

Wärmeerzeugerleistung überschlägig ermitteln

Es gibt zahlreiche Tools und Softwarelösungen dafür. Der Fachmann sollte unabhängig davon die Grundlagen der Berechnung kennen, um ggf. Plausibilitätskontrollen durchführen zu können

Spätestens bei einer Heizkesselsanierung taucht die Frage nach der notwendigen Wärmeerzeugerleistung auf. Es gibt inzwischen diverse Tools und Softwarelösungen dafür. Für Plausibilitätskontrollen ist es aber notwendig, die Berechnungen dahinter zu verstehen. Wir beleuchten deshalb beispielhaft das in DIN EN 12831 Beiblatt 2 aufgeführte Verfahren nach dem Jahresendenergieverbrauch, das sich gut für die Praxis eignet.¹⁾

Für unser Beispiel wählen wir ein Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung aus dem Jahre 1960 mit zentraler Warmwasserbeheizung über den Kessel und Zirkulationsleitung. Um das Verfahren anwenden zu können, muss zunächst einmal der durchschnittliche Jahresendenergieverbrauch der Anlage bekannt sein. Es empfiehlt sich, die Verbräuche der letzten drei bis fünf Jahre zu mitteln. Für unser Beispiel gehen wir von einem Jahresheizölverbrauch von 3500 l aus. Das entspricht einer Wärmemenge von 35 000 Kilowattstunden (kWh). Dieser Verbrauch muss im zweiten Stepp um den Warmwasseranteil

bereinigt werden. Dies kann mit dem nach der EnEV zulässigen Endenergieverbrauch für Warmwasser in Höhe von 16 kWh/m² Wohnfläche abgeschätzt werden oder in Abhängigkeit der Personenanzahl mit der Annahme von 30 l/Person und Tag.

Für das Beispiel wählen wir die Variante über die Personenanzahl. In dem Haus leben fünf Personen. Daraus ergibt sich:

$$Q_{w,b} = 14,9 \times 30 \text{ l} \times 5 \text{ Pers.} = 2235 \text{ kWh/a}$$

Der Wert 14,9 beinhaltet die Temperaturerhöhung des Wassers um 35 Kelvin sowie die Umrechnung von l in m³ und die Zeitspanne von 365 Tagen.

Hinweis: Warmwasserbedarfswerte für verschiedene Nutzungen sind im Anhang D der DIN EN 12831 Beiblatt 2 aufgelistet.

Der Jahresnutzenergieverbrauch muss im nächsten Schritt mittels eines Nutzungsgrads in den Jahresendenergiebedarf für Trinkwasser umgerechnet werden. In Tabelle 4 der Norm sind Bandbreiten für den Nutzungsgrad angegeben. Für unser Beispiel (Einfamilienhaus, Warmwasser mit Zirkulation) wird ein Nutzungsgrad $\eta_{w,a}$ von 0,4 angenommen. Für Mehrfamilienhäuser sind Bandbreiten von 0,3 bis 0,6 bei gebäudezentraler Warmwasserbereitung aufgeführt. Damit berechnet sich der Jahresendenergiebedarf für die Trinkwassererwärmung nach folgender Gleichung:

$$E_{w,g,in} = \frac{Q_{w,b}}{\eta_{w,a}} = \frac{2235}{0,4} = 5587,5 \text{ kWh}$$

Nach Abzug des Jahresendenergiebedarfs für die Trinkwassererwärmung ergibt sich der Jahresendenergiebedarf für die Heizung wie folgt:

$$E_{h,g,in} = 35\,000 \text{ kWh/a} - 5587,5 \text{ kWh/a} = 29\,412,5 \text{ kWh/a}$$

Nachdem der Jahresendenergiebedarf für die Heizung ermittelt wurde, muss für die Berechnung der Feuerungsleistung $\phi_{g,in,i}$ die Jahresvollbenutzungszahl b_{VF} (abzüglich der für die Trinkwassererwärmung) ermittelt werden. Auch hier bietet Beiblatt 2 mehrere Möglich-



Der in dem Beispiel aufgeführte Öl-Heizkessel-Oldtimer mit untergebaubtem Warmwasserspeicher hat eine Leistung von 27 kW. Laut verbrauchsbasierter Berechnung wäre der neue Kessel mit 15 kW Leistung ausreichend bemessen.

¹⁾ Anmerkung der Redaktion: Die bestehenden Beiblätter der DIN EN 12831 werden künftig durch die DIN SPEC 12831-1 ersetzt. Die Norm liegt derzeit als Entwurf vor. Das hier vorgestellte Berechnungsverfahren bleibt aber weiterhin aktuell und korrekt.

keiten an. Recht einfach ist die Ermittlung über einen mittleren Belastungsgrad (in der Regel 0,3) in Verbindung mit der Jahresbetriebszeit des Wärmeerzeugers ($t_h = 8760 \text{ h/a}$), sodass sich folgende Gleichung ergibt:

$$b_{VF} = 8760 \text{ h/a} \times 0,3$$

Als tägliche Vollbenutzungsstundenzahl für die Trinkwassererwärmung wird aus Tabelle 6 der Norm (gehobener Standard) der Wert 3 h/Tag entnommen. Standardwert ist 4 h/Tag, für Luxus-Komfort ist der Wert 2 h/Tag. Damit ergibt sich in unserem Beispiel eine Jahresvollbenutzungsstundenzahl von:

$$t_d = 3 \text{ h/Tag} \times 365 \text{ Tage/a} = 1095 \text{ h/a}$$

Die Feuerungsleistung $\phi_{g,in,i}$ des Wärmeerzeugers kann dann nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$\phi_{g,in,i} = \frac{E_{h,g,in}}{b_{VF}} = \frac{29\,412,5 \text{ kWh/a}}{(8760 - 1095 \text{ h/a}) \times 0,3} = 12,7 \text{ kW}$$

Nun muss die Feuerungsleistung des Wärmeerzeugers für den Trinkwasseranteil hinzugezogen werden. Sie wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$\phi_{g,in,i} = \frac{E_{w,g,in}}{b_{VF}} = \frac{5587,5 \text{ kWh/a}}{\frac{3 \text{ h}}{d} \frac{365 \text{ d}}{h}} = 5,1 \text{ kW}$$

Die Feuerungsleistung für Heizung und Trinkwasserbereitung beträgt damit

$$12,7 + 5,1 = 17,8 \text{ kW}$$

Im letzten Schritt ist die Wärmeerzeugerleistung $\phi_{h,g,out}$ entsprechend des Nutzungsgrads des Wärmeerzeugers $\eta_{h,a}$ zu ermitteln. Der vorhandene (alte) Kessel ist ein NT-Kessel, Baujahr 1984. Dafür gibt die Tabelle 5 der Norm den Wert $\eta = 0,83$ vor.

$$\phi_{h,g,out} = \phi_{g,in,i} \times \eta_{h,a} = 17,8 \text{ kW} \times 0,83 = 14,8 \text{ kW}$$

Die Nennleistung des neuen Kessels muss demnach mindestens 14,8 kW betragen. ◀

Literatur:

- [1] „Vereinfachtes Verfahren Wärmeerzeugerleistung – Das neue Beiblatt 2 zur DIN EN 12831 – Verfahren zur Berechnung der Normheizlast“, Autor: Hans Makert, Köln, erschienen in IKZ-HAUSTECHNIK Heft 18/2012; Seite 22 ff.
- [2] DIN EN 12831-Beiblatt 2, Ausgabe 2012-05

Tipp der Redaktion

Dimensionierungsrelevante Faktoren wie ein geplanter Dachausbau oder ein Wintergarten, aber auch ein höherer Warmwasserkomfort, weil oftmals zeitgleich geduscht oder gebadet wird, sollten vom Fachmann im Vorfeld unbedingt abgefragt und dementsprechend berücksichtigt werden.