

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Raumluftechnik
Garagen
Entrauchung (VDI-Lüftungsregel)

VDI 2053
Blatt 2 / Part 2

Air-conditioning
Car parks

Smoke removal (VDI Ventilation Code of Practice)

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

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

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweise	4
3 Formelzeichen und Abkürzungen	5
4 Aufgaben einer Entrauchungsanlage	7
4.1 Unterstützung der Selbstrettung	8
4.2 Unterstützung der Fremdrettung	8
4.3 Unterstützung der Feuerwehr	8
4.4 Sachschutz	10
5 Bauordnungsrechtliche Randbedingungen	11
5.1 Brandabschnittsgrößen	11
5.2 Rettungswege	11
5.3 Feuerlöschanlagen	12
5.4 Entrauchung	12
5.5 Brandmeldeanlagen	12
6 Brandszenarien	13
6.1 Allgemeines	13
6.2 Einflüsse auf den Brandverlauf	14
6.3 Niedrigenergetische Kraftfahrzeugbrände	17
6.4 Hochenergetische Kraftfahrzeugbrände	18
7 Strömungsbetrachtung	20
7.1 Rauchausbreitungsmechanismen	20
7.2 Prinzipien der Entrauchung	26
7.3 Schubventilatoren (Jetventilationssysteme)	28
8 Dimensionierung	28
8.1 Allgemeines	28
8.2 Randbedingungen für die Bemessung	28
8.3 Entrauchung mittels Schichtung	29
8.4 Entrauchung durch Verdünnung	34
8.5 Öffnungen für die natürliche Entrauchung	42
9 Bauteilanforderung	44

Contents	Page
Preliminary note	3
Introduction	3
1 Scope	3
2 Normative references	4
3 Symbols and abbreviations	5
4 Tasks of a smoke removal system	7
4.1 Support for self-rescue	8
4.2 Support for external rescue	8
4.3 Support for the fire brigade	8
4.4 Property protection	10
5 Boundary conditions under building regulations	11
5.1 Fire compartment sizes	11
5.2 Escape routes	11
5.3 Fire extinguishing systems	12
5.4 Smoke removal	12
5.5 Fire alarm systems	12
6 Fire scenarios	13
6.1 General information	13
6.2 Influences on the course of the fire	14
6.3 Low-energy vehicle fires	17
6.4 High-energy vehicle fires	18
7 Flow analysis	20
7.1 Smoke propagation mechanisms	20
7.2 Principles of smoke removal	26
7.3 Jet fans (jet ventilation systems)	28
8 Dimensioning	28
8.1 General information	28
8.2 Boundary conditions for dimensioning	28
8.3 Smoke removal by means of layering	29
8.4 Smoke removal through dilution	34
8.5 Openings for natural smoke removal	42
9 Component requirement	44

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)
Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Raumluftechnik
VDI-Handbuch Bautechnik

Frühere Ausgaben: VDI 2053:2004-01;
03/23 Entwurf, deutsch

Former editions: VDI 2053:2004-01;
03/23 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at DIN Media GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2024

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

Inhalt	Seite
10 Regelung, Steuerung, Auslösung	44
10.1 Einschaltung.....	44
10.2 Überwachung und Alarmierung.....	44
11 Inbetriebnahme, Prüfung, Instandhaltung	45
Anhang A Berechnungsbeispiel – Grundsatzmodell (Schichtung und Verdünnung).....	46
A1 Schichtung	46
A2 Verdünnung	50
Anhang B Diagramme für die Ermittlung des Entrauchungsvolumen- stroms durch Verdünnung	53
Schrifttum	58

Contents	Page
10 Regulation, control, triggering	44
10.1 Switch on	44
10.2 Monitoring and alerting	44
11 Commissioning, testing, maintenance	45
Annex A Calculation example – Basic model (stratification and dilution).....	46
A1 Layering.....	46
A2 Dilution.....	50
Annex B Diagrams for determining the smoke removal volume flow by dilution	53
Bibliography	58

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

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

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2053.

Einleitung

Die Entrauchung hat eine zentrale Bedeutung für die Brandbekämpfung in Garagen. Ziel ist es, mithilfe der in dieser Richtlinie beschriebenen Gesichtspunkte die Selbstrettung von Personen, die Unterstützung der Feuerwehr bei der Brandbekämpfung und den Sachschutz zu unterstützen.

Die Richtlinienreihe VDI 2053 über die Raumlufttechnik in Garagen gliedert sich in folgende Blätter:

Blatt 1 Entlüftung

Blatt 2 Entrauchung

Blatt 2 beschreibt technische Lösungen für die Entrauchung von Garagen im Brandfall.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für natürliche und maschinelle Entrauchungsanlagen in geschlossenen Garagen, automatische Garagen werden nicht behandelt. Garagen sind Gebäude oder Gebäudeteile, die dem Abstellen von Kraftfahrzeugen dienen. Die Richtlinie beschränkt sich dabei ausschließlich auf Garagen für Personenkraftfahrzeuge.

Sie gilt für Kraftfahrzeuge mit jeglicher Art Antriebsmaschine, z.B. Verbrennungsmaschinen unter Einsatz von Benzin, Diesel, Wasserstoff sowie Elektromotoren mit Speisung aus Batterien und Brennstoffzellen. Die in dieser Richtlinie zugrunde gelegten Werte gehen – zurzeit mangels weiterer Erkenntnisse – von Ergebnissen für Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmaschinen aus. Dabei wird angenommen, dass die anzusetzende Brandlast des Kraftfahrzeugs von einer oberen Abschätzung

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

A catalogue of all available parts of this series of standards and those in preparation as well as further information, if applicable, can be accessed on the Internet at www.vdi.de/2053.

Introduction

Smoke removal is of central importance for fire-fighting in garages. The aim is to use the aspects described in this standard to support the self-rescue of people, support the fire brigade in firefighting, and protect property.

The series of standards VDI 2053 on ventilation technology in garages is divided into the following parts:

Part 1 Exhaust ventilation

Part 2 Smoke removal

Part 2 describes technical solutions for smoke removal from garages in the event of fire.

1 Scope

This standard applies to natural and mechanical smoke removal systems in closed garages; automatic garages are not covered. Garages are buildings or parts of buildings used for parking motor vehicles. The standard is limited exclusively to garages for passenger vehicles.

It applies to motor vehicles with any type of drive unit, e.g., internal combustion engines using petrol, diesel, hydrogen, and electric motors powered by batteries and fuel cells. The values used in this standard are based on results for motor vehicles with internal combustion engines – currently for lack of further information. It is assumed that the fire load to be applied to the motor vehicle is based on an upper estimate. This approach is to be reviewed in future revisions of the standard.

ausgeht. Bei zukünftigen Überarbeitungen der Richtlinie ist dieser Ansatz zu prüfen.

Nebengebäude (z.B. Abstellräume) werden nicht behandelt. Die Entrauchung unterstützt den Personenschutz, den Sachschutz und den Löschangriff der Feuerwehr. Es muss im Einzelfall geprüft werden, welche Teilaufgaben/Schutzziele vorrangig zu betrachten sind.

Weiterführende Sachverhalte, wie die Lüftung von Garagen, werden in dieser Richtlinie nicht behandelt. VDI 2053 Blatt 1 beinhaltet die Lüftung von Garagen.

Bei Anwendung dieser Richtlinie ist ein Abgleich mit den jeweils aktuellen, örtlich gültigen Vorschriften (Garagenverordnungen der Länder) unabdingbar. Eine planungs- und genehmigungsgemäße Nutzung wird vorausgesetzt.

Secondary areas (e.g., storage rooms) are not treated. Smoke removal supports personal protection, property protection, and fire-fighting operations by the fire brigade. It should be checked on a case-by-case basis which subtasks/protection objectives should be prioritised.

Further issues, such as the ventilation of garages, are not dealt with in this standard. VDI 2053 Part 1 covers the ventilation of garages.

When applying these standards, a comparison with the current, locally applicable regulations (garage regulations of the federal states) is essential. Use in accordance with planning and authorisation is assumed.
