

# DIN EN 13384-1:2019-09 (D)

## Abgasanlagen - Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren - Teil 1: Abgasanlagen mit einer Verbrennungseinrichtung; Deutsche Fassung EN 13384- 1:2015+A1:2019

Inhalt	Seite
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	7
4 Symbole und Abkürzungen .....	12
5 Berechnungsverfahren für Abgasanlagen, ausgenommen Luft-Abgas-Systeme .....	17
5.1 Allgemeine Grundsätze .....	17
5.2 Druckbedingungen .....	18
5.2.1 Unterdruckabgasanlage.....	18
5.2.2 Überdruckabgasanlage.....	18
5.3 Temperaturbedingung .....	19
5.4 Berechnungsverfahren.....	20
5.5 Charakteristische Abgaswerte für die $\overline{A_1}$ Verbrennungseinrichtung $\overline{A_1}$ .....	21
5.5.1 Allgemeines.....	21
5.5.2 $\overline{A_1}$ Abgasmassenstrom und Verbrennungsluftmassenstrom .....	21
5.5.3 Abgastemperatur.....	22
5.5.4 Notwendiger Förderdruck für die $\overline{A_1}$ Verbrennungseinrichtung $\overline{A_1}$ ( $P_W$ ) für Unterdruckabgasanlagen .....	23
5.5.5 Zulässiger Unterdruck an der $\overline{A_1}$ Verbrennungseinrichtung $\overline{A_1}$ ( $P_{Wmax}$ ) für Unterdruckabgasanlagen .....	23
5.5.6 Zur Verfügung stehender Förderdruck der $\overline{A_1}$ Verbrennungseinrichtung $\overline{A_1}$ ( $P_{W0}$ ) für eine Überdruckabgasanlage .....	23
5.5.7 Erforderlicher Überdruck an der $\overline{A_1}$ Verbrennungseinrichtung $\overline{A_1}$ ( $P_{W0min}$ ) für eine Überdruckabgasanlage.....	24
5.6 Kennwerte für die Berechnung.....	24
5.6.1 Allgemeines.....	24
5.6.2 Mittlere Rauigkeit ( $r$ ).....	24
5.6.3 Wärmedurchlasswiderstand ( $1/\Lambda$ ) .....	24
5.7 Grundwerte für die Berechnung.....	25
5.7.1 Lufttemperaturen.....	25
5.7.2 Außenluftdruck ( $p_L$ ) .....	27
5.7.3 Gaskonstante .....	27
5.7.4 Dichte der Außenluft ( $\rho_L$ ).....	27
5.7.5 Spezifische Wärmekapazität des Abgases ( $c_p$ ).....	28
5.7.6 Taupunkttemperatur ( $T_{sp}$ ) .....	28
5.7.7 Korrekturfaktor für fehlende Temperaturbeherrschung ( $S_H$ ) .....	28
5.7.8 Strömungstechnischer Sicherheitskoeffizient ( $S_E$ ).....	28
5.8 Ermittlung der Temperaturwerte.....	29
5.8.1 Allgemeines.....	29
5.8.2 Berechnung der Abkühlzahl ( $K$ ) .....	29
5.8.3 Wärmedurchgangskoeffizient ( $k_b$ ) .....	30
5.9 Ermittlung der Dichte des Abgases und der Abgasgeschwindigkeit .....	32

5.9.1	Dichte des Abgases ( $\rho_m$ ) .....	32
5.9.2	Geschwindigkeit des Abgases ( $w_m$ ) .....	32
5.10	Ermittlung der Drücke.....	33
5.10.1	Druck an der Abgaseinführung in den senkrechten Teil der Abgasanlage.....	33
5.10.2	Ruhedruck ( $P_H$ ) .....	34
5.10.3	Widerstandsdruck des senkrechten Teils der Abgasanlage ( $P_R$ ) .....	34
5.10.4	Winddruck ( $P_L$ ) .....	36
5.11	Notwendiger und zulässiger Unterdruck an der Abgaseinführung in den senkrechten Teil der Abgasanlage ( $P_{Ze}$ und $P_{Zemax}$ ) sowie maximal nutzbarer und erforderlicher Überdruck an der Abgaseinführung in den senkrechten Teil der Abgasanlage ( $P_{ZOe}$ und $P_{ZOemin}$ ) .....	36
5.11.1	Allgemeines.....	36
5.11.2	Notwendiger Förderdruck und zulässiger Unterdruck an der $\boxed{A_1}$ Verbrennungseinrichtung $\boxed{A_1}$ ( $P_W$ und $P_{Wmax}$ ) sowie zur Verfügung stehender Förderdruck und erforderlicher Überdruck an der $\boxed{A_1}$ Verbrennungseinrichtung $\boxed{A_1}$ ( $P_{WO}$ und $P_{WOmin}$ ) .....	37
5.11.3	Notwendiger Förderdruck für das Verbindungsstück ( $P_{FV}$ ).....	37
5.11.4	Notwendiger Förderdruck für die Zuluft ( $P_B$ ).....	39
5.12	Ermittlung der Innenwandtemperatur an der Mündung der Abgasanlage ( $T_{iob}$ ) .....	40
6	Nebenluft für Unterdruckabgasanlagen .....	41
6.1	Allgemeines.....	41
6.2	Berechnungsverfahren.....	42
6.3	Grundwerte für die Nebenluftberechnung .....	42
6.3.1	Allgemeines.....	42
6.3.2	Mischungsgleichungen .....	42
6.4	Druckberechnung .....	43
6.4.1	Notwendiger Förderdruck für die Zuluft bei Nebenluft ( $P_{BNL}$ ) .....	43
6.4.2	Notwendiger Förderdruck für die Nebenluftvorrichtung ( $P_{NL}$ ) .....	44
6.4.3	Notwendiger Förderdruck für den Teil des Verbindungsstücks vor der Nebenluftvorrichtung ( $P_{FV1}$ ).....	45
6.4.4	Druckbedingung für die Nebenluft.....	46
6.5	Temperaturbedingung für die Nebenluft.....	46
7	Berechnungsverfahren für Luft-Abgas-Systeme .....	46
7.1	Allgemeine Grundsätze .....	46
7.2	Druckbedingungen .....	47
7.3	Temperaturbedingungen .....	48
7.4	Berechnungsverfahren.....	48
7.5	Abgaskennwerte der $\boxed{A_1}$ Verbrennungseinrichtung $\boxed{A_1}$ .....	49
7.6	Kennwerte für die Berechnung .....	49
7.7	Grundwerte für die Berechnung .....	49
7.7.1	Lufttemperaturen .....	49
7.7.2	Weitere Grundwerte .....	50
7.8	Ermittlung der Temperaturwerte .....	50
7.8.1	Nicht-konzentrische (nebeneinander liegende) Schächte.....	50
7.8.2	Konzentrische Schächte — Berechnung basierend auf einem Korrekturfaktor für Wärmestrahlung.....	51
7.8.3	Konzentrische Schächte — Berechnung auf Basis der Wärmestrahlung.....	67
7.8.4	Mittlere Temperaturen für die Druckberechnung.....	71
7.9	Ermittlung der Dichte und der Geschwindigkeit .....	72
7.9.1	Dichte und Geschwindigkeit des Abgases .....	72
7.9.2	Dichte und Geschwindigkeit der $\boxed{A_1}$ Verbrennungsluft $\boxed{A_1}$ .....	72
7.10	Ermittlung der Drücke.....	73
7.10.1	Druck an der Abgaseinführung in den senkrechten Teil der Abgasanlage .....	73

7.10.2	Ruhedruck in einem Abschnitt der Abgasanlage ( $P_H$ ) .....	73
7.10.3	Förderdruck in einem Abschnitt der Abgasanlage ( $P_R$ ) .....	73
7.10.4	Winddruck ( $P_L$ ) .....	73
7.11	Notwendiger und zulässiger Unterdruck an der Abgaseinführung in den senkrechten Teil der Abgasanlage ( $P_{Ze}$ und $P_{Zemax}$ ) sowie maximal nutzbarer und erforderlicher Überdruck an der Abgaseinführung in den senkrechten Teil der Abgasanlage ( $P_{ZOe}$ und $P_{ZOemin}$ ) .....	74
7.11.1	Allgemeines .....	74
7.11.2	Notwendiger Förderdruck und zulässiger Unterdruck an der $\square_{A1}$ Verbrennungseinrichtung $\square_{A1}$ ( $P_W$ und $P_{Wmax}$ ) sowie zur Verfügung stehender Förderdruck und erforderlicher Überdruck an der $\square_{A1}$ Verbrennungseinrichtung $\square_{A1}$ ( $P_{WO}$ und $P_{WOmin}$ ) .....	74
7.11.3	Notwendiger Förderdruck für das Verbindungsstück ( $P_{FV}$ ) .....	74
7.11.4	Förderdruck der Zuluft .....	74
7.12	Ermittlung der Innenwandtemperatur an der Mündung der Abgasanlage ( $T_{iob}$ ) .....	78
8	Berücksichtigung der Kondensationswärme des Wasserdampfs im Abgas .....	78
8.1	Allgemeines .....	78
8.2	Beginn der Kondensation .....	79
8.3	Berechnung der Abgastemperatur am Austritt des Abschnittes der Abgasanlage mit Kondensation ( $j \geq NsegK$ ) .....	82
9	Berücksichtigung von Abgasventilatoren .....	87
9.1	Allgemeines .....	87
9.2	Einbauventilatoren .....	88
9.3	Abgassauger .....	89
Anhang A (informativ) Berechnung des Wärmedurchlasswiderstands .....		91
Anhang B (informativ) Tabellen .....		92
Anhang C (informativ) Einfluss der Mündung von Abgasanlagen auf benachbarte Gebäude .....		104
Anhang D (informativ) Bestimmung der Gaskonstante $R$ unter Berücksichtigung von Kondensation .....		105