

# 16. Seminar Bauen im Bestand.

Wärmepumpen – Lösungen für die Klimaneutralität im Gebäudebereich?

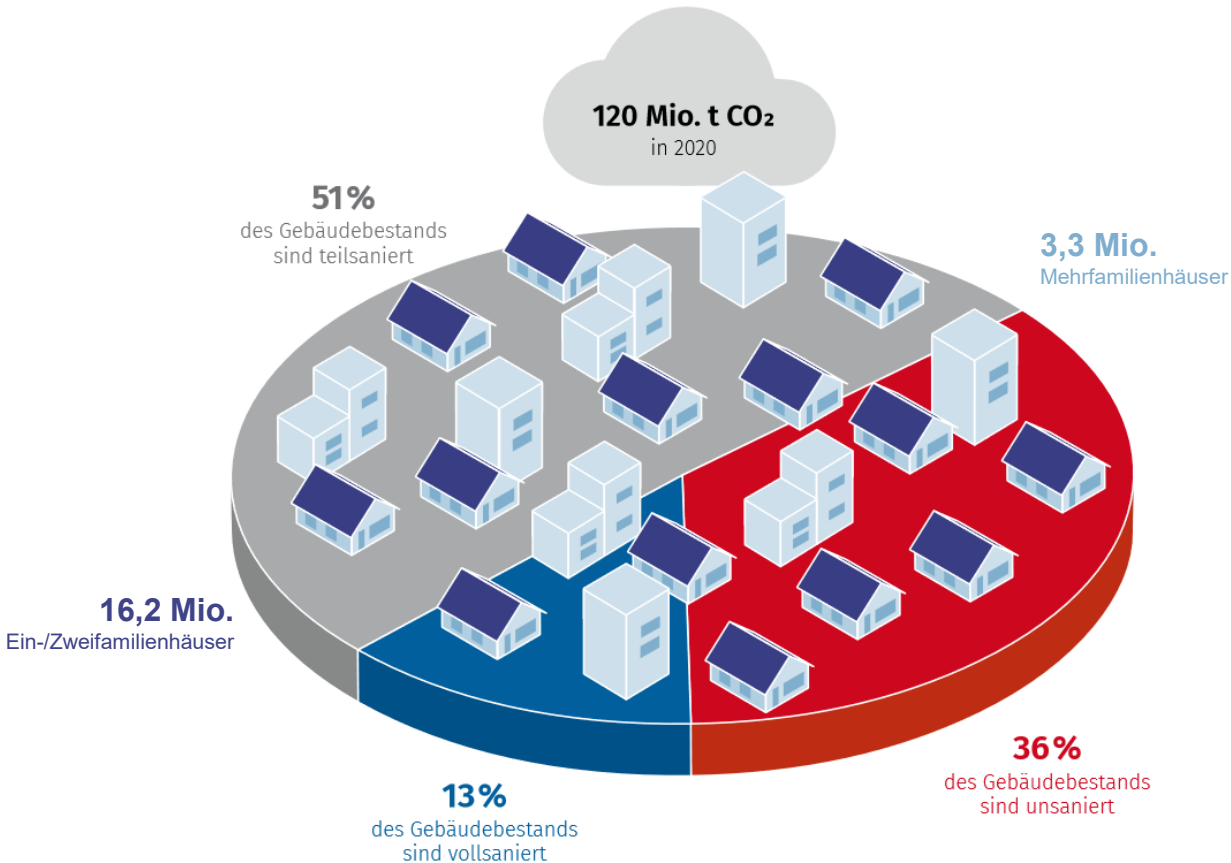
17.04.2024 | Referenten: Martin Klar, Jonas Gerlach

**Buderus**



# Gebäudebestand Deutschland.

## Sanierungsgrad.



- Großer Bestand an Ein- und Zweifamilienhäuser mit hohem Wärmebedarf (bis über 200 kWh/m<sup>2</sup>\*a)
- Von den rund 24 Mio. installierten Wärmeerzeugern werden über 78 % mit Gas, Öl oder Kohle betrieben.
- Wärmeerzeuger, die älter als 30 Jahre sind, sollten erneuert werden (über 1 Mio. Wärmeerzeuger im Markt)

Quelle: In Anlehnung an Gebäudebestand 2020, Zielbild Wärmemarkt 2045, BDH (Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e.V.) und <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1422354/umfrage/wohngebaue-in-deutschland-nach-gebauedtyp/>

# Gebäudebestand Deutschland.

## Der Heizungskeller.



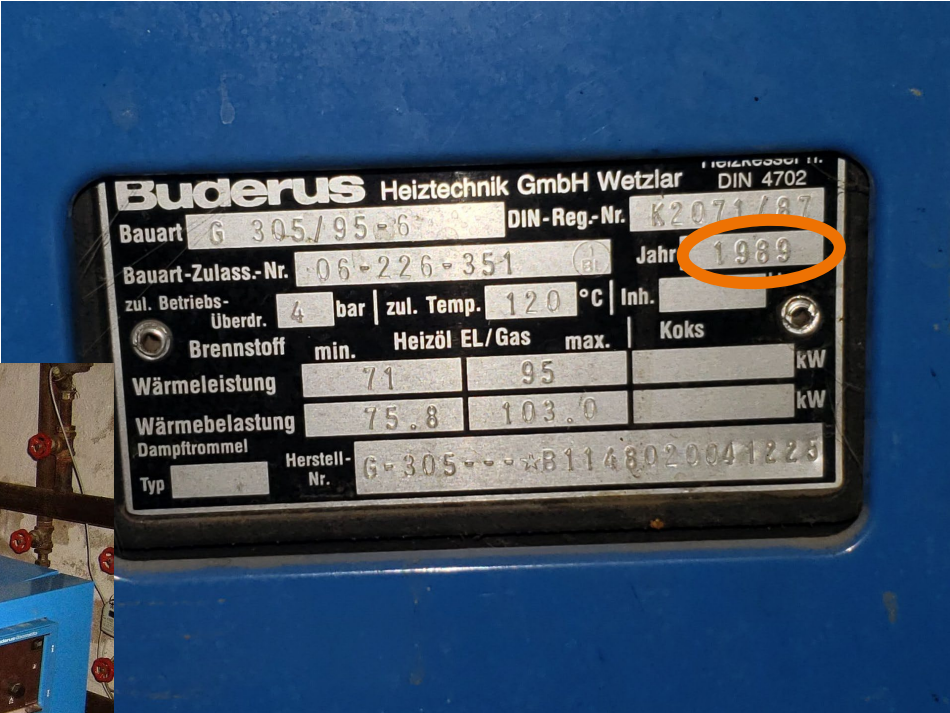
<https://www.haustec.de/heizung/waermeerzeugung/kesseltauschjahr-2017-diese-heizkessel-muessen-raus>

# Gebäudebestand Deutschland.

## Der Heizungskeller.



<https://www.proventura.de/bau-und-handwerk/heizungsanlage-buderus-kessel-logana-g-305-130-p--id-35041-item.html>



<https://www.heizungsforum.de/threads/buderus-g305-95-6-baujahr-1989.19586/#ig=post-209912&slide=1>

<https://www.energie-experten.org/heizung/heizung-kaufen/austauschpflicht>

**Buderus**

# Gebäudeenergiegesetz 2024.

## Übersicht Heizungsmodernisierung.

	Wärmepumpen-Systeme (monoenergetisch)	Wärmepumpen- Hybridsystem	Öl-/Gas-Brennwertsystem (Hybrid-Exzellenz- / Green-Fuels-Ready)																		
			noch <u>keine</u> Wärmeplanung					Wärmeplanung <b>abgeschlossen</b> ( <b>kein</b> Wärme- oder H <sub>2</sub> -Netz geplant)				Wärmeplanung <b>abgeschlossen</b> (Wärme- oder H <sub>2</sub> -Netz geplant)									
			2024	2025	2026	2027	2028	2024	2025	2026	2027	2028	2024	2025	2026	2027	2028				
2024		≥ 65 %	2024					2024					2024								
2025				2025					2025					2025							
2026					2026					2026					2026						
2027						2027					2027					2027					
2028							2028					2028					2028				
2029					15 % Bioanteil (oder ≥ 65 %)					2029											
2030														2030							
2031										2031											
2032											2032										
2033												2033									
2034														2034							
2035															2035						
2036					30 % Bioanteil (oder ≥ 65 %)												2036				
2037																					
2038																			2038		
2039																					
2040																					
2041																					
2042																					
2043																					
2044																					
2045																					
	Wärmepumpen und Wärmepumpen-Hybridsysteme erfüllen die EE65% Anforderungen von Anfang an.		Bio-Pflicht ab 2029, z.B. Biomethan (G260), Bio-LPG (G260/1, Bio-Öl (z.B. HVO)					Allgemeine Übergangsfrist von max. 5 Jahren, um EE65% zu erfüllen. Z.B. Wärmepumpen-Außeneinheit nachrüsten ("Hybrid-Exzellenz") oder Bio-Anteil mind. 65 %.					Übergangsfrist von max. 10 Jahren, um sich an das Wärmenetz anzuschließen (Anschlussvertrag erforderlich) bzw. Einsatz eines Gas-Brennwertgerätes, welches 100% H <sub>2</sub> -ready ist. Übergangsfrist kann u.U. bei einem Wasserstoffnetz auch länger sein.								

	Wärmepumpen-Systeme (monoenergetisch)	Wärmepumpen- Hybridsystem	Öl-/Gas-Brennwertsystem (Hybrid-Exzellenz- / Green-Fuels-Ready)																	
			noch <u>keine</u> Wärmeplanung					Wärmeplanung <b>abgeschlossen</b> ( <b>kein</b> Wärme- oder H <sub>2</sub> -Netz geplant)				Wärmeplanung <b>abgeschlossen</b> (Wärme- oder H <sub>2</sub> -Netz geplant)								
			2024	2025	2026	2027	2028	2024	2025	2026	2027	2028	2024	2025	2026	2027	2028			
2024		≥ 65 %	2024					2024					2024							
2025				2025					2025					2025						
2026					2026					2026					2026					
2027						2027					2027					2027				
2028							2028					2028					2028			
2029					15 % Bioanteil (oder ≥ 65 %)					2029										
2030											2030									
2031												2031								
2032													2032							
2033														2033						
2034															2034					
2035					30 % Bioanteil (oder ≥ 65 %)											2035				
2036																	2036			
2037																		2037		
2038																			2038	
2039																				
2040																				
2041			60 % Bioanteil (oder ≥ 65 %)																	
2042																				
2043																				
2044																				
2045																				
	Wärmepumpen und Wärmepumpen-Hybridsysteme erfüllen die EE65% Anforderungen von Anfang an.		Bio-Pflicht ab 2029, z.B. Biomethan (G260), Bio-LPG (G260/1, Bio-Öl (z.B. HVO)					Allgemeine Übergangsfrist von max. 5 Jahren, um EE65% zu erfüllen. Z.B. Wärmepumpen-Außereinheit nachrüsten ("Hybrid-Exzellenz") oder Bio-Anteil mind. 65 %.					Übergangsfrist von max. 10 Jahren, um sich an das Wärmenetz anzuschließen (Anschlussvertrag erforderlich) bzw. Einsatz eines Gas-Brennwertgerätes, welches 100% H <sub>2</sub> -ready ist. Übergangsfrist kann u.U. bei einem Wasserstoffnetz auch länger sein.							

# Bundesförderung für effiziente Gebäude 2024.

## Übersicht Förderung Einzelmaßnahmen (BEG EM).

Maßnahme	Zuschuss	iSFP-Bonus WG	Effizienz-Bonus <sup>1</sup>	Klimageschwindigkeits-Bonus <sup>2</sup>	Einkommens-Bonus <sup>3</sup>	Max. Fördersatz	Höchstgrenze förderfähiger Kosten Wohngebäude (Zuschuss)	Höchstgrenze förderfähiger Kosten Wohngebäude (Kredit)	Höchstgrenze förderfähiger Kosten Nichtwohngebäude (Zuschuss)
Wärmepumpen	30%		5%	max. 20%	30%	70%	1. WE: 30.000 €  2. bis 6. WE: 15.000 €  Ab 7. WE: 8.000€	120.000 € pro WE <sup>5</sup>	Bis 150 m <sup>2</sup> NGF: 30.000 €  Bis 400 m <sup>2</sup> NGF: 200 € pro m <sup>2</sup> NGF  Bis 1.000 m <sup>2</sup> NGF: zusätzlich 120 € pro m <sup>2</sup> NGF  Ab 1.000 m <sup>2</sup> NGF: zusätzlich 80 € pro m <sup>2</sup> NGF
Wärmepumpen-Hybrid (Wärmepumpenanteil am Hybrid-System)	30%		5%			65%			
Biomasseheizungen <sup>4</sup>	30%					70%			
Brennstoffzellenheizung	30%					70%			
Wasserstofffähige Heizung (Investitionsmehrkosten)	30%					70%			
Innovative Heizungstechniks	30%					70%			
Solarthermische Anlagen	30%					70%			
Errichtung, Umbau, Erweiterung Gebäudenetz	30%					70%			
Gebäudenetzanschluss	30%					70%			
Wärmenetzanschluss	30%					70%			
Gebäudehülle	15%	5%				20%			
Anlagentechnik (außer Heizung)	15%	5%			20%	30.000 € pro WE (ohne iSFP)  60.000 € pro WE (mit iSFP)	500 € pro m <sup>2</sup> Nettogrundfläche (NGF)		
Heizungsoptimierung zur Effizienzverbesserung	15%	5%			20%				
Heizungsoptimierung zur Emissionsminderung	50%				50%				
Fachplanung und Baubegleitung	50%					50%	Ein- und Zweifamilienhaus: max. 5.000 € Ab 3. WE: 2.000 € pro WE, insgesamt max. 20.000 € pro Gebäude	5 % pro m <sup>2</sup> NGF, max. 20.000 €	

Maßnahme	Zuschuss	iSFP-Bonus WG	Effizienz-Bonus <sup>1</sup>	Klimageschwindigkeits-Bonus <sup>2</sup>	Einkommens-Bonus <sup>3</sup>	Max. Fördersatz	Höchstgrenze förderfähiger Kosten Wohngebäude (Zuschuss)	Höchstgrenze förderfähiger Kosten Wohngebäude (Kredit)	Höchstgrenze förderfähiger Kosten Nichtwohngebäude (Zuschuss)
Wärmepumpen	30%		5%	max. 20%	30%	70%	1. WE: 30.000 €  2. bis 6. WE: 15.000 €  Ab 7. WE: 8.000€	120.000 € <i>pro WE</i> <sup>5</sup>	Bis 150 m² NGF: 30.000 €  Bis 400 m² NGF: 200 € pro m² NGF  Bis 1.000 m² NGF: zusätzlich 120 € pro m² NGF  Ab 1.000 m² NGF: zusätzlich 80 € pro m² NGF
Wärmepumpen-Hybrid (Wärmepumpenanteil am Hybrid-System)	30%		5%	65%					
Biomasseheizungen <sup>4</sup>	30%			70%					
Brennstoffzellenheizung	30%			70%					
Wasserstofffähige Heizung (Investitionsmehrkosten)	30%			70%					
Innovative Heizungstechniks	30%			70%					
Solarthermische Anlagen	30%			70%					
Errichtung, Umbau, Erweiterung Gebäudenetz	30%			70%					
Gebäudenetzanschluss	30%			70%					
Wärmenetzanschluss	30%			70%					
Gebäudehülle	15%	5%				20%	30.000 € pro WE (ohne iSFP)  60.000 € pro WE (mit iSFP)		500 € pro m² Nettogrundfläche (NGF)
Anlagentechnik (außer Heizung)	15%	5%				20%			
Heizungsoptimierung zur Effizienzverbesserung	15%	5%				20%			
Heizungsoptimierung zur Emissionsminderung	50%					50%			
Fachplanung und Baubegleitung	50%					50%	Ein- und Zweifamilienhaus: max. 5.000 € Ab 3. WE: 2.000 € pro WE, insgesamt max. 20.000 € pro Gebäude		5 % pro m² NGF, max. 20.000 €

<sup>1</sup> Für Wärmepumpen mit Wärmequellen Wasser, Erdreich oder Abwasser oder mit natürlichem Kältemittel.

<sup>2</sup> Ab 2029 Reduzierung alle zwei Jahre.

<sup>3</sup> Nur für selbstnutzende Eigentümer mit zu versteuerndem Haushaltseinkommen von max. 40.000 € pro Jahr.

<sup>4</sup> Wenn Emissionsgrenzwert Staub von max. 2,5 mg/m<sup>3</sup> eingehalten wird.

<sup>5</sup> Nur für selbstnutzende Eigentümer mit zu versteuerndem Haushaltseinkommen von max. 90.000 € pro Jahr.



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Aspekte der Auslegung – Am Beispiel Mehrfamilienhaus.



<https://www.energie-experten.org/projekte/trotz-einrohrheizung-luftwaermepumpen-versorgen-48-parteien-mietshaus>

# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

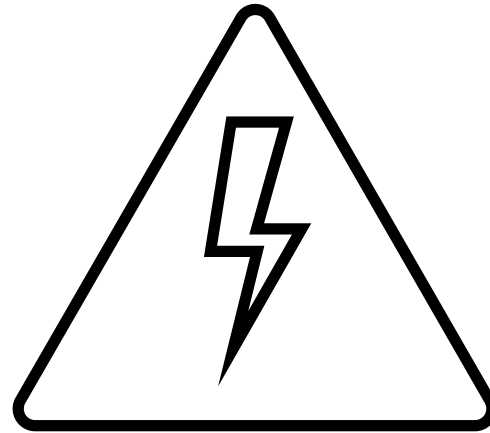
## Notwendige Schritte.

- Stromversorgung
- Platzangebot im Heizungskeller
- Auswahl / Erschließung der Wärmequelle
- Aufstellbedingungen
- Heizlastberechnung nach Verfahren B
- Begutachtung der Heizflächen
- Systembedingte Vorlauftemperatur
- Hydraulischer Abgleich
- Erzeugung Trinkwarmwasser

# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Notwendige Schritte.

- **Stromversorgung**
- Platzangebot im Heizungskeller
- Auswahl / Erschließung der Wärmequelle
- Aufstellbedingungen
- Heizlastberechnung nach Verfahren B
- Begutachtung der Heizflächen
- Systembedingte Vorlauftemperatur
- Hydraulischer Abgleich
- Erzeugung Trinkwarmwasser



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Stromversorgung.

- Netzausbau
  - Bereitstellung der benötigten Anschlussleistung
- §14a Energiewirtschaftsgesetz
  - Neue Verbrauchsanlagen müssen ohne Verzögerung angeschlossen werden
  - Dimmen auf eine elektrische Minimalleistung von 4,2 kW

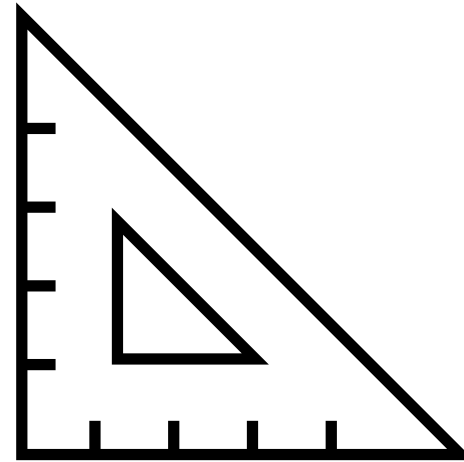


<https://www.berliner-zeitung.de/wirtschaft-verantwortung/stellt-die-waermepumpe-das-deutsche-stromnetz-vor-grosse-herausforderungen-was-die-bundesnetzagentur-zu-aeusserung-des-vonovia-chefs-sagt-li.346401>

# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

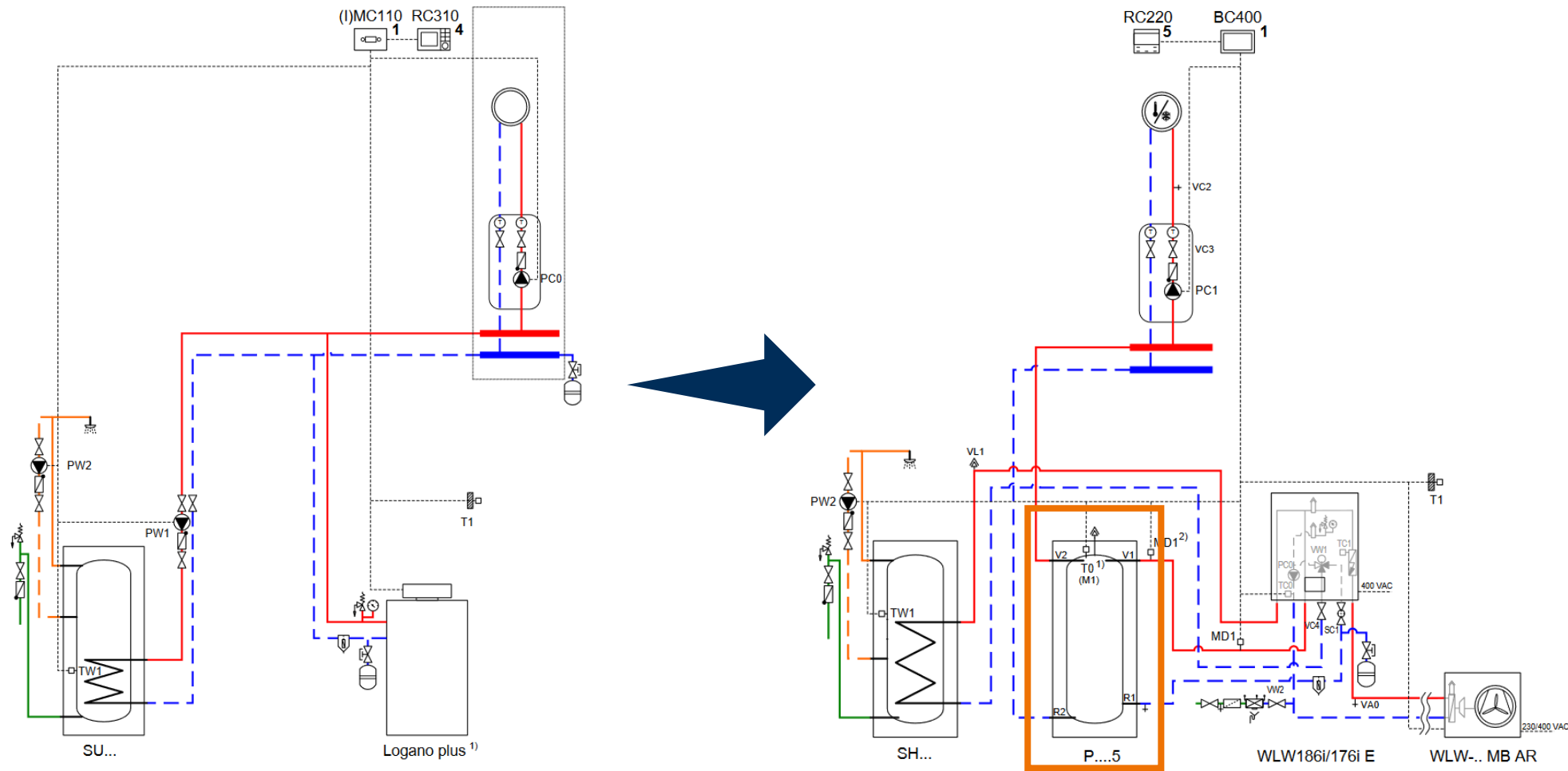
## Notwendige Schritte.

- Stromversorgung
- **Platzangebot im Heizungskeller**
- Auswahl / Erschließung der Wärmequelle
- Aufstellbedingungen
- Heizlastberechnung nach Verfahren B
- Begutachtung der Heizflächen
- Systembedingte Vorlauftemperatur
- Hydraulischer Abgleich
- Erzeugung Trinkwarmwasser



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Platzangebot im Heizungskeller.



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

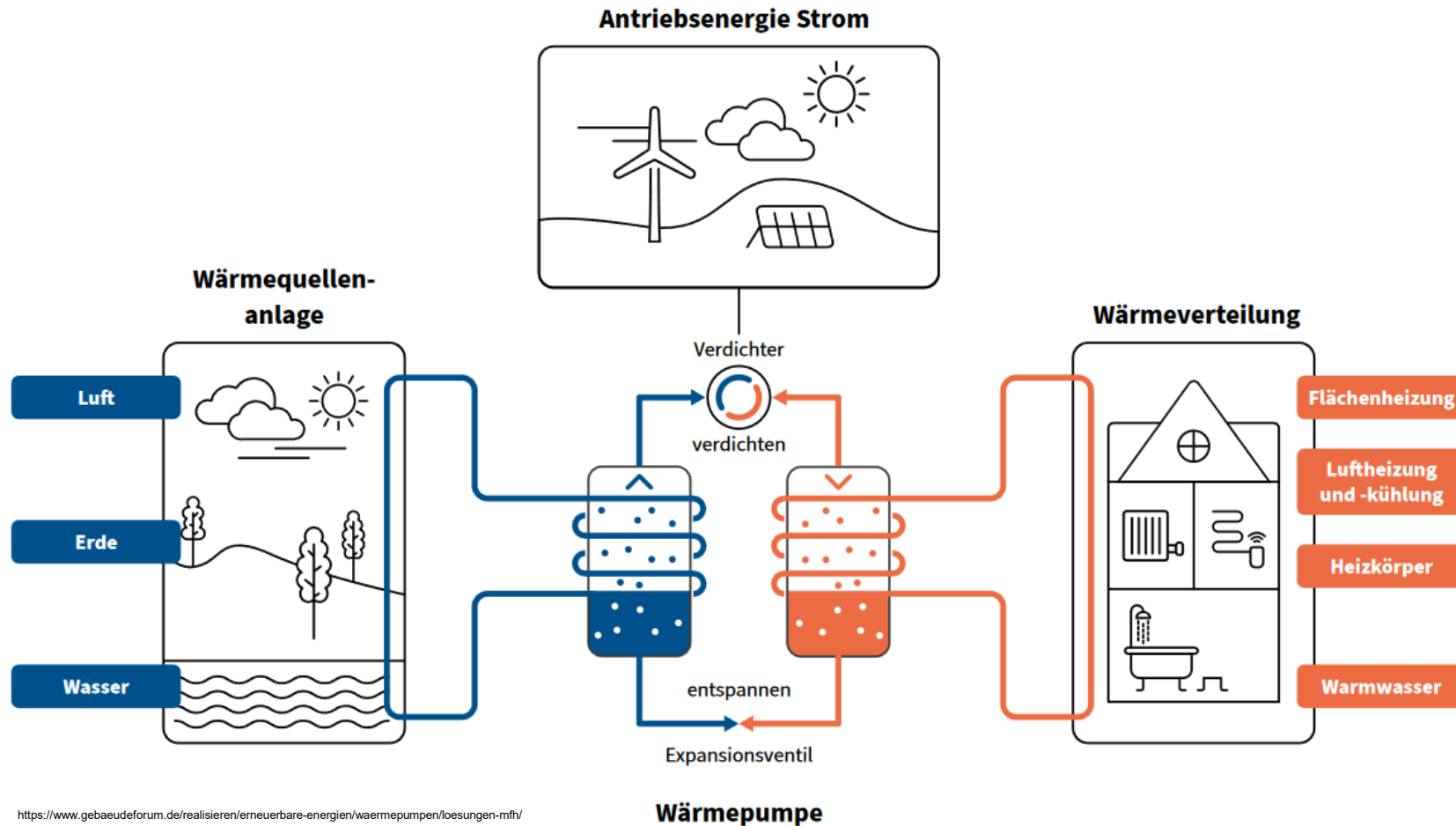
## Notwendige Schritte.

- Stromversorgung
- Platzangebot im Heizungskeller
- **Auswahl / Erschließung der Wärmequelle**
- Aufstellbedingungen
- Heizlastberechnung nach Verfahren B
- Begutachtung der Heizflächen
- Systembedingte Vorlauftemperatur
- Hydraulischer Abgleich
- Erzeugung Trinkwarmwasser



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Auswahl / Erschließung der Wärmequelle.



<https://www.gebaeudeforum.de/realisieren/erneuerbare-energien/waermepumpen/loesungen-mfh/>

**Wärmepumpe**

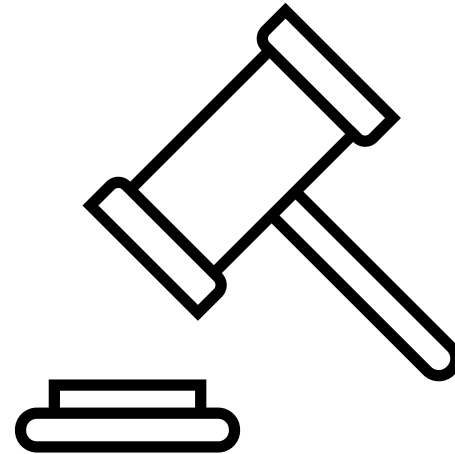
**Buderus**



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Notwendige Schritte.

- Stromversorgung
- Platzangebot im Heizungskeller
- Auswahl / Erschließung der Wärmequelle
- **Aufstellbedingungen**
- Heizlastberechnung nach Verfahren B
- Begutachtung der Heizflächen
- Systembedingte Vorlauftemperatur
- Hydraulischer Abgleich
- Erzeugung Trinkwarmwasser

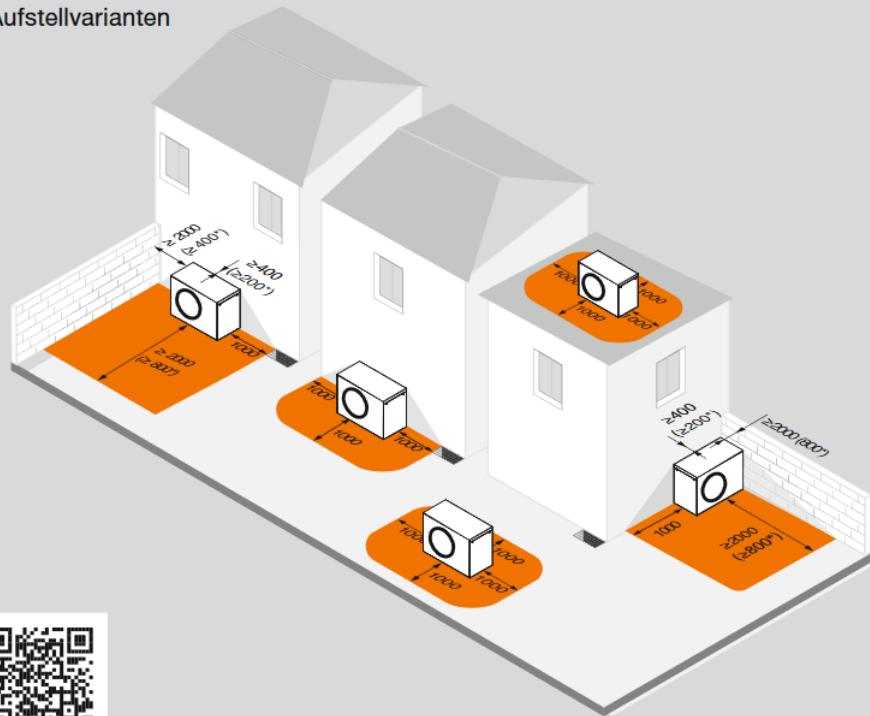


# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Aufstellbedingungen – Mindestabstände.

### 2. Aufstellvarianten und Mindestabstände

Aufstellvarianten

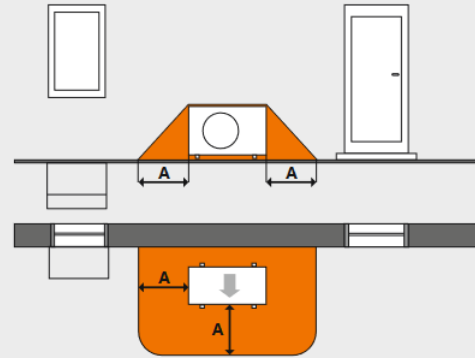


Online-Schallrechner

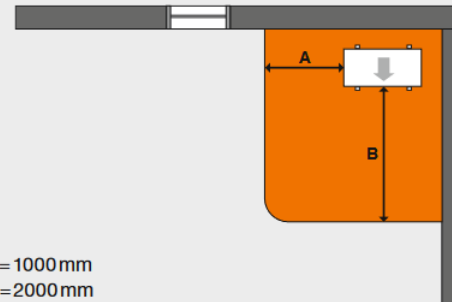
\*Der Abstand kann auf einer Seite und entweder vorne oder hinten auf den Mindestabstand verringert werden.

#### Mindestabstände /Schutzbereich

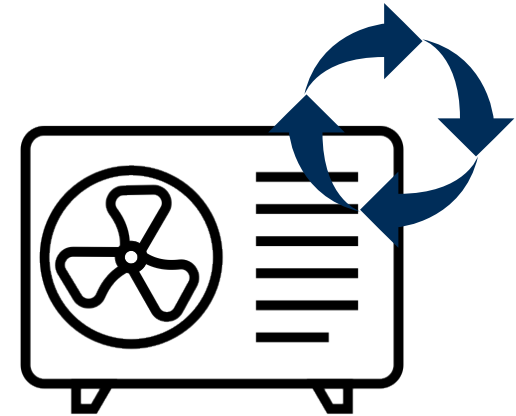
Aufstellung vor Hauswand



Aufstellung in Wandecke



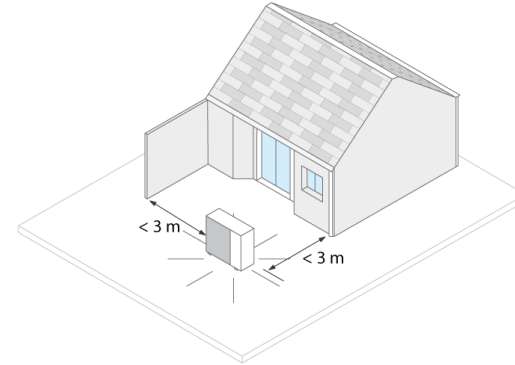
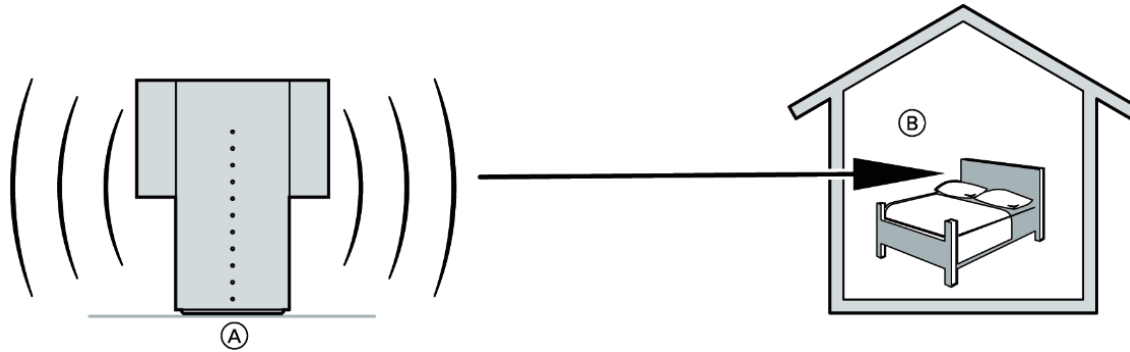
A= 1000 mm  
B= 2000 mm



# Wärmepumpen.

## Aufstellbedingungen – Berücksichtigung der Schallemissionen.

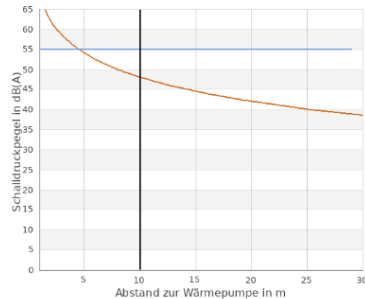
- Berechnung nach TA-Lärm.



**Tagbetrieb**

**Beurteilungspegel Lr: 48 dB(A)**

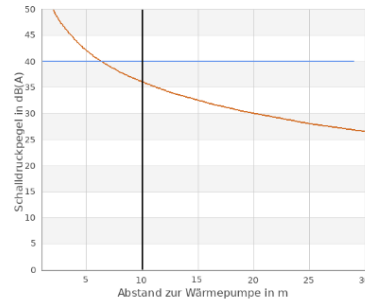
Unterschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm um 7 dB(A)



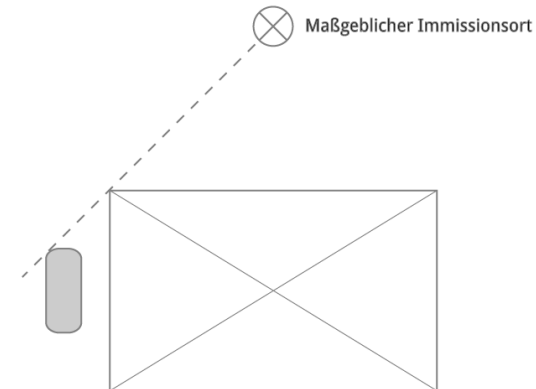
**Nachtbetrieb (mit Schallreduzierung)**

**Beurteilungspegel Lr: 36 dB(A)**

Unterschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm um 4 dB(A)



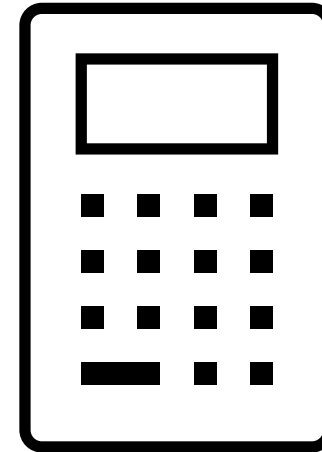
— Beurteilungspegel nach TA Lärm  
— Grenzwert (Immissionsrichtwert) nach TA Lärm



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Notwendige Schritte.

- Stromversorgung
- Platzangebot im Heizungskeller
- Auswahl / Erschließung der Wärmequelle
- Aufstellbedingungen
- **Heizlastberechnung nach Verfahren B**
- Begutachtung der Heizflächen
- Systembedingte Vorlauftemperatur
- Hydraulischer Abgleich
- Erzeugung Trinkwarmwasser

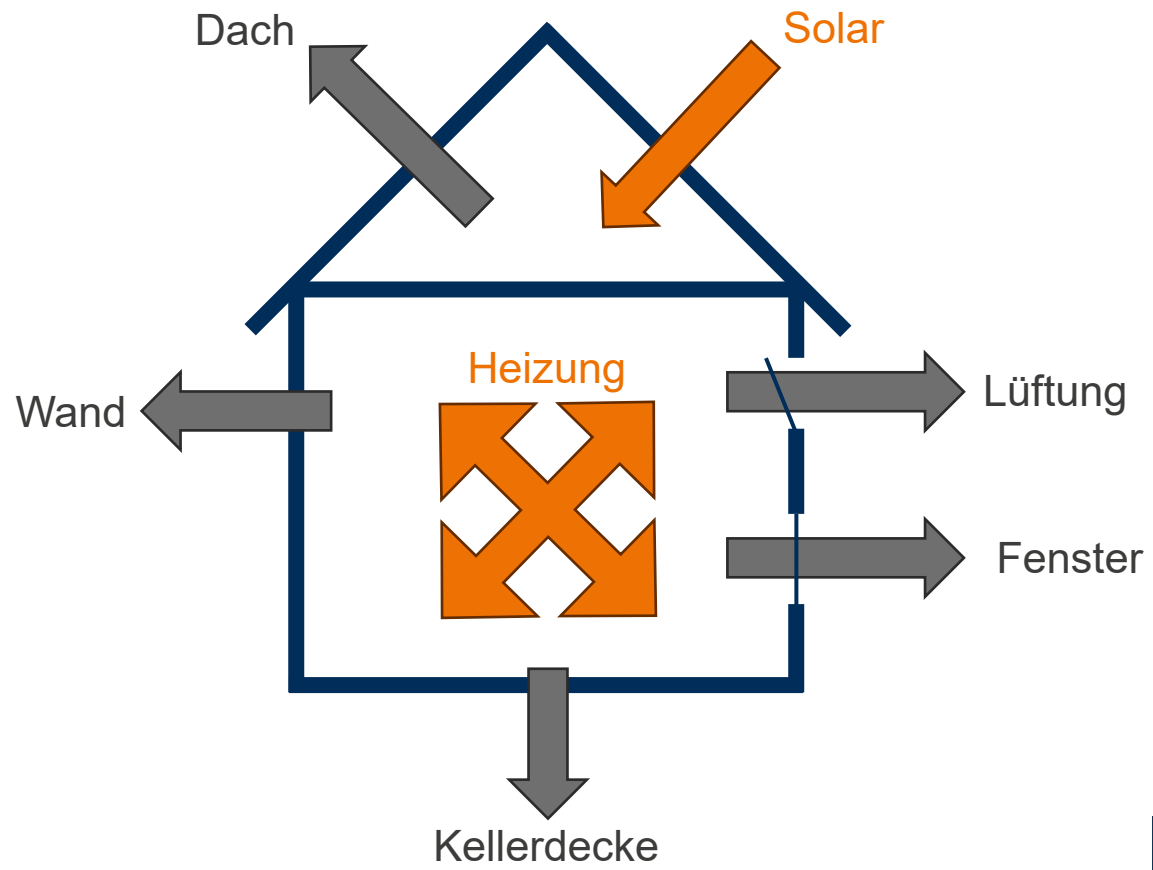


# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Heizlastberechnung nach Verfahren B – DIN EN 12831.

Projekt-Nr. / Bezeichnung		04.2004 / EFH Herold	
RAUM-HEIZLAST		Datum	23.11.04 Seite R 6
Wohneinheit	Geschoss	EG	Raum-Nr./Name 002 / Esszimmer
Innentemperatur	$\theta_{in}$	20	°C
Geometrie		Lüftung	
Raumbreite	$b_r$	4,00	m
Raumlänge	$l_r$	3,80	m
Raumfläche	$A_r$	15,20	m <sup>2</sup>
Geschosshöhe	$h_o$	2,80	m
Deckendicke	$d$	0,20	m
Raumhöhe	$h_r$	2,60	m
Raumvolumen	$V_r$	39,52	m <sup>3</sup>
Erdreich		Zusatzheizung	
Tiefe unter Erdreich	$z$	0,00	m
Erdreich berührter Umfang	$P$		m
B-Wert raumweise ( )	$B'$		m
Mindest-Luftwechsel		$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>
Luftwechselrate		$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
Koeffizient Abschirmklasse		$e$	0,02
Höhe über Erdreich		$h$	1,50 m
Höhen-Korrekturfaktor		$\epsilon$	1,00
Zuluft-Volumenstrom		$\dot{V}_{z,u}$	m <sup>3</sup> /h
-Temperatur		$\theta_{z,u}$	°C
-Temp. Reduktionsfaktor		$f_{v,z,u}$	-
Abluft-Volumenstrom		$\dot{V}_{a,u}$	m <sup>3</sup> /h
-Temperatur		$\theta_{a,u}$	°C
-Temp. Reduktionsfaktor		$f_{v,a,u}$	-
Wiederaufheizfaktor		$f_{ret}$	W/m <sup>2</sup>

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
Orientierung	Bauart	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugsfläche	Nettofläche	grenz an	angrenzende Temperatur	Korrektur-Faktoren	U-Wert	Korrekturwert	Wärmebrücke	Korrigierter U-Wert	Wärmeverlust-Koeffizient	Transmissions-wärmeverlust	
	m		m	1/h	A	A <sub>abz</sub>	A'	e/u	$\theta_{b,u}$	$e_u/f_u$	U	$\Delta U_{Wb}$	$U_e/U_{eq}$	H <sub>t</sub>	$\Phi_{tr}$	W	
(A) O	AW	1	4,15	2,80	11,6	2,3	9,4	e			0,35	0,05	0,40	3,75	127		
(B) AF	AF	1	1,50	1,50	2,3		2,3	e			0,95	0,05	1,00	2,25	77		
(C) S	AW	1	4,35	2,80	12,2	4,4	7,8	e			0,35	0,05	0,40	3,11	106		
(D) AT	AT	1	2,00	2,20	4,4		4,4	e			0,95	0,05	1,00	4,40	150		
(E) W	IW	1	1,60	2,80	4,5	2,2	2,3	b	18	0,06	1,50		1,50	0,20	7		
(F) IT	IT	1	1,00	2,20	2,2		2,2	b	18	0,06	2,00		2,00	0,26	9		
(G) H	FB	1	4,15	4,35	18,1		18,1	b	18	0,06	1,10		1,10	1,17	40		
(H) TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST															H <sub>t</sub> / $\Phi_{tr}$	15,14	515
(I) Mindest-Luftwechsel									$\dot{V}_{min}$							228	
(K) natürliche Infiltration									$\dot{V}_{inf}$							4,74	
mechanischer Zuluftvolumenstrom									$\dot{V}_{z,u} + f_{v,z,u}$								
Abluftvolumenüberschuss									$\dot{V}_{a,u} - f_{v,a,u}$								
(L) thermisch wirksamer Luftvolumenstrom									$\dot{V}_{therm}$							19,76	
(M) LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST															H <sub>v</sub> / $\Phi_v$	6,72	228
(N) NETTO-HEIZLAST															$\Phi_{th,Netto}$	48,9	W/m <sup>2</sup>
ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG															$\Phi_{th}$	18,8	W/m <sup>2</sup>
NORM-HEIZLAST															$\Phi_{th,n}$	743	

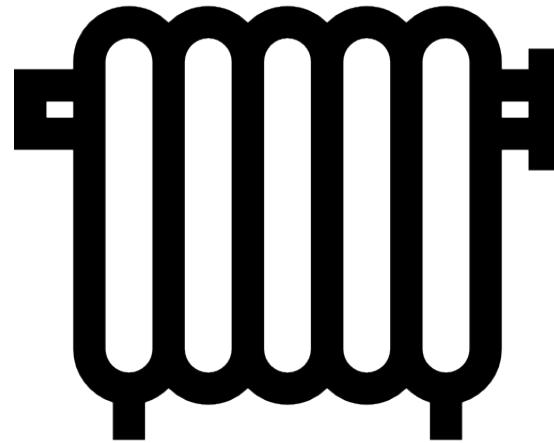


<https://www.sbz-monteur.de/erklarer-mal/heizlast-nach-din-en-12381-kalkulierte-waerme-teil-2>

# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Notwendige Schritte.

- Stromversorgung
- Platzangebot im Heizungskeller
- Auswahl / Erschließung der Wärmequelle
- Aufstellbedingungen
- Heizlastberechnung nach Verfahren B
- **Begutachtung der Heizflächen**
- Systembedingte Vorlauftemperatur
- Hydraulischer Abgleich
- Erzeugung Trinkwarmwasser



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Begutachtung der Heizflächen.

- Heizkörper? Bauart? Baugröße?
    - Prüfen, ob notwendige Heizleistung auch über vorhandene Heizkörper mit niedrigeren Systemtemperaturen zur Verfügung gestellt werden kann
    - Heizlastberechnung + hydraulischer Abgleich → kritische Heizkörper identifizieren und austauschen
  - Fußboden-, Wand- oder Deckenheizung?
    - Geringe Systemtemperaturen, aber erheblicher Aufwand bei Nachrüstung
1. Berechnung der raumweisen Heizlast, z. B. nach DIN EN 12831-1:2017
  2. Bestimmung der installierten Heizkörperleistung bei Normbedingungen (75 °C/65 °C/55 °C)
  3. Berechnung der Heizkörperleistung bei abgesenkten Heiztemperaturen
  4. Vergleich der raumweisen Heizlast (Punkt 1) mit der berechneten Heizkörperleistung (Punkt 3) und Identifikation der unterdimensionierten Heizkörper je Nenn-temperatur
  5. Austausch der identifizierten Heizkörper
  6. Hydraulischer Abgleich

# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Niedertemperaturheizkörper – Logatrend Plan VC+.

Fußbodenheizung im Neubau weitestgehend gesetzt. FBH ist die bevorzugte Wahl der Wärmeverteilung in Verbindung mit Wärmepumpe.

Welche **Wärmeverteilung in Verbindung mit Wärmepumpe in der Sanierung?**

1. Wenn bestehende Heizkörperflächen nicht ausreichen?
2. Wenn eine FBH nicht nachträglich installiert werden kann der soll?

**Lösung:**

**Gebläseunterstützte Niedertemperaturheizkörper**, speziell in der Sanierung, aber auch im Neubau, bspw. für wenig genutzte Räume.



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

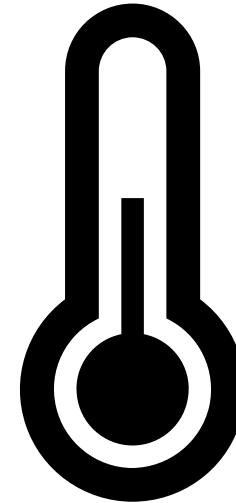
## Niedertemperaturheizkörper – Logatrend Plan VC+.



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Notwendige Schritte.

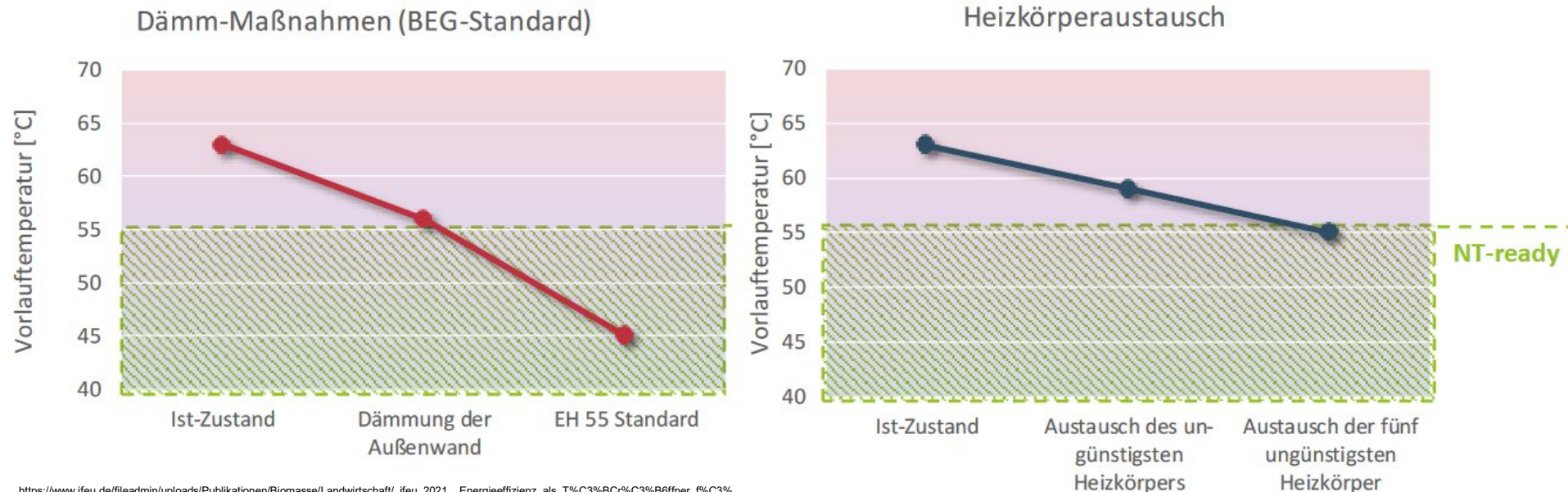
- Stromversorgung
- Platzangebot im Heizungskeller
- Auswahl / Erschließung der Wärmequelle
- Aufstellbedingungen
- Heizlastberechnung nach Verfahren B
- Begutachtung der Heizflächen
- **Systembedingte Vorlauftemperatur**
- Hydraulischer Abgleich
- Erzeugung Trinkwarmwasser



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Systembedingte Vorlauftemperatur – Reduktion.

- Heizfläche / Typ anpassen
- Leistung alter Heizkörper berechnen, nicht immer sind alte Heizkörper zu klein
- Heizkurve einstellen
- Hydraulischer Abgleich, Heizen über alle Heizflächen



[https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Publikationen/Biomasse/Landwirtschaft/\\_ifeu\\_2021\\_\\_Energieeffizienz\\_als\\_T%C3%BCr%C3%B6ffner\\_f%C3%BCr\\_erneuerbare\\_Energien\\_im\\_Geb%C3%A4udebereich\\_Endbericht.pdf](https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Publikationen/Biomasse/Landwirtschaft/_ifeu_2021__Energieeffizienz_als_T%C3%BCr%C3%B6ffner_f%C3%BCr_erneuerbare_Energien_im_Geb%C3%A4udebereich_Endbericht.pdf)

# Wärmepumpen in Bestandsgebäuden.

## Systembedingte Vorlauftemperatur – Wärmepumpe oder Hybrid-System?

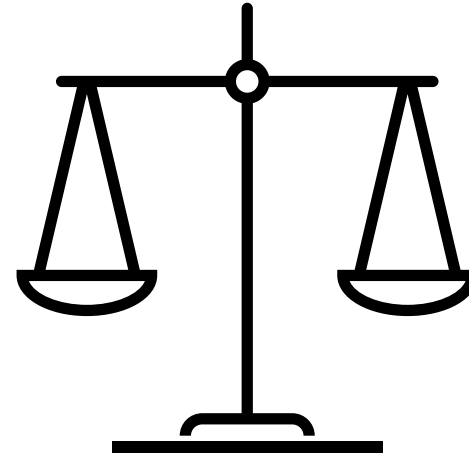


Unsere Empfehlung je nach Sanierungsgrad des Hauses.		
Das Gebäude.	Die Empfehlung.	Die Argumentation.
<p>Fall 1) Ein völlig unsaniertes Bestandsgebäude (z. B. Baujahr 1950, Gebäudehülle und Dach ungedämmt, alte Fenster).</p>	Ein Wärmepumpen-Hybrid-System.	In diesen Fällen sind oft noch Vorlauftemperaturen von über 65°C erforderlich. Daher empfiehlt sich der Einsatz eines Hybrid-Systems. Der konventionelle Wärmeerzeuger deckt dabei kurzfristig Temperatur- und Leistungsspitzen ab; die Wärmepumpe sollte von der Leistung her langfristig ausgelegt sein.
<p>Fall 2a) Ein teilsaniertes Bestandsgebäude (z. B. Baujahr 1975 und Fenster in den letzten 10 Jahren schon erneuert).</p>	Ein Wärmepumpen-Hybrid-System.	Bevorzugter Einsatz von einem Wärmepumpen-Hybrid-System, da oft noch Vorlauftemperaturen von >55°C erforderlich. Der konventionelle Wärmeerzeuger deckt dabei kurzfristig Lastspitzen ab. Die Wärmepumpe sollte von der Leistung her langfristig ausgelegt sein.
<p>Fall 2b) Ein teilsaniertes Bestandsgebäude (z. B. Baujahr 1975 und Fenster in den letzten 10 Jahren schon erneuert).</p>	Eine Wärmepumpe.	Der effiziente Einsatz einer Wärmepumpe ist gegeben mit einer maximalen Vorlauftemperatur von ≤55°C. Die Systemtemperaturen können z.B. durch den Einsatz neuer Heizkörper oder Infrartheizgeräte weiter optimiert werden.
<p>Fall 3) Ein vollsaniertes Bestandsgebäude (z. B. KfW100/EE100) oder ein Neubau ab dem Jahr 2000.</p>	Eine Wärmepumpe.	In diesen Fällen haben Wärmepumpen ideale Voraussetzungen, da in der Regel eine Fußbodenheizung mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 45°C verbaut ist bzw. eine geringe Anzahl Heizkörper verbaut ist, die angepasst werden können.
<p>Fall 4) Ein Haus gebaut nach 2010, z. B. KfW-55-Standard.</p>	Eine Wärmepumpe.	Ideale Voraussetzung für eine Wärmepumpe dank Fußbodenheizung mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 35°C.

# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Notwendige Schritte.

- Stromversorgung
- Platzangebot im Heizungskeller
- Auswahl / Erschließung der Wärmequelle
- Aufstellbedingungen
- Heizlastberechnung nach Verfahren B
- Begutachtung der Heizflächen
- Systembedingte Vorlauftemperatur
- **Hydraulischer Abgleich**
- Erzeugung Trinkwarmwasser



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Hydraulischer Abgleich – Bundesländervergleich.

### Der hydraulische Abgleich im Bundesländervergleich

Anteil der Wohngebäude, bei denen der hydraulische Abgleich fehlt (in Prozent)

Auswertung von 60.700 Gebäuden



# Notwendigkeit „Hydraulischer Abgleich“.

## **EnSiMiMaV §2 – Heizungsprüfung und Heizungsoptimierung.**

Eigentümer eines Gebäudes, in dem eine Wärmeerzeugung durch Erdgas genutzt wird, sind verpflichtet, eine Heizungsprüfung durchzuführen und die Heizungsanlage optimieren zu lassen.

Bestandteile der Prüfung müssen sein:

- Ob die zum Betrieb einer Heizung einstellbaren technischen Parameter für den Betrieb der Anlage zur Wärmeerzeugung hinsichtlich der Energieeffizienz optimiert sind,
- Ob die Heizung hydraulisch abzugleichen ist,
- Ob effiziente Heizungspumpen im Heizsystem eingesetzt werden oder
- Inwieweit Dämmmaßnahmen von Rohrleitungen und Armaturen durchgeführt werden sollten.

## **EnSiMiMaV §3 – Hydraulischer Abgleich.**

Gaszentralheizungssysteme sind hydraulisch abzugleichen. Zulässig zur Berechnung ist nur das **Verfahren B**.

- Bis zum 15. September 2024: in Wohngebäuden mit mindestens sechs Wohneinheiten

# Notwendigkeit „Hydraulischer Abgleich“.

## Richtlinien und Verordnungen, die den Abgleich einfordern.

<b>GEG</b> Gebäudeenergiegesetz	<b>§ 1 Zweck und Ziel</b> <i>(1) Zweck dieses Gesetzes ist ein möglichst sparsamer Einsatz von Energie in Gebäuden einschließlich einer zunehmenden Nutzung erneuerbarer Energien zur Erzeugung von Wärme, Kälte und Strom für den Gebäudebereich.</i>
<b>DIN EN 14336</b>	<b>7 Hydraulischer Abgleich</b> <i>„Die Durchflussmengen müssen hydraulisch abgeglichen werden und den Planungsvorgaben entsprechen.“</i>
<b>DIN V 4701-10</b>	<b>1 Anwendungsbereich</b> <i>„Vorausgesetzt wird die Dimensionierung aller Anlagenkomponenten nach dem Stand der Technik und vollständig einregulierte Anlagen (z.B. hydraulischer Abgleich) der Heizungs-, Lüftungstechnik und Trinkwassererwärmung.“</i>
<b>VOC/C – DIN 18380</b>	<b>3.5 Einstellung der Anlage</b> <i>„3.5.1 Der Auftragnehmer hat die Anlagenteile so einzustellen, dass die geplanten Funktionen und Leistungen erbracht und die gesetzlichen Bestimmungen erfüllt werden. Der hydraulische Abgleich ist mit den rechnerisch ermittelten Einstellwerten so vorzunehmen, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb, also z.B. auch nach Raumtemperaturabsenkung oder Betriebspausen der Heizanlage, alle Wärmeverbraucher entsprechend ihrem Wärmebedarf mit Heizwasser versorgt werden.“</i>



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Hydraulischer Abgleich – Auswirkungen auf das Heizsystem.

### Mehrheizkomfort durch:

- Gleichmäßige Wärmeabgabe
- Vermeidung von Strömungsgeräuschen
- Bessere Regelbarkeit der Anlage

### Geringere Kosten durch:

- Weniger Energieverbrauch
- Schnellere Amortisierung der Kosten für Brennwertgeräte / Dämmung
- Höhere Betriebssicherheit / längere Lebensdauer der Komponenten

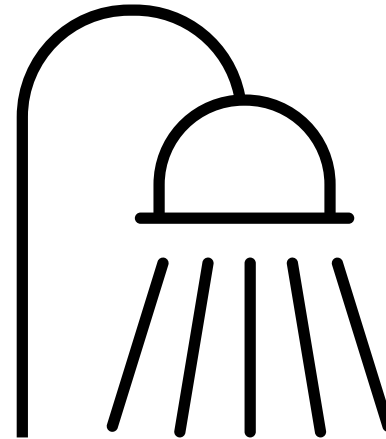
### Weniger Umweltbelastung durch:

- Verringerten Energieverbrauch
- Niedrigere Emissionen

# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Notwendige Schritte.

- Stromversorgung
- Platzangebot im Heizungskeller
- Auswahl / Erschließung der Wärmequelle
- Aufstellbedingungen
- Heizlastberechnung nach Verfahren B
- Begutachtung der Heizflächen
- Systembedingte Vorlauftemperatur
- Hydraulischer Abgleich
- **Erzeugung Trinkwarmwasser**



# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Erzeugung Trinkwarmwasser – Anforderungen an Großanlagen.

- Großanlagen = Trinkwasser-Speichergröße > 400 Liter oder/und Leitungsinhalt > 3 Liter zwischen Speicher und Entnahmestelle

Art des Gebäudes	Speichervolumen	Leitungsvolumen (TW-Erwärmer bis Entnahmestelle)	Anforderungen an Bau (resultiert aus Spalte 2 und 3)	Definition
Ein-/ Zweifamilienhaus	Egal	Egal		Kleinanlage
Andere Gebäude	< 400 Liter	≤ 3 Liter		Kleinanlage
Andere Gebäude	> 400 Liter	≤ 3 Liter		Großanlage
Andere Gebäude	> 400 Liter	> 3 Liter	Einbau einer Zirkulation	Großanlage
Andere Gebäude	< 400 Liter	> 3 Liter	Einbau einer Zirkulation	Großanlage

DVGW Arbeitsblatt W551

DIN EN 1988-200 (Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen)

# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

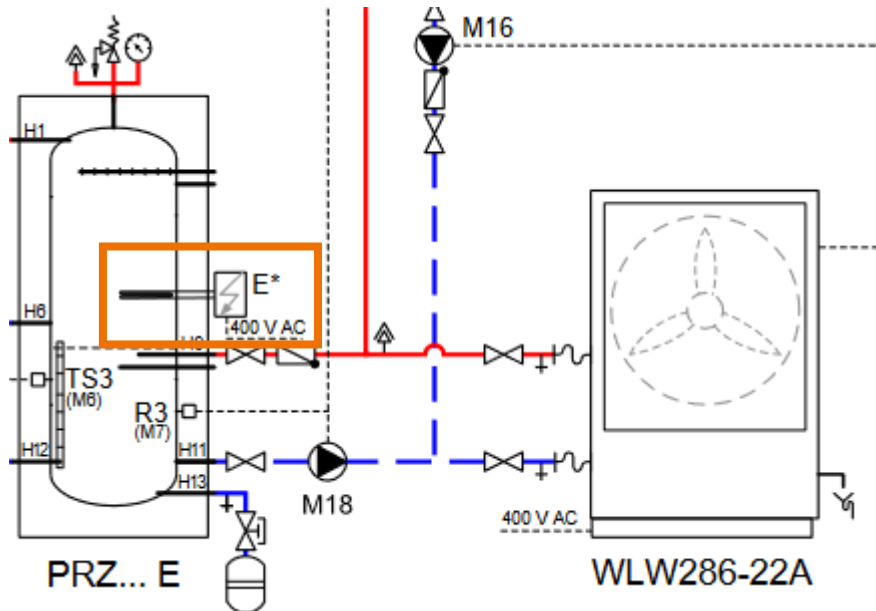
## Erzeugung Trinkwarmwasser – Zentrale/Dezentrale Lösungen.

- Zentrale TW-Erwärmung in MFH = meist **Großanlagen**
  - Permanente Warmwasseraustrittstemperatur am **Trinkwasserspeicher > 60 °C** gefordert
  - Am **Eintritt der Zirkulationsleitung** in den Speicher dürfen **55 °C** nicht unterschritten werden
  - Gesamter Inhalt von Vorwärmestufen muss einmal täglich auf 60 °C aufgeheizt werden
- Hohes Temperaturniveau nicht für Wärmepumpen geeignet
- Der Hub muss anderweitig erfolgen

# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Erzeugung Trinkwarmwasser – Zentrale, monoenergetische Lösungen.

### ▪ (Modulierender) E-Heizstab

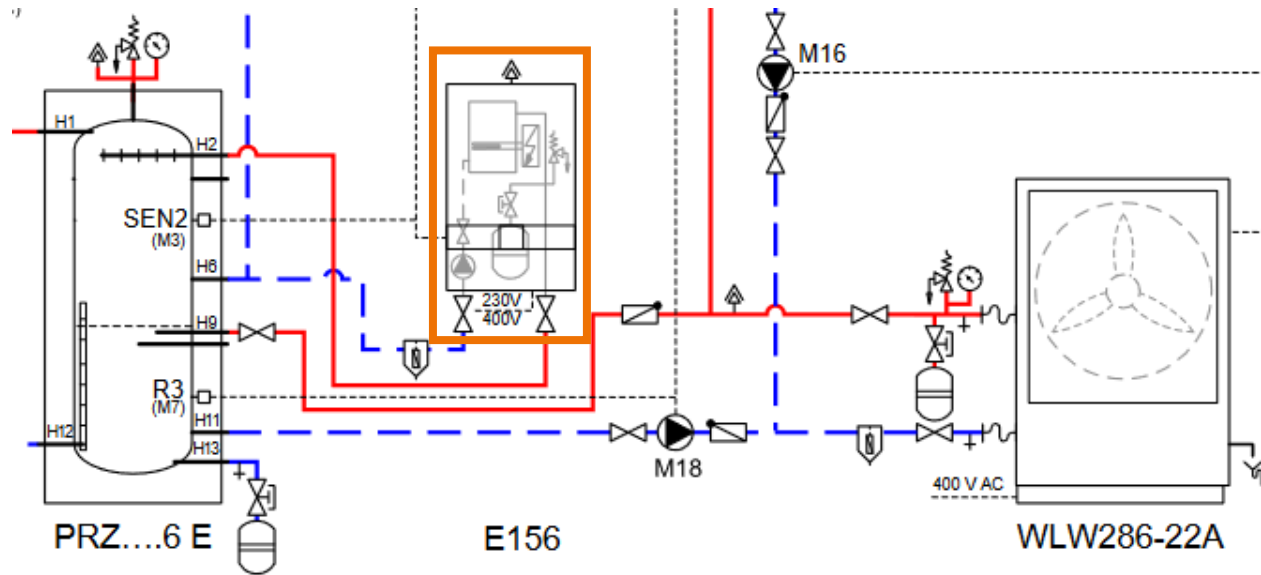


- „E-Kessel“
- Frischwasserstationen
- Bivalent – Ergänzung fossiler Wärmeerzeuger

# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Erzeugung Trinkwarmwasser – Zentrale, monoenergetische Lösungen.

- (Modulierender) E-Heizstab
- „E-Kessel“



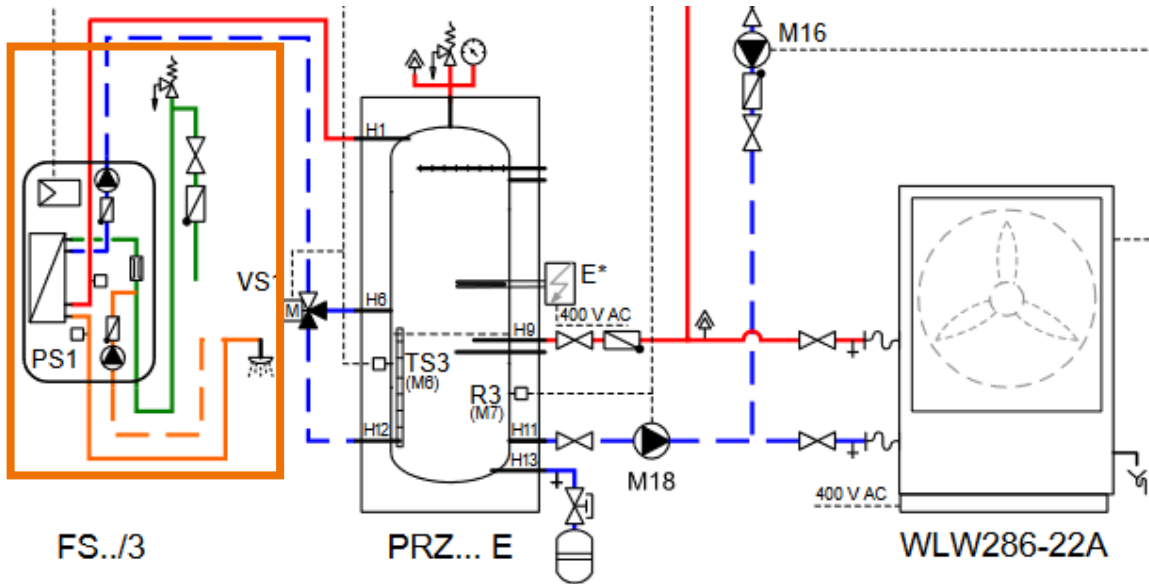
Logamax E156

- Frischwasserstationen
- Bivalent – Ergänzung fossiler Wärmeerzeuger

# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Erzeugung Trinkwarmwasser – Zentrale, monoenergetische Möglichkeiten.

- (Modulierender) E-Heizstab
- „E-Kessel“
- Frischwasserstationen



Logalux FS160-3



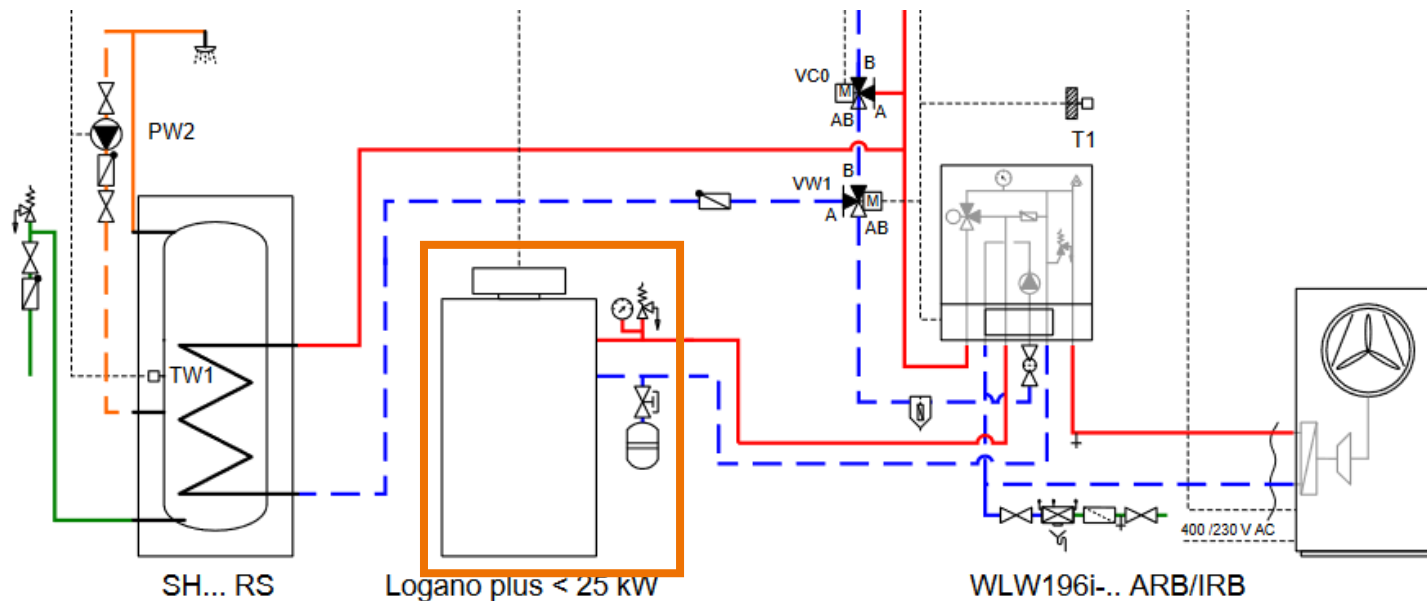
Logaflow HSM plus WW

- Bivalent – Ergänzung fossiler Wärmeerzeuger

# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Erzeugung Trinkwarmwasser – Zentrale, bivalente Lösungen.

- (Modulierender) E-Heizstab
- „E-Kessel“
- Frischwasserstationen
- **Bivalent – Ergänzung fossiler Wärmeerzeuger**

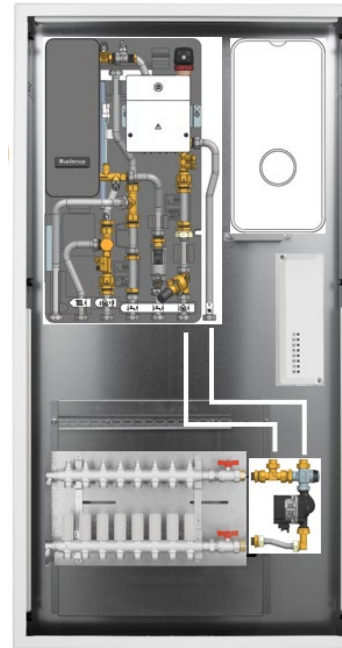
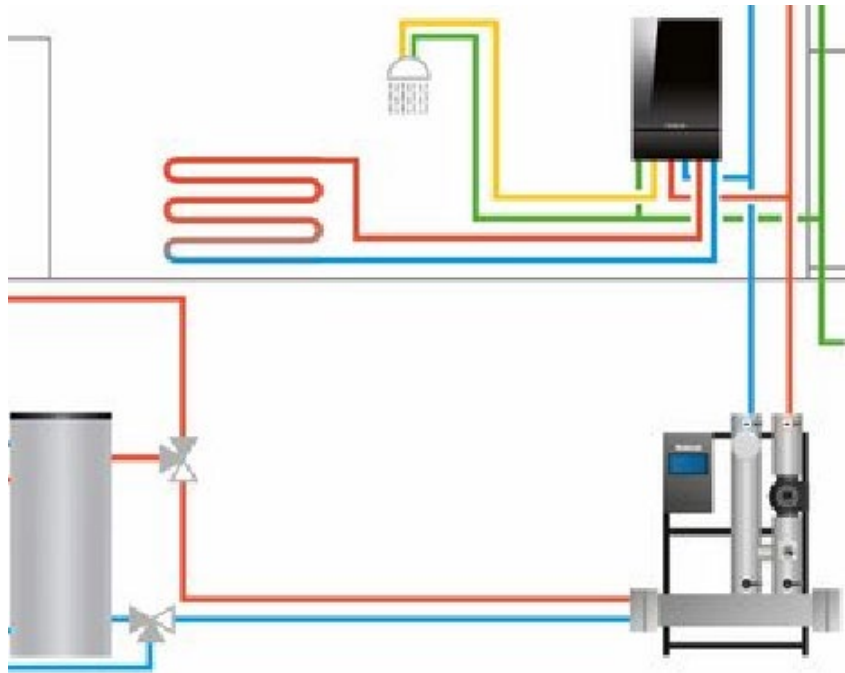




# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Erzeugung Trinkwarmwasser – Dezentrale, monoenergetische Lösungen.

- Wohnungsstationen



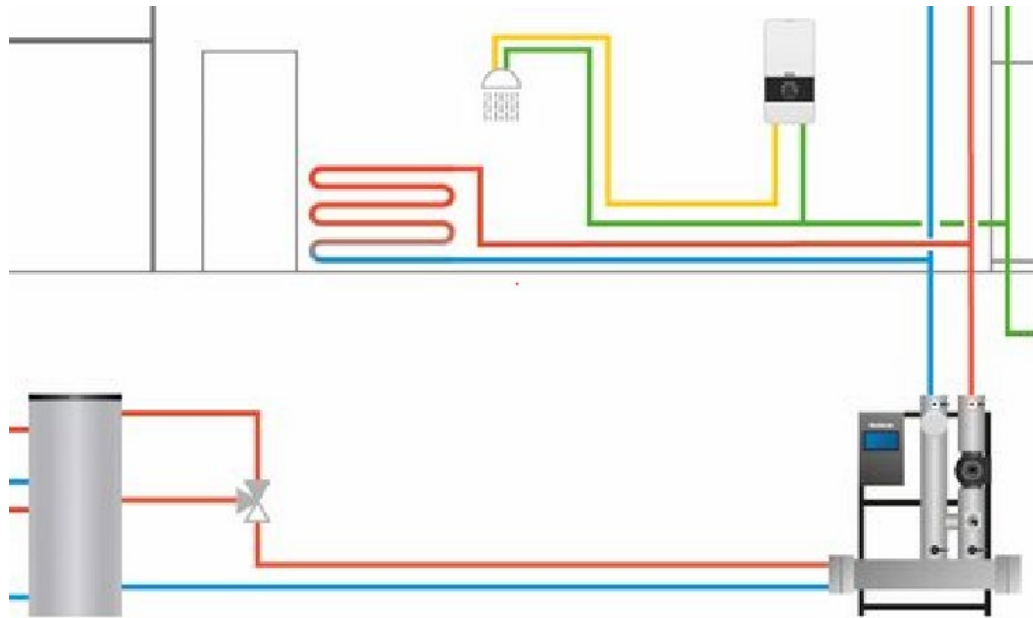
**Logamax kompakt WS170/WS160**

- E-Durchlauferhitzer

# Wärmepumpen für Bestandsgebäude.

## Erzeugung Trinkwarmwasser – Dezentrale, monoenergetische Lösungen.

- Wohnungsstationen
- **E-Durchlauferhitzer**



**Logamax ED166**

# Buderus Produkt-Portfolio.

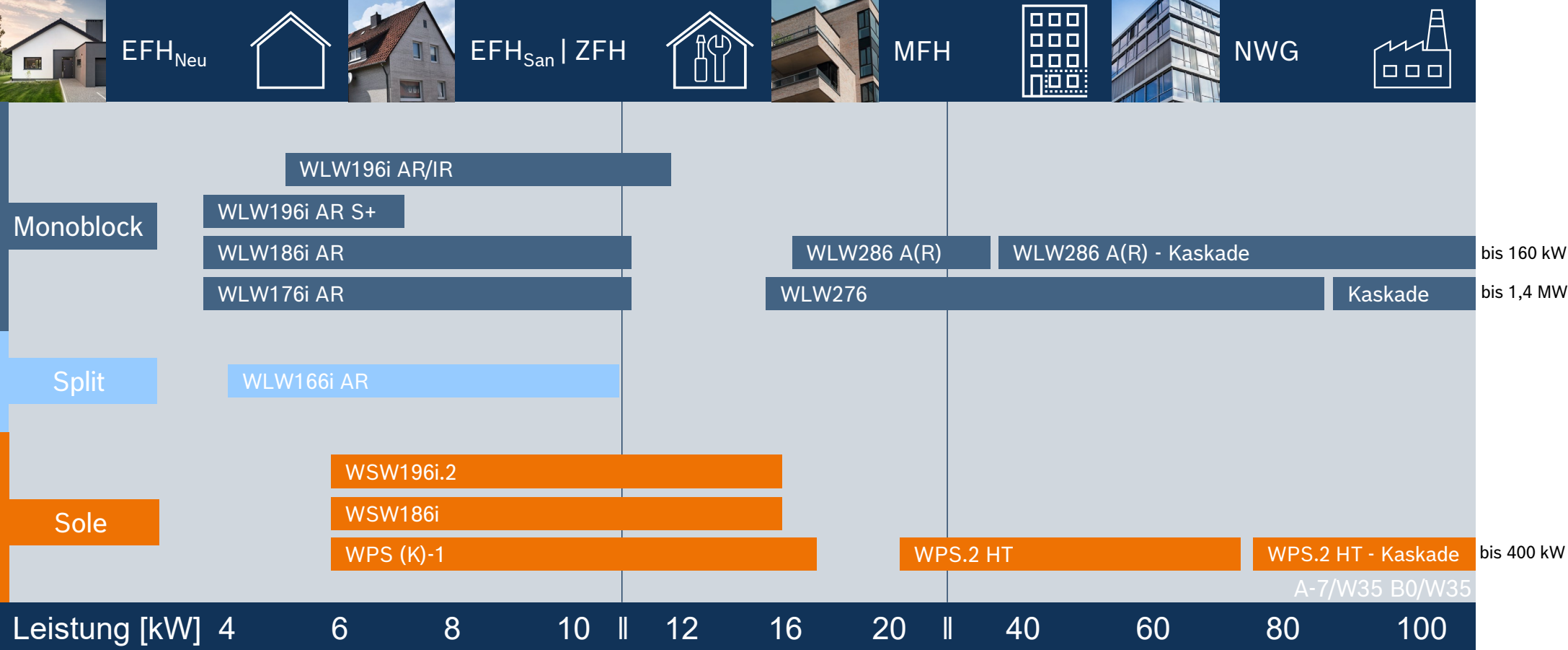
Wärmepumpen – Lösungen für die Klimaneutralität im Gebäudebereich?

**Buderus**



# Logatherm Wärmepumpen-Portfolio.

## Leistungsübersicht.



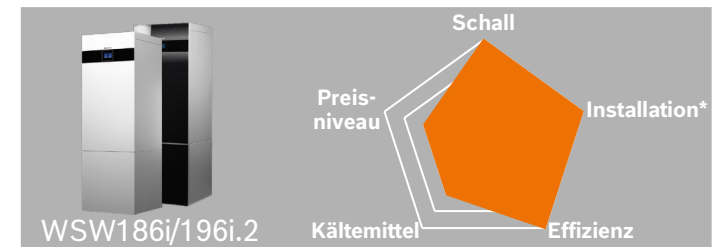
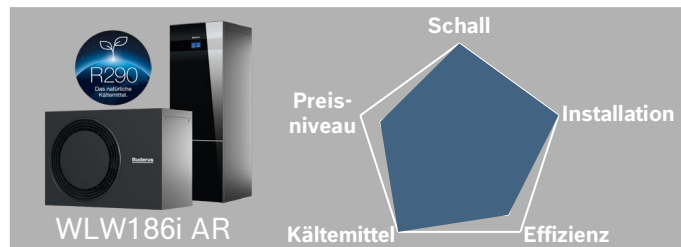
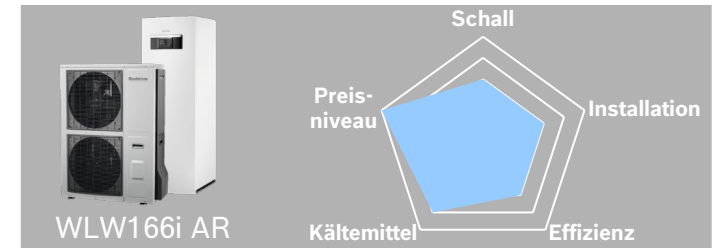
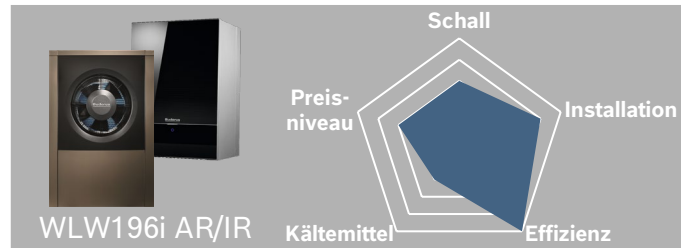
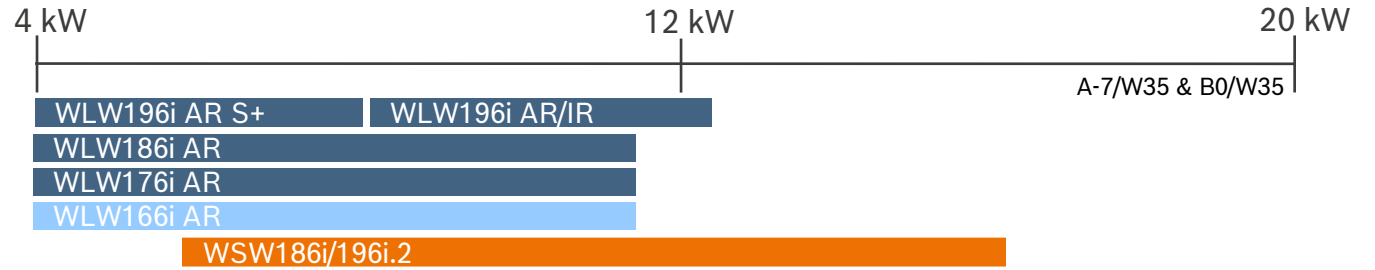
# Logatherm Luft/Wasser-Wärmepumpen-Portfolio.

## Use-Case: Neubau und Sanierung im Einfamilien- & Zweifamilienhaus.



Use-Case

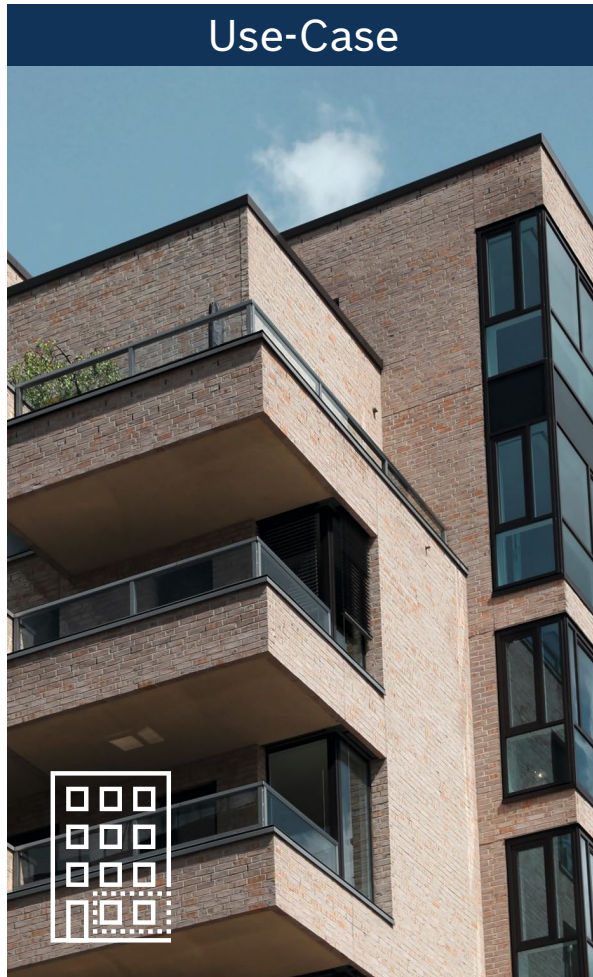
Wärmepumpenauswahl



\*Installation berücksichtigt nicht die Erschließung der Wärmequelle

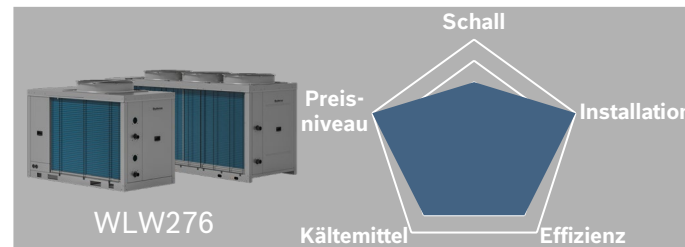
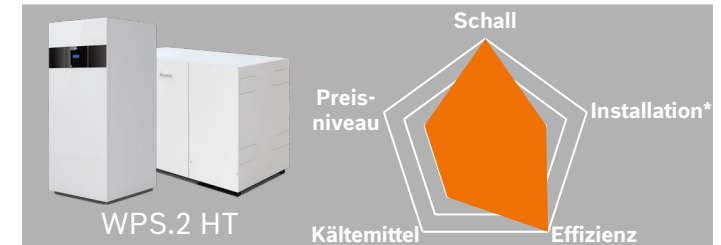
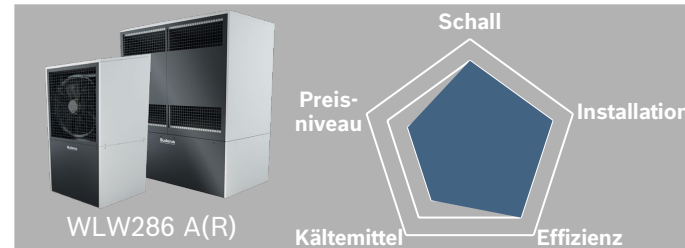
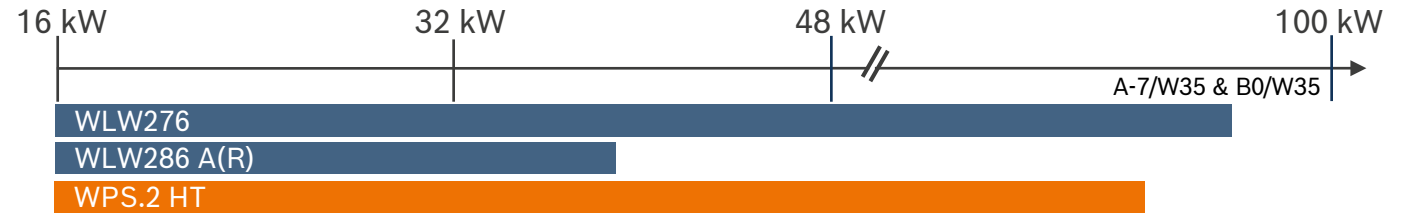
# Logatherm Luft/Wasser-Wärmepumpen-Portfolio.

## Use-Case Mehrfamilienhaus.



Use-Case

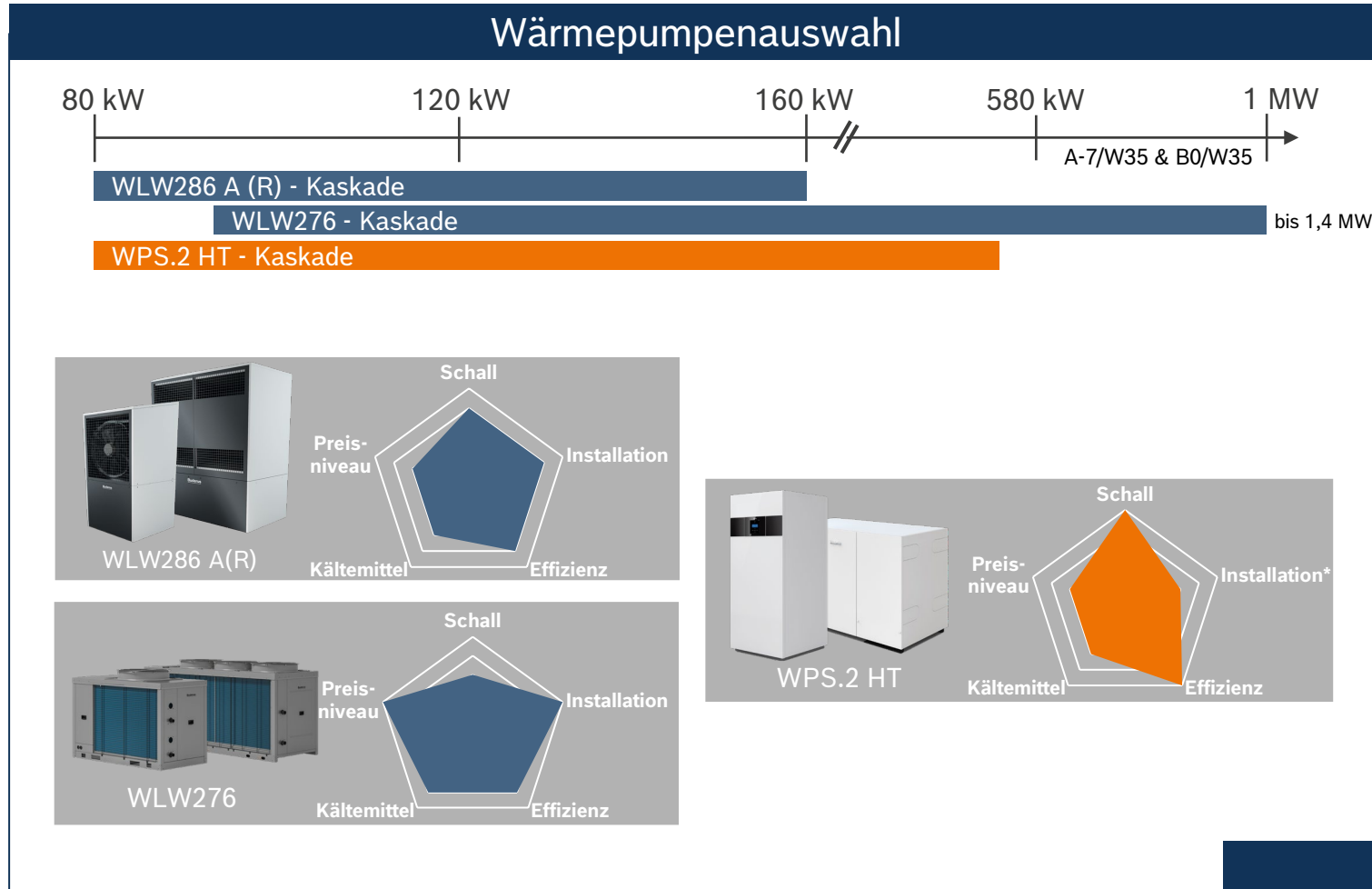
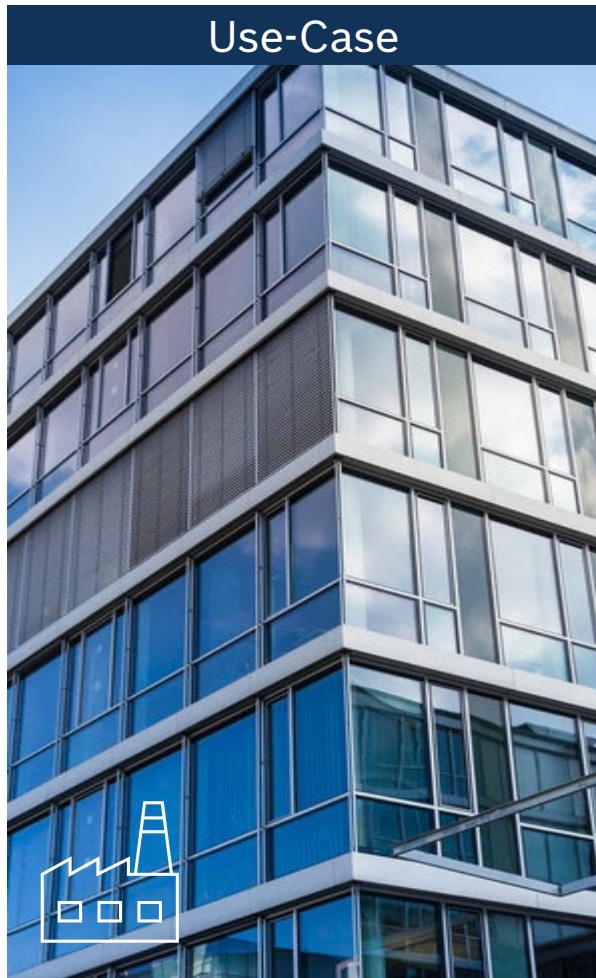
### Wärmepumpenauswahl



\*Installation berücksichtigt nicht die Erschließung der Wärmequelle

# Logatherm Luft/Wasser-Wärmepumpen-Portfolio.

## Use-Case Nichtwohngebäude.

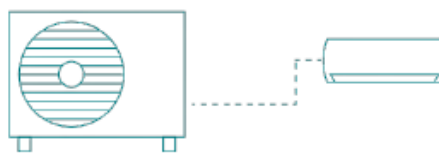


\*Installation berücksichtigt nicht die Erschließung der Wärmequelle

**Buderus**

# Alternativen zur Luft/Wasser-Wärmepumpe.

## Logacool Luft/Luft-Wärmepumpen.

	<p><b>Single-Split Anwendungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Residential (u. U. auch Commercial)</li><li>- 2,6 – 7 kW</li><li>- 1x Inneneinheit</li><li>- Kältemittel R32 / R290</li></ul>	 <p><b>R32</b> Kältemittel</p> <p><b>R290</b> Das natürliche Kältemittel.</p>
	<p><b>Multi-Split Anwendungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Residential / Commercial</li><li>- 5,3 – 12,3 kW</li><li>- 1 bis 5 Inneneinheiten</li><li>- Kältemittel R32</li></ul>	 <p><b>R32</b> Kältemittel</p>
	<p><b>Multi-Split VRF Anwendungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Commercial</li><li>- 7 – 90 kW (Kaskade bis 270 kW)</li><li>- Bis zu 60 Inneneinheiten</li><li>- Kältemittel R32 / R410a</li></ul>	 <p><b>R32</b> Kältemittel</p> <p><b>R410a</b> Kältemittel</p>

Residential **Air Conditioning**

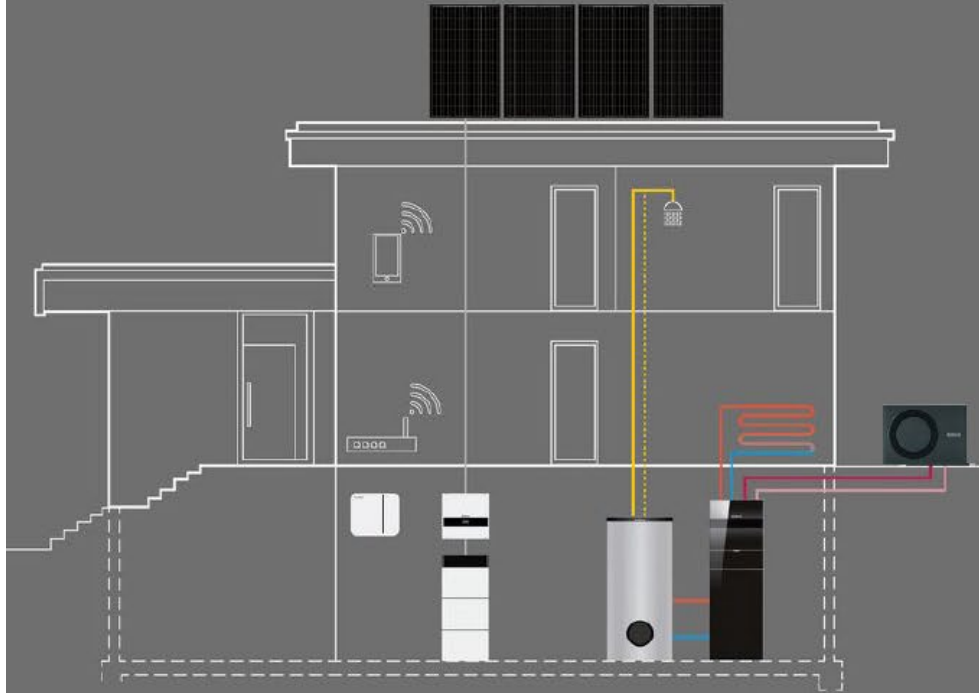
Variable **Refrigerant Flow**



# Logacool Wärmepumpen-Portfolio.

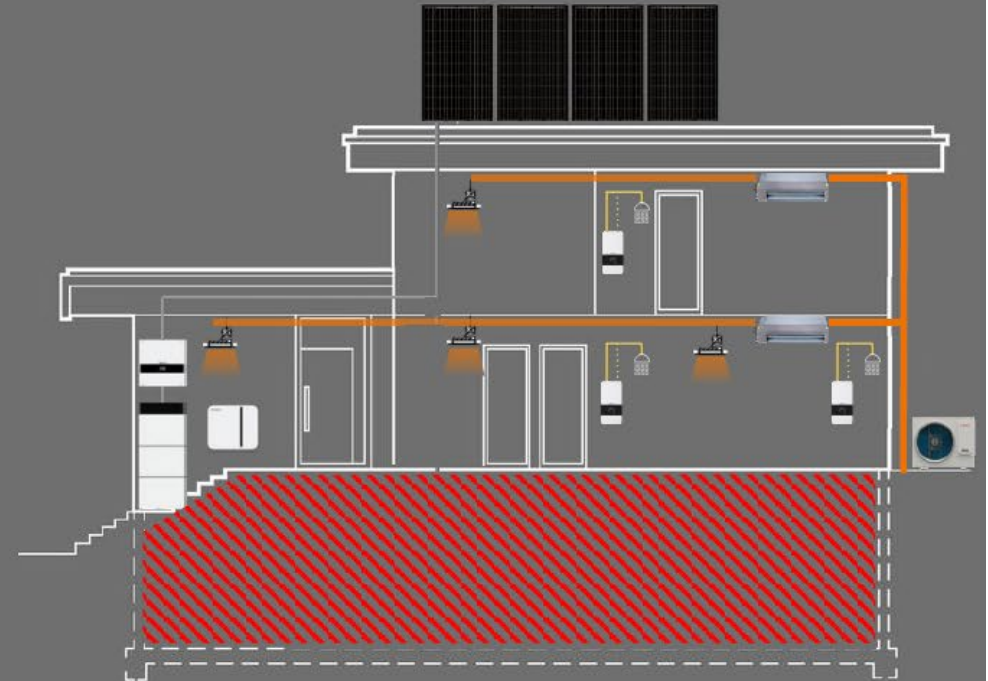
## Use-Case Heizen und Kühlen.

Luft/Wasser-System



- WW-Bereitung zentral via WW-Speicher
- Wärmeverteilung via FBH

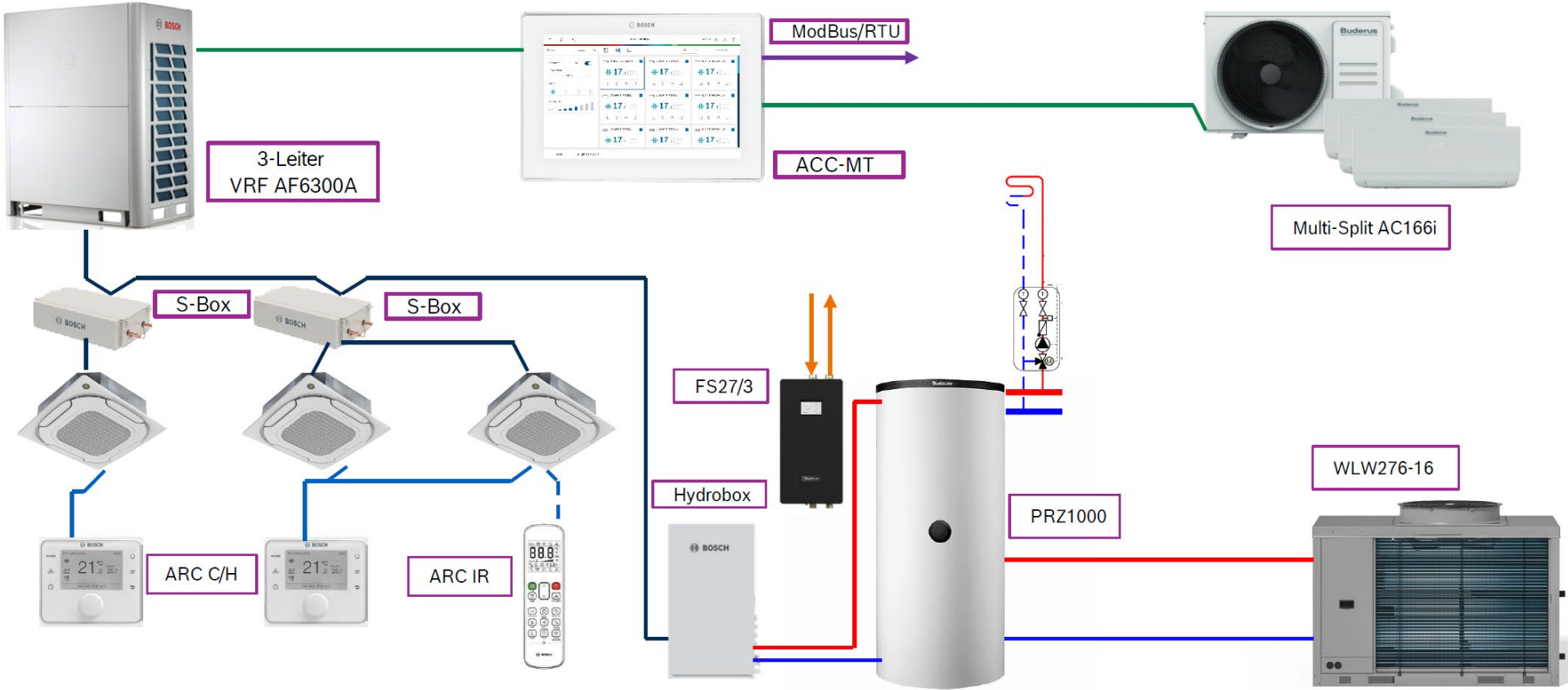
Luft/Luft-System



- WW-Bereitung dezentral via Elektro-Durchlauferhitzer
- Wärmeverteilung via Raumluft

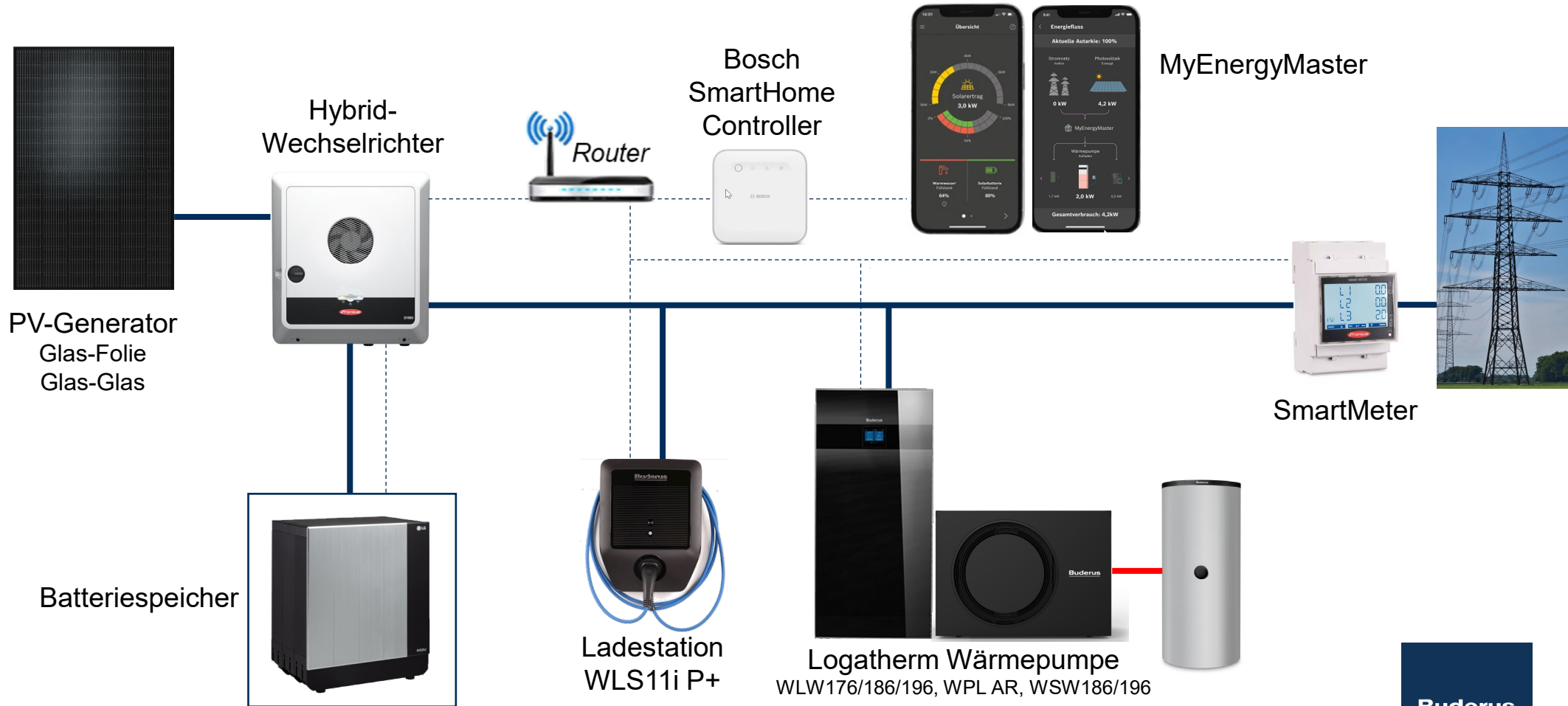
# Logacool Wärmepumpen-Portfolio.

## Usa Case Heizen und Kühlen – Referenzprojekt.



# Buderus Energiemanagement.

## Systemlandschaft Elektrifizierung.



**Buderus**

Auf eine glänzende Zukunft.

