

**DIN EN 15287-1**

ICS 91.060.40

Ersatz für  
DIN EN 15287-1:2008-10

**Abgasanlagen –  
Planung, Montage und Abnahme von Abgasanlagen –  
Teil 1: Abgasanlagen für raumluftabhängige Feuerstätten;  
Deutsche Fassung EN 15287-1:2007+A1:2010**

Chimneys –

Design, installation and commissioning of chimneys –  
Part 1: Chimneys for non-roomsealed heating appliances;  
German version EN 15287-1:2007+A1:2010

Conduits de fumée –

Conception, installation et mise en oeuvre des conduits de fumée –  
Partie 1: Conduits de fumée pour appareils qui dépendent de l'air dans la pièce;  
Version allemande EN 15287-1:2007+A1:2010

Gesamtumfang 83 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN 15287-1:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 166 „Abgasanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom ASI (Österreich) gehalten wird. Im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. ist hierfür der Arbeitsausschuss NA 005-11-39 AA des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

Die vorliegende deutsche Fassung der EN 15287-1:2010 ist inhaltlich identisch mit DIN EN 15287-1:2008-10. Die Änderungen, die durch die Erstellung der Änderung 1 auf europäischer Ebene vorgenommen wurden, sind in DIN EN 15287-1:2008-10 bereits enthalten. Das DIN ist dennoch verpflichtet, nach Herausgabe der europäischen Änderung die vorliegende konsolidierte Fassung zu veröffentlichen.

Hinweis: Die Ausführungen des im Jahr 2009 vom Beuth Verlag GmbH herausgegebenen Taschenbuches „Abgasanlagen, Kommentar zu DIN EN 15287-1:2008-10“ (ISBN 978-3-410-14203-4), das sich auf die Fassung der Norm von Oktober 2008 bezieht, sind folglich auch unverändert gültig für die Fassung dieser Norm von 2010.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 15287-1:2008-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) es wurden ausschließlich redaktionelle Korrekturen vorgenommen.

## **Frühere Ausgaben**

DIN EN 12391-1: 2004-04

DIN EN 15287-1: 2007-11, 2008-10

Deutsche Fassung

Abgasanlagen —  
Planung, Montage und Abnahme von Abgasanlagen —  
Teil 1: Abgasanlagen für raumluftabhängige Feuerstätten

Chimneys —  
Design, installation and  
commissioning of chimneys —  
Part 1: Chimneys for non-roomsealed  
heating appliances

Conduits de fumée —  
Conception, installation et mise en oeuvre  
des conduits de fumée —  
Partie 1: Conduits de fumée pour appareils  
qui dépendent de l'air dans la pièce

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 28. Juli 2007 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 28. Juli 2010 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

## Inhalt

Seite

Vorwort .....	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich .....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe .....	8
4 Planungsgrundlagen .....	13
5 Montage .....	27
6 Endkontrolle/Übergabe .....	28
Anhang A (informativ) Bestimmung der Kennzeichnung von Montageabgasanlagen und von Abgasanlagen mit Innenrohrerneuerung .....	29
A.1 Allgemeines.....	29
A.2 Normative Verweisungen.....	29
A.3 Temperaturklasse .....	29
A.4 Druckklasse.....	39
A.5 Kondensatbeständigkeitsklasse.....	39
A.6 Korrosionswiderstandsklasse.....	39
A.7 Rußbrandbeständigkeitsklasse.....	39
A.8 Abstand zu brennbaren Baustoffen.....	40
Anhang B (informativ) Auflistung der Daten für die Feuerstätte, die bei Planung einer Abgasanlage erforderlich sind .....	41
Anhang C (informativ) Beispiel für die Kennzeichnung einer Abgasanlage.....	42
Anhang D (informativ) Zusammenhang zwischen den Parametern für die Kennzeichnung von Keramikinnenrohren und Keramikformblöcken und Betoninnenrohren und Betonformblöcken .....	43
Anhang E (informativ) Kennzeichnung von Systemabgasanlagen aus Metall und Zusammenhang zwischen der Werkstoffspezifikation für Metallinnenrohre und Korrosionslasten in den Mitgliedsländern (MS) .....	45
Anhang F (informativ) Anzugebende Informationen an einem Beispiel für eine typische Gebäudekonstruktion und den Verlauf der Abgasanlage .....	51
Anhang G (informativ) Beispiele für ein Typschild.....	53
G.1 Beispiel für eine Systemabgasanlage .....	53
G.2 Beispiel für eine Montageabgasanlage oder eine Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung .....	53
Anhang H (normativ) Bestimmung der Kennzeichnung für eine eingebaute Systemabgasanlage aus Metall.....	54
H.1 Allgemeines.....	54
H.2 Korrosionswiderstandsklasse.....	54

<b>Anhang I (informativ) Beispiel für die Bestimmung der Kennzeichnung einer Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung mit einem Metallinnenrohr .....</b>	<b>55</b>
I.1 Eingabedaten für eine typische Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung .....	55
I.2 Kennzeichnung der Temperaturklasse .....	56
I.3 Kennzeichnung der Druckklasse .....	59
I.4 Kennzeichnung Kondensatbeständigkeitsklasse.....	59
I.5 Kennzeichnung der Korrosionswiderstandsklasse.....	59
I.6 Rußbrandbeständigkeitsklasse .....	59
I.7 Abstand zu brennbaren Baustoffen .....	59
I.8 Kennzeichnung einer Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung .....	59
I.9 Beispiel für ein Typschild einer Abgasanlage mit erneuertem Innenrohr.....	60
<b>Anhang J (informativ) Beispiel für die Bestimmung der Kennzeichnung einer Montageabgasanlage mit einem Keramikinnenrohr .....</b>	<b>61</b>
J.1 Eingabedaten für eine Montageabgasanlage .....	61
J.2 Kennzeichnung der Temperaturklasse .....	62
J.3 Bestimmung der Druckklasse .....	64
J.4 Kennzeichnung der Kondensatbeständigkeitsklasse .....	64
J.5 Kennzeichnung der Korrosionswiderstandsklasse.....	64
J.6 Kennzeichnung der Rußbrandbeständigkeitsklasse.....	64
J.7 Abstand zu brennbaren Baustoffen .....	64
J.8 Kennzeichnung einer Montageabgasanlage .....	65
<b>Anhang K (informativ) Bestimmung der Kennzeichnung von eingebauten Verbindungsstücken aus Metall .....</b>	<b>66</b>
K.1 Allgemeines .....	66
K.2 Korrosionswiderstandsklasse .....	66
<b>Anhang L (informativ) Empfehlungen für Überprüfung, Reinigung und Wartung .....</b>	<b>67</b>
L.1 Allgemeines .....	67
L.2 Überprüfung und Reinigung .....	67
L.3 Wartung .....	67
<b>Anhang M (informativ) Lage der Mündung der Abgasanlage.....</b>	<b>68</b>
<b>Anhang N (informativ) Berechnung der Temperatur von benachbarten Baustoffen.....</b>	<b>72</b>
N.1 Verfahren zur Berechnung der Temperatur von benachbarten Baustoffen.....	72
N.2 Berechnungsbeispiel für die Temperatur der benachbarten Baustoffe .....	74
<b>Anhang O (informativ) Endkontrollkriterien für Abgasanlagen .....</b>	<b>75</b>
O.1 Allgemeines .....	75
O.2 Bauliche Überprüfungen.....	75
O.3 Betriebliche Überprüfungen .....	76
<b>Anhang P (informativ) Hinweise zur Überprüfung, Behandlung und Lagerung von Werkstoffen und Komponenten auf der Baustelle.....</b>	<b>79</b>

<b>P.1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>79</b>
<b>P.2</b>	<b>Überprüfung, Behandlung und Lagerung von Werkstoffen und Komponenten auf der Baustelle</b> .....	<b>79</b>
	<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>81</b>

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 15287-1:2007+A1:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 166 „Abgasanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2011 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, die vom CEN am 2010-07-28 genehmigt wurde.

Dieses Dokument ersetzt  $\square_{A1}$  EN 15287-1:2007  $\square_{A1}$ .

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken  $\square_{A1}$   $\square_{A1}$  markiert.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument gehört zu einer Reihe von Spezifikationen, die nachfolgend aufgeführt sind:

*Abgasanlagen — Planung, Montage und Abnahme von Abgasanlagen — Teil 1: Abgasanlagen für raumluftabhängige Feuerstätten*

Abgasanlagen — Planung, Montage und Abnahme von Abgasanlagen — Teil 2: Abgasanlagen für raumluftunabhängige Feuerstätten

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## **Einleitung**

CEN/TC 166 begann mit dem Arbeitsprogramm zur Normung von Abgasanlagen etwa vor 15 Jahren mit Normen für Schnittstellen, Produkte, Prüfungen und auch für Planung, Montage, Ausführung und Abnahme.

Das Arbeitsprogramm der letzten Jahre war in erster Linie auf die Erstellung von Produkt- und Prüfnormen ausgerichtet.

In der Zwischenzeit sind die meisten Produkt- und Prüfnormen veröffentlicht oder stehen kurz vor der Veröffentlichung. Um die nach den relevanten Europäischen Normen geprüften und zertifizierten Produkte leichter auf den Märkten der einzelnen Länder platzieren zu können, werden einheitliche Regeln für Planung, Montage und Endkontrolle, besonders hinsichtlich der Kennzeichnung einer Abgasanlage, als hilfreich angesehen.

Zunächst hatte CEN/TC 166/SC 2 mit der Arbeit an Ausführungsnormen für Metallabgasanlagen begonnen. Die erste Norm dafür wurde bereits 2003 als EN 12391-1 veröffentlicht.

Damit jedoch die Arbeit nicht in allen auf den Werkstoff orientierten WGs und SCs wiederholt werden muss, beschloss 2002 das CEN/TC 166, WG 1 die Aufgabe zu geben, eine vom Werkstoff unabhängige Norm für Planung, Montage und Endkontrolle zu erstellen.

CEN/TC 166/WG 1 begann mit den Arbeiten 2003 und entschied, zunächst 2 Dokumente zu erstellen, ein Dokument für Abgasanlagen, an die raumluftabhängige Feuerstätten und ein Dokument für Abgasanlagen, an die raumluftunabhängige Feuerstätten angeschlossen sind. Bei der Arbeit an den Dokumenten gab es zwei unterschiedliche Meinungen, die eine Meinung war, eine Technische Spezifikation (TS) zu erstellen und die andere, eine Europäische Norm (EN).

Aufgrund der Bitte von CEN/TC 166/WG 1 startete CEN/TC 166 eine Umfrage, welcher der beiden Meinungen gefolgt werden sollte. Die Mitglieder des CEN/TC 166 entschieden sich für die Erstellung einer Europäischen Norm (EN).



## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt das Verfahren zur Festlegung der Planungs- und Montagekriterien für Systemabgasanlagen, Montageabgasanlagen und für die Innenrohrerneuerung bestehender senkrechter Teile von Abgasanlagen. Sie enthält auch Angaben zur Endkontrolle von Abgasanlagen.

Diese Europäische Norm befasst sich auch mit Verbindungsstücken.

Diese Europäische Norm gilt nicht für freistehende Schornsteine nach EN 13084-1.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Abgasanlagen mit der Kennzeichnung H (Abgasanlagen mit hohem Überdruck) und nicht für Abgasanlagen, an die raumluftunabhängige Feuerstätten angeschlossen werden.

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm steht die Benennung „Montage“ auch für die bauliche Ausführung.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1443:2003, *Abgasanlagen — Allgemeine Anforderungen*

EN 1457, *Abgasanlagen — Keramik-Innenrohre — Anforderungen und Prüfungen*

EN 1806, *Abgasanlagen — Keramik-Formblöcke für einschalige Abgasanlagen — Anforderungen und Prüfmethoden*

EN 1856-1, *Abgasanlagen — Anforderungen an Metall-Abgasanlagen — Teil 1: Bauteile für System-Abgasanlagen*

EN 1856-2, *Abgasanlagen — Anforderungen an Metall-Abgasanlagen — Teil 2: Innenrohre und Verbindungsstücke aus Metall*

EN 1857, *Abgasanlagen — Bauteile — Betoninnenrohre*

EN 1858, *Abgasanlagen — Bauteile — Betonformblöcke*

EN 12446, *Abgasanlagen — Bauteile — Außenschalen aus Beton*

EN 13063-1, *Abgasanlagen — Systemabgasanlagen mit Keramikinnenrohren — Teil 1: Anforderungen und Prüfungen für Rußbrandbeständigkeit*

EN 13063-2, *Abgasanlagen — Systemabgasanlagen mit Keramikinnenrohren — Teil 2: Anforderungen und Prüfungen für feuchte Betriebsweise*

EN 13063-3, *Abgasanlagen — Systemabgasanlagen mit Keramikinnenrohren — Teil 3: Anforderungen und Prüfungen für Luft-Abgasleitungen*

EN 13069, *Abgasanlagen — Keramik-Außenschalen für Systemabgasanlagen — Anforderungen und Prüfungen*

EN 13084 (alle Teile), *Freistehende Schornsteine*

EN 13384-1:2002, *Abgasanlagen — Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren — Teil 1: Abgasanlagen mit einer Feuerstätte*

EN 13384-2, *Abgasanlagen — Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren — Teil 2: Abgasanlagen mit mehreren Feuerstätten*

EN 13502, *Abgasanlagen — Anforderungen und Prüfverfahren für Keramik-Aufsätze*

EN 14297, *Abgasanlagen — Prüfverfahren für die Frost-Tauwechselbeständigkeit für Produkte für Abgasanlagen*

EN 14471, *Abgasanlagen — Systemabgasanlagen mit Kunststoffinnenrohren — Anforderungen und Prüfungen*

EN 14989-1, *Abgasanlagen — Anforderungen und Prüfverfahren für Metall-Abgasanlagen und material-unabhängige Luftleitungen für raumluftunabhängige Anlagen — Teil 1: Senkrecht angeordnete Luft/Abgas-Aufsätze für Abgasanlagen mit Gasgeräten des Typs C6*

### **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1443:2003 und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG In den Bildern 1, 2, und 3 sind Beispiele von verschiedenen Konstruktionsarten von Abgasanlagen aufgeführt, welche die Terminologie der einzelnen Bauteile und die Begriffe darlegen.

#### **3.1**

##### **Reinigungs- und Inspektionsöffnung**

in den senkrechten Teil der Abgasanlage oder in das Verbindungsstück montiertes Bauteil, um den Abgasweg zum Zwecke der Inspektion oder Reinigung zugänglich zu machen

#### **3.2**

##### **Hinterlüftung**

Lüftung im Raum zwischen Innenrohr und Außenschale der Abgasanlage oder einer Ummantelung, um die Verbrennungsprodukte abzuführen, die in Überdruck-Mehrschalensystemen aus dem Innenrohr austreten können

#### **3.3**

##### **Abstandshalter**

Bauteil zum zentrieren des Innenrohrs

#### **3.4**

##### **Abgasanlagen-Anschlussstück**

Bauteil für die Verbindung eines senkrechten Teils einer Abgasanlage mit einem Verbindungsstück oder mit einer Feuerstätte

#### **3.5**

##### **Kondensatsammler**

Bauteil zum Auffangen des Kondensats

#### **3.6**

##### **Drosselklappe**

Vorrichtung zum Verschluss oder teilweisen Verschluss des Abgasweges

#### **3.7**

##### **Nebenluftvorrichtung**

einstellbare bewegliche Klappe in einer Öffnung des Abgasweges, um eine Luftströmung in die Abgasanlage zu ermöglichen und den Förderdruck am Austritt aus der Feuerstätte zu regulieren

#### **3.8**

##### **Krümmen**

Formstück einer Abgasanlage zur Ermöglichung einer Richtungsänderung des Abgasweges

### 3.9

#### **Explosionsklappe**

Vorrichtung zum Schutz der Abgasanlage vor Überdruck, der durch Verpuffung oder Explosion im Abgasweg entsteht

### 3.10

#### **Brandabschnitt**

Teil eines Gebäudes, welcher aus Feuerwiderstandsgründen von anderen Teilen getrennt ist

### 3.11

#### **Brandschutzsperre**

Bauteil, das einen Widerstand gegen die Brandausbreitung zwischen Räumen oder Brandabschnitten ergeben soll

### 3.12

#### **Dachverwahrung**

vorgefertigtes Bauteil oder auf der Baustelle hergestelltes Bauteil für den Wetterschutz der Dachdurchdringung der Abgasanlage

### 3.13

#### **flexibles Innenrohr**

Rohr mit einer ein- oder mehrschaligen Konstruktion, das ohne dauernde Verformung in jede Richtung gebogen werden kann

### 3.14

#### **Feuerstätten-Anschlussstück**

Bauteil für die Verbindung des Verbindungsstücks oder des senkrechten Teils der Abgasanlage mit der Feuerstätte

### 3.15

#### **Regenkappe**

Teil der Abgasanlage zum Schutz gegen das Eindringen von Regenwasser. Die Regenkappe kann Teil eines Aufsatzes sein

### 3.16

#### **starres Innenrohr**

gerades Rohr, das nicht ohne dauerhafte Verformung gebogen werden kann

### 3.17

#### **Regenabdichtung**

Teil der Abgasanlage zur Verhinderung des Eindringens von Regenwasser in den Wärmedämmbereich

### 3.18

#### **Dichtung**

Vorrichtung, die zwei Elemente einer Abgasanlage so verbindet, dass Leckage verhindert wird

### 3.19

#### **Dichtungsmaterial**

Material, das in ungeformtem Zustand an Verbindungsstellen angewendet wird und eine Abdichtung bewirkt, indem es an den jeweiligen Verbindungsflächen haften bleibt

### 3.20

#### **Schalldämpfer**

zur Geräuschverminderung eingebautes Bauteil

### 3.21

#### **Wanddurchführung**

Bauteil, das eine Öffnung durch eine Wand, eine Decke oder einen Boden zum Durchführen eines senkrechten Teils einer Abgasanlage oder eines Verbindungsstückes bietet

3.22

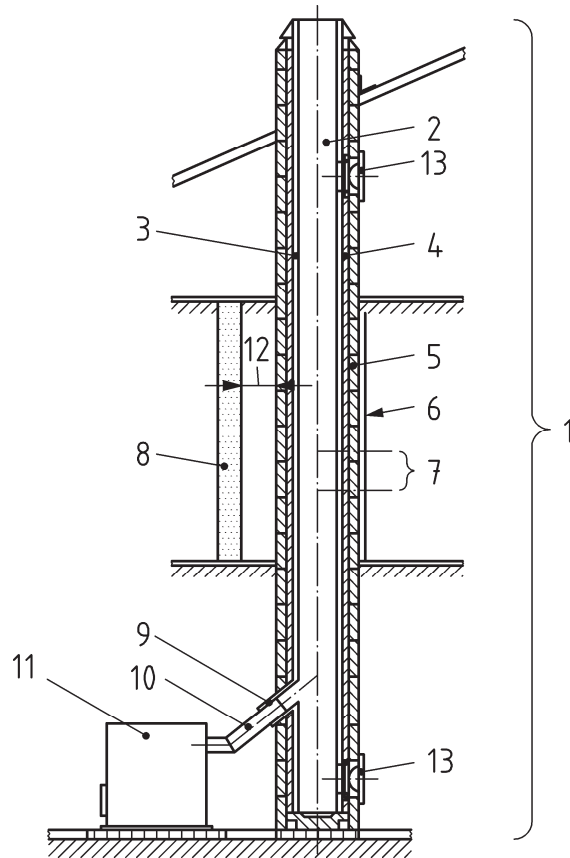
**Messöffnung**

Bauteil um Messungen und die Entnahme von Abgasproben zu ermöglichen

3.23

**T-Stück**

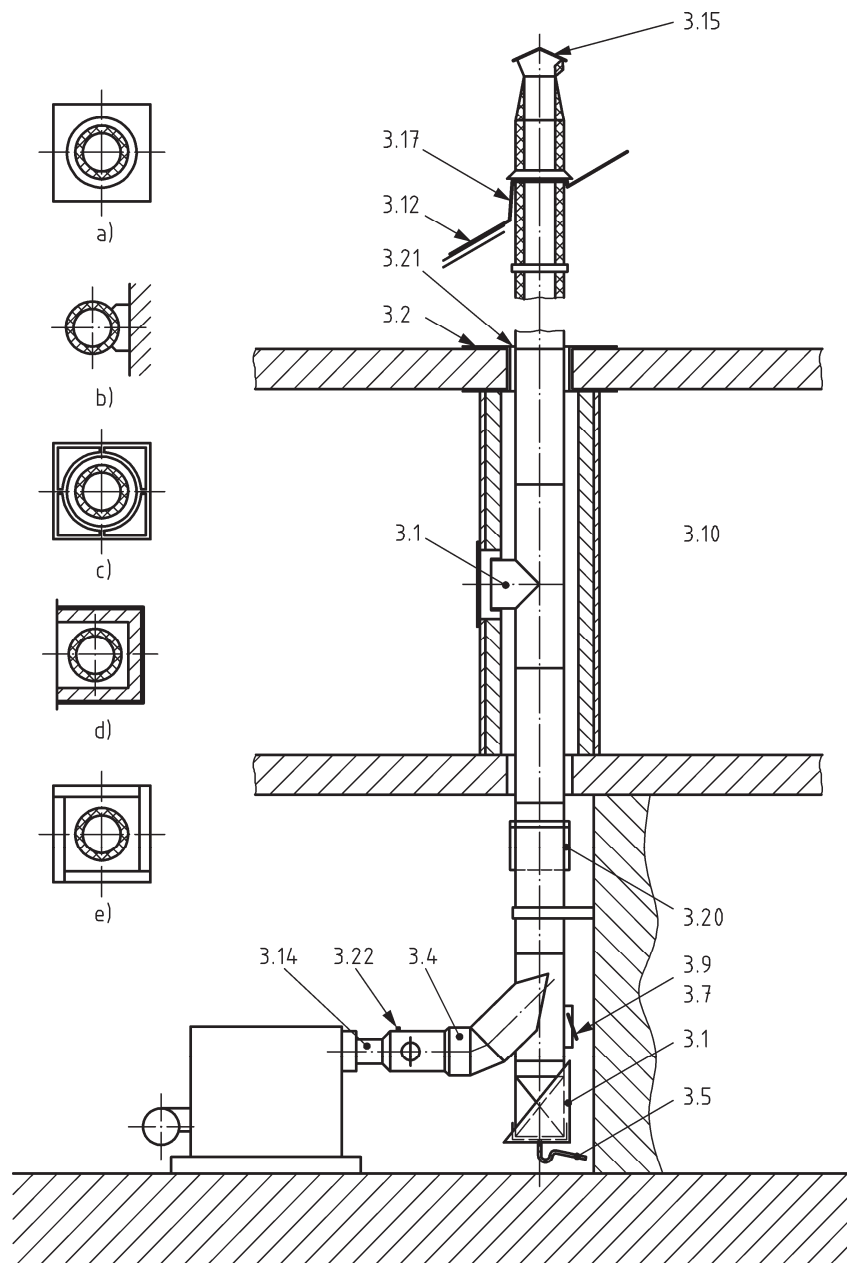
Formstück eines senkrechten Teils einer Abgasanlage, mit dem eine Feuerstätte, ein Verbindungsstück oder ein Zubehörteil mit dem Abgasweg in einem Winkel verbunden werden kann



**Legende**

- |  |  |
|--|--|
| 1 senkrechter Teil einer Abgasanlage           | 8 angrenzende brennbare Wand oder Ummantelung oder Verkleidung |
| 2 Abgasweg (Zug)                               | 9 Formstück der Abgasanlage                                    |
| 3 Innenrohr                                    | 10 Verbindungsstück  |
| 4 Wärmedämmung                                 | 11 Feuerstätte   |
| 5 Außenschale                                  | 12 Abstand zu brennbaren Baustoffen                            |
| 6 nicht brennbare Ummantelung oder Verkleidung | 13 Bauteil mit Reinigungs-/Inspektionsöffnung                  |
| 7 Abschnitt der Abgasanlage                    |  |

**Bild 1 — Bau- und Zubehörteile für mehrschalige Abgasanlagen**



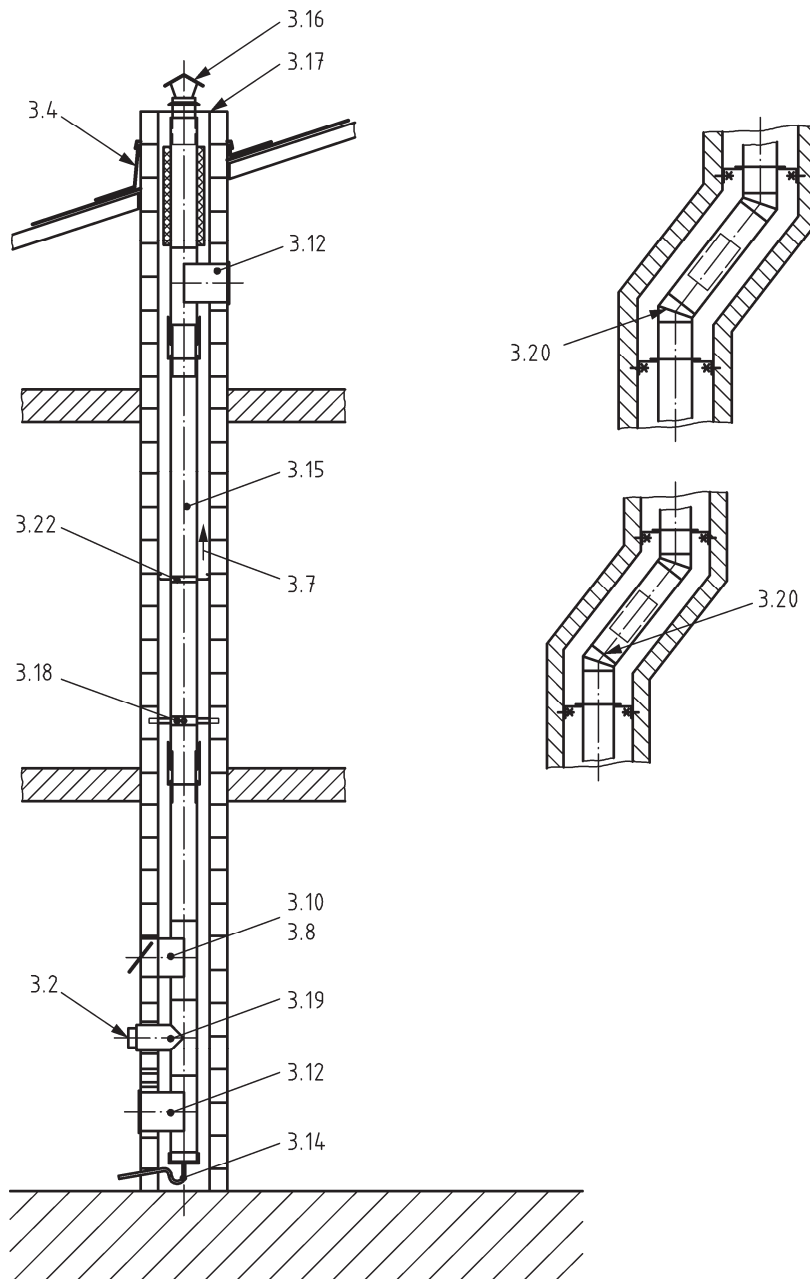
**Legende**

Siehe Abschnitt 3

- a Abgasanlage in einem Schacht aus vollwandigen Formstücken
- b im Gebäude befindlicher oder außen angebaute Abgasanlage ohne Ummantelung
- c Abgasanlage aus Formstücken mit Luftkammern
- d Abgasanlage mit einem Schacht oder mit einer Ummantelung als Teil des Gebäudes
- e Abgasanlage mit vom Gebäude unabhängiger Ummantelung

**Bild 2 — Terminologie für eine Systemabgasanlage**

ANMERKUNG Das Innenrohr kann aus Keramik, Beton, Metall oder Kunststoff bestehen.



**Legende**  
 Siehe Abschnitt 3

**Bild 3 — Terminologie für eine Montageabgasanlage oder eine Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung**

ANMERKUNG Das Innenrohr kann aus Keramik, Beton, Metall oder Kunststoff bestehen.

## 4 Planungsgrundlagen

### 4.1 Allgemeines

Bei der Planung einer Abgasanlage sollten folgende Schritte eingehalten werden, um einen sicheren Abgasanlageneinbau zu erreichen.

Abgasanlagen müssen nationalen Vorschriften und national anerkannten Regeln entsprechen.

### 4.2 Erforderliche Daten

#### 4.2.1 Informations- und Datenquellen

Die in 4.2.2 bis 4.2.6 festgelegten Daten und Informationen sind, wenn erforderlich, einzuholen und aufzuzeichnen.

ANMERKUNG Informationsquellen können sein:

- Kataloge und Literatur des Feuerstättenherstellers;
- Literatur des Abgasanlagen-Herstellers einschließlich Einbauanweisungen;
- Zeichnungen oder Pläne der Architekten und/oder Baustellenaufzeichnungen;
- örtliche Bauvorschriften.

Eine mögliche Quelle für typische oder durchschnittliche Daten ist Anhang A und EN 13384-1.

#### 4.2.2 Informationen zur Feuerstätte

Die angegebenen Informationen zu der/den Feuerstätte(n) (siehe ein Beispiel in Anhang B) sind den Unterlagen des Herstellers der Feuerstätte zu entnehmen, oder wenn diese nicht verfügbar sind, können Überschlagswerte (siehe EN 13384-1:2002, Anhang B) verwendet werden, die Quelle der Daten ist jedoch bei der Planung anzugeben (siehe 4.2.1).

#### 4.2.3 Spezifikation der Produkte für die Abgasanlage

Folgende Informationen zur Produktspezifizierung einer Abgasanlage müssen verfügbar sein (siehe 4.2.1):

- Identifikation and Kennzeichnung einer Systemabgasanlage oder der Bauteile einer Montageabgasanlage oder einer bestehenden Abgasanlage, deren Innenrohr erneuert wird, siehe auch Anhänge C, D und E;
- Lastannahme oder höchstzulässige Höhe der Abgasanlage, die Längsaussteifung, Formstücke und Halterungen;
- Masse der Bauteile;
- Einbauanleitung des Herstellers;
- weitere Informationen zur Querschnittsbemessung (siehe EN 13384-1).

#### 4.2.4 Bautechnische Informationen und Informationen über den Verlauf der Abgasanlage im Gebäude

Für die Bestimmung des Verlaufs der Abgasanlage sind die relevanten Einzelheiten des Gebäudes oder der Tragkonstruktion einzuholen (siehe Bild F.1).

Wenn die Abgasanlage durch die Gebäudekonstruktion abzustützen ist, müssen die Gebäudekonstruktion und die verwendeten Werkstoffe geeignet sein, die durch die Abgasanlage aufgebrachten Lasten aufzunehmen. Die Befestigungen müssen mit den Baustoffen der Gebäudekonstruktion kompatibel sein. Dies ist vor dem Einbau der Abgasanlage zu überprüfen.

Eine Checkliste von Informationen ist in Anhang F aufgeführt.

#### 4.2.5 Örtliche Bedingungen

Informationen über örtliche und topographische Besonderheiten vor Ort müssen eingeholt werden.

#### 4.2.6 Verbrennungsluftzufuhr

Informationen über die Bemessung und Anordnung der Öffnungen für die Verbrennungsluftzufuhr in den Aufstellraum mit der Feuerstätte sind einzuholen (mögliche Datenquellen sind in 4.2.1 angegeben).

### 4.3 Erfordernisse für die Planung

#### 4.3.1 Allgemeines

Die Planung des Aufbaues der Abgasanlage ist in allen Einzelheiten durchzuführen und aufzuzeichnen. Die Produktinformationen des Herstellers können diese Anforderung bereits erfüllen. Die Planung sollte ermöglichen, dass die Normbauteile des Herstellers der Abgasanlage für den Einbau verwendet werden können. Veränderungen an den Komponenten, z. B. Einbringen von Öffnungen oder Längenänderungen, dürfen nur durchgeführt werden, wenn sie mit der Einbauanleitung des Herstellers vereinbar sind.

**ANMERKUNG** Die fertig ausgeführte Abgasanlage sollte nach EN 1443 (siehe Anhang C) gekennzeichnet werden. Die zu der Abgasanlage gehörenden Produkte sollten so ausgewählt werden, dass die Kennzeichnung die Eignung der Abgasanlage für den vorgesehenen Zweck widerspiegelt. Im Anhang E ist ein Beispiel für die Kennzeichnung einer Systemabgasanlage aus Metall angegeben, und Anhang A zeigt ein Beispiel für die allgemeine Kennzeichnung einer Abgasanlage nach EN 1443. Die ausgeführte Abgasanlage sollte ein Typschild tragen (siehe Anhang G).

#### 4.3.2 Kennzeichnung

Der senkrechte Teil der Abgasanlage und das Verbindungsstück müssen Kennzeichnungsklassen aufweisen, die für die nach 4.2.2 geforderten Daten der Feuerstätte und die nach 4.2.4 geforderten Daten der Gebäudekonstruktion geeignet sind.

Das Verbindungsstück darf eine andere Kennzeichnung haben als der senkrechte Teil der Abgasanlage, z. B. wenn die Feuerstätte im Verbindungsstück einen Überdruck erzeugt.

Jeder Parameter der Kennzeichnung muss mindestens der geforderten Klasse oder einer höheren Klasse nach folgender Reihenfolge entsprechen:

- $T600 > T450 > T400 > T300 > T250 > T200 > T160 > T140 > T120 > T100 > T080$ ;
- $H > P > N$ ;
- $W_x > D_x$ ;
- $D3 > D2 > D1$ ;
- $W3 > W2 > W1$ ;
- $G > O$ .

Dabei ist

- $T$  die Temperaturklasse;
- $P$  die Überdruckklasse;
- $N$  die Unterdruckklasse;
- $O$  ohne Rußbrandbeständigkeit;
- $G$  mit Rußbrandbeständigkeit;



xx der Abstand zu brennbaren Baustoffen;

und für die Korrosionsbeständigkeitsklasse:

*W* die Bedingungen bei Nassbetrieb;

*D* die Bedingungen bei Trockenbetrieb;

1 für Gas und für Kerosin mit Schwefelgehalt  $\leq 50 \text{ mg/m}^3$ ;

2 für Heizöl EL/Naturholz für offene Feuerstätten;

3 für Schweröl/Holz in geschlossenen Öfen/Kohle und Torf.

### **4.3.3 Bestimmung der Kennzeichnung der Abgasanlage und des Verbindungsstückes**

#### **4.3.3.1 Allgemeines**

Die Abgasanlage muss mit einer Kennzeichnung nach EN 1443 versehen sein (siehe Anhang C).

#### **4.3.3.2 Systemabgasanlage**

Die Kennzeichnung einer eingebauten Systemabgasanlage muss bei Einsatz von Keramik-Produkten den Produktnormen EN 13063-1 und EN 13063-2 und bei Einsatz von Beton-Produkten der Produktnorm EN 1858 entsprechen.

Die Kennzeichnung einer eingebauten Systemabgasanlage aus Metall nach EN 1856-1 muss Anhang H entsprechen.

Die Kennzeichnung einer eingebauten Systemabgasanlage aus Kunststoff muss mit der Produktnorm EN 14471 übereinstimmen, ausgenommen die Parameter für Einbauort, Brandverhalten und Ummantelung.

#### **4.3.3.3 Montageabgasanlage und Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung**

Die Kennzeichnung einer Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung oder einer Montageabgasanlage ist zu bestimmen. Die Methoden zur Bestimmung der Kennzeichnung gehen auf die Berechnung nach Anhang A oder auf nationale Vorschriften oder national anerkannte Regeln zurück.

Die Temperaturklasse, die Rußbrandbeständigkeitsklasse und der Abstand zu brennbaren Baustoffen, die in der Kennzeichnung von Produkten für Abgasanlagen angegeben werden, dürfen auch zur Kennzeichnung von Montageabgasanlagen angewendet werden.

ANMERKUNG Beispiele für die Bestimmung der Kennzeichnung einer Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung oder einer Montageabgasanlage sind in den informativen Anhängen I und J angegeben.

#### **4.3.3.4 Verbindungsstück**

Die Kennzeichnung für ein Metall-Verbindungsstück nach EN 1856-2 muss nach Anhang K bestimmt werden. Die Kennzeichnung von Verbindungsstücken aus Komponenten von Systemabgasanlagen, z. B. nach EN 1856-1, EN 13063-1 und EN 14471, muss nach 4.3.3.2 bestimmt werden. Die Kennzeichnung von Verbindungsstücken in Montagebauweise, z. B. unter Verwendung von Produkten aus Glas, Glasfaser oder Keramik, wie z. B. Mauerziegel, muss nach Anhang A oder nach nationalen Vorschriften und national anerkannten Regeln bestimmt werden.

### **4.3.4 Werkstoffe für die Konstruktion**

#### **4.3.4.1 Allgemeines**

Zusätzliche Baustoffe, die nicht mit den Produkten der Abgasanlage geliefert werden, müssen für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sein, z. B. bezüglich der Korrosion, Temperatur und Festigkeit für die

Bindemittel (beispielsweise Zement, Mörtel und Dichtungen), Putz, Stoffe zur Wasserabdichtung/Dichtmittel, Befestigungen, Schrauben oder zusätzliche Abstützungen.

#### **4.3.4.2 Systemabgasanlagen**

System-Abgasanlagen müssen EN 1856-1, EN 1858, EN 13063-1, EN 13063-2 und EN 14471 entsprechen.

#### **4.3.4.3 Abgasanlagen mit Innenrohrerneuerung**

##### **4.3.4.3.1 Innenrohre**

Für die Innenrohrerneuerung müssen entweder starre Innenrohre verwendet werden, die den Anforderungen nach EN 1457, EN 1856-2 und EN 1857 entsprechen, oder aber flexible Innenrohre nach EN 1856-2.

Für Abgasanlagen, die für Überdruckbetrieb oder für feuchte Betriebsweise gekennzeichnet sind, müssen Innenrohre und Formstücke (z. B. Steckverbindungen an Reinigungs- und Inspektionsöffnungen) einschließlich aller Dichtungen/Dichtmittel die Eignung für die jeweilige Druck- und Kondensatbeständigkeitsklasse als Kombination nachgewiesen haben.

Produkte für Abgasanlagen, die den Anforderungen nach EN 1806, EN 1856-1, EN 1858 und EN 14471 entsprechen, dürfen ebenfalls als Innenrohre verwendet werden.

##### **4.3.4.3.2 Wärmedämmung**

Die Wärmedämmung zwischen dem Innenrohr und der Außenschale muss entweder formstabil sein oder aus losem Dämmstoff bestehen und für den Verwendungszweck geeignet oder als Luftspalt oder nach nationalen Vorschriften und national anerkannten Regeln ausgeführt sein.

Der Wärmedurchlasswiderstand oder die Wärmeleitfähigkeit der Wärmedämmung ist vom Dämmstoffhersteller anzugeben, oder es können, falls diese Information nicht verfügbar ist, übliche Werte für die Wärmeleitfähigkeit aus Anhang A entnommen werden.

**ANMERKUNG 1** Bei der Verwendung von Schüttdämmung ohne Bindemittel sollte darauf geachtet werden, dass das Risiko eines Verschlusses des Innenrohres durch Austritt von Dämmstoff in den Abgasweg verhindert wird, z. B. durch Auswahl von Werkstoffen mit entsprechendem Korrosionswiderstand und Sicherstellung freier Beweglichkeit des Innenrohres.

Schüttdämmung mit Bindemittel darf die Beweglichkeit des Innenrohres nicht einschränken.

**ANMERKUNG 2** Für die Bestimmung der Auswirkung eines geschlossenen Luftspaltes siehe Tabelle A.3, oder die alternative Berechnung.

**ANMERKUNG 3** Für die Berechnung eines offenen Luftspaltes sollte ein äußerer Wärmeübergangskoeffizient von  $8 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  berücksichtigt werden (siehe EN 13384-1). Wärmedämmung, die außerhalb des Luftspaltes angebracht ist, wird dabei nicht berücksichtigt.

##### **4.3.4.3.3 Außenschale**

Die bestehende Außenschale einer Abgasanlage wird zur Außenschale einer Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung. Die bestehende Abgasanlage muss dahingehend überprüft werden, ob sie für den vorgesehenen Zweck geeignet ist. Jede Sanierungsmaßnahme an der bestehenden Abgasanlage oder an ihrer Außenschale (z. B. bezüglich Feuerwiderstand, Gasdichtheit) muss mit nationalen Vorschriften und national anerkannten Regeln in Einklang sein. Übliche Werte für die Wärmeleitfähigkeit sind in Anhang A angegeben.

#### 4.3.4.4 Montageabgasanlagen

##### 4.3.4.4.1 Innenrohre

Innenrohre für Montageabgasanlagen müssen nach den Anforderungen in EN 1457, EN 1856-2 und EN 1857 aus starren Rohren bestehen.

Für Abgasanlagen, die für Überdruckbetrieb oder für feuchte Betriebsweise gekennzeichnet sind, müssen Innenrohre und Formstücke (z. B. Steckverbindungen an Reinigungs- und Inspektionsöffnungen) einschließlich aller Dichtungen/Dichtmittel die Eignung für die jeweilige Druck- und Kondensatbeständigkeitsklasse als Kombination nachgewiesen haben.

Produkte für Abgasanlagen, die den Anforderungen nach EN 1806, EN 1856-1, EN 1858 und EN 14471 entsprechen, dürfen ebenfalls als Innenrohre verwendet werden.

##### 4.3.4.4.2 Wärmedämmung

Die Wärmedämmung zwischen dem Innenrohr und der Außenschale muss entweder formstabil sein oder aus losen Füllwerkstoffen bestehen oder ein Luftspalt sein und für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sein oder nationalen Vorschriften und national anerkannten Regeln entsprechen.

Der Wärmedurchlasswiderstand oder die Wärmeleitfähigkeit der Wärmedämmung ist vom Dämmstoffhersteller anzugeben, oder es können, falls diese Information nicht verfügbar ist, übliche Werte für die Wärmeleitfähigkeit aus Anhang A entnommen werden.

ANMERKUNG 1 Bei der Verwendung von Schüttdämmung ohne Bindemittel sollte darauf geachtet werden, dass das Risiko eines Verschlusses des Innenrohres durch Austritt von Dämmstoff in den Abgasweg verhindert wird, z. B. durch Auswahl von Werkstoffen mit entsprechendem Korrosionswiderstand und Sicherstellung freier Beweglichkeit des Innenrohres.

Schüttdämmung mit Bindemittel darf die Beweglichkeit des Innenrohres nicht einschränken.

ANMERKUNG 2 Für die Bestimmung der Auswirkung eines geschlossenen Luftspaltes siehe Tabelle A.3, oder alternative Berechnung.

ANMERKUNG 3 Für die Berechnung eines offenen Luftspaltes sollte ein äußerer Wärmeübergangskoeffizient von  $8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  berücksichtigt werden (siehe EN 13384-1). Zusätzliche Wärmedämmung, die außerhalb des Luftspaltes angebracht ist, wird dabei nicht berücksichtigt.

##### 4.3.4.4.3 Außenschale

Produkte von Abgasanlagen, die EN 12446, EN 1806, EN 1858 und EN 13069 entsprechen dürfen als Bauteile für die Außenschale eingesetzt werden. Andere Produkte dürfen auch eingesetzt werden z. B. Ziegel, Stahl oder Beton, wenn sie nationalen Vorschriften oder national anerkannten Regeln entsprechen. Für einige Produkte sind die zutreffenden Eigenschaften in Anhang A angegeben.

##### 4.3.4.5 Verbindungsstück und Anschlussstücke

Der Werkstoff für Verbindungsstücke aus Metall muss EN 1856-2 entsprechen. Bauteile von Systemabgasanlagen mit Anschlussstücken, die EN 1856-1 oder EN 14471 entsprechen, können ebenfalls eingesetzt werden. Flexible Innenrohre nach EN 1856-2 können dort, wo es nach nationalen Vorschriften erlaubt ist, ebenfalls als Verbindungsstücke eingesetzt werden. In Übereinstimmung mit nationalen Regeln können Verbindungsstücke und Anschlussstücke auch in Montagebauweise eingebaut werden, z. B. unter Verwendung von Produkten aus Glas, Glasfaser oder auch Keramik wie Mauerziegel.

##### 4.3.4.6 Weitere Bauteile oder zusätzliche Werkstoffe

Weitere Bauteile oder zusätzliche Werkstoffe müssen die für die Kennzeichnung der Bauteile der Abgasanlage zutreffenden Eigenschaften aufweisen, z. B. Wärmedämmung bei den Betriebstemperaturen.

#### **4.3.5 Bemessung des Abgasweges**

Der Abgasweg im senkrechten Teil der Abgasanlage und im Verbindungsstück muss so bemessen werden, dass er zur angeschlossenen Feuerstätte passt. Die Bemessung des Abgasweges muss nach den wärme- und strömungstechnischen Berechnungsverfahren nach EN 13384-1 und EN 13384-2 oder nach nationalen Vorschriften oder national anerkannten Regeln durchgeführt werden.

ANMERKUNG 1 EN 13384-1 enthält das Berechnungsverfahren für Abgasanlagen mit einer Feuerstätte.

ANMERKUNG 2 EN 13384-2 enthält das Berechnungsverfahren für Abgasanlagen mit mehreren Feuerstätten.

ANMERKUNG 3 Der Hersteller der Abgasanlage oder der Hersteller der Feuerstätte kann den Querschnitt des Abgasweges bestimmen, aber dies darf nicht im Widerspruch zu den nach EN 13384-1 oder EN 13384-2 berechneten Querschnitten stehen.

#### **4.3.6 Verlauf des senkrechten Teils der Abgasanlage**

Der Verlauf des senkrechten Teils der Abgasanlage sollte unter Berücksichtigung der Lage des Abgasstutzens der Feuerstätte, der Zulufführung und der Lage der Mündung der Abgasanlage bestimmt werden.

Der Verlauf der Abgasanlage sollte dem kürzesten und direktesten Abstand zwischen dem Abgasstutzen der Feuerstätte und der Mündung der Abgasanlage entsprechen und, soweit möglich, gerade und vertikal verlaufen. Die Mündung sollte so nahe wie möglich am höchsten Punkt des Gebäudes angeordnet werden (z. B. am First), um günstige Druckverhältnisse und eine ausreichende Verdünnung des Abgases sicherzustellen.

Der gewählte Verlauf des senkrechten Teils der Abgasanlage sollte es ermöglichen, die genormten Bauteile des Herstellers der Abgasanlage für den Einbau verwenden zu können, einschließlich von Schrägführungen, die entsprechend den Einbauanweisungen des Herstellers abzustützen sind.

Beachtung sollte der vom senkrechten Teil der Abgasanlage abgegebenen Wärme in solchen Anlagen gegeben werden, in denen durch einen ganzjährigen Betrieb eine Beeinträchtigung der Behaglichkeit möglich ist.

ANMERKUNG Für senkrechte Teile von Abgasanlagen mit Temperaturklassen von T300 und darüber wird ein Wärmedurchlasswiderstand von mindestens  $0,22 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  empfohlen.

#### **4.3.7 Verlauf des Verbindungsstückes**

Ein Verbindungsstück darf nicht durch eine Decke oder in einen anderen Brandabschnitt oder durch Hohlräume durchgeführt werden, in denen keine Inspektion möglich ist.

Ein Verbindungsstück, das für feuchte Betriebsweise gekennzeichnet ist, muss geeignet sein, um Kondensat ableiten zu können.

ANMERKUNG 1 Es wird eine Neigung von mindestens  $2,5^\circ$  zur Horizontalen empfohlen.

ANMERKUNG 2 Es wird empfohlen, das Verbindungsstück so kurz wie möglich auszuführen.

ANMERKUNG 3 Es wird empfohlen, dass der Eintrittswinkel eines Verbindungsstückes in die Abgasanlage  $45^\circ$  nicht überschreitet, gemessen zwischen der Achse des Verbindungsstückes und der Achse des senkrechten Teiles der Abgasanlage.

ANMERKUNG 4 Beim Anschluss von Gas-Feuerstätten des Typs  $B_1$  nach CEN/TR 1749 sollte ein vertikal angeordnetes Abgasrohr direkt über der Strömungssicherung vorgesehen werden, um den Austritt von Abgas von der Feuerstätte an den Umgebungsraum zu verhindern, sofern vom Hersteller der Feuerstätte in den Einbauanweisungen nichts anderes festgelegt ist.

Für spezielle Anforderungen müssen die Einbauanweisungen des Feuerstättenherstellers befolgt werden.

Beachtung sollte der vom Verbindungsstück abgegebenen Wärme in solchen Anlagen gegeben werden, in denen durch einen ganzjährigen Betrieb eine Beeinträchtigung der Behaglichkeit gegeben erscheint.

ANMERKUNG 5 Für Verbindungsstücke mit Temperaturklassen von T300 und darüber wird ein Wärmedurchlasswiderstand von mindestens  $0,22 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  empfohlen.

#### **4.3.8 Feuerwiderstand (Wirkrichtung von außen nach außen)**

Die Planung der Abgasanlage muss ermöglichen, dass der Feuerwiderstand (Wirkrichtung von außen nach außen) erreicht werden kann, der für die Gebäudeteile gefordert wird, durch die die Abgasanlage geführt wird. Der geforderte Feuerwiderstand muss eine Klassifizierung EI (Raumabschluss und Wärmedämmung) aufweisen. Dies kann durch einen der folgenden Punkte erzielt werden:

- die Abgasanlage selbst weist den geforderten Feuerwiderstand auf;
- die Abgasanlage befindet sich in einem Schacht mit dem erforderlichen Feuerwiderstand (z. B. nicht brennbare Ummantelung);
- die Abgasanlage erfüllt den geforderten Feuerwiderstand zusammen mit der Ummantelung.

Solange entsprechende Europäische Prüfverfahren fehlen, muss der Feuerwiderstand nach entsprechenden nationalen Vorschriften geprüft werden.

Dies gilt auch, wenn nationalen Vorschriften den Einsatz von Brandschutzsperrern erfordert, einschließlich von Einrichtungen, die sowohl als Brandschutzsperrern und Abstandhalter oder als Decken-/Fußbodenabschluss dienen.

#### **4.3.9 Abstand zu brennbaren Stoffen (Feuerwiderstand, Wirkrichtung von innen nach außen)**

##### **4.3.9.1 Systemabgasanlage**

Der Mindestabstand zu brennbaren Baustoffen ist für eine Systemabgasanlage nach Herstellerangaben in Übereinstimmung mit den relevanten Produktnormen oder nach nationalen Vorschriften einzuhalten, wobei der größte der Abstände einzuhalten ist.

Eine Systemabgasanlage, die durch eine brennbare Wand oder Decke durchgeführt wird, muss mit einem Wanddurchführungsbauteil und/oder einem Schutz und/oder einer geeigneten Abtrennung versehen sein, um den entsprechenden Abstand zu den brennbaren Baustoffen aufrechtzuerhalten oder um bei Wänden mit Hohlräumen die Ausfüllung aufzunehmen. Alle Wanddurchführungen und alle Schutzeinrichtungen mit einer Öffnung zur Außenseite des Gebäudes müssen wetterbeständig sein.

Wenn die brennbaren Baustoffe nur geringe räumliche Ausdehnung haben, z. B. Abschlussbohlen, Dachsparren, Balken, darf der Abstand zu brennbaren Stoffen vermindert werden. In einigen Fällen dürfen brennbare Baustoffe sogar die Abgasanlage berühren. Eine Verminderung der Abstände darf jedoch nur aufgrund entsprechender Vorschriften im jeweiligen Mitgliedsland erfolgen.

##### **4.3.9.2 Montageabgasanlagen und Abgasanlagen mit Innenrohrerneuerung**

Der Mindestabstand zu brennbaren Baustoffen muss für eine Montageabgasanlage und eine Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung entweder nach den Angaben des Herstellers des Produkts, aufgrund einer Berechnung oder nach nationalen Vorschriften eingehalten werden, je nachdem, wonach der größere Abstand erhalten wird. Ein Berechnungsverfahren wird in A.8 angegeben.

ANMERKUNG 1 Gleichung (A.1) gilt für unbelüftete Zwischenräume zwischen der Abgasanlage und dem brennbaren Baustoff und gibt die höchstzulässige Abgastemperatur für einen gegebenen Abstand an.

ANMERKUNG 2 Gleichung (A.2) gilt für belüftete Zwischenräume zwischen der Abgasanlage und dem brennbaren Baustoff und gibt die höchstzulässige Abgastemperatur für einen festgelegten Spalt an.

Eine Montageabgasanlage, die durch eine brennbare Wand durchgeführt wird, muss mit einem Wanddurchführungsbauteil und/oder einem Schutz versehen sein, um den entsprechenden Abstand zu den brennbaren Baustoffen aufrechtzuerhalten oder um bei Wänden mit Hohlräumen die Ausfüllung aufzunehmen. Alle Wanddurchführungen und alle Schutzeinrichtungen mit einer Öffnung zur Außenseite des Gebäudes müssen wetterbeständig sein.

Wenn die brennbaren Baustoffe nur geringe räumliche Ausdehnung haben, z. B. Abschlussbohlen, Dachsparren, Balken, darf der Abstand zu brennbaren Stoffen vermindert werden. In einigen Fällen dürfen brennbare Baustoffe sogar die Abgasanlage berühren. Eine Verminderung der Abstände darf jedoch nur aufgrund entsprechender Vorschriften im jeweiligen Mitgliedsland erfolgen.

ANMERKUNG 3 Für eine Abgasanlage mit Innenrohrenewerung, bei der das neue Innenrohr die gleichen Eigenschaften wie das vorher eingebaute Innenrohr hat, darf der vor der Erneuerung zulässige Abstand beibehalten werden.

#### **4.3.9.3 Verbindungsstück**

Bei Anwendung von Verbindungsstücken aus Metall nach EN 1856-2, muss der vom Hersteller angegebene Mindestabstand zu brennbaren Baustoffen eingehalten werden.

Verbindungsstücke der Temperaturklassen T100 bis T160 sollten einen Mindestabstand von 50 mm zu brennbaren Baustoffen aufweisen, wenn sie natürlich belüftet werden, oder sie müssen einen nach A.3, Gleichung (A.1) berechneten Mindestabstand aufweisen.

Natürlich belüftete Verbindungsstücke aus Metall mit einer Temperaturklasse gleich oder größer als T200 müssen so eingebaut werden, dass sie zu brennbaren Baustoffen entweder den in der nationalen Vorschrift festgelegten Abstand einhalten oder einen Abstand, der mindestens ihrem dreifachen Nenndurchmesser entspricht, wobei der Abstand jedoch nicht weniger als 375 mm betragen darf. Dieser Mindestabstand darf auf den 1,5-fachen Wert des Nenndurchmessers verringert werden, jedoch nicht unter 200 mm, wenn zwischen dem Verbindungsstück und den angrenzenden brennbaren Baustoffen ein zusätzlicher Luftspalt durch ein Strahlungsschild aus einem nicht brennbaren Material gebildet wird.

Für Verbindungsstücke, die aus Produkten für Abgasanlagen bestehen, ist der Mindestabstand zu brennbaren Baustoffen nach 4.3.9.1 und 4.3.9.2 einzuhalten.

ANMERKUNG Verbindungsstücke der Temperaturklasse T080 erfordern keinen Mindestabstand zu brennbaren Stoffen. Es wird jedoch empfohlen, eine direkte Berührung zu vermeiden.

Ein Verbindungsstück, das durch eine brennbare Wand durchgeführt wird, muss mit einem Wanddurchführungsbauteil und/oder einem Schutz versehen sein, um den entsprechenden Abstand zu den brennbaren Stoffen aufrechtzuerhalten oder um bei Wänden mit Hohlräumen die Ausfüllung aufzunehmen. Alle Wanddurchführungen und alle Schutzeinrichtungen mit einer Öffnung zur Außenseite des Gebäudes müssen wetterbeständig sein.

Der Mindestabstand zu brennbaren Baustoffen darf verringert werden, wenn eine Dämmung angewendet wird. Eine Verringerung auf z. B. 10 cm ist zulässig, wenn das Verbindungsstück eine mindestens 2 cm dicke Wärmedämmung mit einer Wärmeleitfähigkeit von  $0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  hat.

#### **4.3.10 Berührungsschutz**

Wenn die Abgasanlage nicht allseitig ummantelt ist und das Risiko besteht, dass ein Mensch bei einer unbeabsichtigten Berührung der Anlage Verbrennungen erleidet (siehe Tabelle A.6), muss ein Schutzschild oder ein Berührungsschutz eingeplant werden. Die Anbringung muss nach den Anweisungen des Herstellers der Abgasanlage erfolgen.

#### 4.3.11 Schutz vor Entzündung von Fremdstoffen in der näheren Umgebung

Wenn die Abgasanlage nicht allseitig ummantelt ist und das Risiko der Entzündung loser Fremdstoffe durch in der Nähe der Abgasanlage gelagerte brennbare Fremdstoffe besteht, muss bei der Planung ein Schutzschild vorgesehen oder ein ausreichender Abstand oder eine vollständige Ummantelung vorgesehen werden. Dies muss nach den Anweisungen des Herstellers der Abgasanlage erfolgen.

#### 4.3.12 Abstützungen

Für freistehende, außerhalb des Gebäudes installierte Abschnitte von Abgasanlagen sind Festlegungen zur Höhenbegrenzung und zur Trennung von Gebäuden in 4.3.18 aufgeführt. Die Feuerstätte darf nicht das Gewicht der Abgasanlage tragen, außer, wenn in der Anleitung des Herstellers der Feuerstätte ausdrücklich darauf hingewiesen wird, dass die Tragfähigkeit ausreichend und die Reinigung der Abgasanlage ohne Entfernen der Ummantelung der Feuerstätte möglich ist.

Die Anleitungen des Innenrohr-Herstellers zur Abstützung des Innenrohres müssen befolgt werden. Wenn die Innenrohre auf einer Konsole oder einem Fundament für die Abgasanlage stehen, müssen diese zur Aufnahme der Last des Innenrohres einschließlich der Kondensatabführungen, Reinigungs- und Inspektionsvorrichtungen, T-Stücke oder Bögen geeignet sein.

#### 4.3.13 Fugen

Die Fugen müssen den Herstellerangaben entsprechen.

Bei der Planung muss berücksichtigt werden, dass Fugen zwischen Abschnitten von Systemabgasanlagen nach EN 1856-1 nicht in Geschossdecken oder Fußböden angeordnet sein dürfen.

#### 4.3.14 Schrägführung von senkrechten Teilen der Abgasanlagen

Bei der Planung muss sichergestellt werden, dass Schrägführungen in Übereinstimmung mit den Herstelleranweisungen abgestützt werden oder geeignete Abstützungen und Maßnahmen zur Berücksichtigung der Dehnung vorgesehen werden.

#### 4.3.15 Reinigungs-, Inspektions- und Messöffnungen

Öffnungen müssen zur Verfügung stehen, damit der Abgasweg vom Anschlussstück der Feuerstätte bis zur Mündung über seine gesamte Länge überprüft und die Abgasanlage, sofern erforderlich, gereinigt werden kann (siehe Anhang L).

Der Zugang zu Reinigungszwecken ist vom unteren oder oberen Ende der des senkrechten Teils der Abgasanlage, über den Dachboden, die Explosionsklappe, das Verbindungsstück oder durch die Feuerstätte möglich, muss jedoch nach den Anweisungen des Herstellers der Feuerstätte oder der Abgasanlage erfolgen.

Die Formstücke, die einen Zugang ermöglichen, müssen Bauteile sein, die mit der Abgasanlage oder dem Innenrohr kompatibel sind.

Der Zugang darf sich nur an Stellen befinden, an denen keine Brand- oder Explosionsgefahr besteht.

ANMERKUNG Wenn eine Abgasanlage von oben gereinigt werden muss, sollte hierfür eine sichere Arbeitsfläche zur Verfügung stehen.

Ein Zugang muss in der Nähe von Schrägführungen von mehr als 30° angeordnet sein oder an anderen Schrägführungen angeordnet sein, die nicht auf andere Weise überprüft oder gereinigt werden können.

Wenn nicht an der Feuerstätte vorhanden, sollte im Verbindungsstück eine druckdicht verschließbare Messöffnung für Prüfzwecke vorgesehen sein. Es wird empfohlen, diese Messöffnung in einem geraden Rohrstück vom Abgasstutzen der Feuerstätte in einem Abstand anzuordnen, der dem zweifachen Innendurchmesser entspricht.

#### **4.3.16 Abstand zwischen den Öffnungen**

Öffnungen wie Reinigungsöffnungen, Nebenluftvorrichtungen und jegliche Feuerstättenanschlüsse in derselben Abgasanlage müssen voneinander einen Abstand von mindestens einem Nenndurchmesser aufweisen, es sei denn, für diese Öffnungen wird anderweitig nachgewiesen, dass die Abgase adäquat abgeführt werden.

#### **4.3.17 Hinterlüftung**

Wenn eine Hinterlüftung zwischen dem Innenrohr und der nächsten Schale der Abgasanlage erforderlich ist, (um z. B. in mehrschaligen Überdrucksystemen die Abgase abzuführen, die aus dem Innenrohr austreten können), muss der Spalt zwischen dem Innenrohr und der nächsten Schale der Abgasanlage groß genug sein, um eine entsprechende Hinterlüftung sicherzustellen (siehe Anmerkungen). Die Hinterlüftung des Raumes muss vom Aufstellraum der Feuerstätte oder dem Boden der Abgasanlage bis zur Außenatmosphäre durchgängig sein.

**ANMERKUNG 1** Es wird eine Mindestspaltbreite zwischen dem Innenrohr und der nächsten Schale der Abgasanlage von 30 mm empfohlen; wenn ein rundes Innenrohr von einer Schale der Abgasanlage mit rechteckigem Querschnitt begrenzt wird, kann die Mindestspaltbreite 20 mm betragen.

Die Öffnungen für den Luftspalt, die Luftein- und -auslässe und/oder Lüftungsgitter dürfen die Hinterlüftung des Luftspaltes nicht beeinträchtigen.

**ANMERKUNG 2** Die Luftzuführung in den Luftspalt sollte die gleiche Strömungsfläche aufweisen wie dessen Querschnitt.

Der Luftspalt sollte eine Reinigungsöffnung zum Zwecke der Inspektion und, wenn erforderlich, zur Reinigung des Luftspaltes zugänglich sein.

#### **4.3.18 Lage der Mündung der Abgasanlage**

Die Mündung der Abgasanlage muss so angeordnet werden, dass eine sichere Abführung und Verteilung der Abgase erfolgen kann und ihr Wiedereintritt in das Gebäude durch Öffnungen verhindert wird.

Die Lage der Mündung der Abgasanlage muss nationalen Vorschriften und national anerkannten Regeln entsprechen.

Für den Fall dass keine nationalen Anforderungen existieren, ist im Anhang M ein Beispiel für die Positionierung der Mündung einer Abgasanlage für häusliche Feuerstätten oder vergleichbare Anlagen angegeben, das nach bekannten üblichen nationalen Regeln erstellt wurde.

Der Nachweis einer ausreichend sicheren Abführung der Abgase kann durch eine Berechnung nach EN 13384-1 oder EN 13384-2 erbracht werden, bei der die Lage der Mündung der Abgasanlage und die Auswirkungen, falls sich die Mündung in einem Winddruckbereich befindet, berücksichtigt werden.

Es ist davon auszugehen, dass sich die Mündung in einem ungünstigen Winddruckbereich befindet, wenn die Mündung weniger als 0,4 m über dem Dachfirst endet und der horizontale Abstand von der Abgasanlage zur Dachfläche weniger als 2,3 m beträgt und die Mündung der Abgasanlage wie folgt angeordnet ist:

- auf einem Dach mit mehr als 40° Neigung oder
- auf einem Dach mit mehr als 25° Neigung, wenn die Öffnung für die Verbrennungsluftzufuhr und die Mündung der Abgasanlage sich auf verschiedenen Seiten des Dachfirstes befinden und der horizontale Abstand vom Dachfirst mehr als 1,0 m beträgt.

**ANMERKUNG 1** Eine Abgasanlage kann auch durch in der Nähe befindliche Hindernisse, z. B. Gebäude, Bäume, Berge, beeinträchtigt werden. Eine Mündung einer Abgasanlage, die 15 m von angrenzenden Hindernissen entfernt ist, die über einen Winkel zur Horizontalen von 30° hinausgehen und deren obere Begrenzung mehr als ein Winkel von 10° zur Horizontalen bezogen auf Mündung des Kopfes der Abgasanlage aufweisen, können durch Windturbulenzen beeinträchtigt werden. Dies kann durch einen aerodynamisch gestalteten Kopf einer Abgasanlage behoben werden.



Andere Abmessungen, z. B. die Größe der unerlaubten Zone, beziehen sich auf Umweltfaktoren und nicht auf die Funktionsfähigkeit der Abgasanlage.

ANMERKUNG 2 Bei anderen Anwendungsfällen, z. B. bei Einbeziehung von industriellen Heizanlagen oder von Prozessluft, können andere Kriterien zur Bestimmung der Lage der Mündung der Abgasanlage anzuwenden sein, wie z. B. Berechnungen der Verteilung der Verbrennungsprodukte in Bezug auf die unmittelbare Nachbarschaft.

#### **4.3.19 Außen liegende Abschnitte der Abgasanlage**

##### **4.3.19.1 Allgemeines**

Die größte erlaubte Höhe eines außen liegenden Abschnittes des senkrechten Teils einer Abgasanlage muss den folgenden Randbedingungen wie in EN 13084-1 beschrieben genügen:

- der horizontale Abstand zwischen dem Gebäude und der Außenseite der Abgasanlage darf nicht mehr als 1 m betragen;
- der Abstand zwischen den Abstützungen darf 4 m nicht überschreiten;
- der Abstand zur letzten Abstützung darf 3 m nicht überschreiten.

##### **4.3.19.2 Systemabgasanlage**

Die größte Höhe der außen liegenden Abschnitte einer Systemabgasanlage muss den relevanten Produktnormen EN 1856-1, EN 1858, EN 13063-1, EN 13063-2, EN 13063-3 und EN 14471 entsprechen.

Der Abstand der Abstützungen und die freie Höhe, die vom Hersteller angegeben werden, dürfen nicht überschritten werden.

Die freie Höhe von Abgasanlagen nach EN 1858 darf höchstens das 4,5-fache des kleinsten Querschnittsmaßes der Abgasanlage betragen, jedoch nicht mehr als 3 m.

##### **4.3.19.3 Montageabgasanlage**

Wenn nichts auf andere Weise nachgewiesen, z. B. nach dem relevanten Teil der Normenreihe EN 13084, muss die größte Höhe der Außenabschnitte einer Montageabgasanlage nationalen Vorschriften oder national anerkannten Regeln entsprechen, oder sie darf für

- Abgasanlagen aus Metall nicht mehr als 1,5 m über die letzte Stütze hinausreichen, wenn die lasttragende Wand eine Mindestdicke aufweist, die 1/200 des Durchmessers entspricht und der Abstand zwischen den seitlichen Abstützungen unterhalb der Außenabschnitte nicht mehr als 2 m beträgt;
- Abgasanlagen mit einer Außenschale aus Mauerwerk höchstens eine freie Höhe haben, die dem 4,5-fachen kleinsten Querschnittsmaß der Abgasanlage entspricht, jedoch nicht mehr als 3 m. Außenschalen nach den Produktnormen EN 13069 (für Keramik) oder EN 12446 (für Beton) müssen abgestützt sein, die maximale Höhe darf 2,5 m nicht überschreiten.

Der Abstand über der letzten Befestigung am Gebäude darf durch Verstrebungen, seitliche Stützen, Spanndrähte oder Masten verlängert werden.

ANMERKUNG Alle Verstrebungen, Absteifungen, Spanndrähte und Masten sollten EN 1993-3-2 entsprechen.

Die Wandabstützungen von Montageabgasanlagen müssen nach der Befestigung starr gegen seitliche Bewegungen sein.

Die Wandbefestigungen sind nach den Anweisungen des Herstellers zu verwenden und müssen für die Baustoffe der Wand geeignet sein, die ihrerseits die Last in die Erde übertragen können muss.

#### **4.3.20 Wetterschutz**

Liegt eine Dach- oder Wanddurchführung der Abgasanlage vor, muss als Wetterschutz ein geeignetes Bauteil oder ein geeigneter Werkstoff mit geeignetem Winkel zur Dachneigung verwendet werden. Es dürfen nur passgerechte Bauteile verwendet werden. Werden Blitzschutzvorrichtungen auf der Baustelle angebracht, ist die Planung und Montage in Einklang mit der Planung des Daches und der Abgasanlage auszuführen.

Um das Eindringen von Regenwasser zu verhindern, kann der Wetterschutz der Abgasanlage durch Verkleidung, Putz oder einen Schutzanstrich in Einklang mit der Planung der Abgasanlage unter Berücksichtigung der Verträglichkeit mit dem Untergrund und den Anforderungen an die Beanspruchung durch Frost-Tauwechsel hergestellt werden.

Der Wetterschutz ist mit Werkstoffen auszuführen, deren Temperaturtauglichkeit für die Außenoberflächentemperatur geeignet ist.

Bei rußbrandbeständigen Abgasanlagen, bei denen das Risiko von Funkenflug besteht, muss der Werkstoff für den Wetterschutz aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen.

**ANMERKUNG** Die Außenoberflächentemperatur kann den Produktangaben des Herstellers entnommen oder mit Hilfe einer der Gleichungen nach Anhang N berechnet werden.

Hat der Wetterschutzwerkstoff einen höheren Wasserdampfdiffusionswiderstand als die Abgasanlage, kann eine Hinterlüftung zwischen der Außenschale und dem Wetterschutz erforderlich werden.

Soweit das System oder die Planung eine Hinterlüftung erfordert, darf der Wetterschutz nicht zu einer Beeinträchtigung der Hinterlüftung führen.

Sind Teile der Abgasanlage mit einem Anstrich versehen, muss das Anstrichmittel mit dem Untergrund verträglich sein.

#### **4.3.21 Blitzschutz**

Wenn ein Blitzschutz für das Gebäude gefordert ist, muss auch die Abgasanlage mit einem Blitzschutz ausgerüstet sein, entweder separat oder über den Blitzschutz für das Gebäude. Eine Abgasanlage aus Metall darf nicht als Blitzschutz verwendet werden.

#### **4.3.22 Erdung von Abgasanlagen**

Bei Erdung sollte der Schutz von Metallabgasanlagen nach nationalen Vorschriften oder national anerkannten Regeln besonders beachtet werden.

#### **4.3.23 Nebenluftvorrichtung**

Wenn eine Nebenluftvorrichtung vorgesehen ist, sollte diese im Aufstellraum der Feuerstätte oder im tiefsten gelegenen, an die Abgasanlage angrenzenden Raum, angebracht sein.

#### **4.3.24 Explosionsklappe**

Wenn eine Explosionsklappe erforderlich ist, muss sie im Aufstellraum der Feuerstätte angebracht sein. Die Explosionsklappe muss so geschützt und angeordnet werden, dass Gefahren beim Ansprechen vermieden werden. Die Klappe muss sich selbstständig zurücksetzen.

#### **4.3.25 Schalldämpfer**

Wenn eine Schallübertragung von der Feuerstätte auf die Abgasanlage auftritt, wird empfohlen, ein geeignetes Schalldämmsystem einzubauen.

Wenn ein Schalldämpfer eingebaut ist, muss der Druckverlust und sein Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Systems bei der Bemessung der Abgasanlage berücksichtigt werden (siehe 4.3.5). Der Schalldämpfer muss über eine eigene Abstützung nach den Anforderungen des Herstellers verfügen.

#### **4.3.26 Kondensatabführungssystem**

Die Kondensatentsorgung sollte berücksichtigt werden.

Wenn Kondensat in das öffentliche Abwassersystem zu entsorgen ist, müssen nationale Vorschriften oder national anerkannte Regeln beachtet werden.

ANMERKUNG Der Einsatz eines Neutralisierungsmittels zur Einhaltung des Säuregehaltes kann erforderlich werden.

Wenn Kondensat im Abgas zu erwarten ist und es nicht beabsichtigt ist, das Kondensat über das Sammelsystem der Feuerstätte abzuführen, ist ein getrennter Kondensatsammler für die Abgasanlage einzubauen.

Bei Überdrucksystemen muss das Kondensatsammlungssystem für Drücke geeignet sein, die mindestens dem doppelten Wert des Überdrucks der Abgasanlage entspricht. Diese Druckbeständigkeit kann zum Beispiel durch den Einbau eines Siphons erzielt werden. Alle Ableitungen müssen einen Mindest-Durchmesser von 12 mm haben wie auch der Stutzen im Kondensatsammler. Bei einer möglichen Einfriergefahr ist ein Schutz gegen Einfrieren vorzusehen.

#### **4.3.27 Regenhaube**

Eine Regenhaube kann vorgesehen werden, wenn Regenwasser in das Abgasrohr eindringen kann und nicht anderweitig entsorgt wird (siehe 4.3.26) oder wenn diese aufgrund nationaler Vorschriften gefordert wird. Die Regenhaube darf in einem Aufsatz integriert sein.

Wenn mit Vereisung zu rechnen ist (z. B. bei Brennwertfeuerstätten), müssen Köpfe von Abgasanlagen verwendet werden, die gegen Vereisung geprüft wurden (siehe EN 14989-1).

Wenn eine Regenhaube eingebaut ist, muss die Eigenschaft des Druckverlusts und ihr Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Systems bei Bemessung des Abzugweges berücksichtigt werden (siehe 4.3.5).

#### **4.3.28 Regenwasserentsorgung**

Wenn sich Regenwasser in der Abgasanlage oder in der Feuerstätte ansammeln kann, wird empfohlen, eine Regenwasserentsorgung vorzusehen. Es darf auch eine Kondensatentsorgung angewendet werden.

#### **4.3.29 Drosselklappe**

Wenn für die Trennung der Feuerstätte von der Abgasanlage Drosselklappen verwendet werden, sind nur solche Klappen zulässig, die als Teil der Feuerstätte geliefert werden oder die, wenn nach nationalen Vorschriften oder national anerkannten Regeln zulässig, in das Verbindungsstück eingebaut und mit der Feuerstätte zusammen verriegelbar sind. Wenn Drosselklappen für den Ausgleich der Strömung verwendet werden, müssen sie formschlüssig sein und ein Mindestschließen und -öffnen nach den Anweisungen des Herstellers der Feuerstätte aufweisen, sofern nach nationalen Vorschriften oder national anerkannten Regeln zulässig.

#### **4.3.30 Abgasventilatoren**

Der Abgasventilator muss so ausgewählt werden, dass er entsprechend der Kennzeichnung der Abgasanlage temperatur-, kondensat- und korrosionsbeständig ist. Bei der Bemessung des Ventilators müssen sowohl die physikalischen Abmessungen als auch sein Absaugvermögen berücksichtigt werden, um die vollständige Entsorgung der Verbrennungsprodukte auch unter Windeinfluss nach EN 13384-1 oder EN 13384-2 sicherzustellen.

**DIN EN 15287-1:2010-12**  
**EN 15287-1:2007+A1:2010 (D)**

In oder an Abgasanlagen dürfen Ventilatoren ein- oder angebaut werden, um die Abführung der Verbrennungsprodukte zu unterstützen. Dabei sind folgende Bedingungen zu beachten:

- bei Öl- und Gasfeuerstätten wird bei einem Ausfall des Ventilators die Feuerstätte entsprechend den Anweisungen des Herstellers der Feuerstätte abgeschaltet;
- bei mechanisch beschickten Festbrennstoff-Feuerungen wird bei einem Defekt des Ventilators auch die Feuerung abgeschaltet. Die Abgasanlage muss dann noch soviel Unterdruck erzeugen, dass die verbleibenden Verbrennungsprodukte nach draußen transportiert werden können;
- bei schnellregelbaren Festbrennstoff-Feuerungen mit Naturzug, z. B. Kesselbeschickung durch Schwerkraft, ist die Abgasanlage ohne Ventilator in der Lage, 20 % der abgegebenen Nennwärmeleistung der Feuerstätte abzuführen.

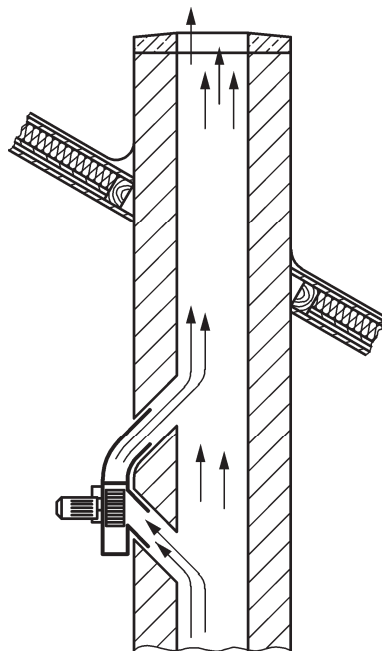
Die Ventilatoren dürfen nur statischen Überdruck erzeugen, wenn der senkrechte Teil der Abgasanlage und/oder das Verbindungsstück für Überdruck bemessen wurde(n). Für Abgasanlagen für Unterdruck müssen die Ventilatoren so angeordnet sein, dass sie in der Abgasanlage keinen Überdruck erzeugen können.

Der Ventilator und die Anschlüsse zur Abgasanlage müssen so angeordnet sein, dass eine einfache Instandhaltung möglich ist.

Einzelheiten zum Ventilator können auf der Plakette des Ventilators oder in vom Hersteller vorgelegten Informationen angegeben sein.

Der Ventilator muss eine eigene Abstützung aufweisen. Falls erforderlich, muss eine zusätzliche konstruktive Belastung auf die Abgasanlage in der konstruktiven Bemessung enthalten sein.

**ANMERKUNG** Bei rußbrandbeständigen Abgasanlagen darf der Abgasventilator in einer By-Pass-Konstruktion angeordnet werden, siehe Bild 4.



**Bild 4 — By-Pass-Anordnung**

#### 4.3.31 Aufsätze der Abgasanlage (für Systemabgasanlagen und für Montageabgasanlagen)

Der Aufsatz ist so auszuwählen, dass er eine Temperatur-, Kondensat-, Korrosions- und Rußbrandbeständigkeit entsprechend der Kennzeichnung der Abgasanlage aufweist. Ein Aufsatz, der im Winddruckbereich entsprechend den Festlegungen in EN 13384-1 oder EN 13384-2 angeordnet ist, muss aerodynamische Eigenschaften haben, die eine Abführung der Abgase auch unter Windeinfluss ermöglichen.

Falls erforderlich, muss der Aufsatz auch nach EN 14297 oder EN 13502 beständig gegen Frost-Tauwechsel sein.

#### 4.4 Typschild

Der Planer muss den Inhalt des Typschildes nach nationalen Vorschriften oder national anerkannten Regeln festlegen.

Das Typschild muss dauerhaft und unlöschar gekennzeichnet sein, es ist z. B. eine gravierte Metallplatte oder eine eingeprägte oder bedruckte Kunststoffplatte zu verwenden.

Das Typschild muss einen Warnhinweis enthalten, dass es nicht abgedeckt oder unleserlich gemacht werden darf.

Das Typschild sollte, sofern zutreffend, folgende Informationen aufweisen:

- Aufstellort der Abgasanlage;
- Identifikation des Herstellers des Innenrohres oder des einwandigen Formblockes, z. B. entsprechend der CE-Kennzeichnung;
- für Systemabgasanlagen die Produktkennzeichnung nach EN 1856-1, EN 1858, EN 13063-1, EN 13063-2 und EN 14471;
- für Montageabgasanlagen und Abgasanlagen mit Innenrohreneruerung die Kennzeichnung der aufgebauten Abgasanlage nach 4.3.3;
- Wärmedurchlasswiderstand bei Nenn-Betriebstemperatur;
- Identifikation des Konstrukteurs (Name/Anschrift/Tel.);
- Datum der Errichtung.

Erforderlichenfalls sind zusätzliche Angaben, z. B. über Außenbauteile, die nicht unmittelbar zu sehen sind, anzugeben. Weitere Informationen können z. B. mit den Übergabedokumenten mitgeliefert werden.

Beispiele für Typschilder an Abgasanlagen sind in Anhang G angegeben.

## 5 Montage

### 5.1 Allgemeines

Für Systemabgasanlagen, Montageabgasanlagen und Abgasanlagen mit Innenrohreneruerung müssen die Planungsvorgaben sowie die Montageanleitungen des jeweiligen Produktherstellers befolgt werden. Die Bauausführung muss nach nationalen Vorschriften oder national anerkannten Regeln erfolgen.

ANMERKUNG 1 Es wird empfohlen, die Montage nur von einem qualifizierten Monteur durchführen zu lassen.

ANMERKUNG 2 Informationen über Wareneingangskontrolle, die Behandlung und das Lagern von Baustoffen und Bauteilen am Aufstellort sind in Anhang P angegeben.

Bauteile der Abgasanlage dürfen nicht verändert werden, wenn vom Hersteller des Bauteils nicht ausdrücklich erlaubt.

Zusätzliche Anbauteile, welche die Standsicherheit, Funktion oder das Reinigen beeinträchtigen, z. B. Fernseh- und Rundfunkantennen oder Windturbinen, dürfen nicht angebracht werden.

ANMERKUNG 3 Besondere Aufmerksamkeit sollte folgenden Punkten geschenkt werden:

- Platzierung von Abstandshaltern zur Zentrierung;
- die Zugkraft oder Nachschiebekraft beim Einbau von flexiblen Innenrohren;
- Geradheit der Innenrohre;
- Geradheit der Formstücke, um unnötige Spannungen zu vermeiden.

ANMERKUNG 4 Es ist besonders darauf hinzuweisen, dass vorhandene lokale und nationale Vorschriften zu beachten sind.

## **5.2 Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung**

Für die Montage des Innenrohrsystems in die Abgasanlage sind genügend Öffnungen in der bestehenden Abgasanlage vorzubereiten. Der Eintritt der Verbindung zur Feuerstätte/des Verbindungsstückes in die Abgasanlage muss nach 4.3.3.4 erfolgen.

Jede Öffnungen in bestehenden Abgasanlagen darf nur mit geeigneten Verfahren hergestellt werden, die eine Öffnung genügender Größe ohne Beschädigung der bestehenden Konstruktion ermöglichen.

Für die Montage des neuen Innenrohrs vom oberen Ende der Abgasanlage ist eine sichere Arbeitsfläche vorzubereiten.

Alle Öffnungen müssen mit Werkstoffen, die für die Feuerwiderstandsklasse und den Wärmedurchlasswiderstand der Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung geeignet sind, so geschlossen werden, dass eine ungehinderte Bewegung des Innenrohrs möglich ist.

## **5.3 Typschild**

Fehlende Informationen auf dem Typschild müssen nach 4.4 vervollständigt werden. Das Typschild muss an einer gut einsehbaren Stelle befestigt werden.

ANMERKUNG 1 Mögliche Stellen für das Anbringen sind die Reinigungs- und Inspektionsöffnungen, im Aufstellraum der Feuerstätte, an der Stelle des Abgaseintrittes in die Abgasanlage oder möglicherweise der Strom-/Gas- oder Wasserzähler.

ANMERKUNG 2 Das Typschild der Abgasanlage kann entweder vom Hersteller der Systemabgasanlage oder vom Hersteller des Innenrohrs geliefert werden.

Beispiele für Typschilder an Abgasanlagen sind in Anhang G angegeben.

## **6 Endkontrolle/Übergabe**

Nach Fertigstellung der Montage der Abgasanlage muss eine Endkontrolle erfolgen, um sicherzustellen, dass die Abgasanlage korrekt montiert wurde.

Liegen keine entsprechenden Angaben für die Endkontrolle seitens des Produktherstellers vor, wird die Checkliste nach Anhang O empfohlen.

Nach erfolgreichem Abschluss der Endkontrolle müssen die relevante Dokumentation und Anleitungen für die Inspektion, Reinigung und Wartung (siehe Anhang L) an den Betreiber oder seinen Beauftragten übergeben werden.

## Anhang A (informativ)

### Bestimmung der Kennzeichnung von Montageabgasanlagen und von Abgasanlagen mit Innenrohrerneuerung

#### A.1 Allgemeines

In diesem Anhang werden die Berechnungen zur Bestimmung der individuellen Kennzeichnungsklassen einer Montageabgasanlage oder einer Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung nach EN 1443 beschrieben.

Für Innenrohre aus Keramik ist der Zusammenhang zwischen der Produkt-Kennzeichnung und der Kennzeichnung nach EN 1443 in Tabelle D.1 angegeben.

#### A.2 Normative Verweisungen

EN 771-1, *Festlegungen für Mauersteine — Teil 1: Mauerziegel*

EN 771-2, *Festlegungen für Mauersteine — Teil 2: Kalksandsteine*

EN 1859, *Abgasanlagen — Metall-Abgasanlagen — Prüfverfahren*

EN 13216-1, *Abgasanlagen — Prüfverfahren für Systemabgasanlagen — Teil 1: Allgemeine Prüfverfahren*

#### A.3 Temperaturklasse

Die Abgasanlage muss eine Temperaturklasse aufweisen, die gleich der oder höher ist als die höchste vom Feuerstättenhersteller angegebene Abgastemperatur am Abgasstutzen der Feuerstätte.

Die Temperaturklasse hängt von den verwendeten Baustoffen und der Außenoberflächentemperatur ab (siehe Bild A.1).

Als Temperaturklasse gilt eine der folgenden Klassen:

a) Temperaturklasse bestimmt aus dem niedrigsten Wert von Folgendem:

- die Temperatur, die gleich oder geringer als die niedrigste der Einsatztemperaturen aller Baustoffe der Konstruktion ist; die Einsatztemperatur muss aus der Kennzeichnung des Bauteils der Abgasanlage entnommen werden, oder, wenn diese Angaben nicht vorliegen, dürfen gebräuchliche Werte aus Tabelle A.1 entnommen werden;
- die Temperaturklasse einer nach EN 12446 bzw. EN 13069 geprüften Beton- oder Keramikkonstruktion.

**Tabelle A.1 — Beispiele für die zur Wärmedämmung für den Außenmantel von Abgasanlagen verwendeten Baustoffe und ihre höchste zulässige Temperaturklasse**

Baustoff	höchste Temperaturklasse
Ziegel	T600
Beton	T600
Nichtrostender Stahl	T600
Aluminium	T200
Gusseisen	T600
Gebannter Ton	T600
Mineralwolle	T400
Keramikfaser	T600
Glasfaser	T400
Baustahl	T600
Kupfer	T300

b) Temperaturklasse bestimmt aus dem niedrigsten Wert von Folgendem:

- Grenz-Abgastemperatur ( $t_{calc}$ ), die sicherstellt, dass die zulässige Höchsttemperatur der brennbaren Baustoffe nicht überschritten wird. Dies kann nach den Gleichungen (A.1) oder (A.2) berechnet werden, abhängig vom Abstand zu brennbaren Baustoffen und davon, ob der Spalt zwischen der Abgasanlage und den benachbarten brennbaren Baustoffen hinterlüftet ist oder nicht. Für die Bestimmung der Temperaturklasse gilt Tabelle A.2;
- wenn Berührungsschutz zu berücksichtigen ist und kein Schutzschild angebracht ist, die Grenz-Abgastemperatur ( $t_{calc}$ ), die sicherstellt, dass die für den Berührungsschutz höchstzulässige Außenoberflächentemperatur nicht überschritten wird. Dies kann nach Gleichung (A.2) berechnet werden. Für die Bestimmung der Temperaturklasse gilt Tabelle A.2;

**Tabelle A.2 — Zulässiger Bereich von  $t_{calc}$  für alle Temperaturklassen**

Wert von $t_{calc}$	höchste Temperaturklasse
$t_{calc} \geq 100 \text{ °C}$	T080
$t_{calc} \geq 120 \text{ °C}$	T100
$t_{calc} \geq 150 \text{ °C}$	T120
$t_{calc} \geq 170 \text{ °C}$	T140
$t_{calc} \geq 190 \text{ °C}$	T160
$t_{calc} \geq 250 \text{ °C}$	T200
$t_{calc} \geq 300 \text{ °C}$	T250
$t_{calc} \geq 350 \text{ °C}$	T300
$t_{calc} \geq 500 \text{ °C}$	T400
$t_{calc} \geq 550 \text{ °C}$	T450
$t_{calc} \geq 700 \text{ °C}$	T600



Gleichung (A.1) darf für einen gegebenen Wert  $(1/\Lambda)_w$  und eine Oberflächentemperatur der benachbarten brennbaren Baustoffe von 85 °C verwendet werden. Der Wärmedurchlasswiderstand der Prüfwand für Abgasanlagen nach EN 1859, EN 13216-1, EN 12446 beträgt 3,0 m<sup>2</sup>·K/W.

$$t_{\text{calc}} = \frac{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha}} \times \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_{\text{sp}}}{\frac{D_h}{D_{ha}} \cdot \left[\left(\frac{1}{\Lambda}\right)_w + \frac{1}{\alpha_a}\right]} \cdot (t_c - t_u) + t_c, \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (\text{A.1})$$

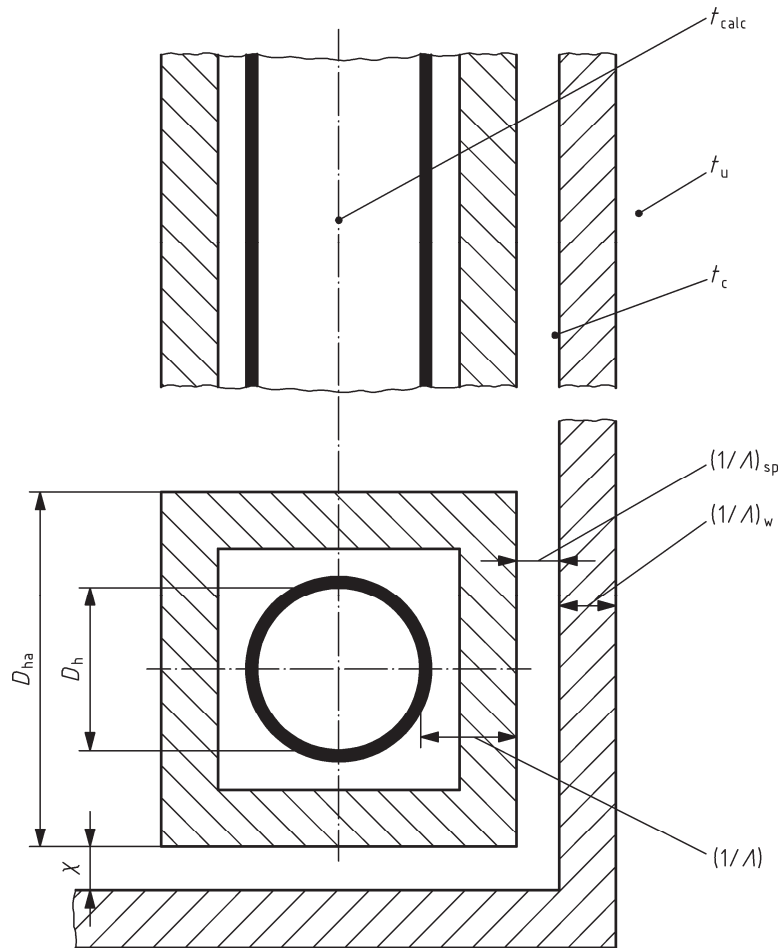
Gleichung (A.2) darf für einen hinterlüfteten Zwischenraum  $x$  mit einem Abstand von mindestens 40 mm zu brennbaren Baustoffen verwendet werden. Der entsprechende Wert für die höchste zulässige Temperaturklasse ist Tabelle A.2 zu entnehmen.

$$t_{\text{calc}} = \frac{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right)}{\frac{D_h}{D_{ha}} \cdot \alpha_a} \cdot (t_a - t_u) + t_a, \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (\text{A.2})$$

Dabei ist

- $t_{\text{calc}}$  die berechnete Abgastemperatur, in °C;
- $\alpha_i$  der innere Wärmeübergangskoeffizient, in W/(m<sup>2</sup>·K);
- $\alpha_a$  der äußere Wärmeübergangskoeffizient, in W/(m<sup>2</sup>·K);
- $(1/\Lambda)$  der Wärmedurchlasswiderstand des senkrechten Teils der Abgasanlage oder des Verbindungsstücks, in m<sup>2</sup>·K/W;
- $(1/\Lambda)_{\text{sp}}$  der Wärmedurchlasswiderstand des Zwischenraumes zwischen senkrechten Teil der Abgasanlage oder Verbindungsstück und benachbarten brennbaren Baustoffen, in m<sup>2</sup>·K/W;
- $(1/\Lambda)_w$  der Wärmedurchlasswiderstand der benachbarten Wand mit einer brennbaren Innenoberfläche, in m<sup>2</sup>·K/W;
- $D_{ha}$  der Außendurchmesser des senkrechten Teils der Abgasanlage oder des Verbindungsstücks, in m;
- $D_h$  der Innendurchmesser des senkrechten Teils der Abgasanlage (Innenrohr) oder des Verbindungsstücks, in m;
- $t_c$  die Temperatur an brennbaren Oberflächen, in °C;
- $t_u$  die Umgebungstemperatur, in °C;
- $t_a$  die Temperatur der äußeren Oberfläche des senkrechten Teils der Abgasanlage oder des Verbindungsstückes, in °C.

A1



A1

**Bild A.1 — Beispiel für die Berechnungsgrößen**

Der Wärmedurchlasswiderstand der Abgasanlage ist nach Gleichung (A.3) zu berechnen:

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right) = y \cdot \sum_n \left[ \frac{D_h}{2 \cdot \lambda_n} \cdot \ln \left( \frac{D_{h,n} + 2 \cdot d_n}{D_{h,n}} \right) \right] \text{ in } \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \quad (\text{A.3})$$

oder aber, wenn der Wärmedurchlasswiderstand der einzelnen Schalen bekannt ist, nach Gleichung (A.4):

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right) = D_h \cdot \sum_n \left[ \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_n \cdot \frac{1}{D_{h,n}} \right] \text{ in } \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \quad (\text{A.4})$$

Dabei ist

(1/Λ) der Wärmedurchlasswiderstand des senkrechten Teils der Abgasanlage oder des Verbindungsstückes, in m<sup>2</sup>·K/W;

- $(1/\Lambda)_n$  der Wärmedurchlasswiderstand der Schale  $n$  der Abgasanlage, in  $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ;
- $y$  der Formbeiwert  
= 1,0 für runde und ovale Querschnittsformen  
= 1,10 für quadratische und rechteckige Querschnittsformen bis zu einem Seitenverhältnis von 1:1,5;
- $\lambda_n$  die Wärmeleitfähigkeit des Baustoffes der Schale bei der mittleren Temperatur (siehe Tabellen A.3, A.4 und A.5), in  $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ;
- $D_{h,n}$  der Innendurchmesser des senkrechten Teils der Abgasanlage (des Innenrohres) oder des Verbindungsstückes, in m;
- $D_{h,n}$  der innere hydraulische Durchmesser der Schale  $n$  der Abgasanlage, in m;
- $d_n$  die Wanddicke der Schale, in m.

Der Einfluss von Wärmebrücken bei Abgasanlagen aus Metall sollte durch einen in EN 1859 festgelegten Faktor berücksichtigt werden.

Der Wärmedurchlasswiderstand der einzelnen Schalen kann nach folgender Gleichung ermittelt werden:

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right)_n = y \cdot \frac{D_{h,n}}{2 \cdot \lambda_n} \cdot \ln\left(\frac{D_{h,n} + 2 \cdot d_n}{D_{h,n}}\right) \text{ in } \text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W} \quad (\text{A.5})$$

Dabei ist

- $D_{h,n}$  der innere hydraulische Durchmesser der Schale  $n$  der Abgasanlage, in m;
- $d_n$  die Wanddicke der Schale  $n$ , in m;
- $y$  der Formbeiwert  
= 1,0 für runde und ovale Querschnittsformen  
= 1,10 für quadratische und rechteckige Querschnittsformen bis zu einem Seitenverhältnis von 1:1,5;
- $\lambda_n$  die Wärmeleitfähigkeit des Baustoffes der Schale  $n$  bei der mittleren Temperatur (siehe Tabellen A.4 und A.5), in  $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ .

Der Einfluss von Wärmebrücken bei Abgasanlagen aus Metall sollte durch einen in EN 1859 festgelegten Faktor berücksichtigt werden.

Tabelle A.3 — Wärmedurchlasswiderstand  $(1/\Lambda)_x$  in  $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$  für geschlossene Luftspalte bei konzentrischen senkrecht geführten Ringspalten in Abhängigkeit von der Spaltbreite  $x$  (siehe Bild A.1) und der Oberflächentemperatur der Innenfläche des Luftspaltes  $t_x$

Oberflächen- temperatur der Innenfläche des Luftspaltes	Breite des Luftspaltes				
	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm
40 °C	0,123	0,147	0,153	0,152	0,150
100 °C	0,087	0,101	0,101	0,100	0,099
150 °C	0,065	0,075	0,075	0,074	0,074
200 °C	0,050	0,055	0,055	0,055	0,054

ANMERKUNG Liegen keine nachgewiesenen Daten vor, wird empfohlen, für geschlossene Luftspalte mit größerer Breite als 50 mm und Temperaturen höher als 200 °C für den Wärmedurchlasswiderstand den Wert 0 anzusetzen.

Die Werte werden nach folgender Gleichung ermittelt:

Für Luftspaltbreiten von 0,01 m bis 0,05 m  $\overline{A_1}$  ( $0,01 \text{ m} \leq x < 0,05 \text{ m}$ )  $\overline{A_1}$ :

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right)_x = 0,1165 - 0,000488 \cdot t_x + 0,0000065 \cdot t_x^2 \quad \text{in } \text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W} \quad (\text{A.6})$$

$$+ (4,36 - 0,0351 \cdot t_x + 0,000082 \cdot t_x^2) \cdot x - (58 - 0,46 \cdot t_x + 0,0011 \cdot t_x^2) \cdot x^2$$

Die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_x$  von geschlossenen Luftspalten kann nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$\lambda_x = y \cdot \frac{D_{h,x}}{2 \cdot \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_x} \cdot \ln\left(\frac{D_{h,x} + 2 \cdot x}{D_{h,x}}\right) \quad \text{in } \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K}) \quad (\text{A.7})$$

Dabei ist

- $(1/\Lambda)_x$  der Wärmedurchlasswiderstand des geschlossenen Luftspaltes, in  $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ;
- $t_x$  die Temperatur der Innenfläche des Luftspaltes, in °C;
- $x$  die Breite des Luftspaltes, in m;
- $\lambda_x$  die Wärmeleitfähigkeit des geschlossenen Luftspaltes, in  $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ;
- $D_{h,x}$  der innere hydraulische Durchmesser des Luftspaltes, in m;
- $y$  der Formbeiwert  
= 1,0 für runde und ovale Querschnittsformen  
= 1,10 für quadratische und rechteckige Querschnittsformen bis zu einem Seitenverhältnis von 1:1,5.

Der Wärmedurchlasswiderstand für den Zwischenraum zwischen senkrechtem Teil der Abgasanlage oder Verbindungsstück und benachbarten brennbaren Baustoffen ist Tabelle A.3 zu entnehmen oder nach Gleichung A.8 zu berechnen:

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right)_{\text{sp}} = 0,1165 - 0,000488 \cdot t_a + 0,0000065 \cdot t_a^2 \quad \text{in } \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \quad (\text{A.8})$$

$$+ \left(4,36 - 0,0351 \cdot t_a + 0,000082 \cdot t_a^2\right) \cdot x - \left(58 - 0,46 \cdot t_a + 0,0011 \cdot t_a^2\right) \cdot x^2$$

☞ für  $0,01 \text{ m} \leq x < 0,05 \text{ m}$  ☞.

Dabei ist

- $(1/\Lambda)_{\text{sp}}$  der Wärmedurchlasswiderstand des Zwischenraumes zwischen senkrechtem Teil der Abgasanlage oder Verbindungsstück und benachbarten brennbaren Stoffen, in  $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ;
- $y$  der Formbeiwert  
= 1,0 für runde und ovale Querschnittsformen  
= 1,10 für quadratische und rechteckige Querschnittsformen bis zu einem Seitenverhältnis von 1:1,5;
- $D_{\text{ha}}$  der Außendurchmesser des senkrechten Teils der Abgasanlage oder des Verbindungsstückes, in m;
- $t_a$  die Temperatur auf der äußeren Oberfläche des senkrechten Teils der Abgasanlage oder des Verbindungsstückes, in °C;
- $x$  der Abstand der äußeren Oberfläche des senkrechten Teils der Abgasanlage oder des Verbindungsstückes zur Oberfläche benachbarter brennbarer Baustoffe (Breite des Luftspaltes), in mm.

Folgende Werte sind anzusetzen:

für Innendurchmesser:

- gleich oder größer als 0,2 m: der tatsächliche Durchmesser,
- unter 0,2 m:  $D_{\text{h}} = 0,2 \text{ m}$ .

Für Innendurchmesser unter 0,2 m müssen die Durchmesser der einzelnen Schalen  $n$  der Abgasanlage mit der Differenz des tatsächlichen Innendurchmessers zum festgelegten Wert von 0,2 m angepasst werden.

für den inneren und äußeren Wärmeübergangskoeffizient gilt:

$$\alpha_i = 15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K});$$

$$\alpha_a = 8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K});$$

und für die Temperaturen:

$$t_c = 85 \text{ °C};$$

$$t_u = 20 \text{ °C};$$

$$t_a = 100 \text{ °C wegen Brandschutz};$$

$$t_a \text{ Berührungsschutz siehe Tabelle A.6, wenn die Abgasanlage keinen besonderen Berührungsschutz aufweist.}$$

ANMERKUNG 1  $t_{\text{calc}}$  ist der in Abhängigkeit vom Wärmedurchlasswiderstand der Konstruktion berechnete Wert, der die höchstzulässige Temperatur angibt, bei der die Anforderungen für die benachbarten brennbaren Baustoffe und/oder Berührung durch Menschen erfüllt werden (Beispiele für die Berechnungen, siehe ☞ Anhang I ☞).

Die Werte für die Wärmeleitfähigkeit oder den Wärmedurchlasswiderstand der Schalen müssen entweder vom Hersteller des jeweiligen Produkts angegeben werden, oder es dürfen Überschlagswerte nach den Tabellen A.4 bis A.5 angewendet werden.

**Tabelle A.4 — Wärmeleitfähigkeit in W/(m·K) für Dämmstoffe (EN 1443)**

Baustoff	20 °C	100 °C	200 °C	300 °C
Mineralwolle, offen	0,043	0,080	0,109	0,150
Mineralwolle, belüftet	0,049	0,080	0,109	0,170
Mineralwolle, Matten-/Plattenform	0,037	0,053	0,073	0,100
Mineralwolle, Schalenform	0,042	0,049	0,070	0,102
Vermiculit	0,062	0,076	0,096	0,126

ANMERKUNG 2 Diese Überschlagswerte beinhalten einen Sicherheitsbeiwert von 1,2, um alle Toleranzen bei der Herstellung zu berücksichtigen.

**Tabelle A.5 — Wärmeleitfähigkeit in W/(m·K) für Baustoffe der Außenwände**

Baustoff	Mittlere Temperatur			
		20 °C	100 °C	200 °C
<b>Mauersteine</b> Vollsteine, senkrecht gelochte geschlossenenporige Steine, Mauersteine zu Füllzwecken	1 200 kg/m <sup>3</sup>	0,60	0,63	0,66
	1 600 kg/m <sup>3</sup>	0,82	0,86	0,90
	2 000 kg/m <sup>3</sup>	1,15	1,20	1,26
<b>Mauersteine</b> senkrecht gelochte Steine mit Lochgrad A und B	600 kg/m <sup>3</sup>	0,40	0,44	0,50
	800 kg/m <sup>3</sup>	0,47	0,52	0,59
	1 000 kg/m <sup>3</sup>	0,54	0,59	0,67
<b>Beton</b> geschlossenporiger Leichtbeton	800 kg/m <sup>3</sup>	0,47	0,51	0,55
	1 200 kg/m <sup>3</sup>	0,74	0,81	0,87
	1 600 kg/m <sup>3</sup>	1,20	1,32	1,42
	2 000 kg/m <sup>3</sup>	1,92	2,11	2,26
<b>Beton</b> haufwerksporiger Leichtbeton	800 kg/m <sup>3</sup>	0,34	0,37	0,40
	1 200 kg/m <sup>3</sup>	0,55	0,60	0,65
	1 600 kg/m <sup>3</sup>	0,90	0,97	1,06
	2 000 kg/m <sup>3</sup>	1,44	1,55	1,70
<b>Beton</b> haufwerksporiger Leichtbeton (natürliche Baustoffe)	600 kg/m <sup>3</sup>	0,22	0,24	0,27
	900 kg/m <sup>3</sup>	0,34	0,38	0,42
	1 200 kg/m <sup>3</sup>	0,49	0,56	0,61
<b>Beton</b> haufwerksporiger Leichtbeton, nur Blähbeton	600 kg/m <sup>3</sup>	0,23	0,26	0,28
	900 kg/m <sup>3</sup>	0,36	0,40	0,45
	1 200 kg/m <sup>3</sup>	0,53	0,58	0,66
	1 500 kg/m <sup>3</sup>	0,72	0,80	0,89
<b>Nichtrostender Stahl</b>		17	17	17

Wenn kein Berührungsschutz gegeben ist, muss die höchstzulässige Oberflächentemperatur nach Tabelle A.6 angewendet werden.

Mitgliedstaaten, in denen es keine eigenen Vorschriften für die Oberflächentemperatur gibt, können entsprechende Werte wählen.

**Tabelle A.6 — Höchstzulässige Oberflächentemperatur, wenn kein Berührungsschutz gegeben ist**

Baustoff der Außenschale	Höchstzulässige Temperatur
Metall — blank	70 °C
Metall — mit Schutzanstrich von 50 µm	80 °C
Metall — schmelzemaillierter Stahl mit 160 µm	78 °C
Metall — mit Kunststoffüberzug von 400 µm	98 °C
Kunststoff	93 °C
Keramik, Glas	85 °C
Beton, Marmor	80 °C

ANMERKUNG Die Werte der Tabelle A.6 sind, basierend auf den Kriterien in prEN ISO 13732-1, auf einen Schwellenwert von 1 s bezogen.

Die Oberflächentemperaturen und die mittleren Temperaturen der einzelnen Schalen müssen iterativ berechnet werden, bis die zuvor geschätzten Werte nicht niedriger als die berechneten Werte sind.

Um zu überprüfen, dass die vorgeschätzten Werte der Oberflächen- und der mittleren Temperaturen für die Schalen nicht zu niedrig sind, kann die folgende Gleichung verwendet werden:

$$t_{m,n} = \frac{t_n + t_{n+1}}{2} \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (\text{A.9})$$

mit

$$t_1 = t_{\text{calc}} - \frac{\frac{1}{\alpha_i}}{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{\text{ha}}}} \cdot \left[ \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_{\text{sp}} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_{\text{w}} + \frac{1}{\alpha_a} \right] \cdot (t_{\text{calc}} - t_u) \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (\text{A.10})$$

und

$$t_{n+1} = t_n - \frac{y \cdot \frac{D_h}{2 \cdot \lambda_n} \cdot \ln\left(\frac{D_{h,n} + 2 \cdot d_n}{D_{h,n}}\right)}{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{\text{ha}}}} \cdot \left[ \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_{\text{sp}} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_{\text{w}} + \frac{1}{\alpha_a} \right] \cdot (t_{\text{calc}} - t_u) \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (\text{A.11})$$

oder wenn der Wärmedurchlasswiderstand der einzelnen Schalen bekannt ist, mit:

$$t_{n+1} = t_n - \frac{\frac{D_h}{D_{h,n}} \cdot \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_n}{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha}} \cdot \left[ \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_{sp} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_w + \frac{1}{\alpha_a} \right]} \cdot (t_{calc} - t_u) \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (\text{A.12})$$

Dabei ist

- $t_{m,n}$  die mittlere Temperatur der Schale  $n$ , in  $^\circ\text{C}$ ;
- $t_n$  die mittlere Temperatur der inneren Oberfläche der Schale  $n$ , in  $^\circ\text{C}$ ;
- $t_{n+1}$  die Temperatur der äußeren Oberfläche der Schale  $n$ , in  $^\circ\text{C}$ ;
- $t_{calc}$  die berechnete Abgastemperatur, in  $^\circ\text{C}$ ;
- $\alpha_i$  der innere Wärmeübergangskoeffizient, in  $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ;
- $(1/\Lambda)$  der Wärmedurchlasswiderstand des senkrechten Teils der Abgasanlage oder des Verbindungsstückes, in  $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ;
- $D_h$  der innere Durchmesser des senkrechten Teils der Abgasanlage (des Innenrohres) oder des Verbindungsstückes, in m;
- $D_{ha}$  der äußere Durchmesser des senkrechten Teils der Abgasanlage oder des Verbindungsstückes, in m;
- $(1/\Lambda)_{sp}$  der Wärmedurchlasswiderstand des Zwischenraumes zwischen senkrechtem Teil der Abgasanlage oder Verbindungsstück und benachbarten brennbaren Baustoffen, in  $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ;
- $(1/\Lambda)_w$  der Wärmedurchlasswiderstand der benachbarten Wand mit brennbarer innerer Oberfläche, in  $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ;
- $\alpha_a$  der äußere Wärmeübergangskoeffizient, in  $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ;
- $t_u$  die Umgebungslufttemperatur, in  $^\circ\text{C}$ ;
- $y$  der Formbeiwert  
= 1,0 für runde und ovale Querschnittsformen  
= 1,10 für quadratische und rechteckige Querschnittsformen bis zu einem Seitenverhältnis von 1:1,5;
- $\lambda_n$  die Wärmeleitfähigkeit des Baustoffes der Schale  $n$  bei der mittleren Materialtemperatur, in  $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ;
- $D_{h,n}$  der innere hydraulische Durchmesser der Schale  $n$ , in m;
- $d_n$  die Dicke der Schale  $n$ , in m;
- $(1/\Lambda)_n$  der Wärmedurchlasswiderstand der Schale  $n$ , in  $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ .



Bei Berechnung mit Gleichung (A.2) ist  $\left(\frac{1}{\Lambda}\right)_{sp} = 0$  und  $\left(\frac{1}{\Lambda}\right)_w = 0$ .

#### A.4 Druckklasse

Die Abgasanlage muss mit der Druckklasse des Innenrohres einschließlich aller Dichtungen und Verbindungen nach Herstelleranweisung gekennzeichnet werden, andernfalls muss die Abgasanlage entweder mit N1 oder N2 gekennzeichnet werden, abhängig vom Innenrohr oder Formstück mit der niedrigeren Kennzeichnung.

#### A.5 Kondensatbeständigkeitsklasse

Die Abgasanlage muss mit der Kondensatbeständigkeitsklasse des Innenrohres einschließlich aller Dichtungen und Verbindungen nach Herstelleranweisung gekennzeichnet werden, andernfalls muss die Abgasanlage mit D gekennzeichnet werden.

#### A.6 Korrosionswiderstandsklasse

Die eingebaute Abgasanlage muss mit der Korrosionswiderstandsklasse des Innenrohres gekennzeichnet werden, außer bei Abgasanlagen aus Metall.

Die eingebaute Abgasanlage aus Metall muss, sofern die Kennzeichnung des Innenrohres entsprechend EN 1856-2 V1 ist, die Korrosionswiderstandsklasse 1, oder, sofern die entsprechende Kennzeichnung des Innenrohres V2 ist, die Korrosionswiderstandsklasse 2, oder, sofern die entsprechende Kennzeichnung des Innenrohres V3 ist, die Korrosionswiderstandsklasse 3 haben. Wenn das Innenrohr mit Vm gekennzeichnet ist, muss die Abgasanlage mit 1, 2 oder 3 entsprechend vorliegenden nationalen Regelungen für Werkstoffe von Innenrohren gekennzeichnet werden.

**ANMERKUNG** Die Werkstoffe des Innenrohres mit der Kennzeichnung nach EN 1856-2 können nationalen Vorschriften im Hinblick auf die Korrosionsbelastung der Abgasanlage unterliegen (Kombination von Kondensatbeständigkeit und Korrosionswiderstandsfähigkeit). Den Planern wird empfohlen, lokale Regelungen im Hinblick auf die Auswahl zulässiger Werkstoffe mit geeigneter Spezifikation zu beachten (Werkstoffart und Dicke). Der informative Anhang E enthält eine Zusammenstellung der Werkstoffarten der Innenrohre und der Korrosionswiderstandsklasse in den einzelnen Mitgliedstaaten zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm.

#### A.7 Rußbrandbeständigkeitsklasse

Eine Abgasanlage darf als rußbrandbeständig „G“ gekennzeichnet werden, wenn

- das Innenrohr als rußbrandbeständig gekennzeichnet ist und
- vom Hersteller des Innenrohres bescheinigt wurde, dass die Wärmedämmung für rußbrandbeständige Abgasanlagen geeignet ist, oder wenn vom Hersteller der Wärmedämmung bescheinigt wurde, dass die Wärmedämmung bis zu einer Temperatur von mindestens 900 °C verwendbar ist und
- die Außenschale nach EN 12446 mindestens mit T400 und G oder nach EN 13069 mit T600 gekennzeichnet ist (und die thermische Schockprüfung bestanden hat) oder wenn Produkte der Abgasanlage nach EN 1806 und EN 1858 mindestens mit T400 und G gekennzeichnet sind oder die Außenschale Tabelle A.7 entspricht und
- alle Verbindungsmaterialien für rußbrandbeständige Abgasanlagen geeignet sind.

Andere Abgasanlagen müssen mit „O“ gekennzeichnet werden.

**ANMERKUNG** Für Feuerstätten, die rußerzeugende Brennstoffe verbrennen, z. B. feste Brennstoffe, ist eine mit „G“ gekennzeichnete Abgasanlage erforderlich.

**Tabelle A.7 — Baustoffe für Außenschalen von rußbrandbeständigen Abgasanlagen ohne Prüfung des Abstandes zu brennbaren Stoffen**

Klassen	Norm	Mindest-Temperaturklasse	Mindestwanddicke ohne Prüfung
Mauersteine	EN 771-1	T400	115 mm
Sandstein	EN 771-2	T400	115 mm
Keramikaußenschalen	EN 13069	T600	-

### **A.8 Abstand zu brennbaren Baustoffen**

Der Abstand zu brennbaren Baustoffen sollte der größere Wert des nach nationalen Vorschriften oder national anerkannten Regeln vorgesehenen oder des nach den folgenden Kriterien ermittelten Abstandes sein:

Für nicht rußbrandbeständige Abgasanlagen sollte der Abstand zu brennbaren Baustoffen aus A.3 entnommen werden.

Für rußbrandbeständige Abgasanlagen sollte der Abstand zu brennbaren Baustoffen dem größeren Wert folgender Abstände entsprechen:

- nach A.3 für normalen Betrieb festgelegter Abstand und
- nach der Produktnorm gekennzeichnete Abstand oder, wenn die Außenschale aus den in Tabelle A.7 angegebenen Baustoffen besteht, von den Baustoffen und ihrer Wanddicke abhängiger Abstand zwischen Abgasanlage und einer brennbaren Wand, der aber mindestens 40 mm betragen und hinterlüftet sein muss.

## **Anhang B** (informativ)

### **Auflistung der Daten für die Feuerstätte, die bei Planung einer Abgasanlage erforderlich sind**

#### **Für die Auswahl des Typs der Abgasanlage (erforderliche Kennzeichnung):**

Art/Typ der Feuerstätte/des Brenners

Brennstoffarten

Höchste Abgastemperatur/Nenn-Abgastemperatur

Angabe, ob Kondensatrückfluss aus der Abgasanlage durch die Feuerstätte zulässig ist

#### **Für die Berechnung (Bemessung) der Abgasanlage:**

Art/Typ der Feuerstätte/des Brenners

Brennstoffarten

Größter Abgasmassenstrom, und wenn ein Bereich für den Massestrom existiert, der kleinste Abgasmassenstrom

(oder der Brennstoffverbrauch je Zeiteinheit und die zugehörigen CO<sub>2</sub>-Gehalte

oder die aufgenommene Wärmeleistung und die zugehörigen CO<sub>2</sub>-Gehalte

oder die abgegebene Wärmeleistung und die zugehörigen Wirkungsgrade und CO<sub>2</sub>-Gehalte)

Niedrigste Abgastemperatur für die größten Werte/Nennwerte und für die kleinsten Werte der abgegebenen/aufgenommenen Wärmeleistung

Notwendiger Förderdruck des Wärmeerzeugers (für Unterdruck-Abgasanlagen) oder zur Verfügung stehender Förderdruck des Wärmeerzeugers (für Überdruck-Abgasanlagen)

CO<sub>2</sub>-Gehalt (falls nicht vorgegeben)

Größe/Form des Abgasstutzens

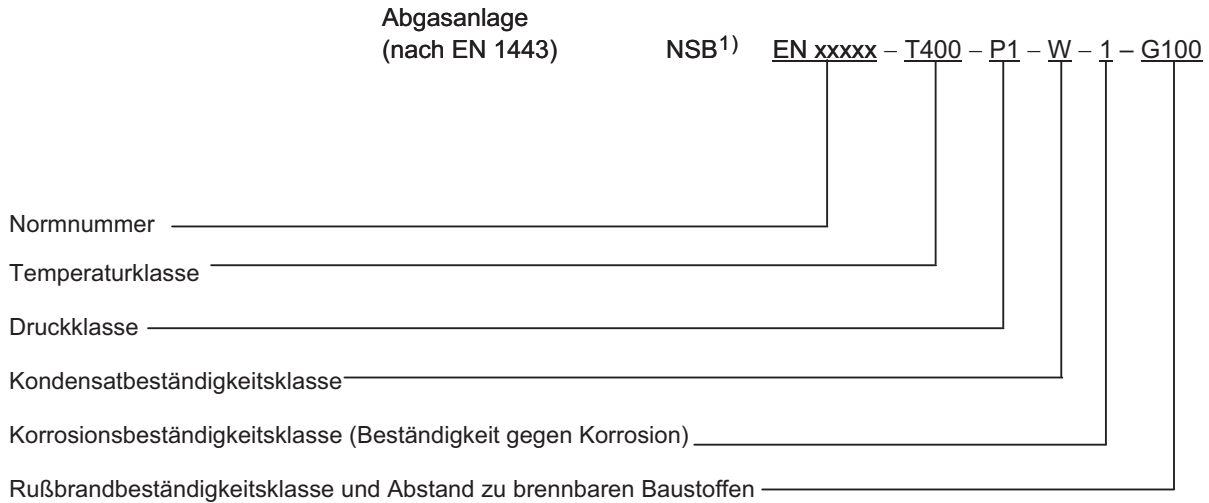
#### **Für die Planung/Auswahl des Feuerstätten/ Verbindungsstück/ Abgasanlagen-Anschlussstücks:**

Größe/Form des Abgasstutzens

Position/Höhe des Abgasstutzens

## Anhang C (informativ)

### Beispiel für die Kennzeichnung einer Abgasanlage



---

1) NSB = Nationales Normungsinstitut (CEN-Mitglied)

## Anhang D (informativ)

### Zusammenhang zwischen den Parametern für die Kennzeichnung von Keramikinnenrohren und Keramikformblöcken und Betoninnenrohren und Betonformblöcken

Tabelle D.1 — Zusammenhang zwischen den Parametern für die  
Kennzeichnung von Keramikinnenrohren und Keramikformblöcken

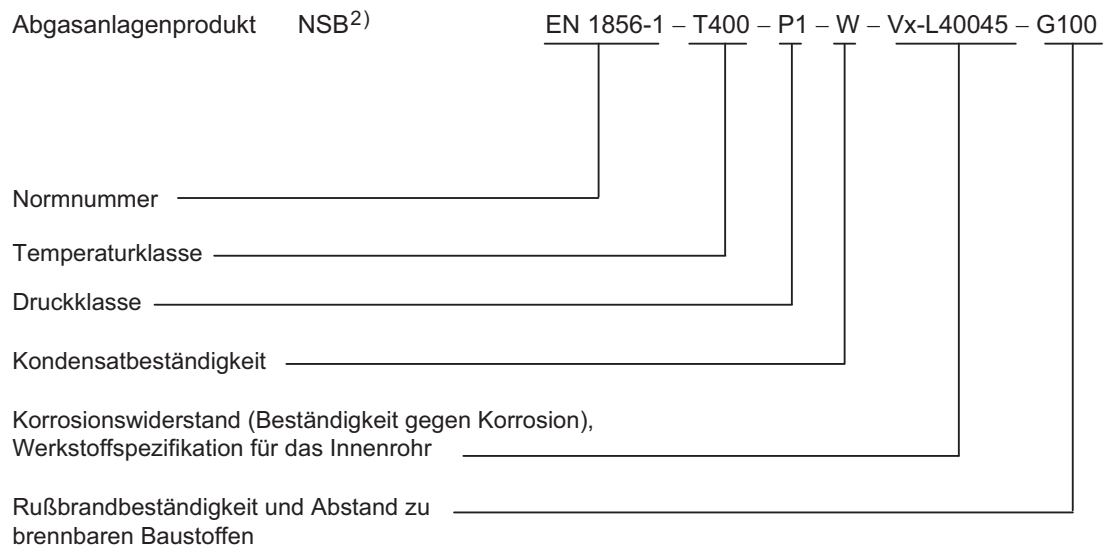
Kennzeichnung von Keramikinnenrohren nach EN 1457	Kennzeichnung von Keramikformblöcken nach EN 1806	Kennzeichnung nach EN 1443
A1N2	FB1N2 <sup>a</sup>	T 600 N2 D 3 G
	FB1N1 <sup>a</sup>	T 600 N1 D 3 G
A2N2	FB2N2 <sup>a</sup>	T 600 N2 D 3 O
A2N1	FB2N1 <sup>a</sup>	T 600 N1 D 3 O
A2P1		T 600 P1 D 3 O oder T 600 P1 W 2 O
B1N2		T 400 N2 D 3 G
B1N1		T 400 N1 D 3 G
B2N2	FB3N2 <sup>a</sup>	T 400 N2 D 3 O oder T 400 N2 W 2 O
B2N1	FB3N1 <sup>a</sup>	T 400 N1 D 3 O oder T 400 N1 W 2 O
B2P1		T 400 P1 D 3 O oder T 400 P1 W 2 O
C1N2	FB6 <sup>b</sup>	T 300 N2 D 3 O
C1N1		T 300 N1 D 3 O
C2N2	FB4N2 <sup>a</sup>	T 300 N2 D 3 O oder T 300 N2 W 2 O
C2N1	FB4N1 <sup>a</sup>	T 300 N1 D 3 O oder T 300 N1 W 2 O
C2P1		T 300 P1 D 3 O oder T 300 P1 W 2 O
D1N2		T 200 N2 D 3 O
D1N1		T 200 N1 D 3 O
D2N2		T 200 N2 D 3 G oder T 200 N2 W 2 O
D2N1		T 200 N1 D 3 G oder T 200 N1 W 2 O
D3N2	FB5N2 <sup>a</sup>	T 200 N2 D 3 O oder T 200 N2 W 2 O
D3N1	FB5N1 <sup>a</sup>	T 200 N1 D 3 O oder T 200 N1 W 2 O
D3P1		T 200 P1 D 3 O oder T 200 P1 W 2 O
<sup>a</sup>	Nichtverbundblock	
<sup>b</sup>	Verbundblock	

Tabelle D.2 — Zusammenhang zwischen den Kriterien für die  
 Kennzeichnung von Betoninnenrohren und Betonformblöcken

Kennzeichnung von Betoninnenrohren nach EN 1857	Kennzeichnung von Betonformblöcken nach EN 1858	Kennzeichnung nach EN 1443
A1	A1	T 600 N1 D 3 G
A2	A2	T 600 N2 D 3 G
B1	B1	T 450 N1 D 3 G
B2	B2	T 450 N2 D 3 G
B3	B3	T 450 N1 D 3 O
C1	C1	T 400 N1 D 3 G
C2	C2	T 400 N2 D 3 G
C3	C3	T 400 N1 D 3 O
D1	D1	T 300 N1 D 3 O
D2	D2	T 300 N1 D 3 O oder T 300 N1 W 2 O
D3	D3	T 300 P1 D 3 O oder T 300 P1 W 2 O
E1	E1	T 250 N1 D 3 O
E2	E2	T 250 N1 D 3 O oder T 250 N1 W 2 O
E3	E3	T 250 P1 D 3 O oder T 250 P1 W 2 O
F1	F1	T 200 N1 D 3 O
F2	F2	T 200 N1 D 3 O oder T 200 N1 W 2 O
G1	G1	T 160 N1 D 3 O oder T 160 N1 W 2 O
G2	G2	T 160 P1 D 3 O oder T 160 P1 W 2 O
H1	H1	T 140 N1 D 3 O oder T 140 N1 W 2 O
H2	H2	T 140 P1 D 3 O oder T 140 P1 W 2 O
J1	J1	T 120 N1 D 3 O oder T 120 N1 W 2 O
J2	J2	T 120 P1 D 3 O oder T 120 P1 W 2 O
K1	K1	T 100 N1 D 3 O oder T 100 N1 W 2 O
K2	K2	T 100 P1 D 3 O oder T 100 P1 W 2 O
L1	L1	T 80 N1 D 3 O oder T 80 N1 W 2 O
L2	L2	T 80 P1 D 3 O oder T 80 P1 W 2 O

## Anhang E (informativ)

### Kennzeichnung von Systemabgasanlagen aus Metall und Zusammenhang zwischen der Werkstoffspezifikation für Metallinnenrohre und Korrosionslasten in den Mitgliedsländern (MS)



---

2) NSB = Nationales Normungsinstitut (CEN-Mitglied)

Tabelle E.1 — Mehrschalige Systemabgasanlage

Kennzeichnung	Korrosionslast							
	Österreich	Finnland	Frankreich	Deutschland <sup>l</sup>	Italien	Schweiz	Vereinigtes Königreich	Andere Länder <sup>h</sup>
L 11030							D2 <sup>ag</sup>	
L 11040		D1	D1			D1		D1
L 11070								
L 11150	D1/W1	W1	W1	W1	D1/W1	W1	W1	W1
L 20030			D2 <sup>a</sup>					
L 20040		D2 <sup>a</sup>				D1	D2 <sup>a</sup>	D2 <sup>a</sup>
L 20060							D3 <sup>f</sup>	
L 30030			D2					
L 30040								D2 <sup>b</sup>
L 30060						D2 <sup>e</sup>		
L 30100		D2 <sup>b</sup>						
L 40040			W1					
L 40060		W1		D3		W1	W1	W1
L 40100		D3 <sup>c</sup>				D2 <sup>a</sup>		
L 50030			D3 <sup>d</sup>					
L 50040			W2 <sup>a</sup>				D3	D2
L 50050		D3 <sup>d</sup>						D3 <sup>d</sup>
L 50060	D3/W11			D3	D2	D2		
L 50100		D2		D3/W1	D3/W1	D3 <sup>d</sup>		
L 60030			D3					
L 60060		W2 <sup>a</sup>					W2 <sup>a</sup>	W2 <sup>a</sup>
L 60100		D3				D3		D3
L 70060					D3/W2	W2 <sup>a</sup>		
L 70100				D3/W2				

<sup>a</sup> ohne Holz

<sup>b</sup> ohne Holz in geschlossenen Feuerstätten

<sup>c</sup> ohne schweres Heizöl und Holz/Öl

<sup>d</sup> ohne Holz/Öl

<sup>e</sup> nur für Gas und Holz in offenen Feuerstätten

<sup>f</sup> ohne Festbrennstoffe

<sup>g</sup> für Temperaturklassen höher als T250 nur D1

<sup>h</sup> Ist ein Land nicht aufgelistet, darf die Spalte eines anderen Landes oder die Spalte „andere Länder“ angewandt werden

<sup>l</sup> für Rohre mit Stumpfschweißnähten



Tabelle E.2 — Einschalige Systemabgasanlage

Kennzeichnung	Korrosionslast							
	Österreich	Finnland	Frankreich	Deutschland <sup>l</sup>	Italien	Schweiz	Vereinigtes Königreich	Andere Länder <sup>h</sup>
L 11050		D1	D1			D1		D1
L 11070								
L 11100							D1	
L 11150	D1/W1	W1	W1	W1	D1/W1	W1	W1	W1
L 20040		D1	D2					D1
L 20070							D2 <sup>a</sup>	
L 20100						D2 <sup>e</sup>		
L 30040			D2 <sup>b</sup>					
L 30050								D2 <sup>e</sup>
L 30100		D2 <sup>e</sup>						
L 40040			W1					
L 40050		D2 <sup>a</sup>						D2 <sup>a</sup>
L 40060		W1		D3		W1	W1	W1
L 40100		D2				D2		
L 50040			D3 <sup>d</sup> /W1					
L 50050								D2
L 50060	D3 /W1			D3	D2			
L 50100		D3 <sup>d</sup>		D3/W1	D3/W1	D3 <sup>d</sup>	D3	D3 <sup>d</sup>
L 60030			D3					
L 60060		W2 <sup>a</sup>					W2 <sup>a</sup>	W2 <sup>a</sup>
L 60100		D3				D3		D3
L 70060					D3/W2	W2 <sup>a</sup>		
L 70100				D3/W2				

<sup>a</sup> ohne Holz  
<sup>b</sup> ohne Holz in geschlossenen Feuerstätten  
<sup>d</sup> ohne Holz/Öl  
<sup>e</sup> nur für Gas und für Holz in offenen Feuerstätten  
<sup>h</sup> Ist ein Land nicht aufgelistet, darf die Spalte eines anderen Landes oder die Spalte „andere Länder“ angewandt werden  
<sup>l</sup> für Rohre mit Stumpfschweißnähten

Tabelle E.3 — Starres Innenrohr aus Metall

Kennzeichnung	Korrosionslast									
	Österreich	Finnland	Frankreich	Deutschland	Italien	Niederlande	Spanien	Schweden	Schweiz	Andere Länder <sup>h</sup>
L 11050		D1	D1			D1	D1		D1	D1
L 11070										
L11150				W1	D1/W1					
L 12050								D1		
L 12150								W1		
L 13150	D1/W1	W1	W1	W1		W1	W1		W1	W1
L 20xxx <sup>k</sup>			D2 <sup>b</sup>							
L 20040		D1				D1	D1		D1	D1
L 20050						D2 <sup>a</sup>				
L 30xxx <sup>k</sup>			D2							
L 30040							D2 <sup>e</sup>			
L 30050						D2				D2 <sup>e</sup>
L 30060									D2 <sup>b</sup>	
L 30100		D2 <sup>e</sup>								
L 40xxx <sup>k</sup>			W1							
L 40040										
L 40050		D2 <sup>i</sup>					D2 <sup>a</sup>			D2 <sup>a</sup>
L 40060	D3/W1	W1		D3		W1	W1		W1	W1
L 40100										
L 50xxx <sup>k</sup>			D3/W2 <sup>a</sup>							
L 50040										
L 50050							D3 <sup>d</sup>			D2
L 50060				D3	D2					
L 50100		D3 <sup>d</sup>		D3/W1	D3/W1	D3 <sup>d</sup>			D3 <sup>d</sup>	D3 <sup>d</sup>
L 60060		W2 <sup>a</sup>				W2 <sup>a</sup>	W2 <sup>a</sup>	D2 <sup>a</sup>	W2 <sup>a</sup>	W2 <sup>a</sup>
L 60100		D3				D3	D3	D2	D3	D3
L 70060					D3/W2					
L 70100				D3/W2						
L 71100								D3		
L 71060								W2 <sup>a</sup>		

- <sup>a</sup> ohne Holz
- <sup>b</sup> ohne Holz in geschlossenen Feuerstätten
- <sup>c</sup> ohne schweres Heizöl und Holz/Öl
- <sup>d</sup> ohne Holz/Öl
- <sup>e</sup> nur für Gas und für Holz in offenen Feuerstätten
- <sup>h</sup> Ist ein Land nicht aufgelistet, darf die Spalte eines anderen Landes oder die Spalte „andere Länder“ angewandt werden
- <sup>i</sup> nur für Gas und für leichtes Heizöl mit einem Schwefelgehalt von weniger als 0,1 %
- <sup>k</sup> nur Qualität nach Werkstoffspezifikation wird anerkannt
- <sup>n</sup> für atmosphärische Gasbrenner

Tabelle E.4 — Flexible Innenrohre aus Metall

Kennzeichnung	Korrosionslast									
	Österreich	Finnland	Frankreich	Deutschland	Italien	Niederlande	Schweden	Schweiz	Vereinigtes Königreich	Andere Länder <sup>h</sup>
L 11150					D1/W1					
L 12030		D1	D1				D1	D1		D1
L 20030		D2 <sup>a</sup> /W1	D2 <sup>a</sup>			W1	D2 <sup>a</sup>	D2 <sup>a</sup>	D2 <sup>a</sup> /W1	D2 <sup>a</sup> /W1
L 30010						D2 <sup>e</sup>				
L 40xxx <sup>k</sup>			D2 <sup>a</sup> /W1							
L 40010		W1				D2 <sup>a</sup> /W1			D2 <sup>ag</sup> /W1	D2 <sup>a</sup> /W1
L 40020								D2 <sup>a</sup> /W1		
2xL 40020			D3 <sup>c</sup>			D3 <sup>c</sup>	D3 <sup>c</sup>		D3 <sup>c</sup>	D3 <sup>c</sup>
L 40040		D2 <sup>a</sup>								
L 40100		D2								
2xL 50xxx <sup>k</sup>			D3 <sup>c</sup> /W2 <sup>a</sup>							
2xL 50010		W2 <sup>a</sup>				D3 <sup>c</sup> /W2 <sup>a</sup>			D3 <sup>c</sup> /W2 <sup>a</sup>	D3 <sup>c</sup> /W2 <sup>a</sup>
L50060					D2					
L 50100		D3 <sup>c</sup>			D3/W1					
L 50020								W2 <sup>a</sup>		
L 60010							D2 <sup>a</sup>			
L 60012										
L 60020							D2			
L 70xxx <sup>k</sup>			W2 <sup>a</sup>							
L 71010							D3 <sup>c</sup> /W2 <sup>a</sup>			
L 70012				D2						
L70060					D3/W2					

<sup>a</sup> ohne Holz

<sup>c</sup> ohne schweres Heizöl und Holz/Öl

<sup>e</sup> nur für Gas und für Holz in offenen Feuerstätten

<sup>g</sup> für Temperaturklassen höher als T250 nur D1

<sup>h</sup> Ist ein Land nicht aufgelistet, darf die Spalte eines anderen Landes oder die Spalte „andere Länder“ angewandt werden

<sup>k</sup> nur Qualität nach Werkstoffspezifikation wird anerkannt

<sup>m</sup> nur für Druckklasse N

Tabelle E.5 — Verbindungsstücke

Kennzeichnung	Korrosionslast									
	Österreich	Finnland	Frankreich	Deutschland	Italien	Niederlande	Spanien	Schweden	Schweiz	Andere Länder <sup>h</sup>
L 10150				W1 <sup>n</sup> (A1)						
L 11050		D1	D1			D1	D1		D1	D1
L 11070	D1									
L 11150					D1/W1					
L 11100				W1 <sup>n</sup> (A1)						
L 12050								D1		
L 12150								W1		
L 13150	W1	W1	W1	W1 (A1)		W1	W1		W1	W1
L 20xxx <sup>k</sup>			D2 <sup>b</sup>							
L 20040		D1				D1	D1		D1	D1
L 20050						D2 <sup>a</sup>				
L 20060				D3						
L 30xxx <sup>k</sup>			D2							
L 30040							D2 <sup>e</sup>			
L 30050						D2				D2 <sup>e</sup>
L 30060									D2 <sup>b</sup>	
L 30100		D2 <sup>e</sup>								
L 40xxx <sup>k</sup>			W1							
L 40040										
L 40050		D2 <sup>i</sup>					D2 <sup>a</sup>			D2 <sup>a</sup>
L 40060	D2 <sup>a</sup> /W1	W1		D3		W1	W1		W1	W1
L 40100										
L 50xxx <sup>k</sup>			D3/W2 <sup>a</sup>							
L 50040										
L 50050							D3 <sup>d</sup>			D2
L 50060	D3 <sup>d</sup> l			D3	D2					
L 50100		D3 <sup>d</sup>		D3/W1	D3/W1	D3 <sup>d</sup>			D3 <sup>d</sup>	D3 <sup>d</sup>
L 60060	D3 <sup>l</sup>	W2 <sup>a</sup>				W2 <sup>a</sup>	W2 <sup>a</sup>	D2 <sup>a</sup>	W2 <sup>a</sup>	W2 <sup>a</sup>
L 60100		D3				D3	D3	D2	D3	D3
L 70060	W2 <sup>a</sup>				D3/W2					
L 70100				D3/W2						
L 71060								W2 <sup>a</sup>		
L 71100								D3		
L 80080 <sup>v</sup>					D3					

a ohne Holz  
b ohne Holz in geschlossenen Feuerstätten  
c ohne schweres Heizöl und Holz/Öl  
d ohne Holz/Öl  
e nur für Gas und für Holz in offenen Feuerstätten  
h Ist ein Land nicht aufgelistet, darf die Spalte eines anderen Landes oder die Spalte „andere Länder“ angewandt werden

i nur für Gas und leichtes Heizöl mit einem Schwefelgehalt von weniger als 0,1 %  
k nur Qualität nach Werkstoffspezifikation wird anerkannt  
l ohne Dämmung nur D2  
n für atmosphärische Gasbrenner  
v Angabe gilt die gesamte Wanddicke des doppelseitig emaillierten Stahls (0,15 mm Email + 0,5 mm Stahl + 0,15 mm Email)

## Anhang F (informativ)

### Anzugebende Informationen an einem Beispiel für eine typische Gebäudekonstruktion und den Verlauf der Abgasanlage

Checkliste der möglicherweise geforderten Informationen (siehe Bild F.1):

- Höhe vom Boden bis zur Decke (roh oder fertig) H1;
- Höhe des Zwischengeschosses vom Boden bis zu Decke (roh oder fertig) H2;
- Höhe des Firstes H3;
- Neigung des Daches  $\gamma$ ;
- Höhe und Dicke der Unterzüge und Abstände der Mittellinien T 1;
- Höhe und Dicke der Dachbalken und Abstände der Mittellinien T 2;
- Höhe und Dicke der Dachsparren und Abstände der Mittellinien T3;
- horizontaler Abstand zwischen der Mittellinie der Abgasanlage über Dachebene und dem Giebelende des Gebäudes L1;
- horizontaler Abstand zwischen der Mittellinie der Abgasanlage über Dachebene und dem First L2;
- Länge durch den Dachboden, gemessen an der Mittellinie der Abgasanlage C1;
- Höhe vom Boden bis zur Mittellinie des Abgaseintritts in die Abgasanlage C2;
- Höhe vom Boden bis zum unteren Ende des Innenrohres C3;
- Gesamthöhe der Abgasanlage vom Boden bis zum Auslass der Abgasanlage C4;
- Höhe vom Boden bis zur Mittellinie jeder Öffnung C5;
- Höhe vom Boden bis zum unteren Bogen jedes Versatzes, an dem die Mittellinie des Innenrohres die Richtung ändert C6;
- vertikaler Abstand zwischen den unteren und oberen Bögen jedes Versatzes, an denen die Mittellinie des Innenrohres die Richtung ändert C7;
- horizontaler Abstand zwischen den vertikalen Mittellinien jedes Versatzes C8;
- horizontaler Abstand 1 vom Mittelpunkt des Feuerstättenstutzens zum Mittelpunkt der Abgasanlage F1;
- horizontaler Abstand 2 vom Mittelpunkt des Feuerstättenstutzens zum Mittelpunkt der Abgasanlage F2;
- Höhe vom Boden bis zum Mittelpunkt des Feuerstättenstutzens F3:
  - Baustoffe für alle Böden;
  - Baustoffe für alle Decken;
  - Dachoberfläche;

- einschließlich der Einzelheiten der bestehenden Abgasanlage, z. B. für die Innenrohrerneuerung, unter Einbeziehung der:
  - Innenmaße über die Länge  $D$ ;
  - Kennzeichnung der bestehenden Abgasanlage;
  - Baustoffe zur Bestimmung der Wärmedämmfähigkeit und der Feuerwiderstandsklasse;
  - Beschaffenheit und Art der Innenrohroberfläche der bestehenden Abgasanlage;
- konstruktive Einzelheiten;
- Abstand des Kopfes der Abgasanlage zu benachbarten Gebäuden, Beschränkungen oder anderen Öffnungen im Gebäude, z. B. Fenster/offene Dachflächen.

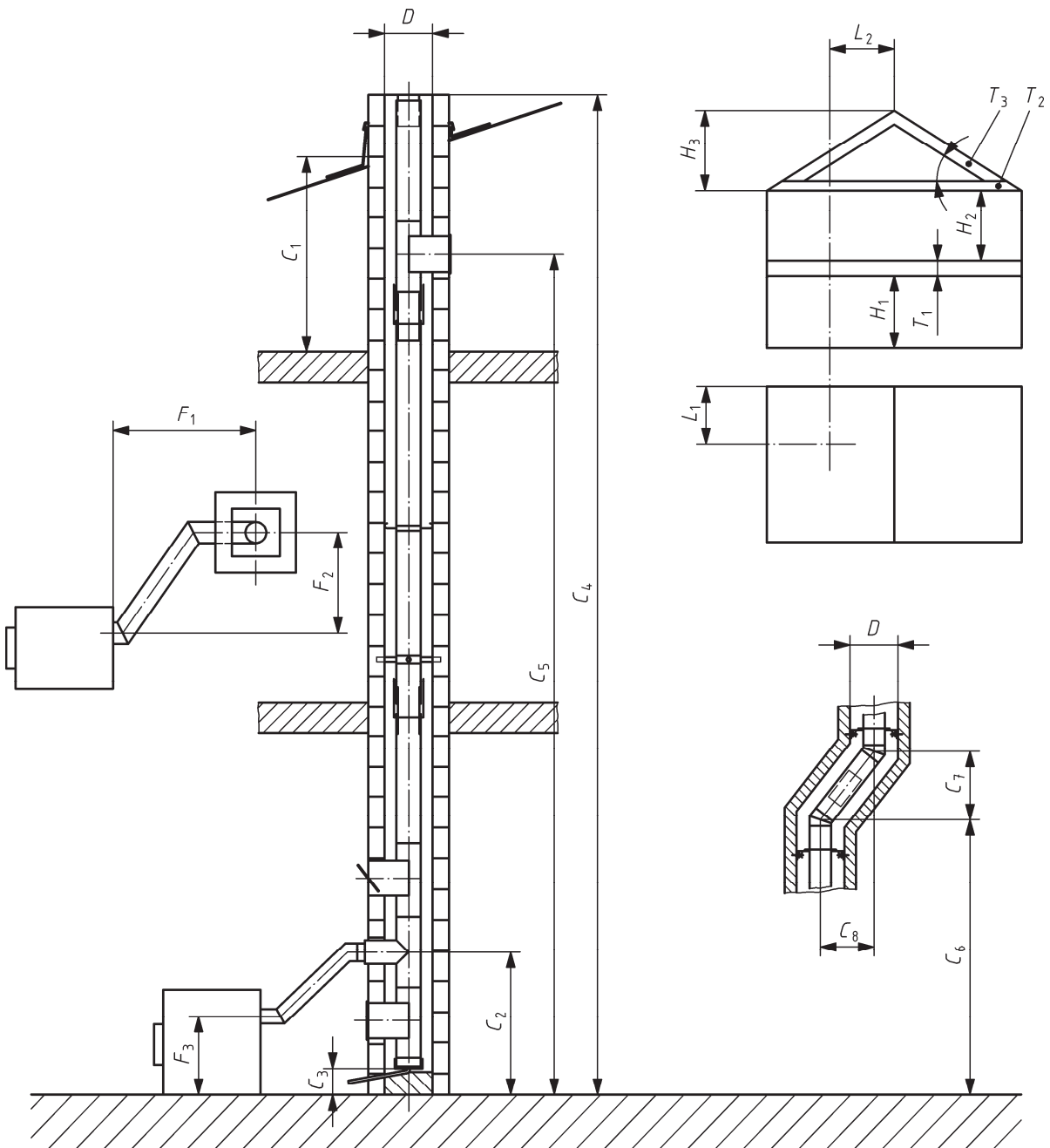


Bild F.1 — Beispiel für eine typische Gebäudekonstruktion und den Verlauf des Abgasanlage

## Anhang G (informativ)

### Beispiele für ein Typschild

#### G.1 Beispiel für eine Systemabgasanlage

<b>Warnhinweis — Dieses Schild darf nicht abgedeckt oder unkenntlich gemacht werden</b>	
Abgasanlage	
Identifikation des Produkt-Herstellers	
<b>Abgasanlagen-Kennzeichnung:</b>	NSB EN 13063-1 T400 – N1 – D – 3 – G50
<b>Nenngröße:</b>	200 mm
<b>Wärmedurchlasswiderstand:</b>	0,50 m <sup>2</sup> ·K/W
<b>Anschrift/Tel. des Konstrukteurs:</b>	_____
<b>Datum der Errichtung:</b>	_____

#### G.2 Beispiel für eine Montageabgasanlage oder eine Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung

Dieses Beispiel zeigt, wie die Kennzeichnung nach der vorliegenden Europäischen Norm bestimmt wird.

<b>Warnhinweis — Dieses Schild darf nicht abgedeckt oder unkenntlich gemacht werden</b>	
Abgasanlage	
Identifikation des Produkt-Herstellers	
<b>Abgasanlagen-Kennzeichnung:</b>	NSB EN 15287-1 T400 – N2 – D – 3 – G40
<b>Nenngröße:</b>	220 mm
<b>Wärmedurchlasswiderstand:</b>	0,55 m <sup>2</sup> ·K/W
<b>Anschrift/Tel. des Konstrukteurs:</b>	_____
<b>Datum der Errichtung/Bauausführung:</b>	_____

## Anhang H (normativ)

### Bestimmung der Kennzeichnung für eine eingebaute Systemabgasanlage aus Metall

#### H.1 Allgemeines

Die Kennzeichnung für eine eingebaute Systemabgasanlage aus Metall ist die gleiche wie die Kennzeichnung für Produkte von Systemabgasanlagen; davon ausgenommen ist die Kennzeichnung der Korrosionswiderstandsklasse von Produkten für Abgasanlagen aus Metall. Die Kennzeichnung der Abgasanlage hinsichtlich der Korrosionswiderstandsklasse entspricht zurzeit für diese Produkte nur nationalen Anforderungen auf der Grundlage der Werkstoffspezifikation des jeweiligen Produkts.

#### H.2 Korrosionswiderstandsklasse

Die eingebaute Abgasanlage muss mit der Korrosionswiderstandsklasse 1 gekennzeichnet werden, wenn die Kennzeichnung des Innenrohres nach EN 1856-1 V1 ist, oder mit der Korrosionswiderstandsklasse 2, wenn sie V2 ist, oder 3, wenn sie V3 ist. In Fällen, in denen die Produkte der Systemabgasanlage mit Vm gekennzeichnet sind, muss die eingebaute Abgasanlage mit 1, 2 oder 3 nach nationalen Regelungen unter Berücksichtigung des Werkstoffes des Innenrohres gekennzeichnet werden.

Für Mitgliedstaaten ohne Regelungen für diese Punkte können z. B. Werte von anderen Ländern, die aufgelistet sind, übernommen werden.

**ANMERKUNG** Die Werkstoffe des Innenrohres mit der Kennzeichnung nach EN 1856-1 können nationalen Regelungen im Hinblick auf die Korrosionsbelastung der Abgasanlage unterliegen (Kombination von Kondensatbeständigkeit und Korrosionswiderstandsfähigkeit). Den Planern wird empfohlen, lokale Regelungen im Hinblick auf die Auswahl zulässiger Werkstoffe mit geeigneter Spezifikation zu beachten (Werkstoffart und Dicke). Der informative Anhang E enthält eine Zusammenstellung der Werkstoffarten der Innenrohre und der Korrosionswiderstandsklasse in den einzelnen Mitgliedstaaten zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm.



## Anhang I (informativ)

### Beispiel für die Bestimmung der Kennzeichnung einer Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung mit einem Metallinnenrohr

#### I.1 Eingabedaten für eine typische Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung

##### I.1.1 Bestehende Abgasanlage

Mauerwerk 200 mm × 200 mm, Wanddicke 115 mm,

Abstand zu brennbaren Baustoffen:  $x = 50$  mm, belüftet.

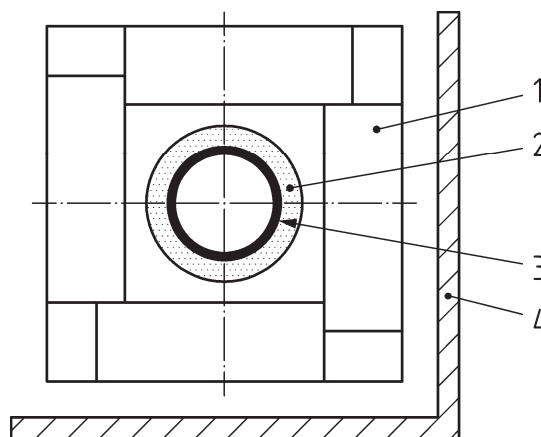
##### I.1.2 Innenrohrerneuerung

Metallinnenrohr (ohne Wärmedämmung)  $\phi$  130 mm,

gekennzeichnet als T400 – N1 – D – Vm – L 50100 – G.

##### I.1.3 Wärmedämmung

Mineralwollschalen mit Bescheinigung der Temperaturbeständigkeit bis 950 °C, 30 mm Wanddicke.



#### Legende

- 1 vorhandene Abgasanlage
- 2 Wärmedämmung
- 3 Innenrohr
- 4 brennbares Bauteil

Bild I.1 — Beispiel für die Bauteile einer Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung

## I.2 Kennzeichnung der Temperaturklasse

### I.2.1 Allgemeines

Die folgende Kennzeichnung der Temperaturklasse für eine Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung kann nach der in A.3 beschriebenen Methode mit den in I.1 angegebenen Eingangsdaten erhalten werden.

### I.2.2 Baustoffeigenschaften

Nach A.3 a) 1. Spiegelstrich, hängt die höchstzulässige Temperaturklasse von den Eigenschaften der verwendeten Baustoffe wie folgt ab:

Ⓐ<sub>1</sub>

— Innenrohr:	Kennzeichnung des Innenrohres	⇒ T400	} ⇒ T400
— Wärmedämmung:	Tabelle A.1	⇒ T400	
— Außenschale:	Tabelle A.1	⇒ T600	

Ⓐ<sub>1</sub>

### I.2.3 Brandschutz

Die höchstzulässige Temperaturklasse wird aus Brandschutzgründen nach A.3 b) 1. Spiegelstrich und nach Gleichung (A.2) (für  $x \geq 40$  mm) und nach Gleichung (A.3) in Anhang A wie folgt bestimmt:

$$t_{\text{calc}} = \frac{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{A}\right)}{\frac{D_h}{D_{ha} \cdot \alpha_a}} \cdot (t_a - t_u) + t_a, \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (\text{I.1})$$

Dabei ist

$$\alpha_i = 15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}), \alpha_a = 8 \text{ WW}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}), t_a = 100 \text{ } ^\circ\text{C}, t_u = 20 \text{ } ^\circ\text{C},$$

$$D_h = 0,20 \text{ m (weil } \varnothing 0,13 \text{ m} < 0,2 \text{ m),}$$

$$D_{ha} = 0,20 + 2 \cdot 0,115 + (0,20 - 0,13) = 0,50 \text{ m}$$

$$\left(\frac{1}{A}\right) = y \cdot \sum_n \left[ \frac{D_h}{2 \cdot \lambda_n} \cdot \ln \left( \frac{D_{h,n} + 2 \cdot d_n}{D_{h,n}} \right) \right], \text{ in } \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \quad (\text{I.2})$$

mit den Maßen

— für das Innenrohr:  $D_1 = D_h = 0,20 \text{ m}, d_1 = 0,001 \text{ m}$

— für die Wärmedämmung:  $D_2 = 0,20 + 2 \cdot 0,001 = 0,202 \text{ m}, d_2 = 0,03 \text{ m}$

— für die Außenschale:  $D_3 = 0,20 + (0,20 - 0,13) = 0,27 \text{ m}, d_3 = 0,115 \text{ m}$

und den Werten für die Wärmeleitfähigkeit

- für das Innenrohr (nach Tabelle A.5):  $\lambda_1 = 17 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- für die Wärmedämmung (nach Tabelle A.4 für Mineralwollschale und geschätzte 300 °C):  $\lambda_2 = 0,102 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- für die Außenschale (nach Tabelle A.5 für Mauervollsteine mit 1 600 kg/m<sup>3</sup> und geschätzte 200 °C):  $\lambda_3 = 0,90 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

ANMERKUNG Die mittleren Temperaturen müssen iterativ berechnet werden, bis die abgeschätzten Werte nicht niedriger als die berechneten Werte sind.

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{A}\right) &= 1,0 \cdot \left[ \frac{0,20}{2 \cdot 17} \cdot \ln\left(\frac{0,20 + 2 \cdot 0,001}{0,20}\right) + \right. \\ &+ \frac{0,20}{2 \cdot 0,102} \cdot \ln\left(\frac{0,202 + 2 \cdot 0,03}{0,202}\right) + \\ &\left. + \frac{0,20}{2 \cdot 0,90} \cdot \ln\left(\frac{0,27 + 2 \cdot 0,115}{0,27}\right) \right] = 0,324 \frac{\text{m}^2}{\text{K} \cdot \text{W}} \end{aligned} \quad (1.3)$$

$$\Rightarrow t_{calc} = \frac{1}{\frac{15}{0,20} + 0,324} \cdot (100 - 20) + 100 = 725 \text{ °C} \Rightarrow \text{Tabelle A.2} \Rightarrow \text{T600.}$$

#### I.2.4 Berührungsschutz

Nach A.3 b) 2. Spiegelstrich, wird die höchstzulässige Temperaturklasse aus Gründen des Berührungsschutz wie folgt bestimmt, wobei eine höchstzulässige äußere Oberflächentemperatur für Mauersteine (etwa vergleichbar mit Beton) mit  $t_a = 80 \text{ °C}$  (siehe Tabelle A.6) angesetzt wird:

$$\Rightarrow t_{calc} = \frac{1}{\frac{15}{0,20} + 0,324} \cdot (80 - 20) + 80 = 549 \text{ °C} \Rightarrow \text{Tabelle A.2} \Rightarrow \text{T400.}$$

#### I.2.5 Bestimmung der Temperaturklasse

Nach A.3 ist die Temperaturklasse für eine Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung die niedrigste Temperaturklasse nach I.2.2, I.2.3 und I.2.4:

$\Rightarrow$  Minimum von T400, T600  $\Rightarrow$  „T400“.

#### I.2.6 Überprüfung der mittleren Temperaturen

Nach A.3 können die mittleren Temperaturen der Schalen  $n$  nach den Gleichungen (A.9) bis (A.11) berechnet werden:

$$t_{m,n} = \frac{t_n + t_{n+1}}{2}, \text{ in } \text{°C} \quad (1.4)$$

mit

$$t_1 = t_{\text{calc}} - \frac{\frac{1}{\alpha_i}}{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha}} \cdot \left[ \left(\frac{1}{\lambda}\right)_{\text{sp}} + \left(\frac{1}{\lambda}\right)_{\text{w}} + \frac{1}{\alpha_a} \right]} \cdot (t_{\text{calc}} - t_u), \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (1.5)$$

und

$$t_{n+1} = t_n - \frac{y \cdot \frac{D_h}{2 \cdot \lambda_n} \cdot \ln\left(\frac{D_{h,n} + 2 \cdot d_n}{D_{h,n}}\right)}{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha}} \cdot \left[ \left(\frac{1}{\lambda}\right)_{\text{sp}} + \left(\frac{1}{\lambda}\right)_{\text{w}} + \frac{1}{\alpha_a} \right]} \cdot (t_{\text{calc}} - t_u), \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (1.6)$$

Mit den Werten von I.2.3 und  $t_{\text{calc}} = 500 \text{ } ^\circ\text{C}$  für T400 (siehe Tabelle A.2) und  $u\left(\frac{1}{\lambda}\right)_{\text{sp}} = 0$  und  $\left(\frac{1}{\lambda}\right)_{\text{w}} = 0$  sind die Oberflächentemperaturen

$$t_1 = 500 - \frac{\frac{1}{15}}{\frac{1}{15} + 0,324 + \frac{0,20}{0,50} \cdot \left[ 0 + 0 + \frac{1}{8} \right]} \cdot (500 - 20) = 427 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 427 - \frac{1,0 \cdot \frac{0,20}{2 \cdot 17} \cdot \ln\left(\frac{0,20 + 2 \cdot 0,001}{0,20}\right)}{\frac{1}{15} + 0,324 + \frac{0,20}{0,50} \cdot \left[ 0 + 0 + \frac{1}{8} \right]} \cdot (500 - 20) = 427 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_3 = 427 - \frac{1,0 \cdot \frac{0,20}{2 \cdot 0,102} \cdot \ln\left(\frac{0,202 + 2 \cdot 0,03}{0,202}\right)}{\frac{1}{15} + 0,324 + \frac{0,20}{0,50} \cdot \left[ 0 + 0 + \frac{1}{8} \right]} \cdot (500 - 20) = 149 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_4 = 149 - \frac{1,0 \cdot \frac{0,20}{2 \cdot 0,90} \cdot \ln\left(\frac{0,27 + 2 \cdot 0,115}{0,27}\right)}{\frac{1}{15} + 0,324 + \frac{0,20}{0,50} \cdot \left[ 0 + 0 + \frac{1}{8} \right]} \cdot (500 - 20) = 74 \text{ } ^\circ\text{C}$$

und die mittleren Temperaturen

— des Innenrohres:  $t_{m,1} = \frac{427 + 427}{2} = 427 \text{ } ^\circ\text{C}$

— der Wärmedämmung:  $t_{m,2} = \frac{427 + 149}{2} = 288 \text{ } ^\circ\text{C}$

— der Außenschale:  $t_{m,3} = \frac{149 + 74}{2} = 112 \text{ } ^\circ\text{C}$

### I.3 Kennzeichnung der Druckklasse

Nach A.4 wird die Druckklasse einer Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung durch die Kennzeichnung der Druckklasse des Innenrohres angegeben. Für die Abgasanlage nach I.1 ist dies  $\overline{A_1}$  „N1“  $\overline{A_1}$

### I.4 Kennzeichnung Kondensatbeständigkeitsklasse

Nach A.5 wird die Kondensatbeständigkeitsklasse einer Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung durch die Kennzeichnung der Kondensatbeständigkeitsklasse des Innenrohres angegeben. Für die Abgasanlage nach I.1 ist dies „D“.

### I.5 Kennzeichnung der Korrosionswiderstandsklasse

Nach A.6 wird die Korrosionswiderstandsklasse einer Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung durch die Kennzeichnung der Korrosionswiderstandsklasse des Innenrohres angegeben. Bei Trockenbetrieb darf der Werkstoff L 50100 für das Innenrohr für die Korrosionswiderstandsklasse 3 eingesetzt werden (siehe Tabelle E.3).

### I.6 Rußbrandbeständigkeitsklasse

- Das Innenrohr ist als rußbrandbeständig gekennzeichnet,
- für die Wärmedämmung ist die Temperaturbeständigkeit bis 950 °C bescheinigt,
- die Außenschale besteht aus Werkstoffen nach Tabelle A.7 und
- der Abstand zu brennbaren Baustoffen von  $x = 50$  mm ist belüftet.

Nach A.7 kann die Abgasanlage mit der Rußbrandbeständigkeitsklasse G gekennzeichnet werden.

### I.7 Abstand zu brennbaren Baustoffen

Der Abstand zu brennbaren Baustoffen ist durch die Angabe des Abstandes zu brennbaren Baustoffen der eingebauten Abgasanlage gegeben. Bei der Abgasanlage nach I.1 ist der Abstand mit  $x = 50$  mm angegeben

⇒ „G50“.

### I.8 Kennzeichnung einer Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung

Nach I.2 bis I.7 und Anhang C ist die endgültige Kennzeichnung einer Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung entsprechend der Beschreibung in G.1 wie folgt:

**Abgasanlage NSB EN 15287-1 T400 – N1 – D – 3 – G50**

### I.9 Beispiel für ein Typschild einer Abgasanlage mit erneuertem Innenrohr

<b>Warnhinweis — Dieses Schild darf nicht abgedeckt oder unkenntlich gemacht werden</b>	
Abgasanlage	
Musterfirma, Musterst., Musterstadt	
<b>Abgasanlagen-Kennzeichnung:</b>	NSB EN 15287-1 T400 – N1– D – 3 – G50
<b>Nenngröße:</b>	130 mm
<b>Wärmedurchlasswiderstand:</b>	0,32 m <sup>2</sup> ·K/W
<b>Strömungswiderstand:</b>	Ⓜ <sub>A1</sub> 1 mm Rauigkeit Ⓜ <sub>A1</sub>
<b>Anschrift/Tel. des Monteurs:</b>	Mustermann, Musterstr., 99999 Musterstadt/99999-0000000
<b>Datum der Errichtung:</b>	2004-06-22

## Anhang J (informativ)

### Beispiel für die Bestimmung der Kennzeichnung einer Montageabgasanlage mit einem Keramikinnenrohr

#### J.1 Eingabedaten für eine Montageabgasanlage

##### J.1.1 Allgemeines

ANMERKUNG Obwohl die Bauart ungewöhnlich ist, zeigt dieses Beispiel wie es möglich ist, die Sicherheit und Eignung für jegliche Abgasanlagenart zu bestimmen.

##### J.1.2 Innenrohr

Keramikinnenrohr (ohne Dämmung), Wanddicke 8 mm,  $\varnothing 130$  mm, gekennzeichnet als B2N1.

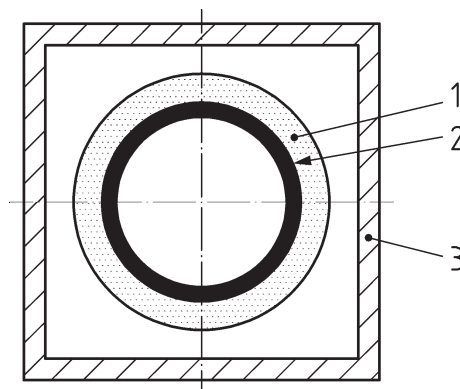
Nach Tabelle D.1 ist die entsprechende Kennzeichnung für dieses Keramikinnenrohr nach EN 1443 T 400 N1 D 3 O oder T 400 N1 W 2 O.

##### J.1.3 Wärmedämmung

Mineralwolle mit einer Bescheinigung für Temperaturbeständigkeit bis 910 °C und einem Wärmedurchlasswiderstand von 0,40 m<sup>2</sup>·K/W, Wanddicke 30 mm.

##### J.1.4 Ummantelung

Holz, Wanddicke 15 mm,  $(1/\lambda)_w = 0,1$  m<sup>2</sup>·K/W, Abstand zur Abgasanlage  $x = 20$  mm.



#### Legende

- 1 Wärmedämmung
- 2 Innenrohr
- 3 brennbare Ummantelung

Bild J.1 — Beispiel für die Bauteile einer Montageabgasanlage

## J.2 Kennzeichnung der Temperaturklasse

### J.2.1 Allgemeines

Die Kennzeichnung der Temperaturklasse für diese Montageabgasanlage wird nach der in A.3 beschriebenen Methode mit den in J.1 angegebenen Eingabedaten ermittelt.

### J.2.2 Baustoffeigenschaften

Nach A.3, a) 1. Spiegelstrich hängt die höchstzulässige Temperaturklasse von den Eigenschaften der verwendeten Baustoffe wie folgt ab:

$\boxed{A_1}$

— Innenrohr:	Kennzeichnung des Innenrohres $\Rightarrow$ T400	}	$\Rightarrow$ T400
— Wärmedämmung:	Tabelle A.1 $\Rightarrow$ T400		

$\boxed{A_1}$

### J.2.3 Brandschutz

Die höchstzulässige Temperaturklasse wird aus Brandschutzgründen  $\boxed{A_1}$  nach A.3 b) 1. Spiegelstrich  $\boxed{A_1}$  und nach den Gleichungen (A.1), (A.4) und (A.8) wie folgt bestimmt:

$$t_{\text{calc}} = \frac{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha}} \cdot \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_{\text{sp}}}{\frac{D_h}{D_{ha}} \cdot \left[\left(\frac{1}{\Lambda}\right)_w + \frac{1}{\alpha_a}\right]} \cdot (t_c - t_u) + t_c, \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (\text{J.1})$$

Dabei ist

$$\alpha_i = 15 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}, \alpha_a = 8 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}, t_c = 85 \text{ } ^\circ\text{C}, t_u = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$D_h = 0,20 \text{ m (weil } \varnothing 130 \text{ mm} < 0,2 \text{ m)},$$

$$D_{ha} = 0,20 + 2 \times (0,008 + 0,030) = 0,276 \text{ m}$$

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right) = D_h \cdot \sum_n \left[ \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_n \cdot \frac{1}{D_{h,n}} \right], \text{ in } \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \quad (\text{J.2})$$

Dabei ist

$$D_1 = D_h = 0,20 \text{ m}, D_2 = 0,13 + 2 \times 0,008 = 0,216 \text{ m},$$

— Innenrohr: (ohne Wärmedämmung)  $\Rightarrow \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_1 = 0,00 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$

— Wärmedämmung: (bescheinigter Wert)  $\Rightarrow \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_2 = 0,40 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$



$$\Rightarrow \left(\frac{1}{\lambda}\right) = 0,20 \cdot \left(\frac{0}{0,20} + \frac{0,40}{0,216}\right) = 0,370 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

und

$$\left(\frac{1}{\lambda}\right)_{\text{sp}} = 0,1165 - 0,000488 \cdot t_a + 0,00000065 \cdot t_a^2 + (4,36 - 0,0351 \cdot t_a + 0,000082 \cdot t_a^2) \cdot x - (58 - 0,46 \cdot t_a + 0,0011 \cdot t_a^2) \cdot x^2, \text{ in } \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \quad (\text{J.3})$$

Dabei ist

$$t_a = 100 \text{ °C (geschätzt)}, x = 0,02 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \left(\frac{1}{\lambda}\right)_{\text{sp}} &= 0,1165 - 0,000488 \cdot 100 + 0,00000065 \cdot 100^2 \\ &\quad + (4,36 - 0,0351 \cdot 100 + 0,000082 \cdot 100^2) \cdot 0,02 - (58 - 0,46 \cdot 100 + 0,0011 \cdot 100^2) \cdot 0,02^2 \\ &= 0,098 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow t_{\text{calc}} = \frac{\frac{1}{15} + 0,370 + \frac{0,20}{0,276} \cdot 0,098}{\frac{0,20}{0,276} \cdot \left[0,1 + \frac{1}{8}\right]} \cdot (85 - 20) + 85 = 287 \text{ °C} \Rightarrow \text{Tabelle A.2} \Rightarrow \text{T200.}$$

## J.2.4 Berührungsschutz

**[A1]** Bei einer Abgasanlage nach J.1 kann keine Berührung auftreten. Deshalb ist auch eine Überprüfung nach A.3 b) Z2. Spiegelstrich nicht notwendig. **[A1]**

## J.2.5 Bestimmung der Temperaturklasse

Nach A.3 ergibt sich die Temperaturklasse für die Montageabgasanlage aus der niedrigsten Temperaturklasse nach J.2.1, J.2.2 und J.2.3:

$$\Rightarrow \text{Mindestwert aus T400, T200} \Rightarrow \text{„T200“.}$$

## J.2.6 Überprüfung der Temperatur auf der äußeren Oberfläche der Abgasanlage

Nach J.2 kann die äußere Oberflächentemperatur der Abgasanlage nach den Gleichungen (A.10) und (A.12) ermittelt werden:

$$t_1 = t_{\text{calc}} - \frac{\frac{1}{\alpha_i}}{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha}} \cdot \left[\left(\frac{1}{\lambda}\right)_{\text{sp}} + \left(\frac{1}{\lambda}\right)_w + \frac{1}{\alpha_a}\right]} \cdot (t_{\text{calc}} - t_u) \text{ in } \text{°C} \quad (\text{J.4})$$

und

$$t_{n+1} = t_n - \frac{\frac{D_h}{D_{h,n}} \cdot \left(\frac{1}{A}\right)_n}{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{A}\right) + \frac{D_h}{D_{ha}} \cdot \left[ \left(\frac{1}{A}\right)_{sp} + \left(\frac{1}{A}\right)_w + \frac{1}{\alpha_a} \right]} \cdot (t_{calc} - t_u), \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (\text{J.5})$$

Mit den Werten von J.2.3 and  $t_{calc} = 250 \text{ } ^\circ\text{C}$  für T200 (siehe Tabelle A.2) sind die Oberflächentemperaturen:

$$t_1 = 250 - \frac{\frac{1}{15}}{\frac{1}{15} + 0,370 + \frac{0,20}{0,276} \cdot \left[ 0,098 + 0,1 + \frac{1}{8} \right]} \cdot (250 - 20) = 227 \text{ } ^\circ\text{C}$$

und

$$t_a = t_2 = 227 - \frac{0,370}{\frac{1}{15} + 0,370 + \frac{0,20}{0,276} \cdot \left[ 0,098 + 0,1 + \frac{1}{8} \right]} \cdot (250 - 20) = 100 \text{ } ^\circ\text{C}$$

### J.3 Bestimmung der Druckklasse

Nach A.4 ist die Druckklasse der Montageabgasanlage durch die Innenrohr-Kennzeichnung für die Druckklasse angegeben. Für die in J.1 beschriebene Abgasanlage lautet sie „N1“.

### J.4 Kennzeichnung der Kondensatbeständigkeitsklasse

Nach A.5 ist die Kondensatbeständigkeitsklasse der Montageabgasanlage durch die Innenrohr-Kennzeichnung für die Kondensatbeständigkeitsklasse angegeben. Für die in J.1 beschriebene Abgasanlage ist „D“ oder „W“ möglich.

### J.5 Kennzeichnung der Korrosionswiderstandsklasse

Nach A.6 ist die Korrosionswiderstandsklasse der Montageabgasanlage durch die Innenrohr-Kennzeichnung für die Korrosionswiderstandsklasse angegeben. Für das in J.1 beschriebene Innenrohr, ist „3“ für die Kondensatbeständigkeitsklasse „D“ oder „2“ für die Kondensatbeständigkeitsklasse „W“ möglich.

### J.6 Kennzeichnung der Rußbrandbeständigkeitsklasse

Weil weder die Außenschale ein Produkt z. B. nach EN 12446 ist, das mit mindestens T400 und G gekennzeichnet ist, noch aus Werkstoffen nach Tabelle A.7 besteht, ist die Abgasanlage nicht rußbrandbeständig und muss daher nach F.6 mit der Rußbrandbeständigkeitsklasse O gekennzeichnet werden.

### J.7 Abstand zu brennbaren Baustoffen

Nach A.8 ergibt sich der Abstand zu brennbaren Baustoffen aus dem Abstand zu der Ummantelung aus brennbaren Baustoffen. Für Abgasanlagen nach J.1 ist dies  $x = 20 \text{ mm}$ .

⇒ „O20“.

## J.8 Kennzeichnung einer Montageabgasanlage

Nach J.2 bis J.7 und Anhang C lautet die endgültige Kennzeichnung der in A.1 beschriebenen Montageabgasanlage wie folgt:

**Abgasanlage NSB EN 15287-1 T200 – N1 – D – 3 – O20**

oder

**Abgasanlage NSB EN 15287-1 T200 – N1 – W – 2 – O20**

Tabelle J.1 — Typschild für eine Montageabgasanlage nach dem angegebenen Beispiel

<b>Warnhinweis — Dieses Schild darf nicht abgedeckt oder unkenntlich gemacht werden</b>	
Abgasanlage	
Musterfirma, Musterstr., Musterstadt	
<b>Abgasanlagen-Kennzeichnung:</b>	NSB EN 15287-1 T200 – N1 – D – 3 – O20 oder T200 – N1 – W – 2 – O20
<b>Nenngröße:</b>	130 mm
<b>Wärmedurchlasswiderstand:</b>	0,34 m <sup>2</sup> ·K/W
<b>Durchflusswiderstand:</b>	☐ <sub>A1</sub> 1,5 mm Rauigkeit ☐ <sub>A1</sub>
<b>Anschrift/Tel. des Konstrukteurs:</b>	Mustermann, Musterstr., 99999 Musterstadt/99999-0000000
<b>Datum der Errichtung:</b>	2002-06-22

## **Anhang K** (informativ)

### **Bestimmung der Kennzeichnung von eingebauten Verbindungsstücken aus Metall**

#### **K.1 Allgemeines**

Die Kennzeichnung eines eingebauten Verbindungsstückes aus Metall sollte der Kennzeichnung der Verbindungsstücke nach EN 1856-2 mit Ausnahme der Kennzeichnung für die Korrosionswiderstandsklasse entsprechen. Die Kennzeichnung der Korrosionswiderstandsklasse für diese Produkte erfolgt zurzeit nach nationalen Regelungen auf der Grundlage der Werkstoffspezifikation für das Produkt.

#### **K.2 Korrosionswiderstandsklasse**

Das eingebaute Verbindungsstück muss mit der Korrosionswiderstandsklasse 1 gekennzeichnet werden, wenn die Kennzeichnung des Innenrohres nach EN 1856-2 V1 ist, oder mit der Korrosionswiderstandsklasse 2, wenn sie V2 ist, oder 3, wenn sie V3 ist. In Fällen, in denen die Produkte der Systemabgasanlage mit Vm gekennzeichnet sind, muss die eingebaute Abgasanlage mit 1, 2 oder 3 nach nationalen Regelungen unter Berücksichtigung des Werkstoffes des Verbindungsstückes gekennzeichnet werden.

**ANMERKUNG** Die Werkstoffe des Verbindungsstückes mit der Kennzeichnung nach EN 1856-2 können nationalen Regelungen im Hinblick auf die Korrosionsbelastung der Abgasanlage unterliegen (Kombination von Kondensatbeständigkeit und Korrosionswiderstandsfähigkeit). Den Planern wird empfohlen, diese lokalen Vorschriften im Hinblick auf die Auswahl der Werkstoffe zu beachten (Werkstoffart und Dicke). Der informative Anhang E enthält eine Zusammenstellung der Werkstoffarten der Innenrohre und der Korrosionswiderstandsklasse in den einzelnen Mitgliedstaaten zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm. Für Mitgliedstaaten ohne Regelungen für diese Gesichtspunkte können Werte z. B. aus der Spalte „andere Länder“ übernommen werden.

## **Anhang L** (informativ)

### **Empfehlungen für Überprüfung, Reinigung und Wartung**

#### **L.1 Allgemeines**

Die ausführende Firma der Abgasanlage muss sicherstellen, dass die Information nach L.2 und L.3 dem Betreiber übergeben wird.

#### **L.2 Überprüfung und Reinigung**

Die Funktionsfähigkeit und die Sicherheit einer Abgasanlage hängen von einer ordentlichen und regelmäßigen Reinigung und/oder Überprüfung ab. Die Reinigung und/oder die Überprüfung der Abgasanlage sollten dokumentiert werden.

Diese Dokumentation sollte beim Betreiber und/oder dem für die Anlage Verantwortlichen aufbewahrt werden.

Erforderlichenfalls sollte ein Programm für die Reinigung aufgestellt werden.

Die übliche Methode sollte eine Reinigung mit Bürsten sein, die für Kunststoffabgasanlagen nicht aus Stahlborsten bestehen sollte; für Abgasanlagen mit einem Innenrohr aus Metall sollte die Bürste nicht aus Stahlborsten aus Normalstahl bestehen. Abweichungen von der üblichen Methode sollten mit den Reinigungsanleitungen des Herstellers vereinbar sein.

**ANMERKUNG** Es wird empfohlen, die Abgasanlage mindestens einmal jährlich von einer kompetenten Person zu überprüfen.

#### **L.3 Wartung**

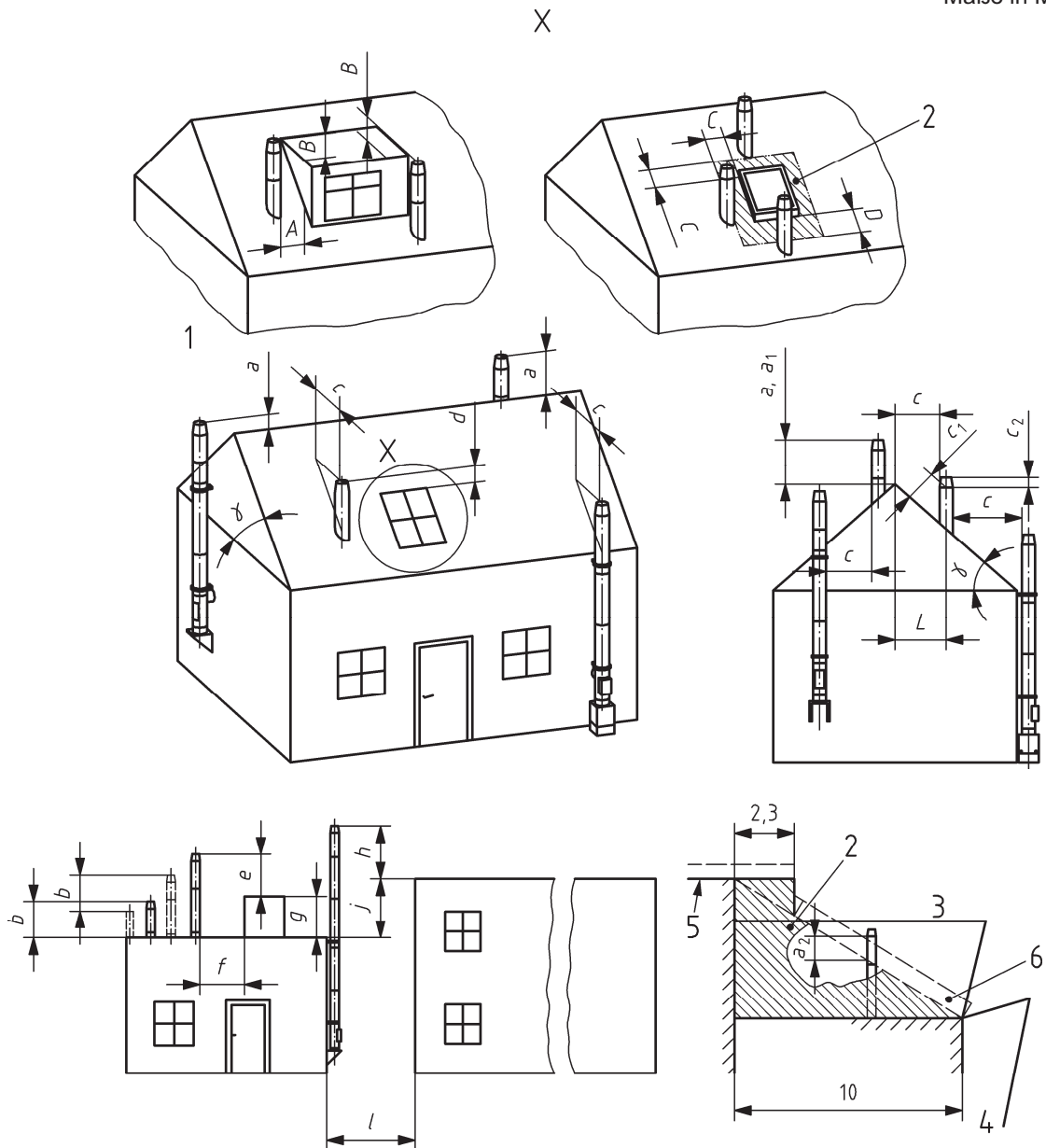
Die Abgasanlage sollte, wenn erforderlich, gewartet werden, um sicherzustellen, dass die Anlage in gutem Zustand bleibt. Alle Bauteile mit Beschädigungen, die eine Beeinträchtigung der Leistung darstellen, sollten unter professioneller Anleitung ersetzt werden; jede Leckage, die durch Rauchflecken identifiziert wurde, sollte repariert werden.

## **Anhang M** **(informativ)**

### **Lage der Mündung der Abgasanlage**

Bild M.1 gibt ein Beispiel für die Lage der Mündung von Abgasanlagen für Wohnraumbeheizung oder ähnliche Einrichtungen, das auf der Basis bekannter üblicher nationaler Vorschriften entwickelt wurde. Tabelle M.1 enthält empfohlene Abstände für die Mündung von Abgasanlagen, die auch auf bekannten nationalen Vorschriften und national anerkannten Regeln beruhen.

Maße in Meter



**Legende**

- 1 Lage des Kopfes der Abgasanlage, angrenzende Fenster und Öffnungen auf geneigter Dachfläche
- 2 verbotene Zone
- 3 Wände, die Teil desselben oder eines benachbarten Gebäudes sein können
- 4 Abstand bis zum Ende des niedrigeren Gebäudes mit Flachdach oder 10 m Abstand zum höheren Gebäude, wobei der größere von beiden Werten anzuwenden ist
- 5 Obere Begrenzung des benachbarten höher aufragenden Gebäudes
- 6 Erlaubte Lage für Köpfe für Abgasanlagen auf Dächern, die an benachbarte, hoch aufragende Gebäude angrenzen

**Bild M.1 — Beispiel für die Lage der Mündung der Abgasanlage**

Symbole für Höhen und Abstände von Mündungen von Abgasanlagen nach nationalen Vorschriften:

- $\gamma$ ) Dachneigung;
- a) Höhe über First eines schrägen Daches nahe am First;
- a<sub>1</sub>) Höhe über First eines schrägen Strohdaches nahe am First;
- a<sub>2</sub>) Höhe über Dach, das an benachbarte höhere Gebäude angrenzt;
- b) Höhe über Flachdächern oder umschließenden Brüstungen;
- c) horizontaler Mindestabstand von der schrägen Dachfläche;
- c<sub>1</sub>) senkrechter Abstand bei 90° auf die schräge Dachfläche mit nicht brennbaren Dachziegeln;
- c<sub>2</sub>) Höhe über schräger Dachfläche, mit  $L$  = horizontaler Abstand vom Dachfirst;
- d) Höhe über Öffnungen;
- e) Höhe über Hindernissen oder dem höchsten Punkt bei fallender Dachneigung;
- f) Abstand der Abgasanlage zu Hindernissen;
- g) Höhe der Hindernisse;
- h) Höhe über angrenzenden oder angebauten Gebäuden;
- j) Höhe der angrenzenden oder angebauten Gebäude;
- l) horizontaler Abstand der Abgasanlage zu angrenzenden oder angebauten Gebäuden;
- A) Abstand zu Gebäudeteilen, Dachfenstern und Öffnungen an einem schrägen Dach;
- B) Höhe über Öffnungen im Abstand A;
- C) Abstand zu Gebäudeteilen über oder seitlich von Öffnungen oder Fenstern auf einem schrägen Dach;
- D) Abstand unterhalb von Öffnungen oder Fenstern auf einem schrägen Dach;
- L) Abstand vom Dachfirst.



Tabelle M.1 — Empfohlene Maße für die Lage der Mündungen von Abgasanlagen (Bild M.1)

Symbol	Lage der Mündung der Abgasanlage	Empfohlene Maße für die Lage der Mündungen der Abgasanlage für			
		Festbrennstoffe	Öl	Gas	Überdruckfeuerstätten
<i>a</i>	Höhe über First eines schrägen Daches nahe am First	$a \geq 0,4 \text{ m}$	$a \geq 0,4 \text{ m}$	$a \geq 0,4 \text{ m}$	$a \geq 0,4 \text{ m}$
<i>a1</i>	Höhe über First eines schrägen Strohdaches nahe am First	$a \geq 0,8 \text{ m}$	$a \geq 0,8 \text{ m}$	$a \geq 0,6 \text{ m}$	$a \geq 0,8 \text{ m}$
<i>a2</i>	<i>Verbotene Zone, die an benachbarte höhere Gebäuden angrenzt (Zeichnung ist zurückgezogen)</i>	$\geq 0,6 \text{ m}$	$\geq 0,6 \text{ m}$	$\geq 0,6 \text{ m}$	$\geq 0,6 \text{ m}$
<i>b</i>	Höhe über Flachdächern oder umschließenden Brüstungen	$b \geq 1 \text{ m}$	$b \geq 1 \text{ m}$	$b \geq 0,6 \text{ m}$	$\geq 0,4 \text{ m}$
$\gamma$	Neigungswinkel des Daches ANMERKUNG Das Dach wird als flach bezeichnet, wenn $\gamma \leq 20^\circ$ und schräg, wenn $\gamma > 20^\circ$ ist.				
<i>c</i>	horizontaler Abstand von der schrägen Dachfläche	$c \geq 2,3 \text{ m}$	$c \geq 2,3 \text{ m}$	$c \geq 1,5 \text{ m}$	$c \geq 1,4 \text{ m}$
<i>c1</i>	senkrechter Abstand auf die geneigte Dachfläche mit nichtbrennbaren Dachziegeln	$\geq 1 \text{ m}$	$\geq 1 \text{ m}$	$\geq 1 \text{ m}$	$\geq 0,4 \text{ m}$
<i>c2</i> wobei <i>L</i>	Höhe über First, mit <i>L</i> , horizontaler Abstand vom Dachfirst ist	$\geq 0,4 \text{ m}$ für $L < 8 \text{ m}$	$\geq 0,4 \text{ m}$ für $L < 8 \text{ m}$	$\geq 0,4 \text{ m}$ für $L < 8 \text{ m}$	$\geq 0,4 \text{ m}$ für $L < 8 \text{ m}$
<i>d</i>	Höhe über Öffnungen	$d \geq 1,0 \text{ m}$	$d \geq 1,0 \text{ m}$	$d \geq 1,0 \text{ m}$	$d \geq 1,0 \text{ m}$
<i>e</i> wobei <i>f</i> und <i>g</i>	Höhe über Hindernissen oder dem höchsten Punkt vom geneigten Dächern, mit <i>f</i> Abstand der Abgasanlage zu Hindernissen und <i>g</i> Höhe der Hindernisse	für $f < 1,5 \cdot g$  dann ist $e \geq 1,0 \text{ m}$	für $f < 1,5 \cdot g$  dann ist $e \geq 1,0 \text{ m}$	$f < 1,5 \cdot g$  dann ist $e \geq 1,0 \text{ m}$	$f < 1,5 \cdot g$  dann ist $e \geq 0,4 \text{ m}$
<i>h</i> wobei <i>i</i>	Höhe über angrenzenden oder angebauten Gebäuden  der horizontale Abstand der Abgasanlage zu angrenzenden oder angebauten Gebäuden ist	für $i < 2,3 \text{ m}$  dann ist $h \geq 0,6 \text{ m}$	für $i < 2,3 \text{ m}$  dann ist $h \geq 0,6 \text{ m}$	für $i < 2,3 \text{ m}$  dann ist $h \geq 0,6 \text{ m}$	für $i < 2,3 \text{ m}$  dann ist $h \geq 0,4 \text{ m}$
<i>A</i>	Abstand zu Gebäudeteilen, Dachfenstern und Öffnungen auf einem schrägen Dach	unter First	für $A < 1,5 \text{ m}$	für $A < 1,5 \text{ m}$	für $A < 1,5 \text{ m}$
<i>B</i>	Höhe über Gebäudeteilen mit Dachfenstern oder Öffnungen auf einem schrägen Dach	oder $a < 2,3 \text{ m}$ dann ist $B \geq 1 \text{ m}$	dann ist $B \geq 0,6 \text{ m}$	dann ist $B \geq 0,6 \text{ m}$	dann ist $B \geq 0,6 \text{ m}$
<i>C</i>	Abstand über oder seitlich von Öffnungen oder Fenstern auf einem schrägen Dach	$C \geq 1,0 \text{ m}$	$C \geq 1,0 \text{ m}$	$C \geq 0,6 \text{ m}$	$C \geq 0,6 \text{ m}$
<i>D</i>	Abstand unterhalb von Öffnungen oder Fenstern auf einem schrägen Dach	$D \geq 2 \text{ m}$	$D \geq 2 \text{ m}$	$D \geq 2 \text{ m}$	$D \geq 2 \text{ m}$

## Anhang N (informativ)

### Berechnung der Temperatur von benachbarten Baustoffen

#### N.1 Verfahren zur Berechnung der Temperatur von benachbarten Baustoffen

Die folgende Gleichung (N.1) darf für einen gegebenen Wert von  $(1/\Lambda)_{wp}$  angewandt werden:

$$t_{wp} = t_f - \frac{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha}} \cdot \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_{sp}}{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha}} \cdot \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_{sp} + \frac{D_h}{D_{ha} + 2 \cdot x} \cdot \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_{wp} + \frac{D_h}{(D_{ha} + 2 \cdot x + 2 \cdot d_{wp}) \cdot \alpha_a}} \cdot (t_f - t_u), \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (\text{N.1})$$

Dabei ist

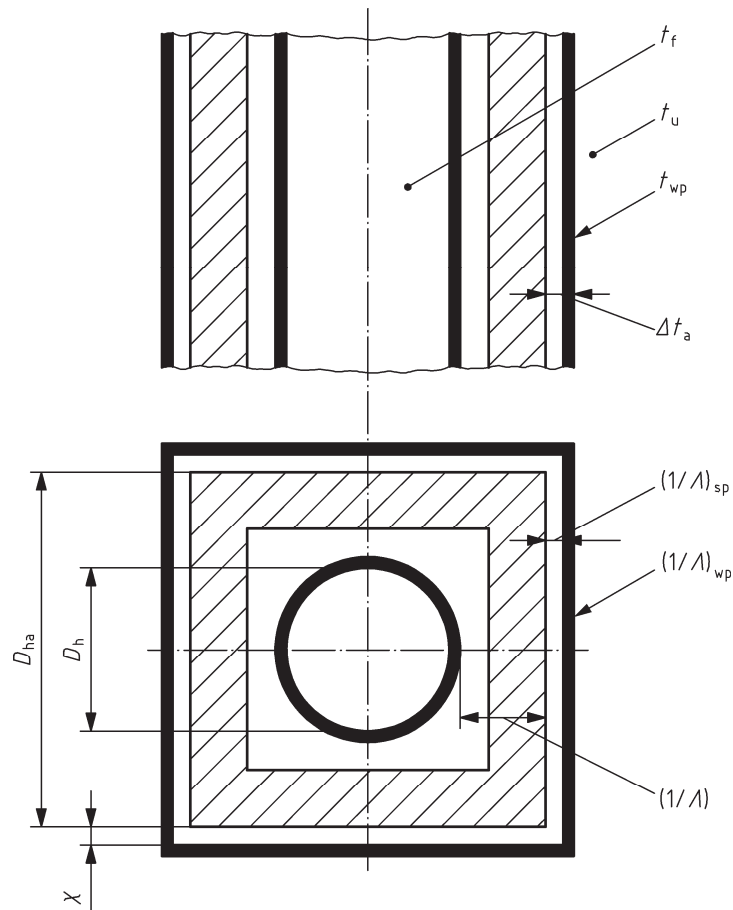
- $\alpha_i$  der innere Wärmeübergangskoeffizient, in  $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ;
- $\alpha_a$  der äußere Wärmeübergangskoeffizient, in  $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ;
- $(1/\Lambda)$  der Wärmedurchlasswiderstand des senkrechten Teils der Abgasanlage, in  $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ;
- $(1/\Lambda)_{sp}$  der Wärmedurchlasswiderstand des Zwischenraumes zwischen Abgasanlage und Wetterschutz, in  $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ;
- $(1/\Lambda)_{wp}$  der Wärmedurchlasswiderstand des Wetterschutzes, in  $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ;
- $t_{wp}$  die berechnete Temperatur des Wetterschutzes, in  $^\circ\text{C}$ ;
- $t_f$  die relevante Abgastemperatur, in  $^\circ\text{C}$ ;
- $x$  der Abstand zwischen der äußeren Oberfläche der Abgasanlage und der Oberfläche des Wetterschutzes, in m;
- $D_{ha}$  der Außendurchmesser der Abgasanlage, in m;
- $D_h$  der Innendurchmesser der Abgasanlage (Innenrohr), in m;
- $d_{wp}$  die Schalendicke des Wetterschutzes, in m;
- $t_u$  die Umgebungstemperatur, in  $^\circ\text{C}$ .

Die folgende  $\text{A1}$  Gleichung (N.2)  $\text{A1}$  darf für einen hinterlüfteten Zwischenraum von mindestens 40 mm zum Wetterschutz angewendet werden:

$$t_{wp} = t_f - \frac{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right)}{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right) + \frac{D_h}{\alpha_a \cdot D_{ha}}} \cdot (t_f - t_u) - \Delta t_a, \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (\text{N.2})$$

Dabei ist

$\Delta t_a$  die Temperaturdifferenz zwischen der Außenoberfläche der Abgasanlage und der Innenfläche des Wetterschutzes, in K.



**Bild N.1 — Beispiel für die Temperaturberechnung eines Wetterschutzes  
(am Beispiel werden die Randbedingungen dargestellt)**

Übliche Werte für den inneren und äußeren Wärmeübergangskoeffizienten sind:

$$\alpha_i = 15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K});$$

$$\alpha_a = 8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}).$$

und für die Temperaturen:

$$t_u = 20 \text{ °C};$$

$$\Delta t_a = 15 \text{ K (aus Erfahrung) für einen Mindestabstand von 40 mm.}$$

## N.2 Berechnungsbeispiel für die Temperatur der benachbarten Baustoffe

Eingabedaten für die Abgasanlage (siehe Anlage M):

- Innendurchmesser der Abgasanlage  $D_h = 0,13 \text{ m};$
- Außendurchmesser der Abgasanlage  $D_{ha} = 0,21 \text{ m}.$

Kennzeichnung: **Abgasanlage EN...T250 – N1 – W – 2 – O20**

- ⇒ — relevante Abgastemperatur:  $t_f = 250 \text{ °C};$
- Wärmedurchlasswiderstand der Abgasanlage  $(1/\Lambda) = 0,34 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}.$

Eingabedaten für den Wetterschutz:

- Wärmedurchlasswiderstand des Wetterschutzes:  $(1/\Lambda)_{wp} = 0,1 \text{ m}^2\cdot\text{K/W};$
- Schalendicke des Wetterschutzes:  $d_{wp} = 0,01 \text{ m};$
- Abstand zwischen der äußeren Oberfläche der Abgasanlage und Oberfläche des Wetterschutzes:  $x = 0,02 \text{ m}.$

Tabelle A.3 für  $100 \text{ °C}$  und  $x = 20 \text{ mm}$

- ⇒ — Wärmedurchlasswiderstand des Zwischenraumes zwischen Abgasanlage und Wetterschutz  $(1/\Lambda)_{sp} = 0,101 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}.$

Nach Gleichung (N.1) wird die Temperatur des benachbarten Bauteils wie folgt bestimmt:

$$t_{wp} = 250 - \frac{\frac{1}{15} + 0,34 + \frac{0,13}{0,21} \cdot 0,101}{\frac{1}{15} + 0,34 + \frac{0,13}{0,21} \cdot 0,101 + \frac{0,13}{0,21 + 2 \cdot 0,02} \cdot 0,1 + \frac{0,13}{(0,21 + 2 \cdot 0,02 + 2 \cdot 0,01) \cdot 8}} \cdot (250 - 20) = 64 \text{ °C}$$

Nach Gleichung (N.2) wird die Temperatur des benachbarten Bauteils für einen hinterlüfteten Mindestabstand von  $40 \text{ mm}$  zum Wetterschutz wie folgt bestimmt:

$$t_{wp} = 250 - \frac{\frac{1}{15} + 0,34}{\frac{1}{15} + 0,34 + \frac{0,13}{0,21 \cdot 8}} \cdot (250 - 20) - 15 = 42 \text{ °C}$$

## **Anhang O** (informativ)

### **Endkontrollkriterien für Abgasanlagen**

#### **O.1 Allgemeines**

Nach Beendigung der Einbauarbeiten an der Abgasanlage und vor Inbetriebnahme der Feuerstätte sind zwei Arten von Überprüfungen vorgesehen, die Inspektion des Baukörpers und die Funktionen für den Betrieb.

Wenn die Überprüfungen des Baukörpers zufrieden stellend sind, kann die Funktionsfähigkeit des Zugs durch eine oder mehrere Funktionsprüfungen nachgewiesen werden.

#### **O.2 Bauliche Überprüfungen**

Diese Überprüfungen sollten nachweisen, dass

- a) die Erstellung den Planungsvorgaben entspricht,
- b) die Einbauanleitungen der Hersteller befolgt wurden,
- c) der Verlauf der Abgasanlage den Planungsvorgaben entspricht,
- d) das Typschild die Abgasanlage korrekt beschreibt,
- e) die Kennzeichnung der Abgasanlage mit der Leistung der Feuerstätte übereinstimmt,
- f) die Einbauteile durch die Montage nicht beschädigt wurden,
- g) das Verbindungsstück und die Übergangsstücke zwischen Feuerstätte und Abgasanlage korrekt eingebaut sind,
- h) der Abstand vom Verbindungsstück zu brennbaren Stoffen in Übereinstimmung mit 4.3.9.3 ist,
- i) die richtigen Abstände der Abgasanlage zu brennbaren Stoffen eingehalten wurden,
- j) alle Feuerschutzeinrichtungen, Wand- und Deckendurchführungen richtig eingebaut sind,
- k) Öffnungen für Prüf-, Reinigungs- und Wartungszwecke zugänglich sind,
- l) alle Zubehörteile richtig eingebaut sind,
- m) alle Komponenten, Formstücke, Verbindungsstücke, Verriegelungsmechanismen usw. sicher eingebaut sind,
- n) Komponenten für den Wetterschutz richtig eingebaut wurden,
- o) der Zugang zur Mündung der Abgasanlage örtlichen Vorschriften entspricht,
- p) die Lage der Mündung der Abgasanlage 4.3.18 entspricht,

- q) alle Öffnungen in Fußböden, Decken oder Wänden durch welche die Abgasanlage geführt wird, frei von Fremdkörpern und von weiteren Anschlussleitungen für Gas, Wasser oder Elektrik gehalten werden.
- r) die Hinterlüftung, sofern zutreffend, 4.3.17 entspricht,
- s) der Abgasstrom und die Hinterlüftung nicht durch Hindernisse beeinträchtigt werden, wie z. B. Verbindungsmaterialien, und dass der Querschnitt über die gesamte Länge konstant gehalten wird;

ANMERKUNG Dies kann durch eine der folgenden geeigneten Methoden erreicht werden:

- Durchgang einer Lehre durch das Abgasrohr,
- Inspektion mit einer Kamera oder einem Spiegel.

- t) an der Abgasanlage keine fremden Bauteile, wie Antennen, Wäscheleinen, Flaggen, angebaut wurden,
- u) der Blitzschutz richtig montiert wurde.

Für innenrohrerneuerte Abgasanlagen sollten folgende zusätzlichen Überprüfungen durchgeführt werden um sicherzustellen, dass

- a) alle Öffnungen der bestehende Abgasanlage geschlossen wurden,
- b) der Luftspalt zwischen dem Innenrohr und der bestehenden Abgasanlage frei von allen Fremdkörpern ist.

### **O.3 Betriebliche Überprüfungen**

#### **O.3.1 Allgemeines**

Nach Beendigung aller oben aufgeführten baulichen Überprüfungen ist die betriebliche Funktion der Abgasanlage zu überprüfen.

Dies kann durch eine der nachstehend aufgeführten Methoden erreicht werden:

#### **O.3.2 Prüfung der Abgasströmung (für Gas — GB)**

An der für den Feuerstättenanschluss vorgesehenen Stelle ist mit einem Streichholz eine Sichtprüfung der Abgasströmung durchzuführen. Wenn kein Abgasrückstau in den Raum erfolgt, sollte die Prüfung mit einer Rauchtablette fortgesetzt werden.

Wenn jedoch ein Abgasrückstau festgestellt wird, sollte der Zug durch eine Rauchfackel oder ein ähnliches Mittel erhitzt werden. Die Sichtprüfung der Abgasströmung sollte dann wiederholt werden. Falls immer noch ein Abgasrückstau auftritt, bestehen Probleme, die abgestellt werden müssen. Wenn kein Rauchrückstau auftritt, sollte die Prüfung mit einer Rauchtablette fortgesetzt werden.

Die Prüfung ist zufrieden stellend, wenn während des Abbrands der Rauchtablette kein Abgasrückstau an der Stelle des Feuerstättenanschlusses und kein Rauchaustritt über die Länge des Zugs auftritt und Abgasaustritt nur am korrekten Aufsatz der Abgasanlage erfolgt.

Wenn jedoch Abgasrückstau an der Stelle des Feuerstättenanschlusses oder Rauchaustritt aus der Abgasanlage oder an zwei oder mehr Stellen des Aufsatzes der Abgasanlage erfolgt, ist das Prüfergebnis negativ. Die Feuerstätte darf erst montiert werden, nachdem die Fehler gefunden und behoben wurden und eine Wiederholungsprüfung zufrieden stellend verlaufen ist.

### O.3.3 Abgasprüfung (für Öl, Festbrennstoff — GB)

Wenn die Feuerstätte angeschlossen ist, sollte sie während der Prüfung nicht in Betrieb sein.

Verfahren A:

Alle Öffnungen sollten geschlossen sein. Am Eintritt der Abgasanlage oder unterhalb ist ein Ventilator zu befestigen, der eine Strömung mit einem Druck von 0,2 Pa/m für Abgasanlagen mit einer Höchstlänge von 10 m oder 2 Pa für Abgasanlagen mit einer Länge von mehr als 10 m bewirkt. Direkt am Zug ist ein Manometer anzubringen. Am oberen Ende der Abgasanlage ist ein Strömungsrohr zur Überprüfung des Abgasstromes anzubringen, wobei die Abgasanlage voll Abgas ist.

Das Abgas ist mit einem dafür bestimmten Ölbrenner in der Ventilatorbox vor dem Eintritt der Abgasanlage zu erzeugen.

Als Alternativverfahren gilt:

Verfahren B:

Es wird empfohlen, den Zug der Abgasanlage vor Beginn der Prüfung mit einer Gaslampe oder einem ähnlichen Gerät für etwa 10 min vorzuwärmen. Die Aschetür der Feuerstätte und der Thermostat (falls angebracht) sollten geschlossen sein. Alle Reinigungstüren oder Zugangstüren zum Zug sollten geschlossen sein.

Rauchtabletten sollten in der Feuerkiste der Feuerstätte oder auf dem Boden der Abgasanlage oder den Absatz der Feuerstätte gelegt und angezündet werden. Für Abgasanlagen mit einem Innenrohr aus Metall muss darauf geachtet werden, dass die Rauchtablette für die Anwendung in Metall-Abgasanlagen geeignet ist. Bei Bildung von Rauch sollten die Feuerstätte oder der Absatz der Feuerstätte oder der Boden der Abgasanlage geschlossen sein, damit der Rauch aufsteigen kann. Wenn Rauchaustritt aus der Abgasanlage erfolgt, sollte der Aufsatz teilweise abgedichtet werden, so dass nur eine Öffnung mit einem Durchmesser von 50 mm in die Atmosphäre entsteht.

Eine aufblasbare Gummiblase ist hierfür sehr geeignet, da sie unterschiedliche Abmessungen ausgleichen kann. Alternativ darf ein Kunststoffsack über den Aufsatz gelegt und an den Kanten abgedichtet werden.

Die Abgasanlage und das Verbindungsstück (falls angebracht) sollten über die gesamte Länge auf Gasdichtheit überprüft werden. Die Rauchprüfung sollte mindestens 5 min fortgesetzt werden. Wesentliche Undichtheiten sollten untersucht und, falls erforderlich, sollte eine Druckprüfung nach N.3.4 durchgeführt werden.

### O.3.4 Druckprüfung (Prüfung an nicht konzentrischen Überdruckabgasanlagen — D)

Die Prüfung der Gasdichtheit ist bei Umgebungstemperatur durchzuführen.

Die Mündung der Abgasanlage ist luftdicht zu verschließen. Um sicherzustellen, dass die Enden der Abgasanlage verschlossen sind, darf der Hersteller einen Adapter mitliefern. Es ist sicherzustellen, dass alle anderen Öffnungen verschlossen sind, einschließlich aller Öffnungen des Drainagesystems.

Der Eintritt der Abgasanlage ist mit einer Luftzuführung und einem Durchflussmessgerät luftdicht zu verbinden. Direkt am Zug ist ein Manometer anzubringen. Die Luft ist in einer Menge zuzuführen, die erforderlich ist, um den geforderten Prüfdruck entsprechend der Kennzeichnung der Abgasanlage zu erzielen und aufrechtzuerhalten, siehe EN 1443:2003, Tabelle 5.

Die Menge des Luftstroms ist aufzuzeichnen.

**WARNUNG — Aus Sicherheitsgründen wird empfohlen, Überdruckabgasanlagen vor Ort mit einem Druck von nicht mehr als 200 Pa zu prüfen. Auf jeden Fall sollte bei allen Überdruckprüfungen vor Ort mit besonderer Sorgfalt vorgegangen werden. Alle Endkappen sollten sehr sorgfältig befestigt werden.**

Eine ausreichende niedrige Leckrate ist erreicht, wenn der höchste Wert der Leckrate den in EN 1443:2003, Tabelle 5 ausgewiesenen Wert nicht übersteigt. Wenn dabei kein zufrieden stellender Wert erreicht werden konnte, sollte dies ergründet werden. Wenn allerdings bei Unterdruckabgasanlagen ein Wert der Leckrate von mehr als zwei Dritteln der zulässigen Leckrate verzeichnet wird, sind weitere Untersuchungen ratsam um herauszufinden, ob die Leckrate durch eine einzelne Öffnung in der Abgasleitung entsteht oder ob eine allgemeine Undichtheit vorliegt. Undichtheiten durch einzelne Öffnungen sollten korrigiert werden.



## **Anhang P** (informativ)

### **Hinweise zur Überprüfung, Behandlung und Lagerung von Werkstoffen und Komponenten auf der Baustelle**

#### **P.1 Allgemeines**

Die Planungsvorgaben und die Montageinformationen des Produktherstellers sollten verfügbar sein und beachtet werden.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, die Montage einer Abgasanlage nur von einer Fachfirma ausführen zu lassen.

#### **P.2 Überprüfung, Behandlung und Lagerung von Werkstoffen und Komponenten auf der Baustelle**

##### **P.2.1 Überprüfung der angelieferten Werkstoffe**

Vor der Montage sollten Lieferscheine und Zertifikate dahingehend überprüft werden, dass sie den Planungsvorgaben entsprechen.

Der Zustand der Werkstoffe und Komponenten sollte nach der Lieferung überprüft werden.

Jedes beschädigte oder nicht ausgewiesene Produkt sollte zurückgewiesen werden.

Alle Befestigungselemente, wie Schrauben, Muttern, Bolzen, Dübel, Dichtungsringe, sollten so ausgewählt werden, dass die Gesamtkonstruktion bei ihrer Verwendung ihre Nichtbrennbarkeit beibehält.

##### **P.2.2 Überprüfung vor der Montage**

Der Monteur der Anlage sollte prüfen, ob alle für den kompletten Aufbau notwendigen Komponenten vorhanden sind.

##### **P.2.3 Überprüfung der bestehenden Abgasanlage**

Alle Reparaturen an der bestehenden Abgasanlage sollten so durchgeführt werden, dass die Innenrohrerneuerung bestimmungsgemäß erfolgen kann. Reparaturen an der bestehenden Abgasanlage sollten vor der Innenrohrerneuerung durchgeführt werden. Die Reparaturen sollten sicherstellen, dass der Feuerwiderstand der Abgasanlage mit Innenrohrerneuerung erreicht werden kann (siehe 4.2.3 Bestimmung der Kennzeichnung).

ANMERKUNG Der Feuerwiderstand (von außen nach außen) einer eingebauten Abgasanlage wird von CEN/TC 127 festgelegt.

Bei der Innenrohrerneuerung einer bestehenden Abgasanlage sollte darauf geachtet werden, dass das Innenrohr sauber und frei von Hindernissen ist.

Alle Ausbesserungsarbeiten an der bestehenden Abgasanlage sollten so ausgeführt werden, dass die Standsicherheit nicht beeinträchtigt wird.

Die bestehende Abgasanlage sollte im Hinblick auf Tauglichkeit des Querschnittes und Gasdichtheit überprüft werden.

Für die bestehende Abgasanlage sollten die Feuerwiderstandskriterien festgelegt werden.

#### **P.2.4 Behandlung auf der Baustelle und Lagerung**

Die Abschnitte und Formstücke der Abgasanlage sollten so behandelt werden, dass keine Brüche oder Abplatzungen auftreten, damit ihre Funktionseigenschaften beibehalten werden.

Komponenten sollten in ihrer Originalverpackung in trockener und sauberer Umgebung entsprechend den Herstellerangaben gelagert werden.

#### **P.2.5 Koordination der Arbeiten**

Der Monteur der Abgasanlage sollte sich mit dem Vertragspartner darüber ins Benehmen setzen, dass ein Zugang zur Abgasanlage in allen Abschnitten ihres Verlaufs sichergestellt ist, dass für Aufstellung und Befestigung des Innenrohres ausreichend Zeit vorgesehen und eine Kooperation mit anderen Gewerken vereinbart ist.

**ANMERKUNG** Der Monteur der Abgasanlage sollte überprüfen, ob alle Leitungen, Rohre, elektrischen Kabel, Schaltkästen usw., die den Verlauf der Abgasanlage beeinflussen können, so verlegt oder installiert sind, dass keine Behinderungen bei der Montage auftreten.

Wenn die Planung eine Änderung der Konstruktion der vorhandenen Abgasanlage vorsieht, z. B. Einzug von Balken, dann sollten diese Arbeiten rechtzeitig ausgeführt werden.

## Literaturhinweise

- [1] EN 1993-3-2, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 3-2: Türme, Maste und Schornsteine — Schornsteine*
- [2] EN 12391-1, *Abgasanlagen — Ausführungsbestimmungen für Metallabgasanlagen — Teil 1: Abgasanlagen für raumluftabhängige Feuerstätten*
- [3] EN 13384-3, *Abgasanlagen — Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren — Teil 3: Verfahren für die Entwicklung von Diagrammen und Tabellen für Abgasanlagen mit einer Feuerstätte*
- [4] EN 13501-2:2003, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen*
- [5] EN ISO 13732:2006, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsmethoden für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen*
- [6] CEN/TR 1749, *Europäischer Leitfaden für die Klassifizierung von Gasgeräten nach der Art der Abgasabführung (Arten)*