ICS 13.220.99, 91.140.30

VDI-RICHTLINIEN

Juni 2009
Julliet 2009

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Ingenieurverfahren zur Bemessung der Rauchableitung aus Gebäuden

Ingenieurmethoden

Méthodes de dimensionnement des systèmes de désenfumage des bâtiments

Méthodes de calcul

VDI 6019

Blatt 2 / Feuille 2

Ausg. deutsch/französisch
Ed. allemand/français

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

La version allemande de cette directive est normative. Aucune garantie ne peut être donnée pour la traduction française.

Übersetzung des redaktionell angepassten deutschen Texts 2021-10

Traduction française du texte allemand adapté par l'éditeur 2021-10

Inhalt Seite

Vorbemerkung ... 3
Einleitung ... 3
1 Anwendungsbereich ... 3
2 Begriffe ... 4
3 Formelzeichen ... 4
4 Brandmodellierung und Brandablauf ... 7
4.1 Darstellung von Brandverlaufskurven ... 7
4.2 Beschreibung der brandschutztechnischen Interaktionen ... 8
5 Allgemeine Hinweise für die Planung von Entrauchungssystemen ... 9
6 Nachweis für die niedrigenergetische Brandphase ... 10
6.1 Vereinfachtes Nachweisverfahren für niedrigenergetische Brände (Brandphase 1 kW bis 100 kW) ... 10
6.2 Zusatzmaßnahmen ... 14
7 Bewertungsgrößen für die Dimensionierung von Entrauchungseinrichtungen ... 14
7.1 Allgemeines ... 14
7.2 Bewertungsgrößen ... 14
8 Analytisches Berechnungsverfahren für einfache Raumgeometrien ... 15
8.1 Einleitung ... 15
8.2 Berechnung des Rauchgasmassenstroms ... 16
8.3 Wärmebilanz der Rauchschicht, Rauchschichttemperatur ... 18
8.4 Berechnung des abzuführenden Rauchgasvolumenstroms ... 22
8.5 Berechnung des erforderlichen Zuluftstroms ... 22
8.6 Bemessung des Systems zur natürlichen Rauchableitung (NRA) ... 22
8.7 Bemessung des Systems zur maschinellen Rauchableitung (MRA) ... 24
8.8 Öffnungsflächen – Definitionen und Anforderungen ... 25
8.9 Nachweis der mittleren Raumtemperatur in der raucharmen Schicht ... 32

Table des matières Page

Avant propos ... 3
Introduction ... 3
1 Champ d'application ... 3
2 Notions ... 4
3 Symboles ... 4
4 Modélisation et évolution des incendies ... 7
4.1 Représentation des courbes d'incendie ... 7
4.2 Description des interactions de protection incendie ... 8
5 Instructions générales de conception des systèmes de désenfumage ... 9
6 Vérification simplifiée pour la phase d'incendie à basse énergie ... 10
6.1 Méthode de vérification simplifiée pour les incendies à basse énergie (phase d'incendie 1 kW à 100 kW) ... 10
6.2 Mesures complémentaires ... 14
7 Paramètres d'évaluation pour le dimensionnement d'équipements de désenfumage ... 14
7.1 Généralités ... 14
7.2 Paramètres d'évaluation ... 14
8 Méthode de calcul analytique pour des géométries de locaux simples ... 15
8.1 Introduction ... 15
8.2 Calcul du débit massique de gaz de fumée ... 16
8.3 Bilan thermique de la couche de fumée, température de la couche de fumée ... 18
8.4 Calcul du débit de gaz de fumée à évacuer ... 22
8.5 Calcul du débit d'admission d'air nécessaire ... 22
8.6 Dimensionnement du système d'évacuation naturelle des fumées (NRA) ... 22
8.7 Dimensionnement du système d'évacuation mécanique des fumées (MRA) ... 24
8.8 Surfaces des ouvertures – Définitions et exigences ... 25
8.9 Vérification de la température ambiante moyenne de la couche à faible densité de fumée ... 32

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)

Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Technische Gebäudeausrüstung, Band 2: Raumlufttechnik

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / Tous droits réservés (a) © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2021

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Toute forme de reproduction – également pour l'utilisation interne – est interdite

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2021

Inhalt Seite

9 Dimensionierung von Entrauchungssystemen mit Zonenmodellen ... 32
9.1 Einleitung ... 32
9.2 Anwendungsvoraussetzungen und Anwendungsgrenzen ... 34
9.3 Beschreibung der Anwendungssoftware ... 35
9.4 Darstellung und Bewertung der Simulationsergebnisse ... 36
9.5 Allgemeine Hinweise zur Nachweisführung ... 36

10 Dimensionierung von Entrauchungssystemen mit CFD-Rechnungen ... 37
10.1 Einleitung ... 37
10.2 Vorgehensweise bei der Berechnung ... 37
10.3 Vorgaben für die Anwendung von CFD-Verfahren ... 38
10.4 Darstellung und Bewertung der Simulationsergebnisse ... 46

11 Modellversuche ... 47
11.1 Einleitung ... 47
11.2 Modellgesetzmäßigkeiten (Ähnlichkeitskennzahlen) ... 47
11.3 Modellmaßstab ... 49
11.4 Modellgestaltung ... 49
11.5 Umrechungen physikalischer Größen ... 50
11.6 Dokumentation der Ergebnisse ... 52

Anhang A Ergänzende Hinweise für Zuluftöffnungen ... 53

Anhang B Datenblatt – Dimensionierung von Entrauchungssystemen mit Zonenmodellen ... 56

Anhang C Datenblatt – Dimensionierung von Entrauchungssystemen mit CFD-Rechnungen ... 61

Anhang D Anwendungsbeispiele ... 66
D1 Handkalkulationsverfahren ... 66
D2 Zonenmodellrechnung ... 69
D3 CFD-Verfahren ... 75
D4 Bewertung der Ergebnisse ... 83

Schrifttum ... 84

Table des matières Page

9 Dimensionnement de modèles de désenfumage avec des modèles de zones ... 32
9.1 Introduction ... 32
9.2 Conditions et limites d'application ... 34
9.3 Description du software d'application ... 35
9.4 Représentation et évaluation des résultats de la simulation ... 36
9.5 Remarques générales relatives aux vérifications ... 36

10 Dimensionnement des systèmes de désenfumage avec des méthodes de calcul CFD ... 37
10.1 Introduction ... 37
10.2 Procédure de calcul ... 37
10.3 Exigences pour l'application des méthodes de calcul CFD ... 38
10.4 Représentation et évaluation des résultats des simulations ... 46

11 Tests de modèles ... 47
11.1 Introduction ... 47
11.2 Lois applicables à la modélisation (caractéristiques de similitude) ... 47
11.3 Echelle du modèle ... 49
11.4 Conception du modèle ... 49
11.5 Conversion des grandeurs physiques ... 50
11.6 Documentation des résultats ... 52

Annexe A Informations complémentaires relatives aux ouvertures d'admission d'air ... 53

Annexe B Feuille de données – Dimensionnement des systèmes de désenfumage avec des modèles de zones ... 56

Annexe C Feuille de données – Dimensionnement des systèmes de désenfumage avec la méthode de calcul CFD ... 61

Annexe D Etudes de cas ... 66
D1 Méthode de calcul manuel ... 66
D2 Calcul de modèles de zones ... 69
D3 Méthode CFD ... 75
D4 Evaluation des résultats ... 83

Bibliographie ... 84