



# Niedertemperatur- und Brennwertkessel

Wissenswertes über moderne Zentralheizungen

Praxis-Ratgeber 11



Impulsprogramm Schleswig-Holstein

# Vorwort

Das Impulsprogramm Schleswig-Holstein "Wärmetechnische Gebäudesanierung" wurde für Sie eingerichtet, um Ihnen die Vorteile einer umfassenden wärmetechnischen Gebäudesanierung überzeugend darzustellen.

Die Reihe "Praxis-Ratgeber" soll praxisbezogene Hinweise und Tipps geben und so eine Planungsgrundlage und Entscheidungshilfe sein. Die verschiedenen Ratgeber sind von Fachleuten verfasst worden und sind durch ihren Bezug zur Praxis für jedermann leicht verständlich.

Wärmeschutz und Energieeinsparung geht uns alle an und ist am Wohngebäude an Fenster, Fassade, Dach, Kellerdecke und Heizanlage möglich. Bedenken Sie aber, dass ein ganzheitlich angelegtes Konzept (Dämmung des Gebäudes und Erneuerung der Heizanlage) wichtig ist, um die nachfolgend dargestellten Vorteile nutzen zu können.

Tipp: Planen Sie soviel Dämmung ein wie konstruktiv möglich. Lassen Sie sich auch bei einer schrittweisen Sanierung fachlich beraten. Dazu stehen Ihnen in Schleswig-Holstein Fachleute zur Verfügung, auf die in den Praxis-Ratgebern hingewiesen wird. Nutzen Sie die Vorteile, die sich nach einer energetischen Gebäudesanierung ergeben:

- Heizkostenersparnis: Wärme geht bei jedem Gebäude verloren. Aber vor allem Häuser, die vor 1977 gebaut wurden, können durch nachträgliche Wärmeschutzmaßnahmen und eine effiziente Heizungsanlage den Energieverbrauch in deutlichem Maß senken.
- Wirtschaftlichkeit der Sanierung: Wenn ohnehin Instandhaltungsmaßnahmen, Umbau oder Erweiterungen anstehen, sind energetische Modernisierungen sinnvoll und besonders wirtschaftlich.
- Wertsteigerung der Immobilie: Fachlich richtig geplante und ausgeführte Sanierungen schützen die Bausubstanz und vermeiden Bauschäden. Der Zeit- und Wiederverkaufswert einer Immobilie wird nachhaltig durch einen optimalen Wärmeschutz erhöht.
- Steigerung der Wohnbehaglichkeit: Durch die Dämmung der Gebäudehülle in Verbindung mit einer zeitgemäßen Heizanlage steigt die Wohnbehaglichkeit. Ein angenehmes Raumklima ohne störenden Luftzug trägt zum Wohlbefinden bei. Feuchte Wände gehören der Vergangenheit an.
- Klimaschutz: Private Haushalte nutzen etwa ein Drittel der gesamten Endenergie (Heizöl, Erdgas, Strom). Davon werden ca. 77% allein für die Raumbeheizung verbraucht. Wer Heizenergie einspart, senkt den Ausstoß von CO<sub>2</sub> und leistet einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz. Machen Sie mit!

In dieser Reihe sind folgende Praxisratgeber erschienen:

---

Nr. 1	Energieeinsparung an Fenstern und Außentüren
Nr. 2	Wärmedämmung von Außenwänden mit dem Wärmedämmverbundsystem
Nr. 3	Wärmedämmung von Außenwänden mit der Innendämmung
Nr. 4	Wärmebrücken
Nr. 5	Energiesparen in Mietwohnungen
Nr. 6	Wärmedämmung von geneigten Dächern
Nr. 7	Wind- und Luftdichtheit bei geneigten Dächern
Nr. 8	Lüftung im Wohngebäude
Nr. 9	Automatisierte Wohnungslüftung
Nr. 10	Wärmedämmung von Außenwänden mit der hinterlüfteten Fassade
Nr. 11	Niedertemperatur- und Brennwertkessel
Nr. 12	Brauchwasserbereitung mit Sonnenenergie
Nr. 13	Wärmedämmung von Außenwänden mit nachträglicher Kerndämmung
Nr. 14	Modernisierung von Wohnraum – Rechtslage- Förderung – Ablauf

---

# Inhalt

<b>Technischen Fortschritt für den Heizungskeller nutzen</b>	4
<b>Rechtliche Bestimmungen für den Kesselaustausch</b>	5
<b>Wärmedämmung oder Kesselaustausch</b>	5
<b>Brennwert- oder Niedertemperaturkessel?</b>	6
Empfehlungen für Neubauten	7
Empfehlungen für die Modernisierung	7
<b>Die richtige Dimensionierung des Kessels</b>	8
<b>Besondere Anforderungen: Brennwertkessel</b>	8
Abgasleitung/Schornstein	8
Kondensatabführung	8
ATV-Merkblatt 251	9
Heizkörper/Heizsystem	9
Weitere Hinweise für Brennwertkessel	9
<b>Besondere Anforderungen: Niedertemperaturkessel</b>	10
Schornstein	10
Heizkörper/Heizsystem	10
<b>Mehrkosten und Wirtschaftlichkeit der Brennwerttechnik</b>	11
<b>Rohrnetz, Pumpen und Heizflächen</b>	12
Rohrnetz und Pumpen	12
Wärmeabgabe über Heizflächen	13
<b>Regelung</b>	14
Thermostatventile	15
<b>Warmwasserbereitung mit dem Heizkessel</b>	15
<b>Checkliste: Betriebsüberwachung durch Nutzer ist notwendig</b>	17
<b>Die Energieeinsparung in Ihrem Fall</b>	18
<b>Keine Genehmigungspflicht</b>	18

Titelfoto: Buderus Heiztechnik GmbH, Wetzlar

Fotos: Heimeier, Viessmann, Buderus, Danfoss, EXPO-Stadt, Menje, Eicke-Hennig, Loga

# Technischen Fortschritt für den Heizungskeller nutzen

In den zurückliegenden mehr als 15 Jahren hat die Heizkesseltechnik eine bemerkenswerte Entwicklung hin zu energiesparenden Kesseln erfahren. Wer heute einen Heizkessel modernisiert oder neu einbaut, kann sich 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 Brennerwertkessel) verbessert worden. Der Schadstoffausstoß konnte um über 80 % reduziert werden. Diesen technischen Fortschritt im Heizungskeller sollten Sie nutzen, wenn Ihr Kessel modernisiert wird (Kesselalter: 15 Jahre sind genug!) oder wenn Sie beim Neubau einen Heizkessel einbauen wollen. Aber auch der Strombedarf der Heizungsanlage sollte beachtet werden. Hier liegt ein vielfach unterschätztes Einsparpotential, 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 Ihren Geldbeutel jährlich um bis zu 600 DM von unnötigen Energiekosten und die Umwelt von unnötigen Luftschadstoffen entlasten (siehe Grafik).

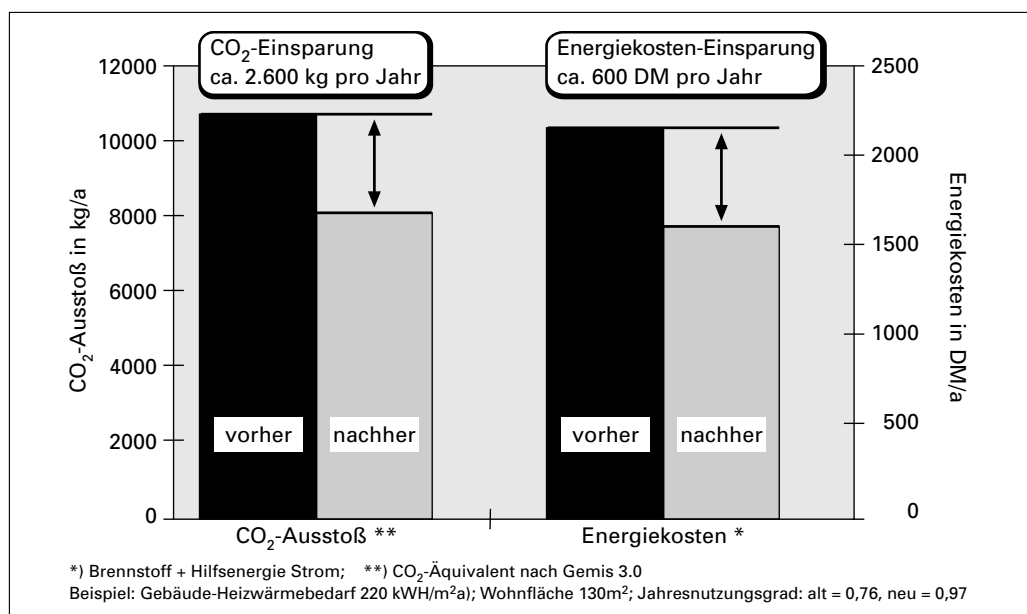
Wie dies zu erreichen ist und welche Anforderungen heute an eine energieeffiziente Heizungsanlage gestellt werden können, wird in dieser Broschüre aufgezeigt. Schwerpunkt ist dabei die in Deutschland übliche öl- oder gasbefeuerte Warmwasser-Zentralheizung. Behandelt werden Fragen zum

- Einbau einer Heizung in einen Neubau
- 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. Der vorliegende Ratgeber gibt daher Hinweise zu den Themen

- Heizkessel
- Rohrnetz, Umwälzpumpen und Heizflächen
- Regelung
- Warmwasserbereitung

und für eine energieeffiziente Betriebsweise.



Durch Kesselaustausch und Einbau einer exakt dimensionierten und geregelten Umwälzpumpe können CO<sub>2</sub>-Ausstoß und Energiekosten bei diesem Altbau deutlich gesenkt werden.

# Rechtliche Bestimmungen für den Kessel- austausch

Neben den ökologischen und ökonomischen Gründen gibt es für den Kesselaustausch auch rechtliche Vorschriften. Die seit dem 1. 1. 1998 geltende Regelung (Kleinfeuerungsanlagen-Verordnung) sieht vor, daß Altanlagen ausgetauscht werden müssen, wenn ihre Abgasverluste gewisse Grenzwerte überschreiten (Grenzwerte gelten auch für Neuanlagen).

Maximale Abgasverluste nach BImSchV ab 1. 1. 1998			
Nennwärmeleistung	4-25 kW	25-50 kW	> 50 kW
Abgasverluste	11 %	10 %	9 %

Die Übergangsfrist für den Austausch richtet sich nach dem Ergebnis einer Einstufungsmessung, die durch den Schornsteinfeger vorgenommen wird. Es gilt der Grundsatz: Je weiter die gemessenen Abgasverluste die Grenzwerte übersteigen, desto kürzer sind die Übergangsfristen (siehe Grafik). Aber auch wenn sie noch 1-2 Prozent unter den Grenzwerten liegen, sollten Sie an einen Kesseltausch denken.

Übergangsfristen für Altanlagen			
Nennwärmeleistung	Überschreitung der Grenzwerte um		
	3 % und mehr	2 %	0 % bis 1 %
bis 100 kW	1.11.2001	1.11.2002	1.11.2004
>100 kW	1.11.1999	1.11.2002	1.11.2004

Heizkessel, die vor 1978 errichtet wurden und eine Nennwärmeleistung über 70 Kilowatt (kW) besitzen, sollten ausgetauscht werden. Sie können die Anforderungen der Heizungsanlagenverordnung in der Regel nicht mehr erfüllen.

**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 4-6 Jahren der Kessel modernisiert wird.

## Wärmedämmung oder Kesseltausch?

Immer wieder wird diskutiert, ob es sinnvoller ist, die Wärmeverluste eines Gebäudes durch den Einbau neuer Fenster (siehe Ratgeber Nr. 1) oder das Anbringen von Wärmedämmung zu reduzieren (siehe Ratgeber Nr. 2, 3 und 10), 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 Prinzip zu eigen: Ist der Kessel defekt, wird er nicht durch den gleichwertigen, sondern durch einen energiesparsameren ersetzt. Wird ein Außenbauteil instandgesetzt (Dacheindeckung, Fenster etc.) sollte diese anstehende Instandsetzung 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. Während die Konstanttemperaturkessel das Heizungswasser und damit auch die Vorlauftemperatur das ganze Jahr auf 70° C bis 90° C erhitzen, wird bei der Niedertemperaturtechnik die Vorlauftemperatur in Abhängigkeit der Außentemperatur geregelt. 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. An kalten Tagen liegt diese Temperatur höher als an warmen Tagen.

Niedertemperaturkessel gibt es überwiegend in den folgenden Bauarten:

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



*Niedertemperaturkessel mit atmosphärischem Brenner*

**Gasbrennwert-Kessel** stellen das heutige Optimum der Heizkesseltechnik dar. Sie sind eine Weiterentwicklung der Niedertemperaturkessel und erzielen gegenüber diesen deutlich geringere Schadstoffemissionen und eine bis zu 11 % bessere Brennstoffausnutzung. Diese wird erreicht, in-

dem 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 oder Spiegel nach dem Duschen. Die dabei im Wärmetauscher, Kessel und Abgasrohr frei werdende Kondensationswärme kann zu Heizzwecken genutzt werden. Wegen der anfallenden Flüssigkeit (Kondensat), muß die Abgasanlage und der Kessel feuchteunempfindlich und korrosionsbeständig sein. Die Abführung der Abgase wird wegen des fehlenden Auftriebs über ein Gebläse hergestellt. Die Technologie ist heute ausgereift und fast jeder Hersteller bietet ein derartiges Gerät an.

**Öl-Brennwertkessel** haben brennstoffbedingt einen geringeren Nutzungsgrad, sind noch vergleichsweise teuer, erfordern zwingend eine Kondensatneutralisation und sind im Hinblick auf korrosionsbeständige Werkstoffe teilweise noch nicht ausgereift. Sie sind daher gegenwärtig nur eingeschränkt zu empfehlen.



*Brennwertkessel wandhängend (Maße ca.: 55 cm tief, 40 cm breit und 90 cm hoch)*

## Empfehlung für Neubauten

Existiert ein Gasanschluß, sollten Sie sich auf jeden Fall für einen Brennwertkessel entscheiden. Die Mehrkosten des Brennwertkessels gegenüber einem Niedertemperaturkessel sind relativ gering (siehe S. 13 „Mehrkosten und Wirtschaftlichkeit“). Ist kein Gasanschluß vorhanden, stellt ein Öl-Niedertemperaturkessel eine gute Alternative zum Brennwertkessel dar.

## Empfehlung für die Modernisierung

Wollen Sie Ihren alten Heizkessel gegen einen neuen austauschen, ist es fast genauso einfach. Ein vorhandener Gasanschluß führt in der Regel zur Wahl eines Gas-Brennwertkessels. Ausnahmen ergeben sich, 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, Abt. Grundstück-entwässerung. Sind keine Unterlagen mehr über Ihr Gebäude vorhanden, hilft nur noch eine Ortsbegehung. Ist kein Gasanschluß vorhanden, stellt auch bei der Kesselmodernisierung ein Öl-Niedertemperaturkessel eine gute Alternative zum Brennwertkessel dar.

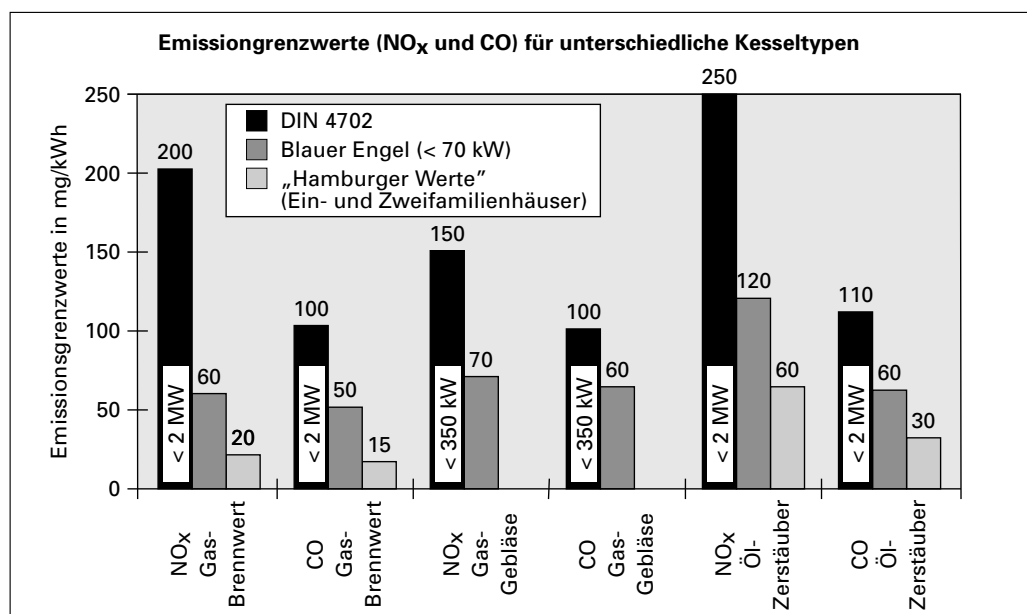
Ist die Wahl zwischen einem Brennwert- und einem Niedertemperaturkessel gefallen, muß ein konkretes Gerät ausgewählt

werden. Das Angebot der Kesselhersteller ist äußerst vielfältig. Neben der Betriebssicherheit 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. Das beste Gerät nützt nichts, wenn es nicht durch den Fachmann sorgfältig einreguliert wird. Achten Sie deshalb darauf, daß ein hydraulischer Abgleich vorgenommen wird und die Nennleistung korrekt eingestellt wird.

Niedertemperaturkessel erreichen Norm-Nutzungsgrade von 91-94 %, Brennwertgeräte sogar 103-108 % (Auslegungstemperaturen 40° C/30° C). Die derzeit gültigen Grenzwerte für den Schadstoffausstoß von NO<sub>x</sub> (Stickoxide) und CO (Kohlenmonoxid) zeigt die Tabelle. Gute Kessel für Ein- und Zweifamilienhäuser erreichen und unterschreiten heute schon die Werte des Hamburger Förderprogramms (Hamburger Werte).



Bei der Kesselwahl sollten Sie sich möglichst an den Emissionsgrenzwerten des Hamburger Förderprogramms orientieren.

# Die richtige Dimensionierung des Kessels

Die Frage der richtigen Kesselgröße sollte bei kleinen Wohngebäuden nicht überbetont werden. Ein gut gedämmter Einfamilienhaus-Neubau (Niedrigenergiehaus) weist in der Regel nur noch eine Heizlast von 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 oft 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 eine bauaufsichtlich zugelassene feuchte- und korrosionsunempfindliche Abgasanlage, da wegen der geringen Abgastemperaturen Kondenswasser (Kondensat) im Schornstein anfällt. Brennwertkessel werden auch mit einem speziellen Abgassystem bauaufsichtlich zugelassen, z. B. aus folgenden Werkstoffen:

- Edelstahl (rostfrei)
- Kunststoff
- Aluminium
- Glas

Vorteilhaft sind sogenannte Luft-Abgas-Systeme (LAS), bei denen die Verbrennungsluft über ein im Abgasstrom liegendes Rohr angesaugt und so bereits vorgewärmt dem Kessel zugeführt wird. 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 50-150 DM pro Meter Rohrlänge. Beim Neubau besteht 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 im Dachbereich (z.B. auf dem 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 nur 2-3 m³ im Jahr. Das Kondensat ist bei Gas mit pH-Werten zwischen 3,5 bis 4,5 leicht sauer (wie z.B. Zitronensaft) und wird über das häusliche Abwasserrohrnetz abgeführt. Die Unbedenklichkeit der Kondensationsleitung ist inzwischen vielfach 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. Ihr Heizungsfachbetrieb bzw. die untere Wasserbehörde sagt Ihnen, welche Anforderungen in Ihrer Gemeinde gelten.

## ATV-Merkblatt 251

Kondensat aus Gasfeuerungen mit Nennleistungen	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 (rostfrei)
- Polyvinylchlorid (PVC)
- Polyethylen (PE)
- Polypropylen (PP)
- 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 Brennstoffausnutzung durch die Kondensation des Wasserdampfs im Abgas. Damit Kondensation stattfinden kann, muß das Rücklaufwasser in den Heizkörpern auf Werte unter ca. 55° 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 immer

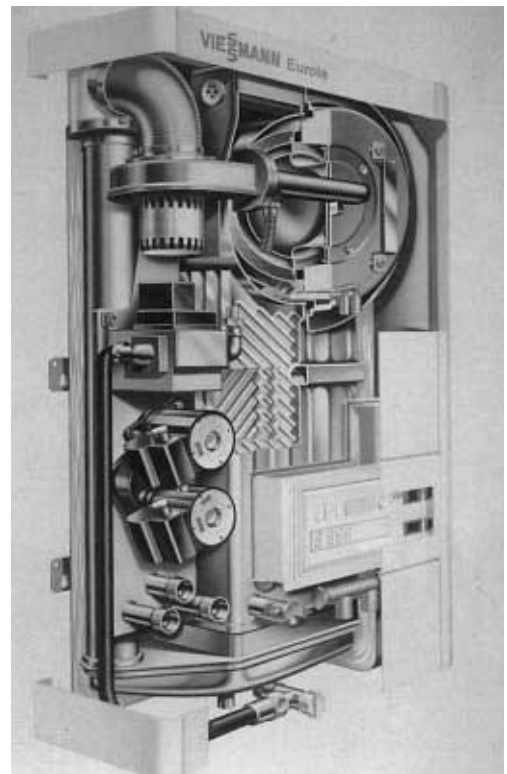
noch bei ca. 60 % der Jahresheizarbeit erreicht. Wird das Gebäude in den Folgejahren Schritt für Schritt gedämmt, vergrößert sich dieser Anteil. Die Heizkörper müssen also in der Regel nicht vergrößert werden.

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 Grund (siehe S. 14 „Rohrnetz“) ein Zweirohrsystem gewählt werden.

## Weitere Hinweise für Brennwertkessel

- Eine Reihe von Brennwertgeräten benötigen eine Mindestumlaufmenge an Heizwasser, um ein Überhitzen des Kessels (Kochen) zu vermeiden. Diese wird üblicherweise durch 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.



„Innenleben“ eines modernen Gas-Brennwertkessels

- 4-Wege-Mischer sollten auf jeden Fall vermieden werden, da sie ähnlich dem Überstromventil dem kalten Rücklaufwarmes 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.
- Um den Stromverbrauch der Umwälzpumpe zu reduzieren, achten Sie auf einen möglichst geringen inneren Strömungswiderstand Ihres Brennwertkessels (Standgeräte sind hier in der Regel besser als Wandgeräte).
- Die Kesseloberfläche sollte möglichst gut gedämmt sein.
- Der Brenner sollte ein Gebläse mit elektronisch geregelter Gleichstrommotor haben (Stromeinsparung).
- Noch vom Altkessel vorhandene Bypaßschaltungen (Überströmventil) und 4-Wege-Mischer müssen stillgelegt werden, damit dem kühleren Rücklaufwasser kein heißes Vorlaufwasser beigemischt wird.

#### ***Vor dem Einbau ist zu prüfen:***

- Die Eignung des Heizsystems durch den Heizungsbauer. Legen Sie dazu die Ausführungs- und Montageunterlagen bereit.
- Ihr Bezirksschornsteinfegemeister prüft im Vorwege die Eignung des vorhandenen Schornsteines für den Einbau einer Abgasleitung und die erforderliche feuerungstechnische Abstimmung.
- Prüfen Sie das häusliche Abwassersystem auf kondensatbeständige Werkstoffe (Bauakte oder Ortsbesichtigung).
- Ihr Heizungsfachbetrieb oder das örtliche Tiefbauamt sagen Ihnen, wie die Kondensationseinleitung in Ihrem Wohnort geregelt ist.

## ***Besondere Anforderungen: Niedertemperaturkessel***

### ***Schornstein***

Die Abgastemperaturen können auf Werte bis zu 80° C sinken. Beim Austausch eines alten Heizkessels muß die Eignung des Schornsteins überprüft werden, damit es hinterher nicht zu Durchfeuchtungen 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

- Dämmung des oberen Schornsteinbereiches im Dachraum
- Einbau eines geeigneten Einsatzrohres (Abgasleitung)

### ***Heizkörper/Heizsystem***

Die Größe der Heizkörper stellt bei bestehenden Gebäuden kein Problem dar. Bei Neubauten empfiehlt es sich, das Heizsystem gleich auf 70/50° C oder wahlweise auch 60/40° C auszulegen (Vorlauf-/Rücklauftemperatur des Heizwassers).

# Mehrkosten und Wirtschaftlichkeit der Brennwerttechnik

Beim **Neubau** werden die Mehrkosten eines Gasbrennwertkessels gegenüber einem Niedertemperaturkessel hauptsächlich durch den etwas teureren Kessel (ca. 1000 bis 2000 DM) verursacht. Dem stehen jedoch Kostenersparnisse in der Größenordnung von ca. 1000 bis 2000 DM bei der Schornsteinanlage gegenüber, da bei Brennwertkesseln ein Kunststoffabgasrohr möglich ist, während beim Niedertemperaturkessel ein Aluminium- bzw. rostfreies Edelstahlrohr oder ein 3-schaliger Schornstein erforderlich wird (höhere Abgastemperaturen). Die Brennstoffeinsparung gegenüber einem Niedertemperaturkessel beträgt für ein Einfamilienhaus im Niedrigenergiehaus-Standard mit 130 m<sup>2</sup> Wohnfläche und einem Heizenergiewert von 70 kWh/(m<sup>2</sup>a) z.Zt. ca. 30 bis 50 DM im 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.

Auch beim **Kesselaustausch** stellt der Einbau eines Brennwertkessels eine ökologisch wie wirtschaftlich sinnvolle Alternative zum Niedertemperaturkessel dar. Wegen des höheren Energieverbrauchs des in der Regel älteren Gebäudes fällt die Brennstoffeinsparung größer aus. Deutliche finanzielle Vorteile für den Niedertemperaturkessel ergeben sich für den Fall, daß dieser ohne Schornsteinsanierung eingebaut werden kann. Dies ist vom Bezirksschornsteinfeger zu prüfen (siehe s. S. 12: „Besondere Anforderungen: Niedertemperaturkessel“).

**Tip:** Holen Sie im Sanierungsfall mehrere Kostenvoranschläge ein. Das gilt sowohl für Heizkessel als auch für die Errichtung von Abgasanlagen.

## 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. Die Vorteile für den Hausbesitzer bestehen darin, daß keine Investitionskosten für die Heizungsanlage aufgebracht werden müssen und der Aufwand für Wartung und Pflege im Betrieb entfällt. Fragen Sie Ihren örtlichen Energieversorger.
- Denken Sie beim Neubau oder 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.
- 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 in Mehrfamilienhäusern oder Nichtwohngebäuden über 50 kW mindestens halbjährig „bedient“ werden.
- Ist bei größeren Gebäudekomplexen aus Gründen der Versorgungssicherheit eine Aufteilung der Kesselleistung auf mehrere Kessel erforderlich, empfiehlt es sich, für die Grundlast einen Brennwertkessel und für die Spitzenlast einen Gas-Niedertemperaturkessel vorzusehen. Die beiden Kessel sollten in Reihe geschaltet werden, damit der Brennwertkessel immer das gesamte kalte Rücklaufwasser erhält (Kondensationsrate).

- 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.

## ***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.



*Pumpen und Armaturen können heute mit entsprechend geformten Hartschaumverpackungen gedämmt werden.*

### ***Rohrnetz und Pumpen***

- **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 Pascal/Meter Rohrnetz auf 50 Pascal/Meter reduziert (Pascal ist eine Einheit für Druck), erhöhen sich die Investitionskosten um ca. 150 bis 200 DM, die jährlichen Stromkosten für die Umwälzpumpe sinken um ca. 15 bis 30 DM/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. sind für Brennwertgeräte weniger geeignet, da die Rücklauftemperaturen in der Regel höher liegen, was die Kondensationsleistung reduziert.
- Das Rohrnetz muß gut wärmedämmend sein, da sonst die Nutzungsgrade des Kessels leichtfertig an anderer

Stelle wieder verschenkt werden. Große Wärmeverluste entstehen an ungedämmten Bereichen, wie z.B. Armaturen, Schellen 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 dies nachträglich tun. Die Heizungsanlagenverordnung fordert Dämmschichtdicken, die der Nennweite der Rohre oder Armaturen entsprechen. Dies sind absolute Mindestwerte. Beim Neubau ist es sinnvoll, auch die Verteilleitungen im Fußboden zu den Heizkörpern zu dämmen, damit die Wärmeabgabe nur am Heizkörper und nicht auch (unfreiwillig) im Fußboden erfolgt.



*Ungedämmte Rohrteile im Heizungskeller läßt die Heizungsanlagenverordnung nicht zu*

- Beim Neubau ist darauf zu achten, daß der Heizungsinstallateur einen hydraulischen Abgleich des Rohrnetzes vornimmt (siehe unten).
- Auch in Stufen schaltbare Pumpen sollten nicht zu groß dimensioniert werden, da der Wirkungsgrad auf den kleineren Stufen deutlich schlechter ist.

#### **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 Wider-

standes 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 z.B. 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!**

**Hydraulische Probleme sollten nicht durch Hochdrehen der Pumpenleistung behoben werden, sondern durch einen hydraulischen Abgleich des Rohrnetzes.**

## **Wärmeabgabe über Heizflächen**

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

- Heizkörper sollten nicht direkt vor bodentiefen 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 die Anforderungen der Wärmeschutzverordnung für diesen Fall eingehalten werden.
- Eine Platzierung der Heizkörper an den Innenwänden ist erst bei 3-Scheiben-

Wärmeschutzverglasung ( $k < 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) zu empfehlen. Bei Verglasungen mit einem schlechteren  $k$ -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 Fußbodenheizung hat den Vorteil, daß sie mit sehr niedrigen Heizmitteltemperaturen auskommt (max  $40/30^\circ \text{C}$ ). 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 Sonnen-

energie. Ein weiterer Nachteil der Fußbodenheizung ist der größere Wärmeverlust durch die Kellerdecke. Hier ist eine ausreichende Wärmedämmung (mindestens 12 bis 16 cm) vorzusehen. Um den Komfortgewinn der Fußbodenheizung mit den energetischen Vorteilen von Heizkörpern zu kombinieren, besteht die Möglichkeit, nur die Räume mit Fußbodenheizung auszustatten, die barfuß begangen 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 Brennkessel 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 Heizungsanlagenverordnung schreibt vor, daß jede Zentralheizungsanlage (auch Altanlagen) mit einer Regelung des Wärmeerzeugers sowie einer raumweisen Temperaturregelung ausgerüstet sein muß. In der Praxis hat die außen-temperaturabhängige 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 S. 19 „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.  $70^\circ \text{C}$ . 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 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 es z.B. sinnvoll, wenn ein



*Bedienfeld einer Heizungsregelung*



*Voreinstellbare Thermostatventile vereinfachen den hydraulischen Abgleich*

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.

## **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 Fernfühlern verwenden.

det werden. Der Fernfühler kann an einer frei zugänglichen Stelle montiert werden.

- Wenn die Heizungsregelung richtig eingestellt ist, 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 Absenkenzeiten für jeden Heizkörper zu programmieren. Die Kosten für diese Ventile liegen bei etwa 150 bis 200 DM.

Da diese Ventile im geöffneten Zustand einen Stromverbrauch von 3 bis 5 Watt haben, macht ihr Einsatz vor allem in kurzzeitig beheizten Räumen Sinn (z.B. im Bad). Ein sinnvolles Einsatzgebiet für diese Ventile stellen Mehrfamilienhäuser dar, bei denen aufgrund der stark unterschiedlichen Nutzungsgewohnheiten der Bewohner eine Nachtabenkung nicht oder nur stark reduziert durchgeführt werden kann.

# **Warmwasserbereitung mit dem Heizkessel**



*Kessel mit liegend angeordnetem unteren Warmwasserspeicher*

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 auseinanderliegenden Standorten eines Gebäudekomplexes benötigt werden.

In der Regel wird mit dem Heizkessel ein Speicher erwärmt, der ständig Warmwasser bereithält. Die Warmwassertemperatur sollte so gering wie möglich gehalten werden (45 bis 50° C). Versorgt die Anlage mehr als zwei Wohneinheiten, muß die Warmwassertemperatur aus hygienischen Gründen (Legionellen) einmal pro Tag im ge-

samten 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 dafür benötigte Heizleistung ist jedoch recht hoch, so daß diese Geräte eher bei geringem Warmwasserbedarf zu empfehlen sind.

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 in 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 Heizungsanlagenverordnung, 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 Haushalts mit Hilfe kostenloser und umweltfreundlicher Sonnenenergie erwärmen. Die Kosten einer Anlage für einen 4-Personen-Haushalt liegen heute bei ca. 15.000,- DM 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 Nachrüstopion und ausreichendem Wasserinhalt.



# 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 achten sollte, um eine möglichst hohe Energieausnutzung zu erzielen:



*Heizungspumpen sollten auf der kleinstmöglichen Leistungsstufe betrieben werden*

- 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. Die 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, die maximale Schaltdifferenz einzustellen.
- Öl-Niedertemperaturkessel: Die Heizflächen und Wärmeüberträgerflächen müssen regelmäßig gereinigt werden. Dies wird im Rahmen des Wartungsvertrags von Ihrem Heizungsfachmann durchgeführt. Lassen Sie den Ölbrenner prüfen und ggf. 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, die 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 kontrolliert werden, ggf. muß Wasser nachgefüllt werden.
- Die Heizungsregelung kann durch den Heizungsbauer nur voreingestellt werden. Die passende Einstellung muß während des Betriebs gefunden werden. Bei der heute weitverbreiteten außen-temperaturabhängigen Vorlauftemperaturregelung müssen folgende Größen eingestellt werden:
  1. Die Zeiträume und Solltemperaturen für normalen und abgesenkten Heizbetrieb. Hinweis: Die eingestellte „Nachttemperatur“ hat nichts mit der tatsächlichen Raumtemperatur in der Nacht zu tun. Sie muß so lange reduziert werden, bis die gewünschte Temperatur des Nachts erreicht wird. Aus energetischer Sicht am günstigsten ist die Nachtabschaltung.
  2. Die auf das Gebäude passende Heizkurve (Hinweise siehe Tabelle)

### 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 der 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, Verbraucherzentrale, Heizungsfachbetrieb oder ein beratendes Ingenieurbüro in Ihrer Nähe.

### Anstoß-Energieberatung der Schornsteinfeger in Schleswig-Holstein

Ein gute Hilfe bei der Heizkesselerneuerung bietet die Anstoß-Energieberatung der schleswig-holsteinischen 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 Schorn-

steins und bei Brennwertkesseln auch der Neutralisationsanlage.

### Das Angebot der 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“ in Schleswig-Holstein 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.

Kesselmodernisierung - Heizungsfachbetriebe übernehmen das fachgerechte Recycling der ausgebauten Heizkessel.

## Keine Genehmigungspflicht

Die Errichtung, Herstellung und Änderung von Feuerungsanlagen (Feuerstätten und Abgasanlagen) bedarf in Schleswig-Holstein keiner Baugenehmigung.

Lediglich Schornsteine für Feuerstätten mit festen Brennstoffen in Neubauten bedürfen der Baugenehmigung. Der Bauherr muß vor der Baumaßnahme eine Bescheinigung des Bezirksschornsteinfegermei-

sters einholen, aus der hervorgeht, daß aufgrund der eingereichten Bauvorlagen die Bauvorschriften eingehalten werden. Im Rohbau und zur Fertigstellung der Feuerungsanlage ist vom Bezirksschornsteinfegermeister eine Bauzustandsbesichtigung durchzuführen. Weiterhin steht Ihr Bezirksschornsteinfegermeister auch im Planungsstadium beratend und neutral zur Verfügung.



## Energiesparberatung – Fachleute in Ihrer Nähe

### Architekten & Ingenieure

Architekten- und Ingenieurkammer  
Schleswig-Holstein, Kiel  
Telefon: 0431/57065-0  
[www.aik-sh.de](http://www.aik-sh.de)

### Gebäudeenergieberater

Verband Norddeutscher  
Gebäudeenergieberater e.V., Lübeck  
Telefon: 0451/692470  
[www.VNGE.de](http://www.VNGE.de)

### Schornsteinfeger

Landesinnungsverband  
Schleswig-Holstein, Neumünster  
Telefon: 04321/70990  
[www.liv-sh.de](http://www.liv-sh.de)

### Verbraucherzentrale

Verbraucherzentrale Kiel  
Telefon: 0431/59099-0  
[www.Verbraucherzentrale-SH.de](http://www.Verbraucherzentrale-SH.de)

### Energiesparberatung vor Ort

Bundesamt für Wirtschaft, Eschborn/ Ts.  
Telefon: 06196/404-0  
[www.rkw.de/6\\_online.html](http://www.rkw.de/6_online.html)

Druck: 3/01

Für den Gesamthalt verantwortlich und zu beziehen durch:  
Die Programmleitung des Impulsprogramms

Dipl.-Ing. Jörg Wortmann  
Investitionsbank Schleswig-Holstein Energieagentur, Kiel  
Tel.: 0431/900 - 36 58, E-Mail: [joerg.wortmann@ibank-sh.de](mailto:joerg.wortmann@ibank-sh.de)

Dipl.-Ing. Dieter Selk  
Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., Kiel  
Tel.: 0431/663 69 - 0, E-Mail: [arge-zeitgem-bauen@t-online.de](mailto:arge-zeitgem-bauen@t-online.de)

Projektförderung:  
Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein und  
Energienstiftung Schleswig-Holstein

Mit freundlicher Genehmigung:  
Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten  
Institut Wohnen und Umwelt

**Hotline: 01805/11 99 10** 24 Pfennig/Minute **[www.impulsprogramm-sh.de](http://www.impulsprogramm-sh.de)**