



Im Rahmen dieser Reihe sind Informationsblätter über folgende Themen erschienen

- 01 Vorschriften und technische Richtlinien
- 02 Begriffe im Bau- und Heizungsbereich
- 03 Baugenehmigung für energiesparende Maßnahmen
- 04 Vergabe von Bauleistungen
- 05 Heizkostenabrechnung
- 06 Modernisierung mit Mietern
- 07 Baumängel – Bauschäden – Mängelansprüche
- 08 Feuchte Wände und Schimmelbildung
- 09 Mauerfeuchtigkeit
- 10 Raumklima und Behaglichkeit
- 11 Vom Niedrigenergiehaus zum Passivhaus
- 12 Wärmeschutz an Fenstern
- 13 Fensterabdeckungen – Schutz vor Wärme und Kälte
- 14 Wärmeschutz an der Außenwand
- 15 Wärmeschutz am Dach
- 16 Wärmeschutz im Kellergeschoss
- 17 Wärmedämmung – Wärmespeicherung
- 18 Wärmebrücken
- 19 Luftdichtheit der Gebäudehülle
- 20 Wärmeschutz – Schallschutz
- 21 Wärmeschutz – Brandschutz
- 22 Dämmstoffe
- 23 Baustoffe für tragende Bauteile
- 24 Putze und Anstriche
- 25 Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS)
- 26 Vorgehängte hinterlüftbare Fassaden (VHF)
- 27 Baubiologie und Wärmeschutz
- 28 Passive Sonnenenergienutzung
- 29 Unbeheizte Wintergärten
- 30 Natürliche Klimatisierung
- 31 Bauwerksbegrünung
- 32 EnEV – Altbausanierung
- 33 „Gebrauchsgegenstand“ Haus/Wohnung
- 34 Wohnraumhygiene in dichten Häusern
- 35 Stromsparen im Haushalt
- 36 Abstimmung von Gebäude und Heizung
- 37 Bestandteile einer Heizungsanlage
- 38 Brennertypen
- 39 Moderne Heizungsregelung
- 40 Kamin
- 41 Heizwärmeverteilung im Gebäude
- 42 Thermostatventile
- 43 Brennstoffe

Verbesserungs- vorschläge für bestehende Heizungen

44

- 45 Warmwasserbereitung
- 46 Niedertemperaturkessel
- 47 Brennwerttechnik
- 48 Holzfeuerungen
- 49 Einsatz erneuerbarer Energien
- 50 Wärmepumpen
- 51 Aktive Sonnenenergienutzung
- 52 Kosten und Wirtschaftlichkeit einzelner Maßnahmen
- 53 Information – Beratung – Finanzhilfen



Wenn man an einer bestehenden Heizungsanlage etwas verbessern möchte, muss man sich erst über deren „Eigenschaften“ im Klaren sein wie:

- Jährlicher Brennstoffverbrauch
- Alter des Kessels und des Brenners
- Qualität der Verbrennung
- Abgasverluste
- Betriebsbereitschaftsverluste
- Dimensionierung des Kessels
- Regelung
- Wärmedämmung der Verteilungsleitungen im kalten Bereich (Keller)

■ Brennstoffverbrauch

Der Brennstoffverbrauch hängt von vielen Einflüssen ab, die wichtigsten sind:

- Art des Gebäudes (Einfamilien-, Doppel-, Reihen- oder Mehrfamilienhaus)
- Bauweise und Wärmedämmung des Gebäudes
- klimatische Lage
- Alter und Zustand der Heizungsanlage
- Nutzerverhalten

Das Nutzerverhalten hat einen sehr großen Einfluss, ist aber am schwierigsten zu beurteilen. Trotzdem sollte man die Brennstoffverbräuche der letzten Jahre zusammenstellen, um eine Vorstellung zu bekommen, wie viel man wirklich verbraucht. Nur dann lässt sich beurteilen, ob und in welchem Umfang Verbesserungen an Kessel, Brenner oder Wärmeverteilsystem sinnvoll und wirtschaftlich sind und wie stark die Umwelt durch diese Maßnahmen entlastet werden kann.

Die im Folgenden angegebenen Einsparungswerte sind sehr stark vom Zustand der Heizungsanlage abhängig. Je schlechter der Zustand, desto größer ist natürlich der Einsparungseffekt einer Verbesserung. Die angegebenen Einsparungen können daher nur Durchschnittswerte zur Orientierung sein.

■ Alter des Kessels und des Brenners

Ist der Kessel älter als etwa 15 Jahre, so sind alle Maßnahmen zur Verbesserung der bestehenden Heizungsanlage unter dem Gesichtspunkt zu betrachten, dass der Kessel demnächst erneuert werden sollte. Dies gilt vor allem, wenn der Heizkessel vor 1978 eingebaut worden ist und noch kein Niedertemperatur- oder Brennwertkessel ist, denn diese Heizkessel müssen nach der **Energieeinsparverordnung (EnEV)** (siehe **Merkblatt Nr. 1** „Vorschriften und technische Richtlinien“) bis zum

31. Dezember 2006 erneuert werden. Bei Ein- oder Zweifamilienhäusern, in denen der Eigentümer selbst wohnt, muss eine Kesselerneuerung erst innerhalb von zwei Jahren nach einem Eigentümerwechsel erfolgen.

Verbesserungen am Brenner und an der Regelung sind daher dahingehend zu prüfen, ob diese Maßnahme noch sinnvoll ist, wenn der Heizkessel in den nächsten Jahren erneuert werden soll bzw. muss. Heizkessel werden heute meistens als „Einheit“ zusammen mit Brenner und Regelung geliefert und vorhandene, noch relativ neuwertige Anlagenteile können oft nicht einfach weiterverwendet werden.

Angaben zum Baujahr des Kessels bzw. des Brenners findet man auf den Typenschildern oder in den Abschnitten „Wärmetauscher“ und „Brenner“ der Bescheinigung des Bezirkskaminkehrermeisters. Einen Ausschnitt aus einer solchen Bescheinigung zeigt **Abbildung 1**.

Diese Bescheinigung enthält die Ergebnisse der jährlichen Messung nach der **Verordnung zur Neufassung der Ersten und Änderung der Vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes** vom 15. Juli 1988. Die Anforderungen wurden durch die **Verordnung über Kleinf Feuerungsanlagen** (1. Bundesimmissionsschutzverordnung 1. BImSchV) in der geänderten Fassung vom 7. August 1996 (siehe **Merkblatt Nr. 1** „Vorschriften und technische Richtlinien“) verschärft: Heizkessel mit einer Leistung von 4 bis 25 kW dürfen nur noch 11 statt bisher 12 % Abgasverluste haben, bei Wärmeerzeugern bis 50 kW liegt die neue Grenze bei 10 statt bisher 11 %.

■ Messung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz

Mit dieser Bescheinigung des Bezirkskaminkehrermeisters erhält jeder Anlagenbesitzer auch eine erste Information darüber, wie gut die Heizungsanlage arbeitet.

Die Bescheinigung des Bezirkskaminkehrermeisters sollte man sich genau ansehen, und zwar nicht erst, wenn der Bezirkskaminkehrermeister ankreuzt: „Das Messergebnis **entspricht nicht** der Verordnung“.

Diese Bescheinigung sagt aus, wie gut die Verbrennung ist und wie viel Wärme der Heizkessel mit den Abgasen unmittelbar in den Kamin abgibt. Die entscheidenden Angaben befinden sich im Abschnitt „Messergebnis“ (**Abbildung 1**, eingesetzt sind gute, anzustrebende Werte für eine Ölheizung).

Bescheinigung

Über das Ergebnis der Messung an einer Feuerungsanlage für flüssige oder gasförmige Brennstoffe gemäß §§ 14, 15 der Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Kleinfeuerungsanlagen - 1. BImSchV).

Wärmetauscher

Hersteller Typ/Baujahr Nennwärmeleistung in kW

Brenner

Hersteller Typ/Baujahr

ohne Gebläse mit Gebläse Verdampfungs-brenner

in kg/h (Ölbrenner) in kW (Gasbrenner) von bis Leistung bei Messung (nur bei modulierenden o. mehrstufigen Brennern)

Brennstoff

Heizöl EL Erdgas Flüssiggas Flüssiggas-Luft-Gemische Stadtgas Sonstiger Brennstoff gemäß § 3

Art der Anlage

Heizung Heizung mit Brauchwasser Brauchwasseranlage Lufterhitzer Feuerstätte anderer Art

Meßergebnis

Rußzahl 1 2 3 Mittelwert

Wärmeträgertemperatur in °C

Verbrennungslufttemperatur in °C

Abgastemperatur in °C

Ölderivate ja nein

Abgasverlust in % (ohne Toleranz)

Sauerstoff Kohlendioxid Volumengehalt in %

Druckdifferenz in hPa

Das Meßergebnis **entspricht** der Verordnung

Das Meßergebnis **entspricht nicht** der Verordnung

weil: Abgasverlust über %
 Rußzahl über
 Ölderivate

Datum Unterschrift

Zutreffendes bitte ankreuzen

Ergibt eine Messung, dass die Anlage den Anforderungen der Verbrennung nicht entspricht, so ist der Betreiber verpflichtet, die notwendigen Verbesserungsmaßnahmen an der Anlage zu treffen. Die Messung ist innerhalb von **sechs Wochen** zu wiederholen. Geben Sie mir bitte Nachricht, sobald die Wiederholungsmessung erfolgen kann.

Abbildung 1: Ausschnitt aus der Bescheinigung eines Bezirkskaminkehrermeisters

Eine **Rußzahl** größer als 0 bedeutet, dass sich unverbrannter Kohlenstoff in den Rauchgasen befindet und an den Kesselwandungen niederschlägt. Die Verbrennung ist also nicht vollständig, eventuell entsteht sogar giftiges Kohlenmonoxid. Außerdem behindert eine Rußschicht auf den Wandungen und Heizflächen des Kessels den Übergang der Wärme vom heißen Rauchgas zum Heizwasser. Die Folge ist eine Erhöhung der Abgastemperatur. Eine Rußschicht von 2 mm Dicke erhöht die Abgastemperatur

um ca. 110 °C, was einen Mehrverbrauch an Brennstoff von rd. 5,5 % bedeutet.

Unvollständig ist die Verbrennung auch, wenn bei einer Ölheizung Ölderivate im Rauchgas festgestellt werden. Dann entspricht das Messergebnis auch nicht mehr der Verordnung.

Die Bescheinigung des Bezirkskaminkehrermeisters enthält außerdem die **Abgastemperatur** sowie den

Kohlendioxidgehalt oder den **Sauerstoffgehalt**. Geringer Kohlendioxidgehalt bzw. hoher Sauerstoffgehalt bedeuten im Allgemeinen einen „hohen Luftüberschuss“. Die für die Verbrennung nicht benötigte Luft wird erwärmt und entweicht mit der aufgenommenen Wärme durch den Kamin, dadurch steigen die Abgasverluste.

Mit den beiden Wertepaaren Abgastemperatur und Kohlendioxidgehalt bzw. Abgastemperatur und Sauerstoffgehalt werden die Abgasverluste berechnet. Als Faustformel gilt:

20 °C höhere Abgastemperatur **oder** 1 % weniger Kohlendioxidgehalt bedeutet jeweils

- ca. 1 % mehr Abgasverlust

oder

- ca. 1,3 % mehr Brennstoffverbrauch.

Bei einem Verbrauch von 5.000 Litern bedeuten z. B. 12 % Abgasverluste, dass die Wärme von 600 Litern mit den Abgasen durch den Kamin verloren geht. Zulässig sind bei Ölf Feuerungsanlagen mit einer Nennwärmeleistung von 4 bis 25 kW 11 %, neue Heizungsanlagen haben ca. 8 %. Es lohnt sich also, die Abgasverluste zu reduzieren. Und das nicht nur finanziell, denn jede Einsparung an fossilen Brennstoffen entlastet die Umwelt, da entsprechend weniger Schadstoffe an die Atmosphäre abgegeben werden.

■ Wie lassen sich die Abgasverluste verringern?

Wie aus obiger Faustformel ersichtlich, sind die Abgasverluste umso geringer, je höher der Kohlendioxidgehalt und je niedriger die Abgastemperatur ist.

Bei der nächsten Wartung sollte die Luftbeimischung überprüft werden. Bei zu wenig Luft besteht die Gefahr der Rußbildung. Der Kohlendioxidgehalt sollte bei ölbefeuerten Anlagen bei etwa 13 % liegen, keinesfalls sollte aber der Wert von 14 % überschritten werden, da es sonst bei einer Änderung der Witterungsverhältnisse zu Rußbildung kommen kann. Bei atmosphärischen Gaskesseln sollte ein CO₂-Gehalt von 8 % (nach der Strömungssicherung gemessen) nicht überschritten werden.

Lassen sich eine unvollständige Verbrennung bzw. ein hoher Luftüberschuss nicht durch Einstellen des Brenners beseitigen, so kann ein neuer Brenner Abhilfe schaffen (durchschnittliche Einsparung etwa

6 % des gesamten Brennstoffverbrauchs). Diese Maßnahme ist aber nur sinnvoll, wenn der Kessel nicht zu alt ist.

Oft entsteht der hohe Luftüberschuss auch durch Undichtigkeiten des Kessels. Diese lassen sich im Allgemeinen nicht beheben. Ein hoher Luftüberschuss bedeutet hohe Abgasverluste. Die Erneuerung des Kessels ist dann erforderlich, wenn die aktuellen Grenzwerte des Bundes-Immissionsschutzgesetzes nicht mehr eingehalten werden können.

Der Grund für eine zu hohe Abgastemperatur kann eine Verrußung des Kessels sein. Eine Reinigung und eine neue Einstellung des Brenners können Abhilfe schaffen.

Häufig liegt auch die eingestellte Brennerleistung nicht im Bereich der zulässigen Nennwärmeleistung des Kessels. Fast immer lässt sich die Abgastemperatur durch Verringern der Brennerleistung erniedrigen.

Damit keine Schäden am Kamin auftreten (siehe **Merkblatt Nr. 40** „Kamin“), sollte die Abgastemperatur bei Öl-/Gaskesseln mit Ölbrennern oder mit Gasgebläsebrennern aber nicht unter 160 °C liegen, bei Gaskesseln mit atmosphärischen Brennern nicht unter 130 °C (nach der Strömungssicherung gemessen). Wesentlich niedrigere Abgastemperaturen von ca. 60 °C und weniger gelten für Brennwertkessel (siehe **Merkblatt Nr. 47** „Brennwerttechnik“).

Selbst wenn die Abgasverluste den Anforderungen der **Verordnung über Kleinf Feuerungsanlagen (1. BImSchV)** in der geänderten Fassung vom 7. August 1996 (siehe dazu **Merkblatt Nr. 1** „Vorschriften und technische Richtlinien“) entsprechen, muss die Heizungsanlage noch nicht optimal arbeiten. Weitere Verbesserungen können möglich sein.

■ Betriebsbereitschaftsverluste

Die Abgasverluste sind nur ein Teil der Wärmeverluste einer Heizungsanlage. Hinzu kommen nämlich die Kesselverluste an den Heizraum, die durch die Messung des Bezirkskaminkehrermeisters **nicht** erfasst werden. Sie entstehen durch Wärmeabstrahlung des Kessels, durch Wärmeabgabe der Kesselummantelung an die Umgebungsluft und durch innere Auskühlung infolge des Kaminzuges. Diese Verluste treten auch auf, wenn der Brenner nicht läuft, also keine Wärme erzeugt wird, der Kessel jedoch „Wärme“ bereithält. Sie werden daher als Betriebsbereitschaftsverluste bezeichnet.



Einen Hinweis auf die Wärmeabgabe des Heizkessels an den Heizraum enthält die Bescheinigung des Bezirkskaminkehrermeisters im Abschnitt „Messergebnis“ bei „Verbrennungslufttemperatur in °C“. Dies ist die Lufttemperatur im Heizraum zum Zeitpunkt der Messung, also in der Heizperiode. Wenn sie höher ist als 18 bis 20 °C, gibt der Heizkessel zu viel Wärme an die Umgebung ab. Bei älteren Heizungsanlagen ist der Heizraum oft der wärmste Raum des Hauses. Aber auch schlecht wärmegeämmte Heizungsrohre können zu einer hohen Lufttemperatur im Heizraum beitragen.

Die Bereitschaftsverluste pro Zeiteinheit liegen bei neuen Heizkesseln bei 1 % der maximalen Nennwärmeleistung und niedriger, bei alten Heizkesseln meistens bei 3 % und nicht selten sogar noch höher. Um die Betriebsbereitschaftsverluste zu berechnen, muss man diese über die Bereitschaftszeit summieren.

■ Jahresnutzungsgrad

Um eine Heizungsanlage richtig zu beurteilen, darf man also nicht nur die Wärme betrachten, die mit den Abgasen verloren geht und vom Bezirkskaminkehrermeister errechnet und in der Bescheinigung angegeben wird. Vielmehr ist der mittlere Wirkungsgrad für den Zeitraum eines Jahres zugrunde zu legen, der so genannte Jahresnutzungsgrad.

Es ist leicht, einzusehen, dass die Betriebsbereitschaftsverluste umso stärker zu Buche schlagen, je länger der Kessel in Bereitschaft steht und je weniger Zeit er wirklich arbeitet, um die benötigte Wärme zu erzeugen.

Die Betriebsbereitschaftsverluste liegen bei älteren Anlagen, wie bereits erwähnt, bei etwa 3 % der Kesselnennleistung. Gewichtet mit der Zeit der Betriebsbereitschaft ergeben sich aber Verluste von 20 bis 30 % und mehr des verbrauchten Brennstoffs. Die Auswirkung auf den Jahresnutzungsgrad ist erheblich.

Meistens ist der Kessel wegen der Bereitung von Brauchwasser das ganze Jahr (= 8.760 Stunden) eingeschaltet. Läuft der Brenner für die Erzeugung der Heizwärme und der Bereitung des warmen Wassers z. B. weniger als 1.100 Stunden, so liegt der Jahresnutzungsgrad bei nur 70 % oder darunter, auch wenn die Abgasverluste nur 10 % ausmachen (siehe dazu **Merkblatt Nr. 2** „Begriffe im Bau- und Heizungsbereich“).

■ Überdimensionierung des Kessels

Wie lange ein Kessel arbeiten muss, um die benötigte Wärme zu erzeugen, hängt davon ab, wie genau die Wärmeleistung des Kessels dem Wärmebedarf des Hauses entspricht.

Erfahrungsgemäß wurden in der Vergangenheit Heizkessel mit einer Nennwärmeleistung eingebaut, die den höchsten Wärmebedarf, der bei der tiefsten Außenlufttemperatur besteht, weit übersteigt. Einer der Gründe dafür ist, dass der Wärmebedarf nicht genau und mit vielen „Auf-rundungen“ berechnet wurde. Oft wurde die erforderliche Nennwärmeleistung gar nicht berechnet, sondern einfach geschätzt. Zusätzlich wurde dann das Ergebnis oft noch mit erheblichen „Angstzuschlägen“ versehen.

Die Heizungsanlagen-Verordnung vom 22. März 1994 schrieb u. a. für Standardheizkessel vor, dass die Nennwärmeleistung des Wärmeerzeugers nicht größer sein darf als der Wärmebedarf des Gebäudes. Keine Berechnung des Wärmebedarfs war notwendig beim Einbau von Heizkesseln in bestehende, frei stehende Gebäude mit maximal zwei Wohnungen, wenn deren Nennwärmeleistung des Heizkessels nicht mehr als 0,10 kW je Quadratmeter Grundfläche der beheizten Räume betrug. Bei bestehenden, größeren Wohngebäuden waren es 0,07 kW je Quadratmeter. Niedertemperaturheizkessel waren von dieser Beschränkung ausgenommen.

Nachdem Standardheizkessel nur noch in Ausnahmefällen eingebaut werden dürfen, Niedertemperaturheizkessel oder Brennwertkessel also die Regel sind, enthält die Energieeinsparverordnung diese Angaben nicht mehr.

Man kann diese Werte von 0,10 kW bzw. 0,07 kW je Quadratmeter Grundfläche der beheizten Räume aber als Orientierungswerte nehmen. Durch Multiplikation mit der zu beheizenden Fläche erhält man einen ungefähren Wert für die Kesselleistung.

■ Brennerlaufzeiten

Durch den Einbau eines Betriebsstundenzählers lässt sich die Brennerlaufzeit ermitteln. Bei einem Einfamilienhaus sollte der Brenner etwa 1.800 Stunden pro Jahr laufen. Hinzu kommen ca. 200 bis 300 Stunden pro Jahr, falls der Kessel auch das Brauchwasser erwärmt.

Die Brennerlaufzeit lässt sich auch aus dem Brennstoffverbrauch, dem unteren Heizwert des Brennstoffes und der Kesselleistung ungefähr berechnen. Der untere Heizwert von Heizöl ist 10 kWh/Liter, von Erdgas im Mittel 9,5 kWh/m³.

Ist die Kesselheizeistung auf dem Typenschild noch in Wärmeeinheiten (WE) oder kcal/h angegeben, so erhält man die Kesselleistung in Kilowatt (kW) durch Division mit 860. Bei Ölbrennern ist ein Bereich angegeben, die wirklich eingestellte Leistung hängt von der Düse ab (siehe **Merkblatt Nr. 38** „Brennertypen“).

Die Zahl auf der Düse gibt den Öldurchsatz in Kilogramm pro Stunde an. Durch Multiplikation mit ca. 0,84 erhält man den Öldurchsatz in Liter pro Stunde, durch Multiplikation mit dem unteren Heizwert von 10 kWh/Liter die Kesselleistung.

■ Beispiel Ölkessel

Brennstoffverbrauch: 4.500 Liter

Kesselleistung mit Düse 3,31 kg/h: $3,31 \times 0,84 \times 10 = 28 \text{ kW}$

Brennerlaufzeit: $4.500 \times 10/28 = \text{rd. } 1.600 \text{ Std.}$

■ Beispiel Gaskessel

Brennstoffverbrauch: 4.500 m³

Kesselleistung: 25.000 WE: $25.000/860 = 29 \text{ kW}$

Brennerlaufzeit: $4.500 \times 9,5/29 = \text{rd. } 1.470 \text{ Std.}$

Liegt die jährliche Brennerlaufzeit deutlich unter 1.800 Stunden für Heizung allein bzw. unter 2.100 Stunden für Heizung und Warmwasser, so ist die Nennwärmeleistung des Kessels zu groß. Man sollte eine kleinere Düse einbauen und die Brennerleistung kleiner einstellen lassen. Die auf dem Typenschild angegebene untere Grenze für die Nennwärmeleistung des Kessels sollte aber nicht unterschritten werden.

Heizkessel, die älter als 10 bis 15 Jahre sind, sind häufig technisch veraltet. Ist bei diesen Kesseln trotz Einstellung auf die kleinste zulässige Nennwärmeleistung die Brennerlaufzeit wesentlich kleiner als 1.800 Stunden (30 % und mehr), so ist der Austausch gegen einen neuen, modernen und energiesparenden Heizkessel zu empfehlen.

■ Weitere Maßnahmen zur Verringerung der Kesselverluste

Ein zu starker Kaminzug, der den Kessel abkühlt, kann durch den Einbau eines Zugbegrenzers (auch Nebenluftklappe genannt) verringert werden (siehe **Merkblatt Nr. 40** „Kamin“). Der vorhandene Zug ist aus der Bescheinigung des Bezirkskaminkehrermeisters ersichtlich. Er ist unter „Differenzdruck in hPa“ angegeben und sollte im Allgemeinen nicht über 0,2 hPa liegen.

Die Luftabschlussklappe moderner Brenner verringert die Auskühlung des Kessels durch den Kaminzug zusätzlich, vorausgesetzt, der Kessel ist noch ausreichend dicht.

Die Kesseltemperatur ist auf den Wert abzusenken, der in der Betriebsanleitung als untere Grenze angegeben ist, in der Regel 70 bis 80 °C. Nur für die Zeiten, in denen eventuell eine höhere Vorlauftemperatur erforderlich ist, sollte die Kesseltemperatur höher gestellt werden.

■ Austausch des Heizkessels

Moderne Heizkessel, insbesondere Niedertemperaturkessel, nutzen den Heizwert der Brennstoffe besser, sie erreichen einen Jahresnutzungsgrad von 85 % und mehr. Der Jahresnutzungsgrad von Brennwertkesseln liegt noch höher (siehe dazu **Merkblatt Nr. 47** „Brennwerttechnik“). Die mögliche Energieeinsparung ist sogar noch etwas größer als der Unterschied zwischen dem Jahresnutzungsgrad eines neuen Kessels (z. B. 85 %) und dem des alten (z. B. 65 %). Er muss nämlich auf den neuen Jahresnutzungsgrad bezogen und daher durch diesen dividiert werden.

$$\text{Einsparung} = \frac{85 - 65}{85} \times 100 = 23,5 \%$$



■ Verbesserung der Regelung

Relativ preisgünstig und schnell amortisiert sind Verbesserungen an der Regelung der Heizungsanlage (siehe dazu **Merkblatt Nr. 52** „Kosten und Wirtschaftlichkeit einzelner Maßnahmen“). Auch eine ältere Heizungsanlage kann mit einer außentemperaturgesteuerten Heizungsregelung nachgerüstet werden (siehe dazu **Merkblatt Nr. 39** „Moderne Heizungsregelung“). Falls eine solche Regelung schon vorhanden ist, kostet eine Überprüfung und Verbesserung der Einstellwerte nur etwas Zeit, kann aber einiges an Brennstoff einsparen.

Heizkörper wurden früher ebenso wie die Kessel überdimensioniert. Man kann meistens eine wesentlich geringere Vorlauftemperatur einstellen als die früher üblichen 90 °C. Die Vorlauftemperatur wird außerdem vom zentralen Regelgerät automatisch der Außentemperatur angepasst. Dadurch werden die Verluste im Rohrsystem geringer.

Die **Energieeinsparverordnung (EnEV)** verlangt, dass bestehende Gebäude mit Einrichtungen zur Steuerung und Regelung der Heizungsanlage nachgerüstet werden müssen. Diese Einrichtungen sind im Wesentlichen eine zentrale Regelung der Vorlauftemperatur nach der Außentemperatur oder einer anderen geeigneten Führungsgröße (siehe **Merkblatt Nr. 39** „Moderne Heizungsregelung“) sowie Thermostatventile (siehe **Merkblatt Nr. 42** „Thermostatventile“).

Nach der Heizungsanlagen-Verordnung hätten diese Regeleinrichtungen ohne Niedertemperaturheizkessel spätestens bis zum 31. Dezember 1995 nachgerüstet werden müssen, mit Niedertemperaturheizkessel bis zum 31. Dezember 1997.

■ Wärmedämmung der Heizungsrohre

Schlecht oder gar nicht wärmegeädämmte Heizungsrohre strahlen viel Wärme ab, auch wenn die Heizungsvorlauftemperatur so niedrig wie möglich eingestellt ist. Die Heizungsrohre verlaufen im Keller auch oft durch Räume, die nicht beheizt, sondern kühl sein sollen.

Die Rohrleitungsverluste lassen sich um 60 % verringern, wenn eine Wärmedämmung entsprechend den Vorschriften der Energieeinsparverordnung ausgeführt wird. Auch für Pumpen, Absperrventile usw. gibt es Formstücke zur Wärmedämmung.

Ungedämmte, zugängliche Heizungs- und Warmwasserrohre sind nach der **Energieeinsparverordnung (EnEV)** bis zum 31. Dezember 2006 zu dämmen. Zwar gilt wieder die Ausnahme für selbst genutzte Ein- und Zweifamilienhäuser, doch sollte man im eigenen Interesse diese Dämmung vornehmen, denn die Kosten dafür machen sich sehr schnell bezahlt, vor allem wenn man sie selbst durchführt (siehe **Merkblatt Nr. 52** „Kosten und Wirtschaftlichkeit einzelner Maßnahmen“).

Bei Rohrleitungen mit einer Nennweite kleiner als 100 mm, wie sie in kleineren Häusern die Regel sind, entspricht die Mindestdicke der Dämmstoffschicht etwa dem Innendurchmesser der Rohre (bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit des Dämmmaterials von 0,035 W/(m · K)).

Heizungsrohre von Neuanlagen müssen in der von der Energieeinsparverordnung vorgeschriebenen Dicke gedämmt werden.

■ Warmwasser im Sommer

Besonders ältere Heizkessel arbeiten wegen ihrer hohen Betriebsbereitschaftsverluste im Sommer bei der Bereitung von Warmwasser sehr unwirtschaftlich. Oft wird im Sommer nur ein Wirkungsgrad von 25 bis 30 % erreicht. Falls ein solcher Kessel noch nicht erneuert werden kann oder soll, ist es wirtschaftlich und umweltschonend, die Warmwasserbereitung im Sommer vom Heizsystem abzutrennen (siehe **Merkblatt Nr. 45** „Warmwasserbereitung“). Besonders sinnvoll wird eine solche Abtrennung, wenn im Sommer die Sonne die Brauchwassererwärmung übernimmt (siehe dazu **Merkblatt Nr. 51** „Aktive Sonnenenergienutzung“).

■ Kamin

Der Einbau eines Niedertemperaturkessels schadet der vorhandenen Kaminanlage in der Regel nicht, vorsichtshalber sollte man jedoch den Bezirkskaminkehrermeister fragen. Wenn der neue Kessel aber in der Leistung wesentlich kleiner ist als der alte Kessel, kann es zur Durchfeuchtung und bei Heizöl zur Versottung des Kamins kommen.

Wegen der kleineren Leistung ist die Abgasmenge kleiner und wegen der geringeren Abgastemperatur sind die Abgasverluste niedriger. Es kommt daher weniger Wärme in den Kamin, diese kann unter Umständen die Kaminwandungen nicht mehr ausreichend erwärmen, sodass Kondensatfeuchte ausfällt (siehe dazu **Merkblatt Nr. 40** „Kamin“). Eine Sanierung des Kamins ist dann erforderlich.

Wenn der Kamin saniert werden muss, ist zu überlegen, ob bei einer Ölheizung nicht ein Brennwertkessel für Heizöl anstelle des normalen Niedertemperaturheizkessels infrage kommt. Bei einer Gasheizung oder wenn von Heizöl auf Erdgas umgestellt werden soll, ist der Einbau einer Brennwertanlage sehr sinnvoll.

Zu Brennwertgeräten für Heizöl oder Gas siehe **Merkblatt Nr. 47** „Brennwerttechnik“.