E DIN EN 13384-1:2025-06 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-05-16

Abgasanlagen - Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren - Teil 1: Abgasanlagen mit einer Verbrennungseinrichtung; Deutsche und Englische Fassung prEN 13384-1:2025

Chimneys - Thermal and fluid dynamic calculation methods - Part 1: Chimneys serving one combustion appliance; German and English version prEN 13384-1:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 6
1 Anwendungsbereich 7
2 Normative Verweisungen 7
3 Begriffe 7
4 Symbole und Abkürzungen 12
5 Berechnungsverfahren für Abgasanlagen, ausgenommen Luft-Abgas-Systeme 16
5.1 Allgemeine Grundsätze 16
5.2 Druckbedingungen 17
5.2.1 Unterdruckabgasanlage 17
5.2.2 Überdruckabgasanlage 18
5.3 Temperaturbedingung 19
5.4 Berechnungsverfahren 19
5.5 Abgaskennwerte der Verbrennungseinrichtung 20
5.5.1 Allgemeines 20
5.5.2 Abgasmassenstrom und Verbrennungsluftmassenstrom 21
5.5.3 Abgastemperatur 22
5.5.4 Notwendiger Förderdruck für die Verbrennungseinrichtung (P_{W}) für Unterdruckabgasanlagen 22
5.5.5 Zulässiger Unterdruck an der Verbrennungseinrichtung (P_{Wmax}) für Unterdruckabgasanlagen 23
5.5.6 Zur Verfügung stehender Förderdruck der Verbrennungseinrichtung (P_{WO}) für eine Überdruckabgasanlage 23
5.5.7 Erforderlicher Überdruck an der Verbrennungseinrichtung (P_{WOmin}) für eine Überdruckabgasanlage 23
5.6 Kennwerte für die Berechnung 23
5.6.1 Allgemeines 23
5.6.2 Mittlere Rauigkeit (r) 23
5.6.3 Wärmedurchlasswiderstand ($1/\Lambda$) 23
5.7 Grundwerte für die Berechnung 24
5.7.1 Lufttemperaturen 24
5.7.2 Außenluftdruck (p_{L}) 26
5.7.3 Gaskonstante 26
5.7.4 Dichte der Außenluft (ρ_{L}) 26
5.7.5 Spezifische Wärmekapazität des Abgases (c_{p}) 27
5.7.6 Taupunkttemperatur (T_{sp}) 27
5.7.7 Korrekturfaktor für fehlende Temperaturbeharrung (S_{H}) 27
5.7.8 Strömungstechnische Sicherheitskoeffizienten (S_{E} und S_{EB}) 27
5.8 Ermittlung der Temperaturwerte 28
5.8.1 Allgemeines 28
5.8.2 Berechnung der Abkühlzahl (K) 28
5.8.3 Wärmedurchgangskoeffizient (k_{b}) 29
5.9 Ermittlung der Dichte des Abgases und der Abgasgeschwindigkeit 31
5.9.1 Dichte des Abgases (ρ_{m}) 31
5.9.2 Geschwindigkeit des Abgases (w_{m}) 31
5.10 Ermittlung der Drücke 32
5.10.1 Druck an der Abgaseinführung in den senkrechten Teil der Abgasanlage 32

5.10.2 Ruhedruck (P_H) . . . 33
5.10.3 Widerstandsdruck des senkrechten Teils der Abgasanlage (P_R) . . . 33
5.10.4 Winddruck (P_L) . . . 35
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}) . . . 35
5.11.1 Allgemeines . . . 35
5.11.2 Notwendiger Förderdruck und zulässiger Unterdruck an der Verbrennungseinrichtung (P_W und P_{Wmax}) sowie zur Verfügung stehender Förderdruck und erforderlicher Überdruck an der Verbrennungseinrichtung (P_{WO} und P_{WOmin}) . . . 36
5.11.3 Notwendiger Förderdruck für das Verbindungsstück (P_{FV}) . . . 36
5.11.4 Notwendiger Förderdruck für die Zuluft (P_B) . . . 38
5.12 Ermittlung der Temperatur der inneren Oberfläche an der Mündung der Abgasanlage (T_{iob}) . . . 39
6 Nebenluft für Unterdruckabgasanlagen . . . 40
6.1 Allgemeines . . . 40
6.2 Berechnungsverfahren . . . 40
6.3 Grundwerte für die Nebenluftberechnung . . . 41
6.3.1 Allgemeines . . . 41
6.3.2 Mischungsgleichungen . . . 41
6.4 Druckberechnung . . . 42
6.4.1 Notwendiger Förderdruck für die Zuluft bei Nebenluft (P_{BNL}) . . . 42
6.4.2 Notwendiger Förderdruck für die Nebenluftvorrichtung (P_{NL}) . . . 43
6.4.3 Notwendiger Förderdruck für den Teil des Verbindungsstücks vor der Nebenluftvorrichtung (P_{FV1}) . . . 45
6.4.4 Druckbedingung für die Nebenluft . . . 45
6.5 Temperaturbedingung für die Nebenluft . . . 45
7 Berechnungsverfahren für Luft-Abgas-Systeme . . . 46
7.1 Allgemeine Grundsätze . . . 46
7.2 Druckbedingungen . . . 47
7.3 Anforderungen an die Prüftemperatur . . . 47
7.4 Berechnungsverfahren . . . 48
7.5 Abgaskennwerte der Verbrennungseinrichtung . . . 48
7.6 Kennwerte für die Berechnung . . . 48
7.7 Grundwerte für die Berechnung . . . 48
7.7.1 Lufttemperaturen . . . 48
7.7.2 Weitere Grundwerte . . . 49
7.8 Ermittlung der Temperaturwerte . . . 49
7.8.1 Nicht-konzentrische (nebeneinander liegende) Schächte . . . 49
7.8.2 Konzentrische Schächte . . . 50
7.8.3 Mittlere Temperaturen für die Druckberechnung . . . 66
7.9 Ermittlung der Dichte und der Geschwindigkeit . . . 67
7.9.1 Dichte und Geschwindigkeit des Abgases . . . 67
7.9.2 Dichte und Geschwindigkeit der Verbrennungsluft . . . 67
7.10 Ermittlung der Drücke . . . 69
7.10.1 Drücke im Abgasschacht und im Verbindungsstück . . . 69
7.10.2 Drücke im Luftschacht und in der Verbindungsluftleitung . . . 69
7.11 Ermittlung der Temperatur der inneren Oberfläche am Austritt des Abgasschachtes (T_{iob}) . . . 73
8 Berücksichtigung der Kondensationswärme des Wasserdampfs im Abgas . . . 73
8.1 Allgemeines . . . 73
8.2 Beginn der Kondensation . . . 74
8.3 Berechnung der Abgastemperatur am Austritt des Abschnittes der Abgasanlage mit Kondensation ($j \geq NsegK$) . . . 77
9 Berücksichtigung von Abgasventilatoren . . . 82
9.1 Allgemeines . . . 82
9.2 Einbauventilatoren . . . 83
9.3 Abgassauger . . . 84
Anhang A (informativ) **Berechnung des Wärmedurchlasswiderstands** . . . 86
Anhang B (informativ) **Standardwerte für nicht verfügbare Produktinformationen** . . . 87
Anhang C (informativ) **Einfluss der Mündung von Abgasanlagen auf benachbarte Gebäude** . . . 103

Anhang D (informativ) **Bestimmung der Gaskonstante R unter Berücksichtigung von Kondensation** **104**
Anhang E (informativ) **Beispiel für einen Bericht über die Eingangs- und Ausgangsdaten der Berechnung** **105**
E.1 Verbrennungseinrichtung **105**
E.2 Verbindungsstück/Abgasanlage **106**
E.3 Konzentrisches Verbindungsstück, Schaft plus Innenrohr **108**
E.4 Austritt **110**
E.5 Aufstellraum **111**
E.6 Verbrennungsluftleitung **111**
E.7 Die grundlegenden Daten der Berechnung **112**
E.8 Abgasventilator **113**
E.9 Zugbegrenzer **113**
E.10 Funktionsnachweis **114**
Literaturhinweise **116**

Bilder

Bild 1 — Definition der Symbole für die Berechnung konzentrischer Luft-Abgas-Systeme **52**
Bild 2 — Kondensationsfaktor f_K, basierend auf der Abgastemperatur t_e oder t_W beim Eintritt des Abgases in die Abgasanlage **80**
Bild C.1 — Position der Mündung einer Abgasanlage (siehe Text) **103**

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole, Benennungen und Einheiten **12**
Tabelle 2 — Zusätzliche Indizes **15**
Tabelle B.1 — Ausgangswerte für die Ermittlung von Verbrennungsluft $\dot{m}_B$, Abgasmassenstrom $\dot{m}$, spezifischer Gaskonstante R, spezifischer Wärmekapazität c_p, Wasserdampftaupunkt t_p, Taupunkterhöhung ΔT_{sp}, Wärmeleitfähigkeit λ_A und dynamischer Viskosität η_A von Abgas (c_p, λ_A und η_A bis 400 °C) mit der Volumenkonzentration $\sigma(CO_2)$ **87**
Tabelle B.1a — Ausgangswerte für die Ermittlung von Verbrennungsluft $\dot{m}_B$, Abgasmassenstrom $\dot{m}$, spezifischer Gaskonstante R, spezifischer Wärmekapazität c_p, Wasserdampftaupunkt t_p, Taupunkterhöhung ΔT_{sp}, Wärmeleitfähigkeit λ_A und dynamischer Viskosität η_A von Abgas (c_p, λ_A und bis 400 °C) mit der Sauerstoffkonzentration $\sigma(O_2)$ **91**
Tabelle B.2 — Anhaltswerte für die Wärmeerzeuger **95**
Tabelle B.3 — Werte für die Ermittlung von σ (CO_2) bei Öl- und Gasbrennern nach Tabelle B.2 . . **95**
Tabelle B.4 — Typische Werte für die mittlere Rauigkeit r einiger Baustoffe/Bauteile **95**
Tabelle B.5 — Wärmeleitfähigkeit λ, Dichte ρ, spezifische Wärmekapazität c und Strahlungsbeiwert ε einiger Baustoffe von Abgasanlagen **96**
Tabelle B.6 — Wärmedurchlasswiderstand von abgeschlossenen Luftschichten, abhängig von der Schichtdicke d_{sp} und der inneren Oberflächentemperatur der wärmeabgebenden Wand (konzentrischer Ringspalt, vertikal angeordnet) **97**
Tabelle B.7 — Kennwerte für Nebenluftvorrichtungen **98**
Tabelle B.8 — Einzelwiderstandszahlen für einige Formen **99**
Tabelle E.1 . . . . . **105**
Tabelle E.2 . . . . . **106**
Tabelle E.3 . . . . . **108**
Tabelle E.5 . . . . . **111**
Tabelle E.6 . . . . . **111**
Tabelle E.7 . . . . . **112**
Tabelle E.8 . . . . . **113**
Tabelle E.9 . . . . . **113**
Tabelle E.10 . . . . . **114**