



# Anforderungen an Abgasanlagen für Feuerungsanlagen für flüssige und gasförmige Brennstoffe im Leistungsbereich von 1 bis 50 MW

## 1 Allgemein

Abgasanlagen als Bestandteil von Feuerungsanlagen müssen mit den übrigen Komponenten der Anlage sorgfältig abgestimmt sein. Die Abgasanlage besteht üblicherweise aus einem Verbindungsstück zwischen Wärmeerzeuger und dem senkrechten Teil der Abgasanlage und der senkrechten Abgasanlage selbst – im weiteren Verlauf als Schornstein bezeichnet. Es werden teilweise zusätzlich Abgasschalldämpfer und/oder Abgasklappen für die Absperrung des Wärmeerzeugers bzw. zur Regelung des Abgasdruckes in Abgasanlagen eingesetzt.

Allgemeine Anforderungen an Abgasanlagen in und an Gebäuden sind in DIN EN 1443 festgelegt. Die Ausführung der Abgasanlagen muss dem geltenden Baurecht der einzelnen Bundesländer (z. B. Feuerungsverordnungen) sowie der DIN V 18160 entsprechen. Für frei stehende Schornsteine gelten neben dem Baurecht die DIN 1056, die DIN 4133 und die DIN EN 13084-1.

Die folgenden Abschnitte enthalten Empfehlungen für die Ausführung von Abgasanlagen, die einen störungsfreien Betrieb einer Feuerungsanlage gewährleisten sollen. Bei Nichtbeachtung dieser Regeln können zum Teil massive Betriebsprobleme beim Feuerungsbetrieb auftreten. Dies sind häufig akustische Störungen bzw. Beeinträchtigungen der Verbrennungsstabilität oder überhöhte Schwingungen an Bauteilen bzw. deren Komponenten. Low-NO<sub>x</sub>-Feuerungssysteme sind wegen ihrer Verbrennungsführung kritischer hinsichtlich dieser Betriebsprobleme einzustufen. Die Abgasanlage muss deshalb besonders sorgfältig und ingenieurmäßig geplant und ausgeführt werden.

$\alpha$  an Hausaltanlagen 87° (s. Bild 3)

$\alpha$  an Industrieanlagen 45°

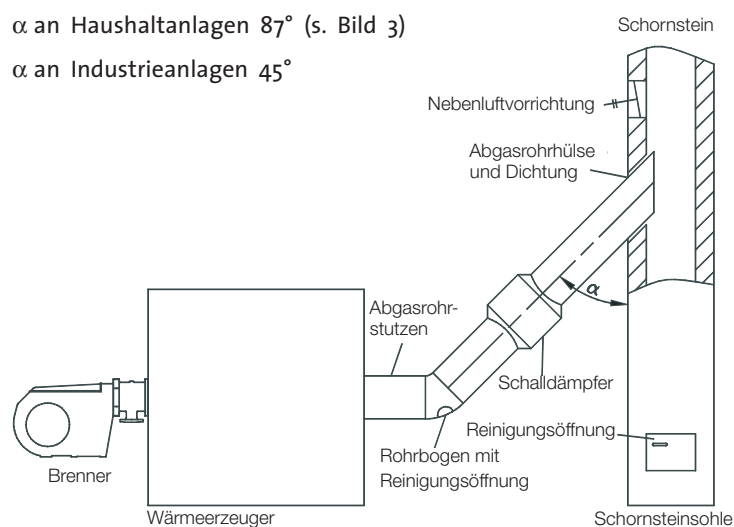


Bild 1: Komponenten einer Abgasanlage

## 2 Planungs- und Ausführungshinweise für Verbindungsstücke

Das Abgas der Feuerungsanlage soll mit geringem Druck- und Wärmeverlust in den Schornstein geleitet werden. Daher sollten Verbindungsstücke strömungsgünstig (z. B. kurz und ansteigend, mit wenigen Umlenkungen zum Schornstein) ausgeführt werden.

**BDH**

Bundesindustrieverband Deutschland  
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

Bundesindustrieverband Deutschland  
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.  
Frankfurter Straße 720-726  
51145 Köln  
Tel.: (0 22 03) 9 35 93-0  
Fax: (0 22 03) 9 35 93-22  
E-Mail: [Info@bdh-koeln.de](mailto:Info@bdh-koeln.de)  
Internet: [www.bdh-koeln.de](http://www.bdh-koeln.de)

Auftretende Wärmedehnungen und Reaktionskräfte auf den Schornstein sind durch den Einbau von Kompensatoren oder Schiebemuffen auszugleichen. Wegen ihrer guten Schwingungssteifigkeit sind kreisrunde Querschnitte für Verbindungsstücke zu bevorzugen. Umlenkungen in den Verbindungsstücken sind strömungstechnisch günstig durch Bögen oder Leitbleche auszuführen. Verbindungsstücke mit mehreren Umlenkungen sind zu vermeiden, da sie Luft- und Körperschall sowie den Anfahrdruckstoß negativ beeinflussen können. Scharfkantige Übergänge zwischen rechteckigen Anschlussflanschen und dem Verbindungsrohr sind zu vermeiden. Ebenso wie bei eventuell erforderlichen Reduzierungen/Erweiterungen soll der Übergangswinkel  $30^\circ$  nicht übersteigen.

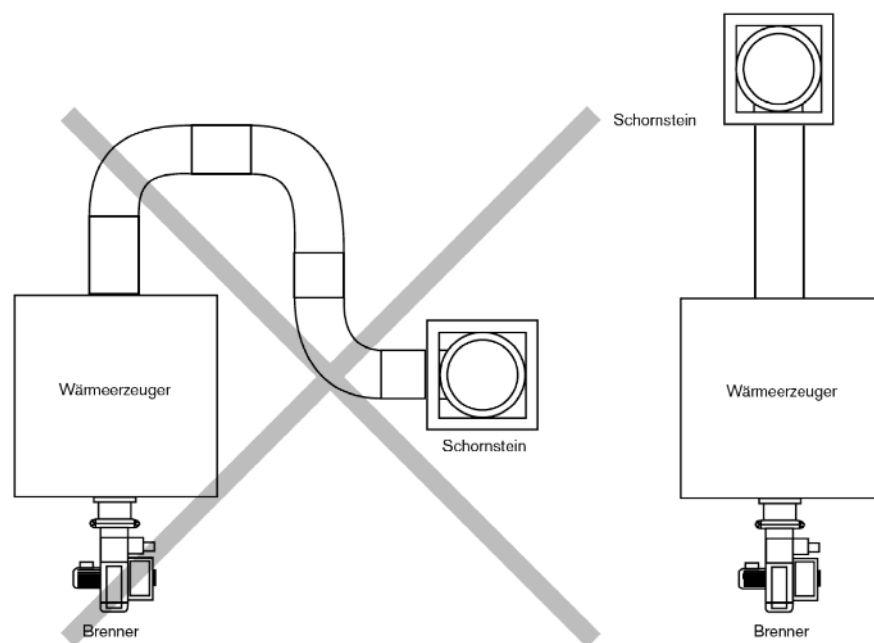


Bild 2: Beispiele für ungeeignete und korrekte Abgasführung vom Wärmeerzeuger bis zum Schornstein

Es ist zu beachten, dass das Kondensat auf der gesamten Länge ungehindert abfließen kann, gemäß ATV-Merkblatt 251 behandelt und nach den örtlichen Bestimmungen entsorgt wird.

Reinigungsöffnungen sind gemäß DIN 18160-1 und DIN 18160-5 und der IVS-Richtlinie 105 vorzusehen, deren Einbaulage vom Planer entsprechend den gültigen Vorschriften in Absprache mit dem zuständigen Schornsteinfegermeister bzw. Kaminkehrer festzulegen ist.

Aufhängungen oder Stützen für Verbindungsstücke sind gemäß den Herstellerangaben bzw. gemäß entsprechender Berechnungen vorzusehen, wobei – abhängig von der Verwendung von Kompensatoren – Aufhängungen und Stützen starr, gefedert (mit Dämpfungs-Glied) oder als Gleitlager ausgeführt sein können.

Messanschlüsse für die Messung der Abgas-Parameter sind an geeigneter Stelle vorzusehen. Die nach VDI-Richtlinie VDI 4200 definierte Messgasentnahme ist zu beachten, wo dies gefordert wird.

### 3 Bemessung der Abgasanlage

Festlegungen zur strömungstechnischen Bemessung sind den Normen DIN EN 13384 für Abgasanlagen in und an Gebäuden bzw. DIN EN 13084-1 für frei stehende Schornsteine zu entnehmen.

Zur Vermeidung von Strömungsrauschen in der Abgasanlage sollte die Strömungsgeschwindigkeit des Abgases im Verbindungsstück erfahrungsgemäß  $10 \text{ m/s}$  bezogen auf den Betriebsvolumenstrom bei Volllast nicht übersteigen.

Die Auslegung des Brenners erfolgt so, dass die heizgasseitigen Widerstände des Kessels, des aufgebauten oder direkt angebauten Abgaswärmetauschers und des direkt

hinter dem Kessel angebrachten Abgasschalldämpfers überwunden werden, sodass an der Schnittstelle zur Abgasanlage ein Förderdruck von  $\pm 0$  Pa ansteht. Bei Kesseln mit geringer Abgastemperatur z. B. Brennwertkessel ist die Abgasanlage gemäß dem vom Kessel- bzw. Brennerhersteller angegebene Abgaswertetripel auszulegen.

Ergibt die Bemessung der Abgasanlagen – Vollast und/oder Teillast – einen starken Unterdruck in der Abgasanlage, sollen Rauchgasdruckregelungen oder Nebenluftvorrichtungen in schwerer und gedämpfter Ausführung zur Aufrechterhaltung stabiler Verbrennungsverhältnisse eingesetzt werden.

Die statischen Vorgaben der Abgasanlage sind gemäß Herstellerangabe zu berücksichtigen. Bei frei stehenden Schornsteinen nach EN 13084-1 muss eine statische Berechnung vorliegen.

#### 4 Schornsteinanschluss

Verbindungsstücke sollten strömungsgünstig möglichst ansteigend in den Schornstein eingeführt werden.

Gegenüber oder auf gleicher Höhe liegende Anschlüsse sollten bei einer Mehrfachbelegung des Schornsteines vermieden werden.

Eventuell vorhandene Aufsätze an Schornstein-Mündungen müssen eine freie Ausströmung der Abgase in den freien Luftstrom gewährleisten.

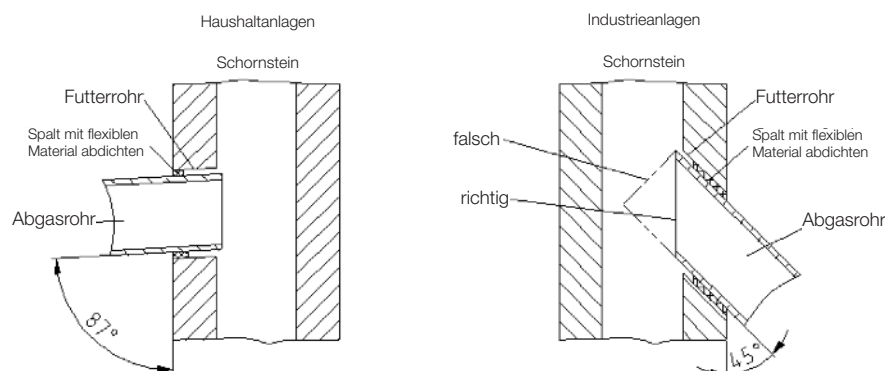


Bild 3: Einbindung der Verbindungsleitung in den Schornstein

#### 5 Gemeinsame Abgasanlage, Zusammenführung von Abgasströmen

Mehrere Feuerstätten dürfen an eine gemeinsame Abgasanlage (Schornstein, Abgasleitung) nur angeschlossen werden, wenn ihre Bauart sicherstellt, dass sie für diese Betriebsweise geeignet sind und die nachfolgenden Anforderungen eingehalten sind:

- Bemessung der Anlage für die einwandfreie Ableitung der Abgase in jedem Betriebszustand;
- Verhinderung des Einströmens von Abgasen in außer Betrieb befindliche Feuerstätten bei Überdruckbetrieb (z. B. durch dicht schließende Abgasklappen);
- Gleichbleibende Feuerraumdruckverhältnisse in jedem der angeschlossenen Wärmeerzeuger in allen Betriebszuständen. Mindestabgasgeschwindigkeit  $W_{\min}$  nach DIN EN 13084-1 Anhang A berücksichtigen oder vereinfachend  $W_{\min} = 0,5$  m/s.

Nach Möglichkeit sollte die Zusammenführung von Abgasströmen jedoch vermieden werden, da es bei einer schwachen Belastung des Schornsteins (z. B. bei Betrieb eines einzigen Wärmeerzeugers) zu einem geringeren Unterdruck im Schornstein kommt. Die Abgase füllen dann den Schornstein nicht mehr vollständig aus und kalte Luft kann in den Schornstein einfallen. Die auftretende Abgasabkühlung kann zu Rußansatz, Versottung und Brandgefahr im Schornstein führen.

Lässt sich die Zusammenführung von Abgasströmen dennoch nicht verhindern, so sollte die Zusammenführung wie in Bild 4 ausgeführt werden. Zu beachten ist, dass nur gleichgerichtete Abgasströme zusammengeführt werden. Um eine ge-

gegenseitige Beeinflussung der Abgasströme zu unterbinden, müssen sie, wie in Bild 4 gezeigt, auf einem kurzen Teilstück der Abgasanlage durch ein Trennblech voneinander isoliert parallel geführt werden.

Nicht an mehrfach belegte Abgasanlagen angeschlossen werden dürfen:

- Wärmeerzeuger mit Abgastemperaturen über 400 °C,
- Feuerungen, die mit Flüssiggas betrieben werden,
- Feuerstätten mit Gebläse, soweit nicht alle Feuerstätten im selben Raum aufgestellt sind,
- Feuerstätten in Räumen mit ständig offener Verbindung zum Freien, z. B. mit Lüftungsöffnungen, ausgenommen Feuerstätten im selben Raum.

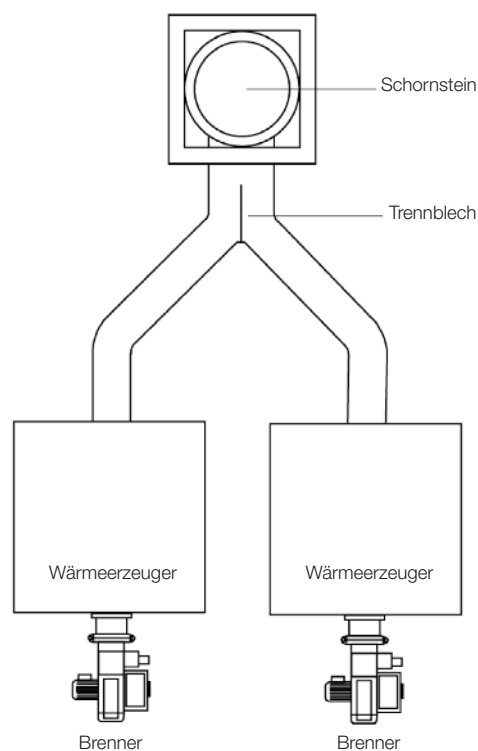


Bild 4: Zusammenführung von Abgasströmen in einer gemeinsamen Abgasanlagen

Bei Doppelflammrohrkesseln ist zu beachten, dass die Abgasströmung gleichgerichtet zusammengeführt wird.

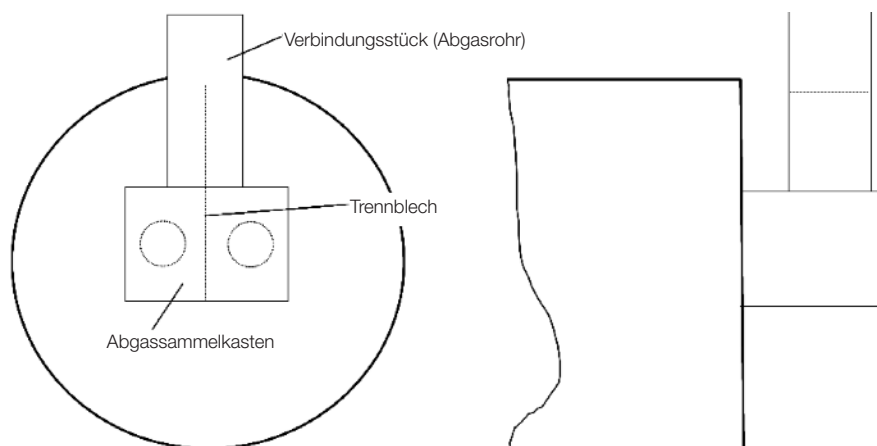


Bild 5: Abgaszusammenführung an Doppelflammrohrkesseln

BDH-Informationen dienen der unverbindlichen technischen Unterrichtung. Eine Fehlerfreiheit der enthaltenen Informationen kann trotz sorgfältiger Prüfung nicht garantiert werden.

Weitere Informationen unter:  
[www.bdh-koeln.de](http://www.bdh-koeln.de)

Herausgeber:  
 Interessengemeinschaft  
 Energie Umwelt Feuerungen GmbH  
 Infoblatt 32 März/2011