Herausgeber:
ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen
und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.
Bismarckstraße 16 · 67655 Kaiserslautern
Telefon (0631) 360 90 70

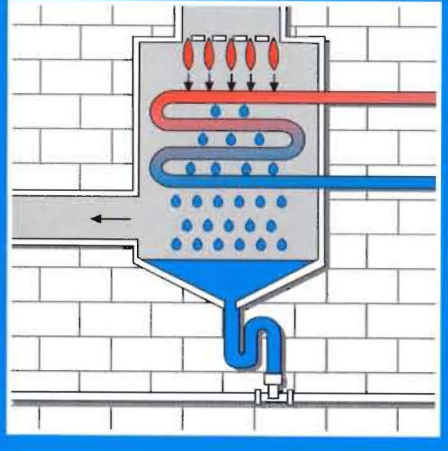
In Zusammenarbeit mit:
Fachverband Sanitär-Heizung-Klima
Nordrhein-Westfalen
Grafenberger Allee 59 · 40237 Düsseldorf
Telefon (02 11) 690 65-0

Vertrieb:
Verlag Rationeller Erdgaseinsatz
Postfach 2547 · 67613 Kaiserslautern
Telefax (0631) 360 90 71

Checkliste Brennwerttechnik
Bestell-Nr. 09 09 01
Schutzgebühr 1,00 €

ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR
SPARSAMEN UND
UMWELTFREUNDLICHEN
ENERGIEVERBRAUCH E.V.

Checkliste
Brennwerttechnik



sanitär heizung klima

Fachverband
Sanitär-Heizung-Klima
Nordrhein-Westfalen

Einleitung

Sparsamer Energieeinsatz und Schonung der Umwelt sind die wesentlichen Anforderungen an eine zeitgemäße Heizungsanlage. Durch die Reduzierung der Verluste bei der Wärmeerzeugung und -verteilung konnte in den vergangenen Jahren ein bedeutender Teil an Heizenergie eingespart werden. Die Weiterentwicklung der Kesseltechnik - niedrige Betriebstemperaturen, verbesserte Wärmedämmung und moderne Regeltechnik - hat die Abgas- und Bereitschaftsverluste deutlich gesenkt. Daher erzielen moderne Heizkessel erheblich höhere Nutzungsgrade als ihre Vorgänger.

Eine weitere nennenswerte Steigerung ist durch Ausnutzung der Kondensationswärme aus den Abgasen möglich. Hier setzt die Brennwerttechnik an. Durch weitere Wärmetauscher wird die Abgastemperatur unter den Taupunkt abgesenkt und die freiwerdende Wärme zusätzlich genutzt. Der Wärmegewinn aus der Abgaskondensation kann den Nutzungsgrad des Wärmeerzeugers um bis zu 11% erhöhen. Zusammen mit der fast vollständigen Nutzung der fühlbaren Wärme im Abgas lassen sich Nutzungsgrade von über 100%, bezogen auf den Heizwert, erzielen.

Inzwischen ist eine breite Palette geprüfter Brennwertgeräte in allen Leistungsgrößen auf dem Markt. Die vorliegende Checkliste soll das installierende Handwerk bei Planung und Bau von Gas-Brennwertkesseln unterstützen. Alle Schritte, die für den Fachmann beim Einbau eines Brennwertgerätes sowohl im Wohnungsbestand als auch im Neubau wichtig sind, werden in der Checkliste stichwortartig behandelt. Damit Sie diese wichtigen Punkte immer im Blick haben, können Sie die 11 Punkte umfassende Checkliste am Anfang sowie am Ende des Heftes herausklappen. Im Innenteil finden Sie dann weitergehende Erläuterungen und Hinweise zu den einzelnen Punkten. Im Anhang wird schließlich auf die zu beachtenden Verordnungen und Richtlinien hingewiesen.

Hinweise für Planung und Installation von Brennwertanlagen

Punkte 1 - 5

Checkliste

Die nachfolgend aufgeführten Punkte dienen als Hinweise bei der Planung und Installation von Brennwertanlagen. Ausführliche Erläuterungen zu den einzelnen Punkten finden Sie im Anschluß.

Heizungsanlage

① Rücklauftemperatur beachten, maximal 60°C ..... ☐
Heizkurve anpassen ..... ☐
evtl. Rücklauftemperaturbegrenzung vorsehen ..... ☐

② Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur von mindestens 15 °C bei Altanlagen anstreben ..... ☐
Drehzahlgeregelte Pumpen sind grundsätzlich empfehlenswert ..... ☐

③ Auslegung der Heizflächen beachten, bei Neubauanlagen maximal 75/60°C..... ☐

④ Keine Rücklauftemperaturanhebung ..... ☐
Verzicht auf Mischer und Bypassschaltungen ..... ☐

Regelung

⑤ Die Regelung ist gemäß der Heizungsanlagenverordnung auszuführen ..... ☐

Heizungsanlage

① Rücklauftemperatur

Den idealen Anwendungsbereich für Brennwertgeräte bieten Niedertemperatursysteme mit Vorlauf-/Rücklauftemperaturen von 40/30°C. Auch bei Heizwassertemperaturen von 75/60°C wird zu ca. 90% ein kondensierender Betrieb erreicht.

Aufgrund großzügiger Dimensionierung können vorhandene Heizungsanlagen in der Regel als Niedertemperaturheizungen betrieben werden und sind damit für die Brennwertnutzung geeignet (siehe Ziffer ③). Die Einstellung der maximalen Vorlauftemperatur am Heizkessel gibt Aufschluß über die Eignung des Systems. Ergänzend hierzu dienen Auskünfte des Kunden über die maximale Vorlauftemperatur. Weiteren Anhalt bietet das Bild 1, aus dem bei gegebener Außentemperatur und der abgelesenen Vorlauftemperatur die Maximalwerte von Vor- und Rücklauftemperatur abgeschätzt werden können.

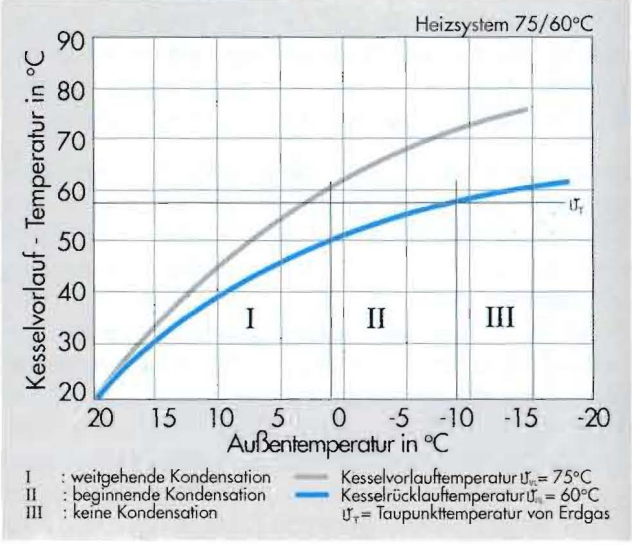


Bild 1: Einfluß der Heizsystemtemperatur bei Gas-Brennwertkesseln.

③ Auslegung der Heizflächen

Heizsysteme in Altbauten wurden häufig für höhere Heizwassertemperaturen - in der Regel 90/70°C - ausgelegt. Durch übergroße Heizkörper und Maßnahmen, die den Wärmebedarf verringern (Wärmedämmung, fugendichte Fenster), können auch solche Anlagen in der Regel mit 75/60°C oder niedriger bei der jeweils tiefsten Auslegungstemperatur betrieben werden. Sollte jedoch eine geplante 90/70°C-Anlage eine tatsächliche Vorlauftemperatur bis 90°C benötigen, ist die Brennwerttechnik aus wirtschaftlichen Gründen nur empfehlenswert, sofern eine Rücklauftemperatur von max. 60°C erreicht wird.

Bei Verwendung einer Fußbodenheizung werden bei der Mehrzahl der verwendeten Systeme generell sehr niedrige Heizwassertemperaturen gefahren, die eine Brennwertnutzung während der gesamten Betriebszeit ermöglichen. Sofern bei Neuplanungen keine Fußbodenheizung vorgesehen ist, sollte die Rücklauftemperatur der Heizungsanlage maximal 60°C betragen. Bei einer Kombination von Fußboden- mit Radiatoren-/Konvektorenheizung wird grundsätzlich eine Systemtrennung gemäß Herstellerangaben empfohlen (siehe Bild 2).

Für den überwiegend kondensierenden Betrieb ist die Rücklauftemperatur auf max. 60°C zu begrenzen. In der Praxis ist der hydraulische Abgleich über die Heizkörperventile (Voreinstellung) am einfachsten zu realisieren. Als weitere Möglichkeit kann ein Rücklauf-Temperaturbegrenzer zentral an der Kesselanlage installiert werden.

② Temperaturspreizung und Pumpenauslegung

Die Pumpenleistung sollte auf keinen Fall zu groß gewählt werden. Geringere Pumpenleistungen bewirken, daß durch geringeren Wasserumlauf die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf steigt (empfehlenswert ist in jedem Fall ein hydraulischer Abgleich des Wärmeverteilnetzes).

Bei der Sanierung von Altanlagen wird zur Beseitigung von hydraulischen Problemen der Einsatz von regelbaren Pumpen empfohlen, da in vielen Fällen zu groß ausgelegte Umwälzpumpen für Systemstörungen verantwortlich sind.

Eine Reduzierung der Pumpenleistung unterhalb von 60% ist laut Angaben der Hersteller grundsätzlich nicht vorzusehen.

Auf jeden Fall sind Mindestwassermengen gemäß Herstellerangaben zu beachten.

Bei Altanlagen sind evtl. Strangabgleichventile vorzusehen. Aufgrund der niedrigen Systemtemperaturen sind bei Fußbodenheizungen keine rücklauftemperatursenkenden Maßnahmen erforderlich.

Der Zusammenhang zwischen Pumpenkennlinie, Wärmetauscherkennlinie und Pumpenleistungsaufnahme ist im Anhang (Seite 17) grafisch dargestellt.

5 Regelung

Aus regelungstechnischen Gründen und auch aus Komfortgründen empfehlen sich zur Zeit bei Ein- und Mehrfamilienhäusern außentemperaturgesteuerte Regler, ggfs. mit Raumtemperaturaufschaltung.

Bei Kleinanlagen (z. B. Etagenheizung) ist aus wirtschaftlichen Gründen für die Regelung des Brennwertgerätes die Raumtemperatur als Führungsgröße üblich. Um ein optimales Regelungsverhalten zu erreichen, sind die von den einzelnen Herstellern angebotenen Regelungseinheiten als Systemlösung zu empfehlen.

4 Bypass-Schaltungen

Eine Rücklauftemperaturanhebung durch Beimischung von Heizwasser aus dem Vorlauf in den Rücklauf (Mischer/Bypass-Schaltung) unterbindet den möglichen Brennwerteffekt. Aus diesem Grunde sollten Mischer, die z. T. zum Schutz vor Kesselkorrosion verwendet werden, bei Brennwertanlagen nicht eingesetzt werden. Geforderte Mindestdurchlaufwassermengen sind aber zu beachten.

Bei einer Kombination von Fußbodenheizung mit Radiatoren-/Konvektorenheizung ist hingegen in der Regel ein Drei-Wege-Mischer mit separater Pumpe und den entsprechenden Ausdehnungsgefäßen (in Abhängigkeit vom jeweiligen Wasserumlauf) erforderlich.

Die in Bild 2 dargestellte Beimischung ermöglicht es, den Primärkreis entsprechend der eingestellten Kesselheizkurve mit Wärme zu versorgen. Der Bypass des im Kesselrücklauf eingebauten Dreiwegeventils (Tor B) wird verschlossen, so daß eine unerwünschte Anhebung der Kesselrücklauftemperaturen ausgeschlossen ist. Weitere hydraulische Möglichkeiten können den diversen Herstellerangaben entnommen werden.

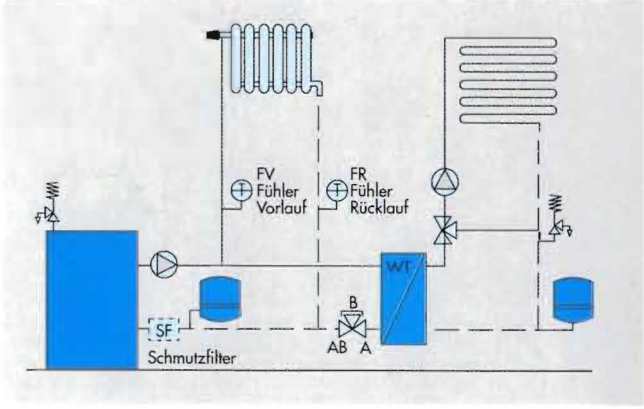


Bild 2: Trennung zwischen Fußboden- und Radiatorheizung einschließlich Rücklauftemperaturbegrenzung.

Aufstellraum

7 Aufstellraum

Für die Aufstellung von Brennwertgeräten gelten zunächst die gleichen Bedingungen wie für andere Feuerstätten.

Die Aufstellung von Brennwertgeräten in Aufenthaltsräumen ist grundsätzlich zulässig, wenn es sich um raumluftunabhängige Geräte handelt, d. h. die Verbrennungskammer ist gegenüber dem Aufstellraum abgeschlossen und luftumspült. Gleiches gilt für die Abgasabführung. Raumluftabhängige Brennwertgeräte können in Räumen aufgestellt werden, die eine untere oder obere Öffnung oder entsprechende Leitungen unmittelbar ins Freie mit einem freien Querschnitt von mindestens 150 cm² aufweisen. Je nach örtlicher Gegebenheit kann evtl. auch die Hinterlüftung als Öffnung angesehen werden (siehe Bild 4).

Hinsichtlich der Anforderungen an Aufstellräume für Brennwertgeräte sind die Aufstell- und Betriebsanweisungen der Hersteller zu befolgen.

Brennwertgeräte mit raumluftunabhängigem Betrieb können in allen Räumen aufgestellt werden. Ab 50 kW sind die entsprechenden Landesfeuerungsverordnungen zu beachten.

Eine besonders kostengünstige Variante bietet die Dachaufstellung von Gasgeräten (Bild 5). Sie kann für alle häuslichen Bereiche, für Ein- und Mehrfamilienhäuser, für den Neubau oder die Altbausanierung eine sinnvolle Alternative zur Kellerausführung oder zur Aufstellung des Wärmeerzeugers im Wohnbereich sein. Ein wesentlicher Vorteil der Dachzentrale ist der Verzicht auf einen aufwendigen Schornstein vom Keller durch die Geschosse bis über das Dach. Einzelheiten zur Verbrennungsluftzuführung und Abgasabführung über Dach sind in der DVGW-TRGI '86 Ausgabe 1996 festgehalten.

6 Warmwasserbereitung

Um in den Übergangszeiten und im Sommer möglichst hohe Betriebszeiten des Kessels zu erzielen, sollte der Wasserinhalt des Warmwasserspeichers möglichst groß ausgelegt werden. Dabei sollte man sich auf ein zweimaliges Laden des Speichers pro Tag beschränken. Aufgrund praktischer Erfahrungen wird empfohlen, mit einem Speichervolumen von 30 bis 40 Litern pro Person und Tag im Ein- und kleinen Mehrfamilienhaus zu rechnen.

Eine optimale Brennwertnutzung läßt sich mit einem Ladespeicher (Schichtenspeicher) erzielen (Bild 3). Mit Hilfe eines aufgesetzten Wärmetauschers wird das Wasser im Speicher geschichtet, kaltes Wasser strömt vom Boden des Speichers zum Wärmetauscher und fördert so die Abgaskondensation. Bei einer Warmwassertemperatur von 50°C werden so im Rücklauf zum Heizkessel Temperaturen von 20°C erreicht.

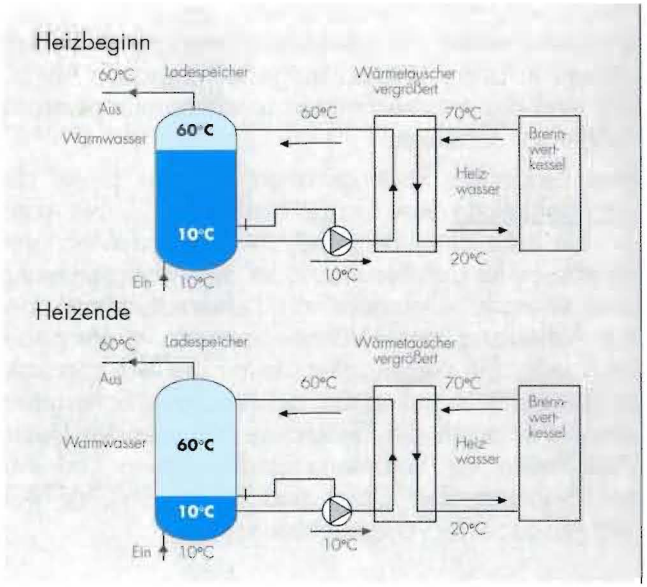


Bild 3: Ladespeicher (Schichtenspeicher)

8 Abgasabführung

Grundsätzlich müssen alle zugelassenen Abgassysteme einen Zulassungsbescheid des Instituts für Bautechnik, Berlin haben.

Anmerkungen zum Zulassungsbescheid:

- Beim Einbau der Abgasanlage sind die vorgegebenen Vorschriften unbedingt einzuhalten, die Installation ist ausschließlich nach den Vorgaben des Zulassungsbescheides auszuführen. Fremdmaterialien dürfen nicht eingesetzt werden, es sei denn, sie sind als Anschlußbauteil gemeinsam mit dem Brennwertgerät geprüft und registriert worden.
- Im Zulassungsbescheid ferner beschrieben ist die erforderliche Druckprüfung, welche vom Schornsteinfeger durchzuführen ist. Aufgrund der Gebührenpflicht sollten vor Einbau der Abgasanlage die Kosten vom Schornsteinfeger erfragt und dem Kunden mitgeteilt werden.
- Sämtliche Unterlagen über die Abgasanlage verbleiben beim Kunden.

Abgasleitungen in einem alten oder neuen Schornstein bzw. Schacht sind die häufigsten Arten der Abgasabführung, vor allem bei der Sanierung. Eine vorherige Inaugenscheinnahme durch den Schornsteinfeger ist unerläßlich.

Die Abgasleitung - Typ A max. 80°C, Typ B max. 120°C, Typ C max. 160°C - im Schacht muß über die gesamte Länge hinterlüftet sein. Die Belüftungsöffnung muß sich im Aufstellraum der Feuerstätte befinden (siehe Bild 4).

Der Mindestabstand zwischen der Leitung (Muffenmaß) und der Innenseite des Schachtes beträgt bei Abgasführung unter Überdruck:

Anmerkung zur raumluftunabhängigen Betriebsweise von Brennwertfeuerstätten.

Im Rahmen der Kehr- und Überprüfungstätigkeiten durch das Schornsteinfegerhandwerk wird eine regelmäßige Prüfung bzw. Reinigung der Abgasleitungen durchgeführt. Da es länderspezifische Abweichungen gibt, sind auf jeden Fall die jeweiligen Kehr- und Überprüfungsverordnungen der Landesregierungen zu beachten.

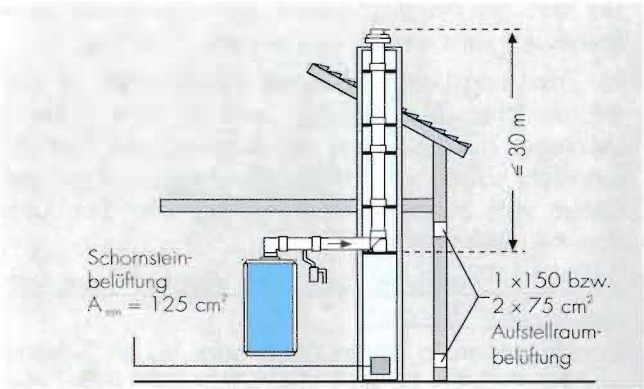


Bild 4: Abgasleitung in hintergelüftetem Schornstein, raumluftabhängige Betriebsweise.

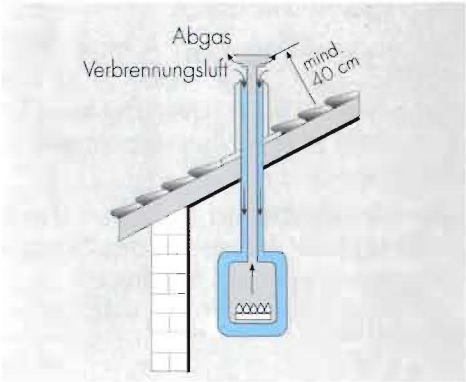


Bild 5:
Dachheizzentrale

Kondenswasserableitung

9 Kondenswasserableitung

In der Praxis kann je nach Anlagensystem von einem Kondenswasseranfall von ca. 0,3 bis 0,5 Liter je Kubikmeter Erdgaseinsatz im Jahresmittel ausgegangen werden. Die Verbindungsleitung zwischen Brennwertgerät und häuslichem Abwassersystem muß aus Kunststoff und mit dem notwendigem Gefälle hergestellt werden. Leitungen und Verbindungsstücke dürfen nicht aus Kupfer oder Messing bestehen. Die zugelassenen Werkstoffe ergeben sich nach DIN 1986 Teil 4. Der Syphon ist unmittelbar am Brennwertgerät vorzusehen.

10 Abwasserbehörde

Die Frage der Neutralisation und Materialauswahl des häuslichen Abwassersystems ist im ATV-Arbeitsblatt A 251 bzw. DIN 1986 geregelt. Danach besteht bis 25 kW keine Neutralisationspflicht. Im Bereich 25 bis 200 kW ist eine Einleitung ohne Neutralisation möglich, wenn eine regelmäßige Vermischung mit häuslichem Abwasser stattfindet. Oberhalb von 200 kW besteht grundsätzlich Neutralisationspflicht. Für eine Neutralisation werden Einrichtungen in der Regel von den Kesselherstellern angeboten.

Die Einleitung von Kondenswasser aus Brennwertgeräten ist mit der zuständigen Behörde (meist Tiefbauamt) abzustimmen. Die unteren Wasserbehörden können Forderungen stellen, die von denen des ATV-Arbeitsblattes A 251 abweichen.

Gemäß Abwassereinleiterverordnung besteht eine Genehmigungspflicht für die Einleitung von Kondenswasser. Die Leistungsgrößen sind je nach Bundesland unterschiedlich. In einigen Bundesländern ist die Unternehmerbescheinigung Formblatt A einzureichen.

- bei Schächten mit rechteckigem lichten Querschnitt mindestens 2 cm
- bei Schächten mit rundem lichten Querschnitt mindestens 3 cm.

Abgasleitungen müssen dicht sein. Zur Überprüfung sind geeignete Reinigungs- und Prüföffnungen vorzusehen. An der Sohle der Abgasleitung ist ein Ablauf für das Kondenswasser vorzusehen.

Eine Abgasleitung an der Fassade ist möglich und kommt bei fehlendem Schornstein oder Schacht in Frage (Systeme mit Zulassung des Instituts für Bautechnik, Berlin, können ohne Auflagen installiert werden).

Die Abgasleitung durch das Dach ist die kostengünstigste Art. Die Führung erfolgt senkrecht oder waagerecht durch das Dach. Die in Bild 6 dargestellten Abstände des Mündungsbereiches sind einzuhalten.

Der feuchteunempfindliche Schornstein für Abgastemperaturen ab 40°C empfiehlt sich für Neubauten. Der Anschluß eines Brennwertgerätes an einen derartigen Schornstein erfolgt über ein feuchteunempfindliches Verbindungsstück, das vom Schornstein-Hersteller bezogen werden kann. Daneben können feuchteunempfindliche Luft-Abgas-Schornsteine (LAS-Systeme) eingebaut werden.

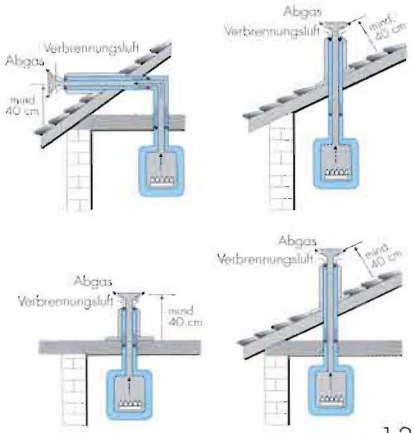


Bild 6:

Einzuhaltende Abstände für die Verbrennungsluftzu- und Abgasabführung über Dach für raumluftunabhängige Gasfeuerstätten mit Gebläse und einer Nennwärmeleistung kleiner als 50 kW.

Anhang

Verordnungen und Richtlinien

Die Überprüfungsanforderungen für raumluftabhängige und raumluftunabhängige Gas-Brennwertgeräte (CO_2-Messung sowie Überprüfung der Abgaswege und der Zuluft- und Abgasleitungen durch das Schornsteinfegerhandwerk) sind in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich festgelegt. Hier gibt es eine Bandbreite von jährlicher Überprüfungspflicht bis zur kompletten Freistellung von der Überprüfung. Die jeweilige Regelung findet sich in der Kehr- und Überprüfungsordnung des entsprechenden Bundeslandes. Dabei zeichnen sich weitere Erleichterungen ab: In Nordrhein-Westfalen legt beispielsweise eine Verwaltungsvorschrift zur Landesbauordnung seit Januar 1997 fest, daß der Zulassungsbescheid des Instituts für Bautechnik sowie die Abnahme durch den Schornsteinfeger entfallen können, sofern Feuerstätte und Abgasleitungen als Baueinheit ein gemeinsames CE-Zeichen besitzen.

Anforderungen an die Aufstellung und den Betrieb von Feuerstätten sind in der Feuerungsverordnung des jeweiligen Bundeslandes festgelegt.

Die allgemeinen Regeln für die Gasinstallation sind in der DVGW-TRI '86, Ausgabe 1996, festgelegt.

Die maximalen Abgasverluste und Emissionsgrenzwerte finden sich in der Kleinfeuerungsanlagen-Verordnung (1. BImSchV).

Aktuelle Hinweise

11 Förderung

Bundesweit gibt es drei Programme der Bundesregierung, die über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) abgewickelt werden:

- KfW-CO_2-Gebäudesanierungs-Programm
- KfW-Programm zur CO_2-Minderung
- KfW-Wohnraum-Modernisierungsprogramm II

Unterlagen hierzu sind bei allen Banken und Sparkassen erhältlich.

Aufgrund der differenzierten Möglichkeiten und der sich relativ schnell ändernden Gegebenheiten wird empfohlen, sich bezüglich der weiteren Förderungsmöglichkeiten mit dem zuständigen Gasversorgungsunternehmen oder mit der entsprechenden Behörde in Verbindung zu setzen.

12 Energieeinsparverordnung (EnEV) und Brennwerttechnik

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) vereint die bisher separat gültige Wärmeschutzverordnung (WSVO) und Heizungsanlagenverordnung (HeizAnlV) zu einer einzigen Verordnung. Es zeigt sich deutlich, dass durch die EnEV eine komplett neue Denkweise bei der Gebäudeplanung initiiert werden könnte.

Die EnEV belohnt den Einsatz einer optimierten Anlagentechnik mit Nachlässen beim baulichen Wärmeschutz. Oftmals erfüllt man durch Wahl einer effizienten Anlagentechnik die Anforderungen der EnEV mit einem günstigeren Preis-Leistungs-Verhältnis als durch den Einsatz einer extremen Wärmedämmung.

Die Brennwerttechnik entwickelt sich somit zunehmend zum Standard-Gasheizungssystem. Der 10-prozentige Nutzungsgradvorteil gegenüber Niedertemperatur-Geräten wird durch die EnEV voll honoriert.

Weitere Hinweise zur EnEV erhalten Sie bei der ASUE.

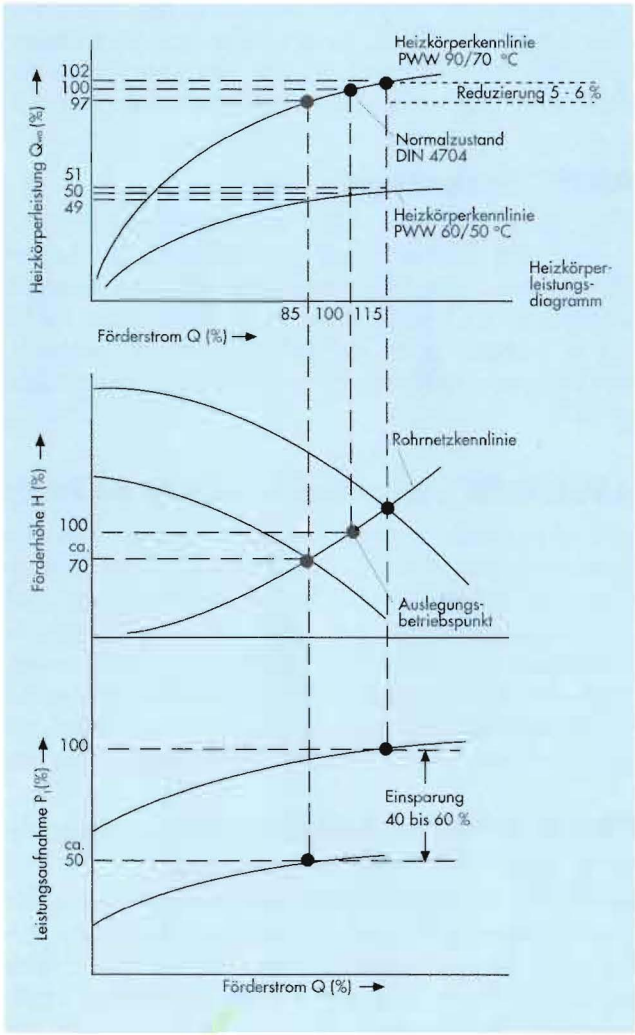


Bild 7: Zusammenhang zwischen Pumpenkennlinie, Wärmetauscherkennlinie und Pumpenleistungsaufnahme

Checkliste

Warmwasserbereitung

⑥ Wasserinhalt des Warmwasserspeichers nach dem Tagesbedarf auslegen ..... ☐
Warmwasserspeicher mit großer Wärmetauscherfläche wählen ..... ☐
Schaltuhrgesteuerte Aufladung vorsehen (maximal zweimal pro Tag) ..... ☐

Aufstellraum

⑦ Für Brennwertgeräte gelten keine gesonderten Anforderungen ..... ☐
Der Einsatz raumluftunabhängiger und raumluftabhängiger Geräte ist mit dem Schornsteinfeger zu klären ..... ☐
Möglichkeit der Dachaufstellung prüfen ..... ☐

Abgasabführung

⑧ In allen abgasrelevanten Fragen den Schornsteinfegermeister mit einbeziehen ..... ☐
Abgasleitungen gasdicht und korrosionsbeständig ausführen ..... ☐
Zulassungsbescheid beim Kunden belassen ..... ☐

Kondenswasserableitung

⑨ Die Kondenswasserableitung zwischen Brennwertgerät und häuslichem Abwassersystem sollte grundsätzlich in Kunststoff verlegt werden ..... ☐

⑩ Die Einleitung von Kondenswasser ist mit der zuständigen Abwasserbehörde zu klären ..... ☐
Ggfs. Neutralisation vorsehen ..... ☐

Förderung

⑪ Eventuelle Förderungsmöglichkeiten mit dem zuständigen Gasversorgungsunternehmen oder der entsprechenden Behörde abklären ..... ☐

Hinweise
für Planung und Installation
von Brennwertanlagen

Punkte 6 - 11

Veröffentlichungen

ASUE/InfE: Arbeitsunterlagen für die Aus- und Weiterbildung, Energie Erdgas

Die Arbeitsunterlagen mit Vortragstexten und Overhead-Folien behandeln die wesentlichen Eigenschaften von Erdgas, sie vermitteln praxisnah die relevanten Teile der DVGW-TRGI, gehen dabei auf neue kostensparende Möglichkeiten in der Hausinstallation ein und stellen neue Gasanwendungstechnologien vor.

ASUE: Niedrigenergiehäuser

Die beiden von der ASUE herausgegebenen Broschüren zum Thema "Niedrigenergiehaus" (NEH) vergleichen die Heiz- und Warmwassersysteme (Energieverbrauch, CO_2-Emissionen und Kosten) im NEH. Dabei werden auch die Lüftungssysteme, Nahwärmelösungen und Kombinationen mit Solarenergie vorgestellt.

ASUE/InfE: Gasinstallation –Tips für die Praxis

Von allgemeinen gasspezifischen Begriffen über die Gasinstallation, Gasgerätetechnik und die Aufstellung von Gasgeräten bis hin zu Informationen über die Abgasanlagen und abschließende Funktionsprüfungen wird unter Berücksichtigung der aktuellen TRGI und der europäischen Gasgeräterichtlinie für Installateure ein umfassender Überblick gegeben und durch zahlreiche anschauliche Abbildungen illustriert.

FVSHK NRW/EA NRW: Broschüre "Hydraulischer Abgleich von Heizungsanlagen"

Die Broschüre soll Fachleute und Endverbraucher für die Notwendigkeit des hydraulischen Abgleichs von Heizungsanlagen sensibilisieren. Neben den Grundlagen des hydraulischen Abgleichs werden auch praktische Anregungen zur Vorgehensweise bei der Einregulierung beschrieben.

Das Papier dieser Broschüre
ist nicht mit Chlor gebleicht.

ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR
SPARSAMEN UND
UMWELTFREUNDLICHEN
ENERGIEVERBRAUCH E.V.

Die 1977 gegründete ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V., ein Zusammenschluß von 40 Gasversorgungsunternehmen, fördert die Weiterentwicklung und weitere Verbreitung sparsamer und umweltschonender Technologien auf Erdgasbasis.

Solchen Techniken den Weg in die praktische Anwendung zu ebnen, ist das vorrangige Ziel der ASUE.

Aktivitäten

Fachtagungen
Veröffentlichungen
Preis der deutschen Gaswirtschaft

Arbeitskreise

Brennstoffzellen/Blockheizkraftwerke
Energiedienstleistungen
Erdgas und Umwelt
Gasturbinentechnik
Gaswärmepumpen und Kältetechnik
Haustechnik