

## Projekt Optimierte Wärmeversorgung in Mehrfamilienhäusern 2. Wie effizient arbeitet die Wärmezentrale?

Nachdem wir in Teil 1 unserer kleinen Reihe erklärt haben, was grundsätzlich unter Effizienz bei der Wärmeversorgung eines Mehrfamilienhauses zu verstehen ist, werfen wir im zweiten Teil einen genaueren Blick auf die Wärmezentrale und zeigen, wie man die dort installierte Anlagentechnik in ihrer Gesamtheit bewerten kann.

### Die Wärmezentrale

Als Wärmezentrale bezeichnen wir die zentrale Anlagentechnik für die Versorgung eines Mehrfamilienhauses mit Wärme. Sie besteht aus den Komponenten Heizkessel, Speicher, Wärmeübertrager etc. und befindet sich in der Regel im Heizraum im Keller. Von dort versorgt sie die Gebäudenetze mit Raumwärme (Heizkreis mit Raumwärmeübertragern wie Heizkörper) und Trinkwarmwasser (sofern zentral erzeugt).

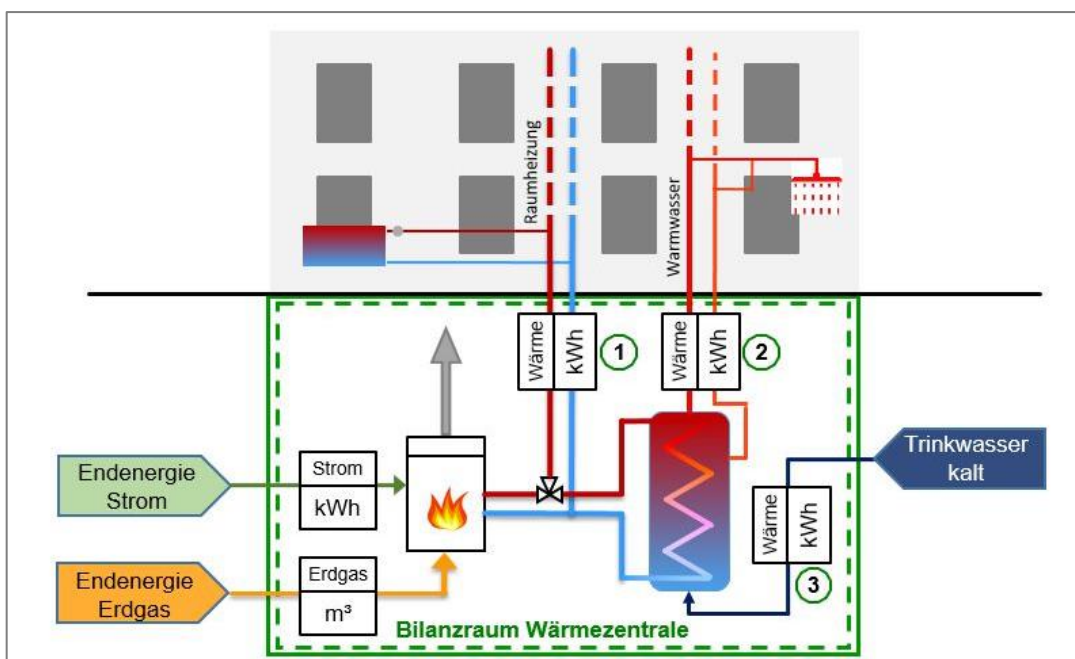
Die Grafik zeigt beispielhaft eine typische Wärmezentrale und die Anordnung ihrer Komponenten im Heizraum. Hier erzeugt ein mit Erdgas versorgter Heizkessel die Wärme, die entweder dem Gebäudenetz für die Raumheizung zugeführt

wird oder den Trinkwarmwasserspeicher erwärmt. Das erwärmte Trinkwasser wird entweder in den Wohnungen verbraucht und in der Zentrale durch Kaltwasser ersetzt (Trinkwasser-Nutzen) oder es wird über die Zirkulationsleitung zum zentralen Speicher zurückgeführt und dort nacherwärmt.

### Zu bilanzierende Wärmemengen

Die Wärmezentrale gibt also an die Gebäudenetze verschiedene Wärmemengen ab. In der Grafik sind dafür sogenannte Wärmemengenzähler (Nummer 1 bis 3) platziert, die die Wärmemengen als Produkt von Wassermenge und der Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklaufleitung bestimmen.

In der Praxis findet man die drei dargestellten Wärmemengenzähler eher selten, da sich die jeweiligen Wärmemengen auch durch qualifizierte Abschätzungen mit ausreichender Genauigkeit bestimmen lassen. Näheres dazu finden Sie in den Teilen 4 und 7 dieser Reihe. Für die Bilanz der Wärmezentrale, sind diese drei Wärmemengen jedoch essentiell. Daher sind sie im Folgenden als gedankliche Messstellen zu verstehen.





An Punkt 1 der Grafik wird die Wärmemenge erfasst, die an das Heizungsnetz abgegeben wird und an Punkt 2 die Wärmemenge, die die Zirkulationsleitung als Wärmeverluste an das Gebäude abgibt. Schließlich muss noch das kalte Trinkwasser auf Warmwasser-Nutztemperatur (aus Hygienegründen mindestens 60 °C) gebracht werden. Diese Wärmemenge 3 kann über die verbrauchte Wassermenge multipliziert mit der Temperaturdifferenz zwischen Kalt- und Warmwasser (am Speicheraustritt) bestimmt werden.

### Berechnung der Effizienz

Die Effizienz der Wärmezentrale berechnet sich nun in unserem Beispiel aus der *Summe der abgeführten Energiemengen für Raumheizung, Zirkulation und Trinkwarmwasser dividiert durch die Summe der zugeführten Energiemengen*. Der so errechnete Nutzungsgrad der Wärmezentrale sollte nur geringfügig unter dem des Wärmeerzeugers liegen.

#### Ein Rechenbeispiel:

In einem typischen Mehrfamilienhaus werden in einem Jahr 12.000 m<sup>3</sup> Erdgas verbraucht, bei einem Brennwert von 10 kWh/m<sup>3</sup> sind dies 120.000 kWh oder 120 MWh (*zugeführte Energiemenge*). Bei einem Nutzungsgrad des Heizkessels von 85 % liegt sein Ertrag bei 102 MWh. Der Stromverbrauch wird in diesem Beispiel vernachlässigt, da er bei einer Wärmezentrale mit Gaskessel nur einen geringen Anteil hat.

Die *abgeführte Energiemenge* für das Trinkwarmwasser liegt bei 14 MWh, die Zirkulationsverluste bei 18 MWh und in den Raumheizungskreis werden 67 MWh abgegeben. Insgesamt liegt dann die ins Gebäude abgegebene Wärmemenge bei 67 + 14 + 18 = 99 MWh. Damit ergibt sich der *Nutzungsgrad* der Wärmezentrale:  $99/120 = 82,5\%$ . Er liegt also etwas unterhalb des Heizkesselnutzungsgrads.

Aus der Differenz zwischen den zugeführten Endenergien und den ans das Gebäude abgeführten Wärmemengen lassen sich außerdem die Verluste der Wärmezentrale berechnen. Im Beispiel betragen die *Verluste*  $120 - 99 = 21$  MWh - immerhin rund ein Sechstel der aufgewendeten Endenergie.

Wird das Trinkwarmwasser dezentral in den Wohnungen erzeugt, z. B. in Wohnungsstationen oder mittels Elektro-Durchlauferhitzer, dann vereinfacht sich die Wärmezentrale deutlich: Der Speicher und die Gebäudenetze für Trinkwarmwasser und Zirkulation entfallen, und damit auch die dorthin abgegebenen Wärmemengen 2 und 3.

Mit den so errechneten Informationen können die Gebäudeeigentümer entscheiden, ob die Anlagentechnik im Vergleich ausreichend effizient arbeitet, ob es ungünstige Trends im Vergleich zu den Vorjahren gibt oder ob Maßnahmen zur Effizienzsteigerung mit einer genaueren Analyse den Verlustursachen nötig sind.

#### 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](http://www.klimaschutz-niedersachsen.de/febop) und [www.isfh.de/forschung/solare-systeme/projekte/febop/](http://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)

