DIN EN 13384-2:2009-07 (D)

Abgasanlagen - Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren - Teil 2: Abgasanlagen mit mehreren Feuerstätten; Deutsche Fassung EN 13384-2:2003+A1:2009

Inhalt

Seite

Vorwort ... 5

Einleitung ... 6

1 Anwendungsbereich ... 7

2 Normative Verweisungen ... 7

3 Begriffe ... 8

4 Formelzeichen, Benennungen, Einheiten ... 9

5 Berechnungsverfahren ... 12
5.1 Allgemeine Grundsätze ... 12
5.2 Druckbedingung ... 14
5.2.1 !Unterdruck-Abgasanlagen" ... 14
5.2.2 !Überdruck-Abgasanlagen ... 15
5.3 Bedingungen für den Massenstrom ... 16
5.4 !Druckbedingungen" ... 16
5.4.1 !Unterdruck-Abgasanlagen ... 16
5.4.2 !Überdruck-Abgasanlagen ... 17
5.5 Temperaturbedingung ... 18
5.6 Berechnungsgang ... 19

6 Abgaskennlinien für die Feuerstätten ... 21

7 Bauartkennwerte für die Abgasanlage und das Verbindungsstück ... 23

8 Grundwerte für die Berechnung ... 24
8.1 Lufttemperaturen ... 24
8.1.1 Außenlufttemperatur (T_L) ... 24
8.1.2 Umgebungslufttemperatur (T_u) ... 24
8.2 Außenluftdruck (p_L) ... 24
8.3 Gaskonstante ... 24
8.3.1 Gaskonstant der Luft (R_L) ... 24
8.3.2 Gaskonstante des Abgases (R) ... 24
8.4 Dichte der Außenluft (ρ_L) ... 24
8.5 Spezifische Wärmekapazität des Abgases (c_p) ... 24
8.6 Wasserdampfgehalt ($\sigma(H_2O)_{,j}$) und Taupunkttemperatur (T_{sp}) ... 24
8.7 Korrekturfaktor für fehlende Temperaturbeharrung (S_H) ... 25
8.8 Strömungstechnische Sicherheitszahl (S_E) ... 25
8.9 Äußerer Wärmeübergangskoeffizient ... 25

9 Ermittlung der Temperaturen ... 25

10 Berechnung der Mischungsvorgänge ... 27
10.1 Abgasmassenstrom ($\dot{m}_{,j}$) ... 27
10.2 Abgastemperatur am Eintritt in einen Abschnitt einer Abgasanlage ($T_{e,j}$) ... 27
10.3 CO_2-Gehalt des Abgases im Abschnitt j einer Abgasanlage ($\sigma(CO_2)_{,j}$) ... 28
10.4 H_2O-Gehalt des Abgases ($\sigma(H_2O)_{,j}$) ... 28
10.5 Gaskonstante des Abgases ($R_{,j}$) ... 28

10.6 Stoffdaten 28
10.6.1 Spezifische Wärmekapazität ($c_{pV,j}$), ($c_{p,j}$) 28
10.6.2 Wärmeleitfähigkeit des Abgases ($\lambda_{AV,j}$), ($\lambda_{A,j}$) 29
10.6.3 Dynamische Viskosität ($\eta_{AV,j}$), ($\eta_{A,j}$) 29

11 Dichte und Geschwindigkeiten des Abgases 30

12 !Bestimmung der Drücke" 31
12.1 !Drücke an jeder Abgaseinführung in die Abschnitte der Abgasanlage" 31
12.1.1 !Unterdruck 31
12.1.2 !Überdruck 31
!12.1.3" Ruhedruck in einem Abschnitt der Abgasanlage ($P_{H,j}$) 31
!12.1.4" Widerstandsdruck im Abschnitt j der Abgasanlage ($P_{R,j}$) 31
12.2 ! Notwendiger und zulässiger Unterdruck an der Abgaseinführung in den senkrechten Abschnitt der Abgasanlage (P_{Ze} und P_{Zemax}) sowie maximal nutzbarer und erforderlicher Überdruck an der Abgaseinführung in den senkrechten Abschnitt der Abgasanlage (P_{ZOe} und P_{ZOemin})" 34
!12.2.1 Notwendiger und zulässiger Unterdruck 34
12.2.2 Maximal nutzbarer und erforderlicher Überdruck 35
!12.2.3" Notwendiger Förderdruck für das Verbindungsstück ($P_{V,j}$) 35
!12.2.4 Errechneter Förderdruck für die Zuluft ($P_{Bc,j}$)" 37

13 Innenwandtemperatur 38

14 Kaskadenschaltungen 39
14.1 Grundzüge des Berechnungsverfahrens 39
14.2 Druckbedingung 39
!14.2.1 Unterdruck-Kaskadenschaltung" 39
!14.2.2 Überdruck-Kaskadenschaltung 40
14.3 Bedingungen für den Massenstrom 41
14.4 !Druckbedingungen" 42
!14.4.1 Unterdruck-Abgasanlagen" 42
14.4.2 Überdruck-Abgasanlagen 43
14.5 Temperaturbedingung 44
14.6 Berechnungsgang 44
14.7 !Drücke" an dem Austritt des Verbindungsstückes und !Drücke" an der Abgaseinführung in den Sammlerabschnitt 44
14.7.1 !Druck" an der Abgaseinführung in den Sammlerabschnitt !($P_{ZC,j,l}$ oder $P_{ZOC,j,l}$)" 44
14.7.2 !Notwendige oder vorhandene Drücke" an dem Austritt des Verbindungsstückes !($P_{ZeC,j,l}$, $P_{ZeOC,j,l}$)" 48
14.8 Innenwandtemperatur ($T_{iobC,j,l}$) 50

15 Luft-Abgasanlagen 51
15.1 Grundzüge des Berechnungsverfahrens 51
15.2 Druckbedingung 51
15.3 Bedingung für den Massenstrom 51
15.4 Druckbedingung 52
!15.4.1 Unterdruck-Abgasanlagen 52
15.4.2 Überdruck-Abgasanlagen 52
15.5 Temperaturbedingung 54
15.6 Berechnungsgang für Luft-Abgasanlagen 55
15.7 Massenstrom für die Zuluft 56
15.8 Temperaturbestimmung in Luft-Abgas-Systemen 57
15.8.1 Einzelne Schächte 57
15.8.2 Konzentrische Schächte 57
15.8.3 Konzentrische Verbindungsstücke 66
15.9 !Drücke in den Zuluftschächten" 72
15.9.1 !Ruhedruck im Zuluftschacht des Abschnitts j der Abgasanlage" 72
15.9.2 Ruhedruck !*gestrichener Text*" des Luftzuführungsschachtes des Verbindungsstückes 73
15.9.3 Widerstandsdruck im Zuluftschacht des Abschnittes j der Abgasanlage ($P_{RB,j}$) 73

15.9.4 Widerstandsdruck des Zuluftschachtes des Verbindungsstückes j ($P_{RBV,j}$) **75**
15.10 Dichte und Geschwindigkeit der Zuluft **77**
15.10.1 Dichte und Geschwindigkeit der Zuluft im Zuluftschacht gemittelt über die Länge eines Abschnittes der Abgasanlage **77**
15.10.2 Dichte und Geschwindigkeit der Zuluft gemittelt über die Länge des Verbindungsstückes **78**

Anhang A (informativ) **Empfehlungen und Hinweise** **80**
A.1 Empfehlungen bezüglich Abgasanlage und Feuerstätte **80**
A.2 Empfehlungen bezüglich der Verbindungsstücke **80**

Anhang B (informativ) **Kennwerte für die Feuerstätte** **81**