

Dimensionierungshilfe Wärmepumpen

1 Zuschläge zum Heizleistungsbedarf

Bei der Dimensionierung von Wärmepumpen sind neben den allgemeinen Zuschlägen zur Norm-Heizlast Φ_{HL} bei der Auslegung die Sperrzeiten der Wärmepumpe zu beachten (Kapitel: Ermittlung der Norm-Heizlast).

Die Sperrzeiten der Elektrizitätswerke müssen durch Zuschläge auf die Heizleistung der Wärmepumpe kompensiert werden.

2 Auswahl der Wärmepumpe

Neben den technischen Voraussetzungen für den Einbau einer Wärmepumpe sind der elektrische Anschluss, der Platzbedarf und die Möglichkeit der Nutzung einer Wärmequelle abzuklären. Informationen zu diesem Thema liefert die Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz. [2]

2.1 Richtwerte zur Planung [1]

Wärmepumpen sind so zu planen, dass sie eine möglichst hohe Jahresarbeitszahl (JAZ) erreichen. Die JAZ ist das Verhältnis der über das Jahr abgegebenen Heizenergie zur aufgenommenen elektrischen Energie.

Empfohlene Zielwerte der JAZ für Heizwärme- und Warmwassererzeugung bei Neubauten [1]

Energiequelle, Energiesenke	Zielwert JAZ
Luft-Wasser	3
Erdreich-Wasser	4
Wasser-Wasser	4,5

3 Auswahl der Wärmequelle

Ausser bei der Aussenluft bedarf die Nutzung sämtlicher natürlicher Wärmequellen einer Bewilligung durch das zuständige kantonale Amt. In der Regel handelt es sich um das Amt für Energie- und Wasserwirtschaft. Die Wahl der Wärmequelle hängt von der nötigen Norm-Heizlast und den örtlichen Gegebenheiten ab:

- Erdregister als Quelle benötigen grosse Flächen (30 m² bis 60 m² pro kW_{th} Heizleistung).
- Erdwärmesonde als Quelle benötigt eine oder mehrere vertikale Sonden, die in eine Tiefe von rund 150 m gebohrt werden (rund 50 W pro Meter Sonde und jährlich maximal 100 kWh/m). Zur Auslegung der Erdwärmesonden kann ein Programm heruntergeladen werden [3]. Die Solarkreis-Umwälzpumpe muss sorgfältig dimensioniert werden. Grundwasser als Quelle benötigt ausreichende Wassermengen (150 l/h bis 200 l/h pro kW_{th} Heizleistung).
- Oberflächenwasser als Quelle benötigt ausreichende Wassermengen (300 l/h bis 400 l/h pro kW_{th} Heizleistung).
- Abwasser als Quelle benötigt ausreichende Wassermengen (rund 100 l/h bis 150 l/h pro kW_{th} Heizleistung).

Hinweis: Eine Wärmepumpe mit Erdwärmesonde ist nicht zur Bauaustrocknung geeignet.

4 Auswahl des Wärmeabgabesystems

Die Wärmepumpe kann grundsätzlich bei jedem Wärmeabgabesystem eingesetzt werden. Niedertemperaturheizungen wie Fussbodenheizungen oder entsprechend gross dimensionierte Heizkörper eignen sich besonders gut für den Einsatz von Wärmepumpen. Je nach Systemtemperatur und Wärmequelle kann ein monovalenter Betrieb (Wärmepumpe als einzige Heizung) der Wärmepumpe in Frage kommen. Bei Anlagen mit höherer Systemtemperatur kann eine Zusatzheizung (z. B. bestehender Heizkessel) als bivalenter Betrieb sinnvoll sein.

Da die JAZ mit sinkender Vorlauftemperatur spürbar steigt, ist das Wärmeabgabesystem grundsätzlich auf eine tiefe Vorlauftemperatur auszulegen. In Neubauten sollte die Vorlauftemperatur im Auslegepunkt nicht über 35°C liegen. Bei einem Heizungersatz durch eine Wärmepumpe sollte die tatsächlich auftretende Vorlauftemperatur des bestehenden Wärmeabgabesystems im Auslegepunkt (Massivbau, Mittelland, -8°C) nicht über 55°C liegen. Bei Vorlauftemperaturen über 55°C sind zusätzliche Abklärungen notwendig.

Hinweis: Eine um 5°C tiefere Vorlauftemperatur bringt eine Verbesserung der JAZ in der Grössenordnung von 10 %.

5 Hydraulische Einbindung

Wärmepumpen erreichen die JAZ-Zielwerte nur, wenn die hydraulische Einbindung stimmt. Um die Anzahl der Heizzyklen zu reduzieren, muss der von der Wärmepumpe abgegebene Wärmestrom vollständig auf das Heizsystem übertragen werden. Durch das Einstellen eines konstanten Volumenstroms an der Wärmesenkenseite der Wärmepumpe lässt sich das erreichen. Die hydraulische Einbindung soll dabei nach den Prinzipien der STASCH-Planungshilfen [5] erfolgen.

Thermostatventile sind ausschliesslich auf Radiatoren und mit Vorsicht einzusetzen, sie beeinflussen das Hydrauliksystem. Optimal ist die korrekte Einstellung der Heizkurve wobei die Anpassung der HeizkurvenEinstellung durch Messung der Raumtemperatur (Regler mit Raumtemperaturkompensation) erfolgt.

Die Installation eines technischen Speichers ist nicht immer vorteilhaft. Gemäss der FAWA-Studie [4] sind Anlagen mit technischen Speichern weder effizienter als Anlagen ohne, noch takten sie weniger. Der Einsatz eines technischen Speichers ist in folgenden Fällen sinnvoll:

- Hydraulischen Entkopplung (typisch bei Sanierungen mit unsicheren Betriebsparametern)
- Über 40 % der Leistung wird von Radiatoren abgegeben
- Einbindung von weiteren Energiequellen

Als Richtwert für die Dimensionierung des Speichers gelten 12 Liter bis 35 Liter pro Kilowatt der maximalen Wärmepumpen-Leistung.

Die Aufbereitung des Warmwassers soll in die Wärmepumpen-Anlage integriert werden. Einfache Boiler mit innen liegendem Wärmetauscher haben sich am besten bewährt. Kombi-Speicher kommen nur bei der Einbindung von anderen Energiequellen (Sonne, Holz) zum Einsatz.

6 Literatur

Normen und Richtlinien

[1] EN 15450 Heizsysteme in Gebäuden – Planung von Heizsystemen mit Wärmepumpen.

Literatur, Software, Fachstellen

[2] Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz (FWS).

www.fws.ch

[3] Huber, A.: Hydraulische Auslegung von Erdwärmesondenkreisläufen. Bundesamt für Energie (BFE) 1999, Publikation Nr. 195393. Excel-Werkzeug: www.waermepumpe.ch

[4] Erb, M.; Ehrbar, M.; Hubacher, P.: Feldanalyse von Wärmepumpenanlagen FAWA 1996-2003. Bundesamt für Energie (BFE) 2004, Publikation Nr. 240016.

[5] Afjei, A.; Gabathuler, HR.; Mayer, H.: Standardschaltungen für Kleinwärmepumpenanlagen; Teil 1: STASCH-Planungshilfen. Bundesamt für Energie (BFE) 2002, Publikation Nr. 220216.

Bezug von Dokumenten der Leistungsgarantie

Geschäftsstelle MINERGIE®: 031 350 40 60, info@minergie.ch

Weitere Informationen: www.leistungsgarantie.ch