

FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur - SS 2004	Kapitel VI: Abgasanlagen	6.3 Haustechnik Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--------------------------	---

## KAPITEL VI: ABGASANLAGEN

### VI.1 Normen und Vorschriften

#### **DIN 18160 - 1 Hausschornsteine (02.87), DIN 18160 – 1 Abgasanlagen (Entwurf 07.98)**

Hausschornsteine und Abgasanlagen: Anforderungen, Planung und Ausführung

Anwendungsbereich:

Für Hausschornsteine für Feuerstätten, die mit festen, flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen betrieben werden.

#### **DIN EN 1443 Abgasanlagen (06.99)**

Allgemeine Anforderungen

Anwendungsbereich:

Teilweise Ersatz für DIN 18160-1 (02.87), Einführung einer Klassifizierung und Bezeichnung für Abgasanlagen, Vereinheitlichung von Begriffen und allgemeinen Anforderungen. Die Norm gilt nicht für freistehende Abgasanlagen.

#### **DIN 18160 - 2 (05.89)**

Hausschornsteine, Verbindungsstücke, Anforderungen, Planung und Ausführung

Anwendungsbereich:

Für Verbindungsstücke ( Abgasrohre oder Abgaskanäle ), die mit Unterdruck Abgase von Feuerstätten in einen Hausschornstein einleiten. Sie gilt nicht für Abgasleitungen.

#### **DIN 18160 - 5 (05.98)**

Hausschornsteine, Einrichtungen für Schornsteinfegerarbeiten

Anwendungsbereich:

Für Einrichtungen, die zur Ausführung von Schornsteinfegerarbeiten an Hausschornsteinen erforderlich sind. Die Einrichtungen gehören zum Gebäude.

#### **DIN 4705 - 1 (10.93)**

Feuerungstechnische Berechnung von Schornsteinabmessungen, Begriffe, ausführliches Berechnungsverfahren.

Anwendungsbereich:

Für Berechnungen von Schornsteinen und Verbindungsstücken aller Art, für Feuerungen mit festen flüssigen und gasförmigen Brennstoffen, für alle Wärmeleistungen. Sie kann sinngemäß auch für Luftleitungen angewendet werden. Schornsteine, an die mehrere Feuerstätten angeschlossen sind, werden nicht im einzelnen behandelt.

#### **DIN 4705 - 2 (09.79)**

Berechnung von Schornsteinabmessungen; Näherungsverfahren für einfach belegte Schornsteine.

Anwendungsbereich:

Für die Bemessung von einfach belegten Schornsteinen mit konstantem Querschnitt, für Feuerungen mit festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen.

#### **DIN 4705 - 3 (07.84), DIN V 4705 – 3 (Vorentwurf 08.97)**

Berechnung von Schornsteinabmessungen; Näherungsverfahren für mehrfach belegte Schornsteine.

Anwendungsbereich:

Für die Bemessung von einfach belegten Hausschornsteinen für Feuerungen mit festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen, wenn die Feuerstätten unabhängig von einander betrieben werden dürfen. Gilt nicht für Schornsteine zum Anschluß von Feuerstätten mit Feuerräumen, die vollständig gegenüber dem Inneren eines Gebäudes abgeschlossen sind.

#### **DIN 4705 - 10 (12.84)**

Berechnung von Schornsteinabmessungen; Näherungsverfahren für einfach belegte Schornsteine; Ausführungsart IIIa für Abgastemperaturen  $T_e = 140^\circ\text{C}$ ,  $190^\circ\text{C}$  und  $240^\circ\text{C}$ , Ausführungsart I, II, III und IIIa für Abgastemperaturen  $T_e = 80^\circ\text{C}$ .

Anwendungsbereich:

Ergänzung zu DIN 4705 Teil 2 für Schornsteine neuerer Art IIIa und niedrigere Abgastemperaturen.

#### **DIN 4795 (04.91)**

Nebenluftvorrichtungen für Hausschornsteine; Begriffe, sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung.

Anwendungsbereich:

Gilt für selbsttätig arbeitende und zwangsgesteuerte Nebenluftvorrichtungen für den Einbau an Feuerstätten, Verbindungsstücken sowie an Wangen von Hausschornsteinen, an denen Regelfeuerstätten bis zu einer Nennwärmeleistung von 350 kW angeschlossen werden. Zwangsgesteuerte und kombinierte Nebenluftvorrichtungen sind für Feuerstätten für feste Brennstoffe nicht zulässig.

FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur - SS 2004	Kapitel VI: Abgasanlagen	6.3 Haustechnik Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--------------------------	---

**Bauordnungen** der Länder

**Feuerungsverordnungen** der Länder

**Kehr- und Überprüfungsordnungen** der Länder

## VI.2 Funktionen der Abgasanlage

**Die Abgasanlage hat die Aufgabe**

1. Rauch- bzw. Abgase von Feuerstätten gefahrlos abzuleiten,
2. die für die Verbrennung benötigte Zuluft zu bringen,
3. die Rauch- bzw. Abgase in die Atmosphäre zu verteilen.

**Der Ruhedruck/Auftrieb der Abgasanlage**

Durch die bei der Verbrennung entstehende Wärme haben Abgase eine höhere Temperatur und hierdurch eine geringere Dichte als die umgebende Luft. Durch den Dichteunterschied entstehen in der Abgasanlage und in den aufsteigenden Verbindungsstücken eine Auftriebskraft, die den Transport der Abgase bewirkt und in der Abgasanlage, im Verbindungsstück sowie im Wärmeerzeuger als auch im Aufstellraum einen Unterdruck erzeugt.

Der Ruhedruck/Auftrieb  $P_H$  einer Abgasanlage ist abhängig

- von der wirksamen **Höhe  $H$** ,
- der **Erdbeschleunigung  $g$**  und
- dem **Dichteunterschied** der Außenluft und der mittleren Dichte des Abgases.

Formel:

$$P_H = H \times g \times (\rho_L - \rho_m) \text{ in [Pa]}$$

Die Formel zeigt, daß der Auftrieb u.a. mit dem Dichteunterschied zwischen der Außenluft und der Abgassäule ansteigt. Da die Dichte der Abgase bei höherer Temperatur abnimmt, erfolgt somit ein Anstieg der Auftriebskraft. Die Abgastemperatur übt somit einen erheblichen Einfluß auf den Auftrieb aus.

Die Abgasabführung muß auch bei ungünstigen Bedingungen funktionieren. Daher erfolgt die **Auslegung der Zugquerschnittes bei 15°C Außentemperatur**. Bei allen tieferen Außentemperaturen liegt der tatsächliche Auftrieb zu hoch.

Für die einwandfreie Funktion der Abgasanlage, müssen sowohl die Druck- als auch die Temperaturbedingungen erfüllt sein.

### VI.2.1: 1. Bedingung: Der Druck

Der **Ruhedruck/Auftrieb  $P_H$**  muß größer sein als die Summe der einzelnen Widerstände, die da sind:

$P_L \Rightarrow$  Förderdruck für die Zuluft

$P_W \Rightarrow$  Förderdruck für die Überwindung der Widerstände im Wärmeerzeuger

$P_{FV} \Rightarrow$  Förderdruck für die Überwindung der Widerstände im Verbindungsstück

$P_R \Rightarrow$  Widerstandsdruck im Zug

Formel:

$$P_H \geq P_L + P_W + P_{FV} + P_R \text{ in [Pa]}$$

#### a) Förderdruck für die Zuluft ( $P_L$ )

Dem Aufstellraum der Feuerstätte ist soviel Außenluft zuzuführen, daß eine ordnungsgemäße Verbrennung gewährleistet ist.

Der notwendige Förderdruck ist von der Beschaffenheit des Aufstellraumes abhängig, wobei die Öffnungen (Fenster, Türen, Lüftungsöffnungen) den Wert bestimmen. Für Aufstellräume ohne

FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur - SS 2004	Kapitel VI: Abgasanlagen	6.3 Haustechnik Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--------------------------	---

Lüftungsanlagen ist ein **Förderdruck für die Zuluft von mind. 4 Pa** anzusetzen. Bei **Heizräumen mit Lüftungsanlagen reicht meistens ein Förderdruck von 3 Pa** aus.

#### b) Förderdruck für den Wärmeerzeuger ( $P_w$ )

Der Förderdruck für die Wärmeerzeuger kann zumeist den Unterlagen des Herstellers entnommen werden. Bei Kessel mit Zugbedarf (z.B. Feststoffkessel) ist der Mindest-Zugbedarf einzuhalten, da sonst die Nennwärmeleistung nicht erreicht wird.

Bei **Gasfeuerstätten mit Strömungssicherungen** hängt der notwendige Förderdruck von der Gestaltung der Strömungssicherung ab. Sind keine Herstellerangaben vorhanden, so kann als **Wert im Mittel 3 Pa** angesetzt werden.

#### c) Förderdruck für das Verbindungsstück ( $P_{FV}$ )

Der Widerstandswert für das Verbindungsstück ergibt sich aus

- der Summe **der Einzelwiderstände**,
- dem **Rohrreibungswiderstand** und
- dem **Eintrittswiderstand** in der Abgasanlage.

Um den notwendigen Förderdruck möglichst klein zu halten, ist auf eine **kurze, strömungstechnisch günstige, stetig ansteigende und möglichst wärmegeämmte Ausführung** zu achten, wobei eine schräge Einführung zusätzliche Vorteile bringt. Zusätzliche Widerstände wie z.B von **Abgasschalldämpfern sind besonders zu berücksichtigen**.

#### d) Widerstandsdruck in der Abgasanlage (Zug) ( $P_R$ )

Der Widerstandsdruck im Zug ergibt sich aus

- **der Rohrreibungszahl**,
- **der wirksamen Höhe**,
- **dem hydraulischen Durchmesser**,
- **der Summe der Einzelwiderständen**,
- **der mittleren Dichte der Abgassäule**,
- **der mittleren Abgasgeschwindigkeit** und letztendlich
- **einen Sicherheitszuschlag SE**.

Der **Sicherheitszuschlag** soll ungewollte Unregelmäßigkeiten beim Betrieb und der Ausführung der Abgasanlage erfassen, die da sind:

- unplanmäßige Überlast des Wärmeerzeugers,
- größerer Luftüberschuß in den Abgasen,
- Falschlufteintritt zum Abgas im Verbindungsstück oder Zug,
- Abweichungen von der angenommenen mittleren Rauigkeit der Innenschale,
- Abweichung vom Wärmedurchlaßwiderstand der Wandung,
- Maßabweichung des Querschnittes und
- ungünstige atmosphärische Einflüsse.

### VI.2.2: 2. Bedingung: Die Temperatur

Bei Temperaturbeharrung muss die Innenwandtemperatur an der Mündung gleich oder höher sein als die zulässige Grenztemperatur des Abgases  $T_g$ , wobei diese bei herkömmlichen Abgasanlagen der der **Wasserdampftaupunkttemperatur** entspricht.

Bedingung:  $T_{iob} \geq T_g \text{ in [K]}$

Für **feuchteunempfindliche Abgasanlagen** und bei Abgasanlagen für Abgase mit niedrigen Temperaturen wird als **zulässige Grenztemperatur 273,15 K bzw. 0°C** angesetzt, um eine Verengung des Querschnitts durch Vereisen zu verhindern. Werden diese Anlagen planmäßig **mit Unterdruck betrieben**, so muß an der Mündung eine **Abgastemperatur von 30°C** eingehalten werden, damit der thermische Auftrieb zumindest so hoch ist wie der entsprechende Widerstandsdruck im Zug.

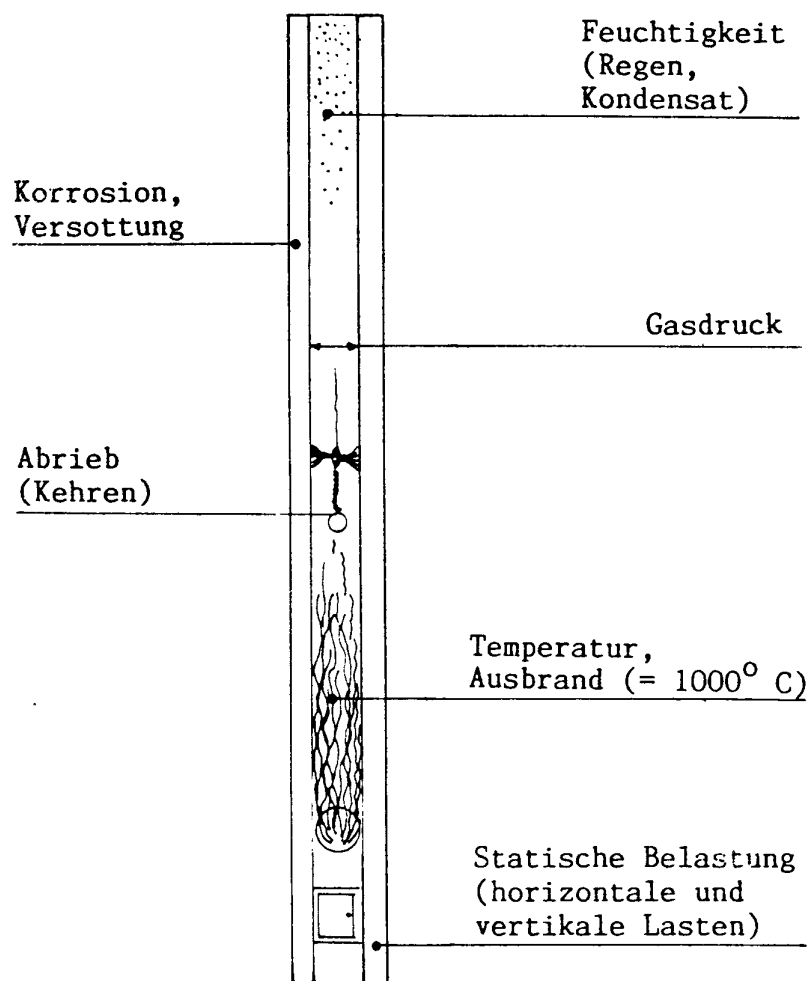
### Einflußgrößen auf die Abgasführung

Grundsätzlich ergibt sich durch die niedrigen Abgastemperaturen der **modernen Wärmeerzeuger** ein geringer Auftrieb in der Abgasanlage, so dass sich äußere Bedingungen und **Störeinflüsse wesentlich stärker** als früher auf die Funktion der Abgasanlage **auswirken**.

Die wesentlichsten nachteiligen Einflußgrößen sind:

- längere Teilstrecken in unbeheizten Räumen oder im Freien: (mehr als 1/3 der Höhe),
- Austritt nicht am Dachfirst (Windanfall),
- Maßabweichungen des Querschnitts,
- geringerer Wärmedurchlaßwiderstand (schlechte Wärmedämmung),
- höhere Rauigkeit der Innenfläche,
- langes Verbindungsstück mit vielen Richtungsänderungen und/oder ohne Wärmedämmung,
- ungewollter Falschlufzutritt zum Abgas (größeres Abgasvolumen),
- Überlastung der Feuerstätte (unvollkommene Verbrennung),
- größerer Luftüberschuß,
- kein Beharrungszustand (kurze Betriebszeiten),
- ungenügende Verbrennungsluftzufuhr,
- ungünstige atmosphärische Einflüsse (Föhn).

**Bei der Planung und Ausführung der Abgasabführung** sind die anlagenbedingten **Störeinflüsse** auf die Funktion **möglichst zu vermeiden**. **Bestehende Abgasanlagen müssen vor dem Anschluß einer modernen Feuerstätte auf Eignung überprüft**, notfalls nachgerechnet und erforderliche Änderungen oder Verbesserungen vorgenommen werden.



Bedingungen die eine Abgasanlage erfüllen muss.

FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur - SS 2004	Kapitel VI: Abgasanlagen	6.3 Haustechnik Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--------------------------	---

### Einsatzbereich der Abgasanlagen

Der Einsatzbereich wird weitgehend durch die verwendeten Baustoffe und Bauteile sowie die **Ausführungsart** des Abgasanlage bestimmt. Hierbei werden Abgasanlagen in herkömmliche und feuchteunempfindliche Anlagen unterschieden. Grundsätzlich werden Feuerungsanlagen mit anlagenbedingter Taupunktunterschreitung (Brennwertkessel) bzw. Anlagen mit niedrigen Abgastemperaturen (NT-Kessel) an feuchteunempfindliche Abgasanlagen angeschlossen. Im wesentlichen muß jede Abgasanlage vorab aufgeführte **Bedingungen erfüllen** (siehe Bild auf vorheriger Seite).

### VI.3 Begriffe nach DIN 18160 –1 (02.87)

In der zur Zeit noch gültigen **DIN 18160-1 „Hausschornsteine“** werden die Abgasanlagen noch als „Schornsteine“ bezeichnet, die mit der neuen DIN (z.Z. noch als Entwurf) und mit der schon gültigen DIN EN 1443 aufgehoben werden. In den nachfolgenden Begriffserklärungen entsprechen die Begriffe und die vorgestellten Nummern den Kapitelnummern der DIN 18160-1 (02.87):

- 3.1 Hausschornsteine (Schornsteine) sind Schächte in oder an Gebäuden, die ausschließlich dazu bestimmt sind, Abgase von Feuerstätten über das Dach ins Freie zu führen.
- 3.2 Hausschornsteingruppen (Schornsteingruppen)
- 3.3 Schornsteinwangen (**Wangen**)
- 3.4 Schornsteinzungen (**Zungen**)
- 3.5 Schornsteinsockel (**Sockel**) - andere Baustoffe oder andere Bauart als der Schaft. Der Sockel enthält die Sohle und kann die unterste Reinigungs- und die Anschlußöffnung enthalten.

Schornsteine müssen eine Sohle haben, ausgenommen

- für vorübergehend benutzte Feuerstätten z.B. Wochenendhäuser, Unterkunftshütten, Baubuden und Unterkünfte auf Baustellen,
- eigene Schornsteine für Gasfeuerstätten ohne Gebläse
- allseitig freistehende offene Kamine.

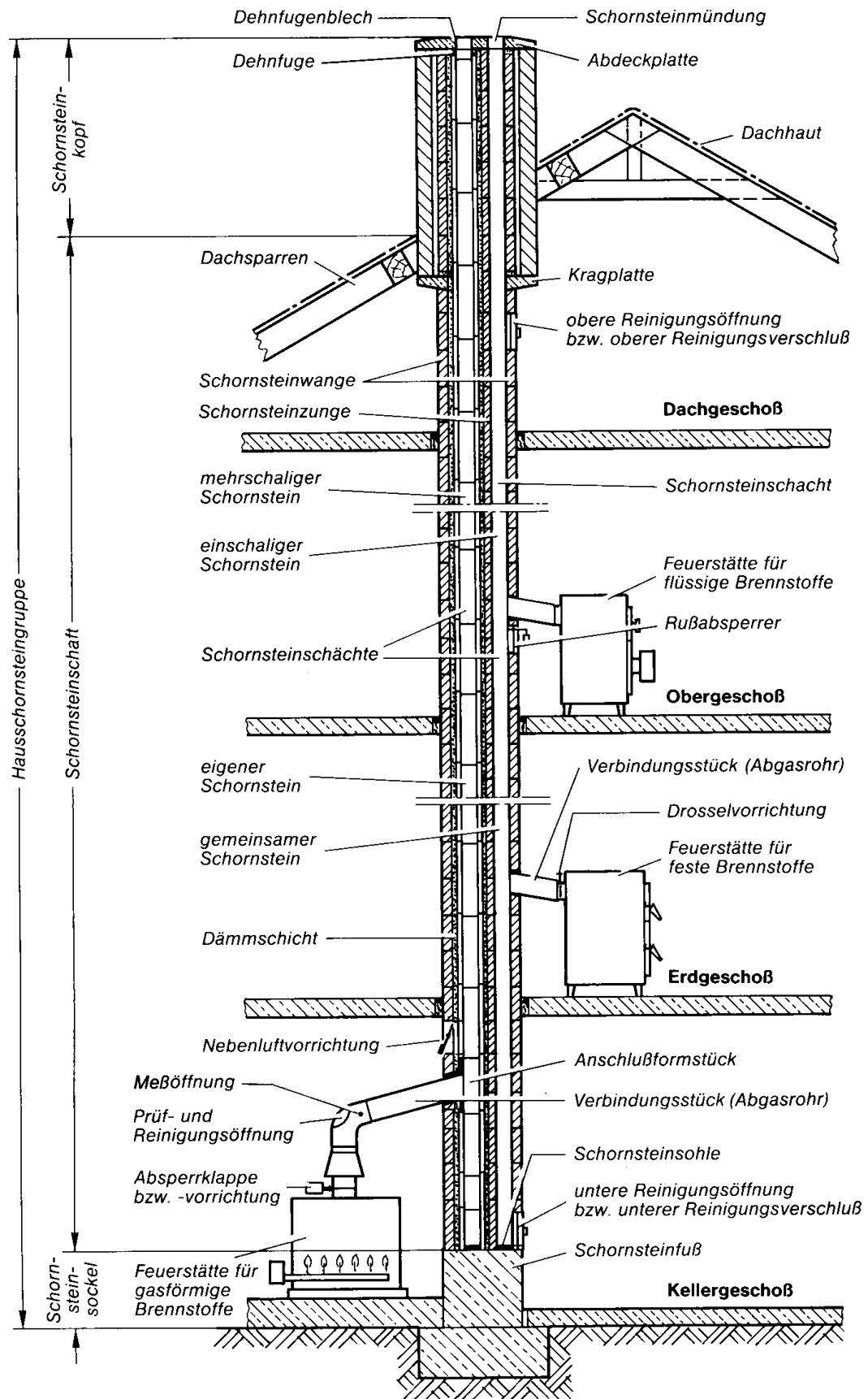
- 3.6 Schornsteinkopf
- 3.7 Schornsteinschaft
- 3.8 Formstücke für Schornsteine die den lichten Querschnitt vollständig umschließen
- 3.9 Formsteine für Schornsteine die den lichten Querschnitt nicht vollständig umschließen
- 3.10 Reinigungsöffnungen
  - verschließbare Öffnungen in Wangen, die der Reinigung dienen;
  - Einstiegöffnungen in Wangen

Jeder Schornstein muss **an seiner Sohle eine Reinigungsöffnung haben**, die mindestens 0,20 m tiefer liegen muss als der unterste Anschluss. Schornsteine die nicht vom Dach aus gereinigt werden können, müssen **im Dachraum oder über Dach eine weitere Reinigung haben**. Die **Mindestgröße beträgt 10 cm in der Breite und 18 cm in der Höhe**, für besteigbare Schornsteine mindestens 40 cm × 60 cm.

**In Wohnräumen, Schlafräumen, Ställen, Lagerräumen für Lebensmittel sowie in Räumen mit erhöhter Brandgefahr dürfen Reinigungsöffnungen nicht vorgesehen werden.**

- 3.11 Schornsteinreinigungsverschlüsse zum Verschließen der Reinigungsöffnungen (Prüfzeichen)
- 3.12 Einschalige Schornsteine aus Mauersteine oder Formstücke
- 3.13 Mehrschalige Schornsteine mehrschalige Wände, die aus unterschiedlichen Baustoffen bestehen können
- 3.14 Schornsteine mit begrenzter Temperaturbeständigkeit  
für Gasfeuerstätten mit Abgastemperaturen von nicht mehr als 350°C (keine Russbrände)  
ausschließlich für Gasfeuerstätten ohne Gebläse und < 30 kW und Abgastemperaturen < 300°C
- 3.15 Stahlschornsteine für verminderte Anforderungen baurechtliche Ausnahmegenehmigung erforderlich

## Aufbau und Begriffe einer Abgasanlage



linke Abgasanlage mehrschalig

rechte Abgasanlage einschalig

### 3.16 **Eigene Schornsteine** jeweils nur eine Feuerstätte angeschlossen

**An einem eigenen Schornstein sind anzuschließen:**

- jede Feuerstätte mit einer Nennwärmeleistung von **mehr als 20 kW**, bei **Gasfeuerung mehr als 30 kW**,
- jede Feuerstätte in Gebäuden mit **mehr als 5 Vollgeschossen**,
- jeder **offene Kamin**, jedes Schmiedefeuer und jede andere Feuerstätte mit offen zu betreibendem Feuerraum,
- jede Feuerstätte **mit Brenner mit Gebläse**,
- jede **Sonderfeuerstätte**,

### 3.17 **Gemeinsame Schornsteine** - mehrfach belegte Schornsteine

An einem gemeinsamen Schornstein dürfen **bis zu 3 Feuerstätten für feste oder flüssige Brennstoffe** mit einer Nennwärmeleistung von **je höchstens 20 kW** oder **bis 3 Gasfeuerstätten** mit einer Nennwärmeleistung von **je höchstens 30 kW**. Die größte Nennwärmeleistung sollte nicht mehr als das Doppelte der kleinsten Nennwärmeleistung betragen. Jede Feuerstätte ist mit einem eigenen Verbindungsstück anzuschließen. Die Verbindungsstücke dürfen nicht in gleicher Höhe in den Schornstein eingeführt werden. Der Abstand zwischen der untersten und obersten Einführung darf nicht mehr als 6,5 m betragen.

**Ausnahme:** gemeinsame Verbindung für Gaswasserheizer sowie für ein Gasraumheizer mit einer Nennwärmeleistung von nicht mehr als 3,5 kW und wenn sie im selben Raum aufgestellt sind, gelten als eine Feuerstätte, Gaswasserheizer sowie ein Umlaufwasserheizer, wenn sie im selben Raum aufgestellt sind.

### 3.18 **Gemischt belegte Schornsteine**

Gemeinsame Schornsteine, an die neben feste oder flüssige, auch gasförmige Brennstoffe angeschlossen sind. Nur mit baurechtlicher Ausnahme. Verbindungsstücke der Feuerstätten für feste und flüssige Brennstoffe sind mit einer Anlaufstrecke von mind. 1 m zu versehen.

### 3.19 **Hydraulische Schlankheit des Schornsteins**,

ist das Verhältnis der wirksamen Schornsteinhöhe zum hydraulischem Durchmesser des lichten Querschnitts

### 3.20 **Wärmedurchlasswiderstand** des Schornsteins,

entspricht dem Wärmedurchlaßwiderstand ebener Wände gemäß DIN 4108 Teil 2, mit dem Mittelwert der Teilflächen bezogen auf die innere Oberfläche und der mittleren Temperatur von 200°C

Die Einteilung erfolgt in Wärmedurchlaßwiderstandsgruppen:

Wärmedurchlasswiderstandsgruppe	Wärmedurchlasswiderstand m <sup>2</sup> K/W	Rauhigkeit in mm
I	Mind. 0,65	Max. 2 mm
IIa	Mind. 0,40	Max. 2 mm
II	Mind. 0,22	Max. 2 mm
III	Mind. 0,12	Max. 2 mm
IV	Stahlschornsteine	

### 3.22 **Verbindungsstücke**

Verbindungsstücke sollten mit einer Steigung in den Schornstein eingeführt werden. Es wird ein Steigungswinkel von 30° oder 45° gegenüber der Waagerechten empfohlen.

### 3.23 **Gemeinsame Verbindungsstücke**

### 3.24 **Feuerstätten**

Einrichtungen zur Verbrennung von Brennstoffen und anderen Stoffen wie Müll

FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur - SS 2004	Kapitel VI: Abgasanlagen	6.3 Haustechnik Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--------------------------	---

### 3.25 **Regelfeuerstätten**

Feuerstätten für die Brennstoffe Nußkohle, Koks, Briketts, Holzkohle, Holzstücke, Torf, Heizöl, Gas, die in der Regel keine höheren Temperaturen als 400°C und keine brennbaren oder explosionsfähige Stoffe erzeugen (Ruß bleibt außer Betracht).

### 3.26 **Sonderfeuerstätten,**

z.B. Räucherkammern, Friteusen, Grillfeuerstätten, Feuerstätten zur Verbrennung anderer Stoffe als Brennstoffe

### 3.27 **Drosselvorrichtungen**

in Abgasstutzen oder Verbindungsstücken zur Erhöhung des Widerstandes.

Zulässig in **Abgasstutzen von Feuerstätten für feste oder flüssige Brennstoffe mit**

**Feuerungseinrichtungen ohne Gebläse** oder in deren Verbindungsstücken. Für Wechselbrandfeuerungen nur, wenn sichergestellt ist, daß Feuerungseinrichtungen mit Gebläse nur bei geöffneter Drosselvorrichtung betrieben werden können. Die Drosselvorrichtungen müssen Öffnungen haben von 3% der Querschnittsfläche als zusammenhängende Fläche, jedoch mind. 20 cm². Die Stellung der Drossel muß am Bediengriff erkennbar sein.

### 3.28 **Absperrvorrichtungen**

in Verbindungsstücken oder Abgasstutzen oder Rauchsammlern (Kamine) zum Absperren während der Stillstandzeit,

Absperrvorrichtungen sind zulässig in Feuerstätten oder in deren Verbindungsstücken:

- für flüssige oder gasförmige Brennstoffe mit Gebläse
- für gasförmige Brennstoffe ohne Gebläse
- für offene Kamine für Holzstücke oder gasförmige Brennstoffe.

Feuerungsanlagen für gasförmige Brennstoffe ohne Gebläse sollten grundsätzlich mit einer Absperrklappe versehen werden. Bei Mehrfachbelegung sollte diese oberhalb der Strömungssicherung liegen. Die Feuerstätten für flüssige und gasförmige Brennstoffe mit und ohne Gebläse dürfen nur dann betrieben werden, wenn die Absperrvorrichtung ausreichend geöffnet ist.

Ausreichende Öffnungen sollen dafür sorgen, daß der Schornstein während der Stillstandzeit austrocknen kann. Absperrvorrichtungen dürfen die Prüfung und Reinigung nicht behindern. Die Stellung der Absperrvorrichtungen für offene Kamine muß am Betätigungsgriff erkennbar sein.

### 3.29 **Nebenluftvorrichtungen,**

die Schornsteine selbsttätig Nebenluft zuführen, zum Abbau zu großer Unterdrücke im Schornstein, zur Durchlüftung des Schornsteines zum Austrocknen, wenn dichtschießende Absperrvorrichtungen im Abgas und/oder Verbrennungsluftzufuhr vorhanden sind, wenn Schornsteine nicht der Klasse I nach DIN 18160 entsprechen.

Nebenluftvorrichtungen sind an Feuerstätten, Verbindungsstücken oder Schornsteinen zulässig, wenn sichergestellt ist, daß

- die Abgase einwandfrei abgeleitet werden,
- die Abgase bei Rückstau nicht in gefahrdrohender Menge austreten können,
- die Prüfung und Reinigung nicht behindert wird.

Nebenluftvorrichtungen dürfen nur in den Aufstellungsräumen der Feuerstätten angeordnet werden (gleiche Druckverhältnisse). Für gemeinsame Schornsteine mit Feuerstätten in verschiedenen Räumen sind Nebenluftvorrichtungen unzulässig. Ausnahmen bilden Strömungssicherungen von Gasfeuerstätten ohne Gebläse und einer höchstmöglichen Wärmeleistung von nicht mehr als 30 kW. Der Einbau von Nebenluftvorrichtungen muß mindestens 0,4 m oberhalb der Sohle liegen. Sie dürfen nicht in besonders gefährdeten Räumen angeordnet sein.

Bei Sonderfeuerstätten sollen Nebenluftvorrichtungen an Schornsteine angeordnet sein und den Abgasen soviel Nebenluft beimischen, daß 400°C nicht überschritten werden. Teilweise dürfen Sonderfeuerstätten nur mit Nebenluftvorrichtungen betrieben werden.

### 3.30 **Rußabsperrer**



FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur - SS 2004	Kapitel VI: Abgasanlagen	6.3 Haustechnik Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--------------------------	---

in Verbindungsstücken oder Wangen zum dichten Absperren während der Reinigung. Rußabsperren sind zulässig für Feuerstätten für feste und flüssige Brennstoffe. An gemeinsame Schornsteine sollten diese sogar vorgesehen werden. Der Einbau erfolgt in Verbindungsstücken oder Schornsteine. Sie dürfen jedoch eine Prüfung und Reinigung nicht behindern und dürfen nur von Hand betätigt werden. Ihre Stellung muß am Betätigungsgriff erkennbar sein. Rußabsperren müssen ein bauaufsichtliches Prüfzeichen haben (Landesbauordnung).

### 3.31 Abgasventilatoren

zur Überwindung des Widerstanddrucks von Schornsteinen (nur zulässig mit baurechtlicher Ausnahmegenehmigung) Die Abgasventilatoren und Anschlußleitungen müssen so angeordnet sein, daß sie leicht gewartet werden können; Motore und sonstige Teile des Antriebs dürfen nicht im Abgasstrom liegen.

## VI.4 Abmessungen von Abgasanlagen

Die wesentlichen Ausgangswerte für die Dimensionierung sind:

- Art des Brennstoffs
- Abgasmassenstrom des Wärmeerzeugers
- Abgastemperatur am Austritt des Wärmeerzeugers ggf. des WT
- CO<sub>2</sub>-Gehalt des Abgases
- notwendiger Förderdruck (Zuluft, Wärmeerzeuger, Verbindungsstück)
- Bauart und Länge des Verbindungsstückes
- Bauart der Abgasanlage und die wirksame Höhe

Die Dimensionierung nach DIN erfolgt durch den Fachingenieur bzw. dem Hersteller der Abgasanlage. Für die überschlägigen Ermittlungen bieten die Herstellerfirmen Diagramme an, die für die Vorplanung hinzugezogen werden können. Die Diagramme ersetzen jedoch nicht die ausführliche Berechnung der Abgasanlage.

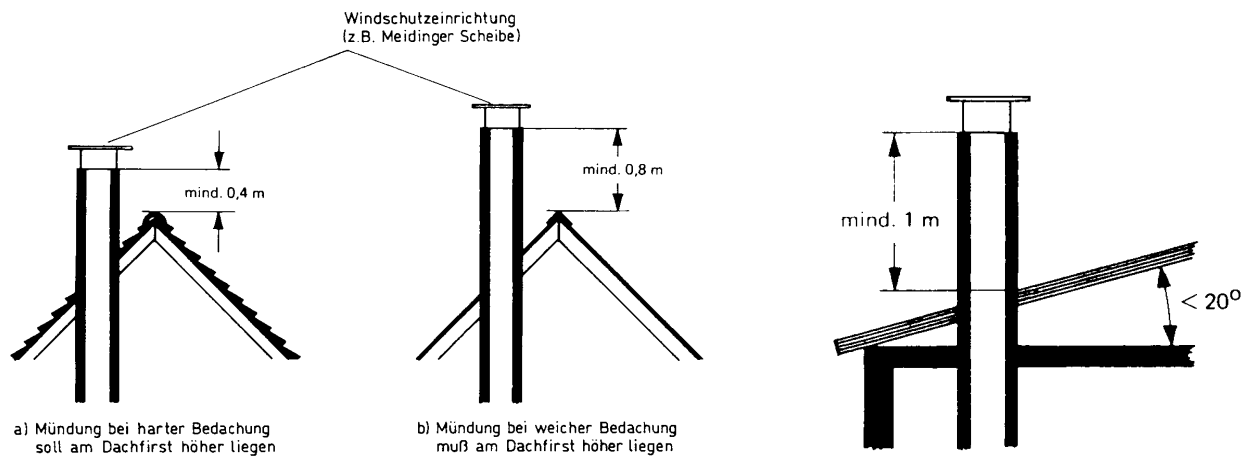
Abgasanlagen müssen einen kreisförmigen oder rechteckigen lichten Querschnitt von **mindestens 100 cm<sup>2</sup>** haben (Ausnahmen zulässig!). Die kleinste Seitenlänge rechteckiger lichter Querschnitte muß mindestens 10 cm betragen, bei gemauerten mindestens 13,5 cm. Die längere Seite darf das 1,5fache der kürzeren nicht überschreiten. Der größte lichte Querschnitt eigener Abgasanlagen sollte so bemessen sein, daß bei der kleinsten planmäßigen Wärmeleistung die Abgase eine Strömungsgeschwindigkeit von 0,5 m/s haben.

Die wirksame Höhe eigener Abgasanlagen muß **mindestens 4 m** betragen (mit Ausnahmen!).

Die wirksame Höhe gemeinsamer Abgasanlagen muss für feste oder flüssige Brennstoffe mindestens 5 m und für gasförmige Brennstoffe mindestens 4 m betragen. Bei einer Anlaufstrecke von mindestens 1 m kann die Mindesthöhe um das 1,5fache der Anlaufstrecke vermindert werden (gilt nicht für mehrfach belegte Abgasanlagen wie sie unter "eigener Schornstein" beschrieben sind).

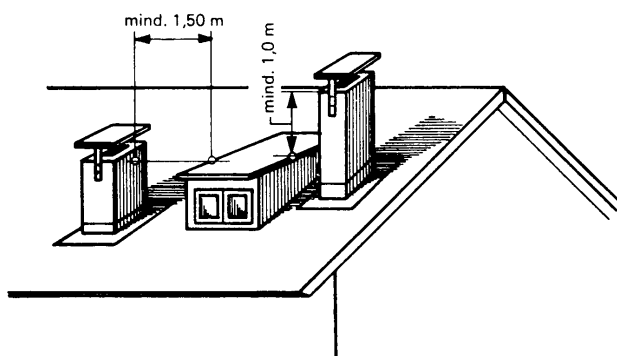
Die größte wirksame Höhe darf das 187,5-fache, bei einschalig gemauerten das 150-fache des hydraulischen Durchmessers des lichten Querschnitts nicht überschreiten.

Die nachfolgend aufgeführten Höhen über Dach sind einzuhalten:

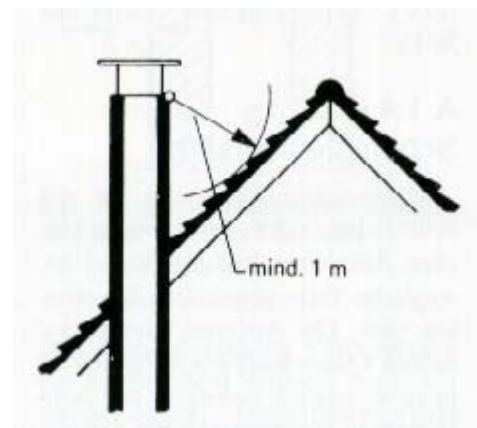


Mindesthöhen der Schornsteine bei Dachneigung größer 20°

und kleiner 20°



Mindesthöhen bei vorhandenen Dachaufbauten



Mindesthöhen bei Mündung nicht am Dachfirst

### Sonstige Bedingungen

Abgasanlagen müssen standsicher sein. Sie müssen Widerstandsfähig gegen Beanspruchung durch Wärme, Abgase sowie Rußbrände im Innern der Abgasanlage sein. Hinsichtlich der Abgastemperatur sind mindestens 100 K über der Abgastemperatur zugrunde zu legen, die in aller Regel am Abgasstutzen der Feuerstätten nicht überschritten wird, mindesten jedoch 500°C. Abgasanlagen mit begrenzter Temperaturbeständigkeit brauchen nur bis 350°C widerstandsfähig sein. Die Abgasanlagen müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen der Baustoffklasse A1 bestehen. Abgasanlagen müssen so angeordnet bzw. gedämmt sein, daß in Aufenthaltsräumen unzumutbare Belästigungen durch Wärme nicht entstehen können.

Ein Abgasanlage muß ohne Oberflächenbehandlung wie z.B. Putz oder dergleichen, dicht sein. Die Wände dürfen, ausgenommen Anschluß-, Reinigungsöffnungen, Öffnungen für Nebenluftvorrichtungen und Abgasventilatoren, keine Öffnung haben.

Die Abgasanlage muß auf ihrer ganzen Höhe einen nach Form und Fläche gleichbleibenden lichten Querschnitt haben.

### Dampfdiffusion

Äußere Ummantelungen und Verkleidungen mit höherem Dampfdiffusionswiderstand müssen hinterlüftet sein. Großflächige äußere Beschichtungen mit höherem Dampfdiffusionswiderstand als den der Wände sind unzulässig.

### Kennzeichnung von Abgasanlagen

Abgasanlagen für gasförmige Brennstoffe werden an den Reinigungsöffnungen und an der Mündung dauerhaft durch den Buchstaben "G" gekennzeichnet, gemischt belegte mit "GR".

FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur - SS 2004	Kapitel VI: Abgasanlagen	6.3 Haustechnik Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--------------------------	---

### Unzulässige Arbeiten an Abgasanlagen

Stemmen und sonstige den ordnungsgemäßen Zustand von Abgasanlagen gefährdende Arbeiten sind unzulässig.

## VI.5 Anschluss neuer Feuerstätten an vorhandene Abgasanlagen

Beim Austausch einer veralteten Feuerstätte gegen eine moderne, energiesparende Konstruktion verändern sich wesentlich die Abgaswerte des Wärmeerzeugers und damit die Auslegedaten für die Abgasanlage. Nach VOB Teil C, DIN 18 380, Ziffer 3.1.6, gehört es zu den Pflichten des Auftragnehmers (Heizungsbauer, Installateur), die baulichen Verhältnisse und damit auch die Abgasanlage **vor Beginn der Arbeiten auf Eignung der Durchführung seiner Leistung zu prüfen**.

Die **Abgasanlage fällt baurechtlich unter den Bestandsschutz, nicht aber seine Verwendung**. Wenn sich beim Austausch eines Wärmeerzeugers die maßgebenden Werte - Abgasmassenstrom, Abgastemperatur und notwendiger Förderdruck - ändern, muß die Eignung der Abgasanlage durch den Bezirksschornsteinfeger neu festgestellt werden. Die erfaßten Daten sowie die Bemessung nach DIN 4705 werden geprüft, wobei sich herausstellt, ob Feuerstätte und Abgasanlage zueinander passen oder ob weitere Maßnahmen getroffen werden müssen. **Die abgestimmten Maßnahmen sind je nach Vorschrift des jeweiligen Landes der Genehmigungsbehörde anzuzeigen oder zur Genehmigung vorzulegen**.

### Auswirkungen der neuen Feuerstätten auf die Schornsteine

Durch technische Verbesserungen in vielen Details und der Leistungsabstimmung an den Wärmebedarf arbeiten neue Feuerstätten erheblich sparsamer und umweltfreundlicher. Dabei können folgende wesentliche **Veränderungen zu Problemen bei der vorhandenen Abgasanlage führen**:

- Die Abgasverluste liegen bei Nennleistung und einer Kesselwassertemperatur von 75°C nur noch zwischen 6 und 9 % und können bei modernen Niedertemperaturkesseln noch günstiger sein. Diese Werte werden zum einen durch eine niedrige Abgastemperatur erreicht, wobei unter 160°C in der Übergangszeit normal sind. **Die gesenkte Abgastemperatur verringert den Auftrieb um ca. die Hälfte gegenüber der Altanlage**. Zum anderen arbeiten neue Feuerstätten mit geringerem Luftüberschuß (höherem CO<sub>2</sub>-Gehalt), wodurch der Abgasmassenstrom abnimmt, gleichzeitig die **Taupunkttemperatur jedoch um bis zu 20°C ansteigt**. Dies bedeutet bereits bei erheblich niedrigeren Abgastemperaturen eine Kondensatbildung.
- Die Leistung der neuen Feuerstätte für Heizzwecke wird in der Regel reduziert und damit der Abgasmassenstrom weiter gesenkt. Außerdem kann sich dadurch die Laufzeit des Brenners erhöhen, wodurch **die Stillstandszeit zur Austrocknung der Abgasanlage abnimmt**.

Zusammenfassend **reduziert sich** durch die Verbesserungen an den neuen Feuerstätten der **Wärmeinhalt der Abgase um bis zu 75 %** und der **Abgasmassenstrom um 35 bis 50 %**. Die Folgen sind bei unveränderter Wärmedämmung und gleich bleibendem Querschnitt der Abgasanlage ein geringerer Auftrieb sowie eine niedrige Oberflächentemperatur mit der **Gefahr einer Taupunktunterschreitung und eine erheblich verminderte Abgasgeschwindigkeit**. Aus diesen Gründen muß vor dem Anschluß einer neuen Feuerstätte an einer vorhandenen Abgasanlage immer geprüft werden, ob der sichere Betrieb ohne Durchfeuchtungsschäden möglich ist. Grundsätzlich sollte der Bezirksschornsteinfeger zu Rate gezogen werden. Entsprechend der jeweiligen Zuständigkeit und Verantwortlichkeit wird er als Sachverständiger zusammen mit der ausführenden Fachfirma und dem Anlagenbetreiber festlegen, welche Maßnahmen zweckmäßig sind.

**Optimale Hilfe** zu diesen Fragen bietet das **ZIV-Arbeitsblatt Nr. 801**. Ausgehend vom Brennstoff, dem notwendigen Förderdruck für den Wärmeerzeuger und der Ausführungsart (Bauart) sowie dem Querschnitt der Abgasanlage enthält das Arbeitsblatt 152 Diagramme zur funktionstechnischen Überprüfung von Abgasanlagen in Anlehnung an DIN 4705.

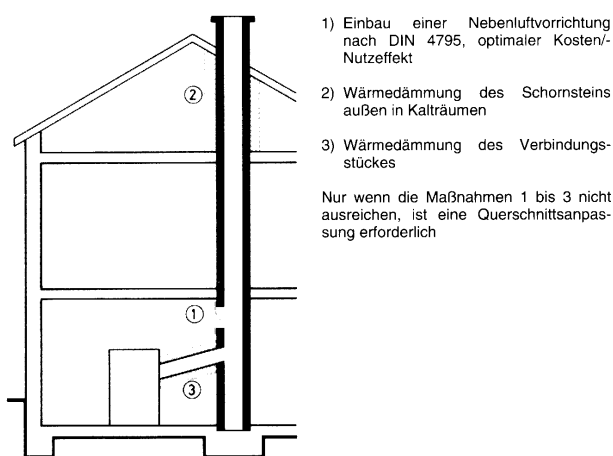
### Mögliche Anpassungsmaßnahmen

In vielen Fällen ist es möglich, **ohne eine aufwendige Querschnittsanpassung** die vorhandene Abgasanlage auch **nach dem Austausch des alten Heizkessels weiter zu verwenden**, wenn in der Reihenfolge des Nutzens **folgende Maßnahmen** getroffen werden:

- Einbau einer **Nebenluftvorrichtung** nach DIN 4795,
- äußere **Wärmedämmung der Abgasanlage in Kalträumen** mit mineralischen nicht brennbaren Baustoffen ohne Dampfsperre, d. h. auf Drahtgeflecht gesteppt und nicht aluminium-kaschiert; besonders zu empfehlen bei dünnen Wänden, bei großem Anteil der Höhe im Kaltraum und wenn die Abgastemperatur im gedämmten Bereich noch über dem Taupunkt liegt,
- **Wärmedämmung der Abgasanlage über Dach** durch örtlich hergestellte Verkleidung mit Ausführung gemäß ZIV-Merkblatt W 12 „Die Schornsteinkopfverkleidung“ oder durch passenden Stülpkopf als Fertigelement,
- **Wärmedämmung des Verbindungsstückes** ab 0,5 m Länge mit nicht brennbarem Material von mindestens 25 mm Dicke,
- **Erhöhung der Abgastemperatur** nach Angaben oder in Abstimmung mit dem Gerätehersteller
- Verwendung eines **Wärmeerzeugers mit höherer Heizleistung**, wobei dies nach der Heizungsanlagenverordnung nur bei Brennwert-, Niedertemperatur-Wärmeerzeugern oder Mehr-Kesselanlagen zulässig ist.

Ist der vorhandene Querschnitt **nur maximal um das doppelte größer**, als für die neue Feuerstätte erforderlich wäre und verläuft maximal 1/3 der Höhe in Kalträumen oder über Dach, so sind im Regelfall die vorgenannten Maßnahmen für die weitere Verwendung der vorhandenen Abgasanlage ausreichend, wenn der Auftrieb den Betrieb der Feuerstätte und die Funktion der Nebenluftvorrichtung ermöglicht.

Befindet sich dagegen die vorhandene Abgasanlage in einem schlechten Bauzustand (Putzschäden innen/außen, Risse oder hohle Fugen, Versottungen/Durchfeuchtung) oder hat diese eine ungünstige Lage im Gebäude bzw. ist trotz der beschriebenen **Maßnahmen kein sicherer Betrieb zu erwarten**, dann muß die Anlage saniert und der **Querschnitt durch zugelassene Verfahren angepaßt und auf die neuen Auslegungsdaten abgestimmt werden**.



Preisgünstige Anpassungsmaßnahmen beim Anschluß einer modernen Feuerstätte an eine vorhandene Abgasanlage

### VI.5.1: Sanierung und Querschnittsanpassung von Abgasanlagen

Die Anforderungen sind in den vom Institut für Bautechnik (IfB) herausgegebenen und in den von den Ländern bauaufsichtlich eingeführten „**Richtlinien für Querschnittsverminderung an Hausschornsteinen**“ enthalten.

Unter den Begriff **Sanierung** fallen im Prinzip nur Arbeiten, die **zur Erhaltung der Bausubstanz einer Abgasanlage dienen**. Dazu gehört die Beseitigung von Putzschäden oder Rissen sowie hohlen Fugen und eine Erneuerung bzw. Renovierung des Kopfes. **Die Kennwerte der Abgasanlage bleiben dabei unverändert**, so daß nur bei einer gleichzeitigen Nutzungsänderung (andere Feuerstätte) eine Neuberechnung erforderlich ist. Wird dagegen eine Querschnittsanpassung ausgeführt, so muß grundsätzlich eine neue Bemessung der Abgasanlage erfolgen, da sich der Wärmedurchlasswiderstand erhöht und im Normalfall auch die neue Feuerstätte geänderte Abgaswerte aufweist.

**Querschnittsanpassungen** an Abgasanlagen können durch Innenauskleidung mit Leichtbeton bzw. Leichtmörtel oder durch den Einbau von Innenschalen vorgenommen werden. In jedem Fall **sind vor den Arbeiten die Züge so zu reinigen, daß die Oberfläche frei von lockeren Bestandteilen und wesentlichen**

FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur - SS 2004	Kapitel VI: Abgasanlagen	6.3 Haustechnik Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--------------------------	---

**Verbrennungsrückständen ist.** Außerdem muß die Standsicherheit der Innenauskleidung und Innenschalen auch bei Wärmedehnungen gegeben sein. An der Mündung ist das Eindringen von Wasser zu verhindern und die Längenänderungen zu ermöglichen.

#### a) Innenauskleidung aus Leichtbeton oder Leichtmörtel

Diese Arbeiten werden im Rüttel oder Auspreßverfahren durchgeführt. Dabei dürfen nur Materialien mit der Dicke gemäß Richtlinie verwendet werden.. Die Auskleidungsmasse wird mit Hilfe einer "Rüttelglocke" in den Zug eingezogen, wodurch das Material in einem oder mehreren Arbeitsgängen an die Zugwand gepreßt und verdichtet wird. Dieses Verfahren ist für moderne Feuerungsanlagen wenig geeignet, da sich trotz Querschnittsanpassung **das thermische Verhalten der Abgasanlage nicht verbessert** und die zusätzliche Masse eine **verlängerte Aufheizzeit** bedingt.

#### b) Flexible metallische Rohre

Werden Rohre aus Edelstahl Werkstoffnummer 1.4436 mit **einer Wanddicke von mindestens 0,12 mm** verwendet, so ist kein spezieller Nachweis der Korrosionsbeständigkeit notwendig. Verwendete **Dämmplatten und Dämmmassen müssen dagegen immer bauaufsichtlich zugelassen sein.** Dämmmassen dürfen für die Hinterfüllung bis zu einer Höhe von 15 m verwendet werden und sind erdfeucht in Abständen von höchstens 1 m einzubringen und zu verdichten. In Abschnitten von 15 m bis zu einer Höhe von insgesamt 30 m dürfen auch plastisch angemachte Dämmmassen nach Anforderungen der Zulassung verfüllt werden. Besonders wichtig ist bei flexiblen Rohren die ausreichende Fixierung (Halterungen) in der vorhandenen Anlage. Die Vorteile der schnellen Montage sowie der möglichen verschiedenen Innenschalen werden durch den **Nachteil der geringen Korrosionsbeständigkeit** und das **Verbot zum Anschluß von Feuerstätten für feste Brennstoffe** teilweise aufgehoben.

#### c) Innenschalen aus starrem Edelstahlrohr

In den letzten Jahren hat diese Art der Querschnittsanpassung trotz gelegentlicher Korrosionsprobleme erheblich an Bedeutung gewonnen. Namhafte Firmen bieten hierzu ein komplettes Programm mit leicht verständlichen Anwendungs-/Planungs- und Montageanweisungen. Verwendet wird Edelstahl aus den Werkstoffnummern 1.4401, 1.4404, 1.4436 oder 1.4571 mit **mindestens 0,5 mm Wanddicke.** Als Wärmedämmung kommen angepaßte Schalen oder bereits werksseitig am Edelstahlrohr angebrachte Isolierungen zum Einsatz. Eine **Schrägführung bis maximal 30° von der Senkrechten** ist unter Verwendung besonderer Halterungen zulässig. Zur Montage des Edelstahlrohres wird der vorhandene Zug in der Regel unten über eine Höhe bis ca. 1,5 m geöffnet, um die Reinigungsöffnung, das Anschlußstück und ggf. die Nebenluftvorrichtung einzubauen. Die Längenelemente werden üblicherweise von der Mündung aus montiert, wobei als unterstes Element ein Rohrteil mit Ablasschelle verwendet wird. Neben der relativ einfachen Montage wird als besonderer **Vorteil die sehr kurze Aufheizzeit der Edelstahlrohre über den Taupunktbereich** hervorgehoben. Durch die geringe Masse kommt es **rasch zu einer trockenen Betriebsweise** und damit geringen Kondensatanfall.

#### d) Innenschalen aus Keramik

Bis vor kurzem wurden bis zu 50 cm lange Rohre in den Schornstein eingezogen und der Zwischenraum vor allem zur Aussteifung der Rohrsäule mit Schüttisolierung verfüllt. Der Anwendungsbereich dieses Systems ist jedoch bei niedrigen Abgastemperaturen durch die vielen Fugen und der damit ungenügenden Wasserdichtheit begrenzt. Heute werden überwiegend isostatisch hergestellte **Keramikrohre oder Schamotterohre mit keramischer Innenglasur** ohne bzw. mit mineralischer Wärmedämmung eingesetzt. Die Bauteile bestehen aus maßgenauen 1 m langen Elementen mit nur 10 bis 15 mm Wandstärke. Die kreisrunden Rohre ermöglichen **eine paßgenaue und dichte Fugenverbindung** (Herstellerangaben beachten!). Die Temperaturbeständigkeit bei hoher Wasser- und Dampfdiffusionsdichtheit ermöglicht den Einsatz dieser Innenschalen auch ohne Wärmedämmung bzw. Schüttisolierung, so daß der Raum zwischen der Schale und der Wandung der vorhandenen Anlage zur Hinterlüftung genutzt werden kann. Der **Vorteil von Keramikrohren liegt in der Säure- sowie Temperaturbeständigkeit, wodurch diese für alle Brennstoffe und Regelfeuerstätten geeignet sind.**

#### e) Innenschalen aus Spezialglas

FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur - SS 2004	Kapitel VI: Abgasanlagen	6.3 Haustechnik Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--------------------------	---

Dieses System befindet sich immer noch in der Einführung. Die Zulassung zur Querschnittsverminderung an bestehenden Schornsteinen liegt bereits seit November 1988 vor. Trotzdem scheuen viele mögliche Anwender die Verarbeitung der „Glasrohre“, obwohl die Montage dieser aus Spezialglas „Borosilicatglas“ keine besonderen Anforderungen stellt und ähnlich wie Edelstahlrohr erfolgt. **Vorteile sind die hohe gas-, kondensat- und korrosionssichere Ausführung bei geringer Wärmeausdehnung.**

#### f) Verwendung von Kunststoffrohren

Bisher durften über Abgasanlagen für niedrige Temperaturen aus brennbaren Baustoffen nur Abgase für Brennwert-Feuerstätten abgeführt werden. Dementsprechend ist in allen bisher erteilten bauaufsichtlichen Zulassungen für Abgasanlagen festgelegt, daß an die Abgasleitungen des entsprechenden Typs jeweils nur eine Feuerstätte, die mit einem Abgas-Sicherheits-Temperaturbegrenzer (ASTB) ausgerüstet sein muß, angeschlossen werden darf.

Nachdem die allgemeine bauaufsichtliche **Zulassung für PVDF-Abgasleitungen bis hin zu Abgastemperaturen von 160°C** erweitert wurde, können jetzt auch andere Feuerstätten als Brennwert-Feuerstätten angeschlossen werden, wenn nachgewiesen wird, daß deren Abgase bei Nennwärmeleistung keine höheren Temperaturen als 160°C haben können.

Hinsichtlich dieser Erweiterung wurde im Arbeitskreis „Haustechnische Anlagen“ folgender Beschluß gefaßt:

- Es muß ein von einem für derartige Prüfungen anerkannten Prüfinstitut bestätigter **Herstellernachweis über die Höhe der Abgastemperaturen für den gesamten Leistungsbereich der Feuerstätte** und in Abhängigkeit von der Vorlauftemperatur vorliegen.
- Die Feuerstätte muß mit einem **Abgas-Sicherheits-Temperaturbegrenzer nach DIN 3340** ausgerüstet sein. Der Arbeitskreis empfiehlt, daß der ASTB in einem Abstand von 2-3 mal dem Durchmesser des Verbindungsstücks entsprechend vom Abgasstutzen entfernt im Kernstrom installiert wird. Alternativ dazu kann der ASTB bei neuen Kesseln im Kesselkörper installiert werden.
- Der **Fachunternehmer hat die fachgerechte Installation des ASTB zu bescheinigen**. Er hat ferner für die eingestellte Nennwärmeleistung und den eingestellten Wärmeleistungsbereich zu bestätigen, daß unter Berücksichtigung der Herstellerangabe an dem installierten Wärmeerzeuger keine höheren Abgastemperaturen als 160°C auftreten können. Der Fachunternehmer hat diese **Leistungsangaben auf einem Aufkleber an einer gut sichtbaren Stelle der Feuerstätte anzubringen**.
- Die vorgenannten Punkte **gelten sinngemäß auch für Abgasleitungen der Typen A und B (maximal zulässige Abgastemperatur 80°C bzw. 120°C)**.
- Die Verpflichtung zur Abgabe der Fachunternehmererklärung soll in die Zulassung aufgenommen werden. Dazu soll noch ein Formblatt als Anlage zur Zulassung entwickelt werden.

Um dieser Thematik gerecht zu werden, empfahl der Fachausschuß „Gasgeräte“ allen Herstellern, den ASTB schon werksseitig einzubauen. Der nachträgliche Einbau des ASTB sollte nur nach Angaben der Hersteller durchgeführt werden.

#### g) Andere zulässige Baustoffe

Generell können für eine Querschnittsanpassung alle Systeme und Baustoffe wie z.B. Aluminium oder emaillierte Stahlrohre zum Ersatz kommen, wenn dafür ein **Nachweis der Brauchbarkeit durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zulassung im Einzelfall vorliegt**.

### Vor- und Nachteile verschiedener Sanierungsverfahren

Kriterien	Leichtbeton	Schamotteinnenrohre	Stahlrohre	
			flexibel	starr
Einsetzbarkeit bei allen Brennstoffarten	ja	ja	nein	nein
Fugenlose Innenschale	ja	nein	ja (außer an Anschlüssen)	nein
Gleichzeitiges Abdichten evtl. Undichtigkeiten im Schornstein	ja	nein	nein	nein
Platzbedarf für neue Innenschale ohne Wärmedämmung (ca.)	3 cm	(isostat.) 5 cm (= 2 cm)	2 cm	1,5 cm
Möglichkeit zusätzl. Wärmedämmung mit Wärmedämmmassen	nicht erford.	ja	ja	nein
Wärmedämmwirkung bei gleichen Ausgangs- und Endquerschnitten	günstig $0,5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$	je dicker Dämmschicht (dünnwand. Rohre), desto günstiger Wärmeleitf.: Scham. = $1,1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ Dämmat. = $0,1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$	bei Dämmschicht günstig Wärmeleitf.: Stahl = $15 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ Dämmat. = $0,1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ohne Dämmschicht ungünstig	ungünstig Wärmeübertrag. dch. Strahlung + Konvektion
Ausführungsmögl. bei Minustemperatur	nein	ja	ja	ja
Wartezeit nach Sanierung bis zum Beheizen	mind. 3 Tage (bei Spezialbeh. sofort)	1/2 Tag	keine	keine
Korrosionsgefahr	nein	nein	ja	ja
Geräuscentwicklung beim Abkühlen nach Ausschalten vom Brenner	nein	nein	nein	ja
Erfordernis von Zubehörteilen für Anschlüsse	nein	ja	ja	ja
Möglichk. für späteren Anschluß zusätzl. Einzelfeuerstätten	ja	schwierig	schwierig	schwierig
Erfordernis von Abstandshaltern (mind. alle 3 m) und dafür notwendige Stemmarbeiten	nein	nein (hinterfüllt)	ja (ansonsten Rohrsäule nie lotrecht)	ja
Möglichk. von Sanierung geschleifter Schornsteine	sehr gut, aber nur von Könnern	Stemmarbeit und Formstücke ohne Falz	Stemmarbeit und Zusatzformstücke	

### VI.6 Luft – Abgas – System (LAS)

Eine weitere Möglichkeit der Abgasabführung bietet das Luft – Abgas – System. Hierbei werden den angeschlossenen Feuerstätten die zur Verbrennung benötigte Verbrennungsluft über einen separaten Luftschaft zugeführt. An das LA – System dürfen nur **raumluftunabhängige Gasgeräte mit Ventilatorunterstützung** angeschlossen werden. Die anzuschliessenden Gasgeräte bedürfen für das vorzusehende LA – System einer Zulassung.

Durch das LA – System wird der Wunsch nach einer raumluftunabhängigen Verbrennungsluftversorgung und einer Abgasführung über Dach erfüllt. Es können je nach Ausführung **bis zu 10 Geräte** (Mehrfachbelegung) angeschlossen werden, wobei **maximal 2 Geräte in einer Etage** liegen dürfen. Das Luft – Abgas

FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur - SS 2004	Kapitel VI: Abgasanlagen	6.3 Haustechnik Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--------------------------	---

– System besteht aus mindestens zwei zusammengehörenden Schächten, von denen ein Schacht zur Verbrennungsluftzufuhr zu den einzelnen Gasgeräten und ein Schacht zur Abgasabführung über Dach dient. Diese LAS – Schächte können **konzentrisch oder parallel angeordnet sein**. Bei der konzentrischen Ausführung werden durch das Innenrohr die Abgase geführt, während durch den Raum zwischen Innenrohr und Außenmantel den Gasgeräten die Verbrennungsluft zufließt. Bei der parallelen Anordnung liegen Luft- und Abgasschacht unmittelbar nebeneinander, wobei die Luftzufuhr sowohl von oben als auch von unten möglich ist.

Die Abgasführung im LAS – System erfolgt ausschließlich durch den thermischen Auftrieb. Das Abgassystem und die Gasgeräte sind so aufeinander abgestimmt, daß durch den Ventilator kein Überdruck im Abgasschacht entsteht. Daher dürfen nur die vom Hersteller der einzelnen Komponenten gelieferte Bauteile eingesetzt werden.

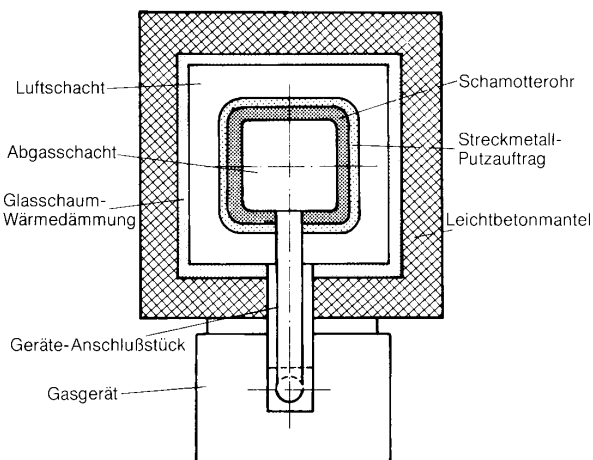
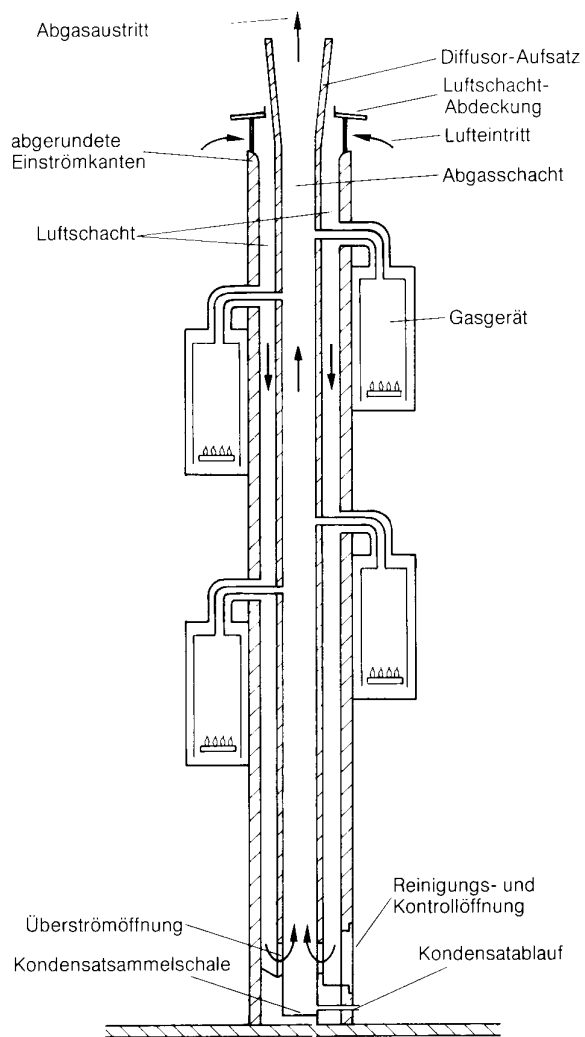
Der Schornsteinkopf besteht aus einem speziellen Aufsatz für den Abgasschacht und einer Abdeckplatte für den Luftschacht. Der Aufsatz vermindert die beim LA – System konstruktionsbedingt ohnehin geringen Windeinflüsse auf den Betrieb der Feuerstätten, während die Abdeckplatte das Eindringen von Niederschlägen und Abgas in den Luftschacht verhindert. Sie ist zu Reinigungs- und Kontrollzwecken abnehmbar.

Um zu Verhindern, daß sich infolge der kalten Luftströmung im **Verbrennungsluftschacht** auf dessen Außenseite in den Wohnungen Feuchtigkeit niederschlägt, ist er **nach außen hin zu isolieren**. Am **Schornsteinfuß ist eine Verbindungsöffnung zwischen beiden Schächten** angebracht, durch welche beim Betrieb der Geräte Frischluft aus dem Luftschacht in den Abgasschacht überströmt. Dies bewirkt zum einen eine Verdünnung der Abgase mit Luft, wodurch der Taupunkt herab gesetzt und somit eine Kondensatbildung vermindert wird. Zum anderen wird dadurch verhindert, daß bei gleichzeitigem Betrieb mehrerer Geräte infolge des hohen thermischen Auftriebs der Abgase ein zu hoher Unterdruck entsteht, der den Gerätewirkungsgrad verschlechtern könnte.

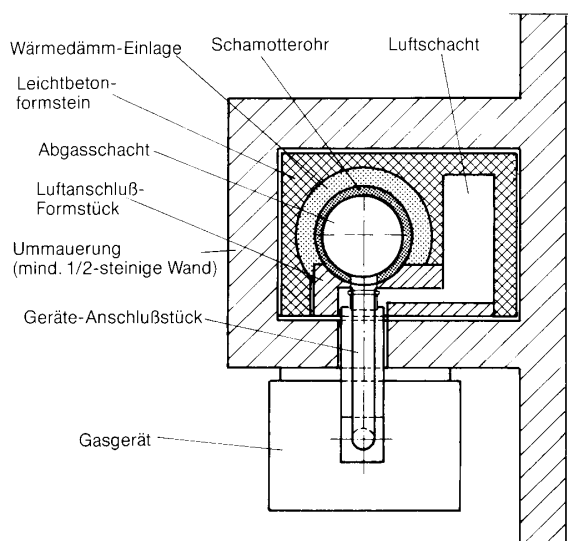
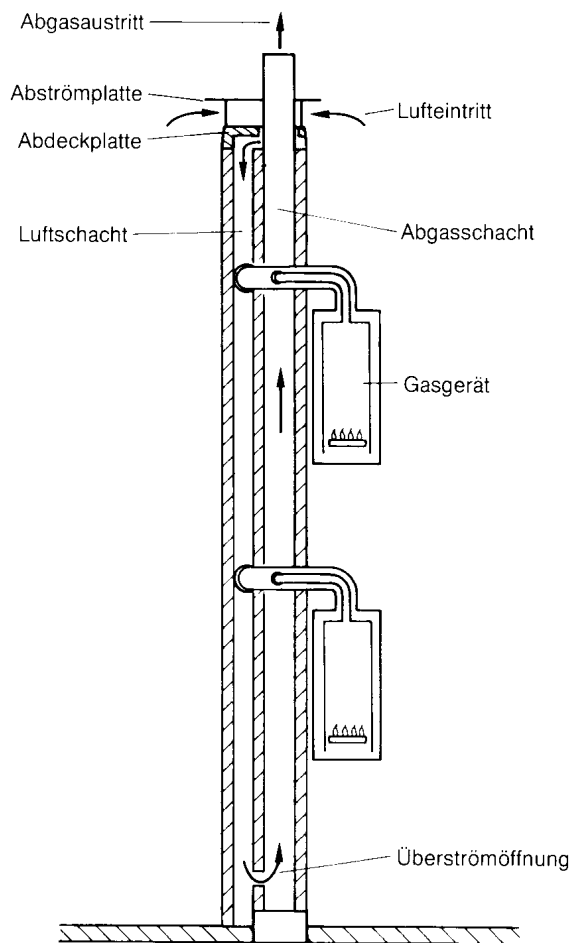
Die insgesamt mögliche Anschlußleistung an einem Luft – Abgas – System ist abhängig von der Gerätezahl, den Schachtquerschnitten und der wirksamen Höhe über der höchsten Feuerstätte. Unterlagen der Geräte- und Schornsteinhersteller liefern die erforderlichen Angaben. Die Leistung **je angeschlossenem Gerät kann bis zu 24 kW Nennwärmeleistung** betragen mit **bis zu 10 Geschossen**. Am LA – System können je nach Ausführung auch Brennwertgeräte angeschlossen werden. Als wirksame Höhe können je nach Konstellation des Gesamtsystems bereits 2 m ausreichen.



## Ausführungsbeispiele von LAS-Systemen

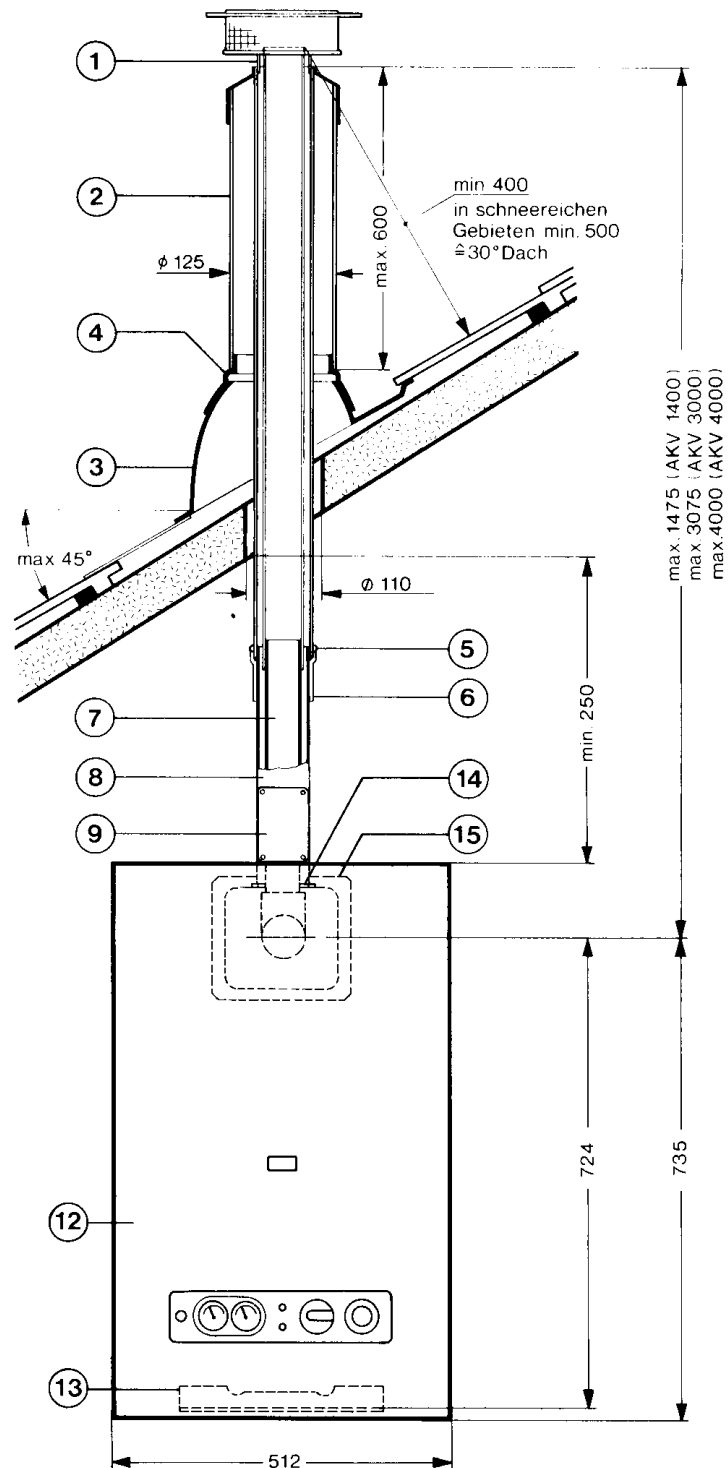


Beispiel einer konzentrischen Ausführung



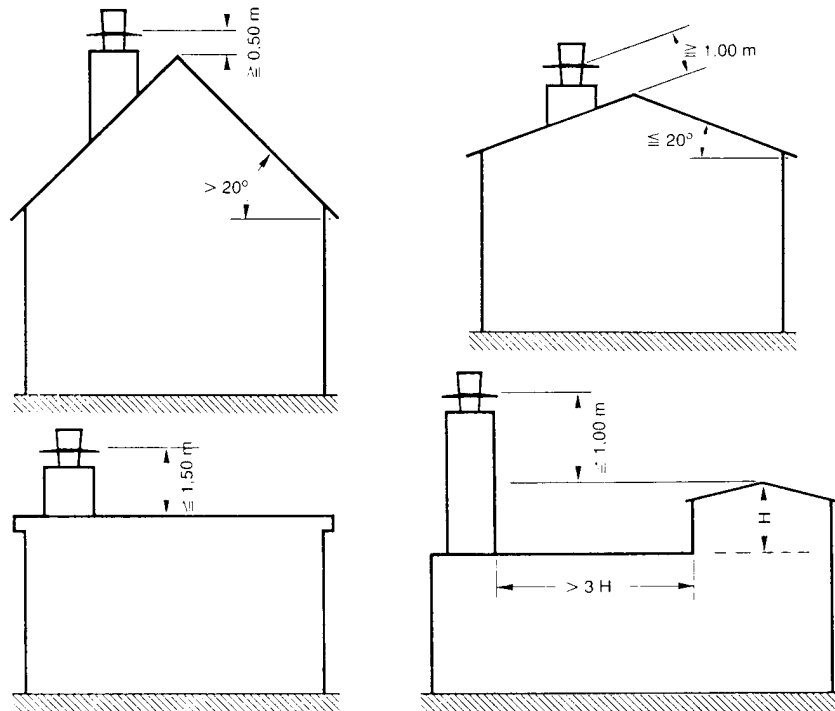
Beispiel einer parallelen Ausführung

Auszug aus einer Einbauanleitung eines Herstellers für Wärmeerzeuger mit LAS-System:



In den Herstellerangaben sind jeweils die erforderlichen Mindestmaße bzw. die max. zulässigen Maße aufgeführt. Die aufgeführten Maße sind bei der Ausführung einzuhalten.

Als Höhen über Dach sind folgende Werte einzuhalten:



Bei kleineren Einzelanlagen bis zu 50 kW können andere Höhen über Dach gewählt werden. Eine Möglichkeit zeigt das vorgenannte Beispiel eines Geräteherstellers:

**Bei der Auswahl** der LA – Systeme, der Anschlußleistungen der Geräte und der Höhen über Dach ist auf jeden Fall **die Feuerungsverordnung des jeweiligen Bundeslandes zu Rate zu ziehen**, da es in den einzelnen Bundesländern unterschiedliche Anforderungen gibt. So dürfen z.B. in Niedersachsen nur LA – Systeme in paralleler Schachtausführung eingesetzt werden.

## VI.7 Klassifizierung und Bezeichnung nach DIN EN 1443 (06.99)

Die DIN EN 1443 klassifiziert die Abgasanlagen nach folgenden **Leistungskenngrößen**:

- Temperatur
- Druck
- Russbrandbeständigkeit
- Kondensatbeständigkeit
- Korrosionswiderstand
- Wärmedurchlasswiderstand
- Abstand zu brennbaren Stoffen

Diese Leistungskenngrößen müssen in der **Bezeichnung von Abgasanlagen** nach folgendem Beispiel aufgeführt werden:

<b>Abgasanlagen</b>	<b>EN 1443</b>	<b>-</b>	<b>T400</b>	<b>P1</b>	<b>S</b>	<b>W</b>	<b>1</b>	<b>R22</b>	<b>C50</b>
↓	↓		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
DIN-Nr.	a		b	c	d	e	f	g	

Darin haben die Kennzeichen folgende Bedeutung:

FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur - SS 2004	Kapitel VI: Abgasanlagen	6.3 Haustechnik Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--------------------------	---

**Zu a: Temperaturklassen:**

Temperaturklasse	T 080	T 100	T 120	T 140	T 160	T 200	T 250	T 300	T 400	T 450	T 600
Nennbetriestemperatur °C	≤ 80	≤ 100	≤ 120	≤ 140	≤ 160	≤ 200	≤ 250	≤ 300	≤ 400	≤ 450	≤ 600

**Zu b: Druckklassen:**

Klasse	Leckrate* [l / s×m²]	Prüfdruck [Pa]
N1	2,0	40 für Unterdruck-Abgasanlagen
N2	3,0	20 für Unterdruck-Abgasanlagen
P1	0,006	200 für Überdruck-Abgasanlagen
P2	0,120	200 für Überdruck-Abgasanlagen
H1	0,006	5000 für Hochdruck-Abgasanlagen
H2	0,120	5000 für Hochdruck-Abgasanlagen

\* in Liter je Sekunde je Quadratmeter innerer Innenrohroberfläche

**Zu c: Rußbrandbeständigkeitsklassen:**

O ⇒ für Abgasanlagen **ohne** Rußbrandbeständigkeit

S ⇒ für Abgasanlagen **mit** Rußbrandbeständigkeit

**Zu d: Kondensatbeständigkeitsklassen:**

W ⇒ für Abgasanlagen in **Nass**betriebsweise

D ⇒ für Abgasanlagen in **Trocken**betriebsweise

**Zu e: Korrosionswiderstandsklassen:**

Korrosionsangriff der Verbrennungsprodukte bei Verwendung von Brennstoffen	Gas	Heizöle mit einem Schwefelgehalt bis 0,2% und naturbelassenes Holz	Heizöle mit einem Schwefelgehalt über 0,2% sowie feste mineralische Brennstoffe und Torf
Korrosionswiderstandsklasse	1	2	3

**Zu f: Wärmedurchlasswiderstand:**

Die Bezeichnung des Wärmedurchlasswiderstand erfolgt durch Rxx, wobei xx der mit 100 multiplizierte Zahlenwert in Quadratmeter Kelvin je Watt, abgerundet auf die nächste Stelle, ist, z.B. R22 entspricht  $R = 0,22 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ .

**Zu g: Abstand zu brennbaren Stoffen:**

Die Bezeichnung des Abstands der äußeren Oberfläche der Abgasanlage zu brennbaren Stoffen erfolgt durch Cyy wobei yy der Zahlenwert in Millimeter ist, z.B. C50 entspricht  $C = 50 \text{ mm}$  Abstand.