



# NIEDERTEMPERATUR- UND BRENNWERTKESSEL

WISSENSWERTES ÜBER

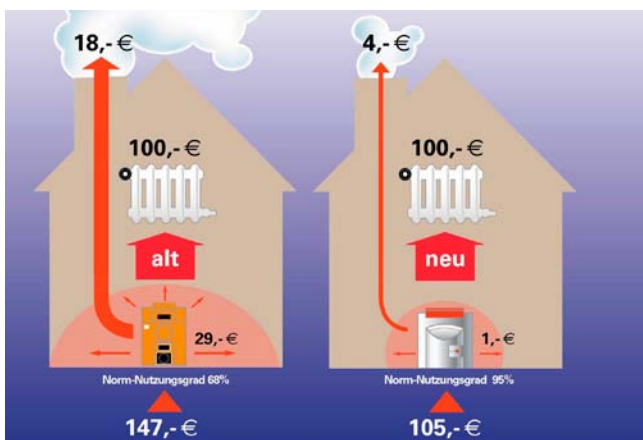
MODERNE ZENTRALHEIZUNGSANLAGEN

**12** ENERGIESPAR-  
INFORMATIONEN



## Technischen Fortschritt für den Heizungskeller nutzen

In den zurückliegenden 15 Jahren hat die Heizkesseltechnik eine bemerkenswerte Entwicklung hin zu energiesparsamen Kesseln erfahren. Wer heute einen Heizkessel einbaut, kann sich beim Kauf eines Markenproduktes auf Kesseltechnik verlassen, die ein hohes Maß an Energieeinsparung und Umweltentlastung bietet. Die Nutzungsgrade der Heizkessel sind von rund 60-70% auf 90 bis über 100% (beim Brennwertkessel) verbessert worden. Von den modernen Geräten wird viel weniger Wärme an den Aufstellraum abgegeben bzw. über das Abgas in die Luft geblasen. Der Schadstoffausstoß konnte um über 80% reduziert werden. Diesen technischen Fortschritt im Heizungskeller sollten Sie nutzen, wenn Ihr Kessel erneuert werden



Durch Kesselaustausch und Einbau einer exakt dimensionierten und geregelten Umwälzpumpe können CO<sub>2</sub>-Ausstoß und Energiekosten bei diesem Altbau deutlich gesenkt werden. Die Grafik vergleicht die Kosten der Verluste von Alt- und Neukesseln bei der Bereitstellung von Nutzwärme im Wert von 100€ für das Gebäude (Quelle: Viessmann).

## Rechtliche Bestimmungen zu Heizanlagen

Das **Erneuerbare Energien Wärmegesetz** verpflichtet die Bauherren neu errichteter Gebäude zum Einsatz von erneuerbarer Energie zu mindestens einem festgelegten Prozentsatz am gesamten Wärmebedarf (Heizung + Warmwasser) des Hauses, wenn der Grenzwert für die Primärenergie nach Energieeinsparverordnung nicht um mindestens 15% unterschritten wird:

- Solarwärme (Kollektoranlage) 15%, oder
- Gasförmige Biomasse in einer Anlage mit Kraft-Wärmekopplung 30%, oder
- flüssige Biomasse 50%, oder
- feste Biomasse (Scheitholz, Pellets...) 50%, oder
- Umweltwärme (Wärmepumpe) 50%.

Für Wärmepumpen werden Vorgaben zum Wirkungsgrad (Mindest-Jahresarbeitszahl) gemacht. Luftwärmepumpen 3,5, Wärmepumpen nur für die Warmwasserbereitung 3,3 und Wärmepumpen für Heizung plus Warmwasserbereitung 3,8. Der Einbau von einem separaten Stromzählern und einem Wärmemengenzähler ermöglicht die Überprüfung dieser Werte.

muss oder wenn Sie beim Neubau einen Heizkessel einbauen wollen. Aber auch der Stromverbrauch der Heizungsanlage sollte beachtet werden. Hier liegt ein vielfach unterschätztes Einsparpotenzial, das zudem sehr wirtschaftlich ist. Besonders Umwälz- und Zirkulationspumpen sind durch starke Überdimensionierung und lange Laufzeiten häufig Stromgroßverbraucher. Fazit: Durch Kesselaustausch und Stromsparmaßnahmen können Sie, wenn Sie noch ein richtig „altes Schätzchen“ im Keller haben, Ihre Energiekosten um bis zu 40% senken und die Umwelt von unnötigen Luftschadstoffen entlasten (siehe Grafik). Wie dies zu erreichen ist und welche Anforderungen heute an eine energieeffiziente Heizungsanlage gestellt werden können, wird in dieser Energiesparinformation aufgezeigt. Schwerpunkt ist dabei die in Deutschland übliche öl- oder gasbefeuerte Warmwasser-Zentralheizung. Behandelt werden Fragen

- zum Einbau einer Heizung in einen Neubau
- zur Modernisierung einer bestehenden Heizungsanlage

Die Erfahrung zeigt, dass gute Ergebnisse nur erreicht werden können, wenn alle Komponenten des Heizungssystems aufeinander abgestimmt sind und regelmäßig gewartet werden. Die vorliegende Energiespar-Information gibt deswegen Hinweise zu den Themen

- Heizkessel,
  - Rohrnetz, Umwälzpumpen und Heizflächen,
  - Regelung,
  - Warmwasserbereitung,
- und für eine energieeffiziente Betriebsweise.

Die **Energieeinsparverordnung 2009** verlangt die Außerbetriebnahme von elektrischen Speicherheizungen für Gebäude mit mehr als fünf Wohnungen, ab Ende des Jahres 2019. Elektro-speicherheizungen, die vor 1990 installiert wurden, dürfen 30 Jahre nach dem Einbau nicht mehr genutzt werden.

Heizkessel mit konstanter Betriebstemperatur, die vor 1978 eingebaut wurden, dürfen nicht mehr betrieben werden. Daneben gilt auch die **Bundes-Immissionsschutzgesetz**.

Maximale Abgasverluste nach BImSchV ab 1.1.1998			
Nennwärmeleistung	4 - 25 kW	25 - 50 kW	> 50 kW
Abgasverluste	11 %	10 %	9 %

**Hinweis:** Ein Brenneraustausch empfiehlt sich nur selten. Besser ist der Austausch des gesamten Kessels. Denn die Restlebensdauer des Altkessels

ist geringer als die des neuen Brenners, der eine verlorene Investition darstellt, wenn z.B. nach 5 Jahren der Kessel ausgetauscht werden muss.

## Wärmedämmung oder Kesselaustausch?

Immer wieder wird diskutiert, ob es sinnvoller ist, die Wärmeverluste eines Gebäudes durch den Einbau neuer Fenster oder das Anbringen von Wärmedämmung zu reduzieren oder ob es ratsamer ist, den alten Heizkessel zu erneuern. Diese Frage ist falsch gestellt, da sie auf ein „Entweder-Oder“ hinausläuft. Gebäudedämmung und Kesselerneuerung sind jedoch keine Gegensätze, sondern ergänzen sich. Machen Sie sich deshalb folgendes Prin-

zip zu eigen: Ist der Kessel defekt, wird er nicht durch einen gleichwertigen, sondern durch einen energiesparsameren ersetzt. Wird ein Außenbauteil erneuert (Dacheindeckung, Außenputz, Fenster, Fußboden ... ) sollte dies ebenfalls mit einer Energiesparmaßnahme verbunden werden. Bei einem solchen Vorgehen kann der Heizenergieverbrauch des Gebäudes schrittweise um 50-80 % gesenkt werden.

## Brennwert- oder Niedertemperaturkessel?

Der Niedertemperaturkessel ist eine Weiterentwicklung des früher üblichen Konstanttemperaturkessels (alte Bezeichnung: Standardkessel). Konstanttemperaturkessel werden während der gesamten Betriebszeit auf 70 °C bis 90 °C gehalten. Das führt zu unnötig hohen Abgas- und Abstrahlverlusten. Die Vorlauftemperatur des Heizkreises lässt sich über einen Mischer einstellen. Dagegen wird bei der Niedertemperaturtechnik die Kesseltemperatur bei steigender Außentemperatur abgesenkt. Eine Regelung sorgt dafür, dass das Kesselwasser jeweils nur so weit erwärmt wird, wie es notwendig ist, um das Haus bei der gerade herrschenden Außentemperatur zu beheizen. Niedertemperaturkessel erreichen Nutzungsgrade von 91-94 %, Brennwertgeräte sogar bis zu 103-108 % (Auslegungstemperaturen 40 °C / 30 °C). Niedertemperaturkessel gibt es überwiegend in den folgenden Bauarten:

- Gaskessel mit atmosphärischem Brenner,
- Gaskessel mit Gebläsebrenner,
- Gas-Etagenheizung (Umlauf-Gaswasserheizer),
- Ölkessel mit Gebläsebrenner.

Gas-Niedertemperaturkessel mit atmosphärischem Brenner (d. h. ohne Gebläse) sind einfach, preiswert und robust. Sie haben jedoch den Nachteil, dass durch den Kaminzug über die Nebenluftöffnung auch im Stillstand ständig Luft durch den Heizraum und den Kamin gezogen wird. Dadurch wird zusätzlich zum gemessenen Abgasverlust dem Kessel, dem Aufstellraum und dem Kamin fortwährend Wärme entzogen. Abhilfe kann eine von der Kesselsteuerung geschaltete elektrisch Raumluftklappe schaffen, die den Heizraum nur während der Betriebszeit des Brenners belüftet. Eine solche Klappe wird in das Heizraumfenster bzw. am Ende eines Zuluftkanals eingebaut.



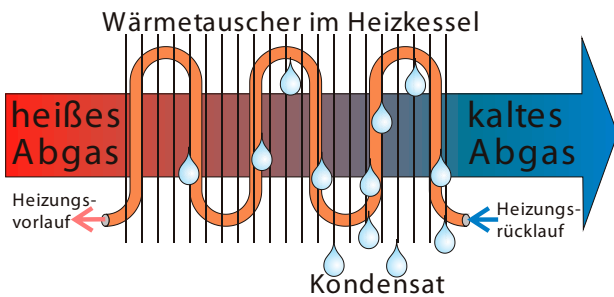
Durch die Nebenluftöffnung des atmosphärischen Kessels wird vom Kaminzug Luft angesaugt.



Elektrisch betriebene Raumluftklappen verhindern das Auskühlen von Kessel und Heizraum durch ständigen Luftzug.

NT Kessel mit Gebläsebrenner mischen Luft und Brennstoff mit einem elektrischen Gebläse. Sie werden ohne Nebenluftöffnung an den Kamin angeschlossen und können auch raumluftunabhängig betrieben werden.

Gas-Brennwertkessel stellen das heutige Optimum der Heizkesseltechnik dar. Sie sind eine Weiterentwicklung der Niedertemperaturkessel und erzielen gegenüber diesen deutlich geringere Schadstoffemissionen und eine um bis zu 11% bessere Brennstoffausnutzung. Diese wird erreicht, indem ein Teil des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes im Kessel kondensiert wird. Den Kondensationsvorgang kann man sich vorstellen wie das Bilden von kleinen Flüssigkeitströpfchen am kalten Fenster

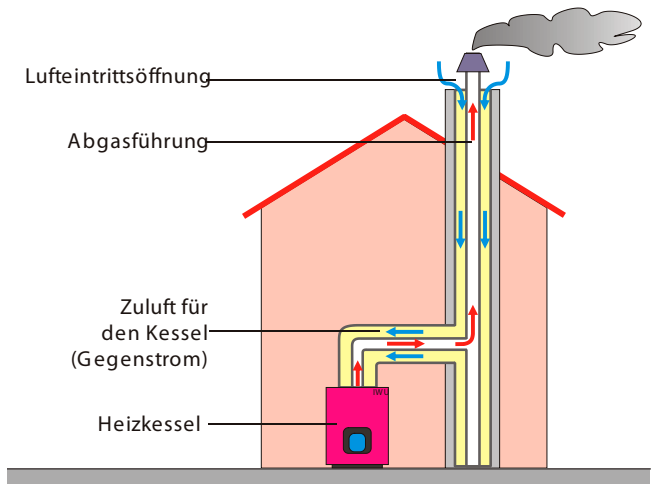


**Das Prinzip der Brennwertnutzung:** Das Abgas wird so weit abgekühlt, dass der enthaltene Wasserdampf kondensiert und seine Wärme an das Heizmedium abgibt. Voraussetzung sind entsprechend niedrige Temperaturen im Heizungsrücklauf.

oder Spiegel nach dem Duschen. Die dabei im Wärmetauscher, Kessel und Abgasrohr frei werdende Kondensationswärme kann zu Heizzwecken genutzt werden. Wegen der anfallenden Flüssigkeit, dem Kondensat, muss das Abgasrohr und der Kessel feuchteunempfindlich sein. Die Abführung der Abgase wird wegen dem fehlenden Auftrieb über ein Gebläse hergestellt. Die Technologie ist seit langem ausgereift und ist nur noch mit geringen Mehrkosten verbunden.

Öl-Brennwertkessel haben, weil der Brennstoff Öl weniger Wasserstoff enthält als Gas, einen geringeren Zugewinn (maximal 6%) beim Nutzungsgrad. Sie sind vergleichsweise teuer und erfordern wegen des im Heizöl enthaltenen Schwefels zwingend eine Kondensatneutralisation. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass die Brennwertnutzung erst bei Rücklauftemperaturen unterhalb von 47 °C einsetzt (Gas ca. 58 °C). In einem ungedämmten Altbau mit kleinen Heizflächen und hohen Systemtemperaturen, sind Kondensationsgewinne deshalb nur während der Übergangszeit zu erwarten. Öl-Brennwertkessel lohnen sich bei niedrigen Systemtemperaturen, etwa bei Flächenheizungen und im Niedrigenergiehaus. Durch die Einführung von schwefelarmem Heizöl und die verbesserte Verbrennung sind die Korrosionsprobleme in den letzten Jahren geringer geworden. Eine ausreichende Betriebssicherheit und Lebensdauer ist damit gegeben.

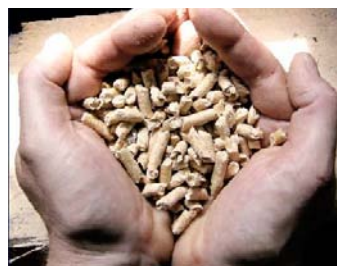
Eine technisch einfache Möglichkeit die im Abgas enthaltene Wärme zu nutzen, ist die Vorwärmung der Verbrennungsluft. Das kann bei Öl-Kesseln über einen in den Kessel integrierten Wärmetauscher (in der Regel aus Kunststoff) erfolgen oder nicht ganz so wirkungsvoll über ein konzentrisches Abgassystem. Auch dabei wird eine Brennwertnutzung erreicht - es entsteht zumindest zeitweise Kondensat. Das Optimum an Brennstoffausnutzung wird erreicht, wenn ein Brennwertgerät mit einem solchen Abgassystem kombiniert wird.



Durch ein konzentrisches Luft- Abgassystem (LAS) wird die Verbrennungsluft für den Wärmereizger mit den Abgasen vorgewärmt.

## Holzpelletkessel

Eine Möglichkeit, den nachwachsenden Rohstoff Holz in völlig automatisch arbeitenden Heizungsanlagen einzusetzen, bieten moderne Holzpelletkessel. Zwar liegen die Anlagen- und Wartungskosten noch über denen einer Ölheizung, die Brennstoffkosten sind jedoch deutlich niedriger. Holzpelletkessel verbrennen getrocknete und gepresste Holzspäne. Die Pellets werden mit einem Tankwagen geliefert und über Schläuche durch Druckluft zu im Keller aufgestellten Vorratsbehälter befördert.



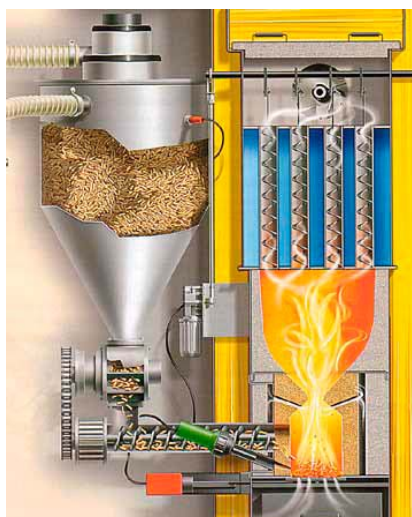
Holzpellets sind trocken, rieselfähig und haben einen Energieinhalt von etwa 5 kWh je Kilo.

## Empfehlung für die Auswahl eines Heizsystems

In jedem Fall sollte bei der Nutzung von Gas Brennwerttechnik eingesetzt werden. Durch den Einsatz von korrosionsfesten Materialien für den Wärmetauscher und die Verbreitung von schwefelarmem Heizöl sind jedoch auch Ölbrennwertgeräte zuverlässig und langlebig geworden. Ein vorhandener Gasanschluss führt in der Regel zur Wahl eines Gas-Brennwertkessels. Ausnahmen ergeben sich im Altbau, wenn Ihre Abwasserrohre und Dichtungen von dem leicht sauren Kondensat beschädigt werden könnten. Informationen über den Aufbau Ihres Abwassersystems bekommen Sie bei dem für Sie zuständigen Tiefbauamt, Abteilung Grundstücksentwässerung. Sind keine Unterlagen mehr über Ihr Gebäude vorhanden, hilft nur noch eine Ortsbegehung. Ist kein Gasanschluss vorhanden, stellt ein Öl-Brennwert- bzw. Niedertemperaturkessel oder ein Holzpelletkessel eine gute Alternative zum Gas-Brennwertkessel dar. Ist die Wahl zwischen einem Brennwert- und einem Niedertemperaturkessel gefallen, muss ein konkretes Gerät ausgewählt werden. Das Angebot der Kesselhersteller ist äußerst vielfältig. Neben der Betriebssicherheit, einem guten Service und einer hohen Verarbeitungsqualität sollte sich Ihre Entscheidung orientieren an

- einer hohen Energieausnutzung, d. h. einem hohen Norm-Nutzungsgrad und
- einem geringen Schadstoffausstoß, d. h. geringen Norm-Emissionsfaktoren.

Für beide Größen schreibt die DIN 4702 einheitliche Prüfbedingungen vor. Nur solche unter Normbedingungen gemessenen Kennwerte sollten zum Vergleich herangezogen werden.



Schnitt durch eine Holzpelletfeuerung: links die Brennstoffzuführung, rechts der automatisch reinigende Kessel

## Die richtige Dimensionierung des Kessels

Die maximale Leistung des Kessels muss für den Heizwärmebedarf am kältesten Tag des Jahres ausreichen. Im Niedrigenergiehaus liegt diese Leistung unterhalb dessen, was zumindest kurzzeitig für die Bereitstellung von Warmwasser gebraucht wird. Die Frage der richtigen Kesselgröße sollte bei kleinen Wohngebäuden nicht überbetont werden. Ein gut gedämmtes Einfamilienhaus (Niedrigenergiehaus) weist in der Regel nur noch eine Heizlast unter ca. 6 kW auf. Der Einbau solch kleiner Kessel ist wegen der erforderlichen Leistung zur Erwärmung des Warmwassers nicht empfehlenswert. Hier stellt der Einbau eines 15 - 20 kW-Heizkessels kein Problem dar: Denn bei modernen Kesseln

führt eine begrenzte Überdimensionierung nicht mehr zu einem starken Anstieg der Verluste.

Im Falle eines Kesselaustausches sollte auf keinen Fall die Leistung des alten Heizkessels ungeprüft als Grundlage für die Dimensionierung des neuen Kessels herangezogen werden, da die Kessel früher häufig erheblich überdimensioniert wurden.

Bei Mehrfamilienhäusern muss der Kessel hingegen stets nach der berechneten maximalen Heizlast des Gebäudes (DIN 4701 oder VDI 3808) dimensioniert werden.

## Besondere Anforderungen: Brennwertkessel

### Abgasleitung / Schornstein

Zwingend erforderlich ist ein feuchteunempfindliches Abgasrohr, da wegen der geringen Abgastemperaturen Kondenswasser (Kondensat) im Schornstein anfällt. Brennwertkessel werden jeweils mit einem speziellen Abgassystem zugelassen, z. B. aus

- Edelstahl,
- Kunststoff (z. B. PPS),
- Aluminium,
- Glas.

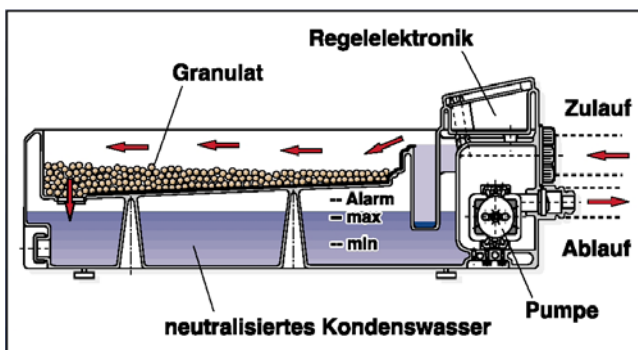
Vorteilhaft sind die auf Seite 5 beschriebenen so genannten Luft-Abgas-Systeme (LAS). Mit dieser Technik lässt sich ein Teil der noch im Abgas enthaltenen Wärme zurückgewinnen sowie ein raumluftunabhängiger Betrieb realisieren.

Im Sanierungsfall kann das Abgasrohr in der Regel in den bestehenden Schornstein eingezogen werden. Die Kosten liegen bei 25 - 75 Euro pro Meter Rohrlänge. Es besteht alternativ die Möglichkeit, das Abgasrohr außen vor der Fassade zu

führen. Wird das Abgasrohr dabei nicht länger als 10 Meter, muss bei Verwendung eines LAS-Systems ein Zufrieren des Rohres im Winter nicht befürchtet werden. Die Aufstellung des Kessels im Dachbereich (z.B. im Spitzboden) spart aufgrund des kurzen Abgasrohres zusätzlich Kosten. In diesem Fall ist unbedingt auf eine frostsichere Aufstellung zu achten.

### Kondensatabführung

Durch die Brennwertnutzung fällt im Kessel Kondensat an. Bei einem 20 kW Kessel für ein Einfamilienhaus beträgt die Menge 2 - 3 m<sup>3</sup> im Jahr. Das Kondensat ist bei Gas mit pH-Werten zwischen 3,5 - 4,5 leicht sauer (entspricht Zitronensaft) und wird in das häusliche Abwasserrohrnetz abgeführt. Die Unbedenklichkeit der Kondensateinleitung ist inzwischen vielfältig bestätigt. Die meisten Kommunen richten sich nach dem Merkblatt 251 der Abwassertechnischen Vereinigung ATV. Bei Gas-Brennwertkesseln bis 25 kW Leistung ist danach eine Neutralisation nicht erforderlich. Bei Öl-Brennwertgeräten wird eine mit alkalischem Granulat gefüllte Box installiert, die das Kondensat neutralisiert, bevor es in das Abwasser gelangt. Ihr Heizungsfachbetrieb sagt Ihnen, welche Anforderungen in Ihrer Gemeinde gelten.



Schnitt durch eine Neutralisationsbox (Quelle: BUDERUS)

### ATV Merkblatt 251

Kondensat aus Gasfeuerungen mit Nennleistung	Einleitung ohne Neutralisation
bis 25 kW	zulässig
von 25 kW bis 200 kW	zulässig mit Rückhaltevorrichtung
ab 200 kW	nicht zulässig
Ölfeuerung mit Heizöl EL	nicht zulässig

Sollte eine Neutralisationseinrichtung erforderlich sein, bieten die Hersteller entsprechende Produkte an, die in der Regel einmal im Jahr gewartet werden müssen.

Folgende Werkstoffe des häuslichen Abwassernetzes halten dem Kondensat stand:

- Steinzeug,
- Guss- und Stahlrohre mit Kunststoffbeschichtung, Edelstahlrohre,
- PVC,
- Polyethylen,
- Polypropylen,
- Glas.

Nach Neutralisation (pH-Wert >6,5) ist eine Ableitung auch in zementgebundenen Rohren möglich.

### Heizkörper / Heizsystem

Der Vorteil der Brennwerttechnik liegt in der besseren Ausnutzung des Brennstoffes durch die Kondensation des Wasserdampfes im Abgas. Damit Kondensation stattfinden kann, muss das Rücklaufwasser in den Heizkörpern auf Werte unter ca. 55 °C (Öl-BWK 45 °C) abgekühlt werden. Dies stellt gewisse Anforderungen an die Größe (Leistung) der Heizkörper. Bei bestehenden Gebäuden ist die Bedingung im Allgemeinen erfüllt, da die Heizkörper in alten Gebäuden üblicherweise überdimensioniert wurden. Aber selbst wenn dies nicht der Fall ist, d. h. die Heizkörper exakt auf die Heizwassertemperatur 80/60 °C ausgelegt wurden, wird der Kondensationsbetrieb bei Gasgeräten immer noch bei ca. 60 % der Jahresheizarbeit erreicht. Wird das Gebäude in den Folgejahren Schritt für Schritt gedämmt, vergrößert sich dieser Anteil. Die Heizkörper müssen also in der Regel nicht vergrößert werden.

Beim Neubau kann das Heizsystem gleich auf 70/50 °C oder 60/40 °C ausgelegt werden. Ungünstig für den Brennwertbetrieb ist ein Rohrnetz, das als Einrohrsystem verlegt wurde. Die Rücklauftemperaturen liegen hier tendenziell höher als bei einem Zweirohrsystem. Beim Neubau sollte aus diesem und weiteren Gründen (siehe Rohrnetz) ein Zweirohrsystem gewählt werden. Ebenso nachteilig ist ein fehlender hydraulischer Abgleich (s. Seite 11). Günstiger ist es auch, den Wärmebedarf der Wohnung auf alle Heizkörper zu verteilen, anstatt Heizkörper ganz abzustellen und statt dessen die Zimmertüren offen zu lassen.

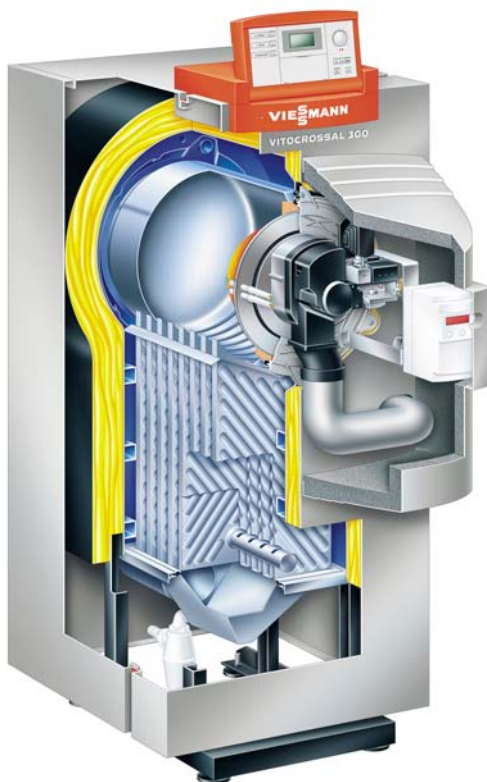
## Besondere Anforderungen: Niedertemperaturkessel

Die Abgastemperaturen können auf Werte bis unter 80 °C sinken. Beim Austausch eines alten Heizkessels muss die Eignung des Schornsteins überprüft werden, damit es hinterher nicht zu Durchfeuchtung oder Versottung kommt (besonders im oberen Schornsteinbereich). Ihr Bezirksschornsteinfeger beantwortet Ihnen diese Frage und nennt nötigenfalls Sanierungsmaßnahmen:

- Einbau einer Nebenluftvorrichtung (ohnehin zur Begrenzung des Schornsteinzuges zu empfehlen),
- Belegung eines Schornsteinzuges mit kleinerem Querschnitt,
- Einbau eines Edelstahlrohres. In diesem Fall ist bei Erdgasnutzung unbedingt ein Brennwertkessel zu empfehlen, zu dessen Ausstattung ohnehin ein spezielles Abgasrohr gehört.

## Weitere Hinweise für Brennwertkessel

- Einige Brennwertgeräte benötigen eine Mindestumlaufmenge an Heizwasser, um ein Überhitzen des Kessels (Kochen) zu vermeiden. Diese wird in der Regel über ein Überströmventil sichergestellt. Da hierdurch dem kalten Rücklauf warmes Vorlaufwasser zugemischt wird, sinkt die Kondensationsleistung und damit der Vorteil der Brennwerttechnik. Wählen Sie einen Kessel, der ohne Mindestumlaufmenge auskommt.
- Wird wegen der hydraulischen Verhältnisse ein Mischer benötigt, kommt nur ein 3-Wege-Ventil in Frage, da 4-Wege-Ventile dem kalten Rücklauf warmes Vorlaufwasser zumischen und so die Kondensationsleistung reduzieren.
- Modulierende Brenner kommen in der Regel ohne Mindestumlaufmenge aus. Die Leistungsanpassung erlaubt zudem längere Brennerlaufzeiten und senkt damit den Schadstoffausstoß. Sie bringt jedoch nur eine Verbesserung, wenn neben der Gasmenge auch die Luftmenge reduziert wird.
- Die Kesseloberfläche sollte möglichst gut gedämmt sein.
- Der Brenner sollte ein Gebläse mit elektronisch geregelttem Gleichstrommotor haben (Stromeinsparung, bessere Regelbarkeit).
- Noch vom Altkessel vorhandene Bypassschaltungen (Überströmventil) und 4-Wege-Mischer müssen stillgelegt werden, damit dem kühleren Rücklaufwasser kein heißes Vorlaufwasser beigemischt wird (siehe oben).



„Innenleben“ eines bodenstehenden Gas-Brennwertkessels (Quelle: Viessmann)

### Vor dem Einbau ist zu prüfen:

- Die Eignung des Heizsystems durch den Heizungsbauer.
- Ihr Bezirksschornsteinfegermeister prüft die Eignung des vorhandenen Schornsteines für den Einbau einer Abgasleitung.
- Prüfen Sie das häusliche Abwassersystem auf kondensatbeständige Werkstoffe (Bauakte oder Ortsbesichtigung).
- Ihr Heizungsfachbetrieb oder das örtliche Tiefbauamt sagen Ihnen wie die Kondensateinleitung in Ihrem Wohnort geregelt ist.

## Mehrkosten und Wirtschaftlichkeit der Brennwerttechnik

Beim Neubau werden die Mehrkosten eines Gasbrennwertkessels gegenüber einem Niedertemperaturkessel hauptsächlich durch den etwas teureren Kessel (ca. 500 bis 1000 Euro) verursacht. Dem stehen jedoch Kostenersparnisse in der Größenordnung von ca. 500 bis 1000 Euro bei der Schornsteinanlage gegenüber, da bei Brennwertkesseln ein Kunststoffabgasrohr möglich ist, während beim Niedertemperaturkessel ein Aluminium- bzw. Edelstahlrohr oder ein 3-schaliger Schornstein erforderlich wird (höhere Abgastemperaturen). Die Brennstoffeinsparung gegenüber einem Niedertemperaturkessel beträgt für ein Einfamilienhaus in

Niedrigenergiebauweise mit 130 m<sup>2</sup> Wohnfläche und einem Heizenergiekehrwert von 70 kWh/(m<sup>2</sup>a) 20 bis 35 Euro pro Jahr. Somit ist der Brennwertkessel dem Niedertemperaturkessel ökologisch überlegen und ökonomisch in der Regel mindestens gleichwertig. Da die Mehr- und Minderkosten bei der Anschaffung von der jeweiligen konkreten Einbausituation abhängen, ist die Wirtschaftlichkeit des Brennwertkessels für Ein- und Zweifamilienhäuser jedoch im Einzelfall zu prüfen. Hierbei sind Fördermittel und Zuschüsse zu berücksichtigen, die es für den Einbau eines Brennwertkessels in vielen Fällen gibt.

## Rohrnetz, Pumpen und Heizflächen

Es ist wichtig, die einzelnen Komponenten eines Heizsystems aufeinander abzustimmen. Nur so können die jeweiligen Vorteile der einzelnen Komponenten zum Tragen kommen und der oft vergessene Stromverbrauch der Heizungsanlage auf das erforderliche Maß begrenzt werden. Es ist nicht erforderlich, alle Komponenten einer Heizungsanlage von einem Hersteller zu beziehen. Welche Produkte zusammenpassen und welche nicht, sagt Ihnen der Heizungsinstallateur.

**Neubau:** Das Rohrnetz sollte mittels Berechnung druckverlustarm ausgelegt werden. Neben der Verwendung von druckverlustarmen Einzelwiderständen (z. B. Thermostatventilen) sind hierzu ausreichende Rohrdurchmesser erforderlich. Wird z. B. der Druckverlust im Netz eines Einfamilienhauses durch größere Rohrdurchmesser im Kellerbereich von 150 Pa/m Rohrnetz auf 50 Pa/m reduziert, erhöhen sich die Investitionskosten um ca. 75 bis 100 Euro, die jährlichen Stromkosten für die Umwälzpumpe sinken um ca. 10 bis 15 Euro im Jahr. Bei üblichen Lebensdauern der Rohrnetze von über 30 Jahren ist dies eine wirtschaftliche Maßnahme.

Als Rohrnetz sollte ein Zweirohrsystem gewählt werden. Einrohrsysteme haben eine Reihe von Nachteilen:

1. die Raumtemperatur ist schlechter regelbar (Komforteinbuße),
2. sie benötigen mehr Pumpenstrom und
3. sie sind für Brennwertgeräte weniger geeignet, da die Rücklauftemperaturen in der Regel höher liegen, was die Kondensationsleistung reduziert. Das Rohrnetz muss gut wärmegeklämt werden, da sonst die guten Nutzungsgrade des Kessels leichtfertig an anderer Stelle wieder verschenkt werden. Große Wärmeverluste entstehen an ungedämmten Bereichen, wie z. B. Armaturen, Schollen oder Bögen. Durch die gute Wärmeleitfähigkeit des Kupfers ist der Wärmeverlust dieser Fehlstellen weitaus größer als es die Flächenverhältnisse vermuten lassen. Sind diese Bereiche nicht gedämmt, sollten Sie



Pumpen und Armaturen sollten heute mit entsprechend geformten Hartschaumschalen gedämmt werden

dies nachträglich tun. Beim Neubau ist es sinnvoll, Verteilleitungen über der Dämmschicht der Kellerdecke zu verlegen. Die Wärmeabgabe der Verteilung trägt so zur Beheizung des Wohnraumes bei. Aber auch die Verteilleitungen im Fußboden zu den Heizkörpern sind zu dämmen, damit die Wärmeabgabe nur am Heizkörper und nicht auch (unfreiwillig) im Fußboden erfolgt.

Beim Neubau ist darauf zu achten, dass der Heizungsinstallateur einen hydraulischen Abgleich des Rohrnetzes vornimmt (siehe rechte Seite).

Auch in Stufen schaltbare oder selbsttätig regelnde Pumpen sollten nicht zu groß dimensioniert werden, da der Wirkungsgrad auf den kleineren Stufen deutlich schlechter ist.

In Stufen schaltbare Heizpumpen sollten auf der kleinstmöglichen Stufe betrieben werden. Noch besser sind Pumpen, die über eine elektronische Steuerung ihre Leistung automatisch dem Bedarf anpassen. Eine solche Pumpe der Effizienzklasse „A“ spart im Vergleich zu einer unregelmäßig über 50€ Stromkosten pro Jahr.





**Für Bestandsgebäude** fordert Energieeinsparverordnung 2009, die Heizverteilungen im unbeheizten Bereichen unverzüglich zu isolieren, falls das noch nicht geschehen sein sollte. Bei kleinen Gebäuden, die vom Eigentümer selbst bewohnt werden, greift diese Forderung allerdings erst nach einem Eigentümerwechsel.

Ist die Dämmung der Heizleitungen im unbeheizten Bereich (z. B. Keller) etwa so stark wie der Rohrdurchmesser, ist die Heizanlagenverordnung erfüllt. Besser ist eine Dämmstärke, die sich am doppelten Rohrdurchmesser orientiert. Hier: 24 mm Dämmung auf einem 15 mm starken Rohr.

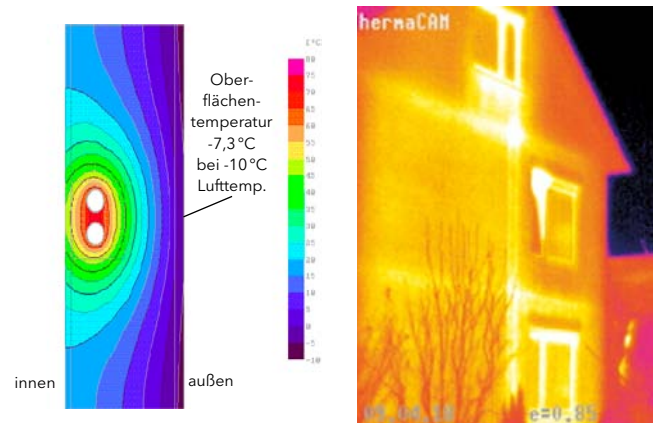


## Verteileitungen im Altbau unter Putz

Bis in die 70iger Jahre hinein war es üblich, die Steigstränge der Heizanlage und die horizontalen Verteilungen fast ungedämmt einfach unter Putz zu legen. Dadurch erwärmt sich die Wand in diesem Bereich und deshalb entsteht ein starker Wärmestrom nach außen.

Zwei Verfahren zur Abhilfe sind möglich.

- Die alte Verteilung wird stillgelegt und eine neue ohne direkten Kontakt zum Baukörper eingebaut. Bei erhaltenswerten Fassaden, die innen gedämmt werden müssen ist dies die einzige Möglichkeit. Es besteht sonst die Gefahr des Einfrierens von in der Außenwand verlegten Heiz- oder Wasserleitungen.
- Durch die äußere Dämmung der Wand werden die Verluste deutlich vermindert. Die Wand erwärmt sich zwar immer noch, die Abgabe von Energie nach außen wird jedoch unterbunden. Genauere Hinweise zur Dämmung der Außenwände finden Sie in den Energiesparinformationen 2 (Wärmedämmverbundsystem) und 10 (Dämmung mit Vorhangfassade).



Die Ursache und die Wirkung: Links die mit einem Wärmebrückenprogramm berechnete Temperaturverteilung in dem Schnitt einer Außenwand mit Heizleitungen - rechts eine Thermographieaufnahme einer Fassade. Deutlich zu erkennen ist der senkrechte Steigstrang der Heizungsverteilung, besonders dort wo er die gut wärmeleitenden Betondecken kreuzt. Ebenfalls gut zu erkennen ist die ungedämmte Heizkörpernische im Dachgeschoss.

## Hydraulischer Abgleich

Durch den hydraulischen Abgleich des Rohrnetzes wird erreicht, dass jeder Heizkörper auch bei voll geöffneten Thermostatventilen mit der richtigen Menge an Heizwasser durchströmt wird. Dies stellt sicher, dass die Heizwärme gleichmäßig im Haus verteilt wird, was nicht automatisch der Fall ist, da Wasser immer den Weg des geringsten Widerstandes wählt. Ohne Abgleich würden deswegen vorzugsweise die vom Kessel aus gesehen nächstgelegenen (ersten) Heizkörper durchströmt werden. Hieraus können sich folgende Probleme ergeben:

- die letzten Heizkörper werden in der morgendlichen Aufheizphase nicht warm (oder erst wenn die vorderen Räume warm sind und die Thermostatventile dort schließen)
- bei den ersten Heizkörpern tritt ein störendes Rauschen an den Thermostatventilen auf.

Der hydraulische Abgleich sollte von einem Fachmann durchgeführt werden. Es gehört zu den Aufgaben des Heizungsinstallateurs bei der Inbetriebnahme einer neuen Heizung. Ist der Abgleich korrekt ausgeführt, kann die Pumpe auf einer geringen Leistungsstufe laufen, wodurch sich der Stromverbrauch beträchtlich reduziert. Gleichzeitig wird die Rücklauftemperatur gesenkt, was sich positiv auf die Brennwertnutzung auswirkt.

**Wichtig!**

Probleme mit einzelnen Heizkörpern, die nicht warm genug werden, sollten nicht durch Hochdrehen der Pumpenleistung behoben werden, sondern durch einen hydraulischen Abgleich des Rohrnetzes.

Die Einstellung der maximalen Durchflussmenge bei voll geöffnetem Heizkörperventil erfolgt durch eine einstellbare Drossel in der Rücklaufverschraubung. Alternativ können auch „Thermostatventile mit Voreinstellung“ eingebaut werden.



## Wärmeabgabe über Heizflächen

Am gängigsten ist die Beheizung eines Gebäudes über Heizkörper (Radiatoren, Plattenheizkörper). Diese sind gut regelbar, in allen Leistungsgrößen und mittlerweile auch in interessantem Design lieferbar.

- Heizkörper sollten nicht direkt vor Fensterflächen angeordnet werden. Eine „freie Aussicht“ hat in diesem Fall nur der Heizkörper und nicht der Bewohner. Zudem steigen die Wärmeverluste stark an. Ist keine andere Anordnung möglich, müssen zumindest hochwertige Fenster ( $U < 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ) und die Heizkörper zum Fenster hin mit einem Strahlungsschutz versehen werden.
- Eine Platzierung der Heizkörper an den Innenwänden ist erst bei 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung ( $U < 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ) zu empfehlen. Bei Verglasungen mit einem schlechteren U-Wert sollten die Heizkörper immer noch im Bereich der Brüstung unter den Fenstern aufgestellt werden, da die Gefahr von Zugluft durch Kaltluftabfall besteht.
- Verkleidungen vor Heizkörpern sollten vermieden werden, da sie die Wärmeabgabe reduzieren und die Wärmeverluste erhöhen.
- Die nachträgliche Dämmung von Heizkörpernischen im ungedämmten Altbau mit aluminiumkaschierten Dämmplatten ist eine einfache und wirkungsvolle Sofortmaßnahme. Die Fußbodenheizung hat den Vorteil, dass sie mit sehr niedrigen Heizmitteltemperaturen (max. 40 bis 30 °C) auskommt. Durch den hohen Strahlungsanteil bei der Wärmeübertragung erzeugt sie ein behagliches Raumklima. Ein Nachteil der Fußbodenheizung besteht in der schlechten Regelfähigkeit aufgrund der großen erwärmten Speichermasse (Estrich) und der dadurch bedingten schlechteren Ausnutzung der durch die Fenster einfallenden Sonnenenergie. Ein weiterer Nachteil der Fußbodenheizung ist der größere Wärmeverlust durch die Kellerdecke. Hier ist eine ausreichende Wärmedämmung (mindestens 12 bis 16 cm) vor-

zusehen. Um den Komfortgewinn der Fußbodenheizung mit den energetischen Vorteilen von Heizkörpern zu kombinieren besteht die Möglichkeit, nur die Räume mit Fußbodenheizung auszustatten, die mit nackten Füßen betreten werden (Bad, WC).

- Konvektoren (z. B. als Fußleistenheizung) geben die Wärme fast ausschließlich über Konvektion (Warmluftumwälzung) ab, was hohe Vorlauftemperaturen erfordert. Sie sind für Niedertemperaturbetrieb nur schlecht geeignet, für Brennwertkessel kaum. Die eng stehenden Blechlamellen sind regelmäßig vom Staub zu reinigen. Mit einem angeschraubten Massivholzbrett werden solche der Energieeinsparung widersprechenden „Lösungen“ als „Bio-Heizung“ vertrieben.

## Regelung

Die Energieeinsparverordnung schreibt vor, dass jede Zentralheizungsanlage (auch Altanlagen) mit einer Regelung des Wärmeerzeugers sowie einer raumweisen Temperaturregelung ausgerüstet sein muss. In der Praxis hat die außentemperaturabhängige Vorlauftemperaturregelung als Kesselregelung eine weite Verbreitung gefunden. Hier wird die Außentemperatur von der Heizungsregelung gemessen und die Vorlauftemperatur entsprechend variiert. Der Zusammenhang zwischen Außentemperatur und Vorlauftemperatur kann für jedes Gebäude individuell über die Heizkurve eingestellt werden (siehe Checkliste Betriebsüberwachung). Diese Art der Regelung gewährleistet, dass das Heizungswasser immer nur so weit vom Kessel erwärmt wird, wie es zur Beheizung des Gebäudes erforderlich ist. Da sehr tiefe Außentemperaturen selten vorkommen, klettert die Vorlauftemperatur nur an extrem kalten Tagen auf den maximal möglichen Wert von z. B. 70 °C. Das senkt die Bereitschafts-, Abstrahl- und Abgasverluste des Kessels sowie die Verteilverluste im Heizungsnetz.

Ausgehend von diesem Grundprinzip haben die Hersteller unterschiedliche Erweiterungsfunktionen entwickelt:

- Regelung der Warmwasserbereitung
- Steuerung der Umwälzpumpe (Leistung, Laufzeit)
- Steuerung der Warmwasser-Zirkulationspumpe
- Variable Schaltdifferenz, um Brennerstarts zu minimieren
- Automatische Berechnung der Heizkennlinie
- Fernbedienung mit Fühler zur Raumtemperaturaufschaltung
- Sommerschaltung: Abschalten von Kessel und Pumpen ab einer gewissen Außentemperatur.

Der Nutzen der einzelnen Zusatzoptionen kann nicht allgemein bewertet werden, sondern hängt von den konkreten Verhältnissen ab. So ist z. B. eine Raumtemperaturaufschaltung sinnvoll, wenn ein eindeutiger Führungsraum vorhanden ist. Werden in einem Gebäude aber unterschiedliche Räume zu unterschiedlichen Zeiten intensiv genutzt (z. B. Wohnzimmer, Kinderzimmer), eignet sich diese Regelung zumindest für den Tagesbetrieb nicht. Ziel bei der Auswahl der Regelung sollte es sein, die Vorlauftemperatur möglichst gut an den tatsächlichen Wärmebedarf anzupassen und die Laufzeiten der Pumpen zu reduzieren.



Bedienfeld einer Heizungsregelung

## Thermostatventile

Die raumweise Temperaturregelung wird in der Praxis vielfach durch Thermostatventile an den Heizkörpern erreicht. Sie regeln die Raumtemperaturen auf einen bestimmten Soll-Wert und nehmen damit die „Feinabstimmung“ im Raum vor.

- Auch in älteren Gebäuden müssen mittlerweile überall Thermostatventile oder eine andere raumweise Temperaturregelung nachgerüstet sein.
- Um die Raumtemperatur regeln zu können, müssen Thermostatventile frei zugänglich sein, d. h. sie dürfen nicht von Verkleidungen oder Vorhängen verdeckt werden. Ist dies nicht zu verhindern, sollten Ventile mit Fernfühler verwendet werden. Der Fernfühler kann an einer frei zugänglichen Stelle montiert werden.
- Wenn per Heizungsregelung eine zentrale Nachtabsenkung stattfindet, ist es nicht erforderlich, die Thermostatventile nachts herunterzudrehen. Im Gegenteil behindert dies sogar das Aufheizen am Morgen.

- Voreinstellbare Thermostatventile erleichtern dem Heizungsbauer den hydraulischen Abgleich.
- Elektronische Thermostatventile bieten die Möglichkeit, unterschiedliche Absenkezeiten für jeden Heizkörper zu programmieren. Die Kosten für diese Ventile liegen bei ca. 60 bis 80 Euro. Ein sinnvolles Einsatzgebiet für diese Ventile stellen Mehrfamilienhäuser dar, bei denen aufgrund der stark unterschiedlichen Nutzungsgewohnheiten der Bewohner eine zentrale Nachtabsenkung nicht oder nur stark reduziert durchgeführt werden kann.



Elektronisches Thermostatventil

## Warmwasserbereitung mit dem Heizkessel

In einem modernen Niedertemperatur- oder Brennwertkessel wird die Wärme auch im Sommer mit einem hohen Wirkungsgrad erzeugt. Systeme zur zentralen Warmwasserbereitung sind daher in der Regel energetisch und ökonomisch günstiger als dezentrale elektrische Geräte. Eine dezentrale Trinkwassererwärmung ist fallweise dann denkbar, wenn z.B. kleinere Warmwassermengen an weit auseinander liegenden Standorten eines Gebäudekomplexes benötigt werden.



Kessel mit liegend angeordnetem Warmwasserspeicher

In der Regel wird mit dem Heizkessel ein Speicher erwärmt, der ständig Warmwasser bereithält. Um die Wärmeverluste möglichst niedrig zu halten, sollte die WW-Temperatur auf das nötige Maß begrenzt werden. Als Zapftemperatur reichen meist 45 - 50 °C. Versorgt die Anlage mehr als zwei Wohneinheiten, muss die Warmwassertemperatur aus hygienischen Gründen (Legionellen) einmal pro Tag im gesamten System auf über 60 °C angehoben werden (DVGW Arbeitsblatt W 551). Natürlich sollte die Dämmung des Speichers möglichst dick sein (mindestens 8 cm) und - insbesondere bei Rohrdurchführungen und Flanschen - keine Lücken aufweisen.

Ohne zusätzlichen Warmwasserspeicher kommen Gas-Kombithermen (Heizung + Warmwasser) aus, die das Warmwasser ähnlich einem Durchlauferhitzer direkt erwärmen. Die hierfür benötigte Heizleistung ist jedoch recht hoch, so dass diese Geräte eher bei geringem Warmwasserbedarf zu empfehlen sind. Der Vorteil dieses Systems besteht darin, dass keine Speicherverluste entstehen; nachteilig ist hingegen die schlecht regelbare Zapftemperatur.

In vielen Gebäuden sorgt eine Warmwasserzirkulation dafür, dass immer heißes Wasser an den Zapfstellen ansteht. Ein Abkühlen des Wassers in den Leitungen wird verhindert, indem ständig Warmwasser von einer Pumpe (Zirkulationspumpe) durch die Leitungen (Warmwasser- und Zirkulationsleitung) gefördert wird. Die **Vorteile** der Zirkulation liegen in folgenden Punkten:

- geringe Wartezeit, da immer sofort heißes Wasser am Wasserhahn verfügbar ist;
- geringerer Wasserverbrauch, da weniger kaltes und lauwarmes Wasser abgelassen werden muss.

Die **Nachteile** sind:

- zusätzliche Investitionskosten für Umwälzpumpe und Rohrleitung für Rücklauf
- zusätzlicher Stromverbrauch der Zirkulationspumpe,
- zusätzliche Wärmeverluste der Warmwasserleitungen.



Warmwasserzirkulationspumpe mit kleinster Leistung (20 Watt) und eingebauter Zeitschaltuhr

Liegen im Einfamilienhaus Küche, Bad und WC nicht zu weit vom Speicher entfernt und werden darüber hinaus dünne Warmwasserleitungen verwendet, kann in der Regel auf eine Zirkulation verzichtet werden. Ist dies - besonders bei Mehrfamilienhäusern - nicht möglich, sind folgende Punkte zu beachten:

- Grundrisse optimieren: Zirkulationsleitungen möglichst kurz (nur Hauptstränge) und im beheizten Bereich verlegen (Wärmeverluste im Winter nutzbar);
- gute Dämmung der Rohrleitungen, Wärmebrücken an Anschlüssen und Schellen vermeiden;
- geringe Pumpenleistung, zeitgesteuerte Pumpenregelung (gefordert von der EnEV), Bedarfssteuerung evtl. in Kombination mit einem Tastschalter nahe der Zapfstelle.

Auf keinen Fall sollten elektrische Heizbänder als Alternative zu einer Zirkulation verwendet werden. Sie verschwenden mit Strom eine hochwertige Energieform und erhöhen die Betriebskosten. Eine interessante Ergänzung zur konventionellen Warmwasserbereitung stellen thermische Solaranlagen dar. Je nach örtlichen Gegebenheiten können solche Anlagen 50 % bis 60 % des jährlichen Warmwasserbedarfs eines Haushaltes mit Hilfe von kostenloser und umweltfreundlicher Sonnenenergie erwärmen.

Die Kosten einer Anlage für 4 Personen liegen heute bei ca. 5.000 Euro inklusive Montage. Auch wenn Sie sich derzeit noch nicht für eine thermische Solaranlage entscheiden können, sollten Sie sich diese Option durch die richtige Wahl des Warmwasserspeichers offen halten. Sinnvoll ist hierfür die Anschaffung eines Solarspeichers oder eines Speichers mit entsprechender solarer Nachrüstoption und ausreichendem Wasserinhalt. Hinweise zur Warmwasserbereitung mit Sonnenkollektoren enthält die „Energiespar-Information Nr. 14“.

## Checkliste: Betriebsüberwachung durch Nutzer ist notwendig

Gute Betriebsergebnisse können nur erzielt werden, wenn die einzelnen Komponenten des Heizsystems bei der Montage optimal ausgelegt und aufeinander abgestimmt wurden. Aber nicht alles lässt sich bei der Montage „regeln“. Auch im laufenden Betrieb muss die Heizanlage regelmäßig gewartet und neu eingestellt werden. Nachfolgend werden einige Punkte genannt, auf die der Nutzer im Betrieb achten sollte, um eine möglichst hohe Energieausnutzung zu erzielen.

Zur allgemeinen Wartung Ihres Kessels sollten Sie einen Wartungsvertrag mit Ihrem Heizungsbetrieb abschließen. Maßnahmen am Kessel sollten unbedingt von einem Fachmann durchgeführt werden!

- Der richtige CO<sub>2</sub>-Gehalt im Abgas ist wichtig. Überprüfen Sie regelmäßig den Wert aus der Messung des Schornsteinfegers mit den Angaben des Herstellers. Ergeben sich größere Differenzen, bitten Sie den Installateur, den Heizkessel neu einzustellen. Dies gilt für Brennwert- und Niedertemperaturkessel.
- Die Schaltdifferenz zwischen Ein- und Ausschalten Ihres Brenners sollte möglichst hoch sein, um lange Laufzeiten des Brenners zu erreichen. Bitten Sie Ihren Installateur, eine hohe Schaltdifferenz einzustellen.
- Öl-Niedertemperaturkessel: Die Heizflächen und Wärmeübertragesflächen müssen regelmäßig gereinigt werden. Dies wird im Rahmen des Wartungsvertrags von Ihrem Heizungsfachmann durchgeführt. Lassen Sie den Ölbrenner prüfen und gegebenenfalls neu einstellen.
- Warmwasserzirkulation: Stellen Sie die vorhandene Regelung optimal ein. Ziel ist es, möglichst kurze Laufzeiten für die Zirkulationspumpe zu erreichen. Ist keine Regelung vorhanden,

rüsten Sie auf jeden Fall eine Zeitschaltuhr nach, welche die Zirkulationspumpe nur in den Zeitperioden mit Warmwasserbedarf einschaltet. Heizungsumwälzpumpe: Haben Sie eine mehrstufig einstellbare Umwälzpumpe, schalten Sie diese auf eine möglichst kleine Stufe zurück. Je besser der hydraulische Abgleich Ihres Rohrnetzes ist, desto niedriger kann die Stufe der Umwälzpumpe gewählt werden. Ist Ihre Pumpe nicht einstellbar, sollte sie ausgetauscht werden. Heizkörper sollten von Zeit zu Zeit entlüftet werden.

- Der Wasserdruck im Heizsystem muss regelmäßig überprüft werden. Ist der Druck unter den Sollwert gefallen, kann Wasserverlust oder ein defektes Druckausgleichsgefäß die Ursache sein.
- Die Heizungsregelung kann durch den Heizungsbauer nur voreingestellt werden. Die passende Einstellung muss während des Betriebs gefunden werden. Bei der heute weitverbreiteten außen-temperaturabhängigen Vorlauf-temperaturregelung müssen folgende Größen eingestellt werden:
  1. die Zeiträume und Soll-Temperaturen für normalen und abgesenkten Heizbetrieb. Hinweis: Die eingestellte „Nachttemperatur“ hat nichts zu tun mit der tatsächlichen nächtlichen Raumtemperatur. Sie muss so lange reduziert werden, bis die gewünschte Raumtemperatur des Nachts erreicht wird. Aus energetischer Sicht ist im wärmegeprägten Gebäude die Nachtabschaltung am günstigsten, da in dieser Zeit auch kein Pumpenstrom verbraucht wird.
  2. die auf das Gebäude passende Heizkurve (Hinweise siehe Kasten).

Hinweise zum Einstellen der Heizkurve	
Betriebszustand	Veränderung der Regelung
Raumtemperatur ist in der kalten Jahreszeit zu niedrig, in der Übergangsjahreszeit richtig	Neigung vergrößern
Raumtemperatur ist in Übergangsjahreszeit zu niedrig, in der kalten Jahreszeit richtig	Neigung verkleinern, Parallelverschiebung vergrößern
Raumtemperatur ist in der kalten Jahreszeit zu hoch, in der Übergangsjahreszeit richtig	Neigung verkleinern
Raumtemperatur ist in der Übergangsjahreszeit zu hoch, in der kalten Jahreszeit richtig	Neigung vergrößern, Parallelverschiebung verkleinern

## Die Energieeinsparung in Ihrem Fall

Die Energieeinsparung in Ihrem Fall kann nur aufgrund der konkreten Verhältnisse berechnet oder abgeschätzt werden. Zu vielfältig sind die möglichen Einsatzbedingungen für Heizkessel, das Nutzerverhalten etc. Wenn Sie Näheres für Ihr eigenes Wohnhaus oder Ihre Mietwohnung wissen möchten, wenden Sie sich bitte an die nächste Energieberatungsstelle, Ihren Heizungsfachmann oder ein beratendes Ingenieurbüro in Ihrer Nähe.

Schwachstellenanalyse der hessischen Schornsteinfeger

Eine gute Hilfe bei der Heizkesselerneuerung bietet die kostenlose Schwachstellenanalyse der hessischen Schornsteinfeger. Ihr Schornsteinfeger berät Sie bei der Auswahl des neuen Kessels, nennt die zu erwartende Energieeinsparung und gibt Ihnen auch erste Hinweise für sinnvolle Wärmeschutzmaßnahmen an der Gebäudehülle. Der Bezirksschornsteinfegermeister ist Fachmann für die regelmäßige Überprüfung der Kesselwerte, des Schornsteins und bei Brennwertkesseln auch der Neutralisationsanlage.

### Das Angebot der hessischen Heizungsfachbetriebe nutzen

Bei der Heizkesselmodernisierung informieren Sie die Heizungsfachbetriebe vor Ort, klären die technischen Fragen in Ihrem speziellen Fall und erstellen Ihnen ein Angebot. Achten Sie darauf, dass es sich um einen Meisterbetrieb handelt, der Mitglied der örtlichen Innung und des „Fachverbandes Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Hessen“ ist.

Die Fachbetriebe übernehmen auch die Wartung der Heizanlage: Nur optimal eingestellte Heizungen gewährleisten auf Dauer beste Energieausnutzung und damit sparsamen und umweltschonenden Betrieb. Unser Rat: Einbau und Wartung aus einer Hand.

Heizungsfachbetriebe übernehmen auch die fachgerechte Entsorgung der ausgebauten Heizkessel.

## Hinweise für Mehrfamilienhäuser:

- Immer mehr Stadtwerke bieten einen WÄRME-DIREKT-SERVICE an. Bei dieser Art der Dienstleistung kauft der Hauseigentümer Nutzwärme statt Heizöl oder Erdgas. Das Energieversorgungsunternehmen übernimmt den Heizkessel in Ihrem Haus, modernisiert, betreibt und wartet ihn. Der Vorteil für den Hausbesitzer besteht darin, dass keine Investitionskosten für die Heizungsanlage aufgebracht werden müssen und der Aufwand für Wartung und Betrieb entfällt. Fragen Sie Ihren örtlichen Energieversorger.
- Denken Sie beim Neubau oder bei der Sanierung größerer Mehrfamilienhäuser oder Wohnanlagen an eine Strom-/Wärme-Eigenerzeugung mittels Blockheizkraftwerk (BHKW). Schon ab 50 Wohnungen kann ein BHKW mit Spitzenlastkessel günstiger sein als eine reine Kesselversorgung. Informationen über organisatorische und finanzielle Hilfen erhalten Sie in der Regel bei den regional oder auf Landesebene agierenden Energieagenturen. Im Bundesland Hessen ist das die HESSEN-ENERGIE in 65189 Wiesbaden, Mainzer Straße 98-102. Im Internet unter: [www.hessenenergie.de](http://www.hessenenergie.de)
- Größere Wohnungsbaugesellschaften oder Hausverwaltungen sollten die Einstellung eines Heizungsingenieurs oder -meisters prüfen, der als Spezialist während der gesamten Heizperiode auf eine sparsame Betriebsweise der Heizanlagen achtet. Nach Heizungsanlagenverordnung müssen Anlagen über 50 kW in Mehrfamilienhäusern oder Nichtwohngebäuden mindestens halbjährig „bedient“ werden.
- Eine zentrale Heizungsanlage ist einem System aus dezentralen Gas-Etagenheizungen vorzuziehen. Die Investitionskosten sind geringer, die Energieausnutzung besser und die regelmäßige Wartung muss nur für ein Gerät durchgeführt werden.
- Wenn nicht vermeidbar, sollten dezentrale Gas-Etagenheizungen mit Brennwert-Thermen ausgestattet werden (Schornsteinbelegung und Abwasserinstallation beachten). Mieter sind auf die Möglichkeiten einer sparsamen Betriebsführung hinzuweisen. Sie können ihre Therme ausstellen, wann immer sie länger abwesend sind (Frostschutz beachten) und damit Heizenergie und Umwälzpumpenstrom einsparen. Auf die Wartung durch die Mietparteien ist zu achten, sonst kommt es zu schnellerem Verschleiß.

## Keine Genehmigungspflicht

Der Kesselneueinbau ist in Hessen bis 50 kW Kesselleistung frei von Genehmigungs- und Bauanzeigespflicht. Beim Kesslersatz entfällt sogar die 50 kW Grenze, d. h. es kann gänzlich ohne Einschaltung der Bauaufsicht gearbeitet werden. Der Kesselaustausch muss lediglich dem Schornsteinfeger angezeigt werden.

Genehmigt werden muss der Einbau eines Schornsteins. Abgasanlagen von Brennwärtekesseln sind

bei Gebäuden mit geringer Höhe (bis zu 7 Meter) genehmigungsfrei. Der Schornsteinfeger bescheinigt hier der Bauherrschaft die „sichere Benutzbarkeit“ (für die Bauakte). Wird die Abgasanlage bei der Kesselmodernisierung in einen bestehenden Schornstein eingebaut, ist sie bis 50 kW Kesselleistung genehmigungsfrei. Näheres siehe Hessische Bauordnung.

## Fördermittel

Die öffentliche Hand fördert das Energiesparen an Wohngebäuden auf mehreren Wegen. Die Programme dazu werden ständig weiterentwickelt und angepasst. Deshalb können in dieser Druckschrift nur grob die Struktur dargestellt und die wichtigsten Ansprechpartner genannt werden.

Folgende Institutionen sind Ansprechpartner für alle Interessierten, die in Maßnahmen zur Energieeinsparung investieren möchten:

### a) Bundesprogramme:

- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Servicetelefon: 06196 - 908-0

Postanschrift: Frankfurter Straße 29-35,  
65760 Eschborn

Die Vor-Ort-Beratung durch einen Energieberater, die Ihnen einen Überblick über die technischen Möglichkeiten an Ihrem Gebäude, die entstehenden Kosten und die Quellen für Fördermittel gibt, wird vom BAFA gefördert.

Die aktuellen weiteren Programme zum Beispiel zur Förderung regenerativer Energien und deren Förderkonditionen können Sie auf den Internetseiten nachlesen.

[www.bafa.de](http://www.bafa.de)

- KfW Bankengruppe

Info-Center, Servicetelefon: 0180 1335577

Beratungszentrum: Bockenheimer Landstraße 104,  
60325 Frankfurt a.M.

Die Durchführung von Dämmmaßnahmen an Gebäuden sowie der Einbau moderner Heizungs- und Lüftungstechnik, werden von der KfW-Bankengruppe durch zinsverbilligte Kredite oder direkte Zuschüsse gefördert. Die aktuellen Programme und Konditionen werden jeweils auf der Internetseite der KfW veröffentlicht.

[www.kfw.de](http://www.kfw.de)

### b) Programme des Landes Hessen:

- Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen, WI-Bank  
Postanschrift: Strahlenbergerstraße 11,  
63067 Offenbach am Main

Telefon: 069 - 9132-01

Einzelheiten zu den hessischen Förderprogrammen finden Sie auf der Internetseite der WI-Bank.

[www.wibank.de](http://www.wibank.de)

- Auf der Internetseite des HMUELV unter [www.energieland.hessen.de](http://www.energieland.hessen.de) werden Sie rund um das Thema „Energie“ informiert. Dort finden Sie auch unter „Verbraucher-Service“ den Link zur **hessenEnergie**, auf deren Seite die aktuelle Förderdatenbank eingestellt ist, die über alle Bundes- und Landesprogramme informiert.

Die Abbildungen zeigen repräsentative Produktbeispiele. Damit verbindet der Herausgeber keine Bewertung von deren Qualität. Wir empfehlen allen Verbraucherinnen und Verbrauchern, sich auch über die Produkte anderer Hersteller zu informieren und sich von Fachbetrieben darüber beraten zu lassen.

Impressum:

Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz,  
Mainzer Straße 80, 65189 Wiesbaden

Wiss. Betreuung: IWU, Institut Wohnen und Umwelt,  
Rheinstraße 65, 64295 Darmstadt, [www.iwu.de](http://www.iwu.de)

Text: Dr. Jens Knissel, Horst Menje, Rolf Born

Fotos: Viessmann, Buderus, AFRISO GmbH, Danfoss,  
Grundfos, Kemper GmbH, Deutsche Vortex GmbH, Öko-Fen  
Ausgabe: 2/2005; Überarbeitung: 04/2011

Unveränderter Nachdruck und Vervielfältigung sind gestattet  
ISBN 978-3-89274-308-8

HESSEN



**Hessisches Ministerium für  
Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz**

Mainzer Straße 80  
65189 Wiesbaden  
[www.hmuelv.hessen.de](http://www.hmuelv.hessen.de)

