

Technologie: Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)

Beschreibung	Referenz-Luft/Wasser-Wärmepumpe für die energetischen Simulationen
Datum	Februar 2025
Autor(en)	Matthieu Chaigneau – Fraunhofer ISE
Projektpartner	Fraunhofer ISE (Kordinator), IGTE Universität Stuttgart, Alanod, Almeco Tinox, Arcelor Mittal, Bosch, Dow Corning, DSM, First Solar, Interfloat
Weitere Informationen	www.effizientes-heizen.de

Für die energetischen Simulationen im Projekt „Effizientes Heizen“ werden insgesamt zehn unterschiedliche Heizungstechnologien betrachtet, unter anderem die Luft/Wasser-Wärmepumpe.

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 5000 Modellen von L/W-WP zurückgegriffen, um die aktuelle Marktsituation bestmöglich zu repräsentieren. Da sich die Wärmepumpen in Ihrer Effizienz unterscheiden, wurden die COP¹-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.

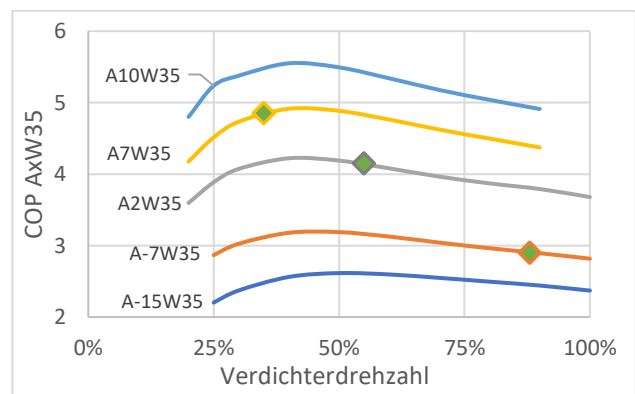


Abbildung 1: COP der Inverter-gesteuerten L/W-WP

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

¹ COP: Coefficient of Performance

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

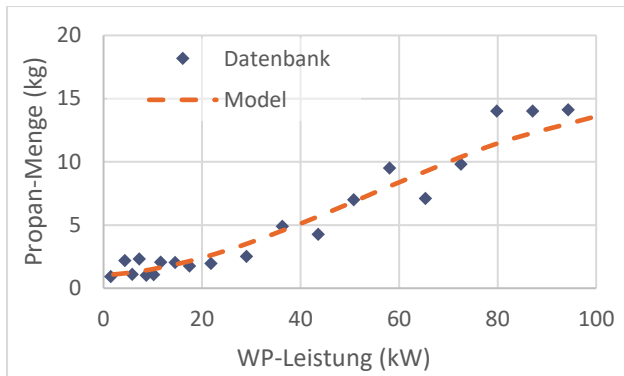


Abbildung 2: Propanmenge der Luft/Wasser-WP

Dimensionierung

Die Luft/Wasser-Wärmepumpen für die verschiedenen Gebäude wurden gemäß VDI 4645 dimensioniert, die Empfehlungen für die Leistung der Wärmepumpe und das Volumen der Warmwasserspeicher 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.

	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 A-7W35	W	4.880	9.750	28.000	58.000
Heizleistung A-7W55	W	4.436	8.864	25.455	52.700
Kältemittel	-	R290 (Propan)			
Kältemittel-Menge	kg	1,2	1,4	3,4	7,1
Gewicht Wärmepumpe	kg	179	217	406	640
Max. Vorlauftemperatur	°C	65	65	70	70
COP A2/W35	-	4,1			
COP A7/W35	-	4,8			
COP A-7/W35	-	2,9			
COP A7/W55	-	3,0			
COP A-7/W55	-	2,0			
Jahresarbeitszahl	-	3,5	3,1	3,5	3,2
Anteil Heizstab	%	1,5	1,1	2,2	1,9