

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Ingenieurverfahren zur Bemessung der
Rauchableitung aus Gebäuden
Brandverläufe, Überprüfung der Wirksamkeit
Engineering methods for the dimensioning
of systems for the removal of smoke
from buildings
Fire curves, verification of effectiveness

VDI 6019

Blatt 1 / Part 1

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
1 Geltungsbereich und Zweck	3	1 Scope and objective	3
1.1 Schutzziele und Bewertung der Gefährdungspotenziale	4	1.1 Protection goals and hazard assessment	4
1.2 Konzepte zur Rauchableitung	5	1.2 Smoke control concepts	5
1.3 Grundlagen zur Bemessung	5	1.3 Fundamentals of dimensioning	5
2 Begriffe und Definitionen	7	2 Terms and definitions	7
3 Brandverlaufskurven	8	3 Fire curves	8
3.1 Beschreibung des Verfahrens	8	3.1 Description of the method	8
3.1.1 Allgemeines	8	3.1.1 General	8
3.1.2 Anwendungsgrenzen	9	3.1.2 Application limits	9
3.2 Brandverläufe und Brandphasen	9	3.2 Fire development and fire stages	9
3.2.1 Allgemeines	9	3.2.1 General	9
3.2.2 Brandverläufe von niedrig- energetischen Bränden	10	3.2.2 Fire curves for low-energy fires	10
3.2.3 Brandverläufe von hoch- energetischen Bränden	11	3.2.3 Fire curves for high-energy fires	11
3.3 Berechnung der Wärmefreisetzungsrate und Brandfläche	11	3.3 Calculation of the heat release rate and the area on fire	11
3.4 Brandphasen	13	3.4 Fire stages	13
3.4.1 Brandentstehungsphase (Phase 1)	13	3.4.1 Initial stage (stage 1)	13
3.4.2 Fortentwickelte Brandphase (Phase 2)	13	3.4.2 Developing fire (stage 2)	13
3.4.3 Konstante Brandphase (Phase 3)	14	3.4.3 Stage of continuous fire (stage 3)	14
3.4.4 Kontrollierte Brandphase (Phase 4)	14	3.4.4 Fire under control (stage 4)	14
3.4.5 Brandbekämpfung durch Feuerwehr (Phase 5)	15	3.4.5 Firefighting by the fire brigade (stage 5)	15



VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Technische Gebäudeausrüstung, Band 2: Raumluftechnik

3.5 Bestimmung des Auslösezeitpunktes von selbsttätigen Wasserlöschanlagen. 15

3.5.1 Auslösezeitpunkt von Sprinkleranlagen 15

3.5.2 Bestimmung des Auslösezeitpunktes von Löschanlagen mit Wärmemaximalmeldern 25

3.5.3 Auslösezeitpunkt von sonstigen selbsttätigen Wasserlöschanlagen 27

3.6 Beschreibung der einzelnen Brandphasen 27

3.7 Bestimmung der konvektiven Wärmefreisetzungsrates 27

3.8 Brandverlaufskurven aus Brandversuchen und Brandsimulationsberechnungen 27

3.8.1 Wärmefreisetzungsrates aus Brandversuch – Sofa 28

3.8.2 Brandverlaufskurven aus CFD Brandsimulationsberechnungen – Sitzgruppe im freien Raum 29

3.8.3 Wärmefreisetzungsrates aus Brandversuch – Drucker 29

3.8.4 Wärmefreisetzungsrates aus Brandversuchen – Pkw-Brände 29

4 Überprüfung der Wirksamkeit von Gesamtsystemen zur Rauchableitung 32

4.1 Allgemeines 32

4.2 Verwendung von erwärmter Luft als Brandsimulationsquelle 34

4.2.1 Empfehlungen zur Wahl der Parameter für die Versuchsdurchführung, insbesondere zur Simulation der Brandentstehungsphase 35

4.2.2 Quantitative Überprüfungen 36

4.3 Verwendung von Brandwannen als Brandsimulationsquellen 41

4.3.1 Anwendungsbereich, Aufbau und Eigenschaften 41

4.3.2 Festlegung der Quellenanordnung 42

4.3.3 Sicherheitsvorkehrungen 42

5 Beispiele 43

5.1 Bestimmung der Brandverlaufskurven für ein gesprinklertes Ladenlokal 43

5.2 Quantitative Bewertung der Rauchgasausbreitung 46

Schrifttum 49

Anhang Umrechnungsgleichungen 50

A1 Gleichungen zur Bestimmung der Temperatur- und Geschwindigkeitsentwicklung unter der Decke 50

A2 Gleichung zur Bestimmung der Temperatur im Auslöseelement des Sprinklers 52

3.5 Determination of the activation time of automatic fire-extinguishing water systems 15

3.5.1 Activation time of sprinkler systems 15

3.5.2 Determination of the activation time of fire-extinguishing systems using maximum temperature detectors 25

3.5.3 Activation times of other automatic fire-extinguishing water systems 27

3.6 Characterisation of the individual fire stages 27

3.7 Determination of the convective heat release rate 27

3.8 Fire curves obtained from fire tests and fire simulation calculations 27

3.8.1 Heat release rate from fire test – Loveseat 28

3.8.2 Fire curves obtained from CFD calculations of fire simulations – Living-room suite in an infinite room 29

3.8.3 Heat release rate from fire test – Printer 29

3.8.4 Heat release rates from fire tests – Passenger cars 29

4 Verification of the effectiveness of entire systems for smoke control 32

4.1 General 32

4.2 Use of heated air as a fire simulation source 34

4.2.1 Recommendations concerning the choice of parameters for test performance, particularly for simulating the initial stage 35

4.2.2 Quantitative verification 36

4.3 Use of burning trays as fire simulation sources 41

4.3.1 Range of application, set-up and characteristics 41

4.3.2 Specification of source arrangement 42

4.3.3 Safety precautions 42

5 Examples 43

5.1 Determination of the fire curves for a sprinkler-equipped shop 43

5.2 Quantitative assessment of smoke-gas spread 46

Bibliography 49

Annex Conversion equations 51

A1 Equations for determining the developments of temperature and velocity below the ceiling 51

A2 Equation for determining the temperature in the responsive element of the sprinkler 52