

Richtige Messtechnik für solarunterstützte Heizungsanlagen

Anordnung der Wärmezähler gemäß VDI 2077 Blatt 3.3

Udo Pudwill und Ronny Woschick, Kompetenzzentrum Technik, Minol

Thermische Solaranlagen unterstützen immer mehr Öl- oder Gaskessel bei der Heizung und Warmwasserbereitung. Für Fachplaner und Heizungsinstallateure stellt sich die Frage, welche Messtechnik eine solche



Abb. 1: Ultraschall-Wärmezähler Minocal

Heizungsanlage braucht, damit die Heizkostenabrechnung nach der gültigen Heizkostenverordnung erstellt werden kann. Minol gibt fachlichen Rat auf Grundlage der VDI-Richtlinie 2077 Blatt 3.3.

Die Messtechnik muss dafür sorgen, dass Vermieter und Wohnungseigentümergeinschaften die anfallenden Heizkosten gemäß Heizkostenverordnung (HKVO) verbrauchsabhängig auf die einzelnen Haushalte umlegen können. Seit 1. August 2016 regelt die VDI-Richtlinie 2077 Blatt 3.3 die Messtechnik für Heizungsanlagen mit solarthermischer Unterstützung. Die Richtlinie gilt für verbundene Heizungsanlagen, in denen die Solar-Kollektorfläche mindestens dem 0,02-fachen der Fläche der Nutzeneinheiten entspricht. Solare Nahwärme konzepte und Anlagen mit saisonalen Speichern hingegen sind von der Anwendung dieser Richtlinie ausgeschlossen. Wie auch bei konventionellen Heizungsanlagen, muss der Energieanteil für die Trinkwassererwärmung mit einem Wärmezähler gemessen werden. Vorliegender Fachbeitrag beschreibt anhand mehrerer Beispiele, wie Fachplaner und Heizungsbauer diesen Zähler gemäß VDI 2077 Blatt 3.3 richtig anordnen.

BESONDERHEITEN DER MESSTECHNIK

In Bezug auf die Messtechnik gibt es bei solar unterstützten Heizungsanlagen folgende Besonderheiten:

► Stromzähler

Laut Heizkostenverordnung dürfen nur die tatsächlich entstandenen Betriebskosten für eine Heizungsanlage über die Heizkostenabrechnung an die Wohnungsnutzer weitergereicht werden. Bei konventionellen Heizungen machen die Bezugskosten für Öl oder Gas einen Großteil der umlegbaren Kosten aus. Bei Solaranlagen sind lediglich die Stromkosten für den Betrieb der Solarstation und die Wartungskosten der Solaranlage umlegbar. Um den Betriebsstrom der Solarstation – z. B. für Pumpe, Regelung – für eine Umlage in der Heizkostenabrechnung nachweisbar zu ermitteln, müssen diese Anlagenkomponenten von einem geeichten Stromzähler gemessen werden. Diese Messung kann über einen separaten Stromzähler oder zusammen mit Heizungs-Pumpen und -Regelungen der Heizungsgesamtanlage über einen gemeinsamen Stromzähler erfolgen.

► Wärmezähler

In jeder Heizkostenabrechnung werden die Kosten für Warmwasser und die Kosten für Heizung getrennt aufge-

führt und in Rechnung gestellt. Damit das möglich ist, muss zuerst ermittelt werden, wie hoch der Anteil der Wassererwärmung an den gesamten Erwärmungskosten ist. Die derzeit gültige HKVO schreibt vor, dass Hausbesitzer seit 31.12.2013 den Energieanteil zur Trinkwassererwärmung mit einem Wärmezähler messen müssen. Seither sind die Wärmezähler für die Warmwasserbereitung in vielen Bestandsanlagen nachgerüstet worden, bei Neuanlagen ist diese Messstelle eine verbindliche Position in der Anlagenplanung. Wie Fachplaner den oder die erforderlichen Wärmezähler bei solarunterstützten Heizungsanlagen richtig anordnen, regelt die neue VDI 2077 Blatt 3.3.

► Der Idealfall: direkte Messung des Energieanteils für Warmwasser

Viele Anlagen mit Einbindung einer Solaranlage sind so konzipiert, dass mit dem Einbau eines Wärmezählers der kostenbehaftete Energieanteil für die Trinkwassererwärmung direkt messbar ist. Die solarthermische Unterstützung führt allgemein zu einer Reduzierung des Energieverbrauches, darf aber für die Heizkostenabrechnung nicht berücksichtigt werden. Der über den Wärmezähler ermittelte Energieanteil ist direkt umlagefähig.

Öl weiter denken: Lösungen für mehr Klimaschutz.

20.000.000
Menschen in Deutschland
heizen mit Öl



Mehr als
jede 4. Heizung
ist eine Ölheizung



Die meisten davon stehen in
Ein- und Zweifamilien-
häusern im ländlichen Raum

Mehr Effizienz:
Heizöl-Verbrauch bereits halbiert
mit z. B. **Brennwerttechnik**



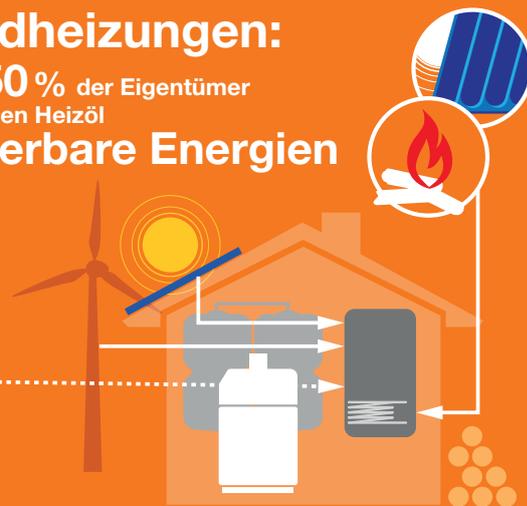
Hybridheizungen:

Mehr als **50 %** der Eigentümer
nutzen neben Heizöl

erneuerbare Energien



In Zukunft Nutzung von
Stromüberschüssen durch
Power-to-Heat und Sektorkopplung



Neue Brennstoffe:

Durch die Entwicklung treibhausgasreduzierter
Brennstoffe bieten die Heizungen langfristig
eine klimaneutrale Perspektive



Gute Gründe für eine Energiewende mit Heizöl:

Für eine bezahlbare Energiewende im Wärmemarkt bieten flüssige Energieträger innovative und effiziente Lösungen. Flexible Öl-Hybridheizsysteme können die Stärken bereits bewährter und neuer Technologien verbinden. Und sorgen dafür, dass weniger Heizöl verbraucht und mehr erneuerbare Energien genutzt werden. Langfristig ermöglicht die Nutzung neuer treibhausgasreduzierter flüssiger Energieträger für Öl-Brennwertheizungen sogar eine klimaneutrale Perspektive.

www.zukunftsheizen.de/oel-weiter-denken

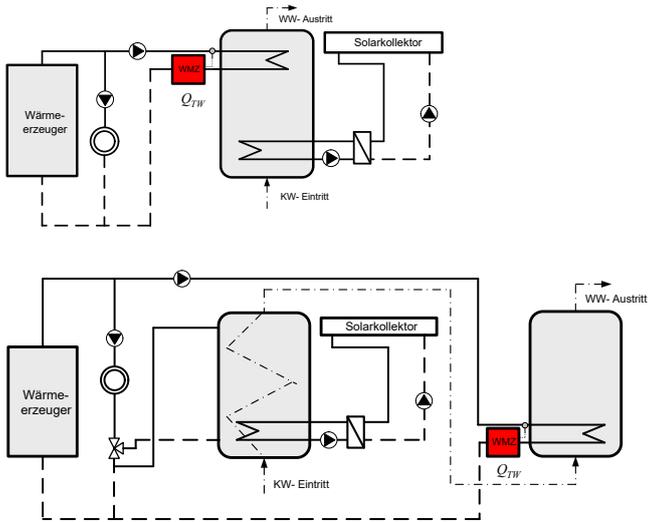


Abb. 2, 3: Diese Anordnung ist zu empfehlen, da der Energieanteil für die Trinkwassererwärmung ohne Solarertrag direkt über geeichte Wärmezähler messbar ist.

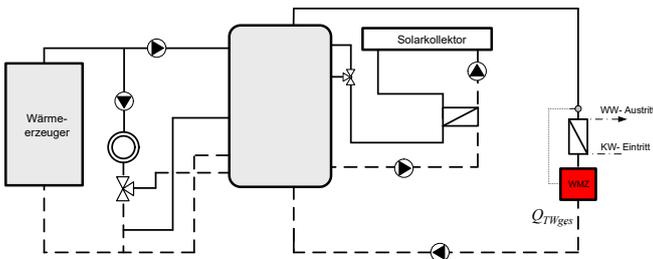


Abb. 4: Der solare Deckungsgrad Warmwasser muss vom Messergebnis des Wärmezählers für die Warmwasserbereitung abgezogen werden.

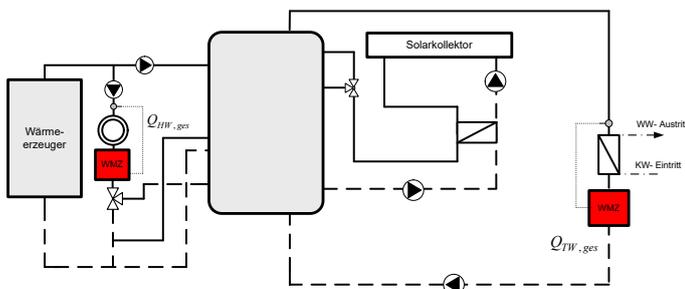


Abb. 5: Der solare Deckungsgrad Warmwasser und Raumheizung muss vom Messergebnis des zugehörigen Wärmezählers abgezogen werden.

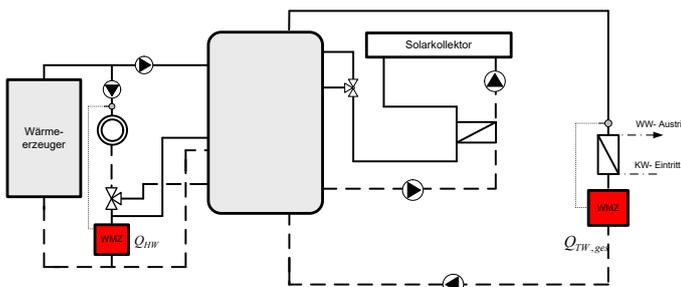


Abb. 6: Der solare Deckungsgrad Warmwasser muss vom Messergebnis des Wärmezählers für die Warmwasserbereitung abgezogen werden. Der Wärmezähler für die Raumheizung ist so angeordnet, dass das Messergebnis zur Gesamtenergiebilanz passt und direkt verwendet werden kann.

Legende

Messung durch geeichten Wärmezähler

- Q_{TW} Wärme für Trinkwassererwärmung
- $Q_{TW,ges}$ Wärme für Trinkwassererwärmung Gesamt, inklusive solar
- Q_{HW} erzeugter Wärme Raumheizwärme
- $Q_{HW,ges}$ Raumheizwärme Gesamt, inklusive solar erzeugter Wärme

Daher sind diese Anlagenkonzepte mit entsprechender Platzierung des Wärmezählers zumindest aus Sicht der Heizkostenabrechnung zu favorisieren. Der tatsächliche Energieanteil wird mit einem geeichten Messgerät erfasst, weitere Berechnungen mit unvermeidbaren Unsicherheiten sind nicht erforderlich (s. Abb. 2 und 3).

ANORDNUNG DES WÄRMEZÄHLERS BEI PUFFERSPEICHER-SYSTEMEN

Anders verhält es sich, wenn das Heizmedium zunächst in Pufferspeichersystemen z. B. über einen Heizungskessel und über eine Solaranlage erwärmt wird und dieser Pufferspeicher die Heizkreise Warmwasser und Raumheizung versorgt. Wird in den Heizkreis der Warmwasserbereitung, oder auch zusätzlich in den Heizkreis der Raumheizung, ein Wärmezähler installiert, so erfassen diese Messgeräte auch den solaren Beitrag zur Erwärmung des Heizungswassers. Eine direkte Verwendung des Messergebnisses eines Wärmezählers ist in diesen Fällen aufgrund der falschen Gesamtenergiebilanz nicht möglich und der Einsatz der VDI Richtlinie 2077 Blatt 3.3 wird erforderlich.

Die Abb. 4, 5 und 6 zeigen Beispiele, wie Wärmezähler in diesen Anlagenkonzepten gemäß VDI 2077 Blatt 3.3 anzuordnen sind. In einigen Fällen scheint die Messung auf den ersten Blick identisch zu sein. Hier entscheidet die Platzierung des Durchfluss- und Rücklauf temperatursensors des Wärmezählers, ob der Wärmezähler den Energieanteil ohne oder mit solarem Anteil erfasst. Der Fachplaner muss dafür sorgen, dass eine rechtsichere verbrauchs-basierte Heizkostenabrechnung möglich ist. Die dafür nötigen Positionen sind in der Ausführungsplanung detailliert darzustellen.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass allgemein-gültig in Rohrleitungen \leq DN40 gemäß PTB Richtlinie K8 (12/2014) und DIN EN 1434-6 (2015) die Temperatursensoren von Wärme-zählern direkttauchend ohne Tauchhülsen einzusetzen sind. Dies betrifft also üblicherweise alle Wärmezählergrößen \leq qp 6,0 m³/h.

AUSNAHMEFALL KOMBISPEICHER: FORMELBERECHNUNG STATT WÄRMEMESSUNG

Häufig werden Heizungsanlagen mit Kombispeichern für die Heizungs- und Warmwasserversorgung ausgestattet. Diese Anlagen sind nach VDI 2077 Blatt 3.3 ein zulässiger Ausnahmefall. Weil der Wärmezähler, den die Heizkostenverordnung vorsieht, aus technischen Gründen nicht installiert werden kann (Abb. 7), darf der Energieanteil für die Trinkwassererwärmung mit Hilfe einer Formel berechnet werden. In die Formel muss aber der solare Deckungsgrad für die Trinkwassererwärmung einfließen, da sonst

Effizienz auf ganzer Linie

Im Leistungsbereich von 1,5 kW bis 120 MW



Beispiele aus dem Komplettangebot:

Brennwerttechnik

Wärmepumpen

Brennstoffzellen-
Heizgerät

Kraft-Wärme-
Kopplung

Holzheiz-
kessel

Großwärme-
pumpen

Großkessel

Solar-/Photovoltaiksysteme

Effizienz ist die wichtigste Energie-Ressource. Viessmann bietet individuelle Lösungen mit effizienten Heizsystemen für alle Energieträger und Anwendungsbereiche. Sie sind so effizient, dass die energie- und klimapolitischen Ziele für 2050 bereits heute für jeden erreichbar sind. Das leben wir vor. Mit unserem strategischen Nachhaltigkeitsprojekt Effizienz Plus am Standort Allendorf (Eder). Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Homepage: www.viessmann.de

Heizsysteme ◀
Industriesysteme
Kühlsysteme

der Abrechnungsbereich Warmwasser mit einem überhöhten Kostenanteil beaufschlagt wird.

Soweit vorhanden, kann optional auch der Messwert eines Wärmezählers im Solarkreis für die Formelberechnung genutzt werden. Allerdings sind diese Wärmezähler sehr häufig im Rohrleitungssystem mit einem Wasser-Glykologemisch angeordnet und somit nach aktuellem Stand nicht eichfähig. Die Verwendung der Messergebnisse in einer Heizkostenabrechnung nach Heizkostenverordnung ist aus diesem Grunde kritisch zu hinterfragen und nicht eindeutig geklärt. Laut VDI-Vorgaben sind Solar-Wärmezähler auch nur dann in eine Berechnungsmethode einzubeziehen, wenn der thermische Solarertrag ausschließlich der Trinkwassererwärmung dient. Ist ein solcher Solar-Wärmezähler installiert, lässt sich sein jährliches Messergebnis zumindest nutzen, um die Gesamtenergiebilanz und die errechneten solaren Deckungsgrade zu plausibilisieren.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Installation eines geeichten Wärmezählers im Heizkreis Warmwasser ist gemäß Heizkostenverordnung Pflicht – das gilt auch für Heizungsanlagen mit solarthermischer Unterstützung. Nur wenn dies nicht möglich ist, können Abrechnungsdienstleister den Energieanteil für die Trinkwassererwärmung per Formel ermitteln. Alle Vorgaben zur Anordnung von Wärmezählern im Heizungssystem sowie die Verfahren zur Ermittlung der solaren Deckungsgrade und im Weiteren

SOLARE DECKUNGSGRADE

Zu einem fachlich korrekten Messkonzept für solar unterstützte Heizungsanlagen gehört auch, dass der Fachplaner die solaren Deckungsgrade für die Warmwasserbereitung und die Raumheizung berechnet und an den Auftraggeber weiterreicht. Abrechnungsdienstleister brauchen die solaren Deckungsgrade, um den umlagefähigen Energiekostenanteil zu ermitteln. Damit der Fachplaner die solaren Deckungsgrade berechnen kann, müssen ihm folgende Daten vorliegen:

Meist konstante Werte:

für die Prüfung des nutzflächenbezogenen Anwendungskriteriums der VDI Richtlinie

- ▶ Nutzfläche Wohneinheiten $[m^2]$
- ▶ Kollektorfläche (Aperturfläche) A_K $[m^2]$

für den Korrekturfaktor Ort: f_{Ort}

- ▶ Standort

für den Korrekturfaktor System: f_{System}

- ▶ Kollektorfläche (Aperturfläche) A_K $[m^2]$

- ▶ Kollektorart (Flachkollektor, Röhrenkollektor)
- ▶ Trinkwasserzirkulation ja/nein
- ▶ Anzahl der Trinkwasserspeicher
- ▶ Gesamtvolumen des Trinkwasserspeichers V_S [Liter, l]
- ▶ Anzahl der Kombispeicher (Heizungswasser mit integrierter Warmwasserbereitung)

Bei solarthermischer Unterstützung zur Raumheizung zusätzlich

- ▶ Anzahl der Heizungspufferspeicher

für den Korrekturfaktor Winkel: f_{Winkel}

- ▶ Neigungswinkel des Kollektors
- ▶ Kollektorausrichtung bezogen auf die Abweichung zur Südausrichtung (A_{Zimut}) $[^\circ]$

Variable Werte je Abrechnungsperiode (Abrechnungszeitraum 1 Jahr):

- ▶ Gesamtvolumen des erwärmten Trinkwassers V_T $[m^3]$
- ▶ Betriebszeit der Solaranlage, soweit diese nicht die volle Abrechnungsperiode in Betrieb war

zur Kostenaufteilung mit Berechnung des Energieanteils für Warmwasser stehen in der VDI 2077 Blatt 3.3.

Der Wärmezähler für die Warmwasserbereitung ist bevorzugt so anzuordnen, dass er die Heizenergie direkt aus der zentralen Wärmeversorgung misst. Erfasst ein Wärmezähler messtechnisch auch den solaren Eintrag in das Heizmedium oder muss der Energieanteil für

Warmwasser per Formel ermittelt werden, so ist der solare Deckungsgrad für Warmwasser von den Messwerten eines Wärmezählers bzw. vom Berechnungsergebnis der Formelabtrennung abzuziehen. Die solaren Deckungsgrade müssen vom Fachplaner bzw. Heizungsinstallateur ermittelt und vorgegeben werden.

Autor:

Udo Pudwill,

Leitung Kompetenzzentrum Technik

Ronny Woschick,

Kompetenzzentrum Technik, Planung und Beratung

Minol Messtechnik

W. Lehmann GmbH & Co. KG

70771 Leinfelden-Echterdingen

Foto/Grafiken: Minol

www.minol.de

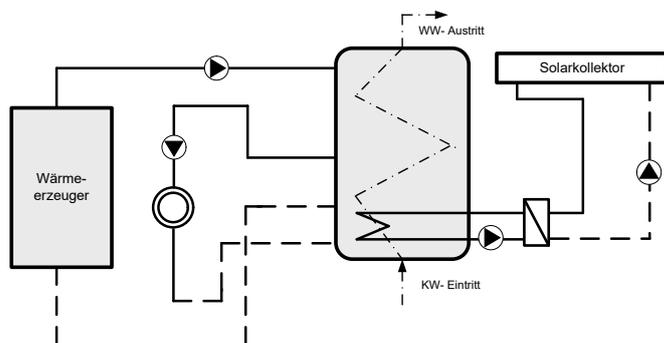


Abb. 7: Der Einbau eines Wärmezählers für Warmwasser ist nicht möglich und eine Formelabtrennung gemäß Heizkostenverordnung zulässig. Der solare Deckungsgrad muss jedoch bei der Berechnung berücksichtigt werden.



Literatur:

VDI 2077 Blatt 3.3/2016, Bezugsquelle Beuth-Verlag