

Information Wärmepumpe

Energieeffizienz

Die „jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz“ η_s ETAs muss bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen mindestens folgende Werte erreichen:

	η_s bei 35°C	η_s bei 55°C
Wärmequelle Luft	135 %	120 %
Wärmequelle Erdwärme	150 %	135 %
Wärmequelle Wasser	150 %	135 %
sonstige Wärmequellen	150 %	135 %

Spätestens mit Antragstellung ab dem 1. Januar 2023 müssen förderfähige Wärmepumpen mit offenen (nicht-proprietären) und geeigneten Kommunikationsschnittstellen ausgestattet sein, die Signale aus dem Stromsystem empfangen und verarbeiten können. Eine Nachrüstpflicht besteht nicht.

Die Leistungszahl COP gibt für eine vorgegebene Temperaturdifferenz die Effizienz an. Dieser Wert wird im Labor ermittelt. Der COP-Wert wird immer in der Form Buchstabe °C-Wert / Buchstabe °C-Wert angegeben. Der erste Wert gibt die Temperatur der Wärmequelle an, dabei bedeutet B = Erdreich, W = Grundwasser, A = Luft), der zweite Wert die Vorlauftemperatur des Wärmeträgers.

Bei einer Luft-Wasser Wärmepumpen bedeutet COP A-7/W35 die Effizienz bei -7° Lufttemperatur um 35° Vorlauftemperatur zu erreichen.

$$COP = \frac{\dot{Q}_{WP}}{P_{el}}$$

Die Jahresarbeitszahl JAZ ist die gemessene Effizienz über einen Zeitraum von einem Jahr.

$$JAZ = \frac{P_{\text{Wärme im Jahr}}}{P_{\text{el. im Jahr}}}$$

Der SCOP sind für ein Jahr gewichtete COP-Werte (Labormessung).

$$SCOP = \frac{(COP_{-7} * 24) + (COP_2 * 320) + (COP_7 * 326) + (COP_{12} * 169)}{839}$$

Daraus ergibt sich dann der ETAs:

$$\eta_s = \frac{SCOP * 100}{2,5}$$

Dieser Wert ist ein reiner Laborwert. In der Praxis ist die JAZ immer kleiner als der SCOP. Die Wärmepumpe erreicht also bestenfalls SCOP meist wird das Ergebnis aber deutlich schlechter ausfallen.

Beispiel für ein η_s von 120%:

SCOP = 3,0

Bei einem Energiebedarf von beispielsweise 22.400 kWh/a bedeutet das ein Strombedarf von mindestens (!) 7.466,67 kWh/a.

Kältemittel

Bei der einzusetzenden Wärmepumpe sollte auch auf das verwendete Kältemittel geachtet werden.

Entscheidend für den Klimaschutz ist der „Global Warming Index“ GWP. Hohe GWP Werte bedeuten einen großen Einfluss auf den Treibhauseffekt.

Kältemittel	GWP	Stoff/Stoffgruppe	Sicherheitsgruppe
R32	675	FKW/HFKW	A1
R134a	1430	FKW/HFKW	A1
R290	3	Propan	A3
R404A	3922	FKW/HFKW Gemisch	A1
R407C	1774	FKW/HFKW Gemisch	A1
R407F	1825	FKW/HFKW Gemisch	A1
R410A	2088	FKW/HFKW Gemisch	A1
R422D	2729	FKW/HFKW Gemisch	A1
R449A	1398	FKW/HFKW mit HFO	A1
R600	4	Butan	A3
R718	0	H ₂ O (Wasser)	A1
R744	1	CO ₂	A1
R717	0	NH ₃ (Ammoniak)	B2L
R1234yf	< 1	HFO (teilw. halogenierte Fluorolefine)	A2L
R1234ze	< 1	HFO (teilw. halogenierte Fluorolefine)	A2L

Kältemittel	GWP	Stoff/Stoffgruppe	Sicherheitsgruppe
R1336mzz(Z)		2 HFO (teilw. halogenierte Fluorolefine)	A1

Sicherheitsgruppe:

A = geringe Giftigkeit

B = größere Giftigkeit

1 = keine Flammenausbreitung

2 = geringe Brennbarkeit

3 = größere Brennbarkeit

L = geringe Brenngeschwindigkeit

Aufstellort Außengerät

Bei einer Luft-Wasser-Wärmepumpe ist in nahezu allen Fällen der Aufstellort für ein Außengerät zu planen. Dabei spielt die Gefahrenklasse des Kältemittels, die Ausführung der Wärmeübertragung (Monoblock = Gerät liefert warmes Wasser, Split = Kältemittelkreislauf zur Inneneinheit) sowie Schall ein Thema.

Schall

Eine Verdoppelung des Schallpegels entspricht 3 dB, eine Verdoppelung der Schalleistung 6 dB, unser Gehör empfindet einen Unterschied von 10 dB als doppelt so laut.

Als Vergleich kann herangezogen werden:

Im Wald weniger als 20 dB(A), eine Diskussion hat meist zwischen 55 und 60 dB(A), eine belebte Straße 80 dB(A) ein Preßlufthammer 100 dB(A). Gemäß TA Lärm gilt ein Immissionsrichtwert von 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht. Eine Verdoppelung des Abstands reduziert den Schallpegel um 6 dB.

$$L_{Aeq} = L_{WAeq} + 10 \cdot \log \left(\frac{Q}{4 \cdot \pi r^2} \right)$$

mit L_{Aeq} Schallpegel am Empfänger, zu erwartende Schallimmission in dB(A)

L_{WAeq} Schalleistungspegel an der Schallquelle (Wärmepumpe)

Q Richtfaktor (2 bei freier Aufstellung, 4 bei Aufstellung vor einer Wand, 8 bei Aufstellung in einer Nische)

r Abstand zwischen Empfänger und Schallquelle

Beispiel Wärmepumpe mit Schallemission 60 dB(A) bei Aufstellung vor Hauswand und 8 m zum Fenster des Nachbarn (Hinweis: Bezugswert ist 0,5 m vor dem Fenster)

$$L_{Aeq} = 60dB(A) + 10 \cdot \log \left(\frac{4}{4 \cdot \pi \cdot 8^2} \right) =$$

$$L_{Aeq} = 60 + 10 \cdot \log \left(\frac{4}{4 \cdot \pi \cdot 64} \right) = 36,96 \text{ dB (A)}$$