

Entwicklung, Trends,
Einsatz und Einbindung

Gas-Wand- geräte im Gebäudebestand



Teil 1

Rolf Egger*

Von den in Deutschland installierten Thermen gehen über 70 % in die Modernisierung und ersetzen dort verschiedene Typen von Altgeräten. Interessant sind dabei Fragen hinsichtlich Aufstellort, Betriebsweise, Abgassysteme, Anforderungen an die Hydraulik und an die Wärmeverteilungsanlage etc. Im ersten Teil des Beitrags stehen nach einem kurzen Entwicklungsrückblick die Thermen allgemein im Mittelpunkt, während sich der 2. Teil spezieller mit Brennwertgeräten befaßt.

Die Entwicklung neuer innovativer Heizungstechniken wurde im wesentlichen geprägt von politischen, wirtschaftlichen oder neuerdings ökologischen Problemen. So war Mitte der siebziger Jahre der drastische Anstieg der Energiepreise eine der gravierendsten Folgen der Energiekrise, was in allen Bereichen der Industrie und Wirtschaft zwangsläufig zu

Energieeinsparungsmaßnahmen führte. Für die Gebäudebeheizung wurden „Niedertemperaturwärmeerzeuger“ entwickelt, die gegenüber den bis dahin gebräuchlichen „Konstanttemperaturkesseln“ bis zu 30 % weniger Brennstoff verbrauchen. Heute noch sind ca. 5 Millionen Heizungsanlagen älter als 15 Jahre und gelten damit als sanierungsbedürftig.

Ursachen des Waldsterbens

Das fortschreitende Waldsterben im größten Umfang Anfang der achtziger Jahre war eine Folge zunehmender Luftverschmutzung und des „sauren Regens“. Hauptverursacher hierfür sind die bei der Verbrennung aller fossilen Primärenergieträger als Nebenreaktion entstehenden Stickoxide (NO_x). In der höheren Atmosphäre zerfallen die Stickoxide unter der Einwirkung von Sonnenstrahlung zu Ozon und bilden zusammen mit der Luftfeuchtigkeit Salpetersäure. Die Stickoxide werden hauptsächlich als „thermisches NO_x“ oberhalb einer Verbrennungstemperatur von 1300 °C gebildet. Mit steigender Temperatur verläuft die Bildung von NO_x progressiv. Weitere Einflußfaktoren für die NO_x-Konzentration im Abgasstrom sind der Sauerstoffpartialdruck und die Verweilzeit in den heißen Verbrennungsphasen. Ausgehend von diesen Erkenntnissen wurde seit Mitte der 80er-Jahre an der Entwicklung neuer Verbrennungssysteme zur Stickoxidreduzierung

entwickelt. So hat beispielsweise Viessmann hat mit dem „MatriX-Strahlungsbrenner“ eine neue Verbrennungstechnologie entwickelt, bei der Gas nahezu schadgasfrei verbrannt wird.

CO₂-Emissionen im Mittelpunkt

In Zusammenhang mit dem Treibhauseffekt gewinnt die CO₂-Emission in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung. Der Grund sind die Warnungen der Klimaforscher vor einem fortschreitenden anthropogenen CO₂-Anstieg in der Atmosphäre. Sie

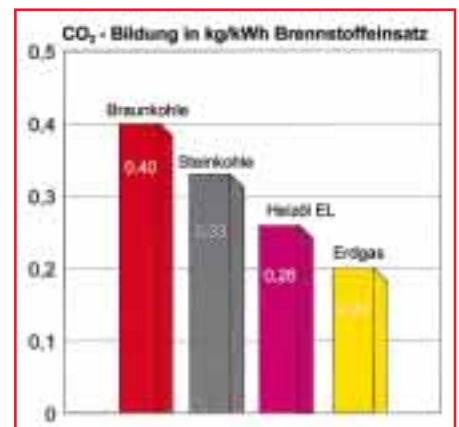


Bild 1 Spezifische CO₂-Emission verschiedener Energieträger

befürchten, daß der hieraus resultierende Temperaturanstieg auf der Erde die klimatischen Verhältnisse aus dem Gleichgewicht geraten läßt mit unüberschaubaren katastrophalen Folgen für alles Leben auf der Erde. Weltweit werden deshalb Programme entwickelt mit dem Ziel, den CO₂-Ausstoß zu reduzieren [1]. Die Bundesregierung will die CO₂-Emission mit Hilfe von Gesetzen

* Dipl.-Ing. Rolf Egger, Fachreferent Technik
Viessmann Akademie, 35107 Allendorf,
Faxnummer (0 64 52) 70 21 46

und Verordnungen bis zum Jahre 2005 um insgesamt 25 %, auf der Basis von 1990, reduzieren. Bezogen auf die Gebäudeheiztechnik wurden seit 1994 alle heizungsrelevanten Verordnungen novelliert [2, 3, 4]. Zuletzt trat im November 1997 die neue Kleinf Feuerungsanlagen-Verordnung (1. BImSchV) in Kraft. Sie schreibt vor, daß die Abgasverluste von neuen Heizungsanlagen ab 1998 um 1 % gesenkt und bestehende Anlagen spätestens bis zum Jahre 2004 auf den Stand von Neuanlagen gebracht werden müssen.

Bei der Verbrennung unvermeidlich

Alle natürlichen fossilen Energieträger bestehen fast ausschließlich aus Kohlenstoff (C) und Wasserstoff (H). Deshalb entstehen bei der Verbrennung unvermeidlich Kohlendioxid (CO₂) und Wasser (H₂O). Es gibt somit keine Chancen, Kohlendioxid völlig



Bild 2 Praktisch: Alle Bauteile können problemlos von vorn erreicht werden, selbst das Ausdehnungsgefäß

zu vermeiden, solange man bei der Verbrennung und Energieumwandlung auf fossile Energieträger angewiesen ist. Die Anteile an Kohlenstoff und Wasserstoff sind jedoch in den verschiedenen Primärenergieträgern unterschiedlich verteilt. Kohlen-

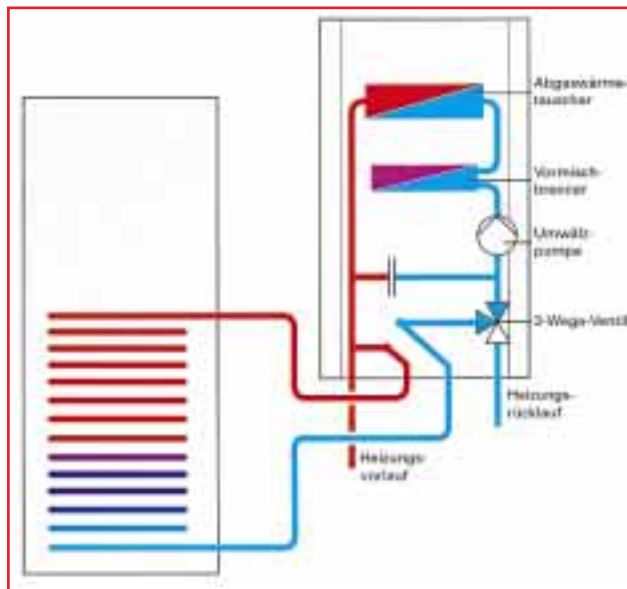


Bild 3 Gas-Umlaufwasserheizer: Heizbetrieb mit Trinkwassererwärmung (separater Speicher)

stoffreiche und wasserstoffarme Brennstoffe verursachen eine höhere CO₂-Emission als Brennstoffe mit niedrigem Kohlenstoff- und höherem Wasserstoffgehalt (Bild 1). Die Konsequenz ist, daß beim Einsatz von Primärenergieträgern eine CO₂-Reduzierung nur durch die Wahl der Brennstoffe und Energieeinsparung möglich ist. Auf Heizwärmeerzeuger angewandt bedeutet dies eine noch bessere Energieausnutzung der Brennstoffe. Der Norm-Nutzungsgrad gestattet den direkten Vergleich der Primärenergieausnutzung unterschiedlicher Wärmeerzeuger repräsentativ über eine Heizperiode.

Trends bei den Wärmeerzeugern

Als Wärmeerzeuger werden heute ausschließlich Niedertemperatur- und Brennwertgeräte eingesetzt. Bei den gasbeheizten Geräten geht der Trend eindeutig zur Brennwerttechnik. Bereits heute ist jeder vierte neu installierte Gasheizer ein Brennwertgerät [2]. Deutschland liegt hier im internationalen Vergleich mit an der Spitze. Es ist zu erwarten, daß in absehbarer Zeit die Brennwerttechnik zum „Standard“ wird. Die Entwicklung bei der Ölheizung wird sich auf die weitere Schadstoffreduzierung von Niedertemperaturkesseln konzentrieren. Hier konnten sich Brennwertkessel bisher nicht durchsetzen. Die Hauptgründe sind das im C-H-Verhältnis von Öl niedrigeren Wasserstoffanteils und damit gerin-

geren Kondensationswärmegewinn. Erschwerend kommt hinzu, daß durch den Schwefel im Heizöl höhere Anforderungen bei der Werkstoffauswahl gestellt werden müssen. Die Konsequenz ist, einer geringeren Energieausnutzung steht ein höherer Investitionsaufwand gegenüber.

Entwicklung bei den Gasgeräten

Gaswandthermen im Leistungsbereich bis ca. 25 kW werden seit vielen Jahren weltweit in großen Stückzahlen eingesetzt. Allein in Deutschland werden jährlich rund 350 000 Thermen verkauft (Westeuropa 3 Mil-

lionen). Insbesondere als Etagenheizung haben sie seit jeher eine dominierende Marktstellung. Die Vorteile liegen im geringen Preis, der kompakten Bauweise und der verbrauchsgerechten Abrechnung. Als Nachteile gegenüber den Gasspezialheizkesseln wurden vor allen Dingen der geringe Nutzungsgrad, hohe Schadstoffemissionen, hohe Schalthäufigkeit und der komplexe Auf-

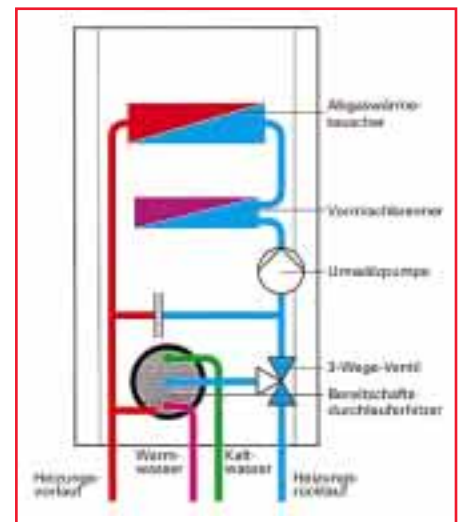


Bild 4 Gas-Kombiwasserheizer im Heizbetrieb

bau der Geräte aufgeführt. Letzteres führte dazu, daß die Gerätehersteller für Wartung und Instandhaltung ein dichtes Kundendienstnetz aufbauen mußten.

Bei konventionellen Thermen wurden lange Zeit die Anforderungen an Installation, Wartung und Service vernachlässigt. Die entsprechenden Arbeiten wurden von besonders geschulten Gas- und Wasserinstallateuren oder den Kundendienstorganisationen der Hersteller durchgeführt. Deshalb hat sich z. B. Viessmann bei der Entwicklung des Gaswandheizgerätes „Pendola“ stark auf die Verbesserung dieser Bereiche konzentriert. So wurde u. a. die gesamte Wasserführung in die Rückwand, eine sogenannte „Aqua-Platine“, verlegt. Besonderen Wert legte man bei der Konstruktion auch auf die Zugänglichkeit der Service-Bauteile „nach vorne“ (Bild 2). Um Platz und Übersichtlichkeit zu schaffen, wurden einzelne Bauteile in Baugruppen zusammengefaßt. Sowohl die wasserseitigen als auch die elektrischen Verbindungen können einfach, ohne spezielle Werkzeuge, gelöst und montiert werden.

Umlauf- und Kombi-wasserheizer

Umlaufwasserheizer sind für den reinen Heizbetrieb oder in Kombination mit Speicher-Wassererwärmer für größeren Warmwasserkomfort konzipiert. Diese werden in unterschiedlichen Ausführungen, wandhängend, untergestellt oder nebenstehend aus Edelstahl oder emailliert, angeboten (Bild 3). In der Ausführung als Kombiwasserheizer sorgt z. B. ein integrierter Bereitschaftsdurchlauferhitzer für warmes Was-

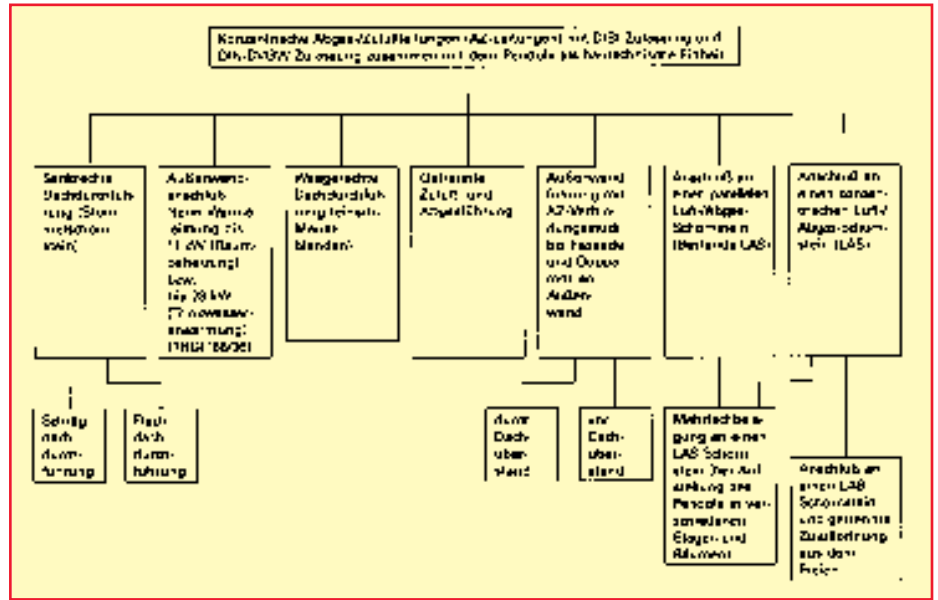


Bild 6 Übersicht aller Varianten der Führung konzentrischer AZ-Leitungen am Beispiel der Gas-Therme „Pendola“

ser. Der Trinkwasserdurchlauferhitzer ist mit 1,5 Liter Heizwasser (als Puffer) umgeben, welches ständig auf Temperaturen zwischen 45–55 °C gehalten wird. Unterhalb 45 °C, oder wenn warmes Wasser angefordert wird, schaltet ein in der Heizkreispumpe integriertes Dreiwegeventil auf Warmwasserbereitung um, und der Brenner geht in Betrieb (Bild 4).

Sowohl Umlaufwasserheizer als auch Kombiwasserheizer gibt es in den Ausführungen für den raumluftabhängigen und raumluftunabhängigen Betrieb. Raumluftabhängige Geräte werden mit modulierenden atmosphärischen Vormischbrennern betrieben und entnehmen die Verbrennungsluft dem Aufstellraum. Bei der Ausführung für den raumluftunabhängigen Betrieb wird Verbrennungsluft und Abgas über einen Luft-/Abgas-Schornstein (LAS) oder ein Abgas-/Zuluft-System (AZ-Sy-

stem) zu- und abgeführt. Zur Überwindung der damit verbundenen Widerstände arbeitet der modulierende Vormischbrenner mit einem selbstadaptierenden digital-drehzahlgeregelten Gebläse. Damit erfolgt eine automatische Anpassung an das jeweilige Abgas-Zuluftsystem, was zu optimalen Verbrennungsergebnissen führt. Welche Gerätebauart, raumluftabhängig oder raumluftunabhängig, zum Einsatz kommt, hängt in erster Linie vom Aufstellort ab.

Einsatz in der Modernisierung

Von den in Deutschland installierten Thermen gehen über 70 % in die Modernisierung und ersetzen Altgeräte. Die neuen Geräte sollten problemlos an die vorhandenen heiz-, trinkwasser- und gassseitigen Rohrverbindungen, Elektroanschlüsse und Abgasanlage angeschlossen werden können. Dazu bieten die Gerätehersteller für die verschiedensten (Fremd-)Fabrikate und Typen spezielle Anschlußeinheiten an. Vertikale und horizontale Abweichungen der Rohranschlüsse werden durch Langlöcher in den Flanschen der Anschlußadapter und Schieberohre mit Klemmverschraubungen ausgeglichen.

Wird ein alter Gasspezialheizkessel oder bei Umstellung von Öl auf Gas ein alter Ölkessel gegen eine Therme ausgetauscht, so stellt sich die Frage nach dem Aufstellort.

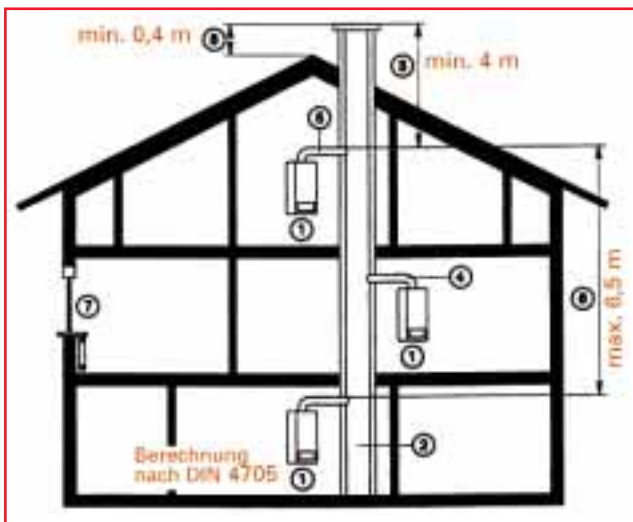
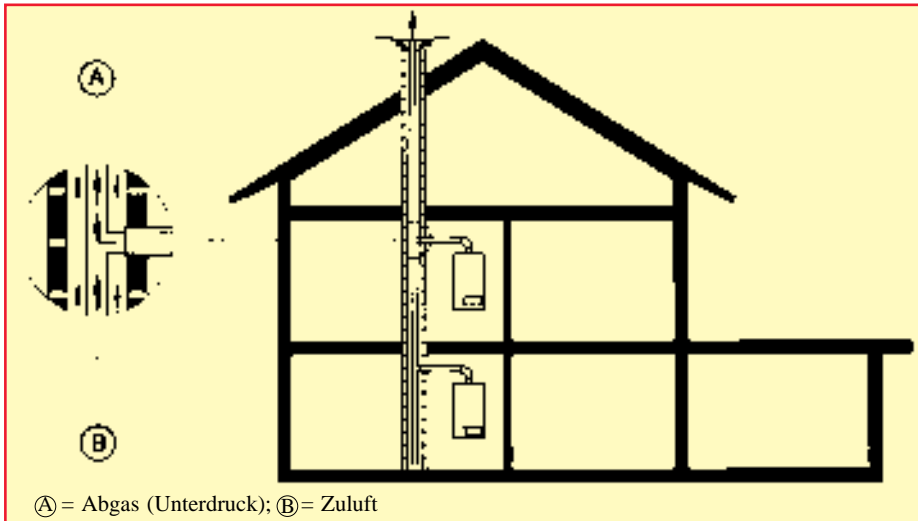


Bild 5 Einbaumöglichkeiten raumluftunabhängiger Betrieb, mehrfach belegter Schornstein



Ⓐ = Abgas (Unterdruck); Ⓑ = Zuluft

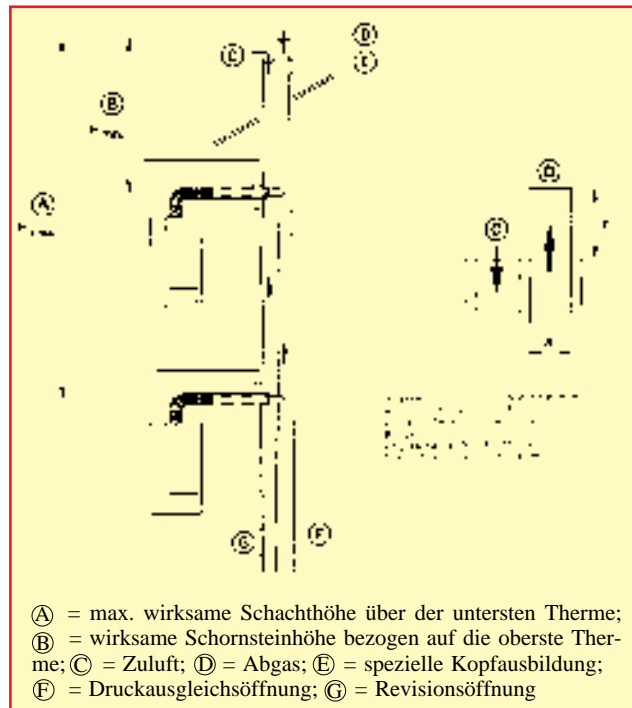
Bild 7 Es können auch mehrere Geräte auf verschiedenen Etagen an einen LAS-Schornstein angeschlossen werden (waagerechtes Verbindungsstück – Mitte Abgasstutzen Gerät bis Mitte Schornsteinanschluß – max. 2 m lang)

Aufstellorte für raumluftabhängig betriebene Geräte

- Zulässig sind:
 - Räume, die frostsicher und gut belüftet sind, mit max. Umgebungstemperaturen 35 °C
 - Aufenthaltsräume im Raumlufverbund
 - Nebenräume (Vorratsräume, Keller, Arbeitsräume usw.) im Raumlufverbund
 - Nebenräume mit Außenwandöffnungen 150 cm²
 - Dachräume, nur bei ausreichender Mindesthöhe des Schornsteins (4 m über Einführung nach DIN 18160)
- Unzulässig sind:
 - Bäder und Aborte ohne Außenfenster mit Schachtentlüftung
 - Räume in denen explosionsartige oder leicht entzündliche Stoffe gelagert werden
 - Treppenträume und gemeinsame Flure (Ausnahme: Ein- und Zweifamilienhäuser mit geringer Höhe)
 - Räume in denen mit Luftverunreinigung durch Halogenkohlenwasserstoffe zu rechnen ist (Bsp. Friseurbetriebe, Druckereien, chemische Reinigung, Labors usw.)
 - Räume mit starkem Staubanfall

Aufstellorte für raumluftunabhängigen Betrieb

- (Nach TRGI '86/96, Geräte nach Bauart C_{12x}, C_{32x}, C_{42x})
- Zulässig:
 - Räume unabhängig von Größe und Belüftung
 - Wohnräume
 - Nebenräume (unbelüftet)
 - Schränke und Nischen
 - Dachräume (Spitzböden und Abseitsräu-



Ⓐ = max. wirksame Schachthöhe über der untersten Therme;
 Ⓑ = wirksame Schornsteinhöhe bezogen auf die oberste Therme;
 Ⓒ = Zuluft; Ⓓ = Abgas; Ⓔ = spezielle Kopfausbildung;
 Ⓕ = Druckausgleichsöffnung; Ⓖ = Revisionsöffnung

Bild 8 Die „Bestands-LAS“ müssen den baurechtlichen Bestimmungen entsprechen

me) mit direkter Durchführung der Abgas-Zuluftleitung (AZ-System) durchs Dach.
 – Naßräume z. B. Bad oder Duschraum (Geräte nach Schutzart: IP 44 bzw. IPX4d, spritzwassergeschützt); Beachtung der VDE 0100 Sicherheitsbereiche und Mindestwandabstände

Abgas- und Zuluftführung

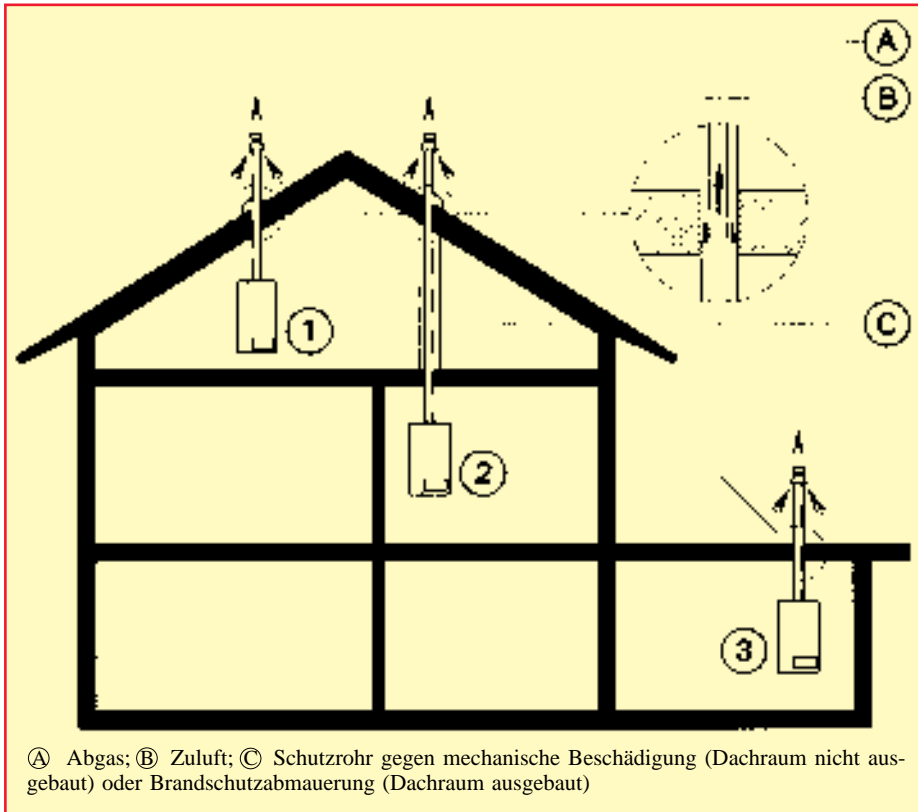
Bei der Planung, vor Beginn der Arbeiten, sollte sich der Heizungsfachmann mit dem zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister abstimmen. Gasfeuerstätten müssen innerhalb desselben Geschosses, in dem sie aufgestellt sind, an den Schornstein angeschlossen werden.

Beim raumluftabhängigen Betrieb wird die Verbrennungsluft dem Aufstellraum entnommen. Bei der Aufstellung in Aufenthaltsräumen müssen die Bedingungen für „Verbrennungsluftverbund“ erfüllt sein. Der abgasseitige Anschluß an den Schornstein erfolgt über ein einwandiges Rohr. Die Eignung des Schornsteins (Querschnitt und Höhe) muß für alle angeschlossenen Gasgeräte nach DIN 4705 rechnerisch überprüft werden. Die kleinste wirksame Schornsteinhöhe oberhalb der letzten Abgaseinführung darf 4 m nicht unterschreiten (Bild 5).

Thermen für den raumluftunabhängigen Betrieb haben geschlossene Verbrennungskammern. Die Verbrennungsluft- und Abgasableitung wird über LAS-Schornsteine und Abgas-/Zuluftsysteme geführt.

Abgas-/Zuluft System (AZ)

AZ-Systeme bestehen aus zwei konzentrischen Rohren. Im Innenrohr werden die Abgase, in der Regel unter Überdruck, abgeführt. Über den Ringspalt zwischen Außen- und Innenrohr wird das Gerät im Gegenstrom zu den Abgasen mit Verbrennungsluft



Ⓐ Abgas; Ⓑ Zuluft; Ⓒ Schutzrohr gegen mechanische Beschädigung (Dachraum nicht ausgebaut) oder Brandschutzabmauerung (Dachraum ausgebaut)

Bild 9 Thermen als Dachheizzentrale mit AZ-System als „Stummschornstein“ liegen im Trend

versorgt. AZ-Systeme werden bei Thermen üblicherweise als baurechtlich geprüfte Einheit für Dachzentralen mit Stummschornstein, Außenwandanschluß, Außenwandführung oder als Verbindungsstück zwischen Therme und Schornstein eingesetzt (Bild 6).

Vor der Inbetriebnahme eines AZ-Systems muß eine Dichtigkeitskontrolle durch den Bezirksschornsteinfeger durchgeführt werden. Bei Gaswandgeräten, die mit dem Abgas-/Zuluftsystem gemeinsam geprüft sind, kann in einigen Bundesländern (z. B. Nordrhein-Westfalen) die Dichtigkeitskontrolle durch den Bezirksschornsteinfegermeister entfallen. Hier wird empfohlen, daß der Fachbetrieb eine vereinfachte Prüfmethode, Messung der CO_2 ($< 0,2\%$) bzw. O_2 ($< 20,6\%$) -Konzentration im Ringspalt durchführt.

Luft-/Abgas-Schornstein (LAS)

Speziell für die Modernisierung werden von den Schornsteinherstellern für raumluftunabhängig betriebene Gaswandgeräte LAS-

Schornsteine angeboten. Die Systeme bestehen aus vorgefertigten Elementen, die bei ausreichendem Querschnitt, in den vorhandenen Schornstein eingesetzt werden. Über den Spalt zwischen Schornstein und LAS-Einsätze wird die Verbrennungsluft zugeführt. Daher muß der vorhandene Schornstein vorher von einer Fachfirma gründlich gereinigt werden. Die LAS-Schornsteine sind in der Regel „feuchteunempfindlich“ und werden bestimmungsgemäß im Unter-

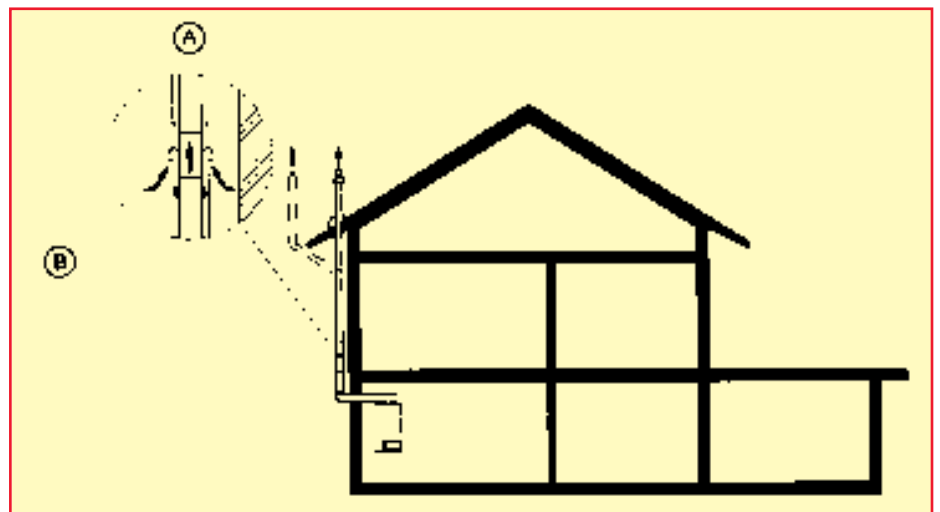


Bild 11 Das die Abgasleitung umgebende Mantelrohr dient nur als Schutzrohr und zur Wärmedämmung

druck betrieben. Das Verbindungsstück von der Therme zum Schornstein ist als AZ-System auszuführen. Es können auch mehrere Geräte auf verschiedenen Etagen an einen LAS-Schornstein angeschlossen werden (Bild 7).

Bei Altbauten, überwiegend Mehrfamilienhäusern, kann ein LAS-Schornstein auch aus zwei parallel nebeneinanderliegenden Schornsteinen, sogenannten „Bestands-LAS“, bestehen. In einem Schacht wird die Verbrennungsluft aus dem Freien zugeführt,

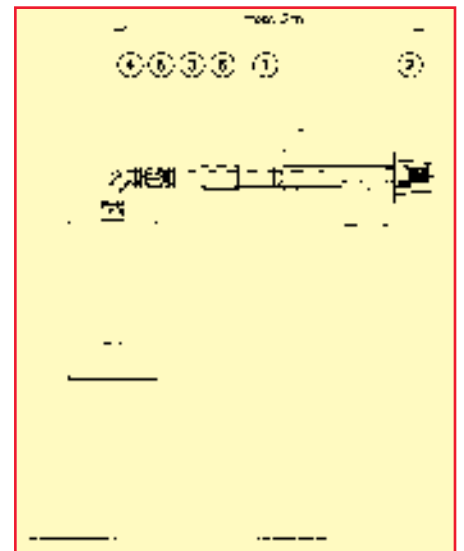


Bild 10 Außenwandanschluß ist nur bis max. Heizleistung von 11 kW (Raumheizung) zulässig (Trinkwassererwärmung: 28 kW)

in dem anderen, im Gegenstrom dazu, die Abgase über das Dach abgeleitet. Für die Eignung entscheiden folgende zusätzliche Kriterien. Der freie Querschnitt für die Verbrennungsluftzuführung darf nicht kleiner als der für die Abgasführung sein. Die Mün-

dung des Abgasschachtes muß höher als die des Zuluftschachtes liegen. Die Schornsteine müssen nebeneinander liegen und den baurechtlichen Bestimmungen der DIN 18160-1 für Schornsteine entsprechen (Bild 8).

Aufstellung im Dachgeschoß

Der Trend bei der Aufstellung von Thermen geht zu den Dachheizzentralen mit einem AZ-System als „Stummelschornstein“ (Bild 9). Wenn bei der Heizungsmodernisierung ein alter bodenstehender Kessel ausgetauscht wird, kann der vorhandene stillgelegte Schornstein für die Verlegung der Rohrleitungen zwischen Dach- und alter Heizzentrale verwendet werden. Die Dachdurchführung darf nur dort ausgeführt werden, wo die Decke des Aufenthaltsraumes zugleich das Dach bildet oder sich über der Decke lediglich die Dachkonstruktion (Spitzboden) befindet. Ist der Dachraum ausgebaut, kann das AZ-System auch hinter einem Drempel oder einer Abmauerung geführt werden. Die Brandschutzklasse des Drempels muß mindestens der Decke (Bsp. B30) entsprechen. Ein Mindestabstand zu brennbaren Teilen ist nicht erforderlich.

Abgas-/Zuluftführung über die Außenwand

In einigen Fällen der Heizungsmodernisierung z. B. wenn kein geeigneter Schornstein vorhanden ist und die Aufstellung der Therme unter dem Dach (Dachheizzentrale) nicht möglich ist, kann das AZ-System als Außenwandanschluß oder Außenwandführung geplant werden. Dies kann zum Beispiel dann der Fall sein, wenn eine Elektro Speicherheizung durch ein Gaswandgerät ersetzt werden soll. Ein Außenwandanschluß ist gemäß TRGI '86/96 allerdings nur bis zu einer maximalen Heiznennlei-

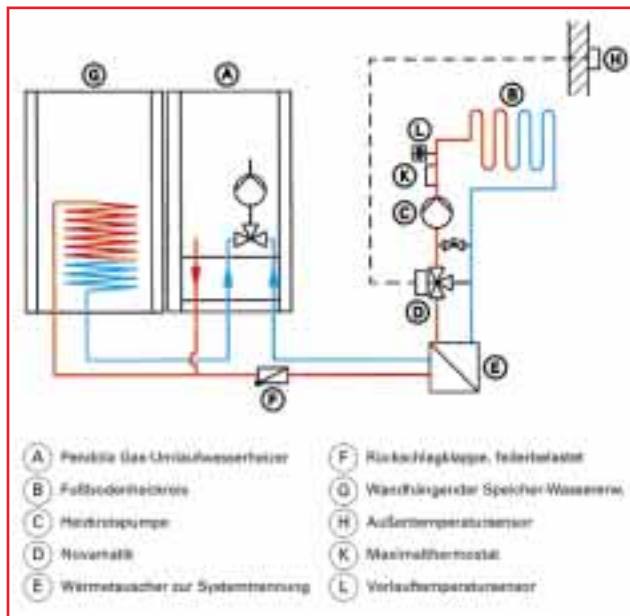


Bild 12 In Fußbodenheizungs-Altanlagen mit nicht sauerstoffdichten Kunststoffrohren ist eine Systemtrennung vorzunehmen

stung von 11 kW (Raumheizung) zulässig (Trinkwassererwärmung 28 kW) (Bild 10). Alternativ können Gaswandgeräte an eine Abgasleitung die an der Außenwand geführt wird, angeschlossen werden. Die Verbrennungsluft wird über ein Außenwand-Luftansaugstück zugeführt. Das die Abgasleitung umgebende Mantelrohr dient nur als Schutzrohr und zur Wärmedämmung (Bild 11).

Grundsätzlich sind Thermen in jeder geschlossenen Pumpenheizung einsetzbar. Dies gilt sowohl für Einrohr- als auch für Zweirohrsysteme. Die Fußbodenheizung sollte über einen Mischer geregelt werden. Bei diffusionsdichtem Rohr kann der Heizkreis direkt angeschlossen werden. In Altanlagen mit nicht sauerstoffdichtem Kunststoffrohr ist eine Systemtrennung vorzunehmen (Bild 12). □

Literatur

- [1] Dritter Bericht der Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ zum Thema „Schutz der Erde“, Oktober 1990
- [2] „Die wichtigsten Anforderungen der Heizungsanlagen-Verordnung 1994 für den Praktiker“ (HeizAnlV); Herausgeber: FV SHK Nordrhein-Westfalen, Abt. Technik, 40237 Düsseldorf
- [3] „Die wichtigsten Anforderungen der Wärmeschutz-Verordnung 1995 für den Praktiker“ (WärmeschutzV); Herausgeber: FV SHK Nordrhein-Westfalen, Abt. Technik, 40237 Düsseldorf
- [4] „Die wichtigsten Anforderungen der Kleinf Feuerungsanlagen-Verordnung 1996 für den Praktiker“; Herausgeber: FV SHK Nordrhein-Westfalen, Abt. Technik, 40237 Düsseldorf