RHEINPFALZ AM SONNTAG 18./19. FEBRUAR 2023, SEITE 19

WISSEN

TECHNIK · FORSCHUNG · UMWELT · MENSCH

ZAHL DES TAGES

1500

Doppeldeckerbusse wiegen die Mikrofasern, die sich in Großbritannien jedes Jahr beim Waschen aus der Kleidung herauslösen und in die Kanalisation gespült werden, hat die University of Leeds errechnet.

Otterstadter Dorfgespräche

Mit kalter Luft die Bude heizen: Wärmepumpen im Gebäudebestand

16.03.2023
Remigiushaus Otterstadt

Eine Veranstaltung der grünen kommunalen Liste Waldsee-Otterstadt, gkL

1. **Begrüßung** und Einleitung ins Thema

2. **Fachvortrag** Herr Pfeuffer, Fa. Pfeiffer & May, Mannheim

3. **Beispiele** aus Otterstadt:
   - Familie Ulmer: Luft-Wasser-Wärmepumpe
   - Familie Dorigo: Erdwärme-Pumpe

4. **Heiz- und Kühldeckensysteme**: Fa. Schlör & Faß, Speyer

5. **Fördertöpfe** von Staat u. Gemeinde

6. **Diskussion**

7. **Ausklang** bei Brezel & Schorle

1. **Begrüßung** und Einleitung ins Thema
2. **Fachvortrag** Herr Pfeuffer, Fa. Pfeiffer & May, Mannheim
3. **Beispiele** aus Otterstadt:
   - Familie Ulmer: Luft-Wasser-Wärmepumpe
   - Familie Dorigo: Erdwärme-Pumpe
4. **Heiz- und Kühldeckensysteme**: Fa. Schlör & Faß, Speyer
5. **Fördertöpfe** von Staat u. Gemeinde
6. **Diskussion**
7. **Ausklang** bei Brezel & Schorle

Blitzumfrage:

1. Wer
   - **hat** bereits eine WP ?
   - **plant fest** eine WP ?
   - ist noch **unentschieden**?

2. Wer
   - ist **Neuling** zum Thema WP ?
   - weiß **ein bissel** was ?
   - **kennt sich** schon **aus** mit WP ?

3. Wer **kommt aus**
   - Altrip
   - Neuhofen
   - Waldsee
   - Speyer
   - Otterstadt

4. Wie haben Sie **von dieser Veranstaltung erfahren**?
   - Anzeige im Amtsblatt
   - Flyer
   - Ankündigung in der RHEINPFALZ
   - Mundpropaganda
   - Plakatständer im Dorf

Quelle: Klimaschutzkonzept der VG Rheinauen: Endbericht

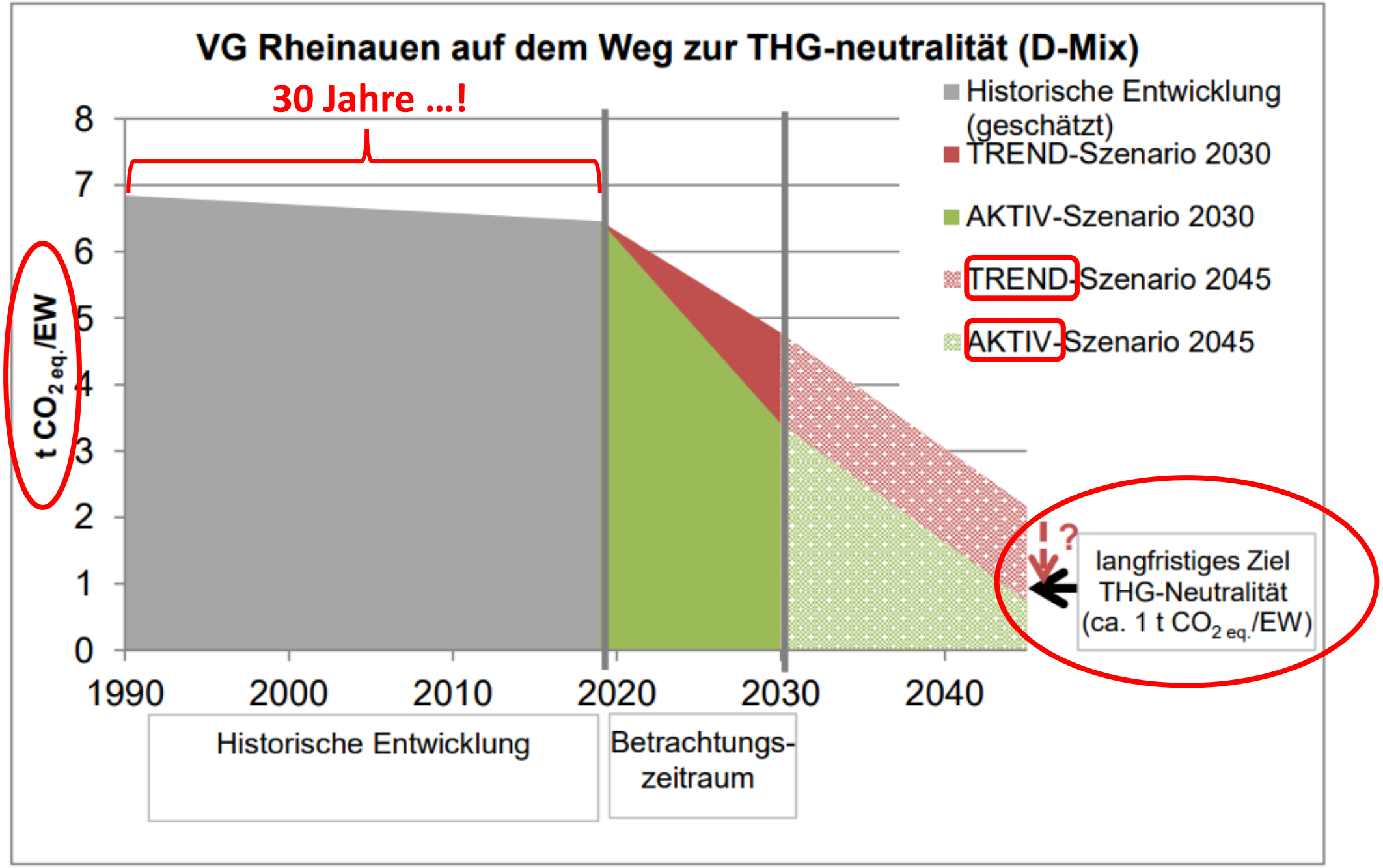


Abbildung 53 Verbandsgemeinde Rheinauen auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität

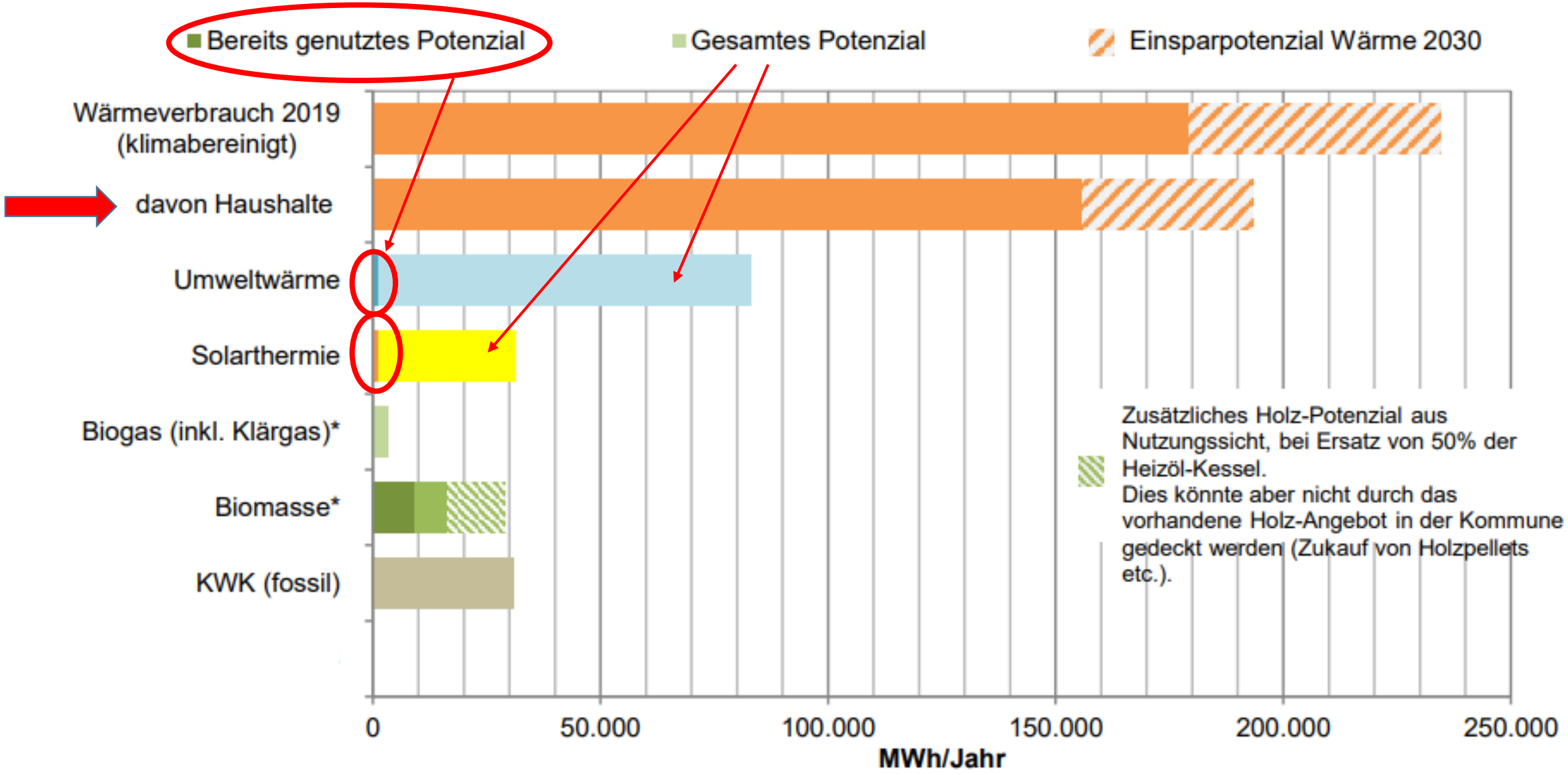
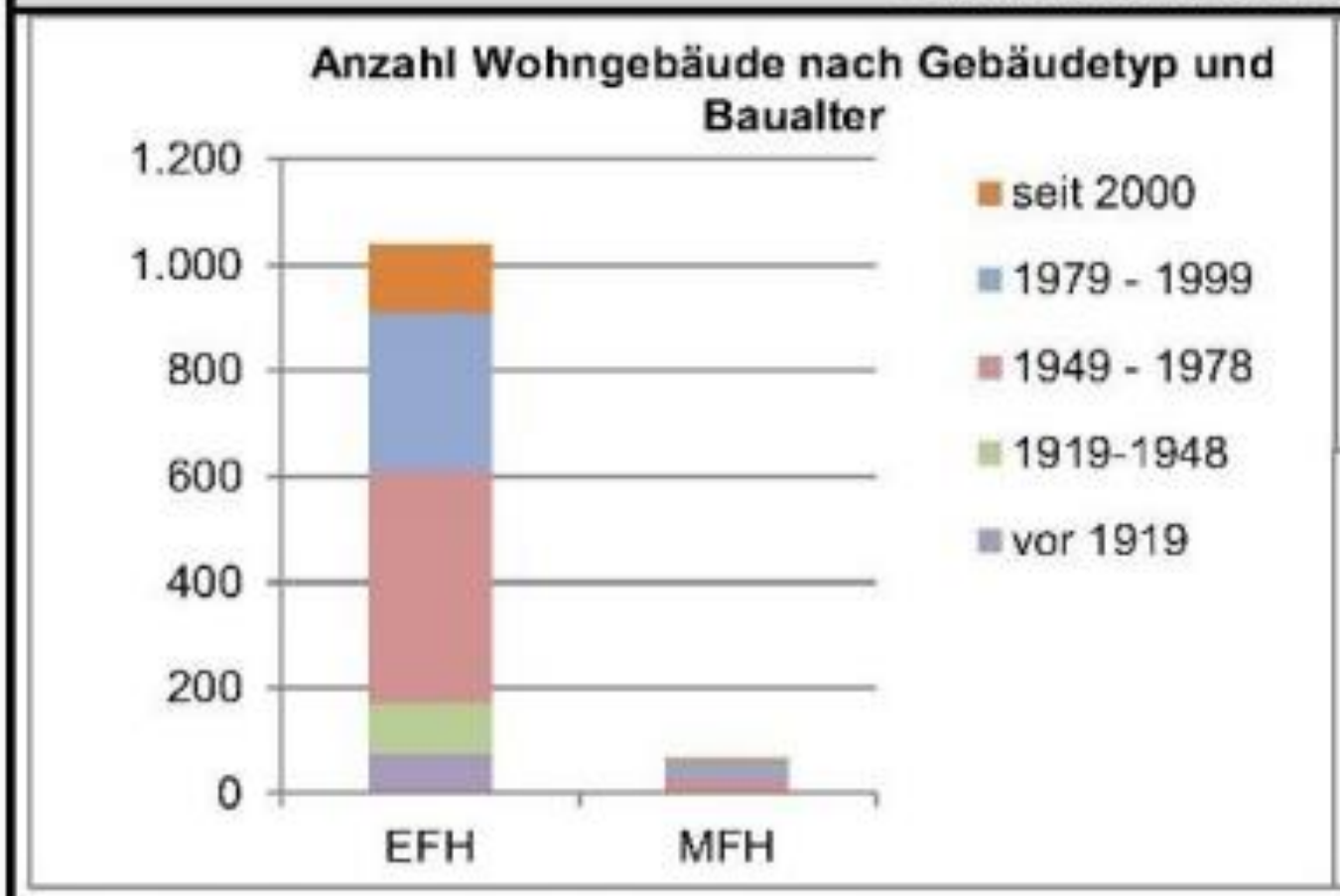


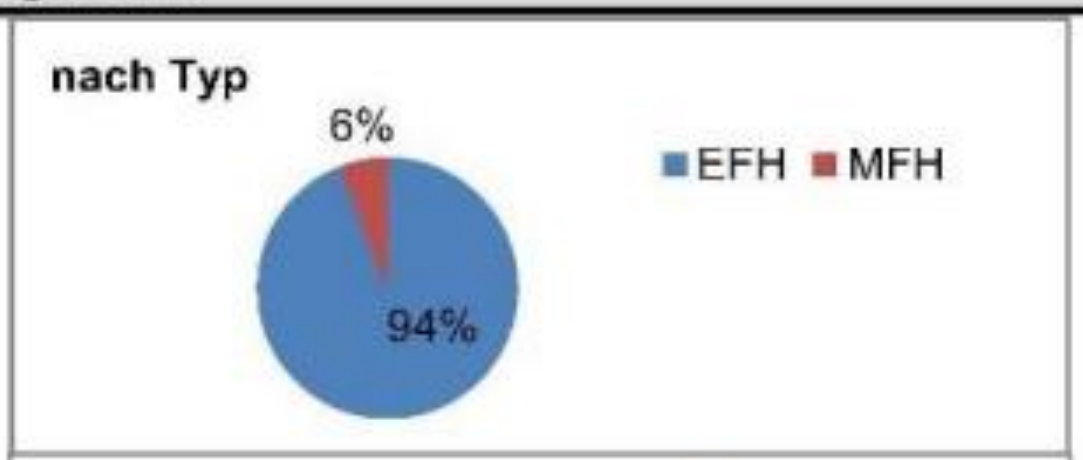
Abbildung 33: Technisches Potenzial zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in VG Rheinauen

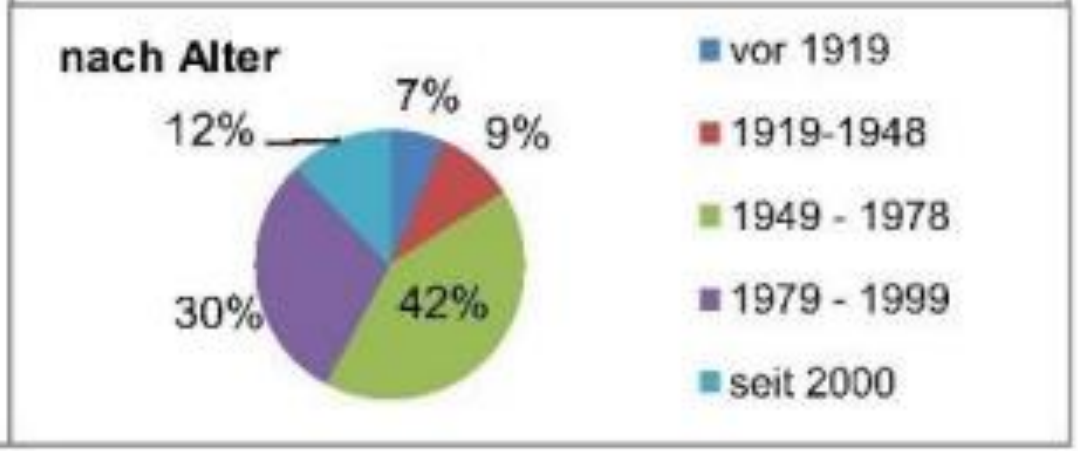
Quelle: Klimaschutzkonzept der VG Rheinauen: Endbericht

Otterstadt

Strukturdaten Wohngebäude





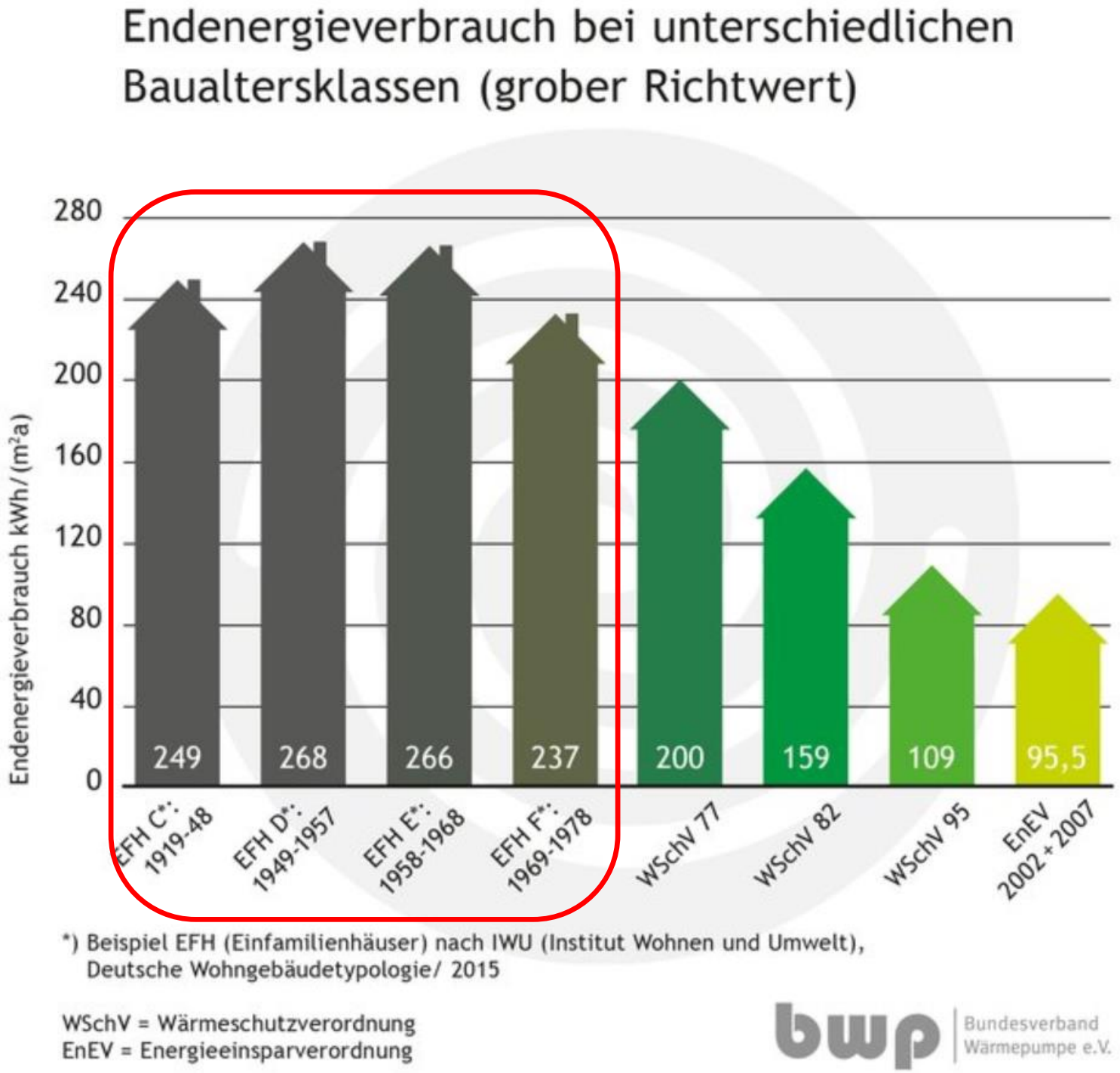


EFH = Ein- und Zweifamilienhaus; MFH = Mehrfamilienhaus

58% aller Häuser in Otterstadt sind 45+ Jahre alt u. verbrauchen 70% der Wärme.

Quelle: Klimaschutzkonzept der VG Rheinauen: Endbericht

Diagramm Absatz WP 2003-2022.png (1614×1250) (waermepumpe.de)



VG Rheinauen: 59% aller Häuser sind 45 + Jahre alt.

In Otterstadt: 58%.

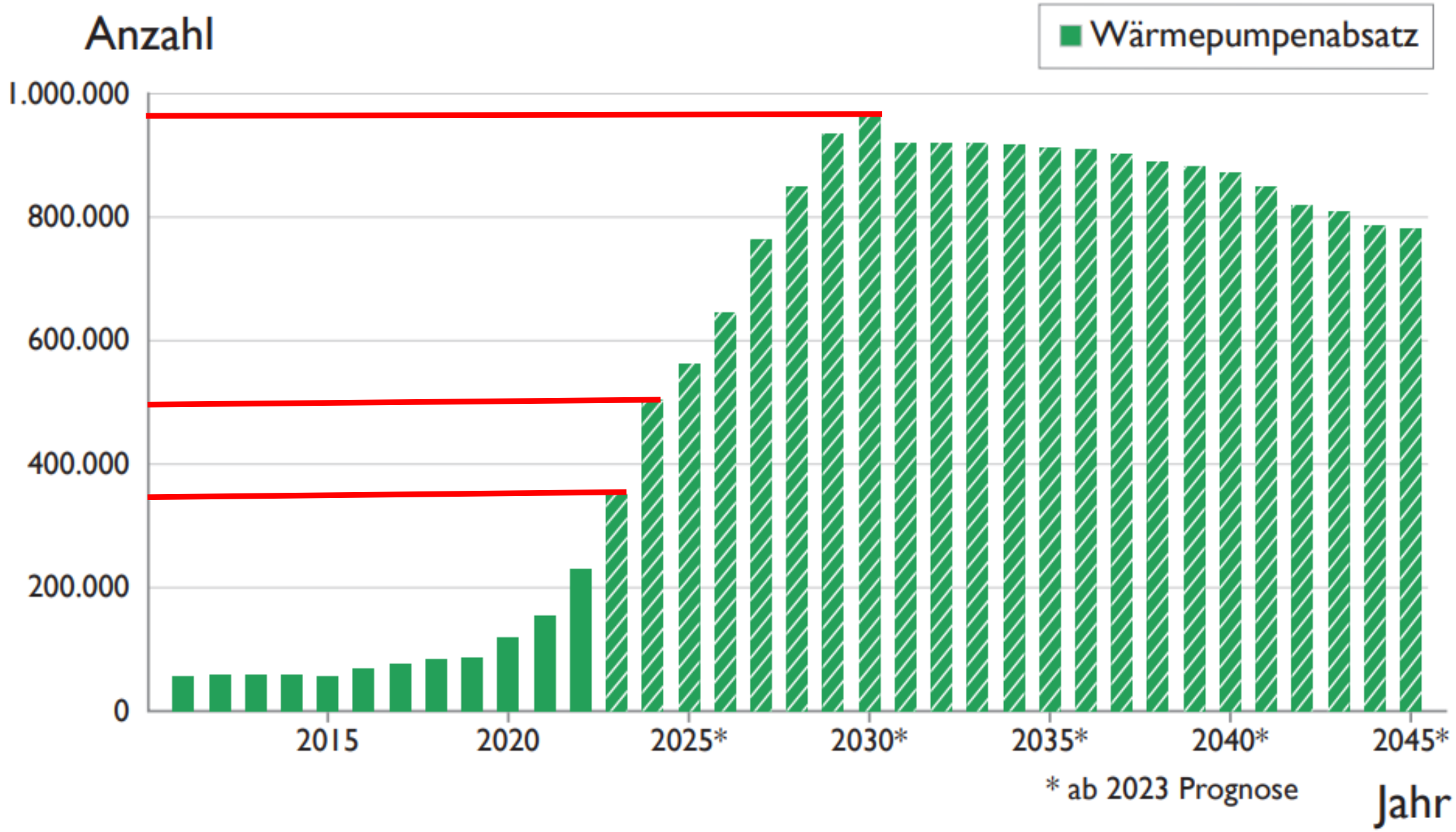
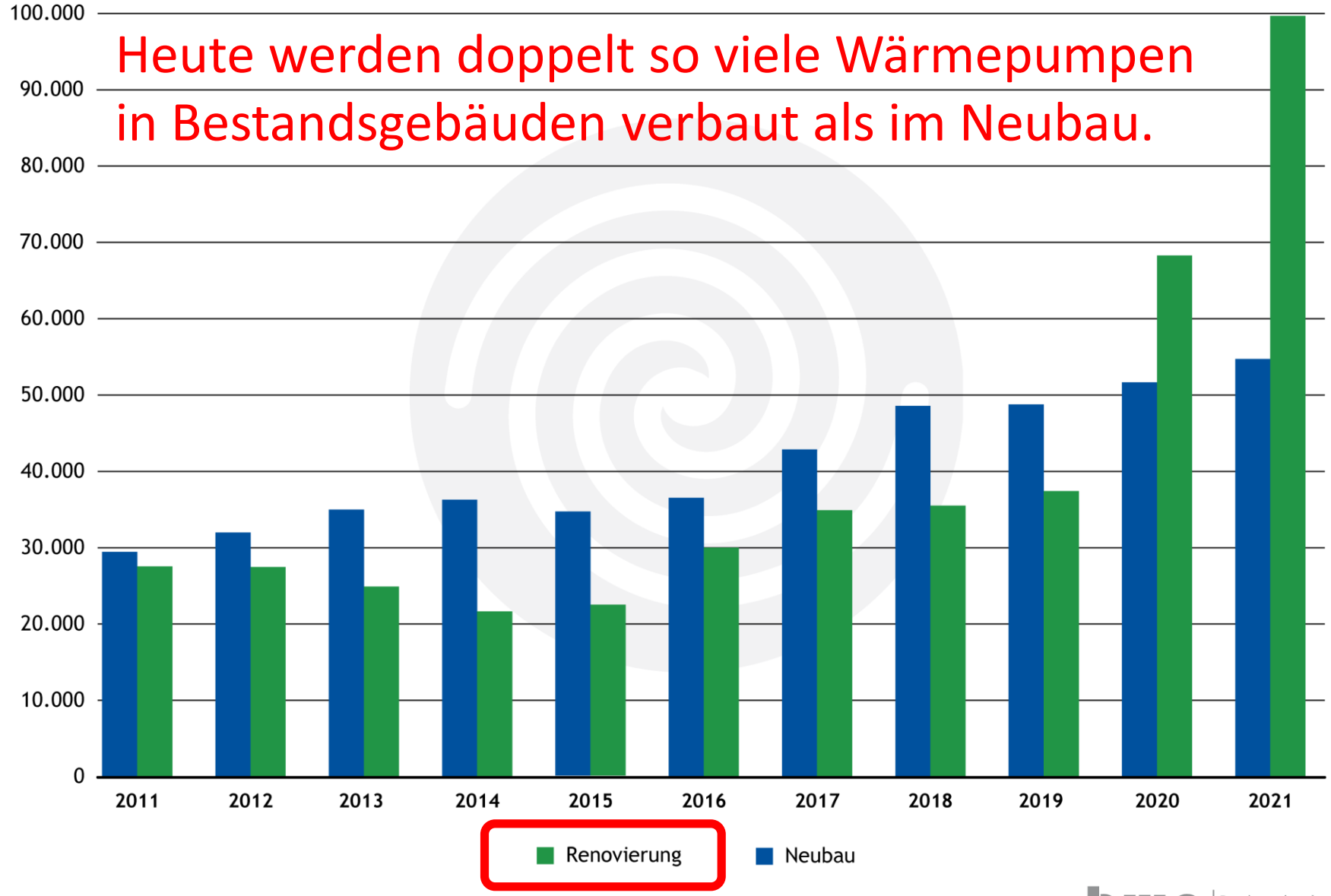


Abbildung 6: Wärmepumpenabsatz von 2011 bis 2045 (ab 2023 Prognose)

BWP_Branchenstudie_2023_DRUCK.pdf (waermepumpe.de)

Absatzentwicklung Wärmepumpen in Deutschland 2011-2021

Nach Absatz in den Neubau und die Renovierung



Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik, Baufertigstellungsstatistik

Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Diagramm_Absatz_WP_2003-2022.png (1614×1250)
(waermepumpe.de)

Beispielhafte Berechnung der Kosten

Wärmepumpe vs. Gaskessel

Nicht saniertes Haus
(Heizenergiebedarf 170 kWh/m²a, Heizfläche 150 m²)

Strompreis
35 Cent/kWh
Gaspreis
20 Cent/kWh

Effizienz der Wärmepumpe – 3,0
(konservative Annahme)

	Wärmepumpe	Gaskessel	Unterschied
Jahreskosten	2975 €	5667 €	2692 €
Installations-kosten	40T €	10T €*	30T €
Förderung	35%	0%*	35%
Installation mit Förderung	26T €	10T €*	16T €

Amortisationszeit: 6 Jahre

Strompreis
45 Cent/kWh
Gaspreis
20 Cent/kWh

Amortisationszeit: 9 Jahre

Fraunhofer ISE

Wärmepumpen sind auf dem Siegeszug:

In **Norwegen + Finnland**
werden **10x mehr** Wärmepumpen installiert je 1000 Haushalte als in Deutschland.

In **Schweden**
liegt der **Marktanteil** von Wärmepumpen bei **90%.**
In **Norwegen** bei **60%** aller Haushalte. (Heute Journal vom 15.03.2023)

„**Aus technischer Sicht** gibt es kaum Gründe, Wärmepumpen in Bestandsgebäuden nicht einzusetzen.“ Marek Miara, Fraunhofer ISE

A-EW_273_Waermepumpen_WEB.pdf (agora-energiewende.de)

WÄRMEPUMPEN-AMPEL

Home

Was bedeuten die Ampelfarben der Gebäude?

Das Gebäude ist ...

- ... für mindestens eine Wärmepumpen-Technologie **wahrscheinlich** geeignet.
- ... für mindestens eine Wärmepumpen-Technologie **gegebenenfalls** geeignet.
- ... für alle Wärmepumpen-Technologien **eher nicht** geeignet.
- ... aus verschiedenen Gründen nicht bewertet worden. Gründe finden Sie im FAQ.

Klicken Sie auf ein Gebäude, um die Eignung für die einzelnen Technologien zu sehen.

Otterstadt:
- grün: 66 %
- gelb: 9 %
- rot: 25 %

75 % der untersuchten Wohngebäude in Deutschland sind für mindestens für eine der Wärmequellen Luft, Erde oder Sonne geeignet.

FfE

Home | Wärmepumpen-Ampel (ffe.de)

1. **Begrüßung** und Einleitung ins Thema
2. **Fachvortrag** Herr Pfeuffer, Fa. Pfeiffer & May, Mannheim
3. **Beispiele** aus Otterstadt:
   - Familie Ulmer: Luft-Wasser-Wärmepumpe
   - Familie Dorigo: Erdwärme-Pumpe
4. **Heiz- und Kühldeckensysteme**: Fa. Schlör & Faß, Speyer
5. **Fördertöpfe** von Staat u. Gemeinde
6. **Diskussion**
7. **Ausklang** bei Brezel & Schorle

1. **Begrüßung** und Einleitung ins Thema
2. **Fachvortrag** Herr Pfeuffer, Fa. Pfeiffer & May, Mannheim
3. **Beispiele** aus Otterstadt:
   - Familie Ulmer: Luft-Wasser-Wärmepumpe
   - Familie Dorigo: Erdwärme-Pumpe
4. **Heiz- und Kühldeckensysteme**: Fa. Schlör & Faß, Speyer
5. **Fördertöpfe** von Staat u. Gemeinde
6. **Diskussion**
7. **Ausklang** bei Brezel & Schorle

Erfahrungsbericht Luft-Wärmepumpe

Familie Ulmer

Erfahrungswerte 2009-2023

- Einfamilienhaus 135 qm
- Fußbodenheizung
- Photovoltaik + thermische Solaranlage
- Wärmepumpe Tecalor (Stiebel Eltron) THZ 303 Sol
- Kältemittel: R407c – bis dato kein Nachfüllbedarf (aktuelle Geräte nutzen CO_2 oder Propan)
- Jahresarbeitszahl: 4
- Stromverbrauch: 2700 kWh/Jahr für Heizung + Warmwasser

Wartung + Service

- Wartungsarmer Betrieb
- Keine gesetzliche Regelung
- Wartung ist i.d.R. selbst durchführbar: z.B. Kondensatabfluss reinigen

Optimierungsmöglichkeiten

- Heizverhalten hinterfragen (bedarfsgerecht)
- Außentemperatur berücksichtigen (Effizienz)
- Heizkurve optimal einstellen (lassen)
- Nutzung Photovoltaik und/oder thermische Solaranlage (Eigenverbrauch)

1. **Begrüßung** und Einleitung ins Thema
2. **Fachvortrag** Herr Pfeuffer, Fa. Pfeiffer & May, Mannheim
3. **Beispiele** aus Otterstadt:
   - Familie Ulmer: Luft-Wasser-Wärmepumpe
   - Familie Dorigo: Erdwärme-Pumpe
4. **Heiz- und Kühldeckensysteme**: Fa. Schlör & Faß, Speyer
5. **Fördertöpfe** von Staat u. Gemeinde
6. **Diskussion**
7. **Ausklang** bei Brezel & Schorle

Beispiel aus Otterstadt:

Familie Dorigo, Luitpoldstraße, hat eine von ca. 400.000 Erdwärme-Pumpen in Deutschland.

Kommentar:

„Wir würden nochmal das gleiche machen, eventuell mit Kühlung!“

Erdwärmepumpe mit 2 Erdsonden zu je 2 Sonden
Inbetriebnahme: 2007
Leistung: 3 - 9 kW

Warmes Brauchwasser:
- Im Sommer mit Solarkollektoren (Dach)
- Im Winter über Wärmepumpe
- 400 l Boiler, (jetzt) ohne Heizstab.

Die Wärmepumpe wurde als Paket mit dem Haus gekauft. Deshalb keine Kostenangabe möglich.

Kellerdurchbruch:

Verbrauchskosten:

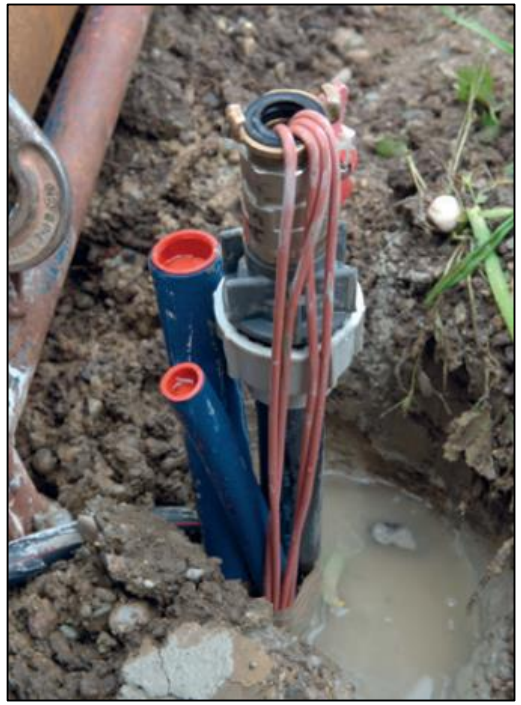
2021: 2.400 kWh Strom für 690 Euro.
2022: 1.800 kWh Strom für 500 Euro.

Die WP läuft temperaturabhängig von September bis Mai.

Die Wärmepumpe hat ein **Estrich-Trockenprogramm.**
Verursachte damals 500 Euro Stromkosten!

Bisher war **keine Redundanz (=Heizstab)** nötig.
Seit 15 Jahren störungsfreier Betrieb!

Während der letzten 15 Jahre musste kein Kältemittel aufgefüllt werden!

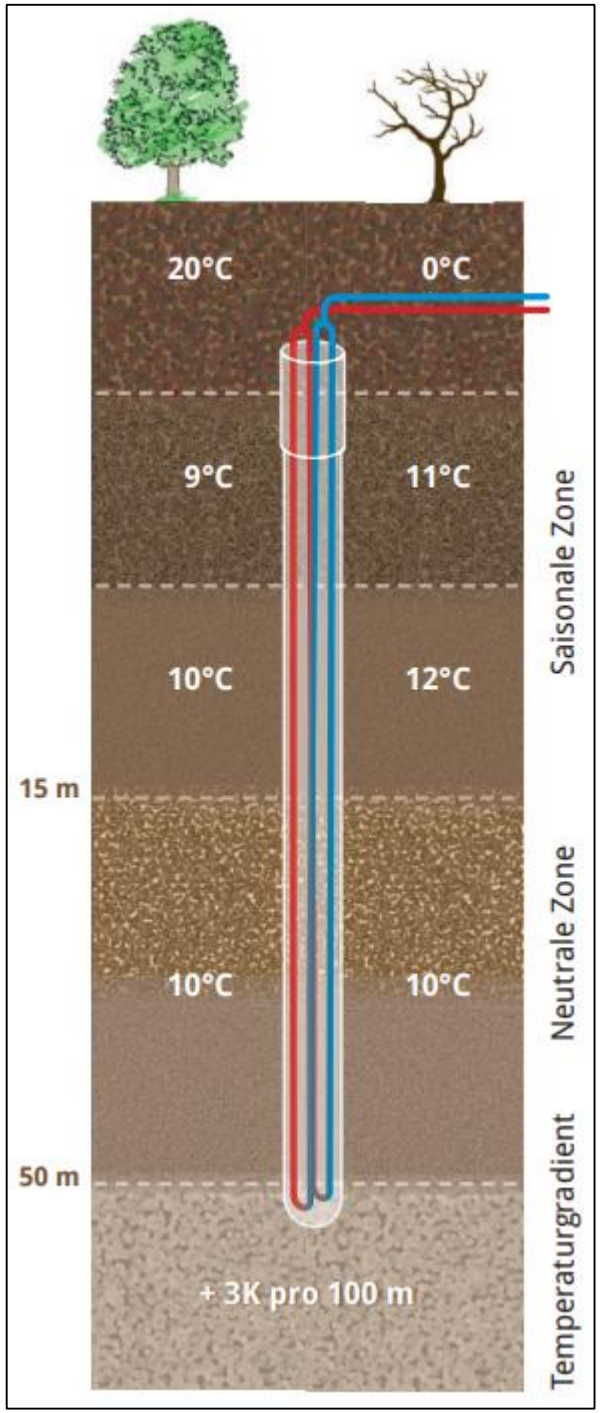


Otterstadt:

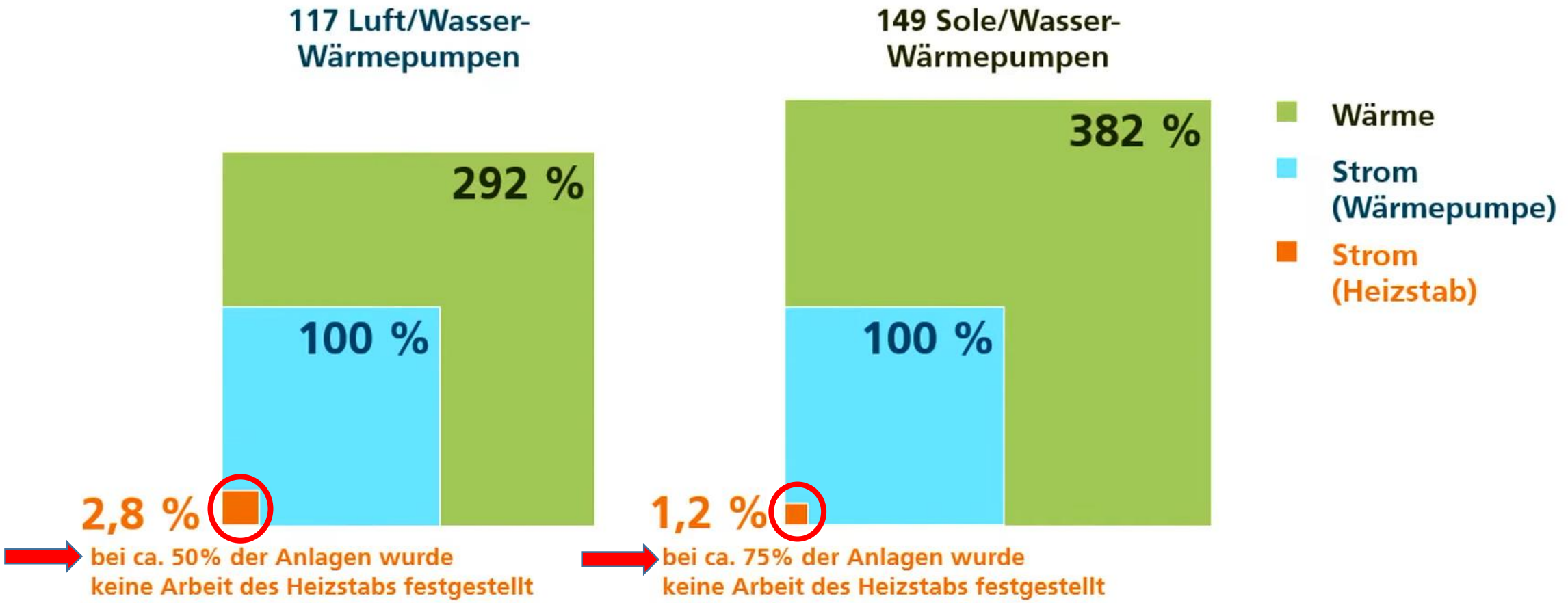
Hat Sommer u. Winter immer 12 – 13°C in 96 m Tiefe!

Nie unter +5°C Rücklauftemp.

Kosten: 50-60 €/m

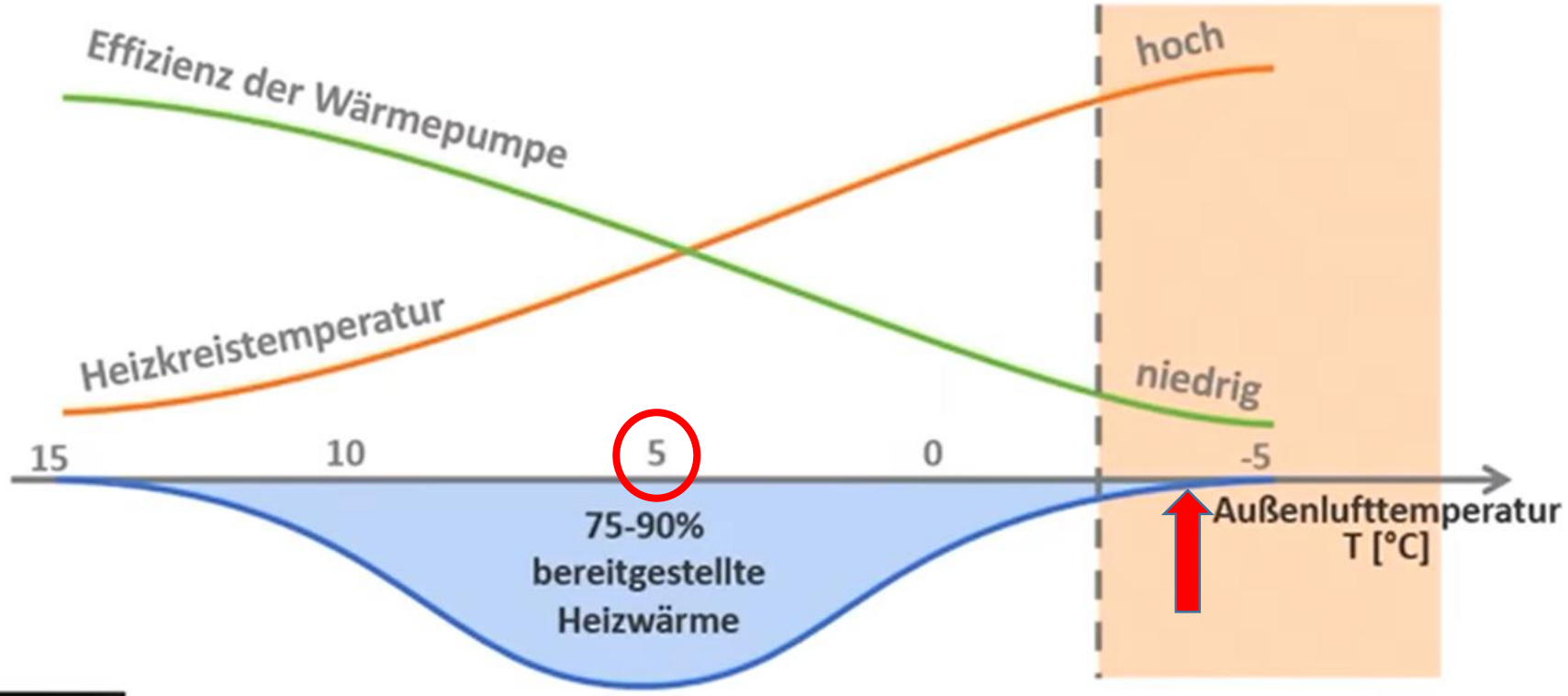


Wie oft arbeiten Heizstäbe?



Verteilung der Heizenergie auf die einzelne Temperaturgrade

Wann wir die Heizenergie bereitgestellt?



1. **Begrüßung** und Einleitung ins Thema
2. **Fachvortrag** Herr Pfeuffer, Fa. Pfeiffer & May, Mannheim
3. **Beispiele** aus Otterstadt:
   - Familie Ulmer: Luft-Wasser-Wärmepumpe
   - Familie Dorigo: Erdwärme-Pumpe
4. **Heiz- und Kühldeckensysteme**: Fa. Schlör & Faß, Speyer
5. **Fördertöpfe** von Staat u. Gemeinde
6. **Diskussion**
7. **Ausklang** bei Brezel & Schorle

Unser Unternehmen

Meisterbetrieb:
Schlör & Faß GmbH
seit 1988
45 Mitarbeiter

Schwerpunkte:
Sanitär/Bad
Heizung/Erneuerbare Energien
Raumklima/Lüftung

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

Brennstoffpreise

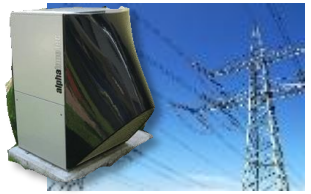
Umrechnung auf 1 Liter Heizöl

Liter
1,25 €/l
1,25 €

kWh
0,180 €/kWh
1,80 €

Liter
1,00 €/l
1,40 €

kWh
0,55 €/kWh
5,50 €



kWh
0,55 €/kWh
1,83 €

Tonne
500 €/t
1,00 €

rm
200 €/rm
1,10 €

srm
30 €/srm
0,35 €

kWh
0,00 €

3000 l

31000 kWh

4500 l

Infrarot

31000 kWh

11481 kWh

L 1,5m X B 2,6m X H 2,3m

9 m³

6 t

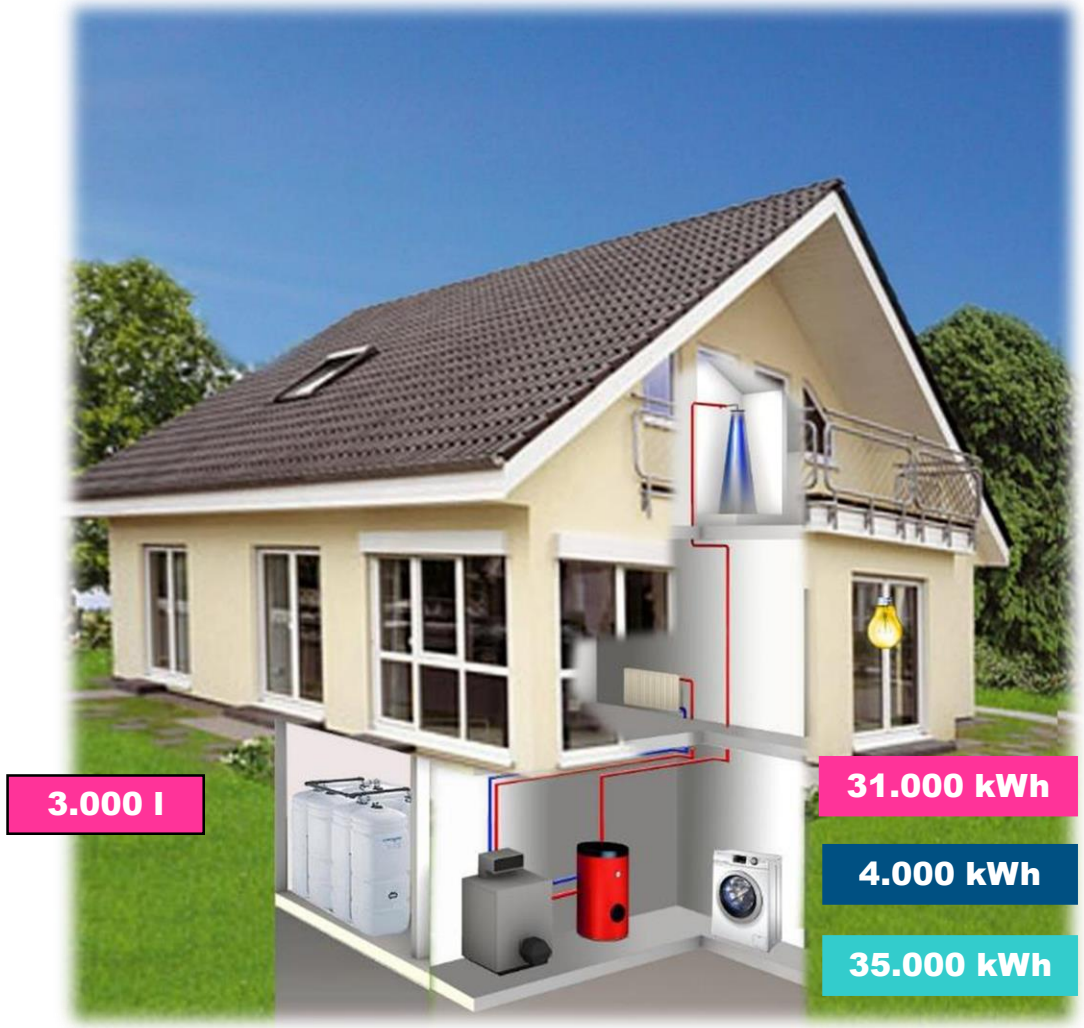
18 m³

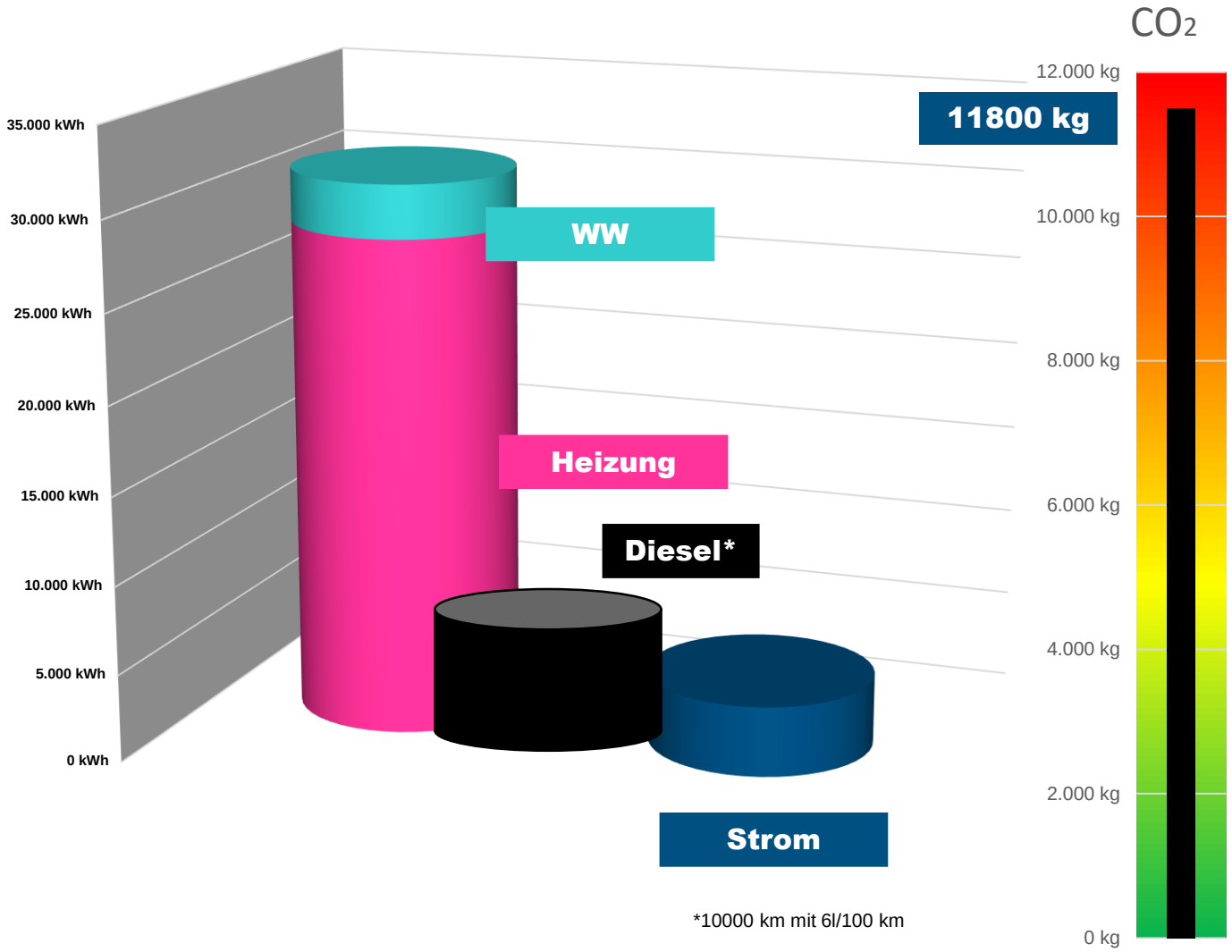
33 m³

© Urheberrechtlich geschützt – nur für TFG-Mitglieder – keine Weitergabe an Dritte

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAB

Bestandsgebäude

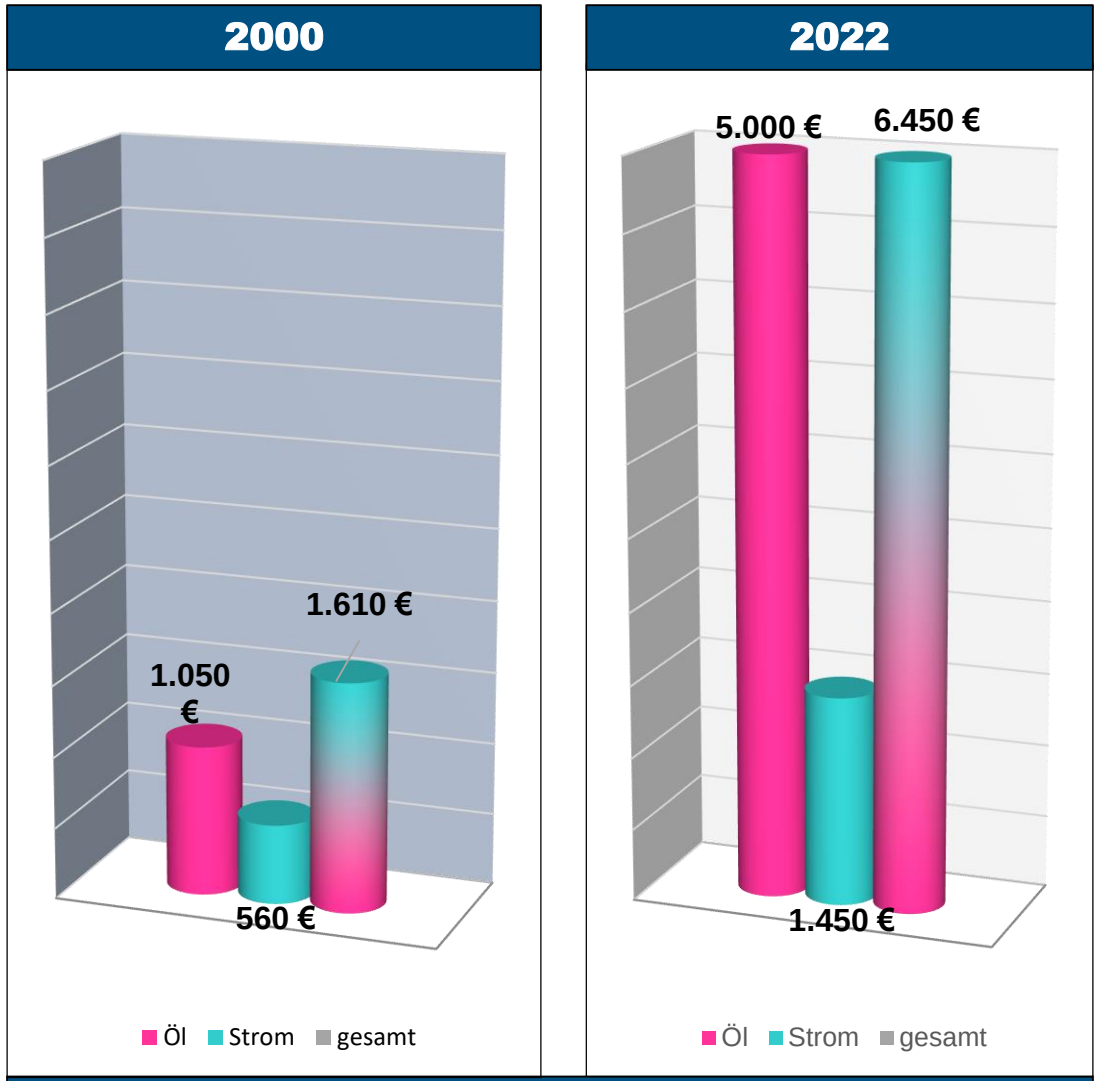




Kessel 1991 – beste Werte

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÜR & FAB

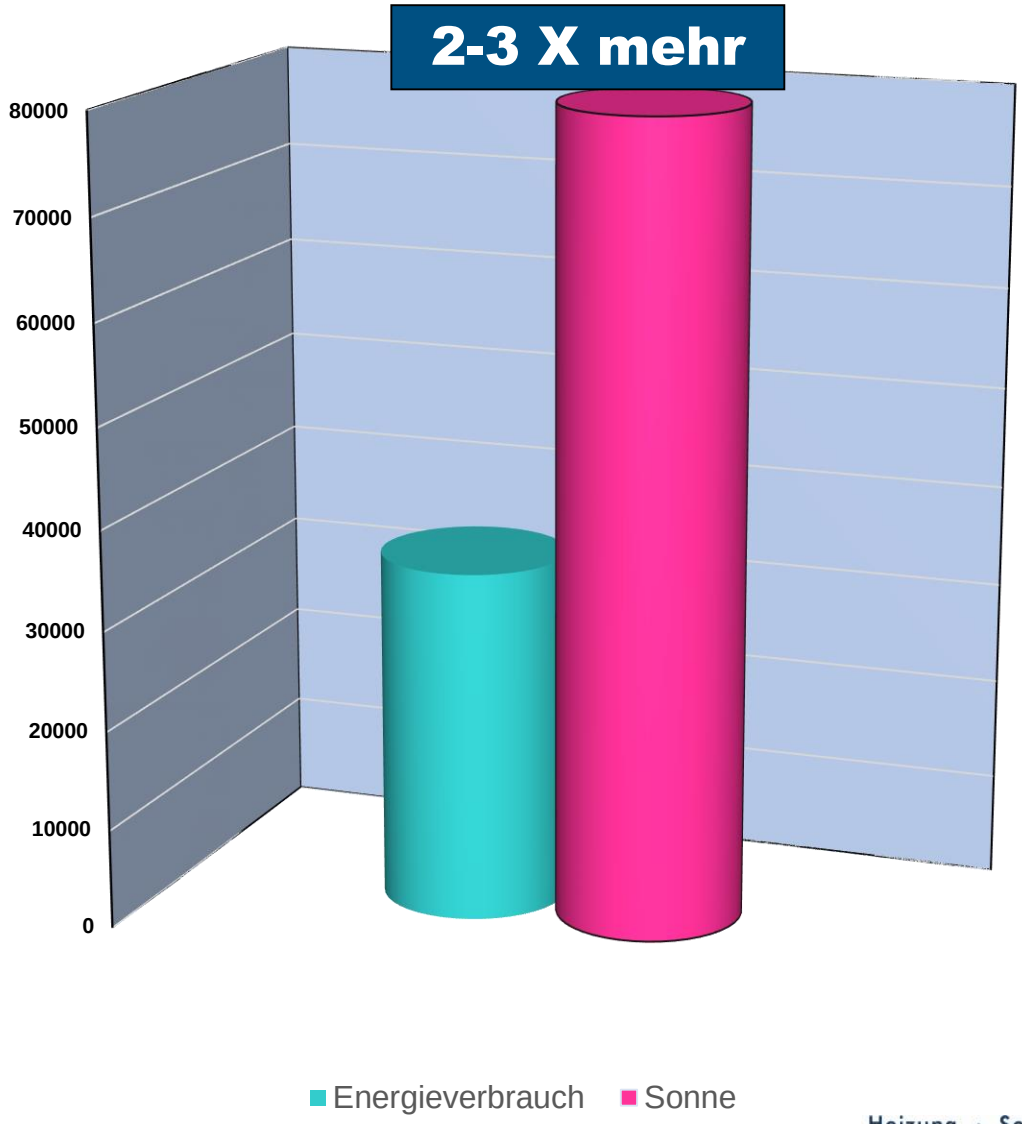
Bestandsgebäude



+ 300%

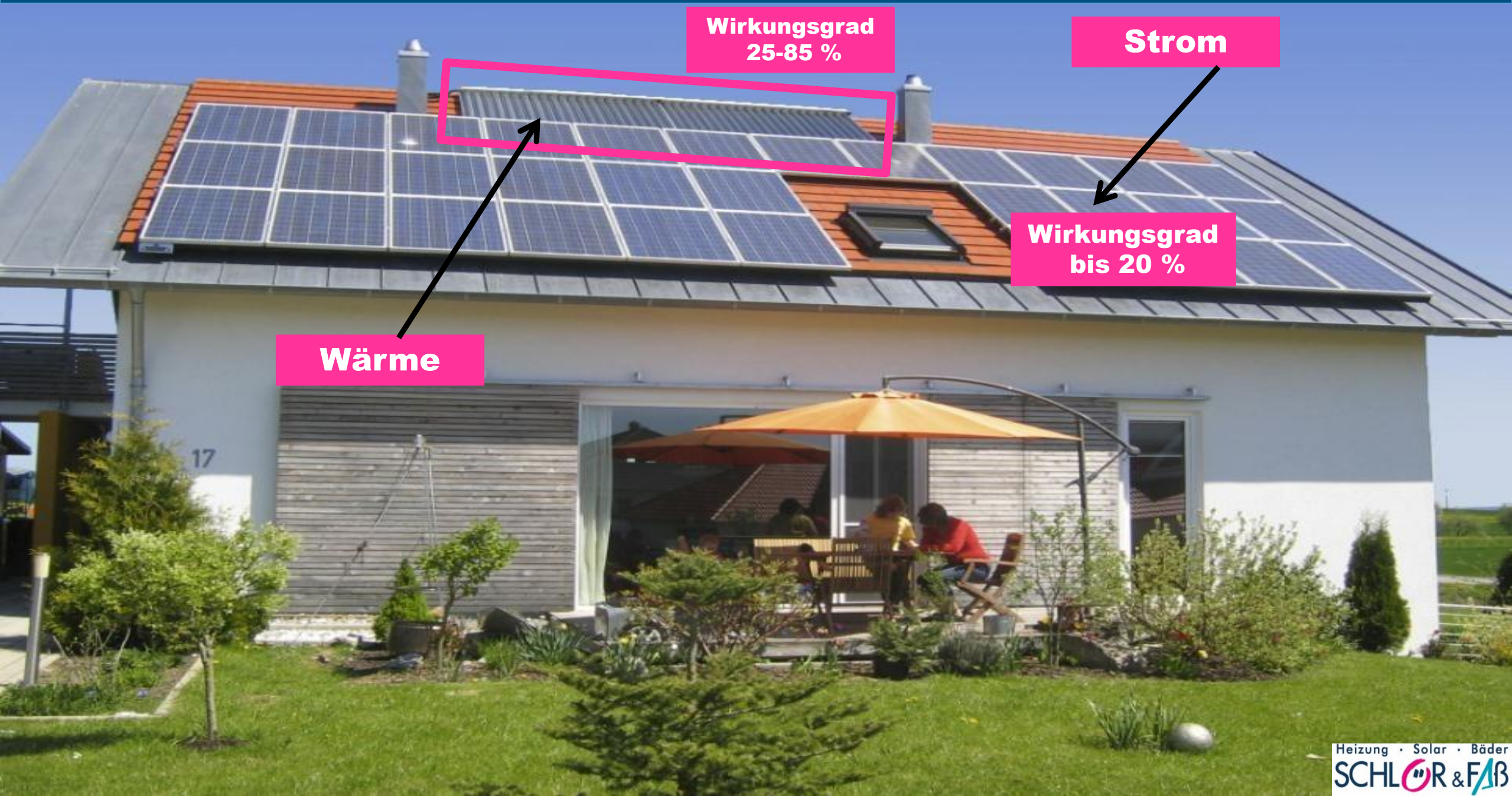
Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAB

Was liefert die Sonne?



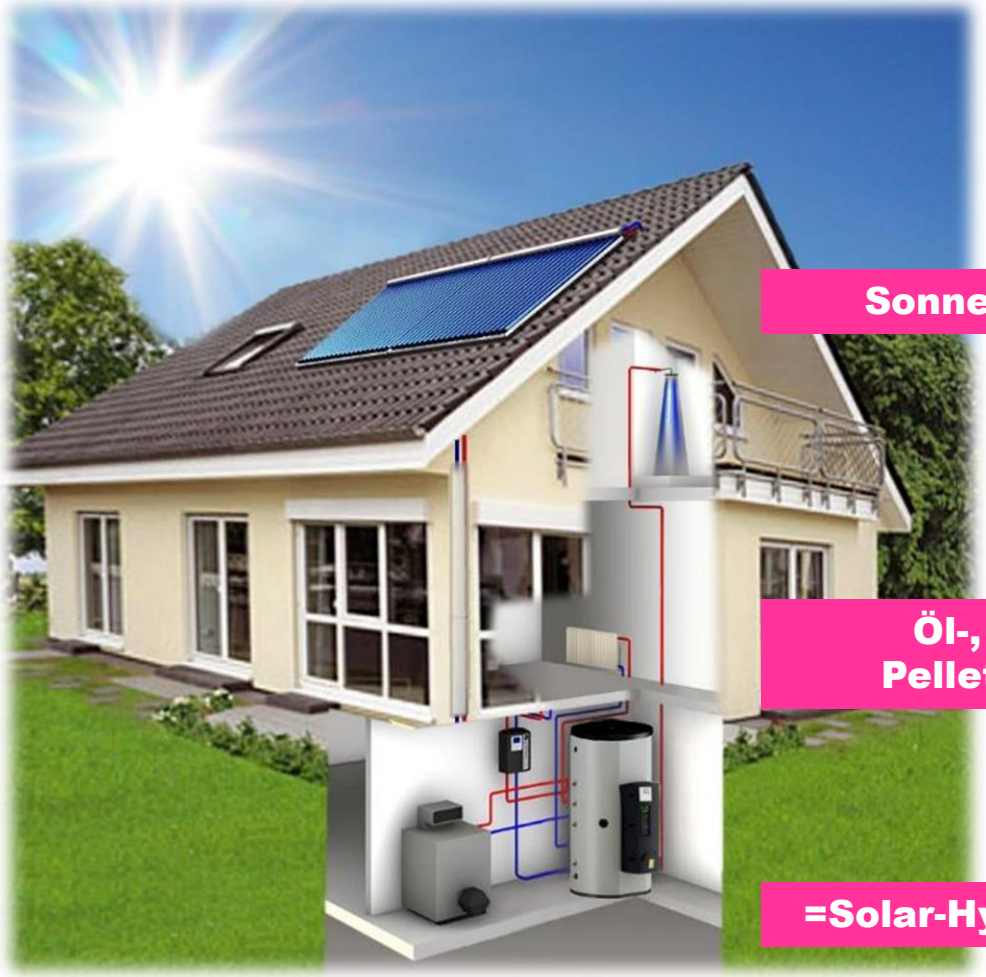
Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

Solar-Systeme



Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

Heizen mit 2 Heizkesseln – Hybrid-Heizsystem



Sonnen-Heizkessel

+

Öl-, Gas-, oder Pellet-Heizkessel

=Solar-Hybridheizsystem

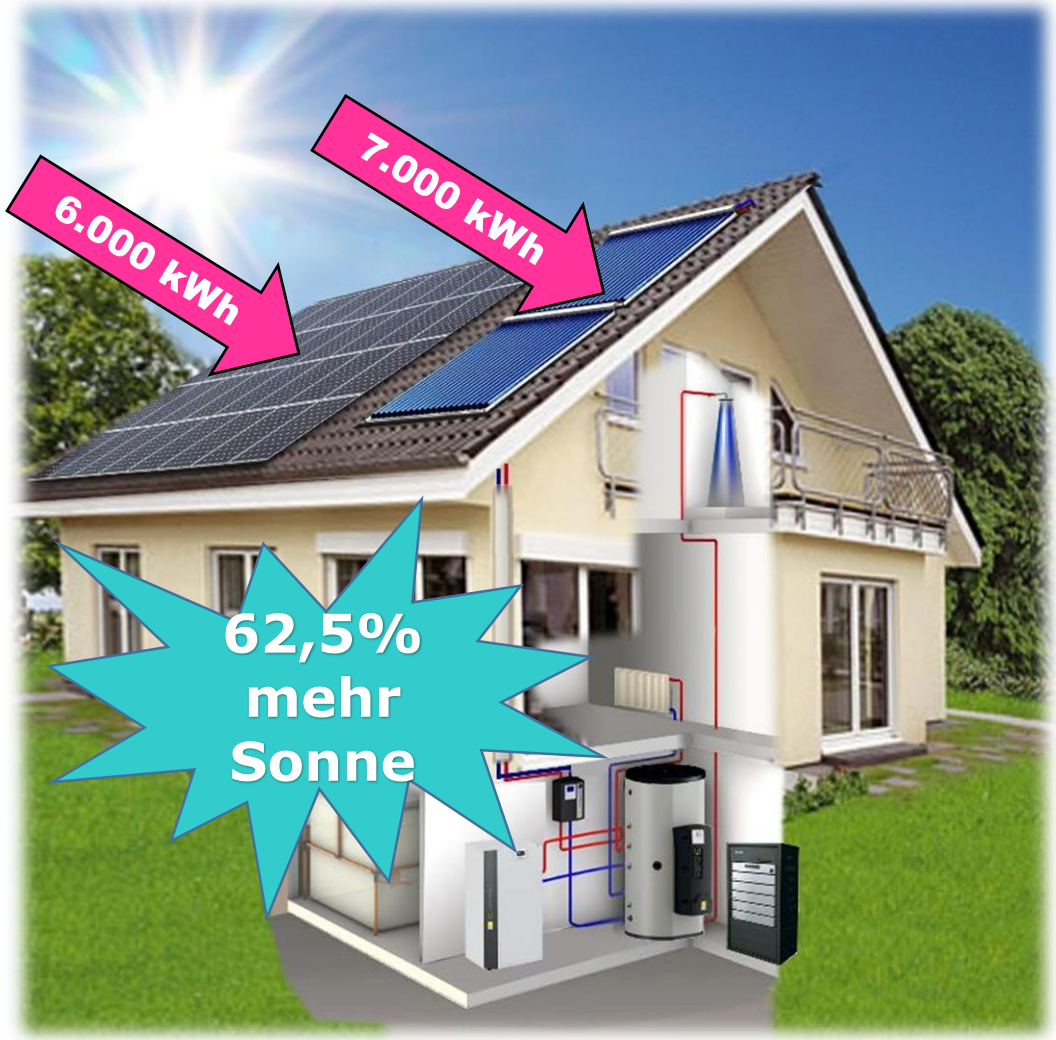
zertifizierte 70°C - Plus Solar-Heizung TFG-Qualität

doppelt sicher

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAB

Mehr Sonne vom Dach

8.000 kWh/a



13.000 kWh/a

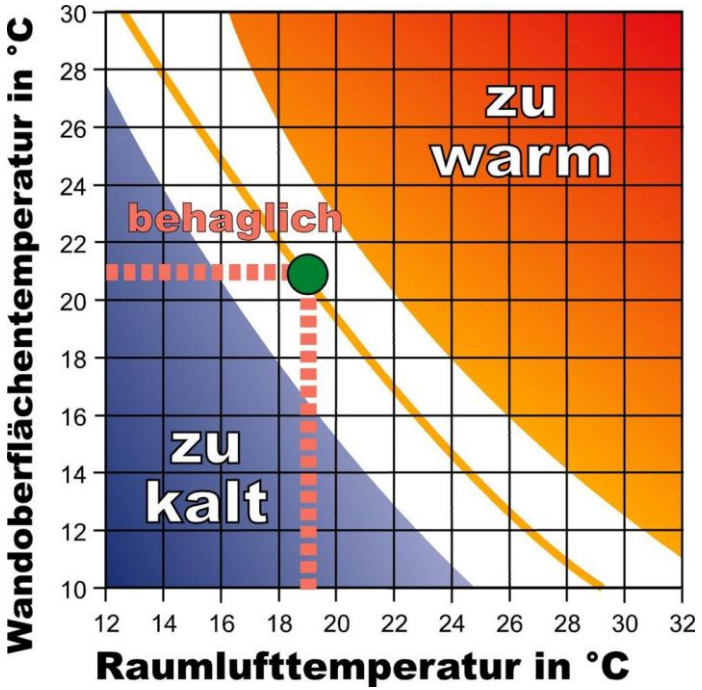
Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAB

Wärmepumpe mit Photovoltaik

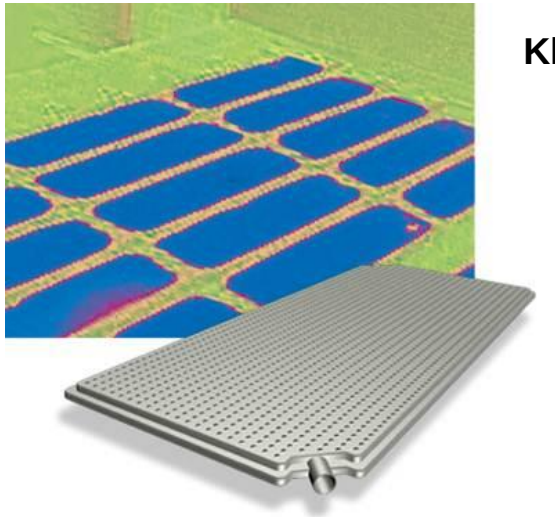
Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAB

Flächenheizsysteme

- Angenehme Strahlungswärme (95 %) durch großzügige Temperaturflächen (bei Heizkörpern 30 %)
- Behagliche Atmosphäre
- Als wärmende Flächen nutzbar sind Fußböden, Wände, Dachschrägen oder Zimmerdecken
- Bessere Raumnutzung, da keine Heizkörper
- Gefühlte Temperatur um 3 °C höher als die tatsächliche Raumtemperatur
- 40 % Energieeinsparung möglich
- Während der Heizperiode Warmwasser im Systemkreislauf, im Sommer kaltes Wasser
- Heizen und Kühlen mit Wärme- und Kälteerzeuger wie z.B. umschaltbare Wärmepumpe
- Lautloser Betrieb
- Keine Staubaufwirbelung **(Allergiker!)**
- …

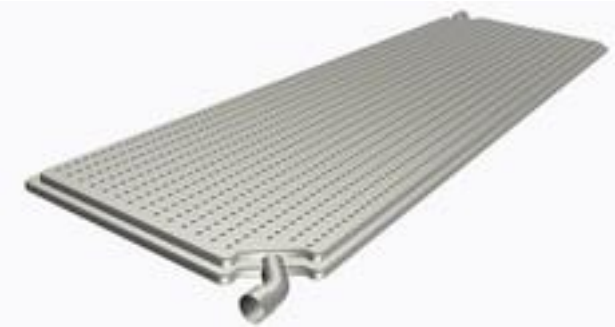


Flächenheizsysteme



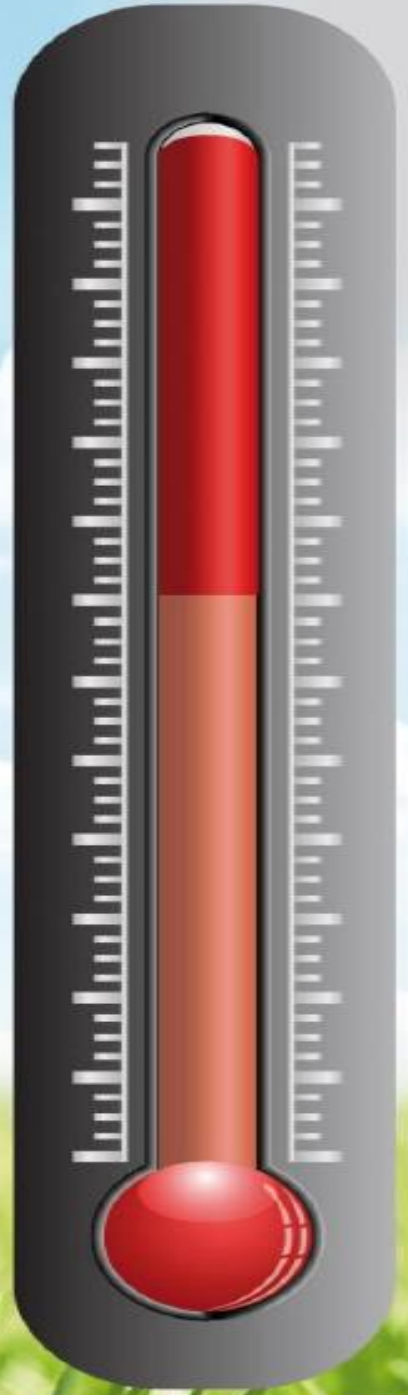
Klimaboden

Klimadecke



1°C weniger Vorlauftemperatur

3% weniger Elektroenergie!



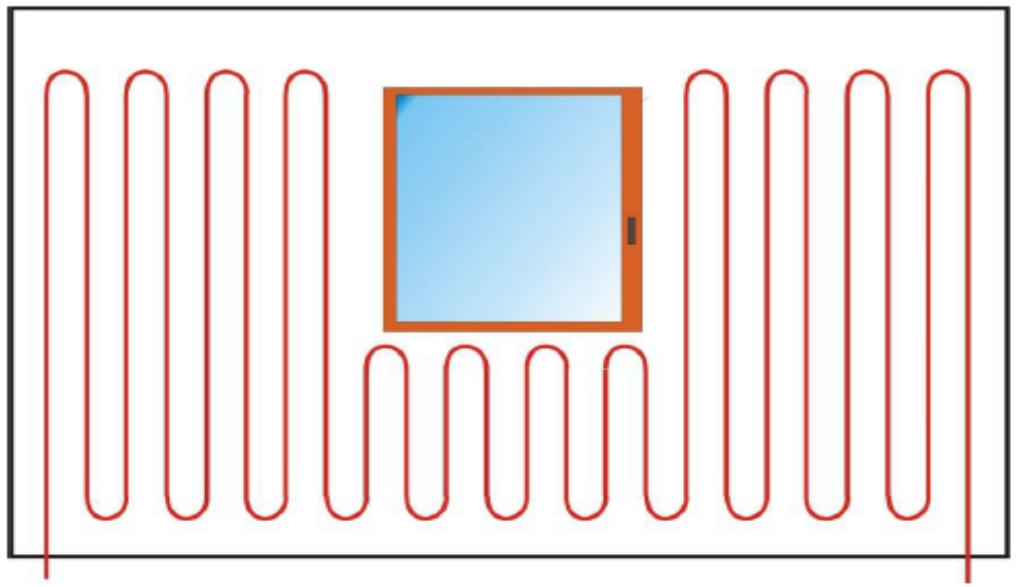
ca. 65°C

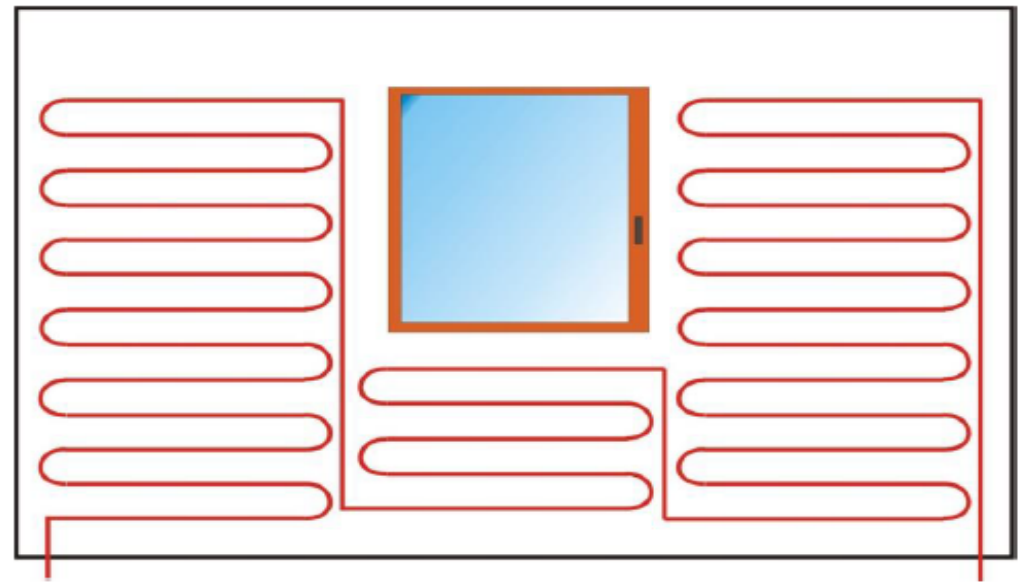
ca. 35°C

ca. 30°C

&

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß





Herkömmliches Verlegesystem:
Einrohrtechnik

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

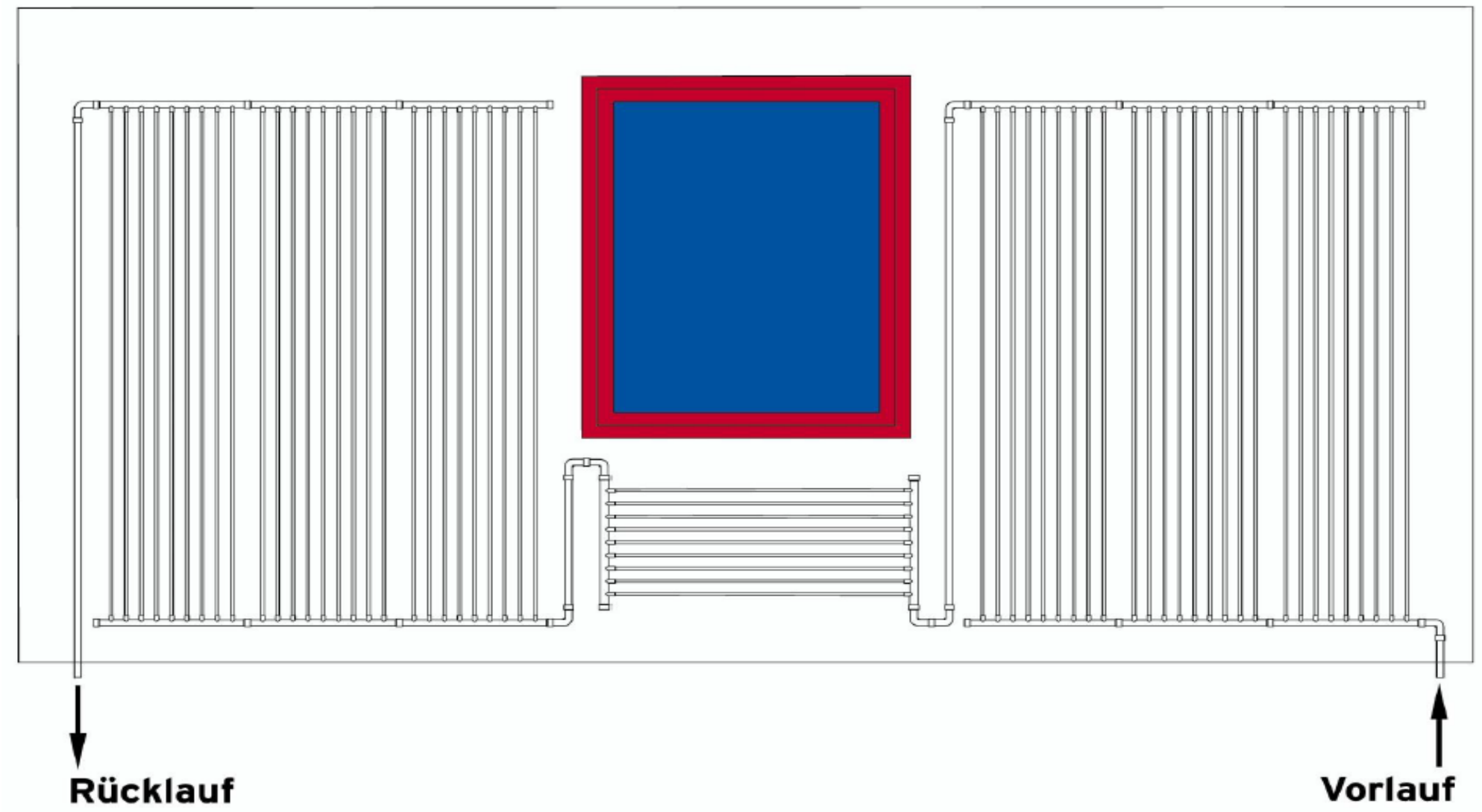
Hitherm®

Wandheizung/Wandkühlung

Hitherm verwandelt Ihre Wände!

Heizung · Solar · Bäder

SCHLÖR & FAß



Verlegesystem:

Hitherm® Register

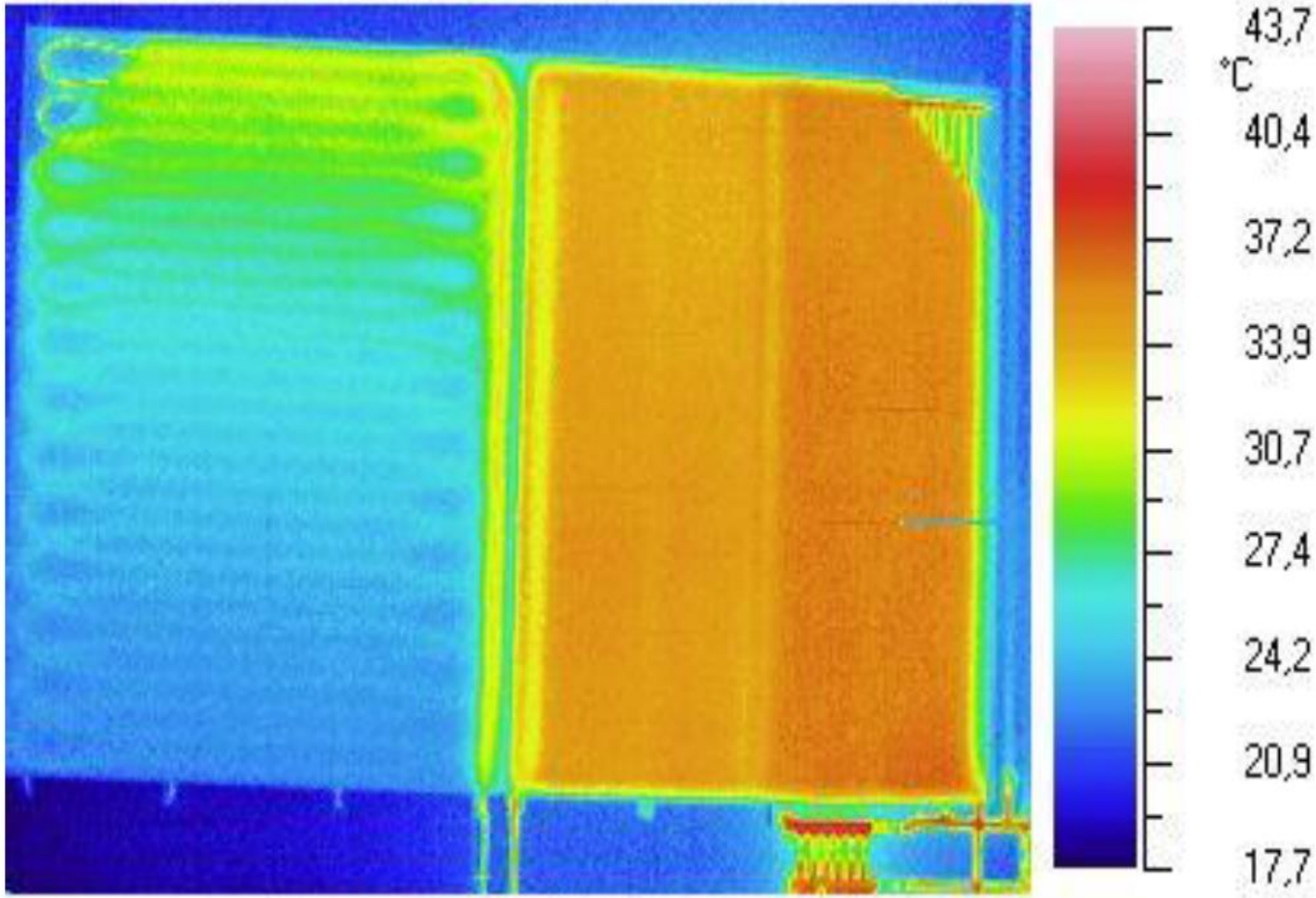
Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

RUDI
Heizung · Solar · Bäder
SCHLÜR & FAß

herkömmliche
Einrohrausführung

Hitherm®
Systemlösung

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

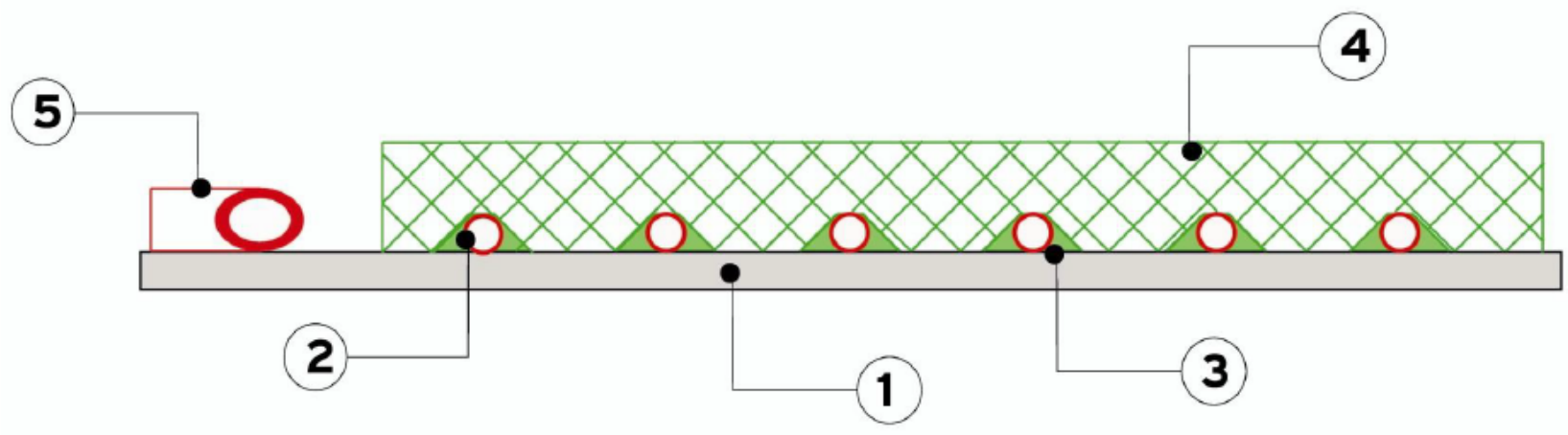


Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

Aufbau von Hitherm®-Compact



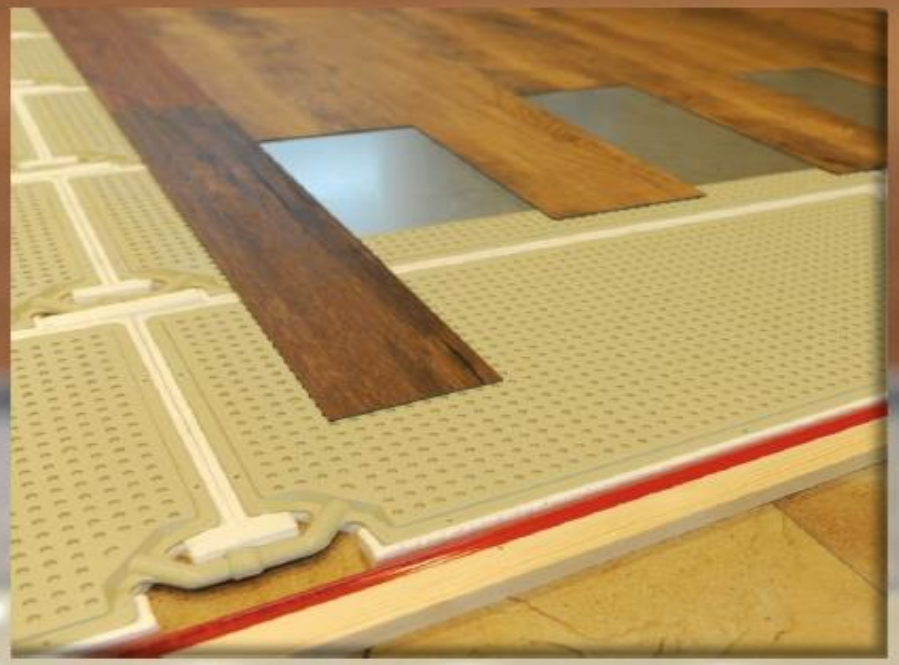
1. Gipsfaserplatte
2. Hitherm - Hochleistungsregister
3. Spezialkleber, hochwärmeleitfähig
4. PS - Wärmedämmplatte, speziell profiliert
5. Verbindungsleitung zum nächsten Element

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÜR & FAß

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÜR & FAß

SUPERFLACHER MODUL KLIMABODEN

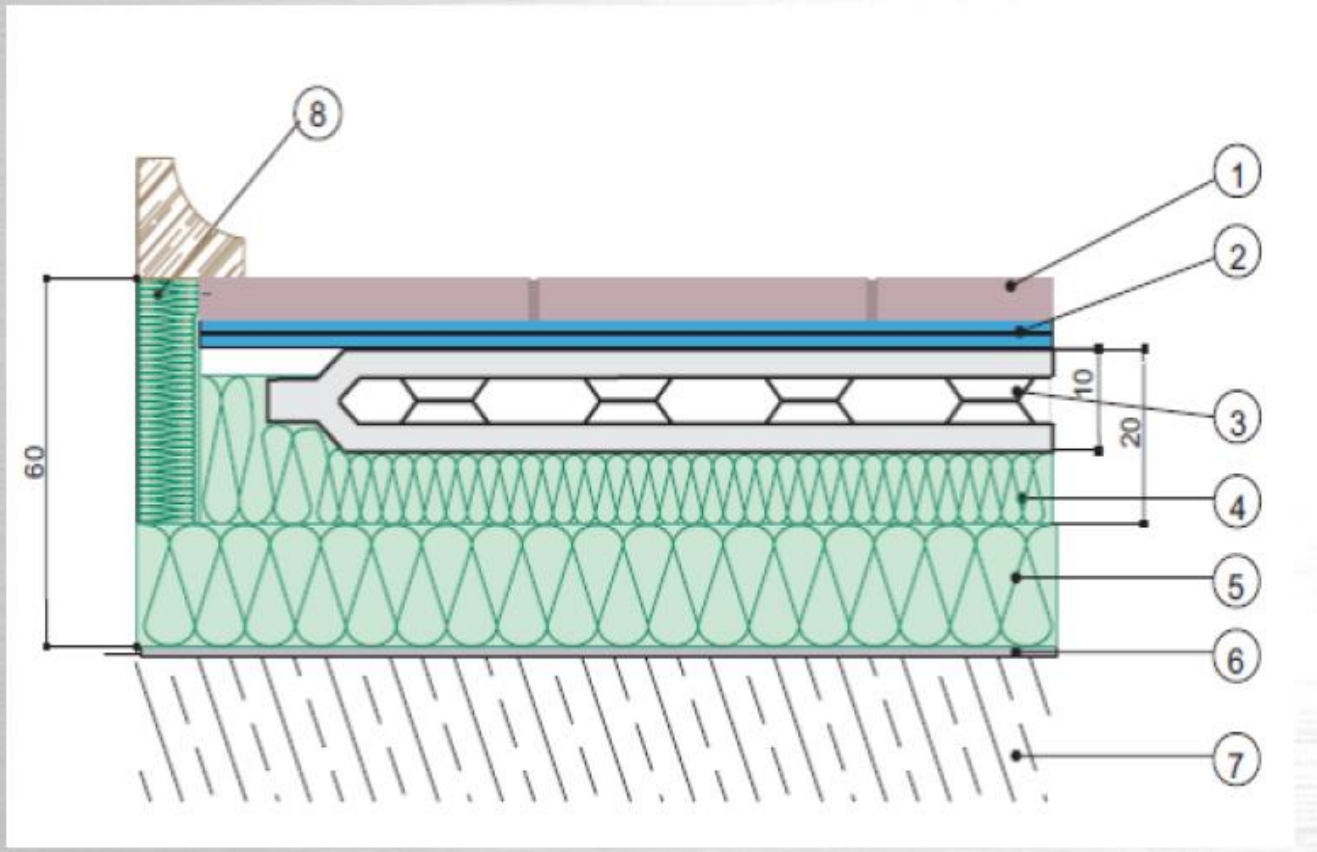


MIT EINER SYSTEMHÖHE VON NUR 20 mm.

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

3. Konstruktionen

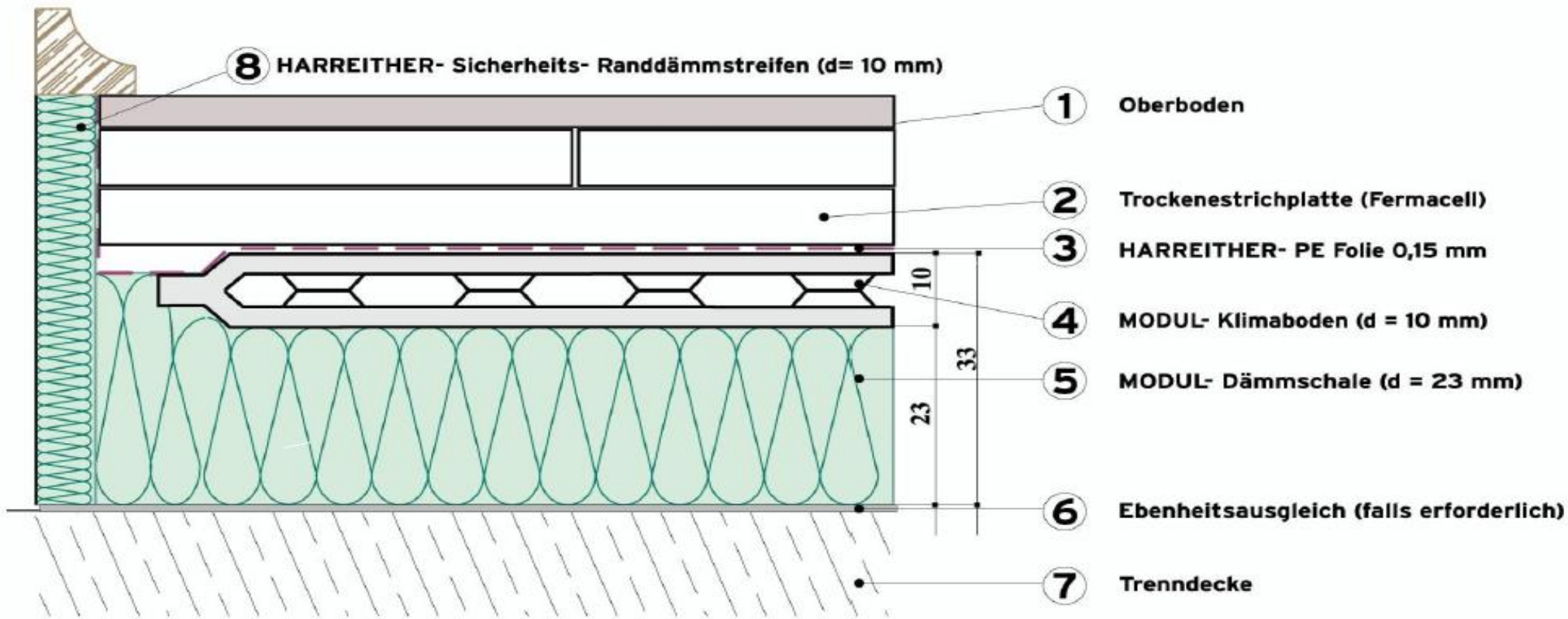
Modul Klimaboden mit LVS Stahlblech



1. Oberboden: Keramik (direkt auf Wärmeleitbleche oder auf Entkopplungsmatte mit hochschubfesten Kleber verklebt)
2. Wärmeleitblech 2 x 1mm aufeinander verklebt
3. MODUL - Klimaboden (d=10mm)
4. MODUL - Dämmschale (d= 10mm)
5. Wärme- und Trittschalldämmplatte
6. Ebenheitsausgleich (falls erforderlich)
7. Trenndecke
8. HARREITHER®-Sicherheitsrandstreifen (d = 10 mm)

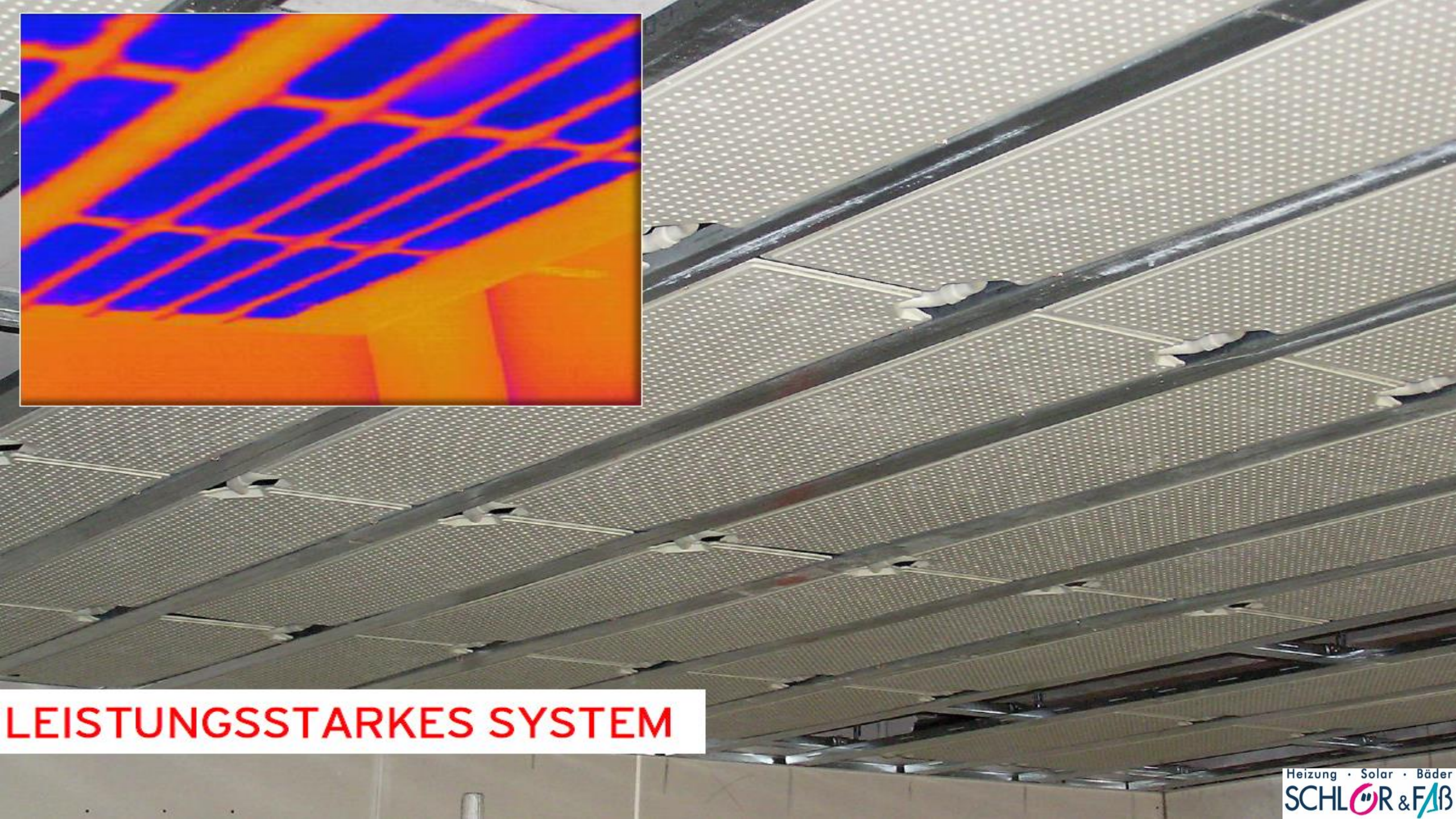
Modul Klimabodenaufbau

Konstruktion mit LVS Trockenestrichplatten

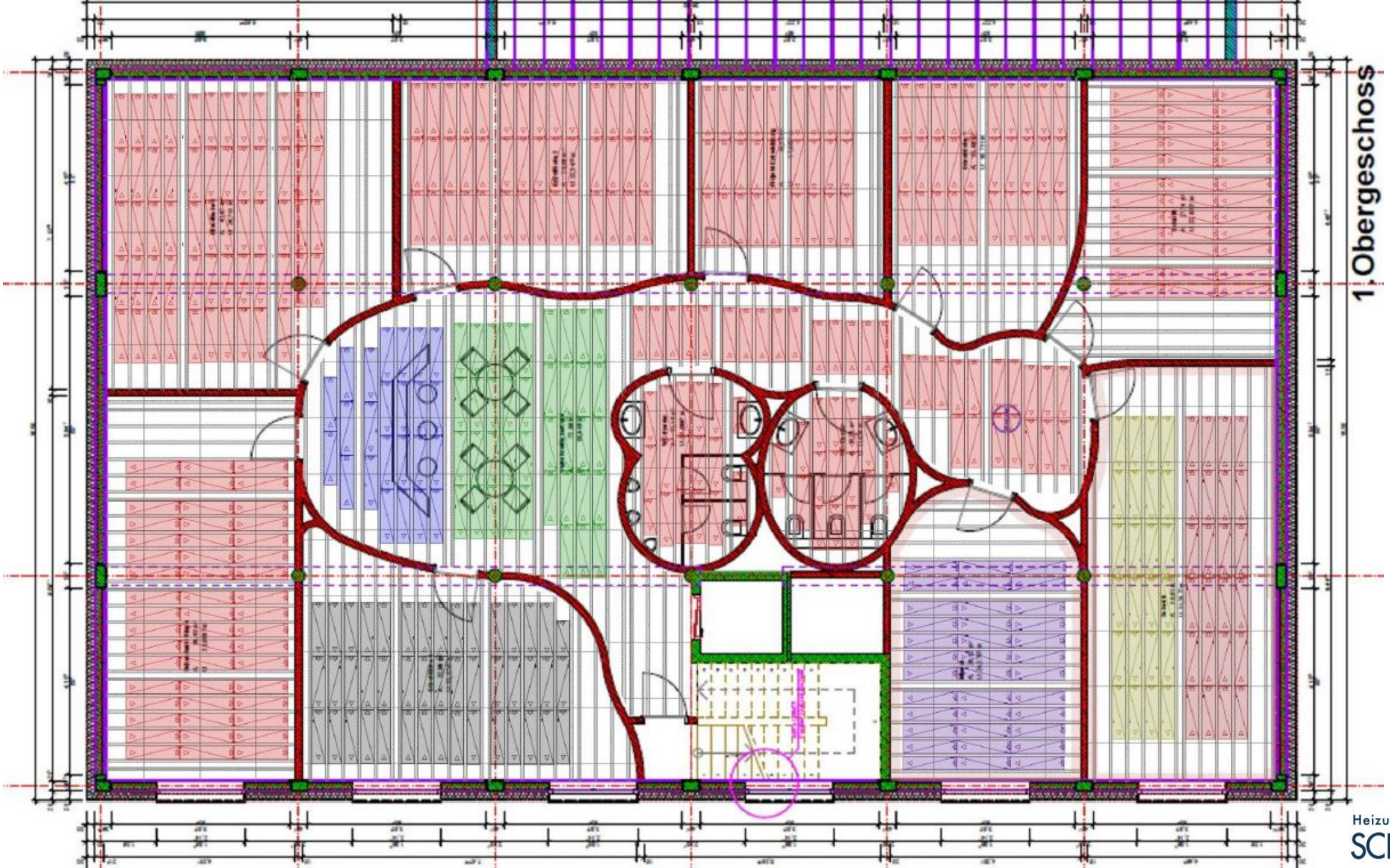


Heizung · Solar · Bäder
SCHLÜR & FAß

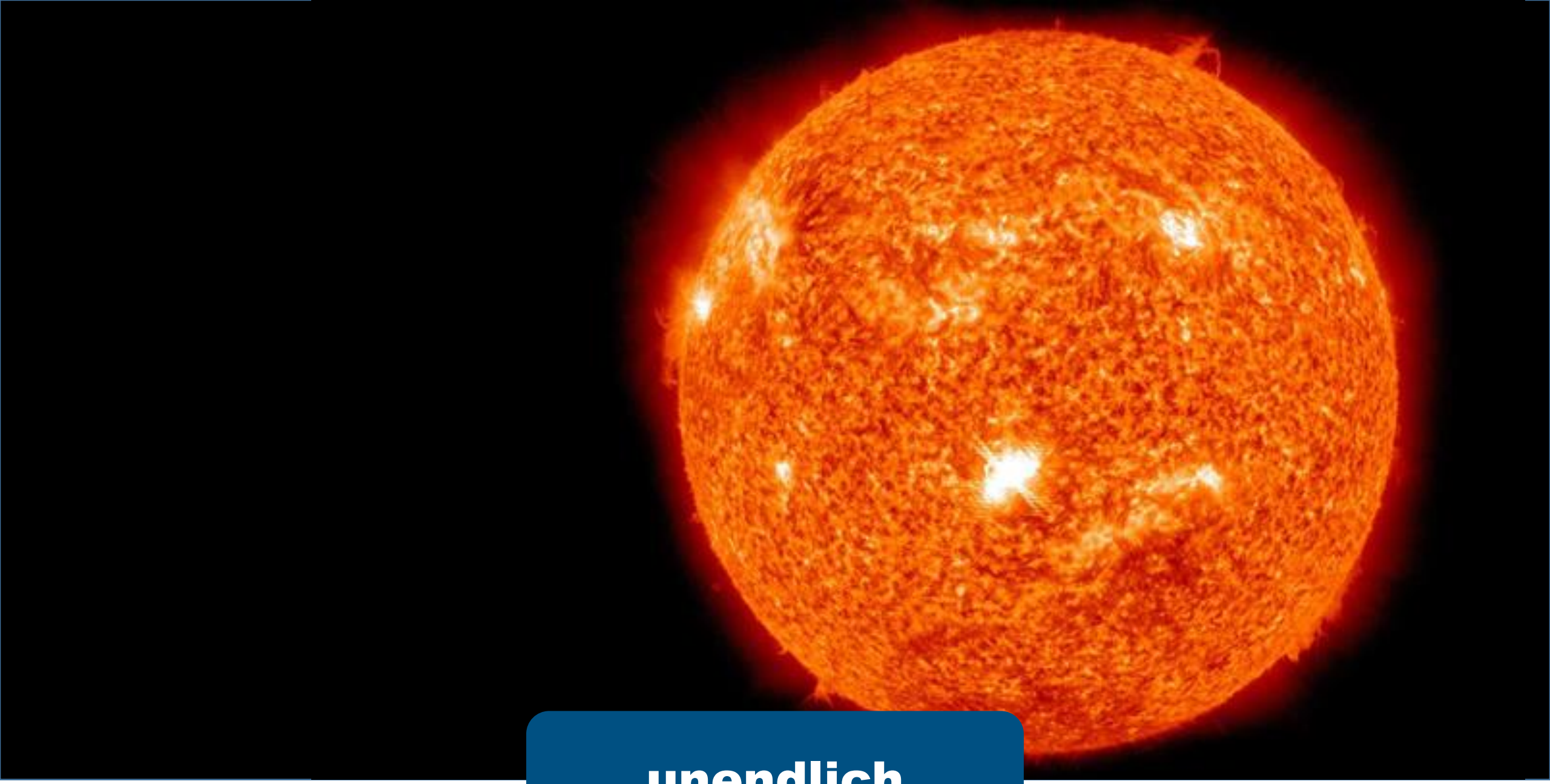
Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß


LEISTUNGSSTARKES SYSTEM
Heizung · Solar · Bäder
SCHLÜR & FAß

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß



Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

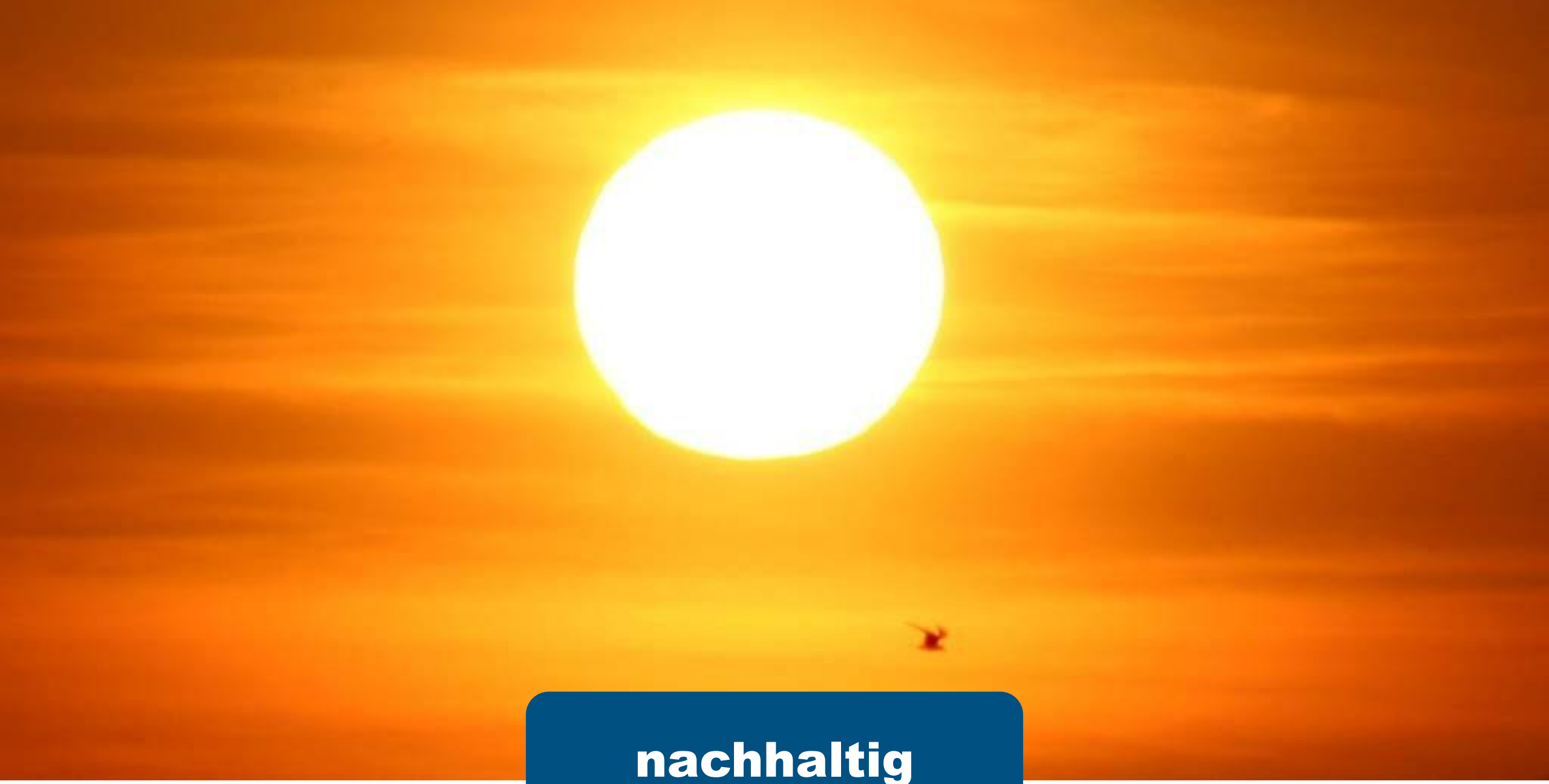


unendlich

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

für jeden

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß



nachhaltig

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

sauber

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

Unabhängigkeit

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAB

frei Dach

direkt nutzbar

Wärme + Strom

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

Öko....logisch

PEACE Energy

Bundesverband der besten Betriebe
TFG
Technologie für Generationen e.V.
für Energie aus Sonne und Holz

Heizung · Solar · Bäder
SCHLÖR & FAß

1. **Begrüßung** und Einleitung ins Thema
2. **Fachvortrag** Herr Pfeuffer, Fa. Pfeiffer & May, Mannheim
3. **Beispiele** aus Otterstadt:
   - Familie Ulmer: Luft-Wasser-Wärmepumpe
   - Familie Dorigo: Erdwärme-Pumpe
4. **Heiz- und Kühldeckensysteme**: Fa. Schlör & Faß, Speyer
5. **Fördertöpfe** von Staat u. Gemeinde
6. **Diskussion**
7. **Ausklang** bei Brezel & Schorle

Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

BAFA - Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Infoblatt zu den förderfähigen Kosten (bafa.de) (32 Seiten)

Amtliche Veröffentlichungen – Bundesanzeiger

Als natürliche Kältemittel werden anerkannt:

–R290 Propan
–R600a Isobutan
–R1270 Propen
–R717 Ammoniak
–R718 Wasser
–R744 Kohlendioxid.

Bitte aktuellen Stand der Förderung beachten. Wird überarbeitet.

Erneuerbare Energien – Standard (270) | KfW

Rechenbeispiel Investitionskosten Einfamilienhaus (120 m² * 50 W/m² = 6 kW)		
	Wärmepumpe	ca. **9.000 EUR**
	Bohrung 100 m (inkl. horizontale Anbindung)	ca. **6.000 EUR**

BEG Einzelmaßnahmen-förderung	Austausch Ölheizung		Austausch sonstige Heizung	
	mit iSFP		mit iSFP	
Wärmepumpe	50%	45%	40%	35%
Hybrid: Wärmepumpe und ein anderer erneuerbarer Wärmeerzeuger	50%	45%	40%	35%
Hybrid: Gas-Brennwert und Wärmepumpe	45%	40%	35%	30%

Beispiel 1

Sole-Wasser-Wärmepumpe, Gebäudebestand*)

+ Austausch eines alten Gas-Kessels
+ Einbau einer neuen Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdwärmekollektor

Fördersumme: 35 % der förderfähigen Kosten

Beispiel 2

Sole-Wasser-Wärmepumpe, Austausch Öl-Kessel, mit iSFP*)

+ Austausch alter Öl-Kessel, Einbau einer neuen Sole-Wasser-Wärmepumpe
+ Bohrunternehmen DVGW W120-2 zertifiziert, Abschluß verschuldensunabhängige Versicherung
+ Modernisierung der Heizkörper zur Senkung der Vorlauftemperatur
+ Maßnahme ist Teil eines individuellen Sanierungsfahrplans

Fördersumme: 50 % der förderfähigen Kosten

Ratgeber_Erdwaerme_2021_RZ_WEB.pdf (waermepumpe.de) (36 Seiten) (iSFP = Individueller Sanierungsfahrplan)

Bitte aktuellen Stand der Förderung beachten. Wird überarbeitet.

Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohngebäuden (WG) und Nichtwohngebäuden (NWG)		Fördersatz	iSFP-Bonus	Heizungs-Tausch-Bonus	Wärmepumpen-Bonus*	max. Förder-satz	Fachplanung und Baubegleitung
Gebäudehülle	Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschossdecken und Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; sommerlicher Wärmeschutz	15 %	5 %			20 %	
Anlagentechnik (außer Heizung)	Einbau/Austausch/Optimierung von Lüftungsanlagen; WG: Einbau „Efficiency Smart Home"; NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Kältetechnik zur Raumkühlung und Einbau energieeffizienter Innenbeleuchtungssysteme	15 %	5 %			20 %	
Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)	Solarkollektoranlagen	25 %		10 %		35 %	
	Biomasseheizungen	10 %		10 %		20 %	
	Wärmepumpen	25 %		10 %	5 %	40 %	
	Brennstoffzellenheizungen	25 %		10 %		35 %	
	Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien	25 %		10 %		35 %	50 %
	Errichtung, Umbau und Erweiterung eines Gebäudenetzes (ohne Biomasse)	30 %				30 %	
	Errichtung, Umbau und Erweiterung eines Gebäudenetzes (mit max. 25 % Biomasse für Spitzenlast)	25 %				25 %	
	Errichtung, Umbau und Erweiterung eines Gebäudenetzes (mit max. 75 % Biomasse)	20 %				20 %	
	Anschluss an ein Gebäudenetz	25 %		10 %		35 %	
	Anschluss an ein Wärmenetz	30 %		10 %		40 %	
Heizungsoptimierung	Maßnahmen zur Optimierung bestehender Heizungsanlagen in Bestandsgebäuden	15 %	5 %			20 %	

Förderübersicht_BEG-2023.indd (bafa.de)

(iSFP = Individueller Sanierungsfahrplan)

KATEGORIE	KOMPONENTE	RICHTWERT
Wärmepumpe und Quellenerschließung (für Bestandsgebäude)	Luftwärmepumpe	15.000 – 25.000 €
	Erdsonden-Wärmepumpe	22.000 – 38.000 €
	Erdkollektor-Wärmepumpe	19.000 – 28.000 €
	Grundwasser-Wärmepumpe	25.000 – 38.000 €
mögliche Maßnahmen zur Erhöhung der Effizienz	Einbau größerer Heizkörper	400 – 650 €/Stück
	Einbau Gebläse-Heizkörper	600 – 1.350 €/Stück
	Einbau Fußbodenheizung (+ neuer Fußbodenbelag)	80 – 140 €/m² (+ 20 – 100 €/m²)
Rückbau des alten Heizsystems	Ölkessel und -tank	400 – 2.000 €
	Gaskessel	500 €

Richtwerte (inklusive Arbeitsstunden, exklusive Förderung) [13,14,15,16,17,18,19]

Die Kosten in Ihrem individuellen Angebot können von den genannten Werten abweichen. Unterschiede sind unter anderem möglich durch:

- die individuelle Ausgangslage Ihres Gebäudes
- regionale Preise
- Verfügbarkeit von Handwerker:innen
- Preisänderungen

Pro Wohneinheit werden entstehende Kosten von maximal 60.000 € gefördert.

Wärmepumpen in Bestandsgebäuden (Download) – Wüstenrot Stiftung (wuestenrot-stiftung.de)

Publikationen – Wüstenrot Stiftung (wuestenrot-stiftung.de)

Übersicht Förderrichtlinien/Programme der Ortsgemeinde Otterstadt

Förderschwerpunkt		Kurzbezeichnung	Fördersumme/ Zuschuss	Erläuterungen
1. nur Bestandsgebäude	**1.1**	Dämmung von Dach und/oder Außenfassade	10 %, max. 500 €	Wärmedämmung der obersten Geschossdecke und /oder Dachschrägen und Außenfassade. Nach der Dämmung muss ein U-Wert von max. 0,24 W (m^2k) erreicht werden. Die Dämmung kann von einen Fachbetrieb oder in Eigenleistung ausgeführt werden.
	1.2	Einbau von neuen Fenstern	10 %, max. 500 €	Gefördert werden Fenster mit Zweifach- oder Dreifachverglasung. Es muss ein U-Wert von max. 1,30 W (m^2K), bzw. 1,40 W (m^2K) bei Dachfenstern erreicht werden.
	1.3	Umstellung Öl- oder Gasheizung auf regenerative Quellen	10 %, max. 500 €	Gefördert wird der Austausch einer 10-30 Jahre alten Heizung. Anlagen älter als 30 Jahre werden nur dann gefördert wenn sie von der Nachrüstungsverpflichtung gem. EEG 2020 ausgeschlossen sind.
	1.4	Entsorgung von Heizöltanks	100 €	Gefördert wird die Entsorung von Heizöltanks wenn die Gebäudeheizung von Öl auf einen anderen Energie-träger umgestellt wurde. Nicht dazu zählen bauliche Maßnahmen wie das Einreißen von Wänden oder Vergrößern von Wandöffnungen zum Ausbau d. Tanks.
	1.5	Hydraulischer Abgleich an bestehenden Heizungsanlagen	20 %, max.150 €	Maßnahmen an überwiegend gewerblich genutzten Gebäuden sind nicht förderfähig. Der Abgleich begrenzt sich auf Heizungsanlagen die bereits seit mindestens zwei Jahren in Betrieb sind. Die Arbeiten sind nur von einem Fachbetrieb auszuführen.
	1.6	Gebäudeenergie-Check	30 €	Sie erhalten einen pauschalen Zuschuss für einen Gebäudeenergie-Check vor Ort, durchgeführt z. B. von der Verbraucherzentrale RLP.
	1.7	Eignungs-Check Solar	30 €	Sie erhalten einen pauschalen Zuschuss für einen Eignungscheck- Solar vor Ort, durchgeführt z. B. von der Verbraucherzentrale RLP.
	1.8	Gebäude Thermografie	50 €	Sie erhalten einen pauschalen Zuschuss für die Durchführung einer Gebäude-Thermografie.

Title (vg-rheinauen.de)

hoehe-umweltfoerderung.pdf (vg-rheinauen.de)

1. **Begrüßung** und Einleitung ins Thema
2. **Fachvortrag** Herr Pfeuffer, Fa. Pfeiffer & May, Mannheim
3. **Beispiele** aus Otterstadt:
   - Familie Ulmer: Luft-Wasser-Wärmepumpe
   - Familie Dorigo: Erdwärme-Pumpe
4. **Heiz- und Kühldeckensysteme**: Fa. Schlör & Faß, Speyer
5. **Fördertöpfe** von Staat u. Gemeinde
6. **Diskussion**
7. **Ausklang** bei Brezel & Schorle

WÄRMEPUMPE
HEIZEN IM GRÜNEN BEREICH

A+++

www.heizen-im-gruenen-bereich.de

Eine Kampagne des

bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.
Hauptstraße 3
10827 Berlin

Telefon: +49 (0)30 208 799 711
E-Mail: info@waermepumpe.de

www.waermepumpe.de

© Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.

Wärmepumpe	JAZ	Kosten / Jahr
Sole/Wasser mit Sonden oder Kollektoren	4,5	ca. 1.220 €
Grundwasser	4,5	ca. 1.220 €
Luft/Wasser	3,5	ca. 1.560 €

Grob kalkulierte Kosten bei Wärmepumpen am Beispiel eines Bestandsgebäudes Baujahr 2000, Gebäudenutzfläche 156 m², Heizlast: 9 kW, Gerechnet mit 1.900 Vollbenutzungsstunden à 0,32 ct/kWh.

Hier geht's zum BWP-Förderrechner

Link zum Ratgeber Erdwärme

Nutzen Sie den BWP-Heizlastrechner für die grobe Ermittlung der Heizlast

Link zur Checkliste „Wärmepumpe in der Modernisierung"

Weitere Infos zum Thema Trinkwasser-erwärmung

Kühlen mit der Wärmepumpe

Wärmepumpe und Klimaschutz

Infos für Handwerker, Planer und Berater

Weitere Antworten auf häufige Fragen unter **www.waermepumpe.de**

BWP_KUNDENRATGEBER_2022_WEB.pdf (waermepumpe.de)

Zum Mitnehmen

Die Wärmepumpen können auch mit Heizkörpern sehr gut arbeiten

Die heutigen Energiepreise machen die Wärmepumpen attraktiv

Aus technischer Sicht gibt es kaum Gründe, Wärmepumpen in Bestandsgebäuden nicht einzusetzen

Kurzfristig ist die Hauptherausforderung die Geschwindigkeit der Umsetzung und weniger die Technik

Quelle: Fraunhofer ISE

1. **Begrüßung** und Einleitung ins Thema
2. **Fachvortrag** Herr Pfeuffer, Fa. Pfeiffer & May, Mannheim
3. **Beispiele** aus Otterstadt:
   - Familie Ulmer: Luft-Wasser-Wärmepumpe
   - Familie Dorigo: Erdwärme-Pumpe
4. **Heiz- und Kühldeckensysteme**: Fa. Schlör & Faß, Speyer
5. **Fördertöpfe** von Staat u. Gemeinde
6. **Diskussion**
7. **Ausklang** bei Brezel & Schorle

Danke

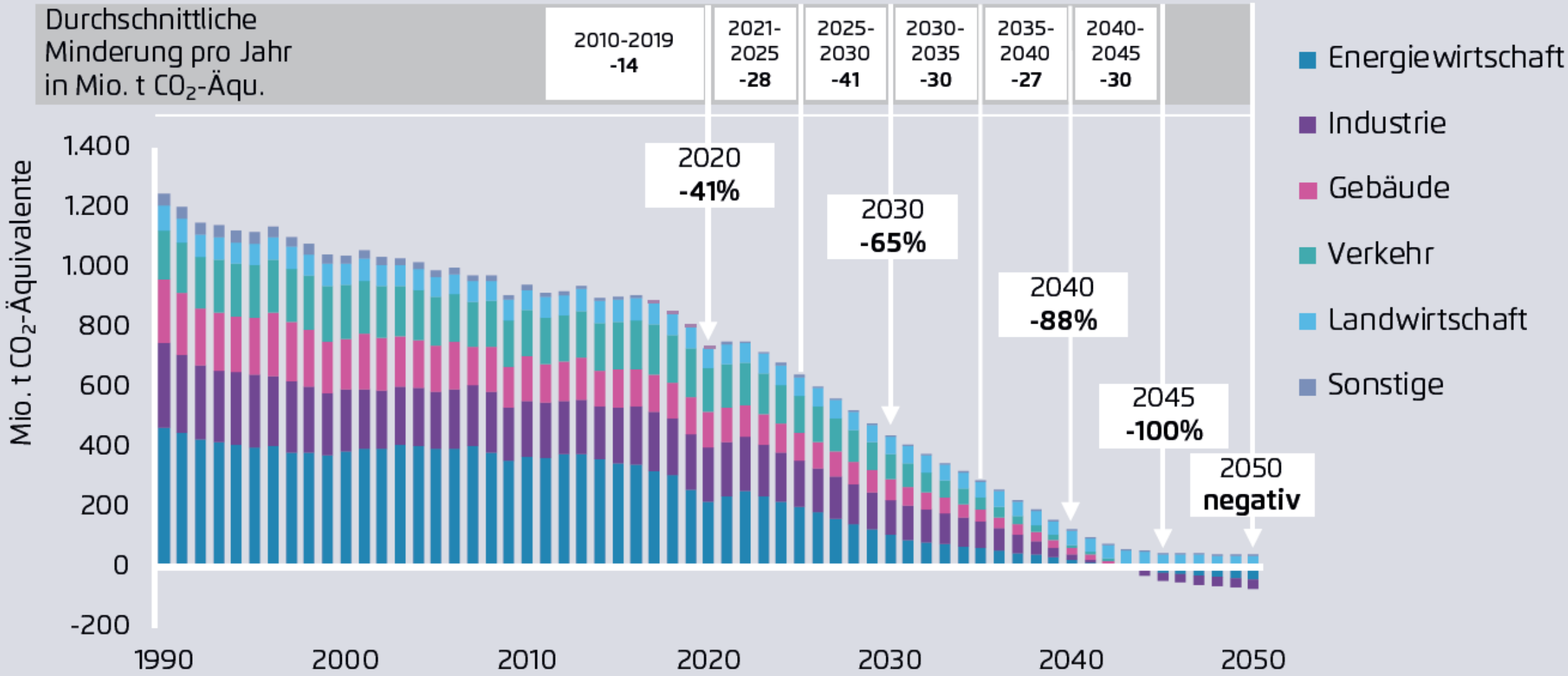
Karikatur: Gerhard Mester / SFV

Klimaschutz ist Friedenspolitik – pv magazine Deutschland (pv-magazine.de)

Backup

Entwicklung THG-Emissionen nach Sektoren

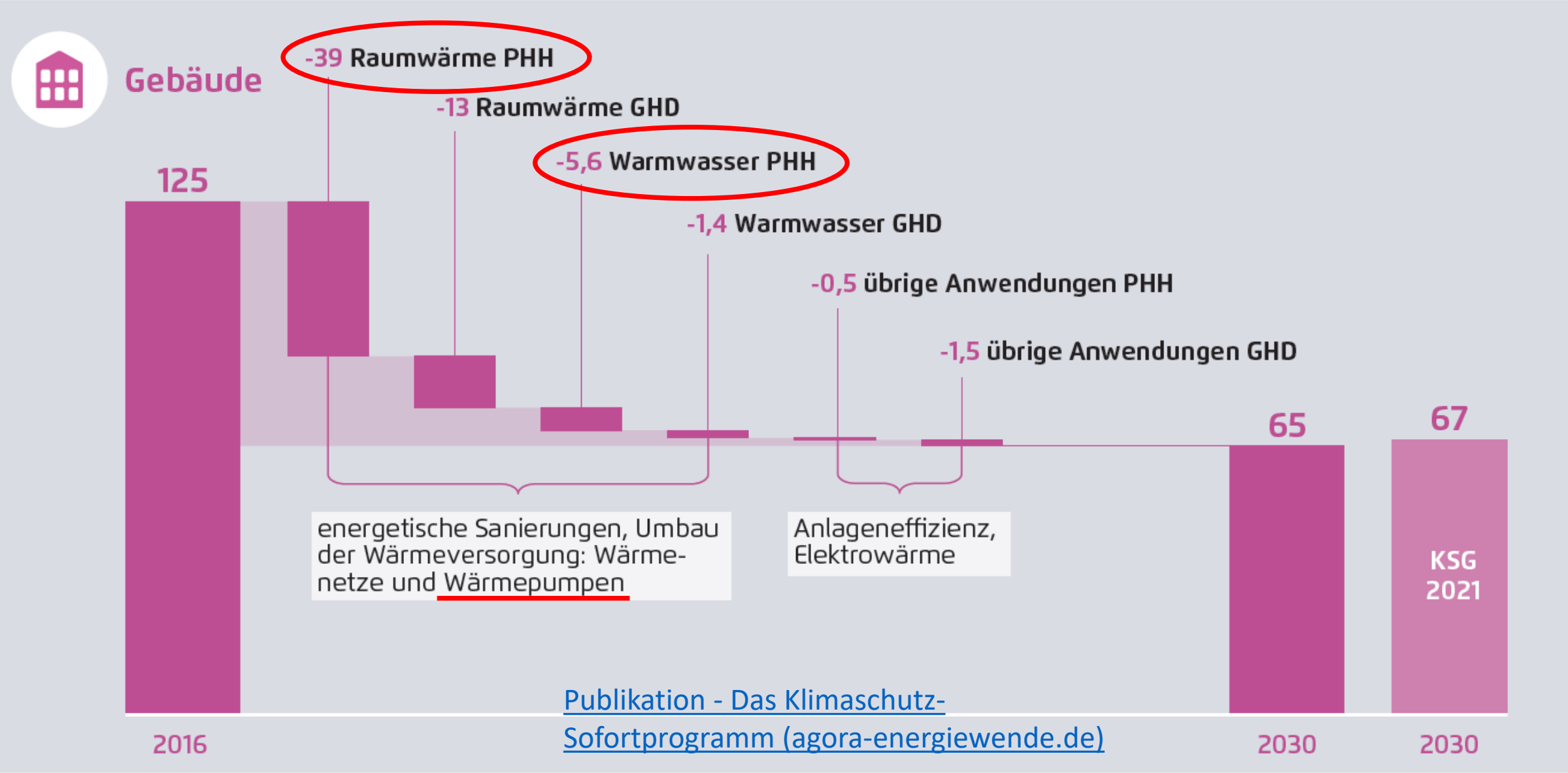
Abbildung 2



UBA (2021), Klimaschutzgesetz (2021), Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2021)
Negative Emissionen werden direkt in den Sektoren berücksichtigt.
* Zielwert 2020: THG-Einsparung von 40 % im Vergleich zu 1990

Publikation - Das Klimaschutz-Sofortprogramm (agora-energiewende.de)

Reduktion der Treibhausgasemissionen bei den Gebäuden (Mio. t $CO_{2äq}$) Abbildung 7



Publikation - Das Klimaschutz-Sofortprogramm (agora-energiewende.de)

Prognos (2021): *Klimaneutrales Deutschland 2045*

PHH = private Haushalte, GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Zu Folie 7: Was ist Trend-, was bedeutet Aktiv-Szenario?

Quelle: Klimaschutzkonzept der VG Rheinauen: Endbericht

Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Wärme	
Trend-Szenario	**Aktiv-Szenario**
Bis 2030 werden etwa 5 % der **Heizölheizungen** durch Pelletkessel ersetzt, nach Berücksichtigung von 10 % Einsparung durch energetische Sanierung, danach Stagnation durch Wechselwirkung Ersatz und Einsparung	Bis 2030 werden etwa 20 % der **Heizölheizungen** durch Pelletkessel ersetzt, nach Berücksichtigung von 20 % Einsparung durch energetische Sanierung, danach Stagnation durch Wechselwirkung Ersatz und Einsparung
Solarthermie: bis 2030 wird circa 10 % des Ausbaupotenzials genutzt, danach kein weiterer Ausbau	**Solarthermie**: bis 2030 wird circa 20 % des Ausbaupotenzials genutzt, danach kein weiterer Ausbau
Geothermie / Umweltwärme: abhängig von Sanierungs- und Neubauquote (Wohngebäude) Nichtwohngebäude: circa 10 % des Ausbaupotenzials wird genutzt	**Geothermie / Umweltwärme**: bis 2030 wird etwa 24% der Wärme gedeckt, bis 2045 etwa 60% (Wohngebäude), gemäß Studie „klimaneutrales Deutschland“[4] Nichtwohngebäude: circa 20 % des Ausbaupotenzials wird genutzt
KWK: bis 2030 wird circa 10 % des Ausbaupotenzials genutzt, danach kein weiterer Ausbau	**KWK**: bis 2030 wird circa 20 % des Ausbaupotenzials genutzt, danach kein weiterer Ausbau
Biogas: kein Zubau	**Biogas**: kein Zubau

Riesige Potenziale in der VG Rheinauen:

Tabelle 20: Technisches Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK

Stromerzeugung	**Ist-Zustand**	**Technisches Potenzial**	
Erneuerbare Energien Strom	6.500	125.000	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE-Strom	10 %	247 %	
Summe EE & KWK Strom	6.500	152.000	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE und KWK Strom	10 %	301 %	
Wärmeerzeugung	**Ist-Zustand**	**Technisches Potenzial**	
Summe Erneuerbare Energien Wärme	12.000	151.000	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE-Wärme	5 %	100 %	
Summe EE & KWK	12.000	182.000	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE und KWK Wärme	5 %	100 %	

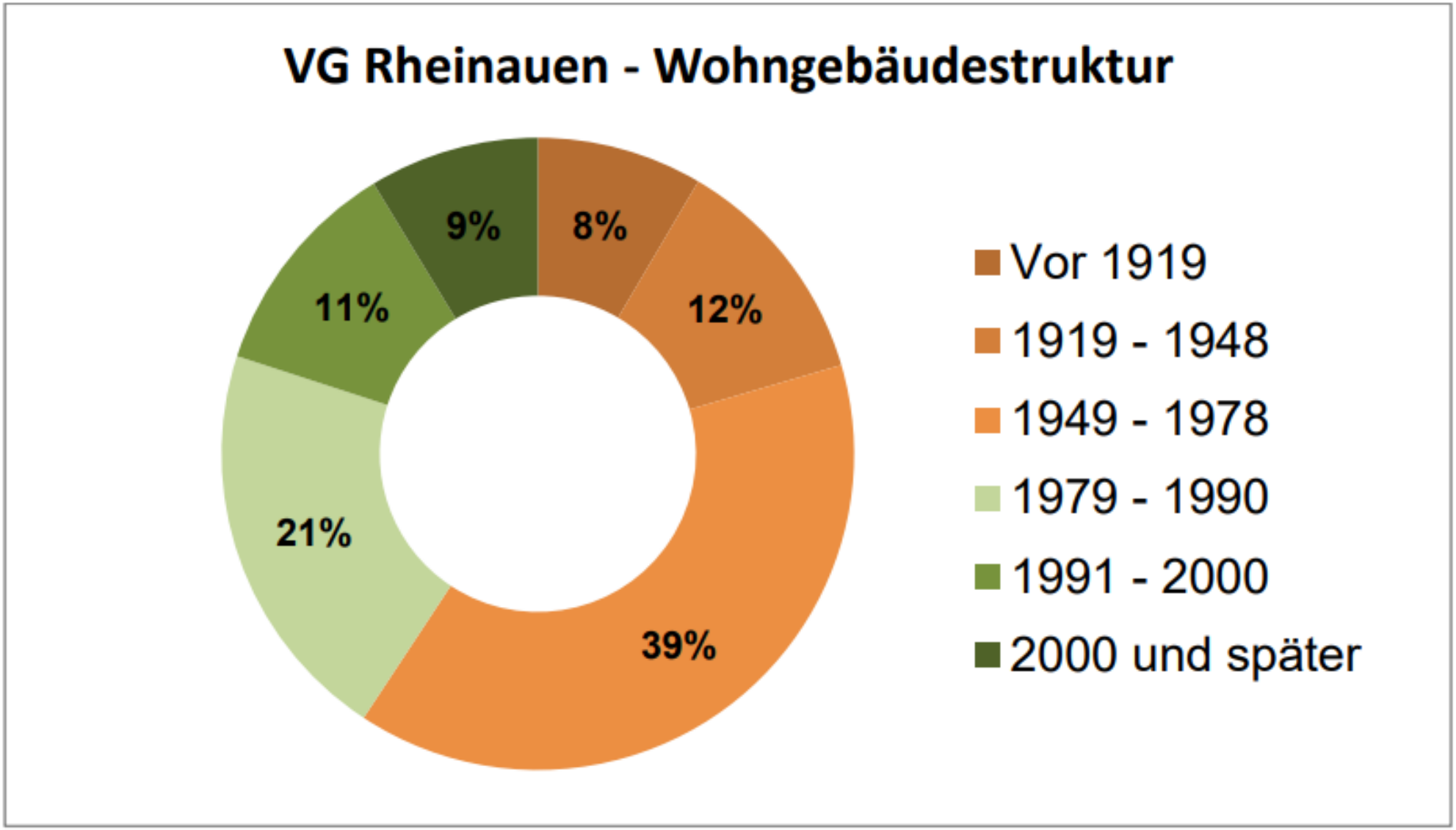
Quelle: Klimaschutzkonzept der VG Rheinauen: Endbericht

Tabelle 17: Darstellung der Potenziale zur Nutzung oberflächennaher Geothermie und Umweltwärme

Kommune	Haushalte [MWh]	Gewerbe [MWH]
Altrip	24.460	1.040
Neuhofen	23.760	3.410
Otterstadt	11.230	460
Waldsee	17.870	1.000
VG Rheinauen	**77.200**	**5.910**

Quelle: Klimaschutzkonzept der VG Rheinauen: Endbericht

Quelle: Klimaschutzkonzept der VG Rheinauen: Endbericht



59% aller Häuser in der VG sind 45 + Jahre alt.

Abbildung 7: Prozentuale Verteilung der Wohngebäude in der VG Rheinauen in den unterschiedlichen Baualtersklassen

Quelle: Klimaschutzkonzept der VG Rheinauen: Endbericht

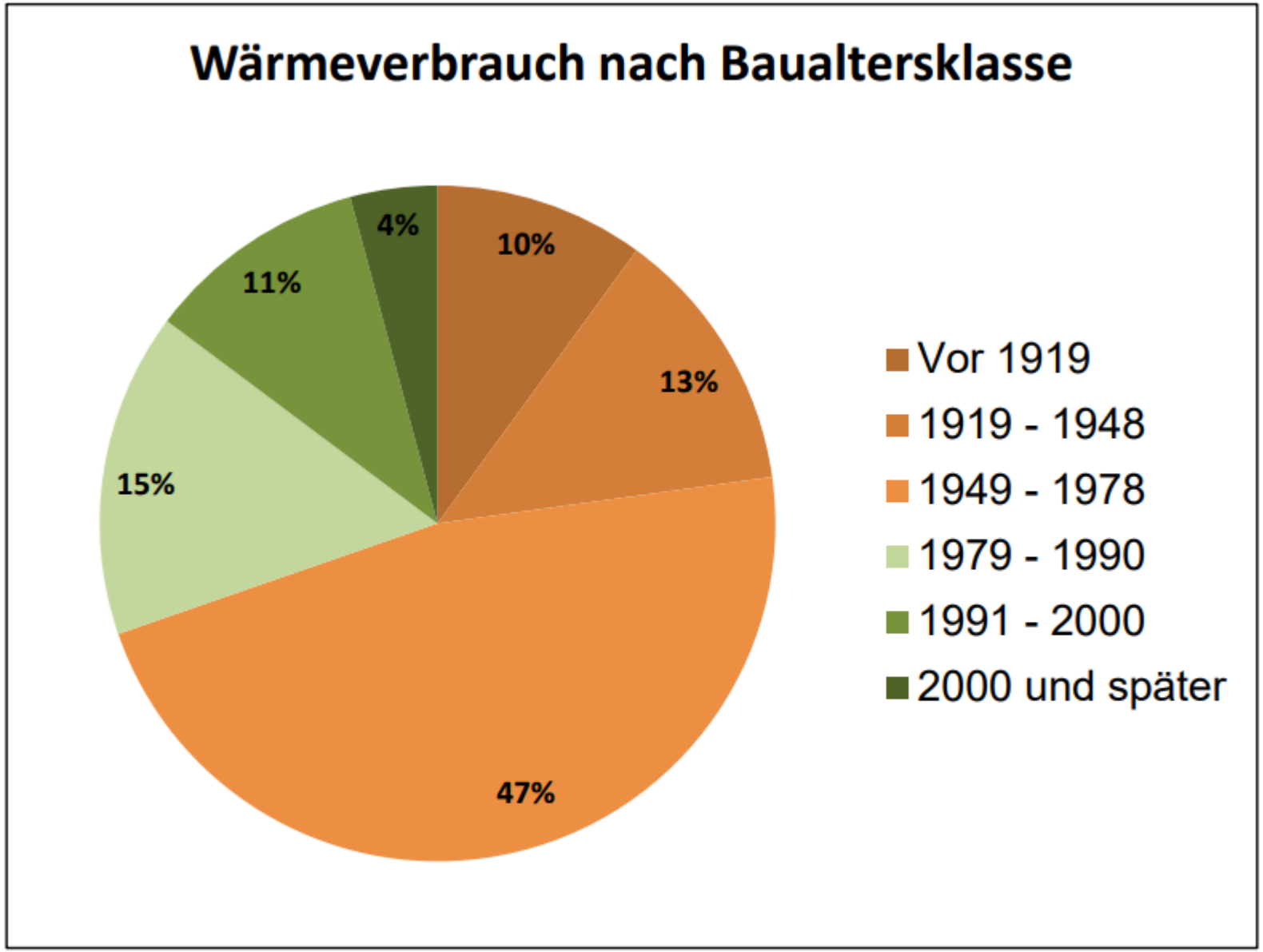


Abbildung 9: Wärmeverbrauch nach Baualtersklassen in der VG Rheinauen

59% aller Häuser in der VG Rheinauen sind 45 + Jahre alt und verbrauchen 70% der Wärmeenergie

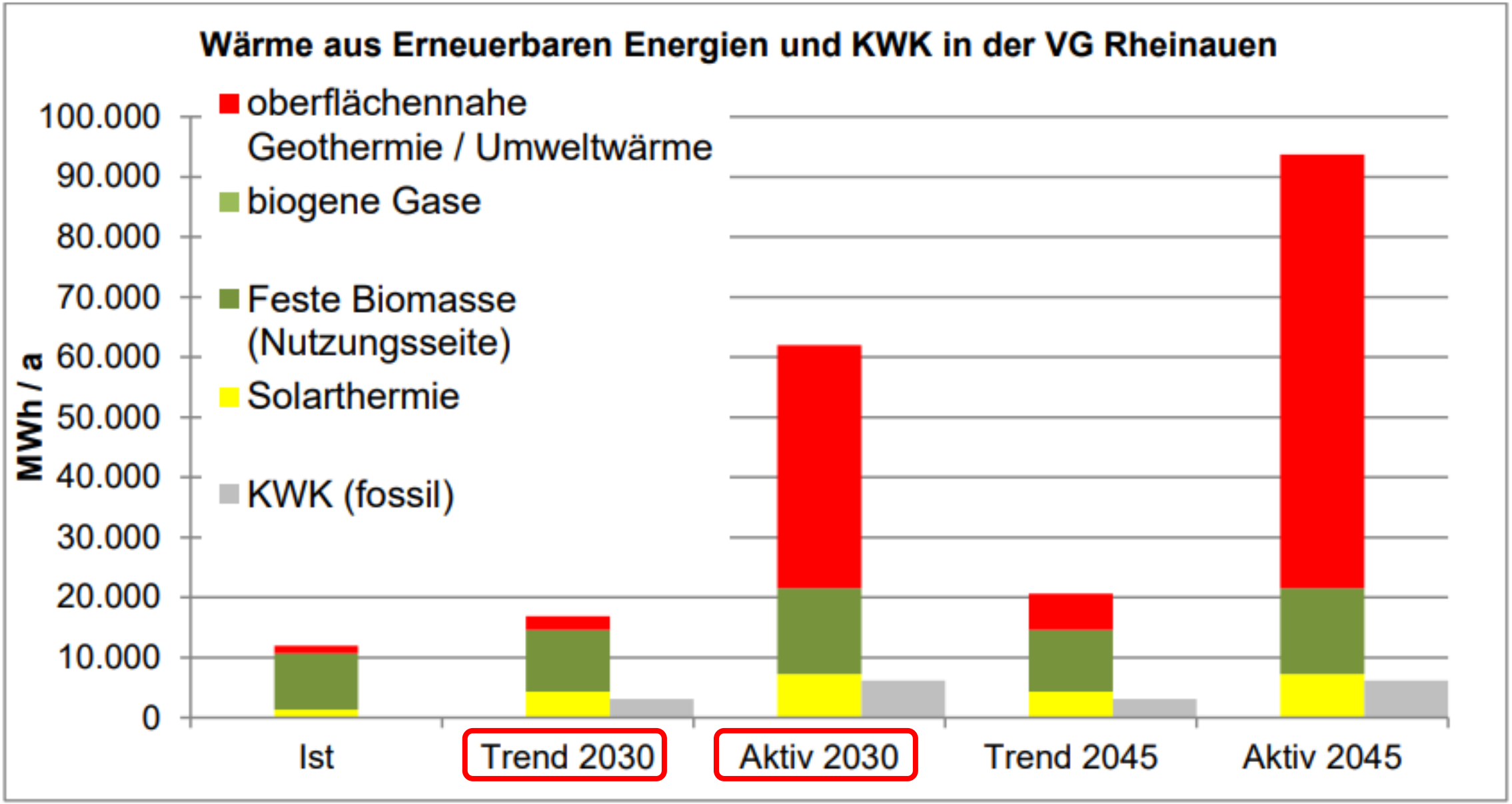
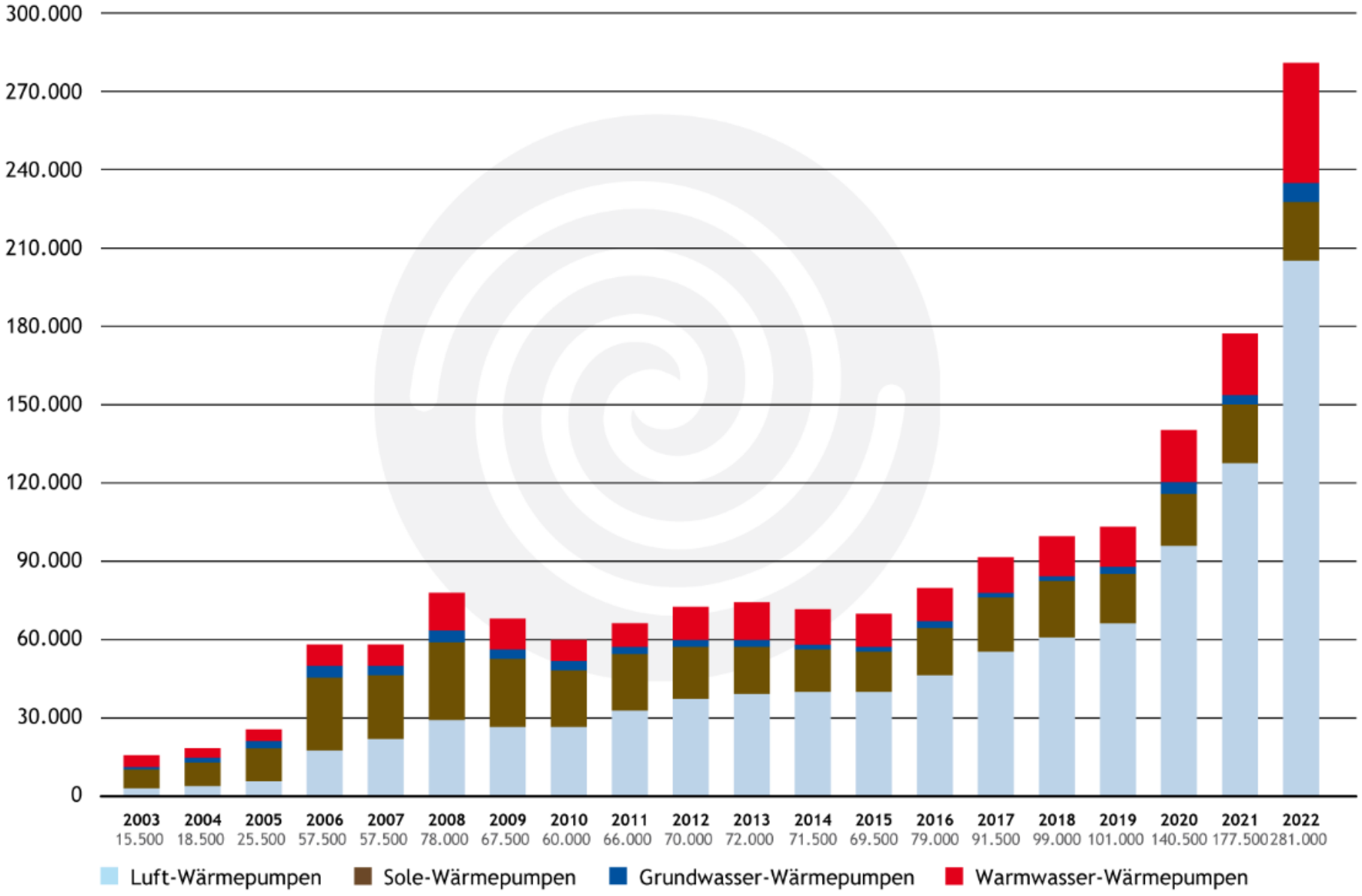


Abbildung 46: Entwicklung erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung im Wärmebereich in den Szenarien

Quelle: Klimaschutzkonzept der VG Rheinauen: Endbericht

Absatzentwicklung Wärmepumpen in Deutschland 2003-2022

Nach Wärmepumpentypen



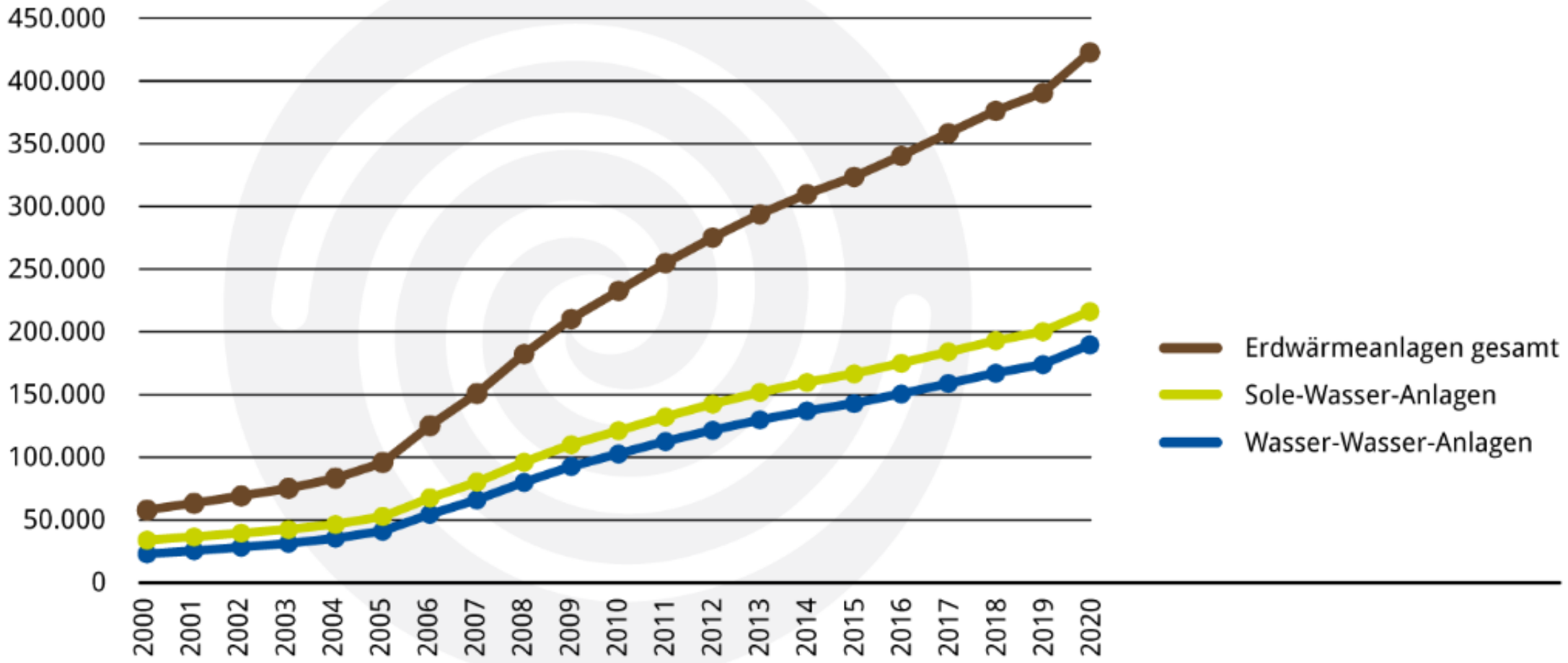
Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik

bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Diagramm_Absatz_WP_2003-2022.png (1614×1250)
(waermepumpe.de)

Diagramm_Absatz_WP_2003-2022.png (1614×1250) (waermepumpe.de)

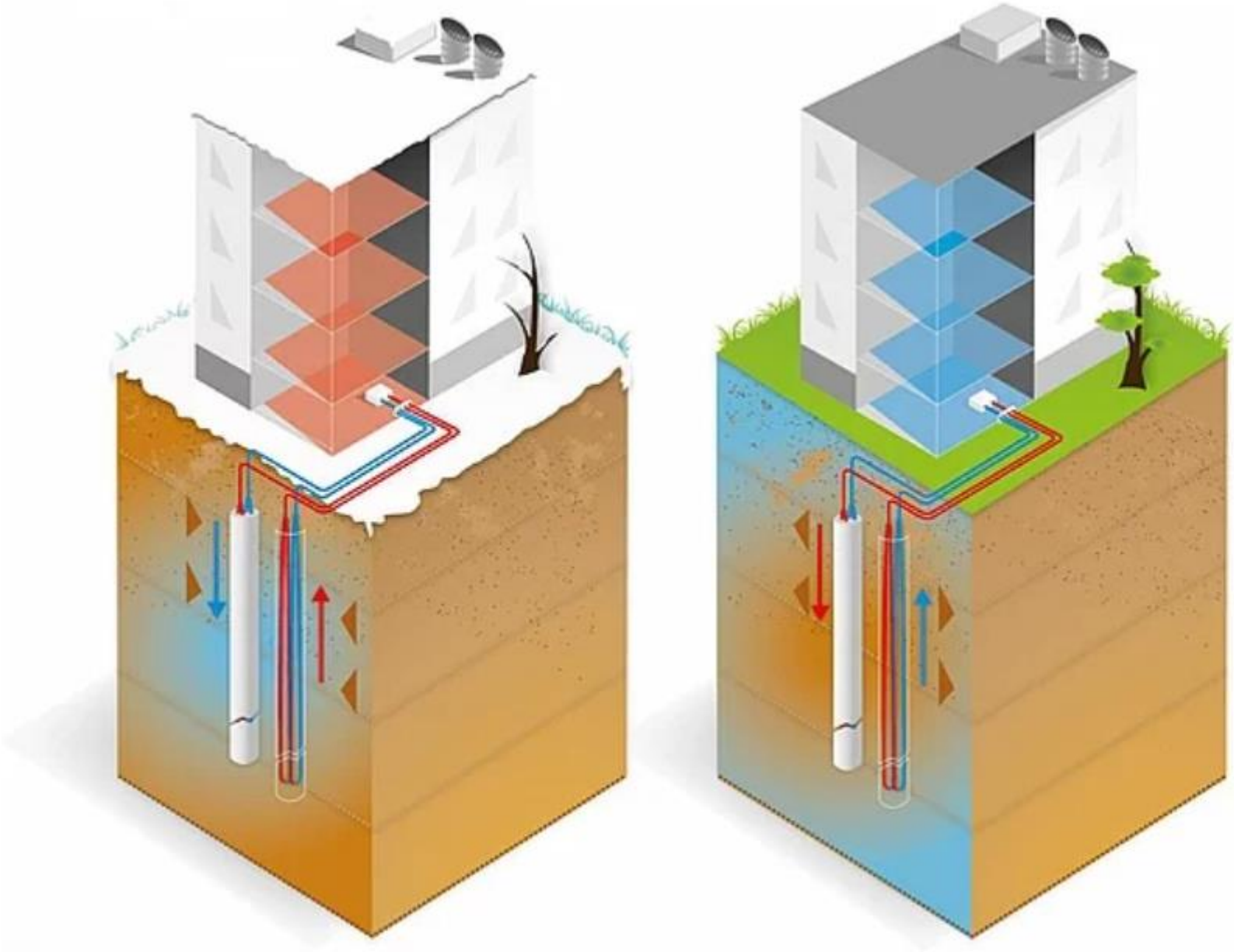
Oberflächennahe Geothermieprojekte in Deutschland (Anzahl Wärmepumpen 2000–2020)



Quelle: BWP-Branchenstudie 2021

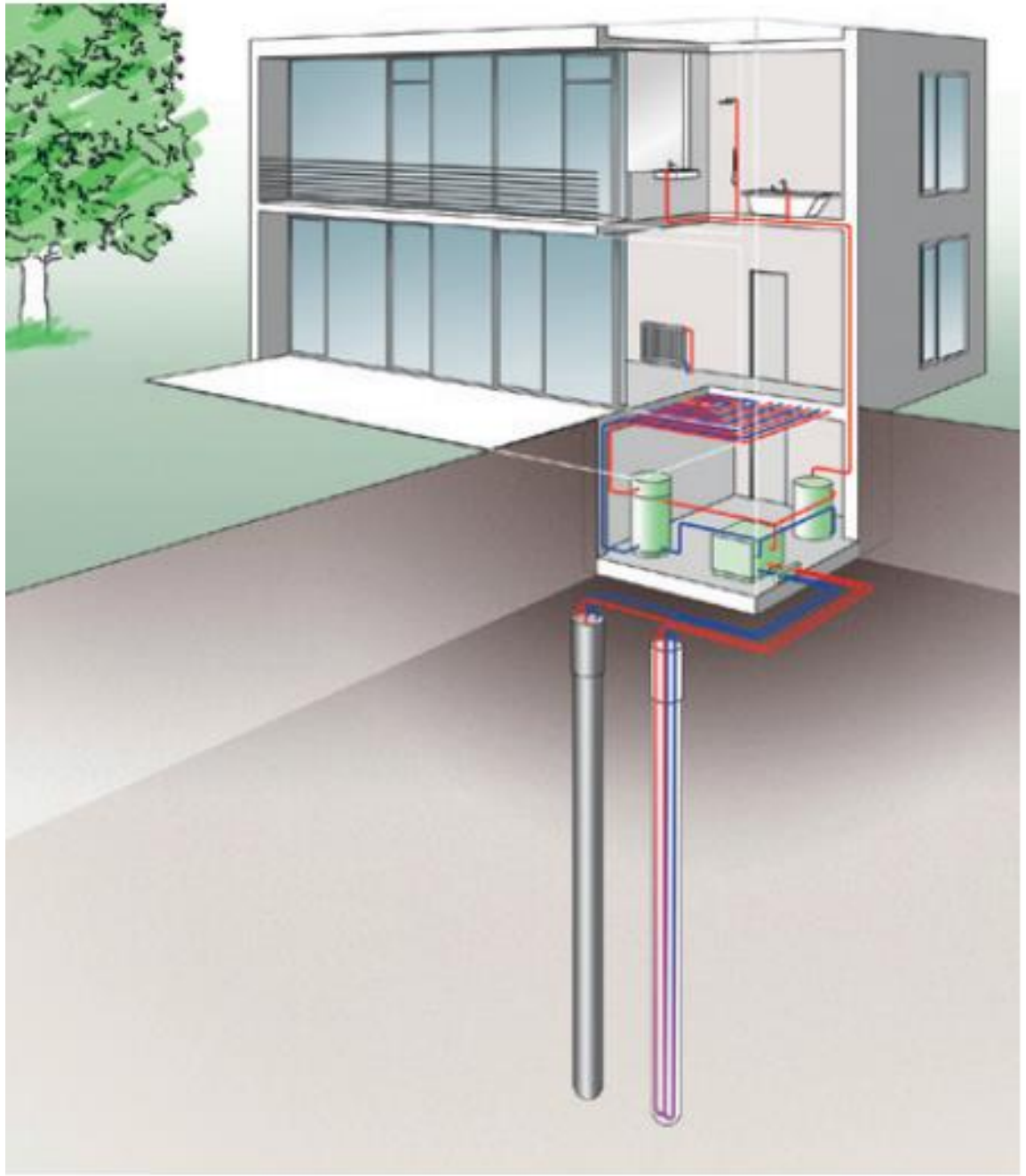
bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Kühlen mit der Wärmepumpe | Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. (waermepumpe.de)



Schematische Darstellung der Wärme- bzw. Kälteverteilung einer Wärmepumpe im Heizbetrieb (links) und im Kühlbetrieb (rechts).

Ratgeber_Erdwaerme_2021_RZ_WEB.pdf (waermepumpe.de)



Erdwärmesonden

Erdwärmesonden gehören zu den geschlossenen Systemen und werden über Bohrungen senkrecht in den Untergrund gebracht. In den Sonden zirkuliert gewöhnlich ein Wasser-Glykol-Gemisch, das dem Boden Wärme entzieht.

Die Tiefe der Bohrungen hängt entscheidend von den vorliegenden Gesteinseigenschaften und dem Grundwasserfluss ab. Da das Umfeld der Sonden abgekühlt wird, sind Mindestabstände zwischen den Sonden zu beachten. So werden eine gegenseitige Beeinflussung vermieden und die optimale Funktionsfähigkeit garantiert.

Orientierungsgröße:
25–70 W/m pro Meter Sondenlänge

Deckenheizung

Fußbodenheizung

4
abgeschlossene Feldtests seit 20 Jahren

von
Neubau bis
nicht sanierter
Bestand

alle Anlagen für
WW-Bereitung
und **Heizung**

mehr als
300
Wärmepumpen-anlagen vermessen

Wärmequellen
Luft
und
Erdreich

Gute Effizienz trotz sehr hohem Heizenergieverbrauch

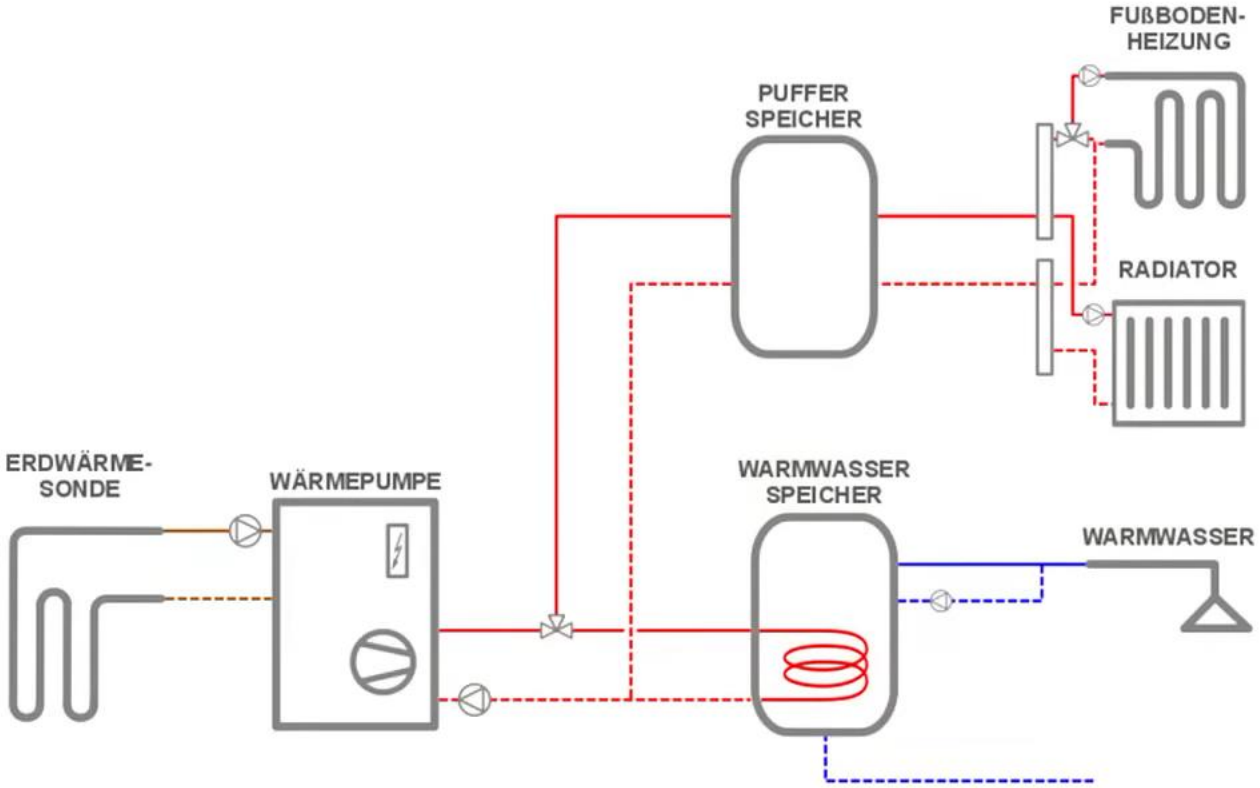
Nicht saniertes Haus mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe und Heizkörper

Baujahr des Hauses	1937 (84 Jahre alt)
Heizenergieverbrauch	etwa 210 kWh/(m²a)
Energetischer Zustand	sehr schlecht, kaum saniert Fenster und Heizkörper ausgetauscht
Heizsystem	Außenluftwärmepumpe mit Heizkörpern
Effizienz der Wärmepumpe	3,0

Grundinformationen

Gebäudetechnik

- Einbaujahr WP: 2021
- Wärmequelle: Erdreich (Erdwärmesonde)
- Wärmeerzeuger:
  - Wärmepumpe (Inverter): RH, TWE
  - Heizstab (WP Vorlauf): RH, TWE
- Pufferspeicher Raumheizung:
  - Parallele Einbindung
  - Volumen 120L
- Wärmeübergabesystem:
  - 56 % FBH (EG)
  - 44 % Heizkörper (OG)



Sehr gute Effizienz, alte Heizkörper

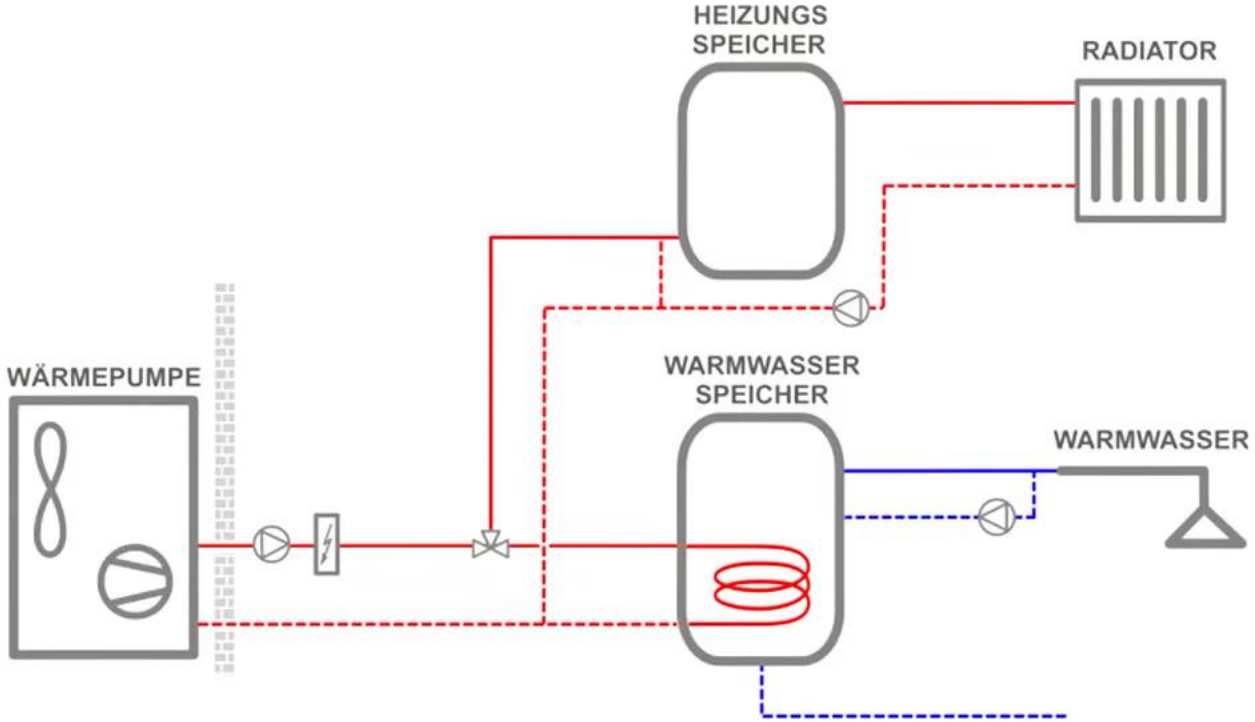
Durchschnittlich saniertes Haus mit einer Erdreichwärmepumpe

Baujahr des Hauses	1950 (72 Jahre alt)
Heizenergieverbrauch	etwa 110 kWh/(m²a)
Energetischer Zustand	durchschnittlich, Fassade wurde saniert
Heizsystem	Erdreichwärmepume mit Heizkörpern
Effizienz der Wärmepumpe	4,5

Grundinformationen

Gebäudetechnik

- Einbaujahr WP: 2020
- Wärmequelle: Außenluft
- Wärmeerzeuger:
  - Wärmepumpe (Inverter): RH, TWE
  - Heizstab (WP Vorlauf): RH, TWE
  - Holzofen
- „Pufferspeicher“ Raumheizung:
  - In Reihe
  - Volumen < 60L
- Wärmeübergabesystem:
  - Plattenheizkörper



Durchschnittliche Effizienz, gemischte Wärmeübergabe

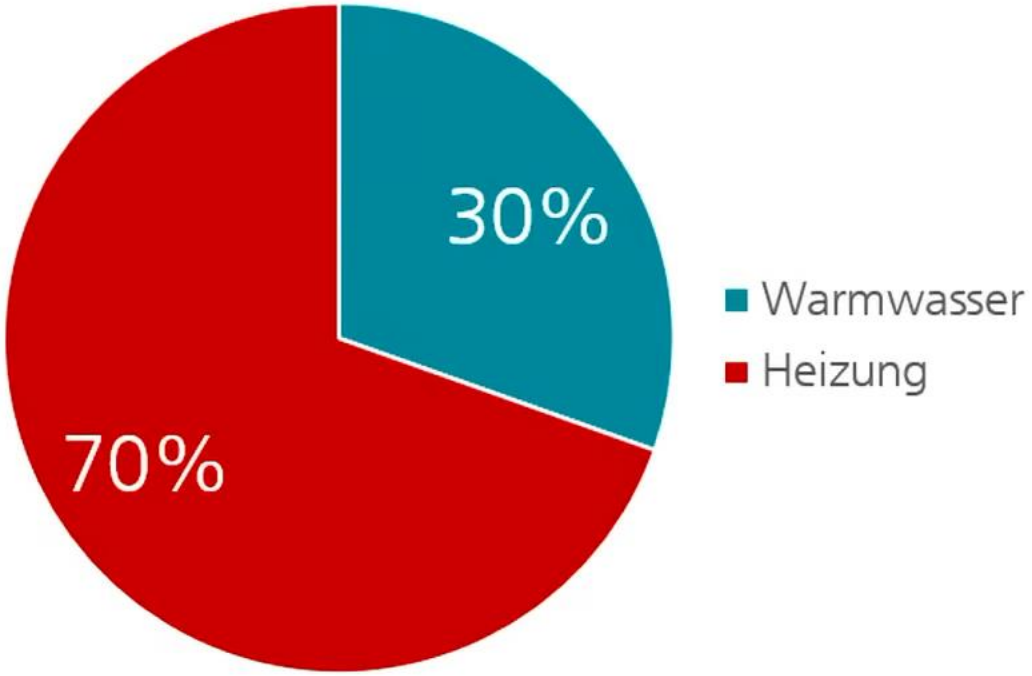
Durchschnittlich saniertes Haus mit einer Erdreichwärmepumpe

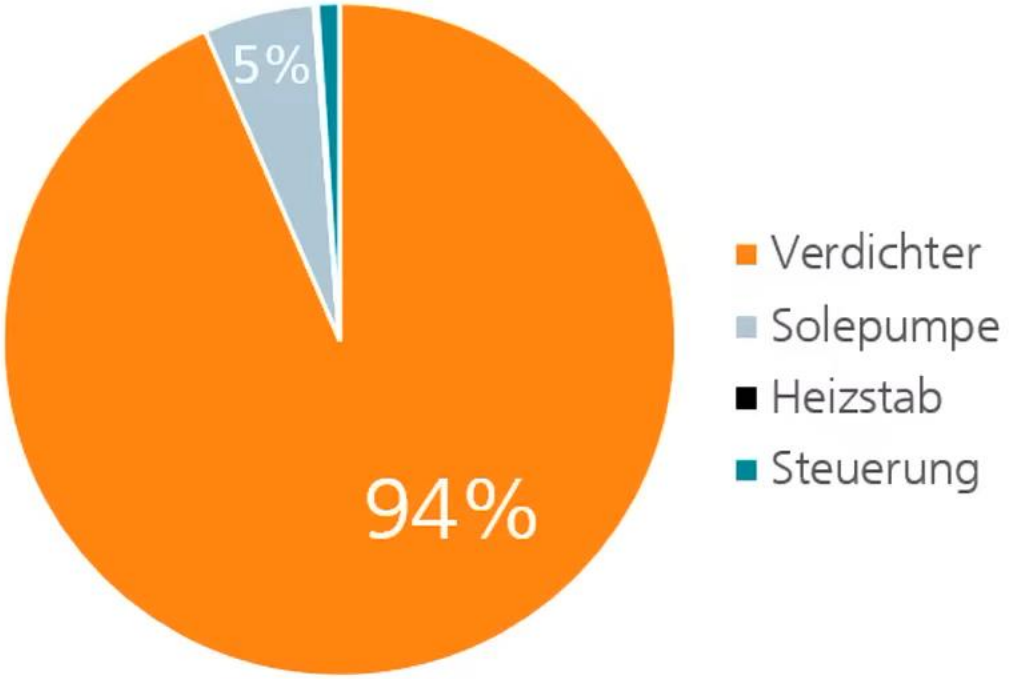
Baujahr des Hauses	1930 (92 Jahre alt)
Heizenergieverbrauch	etwa 80 kWh/(m²a)
Energetischer Zustand	durchschnittlich, Fassade und Dach wurde gedämmt
Heizsystem	Erdreichwärmepume mit Heizkörpern und Fußbodenheizung (44%/56%)
Effizienz der Wärmepumpe	3,5

Ergebnisse Betriebsanalyse (Juli 2021 bis Juni 2022)

Energien und Jahresarbeitszahl

- Der berechneten **JAZ 3 von 3,5** liegen folgende Energieenteile zu Grunde:





Gute Effizienz mit Heizkörper

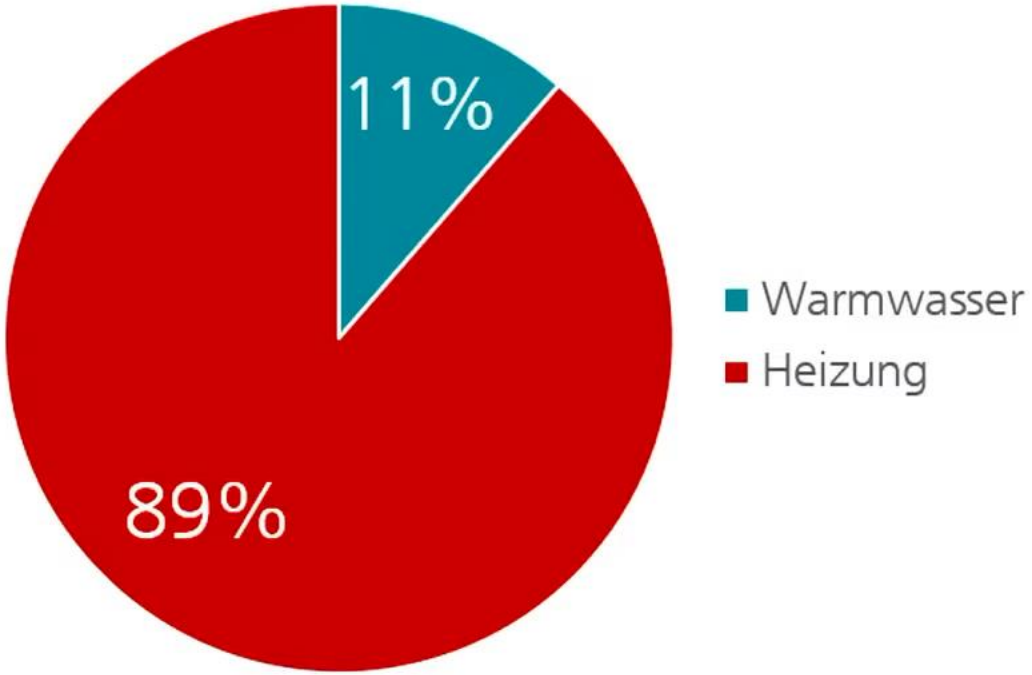
Leicht saniertes Haus mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe

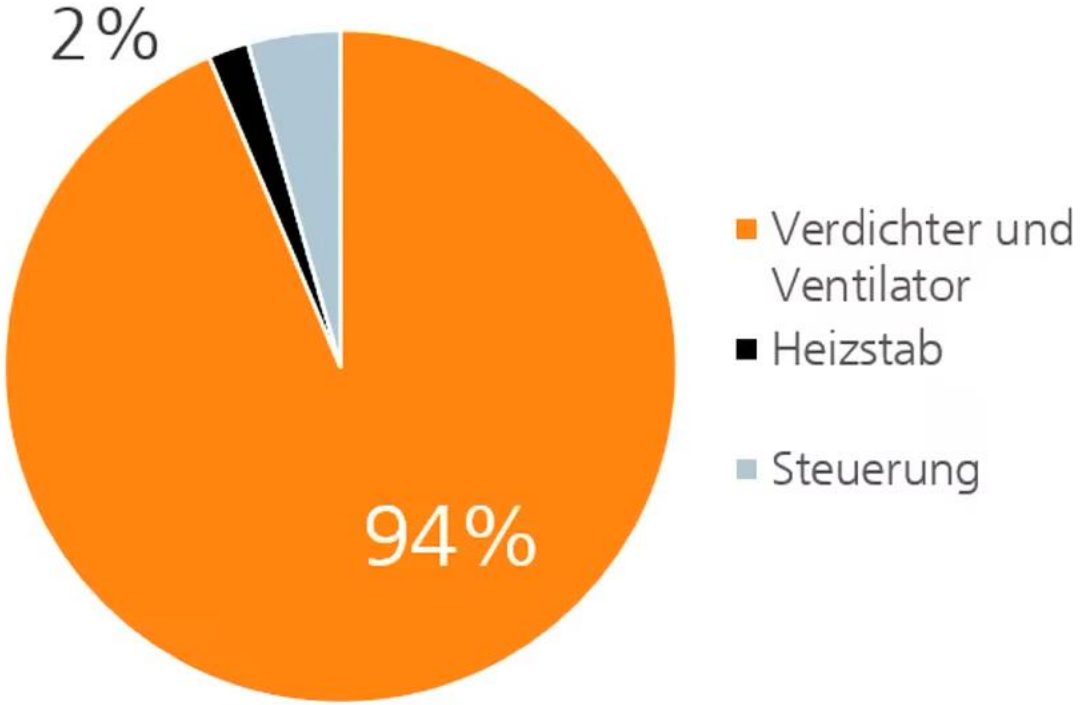
Baujahr des Hauses	1950 (72 Jahre alt)
Heizenergieverbrauch	etwa 155 kWh/(m²a)
Energetischer Zustand	eher schlecht , Fenster 2011 ausgetauscht Dachdeckung und Dämmung erneuert
Heizsystem	Außenluftwärmepumpe mit Plattenheizkörper
Effizienz der Wärmepumpe	3,5

Ergebnisse Betriebsanalyse (Juli 2021 bis Juni 2022)

Energien und Jahresarbeitszahl

- Der berechneten **JAZ 3 von 3,5** liegen folgende Energieenteile zu Grunde:



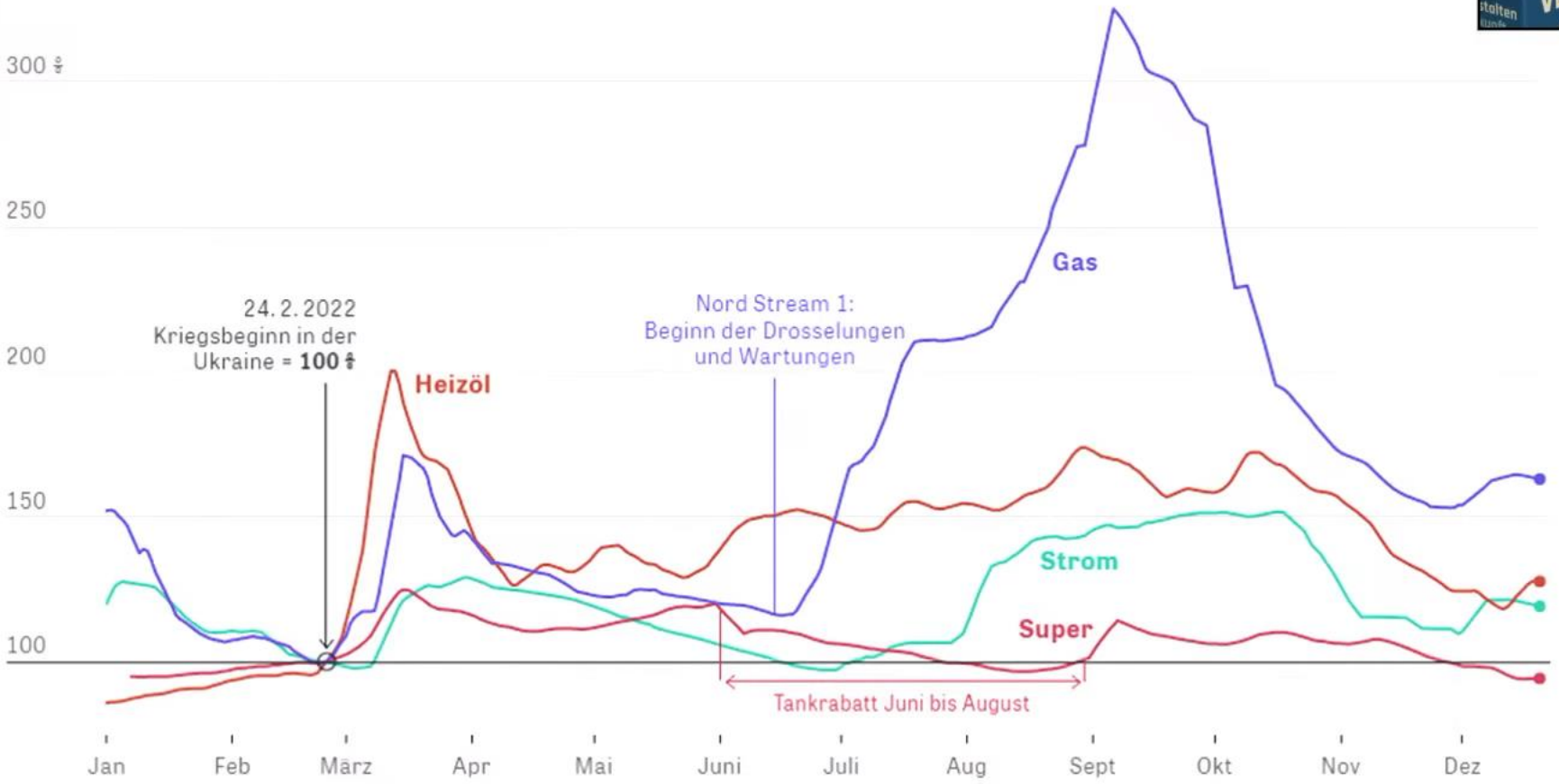


Was kostet Energie gerade?

Hohe Dynamik bei der Preisentwicklung, % Veränderung seit Kriegsbeginn

24.02.2022

	Gas	Strom
	12,3 Cent/kWh	36,9 Cent/kWh
	3	



Zuletzt aktualisiert: 21. Dezember 2022
Quelle: Verivox, tankerkoenig.de, esyoil, ZEIT ONLINE

21.12.2022

	Gas	Strom
	20,0 Cent/kWh	44,2 Cent/kWh
	2,2	

Fraunhofer ISE

Monatliche Betriebskosten

Annahmen:

- Heizfläche 150 m²
- Energetischer Standard 120 kWh/m²a (teil saniert)
- Effizienz der Wärmepumpe 3,0
- Effizienz des Gaskessels 90%
- Preiseinschätzung basiert auf aktuellen Preisen (22.06.22)

→ moderat ↑ hoch

Strompreis [€Cent/kWh]	**Gaspreis** [€Cent/kWh]	**Monatliche Ersparnisse** mit einer Wärmepumpe gegenüber Gaskessel
→ 25	→ 15	125 €
→ 25	↑ 20	208 €
↑ 35	→ 15	75 €
↑ 35	↑ 20	158 €

Wärmepumpen – Monitoring EFH

Arbeitszahlen

	Projektname	Luft/Wasser-WP	Sole/Wasser-WP	Anlagenanzahl	Messperiode
Neubau	WP Effizienz	2,3 – 2,9 – 3,4	3,1 – 3,9 – 5,1	18 56	07.2007-06.2010
Neubau	WP Monitor	2,2 – 3,1 – 3,2* – 4,2	3,0 – 4,0 – 4,3* – 5,4	35 45	07.2012-06.2013
Altbau	WP im Gebäudebestand	2,1 – 2,6 – 3,3	2,2 – 3,3 – 4,3	35 36	01.2008-12.2009
Altbau	WPsmart im Bestand	2,5 – 3,1 – 3,8 – (4,6)	(1,8) – 3,3 – 4,1 – 4,7	29 12	07.2018-06.2019 (neuste Ergebnisse)

* neue Anlagen

1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0

Erdwärmebohrung: Kosten, Voraussetzungen, Firmensuche – Kesselheld

7.000 – 20.000 €.

Relevant ist vor allem das Berg- und Wasserrecht. Tiefenbohrungen sind genehmigungspflichtig. Zuständige Behörden können diese Bohrungsarbeiten aufgrund örtlicher Gegebenheiten auch ablehnen. Zuständig für die Genehmigung von Erdbohrungen ist in den meisten Regionen die Wasserbehörde oder das Amt für Wasserwirtschaft.

Ausreichende übliche Bohrtiefen für den Wärmebedarf von Privathäusern liegen zwischen 50 und 300 Metern. Ab 100 Metern gelten zusätzliche gesetzliche Vorgaben aus dem Bergrecht. Durch mehrere Tiefenbohrungen können die Tiefen gemindert werden, was allerdings ausreichenden Platz voraussetzt.

VERSORGUNGSSICHERHEIT AUCH BEI DUNKELFLAUTE

Weht für 48 Stunden in einer Region kaum oder gar kein Wind bei zugleich geringer Sonneneinstrahlung, so wird von einer „Dunkelflaute" gesprochen. In Deutschland ist diese Situation laut Deutschem Wetterdienst bisher im Schnitt zwei Mal pro Jahr aufgetreten. Deutschlandweit kann im Fall einer Dunkelflaute zuverlässig **Strom aus steuerbaren Kraftwerken sowie dem europäischen Verbundnetz** bereitgestellt werden.
Das länderübergreifende Stromverbundnetz verbindet die verschiedenen Wetterzonen in Europa und sorgt dafür, dass die variierende Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien über die Länder hinweg gleichmäßiger wird. Somit können Dunkelflauten einzelner Länder überbrückt werden. Durch diesen Verbund tritt eine Dunkelflaute in ganz Europa nur noch 0,2-mal im Jahr auf. Darüber hinaus gibt es in Deutschland eine **Kapazitätsreserve.** Dies sind Erzeugungsanlagen, Speicher sowie regelbare (abschaltbare) Verbraucher, die in Extremsituationen zum Einsatz kommen. [38]

Wärmepumpen in Bestandsgebäuden (Download) – Wüstenrot Stiftung (wuestenrot-stiftung.de)

Publikationen – Wüstenrot Stiftung (wuestenrot-stiftung.de)

Obwohl der Marktanteil von Wärmepumpen in den letzten zwei Jahren deutlich gestiegen ist, schneidet **Deutschland** im **europäischen Vergleich** mangelhaft ab. So wurden in den Vorreiterländern **Norwegen** und **Finnland** im Jahr **2021** über **zehnmal mehr Wärmepumpen pro 1.000 Haushalte installiert** als in Deutschland. In **Schweden** liegt der Marktanteil von Wärmepumpen bei circa **90 Prozent**.

Einsatzbereiche im **Gebäudebestand:** Aktuelle Feldtests zeigen, **dass Wärmepumpen auch in bestehenden Gebäuden sehr effizient Raumwärme und Warmwasser erzeugen**. ... **Dies trifft auch auf Gebäude zu, die über „herkömmliche“ Heizkörper beheizt werden.** ... In vielen Fällen lässt sich das Temperaturniveau auch durch einfache Maßnahmen, wie den Einbau neuer Fenster oder den **Austausch einzelner „kritischer“ Heizkörper**, auf das notwendige Niveau reduzieren.

... sehen Marktakteure hier allerdings die Chance, die **Investitionskosten um bis zu 40 Prozent zu reduzieren**.

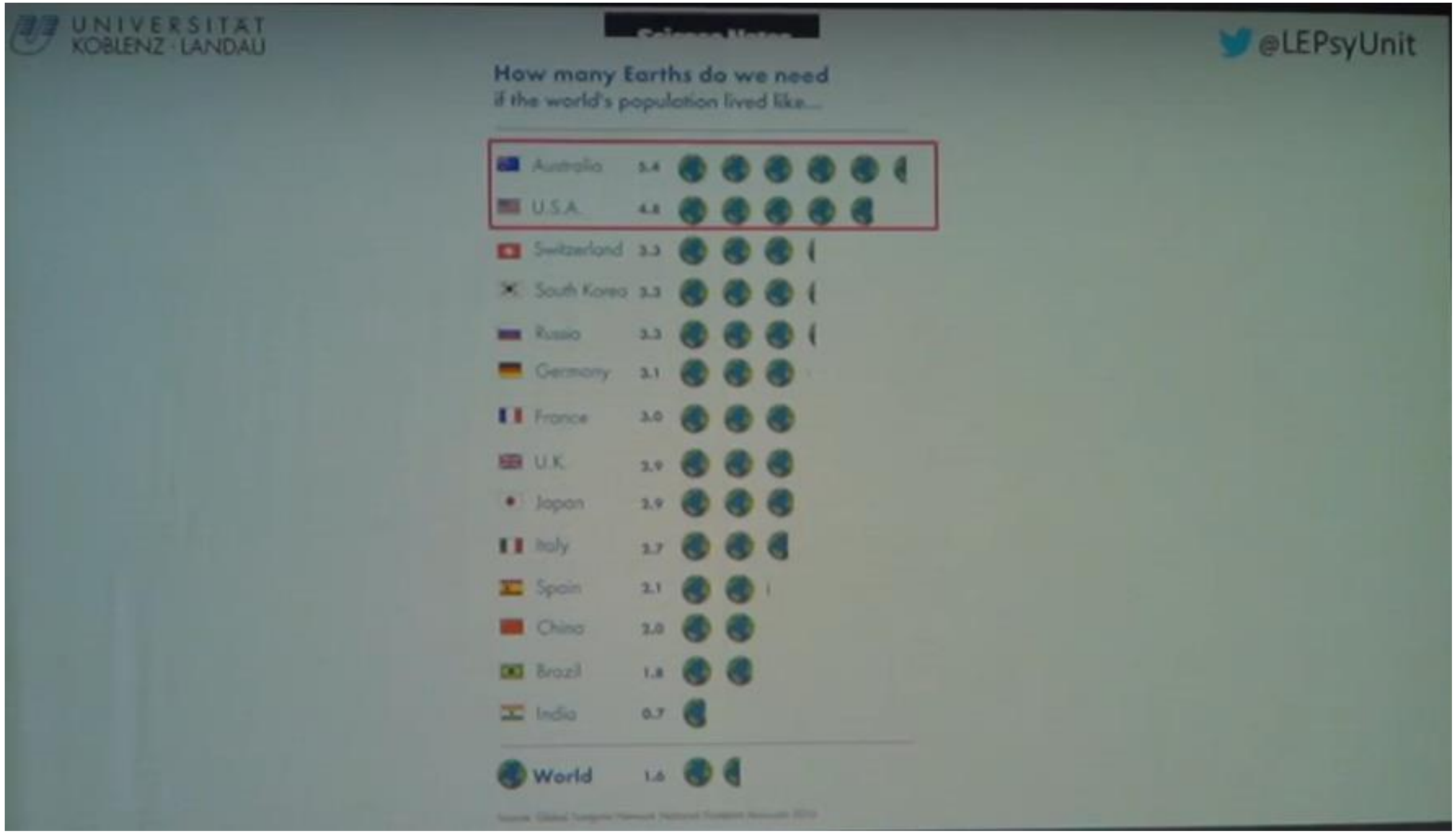
A-EW_273_Waermepumpen_WEB.pdf (agora-energiewende.de)

Klimahandeln | Diversität zulassen

	Emissionen in t / Einwohner
Australien	26,9
Kanada	24,1
USA	23,55
Russische Föderation	14,2
Deutschland	12,3
Vereinigtes Königreich	11,2
Japan	10,7
Europäische Union	8
Brasilien	3,8
Mexiko	3,8
China	**3,1**
Indonesien	1,5
Indien	1,1

Quelle:
UNFCC 2004

[Wandel Dich, nicht das Klima! – Prof. Dr. Gerhard Reese - YouTube]



[Wandel Dich, nicht das Klima! – Prof. Dr. Gerhard Reese - YouTube]

Einige Quellen:

Wärmepumpe im alten Einfamilienhaus - Der Energiewende-Report - YouTube

Dr.-Ing. Marek Miara: Wärmepumpen im Bestand - es geht doch! - YouTube

Fraunhofer IEE: erneuerbare.tv

Verband | Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. (waermepumpe.de)