



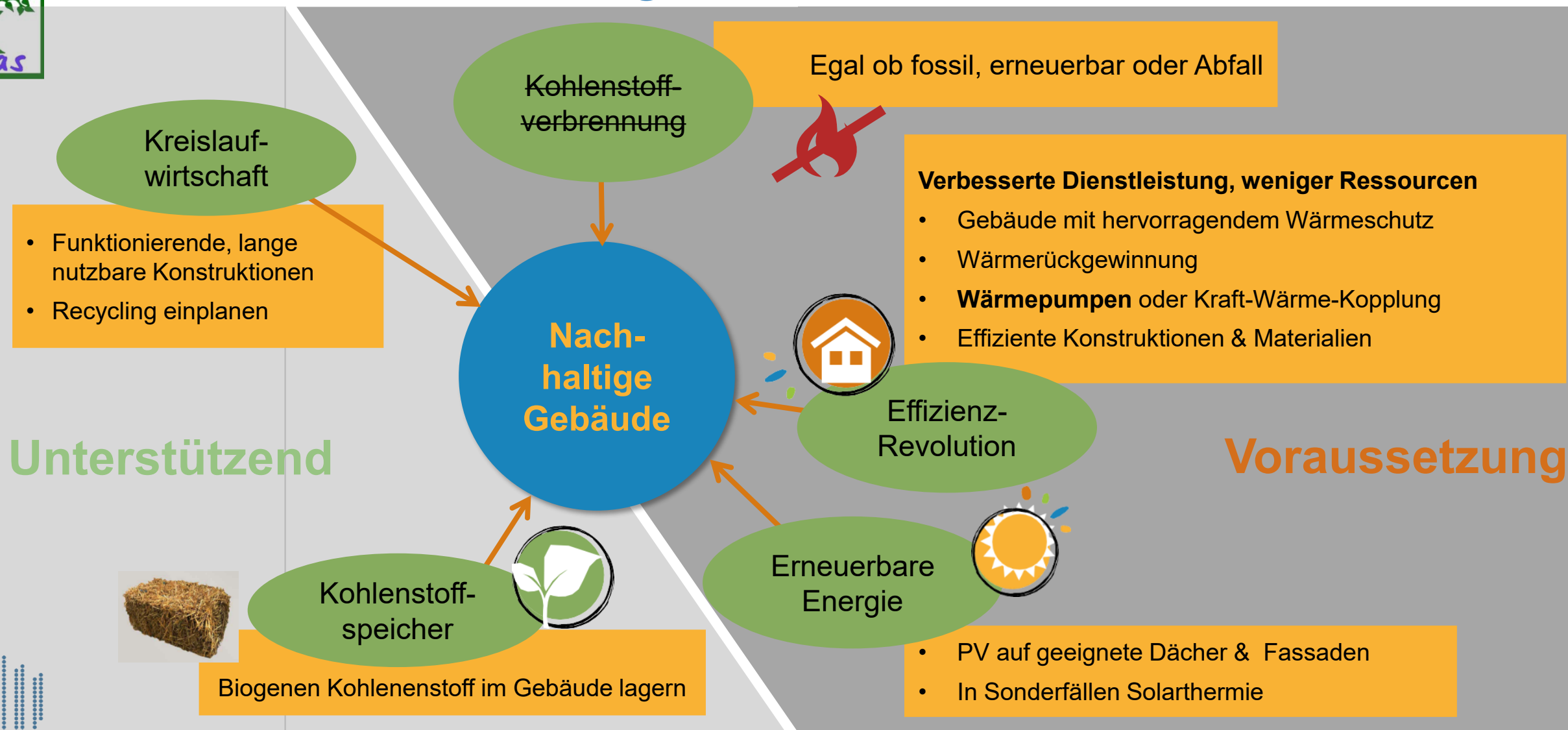
Wärmepumpe im Altbau – geht das effizient?

Prof. Dr.-Ing. Benjamin Krick





Nachhaltige Gebäude?





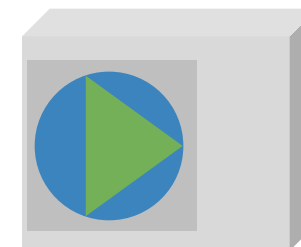
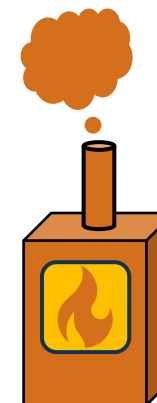
Verbrennung war gestern.

Komfortabler

Effizienter

Sauberer

Kostengünstiger

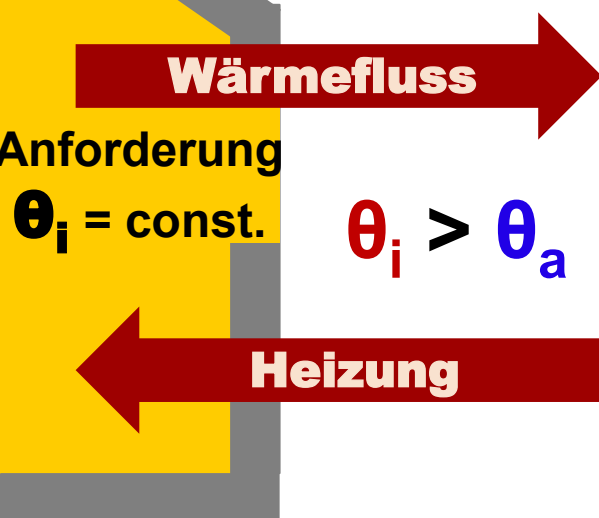


Die Zukunft ist elektrisch!



Warum müssen wir heizen?

Um Wärmeverluste auszugleichen, um so die Raumtemperatur konstant zu halten.



Warum wird der Kaffee kalt?

Weil er „Wärmer“ ist, als die Umgebung. „Wärme“ fließt ab.

„Wärme“ ist der Fluss thermischer Energie vom höheren, zum niedrigeren Temperaturniveau.



Warum wird das Bier warm?

Weil thermische Energie aus der Umgebung in das Bier fließt.

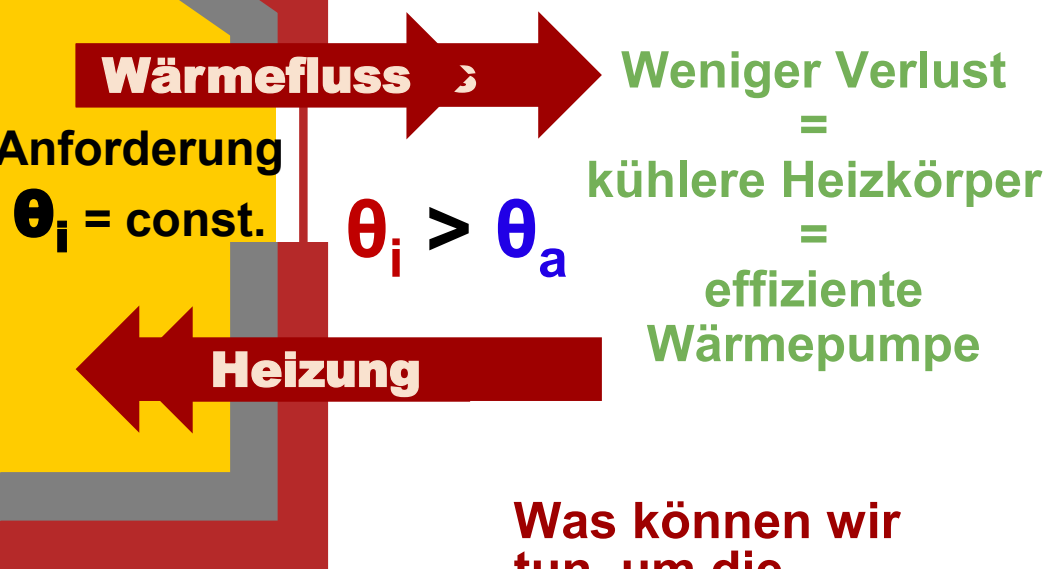
Der Fluss thermischer Energie dauert an, bis die Temperaturniveaus ausgeglichen sind.





Warum müssen wir heizen?

Um Wärmeverluste auszugleichen, um so die Raumtemperatur konstant zu halten.



Was können wir tun, um die Wärmezufuhr zu verringern?

Den thermischen Widerstand erhöhen.

Warum wird der Kaffee kalt?

Weil er „Wärmer“ ist, als die Umgebung. „Wärme“ fließt ab.

„Wärme“ ist der Fluss thermischer Energie vom höheren, zum niedrigeren Temperaturniveau.



Warum wird das Bier warm?

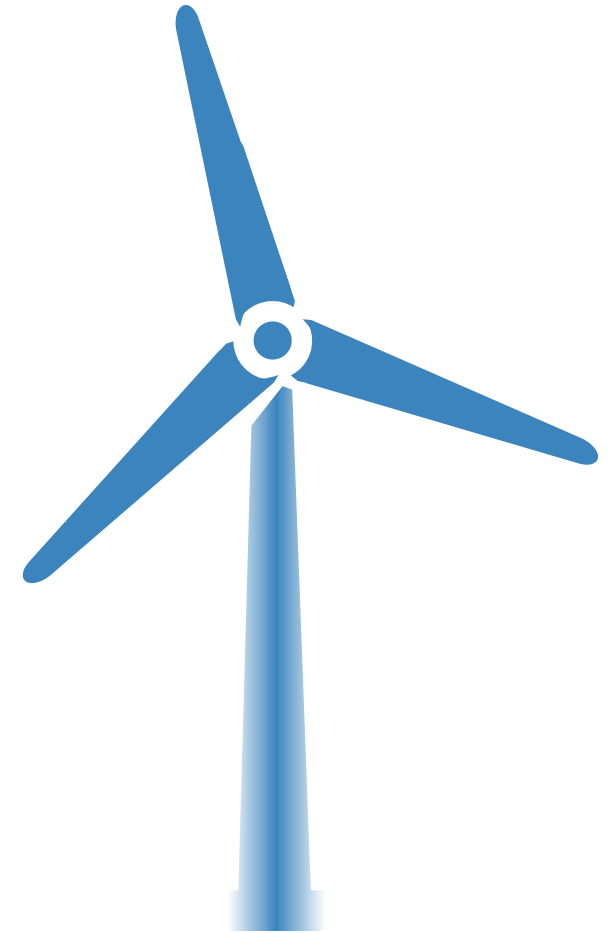
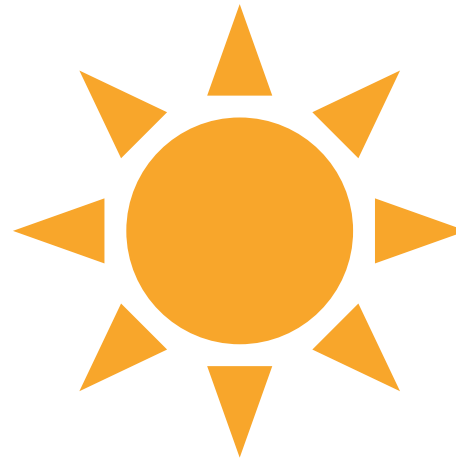
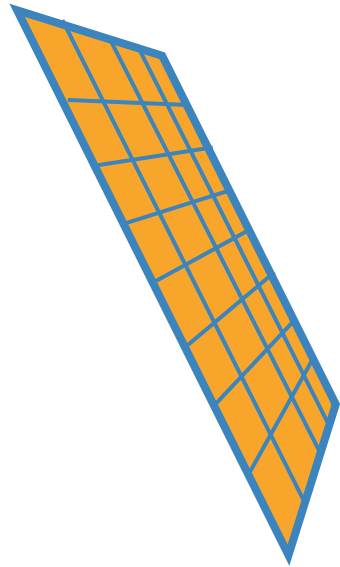
Weil thermische Energie aus der Umgebung in das Bier fließt.

Der Fluss thermischer Energie dauert an, solange ein Temperaturgefälle besteht.





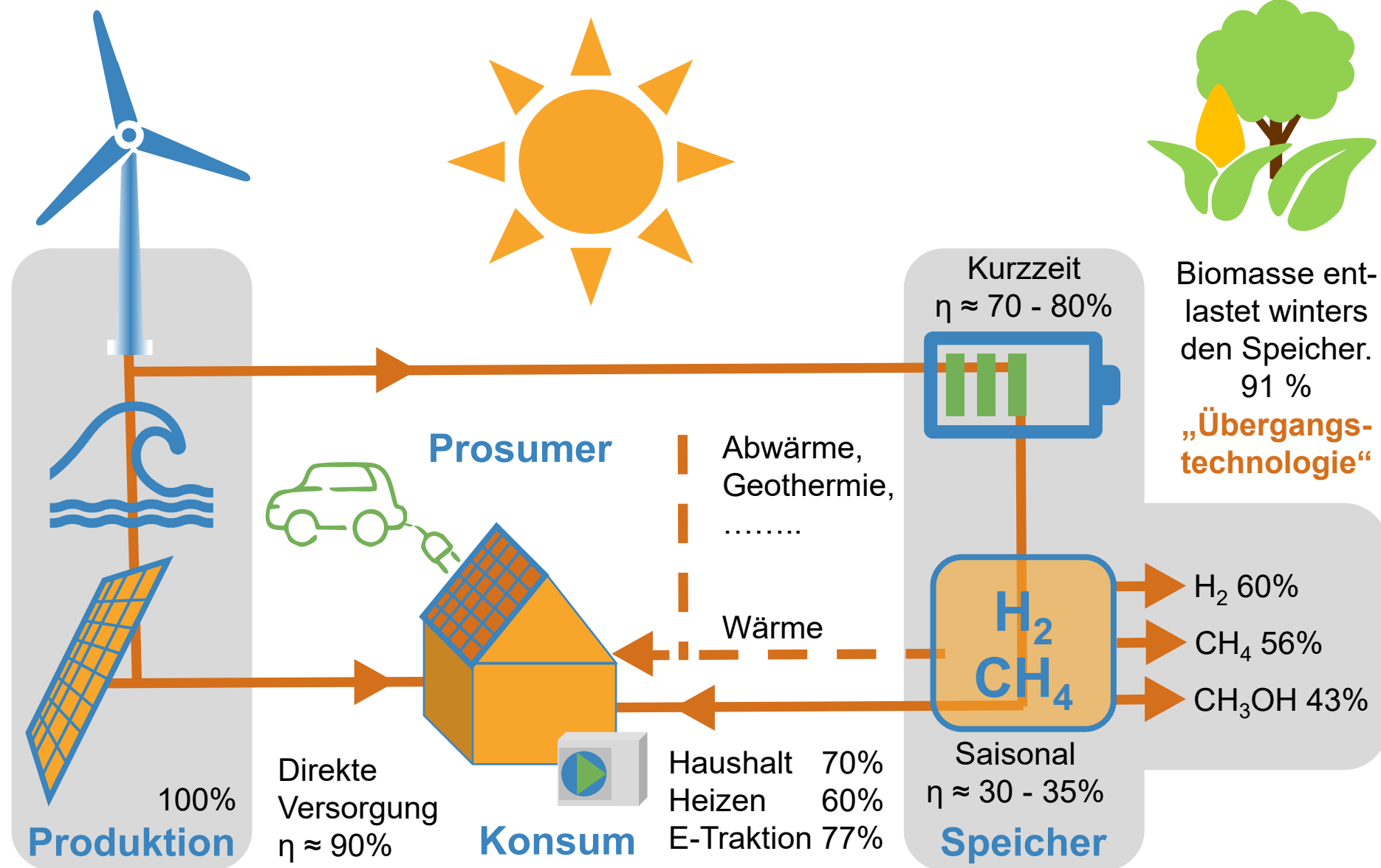
Strom erzeugen ohne Verbrennung?



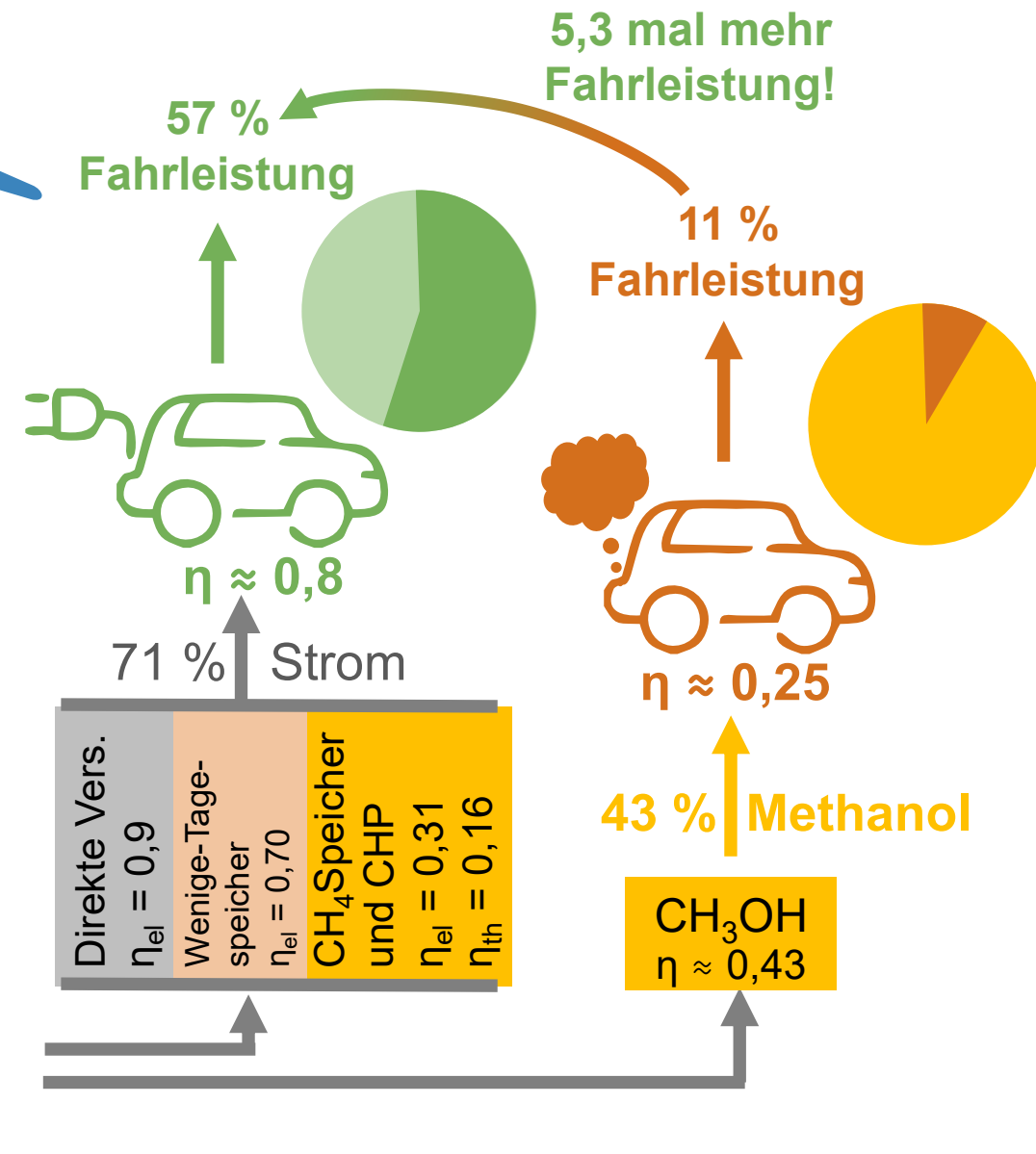
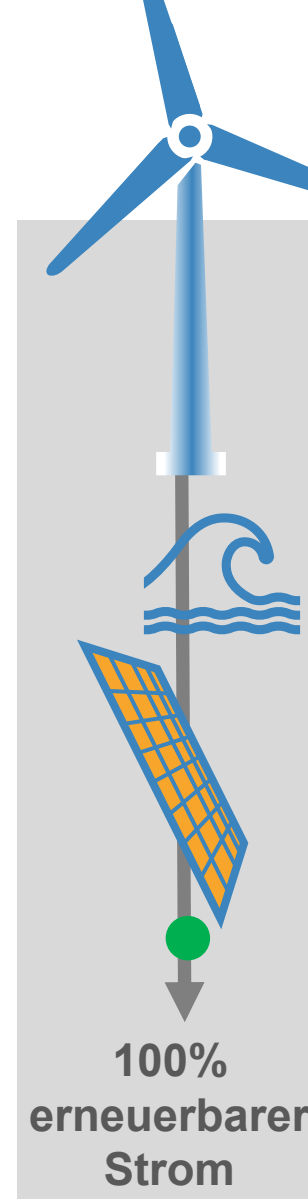
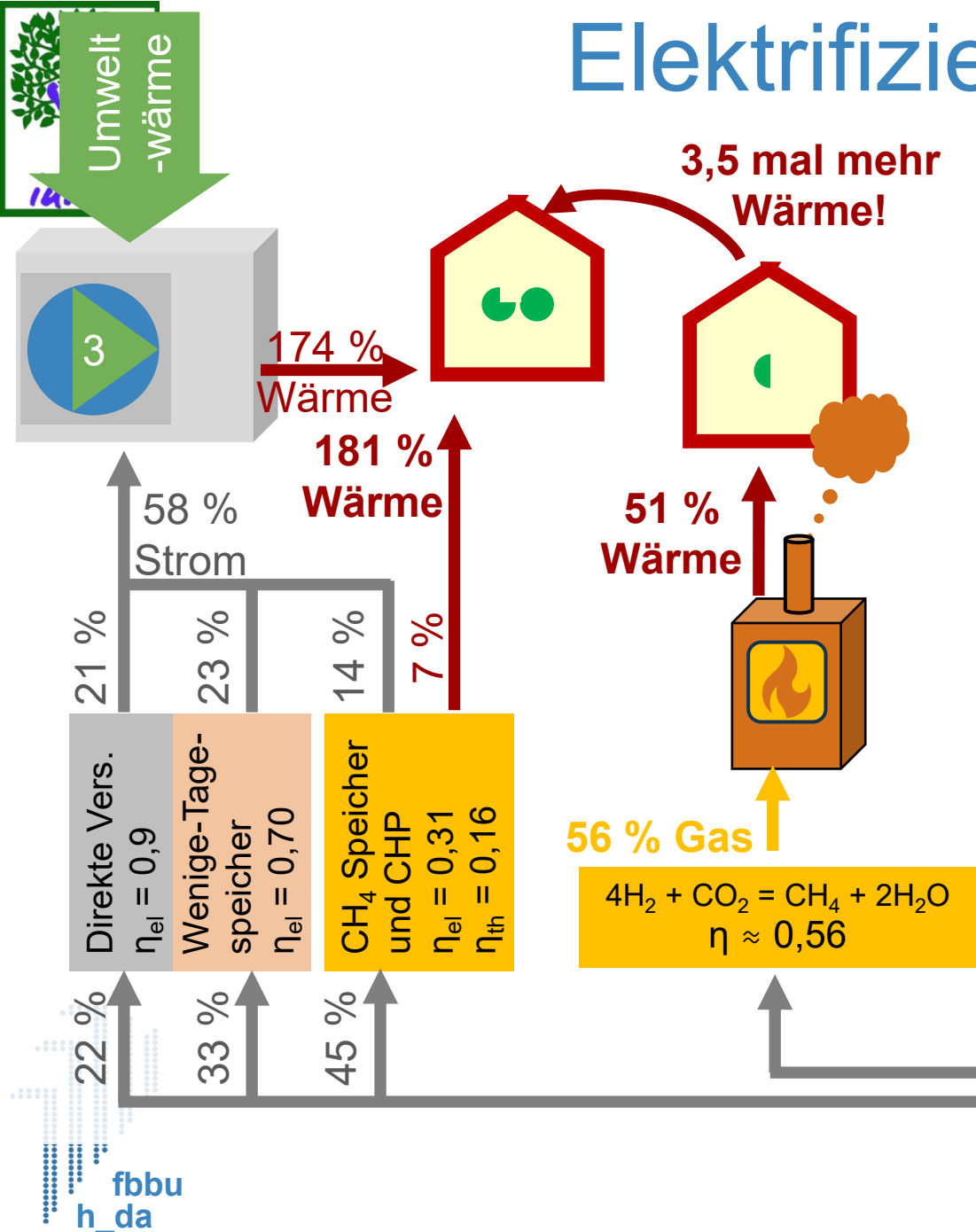
Stromgestehungskosten 2021



Künftiges Energieversorgungssystem

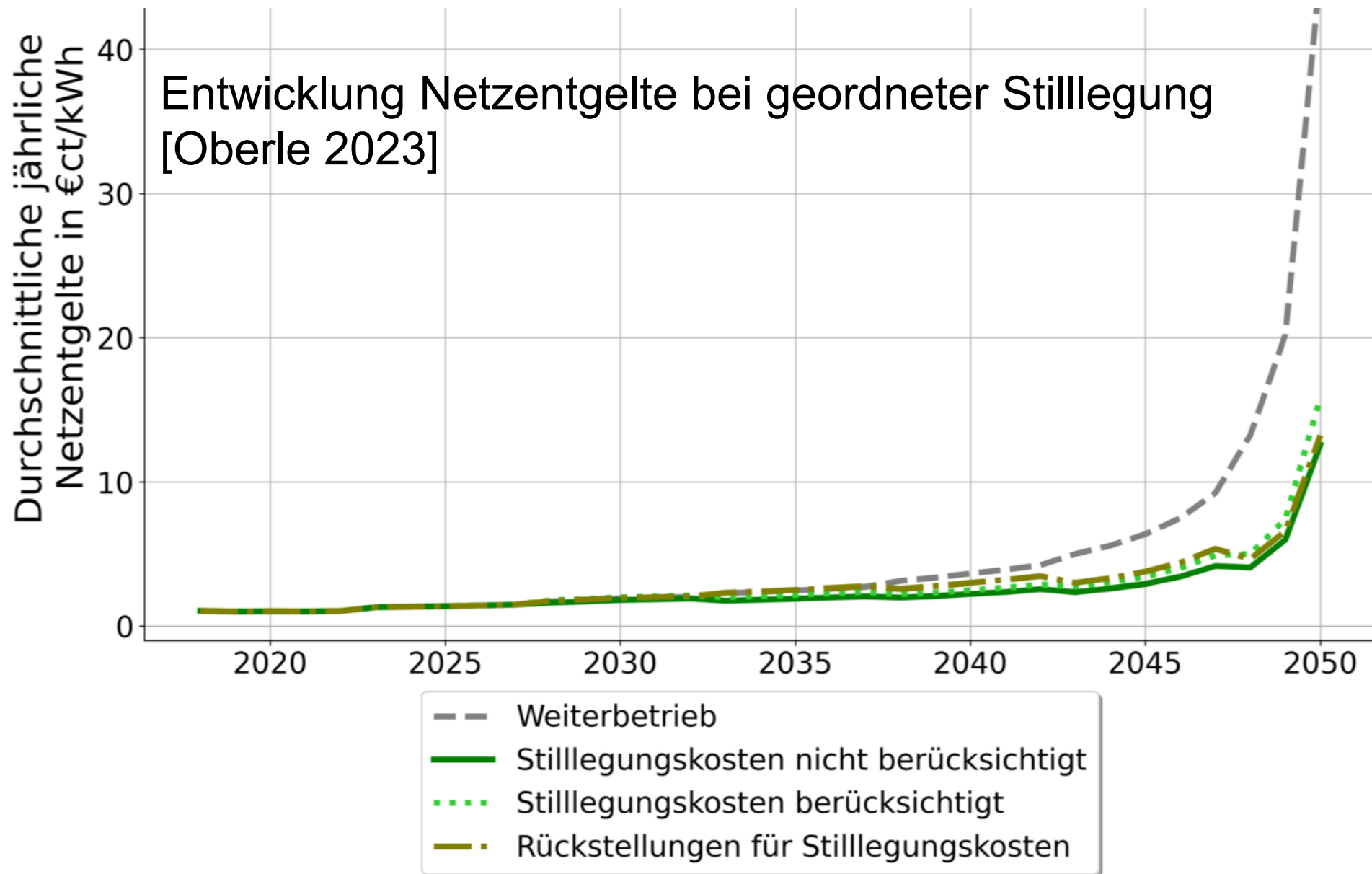


Elektrifizieren, bitte!





Was passiert mit dem Gasnetz?



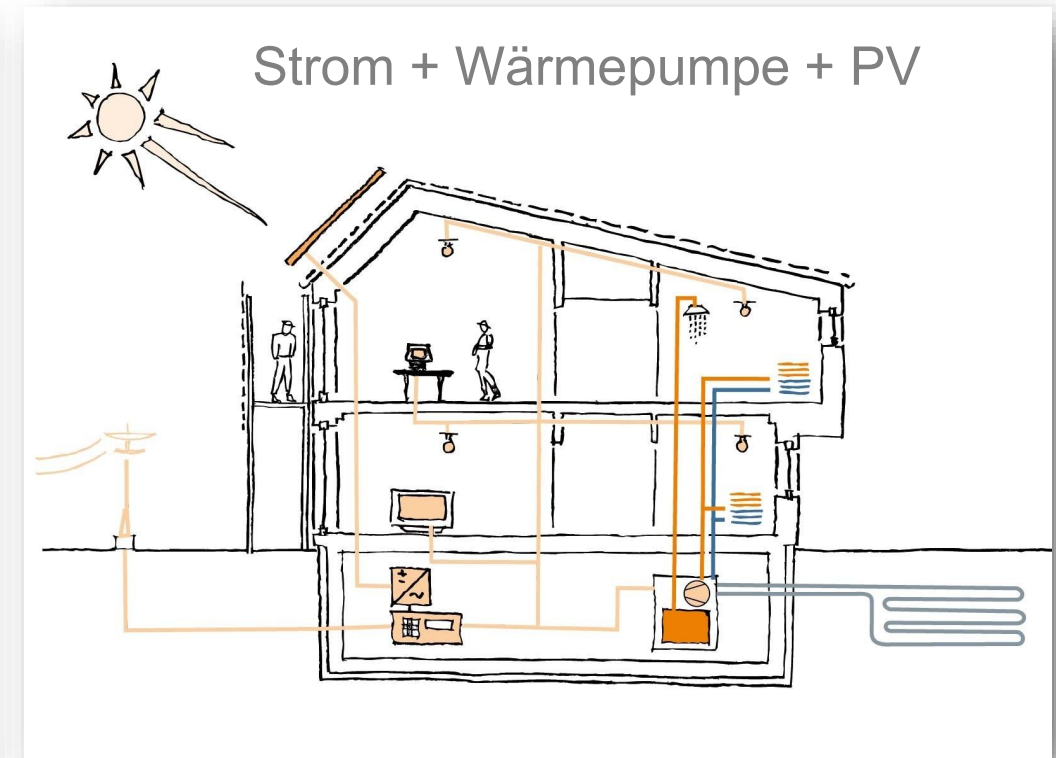
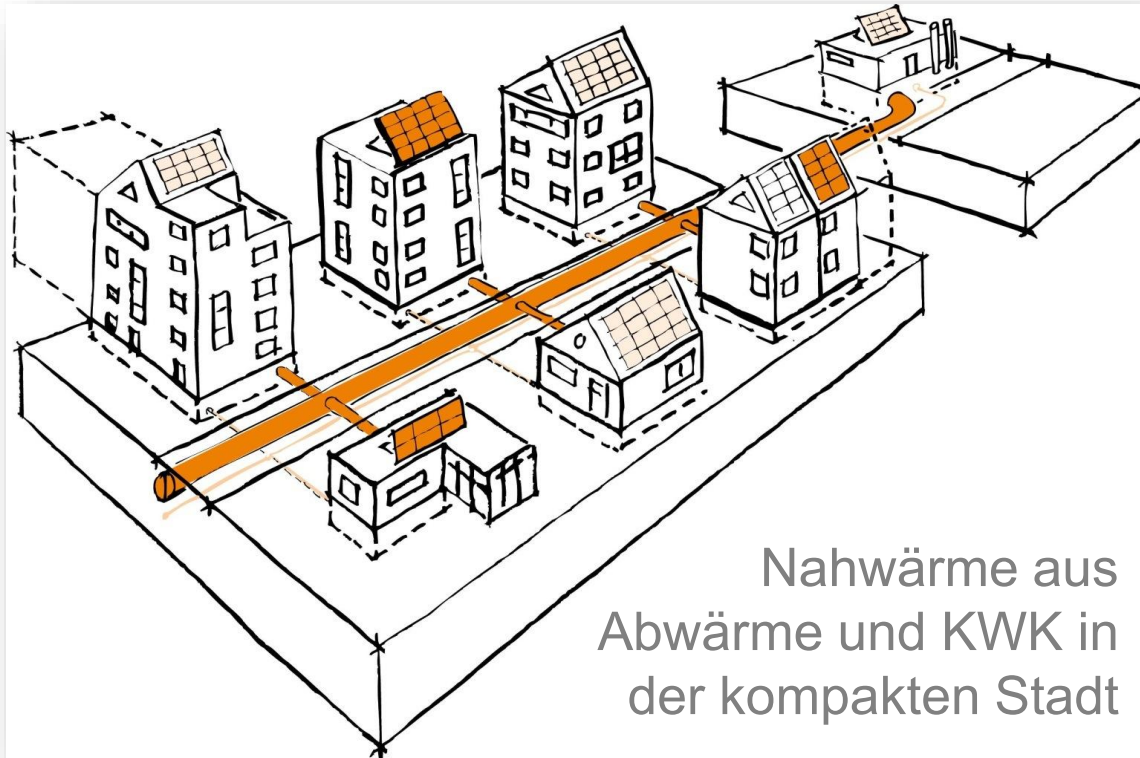


Was soll mit Gasheizungen passieren?

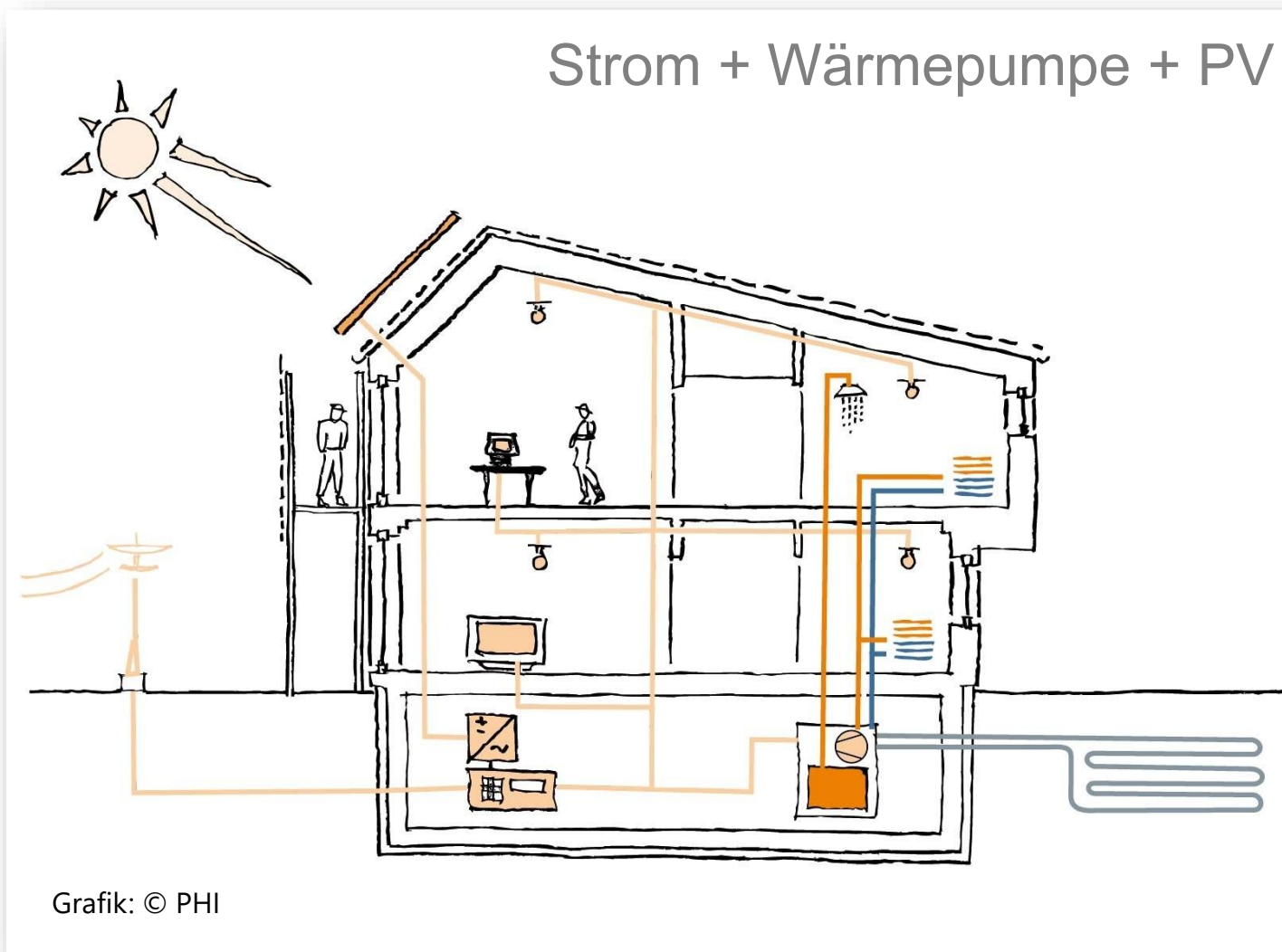
1. Keine neuen einbauen!
2. Mittelfristig auf Wärmepumpe umstellen wenn ein Wärmenetz unwahrscheinlich ist (Wärmeschutz zuerst!).



Nachhaltige Versorgungsstrategien



Nachhaltige Versorgungsstrategien

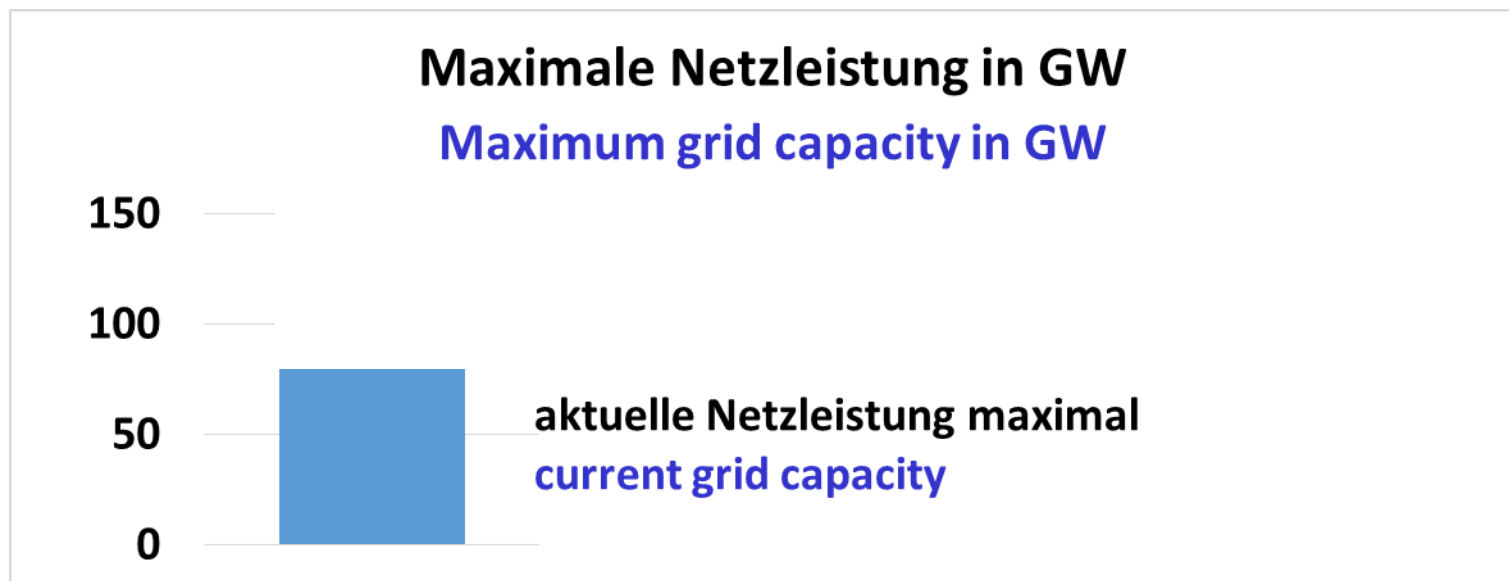




Angst vor der „Stromheizung“? Gut so!

Weitere Komplikationen, wenn NUR eine Wärmepumpe eingebaut wird:

- hohe Vorlauftemperaturen
- größere Wärmepumpen
- mehr Windkraftwerke
- größere Speicher (windstille, kalte Wintertage)
- mehr Saisonspeicher / Elektrolyseure / Backup-Kraftwerke





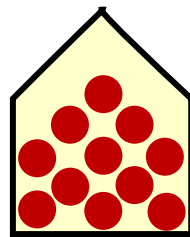
Effizienz

Betrieb

Revolution

Angst vor der „Stromheizung“? Gut so!

- Führt eine Umstellung auf Stromheizung zu einer katastrophalen Erhöhung des Strombedarfes und damit (zunächst) zu einem vermehrten Bedarf an fossiler Energie?



1 Bestandsgebäude
 Q_H 120 kWh(m²a),
direktelektrisch



14 EnerPHit –
Modernisierungen
mit WP, JAZ 3,5



- BDEW 2017: **2,7% der Haushalte** werden direktelektrisch mit Strom beheizt.
- **Auf EnerPHit-Niveau mit Wärmepumpe könnten >35% Haushalte mit Strom beheizt werden, ohne den Bedarf zu erhöhen.**



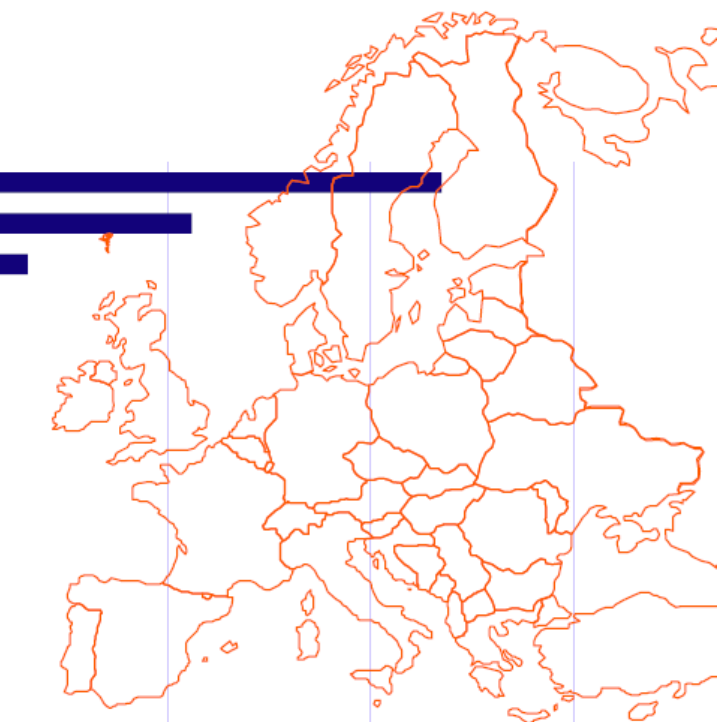
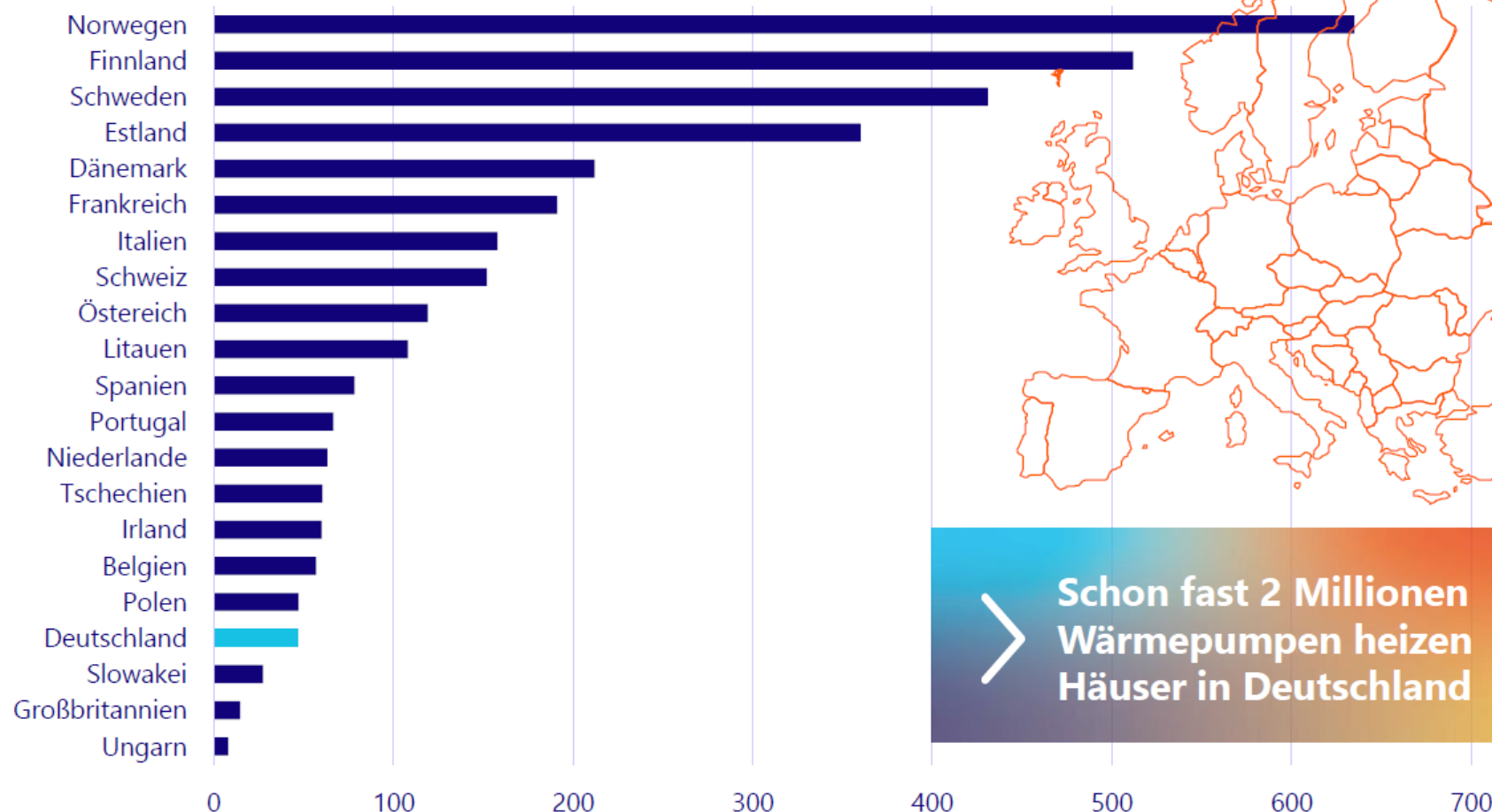
Eine deutsche Schnapsidee?

Norwegen, Finnland, Schweden und Estland führen



**Wärme-
pumpen
pro 1.000
Haushalte
Ende 2023**

**In Norwegen
heizen 65 %
aller Haushalte
mit einer
Wärmepumpe.**

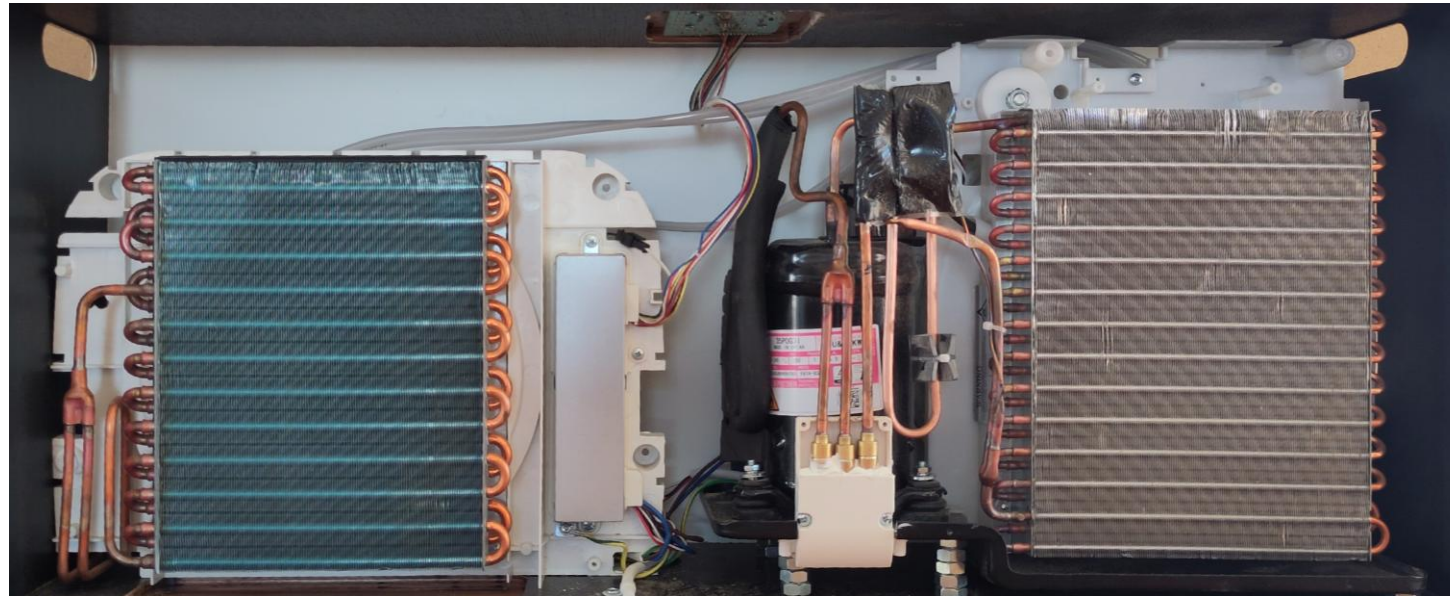


**Schon fast 2 Millionen
Wärmepumpen heizen
Häuser in Deutschland**



Was ist eine Wärmepumpe?

Eine **Wärme-Kraft-Maschine**



Die Wärmepumpe manipuliert den
Fluss thermischer Energie.

Wärme?

*Fluss thermischer
Energie?*



Eine **Wärmepumpe** macht **Umweltwärme** mit Hilfe elektrischer Energie **nutzbar**.

Was ist Wärme?

Der **Fluss** thermischer Energie

Wärmequelle

Niedrige Temperatur



Kraft / Antriebs **↑** **-Energie**

Wärmesenke

Hohe Temperatur

Die Wärmepumpe manipuliert den Fluss thermischer Energie:

Sie kehrt ihn um

Aus dem Kühlschrank
in den Wohnraum

Von draußen
nach drinnen

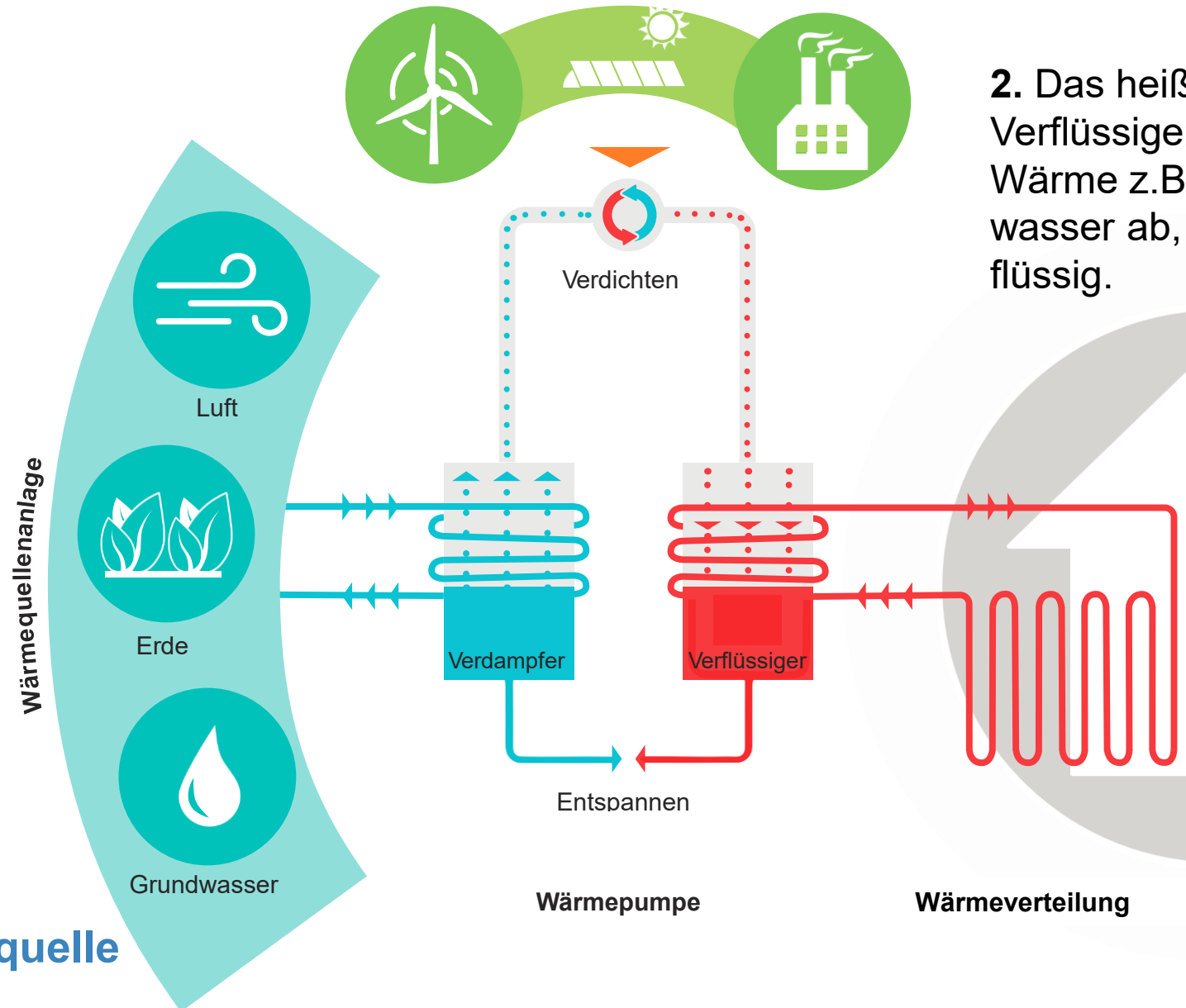


© Fotos und Grafiken: Krick



Wärmepumpe – Wie funktioniert sie?

1. Im Verdichter wird das gasförmige Kältemittel auf ein geringeres Volumen zusammengepresst: Die Temperatur steigt.



2. Das heiße Gas kommt in den Verflüssiger. Hier gibt es seine Wärme z.B. an das Heizungswasser ab, wird dabei kälter und flüssig.

3. Durch das Entspannungsventil wird der Druck reduziert. So kann das Kältemittel wieder verdampfen, kühlt dabei ab und kann Wärme aufnehmen.

Wärmequelle

Wärmepumpe

Wärmeverteilung

Wärmesenke



Wieviel Antriebsenergie ist nötig?

Abhängig von der Temperaturdifferenz, definiert durch den Carnot-Prozess

Theoretische Grenze:
Carnot-Leistungszahl

η_{CL}

Reale Wärmepumpe:
Coefficient Of Power

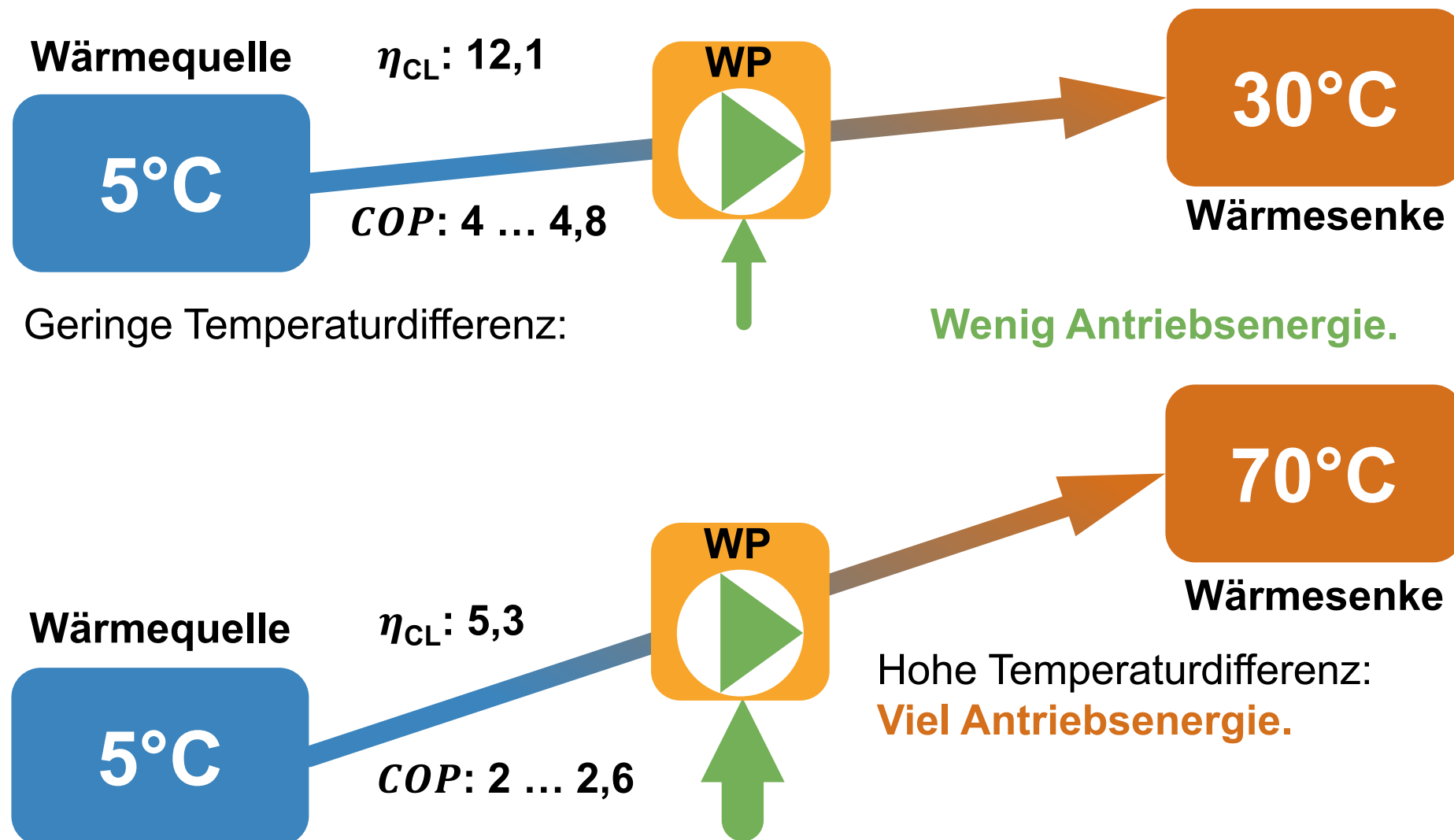
COP

Jahresmittel (Laborwert):
Saisonal COP /
Jahresarbeitszahl

$SCOP$ / JAZ

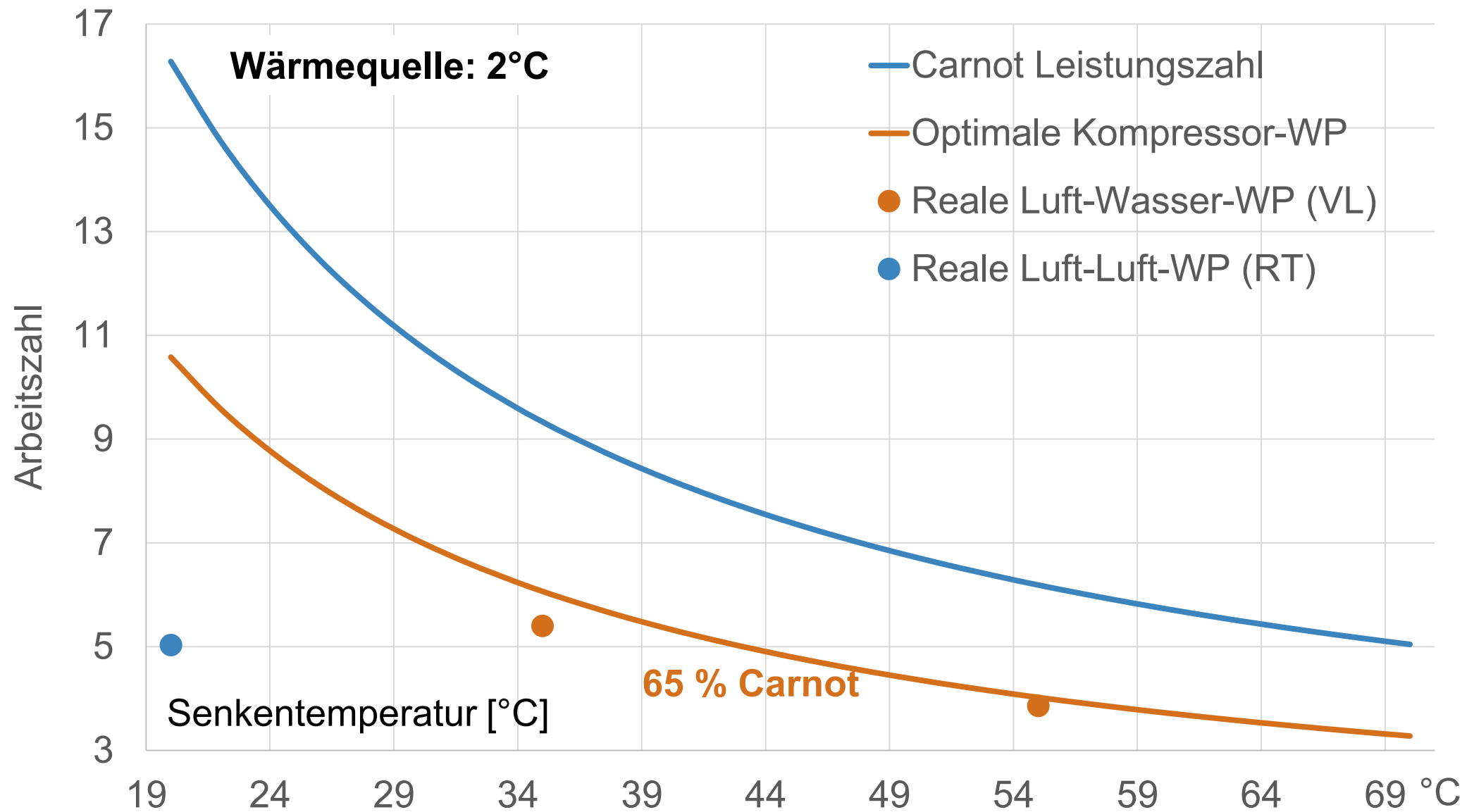
A++ 4,6 ... 5,1

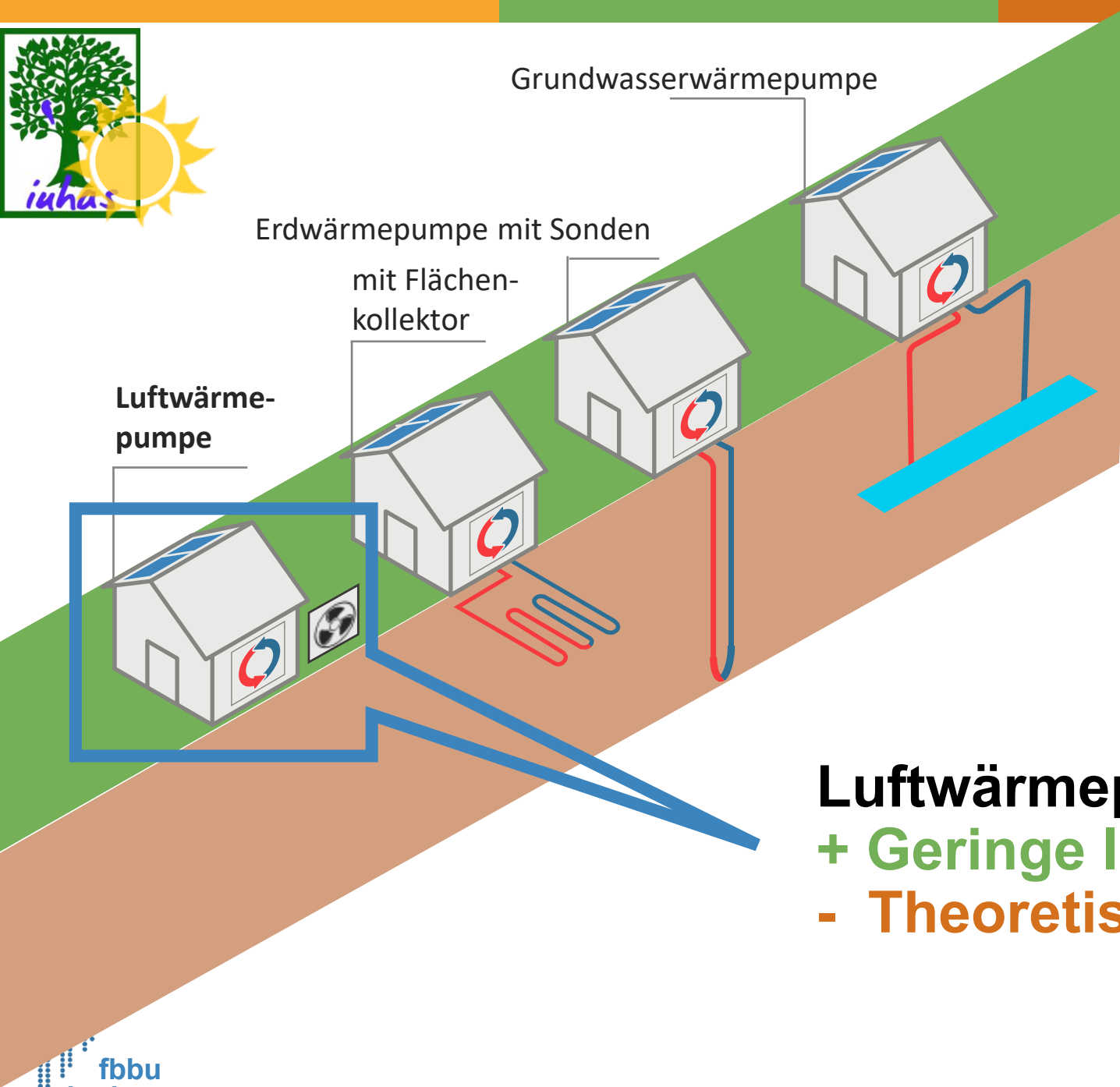
A+++ $\geq 5,1$





Arbeitszahl: Theorie und Realität





Wärmequelle

Grundwasserwärmepumpen

+ Hohe Effizienz

- Nicht überall anwendbar

Erdwärmepumpen

+ Hohe Effizienz

- Höhere Kosten



Wärme,
zuerst
Schutz

Geringerer
Wärmeverbrauch
Niedrigere Vorlauf-
temperaturen
Höherer SCOP

Luft-Wasser-WP: Bestandteile

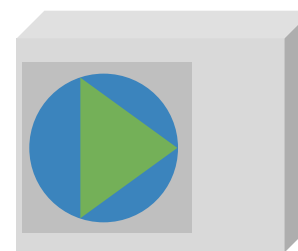
Bei hohen Vorlauftemperaturen
ineffizient

- Wärmepumpenheizkörper einbauen (sehr teuer)
- Bestehende Heizkörper mit Ventilatoren nachrüsten

Kühlen in sehr geringem Umfang
möglich

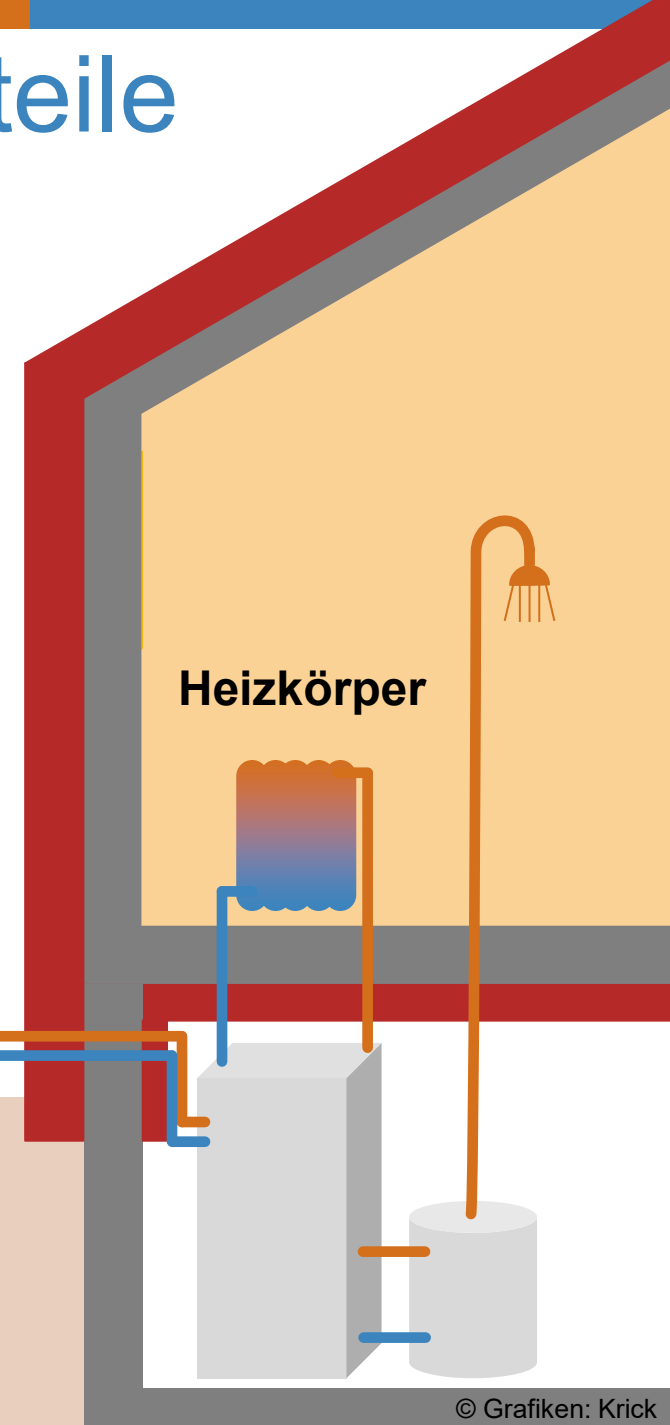
Außengerät mit

- Verdampfer, Verdichter
- (Kondensator bei „Monoblock“-Geräten)



Innengerät mit

- Kondensator (außer bei Monoblock), Pufferspeicher
- Ggf. weiterem Speicher für Warmwasser





Beispiel Luft-Luft-Wärmepumpe



Dipl.-Ing. Holger Thiesing
**Solarblüte Seeheim-
Jugenheim**

Das Haus	Nach Kauf, vor der Umstellung (Stand Mitte 2022)
Baujahr	1977
Haustyp	L-förmiger Flachdach-Bungalow, überwiegend freistehend (Kettenbungalow)
Fläche	160 m ² (115 m ² EG + 45 m ² Keller),
Energetischer Zustand	• 1995: Fenster erneuert (WS-2fach); Fensterflächenanteil 30% der Wohnfläche (typisch ist ca. 20%) • 2004: 20 mm Fassadendämmung • 2012: Dach saniert / 140 mm nachgedämmt
Heizsystem	Zentr. Gas-Brennwertheizung inkl. WW (2018 neu) Einrohrheizung im EG, Bäder (6% d. Wfl) zusätzlich FBH; Küche ohne eig. HK, Keller teilw. Kalträume
Verbrauch	25.900 kWh Gas (Durchschnitt aus 4 Jahren)
Energieeffizienz	Bedarf: Klasse E / 142 kWh/(m ² * a) lt. Energieausweis Verbrauch: Klasse F / 164 kWh/(m ² * a)



Investive Maßnahmen



Bereich	Durchgeführte Maßnahme
Heizung	1) Heizlastberechnung & Hydraulischer Abgleich 2) Tausch der wesentlichen Heizkörper 3) Heizkörper teilw. mit Lüftern ausgerüstet (DIY) 4) Gasheizung um Wärmepumpe erweitert („Hybrid“) 5) WW-Speicher erneuert, arbeitet mit 45 °C 6) Offenen Kamin mit Heizeinsatz geschlossen
Fenster	1) Dichtungen getauscht 2) Neue Kellerfenster (3-fach), Keller ist nun wärmer. 3) Rollladenkästen gedämmt (DIY)
Energie- erzeugung	1) PV-Dachanlage 15 kWp, Ost-West Ausrichtung, 2) Batteriespeicher 12 kWh 3-phasig Ersatzstrom- und schwarzstartfähig 3) Wallbox

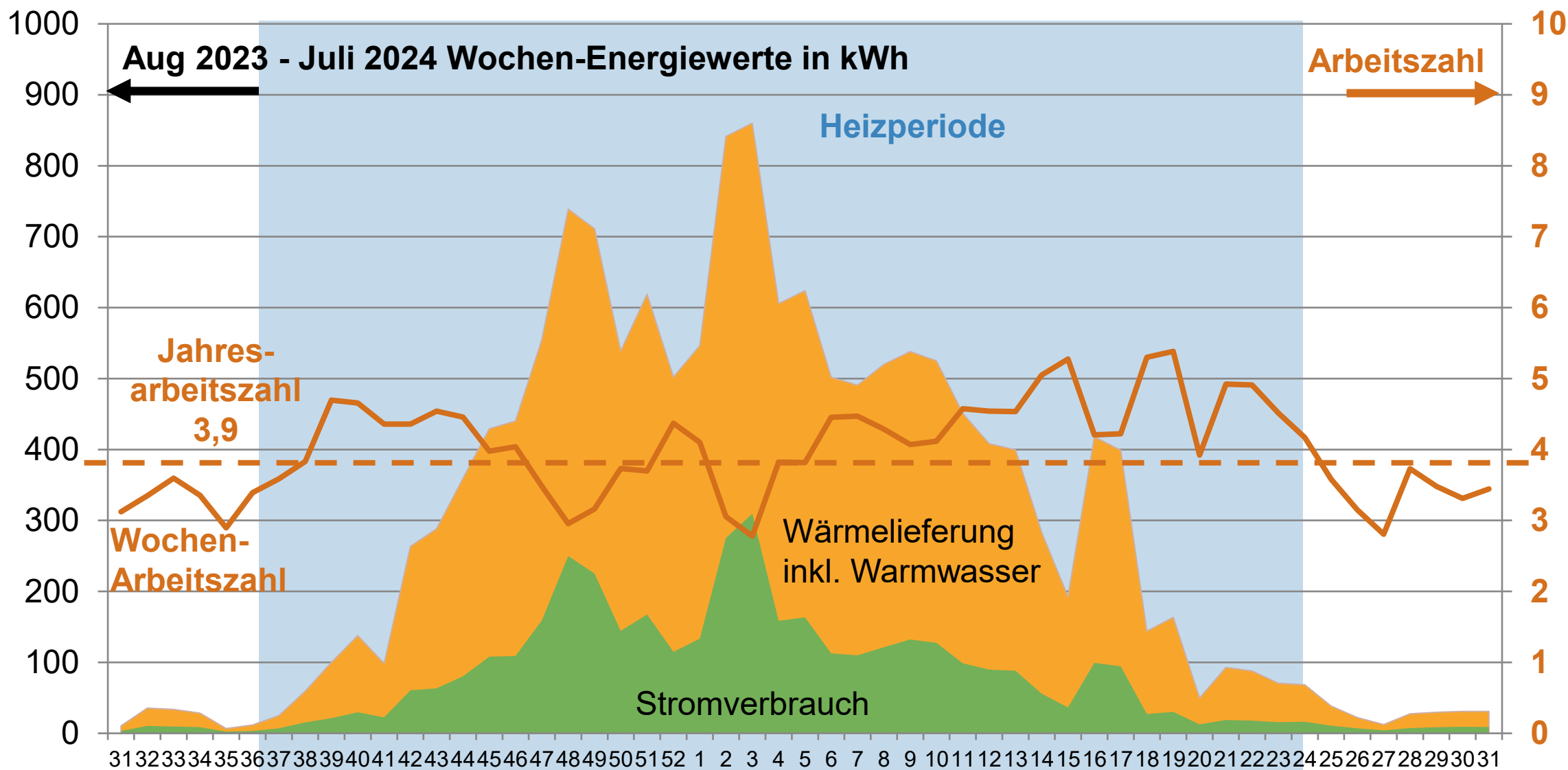


Maßnahmen Nutzerverhalten

- Reduktion der Vorlauftemperatur (@ $-10^{\circ}\text{C } \theta_a$) auf 45°C ; Räume werden auf $21\text{-}22^{\circ}\text{C}$ erwärmt
- Verlagerung von zeitflexiblen Verbräuchen (Waschen, Trocknen etc.) in die (hellere) Tagesmitte mit mehr PV-Potential
- Warmwasserbereitung in der Tagesmitte - mehr PV-Potential und wärmere Temperaturen für geringeren Temperaturhub der WP (bessere Effizienz)
- Warmwasserzirkulation nur stundenweise zu Hauptbedarfszeiten
- Möglichst gleichmäßige Raumbeheizung, **keine** Nachtabenkung



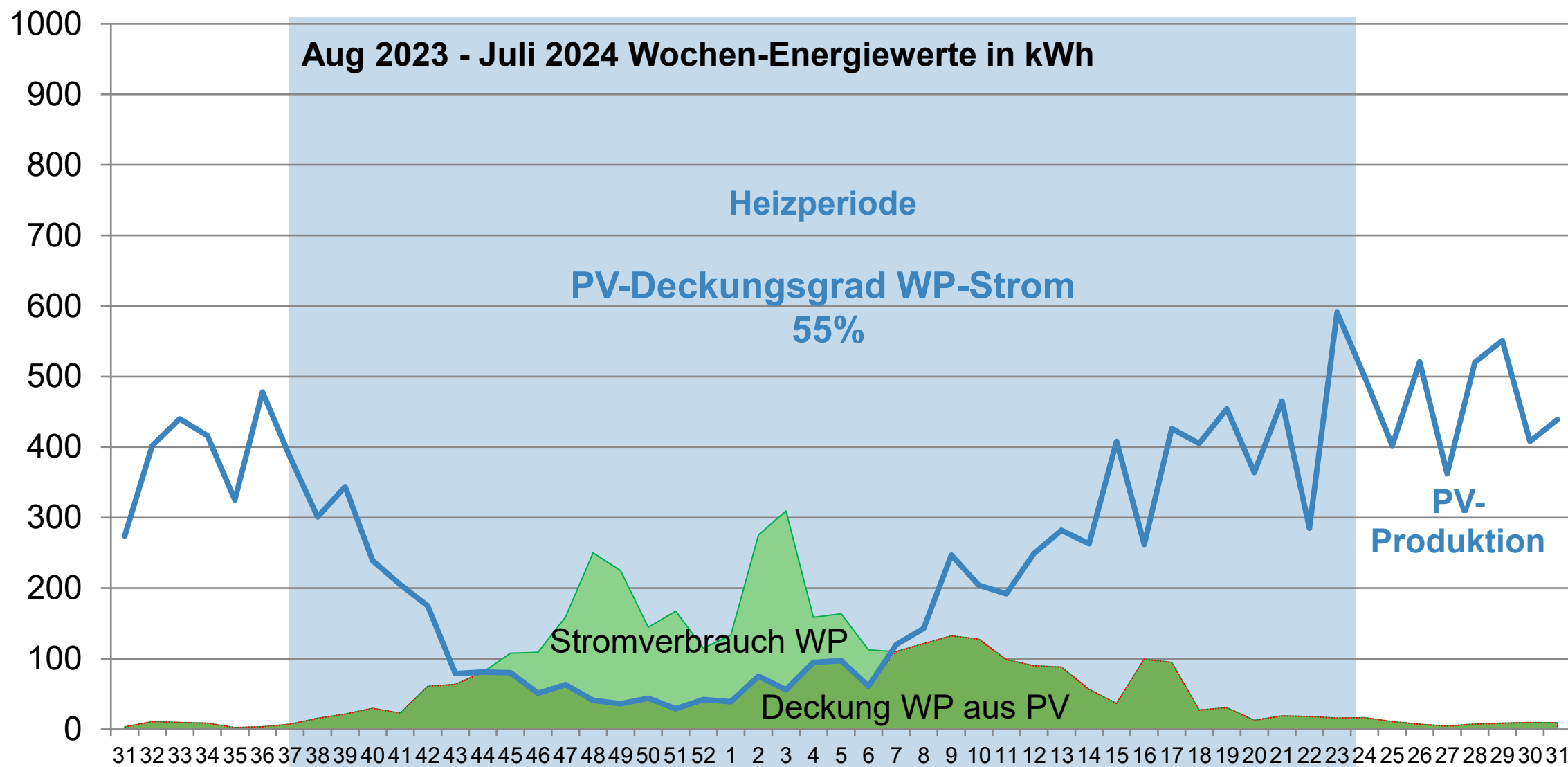
Wärmelieferung ÷ Stromverbrauch = Arbeitszahl





WP und PV-Anlage – ein „Dream-Team“

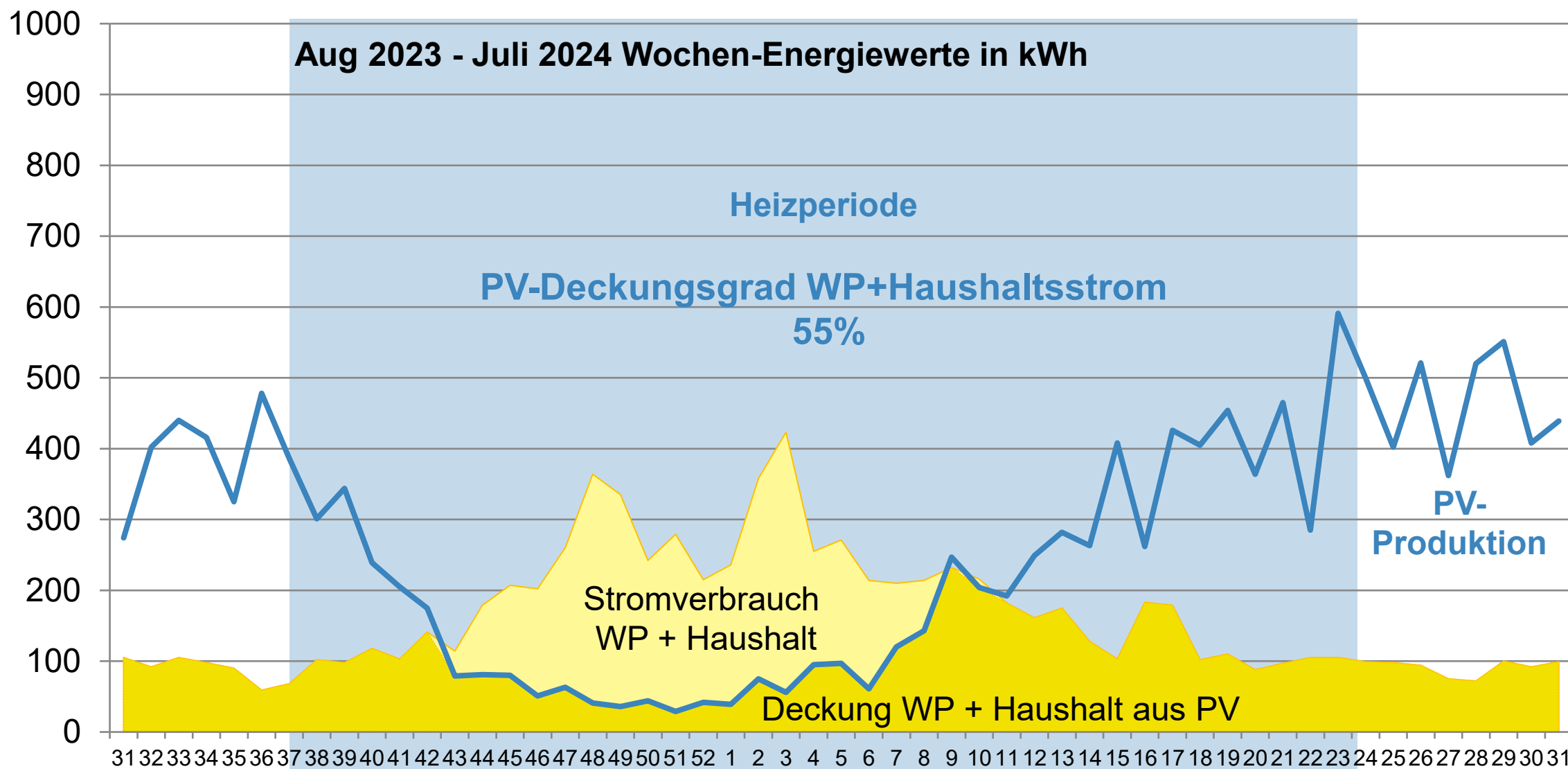
Merke: Hier Bungalow: Viel PV-Fläche verfügbar.





PV-Beitrag zu Wärme- und Haushaltsstrombedarf

Merke: Hier Bungalow: Viel PV-Fläche verfügbar.



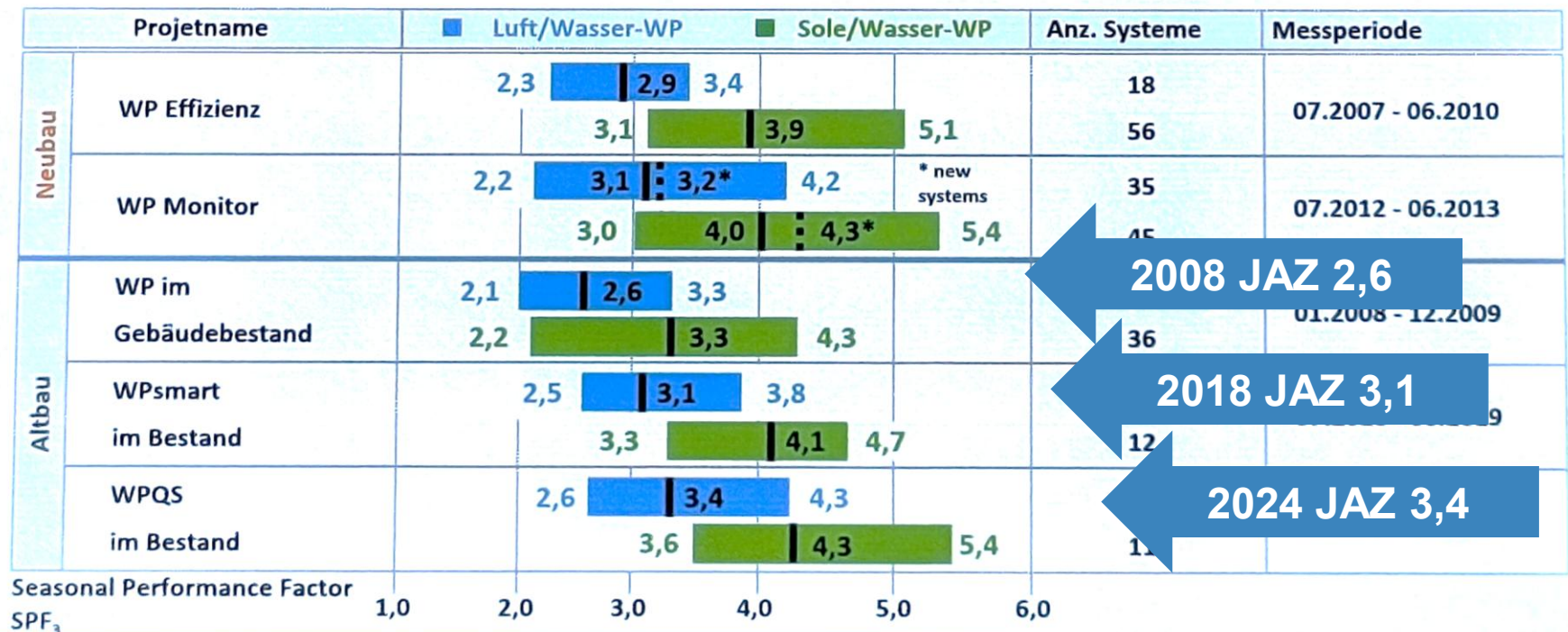
Brandneue Studie vom Fraunhofer ISE



Sebastian Herkel,
Fraunhofer ISE

Wärmepumpen – Monitoring

Jahresarbeitszahl: Ergebnisse für Ein- und Zweifamilienhäuser





Wärme-
zuerst
Schutz

Geringerer
Wärmeverbrauch

Niedrigere Vorlauf-
temperaturen

Höherer SCOP

Wärmesenke: Flächenheizung

Sehr effizient: Niedrige
Vorlauftemperaturen

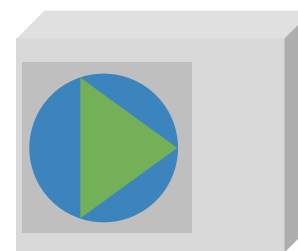
Gute Wärmespeicherung im Bauteil

Nachrüstung sehr teuer und dreckig

Kühlen in geringem Umfang möglich

Außengerät mit

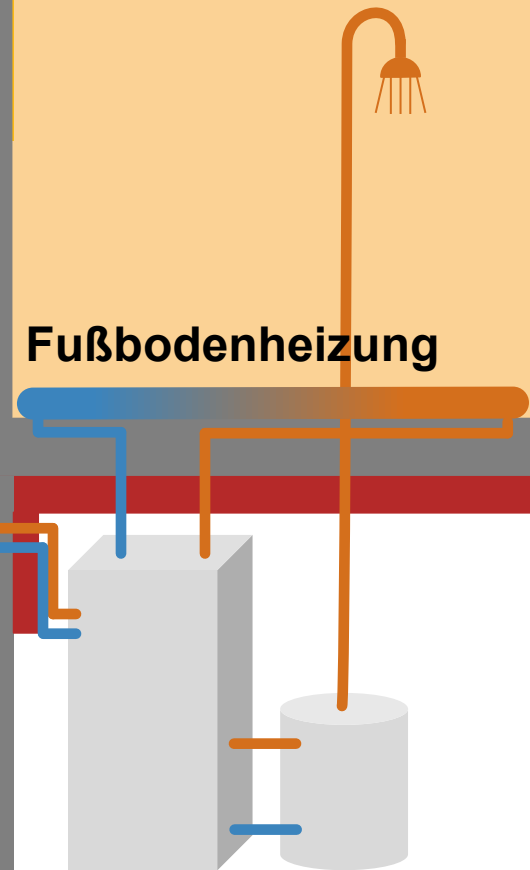
- Verdampfer, Verdichter
- (Kondensator bei „Monoblock“-Geräten)



Innengerät mit

- Kondensator (außer bei Monoblock),
Pufferspeicher
- Ggf. weiterem Speicher für Warmwasser

Fußbodenheizung





Fußbodenheizung im Altbau einfräsen

Nicht bei jedem Estrich möglich (Dicke, Zustand). Macht viel Dreck – aber weniger, als neuer Estrich.





Wärme,
zuerst
Schutz

Geringerer
Wärmeverbrauch
Geringere Leistung
Geringere Ge-
räusentwicklung

Luft-Luft-Wärmepumpe

Effizient

- Ein „Wärmetauscher“ entfällt
- Kondensatortemperaturen 10 -15 °C über Raumluft

Sehr preiswert (ca. 1/3 der Luft-Wasser WP)

Schrittweise Umstieg möglich

Kühlen gut möglich

Ggf. Luftzug, Geräusentwicklung

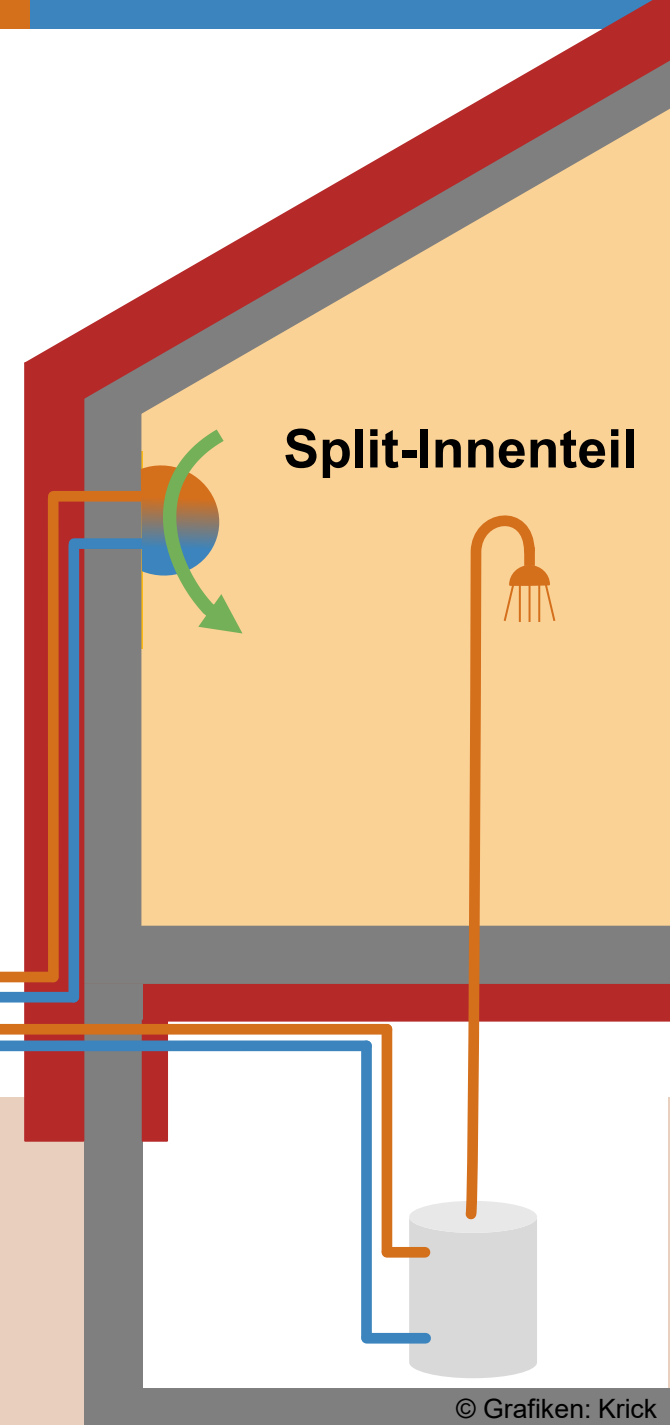
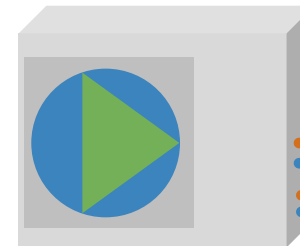
Wichtig: Betrieb bis mindestens -15°C!

Außengerät mit

- Verdampfer, Verdichter

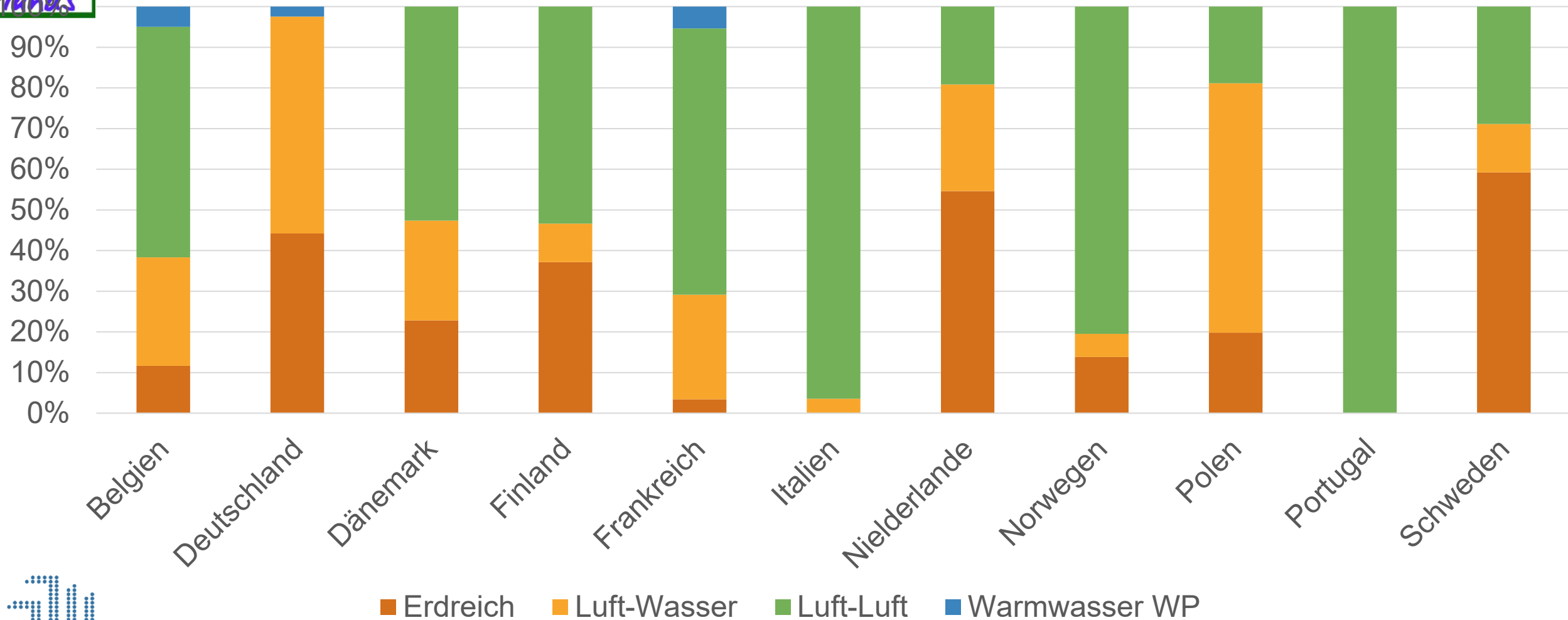
Innengerät(e) mit

- Kondensator, Ventilator
- Warmwasser
 - Warmwasser – Innengerät oder
 - Separate Warmwasser-Wärmepumpe





Wo liefert welche WP wieviel Wärme?

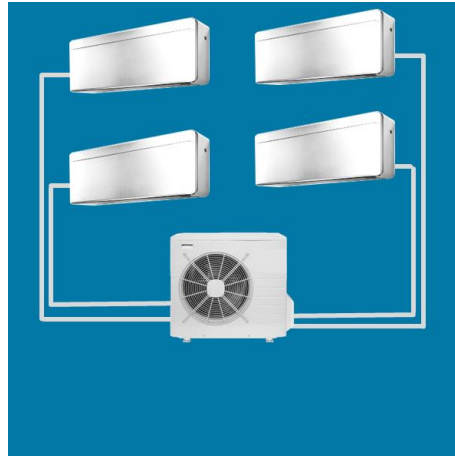


Splitgeräte – Konfiguration



Monosplitgerät

Eine Außeneinheit versorgt eine Inneneinheit.



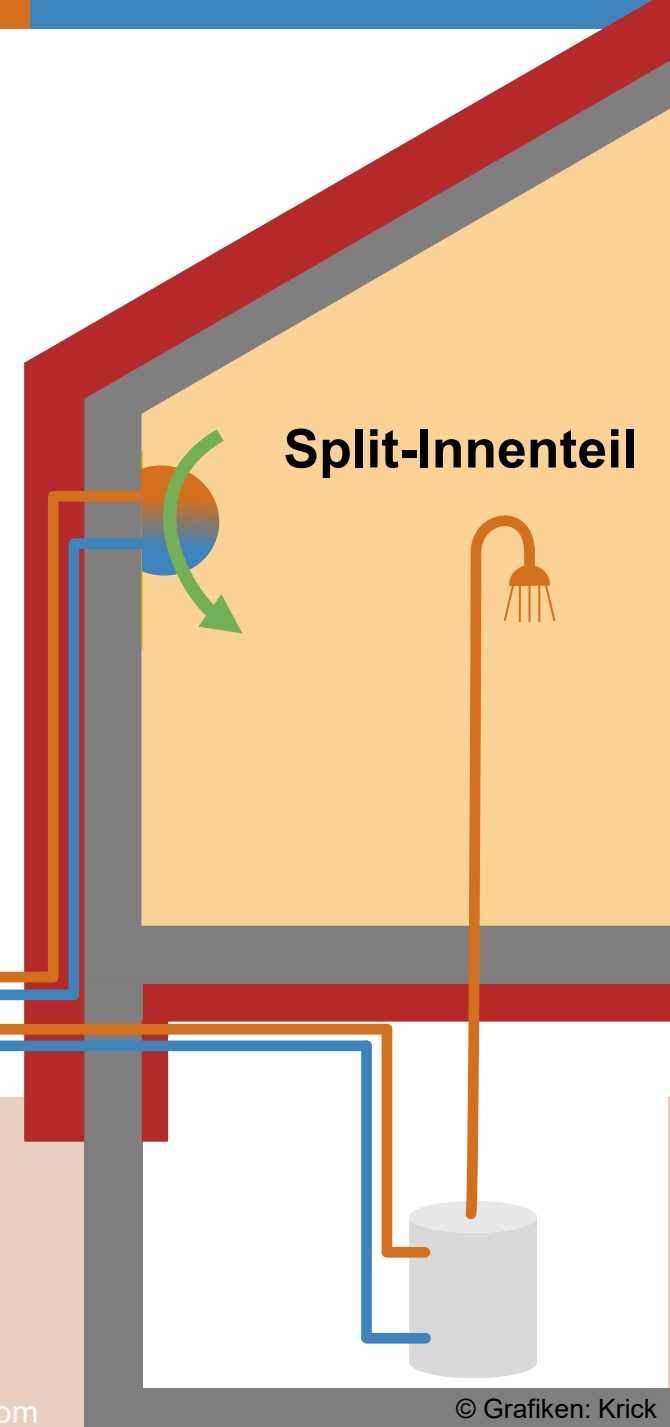
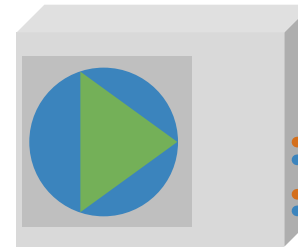
Multisplitgerät

Eine Außeneinheit versorgt mehrere Inneneinheiten mit eigenen Leitungen. Die Inneneinheiten können unterschiedlich sein.



VRF/VRF-Systeme

Eine Außeneinheit versorgt viele, auch unterschiedliche, Inneneinheiten Gemeinsamen Leitungen. Geeignet für große Gebäude





Heizen mit Klimasplitgeräten

Vor- und Nacharbeiten können in **Eigenleistung** erfolgen:

- Fundamente
- Halterungen
- Wanddurchbruch
- (Leitungen verlegen)
- Leitungsdämmung

Anschluss durch Fachbetrieb („kleiner Kälteschein“)



Wandgerät



Deckenunterbaugerät



Truhengerät



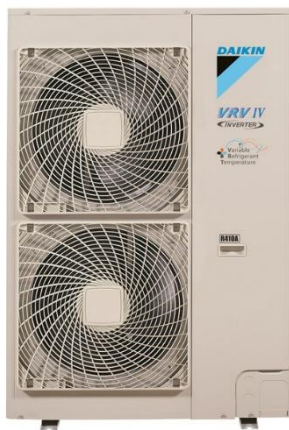
Deckenkassetten



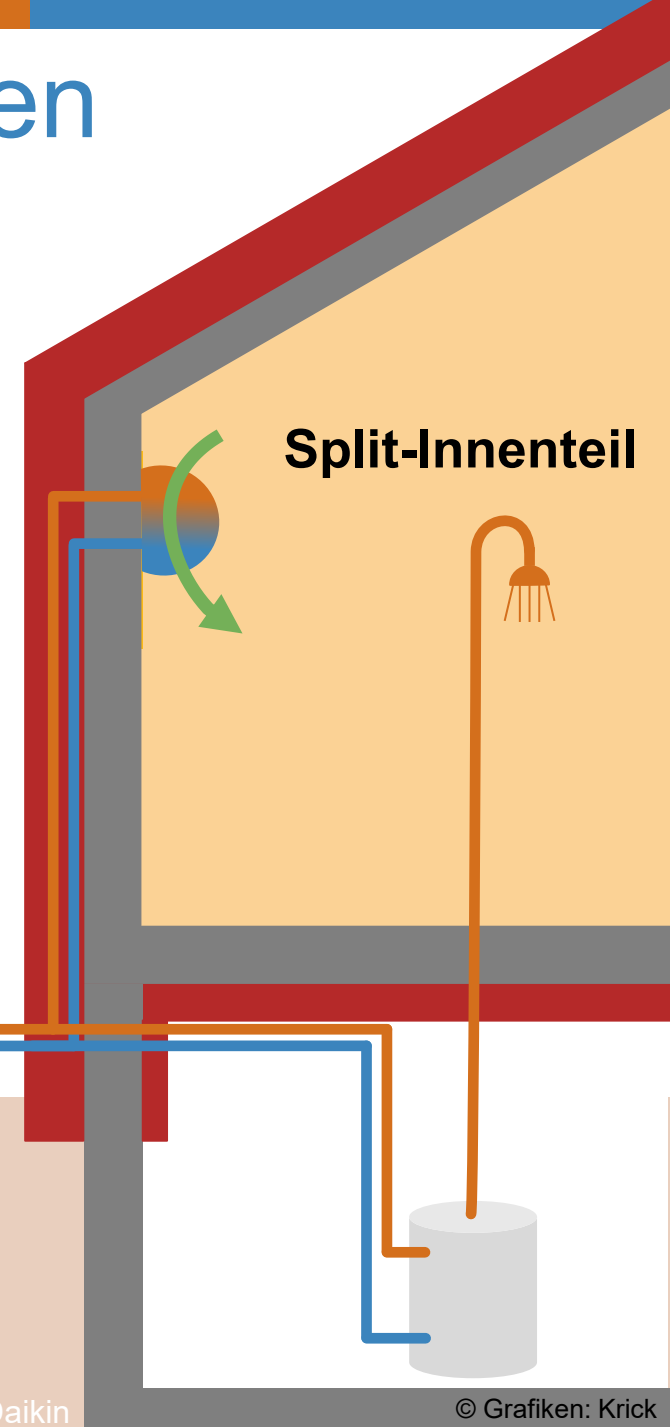
Kanalgerät



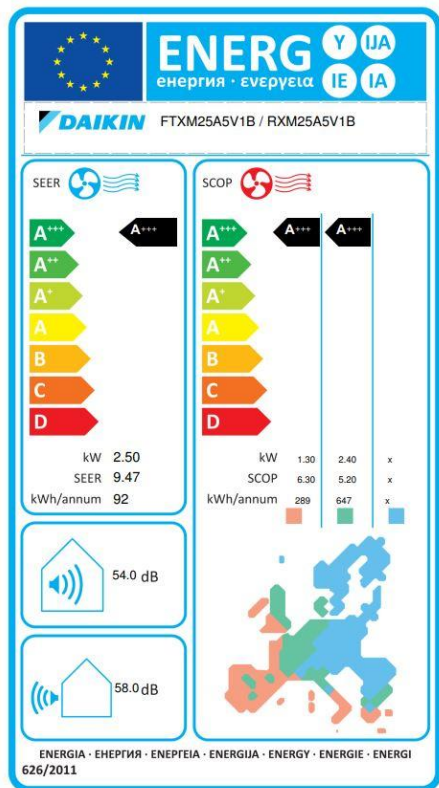
Warmwasser Boiler



Außengeräte
2 kW ... > 30 kW



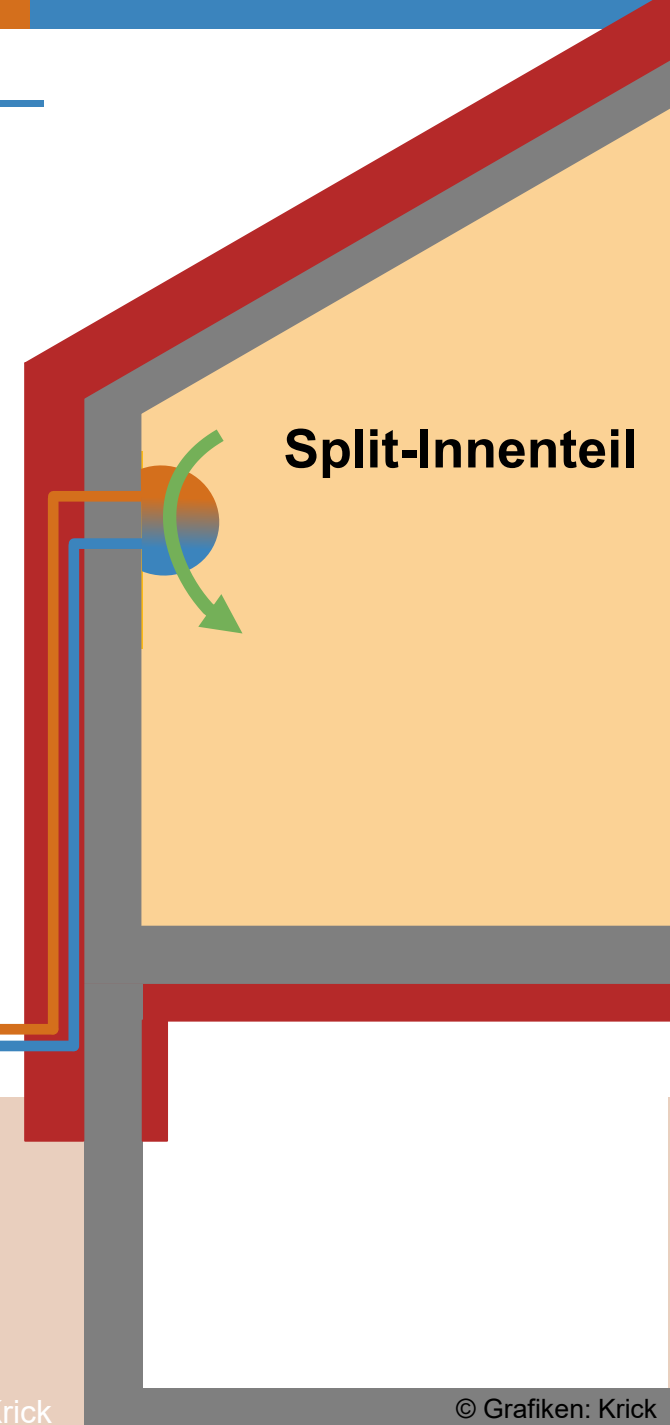
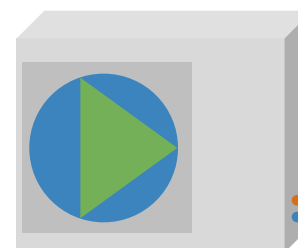
Heizen mit Klimasplitgeräten – Beispiel Krick



Erdgeschoss



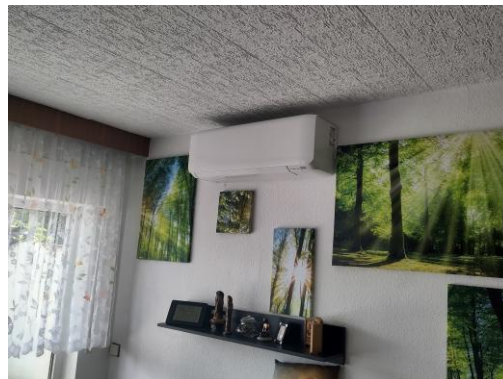
Obergeschoss + Galerie



2 Monosplitgeräte (eins für jede Wohnung)
je 2,4 kW, bis -20 °C
Effizienzklasse Heizen A+++, SCOP 5,4

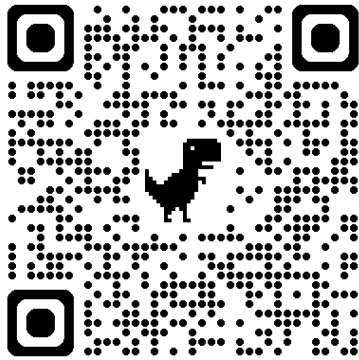


Beispiele Innengeräte





Heizen mit dem Klima-Splitgerät?



passipedia.de/
technik/
raumklimageraet

Ergänzungsheizung mit dem Klimasplitgerät

Mit der Wärmepumpe in kleinen Klimaanlagen kannst du nicht nur kühlen, sondern meist auch heizen. Die Geräte werden millionenfach hergestellt, sie sind deshalb sehr preiswert, überraschend effizient und oft auch sehr leise. Mit solchen Geräten kannst du auch im Altbau einen guten Teil der Heizung abdecken.

Die effizientesten Kleinklimaanlagen sind die sogenannten Splitgeräte, bei denen ein Innen- und ein Außenteil getrennt installiert werden. Beide Teile werden mit einem Bündel Leitungen verbunden: zwei Kältemittelleitungen, Elektrokabel und Kondensatschlauch.

Splitgeräte werden schon in großer Zahl erfolgreich zum Heizen eingesetzt, beispielsweise in Skandinavien. Du bekommst sie samt Zubehör beim Fachmann, aber auch im Baumarkt oder im Internet. Du hast schon ein Splitgerät zum Kühlen? Dann schau gleich auf der letzten Seite, wieviel du sparen kannst!

So gehst du beim Einbau vor

1. Aufstellort innen und außen festlegen. Innen ist ein Platz in einem viel genutzten Raum im untersten beheizten Geschoss sinnvoll. Am besten so, dass niemand direkt vom Luftstrom angeblasen wird. Das Außenteil sollte so platziert werden, dass die Schallbelastung gering bleibt. Auch die deiner Nachbarn. Online-Schallrechner nach Technischer Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)) gibt es im Netz, z.B. unter www.waermepumpe.de. Meist werden die Außenteile mit der Luftansaugung zu einer Wand hin aufgestellt, damit der Ventilator nicht bei starkem Wind überlastet wird.
2. Gerät auswählen. Die Angabe für den SCOP (Seasonal Coefficient of Performance) auf dem Energielabel (Abbildung 1) hilft dir dabei, ein effizientes Gerät zu finden. Für die „mittlere Heizperiode“ – in Abbildung 1 ist das die Spalte mit dem grünen Quadrat – kann dieser Wert zwischen 4 und fast 6 liegen, extreme Unterschiede in der Effizienz gibt es kaum. Für die besten Geräte kannst du sogar die 35% BAFA-Förderung bekommen. Weitere Kriterien sind die Flüsterbetriebe unter einem Schallpegel von 20 dB(A) unhörbar. Effizienz ist dann allerdings eingeschränkt, die Jahresarbeitszahl liegt eher bei 2 bis 3.
3. Löcher für die Leitungen herstellen. Hierfür musst du eine Bohrung von ca. 65 mm Durchmesser schaffen. In einer Leichtbauwand reichen dafür u.U. Stichsäge und Bohrmaschine, bei Mauerwerk tut es eventuell ein Bohrhämmer. In Stahlbetonwänden brauchst du

Abbildung 1: Energielabel

Abbildung 2: Kernlochbohrung in einer Stahlbetonwand

Abbildung 3: Montage des Innenteils

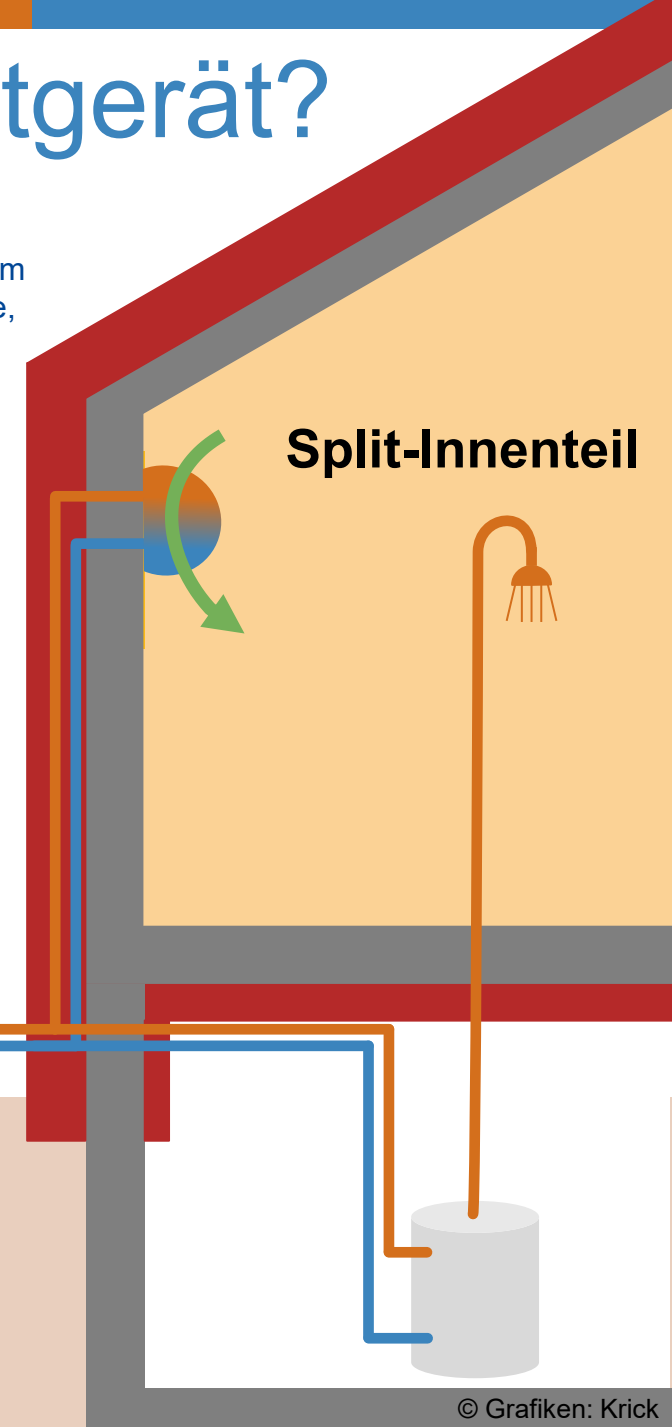
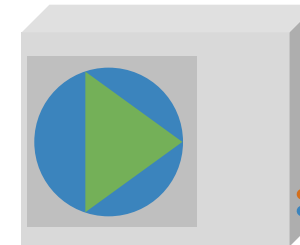
Scanne den Code für mehr Infos rund um den Wärmeschutz deines Zuhauses!
www.passipedia.de

Passivhaus Institut

HESSEN

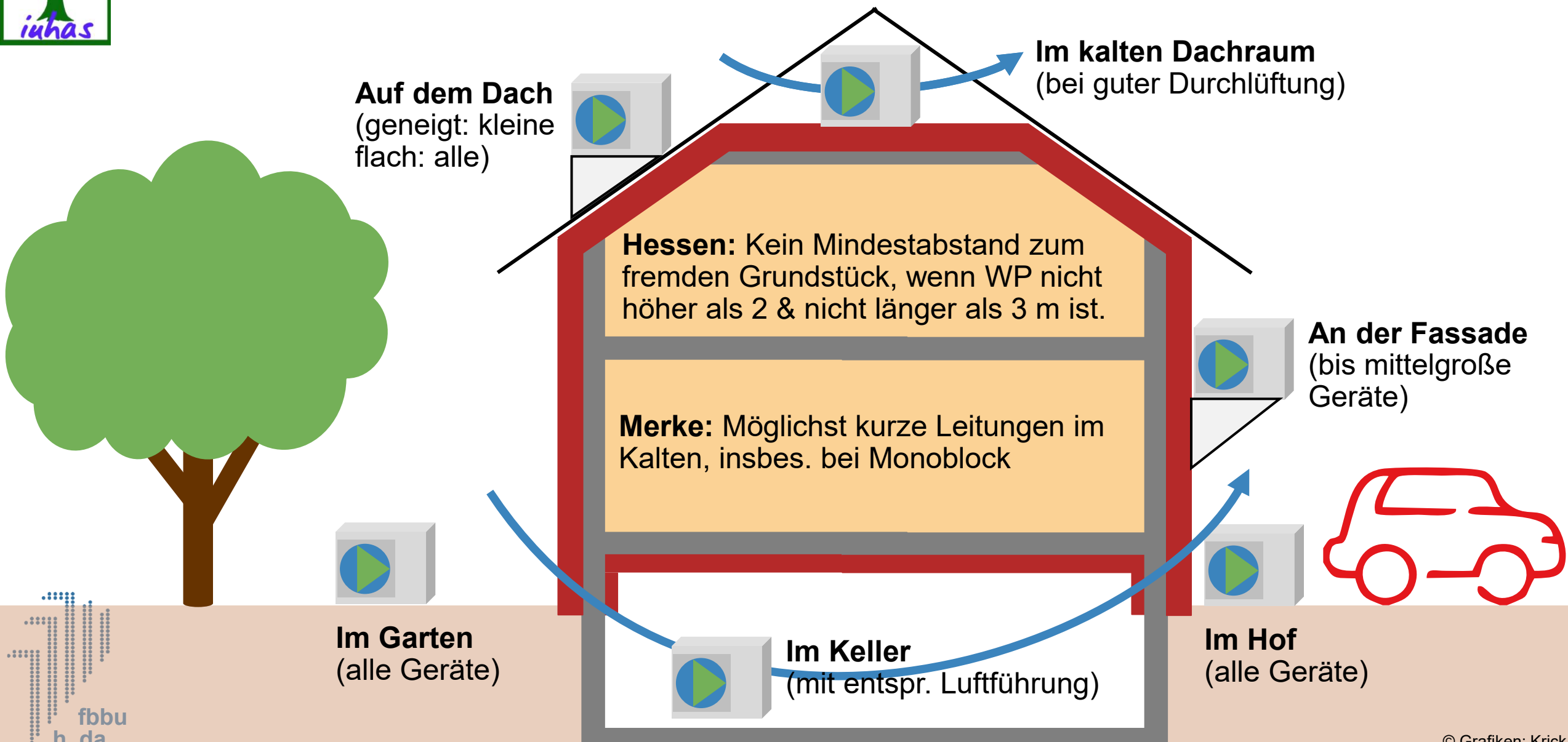


Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie,
Verkehr und Wohnen





Aufstellung Außeneinheit





Beispiele Außengeräte (Klimasplit)



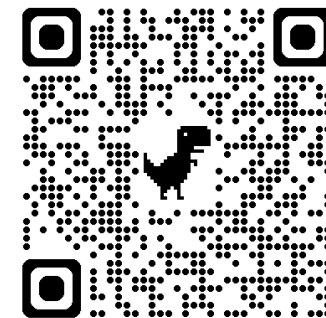
Beispiele Außengeräte (Luft-Wasser)





Ist kühlen „böse“?

→ Weitere Infos:
passipedia.de/
grundlagen/
sommerfall/
aktive_klimatisierung



Theoretische Grenze:
Carnot-Leistungszahl

η_{CL}

Reale Wärmepumpe:
Energy Efficiency Ratio
EER

Jahresmittel:
Saisonal EER (Laborwert)
SEER

A++ 6,1 ... 8,5
A+++ $\geq 8,5$

Wärmequelle
Innenluft



$$\eta_{CL}: 30-1 = 29$$

$$EER: 7 \dots 9$$

Beispiel: **Kühlleistung 3,5 kW**



Wärmesenke
Außenluft

$$\rightarrow 3,5 / 7 = 500 \text{ W el. Leistung}$$



Steckersolargerät (2 Module) 600 ... 800 Wp

- **Zusätzlich zu Hitzeschutzmaßnahmen**
(Wärmedämmung, Sonnenschutz, Nachtlüftung)
ist aktive Kühlung **nicht böse**
- Und in künftigen Hitzesommern wichtig für
Gesundheit und Behaglichkeit.



Warmwasserbereitung Direkt-Elektrisch oder mit WP?

Immer Duschwasser Wärmerückgewinnung einsetzen

Direkt-Elektrisch

- Geringe Investitionskosten
- Verringerte Legionellen-Problematik
- Kaum Wärmeverluste
- Hoher Energieverbrauch + Energiekosten
- Energie aus PV nur über Akku speicherbar
- ➔ Bei geringem Bedarf und langen Leitungen



© ufesa



© Q-Blue B.V.

Wärmepumpe

- Höhere Investitionskosten
- Speicher- und Leitungsverluste gering halten
- Auf kurze Leitungen achten
- Senkung der Energiekosten insbes. mit PV
- ➔ In allen anderen Fällen



© Panasonic



Warmwasserbereitung mit WP

Luft-Wasser-Wärmepumpe

- Unbedingt auf getrennte Heizkreise achten
- Hohe Leistungsreserven
- Wärmepumpe muss das ganze Jahr laufen: Hohe Schaltzyklen

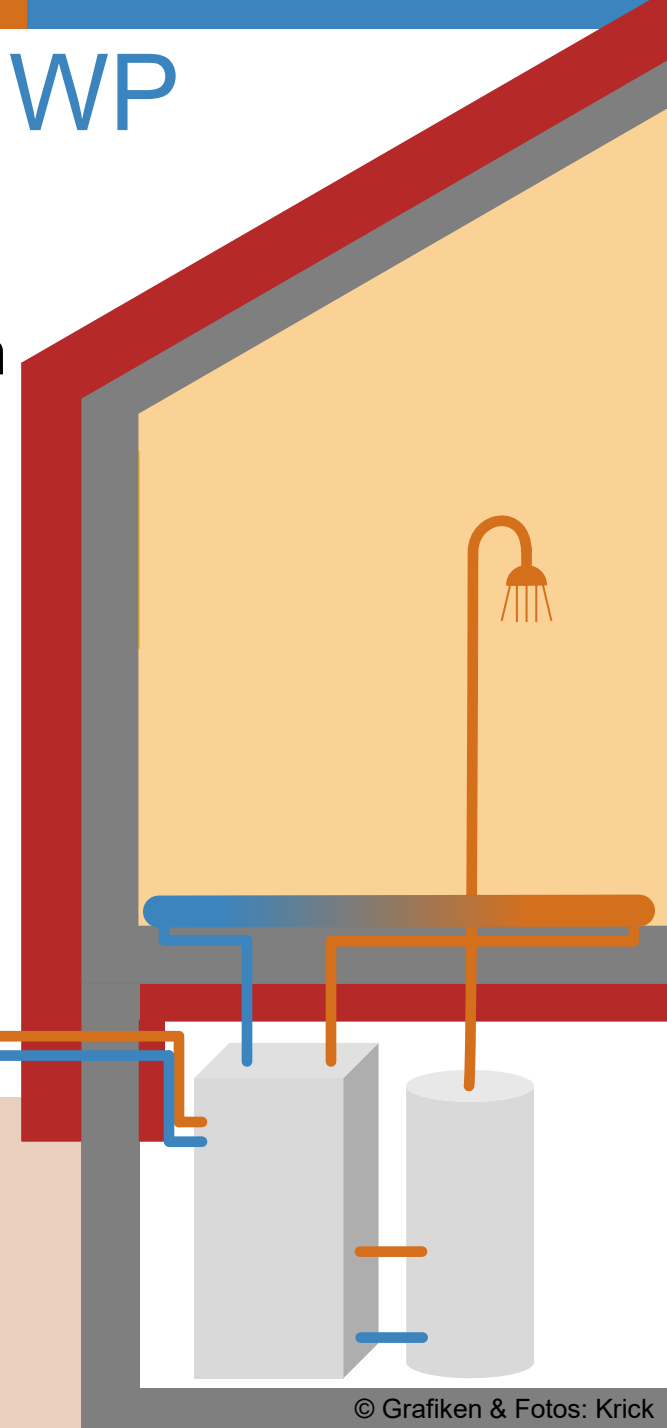
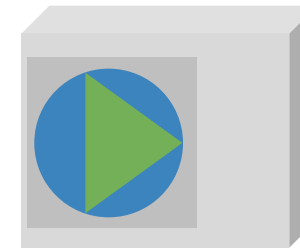
Außengerät
(Monoblock)



Innengerät



Warmwasser-
speicher





Warmwasserbereitung mit WP

Splitwärmepumpe

- Sehr effizient
- Hohe Leistungsreserven
- Wärmepumpe muss das ganze Jahr laufen: Hohe Schaltzyklenzahl

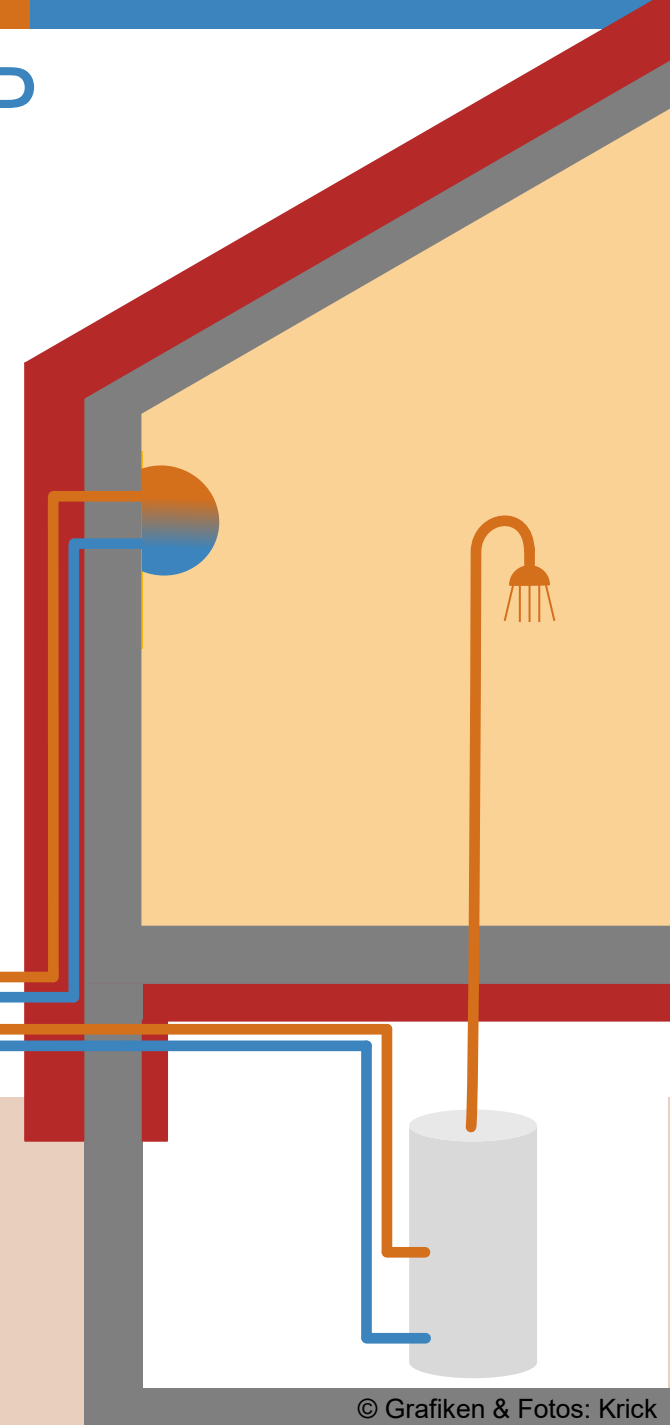
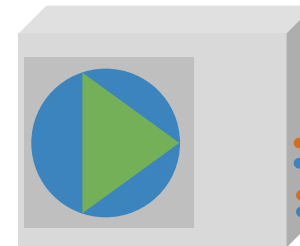
Außengerät



Innengerät



Foto: Daikin





Außengerät



Warmwasserbereitung mit WP

Warmwasserwärmepumpe

- Auf Warmwasserbereitung ausgelegt, unabhängig vom Heizsystem.
- Kostengünstig
- Minimaler Leistungsbedarf
- Kaum Leistungsreserven

Innen-
gerät

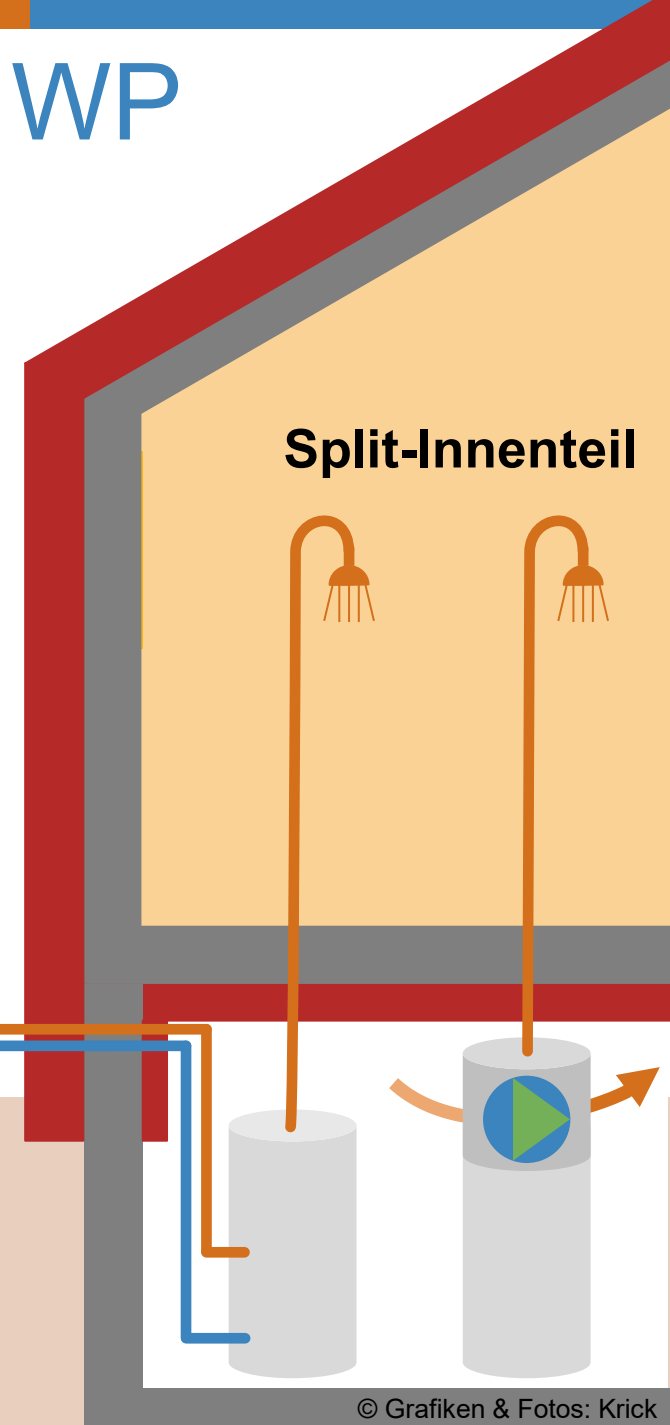
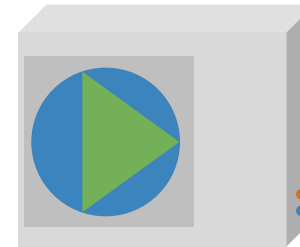


Foto: Daikin



Brauchwasser-
wärmepumpe

Seit 30 Jahren in Betrieb





Brauchwasserwärmepumpe

Im Keller

- Profitiert von höheren Temperaturen im Keller
- Keller wird kälter, Wärme fließt i.W. aus dem Erdreich nach
- Trocknet den Keller
- Geht auch mit Außenluft (Neubau)

Im Innenraum: **Sehr effizient. Kurze Leitungen**

- Als Abluft-Wärmepumpe: Lüftung mit Wärmerückgewinnung ist besser!
- Als Umluft-Wärmepumpe
 - Willkommene Kühlung im Sommer
 - Erhöht den Heizwärmebedarf

Brauchwasserwärmepumpen sind in vielen Fällen die beste Lösung.

Foto: Daikin

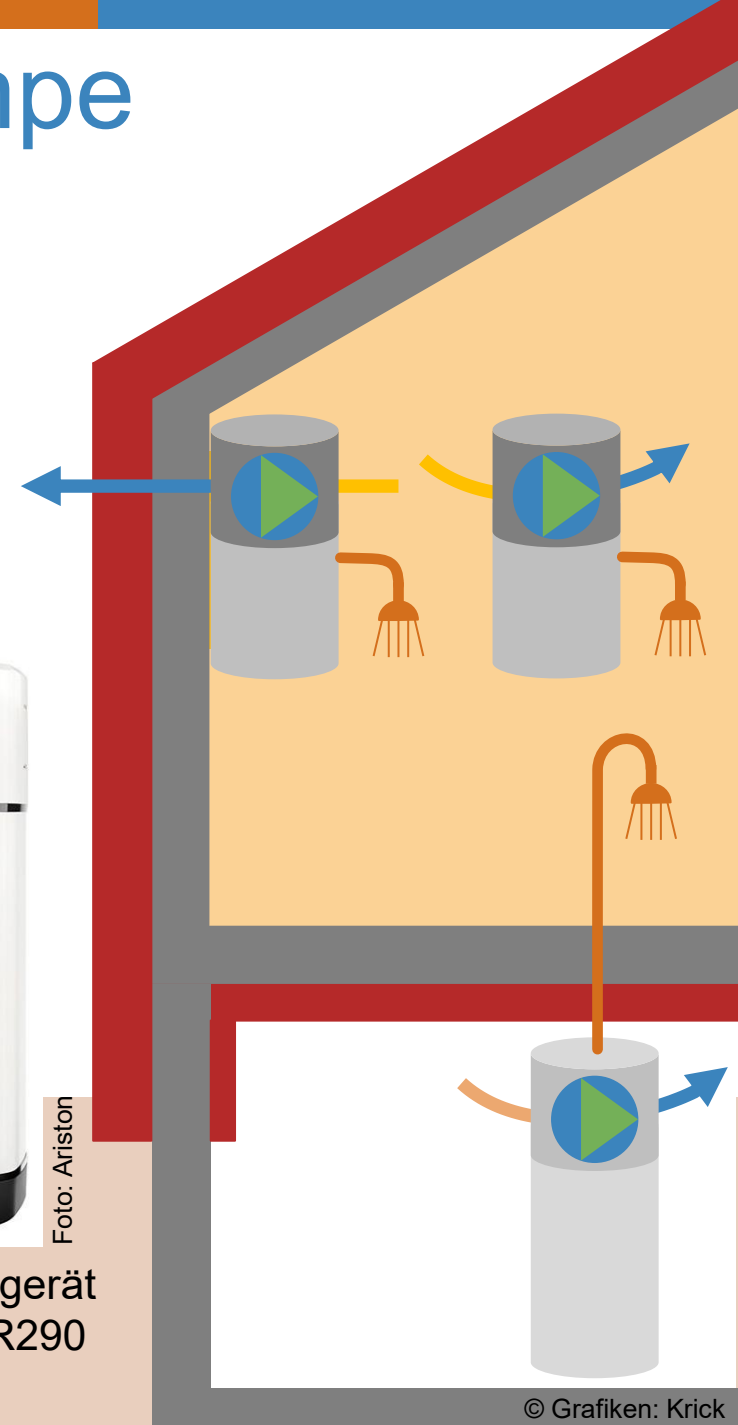


Aktuelles Standgerät
mit 200 l Speicher



Foto: Ariston

Aktuelles Wandgerät
80 l Speicher, R290





Was kostet eine neue Heizung?

* 2025 neu in der Statistik
** Pufferspeicher im Preis enthalten
© Bundesverband der Verbraucherzentralen

Preise für Heiztechnik, Stand 05/2025	
Angaben in Klammern: Preissteigerung zum Vorjahr	
Elektro-Direktheizung (Infrarot)	11.000 € (*)
Luft/Luft-Wärmepumpe	12.000 € (*)
Erdgas-Brennwertkessel	16.000 € (0 %)
Fernwärme (EE-Anteil mind. 25 %)	18.000 € (+6 %)
Erdgas-Brennwertkessel mit Solarthermie (Trinkwasser)**	25.000 € (+4 %)
Scheitholz-Vergaserkessel**	27.000 € (+8 %)
Erdgas-Brennwertkessel mit Solarthermie (Heizung + Trinkwasser)**	31.000 € (+3 %)
Öl-Brennwertkessel mit Solarthermie (Heizung + Trinkwasser)**	32.000 € (+3 %)
Luft/Wasser-Wärmepumpe	36.000 € (+6 %)
Scheitholz-Vergaserkessel mit Solarthermie (Heizung + Trinkwasser)**	37.000 € (+9 %)
Pellet-Kessel**	42.000 € (+5 %)
Luft/Wasser-Wärmepumpe + Erdgas-Brennwertkessel	48.000 € (+4 %)
Holzhackschnitzel-Kessel**	50.000 € (+6 %)
Pellet-Kessel mit Solarthermie (Heizung + Trinkwasser)**	51.000 € (+4 %)
Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Erdkollektor	53.000 € (+8 %)
Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonde	56.000 € (+6 %)
Holzhackschnitzel-Kessel mit Solarthermie (Heizung + Trinkwasser)**	60.000 € (+7 %)



Wärmepumpenförderungen

Bedingung:

WP in Bafa-Förderliste

Geschwindigkeitsbonus:

Heizung funktionsfähig & über 20 Jahre alt

Effizienzbonus:

Natürl. Kältemittel oder Wärmequelle $\neq$ Luft

Einkommensbonus:

Bei selbstgen. Eigentum bis max. 40 k€ zu verst. HH-Einkommen

Förderfähige Kosten max. 30.000 € 1. WE
(2.-6. WE je + 15.000 €, ab WE 7 je + 8.000 €)

Kosten können über 40.000 € liegen.
Ggf. weitere Zuschüsse möglich → Energieberater

30 % Grundförderung

20 %
Klimage-
schwin-
digkeits-
bonus

5
%
E
B

55 % = 16.500 € Förderung

13.500 € Eigenanteil

+X € Eigenanteil

Heizungsförderung geht ohne Energieberater.
Der kann aber sinnvoll sein.

30 %
Einkommens-
bonus

Kumulierbar bis max. 70 % = max 21 k€

**9.000 €
Eigenanteil**

+X € Eigenanteil



Weitere Förderungen?

Ja, durch Ausweisung von Sanierungsgebieten

- Kommune legt Sanierungsgebiete nach § 141 - 145 BauGb fest, in denen ein besonders hoher Energieverbrauch besteht.
- In diesen Gebieten werden Maßnahmen in den Klimaschutz nach § 7h, 10f und 11a Einkommensteuergesetz (EStG) steuerlich gefördert.
- Z.B. Selbstgenutztes Eigentum: Bescheinigte Kosten können über 10 Jahre mit jeweils 9 % vom zu versteuernden Einkommen abgezogen werden – So wird auf ein reduziertes Einkommen ein geringerer Steuersatz fällig.
- **Sie wollen mehr wissen? Sprechen sich mich gerne an!**



klimafreundliches-
riedstadt.de/
sanierungsgebiete/





Wärmepumpe im Altbau – so geht's effizient!

**Am besten erstmal den Wärmeschutz verbessern!
Vorlauftemperaturen so weit wie möglich reduzieren.**

**Nur Fuß-
bodenheizung?**
Kein Problem!
→ **Luft-Wasser-
WP**

**Nur
Heizkörper?**
Gebläse an die
Heizkörper?
Heizkörper
tauschen?
Luft-Luft-WP
statt Heizkörper?

**Heizkörper +
FB-heizung?**
Luft-Wasser WP
für FB-Heizung +
Gebläse an die
Heizkörper /
Heizkörper
tauschen / Luft-
Luft-WP statt
Heizkörper?

**Elektroheizung
/ Einzelöfen?**
Luft-Luft-WP
Fußboden-
heizung?

Warmwasser? Mit gleichem System? Zentral mit WP? Dezentral direktelektrisch?



So wird es

- komfortabler
- kostengünstiger
- sicherer
- klimafreundlicher



Vielen Dank!

Prof. Dr.-Ing. Benjamin Krick
Büchnerstadt Riedstadt & Hochschule Darmstadt