

Software zur Dimensionierung und Simulation

Planungssicherheit bei Wärmepumpen

In Bezug auf Wärmepumpenheizungen gibt es häufig noch Unsicherheiten hinsichtlich Betriebskosten, Größe der Wärmequelle etc. Zudem treten auch immer wieder Planungs- und Ausführungsfehler auf. Höhere Sicherheit verspricht die Software WP-OPT zum Planen und Optimieren von Wärmepumpenheizungen.*

Entscheidend beim Einsatz von Wärmepumpenheizungen ist der störungsfreie langjährige Betrieb sowie ein möglichst geringer Stromverbrauch. Die gegenseitige Beeinflussung der technischen Parameter der Wärmepumpe sowie der Temperaturen in Quelle und Heizwasser erschweren jedoch die Planung und Prognosen zum Betriebsverhalten. Eine Aussage darüber, wieviel Strom verbraucht wird, um mit einer Wärmepumpenheizung eine bestimmte thermische Wärmemenge zu erzeugen, ist über die Leistungszahl bzw. Arbeitszahl möglich. Der jeweilige Stromverbrauch einer Wärmepumpenheizung hängt entsprechend von den Temperaturen in Heizung und Quelle ab, wobei die Temperaturen sich im Jahresverlauf ändern. Den Rechenaufwand dafür nimmt die Software WP-OPT.

Anwendungsbereiche

Das Programm berechnet ausgehend von den Monatsdurchschnittstemperaturen am Gebäudestandort und dem Wärmebedarf des Hauses die benötigten Wärmemengen und momentanen Heizwassertemperaturen. Treten Sperrzeiten im Tarif des Energie-

versorgers auf, werden diese mit einem Korrekturfaktor berücksichtigt. Die Warmwasserbereitung wird je nach Speichertyp und Temperaturanforderungen ebenfalls beachtet.

Entsprechend der technischen Parameter der Wärmepumpe wird in einem iterativen Verfahren mit Beginn der Heizperiode die Abkühlung der Wärmequelle durch den Wärmeentzug berechnet. Bei Erdabsorberanlagen (horizontal oder Sonden) werden Eigenschaften des Bodens sowie der Verlegesymmetrie berücksichtigt. Bei Soleanlagen wird noch der Wärmeübergang entsprechend der strömungstechnischen Eigenschaften sowie der Beschaffenheit von Frostschutzmittel, Absorberrohr und Erdreich einbezogen. Je nach den momentanen Temperaturen von Heizwasser und Wärmequelle ergeben sich Laufzeiten und Stromverbrauch der Wärmepumpe.

Vorlauf-temp. [°C]	35	50
Quellentemp. [°C]	Heizleistung	in kW
-5	11,7	11,0
-2	13,1	12,1
0	13,8	12,9
2	14,9	13,7
5	16,5	15,1
7	17,7	16,1
10	19,3	17,5

Laufzeiten, Stromverbrauch und Entzug werden aufsummiert und zur Berechnung der Jahresarbeitszahl bzw. der Betriebskosten verwendet

Simulation und Dimensionierung von Wärmepumpenheizungen sind vor allem für folgende Anwendungen interessant:

- Auswahl der richtigen Wärmepumpe und Auslegung der Wärmequelle
- Beratung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Platzbedarf
- Genehmigungsverfahren
- Fördermittelbeantragung (Bestimmung der Jahresarbeitszahl)
- Planungssicherheit durch Dimensionierungsprüfung

The screenshot shows the 'Auswertung' (Evaluation) window of the WP-OPT software. It contains several sections with input fields and calculated values:

- Laufzeit Wärmepumpe [h/Jahr]:** Gebäudeheizung: 1420, Warmwasserbereitung: 0.
- Entzug aus Quelle [MWh/Jahr]:** Gebäudeheizung: 17655, Warmwasserbereitung: 0.
- Stromverbrauch der Wärmepumpe und Hilfsenergie [kWh/Jahr]:** Gebäudeheizung: 4206, Sole-Umwälzpumpe: 781, Warmwasserbereitung: 0, Heizungs-Umwälzpumpe: 71.
- Stromverbrauch Heizstab [kWh/Jahr]:** Gebäudeheizung: 0, Warmwasserbereitung: 0.
- Stromkosten der Wärmepumpe [DM/Jahr]:** Tag-Teil: 357, Nacht-Teil: 287, Summe: 644.
- Jahresarbeitszahl:** 4,36. Options: mit Heizungs-Umwälzpumpe, mit Sole-Umwälzpumpe.

Buttons at the bottom include 'Ergebnis Report erstellen', 'Hilfe', and 'Schließen'.

Der jeweilige Stromverbrauch einer Wärmepumpenheizung hängt von den Temperaturen in Heizung und Quelle ab (hier z. B. Sole-Wasser-Wärmepumpe)

Was bietet das Programm?

WP-OPT verfügt über zahlreiche Dimensionierungshilfen und Kontrollmechanismen. Je nach Programmmodus wird entweder die kleinste geeignete Wärmepumpe jedes in der Bibliothek enthaltenen Anbieters angezeigt (Dimensionierungsmodus) oder die vom Anwender ausgewählte Wärmepumpe auf die ausreichende Größe überprüft. Das Simulationsprogramm berücksichtigt Parameter wie • Art der Wärmequelle • technische Daten der Wärmepumpe (Herstellerangaben von über 100 Geräten) • Gebäude-daten (Wärmebedarf, Raumtemperatur) und klimatische Verhältnisse • verschiedene Tarife der Energieversorger (Sperrzeiten im Wärmepumpentarif, Hoch- und Niedertarifzeiten etc.) • Wärmeverteilung und Warmwasserbereitung

Berechnet werden vom Simulationsprogramm u. a.: • durchschnittlicher Wärmebedarf für Zeitabschnitte • momentane Vorlauftemperatur, Heizleistung und Kälteleistung • Wärmeentzug und Temperaturgang in der Wärmequelle • Betriebsstunden und Jahresarbeitszahl • Stromverbrauch in den einzelnen Tarifen

Ein ausführlicher Rechnerausdruck wird erstellt, in den auch eigene Texte und Formulierungen eingebunden werden können. □

* Dipl.-Phys. Christina Hönig, Ingenieurbüro für rationalen Energieeinsatz, 01108 Dresden-Weixdorf, Telefon/Fax (03 51) 8 90 02 98, eMail: cr.hoenig@t-online.de