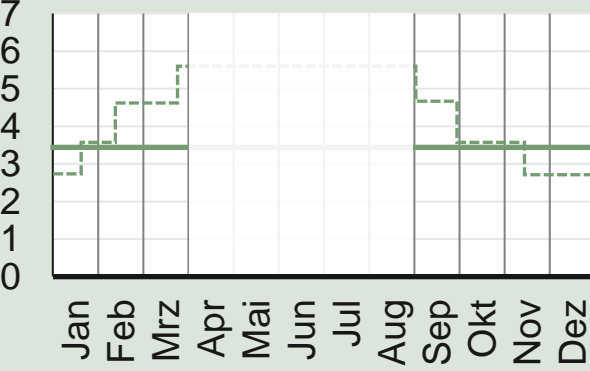
Brennwertkessel



Wärmepumpe - Funktionsprinzip



Effizienzkennzahl – kleine, aber feine Unterschiede

<p>COP <u>C</u>oefficient <u>O</u>f <u>P</u>erformance bzw. Leistungs<u>z</u>ahl</p>	<p>Aktueller bzw. Normbetriebspunkt</p> $COP = \frac{\text{Wärmeleistung [kW]}}{\text{Stromleistung [kW]}}$ <p>Prüfpunkte nach DIN EN 14511</p>	
<p>JAZ <u>J</u>ahres<u>A</u>rbeits<u>Z</u>ahl</p>	<p>Durchschnitts-COP über das Jahr in der Praxis</p> $JAZ = \frac{\text{Wärmemenge [kWh]}}{\text{Stromverbrauch [kWh]}}$ <p>Am individuellen Gebäude gemessen</p>	
<p>SCOP <u>S</u>aisonale Leistungs<u>z</u>ahl</p>	<p>Berücksichtigung von vier COPs gewichtet nach Häufigkeit und Klimazone in Europa</p> $SCOP \approx \frac{COP_{-7}}{C_1} + \frac{COP_2}{C_2} + \frac{COP_7}{C_3} + \frac{COP_{12}}{C_4}$ <p>Berechnung nach DIN EN 14825</p>	

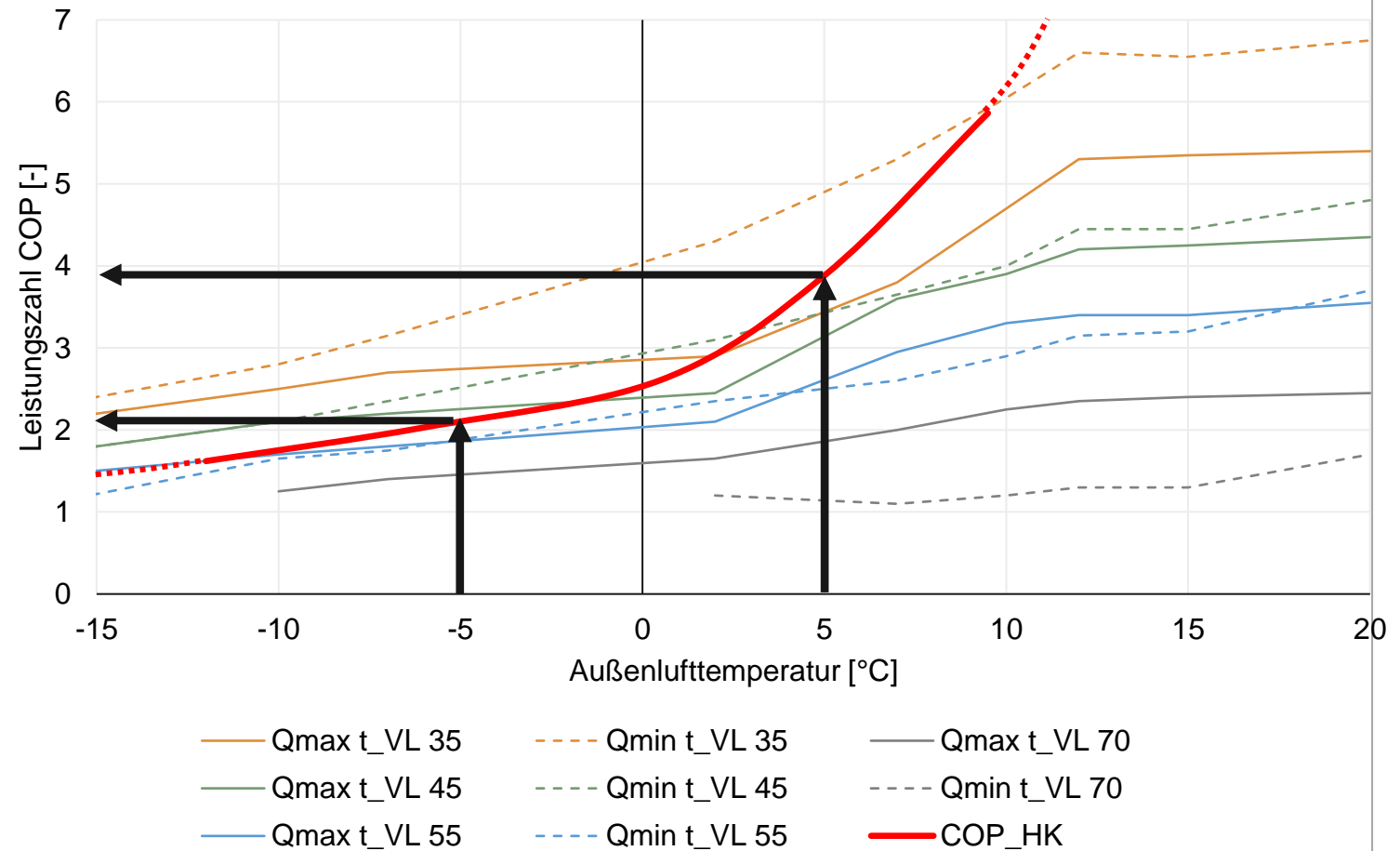
Effizienz der Wärmepumpe

Hohe Effizienz von Wärmepumpen auch bei Heizkörpern gegeben

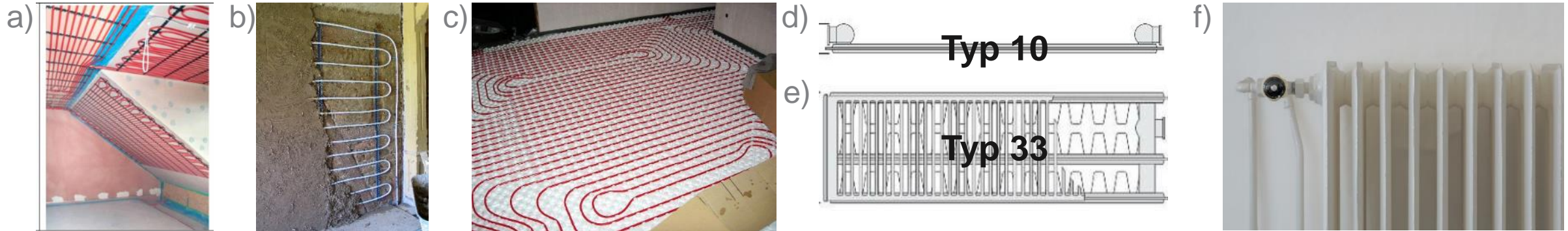
Beispiel LW-WP

55 °C VL-Temperatur:

- COP = 2,1 bei -5 °C
- COP = 3,8 bei 5 °C
- Im Schnitt JAZ \approx 3,1

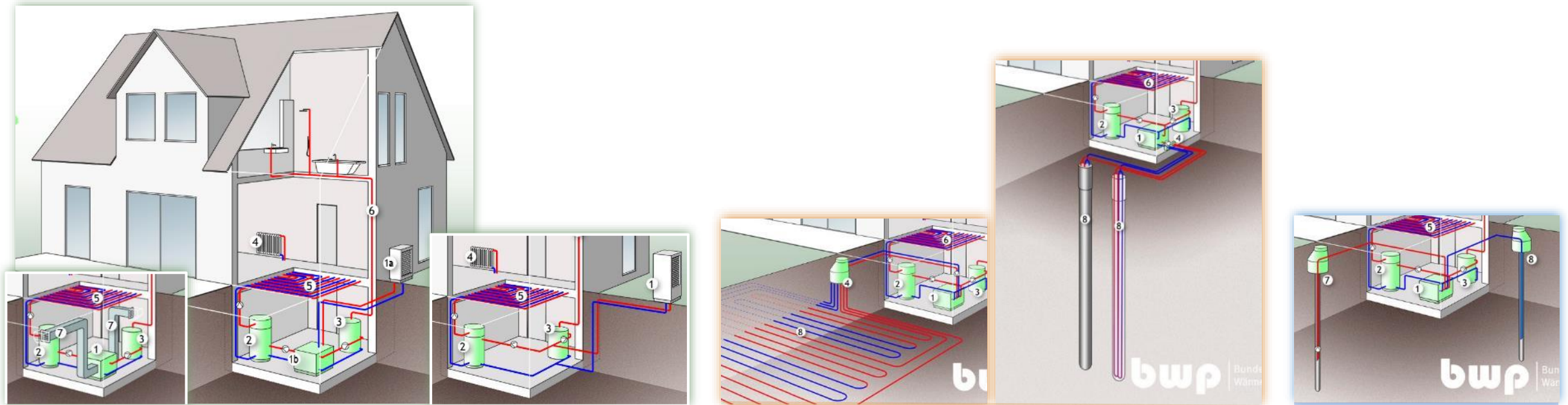


Einfluss des Heizsystems



Wärmeübergabesystem	a) Decken- heizung	b) Wand- heizung	c) Fußboden- heizung	d) Flachheiz- körper Typ 10	e) Flachheiz- körper Typ 33	f) Glieder- heizkörper
Typische Vorlauftemperatur (bei <u>Auslegungstemperatur</u>)	>35 °C	35 °C	35 °C	55 °C	45 °C	70 °C
Wärmepumpen geeignet?	✓✓	✓✓	✓✓	○	✓	✗

Wärmepumpe - Wärmequellen



Wärmequelle	Luft			Erdreich		Wasser
	Innenaufstellung	Split	Außenaufstellung	Kollektor	Sonden	Brunnen
Typischer Bedarf EFH 10 kW Heizlast	2.000 m ³ Luft pro Stunde			400 m ² Fläche	2 · 85 m Bohrung	9.000 m ³ Wasser pro Jahr


Quelle: Bundesverband Wärmepumpe

Exkurs: WPsmart im Bestand (Fraunhofer ISE)

Projektpartner



Basisinfos	
Baujahr:	1971
Beschreibung:	Freistehendes Einfamilienhaus mit einem Vollgeschoss und einem beheiztem Dachgeschoss
beheizte Fläche:	195 m ²
Energetischer Gebäudezustand:	
Originalzustand	Istzustand
Dach	Dach
Gebäude	Gebäude
Wand	Wand
Fenster	Fenster



Beschreibung des Versorgungssystems	
Einbaujahr WP	2014
Wärmequelle WP	Außenluft
Wärmerzeuger	Wärmepumpe: RH, TWE Heizstab: RH (im Vorlauf), TWE (im Vorlauf)
Wärmeübergabesystem	Konvektoren

Messdaten für die Auswerteperiode Juli 2018 bis Juni 2019			
Spez. Heizwärmeverbrauch	137 kWh/(m ² a)	JAZ 3 (WP & HS)	2,9
T _{WP_Heizkreis} : mittel	43,1 °C	Verhältnis HS zu Verd.: RH/TWE	0,1 % / 0 %
T _{WP_TWS} -Beladung: mittel	45,1 °C	Wärmeanteil der WPA für TWE	14 %

Informationen zu durchgeführten Sanierungsmaßnahmen	
Außenwand	Überwiegend Originalzustand 2018: nur Giebel: 40 mm Dämmung (EPS) (außen)
Fenster	Überwiegend Originalzustand (2018: 1 Fenster: 3-fach-Verglasung)
Dach	2018: 100 mm Untersparrendämmung (MW), Wand zw. Dachschräge und Dachraum: 60 mm Dämmung (EPS) Oberste Geschossdecke: 140 mm Dämmplatte (EPS)
Wärmeübergabesystem	Austausch vorhandener Heizkörper durch Konvektoren
Wärmerzeuger	2014: Austausch Ölkessel (Bj. 1969) durch Wärmepumpe

Basisinfos	
Baujahr:	1850
Beschreibung:	Freistehendes Einfamilienhaus mit zwei Vollgeschossen sowie beheiztem Dachgeschoss
beheizte Fläche:	205 m ²
Energetischer Gebäudezustand:	
Originalzustand	Istzustand
Dach	Dach
Gebäude	Gebäude
Wand	Wand
Fenster	Fenster



Beschreibung des Versorgungssystems	
Einbaujahr WP	2009
Wärmequelle WP	Erdreich (Erdwärmesonde)
Wärmerzeuger	Wärmepumpe: RH, TWE Solarthermie: TWE
Wärmeübergabesystem	Plattenheizkörper

Messdaten für die Auswerteperiode Juli 2018 bis Juni 2019			
Spez. Heizwärmeverbrauch	108 kWh/(m ² a)	JAZ 3 (WP+HS)	4,0
T _{WP_Heizkreis} : mittel	40,6 °C	Verhältnis HS zu Verd.: RH/TWE	- / -
T _{WP_TWS} : mittel	48,0 °C	Wärmeanteil der WPA für TWE	5 %
Deckungsbeitrag Solar: RH / TW	- / 69 %		

Informationen zu durchgeführten Sanierungsmaßnahmen	
Außenwand	2002: 100 mm Dämmung (Zellulose) (innen, OG); 60 mm Dämmung (SW) (außen, Giebelseite)
Fenster	1990: 2-fach-Isolierverglasung (teils mit Holz-, teils mit Kunststoffrahmen)
Dach	2002: 240 mm Dämmung (Zellulose)
Wärmeübergabesystem	1965: Einbau Heizkörper 2008: Austausch einiger Heizkörper
Wärmerzeuger	1965: Umrüstung von Einzelöfen auf Ölkessel 1988: Austausch Ölkessel 2009: Austausch Ölkessel durch Wärmepumpe

- 38/56 zumindest teilweise mit Fußbodenheizung
- 31/56 mit Kessel / Holzofen als zweite Wärmeerzeuger
- 3 Positive und negative Ausreißer nicht berücksichtigt

Praxisbeispiel - Einfamilienhaus

Grunddaten:

Projekt: Sanierung Eckreihenhaus mit Ölheizung (Baujahr 1973 / Sanierung Heizung 2011)

- **Größe:** 170 m²
- **Nutzung:** Heizung und Trinkwasser
- **Wärmeverteilung:** Radiatoren (Senkung der Vorlauftemperatur von 70 auf max. 55 Grad)

Technik:

- **Hersteller WP:** Max Weishaupt GmbH
- **Wärmequelle:** Erdwärme mit 2 EWS à 100m
- **Speicher:** Heizungsspeicher (100 L) und Trinkwasserspeicher (300 L)

Einsparung und Effizienz

- **JAZ:** 3,7
- **CO2-Einsparung:** 50 Prozent
- **Senkung der Betriebskosten:** von 2500,-€ auf 1000,-€



Quellen:

Sven Kersten, Bundesverband Wärmepumpe
Felix Wingold, Klimaschutzmanager Mülheim an der Ruhr

Praxisbeispiel - Mehrfamilienhaus

Grunddaten:

- **Haustyp:** Mehrfamilienhaus
- **Projekttyp:** Altbau
- **Baujahr:** 1970
- **Einbaujahr Wärmepumpe:** 2009
- **Nutzung:** Wohngebäude mit 21 Wohneinheiten
- **Wärmeübergabe:** Flächenheizung



Technik:

- **Hersteller WP:** Stiebel-Eltron
- **Wärmequelle:** Grundwasser
- **Heizleistung:** 4 x 20 kW



Einsparung und Effizienz

- **CO2-Einsparung:** > 80 Prozent
- **Senkung Endenergieverbrauch:** > 80 Prozent

Quelle:

Dipl. Ing. (FH) Sven Kersten, Bundesverband
Wärmepumpe

Wärmepumpen im Neubau

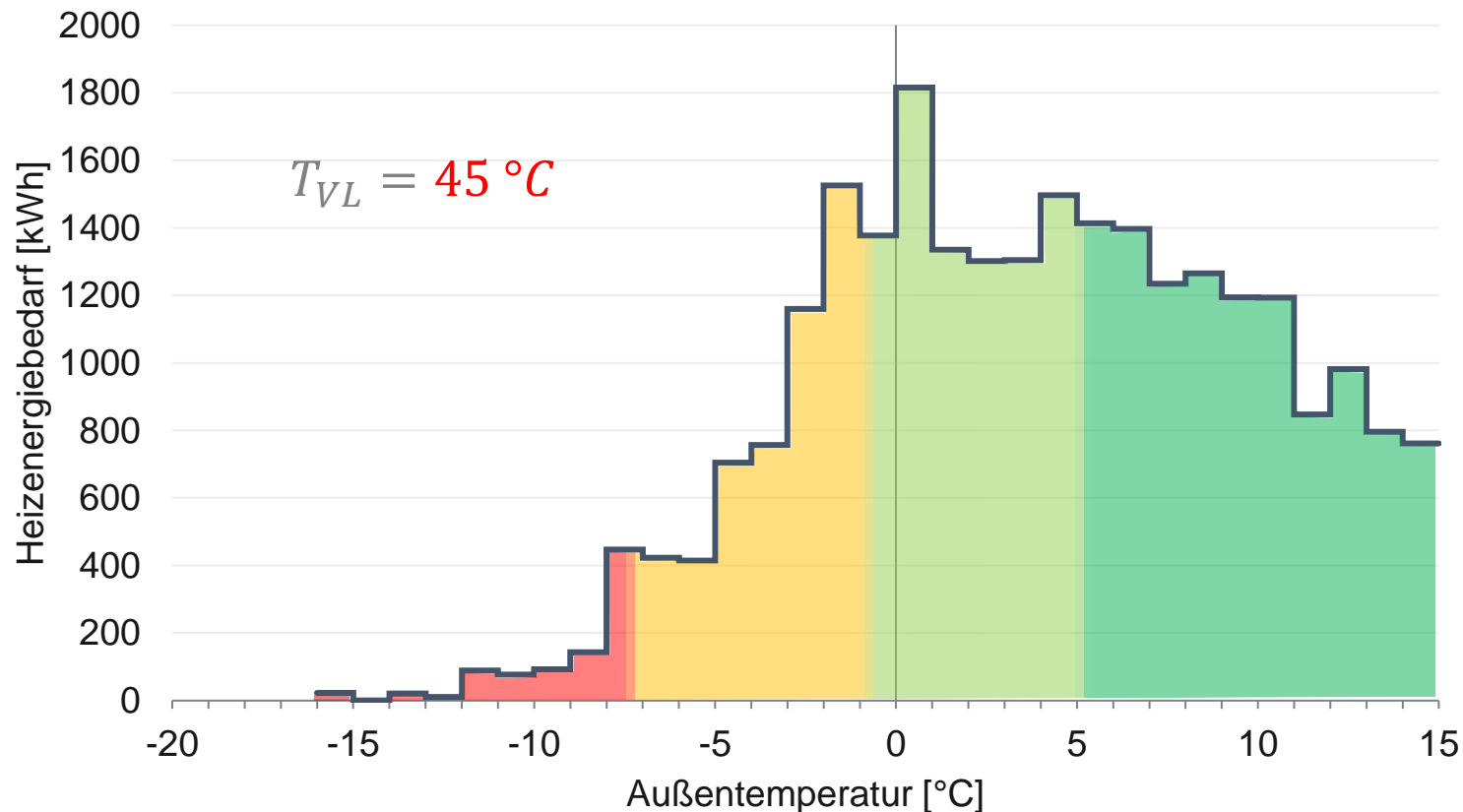
Funktionieren „immer“!

Besondere Beachtung benötigen:

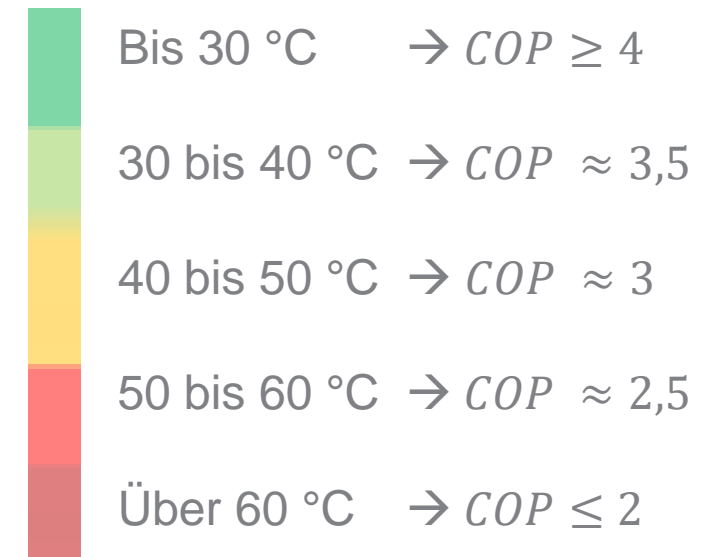
- Wärmeübergabesystem (nach Möglichkeit Flächenheizung, guter hydraulischer Abgleich)
- Schallemission (Qualität der Entkopplung, Einhausung, Mindestabstände)
- Nutzerverhalten (kein dauerhaftes Fensterkippen im Winter, Warmwasserbereitung)

Wärmepumpen im Altbau

Vorlauftemperatur sollte 55 °C nicht überschreiten.

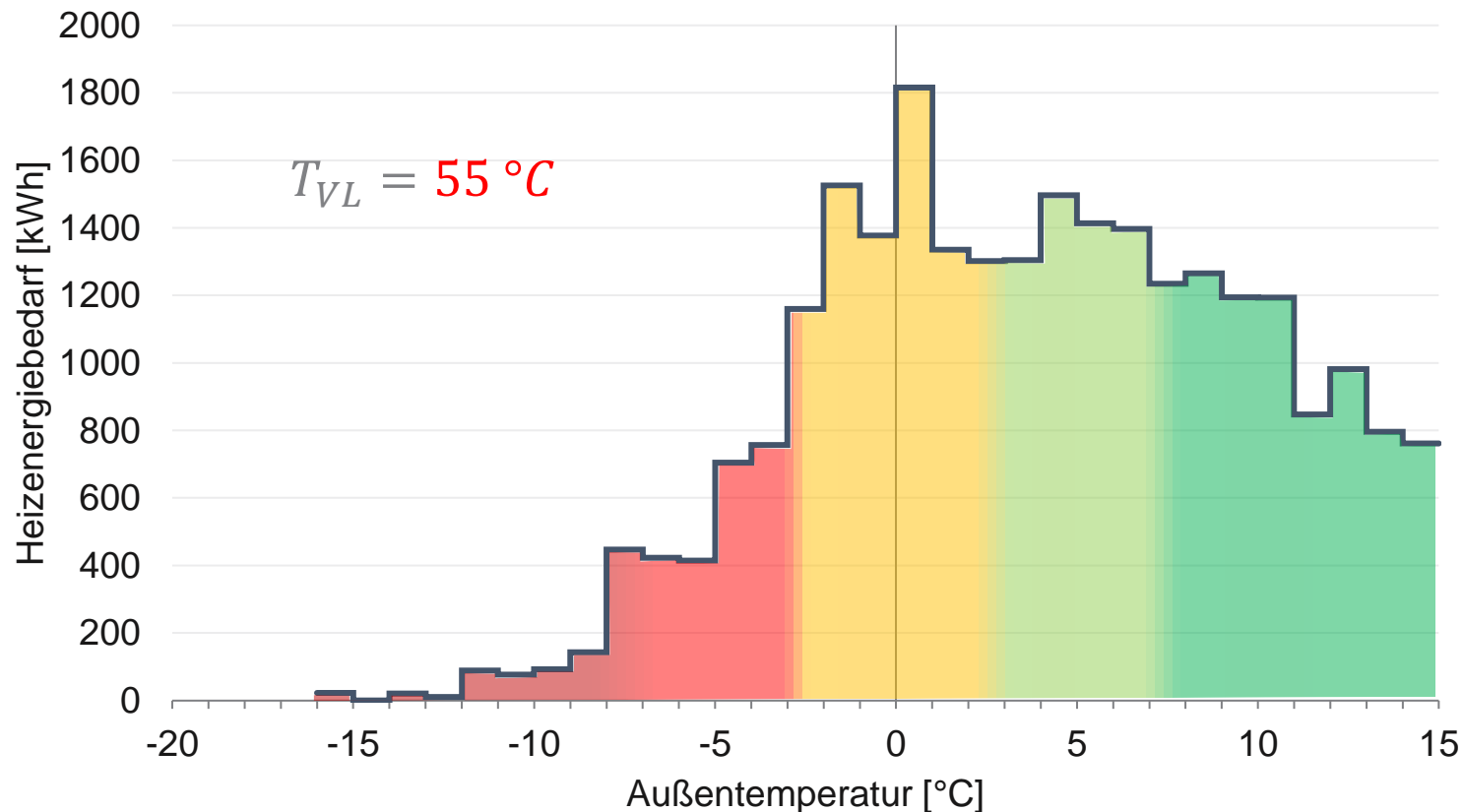


Differenz
Vorlauf-/
Außentemperatur

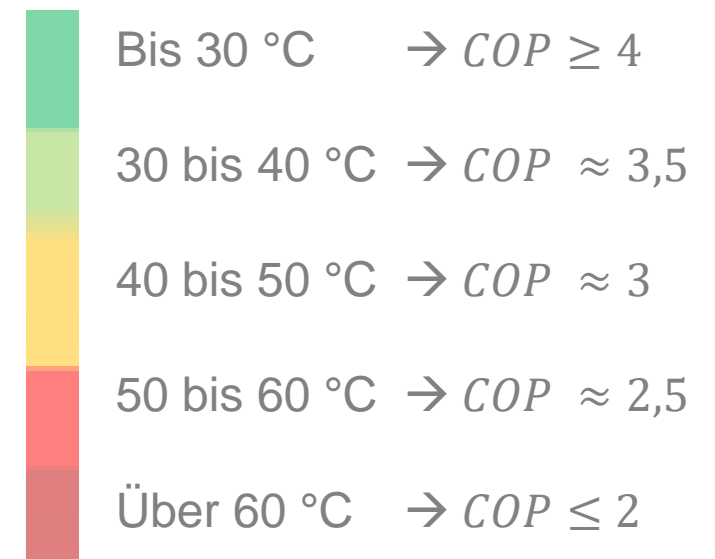


Wärmepumpen im Altbau

Vorlauftemperatur sollte 55 °C nicht überschreiten.

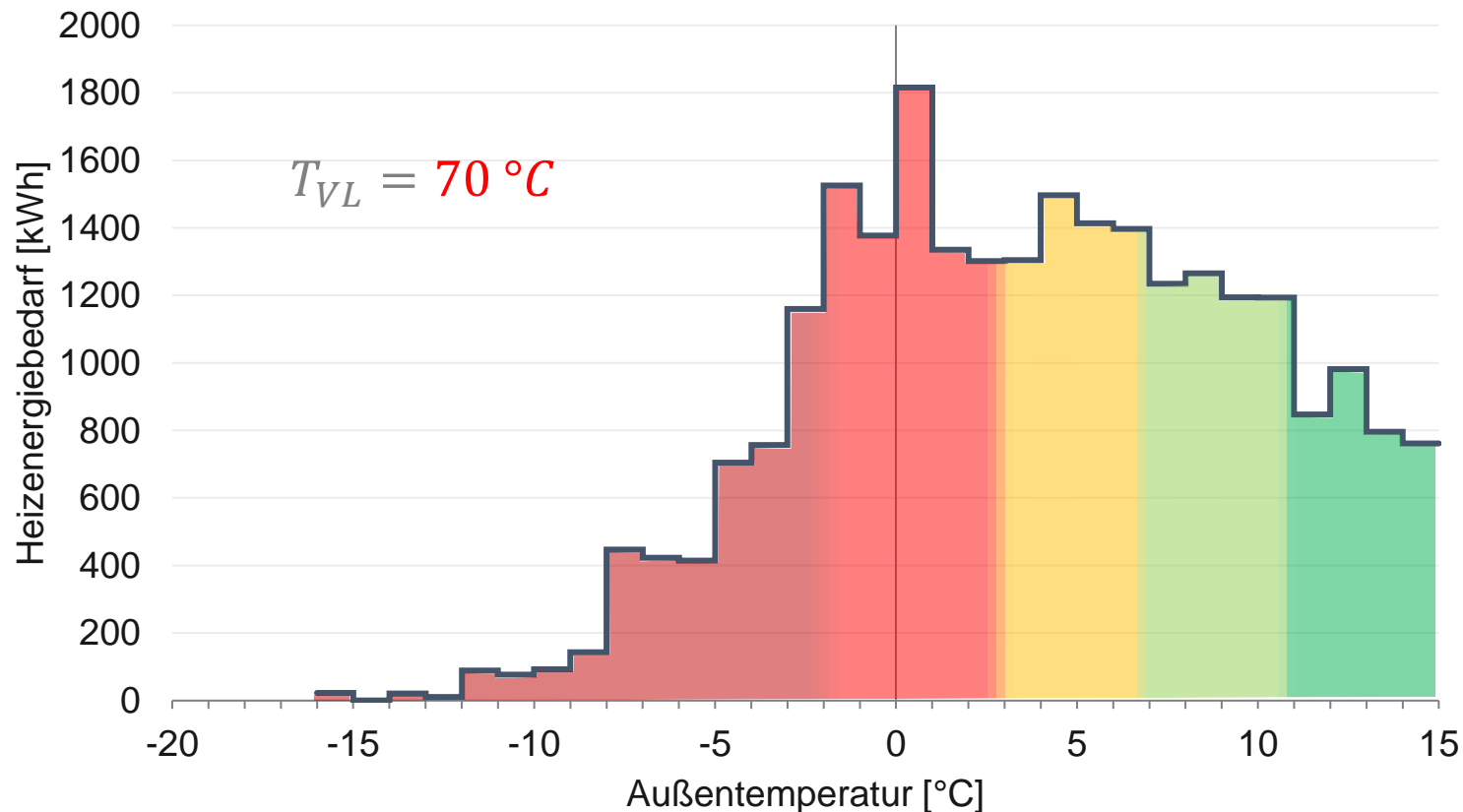


Differenz
Vorlauf-/
Außentemperatur

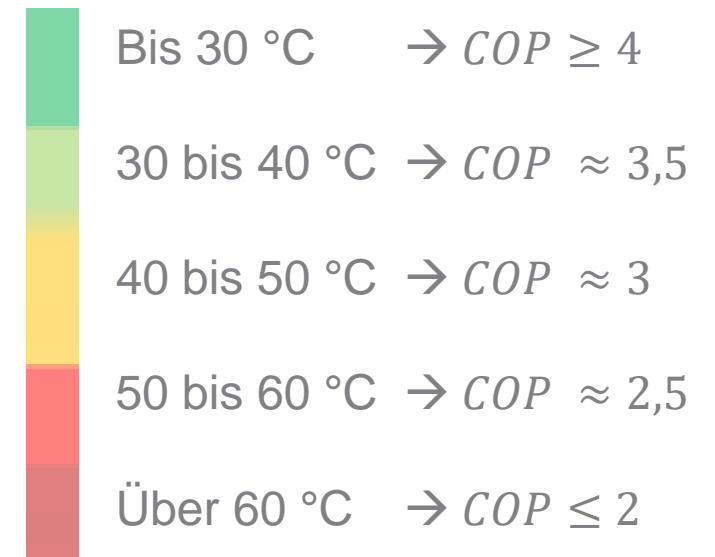


Wärmepumpen im Altbau

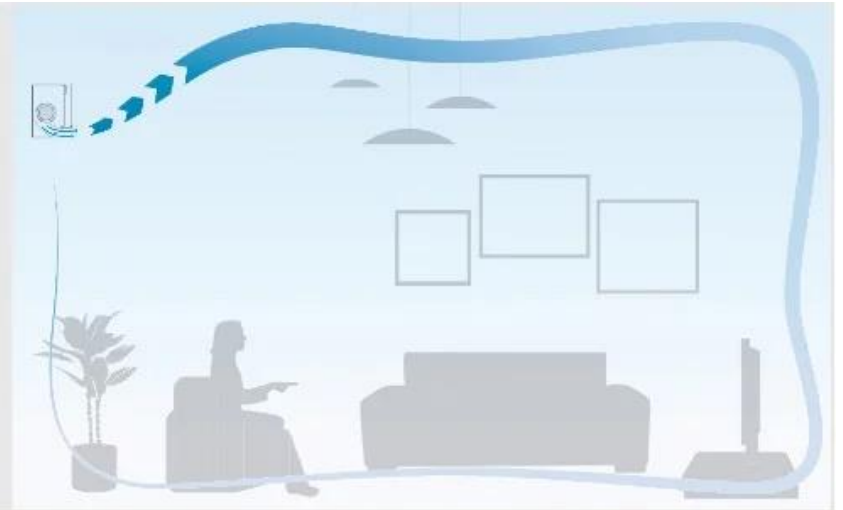
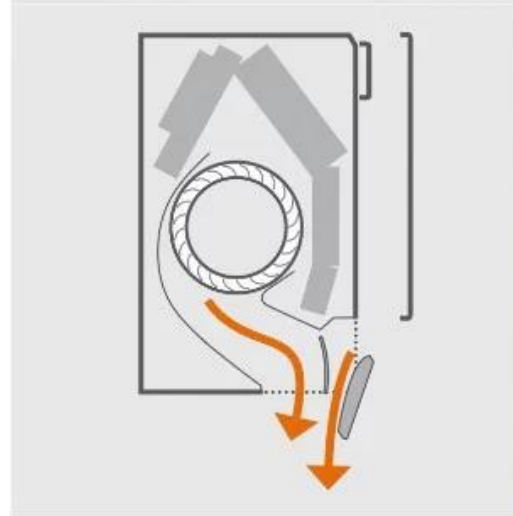
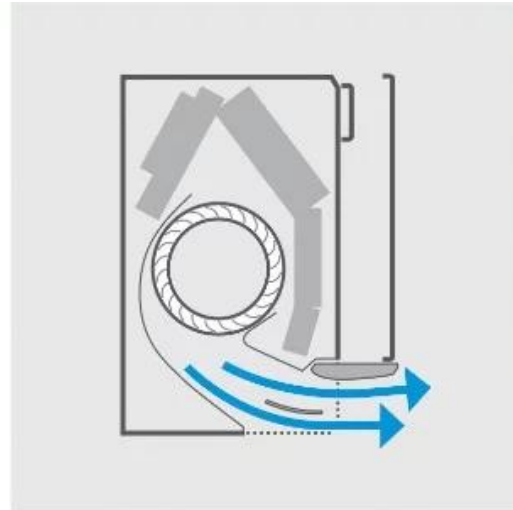
Vorlauftemperatur sollte 55 °C nicht überschreiten.



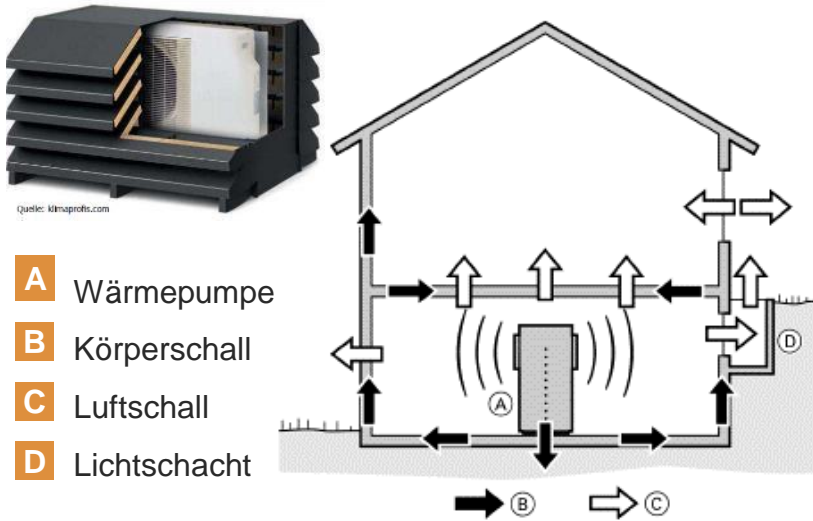
Differenz
Vorlauf-/
Außentemperatur



Split-System / Luft-Luft-Wärmepumpe



Wärmequelle Luft – Achtung Schall!



Beim Betrieb einer Wärmepumpe treten zwei Arten von Schall auf

- **Luftschall**
 (entsteht durch zum Schwingen angeregte Verkleidungsbleche)
- **Körperschall**
 (entsteht durch Einleitung von Schwingungen sich bewegender Bauteile wie z.B. Verdichter, Pumpen etc. in den Baukörper)

Gebiet der Aufstellung	Grenzwert TA-Lärm bzw. BImSchG in dB(A) (Schalleintrag beim Nachbarn)	
	nachts (22 bis 6 Uhr)	tagsüber
Gewerbegebiet	50	65
Mischgebiet	45	60
Allgemeines Wohngebiet	40	55
Reines Wohngebiet	35	50

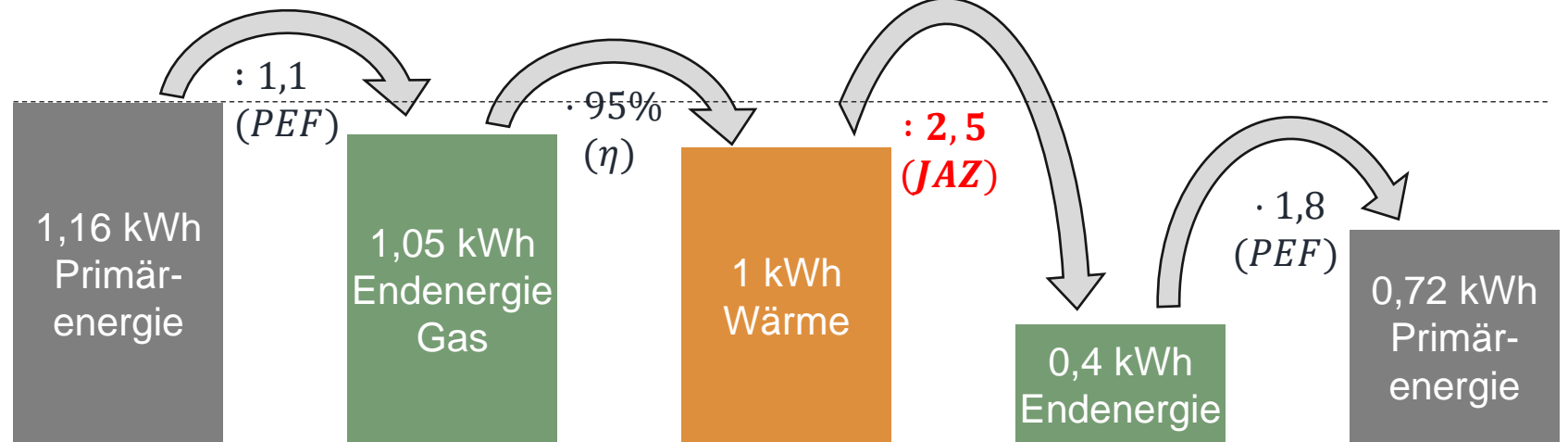
Heizen mit Strom – ökologisch sinnvoll? → Ja!

Gas-Brennwertkessel

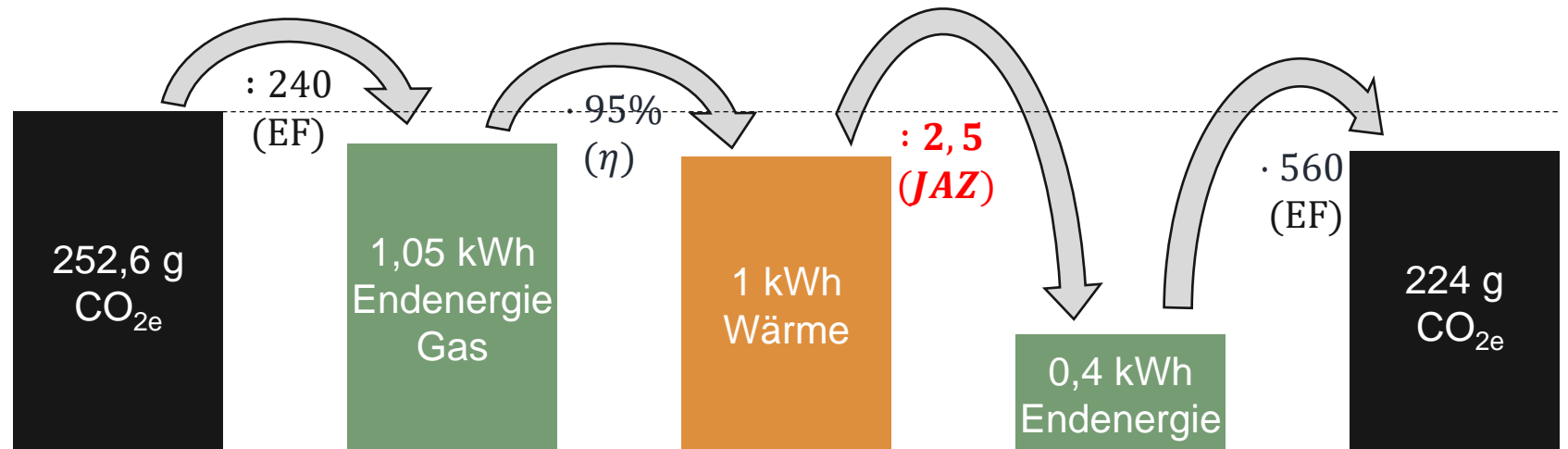
vs.

Wärmepumpe (JAZ 2,5)

Primärenergie



Treibhausgasemission



PV als Ergänzung zur Wärmepumpe

- Je besser die Dämmung, desto kleiner die Leistung der Wärmepumpe, desto mehr eigener PV-Strom beim Heizen
- Invertertechnologie sinnvoll
- Energiemanagement für Pufferspeicher und Warmwasserspeicher empfehlenswert
- Passive und aktive Kühlung kostengünstig(er) möglich
- Wärmepumpe wird noch klimafreundlicher, wenn der Strommix grüner wird!



Quelle: Hubertus Pieper

PV als Ergänzung zur Wärmepumpe

Wirtschaftlichkeit abhängig von:

- Nutzerverhalten beim Haushaltsstrom
- Ausrichtung / Neigung des Daches

Bei Nutzung einer Wärmepumpen zusätzlich:

- Leistungsaufnahme der Wärmepumpe
- Größe Pufferspeicher
- Größe Warmwasserspeicher
- Größe Stromspeicher



Quelle: EnPal

Empfehlung: Dachfläche möglichst komplett für Photovoltaik nutzen!

Wärmepumpe in Kombination mit PV

Vorteile

- PV-Anlage wird wirtschaftlicher
- Günstiger Strom (<10 Ct. /kWh) für WP
- „gratis“ Trinkwarmwasser im Sommer

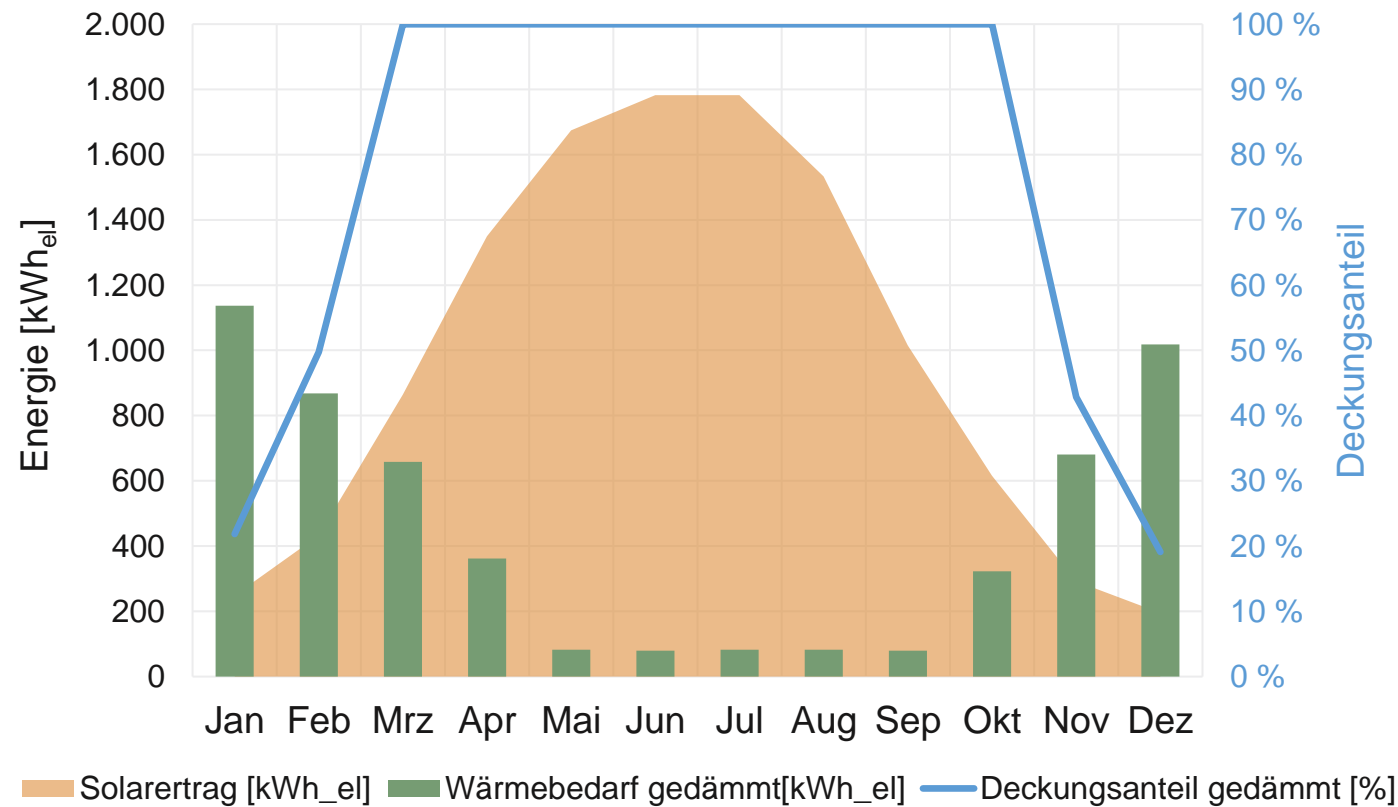
Nachteile

- Solarertrag gegenläufig zum Bedarf

gedämmtes Gebäude (200 m²; 25 W/m²)

- Heizgrenztemperatur 12 °C
- 60 m² Süd-PV ($\eta = 18\%$)

→ 53 % Solarstrom



PV-abgestimmte Regelung erforderlich!

(Heizwasser-)Speicher erforderlich?

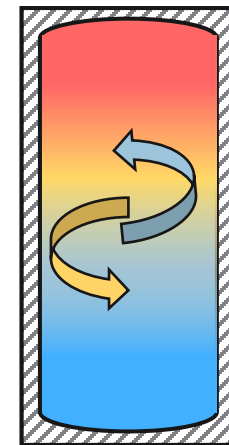
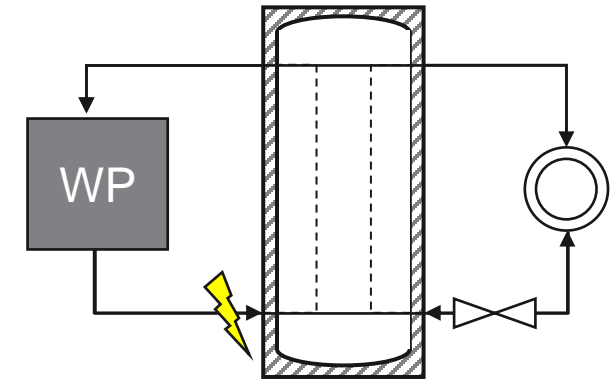
Kleiner Speicher unbedingt erforderlich bei Heizkörpern
(ansonsten Störung, wenn alle Heizkörper zu)

Vorteile

- Nutzung PV-Strom / Solarthermie / Kamin mit Warmwassertasche
- Wärmepumpentarife (günstiger, dafür zeitweise Abschaltung WP)
- Takten vermeiden

Nachteile

- Zusätzliche Wärmeverluste
- Durchmischung mit Kaltwasser senkt Temperatur
- Speichermasse des Gebäudes alternativ nutzbar (komfortabler Temperaturbereich)



Trinkwarmwasser

Herausforderung:

Hohe Warmwassertemperaturen bereitstellen!

Hauptgrund:

Legionellenschutz / Hygiene (Empfehlung > 50 °C; bei Nichtwohngebäuden > 55 °C bzw. 60 °C Pflicht)

Lösungsansätze

- Trennung Heizung und Trinkwarmwasser (TWW)
 - Zusätzliche TWW-Wärmepumpe (ca. 2.000 - 3.000 €; JAZ 2 - 3)
 - TWW-Speicher & zeitliche Trennung durch 3-Wege-Ventil oder separate Kreise
- Zeitliche Abstimmung Erzeugung und Verbrauch
 - PV-Nutzung / Speicherverluste
- Absenkung TWW-Temperatur bei Kleinanlagen
- Kurze Leitungen, nach neuestem Standard gedämmt
- Notfalls: Nacherhitzung nur des Trinkwasseranteils
 - Elektroheizstab + PV oder Alternativen

Wirtschaftlichkeit

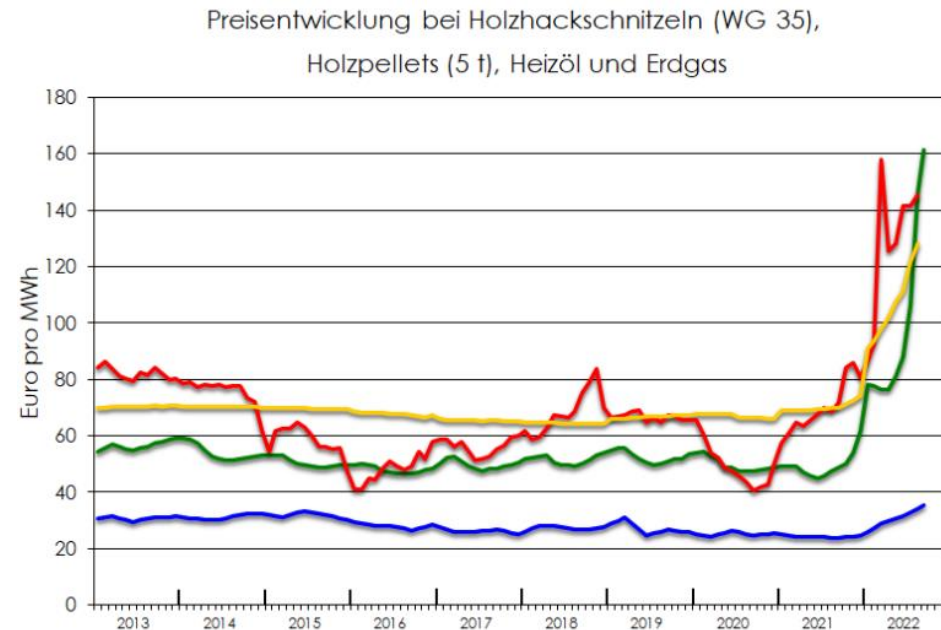
Aktuell schwierig zu prognostizieren

Aber

bei Kenntnis der Energiekosten und Betriebspunkte abschätzbar

→ Max. rentabler Mehraufwand

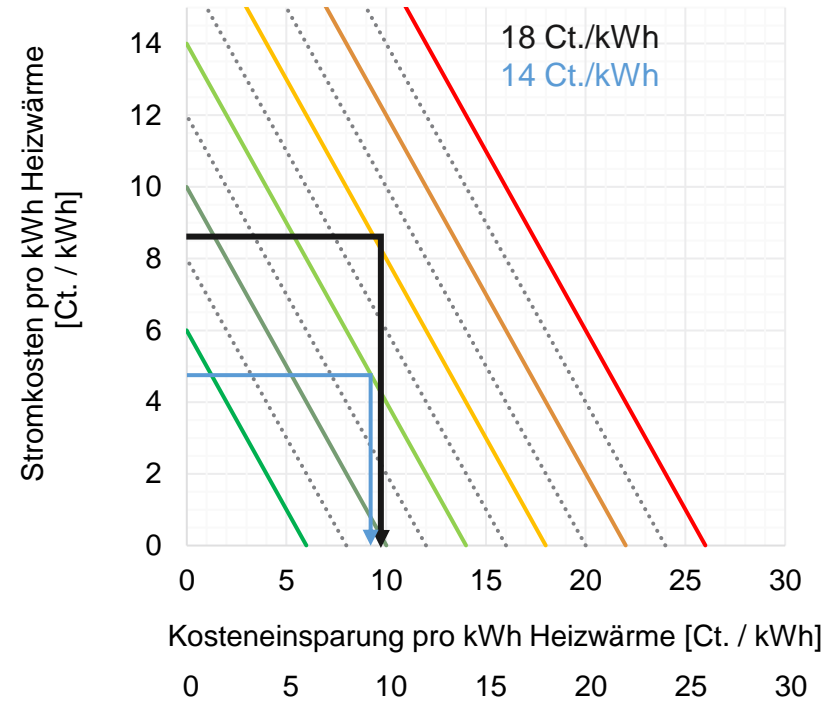
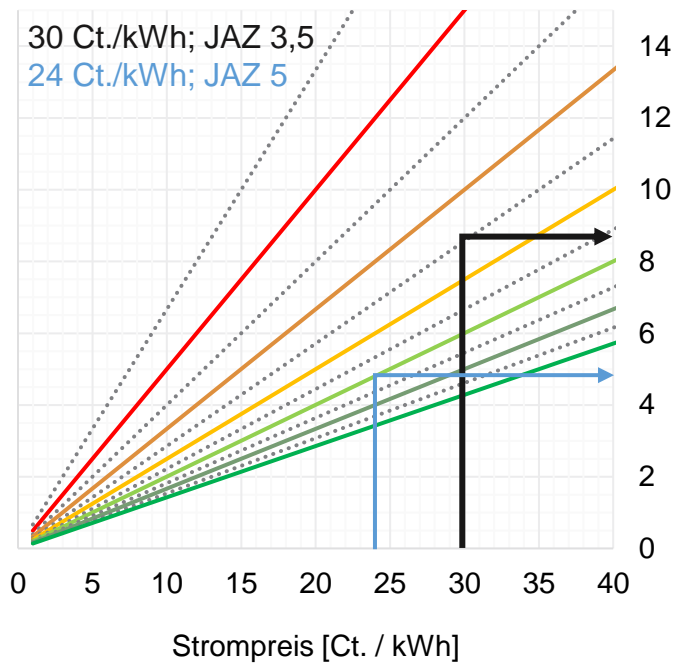
Hohe Energiepreise: Nachfrage bei Wärmepumpen verdoppelt



Hammer Betriebe vor dem Exitus

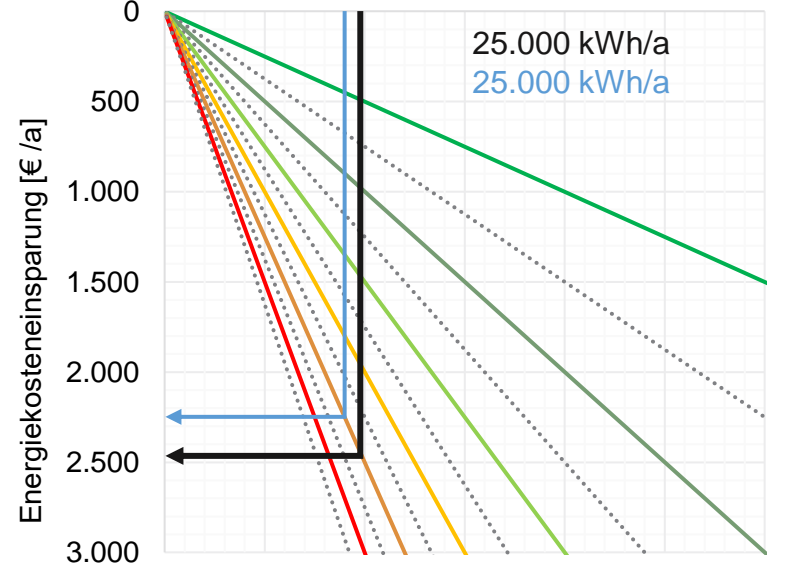
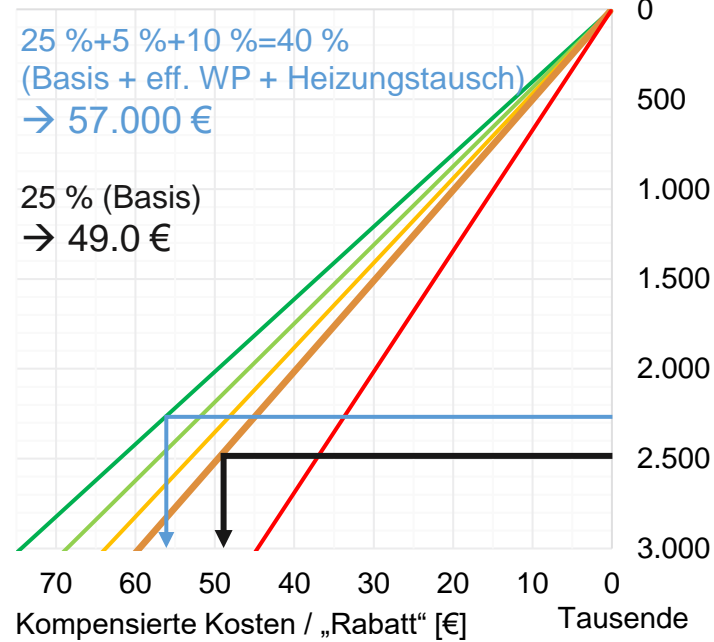
Strompreise verzehnfachen sich/Nicht nur der Mittelstand schlägt Alarm

- JAZ 1,5
- JAZ 2
- JAZ 2,5
- JAZ 3
- JAZ 3,5
- JAZ 4
- JAZ 4,5
- JAZ 5
- JAZ 5,5
- JAZ 6
- JAZ 6,5
- JAZ 7



- 26 Ct./kWh Öl bzw. Gas
- 24 Ct./kWh Öl bzw. Gas
- 22 Ct./kWh Öl bzw. Gas
- 20 Ct./kWh Öl bzw. Gas
- 18 Ct./kWh Öl bzw. Gas
- 16 Ct./kWh Öl bzw. Gas
- 14 Ct./kWh Öl bzw. Gas
- 12 Ct./kWh Öl bzw. Gas
- 10 Ct./kWh Öl bzw. Gas
- 8 Ct./kWh Öl bzw. Gas
- 6 Ct./kWh Öl bzw. Gas

- eff. WP + Heizungstausch (40 % Förderung)
- Heizungstauschbonus (35 % Förderung)
- effiziente Wärmepumpe (30 % Förderung)
- Basisfördersatz (25 % Förderung)
- keine Förderung



- 5000 kWh/a Heizbedarf
- 7500 kWh/a Heizbedarf
- 10000 kWh/a Heizbedarf
- 12500 kWh/a Heizbedarf
- 15000 kWh/a Heizbedarf
- 17500 kWh/a Heizbedarf
- 20000 kWh/a Heizbedarf
- 22500 kWh/a Heizbedarf
- 25000 kWh/a Heizbedarf
- 27500 kWh/a Heizbedarf
- 30000 kWh/a Heizbedarf
- 32500 kWh/a Heizbedarf

Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG)

BEG Einzelmaßnahmen Heizungsanlagen	(Basis-) Fördersatz	Bonus Heizungs-tausch*	Bonus effiziente Wärmepumpe**	Bonus innovative Biomasse	Maximaler <u>Zuschuss</u>
Solarthermie	25 %	-	-	-	25 %
Biomasse	10 %	+10 %	-	+5 %	25 %
Wärmepumpe	25 %	+10 %	+5 %	-	40 %
Wärmenetzanschluss	25 %	+10 %	-	-	35 %
EE-Hybridanlagen	25 %	+10 %	+5 %	-	40 %
EE-Hybrid mit Biomasse	20 %	+10 %	+5 %	+5 %	40 %

* Austausch von funktionstüchtigen Öl-, Kohle-, Nachtspeicher- & alten Gasheizungen (min. 20 Jahre) gegen 100 % EE

** Einbau einer Wärmepumpe mit Wärmequelle Erdreich oder Wasser/Abwasser oder FCKW-freiem Kältemittel

BEG Sanierung zum Effizienzhaus	(Basis-) Fördersatz	Bonus EE- / NH-Klasse	Bonus WPB	Max. Zins-verbilligung	Maximaler <u>Kreditvorteil</u>
Effizienzhaus 55	15 %	+5 %	+5 %	+ 15 %	40 %
Effizienzhaus 40	20 %	+5 %	+5 %	+15 %	45 %

Austauschbonus für Heizungsanlagen

- Es wird ein **Bonus von 10 Prozentpunkten** beim Austausch von **Öl-, Gas-, Kohle-, und Nachtspeicherheizungen** gewährt.
- Dabei gelten folgende Voraussetzungen:
 - Der Bonus wird auf **funktionierende Heizungen** beschränkt.
 - Gasheizungen müssen ein **Mindestalter von 20 Jahren** aufweisen (Ausnahme Gasetagenheizungen).
 - Für Öl-, Kohle- und Nachspeicherheizungen gilt kein Mindestalter.
 - Nach dem Austausch darf das Gebäude **nicht mehr mit fossilen Brennstoffen** im Gebäude oder gebäudenah beheizt werden.

Randbedingungen – BEG Förderung

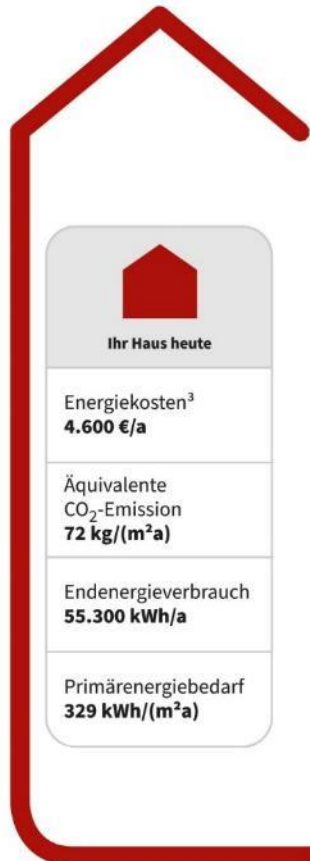
Förderfähig sind die Kosten der **energetischen Sanierungsmaßnahmen**, die unmittelbar für die Ausführung und Funktionstüchtigkeit erforderlich sind.

Mitgefördert werden **notwendige Nebenarbeiten**, die unmittelbar zur Vorbereitung und Umsetzung einer förderfähigen Maßnahme notwendig sind und/oder deren Energieeffizienz erhöhen bzw. absichern (z.B. Wiederherstellung von Oberflächen durch Maler- und Fliesenarbeiten).

Gefördert werden **Materialien** im Zusammenhang mit einem fachgerechter **Einbau und Verarbeitung** durch **Fachunternehmen** (nicht bei Eigenleistungen)

Näheres regelt ein [Infoblatt zu förderfähigen Kosten](#) bei Einzelmaßnahmen.

iSFP – individueller Sanierungsfahrplan



Investitionskosten¹
 davon Sowieso-Kosten
 Förderung²



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kompetenz im
Ökologischen Bauen

Öko Zentrum
NRW