

DIN EN 13084-1

ICS 91.060.40

Ersatz für
DIN EN 13084-1:2001-04 und
DIN EN 13084-1
Berichtigung 1:2006-06

**Freistehende Schornsteine –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen;
Deutsche Fassung EN 13084-1:2007**

Free-standing chimneys –
Part 1: General requirements;
German version EN 13084-1:2007

Cheminées autoportantes –
Partie 1: Exigences générales;
Version allemande EN 13084-1:2007

Gesamtumfang 43 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13084-1:2007) wurde vom CEN/TC 297 „Freistehende Industrieschornsteine“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) erarbeitet.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuss eingesetzte Arbeitsausschuss NA 005-11-37 AA „Industrieschornsteine“.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13084-1:2001-04 und DIN 13084-1 Berichtigung 1:2006-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Es wurde eine Anpassung an die zur Zeit gültigen Eurocodes vorgenommen.
- b) Zusätzlich wurde durch eine Ergänzung im Anwendungsbereich die Abgrenzung zu Abgasanlagen vorgenommen, die im CEN/TC 166 genormt werden.

Frühere Ausgaben

DIN 1056: 1927-04, 1929-08, 1984-10

DIN 1056-1: 1940-08, 1959-04, 1969-08

DIN 1056-2: 1940-08, 1959-04, 1969-08

DIN 1058: 1929-04, 1959-07, 1969-08

DIN 4133: 1973-08, 1991-11

DIN EN 13084-1: 2001-04

DIN EN 13084-1 Berichtigung 1: 2006-06

Deutsche Fassung

**Freistehende Schornsteine —
Teil 1: Allgemeine Anforderungen**

Free-standing chimneys —
Part 1: General requirements

Cheminées autoportantes —
Partie 1: Exigences générales

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Dezember 2006 angenommen.

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, 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: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Allgemeine Anforderungen	8
4.1 Baustoffe	8
4.2 Abgas	8
4.2.1 Allgemeines	8
4.2.2 Entwurfparameter	8
4.2.3 Wärmetechnische Berechnungen	9
4.2.4 Strömungstechnische Berechnungen	11
4.2.5 Chemische Beanspruchung	11
4.3 Einflüsse auf die Umwelt	13
4.3.1 Schall	13
4.3.2 Temperatur	13
4.3.3 Schutz gegen herunterfallendes Eis	14
4.3.4 Gasdichtheit	14
4.4 Wärmedämmung	14
4.5 Belüftung	15
4.6 Schutzschichten	15
4.7 Gründung	15
4.8 Ausrüstung	16
4.8.1 Besteigeinrichtungen	16
4.8.2 Blitzschutz	16
4.8.3 Flugsicherungssystem	17
4.8.4 Zusätzliche Ausrüstungen	17
5 Anforderungen an die Berechnung und Bemessung	17
5.1 Grundlegende Berechnungsannahmen	17
5.2 Einwirkungen	18
5.2.1 Allgemeines	18
5.2.2 Ständige Einwirkungen	19
5.2.3 Veränderliche Einwirkungen	19
5.2.4 Außergewöhnliche Einwirkungen	21
5.3 Imperfektionen	21
5.4 Gründung	21
5.5 Innenrohr	22
6 Tätigkeiten auf der Baustelle	22
7 Zustandsüberwachung und Instandhaltung	22
8 Messeinrichtungen	22
Anhang A (normativ) Strömungstechnische Berechnung	24
A.1 Grundzüge des Berechnungsverfahrens	24
A.2 Bauartkennwerte	24
A.2.1 Rauigkeit	24
A.2.2 Wärmedurchlasswiderstand	24
A.3 Grundwerte für die Berechnung	25
A.3.1 Lufttemperaturen	25
A.3.2 Außenluftdruck	25
A.3.3 Abgas	25
A.3.4 Gaskonstante	27
A.3.5 Dichte der Außenluft	27
A.3.6 Spezifische Wärmekapazität	28

A.3.7	Korrekturfaktor für Temperatur	28
A.3.8	Strömungstechnische Sicherheitszahl	28
A.4	Ermittlung der Temperaturen	29
A.4.1	Abgastemperaturen.....	29
A.4.2	Abkühlzahl	29
A.4.3	Wärmedurchgangszahl.....	29
A.4.4	Wärmeübergangskoeffizient, innen.....	30
A.5	Dichte des Abgases	32
A.6	Abgasgeschwindigkeit.....	32
A.7	Druck an der Abgaseinführung in den Schornstein	32
A.7.1	Berechnung des Druckes	32
A.7.2	Ruhedruck	32
A.7.3	Widerstandsdruck im Abgas führenden Rohr.....	33
A.7.4	Rohrreibungszahl	33
A.7.5	Einzelwiderstandszahlen	34
A.7.6	Druckänderung durch Geschwindigkeitsänderung.....	34
A.7.7	Durch plötzliche Unterbrechung des Abgasstromes hervorgerufener Druck (Implosion)	34
A.8	Mindestgeschwindigkeit.....	35
Anhang B	(informativ) Tätigkeiten auf der Baustelle	40
B.1	Ausführung	40
B.2	Ablauf und Koordinierung von Arbeiten.....	40
B.3	Sicherheit auf der Baustelle	40
B.4	Örtliche Bedingungen	40
	Literaturhinweise.....	41

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13084-1:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 297 „Freistehende Industrieschornsteine“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2007 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 13084-1:2000

Das vorliegende Dokument ist Teil 1 des im Folgenden aufgeführten Normenpaketes.

- EN 13084-1, *Freistehende Schornsteine — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- EN 13084-2, *Freistehende Schornsteine — Teil 2: Betonschornsteine*
- EN 13084-4, *Freistehende Schornsteine — Teil 4: Innenrohre aus Mauerwerk — Entwurf, Bemessung und Ausführung*
- EN 13084-5, *Freistehende Schornsteine — Teil 5: Baustoffe für Innenrohre aus Mauerwerk — Produktfestlegungen*
- EN 13084-6, *Freistehende Schornsteine — Teil 6: Innenrohre aus Stahl — Bemessung und Ausführung*
- EN 13084-7, *Freistehende Schornsteine — Teil 7: Produktfestlegungen für zylindrische Stahlbauteile zur Verwendung in einschaligen Stahlschornsteinen und Innenrohren aus Stahl*
- EN 13084-8, *Freistehende Schornsteine — Teil 8: Entwurf, Bemessung und Ausführung von Tragmastkonstruktionen mit angehängten Abgasanlagen*

Zusätzlich gilt:

- EN 1993-3-2, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 3-2: Türme, Maste und Schornsteine — Schornsteine*

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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Europäische Norm behandelt die allgemeinen Anforderungen und die Grundkriterien für Entwurf, Berechnung und Konstruktion aller Arten von freistehenden Schornsteinen, einschließlich deren Innenrohre. Ein Schornstein kann auch dann als freistehend betrachtet werden, wenn er abgespannt oder seitlich abgestützt ist oder auf einem anderen Bauwerk steht.

An einem Gebäude seitlich abgestützte Schornsteine müssen konstruktiv nach dieser Europäischen Norm als freistehende Schornsteine bemessen werden, wenn mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt ist:

- der Abstand zwischen den seitlichen Abstützungen ist größer als 4 m;
- die freistehende Höhe über der obersten statisch wirksamen Abstützung ist größer als 3 m;
- die freistehende Höhe über der obersten statisch wirksamen Abstützung bei Schornsteinen mit einem rechtwinkligen Querschnitt beträgt mehr als das fünffache des kleinsten Außenmaßes;
- der horizontale Abstand zwischen dem Gebäude und der Außenfläche des Schornsteines ist größer als 1 m.

An freistehenden Masten befestigte Schornsteine werden als freistehende Schornsteine betrachtet.

Die Bemessung von freistehenden Schornsteinen berücksichtigt die Betriebsbedingungen und sonstige Einwirkungen, um die mechanische Festigkeit, Standsicherheit und Nutzungssicherheit nachzuweisen. Detaillierte Anforderungen bezüglich der einzelnen Konstruktionsarten werden in den Normen für Betonschornsteine, Stahlschornsteine und Innenrohre gegeben.

ANMERKUNG Regeln für die Verwendung von Schornsteinprodukten nach EN 1443 (und der damit verbundenen Produktnormen) in freistehenden Schornsteinen werden in anderen Teilen von EN 13084 angegeben.

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 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

EN 1418, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern von Schweißeinrichtungen zum Schmelzschweißen und von Einrichtern für das Widerstandsschweißen für vollmechanisches und automatisches Schweißen von metallischen Werkstoffen*

EN 1443, *Abgasanlagen — Allgemeine Anforderungen*

EN 13084-2, *Freistehende Schornsteine — Teil 2: Betonschornsteine*

EN 13084-4, *Freistehende Schornsteine — Teil 4: Innenrohre aus Mauerwerk — Entwurf, Bemessung und Ausführung*

EN 13084-5, *Freistehende Schornsteine — Teil 5: Baustoffe für Innenrohre aus Mauerwerk — Produktfestlegungen*

EN 13084-6, *Freistehende Schornsteine — Teil 6: Innenrohre aus Stahl — Bemessung und Ausführung*

EN 13084-7, *Freistehende Schornsteine — Teil 7: Produktfestlegungen für zylindrische Stahlbauteile zur Verwendung in einschaligen Stahlschornsteinen und Innenrohren aus Stahl*

EN 13084-8, *Freistehende Schornsteine — Teil 8: Entwurf, Bemessung und Ausführung von Tragmastkonstruktionen mit angehängten Abgasanlagen*

EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1991-1-1, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau*

EN 1991-1-4:2005, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten*

EN 1993-3-2, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 3-2: Türme, Maste und Schornsteine — Schornsteine*

EN 1998-6, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben — Teil 6: Türme, Maste und Schornsteine*

EN ISO 3834-2, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschiessen von metallischen Werkstoffen — Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen (ISO 3834-2:2005)*

EN ISO 14731, *Schweißaufsicht - Aufgaben und Verantwortung (ISO 14731:2006)*

EN ISO 15607, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607:2003)*

EN ISO 15609-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2004)*

EN ISO 15610, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund des Einsatzes von geprüften Schweißzusätzen (ISO 15610:2003)*

EN ISO 15611, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund von vorliegender schweißtechnischer Erfahrung (ISO 15611:2003)*

EN ISO 15612, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung durch Einsatz eines Standardschweißverfahrens (ISO 15612:2004)*

EN ISO 15613, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung (ISO 15613:2004)*

EN ISO 15614-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1:2004)*

EN ISO 15614-2, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 2: Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen (ISO 15614-2:2005)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Tragrohr

konstruktive Schale für tragende Zwecke, die die Abgasführung gegen Windwirkungen schützt

ANMERKUNG Das Tragrohr kann auch als Abgasführung wirken.

3.2**Innenrohrkonstruktion**

Gesamtsystem, falls vorhanden, das die Abgase vom Tragrohr trennt. Darin enthalten sind ein Innenrohr und dessen Abstützungen, der Raum zwischen Innenrohr und Tragrohr und gegebenenfalls die Wärmedämmung.

3.3**Innenrohr**

bautechnische Schale der Innenrohrkonstruktion

3.4**begehbarer Zwischenraum**

Raum zwischen Tragrohr und Innenrohr für den Zugang von Personen

3.5**Luftleitblech**

Einrichtung auf der Außenseite eines Schornsteines, die den Zweck hat, die winderregten Querschwingungen zu verringern

3.6**Schutzabdeckung**

Abdeckung an der Mündung des Schornsteins, die das obere Ende des Betontragrohrs und des Innenrohrs abdeckt

3.7**Steigedübel**

Gewindehülsen (Dübel), die zur Befestigung von Steighilfen in das Betontragrohr eingelassen sind

3.8**Abwärtssog**

Unterdruck auf der Leeseite der Schornsteinmündung, durch den die Abgase nach unten gezogen werden

3.9**abgespannter Schornstein**

Schornstein, dessen Standsicherheit durch Abspannseile sichergestellt ist

3.10**stationäre Wärmeströmung**

Wärmeströmung, bei der sich die Temperaturen an keinem Punkt zeitabhängig ändern

3.11**instationäre Wärmeströmung**

Wärmeströmung, bei der sich die Temperaturen zeitabhängig ändern

3.12**Überdruck**

Druck innerhalb des Innenrohres höher als der Druck außerhalb des Innenrohres

3.13**Unterdruck**

Druck innerhalb des Innenrohres niedriger als der Druck außerhalb des Innenrohres

3.14**Abgas**

gasförmige Produkte aus Verbrennungsvorgängen oder anderer Prozesse, inklusive Luft, welche flüssige oder feste Bestandteile enthalten können

3.15**Betonschornstein**

Schornstein mit einem Tragrohr aus Beton

3.16

Stahlschornstein

Schornstein mit einem Tragrohr aus Stahl

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Baustoffe

Baustoffe müssen den einschlägigen CEN- oder ISO-Normen entsprechen. Wo keine derartige Norm vorhanden ist, dürfen andere Baustoffe verwendet werden, wenn ihre Eigenschaften einwandfrei definiert sind und ihre Eignung nachgewiesen ist. Dieser Nachweis muss die mechanischen, thermischen und chemischen Einwirkungen berücksichtigen.

Für Beton- und Stahlschornsteine sowie für Innenrohrkonstruktionen siehe EN 13084-2, EN 13084-4, EN 13084-5, EN 13084-6, EN 13084-7, EN 13084-8 bzw. EN 1993-3-2.

4.2 Abgas

4.2.1 Allgemeines

Thermische und strömungstechnische Berechnungen müssen vorgenommen werden, um sicherzustellen, dass die Abgase von der Feuerstätte in die Atmosphäre geführt werden, wobei die Auswirkungen der Abgase auf die Umwelt und die Nutzungssicherheit zu berücksichtigen sind. Die Auswirkungen von Abgasen hinsichtlich der Umweltverschmutzung mit gas- und partikelförmigen Teilchen sind jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Norm.

Um diese Berechnungen durchführen zu können, sind Entwurfparameter, wie sie in 4.2.2 angegeben werden, erforderlich. Diese gelten auch für die Beurteilung der chemischen Beanspruchung der Bauteile, die mit den Abgasen in Berührung kommen.

4.2.2 Entwurfparameter

Die folgenden Entwurfparameter müssen die verschiedenen Betriebsbedingungen bei normalen und definierten außergewöhnlichen Bedingungen berücksichtigen:

- a) Art des Schornsteinbetriebes, ob durchgehend, intermittierend oder gelegentlich;
- b) geplante Häufigkeit von Abschaltungen für Inspektionen im Innern und Instandhaltung;
- c) Zusammensetzung der Abgase und Konzentrationen von für den Schornstein schädlichen Chemikalien in den Abgasen;
- d) Konzentration von Staub und besonders von aggressivem Staub im Abgas;
- e) Massenstrom jedes Abgasstromes;
- f) Abgastemperatur an der Einführung jedes Zuges in den Schornstein;
- g) Bereich der maximalen Säuretaupunkttemperaturen der Abgase;
- h) zulässiger oder erforderlicher Druck an der Einführung der Züge in den Schornstein;
- i) Höhenlage des Standortes und besondere örtliche topographische Merkmale (Berge in der Umgebung, Klippen usw.);
- j) maximale, mittlere und minimale Außentemperatur;

- k) maximaler, mittlerer und minimaler atmosphärischer Druck;
- l) maximale, mittlere und minimale Feuchte der Umgebungsluft;
- m) wichtige Entwurfparameter der Einrichtungen (z. B. Kessel), an die der Schornstein angeschlossen ist.

4.2.3 Wärmetechnische Berechnungen

Die Temperaturen im Abgas führenden Rohr, in den Wärmedämmschichten und im Tragrohr sind zu bestimmen. Der Temperaturabfall des Abgases auf dem Weg vom Eintritt bis zur Schornsteinmündung ist zu berechnen.

Werte für Wärmeleitfähigkeit und Wärmeübergangskoeffizienten dürfen aus Tabelle 1 bzw. Tabelle 2 entnommen werden. Werte für Materialien, die in diesen Tabellen nicht enthalten sind, oder Werte, die von den angegebenen Werten abweichen, dürfen verwendet werden, wenn sie nachgewiesen sind.

Tabelle 1 — Wärmeleitfähigkeit von Baustoffen

Material	Bezeichnung	Dichte ρ kg/m ³	Temperatur T °C	Wärmeleitfähigkeit λ W/(m·K)
Beton		2 400		2,1
Leichtbeton		1 000		0,47
		1 200		0,59
		1 400		0,72
		1 600		0,87
		1 800		0,99
		2 000		1,20
Mauerwerk		1 800		0,81
		2 000		0,96
		2 200		1,00
Säurefestes Mauerwerk				1,2
Mauerwerk aus Kieselgursteinen		800	200	0,18
		800	400	0,19
		800	600	0,21
		500 ^a	200	0,09
		500 ^a	400	0,10
		500 ^a	600	0,11
Schaumglas		130	20	0,05
			200	0,09
			300	0,12
Mineralwolle, beständig bis 750 °C		90	50	0,038
			100	0,045
			150	0,053
			200	0,064
			250	0,076
			300	0,090
			400	0,122
			500	0,168
			600	0,230

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Material	Bezeichnung	Dichte ρ kg/m ³	Temperatur T °C	Wärmeleitfähigkeit λ W/(m·K)
Mineralwolle, beständig bis 750 °C		125	50	0,039
			100	0,046
			150	0,053
			200	0,061
			250	0,070
			300	0,080
			400	0,105
			500	0,140
			600	0,180
Baustahl und wetterfester Baustahl		7 850		60
Nichtrostender Stahl	X5CrNi 18-10	7 900		15
	X6CrNiTi 18-10	7 900		15
	X6CrNiMoTi 17-12-2	7 980		15
	X2CrNiMo 17-12-2	7 950		14
	X2CrNiMo 18-14-3	7 980		15
	X1NiCrMoCu 25-20-5	8 000		14
ANMERKUNG Wo keine Werte für Dichte und Temperatur angegeben sind, darf die Wärmeleitfähigkeit λ als von diesen Parametern unabhängig betrachtet werden.				
^a Ist nur als Isolierung zu verwenden.				

Tabelle 2 — Wärmeübergangskoeffizienten

Zone	Wärmeübergangs- koeffizient ^a α W/(m ² ·K)
Innere Innenrohroberfläche	8+ w^b
Im Falle eines begehbaren Zwischenraumes zwischen Tragrohr und Innenrohr:	
— äußere Innenrohroberfläche	8
— innere Tragrohroberfläche	8
Im Falle eines nicht begehbaren Zwischenraumes zwischen Tragrohr und Innenrohr:	
— äußere Innenrohroberfläche:	
— Temperatur > 80 °C;	20
— Temperatur ≤ 80 °C	12
— innere Tragrohroberfläche	8
Äußere Innenrohroberfläche	24 ^c
^a Diese Werte sind Näherungswerte, die zu ausreichend zuverlässigen Ergebnissen für Abgas führende Rohre mit einem Innendurchmesser von mehr als 1 m führen.	
^b w ist die mittlere Abgasgeschwindigkeit in m/s. Eine detaillierte Berechnung von α ist im Anhang A angegeben.	
^c Für den Nachweis der Eignung der Baustoffe im Hinblick auf Wärmebeständigkeit ist ein Wert $\alpha = 6 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ anzunehmen.	

4.2.4 Strömungstechnische Berechnungen

Strömungstechnische Berechnungen müssen die Berechnungen der Druckverhältnisse innerhalb des Abgas führenden Rohres und der Strömungsgeschwindigkeit einschließen. Sie müssen sowohl die Dichte der Abgase und der Umgebungsluft, als auch Energieverluste, wie Verluste durch Richtungsänderung, Reibungsverluste und Verluste an den Verbindungsstellen berücksichtigen. Wenn das Abgas durch das Innenrohr dringen kann, z. B. bei einem Innenrohr aus Mauerwerk, ist unter normalen Betriebsbedingungen kein Überdruck zulässig.

ANMERKUNG Der Anfahrdruck ist im Sinne dieser Europäischen Norm keine normale Betriebsbedingung.

Die Berechnungen sollten nach Anhang A durchgeführt werden. Für Schornsteine mit einer Höhe von weniger als 20 m darf die Berechnung nach EN 13384-1 erfolgen, wenn die in der Norm vorgegebenen Voraussetzungen erfüllt sind.

4.2.5 Chemische Beanspruchung

Chemische Beanspruchung der Bauteile, die mit den Abgasen in Berührung kommen, kann auftreten durch Kondensation verschiedener Abgasbestandteile zu Säure, z. B. Schwefel- oder Salzsäure, die mit Chloriden oder Fluoriden verunreinigt ist. In Abhängigkeit von Art und Dauer der Einwirkung wird die chemische Beanspruchung unterteilt, in:

- 1) geringfügig;
- 2) mittel;
- 3) stark;
- 4) sehr stark.

Die chemische Beanspruchung durch Abgase, die SO_3 enthalten, wird nach Tabelle 3 in Abhängigkeit von dem Zeitraum, in dem die Temperatur der Wand des Innenrohrs unter dem Säuretaupunkt liegt, eingestuft. Zeiträume, in denen die Anlage außer Betrieb ist, bleiben bei der Ermittlung der Betriebsstunden unberücksichtigt.

Tabelle 3 gilt für Abgase mit $50 \text{ mg/m}^3 \text{ SO}_3$. Bei anderen Werten der SO_3 -Konzentration verändert sich die Zahl der Betriebsstunden aus Tabelle 3 umgekehrt proportional zum SO_3 -Gehalt. Wenn der SO_3 -Gehalt nicht bekannt ist, darf eine 2-%ige Umwandlung von SO_2 in SO_3 angenommen werden, es sei denn, dass andere Werte nachgewiesen sind. Für andere Abgase ist der Grad der chemischen Beanspruchung nach anderen Methoden zu bestimmen.

Die Temperatur des Säuretaupunktes von Abgasen, die Wasserdampf (H_2O) und Schwefeltrioxid (SO_3) enthalten, kann Bild 1 entnommen werden: