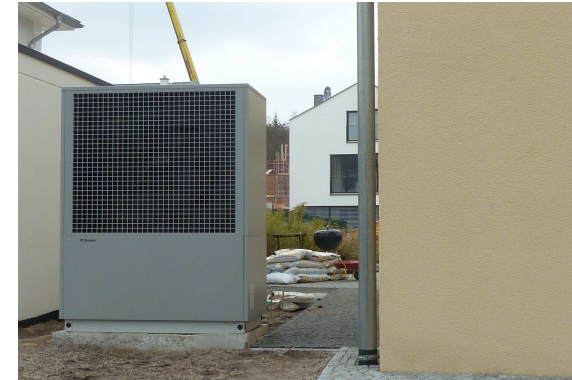


Energiebedarfsberechnungen mit Wärmepumpen nach EnEV, DIN V 18599, DIN V 4701-10

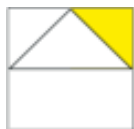
Gebäudeberechnung	Energiebedarf ohne Wärmepumpe.dwe
	Energiebedarf mit Wärmepumpe.dwe
Gebäudenutzfläche	212 m ²
Netto-Raumvolumen	531 m ³



	Punkt Abschnitt	DIN V 18599	DIN V 4108-6 / 4701-10	Punkt Abschnitt	
Nutzwärmebedarf Heizung	13.6	55.916 kWh/a	42.590 kWh/a	7.6	Wärmebedarf Heizg. mit Übergabe- und Verteilungsverlusten
Nutzwärmebedarf Warmwasser	12.6	4.455 kWh/a	5.257 kWh/a	7.6	Wärmebedarf WW mit Übergabe- und Verteilungsverlusten
Unterschiede im Nutzwärmebedarf					diverse Ursachen
konventionell mit einem Öl-Brennkessel (Öl-BW)					
Endenergiebedarf Heizwärme	14.3	59.668 kWh/a	42.972 kWh/a	6.11	
Endenergie Warmwasser	12.9	4.659 kWh/a	2.212 kWh/a	7.6	Endenergiebedarf Q _{TW,E}
Luft-Wasser-Wärmepumpe (preisgünstige Variante)	13.9 Parameter- tabelle	im Abschnitt 13.9 "System einrichten", Wärmepumpe und Pufferspeicher zuschalten. Im örtlichen Dialog Wärmepumpe 1 als Luft-Wasser-WP wählen und nachfolgende Einstellungen in der Parametertabelle vornehmen	im Abschnitt 7.8 das Erzeugersystem "WP + BW Kessel" wählen, hierfür folgende Eisntellungen wählen: - <u>Erzeuger 1</u> : Eit-Wärmepumpe Luft/Wasser 55 / 45°C - <u>Erzeuger 2</u> : Öl-BW-Kessel	7.8	
Anlagenfunktion		3 = Heizung + Warmwasser; Warmwasser hat immer Vorrang; Warmwasserbetrieb verkürzt die mögliche Laufzeit für Heizung; Wärmepumpen laufen meistens mit einer konstanten Leistung, nur Zustand "ON" oder "OFF" sind möglich			



Punkt Abschnitt		DIN V 18599	DIN V 4108-6 / 4701-10	Punkt Abschnitt	
	12.7	Wenn die WP auch zur Warmwasserversorgung eingesetzt werden soll, muss diese unter Punkt 12.7 Wärmepumpen zur Trinkwasserversorgung angegeben werden. Die Eingabe erfolgt analog. Wenn eine WP kombinierte eingesetzt wird, werden die Werte automatisch übernommen.	WP zur Warmwasserbereitung Eingabe des Erzeugersystems: - <u>Erzeuger 1</u> : Elt-Wärmepumpe Luft/Wasser 55 / 45°C - <u>Erzeuger 2</u> : Öl-BW-Kessel - Deckungsanteil wie Heizungsanlage	7.6	
Heizleistung		die Nennleistung bezieht sich auf die Quell- und Vorlauftemperatur im Prüfstand; oft wird der Wert für A2 / W35 = 2°C Außenluft- / Quelltemperatur und 35°C Wasser- / Vorlauftemperatur angegeben (siehe auch Zeilen 18 bis 20); die Heizleistung wird normalerweise gepuffert (Pufferspeicher) = Abgleich zwischen Wärmebedarf und Wärmeangebot; maximale Tages-Heizleistung = Heizleistung * Tageslaufzeit (Zeile 12)			
Heizleistung in den Temperaturklassen ...		nur Luft-Wasser-Wärmepumpen; die Heizleistung steigt mit der Temperatur der Wärmequelle (Außenluft);			
Betrieb ab Temperaturklasse ...		Regelwert = 1 = immer in Betrieb; optionale Einstellung = 2 = Betrieb ab Temperaturklasse 2 = ab +2°C, darunter wird die WP zu Gunsten des 2. Wärmeerzeugers abgeschaltet			
T,Bivalenz		Quelltemperatur für die Auslegung der Wärmepumpe; bis zur Quelltemperatur T,Bivalenz sollte die Wärmepumpe alleine die Wärmeversorgung sicherstellen			
Betriebsweise unter T,Bivalenz		für den Fall, dass die Quelltemperatur / Außenlufttemperatur unter die Bivalenz-Temperatur sinkt; Alternativbetrieb: WP wird abgeschaltet, Parallelbetrieb: WP leistet soviel sie kann, 2. Wärmeerzeuger wird zugeschaltet			
Versorgungsbereich		bediente Heizbereich(e) -> benötigter Wärmebedarf			
Laufzeitbegrenzung		maximale Laufzeit pro Tag <= 24 Stunden; < 24 Stunden z.B. wenn besondere Stromtarife in Anspruch genommen werden			
Nachheizung durch	13.10	Regelwert = 1 = elektrischer Heizstab (im Pufferspeicher) = indirekte Elektroheizung; Einstellung = 2 = 2. Erzeuger wie z.B. BW-Kessel, muss zusätzlich eingerichtet werden			
COP		Coefficient Of Performance = Wärmeleistung der WP bei angegebener Quell- und Vorlauftemperatur; COP = 2.3 bedeutet, dass die WP bei den angegebenen +2°C Quelltemperatur und +50°C Vorlauftemperatur 2.3 kWh Wärmeenergie für 1 kWh Strom liefert. maximale Heizleistung in diesem Zustand = 2.3 * 10 = 23 kW.			
COP,im Jahresmittel	13.09	3,63	2,7		Kehrwert 0,37 aus Tab.C-3-4c DIN 4701-10
Strombedarf Wärmepumpe	13.11	14.074 kWh/a	14.586 kWh/a	7.11	
genutzte Umweltwärme (aus Außenluft)	13.9 Qh,in	28.199 kWh/a			



	Punkt Abschnitt	DIN V 18599	DIN V 4108-6 / 4701-10	Punkt Abschnitt	
verbleibender Wärmebedarf Nachheizung	13.10	14.190 kWh/a	7.423kWh/a	7.11	
Endenergiebedarf Nachheizung (Öl- BW)	13.11	15.519 kWh/a			
Endenergiebedarf	14.3	31.461 kWh/a	20.700 kWh/a		
= konventionell - ... %		- 49 %	- 53 %		
Anteil Strom		52%	66%		
Temperaturen im Heizkreis		günstigere COP-Werte bei Flächenheizungen mit 35 / 28 °C Vor- / Rücklauftemperatur; WP-Vorlauftemperatur dann bei Systemen mit Pufferspeicher ca. 40°C ohne Pufferspeicher 35 °C; Wenn normale Konvektionsheizkörper bei niedrigen Vorlauftemperaturen verwendet werden, sind größere Heizkörper oder zusätzliche Konvektionsventilatoren nötig.			
Sole-Wasser-Wärmepumpe		Wärmequelle ist Sole (frostsichere Flüssigkeit), die dem Erdreich über Tiefbohrungen oder Flächenkollektoren Wärme entzieht; Vorteil = bessere Jahres-COP, da konstante Quelltemperatur bei hohem Wärmebedarf / niedrigen Außentemperaturen; zusätzliche Kosten für Erdkollektoren; weniger gute COP's im sommerlichen Warmwasserbetrieb;			
Wasser-Wasser-Wärmepumpe		Wärmequelle ist z.B. Grundwasser; sehr gute Jahres-COP, da durchgehend hohe Quelltemperatur (um 10°C); spezielle Genehmigung, Quell- und Schluckbrunnen erforderlich; vielfach Probleme mit der Wasserchemie; Wärmeentnahme aus Seen und Flüssen ist meist nicht erlaubt, aus Meerwasser aber schon.			
Ist ein Pufferspeicher notwendig?		Pufferspeicher finden Anwendung bei bivalentem Betrieb (mehrere Erzeuger), z.B. um die Kombination mit anderen regenerativen Wärmequellen wie Solarthermie oder Holzfeueröfen zu unterstützen, um die Laufzeit der Wärmepumpe zu erhöhen und damit das Takten (Ein- und Ausschalten) des Kompressors zu reduzieren, um Sperrzeiten des Energieversorgers zu überbrücken oder zur TW-Erzeugung. Bei monovalenten Systemen scheiden sich die Geister. Die Fußbodenheizung sei ohnehin ein träges, pufferndes System, das den Speicher überflüssig mache, zumal die auftretenden Speicherverluste die Gewinne wieder kompensieren würden. Ob mit oder ohne Puffer ist natürlich auch abhängig von den baulichen Gegebenheiten. Ist der Platz für einen Speicher überhaupt vorhanden? In der Gebäudersanierung kommen beispielsweise Gaswärmepumpen zum Einsatz, die keinen Pufferspeicher benötigen.			