DIN EN 13384-2:2015-06 (D)

Abgasanlagen - Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren - Teil 2: Abgasanlagen mit mehreren Feuerstätten; Deutsche Fassung EN 13384-2:2015

Inhalt

Seite

Vorwort 5
Einleitung 6
1 Anwendungsbereich 7
2 Normative Verweisungen 7
3 Begriffe 8
4 Allgemeine Formelzeichen und Abkürzungen 9
5 Berechnungsverfahren 9
5.1 Allgemeine Grundsätze 9
5.2 Druckbedingung 11
5.2.1 Unterdruckabgasanlagen 11
5.2.2 Überdruckabgasanlagen 12
5.3 Massenstrombedingung 13
5.4 Druckbedingungen 13
5.4.1 Unterdruckabgasanlagen 13
5.4.2 Überdruckabgasanlagen 14
5.5 Temperaturbedingung 15
5.6 Berechnungsverfahren 16
6 Charakteristische Abgaswerte für die Feuerstätte 19
7 Bauartkennwerte für die Abgasanlage und das Verbindungsstück 21
8 Grundwerte für die Berechnung 21
8.1 Allgemeines 21
8.2 Lufttemperaturen 21
8.2.1 Außenlufttemperatur (T_L) 21
8.2.2 Umgebungslufttemperatur (T_u) 21
8.3 Außenluftdruck (p_L) 21
8.4 Gaskonstante 21
8.4.1 Gaskonstante der Luft (R_L) 21
8.4.2 Gaskonstante des Abgases (R) 21
8.5 Luftdichte (ρ_L) 22
8.6 Spezifische Wärmekapazität des Abgases (c_p) 22
8.7 Wasserdampfgehalt ($\sigma(H_2O)_j$) und Taupunkttemperatur (T_{sp}) 22
8.8 Korrekturfaktor für fehlende Temperaturbeharrung (S_H) 22
8.9 Strömungstechnischer Sicherheitskoeffizient (S_E) 22
8.10 Äußerer Wärmeübergangskoeffizient 22
9 Ermittlung der Temperaturen 22
10 Mischungsgleichungen 25
10.1 Allgemeines 25
10.2 Abgasmassenstrom ($\dot{m}_j$) 25
10.3 Abgastemperatur an der Einführung in den Abschnitt einer Abgasanlage ($T_{e,j}$) 25
10.4 CO_2-Gehalt des Abgases im Abschnitt einer Abgasanlage ($\sigma(CO_2)_j$) 26
10.5 H_2O-Gehalt des Abgases ($\sigma(H_2O)_j$) 26

10.6 Gaskonstante des Abgases ($R_{,j}$) 26
10.7 Stoffdaten 26
10.7.1 Spezifische Wärmekapazität ($c_{pV,j}$), ($c_{p,j}$) 26
10.7.2 Wärmeleitfähigkeit des Abgases ($\lambda_{AV,j}$), ($\lambda_{A,j}$) 27
10.7.3 Dynamische Viskosität ($\eta_{AV,j}$), ($\eta_{A,j}$) 27
10.7.4 Taupunkttemperatur (T_{SP}) 28

11 Dichte und Geschwindigkeit des Abgases 28

12 Ermittlung der Drücke 29
12.1 Drücke an jeder Abgaseinführung in die Abschnitte der Abgasanlage 29
12.1.1 Unterdruck 29
12.1.2 Überdruck 29
12.1.3 Ruhedruck in einem Abschnitt der Abgasanlage ($P_{H,j}$) 29
12.1.4 Widerstandsdruck im Abschnitt j der Abgasanlage ($P_{R,j}$) 30
12.2 Notwendiger Unterdruck und zulässiger Unterdruck an der Abgaseinführung in den senkrechten Teil der Abgasanlage (P_{Ze} und P_{Zemax}) sowie maximal nutzbarer Überdruck und erforderlicher Überdruck an der Abgaseinführung in den senkrechten Teil der Abgasanlage (P_{ZOe} und P_{ZOemin}) 32
12.2.1 Notwendiger Unterdruck und zulässiger Unterdruck 32
12.2.2 Maximal nutzbarer Überdruck und erforderlicher Überdruck 33
12.2.3 Berechneter notwendige Förderdruck des Verbindungsstücks ($P_{V,j}$) 33
12.2.4 Berechneter Förderdruck für die Zuluft ($P_{Bc,j}$) 35

13 Innenwandtemperatur 36

14 Kaskadenschaltungen 37
14.1 Grundzüge des Berechnungsverfahrens 37
14.2 Druckbedingung 37
14.2.1 Unterdruck-Kaskadenschaltung 37
14.2.2 Überdruck-Kaskadenschaltung 38
14.3 Bedingung für den Massenstrom 39
14.4 Druckbedingungen 39
14.4.1 Unterdruckabgasanlagen 39
14.4.2 Überdruckabgasanlagen 40
14.5 Temperaturbedingung 41
14.6 Berechnungsverfahren 42
14.7 Drücke am Austritt des Verbindungsstücks und Drücke an der Abgaseinführung in den Sammlerabschnitt 42
14.7.1 Druck an der Abgaseinführung in den Sammlerabschnitt ($P_{ZC,j,l}$ oder $P_{ZOC,j,l}$) 42
14.7.2 Notwendiger Unterdruck oder maximal nutzbarer Überdruck am Austritt des Verbindungsstücks ($P_{ZeC,j,l}$, $P_{ZOeC,j,l}$) 46
14.8 Innenwandtemperatur ($T_{iobC,j,l}$) 48

15 Luft-Abgas-System 48
15.1 Grundlage des Berechnungsverfahrens 48
15.2 Druckbedingung 48
15.3 Bedingungen für den Massenstrom 49
15.4 Druckbedingungen 49
15.4.1 Unterdruckabgasanlagen 49
15.4.2 Überdruckabgasanlagen 50
15.5 Temperaturbedingungen 51
15.6 Berechnungsverfahren für Luft-Abgas-Systeme 51
15.7 Massenstrom für die Zuluft 53
15.8 Temperaturbestimmung in Luft-Abgas-System 54
15.8.1 Nebeneinander liegende Schächte 54
15.8.2 Konzentrische Schächte 54
15.8.3 Konzentrische Verbindungsstücke 62
15.9 Drücke in den Luftschächten 69
15.9.1 Ruhedruck im Luftschacht des Abschnitts j der Abgasanlage 69

15.9.2 Ruhedruck der Verbindungsluftleitung von Verbindungsstücken 69
15.9.3 Widerstandsdruck im Luftschacht des Abschnitts *j* der Abgasanlage ($P_{RB,j}$) 70
15.9.4 Widerstandsdruck der Verbindungsluftleitung von Verbindungsstücken *j* ($P_{RBV,j}$) 72
15.10 Dichte und Geschwindigkeit der Zuluft 73
15.10.1 Dichte und Geschwindigkeit der Zuluft im Luftschacht, gemittelt über die Länge eines Abschnitts der Abgasanlage 73
15.10.2 Dichte und Geschwindigkeit der Zuluft gemittelt über die Länge der Verbindungsstücke 74
16 Berücksichtigung von Abgasventilatoren 75
16.1 Allgemeines 75
16.2 Einbauventilatoren 76
16.3 Abgassauger 77
Anhang A (informativ) Empfehlungen und Hinweise 79
A.1 Allgemeines 79
A.2 Empfehlungen bezüglich Abgasanlage und Feuerstätten 79
A.3 Empfehlungen bezüglich der Verbindungsstücke 79
Anhang B (informativ) Kennwerte für die Feuerstätte 80