

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Ingenieurverfahren zur Bemessung
der Rauchableitung aus Gebäuden
Ingenieurmethoden

Engineering methods for the dimensioning of
systems for the removal of smoke from buildings
Engineering methods

VDI 6019

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	3	Preliminary note	3
Einleitung	3	Introduction	3
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope	3
2 Begriffe	3	2 Terms and definitions	3
3 Formelzeichen	4	3 Symbols	4
4 Brandmodellierung und Brandablauf	7	4 Fire modelling and fire development	7
4.1 Darstellung von Brandverlaufskurven	7	4.1 Representation of fire curves	7
4.2 Beschreibung der brandschutztechnischen Interaktionen	8	4.2 Description of relevant fire-protection interactions	8
5 Allgemeine Hinweise für die Planung von Entrauchungssystemen	9	5 General guidance on planning of smoke-exhaust ventilation systems	9
6 Nachweis für die niedrigenergetische Brandphase	10	6 Verification method for the low-energy fire stage	10
6.1 Vereinfachtes Nachweisverfahren für niedrigenergetische Brände (Brandphase 1 kW bis 100 kW).	10	6.1 Simplified verification method for low-energy fires (fire stage 1 kW to 100 kW)	10
6.2 Zusatzmaßnahmen	13	6.2 Additional measures	13
7 Bewertungsgrößen für die Dimensionierung von Entrauchungseinrichtungen	14	7 Evaluation parameters for the dimensioning of smoke-exhaust units	14
7.1 Allgemeines	14	7.1 General	14
7.2 Bewertungsgrößen	14	7.2 Evaluation parameters	14
8 Analytisches Berechnungsverfahren für einfache Raumgeometrien	14	8 Analytical calculation method for simple room geometries	14
8.1 Einleitung	14	8.1 Introduction	14
8.2 Berechnung des Rauchgasmassenstroms	15	8.2 Calculation of the smoke-gas mass flow	15
8.3 Wärmebilanz der Rauchschiicht, Rauchschiichttemperatur	17	8.3 Heat balance of smoke layer, smoke-layer temperature	17

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)

Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Technische Gebäudeausrüstung, Band 2: Raumluftechnik

	Seite		Page
8.4	Berechnung des abzuführenden Rauchgasvolumenstroms	8.4	Calculation of the smoke-gas volume flow to be removed
	21		21
8.5	Berechnung des erforderlichen Zuluftstroms	8.5	Calculation of the required inlet-air volume flow
	21		21
8.6	Bemessung des Systems zur natürlichen Rauchableitung (NRA)	8.6	Dimensioning of the natural smoke-exhaust ventilation system.
	22		22
8.7	Bemessung des Systems zur maschinellen Rauchableitung (MRA)	8.7	Dimensioning of the mechanical smoke-exhaust ventilation system.
	23		23
8.8	Öffnungsflächen – Definitionen und Anforderungen.	8.8	Inlet air – Definitions and requirements.
	24		24
8.9	Nachweis der mittleren Raumtemperatur in der raucharmen Schicht	8.9	Verification of the mean room temperature in the smokeless layer
	30		30
9	Dimensionierung von Entrauchungssystemen mit Zonenmodellen	9	Dimensioning of smoke-exhaust ventilation systems using zone models
	31		31
9.1	Einleitung	9.1	Introduction
	31		31
9.2	Anwendungsvoraussetzungen und Anwendungsgrenzen.	9.2	Application requirements and application limits
	32		32
9.3	Beschreibung der Anwendungssoftware.	9.3	Description of the application software
	34		34
9.4	Darstellung und Bewertung der Simulationsergebnisse	9.4	Representation and evaluation of the simulation results
	34		34
9.5	Allgemeine Hinweise zur Nachweisführung	9.5	General notes regarding verification
	35		35
10	Dimensionierung von Entrauchungssystemen mit CFD-Rechnungen	10	Dimensioning of smoke-exhaust ventilation systems using CFD calculations
	35		35
10.1	Einleitung	10.1	Introduction
	35		35
10.2	Vorgehensweise bei der Berechnung	10.2	Calculation procedure
	36		36
10.3	Vorgaben für die Anwendung von CFD-Verfahren.	10.3	Requirements for the application of CFD methods.
	36		36
10.4	Darstellung und Bewertung der Simulationsergebnisse	10.4	Representation and evaluation of the simulation results
	44		44
11	Modellversuche	11	Simulation tests
	45		45
11.1	Einleitung	11.1	Introduction
	45		45
11.2	Modellgesetzmäßigkeiten (Ähnlichkeitskennzahlen)	11.2	Laws governing simulation (similarity characteristics).
	45		45
11.3	Modellmaßstab.	11.3	Scale of model.
	46		46
11.4	Modellgestaltung	11.4	Model design
	47		47
11.5	Umrechnungen physikalischer Größen	11.5	Conversion of physical quantities
	47		47
11.6	Dokumentation der Ergebnisse	11.6	Documentation of results
	49		49
Anhang A	Ergänzende Hinweise für Zuluftöffnungen	Annex A	Supplementary information concerning inlet-air openings
	50		50
Anhang B	Datenblatt – Dimensionierung von Entrauchungssystemen mit Zonenmodellen	Annex B	Data sheet – Dimensioning of smoke-exhaust ventilation systems using zone models
	54		55
Anhang C	Datenblatt – Dimensionierung von Entrauchungssystemen mit CFD-Rechnungen	Annex C	Data sheet – Dimensioning of smoke-exhaust ventilation systems using CFD calculations.
	60		61
Anhang D	Anwendungsbeispiele	Annex D	Case studies
	66		66
Schrifttum	88	Bibliography	88

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi-richtlinien.de), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Bei der Erstellung brandschutztechnischer Nachweise zur Entrauchung für komplexe Bauvorhaben werden zunehmend die Möglichkeiten rechnerischer Ingenieurverfahren genutzt. Die Richtlinie VDI 6019 Blatt 2 beschreibt die Grundlagen und Anwendungsgrenzen dieser Verfahren. Als Basis für die Bemessung können die Brandverlaufskurven aus VDI 6019 Blatt 1 herangezogen werden. Bei der Bewertung der Ergebnisse ist die Bandbreite der Eingangsgrößen zu berücksichtigen.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die Bemessung von Anlagen zur Rauchableitung insbesondere in Gebäuden. Sie zeigt Anwendungsmöglichkeiten, Grenzen und Anforderungen an die Ingenieurmethoden zur Dimensionierung auf. Es werden Zonenmodelle, CFD-Modelle und Modellversuche behandelt. Darüber hinaus wird für einfache Geometrien ein analytisches Berechnungsverfahren zur Verfügung gestellt.

Nicht behandelt sind Anlagen zur Sicherheitsdruckbelüftung und Spülung sowie ähnliche Systeme.

Die Anwendung dieser Richtlinie ist nicht beschränkt auf Gebäude; sie ist u. a. auch anwendbar für unterirdische Verkehrsanlagen (z. B. Tunnel) und Fahrzeuge (z. B. Schiffe).