



Bauzentrum  
München

## **Varianten und Hybrid- Kombinationen der Heiztechnik**

**Web-Forum**

### **Effiziente Wärmeversorgung für kleinere Gebäude**

Varianten und Kombinationen – Umweltwärme - Solarenergie - Wärmepumpen - Fernwärme

**Montag, 05.Dezember 2022, 14 bis 17 Uhr**

**Manfred Anton Giglinger**

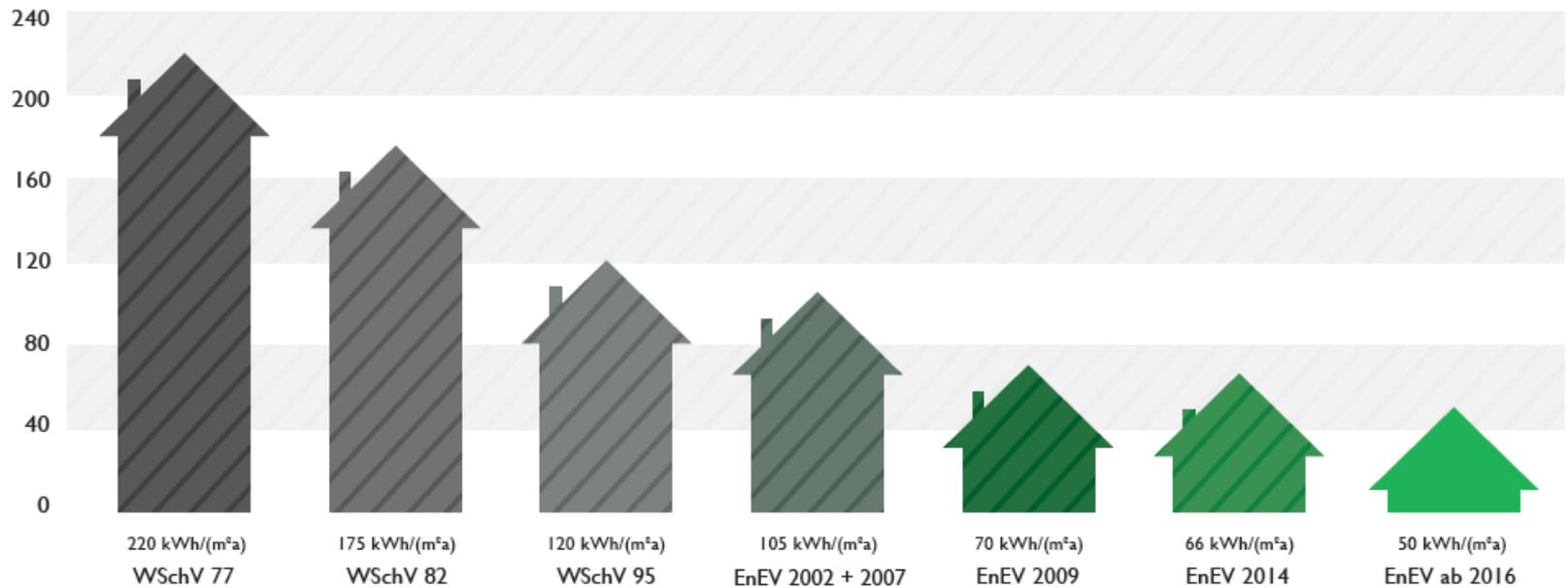
Fachplaner für Technische Gebäudeausrüstung

Sachverständiger für Energieeffizienz und Trinkwasserhygiene VDI 6023

**[www.giglinger.de](http://www.giglinger.de)**

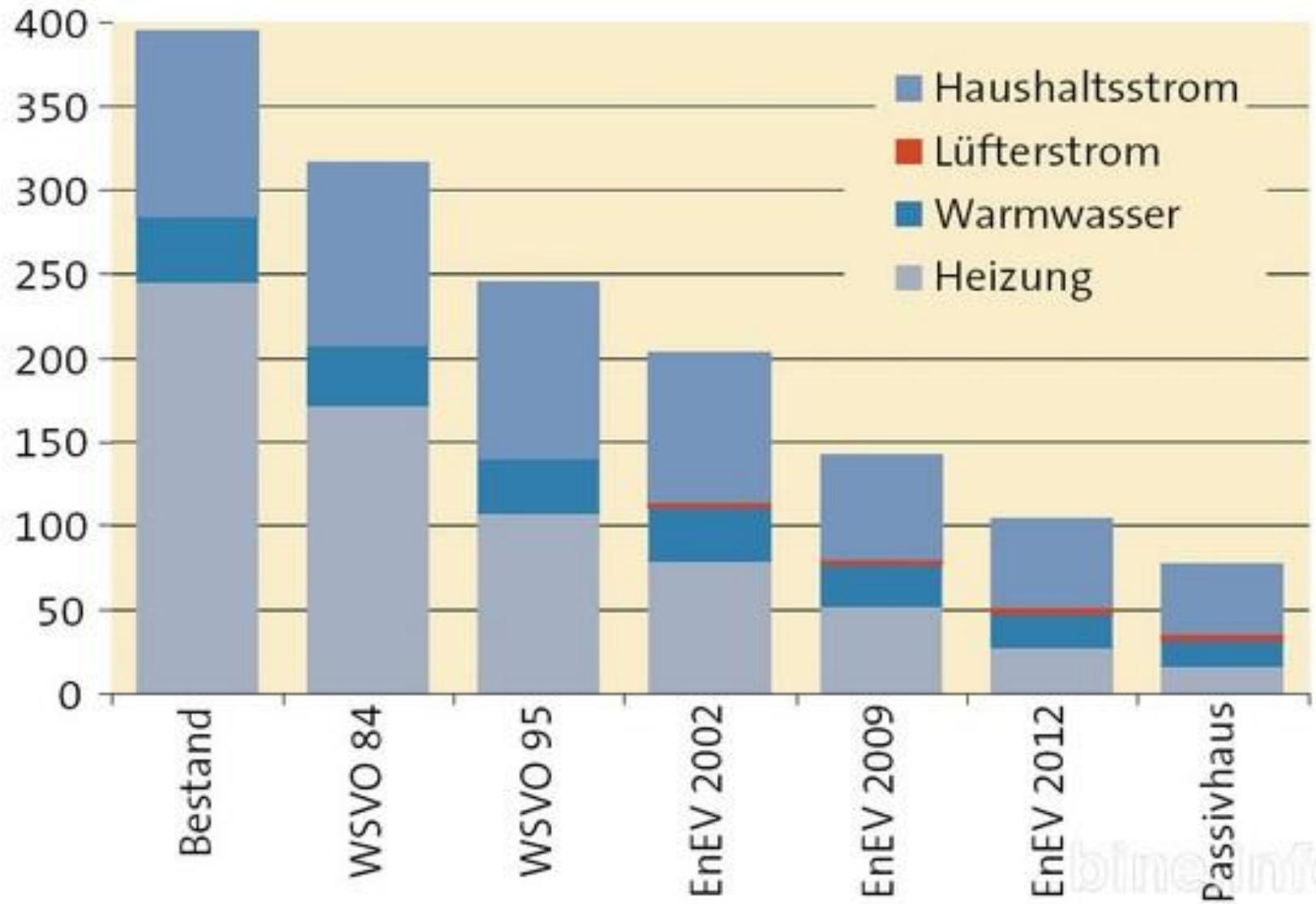
## Primärenergiebedarf im Neubau bei unterschiedlichen Baualtersklassen

spezifischer Primärenergiebedarf  
kWh/(m<sup>2</sup>a)



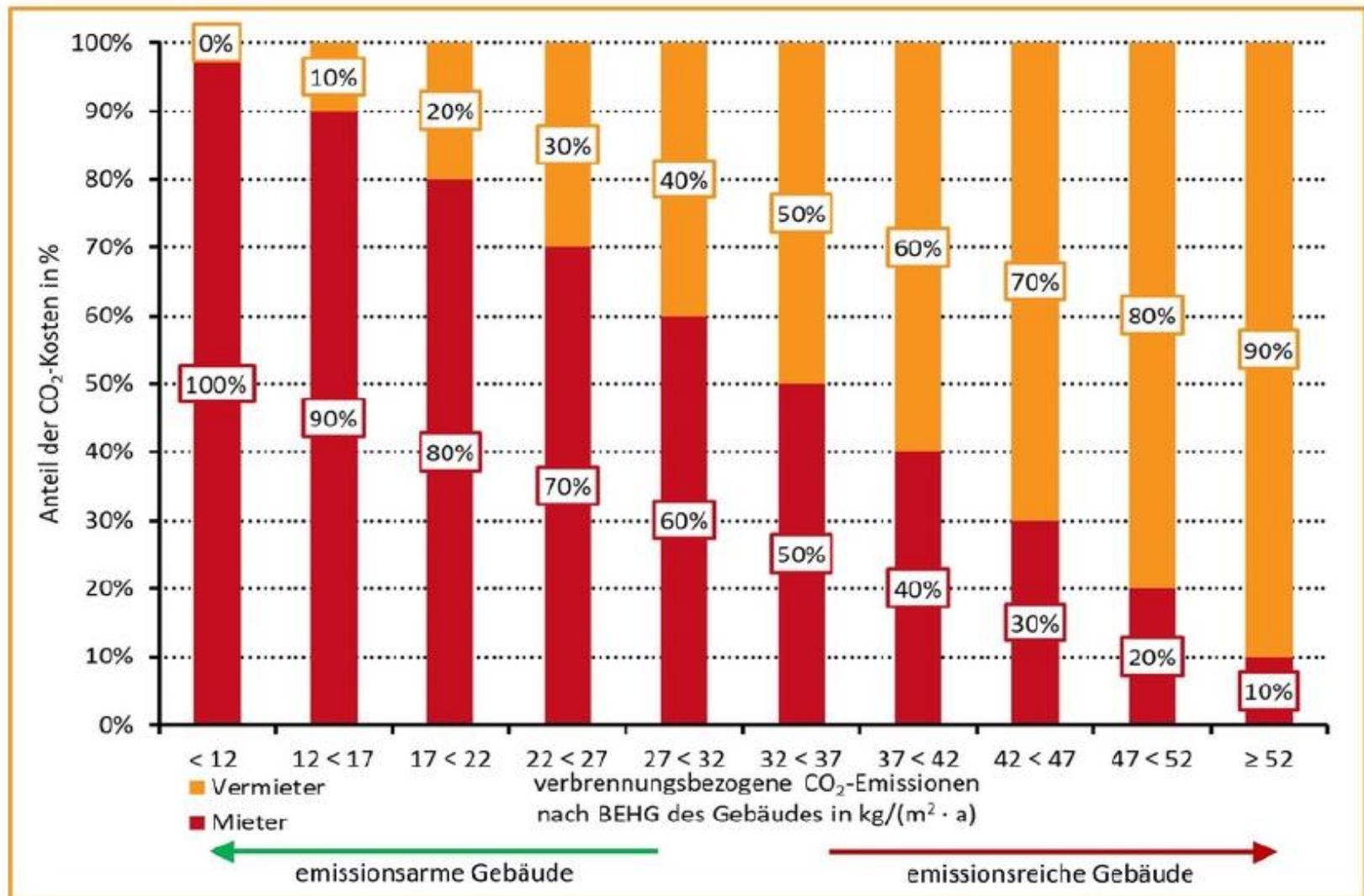
WSchV = Wärmeschutzverordnung  
EnEV = Energieeinsparverordnung

kWh/(m<sup>2</sup>a)



# Ampel ist sich bei CO<sub>2</sub>-Kosten-Stufenmodell einig

04.04.2022 18:53



© GV / Quelle: BMWK (03.04.2022)

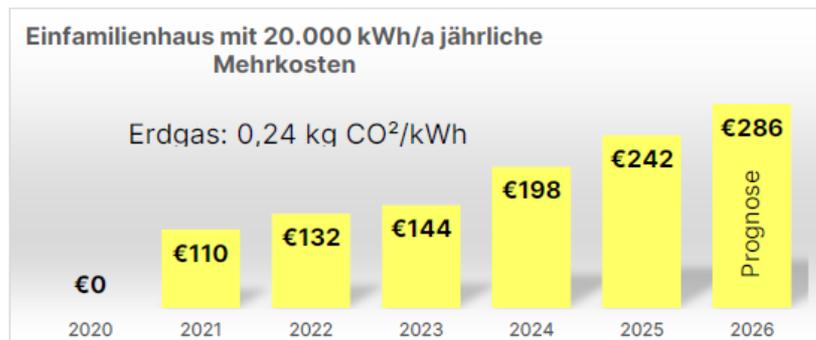
Stufen und Stufenaufteilung des CO<sub>2</sub>-Kosten zwischen Mietern und Vermietern in Wohngebäuden.

Bei Wohnungen mit einer besonders schlechten Energiebilanz von  $\geq 52 \text{ kg}_{\text{CO}_2}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  übernehmen die Vermieter 90 % und die Mieter 10 % der  $\text{CO}_2$ -Kosten. Wenn das Gebäude jedoch mindestens dem sehr effizienten Standard (EH 55) entspricht, müssen die Vermieter keine  $\text{CO}_2$ -Kosten mehr tragen.

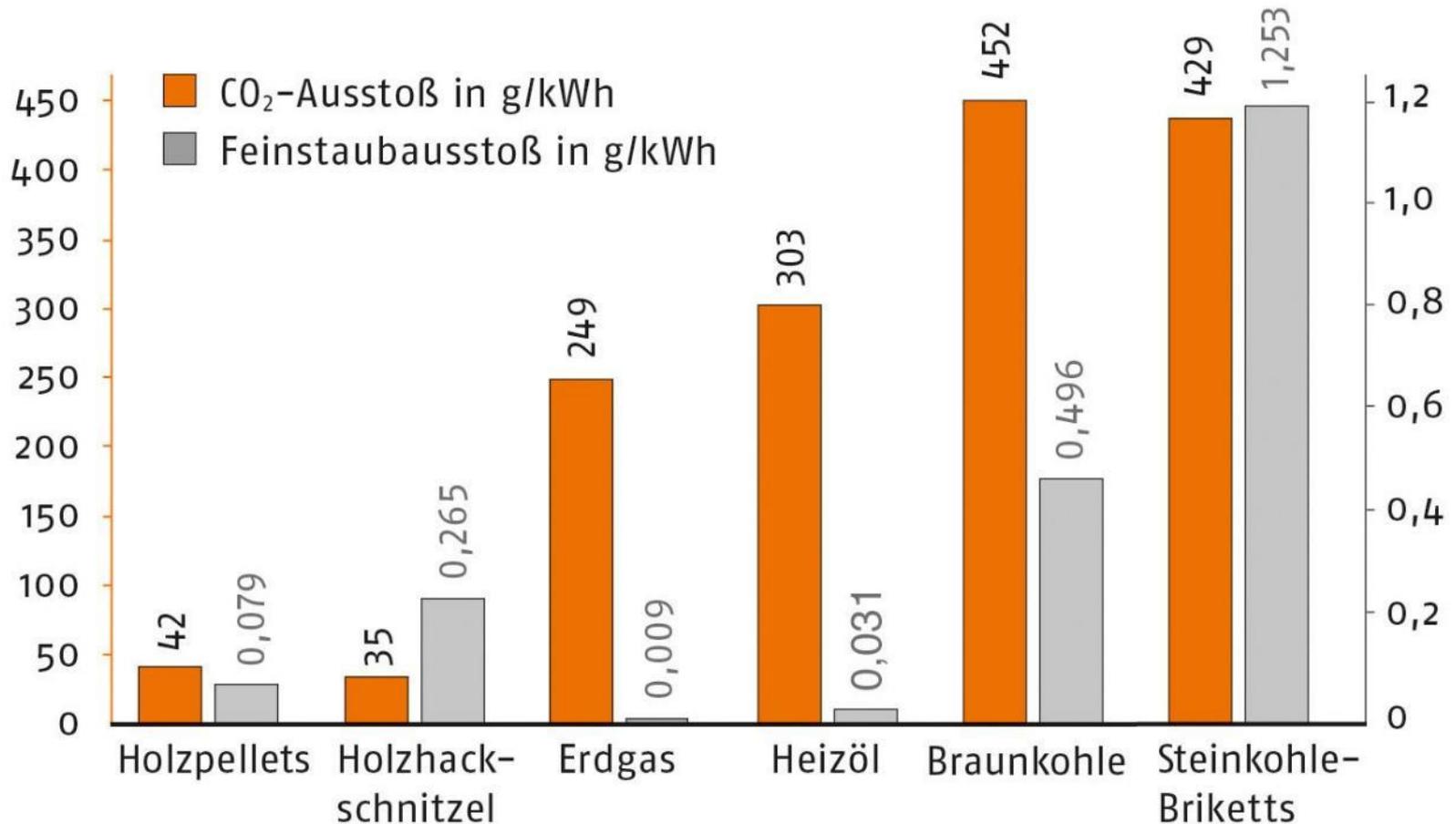
Stufen für $\text{CO}_2$ -Aufteilung	Brennstoff			
	Erdgas (Heizwert)	Erdgas (Brennwert)	Heizöl (Heizwert)	Flüssiggas (Heizwert)
in $\text{kg}_{\text{CO}_2}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	in $\text{kWh}_{\text{Hi}}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	in $\text{kWh}_{\text{Hb}}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	in $\text{kWh}_{\text{Hi}}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	in $\text{kWh}_{\text{Hi}}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
< 12	0,0...< 59,5	0,0...< 65,9	0,0...< 45,0	0,0...< 50,3
12 < 17	59,5...< 84,3	65,9...< 93,4	45,0...< 63,8	50,3...< 71,2
17 < 22	84,3...< 109,1	93,4...< 120,9	63,8...< 82,6	71,2...< 92,2
22 < 27	109,1...< 133,9	120,9...< 148,4	82,6...< 101,4	92,2...< 113,1
27 < 32	133,9...< 158,7	148,4...< 175,8	101,4...< 120,1	113,1...< 134,1
32 < 37	158,7...< 183,5	175,8...< 203,3	120,1...< 138,9	134,1...< 155,0
37 < 42	183,5...< 208,3	203,3...< 230,8	138,9...< 157,7	155,0...< 176,0
42 < 47	208,3...< 233,1	230,8...< 258,2	157,7...< 176,4	176,0...< 196,9
47 < 52	233,1...< 257,9	258,2...< 285,7	176,4...< 195,2	196,9...< 217,9
$\geq 52$	... $\geq 257,9$	... $\geq 285,7$	... $\geq 195,2$	... $\geq 217,9$

# Zahlen / Daten / Fakten

## CO2 Abgabe auf fossile Energieträger



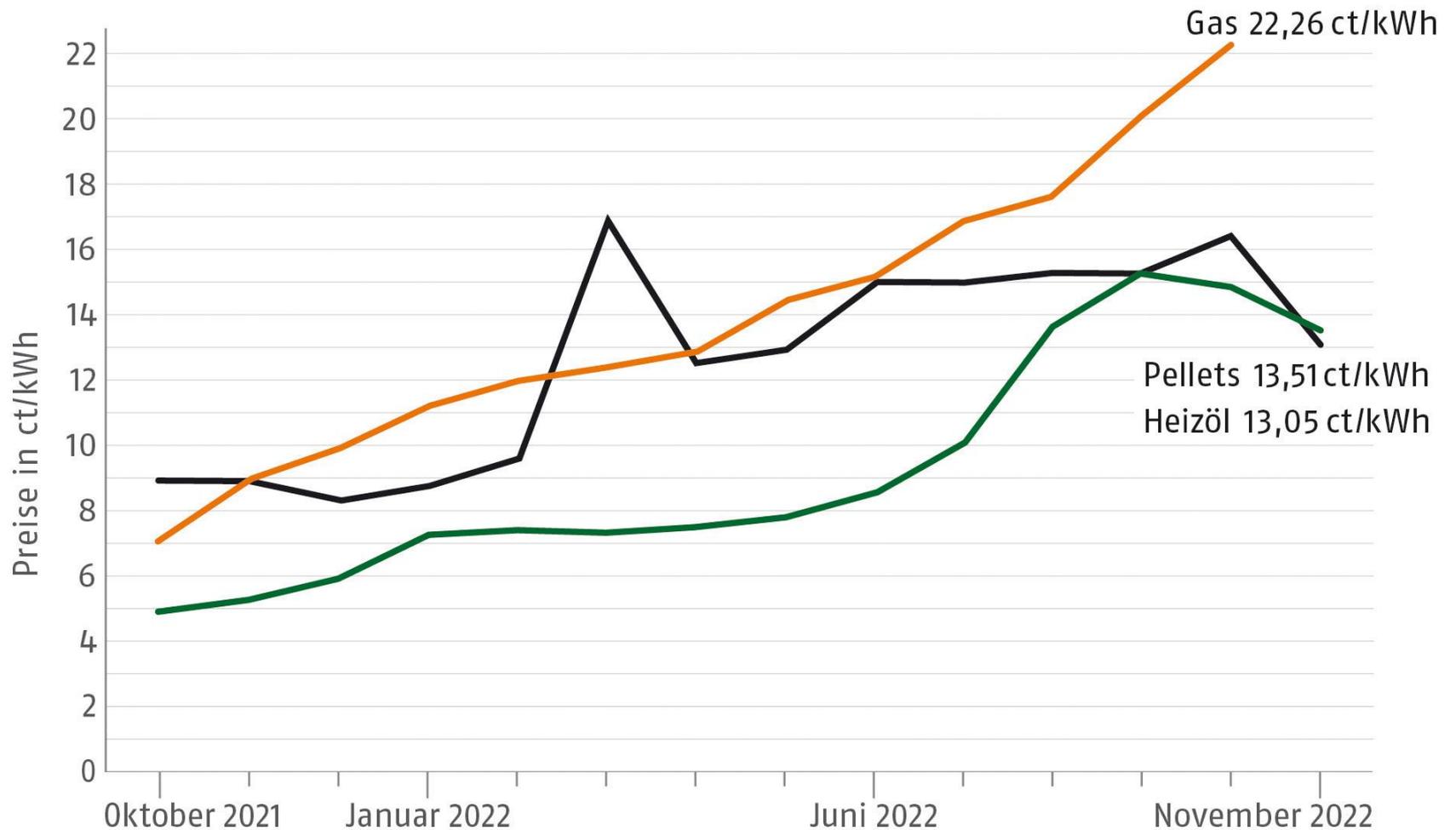
# Emissionsbilanz von Brennstoffen



© Deutsches Pelletinstitut

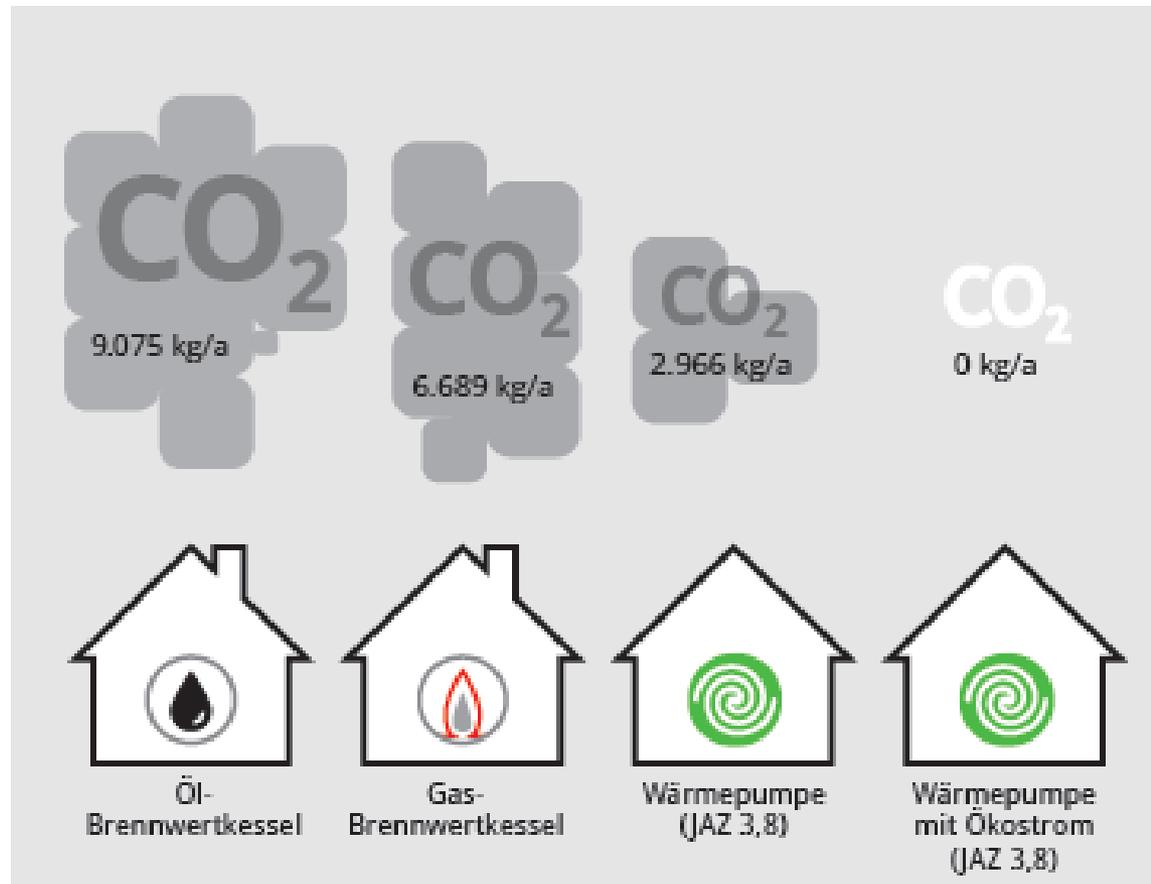
Quelle: Institut Wohnen und Umwelt, Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft

# Brennstoffkosten in Deutschland



**Basis:** Verbraucherpreise für die Abnahme von 33.540 kWh Gas (Ho), 3.000 l Heizöl EL (Hu: 10 kWh/l) bzw. 6 t Pellets ENplus A1 (Hu: 5 kWh/kg, inkl. MwSt. und sonstige Kosten). **Quellen:** Deutsches Pelletinstitut GmbH, Brennstoffspiegel (Heizöl- und Erdgaspreise), esyoil (Heizölpreise)  
© Deutsches Pelletinstitut GmbH, Stand November 2022

## CO<sub>2</sub>-Ausstoß einzelner Wärmeerzeuger im Bestand



Deutschland hat sich vorgenommen, bis 2050 80 bis 95 Prozent weniger CO<sub>2</sub> auszustoßen. Der Gebäudesektor wird dabei eine entscheidende Rolle spielen.

2019 nach GEMIS 5.0  
(425 gr/kWh) Einfamilienhaus,  
156m<sup>2</sup> Nutzfläche,  
170 kWh/(m<sup>2</sup>a) Heiz- und  
Trinkwasserwärmebedarf,  
indirekt beheizte  
Trinkwasserspeicher

JAZ = Jahresarbeitszahl

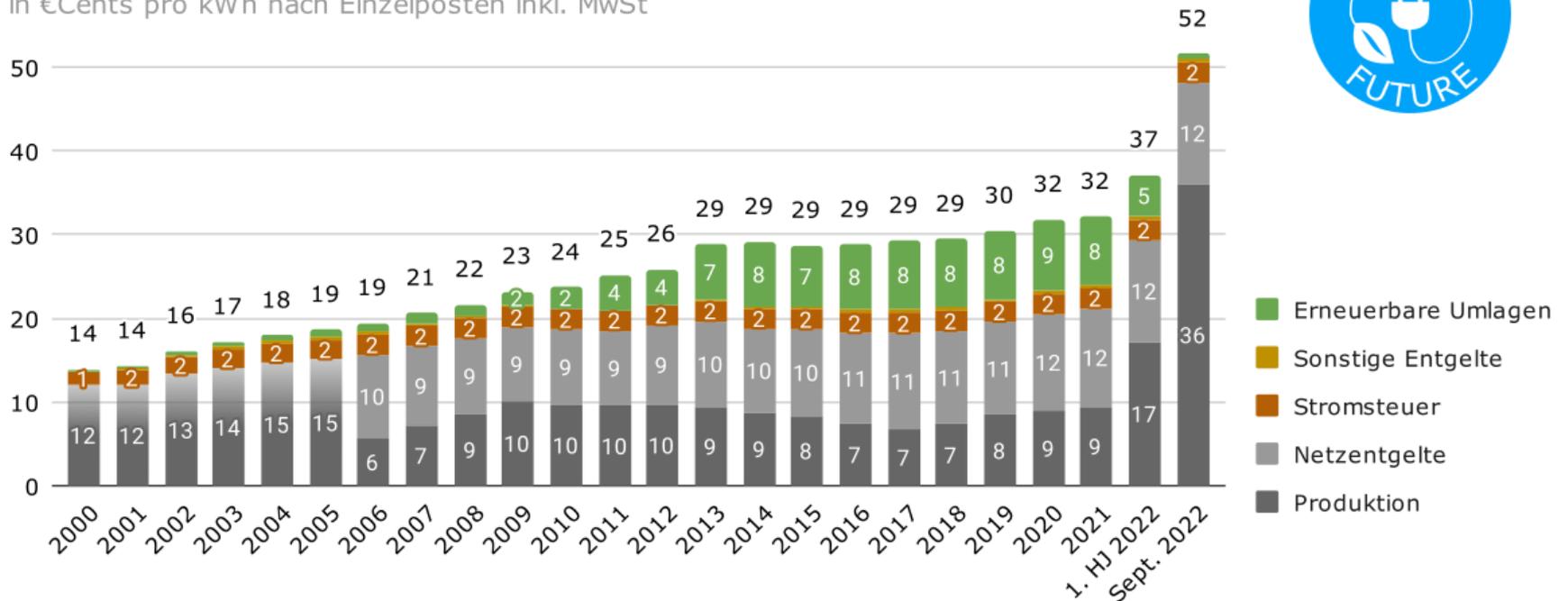
**Wir sind Weltmeister beim Strompreis. In keinem anderen Land der Welt kostet der Strom so viel wie in Deutschland.**

**Im Jahr 2019 haben wir bei Stromkosten in Privathaushalten 30 Cents pro Kilowattstunde geknackt und 2022 überschreiten wir schon die 50 Cents pro kWh.**

**Im Schnitt kostete 2021 der Strom in der EU rund 20 Cents pro kWh. In den USA sind es nur noch 12 Cents, in China und Indien sogar unter 7 Cents.**

## Strompreisentwicklung für deutsche Endverbraucher

in €Cents pro kWh nach Einzelposten inkl. MwSt

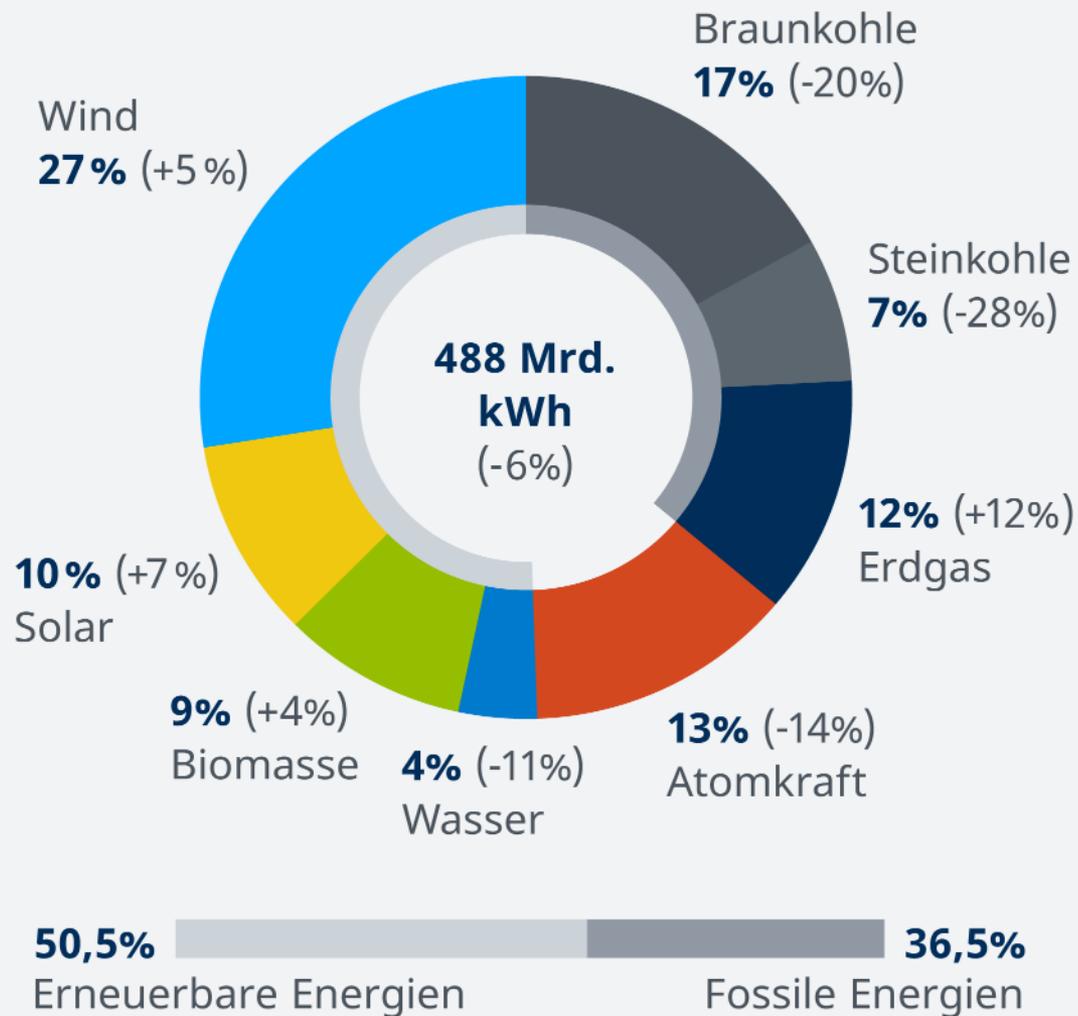


bis 2006 keine Trennung von Produktion und Netzentgelt

Quelle: Florian Blümm / TECH FOR FUTURE

Quellen: bis 1. HJ 2022 - BDEW (2022), September 2022 - Verivox (2022)

# Strommix in Deutschland 2020\*



Zahlen gerundet, in Klammern: Veränderungen zum Vorjahr  
Quelle: Fraunhofer ISE 2021 | \*im Stromnetz

Elektrische Infrarotheizung – nur mit Solar- u. grünem Strom verwenden

1 kWh Strom = 1 kWh Wärme-Strahlungsenergiemenge



Quelle: Granotech® Marmor-Infrarotheizung / 800 Watt Jura

Stromdirektheizung - Heizstab für Heizwasserpuffer / Trinkwarmwasserspeicher

1 kWh Strom = 1 kWh Wärme



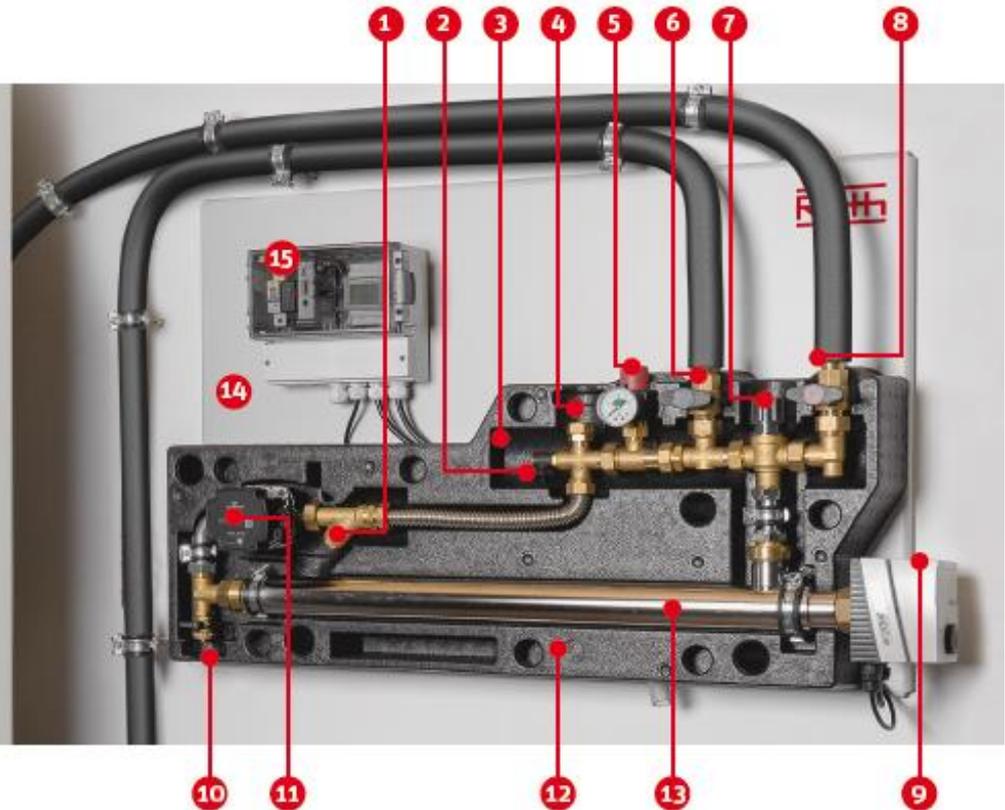
# - Solarstrom – elektr. Direktheizung

## Roth Wandkonsole PTH

zur einfachen Nutzung von selbst erzeugtem Strom



- 1 Schmutzfänger
- 2 Befüllhahn
- 3 Entlüfter
- 4 Abgang für mögliches Ausdehnungsgefäß
- 5 Überdruckventil
- 6 Absperrung Rücklauf
- 7 Thermostatventil 50 - 75 °C
- 8 Absperrung Vorlauf
- 9 Heizeinsatz
- 10 Entleerungshahn
- 11 Umwälzpumpe
- 12 Isolationsgehäuse
- 13 Durchlauferhitzer
- 14 Konsolen-Rückwand
- 15 elektrische Anschlussbox vorbereitet für kundeneigenes Energiemanagement-System





## SOLARSTROM EIGENVERBRAUCH

RG-PV

# THERMISCHE SPEICHERUNG VON SOLARSTROM

Die elektrothermische Speicherbeladestation BS-PV3 speichert überschüssigen Solarstrom als Wärmeenergie in den Heizungs- oder Warmwasserspeicher. Selbst geringe und schwankende Überschussleistungen können durch die Temperaturregelung in sofort nutzbare Wärme mit konstanter und sofort nutzbarer Temperatur umgewandelt werden. Dies erhöht den Solarstrom-Eigenverbrauch und somit die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage.

Die elektrothermische Speicherbeladestation ist insbesondere für bereits bestehende PV-Anlagen, bei denen die Einspeisetarife z.B. aufgrund auslaufender Verträge nicht (mehr) lukrativ sind, eine ideale Lösung.



### ELEKTROTHERMISCHE SPEICHERBELADESTATION



**BS-PV3**  
831 108

Hydraulikgruppe zur thermischen Heizungspeicherbeladung mit überschüssigem Solarstrom, inkl. Strommessung, Leistungsregelung und Speicherlademanagement. Beinhaltet E-Heizstab 3 kW, Edelstahlgehäuse, Pumpe Yonos Para ST 15/7.0 PWM2, Hydraulikeinheit inkl. Temperaturfühler, Sicherheitsventil 3 bar - 1/2", Kupferverbindungsleitungen, Elektronik inkl. Regler und STB, EPP-Wärmedämmschale, Befestigung Wandmontage

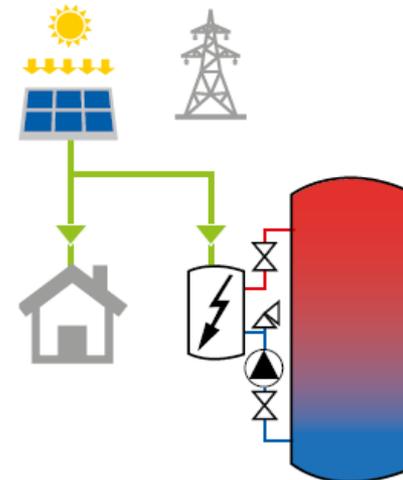
1.999,-



**BS-PV3-TW**  
831 109

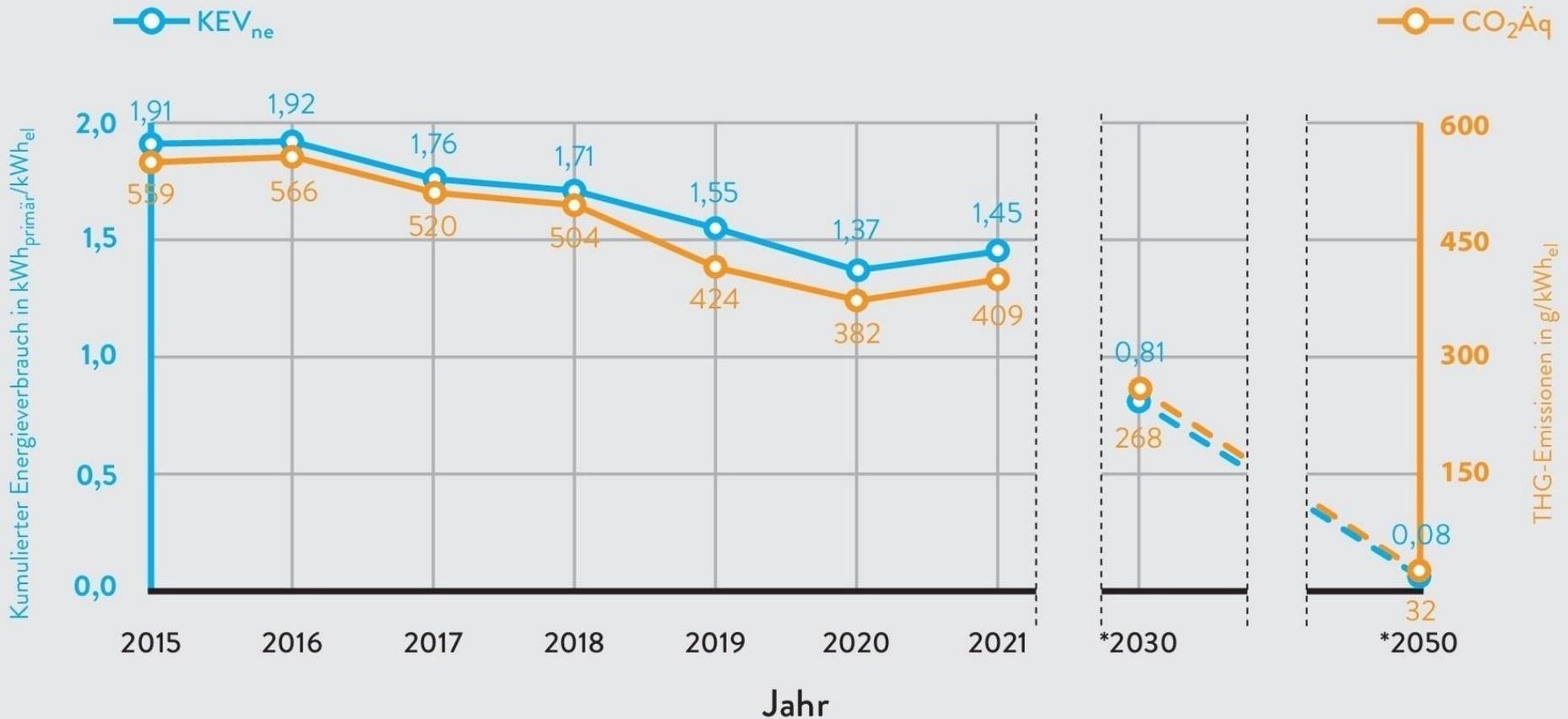
wie BS-PV3, jedoch zur thermischen Trinkwasser-speicherbeladung, mit Edelstahlverbindungsleitungen und Sicherheitsventil 10 bar - 1/2"

2.099,-



Die Ergebnisse zeigen, wie sich der nicht-erneuerbare kumulierte Energieverbrauch ( $KEV_{ne}$ ) und die THG-Emissionen für die Bereitstellung einer Kilowattstunde Strom im Bundesmix entwickeln.

Quelle: IINAS-Kurzstudie 2022 zur Stromerzeugung in Deutschland, \*Projektion gem. NECP (2030 bis 2050)



# Übersicht Wärmepumpen

## Wärmepumpenansätze Vielfalt der Möglichkeiten



WP im Neubau



WP im Bestand



WP in MFH



Groß Wärmepumpen



WP in der Industrie



WP im Weiße Ware

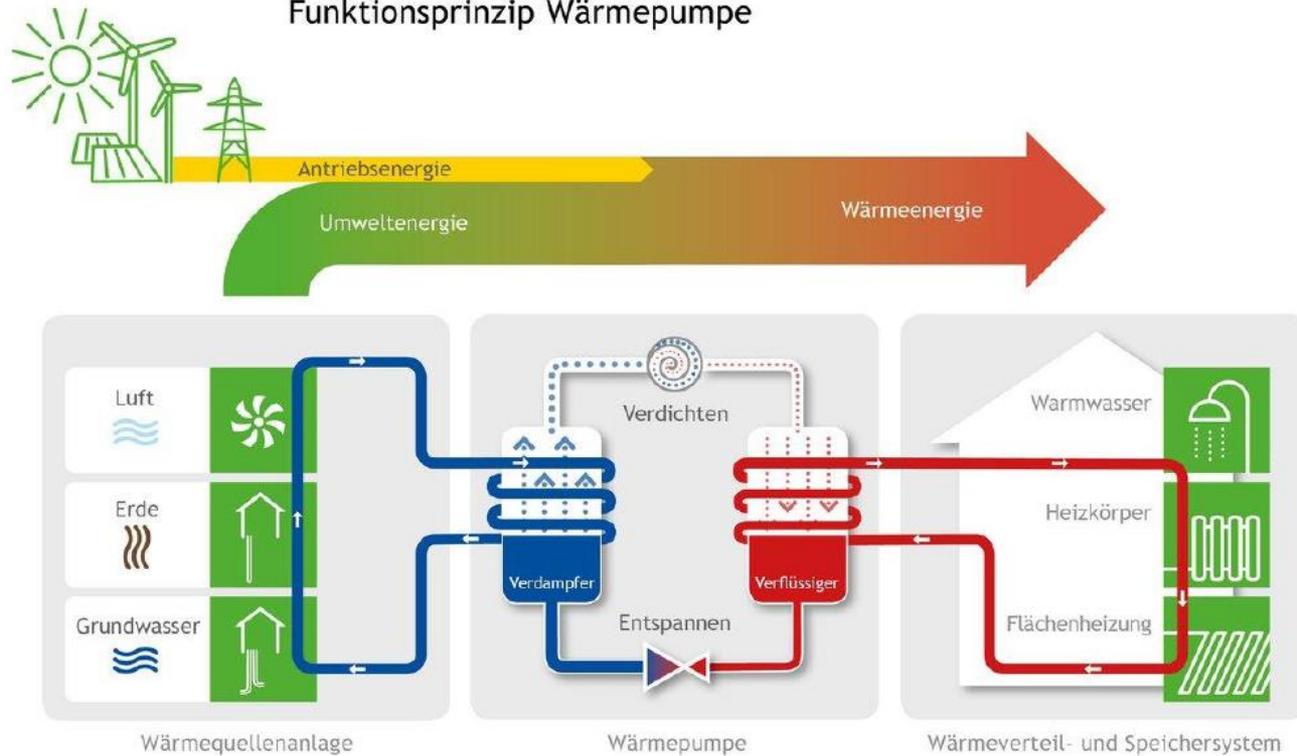


Thermische WP



Mobile Anwendungen

# Funktionsprinzip Wärmepumpe



# Welche Wärmequellen gibt es?



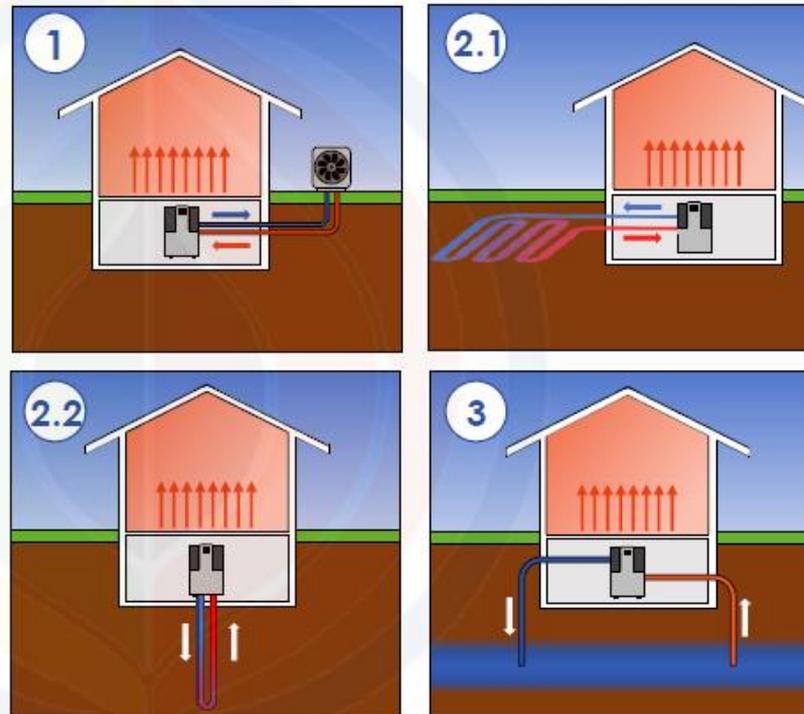
Umgebungsluft (1)



Erdwärme (2)



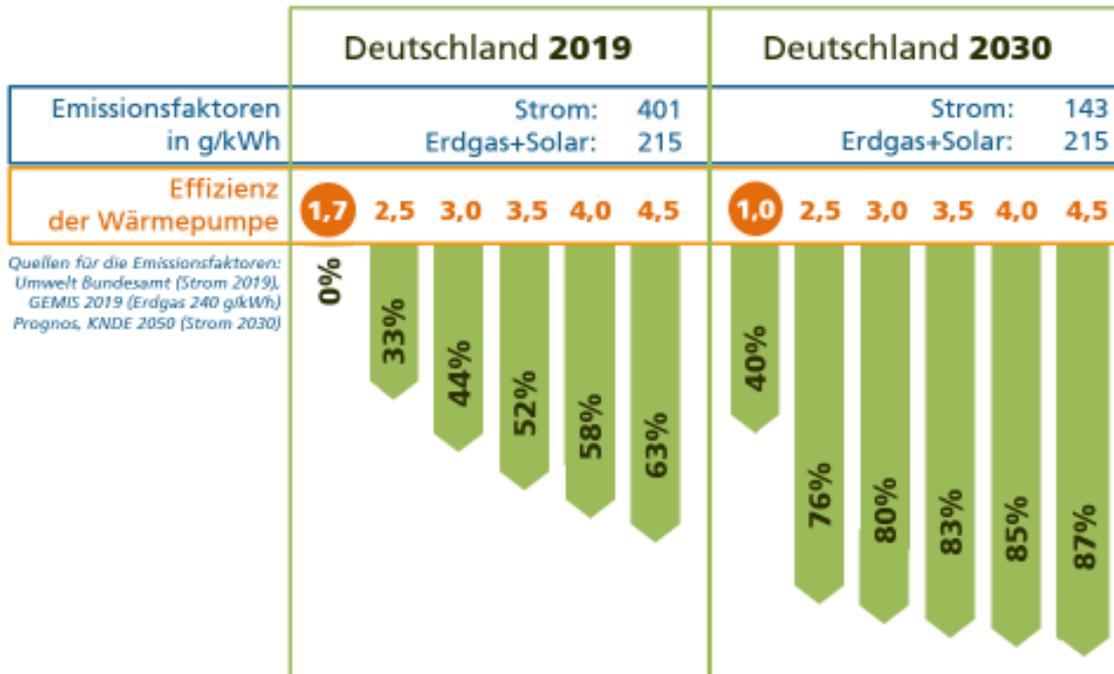
Grundwasser (3)



→ je höher die Quelltemperatur, desto effizienter das System

# Effizienz bei WP und CO2 Einsparung

## Einordnung der Ergebnisse - Ökologie



### CO<sub>2</sub> Emissionsminderungen gegenüber Gaskessel plus Solar\*

\*Effizienz des Gaskessels 90%, solarthermische Unterstützung von WW-Bereitung (70%)

# Miniwärmepumpe zusätzlich oder ohne Zentralheizung

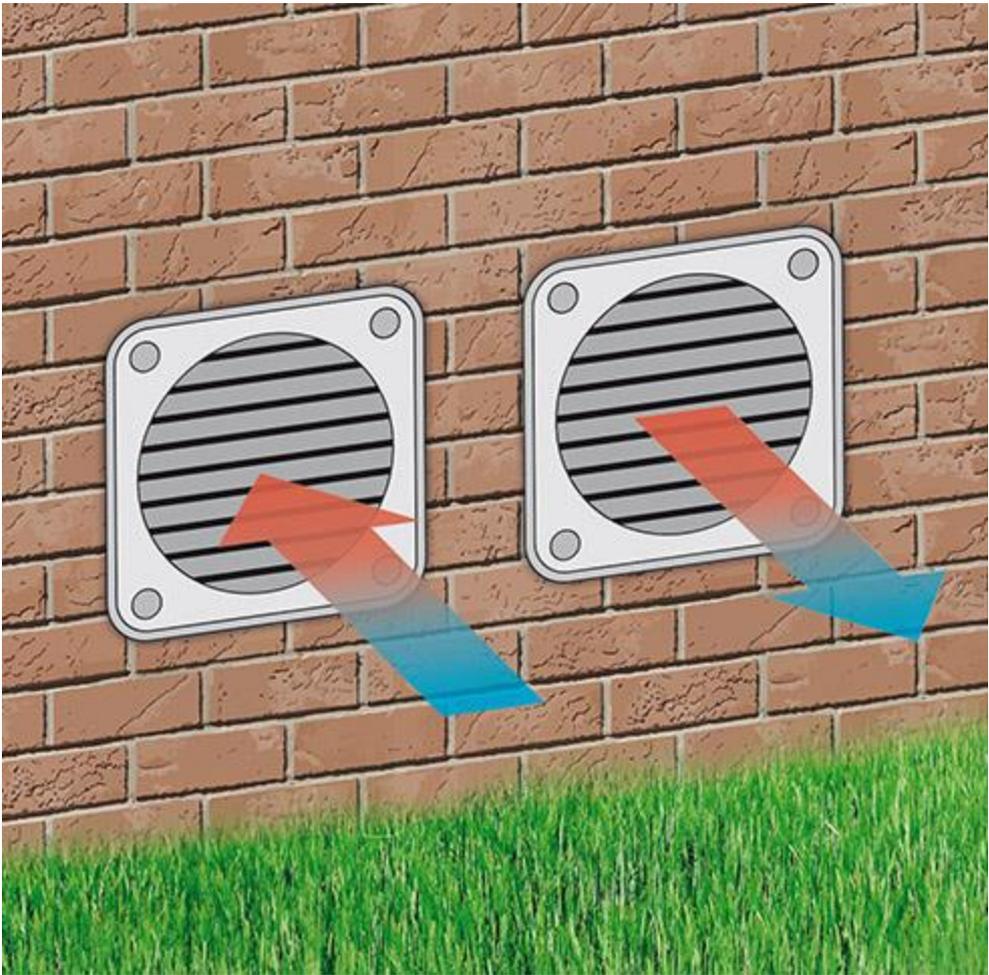
**REMKO Serie KWT**

**Monobloc-Klimageräte**

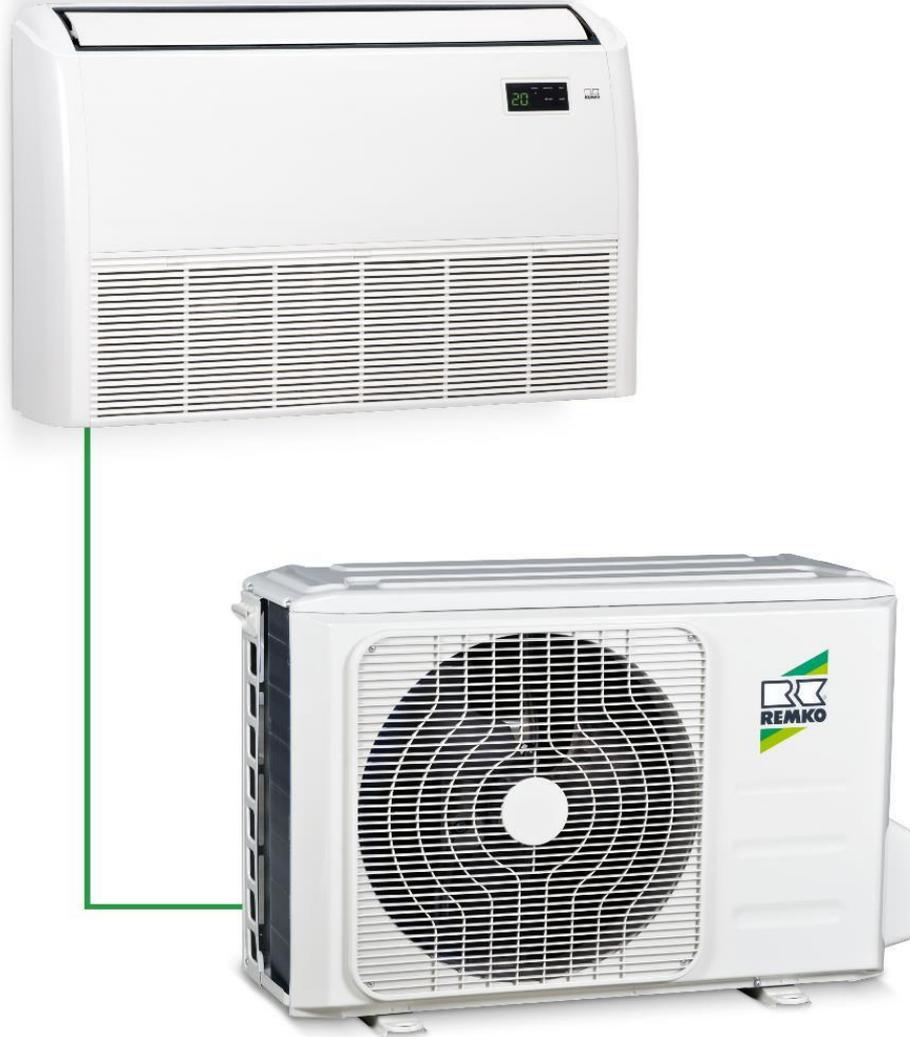
**Wandtruhen ohne Außenteil zum Kühlen und Heizen**

KWT 180 DC, KWT 240 DC





# Split-Wärmepumpe zusätzlich oder ohne Zentralheizung



- elektrisch betriebene Wärmepumpe für Luft / Warmwasser



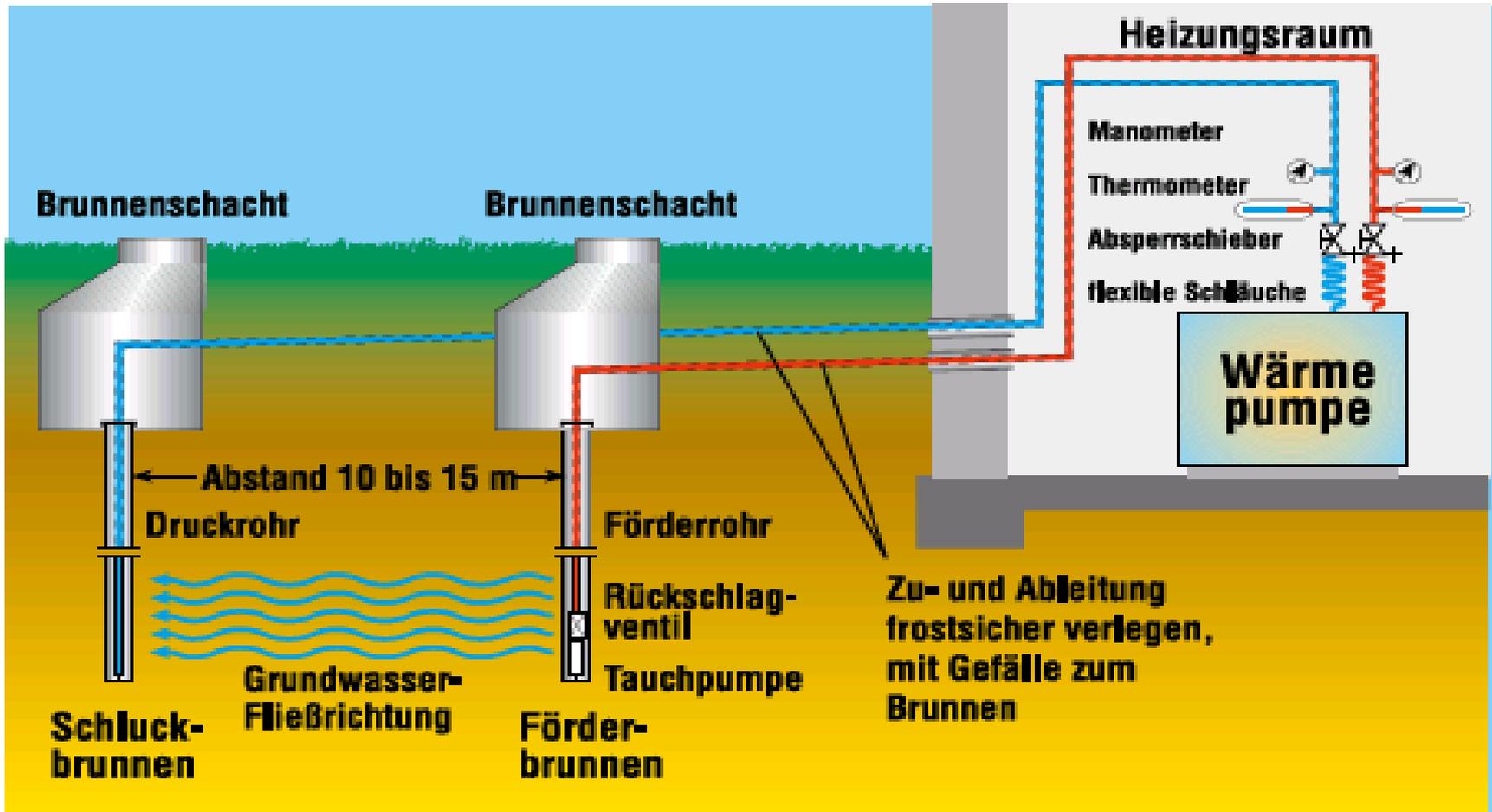
© Wolf

**Wolf (Heiztechnik), 12.0 E21:** CHA-Monoblock ist eine invertergeregelte Luft/Wasser-Wärmepumpe (6,8 und 9,8 kW bei A-7/W35) zum Heizen und Kühlen. Mit dem umweltfreundlichen Kältemittel R290 (Propan, GWP = 3) erreicht sie eine Vorlauftemperatur bis zu 70 °C und gewährleistet den thermischen Legionellenschutz ohne Aktivierung eines direktelektrischen Heizelements. Der COP bei A2/W35 wird für die größere Ausführung mit 4,65 angegeben. [www.wolf.eu/ish2019](http://www.wolf.eu/ish2019)

# Übersicht der Energiesysteme

- Wärmepumpe

## Wärmequelle Grundwasser





**WÄRMEPUMPE**  
HEIZEN IM GRÜNEN BEREICH

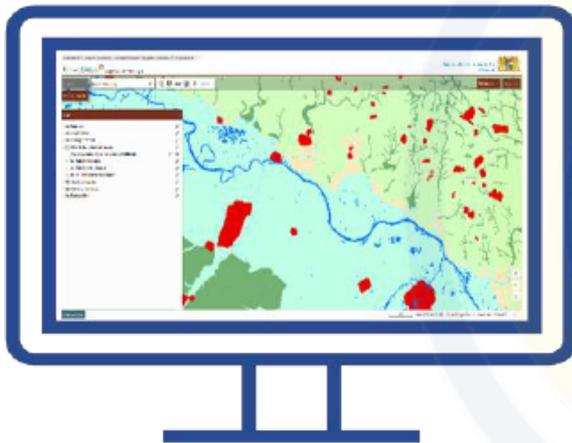






# Online -Standortauskunft

Beispiel: Umwelt-Atlas-Bayern ([www.umweltatlas.bayern.de](http://www.umweltatlas.bayern.de))

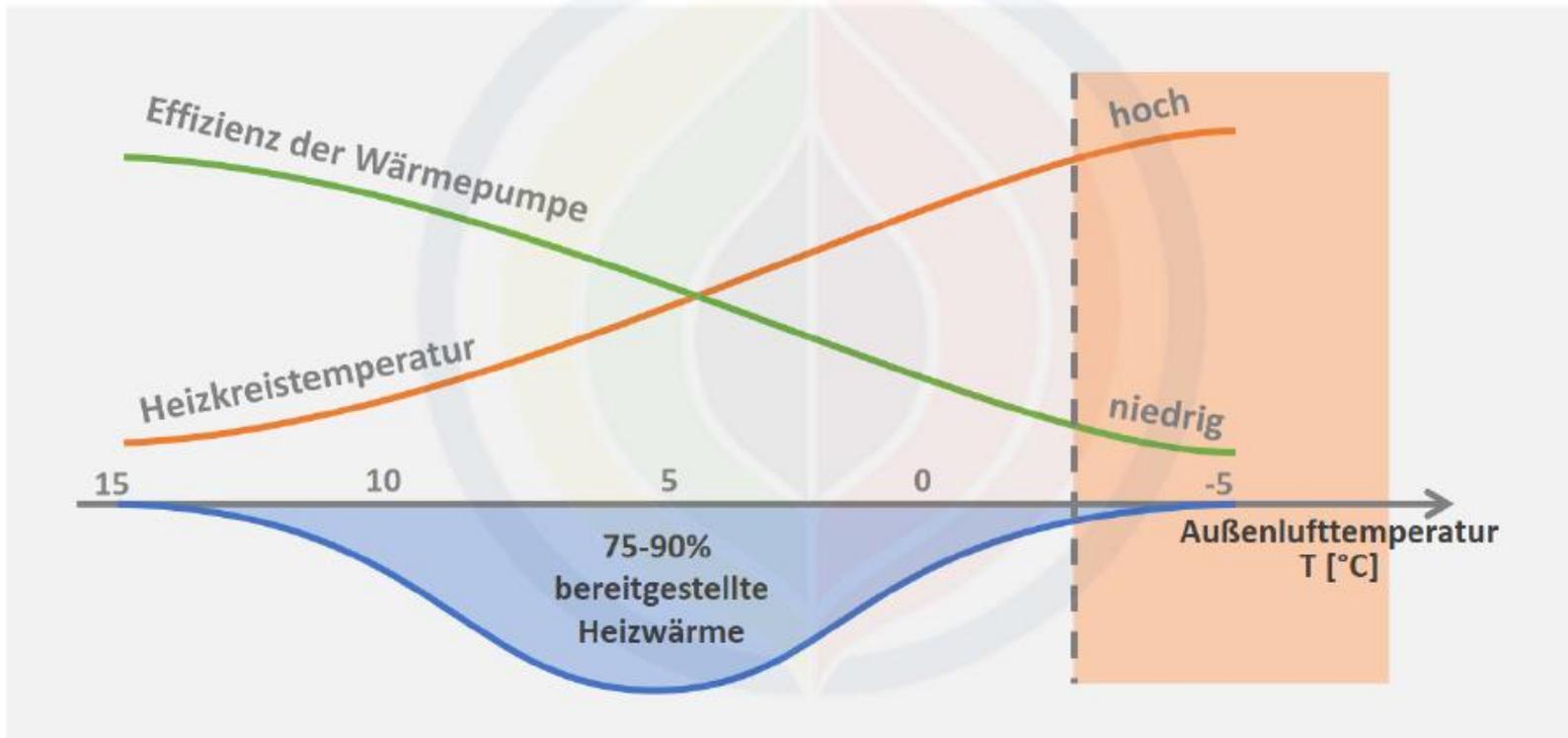


- **Standorteignung oberflächennahe Geothermie und weitere Informationen:**
  - Erdwärmesonden
  - Erdwärmekollektoren
  - Grundwasser-WP

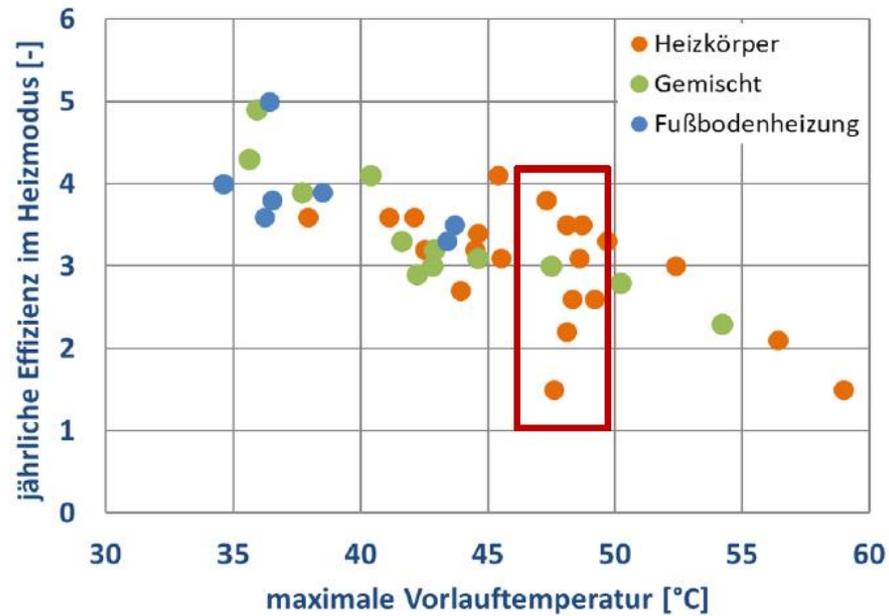
**Infostellen für alle Bundesländer unter:**

[www.geothermie.de/bibliothek/links-und-infosysteme/geologische-dienste-und-infosysteme.html](http://www.geothermie.de/bibliothek/links-und-infosysteme/geologische-dienste-und-infosysteme.html)

# Verteilung der Heizenergie auf Temperaturgrade

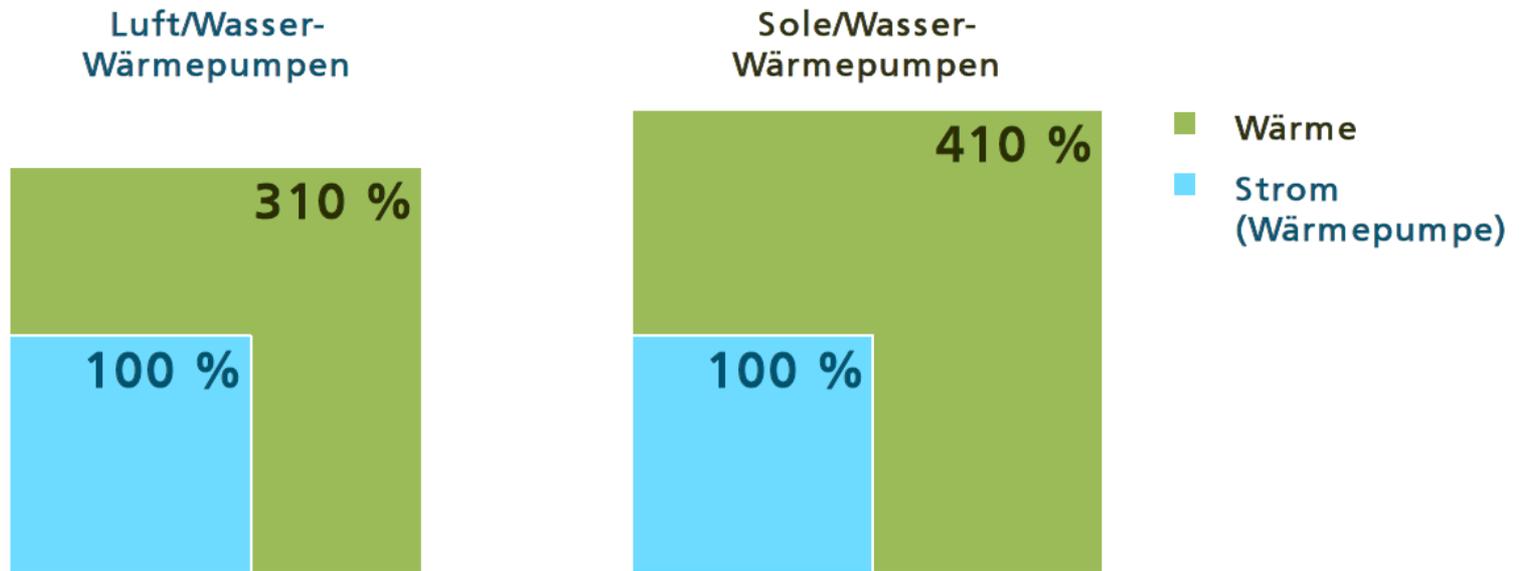


# Effizienz und Wärmeübergabesystem



# Effizienz der Wärmepumpensysteme im Altbau

## Ergebnisse aus dem Projekt „WPsmart im Bestand“



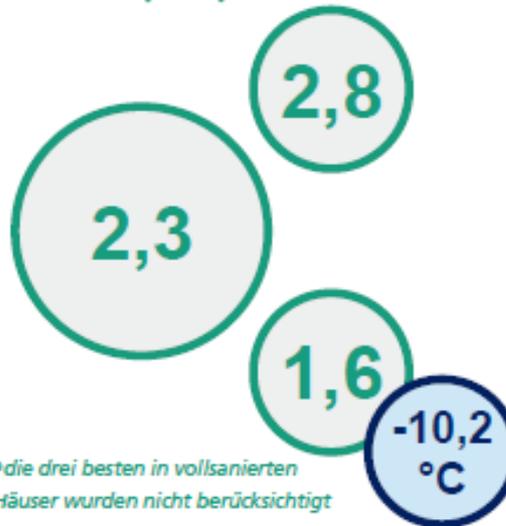
## Effizienz der Luft-WP wenn es wirklich kalt ist Die ersten zwei Wochen im Februar

mittlere  
Außentemperatur  
während Betrieb der WP\*



*\*in den letzten 50 Jahren gab  
in Deutschland nur 5 Monate  
mit mittleren Temperaturen unter -3,5°C*

mittlere Effizienz von  
17 Luft/Wasser-  
Wärmepumpen\*

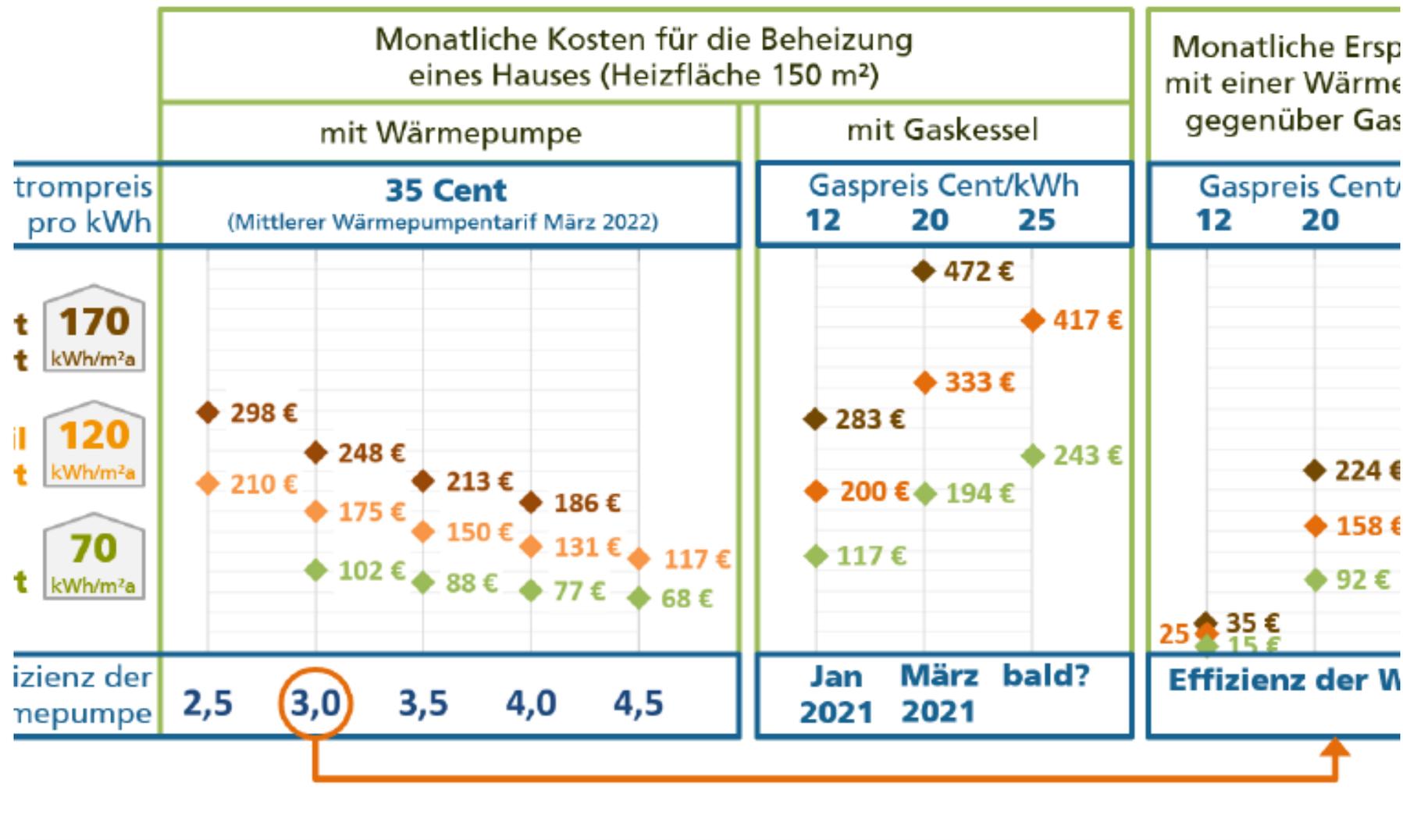


*\*die drei besten in vollsanierten  
Häuser wurden nicht berücksichtigt*

Anzahl der Anlagen mit  
dem Einsatz des Heizstabes:

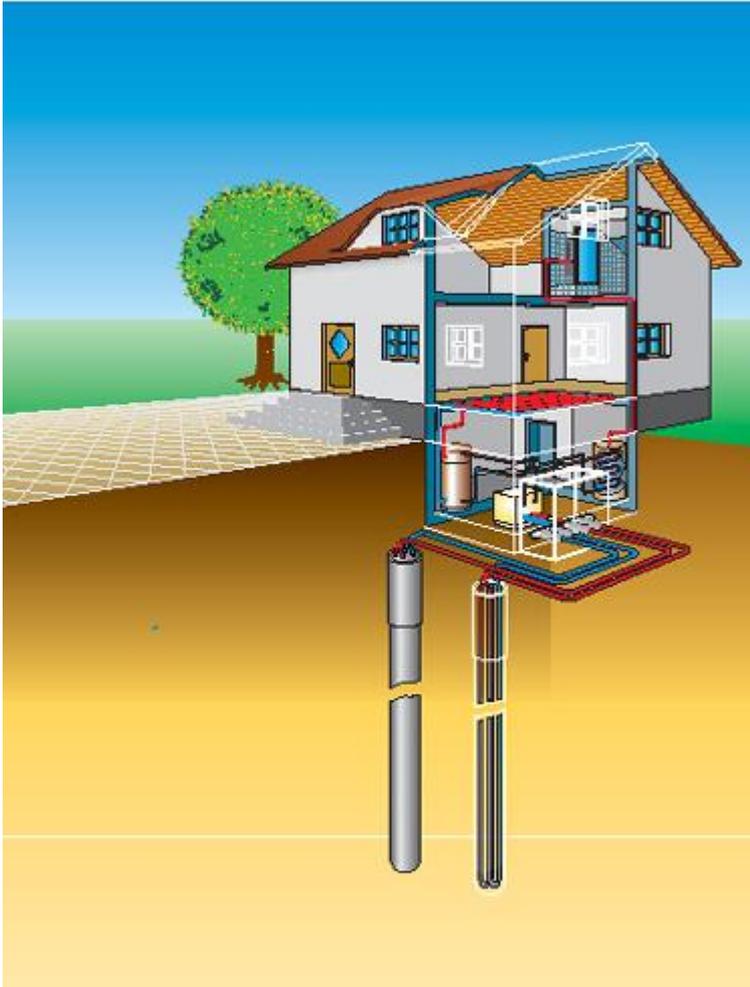


# iche Betriebskosten



# Übersicht der Energiesysteme

- Wärmepumpe



## Sole-Variante oder Direkterwärmung

- Bei der Sole-Variante zirkuliert als Wärmeträgermedium Sole, welche die Wärme aufnimmt und zur Wärmepumpe leitet.

# Übersicht der Energiesysteme

**-Heizen mit Licht und Luft –**

**Neues Wärmepumpensystem ermöglicht höchste Arbeitszahlen ohne Lüftergeräusch**

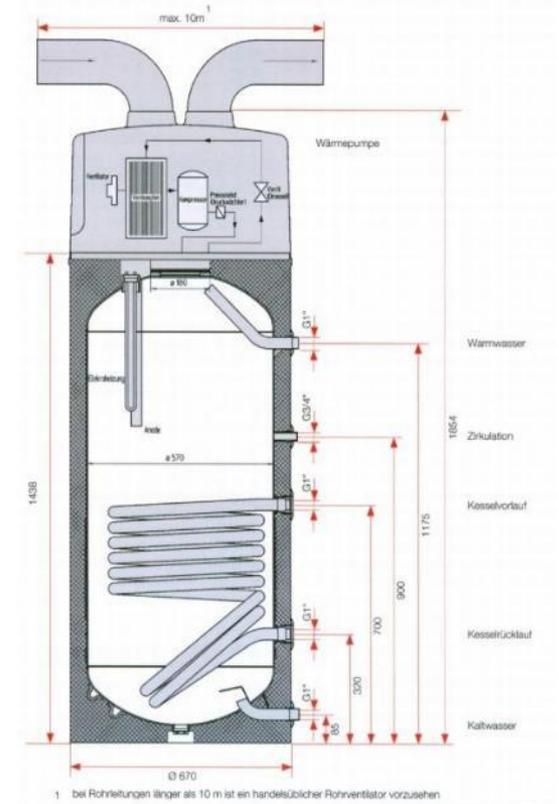


Dieses System ist am 01.01.2013 in Betrieb gegangen und erreichte im kalten Erzgebirgswinter bisher eine Arbeitszahl von 4. Für den wärmeren Rest des Jahres sind somit Arbeitszahlen von deutlich über 4 zu erwarten.



# Übersicht der Energiesysteme

- elektrisch betriebene Wärmepumpe für Luft / Warmwasser
- seit den 70“ Jahren und aktuell wieder stark am Kommen



## ENERGIESPEICHERUNG

Der kostenlose Solarstrom kann in Wärme umgewandelt und für Warmwasser und Heizung gespeichert werden.



## ENERGIEMONITORING

Der Stromverbrauch und die Solarstromerzeugung eines Haushalts wird laufend überwacht und dient als Basis für das Energiemanagement. Den perfekten Überblick erhalten Sie einfach über Ihr Smartphone oder Tablet.



## WARMWASSERBEREITUNG MIT GRATIS SOLARSTROM



## KOMBINATION MIT BESTEHENDEN WÄRMEERZEUGERN

Ein bestehender Heizkessel kann als zusätzliche Heizquelle am Wärmepumpenspeicher angeschlossen werden. Die Warmwasserbereitung erfolgt vorrangig mit der insbesondere im Sommer wirtschaftlicheren Warmwasserpumpe.



Alle Preisangaben sind unverbindliche Preisempfehlungen für 2016 in EURO exkl. MwSt, gültig bis auf Widerruf.  
RG-PV = Rabattgruppe Solarstrom, RG-SW = Rabattgruppe Solarwärme

# POWER-TO-HEAT / TEIL 4

## Wärmepumpen Ansteuerung – EIN / AUS

/ Beispiel: Fronius Data-/Hybridmanager mit BW-WP



# Übersicht der Energiesysteme

## - Hybrid – Wärmepumpe und Heizkessel

### Hybrid heizen: Wärmepumpen sinnvoll kombinieren

Nicht immer ist eine Heiztechnik allein die beste Lösung. Wir erklären die Vorzüge der wichtigsten Kombinationen und Betriebsweisen rund um Wärmepumpen.



© August Brötje GmbH

Die Kombination eines Heizkessels mit einer [Wärmepumpe](#) ([heizung/waermeerzeuger/erkaer-video-so-funktioniert-eine-waermpumpe](#)) weist zwei große Vorteile auf. Zum einen gelingt so auch in Mehrfamilienhäusern eine individuelle **Trinkwassererwärmung**, zum anderen kann selbst bei höherem Wärmebedarf und damit verbundenen höheren Vorlauftemperaturen effizient geheizt werden. Die Flexibilität in der individuellen Zusammenstellung der Geräte bietet dabei einen weiteren Pluspunkt. Auch die Auswahl des Energieträgers ist frei.

Die am häufigsten eingesetzte Kombination ist die einer **Luft/Wasser-Wärmepumpe** mit einem **Öl-Brennwertkessel**, wobei ab einem COP (Coefficient of Performance) von etwa 2,5 die Nutzung des zweiten Wärmeerzeugers wirtschaftlich sinnvoll ist. Die Wirtschaftlichkeit wird auch dadurch gesteigert, dass die Wärmepumpe überwiegend dann eingesetzt wird, wenn die Systemtemperatur niedriger ist und damit die Jahresheizarbeitszahl steigt. Die Kaskaden-Strategie kann dabei je nach Anforderungen des Objekts allerdings unterschiedlich sein.

Darüber hinaus stehen verschiedene Lösungsmöglichkeiten zur Verfügung, die den Einsatz der Wärmepumpe in dem entsprechenden System beschreiben. Die bivalente Betriebsweise ist zu unterscheiden in alternativ, parallel und teilparallel. Je nach Anforderung und Rahmenbedingungen ist eine der drei Varianten sinnvoll.



© Buderus

Das neue Gas-Brennwert-Hybridsystem eignet sich vor allem für die Heizungsmodernisierung: Es besteht aus dem Gas-Brennwertkessel GB212, einem Hybridset mit einer Wärmepumpen-Außeneinheit sowie dem Hybridmanager HM200, der beide Komponenten effizient miteinander vernetzt. Ergänzt wird das System um einen Warmwasserspeicher.

## H2ready von Viessmann: Heizen mit Wasserstoff

Die H2ready-Brennwertgeräte von Viessmann lassen sich mit wenigen Handgriffen vom Betrieb mit Erdgas bzw. Erdgas/Wasserstoff-Gemischen auf den Betrieb mit reinem Wasserstoff umstellen.



© Viessmann

Die Politik in Deutschland und der EU hat sich das ambitionierte Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 klimaneutral zu werden und die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf null zu reduzieren. Das gelingt nur, wenn auf die Verbrennung fossiler Energieträger verzichtet wird.

Stattdessen wird es im Wärmesektor zukünftig einen Mix aus strombasierten Lösungen, wie etwa Wärmepumpen, sowie aus erneuerbaren Energieträgern geben, beispielsweise synthetisches Methan und CO<sub>2</sub>-neutral erzeugter Wasserstoff.

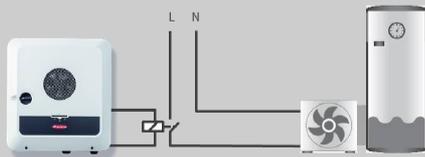
Insbesondere der Wasserstoff wird eine zentrale Rolle spielen. Sein Einsatz ist der konsequente Weg, den Wärmemarkt klimaneutral zu machen.

# Lösungen mit Wärmepumpe - Ansteuerung

## EIN / AUS



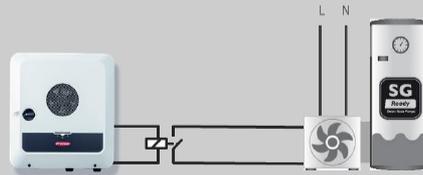
- Einfachste Möglichkeit
- Leistungstrigger
- Sperr- und Freigabezeiten
- Mindestlaufzeiten
- Wenig komfortabel
- Nur geringe Sensibilität



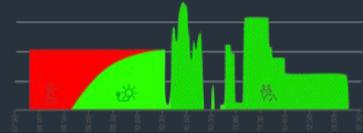
## Überhöhter Betrieb



- SG-Ready
- Definierte Aktion
- WP-Regelung bleibt aktiv
- Mehr Einstellmöglichkeiten
- Komfortabler als EIN/AUS
- Bei fast allen WP möglich



## Modulierend



- Herstellerabhängig
- Modulationsbereich
- Nicht bei BW-WP
- Leistung passt sich an
- Kleinere Leistungen möglich
- Größtmöglicher Nutzen



## Nach der Berechnung der Heizlast wird im nächsten Schritt das bestehende Heizsystem analysiert:



- 1 Vertikal profilierte Flachheizkörper
- 2 Glattwandig profilierte Flachheizkörper
- 3 Gussradiatoren
- 4 Stahlradiatoren
- 5 Stahlrohrradiatoren

Link zum BWP-  
Heizkörperrechner



Um herauszufinden, ob und wie das hydraulische System bei den vorhandenen Heizkörpertypen angepasst werden muss und inwieweit die Vorlauftemperatur abgesenkt werden kann, müssen die spezifischen Daten der vorhandenen Heizkörper und die Heizlast pro Raum ermittelt werden.

Verfügt das Gebäude über eine Fußbodenheizung, ist der Einbau einer Wärmepumpe immer möglich.

### Alternativen zu alten Heizkörpern

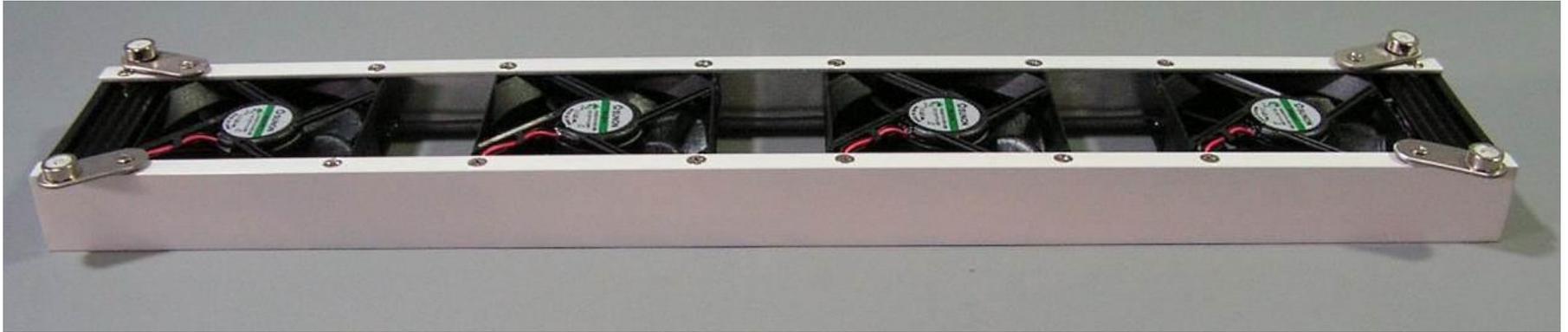
Wenn die nötige Vorlauftemperatur für die alten Heizkörper zu gering ist, sollte zumindest in einigen Räumen der Einbau einer Flächenheizung oder der Austausch einzelner Heizkörper in Erwägung gezogen werden. Relativ unkompliziert ist der Einbau einer Wandflächenheizung (auch möglich: Gebläsekonvektoren o. ä.). Diese Varianten werden häufig nicht mitgedacht und sind meist unkompliziert umzusetzen.

Weitere Infos unter  
[www.flaechenheizung.de](http://www.flaechenheizung.de)

Eine bestehende Flächenheizung kann in der Regel ohne größere Änderung weiter verwendet werden.

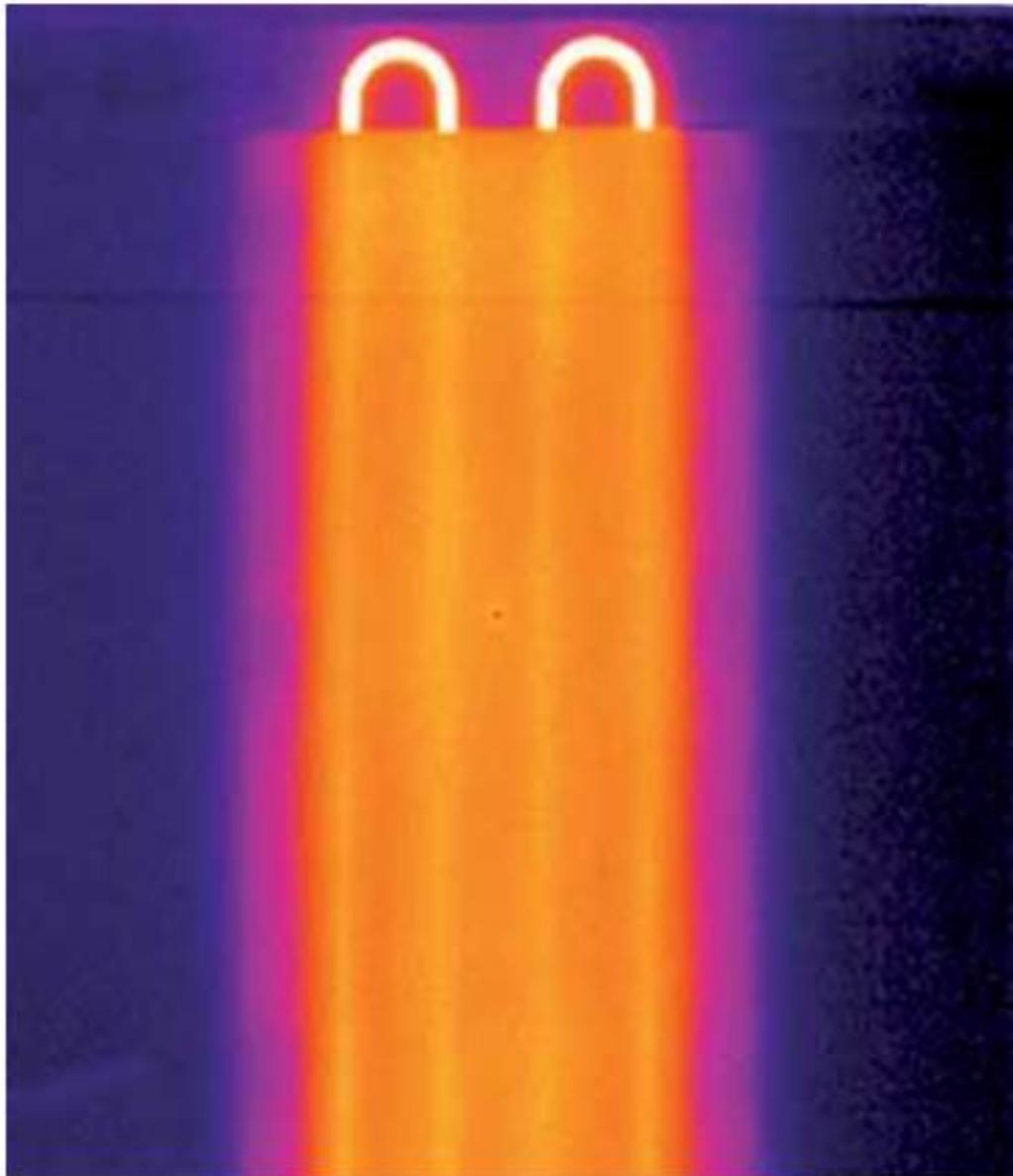
# Flächenheizungen für Wärmepumpen oder

- Heizkörper nachrüsten für elektrisch betriebene Wärmepumpe



**Zur Steigerung der Effizienz mit  
Erhöhung der „Arbeitszahl“**

**Ausreichend Raumwärme auch mit  
geringer Vorlauftemperatur von 30°C  
bis 40°C, durch künstl. Konvektion  
mittels Ventilator, drehzahl geregelt  
und autom. Einschaltung über  
Vorlauftemperatur**



### **So eindeutig gleichmäßig ist Wohlbefinden**

Die Thermographie zeigt die gleichmäßige Oberflächentemperatur eines cupronova-Wandheizelementes. Strahlungswärme pur für optimale Behaglichkeit.

### **So sauber ist renovieren**

cupronova-Wandheizelemente werden ohne Putzarbeiten installiert, der Einbau ist zügig und ohne großen Aufwand möglich – Ideal für bereits bewohnte Räumlichkeiten.

## So flexibel einsetzbar ist cupronova®

cupronova Wandheizelemente werden sowohl für den Neubau als auch für die Renovierung eingesetzt. Zwei verschiedene Montagevarianten machen es möglich – die Massivwand-Montage und die Ständerwand-Montage. Beide sind einfach und schnell durchzuführende Varianten. cupronova Wandheizelemente können vertikal und horizontal eingebaut werden:



Für die Montage auf Massivwänden wird die cupronova-Montageleiste verwendet. Auf der Montageleiste wird später die Verkleidung befestigt.



cupronova-Montageleiste

# Übersicht der Energiesysteme

- gas betriebene Wärmepumpe – Zeolith-Sorption

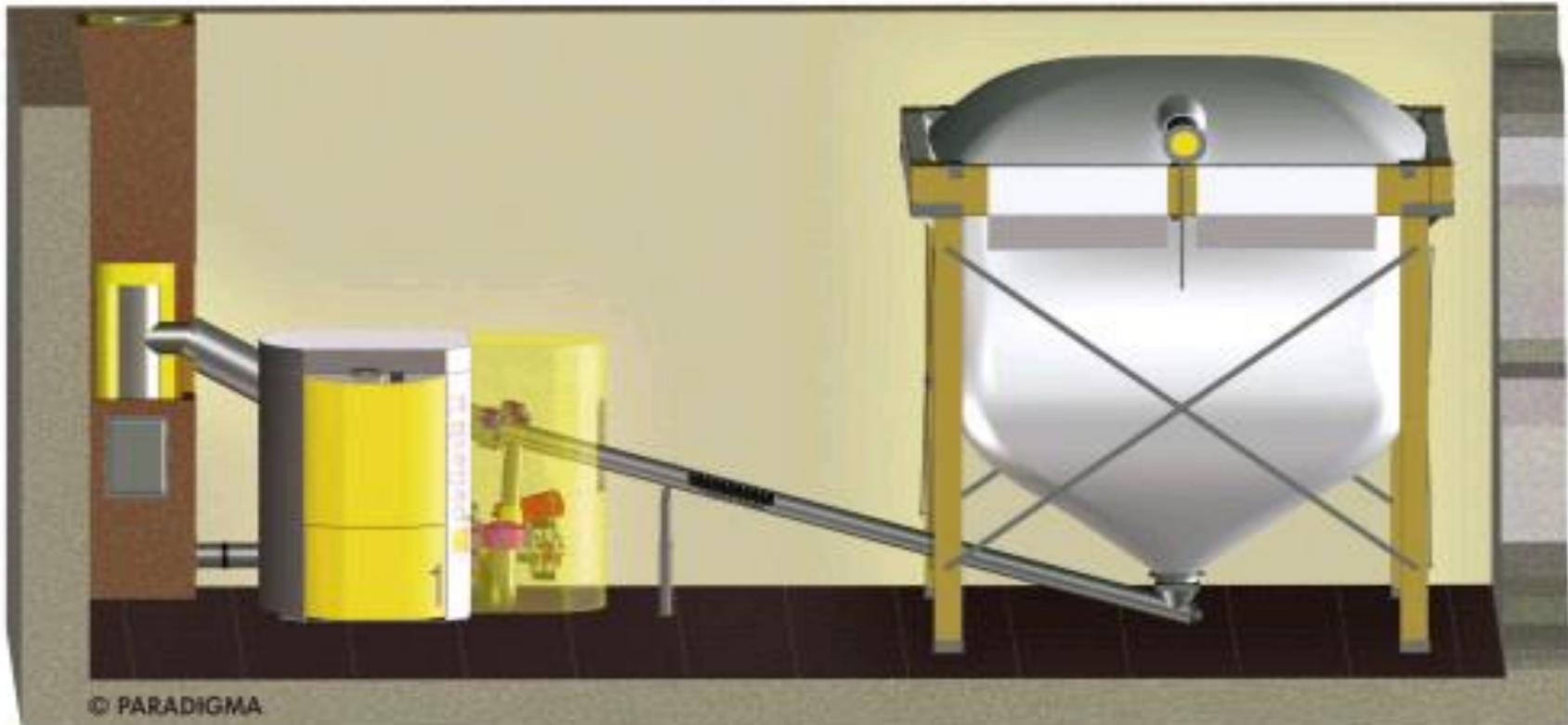


Bild: Vaillant

# Übersicht der Energiesysteme

## - Pelletheizung

- Pelletlagerung bei Neubau oder Bestand im Sacksilo oder Erdeinbau bei geringen Platzverhältnissen



# Übersicht der Energiesysteme

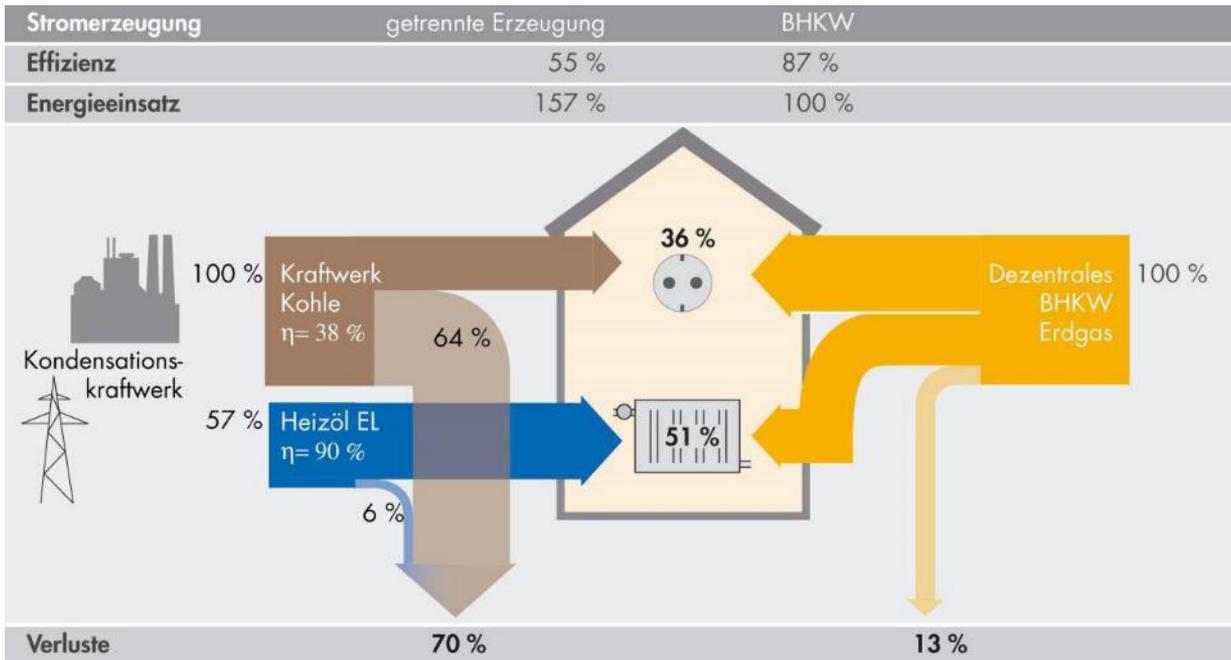
## - Pelletsheizung

Pellet Primärofen  
mit und ohne Wassertasche zum Anschluss  
an die Zentralheizung



# Übersicht der Energiesysteme

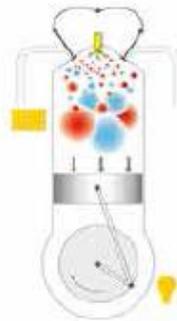
## - Kraft / Wärmekopplung - BHKW



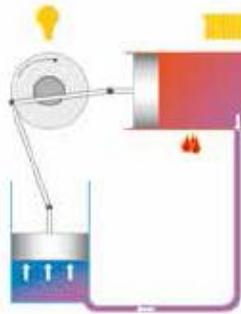
Hinweis: Berechnung siehe Broschüre „BHKW Grundlagen“ herausgegeben von ASUE.

Für Mikro-KWK-Anlagen stehen unterschiedliche Technologien zur Verfügung

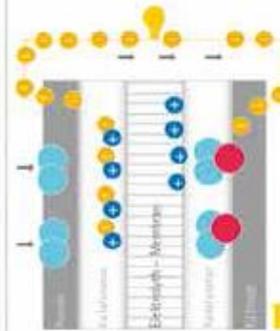
Verbrennungs-  
motor



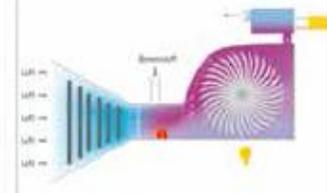
Stirling-  
motor



Brennstoff-  
zelle

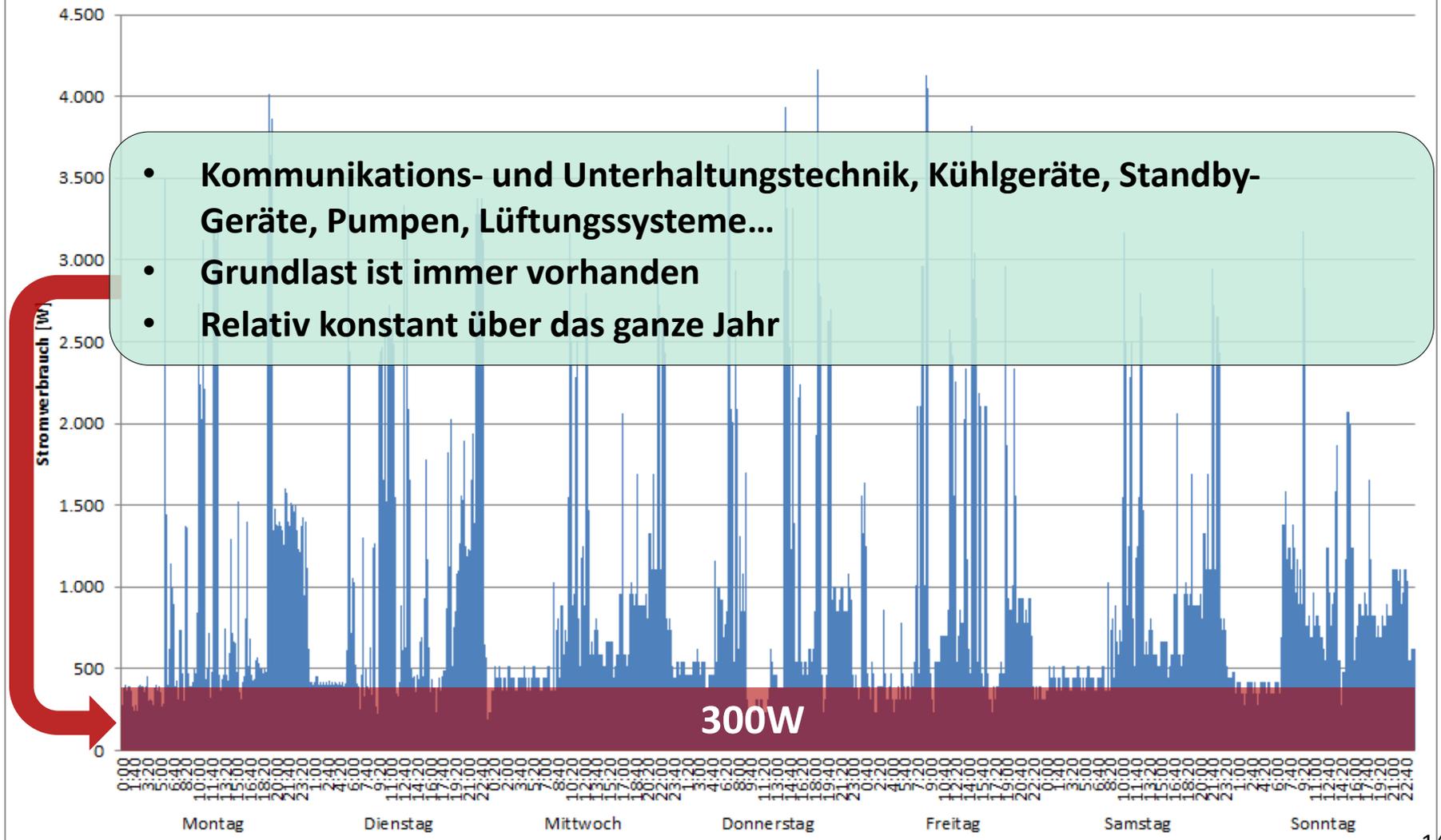


Mikro-  
Gasturbine

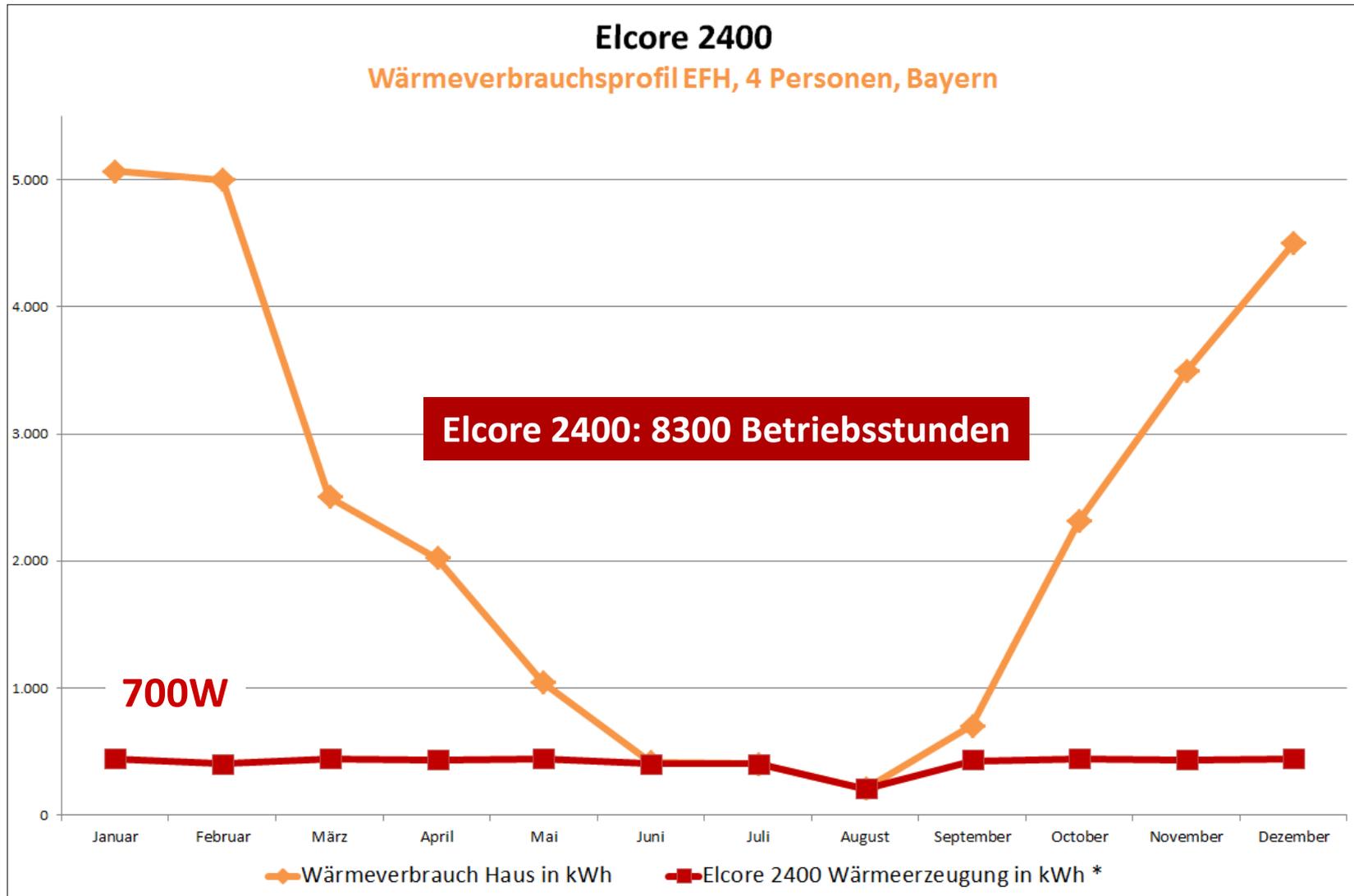


# Grundlast Stromverbrauch

Stromverbrauch Einfamilienhaus



# Wärmeverbrauch im Einfamilienhaus

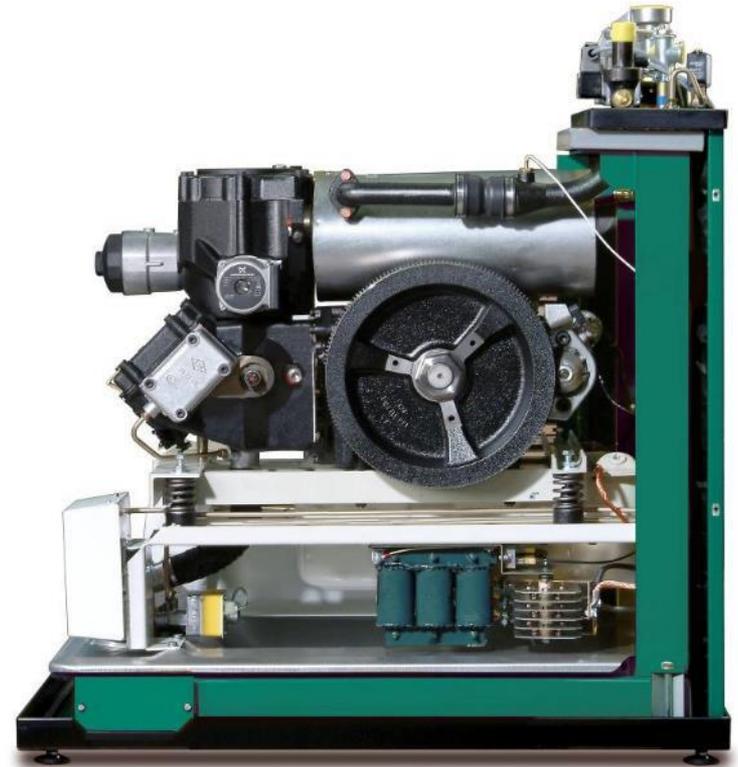


\* Inkludiert Pufferspeicher Wärmeverluste

# Kraft / Wärmekopplung – KWK

- Senertec Mini - BHKW

**Leistung (Ein/Aus-Betrieb):**  
**5,5 kW elektrisch**  
**12,5 kW thermisch**



# Kraft / Wärmekopplung – KWK

- Ecopower Mini – BHKW ( Vaillant ) - Gasbetrieb



**Leistung (modulierend):**  
**1,3 (1,0) bis 4,7 kW elektrisch**  
**4 bis 12,5 kW / 28 kW thermisch**



# Kraft / Wärmekopplung – KWK - Brennstoffzelle

## Brennstoffzellen: So lässt sich Eigenstrom auch im Winter produzieren

Die Brennstoffzelle steht in Deutschland noch am Anfang, bekommt jedoch lukrative Förderung durch den Bund. Doch was leistet die Technik momentan und wer bietet sie an?



© Solid Power

*Moderne Brennstoffzellen für die Hausstromversorgung sind nicht größer als ein Kühlschrank.*

Japan macht es vor: Bislang wurden im Land der aufgehenden Sonne rund 200.000 stationäre Brennstoffzellen installiert.

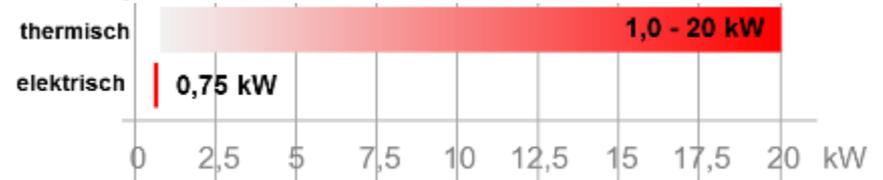
Panasonic ist der weltweit wichtigste Anbieter der Geräte, die in Deutschland von Viessmann eingesetzt und vertrieben werden. Jedes Jahr werden in Japan 50.000 neue Aggregate installiert. Die Regierung in Tokio will insgesamt rund fünf Millionen stromerzeugende Brennstoffzellenheizungen unter die Leute bringen. Seit 2009 werden sie mit Zuschüssen gefördert.

Das deutsche Förderprogramm 433 der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) ist gerade ein Jahr alt. Üppig ausgestattet ist es auch, bis zu 16.000 Euro kann ein Hausbesitzer bekommen, wenn er sich von der alten Erdgasheizung verabschiedet. Bis zu 40 Prozent der Investitionssumme kann er sich bezuschussen lassen, um den Systemwandel zu vollziehen. So viel Unabhängigkeit war nie: Im Tandem können Photovoltaik und Brennstoffzellen ein Wohnhaus komplett versorgen.

# Kraft / Wärmekopplung – KWK - Brennstoffzelle

## Produktmerkmale

### Leistungen



- Brennstoffzellenmodul, Spitzenlastmodul mit integriertem Gas-Brennwertgerät, Pufferspeicher und Trinkwasserspeicher sowie Hydraulik

- Brennstoffzelle: Elektr./Gesamt-Wirkungsgrad: 37% / 90% ( $H_i$ )

- Betriebsweise: Wärmegeführt, stromoptimiert

- Schallemission: < 49 dB(A)

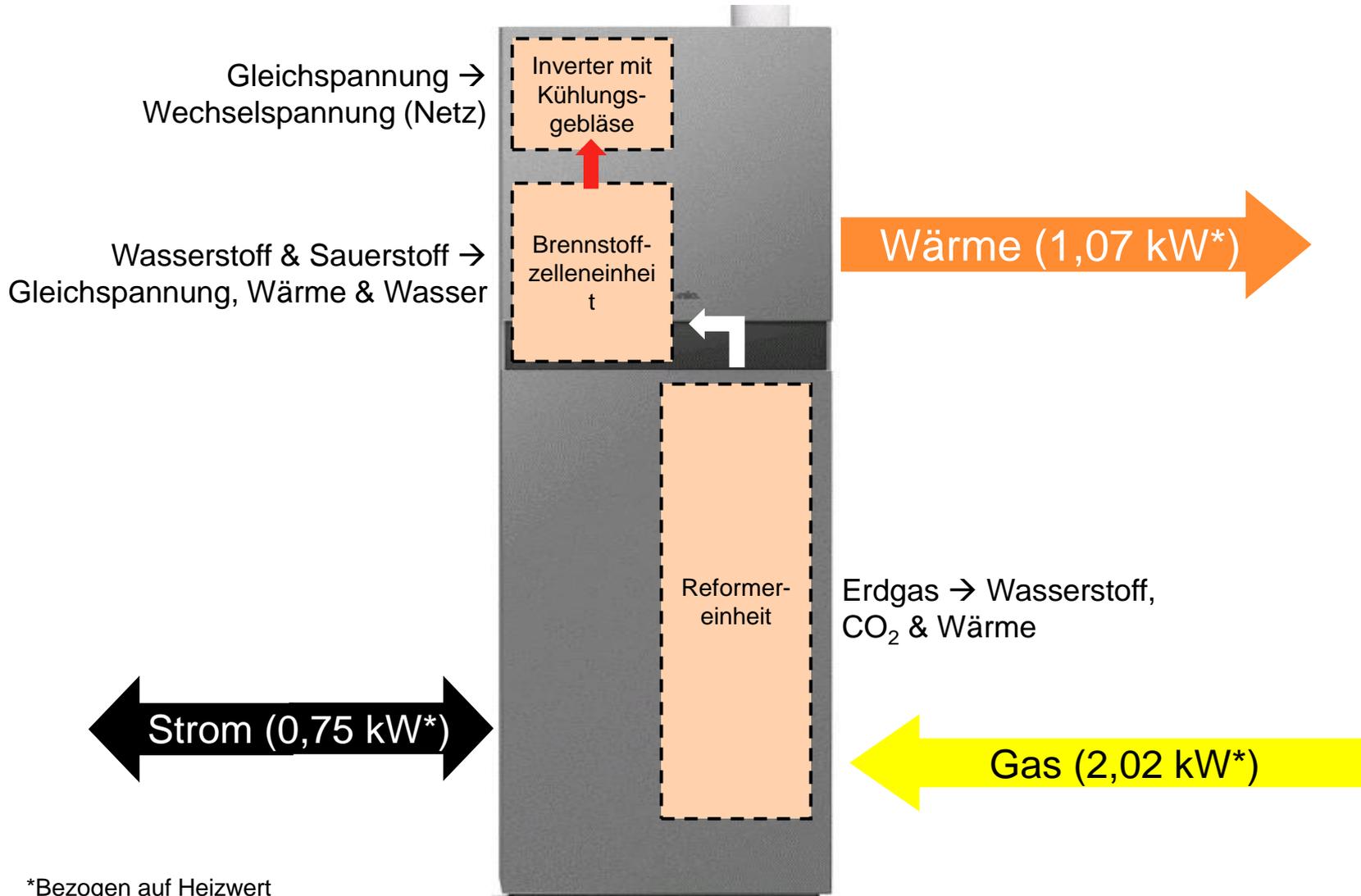
- Integrierte Systemtrennung zwischen Brennstoffzellenmodul und Heizungskreis durch Plattenwärmetauscher

- Spitzenlastkessel Leistung: 19 kW, Gesamtwirkungsgrad: 109% ( $H_i$ )



# Aufbauschema Brennstoffzellenmodul

## Vitovalor 300-P



\*Bezogen auf Heizwert

# Übersicht der Energiesysteme

- Solarthermie (*griechisch: Thermie = Wärme*)





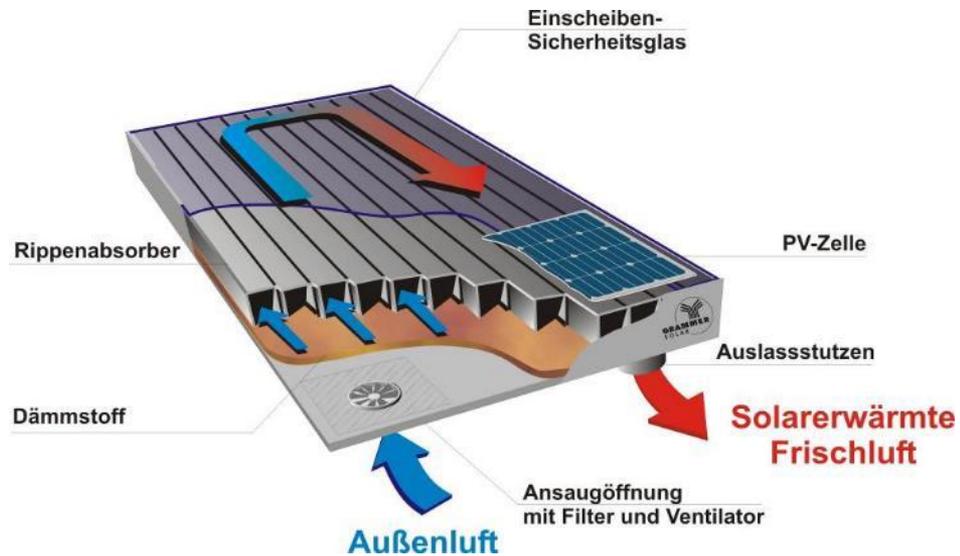


Foto: Stefan Rossmann / Feuerwehr Ebersberg

Waldsportstadion Ebersberg / Planung Giglinger

- Thermische Solaranlage** für die Erwärmung des Duschwassers, auf Tribünendach.
- Luft-Solaranlage** zur Erwärmung der Umkleide- und Sozialräume, auf dem Flachdach.

# Luft - Solarkollektor



**Prima Klima im Keller**  
**Eine solare Lüftung vertreibt wirkungsvoll**  
**Feuchtigkeit und stickige Luft**



# Luft - Solarkollektor



# Energie und Systeme der Zukunft

Empfehlung zur Vorgehensweise:

## **Monitoring – Überprüfung – Bewusstsein schaffen - Verbessern**

- Energieverbrauch / Zählerstände – monatlich ablesen und dokumentieren
- Stromfresser ausfindig machen und abstellen
- Undichtigkeiten am Gebäude auffinden und abdichten
- Dämmung im Dachbereich analysieren und nachbessern
- Vor- und Rücklauftemperaturen d. Heizung u. Raumtemperaturen - messen und notieren
- Heizungshydraulik überprüfen und optimieren
- Einzelraumtemperaturregelung nachrüsten / Smarthome

## **Zahlerhebung nach Instandhaltung und „Initial-Optimierung“**

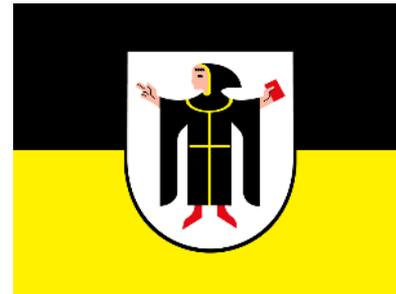
- Möglichkeit zur Nutzung von freier Solarenergie klären / thermisch und elektrisch
- Tipp: aus elektr. Strom kann auch Warmwasser / Heizwärme erzeugt werden
- Ausblick – Nutzerprofil und Verhalten auf die nächsten 20 Jahre klären

## **Einholen von Empfehlungen und Rat - Technik und Bauphysik**

- Kaminkehrermeister / Heizungsbauer des Vertrauens
- Energieberater / Energieagenturen / Ingenieurbüro

## Fördergelder

Oftmals Fördergeld zu gering als Entscheidungsargument?!



...wenn aber möglich, dann auch rechtzeitig beantragen!



Bauzentrum  
München

Herzlichen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit

## **Varianten und Hybrid- Kombinationen der Heiztechnik**

**Web-Forum**

### **Effiziente Wärmeversorgung für kleinere Gebäude**

Varianten und Kombinationen – Umweltwärme - Solarenergie - Wärmepumpen - Fernwärme

**Montag, 05.Dezember 2022, 14 bis 17 Uhr**

**Manfred Anton Giglinger**

Fachplaner für Technische Gebäudeausrüstung

Sachverständiger für Energieeffizienz und Trinkwasserhygiene VDI 6023

**[www.giglinger.de](http://www.giglinger.de)**