

Projekt Optimierte Wärmeversorgung in Mehrfamilienhäusern

4. Verluste der Trinkwarmwasserbereitung

In der überwiegenden Mehrzahl der Mehrfamiliengebäude wird das Trinkwarmwasser (TWW) zentral erzeugt. Dazu wird in der Regel derselbe Wärmeerzeuger wie für die Raumheizung verwendet. Bei der Bewertung der Effizienz dieser Systeme sind einige Aspekte besonders zu beachten.

Die Messung der Effizienz des Wärmeerzeugers ist im dritten Teil dieser Reihe beschrieben worden. Im Folgenden geht es daher nur um die Übertragung, Speicherung und Verteilung der Wärme im Trinkwarmwasserkreislauf und die dabei entstehenden Verluste.

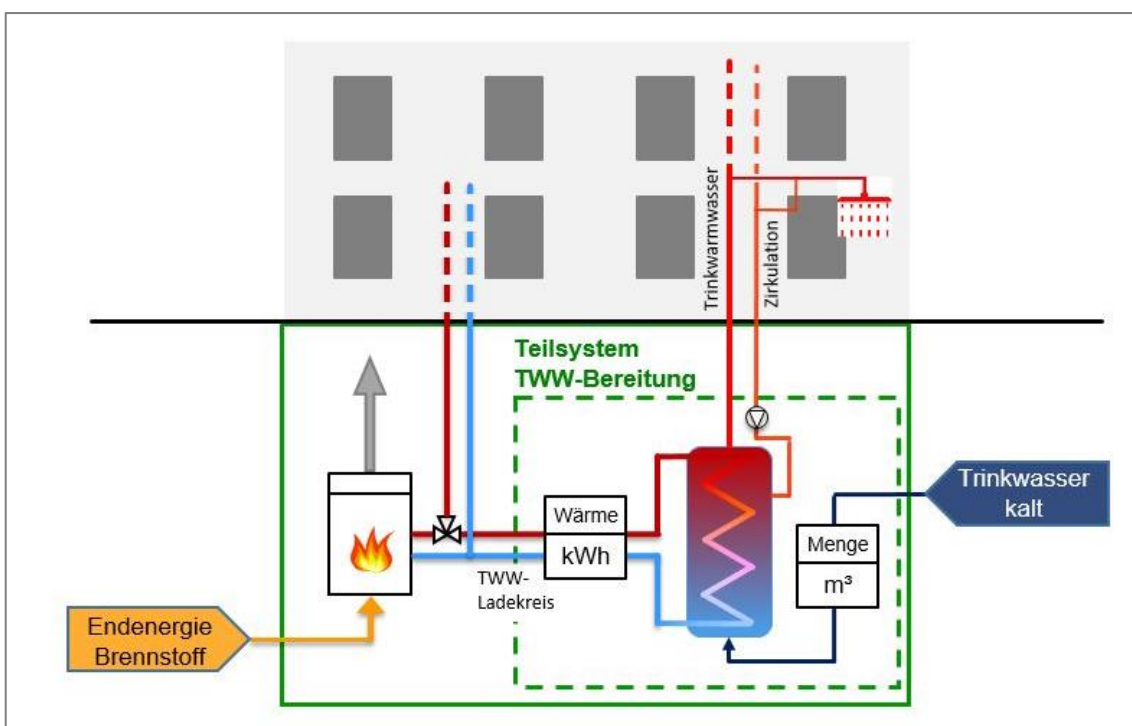
Temperaturvorgaben

Aus Hygienegründen müssen in großen Anlagen wie sie z. B. im Mietwohnungsbau vorliegen am Austritt des TWW-Bereiters Temperaturen von mindestens 60 °C eingehalten werden, also z. B. am Austritt des TWW-Speichers oder der Frischwasserstation.

Über die ebenfalls erforderliche Zirkulationsleitung darf das zurückgeführte TWW nicht unter 55 °C abkühlen.

Messpunkte

Nach Heizkostenverordnung muss üblicherweise der Energieaufwand für die TWW-Bereitung gesondert gemessen werden, um eine genauere Abrechnung erstellen zu können. Daher sind im Regelfall Wärmemengenzähler vor dem TWW-Bereiter eingebaut (siehe Grafik). Sie ermitteln die für die Trinkwarmwasserbereitung zugeführte Energie in kWh. Nicht vorgeschrieben, aber unbedingt empfohlen und für das hier beschriebene Vorgehen notwendig ist es, im Zulauf des TWW-Bereiters einen Wasserzähler zu installieren. Dieser misst die dem Trinkwassererwärmer zugeführte Kaltwassermenge, die bilanziell der zeitgleich verbrauchten Menge an Warmwasser entspricht.



Ermittlung der Verluste

Im theoretischen Idealfall, also wenn es keine Verluste gibt, benötigt man 58 kWh, um einen Kubikmeter Trinkwasser von 10 auf 60 °C zu erwärmen.

$$\begin{aligned} \text{theoretischer Aufwand} \\ = (60-10) \text{ °C} \cdot 1,16 \frac{\text{kWh}}{\text{°C} \cdot \text{m}^3} = 58 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3} \end{aligned}$$

Um den realen Aufwand zu bestimmen, liest man entsprechend der Grafik den Stand des vorgeschriebenen Wärmemengenzählers ab, der vor dem TWW-Bereiter (hier TWW-Speicher) angeordnet ist. Zur gleichen Zeit wird auch der Wasserzähler am Zulauf des TWW-Bereiters abgelesen.

Aus den Zählerständen bildet man zunächst die Differenzen zwischen zwei Messzeitpunkten und bestimmt dann das Verhältnis aus Wärmemenge und Wassermenge. Daraus ergibt sich der reale Aufwand für die Zubereitung eines Kubikmeters TWW in der vorhandenen Anlage.

$$\begin{aligned} \text{realer Aufwand} \left(\text{in } \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3} \right) \\ = \frac{\text{zugeführte Wärmemenge (in kWh)}}{\text{verbrauchte Menge TWW (in m}^3\text{)}} \end{aligned}$$

Da der Speicher und die Zirkulationsleitungen im Gebäude Wärmeverluste haben, wird ein realer Aufwand immer deutlich höher sein als der theoretische Aufwand. Ein gemessener Aufwand von 100 bis 120 kWh/m³ deutet auf eine erwartungsgemäß funktionierende Anlage hin.

Bei jeder zentralen TWW-Bereitung in Mehrfamilienhäusern ist mit signifikanten Verlusten zu rechnen. Hauptursache sind die Zirkulationsverluste, die sogar bei vorschriftsmäßiger Dämmung 8 bis 10 W pro Meter Rohrlänge ausmachen.

Das entspricht in einem Jahr (= 8760 Stunden) einer Wärmemenge 70 bis 88 kWh. Ein Teil dieser Verluste kann in der Heizperiode als Raumwärme genutzt werden und so bei der Heizung wieder gutgeschrieben werden. Im Sommerhalbjahr jedoch führen diese Verluste nur zu unerwünschten Wärmeeinträgen ins Gebäude.

Mit Hilfe der hier beschriebenen Methode kann man auch die gesamten Verluste für Speicherung und Verteilung bestimmen. Bei einem realen Aufwand von 120 kWh/m³ betragen die Verluste 120 - 58 = 62 kWh/m³.

Aus der Höhe der Verluste lässt sich dann schließen, ob Maßnahmen zur Effizienzsteigerung nötig sind, beispielsweise eine Ertüchtigung des Verteilnetzes oder eine Dezentralisierung der TWW-Bereitung.

Hintergrund: Das Forschungsprojekt

Die hier vorgestellten Fakten basieren auf dem Verbundvorhaben FeBop-MFH. Basis für das dort erarbeitete messtechnische Konzept sind die hier benannten Kriterien, die die Effizienz einer Wärmezentrale in Gebäuden beschreiben. Details und alle Faktenblätter dieser Serie finden Sie unter www.klimaschutz-niedersachsen.de/febop und www.isfh.de/forschung/solare-systeme/projekte/febop/

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Verbundvorhaben EnOB:
FeBop-MFH: Wärmeversorgung
in Mehrfamilienhäusern –
Permanente Betriebsoptimierung
durch automatische
Analyse im Feld
(FKZ 03ET1573)