

# Wärmepumpen im Bestand und Altbau

Machbarkeitsprüfung und optimale Auslegung



Neue Heizungen

## Wie stark der Wärmepumpen-Absatz eingebrochen ist

19.09.2023 • 09:39 Uhr

Viel weniger Hausbesitzer beantragen staatliche Förderungen für eine Wärmepumpe als im vergangenen Jahr. Verbände fordern die Regierung, Verbraucher zu entlasten und den Strompreis zu senken. [mehr](#)

?



Ziele nicht erreicht

## Woran hakt es bei den Wärmepumpen?

09.08.2024 • 06:24 Uhr

Eine Zeit lang herrschte im Wärmepumpengeschäft Goldgräberstimmung, die Hersteller kurbelten ihre Produktion an. Doch nun beklagen sie einen massiven Nachfrageeinbruch. Woran liegt's? [Von Julia Henninger. | mehr](#)



?

Branchenverband BDH

## "Erhebliche Verunsicherung" am Heizungsmarkt

31.12.2024 • 09:02 Uhr

200.000 verkaufte Wärmepumpen im Jahr 2024 - das sind deutlich weniger, als die Regierung geplant hatte. Laut Branchenverband liegt das auch am Heizungsrecht. Es sei zu kompliziert, Modernisierungen würden aufgeschoben. [mehr](#)



Energiewende

## Viele Immobilienbesitzer wollen nicht sanieren

27.09.2023 • 12:57 Uhr

Über die Hälfte der Immobilienbesitzer schließt eine energetische Sanierung in nächster Zeit aus. Besonders stark ausgeprägt sei die ablehnende Haltung bei Eigentümern über 55 Jahren, berichtet ImmoScout24. [mehr](#)



Steigende CO2-Preise

## Verbraucherschützer warnen vor neuer Gasheizung

12.07.2023 • 11:05 Uhr

Bei Investitionen in neue Gasheizungen droht aus Sicht der Verbraucherschützer eine Kostenfalle. Denn schon ab dem kommenden Jahr sollen die CO2-Preise weiter steigen. Außerdem hat sich der Einbau massiv verteuert. [mehr](#)

?



Neue Heizungstechnik

## Kunden schrecken vor Wärmepumpen zurück

23.04.2024 • 09:25 Uhr

Nach dem Wärmepumpen-Boom im vergangenen Jahr hat die Nachfrage nach den Geräten zuletzt drastisch nachgelassen. Das von der Regierung ausgegebene Ziel dürfte deutlich verfehlt werden. Was sind die Gründe? [mehr](#)

?

Quelle: tagesschau, <https://www.tagesschau.de/thema/w%C3%A4rmepumpen?pageIndex=2>

# Alles auf einen Blick

1. Grundlagen Wärmepumpenheizungsanlagen
2. Kennzahlen und Effizienzfaktoren
3. Gebäudebestand
4. Auslegung und Planung

# Grundlagen

## Der natürliche Wärmefluss (2. HS)

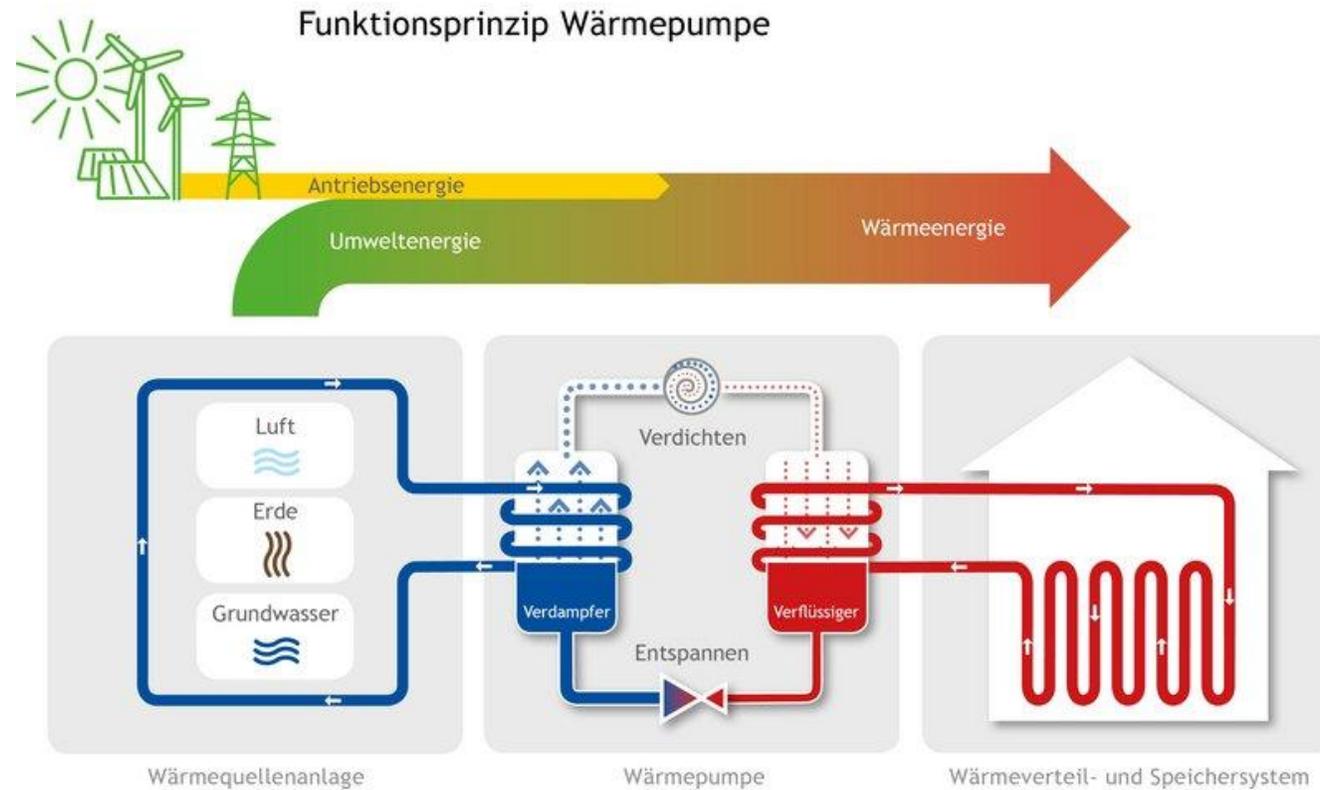


Quelle: Eigenprompt [Google Imagen3, 2025]



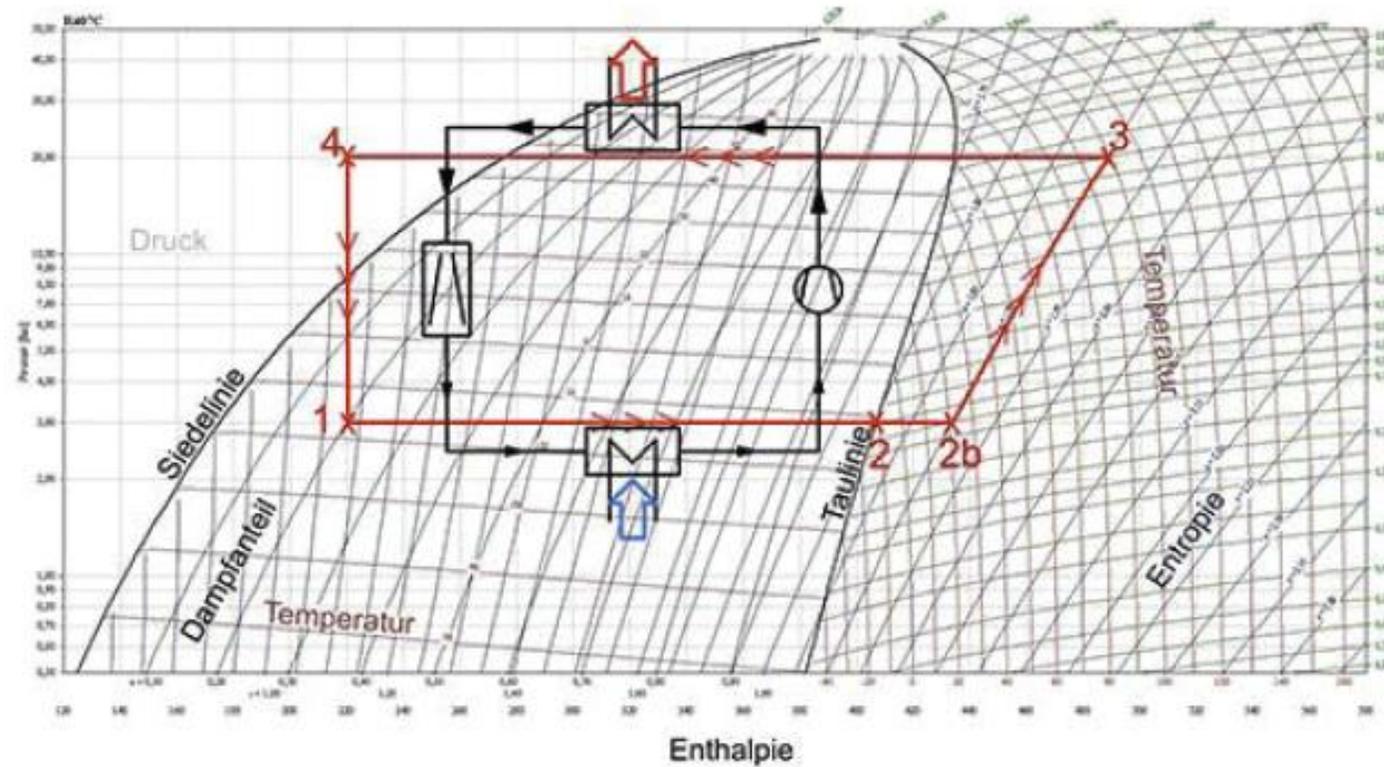
Quelle: Eigenprompt Temperaturaufzug [Google Imagen3, 2025]

# Grundlagen



Quelle: Arbeitsprinzip Wärmepumpe [Bundesverband Wärmepumpe e.V.]

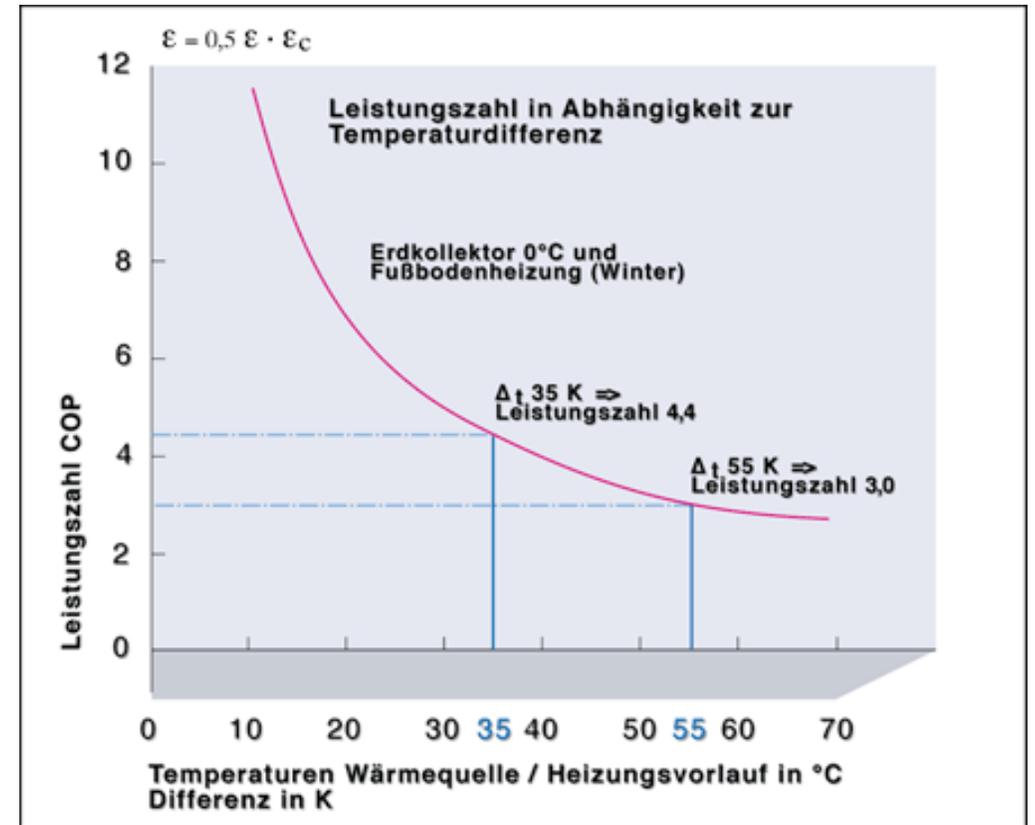
# Grundlagen



Quelle: Kältemittelkreislauf im log(p), h-Diagramm [SBZ Monteur]

# Kennzahlen

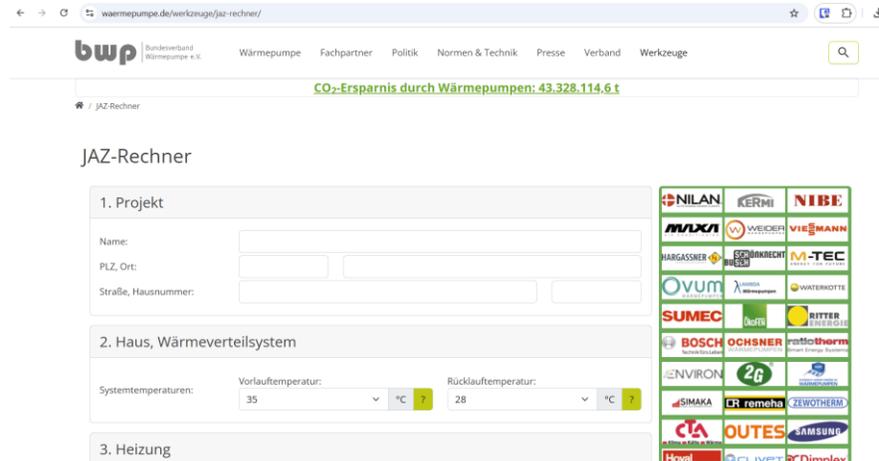
- COP = Leistungszahl  $\epsilon_{\text{ideal}}$
- Immer Betriebspunktabhängig
  - **B0/W35 -> dT 35 K**
  - A-7/W35
- Standardisierte Betriebsbedingungen (Prüfstand)
- $\epsilon_{\text{real}} = 0,5 \times T_c / (T_c - T_o)$ 
  - $T_c$ : Verdampfungstemperatur
  - $T_o$ : Verflüssigungstemperatur



Quelle: <https://www.jahresarbeitszahlen.info/jahresarbeitszahl/cop-und-jaz>

# Kennzahlen

- SCOP = berechnete JAZ
- z.B. Jahresarbeitszahlrechner bwp




Bestimmung der Jahresarbeitszahl entsprechend VDI 4650 Blatt 1: 2024-02

### Angaben zum Projekt

Name	[REDACTED]
Adresse	[REDACTED]
Heizgrenztemperatur in °C	15
Vorlauftemperatur / Rücklauftemperatur in °C	50 / 43
Kombigerät	nein

### Angaben zur Heizungswärmepumpe

Hersteller	LAMBDA Wärmepumpen
Typenbezeichnung	EU20L
Leistungszahl COP (A-7/W35 / A2/W35 / A7/W35)	3,70 / 4,74 / 5,73
Abtaufverfahren (A2/W35)	Kreislaufumkehr
Korrekturabschlag (A2/W35) (in COP enthalten)	0,3
Nennleistung in kW (A7/W35)	20,00

### Wärmequelle und Betriebsweise

Wärmequelle	Außenluft
Normaußentemperatur in °C	-10
Betriebsweise	monovalent

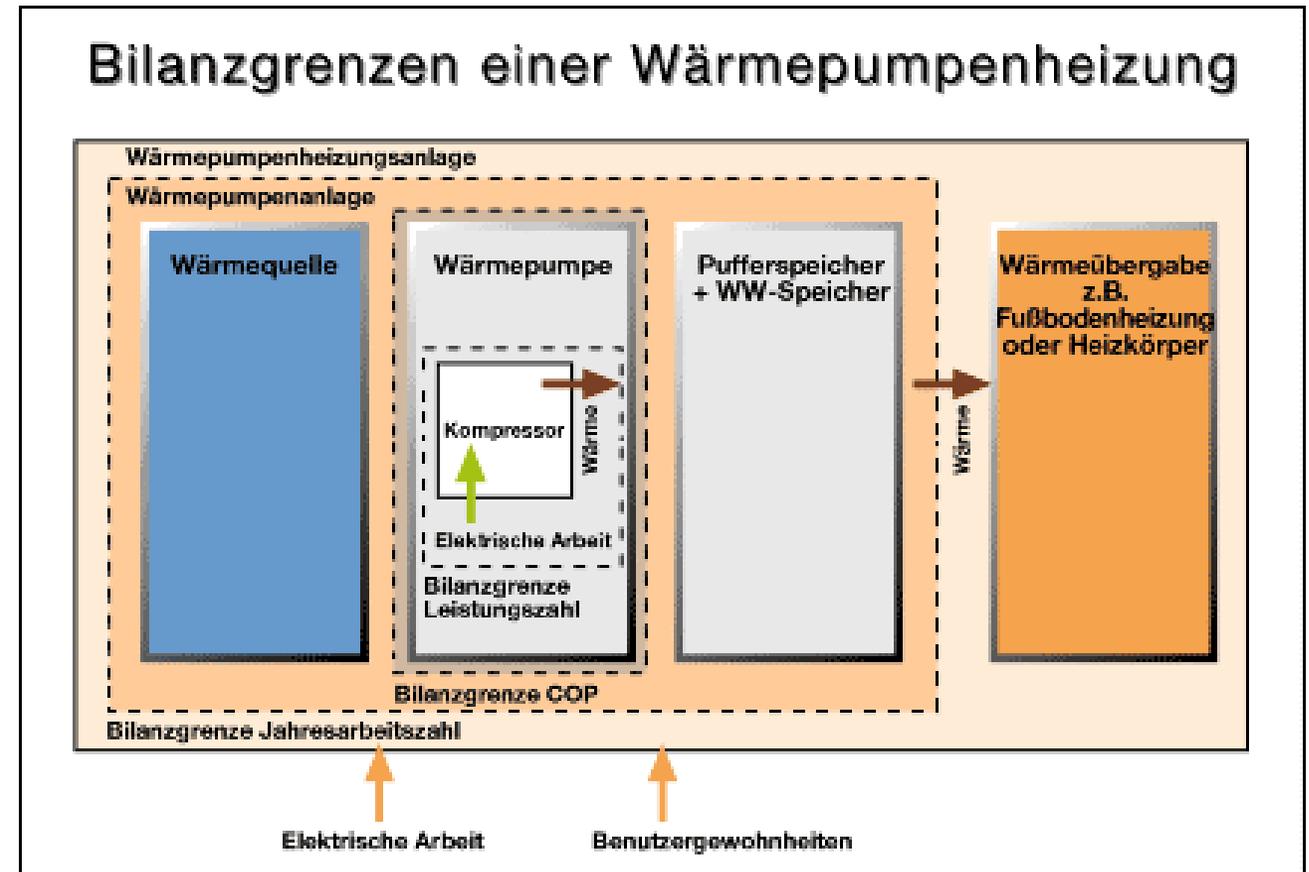
### Berechnung ohne Zusatzheizung (für die Förderung relevant)

Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe im Heizbetrieb	5,0
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe für Trinkwassererwärmung	3,7
Gesamtjahresarbeitszahl der Wärmepumpenanlage	4,7

Quelle: Report JAZ-Rechner, Bestimmung der Jahresarbeitszahl nach VDI 4650

# Kennzahlen

- SFP = gemessene JAZ
- $SFP = Q_{wp}/a / Q_{el}/a$



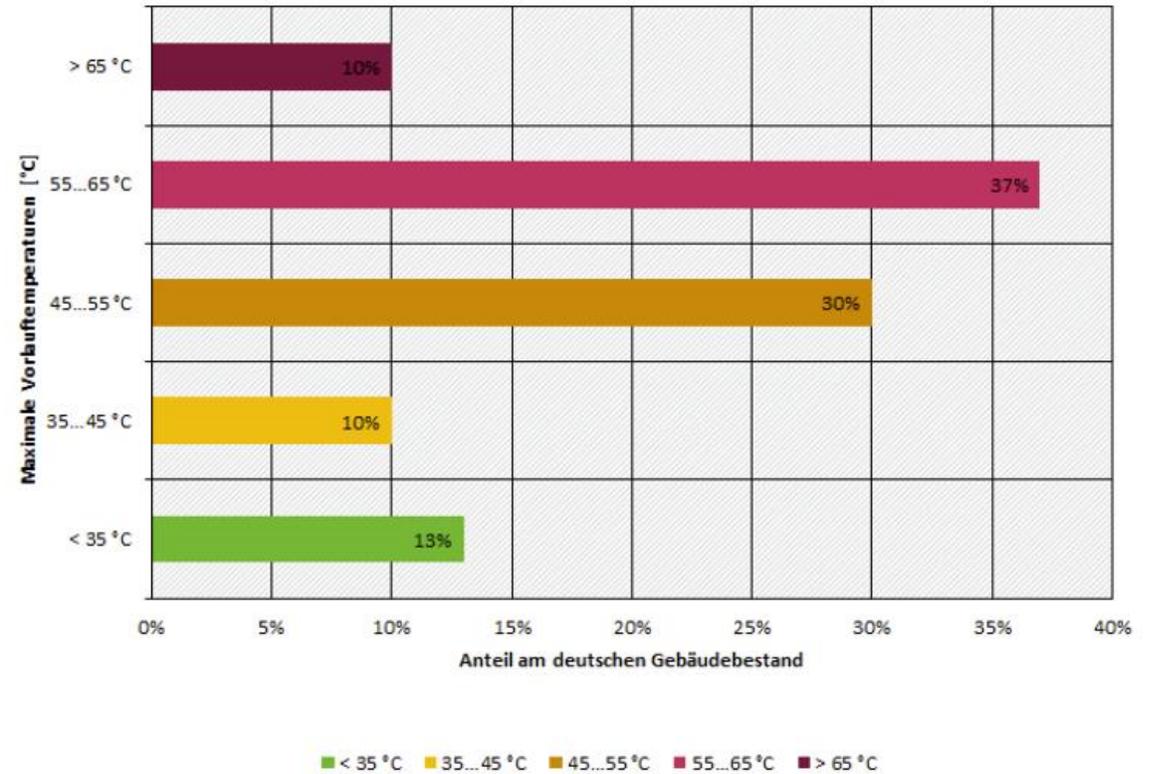
Quelle: <https://www.jahresarbeitszahlen.info/jahresarbeitszahl/cop-und-jaz>

# Fazit Kennzahlen

- COP ist Einflussfaktor für gute JAZ, nicht überbewerten
- Nutzerverhalten hat wesentlich höheren Einfluss
- Leistungsdiagramme vollständig berücksichtigen
- Gesunde Skepsis
- Ebenfalls Berücksichtigen:
  - Kältemittel (GWP)
  - Umfeldmaßnahmen (z.B. R290)
  - Kundendienst und Ersatzteile

# Gebäudebestand

- Technische Hemmnisse
  - Systemtemperaturen
  - bauliche Situation
  - Schallemissionen
  - ...



Quelle: Eigene Einschätzung basierend auf [Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks - Zentralinnungsverband (ZIV), 2022] und [Cischinsky und Diefenbach, 2018]

# Gebäudebestand

- Bestandsaufnahme

Im Rahmen der Vor-Ort-Analyse des Gebäudes wurden die hier dargestellten besonderen baulichen Ausgangsbedingungen vorgefunden.



Gebäudedaten	
Standort	Ravensburg
Gebäudetyp	Einfamilienhaus
Baujahr	1966
Wohnfläche	ca. 248 m <sup>2</sup>
Vollgeschosse	1
Keller	ja / teilbeheizt
Dach	unbeheizt
Baujahr Heizung	2004 - Ölheizung
Bisherige Sanierungen	Fenster 2005 Heizung 2004
Erneuerbare Energien	Solarthermie 2004

- Dach**  
Dachstuhl Holzkonstruktion, unbeheizt, Oberste Geschossdecke Stahlblechplatte
- Fenster**  
2-fach Isolierverglasung, Aluminiumfenster, Baujahr 2005
- Wärmeerzeugung**  
Vielmann Ölheizung mit Solarthermie und bivalentem Speicher, BJ 2004
- Keller**  
unterste Geschossdecke gegen unbeheizte Räume ungedämmt
- Sonstiges**

Skala zur Energieeffizienz:



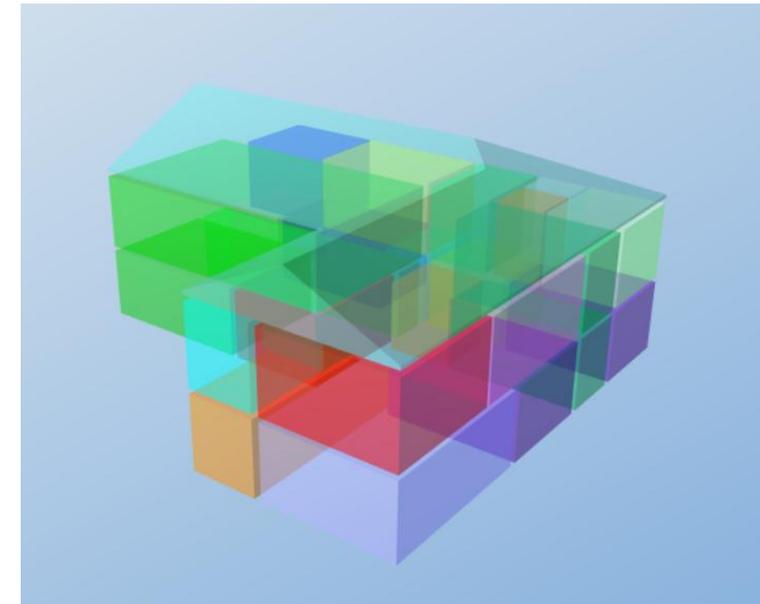
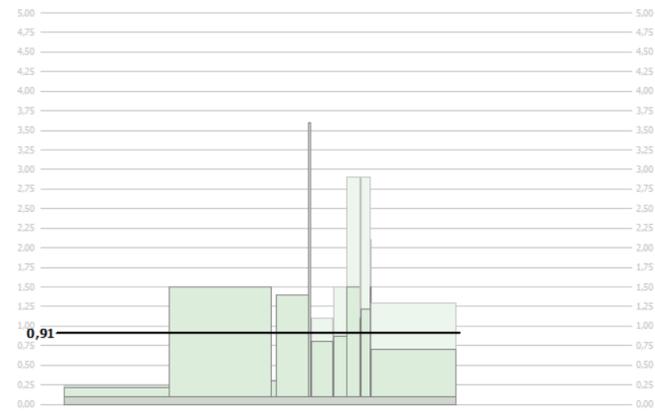
Quelle: Ingenieurbüro Hölzl GmbH

# Gebäudebestand

Transmissionswärmebedarf HT der Außenbauteile

Info

Außenbauteile			
F	U-Wert	Fläche A	F x U x A
0,80	0,141 W/m²K	205,51 m²	23,18 W/K
	1,400 W/m²K	201,13 m²	281,58 W/K
	0,200 W/m²K	9,00 m²	1,80 W/K
	1,300 W/m²K	63,56 m²	82,62 W/K
0,70	3,500 W/m²K	5,67 m²	19,84 W/K
	1,000 W/m²K	41,73 m²	29,21 W/K
0,55	0,286 W/m²K	3,31 m²	0,95 W/K
	1,400 W/m²K	25,74 m²	19,82 W/K
0,50	2,800 W/m²K	26,07 m²	36,49 W/K
	2,000 W/m²K	1,78 m²	1,78 W/K
0,40	2,800 W/m²K	17,89 m²	20,04 W/K
	2,000 W/m²K	1,78 m²	2,50 W/K
0,50	1,200 W/m²K	167,02 m²	100,21 W/K
	Summe:		770,19 m²
			mittlerer U-Wert
Wärmebrückenbeitrag			0,100 W/m²K
<b>Transmissionswärmebedarf HT</b>			<b>0,905 W/m²K</b>



Quelle: Ingenieurbüro Hölzl GmbH

# Gebäudebestand



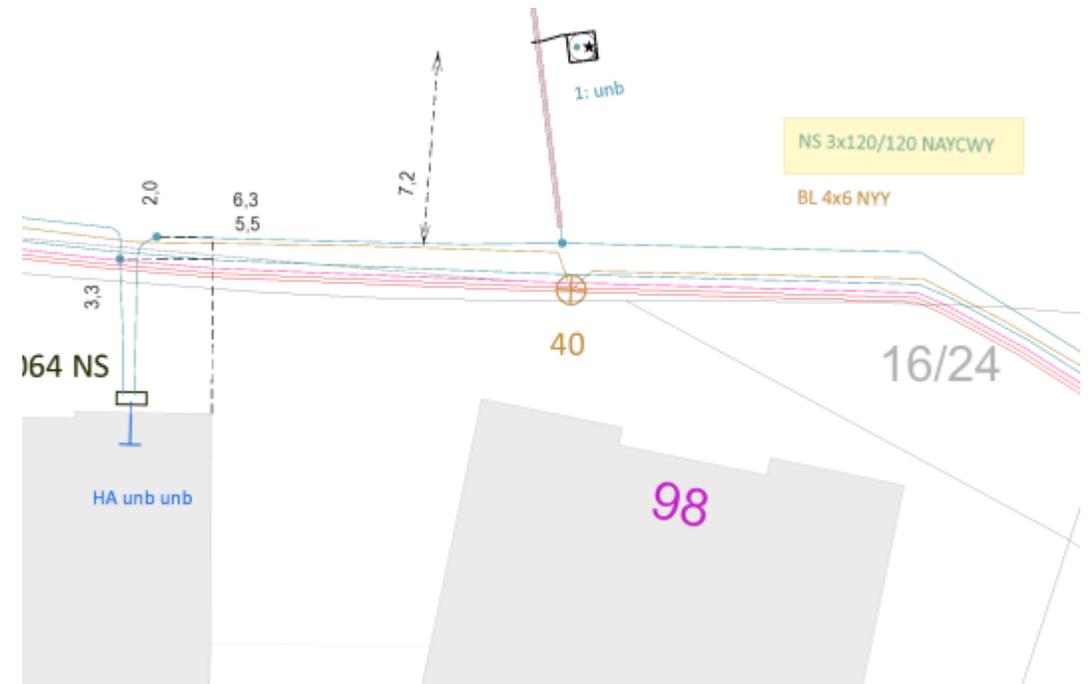
Quelle: Ingenieurbüro Hölzl GmbH

# Gebäudebestand

- sonstige Gegebenheiten



Quelle: Ingenieurbüro Hölzl GmbH



Quelle: Leitungsauskunft, Stadtwerk am See GmbH, 2025

# Auslegung und Planung

AUßENTEMPERATUREN				
PLZ/Referenzort	89150 Laichingen	Außentemperatur Referenzort	$\theta_{a,ref}$	-13,5 °C
Referenzhöhe			$h_{ref}$	775 m
Standorthöhe			$h_{buid}$	775 m
Temperaturanpassung Höhendifferenz			$\Delta\theta_h$	- K
Auslegungsaußentemperatur am Gebäudestandort (Außenlufttemperatur)			$\Delta\theta_{e,0}$	-13,5 K
Temperaturanpassung Zeitkonstante			$\Delta\theta_{e,T}$	- K
Auslegungsaußentemperatur			$\theta_a$	-13,5 °C
Jahresmittel Außentemperatur			$\theta_{e,m}$	7,7 °C

WÄRMEVERLUSTE				
<b>Transmission</b>				
an Außenluft	$\Sigma \dot{\Phi}_{T,la}$	16083 W		
an unbeheizte Bereiche oder Nachbargebäude	$\Sigma \dot{\Phi}_{T,lae}$	867 W		
an andere Nutzungseinheiten	$\Sigma \dot{\Phi}_{T,laBE}$	- W		
an Erdreich	$\Sigma \dot{\Phi}_{T,lg}$	1765 W		
<b>Summe</b>	$\Sigma \dot{\Phi}_T$			<b>18715 W</b>
<b>Lüftung</b>				
durch Leckagen, ALD oder Nutzung oder Mindestwert	$\Sigma \dot{\Phi}_{V,leak/min,l}$	2748 W		
Zuluftvolumenstrom	$\Sigma \dot{\Phi}_{V,sup,l}$	966 W		
Überström-Luftvolumenstrom	$\Sigma \dot{\Phi}_{V,transfer,l}$	54 W		
<b>Summe</b>	$\Sigma \dot{\Phi}_V$			<b>3768 W</b>

HEIZLAST				
Standard-Heizlast	$\dot{\Phi}_{stand}$	22483 W		
Zuschlag erhöhte Innentemperatur oder Aufheizzuschlag	$\dot{\Phi}_{zuschl}$	- W		
<b>Norm-Heizlast</b>	$\dot{\Phi}_{HL}$	22483 W		
spez. Werte	$\dot{\Phi}_{HL}$	67 W/m <sup>2</sup>		
	$\dot{\Phi}_{HL}$	21 W/m <sup>3</sup>		

Quelle: Ingenieurbüro Hölzl GmbH



Quelle: VdZ, <https://www.vdzev.de/service/formulare-hydraulischer-abgleich/>

# Planung

- Wärmequelle

	Luft	Erde Fläche	Erde Sonde	Wasser
<b>Temperaturbereich</b>	-25 bis +35 °C	-5 bis +20 °C	-2 bis +10 °C	+7 bis +12 °C
<b>Verfügbarkeit</b>	unbegrenzt	m <sup>2</sup> Fläche	m Sonde	m <sup>3</sup> /kW
<b>Jahreszeitabhängig</b>	stark	wenig	gering	gering
<b>Kosten</b>	gering	mittel	hoch	mittel
<b>Effizienz/COP</b>	mittel	gut	gut	sehr gut
<b>Qualitätsanforderungen</b>	gering	mittel	hoch	mittel
<b>Einfluss Umgebung</b>	mittel	gering	gering	gering
<b>Kühlung</b>	aktiv	nur aktiv	passiv	ja
<b>Genehmigung</b>	gering	teilweise	ja	ja

Quelle: Hans-Jürgen Seifert, Effizienter Betrieb von Wärmepumpenanlagen, 2024

# Auslegung

**75/65/20 °C** Seitentolle und obere Abdeckung der T6-Plan Mittenanschlussheizkörper mit serieller Durchströmung sind in den Leistungsangaben berücksichtigt  
Leistungsangaben in Watt nach DIN EN 442 bzw. ÖNORM EN 442 Vorlauftemperatur 75 - Rücklauftemperatur 65 - Raumtemperatur 20 °C

BAUHÖHE [MM]	300				400				500				600				900			
	11 PM	21PM-S	22 PM	33 PM	11 PM	21PM-S	22 PM	33 PM	11 PM	21PM-S	22 PM	33 PM	11 PM	21PM-S	22 PM	33 PM	11 PM	21PM-S	22 PM	33 PM
<b>400</b>	213	313	394	590	264	395	534	741	314	469	608	857	336	520	648	967	480	708	899	1264
<b>520</b>	277	407	517	756	343	514	695	963	408	610	790	1114	439	677	868	1257	623	920	1169	1643
<b>600</b>	319	470	590	884	396	593	802	1111	470	704	912	1285	506	781	1001	1451	719	1061	1349	1895
<b>720</b>	383	564	708	1061	475	711	962	1330	564	845	1094	1542	608	927	1202	1741	863	1274	1619	2274
<b>800</b>	426	626	787	1179	528	790	1069	1482	627	938	1216	1714	675	1041	1335	1934	959	1415	1798	2527
<b>920</b>	489	720	905	1356	607	909	1229	1704	721	1079	1398	1971	776	1197	1535	2225	1103	1627	2068	2906
<b>1000</b>	532	783	984	1474	660	988	1336	1852	784	1173	1520	2142	844	1301	1669	2418	1199	1769	2248	3159
<b>1120</b>	596	877	1102	1651	739	1107	1496	2074	878	1314	1702	2399	945	1457	1869	2708	1343	1981	2518	3538
<b>1200</b>	638	940	1181	1769	792	1186	1623	2222	941	1408	1824	2570	1013	1561	2003	2902	1439	2123	2698	3791
<b>1320</b>	702	1034	1299	1946	871	1304	1764	2445	1035	1548	2006	2827	1114	1717	2200	3192	1583	2335	2967	4170
<b>1400</b>	745	1096	1378	2064	924	1383	1870	2593	1098	1642	2128	2999	1182	1821	2337	3385	1679	2477	3147	4423

Quelle: Cosmo GmbH Hamburg

	Fußbodenheizung Nasssystem	Fußbodenheizung Trockensystem	Wandheizung Nasssystem	Wandheizung TBS	Deckenheizung Nasssystem	Deckenheizung TBS	Betonkernaktivierung
Leistungsabgabe	+++++	+++	++++	+++	++++	+++	+++
Reaktionszeit	+++++	+++	+	++	+	++	+++++
Aufbauhöhe	+++++	++	+	++	+	+++	+++++
Kosten	+	+++++	++	+++++	++	+++++	++
Montageaufwand	+	+++	+	+++	++	++++	++
Systemtemperaturen	+	++	+	++	+	++	0
Kühlung	0	0	0	0	+++++	+++	+++
Behaglichkeit	+++	+++	++++	+++	++++	+++	+++
Funktions-/Trockenheizen	+++++	-	++	-	++	-	+++
+ niedrig bis ++++ hoch, 0 bedingt möglich, - nicht erforderlich							

Quelle: Hans-Jürgen Seifert, Effizienter Betrieb von Wärmepumpenanlagen, 2024

# Auslegung

- Kombination mit PV oder Solarthermie

	Funktions- prinzip	Wichtige Baugruppen	Wirkungsgrad/ solarer Ertrag	Vorteile	Nachteile	Besonderheiten
<b>Thermische Solaranlage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwandlung Sonnenenergie in Wärmeenergie</li> <li>• Nutzung für Heizung und Warmwasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solarkollektor</li> <li>• Rohrleitungen</li> <li>• Pumpen</li> <li>• Armaturen</li> <li>• Regelung</li> <li>• Pufferspeicher</li> <li>• Warmwasserspeicher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flachkollektoren ca. 80% Wirkungsgrad</li> <li>• Röhrenkollektoren opt. Verlust ca. 25% dafür wesentlich kleinerer Verlustkoeffizient</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufdach- und Innendachmontage möglich</li> <li>• Speicherung über Pufferspeicher, WW-Speicher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bei Überdimensionierung schnell Stagnation, schwer beherrschbar</li> <li>• möglichst Südausrichtung</li> <li>• hohe Neigung erforderlich</li> <li>• relativ aufwendig und kostenintensiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wartung erforderlich</li> </ul>
<b>Photovoltaik-Anlage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwandlung von Sonnenenergie in elektrischen Strom</li> <li>• Nutzung für Heizung, Warmwasser, Haushaltsstrom, Netzeinspeisung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PV-Module</li> <li>• Stromkabel</li> <li>• Wechselrichter</li> <li>• Batterie</li> <li>• Stromzähler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ca. 20% Wirkungsgrad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicherung über Batterie</li> <li>• Ost-West-Ausrichtung möglich</li> <li>• Fassadeninstallation möglich</li> <li>• Preise gesunken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• möglichst keine Verschattung</li> <li>• bei Innendachmontage ist Zwangshinterlüftung erforderlich</li> <li>• EVU kann Einspeisung ins Netz unterbinden</li> <li>• Blitzschutz und Feuerweherschalter erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss ans Stromnetz durch Elektrofachbetrieb</li> <li>• geringer Wartungsaufwand</li> </ul>

Quelle: Hans-Jürgen Seifert, Effizienter Betrieb von Wärmepumpenanlagen, 2024

# Auslegung

AUßENTEMPERATUREN				
PLZ/Referenzort	89537 Giengen an der Brenz	Außentemperatur Referenzort	$\theta_{e,ref}$	-12,7 °C
Referenzhöhe			$h_{ref}$	483 m
Standorthöhe			$h_{build}$	483 m
Temperaturanpassung Höhendifferenz			$\Delta\theta_h$	- K
Auslegungsaußentemperatur am Gebäudestandort (Außenlufttemperatur)			$\Delta\theta_{e,0}$	-12,7 K
Temperaturanpassung Zeitkonstante			$\Delta\theta_{e,t}$	- K
Auslegungsaußentemperatur			$\theta_e$	-12,7 °C
Jahresmittel Außentemperatur			$\theta_{e,m}$	8,9 °C

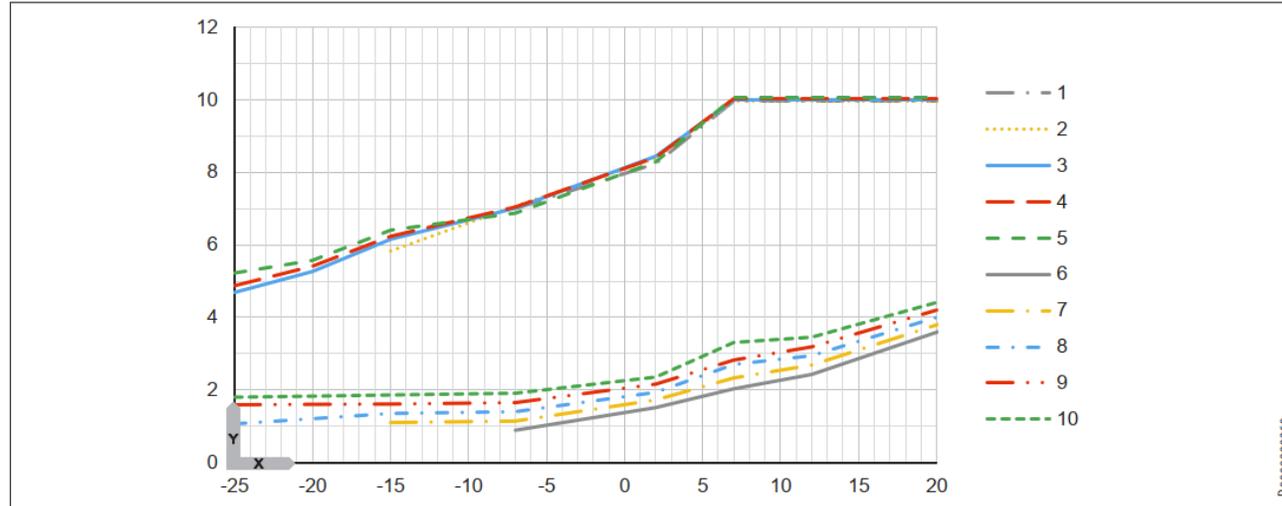


Quelle: Ingenieurbüro Hölzl GmbH

# Auslegung

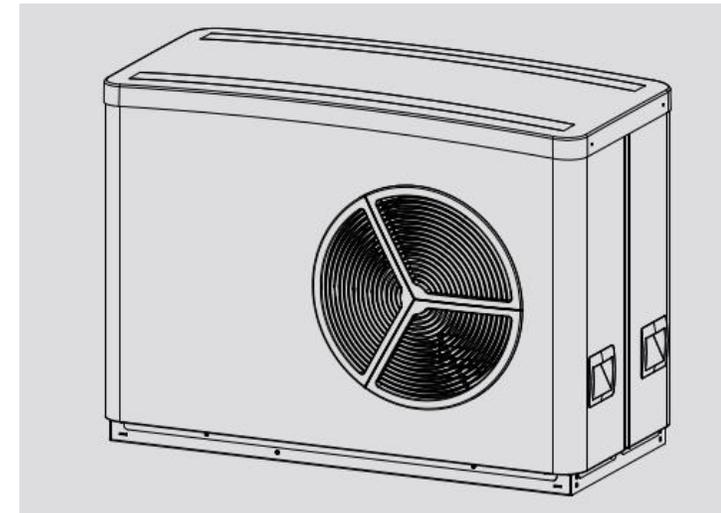
## 18.4.2 WPL-A 07 HK 230 Premium

### Heizleistung



X Außentemperatur [°C]	1 max. W75	3 max. W55	5 max. W35	7 min. W65	9 min. W45
Y Heizleistung [kW]	2 max. W65	4 max. W45	6 min. W75	8 min. W55	10 min. W35

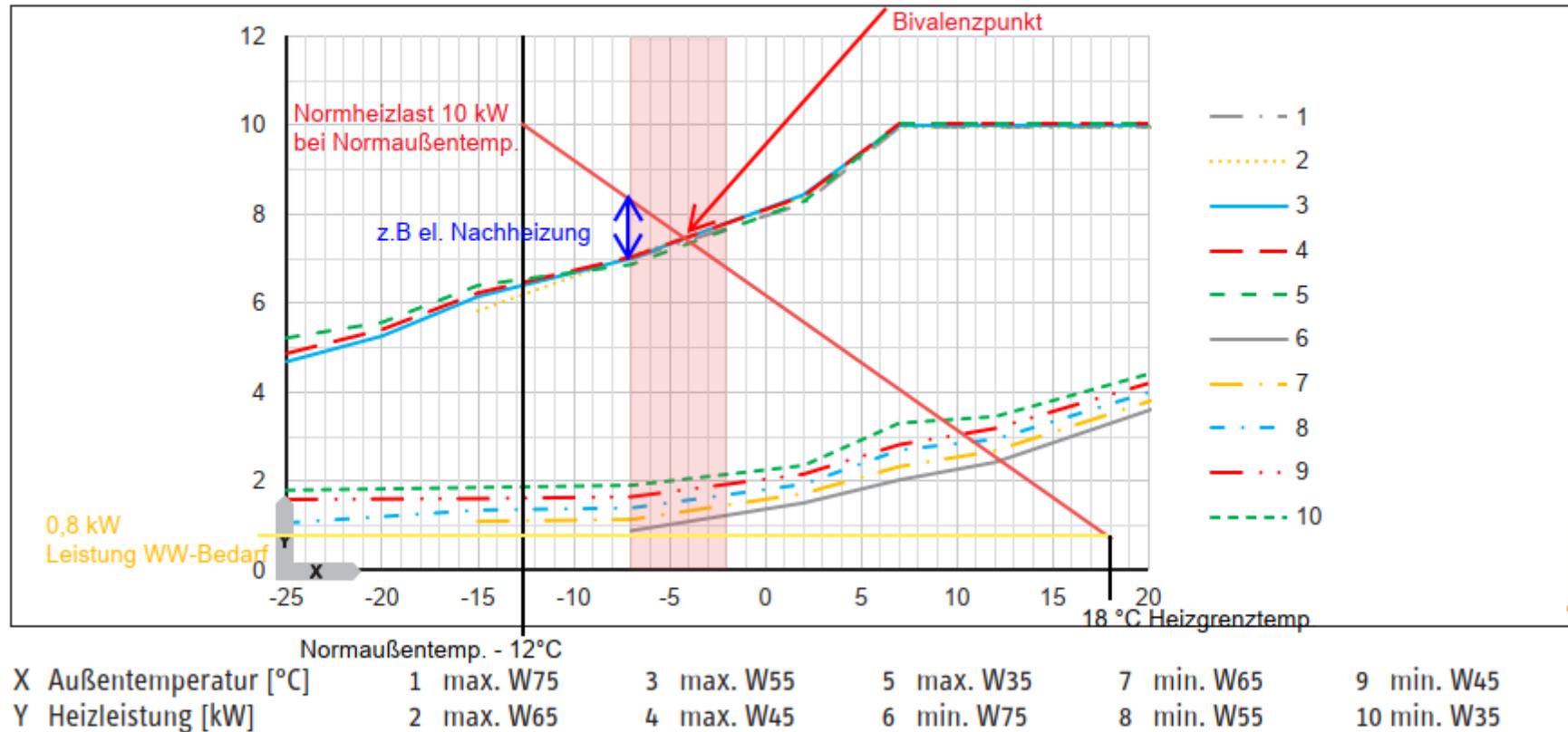
Quelle: Striebel Eltron, WPL-A 07 HK 230 Premium



# Auslegung

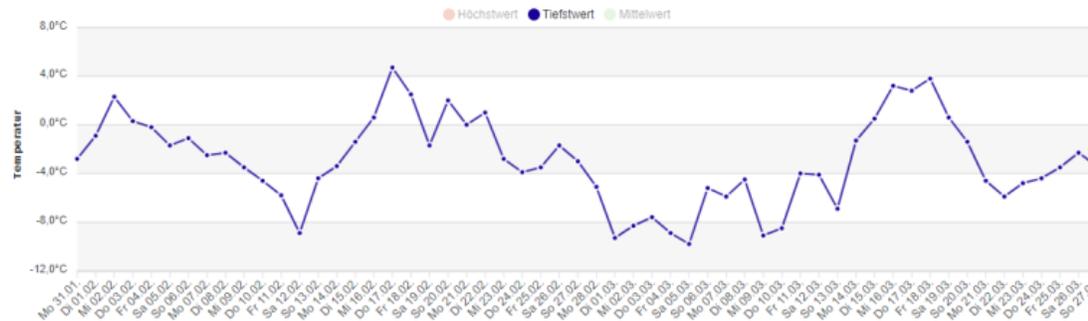
## 18.4.2 WPL-A 07 HK 230 Premium

### Heizleistung



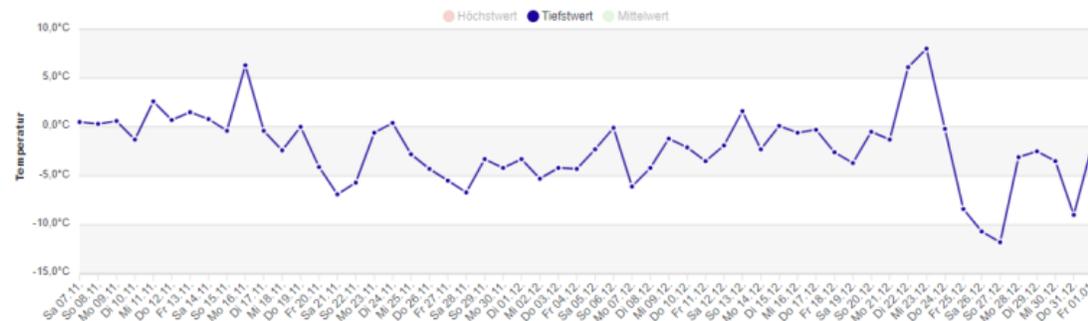
# Auslegung

Temperaturen Merklingen (Schwäbische Alb, 685 m) (31.01.2022 bis 27.03.2022)



(c) Wetterkontor, Datenquelle: DWD

Temperaturen Merklingen (Schwäbische Alb, 685 m) (07.11.2020 bis 01.01.2021)



(c) Wetterkontor, Datenquelle: DWD

Winter	Tage unter -7 °C
2024	16 (bis 22.01.24)
2023	18
2022	20
2021	25

Quelle: Ingenieurbüro Hölzl GmbH

# Auslegung

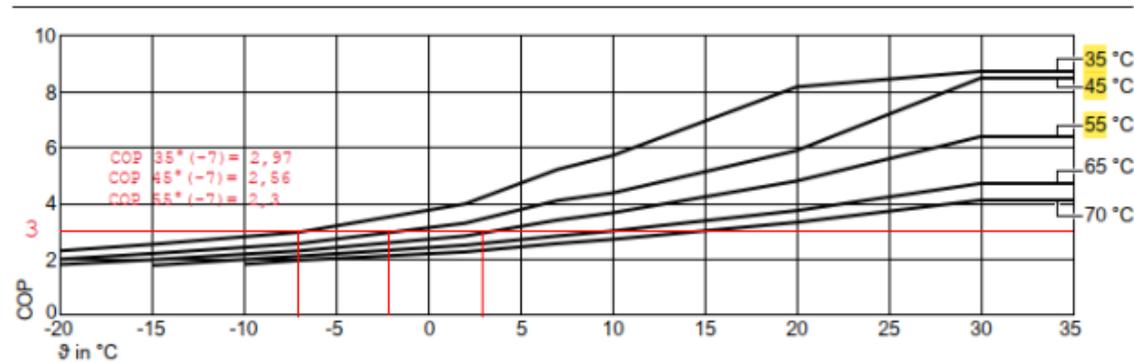


**VITOCAL 250-A**  
 Typ AWOT(M), E-AC(AWOT), M), E-AC-AF 251.A  
 Luft/Wasser-Wärmepumpe mit elektrischem Antrieb in Mono-Wellenbauweise mit Außen- und Inneneinheit  
 • Für Raumheizung, Raumkühlung und Trinkwassererwärmung in Heizungsanlagen  
 • Inneneinheit mit Regelung, Heizwasser-Druckaufreihitzer, integriertem Pufferspeicher, Ausdehnungsgefäß und Sicherheitsgruppe

**VITOCAL 252-A**  
 Typ AWOT(M), E-AC(AWOT), M), E-AC-AF 251.A  
 Luft/Wasser-Wärmepumpen-Kompaktgerät mit elektrischem Antrieb in Mono-Wellenbauweise mit Außen- und Inneneinheit  
 • Für Raumheizung, Raumkühlung und Trinkwassererwärmung in Heizungsanlagen  
 • Inneneinheit mit Regelung, integrierter Speicher-Wassensperranlage (SÜ), Heizwasser-Druckaufreihitzer, integriertem Pufferspeicher, Ausdehnungsgefäß und Sicherheitsgruppe

Leistungsdaten nach EN 14511 im Heizbetrieb  
 Bei Betriebspunkt A2/W35:  
 - Nenn-Wärmeleistung: 8,0 kW  
 - Elektr. Leistungsaufnahme: 1,9 kW  
 - Leistungszahl (COP): 4,3  
 Bei Betriebspunkt A7/W35:  
 - Nenn-Wärmeleistung: 8,9 kW  
 - Elektr. Leistungsaufnahme: 1,8 kW  
 - Leistungszahl (COP): 5,0  
 Bei Betriebspunkt A -7/W35:  
 - Nenn-Wärmeleistung: 11,5 kW  
 - Elektr. Leistungsaufnahme: 4,4 kW  
 - Leistungszahl (COP): 2,7  
 Leistungsdaten nach EN 14511 im Kühlbetrieb  
 Bei Betriebspunkt A35/W18:  
 - Kühlleistung: 9,6 kW  
 - Elektr. Leistungsaufnahme: 1,9 kW  
 - Leistungszahl (EER): 5,0  
 Lufteintrittstemperatur Heizbetrieb:  
 - Lufttemperatur min.: -20 Grad C  
 - Lufttemperatur max.: 40 Grad C  
 Lufteintrittstemperatur Kühlbetrieb:  
 - Lufttemperatur min.: 10 Grad C  
 - Lufttemperatur max.: 45 Grad C

Leistungszahl COP bei Vorlauftemperaturen 35 °C, 45 °C, 55 °C, 65 °C, 70 °C



θ Lufteintrittstemperatur  
 P Wärmeleistung  
 $P_{el}$  Elektrische Leistungsaufnahme  
 COP Leistungszahl

**Hinweis**  
 ■ Daten für COP in den Tabellen und Diagrammen wurden in Anlehnung an EN 14511 ermittelt.  
 ■ Leistungsmerkmale gelten für neue Geräte mit sauberen Plattenwärmetauschern.

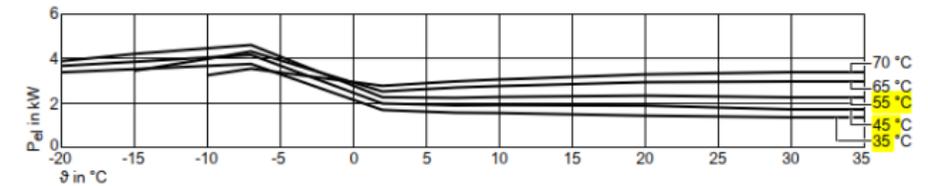
Quelle: Viessmann Holding International GmbH, Vitocal 250 A

Betriebspunkt	W A	°C °C	-20	-15	-10	-7	2	7	10	20	30	35
Max. Wärmeleistung	kW		7,77	8,90	10,30	11,13	12,34	13,40	17,20	22,63	23,34	23,34
Nenn-Wärmeleistung	kW		7,77	8,90	10,30	11,13	6,70	8,13	8,82	11,65	11,95	11,95
Elektr. Leistungsaufnahme	kW		3,37	3,51	3,66	3,75	1,68	1,56	1,55	1,43	1,37	1,37
Leistungszahl ε (COP)			2,30	2,53	2,81	2,97	3,98	5,21	5,71	8,17	8,75	8,75
Min. Wärmeleistung	kW		3,22	3,27	2,99	2,82	2,60	3,00	3,35	4,02	4,02	4,02

Betriebspunkt	W A	°C °C	-20	-15	-10	-7	2	7	10	20	30	35
Max. Wärmeleistung	kW		7,32	8,44	9,82	10,66	12,10	13,18	16,60	22,03	23,65	24,24
Nenn-Wärmeleistung	kW		7,32	8,44	9,82	10,66	6,48	7,75	8,33	11,07	14,37	14,37
Elektr. Leistungsaufnahme	kW		3,66	3,84	4,04	4,16	1,97	1,89	1,91	1,88	1,70	1,70
Leistungszahl ε (COP)			2,00	2,20	2,43	2,56	3,22	4,10	4,37	5,89	8,46	8,46
Min. Wärmeleistung	kW		3,12	3,17	2,89	2,72	2,64	3,01	3,25	3,92	4,52	4,52

Betriebspunkt	W A	°C °C	-20	-15	-10	-7	2	7	10	20	30	35
Max. Wärmeleistung	kW		7,00	8,29	9,74	10,60	12,28	13,33	17,27	20,65	22,88	23,20
Nenn-Wärmeleistung	kW		7,00	8,29	9,73	10,60	6,37	7,56	8,28	11,16	14,46	14,46
Elektr. Leistungsaufnahme	kW		3,87	4,20	4,45	4,60	2,25	2,23	2,27	2,33	2,27	2,27
Leistungszahl ε (COP)			1,81	1,98	2,18	2,30	2,83	3,40	3,66	4,80	6,37	6,37
Min. Wärmeleistung	kW		2,70	2,74	2,48	2,32	3,03	3,51	3,84	5,07	6,10	6,10

Elektrische Leistungsaufnahme Heizen bei Vorlauftemperaturen 35 °C, 45 °C, 55 °C, 65 °C, 70 °C



# Zusammenfassung

- Effizienz in Abhängigkeit des Temperaturhubs
- Betrieb mit regenerativ erzeugtem Strom
- Endenergiebedarf absenken (HT‘)
- Dimensionierung über Heizlastberechnung
- Warmwasserbedarf berücksichtigen
- Nutzerverhalten abstimmen



**Gleichbleibende Verhältnisse, hoher Volumenstrom,  
geringe Druckverluste und ein niedriges Temperaturniveau**

# Kontaktdaten

**Fabian A. Hölzl**

Ingenieurbüro Hölzl GmbH  
Torenstraße 1/1  
88709 Meersburg  
+49 7532 382 83 00

