DEUTSCHE NORM *Entwurf* September 2005

DIN EN 13384-1/A1

DIN

ICS 91.060.40

Einsprüche bis 2005-10-31
Vorgesehen als Änderung von
DIN EN 13384-1:2003-03

Entwurf

Abgasanlagen – Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren – Teil 1: Abgasanlagen mit einer Feuerstätte; Deutsche Fassung EN 13384-1:2002/prA1:2005

Chimneys –
Thermal and fluid dynamic calculation methods –
Part 1: Chimneys serving one appliance;
German version EN 13384-1:2002/prA1:2005

Conduits de fumée –
Méthode de calcul thermo-aéraulique –
Partie 1: Conduits de fumée ne desservant qu'un seul appareil;
Version allemande EN 13384-1:2002/prA1:2005

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nabau@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 49 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN
Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 166 „Abgasanlagen“ erarbeitet. Das zuständige deutsche Spiegelgremium ist der Arbeitsausschusses mit der Bezeichnung NA 005-11-39-00 AA „Abgasanlagen“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) im DIN deutsches Institut für Normung e. V.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

— Entwurf —

CEN/TC 166

Datum: 2005-04

EN 13384-1:2002/prA1:2005

CEN/TC 166

Sekretariat: UNI

Abgasanlagen — Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren — Teil 1: Abgasanlagen mit einer Feuerstätte

Conduits de fumée — Méthode de calcul thermo-aéraulique — Partie 1 : Conduits de fumée ne desservant qu'un seul appareil

Chimneys — Thermal and fluid dynamic calculation methods — Part 1: Chimneys serving one appliance

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp: Änderung
Dokument-Stage: formelle Abstimmung
Dokument-Sprache: D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

Inhalt

Seite

Vorwort ... 3
1 Anwendungsbereich ... 4
2 Normative Verweisungen ... 4
3 Begriffe ... 4
4 Symbole, Bezeichnung und Einheiten ... 5
5 Berechnungsverfahren für Nicht-LAS-Abgasanlagen ... 5
5.1 Allgemeine Grundsätze (betrifft nur die englische Version) ... 5
5.2.2 Überdruckabgasanlagen (betrifft nur die deutsche Version) ... 5
5.4 Berechnungsgang ... 5
5.5 Charakteristische Abgaswerte für die Feuerstätte ... 5
5.10.4 Winddruck (P_L) ... 6
7 Berechnungsverfahren für Luft-Abgabsanlagen ... 6
7.1 Allgemeine Grundsätze ... 6
7.2 Druckbedingung ... 7
7.3 Temperaturbedingung ... 8
7.4 Berechnungsgang ... 8
7.5 Abgaskennwerte der Feuerstätte ... 8
7.6 Kennwerte für die Berechnung ... 8
7.7 Grundwerte der Berechnung ... 9
7.7.1 Lufttemperatur ... 9
7.7.2 Weitere Grundwerte ... 9
7.8 Ermittlung der Temperaturwerte ... 10
7.8.1 Nicht-konzentrische (nebeneinander liegende) Schächte ... 10
7.8.2 Konzentrische Schächte — Berechnung basierend auf einem Korrekturfaktor für Wärmestrahlung ... 10
7.8.3 Konzentrische Schächte — Berechnung aufgrund von Wärmestrahlung ... 25
7.8.4 Mittlere Temperaturen für die Druckberechnung ... 29
7.9 Ermittlung der Dichte und der Geschwindigkeit ... 30
7.9.1 Dichte und Geschwindigkeit des Abgases ... 30
7.9.2 Dichte und Geschwindigkeit der Zuluft ... 30
7.10 Ermittlung der Drücke ... 31
7.10.1 Druck an der Abgaseinführung in den Abgas führenden Schacht der Abgasanlage ... 31
7.10.2 Ruhedruck in einem Abschnitt der Abgasanlage (P_H) ... 31
7.10.3 Widerstandsdruck in einem Abschnitt der Abgasanlage (P_R) ... 31
7.10.4 Winddruck (P_L) ... 32
7.11 Notwendiger Unterdruck an der Abgaseinführung in die Abgasanlage (P_{Ze}) und maximal nutzbarer Überdruck an der Abgaseinführung in den senkrechten Teil der Abgasanlage (P_{Zoe}) ... 32
7.11.1 Allgemeines ... 32
7.11.2 Für die Berechnung notwendiger Förderdruck der Feuerstätte (P_W) und maximaler zur Verfügung stehender Förderdruck der Feuerstätte (P_{WO}) ... 32
7.11.3 Notwendiger Förderdruck für das Verbindungsstück (P_{FV}) ... 32
7.11.4 Widerstandsdruck der Zuluft ... 32
7.12 Ermittlung der Innenwandtemperatur an der Mündung der Abgasanlage (T_{iob}) ... 35
8 Berücksichtigung der Kondensationswärme des Wasserdampfes im Abgas ... 36
8.1 Allgemeines ... 36
8.2 Beginn der Kondensation ... 36
8.3 Berechnung der Abgastemperatur am Auslass des Abschnittes (j ≥ NsegK) der Abgasanlage mit Kondensation ... 39
Anhang B (informativ) Tabellen ... 45
Anhang E (informativ) Bestimmung der Gaskonstante *R* unter Berücksichtigung von Kondensation ... 47

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13384-1:2002/prA1:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 166 „Chimneys“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur einstufigen Annahme vorgelegt.

Die folgende Ergänzung für EN 13384-1 ist eine zusätzliche besondere Berechnungsmethode für Luft-Abgasanlagen.

— *Im Vorwort:*

Im 5. Absatz ist zu ändern: ...besteht aus drei (anstelle von zwei) Teilen.

EN 13384-3 ist hinzuzufügen:

— *Teil 3: Verfahren zur Entwicklung von Diagrammen und Tabellen für Abgasanlagen mit einer Feuerstätte*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

1 Anwendungsbereich

Am Ende des 3. Absatzes ist Folgendes hinzuzufügen:

Teil 3 beschreibt Verfahren zur Entwicklung von Diagrammen und Tabellen für Abgasanlagen mit einer Feuerstätte.

2 Normative Verweisungen

„pr“ entfällt bei EN 1856-1 (nur in der englischen Version)

3 Begriffe

Im ersten Satz ist „1999“ bei EN 1443 zu streichen (nur in der englischen Version)

Es sind folgene neue Begriffe hinzuzufügen:

3.24
Luft-Abgas-System
System von konzentrisch oder nicht-konzentrisch angeordneten Leitungen zur Zuführung der Verbrennungsluft von der Außenluft zur Feuerstätte und Abführung der Verbrennungsprodukte an die Außenluft

3.25
Zuluftleitung
Bauteil oder Bauteile, die parallel zur Abgasanlage geführt werden (daneben stehend oder konzentrisch), welche die Verbrennungsluft von der Außenluft zur Einführungsstelle der Zuluftleitung zur Feuerstätte führt

3.26
Luft-Abgasanlage
Abgasanlage, bei der der Ort für den Eintritt der Zuluft in die Zuluftleitung neben dem Ort für den Auslass zur Abführung der Verbrennungsprodukte liegt. Dabei sind Einlass und Auslass so anzuordnen, dass Windverhältnisse die Verbrennugsluftansaugung nicht ungünstig beeinflussen.

3.27
Abschnitt der Abgasanlage
ein zu Berechnungszwecken eingeteilter Abschnitt der Abgasanlage

3.28
Kondensat-Massenstrom
Masse des Wasserdampfes, die sich durch Kondensationsvorgänge in der Feuerstätte, dem Verbindungsstück oder der Abgasleitung/dem Schornstein in der Zeiteinheit ergibt

3.29
Zuluftleitung
Bauteil oder Bauteile, welche den Auslass der Zuluftleitung mit der raumluftunabhängigen Feuerstätte verbindet bzw. verbinden

3.30
Kondensationsfaktor
Anteil des theoretisch höchstens auftretenden Kondensatmassenstromes, der in der Berechnung verwendet wird

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

4 Symbole, Bezeichnung und Einheiten

Es sind neue Symbole hinzuzufügen:

q_C Wärmeübergang vom Innenrohr auf die Aussenschale, in K

σ_{Rad} Strahlung des schwarzen Körpers, in W/(m^2·K^4)

Neue Überschrift für Abschnitt 5:

5 Berechnungsverfahren für Nicht-LAS-Abgasanlagen

5.1 Allgemeine Grundsätze (betrifft nur die englische Version)

3. Spiegelstrich:

Das Wort „chimney“ ist zu streichen.

5.2.2 Überdruckabgasanlagen (betrifft nur die deutsche Version)

In der Legende ist die 1. Zeile auszutauschen gegen:

P_{WO} der zur Verfügung stehende Förderdruck der Feuerstätte, in Pa

5.4 Berechnungsgang

Im ersten Absatz ist folgender Satz zu ergänzen:

Für neu zu errichtende Abgasanlagen sollte für die Größe des Innenrohres ein vorgeschätzter Wert eingesetzt werden.

Im 3. Absatz ist *“5.5.2”durch “5.5.**3**” zu ersetzen:*

Am Ende von 5.4 ist folgende Anmerkung hinzuzufügen:

ANMERKUNG Die Temperaturbedingung braucht für folgende Bedingungen nicht eingehalten werden, vorausgesetzt, dass akzeptiert wird, dass bei Nichterfüllung der Temperaturbedingung nicht sichergestellt werden kann, dass keine Feuchtigkeit auftritt.

Die Bedingungen sind:

— bei Austausch der Feuerstätte < 30 kW, und,

— dass der Abgasverlust der Feuerstätte mindestens 8 % beträgt, und

— dass die Feuerstätte eine Strömungssicherung besitzt, die während Stillstandsbetrieb oder im Betrieb mit kleinen Leistungen ausreichende Belüftung in der Abgasanlage sicherstellt. Dies kann dadurch sichergestellt werden, dass die Leistung der Feuerstätte überdimensioniert wird.

5.5 Charakteristische Abgaswerte für die Feuerstätte

In der Überschrift ist der Text „bei Nennwärmeleistung“ zu streichen.

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

5.7.1.3 Umgebungslufttemperatur

Beim zweiten Spiegelstrich ist der Klammerausdruck „(Luft-Abgas-Systeme)“ zu streichen.

Der dritte Spiegelstrich ist zu streichen („bei Abgasanlagen (einschließlich Luft-Abgas-Systeme) mit belüfteten Luftschächten und Strömungsrichtung der Luft entgegen der des Abgases“).

5.10.1.2 Überdruck an der Abgaseinführung in den senkrechten Abschnitt der Überdruck-Abgasanlage (P_{ZO})

Der 2. Absatz und Gleichung (30) sind wie folgt zu ersetzen:

Der Überdruck an der Abgaseinführung in die Abgasanlage P_{ZO} ist nach folgender Gleichung zu bestimmen:

$$P_{ZO} = P_R - P_H + P_L \quad \text{in Pa} \qquad (30)$$

5.10.1.1 Unterdruck an der Abgaseinführung in die Unterdruck-Abgasanlage (P_Z) *(nur in der deutschen Version)*

Der letzte Satz der Legende ist zu ändern in:

P_R der ~~Wind~~... Widerstandsdruck für den senkrechten Abschnitt der Abgasanlage, in Pa.

5.10.3.3 Rohreibungszahl des Abgaswegs (ψ) *(nur in der deutschen Version)*

Der letzte Satz ist zu ändern in:

Liegen keine Werte vor, können typische mittlere Rauigkeits~~bei~~werte für verschiedene Werkstoffe der Tabelle B.4 entnommen werden.

5.10.4 Winddruck (P_L)

Der zweite Satz ist wie folgt zu ergänzen:

Wenn die Mündung der Abgasanlage weniger als 0,4 m über dem Dachfirst endet und der horizontale Abstand von der Abgasanlage zur Dachfläche oder die Projektionslinie des Firstes bis zur Mündung der Abgasanlage weniger als 2,3 m beträgt, ist davon auszugehen, dass die Mündung im ungünstigen Druckbereich liegt, bzw. wenn die Mündung wie folgt angeordnet ist:

Füge die Abschnitte 7 und 8 neu ein:

7 Berechnungsverfahren für Luft-Abgabsanlagen

7.1 Allgemeine Grundsätze

Die Berechnung der Innenabmessungen (Querschnitt) von Unterdruck-Abgasanlagen basiert auf den drei folgenden Bedingungen:

— der Unterdruck an der Abgaseinführung in die Abgasanlage muss gleich oder größer sein als der erforderliche Unterdruck an der Abgaseinführung in die Abgasanlage;

— der Unterdruck an der Abgaseinführung in die Abgasanlage muss gleich oder größer sein als der wirksame Widerstandsdruck am Auslass des Zuluftschachtes;

— die Temperatur an der Innenwand an der Mündung der Abgasanlage muss gleich oder höher sein als die Temperaturgrenze.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

Die Berechnung der Innenabmessungen (Querschnitt) von Überdruck-Abgasanlagen basiert auf den drei folgenden Bedingungen:

— der Überdruck an der Abgaseinführung in die Abgasanlage muss gleich oder kleiner sein als der größte Druckunterschied an der Abgaseinführung in die Abgasanlage;

— der Überdruck im Verbindungsstück und in der Abgasanlage darf nicht größer sein, als der größte für beide geltende Auslegungsüberdruck einschliesslich des Druckes der umgebenden Zuluft;

— die Temperatur an der Innenwand an der Mündung der Abgasanlage muss gleich oder höher sein als die Temperaturgrenze.

Zur Überprüfung der Bedingungen werden zwei Kriterien der Umgebungsbedingungen herangezogen:

— bei der Berechnung des Druckes werden die Bedingungen berücksichtigt bei denen die Leistung der Abgasanlagen klein ist (d.h. hohe Außentemperatur); und

— bei der Berechnung der Innenwandtemperatur werden die Bedingungen berücksichtigt, bei denen die Temperatur im Inneren der Abgasanlage klein ist (d.h. kleine Außrenlufttemperatur).

Für die Berechnung wird eine Luft-Abgasanlage einschliesslich ihres Zuluftschachtes in *Nseg* Segmente von gleicher Länge von jeweils höchstens 0,5 m eingeteilt. Ist der Wärmedurchlasswiderstand zwischen der Abgasanlage (Abgasführendes Innenrohr) und dem Zuluftschacht größer als 0,65 m^2K/W braucht keine Einteilung in Segmente erfolgen (*Nseg* =1).

Das abgasführende Verbindungsstück und das Verbindungsstück für die Zuluft sind in *NsegV* Segmente des Verbindungsstückes gleicher Länge von höchstens 0,5 m einzuteilen. Ist der Wärmedurchlasswiderstand zwischen dem abgasführenden Verbindungsstück und dem Verbindungsstück für die Zuluft größer als 0,65 m^2K/W braucht keine Einteilung in Segmente erfolgen (*Nseg* =1).

7.2 Druckbedingung

Die Gleichungen (1) und (59), für Unterdruck-Abgasanlagen oder (3), (60) und (61) für Überdruck-Abgasanlagen müssen für alle relevanten Betriebsbedingungen erfüllt werden.

$$P_Z \geq P_{RB} + P_{HB} \quad \text{in Pa} \qquad (59)$$

$$P_{ZO} \leq P_{Zexcess} - \left(P_{RB} + P_{HB}\right) \quad \text{in Pa} \qquad (60)$$

$$P_{ZO} + P_{FV} \leq P_{ZVexcess} - P_B \quad \text{in Pa} \qquad (61)$$

Dabei ist

P_Z der Förderdruck an der Abgaseinführung in die Abgasanlage, in Pa;

P_{ZO} der Überdruck an der Abgaseinführung in die Abgasanlage, in Pa;

P_{RB} der Förderdruck im Zuluftschacht, in Pa;

P_{HB} der Ruhedruck im Zuluftschacht, in Pa;

P_{FV} der wirksame Widerstandsdruck im Verbindungsstück, in Pa;

$P_{Zexcess}$ der höchste Auslegungsdruck der Abgasanlage, in Pa;

$P_{ZVexcess}$ der höchste Auslegungsdruck des Verbindungsstückes, in Pa.

Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

Der Widerstandsdruck für die Zuluft P_B ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$P_B = P_{RB} + P_{HB} + P_{RBV} + P_{HBV} \quad \text{in Pa} \qquad (62)$$

Dabei ist

P_B der wirksame Widerstandsdruck für die Zuluft, in Pa;

P_{RB} der Widerstandsdruck im Zuluftschacht, in Pa;

P_{HB} der Ruhedruck im Zuluftschacht, in Pa;

P_{RBV} Der Widerstandsdruck im Verbindungsstück für die Zuluft, in Pa;

P_{HBV} Der Ruhedruck im Verbindungsstück für die Zuluft, in Pa.

7.3 Temperaturbedingung

Die Gleichungen (6) und (7) müssen erfüllt werden.

7.4 Berechnungsgang

Für die Berechnung der Druck- und Temperaturwerte nach den Gleichungen (1), (3), (6), (59), (60), und (61) müssen die charakteristischen Abgaswerte nach 5.5 für die Feuerstätte vorliegen. Für die Abgasanlage, das Verbindungsstück für das Abgas, den Zuluftschacht und das Verbindungsstück für die Zuluft müssen die Werte nach 7.6 vorliegen. Bei neu zu erstellenden Abgasanlagen sollte ein vorgeschätzter Wert für die Größe des Abgasrohres angesetzt werden.

7.7 bis 7.11 enthalten Rechengänge für den Abschluss der wärme- und strömungstechnischen Berechnungen. In 7.7 sind Gleichungen für die Berechnung von Grundwerten enthalten, die für die weitere Berechnung benötigt werden.

Die Gleichungen für die Berechnung der entsprechenden Temperaturwerte sind 5.5.3 und 7.8 zusammengestellt. 7.9 enthält Gleichungen zur Berechnung der Dichte des Abgases und der Abgasgeschwindigkeit.

Die Verfahrensweise nach 7.10 und 7.11 ist für Validierung der Druckbedingung anzuwenden. Die Verfahensweise nach 7.12 ist für die Validierung der Druckbedingung anzuwenden.

Die Validierung der Druck- und Temperaturbedingung ist jeweils bei zwei Bertriebszuständen durchzuführen:

— bei Nennwärmeleistung der Feuerstätte und

— beim kleinsten vom Hersteller der Feuerstätte angegebenen Leistungsbereich.

7.5 Abgaskennwerte der Feuerstätte

Die Abgaskennwerte für die Feuerstätte müssen nach 5.5 berechnet werden.

7.6 Kennwerte für die Berechnung

Die Kennwerte müssen nach 5.6 berechnet werden.

Der mittlere Rauigkeitsbeiwert des Zuluftschachtes r_B und des Verbindungsstückes für die Zuluft r_{BV} sollten vom Hersteller der betreffenden Produkte erfragt werden. Mittlere Rauigkeitsbeiwerte von gebräuchlichen Werkstoffen sind in Tabelle B.4 aufgeführt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

Der Wärmedurchlasswiderstand des Zuluftschachtes $(1/\Lambda)_B$ und des Verbindungsstückes für die Zuluft $(1/\Lambda)_{BV}$ kann für Abgasanlagen nach 5.6.3 ermittelt werden. In Gleichung (10) ist für D_h der innere hydraulische Durchmesser des Zuluftschachtes D_{hiB} oder des Verbindungsstückes für die Zuluft D_{hiBV} einzusetzen.

7.7 Grundwerte der Berechnung

7.7.1 Lufttemperatur

7.7.1.1 General

Bei Abgasanlagen, die durch beheizte Zonen geführt werden, muss unterschieden werden zwischen Außenlufttemperatur und Umgebungslufttemperatur.

7.7.1.2 Außenlufttemperatur (T_L)

Die Überprüfung der Druckbedingung bei einer Außenlufttemperatur T_L wird bei Heizungsanlagen üblicherweise mit 288,15 K (t_L = 15 °C) durchgeführt. Zur Überprüfung der Temperaturbedingung sind die folgenden Werte für die Außenlufttemperatur T_L einzusetzen:

$T_L = 258{,}15$ K ($t_L = -15$ °C) für Abgasanlagen mit Naßbetriebsweise;

$T_L = 273{,}15$ K ($t_L = 0$ °C) für Abgasanlagen im Trockenbetrieb.

Für T_L dürfen auch anerkannte nationale Daten angewendet werden.

7.7.1.3 Umgebungslufttemperatur (T_u)

Die Überprüfung der Druckbedingung bei Umgebungslufttemperatur wird mit der Annahme $T_u = T_L$ durchgeführt. Zur Überprüfung der Temperaturbedingung sind die folgenden Werte für die Umgebungslufttemperatur T_u einzusetzen:

$T_{uo} = T_L$ ($t_{uo} = t_L$)

$T_{ub} = 288{,}15$ K ($t_{ub} = 15$ °C)

$T_{uh} = 293{,}15$ K ($t_{uh} = 20$ °C)

$T_{ul} = T_{uo}$ ($t_{ul} = t_{uo}$)

$T_{uu} = 273{,}15$ K ($t_{uu} = 0$ °C)

Für T_{uo} dürfen auch anerkannte nationale Daten angewendet werden.

Dabei ist

T_{uo} die Umgebungslufttemperatur an der Mündung der Abgasanlage, in K;

T_{ub} die Umgebungslufttemperatur im Kesselraum, in K;

T_{uh} die Umgebungslufttemperatur in beheizten Zonen, in K;

T_{ul} die Umgebungslufttemperatur für Zonen außen am Gebäude, in K;

T_{uu} die Umgebungslufttemperatur für unbeheizte Zonen im Gebäude, in K.

7.7.2 Weitere Grundwerte

Weitere Grundwerte sind nach 5.7.2 bis 5.7.6 und 5.7.8 zu bestimmen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

7.8 Ermittlung der Temperaturwerte

7.8.1 Nicht-konzentrische (nebeneinander liegende) Schächte

Ist der Wärmedurchlasswiderstand zwischen Abgasschacht und Zuluftschacht größer als 0,65 m^2·K/W, muss die Ermittlung der Abgastemperaturwerte für nebeneinander liegende Schächte nach Abschnitt 5 durchgeführt werden. Die Zulufttemperatur im Zuluftschacht ist gleich der Außenlufttemperaturanzunehmen.

Andernfalls muss die Ermittlung der Temperaturwerte analog nach 7.8.2 oder 7.8.3 durchgeführt werden.

7.8.2 Konzentrische Schächte — Berechnung basierend auf einem Korrekturfaktor für Wärmestrahlung

7.8.2.1 Allgemeines

Bei konzentrischen Schächten müssen auch die Werte zur Einhaltung der Druckbedingung für die Berechnung der Temperaturbedingung verwendet werden.

Zur Berechnung der Temperaturwerte in einem konzentrischen Schacht ist eine iterative Vorgehensweise notwendig. Es wird empfohlen, mit dem Abschnitt mit dem ersten Verbindungsstück j = 1 zu beginnen, indem ein vorgeschätzter Wert der Zulufttemperatur an der Mündung des konzentrischen Verbindungsstückes $T_{oBV,1}$ angenommen wird. Dann muss $T_{oBV,1}$ mit Gleichungen in 7.8.2 iterativ ermittelt werden bis folgende Bedingungen erfüllt sind:

$$\left|T_{eB,Nseg} - T_L\right| \le \varepsilon \quad \text{in K} \qquad (63)$$

Dabei ist

$T_{oBV,1}$	die Zulufttemperatur an der Mündung des Abschnittes 1 des Verbindungsstückes, in K;
$T_{eB,Nseg}$	die Zulufttemperatur am Lufteintritt in den Abschnitt der Abgasanlage $Nseg$, in K;
T_L	die Außenlufttemperatur, in K;
T_{uo}	die Umgebungslufttemperatur an der Mündung der Abgasanlage, in K;
$Nseg$	die Anzahl der Abschnitte der Abgasanlage, die für die Berechnung gebraucht werden;
ε	zusammengefasster größter Fehler in K der ≤ 1 K anzusetzen ist.

7.8.2.2 Zuluft- und Abgastemperaturen in den Abschnitten des Verbindungsstückes

Ist der Wärmedurchlasswiderstand im Verbindungsstück zwischen dem Abgas- und dem Zuluft führendem Schacht größer als 0,65 m^2·K/W, muss die Ermittlung der Temperaturwerte für das Verbindungsstück für Abgas und für die Zuluft nach Abschnitt 5 durchgeführt werden. Dann muss die Zulufttemperatur am Anfang des Abschnittes des Verbindungsstückes j = $NsegV$ $T_{eB,NsegV}$ vorgeschätzt werden und nicht die Temperatur am Ende des Abschnittes des Verbindungsstückes j = 1 $T_{oB,1}$ (siehe 7.8.2.1) verwendet werden.

Andernfalls muss die Ermittlung der Abgas- und Zulufttemperaturen im Verbindungsstück wie folgt durchgeführt werden:

Die Abgastemperatur am Eintritt in das Verbindungsstück, d.h. am Anfang des ersten Verbindungsstückes j = 1 $T_{eV,1}$ ist wie folgt zu wählen:

$$T_{eV,1} = T_W \quad \text{in K} \qquad (64)$$

Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

Die Abgastemperatur am Anfang des Abschnittes des Verbindungsstückes für Abgas *j* > 1 $T_{e,j}$ ist wie folgt zu wählen:

$$T_{eV,j} = T_{oV,j-1} \quad \text{in K} \tag{65}$$

Dabei ist

$T_{eV,j}$ die Abgastemperatur am Anfang des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K;

T_W die Temperatur am Abgasstutzen der Feuerstätte, in K;

$T_{oV,j}$ die Abgastemperatur am Ende des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K.

Die Temperatur der Zuluft am Ende des Segmentes des Verbindungsstückes *j* = 1 $T_{oB,1}$ muss vorgeschätzt werden (siehe 7.8.2.1).

ANMERKUNG 1 Ist vom Hersteller der Feuerstätte eine Höchsteintrittstemperatur für die Zuluft angegeben, kann zusätzlich zur Überprüfung der Temperaturbedingung der Abgasanlage eine Überprüfung der Zulufttemperatur am Ende des Abschnittes *j* = 1 $T_{oBV,1}$ des Verbindungsstückes für die Zuluft erforderlich werden.

Die Zulufttemperatur der Zuluft am Ende eines Abschnittes eines Verbindungsstückes *j* > 1 $T_{oB,j}$ ist:

$$T_{oBV,j} = T_{eBV,j-1} \quad \text{in K} \tag{66}$$

Dabei ist

$T_{oB,j}$ die Zulufttemperatur am Ende des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K;

$T_{eB,j}$ die Zulufttemperatur am Anfang des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K.

Die Abgastemperatur am Ende des Abschnittes des konzentrischen Verbindungsstückes für Abgas *j* $T_{oV,j}$ wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$T_{oV,j} = \frac{\left(2 - K_{V,j}\right)\cdot\left(2 - K_{BV,j}\right)\cdot T_{eV,j} + 2\cdot K_{V,j}\cdot\left(E_{V,j}\cdot T_{eV,j} - 2\cdot T_{oBV,j} + K_{BV,j}\cdot T_{uV,j}\right)}{\left(2 + K_{V,j}\right)\cdot\left(2 - K_{VB,j}\right) - 2\cdot K_{V,j}\cdot E_{V,j}} \quad \text{in K} \tag{67}$$

mit

$$E_{V,j} = \frac{\dot{m}\cdot c_{pV,j}}{\dot{m}_B\cdot c_{pBV,j}} \tag{68}$$

Dabei ist

$T_{oV,j}$ die Abgastemperatur am Ende des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K;

$T_{eV,j}$ die Abgastemperatur am Anfang des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K;

$T_{oBV,j}$ die Temperatur der Zuluft am Ende des Abschnittes des Verbindugsstückes *j*, in K;

$T_{uV,j}$ die Umgebungslufttemperatut des Abschnittes des Verbindungsstückes für Abgas *j*, in K;

$K_{V,j}$ die Abkühlzahl für den Abschnitt des Verbindungsstückes für Abgas *j*, in K;

$K_{BV,j}$ die Abkühlzahl für den Abschnitt des Verbindungsstückes für die Zuluft *j*, in K;

$\dot{m}$ der Abgasmassenstrom, in K;

$c_{pV,j}$ die spezifische Wärmekapazität des Abgases im Abschnit des Verbindungsstückes *j*, in K;

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

$\dot{m}_B$	Die Temperatur des Zuluftmassenstromes, in K;
$c_{pBV,j}$	die spezifische Wärmekapazität der Zuluft im Abschnit des Verbindungsstückes *j*, in K;
$E_{V,j}$	das Verhältnis des Wärmedurchganges zwischen Abgas und Zuluft im Abschnitt des Verbindungsstückes *j*, in K;

Die Zulufttemperatur am Ende des Abschnittes des konzentrischen Verbindungsstückes *j* $T_{eBV,j}$ wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$T_{eBV,j} = T_{eV,j} + T_{oV,j} - T_{oBV,j} - \frac{2}{K_{V,j}}\left(T_{eV,j} - T_{oV,j}\right) \quad \text{in K} \qquad (69)$$

Dabei ist

$T_{eBV,j}$	die Zulufttemperatur am Anfang des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K;
$T_{eV,j}$	die Abgastemperatur am Anfang des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K;
$T_{oV,j}$	die Abgastemperatur am Ende des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K;
$T_{oBV,j}$	die Zulufttemperatur am Ende des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K;
$K_{V,j}$	die Abkühlzahl für den Abschnitt des Verbindungsstückes *j*, in K.

ANMERKUNG 2 Die oben aufgeführten Gleichungen basieren auf der Annahme, dass der Wärmeaustausch annähernd anhand der Differenz der mittleren Temperaturen berechnet werden kann.

Die über die Länge des Abschnittes des konzentrischen Verbindungsstückes für Abgas gemittelte Temperatur *j* $T_{mV,j}$ wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$T_{mV,j} = \frac{T_{eV,j} + T_{oV,j}}{2} \quad \text{in K} \qquad (70)$$

Dabei ist

$T_{mV,j}$	die über die Länge des Abschnittes des konzentrischen Verbindungsstückes gemittelte Abgastemperatur *j*, in K;
$T_{eV,j}$	die Abgastemperatur am Anfang des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K;
$T_{oV,j}$	die Abgastemperatur am Anfang des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K;

Die über die Länge des Abschnittes des konzentrischen Verbindungsstückes *j* gemittelte Zulufttemperatur $T_{mBV,j}$ wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$T_{mBV,j} = \frac{T_{eBV,j} + T_{oBV,j}}{2} \quad \text{in K} \qquad (71)$$

Dabei ist

$T_{mBV,j}$	die über die Länge des Abschnittes des Verbindungsstückes *j* gemittelte Zulufttemperatur, in K;
$T_{eBV,j}$	die Zulufttemperatur am Anfang des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K;
$T_{oBV,j}$	die Zulufttemperatur am Ende des Abschnittes des Verbindungsstückes *j*, in K.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09

7.8.2.3 Abgas- und Zulufttemperaturen in den Abschnitten der Abgas und Zuluft führenden Schächte

Die Abgastemperatur an der Abgaseinführung in die Abgasanlage d.h. am Anfang des ersten $j = 1$ $T_{e,1}$ ist:

$$T_{e,1} = T_{oV,NsegV} \quad \text{in K} \qquad (72)$$

Die Abgastemperatur am Anfang des Abschnittes der Abgasanlage $j > 1$ $T_{e,j}$ ist

$$T_{e,j} = T_{o,j-1} \quad \text{in K} \qquad (73)$$

Dabei ist

$T_{e,j}$ die Abgastemperatur am Anfang des Abschnittes der Abgasanlage *j*, in K;

$T_{oV,NsegV}$ die Abgastemperatur am Ende des Abschnittes des Verbindungsstückes *NsegV*, in K;

$T_{o,j}$ die Abgastemperatur am Anfang des Abschnittes der Abgasanlage *j*, in K.

Die Zulufttemperatur am Ende des Abschnites des Zuluftschachtes $j = 1$ $T_{oB,1}$ ist

$$T_{oB,1} = T_{eBV,NsegV}$$

Die Zulufttemperatur am Ende des Abschnites des Zuluftschachtes $j > 1$ $T_{oB,j}$ ist:

$$T_{oB,j} = T_{eB,j-1} \quad \text{in K} \qquad (75)$$

Dabei ist

$T_{oB,j}$ die Zulufttemperatur am Ende des Abschnittes des Zuluftschachtes *j*, in K;

$T_{eBV,NsegV}$ die Zulufttemperatur am Anfang des Abschnittes des Verbindungsstückes *NsegV,* in K;

$T_{eB,j}$ die Zulufttemperatur am Anfang des Abschnittes des Zuluftschachtes *j*, in K

Die Abgastemperatur am Ende des konzentrischen Abschnittes der Abgasanlage *j* $T_{o,j}$ ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$T_{o,j} = \frac{(2 - K_{,j}) \cdot (2 - K_{B,j}) \cdot T_{e,j} + 2 \cdot K_{,j} \cdot (E_{,j} \cdot T_{e,j} - 2 \cdot T_{oB,j} + K_{B,j} \cdot T_{u,j})}{(2 + K_{,j}) \cdot (2 - K_{B,j}) - 2 \cdot K_{,j} \cdot E_{,j}} \quad \text{in K} \qquad (76)$$

mit

$$E_{,j} = \frac{\dot{m} \cdot c_{p,j}}{\dot{m}_B \cdot c_{pB,j}} \qquad (77)$$

Dabei ist

$T_{o,j}$ die Abgastemperatur am Ende des Abschnittes der Abgasanlage *j*, in K;

$T_{e,j}$ die Abgastemperatur am Anfang des Abschnittes der Abgasanlage *j*, in K;

$T_{oB,j}$ die Zulufttemperatur am Ende des Abschnittes des *j*, in K;

$T_{u,j}$ die Umgebungslufttemperatur des Abschnittes der Abgasanlage *j*, in K;

Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 13384-1/A1:2005-09