

# Technologie: Sole/Wasser-Wärmepumpe (S/W-WP)

Beschreibung	Referenz-Sole/Wasser-Wärmepumpe für die energetischen Simulationen
Datum	Februar 2025
Autor(en)	Matthieu Chaigneau – Fraunhofer ISE
Projektpartner	Fraunhofer ISE (Koordinator), IGTE Universität Stuttgart, Alanod, Almeco Tinox, Arcelor Mittal, Bosch, Dow Corning, DSM, First Solar, Interfloat
Weitere Informationen	<a href="http://www.effizientes-heizen.de">www.effizientes-heizen.de</a>

Für die energetischen Simulationen im Projekt „Effizientes Heizen“ werden insgesamt zehn unterschiedliche Heizungstechnologien betrachtet, unter anderem die Sole/Wasser-Wärmepumpe, die in Verbindung mit Erdsonde(n) oder PVT-Kollektoren zur Erschließung der Wärmequelle eingesetzt wird.

## Hauptcharakteristik

Die Wärmepumpe ist Inverter-gesteuert. Dadurch kann ihre Leistung flexibel an den Energiebedarf oder an die Leistung der PV-Anlage angepasst werden. Außerdem wird das umweltfreundliche Kältemittel Propan (R290) eingesetzt. Dadurch können auch höhere Temperaturen am Kondensator (bis 70°C) erreicht werden.

## Entwicklungsmethode

Für die Parametrisierung der Referenzwärmepumpe wurde auf eine Datenbank des ISEs mit über 1200 Modellen von S/W-WP zurückgegriffen, um die aktuelle Marktsituation bestmöglich zu repräsentieren. Da sich die

Wärmepumpen in Ihrer Effizienz unterscheiden, wurden die COP<sup>1</sup>-Werte so festgelegt, dass die Gesamteffizienz der Referenzwärmepumpe im 75. Perzentil aller Wärmepumpen der Datenbank liegt.

Durch die Invertersteuerung ändert sich der COP auch in Abhängigkeit von der Verdichterdrehzahl und erreicht generell bei etwa 30 % der maximalen Drehzahl seinen höchsten Wert.

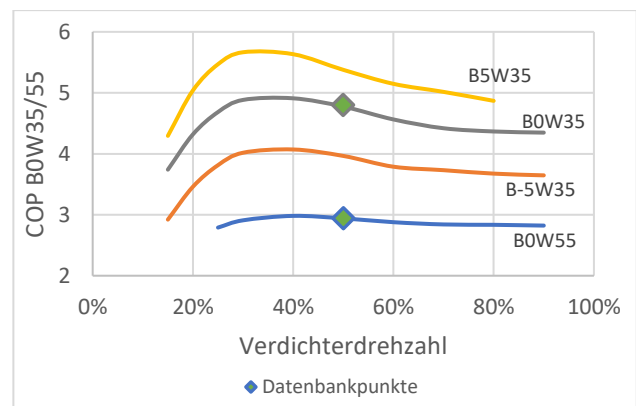


Abbildung 1: COP der Inverter-gesteuerten S/W-WP

Mithilfe der Datenbank wurden auch die Kältemittelmenge und das Gewicht der Wärmepumpe in Abhängigkeit von der Heizleistung in Form eines Polynoms berechnet.

<sup>1</sup> COP: Coefficient of Performance

Damit kann für jede Wärmepumpenleistung eine Referenz-Kältemittelmenge und ein Referenzgewicht bestimmen werden.

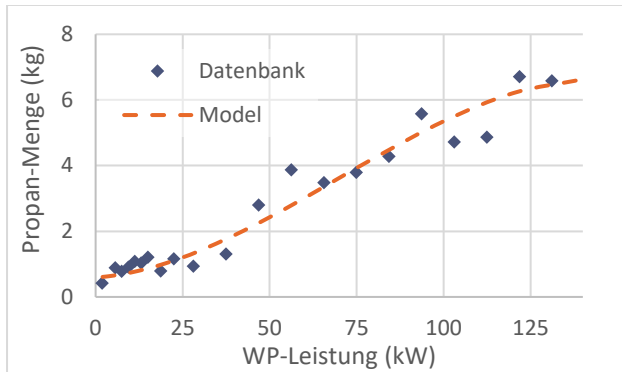


Abbildung 2: Propanmenge der Sole/Wasser-WP

## Dimensionierung

Die Sole/Wasser-Wärmepumpen für die verschiedenen Gebäude wurden gemäß VDI 4645 dimensioniert, die Empfehlungen für die Leistung der Wärmepumpe und das Volumen der Speicher nennt. Zur berechneten theoretischen

Minimalleistung der Wärmepumpe wurden 5 % hinzugerechnet (Sicherheitszuschlag).

Die daraus resultierenden Wärmepumpen-Daten sind in der folgenden Tabelle ersichtlich. Für Neubauten wurde aufgrund der angenommenen Fußbodenheizung eine Niedertemperaturanwendung (35°C Vorlauftemperatur bei -10°C Außentemperatur) und für Bestandsgebäude eine Mitteltemperaturanwendung (55°C Vorlauftemperatur bei -10°C Außentemperatur) berücksichtigt.

## Erdsonden

Die Erdsonden wurden gemäß VDI 4640 dimensioniert. Für alle Gebäude wurde eine thermische Leitfähigkeit des Bodens von 2,3 W/(mK) angenommen, da generell bei einer thermischen Leitfähigkeit unter 2 W/(mK) keine Erdsonde empfohlen wird. Die maximale Tiefe der Erdsonden beträgt 100 Meter, um nicht unter die Regelungen des Bundesberggesetzes zu fallen.

	Einheit	EFH-Neubau	EFH-Bestand	MFH-Neubau	MFH-Bestand
Gebäude-Heizlast nach VDI4645 (inkl. TWW)	W	4.865	8.440	26.700	50.200
Vorlauftemperatur (bei -10°C)	°C	35	55	35	55
Heizleistung B0W35	W	4.880	9.750	28.000	58.000
Heizleistung B0W55	W	4.436	8.864	25.455	52.700
Kältemittel	-	R290 (Propan)			
Kältemittel-Menge	kg	0,64	0,72	1,33	2,73
Gewicht Wärmepumpe	kg	135	149	208	292
Max. Vorlauftemperatur	°C	65	65	70	70
COP B0/W35	-	4.8			
COP B0/W55	-	2.9			
Anzahl/Tiefe Erdsonden	m	1 x 85m	2 x 90m	6 x 95m	12 x 95m
Jahresarbeitszahl	-	4,0	3,5	4,0	3,5
Anteil Heizstab	%	1,1	1,0	1,7	1,4