DIN CEN/TS 12101-11

ICS 13.220.99

Rauch- und Wärmefreihaltung – Teil 11: Horizontal betriebene Systeme der Rauchfreihaltung für geschlossene Parkhäuser; Deutsche Fassung CEN/TS 12101-11:2022

Smoke and heat control systems –
Part 11: Horizontal flow powered ventilation systems for enclosed car parks;
German version CEN/TS 12101-11:2022

Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur –
Partie 11: Systèmes de ventilation motorisée à flux horizontal pour aires de stationnement fermées;
Version allemande CEN/TS 12101-11:2022

Gesamtumfang 55 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

Nationales Vorwort

Das Dokument CEN/TS 12101-11:2022 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-52-32 AA „Rauch- und Wärmefreihaltung (SpA zu CEN/TC 191/SC 1 und ISO/TC 21/SC 11 sowie zu Teilbereichen von CEN/TC 127/WG 7)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Technische Spezifikationen sind nicht Bestandteil des Deutschen Normenwerks.

Eine Technische Spezifikation ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens von DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Zur vorliegenden Technischen Spezifikation wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Erfahrungen mit dieser Technischen Spezifikation sind erbeten:

— vorzugsweise als Datei per E-Mail an nabau@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;

— oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss NABau, 10772 Berlin.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

TECHNISCHE SPEZIFIKATION

TECHNICAL SPECIFICATION

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

CEN/TS 12101-11

Juli 2022

ICS 13.220.99

Deutsche Fassung

Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 11: Horizontal betriebene Systeme der Rauchfreihaltung für geschlossene Parkhäuser

Smoke and heat control systems — Part 11: Horizontal flow powered ventilation systems for enclosed car parks

Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur — Partie 11: Systèmes de ventilation motorisée à flux horizontal pour aires de stationnement fermées

Diese Technische Spezifikation (CEN/TS) wurde vom CEN am 13. Juni 2022 als eine künftige Norm zur vorläufigen Anwendung angenommen.

Die Gültigkeitsdauer dieser CEN/TS ist zunächst auf drei Jahre begrenzt. Nach zwei Jahren werden die Mitglieder des CEN gebeten, ihre Stellungnahmen abzugeben, insbesondere über die Frage, ob die CEN/TS in eine Europäische Norm umgewandelt werden kann.

Die CEN Mitglieder sind verpflichtet, das Vorhandensein dieser CEN/TS in der gleichen Weise wie bei einer EN anzukündigen und die CEN/TS verfügbar zu machen. Es ist zulässig, entgegenstehende nationale Normen bis zur Entscheidung über eine mögliche Umwandlung der CEN/TS in eine EN (parallel zur CEN/TS) beizubehalten.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 5
Einleitung 6
1 Anwendungsbereich 8
2 Normative Verweisungen 8
3 Begriffe 8
3.1 Begriffe 9
3.2 Symbole 10
3.2.1 Lateinische Großbuchstaben 10
3.2.2 Lateinische Kleinbuchstaben 11
3.2.3 Griechische Großbuchstaben 11
3.2.4 Griechische Kleinbuchstaben 11
4 Bemessungsbrände 12
4.1 Auslegungsgrundsatz 12
4.2 Wärmefreisetzungsrate 12
5 Normative Anforderungen 12
5.1 Entwurfsziele 12
5.2 Auslegungslösungen 14
5.3 Aktivierungssequenz 14
5.4 Wind-Effekt 15
6 Installation und Komponenten 15
6.1 Ventilatoren 15
6.2 Steuerungen 16
6.2.1 Betrieb der Anlagen zur Rauch- und Wärmefreihaltung 16
6.2.2 Funktionen des Übersichtsgeräts und der manuellen Steuereinrichtung 16
6.3 Verkabelung 17
6.4 Schächte (einschließlich Befestigungsmitteln), Dämpfer (Schalldämpfer) und Gitter . . . 17
6.5 Brandschutzklappen 17
6.6 Austrittsverbindungen 18
6.7 Zuluftöffnung und Rauchabzug (natürlich und angetrieben) 18
6.8 Rauchabzug 18
6.9 Auslösesysteme: Sprinkler und Erkennung 19
6.10 Rauchschürzen 19
6.11 Stromversorgungssysteme 19
6.11.1 Betriebszuverlässigkeit 19
6.11.2 Stromquelle 20
7 Interaktionen zwischen angetriebenen Belüftungen mit horizontalem Luftstrom und sonstigen Systemen und Funktionen 20
7.1 Interaktion mit Sprinklern 20
7.2 Druckunterschied 20
7.3 Alltägliche Belüftung 21
8 Inbetriebnahme 22
9 Abnahmeprüfungen der Installationen am Standort 23
10 Wartung und regelmäßige Prüfung 23
11 Dokumentation 23
11.1 Allgemeine Auslegungsdokumentation 23
11.2 Dokumentation der Systemauslegung 24
11.3 Installations-, Wartungs- und Prüfdokumentation 24
11.4 Softwaredokumentation der Computersteuerung 24
Anhang A (normativ) Belüftungsauslegung mit horizontalem Luftstrom ohne CFD-Analyse — Systeme ohne Strahlventilatoren 27
A.1 Einleitung 27

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

A.2 Zweck und Anwendungsbereich 27
A.3 Auslegungsverfahren 27
A.4 Anforderungen 28
Anhang B (normativ) **Belüftungsauslegung mit horizontalem Luftstrom ohne CFD-Analyse — Systeme mit Strahlventilatoren** 33
B.1 Einleitung 33
B.2 Auslegungsverfahren 33
B.2.1 Position der Strahlventilatoren 33
B.2.2 Absaugvolumen 38
B.2.3 Zuluft 40
B.2.4 Abluftanlage 40
B.2.5 Hindernisse und Räume innerhalb des Parkhauses 40
B.2.6 Steuerungen 41
Anhang C (informativ) **Verifizierung einer horizontalen Belüftungsauslegung mit CFD-Berechnungssystemen mit oder ohne Strahlventilatoren** 42
C.1 Einleitung 42
C.2 Der Anwender und sein Einfluss auf die CFD-Simulation 42
C.3 Softwareanforderungen 43
C.4 Vorbereitung der Analyse 44
C.5 Grenzzustände und Anfangsbedingungen 46
C.6 Inhalt des Berichts 47
Anhang D (informativ) **Inbetriebnahme** 48
D.1 Dokumentation 48
D.2 Messung des Luftvolumens von der Absaugung 48
D.3 Messung des Luftvolumens von der Zuführung 49
D.4 Messverfahren für die Luftgeschwindigkeit 49
D.5 Messung der Türöffnungskraft 49
D.6 Prüfung der Aktivierungssequenz 49
Anhang E (informativ) **Heißrauchtest** 50
E.1 Einleitung 50
E.2 Grundlagen 50
E.3 Prüfverfahren 50
E.4 Prüfbericht 51
Literaturhinweise 53

Bilder

Bild 1 — Ausreichend rauchfreier Zugangsweg (Parkhaus mit Sprinklern) 13
Bild 2 — Aktivierungssequenz der Rauchentlüftung 15
Bild 3 — Rauchabzugsöffnung ins Freie in einer Fußgängerzone 18
Bild 4 — Rauchabzugsöffnung ins Freie in der Nähe einer Fassade (horizontaler Abstand zwischen Entlüftungspunkt und Fassade ≤ d) 19
Bild 5 — Türöffnungskraftparameter 21
Bild 6 — Erkennungszonen zu Tabelle 2 26
Bild A.1 — Abstände zwischen der Zuluftöffnung und dem Abzug einer Verifizierungszone bis zu 1 000 m^2 29
Bild A.2 — Kritische Geschwindigkeit v_0 auf der Anströmseite des Brandes und Absauggeschwindigkeit v_a auf der Abströmseite des Brandes 31
Bild A.3 — Anwendungsbeispiel 32
Bild B.1 — Beispiel für den Anforderungen entsprechende Strahlventilatorpositionen 34
Bild B.2 — Balkenhöhe und Position der Strahlventilatoren 35
Bild B.3 — Beispiel für Balken entlang des Luftstroms 36
Bild B.4 — Theoretische Leistung eines Strahlventilators mit 50 N und einer Auslassgeschwindigkeit von 20 m/s unter Freifeldbedingungen 38
Bild C.1 — Beispiel für die Verformung eines RWA-Elements in einem vordefinierten Raster . . . 45

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

Bild C.2 — Gesamte Wärmefreisetzungsrate Q_t (MW) im Zeitverlauf (min) 46

Tabellen

Tabelle 1 — Auslegungswerte der maximalen gesamten Wärmefreisetzungsrate Q_t 12
Tabelle 2 — Beispiel für eine Ursache-Wirkungs-Matrix 25
Tabelle A.1 — Durchschnittliche Mindestluftgeschwindigkeit auf der Abströmseite im Gesamtquerschnitt senkrecht zum Luftstrom ohne Strahlventilatoren 30
Tabelle B.1 — Durchschnittliche Mindestgeschwindigkeit der Luft auf der Abströmseite über den gesamten Querschnitt, senkrecht zum Luftstrom mit Strahlventilatoren 38

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (CEN/TS 12101-11:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Technische Spezifikation zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

Einleitung

0.1 Allgemeines

Die Anforderungen in diesem Dokument gelten für elektrisch betriebene Rauch- und Wärmeabzugsanlagen in Parkhäusern mit oder ohne Sprinklerschutz.

Moderne Autos sind im Allgemeinen größer als ihre Vorgänger und enthalten eine größere Menge entflammbarer Materialien, insbesondere Kunststoffe, was bei brennenden Autos zu einer verstärkten Wärme- und Rauchentwicklung führt. Folglich sind die in diesem Dokument empfohlenen Bemessungsbrände größer und weisen eine höhere Wärme- und Rauchentwicklung auf als die in vorherigen Richtlinien.

0.2 Zweck von Anlagen zur Rauchfreihaltung

Anlagen zur Rauchfreihaltung können im Allgemeinen für einen oder mehr der drei Zwecke im Brandfall ausgelegt sein:

— zum Schutz der vom Parkhaus wegführenden Rettungswege;

— zur Schaffung eines ausreichend rauchfreien Zugangs zu einem Punkt nahe des Brandherds für die Feuerwehr;

— zur Unterstützung der Feuerwehr bei der Ableitung des Rauchs aus dem Parkhaus.

Die Systemanforderungen unterscheiden sich je nach Zweck. Nicht alle Arten von Belüftungssystemen eignen sich für alle Zwecke.

Dieses Dokument deckt nur Anlagen zur Rauchfreihaltung ab, die zur Schaffung eines ausreichend rauchfreien Zugangs für die Feuerwehr vorgesehen sind.

0.3 Anlagen zur Rauchfreihaltung zur Schaffung eines ausreichend rauchfreien Zugangs für die Feuerwehr

Dieses Dokument behandelt ausschließlich angetriebene Belüftungssysteme mit horizontalem Luftstrom.

Die folgenden Systeme werden von diesem Dokument zwar nicht abgedeckt, jedoch kurz behandelt:

— Horizontale natürliche Belüftung – Diese Systeme können für offene Parkhäuser geeignet sein, in denen sich auf jeder Ebene, an den letzten beiden gegenüberliegenden Fassaden Lüftungsöffnungen befinden. Die Größe der Lüftungsöffnungen muss den geltenden nationalen Regelungen entsprechen.

— Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) – Diese Anlagen werden durch die Empfehlungen von CEN/TR 12101-5 für stationäre Bemessungsbrände oder prCEN/TR 12101-12 (in Erarbeitung) für zeitabhängige Bemessungsbrände, abgedeckt. Heiße Rauchgase eines Brandes steigen zur Decke und breiten sich von dort aus, wodurch sich über der darunterliegenden, dichteren kalten Luft eine Rauchschicht bildet. RWA, die natürlich oder angetrieben sein können, sind so ausgelegt und dimensioniert, dass unter der Rauchschicht Bedingungen aufrechterhalten werden, die die Evakuierung und/oder Brandbekämpfungsarbeiten erlauben. Für eine derartige Anlage ist eine ausreichende Höhe zwischen Decke und Boden erforderlich.

— Rauchschutz-Spüllüftungsanlagen – Diese Systeme basieren auf angetriebener Belüftung mit Luftwechselraten, die wesentlich unter den für mechanische RWA erforderlichen liegen. Rauchschutz-Spüllüftungsanlagen dienen dazu, im Brandfall die Rauchkonzentration und Temperatur zu senken und die Sicht zu verbessern. Zudem können sie der Feuerwehr nach dem Brand bei der Rauchentfernung helfen. Sie sind nicht dafür geeignet, im Brandfall rauchfreie Bereiche zu schaffen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

0.4 Sprinklerwirkungen

Die Hauptwirkung von Sprinklern besteht darin zu verhindern, dass das Feuer auf angrenzende Autos übergreift. Dies spiegelt sich in den für Parkhäusern mit und ohne Sprinklern empfohlenen Größen für Bemessungsbrände wieder. Eine weitere Wirkung von Sprinklern besteht in der Senkung der durchschnittlichen Rauchtemperatur.

Es wird davon ausgegangen, dass Sprinkler sich nicht negativ auf Rauchschutz-Belüftungssysteme in Parkhäusern auswirken.

Maßnahmen zur Verhinderung möglicher negativer Einflüsse von Rauchschutz-Belüftungssystemen auf die Wirksamkeit von Sprinklern werden in diesem Dokument berücksichtigt.

0.5 Angetriebene Belüftungssysteme mit horizontalem Luftstrom

Sobald die heißen Gase aus dem Brand aufgrund des Auftriebs die Decke erreichen, kommt es zu einem relativ schnellen, sich in einer dünnen Schicht unter der Decke horizontal in jede Richtung verteilenden Gasstrom, der als Deckenstrahl bezeichnet wird.

Das Ziel angetriebener Belüftungssysteme mit horizontalem Luftstrom besteht darin, dem durch den Brand erzeugten Deckenstrahl entgegenzuwirken, um die aufströmende Rauchausbreitung einzuschränken.

Dieses Dokument dient der Beschreibung der Bedingungen, die angetriebene Belüftungssysteme mit horizontalem Luftstrom zur Schaffung eines ausreichend rauchfreien Zugangs zu einem Punkt nahe des Brandherds erfüllen müssen, der der Feuerwehr Brandbekämpfungsmaßnahmen ermöglicht. Das Rauchschutz-Belüftungssystem sollte auf eine Brandmeldeanlage der Kenngröße Rauch zurückgreifen, die den Evakuierungsalarm des Parkhauses unmittelbar aktivieren kann, sodass die Evakuierung vor der vollständigen Aktivierung des Rauchschutz-Belüftungssystems abgeschlossen ist, um Bedingungen vorzubeugen, die eine Flucht erschweren würden.

ANMERKUNG 1 Die Aktivierung eines RWA bei niedrigerer Geschwindigkeit könnte während einer Evakuierung möglich sein.

Die Raucherkennungsanlage sollte zudem dazu fähig sein, den Ursprung des Brandes, d. h. den zuerst aktivierten Rauchmelder zu erkennen, um:

— die richtige Aktivierungssequenz des Rauchschutz-Belüftungssystems zu starten;

  ANMERKUNG 2 Es ist wahrscheinlich, dass das Rauchschutz-Belüftungssystem in großen oder komplexen Parkhäusern automatisch konfiguriert werden muss, um den Rauch, je nach Brandort (mehrere Absaugpunkte, mehrere Zuluftöffnungen und/oder mehrere Zugangspunkte für die Feuerwehr), in eine oder mehrere Richtungen zu bewegen.

— die Feuerwehr zur Organisation der Brandbekämpfungsmaßnahmen über den Brandort zu informieren.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält die Mindestanforderungen an Auslegung, Installation und Inbetriebnahme für angetriebene Anlagen zur Rauch- und Wärmefreihaltung für umschlossene Parkhäuser für Autos und leichte Nutzfahrzeuge (max. 3,5 t), in denen angetriebene Belüftungssysteme mit horizontalem Luftstrom, mit oder ohne Sprinklerschutz, auf einer oder mehreren Ebenen verwendet werden, die zur Erreichung der in diesem Dokument dargelegten Entwurfsziele erforderlich sind.

Dieses Dokument ist anwendbar für Parkhäuser mit benzin-, diesel-, gasbetriebenen (CNG oder LPG) oder elektrisch betriebenen Fahrzeugen.

ANMERKUNG 1 Für die Anwendung dieses Dokuments zu Rauchschutz-Belüftungssystemen wird angenommen, dass elektrisch, mit CNG (verdichtetes Erdgas) oder LPG (Flüssiggas) angetriebene Autos eine ähnliche Wärmefreisetzungsrate aufweisen wie benzin- oder dieselbetriebene Autos.

ANMERKUNG 2 Autos mit Wasserstoffantrieb sind von diesem Dokument nicht abgedeckt.

Dieses Dokument deckt nur traditionelle Parkhäuser mit nebeneinander angeordneten Parkplätzen und gemeinsamen Zufahrtsspuren ab. Andere Parksysteme, wie Stapelparker, sind nicht abgedeckt.

Dieses Dokument deckt keine Anforderungen an die alltägliche Belüftung ab.

Jegliche anderen Risiken außer Fahrzeugbrände werden von diesem Dokument nicht abgedeckt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 54 (alle Teile), *Brandmeldeanlagen*

EN 12101-1, *Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 1: Bestimmungen für Rauchschürzen*

EN 12101-2, *Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 2: Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte*

EN 12101-3, *Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 3: Bestimmungen für maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte*

EN 12101-7, *Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 7: Entrauchungskanalstücke*

EN 12101-8, *Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 8: Entrauchungsklappen*

EN 12259 (alle Teile), *Ortsfeste Löschanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen*

EN 12845, *Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen — Automatische Sprinkleranlagen — Planung, Installation und Instandhaltung*

EN 13501-4, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 4: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen von Anlagen zur Rauchfreihaltung*

EN ISO 13350, *Ventilatoren — Leistungsmessung von Strahlventilatoren (ISO 13350)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: verfügbar unter https://www.electropedia.org/

3.1 Begriffe

3.1.1
geschlossene Garage
überdachte Stellplatzflächen für Fahrzeuge, die vollständig von Wänden oder Außenwänden umschlossen sind, die beschränkte Öffnungen nach Festlegungen der nationalen Behörden haben

3.1.2
ausreichend rauchfreier Zugangsweg
Weg, der ausreichend rauchfrei gehalten wird, um ein sicheres Eingreifen der Rettungskräfte von einem rauchfreien Eingang aus in Richtung des Brandes zu gewährleisten

3.1.3
rechnergestütztes Fluid-Dynamik-Modell
CFD-Modell (en: Computational Fluid Dynamics Model)
Computersimulationsmodell, in dem grundlegende Gleichungen zu Impuls, Energie und Stofftransport mithilfe numerischer Verfahren gelöst werden

3.1.4
Aktivierungssequenz
Sequenz, die eine Statusänderung (Start, Stopp, Öffnen, Schließen, …) eines klar definierten Ausrüstungssatzes umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Sequenz hängt üblicherweise vom Brandort ab und betrifft mehrere Arten von Brandschutz- und anderen Anlagen.

3.1.5
Aktivierungszone
Teil des Parkhauses, der durch sämtliche Detektoren, die die gleiche Aktivierungssequenz einleiten, festgelegt wird

3.1.6
Erkennungszone
ganze oder Teil einer Aktivierungszone, der auf dem Übersichtsgerät einzeln dargestellt wird

3.1.7
Bemessungsbrand
hypothetischer Brand mit ausreichend starken geometrischen, thermischen und Rauchentwicklungseigenschaften, um eine Grundlage für die Auslegung der Anlage zur Rauch- und Wärmefreihaltung zu schaffen

3.1.8
Abzugsanlage
Kombination aus Abluftventilatoren, Schächten, Stromversorgungen und Steuerungen zur Entfernung von Rauchgas aus einem Parkhaus

3.1.9
Absaugpunkt
Ort einer Ansaugöffnung zu einem Abluftventilator oder einem zu einem solchen führenden Schacht, an dem Rauch aus einem Parkhaus entfernt wird

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

3.1.10
Brandabschnitt
umbauter Bereich mit einem oder mehreren einzelnen Bereichen, der durch Elemente mit einer festgelegten Feuerwiderstandsfähigkeit begrenzt ist und dazu vorgesehen ist, die Brandausbreitung außerhalb des umbauten Bereichs für eine gegebene Zeitdauer zu verhindern

3.1.11
unabhängige Stromquelle
von der im Normalbetrieb verwendeten Quelle unabhängige Stromquelle

3.1.12
abschließbare Garage
von Vollwänden umschlossener, für ein oder zwei Autos vorgesehener Bereich innerhalb eines Parkplatzes

3.1.13
Frischluft
in eine Garage einströmende Außenluft, die von der Anlage zur Rauch- und Wärmefreihaltung genutzt wird, um Rauchgase zu ersetzen

3.1.14
Sicherheitsstellung
Stellung (offen oder geschlossen), in die sich bestimmte Einrichtungen (Entrauchungsklappen, Behänge, Türen usw.) bei besonderen Planungen eventuell bewegen müssen, je nachdem, wo sich die Brandstelle im Gebäude befindet

3.1.15
Rauch- und Wärmeabzugsanlage
RWA
System, bei dem Komponenten gemeinsam ausgewählt werden, um Rauch und Wärme abzuleiten und eine Auftriebsschicht warmer Gase über kühlerer, sauberer Luft zu bilden

3.2 Symbole

3.2.1 Lateinische Großbuchstaben

Af	Brandabschnitt
D	horizontaler Abstand
F	auf einen Türgriff aufgebrachte Öffnungskraft
F_{dc}	Türschließkraft am Griff
H	Türhöhe
M	Schließmoment
M_s	Rauchpartikelentwicklung
Q	Volumenstrom eines Strahlventilators
Q_c	Konvektive Wärmefreisetzungsrate
Q_d	Auslegungsdurchfluss
Q_{in}	Einlassdurchflussrate
Q_{min}	Mindestdurchfluss
Q_{ref}	Referenz-Durchflussmenge
Q_t	Gesamte Wärmefreisetzungsrate
S	Zonenbereich
T_{in}	Umgebungslufttemperatur

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

W Türbreite
W_{CP} Breite des Parkhauses
W_{in} Öffnungsbreite der Zuluftöffnung
W_{ref} Referenzbreite

3.2.2 Lateinische Kleinbuchstaben

a Abstand zum Griff
d Abstand, Durchmesser
h Höhe des Parkhauses
h_{in} natürliche Öffnungsgröße einer Zuluftöffnung
h_{ref} Bezugshöhe
l Schubleistung eines Strahlventilators
q_c'' Konvektive Wärmefreisetzungsrate
t Zeit
t_e Zeitverzögerung vor Aktivierung der hohen Luftgeschwindigkeit
v Absauggeschwindigkeit eines Strahlventilators
v_a Geschwindigkeit auf der Abströmseite eines Brandes
v_{crit} Auslassgeschwindigkeit
v_{in} Geschwindigkeit an der Zuluftöffnung
v_o Geschwindigkeit auf der Anströmseite eines Brandes
v_o Startgeschwindigkeit eines Luftstroms
v_{ref} Bezugsgeschwindigkeit
v_x Luftstromgeschwindigkeit bei Abstand x zu einem Strahlventilator
w Breite eines Parkhauses
x Stromlänge
y horizontale Verteilung eines Luftstroms von einem Strahlventilator

3.2.3 Griechische Großbuchstaben

Δ_{100N} zur Übereinstimmung mit einer auf den Türgriff aufgebrachten maximalen Öffnungskraft F = 100 N erforderliche Druckdifferenz

3.2.4 Griechische Kleinbuchstaben

α Verteilungswinkel für einen Luftstrom
χ_c Konvektionskoeffizient
ρ Luftdichte
ρ_{in} Umgebungsluftdichte

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

4 Bemessungsbrände

4.1 Auslegungsgrundsatz

Die Anlage zur Rauch- und Wärmefreihaltung ist auf jeweils einen einzelnen Brand an einem beliebigen Ort in einem umschlossenen Parkhaus (Parkplätze, Zufahrtsspur oder Rampe) ausgelegt.

4.2 Wärmefreisetzungsrate

Der Auslegungswert der maximalen gesamten Wärmefreisetzungsrate Q_t, der Konvektionskoeffizient χ_c und die maximale konvektive Wärmefreisetzungsrate Q_c sind in Tabelle 1 festgelegt.

Tabelle 1 — Auslegungswerte der maximalen gesamten Wärmefreisetzungsrate Q_t

	Q_t[a]	**Kühlwirkung der Sprinkler auf den Rauch**	χ_c	Q_c
keine Sprinkler	10 MW[b]	—	0,65	6,5 MW
Sprinkler in Übereinstimmung mit EN 12259 (alle Teile) und EN 12845 (oder gleichwertige Norm)	4 MW[c]	0,5[d]	0,65	1,3 MW

[a] Die gesamte Wärmefreisetzungsrate Q_t des Brandes umfasst die vollständige von diesem abgegebene Wärme, einschließlich der zu den Wänden hin freigesetzten. Sie ist von der Auslegung des Parkhauses unabhängig. Die oben angegebenen Werte für die Wärmefreisetzungsrate stammen aus Brandprüfungen an Autos, die für Modelle der späten 1990er repräsentativ waren.

[b] Da das Risiko der Brandausbreitung zwischen Autos besteht, wenn keine Sprinkler vorhanden sind, entspricht die maximale gesamte Wärmefreisetzungsrate Q_t = 10 MW 3 brennenden Autos in der intensivsten Phase der Brandentwicklung (unter Berücksichtigung der Zeitverschiebung der Wärmefreisetzungsrate jedes Autos).

[c] Wenn eine Sprinkleranlage vorhanden ist, wird von nur einem einzigen brennenden Auto ausgegangen, was einer maximalen gesamten Wärmefreisetzungsrate von Q_t = 4 MW entspricht.

[d] Wenn Sprinkler vorhanden sind, wird die Kühlwirkung des Wassers aus den Sprinklern auf den Rauch in Form einer Minderung der gesamten Wärmefreisetzungsrate um 50 % berücksichtigt.

Die bei CFD-Berechnungen zu berücksichtigende Entwicklung der Bemessungsbrände im Zeitverlauf, ihre Geometrie und weitere Informationen sind in Anhang C angegeben.

5 Normative Anforderungen

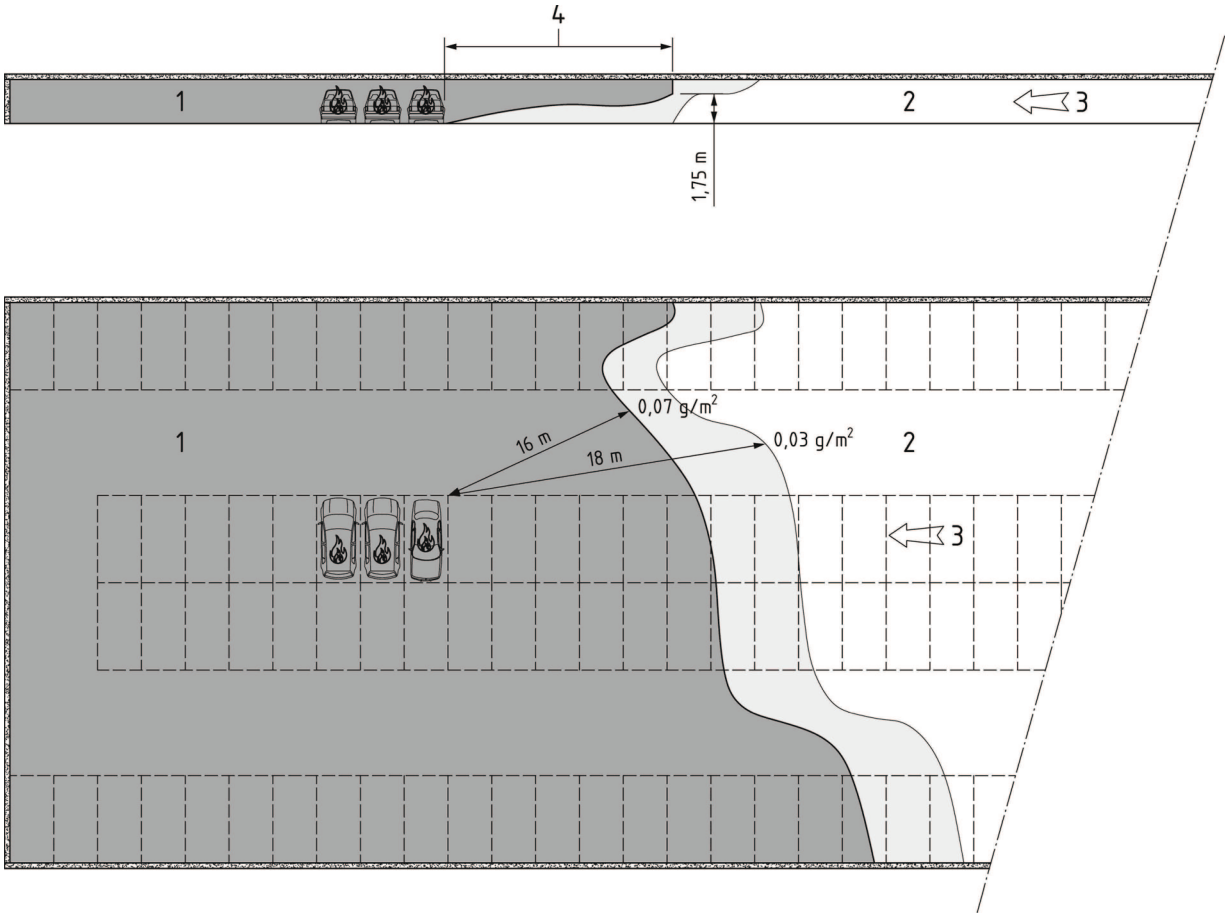
5.1 Entwurfsziele

5.1.1 Das Ziel der angetriebenen Rauchentlüftung mit horizontalem Luftstrom besteht darin, die Rauchverteilung in eine bestimmte Richtung aufzuhalten, so dass das System mindestens einen Zugangsweg ausreichend rauchfrei hält, damit sich die Feuerwehr von außen oder von einem geschützten Zugangsweg (z. B. einem Treppenhaus) aus bis auf einen Abstand von 15 m bis zur Brandfront annähern kann (Bild 1).

ANMERKUNG Der Grenzwert von 15 m ist erforderlich, um den Brand mit dem Strahl aus der Schlauchdüse zu erreichen.

Die Kriterien sollten verifiziert werden, sobald die Bedingungen innerhalb des Parkhauses einen stationären Zustand erreicht haben.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08



Legende

1 mit Rauch gefüllter Bereich
2 rauchfreier Bereich
3 Lüftungsrichtung
4 15 m mit Rauch gefüllter Bereich

Bild 1 — Ausreichend rauchfreier Zugangsweg (Parkhaus mit Sprinklern)

5.1.2 Die Ausbreitung des Rauchs auf der Abströmseite des Brandes bis zum am weitesten entfernten, von der entsprechenden Aktivierungssequenz aktivierten Absaugpunkt darf 200 m nicht überschreiten.

5.1.3 Im Falle einer auf CFD-Berechnungen basierenden Auslegung gilt ein Zugangsweg für die Feuerwehr dann als ausreichend rauchfrei (Bild 1), wenn die folgenden Bedingungen, 5 min nachdem der Brand seine maximale Wärmefreisetzungsrate nach Bild C.2 erreicht hat, mindestens bis zu einer Höhe von 1,75 m über dem Boden und über eine Breite von mindestens 5 m oder über die gesamte Breite zwischen den Wänden, falls diese unter 5 m liegt, erfüllt sind:

— die berechnete Rauchkonzentration liegt vom Zugang bis zu einem Abstand von 18 m zur Brandfront nicht über 0,03 g/m^3;

— die berechnete Rauchkonzentration liegt bei einem Abstand von 15 m zur Brandfront nicht über 0,07 g/m^3.

5.1.4 Die Luftgeschwindigkeit sollte innerhalb von Luftöffnungen, die zur Flucht genutzt werden, nicht über 5 m/s liegen.

ANMERKUNG Luftgeschwindigkeiten über 5 m/s erschweren die Evakuierung.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

5.1.5 Die zum Öffnen von Fluchttüren erforderliche Kraft darf 100 Newton (siehe auch 8.2 und Abschnitt D.5) nicht übersteigen, um den Anwesenden ein sicheres Verlassen des Parkhauses zu ermöglichen.

5.1.6 Wenn Strahlventilatoren verwendet werden, sollte der von den maschinellen Rauch- und Wärmeabzugsgeräten (d. h. dem Hauptabsauggebläse) abgesaugte Massenstrom der Luft den vom Strahlventilatorsystem eingespeisten gesamten Massenstrom der Luft und des Rauches übersteigen.

Dies dient dazu, eine Rezirkulation des Rauches, die dazu führt, dass der Zugang für die Feuerwehr mit Rauch vollgesogen wird, und einen Überdruck im Parkhaus zu vermeiden und muss bei Anwendung von Anhang C verifiziert werden. Nach Anhang B ausgelegte Strahlventilatorsysteme erfüllen diese Bedingung.

5.1.7 Wenn Strahlventilatoren verwendet werden, sollte die Lage und Richtung des Strahlventilatorschubs mit der Lage jeglicher Treppenhaus-, Lobby- und/oder Korridortüren abgestimmt werden, um zu verhindern, dass die Türen dynamischen Druckeinflüssen ausgesetzt werden, die das Eindringen von Rauch durch die Türen zur Folge haben könnten.

5.2 Auslegungslösungen

Zur Erfüllung der Entwurfsziele kann eines der folgenden drei Verfahren angewendet werden:

— vereinfachte Auslegung ohne Strahlventilatoren nach Anhang A;

— vereinfachte Auslegung mit Strahlventilatoren nach Anhang B;

— eine durch CFD-Berechnungen verifizierte Auslegung nach Anhang C.

5.3 Aktivierungssequenz

5.3.1 Zur Aktivierung des Systems muss ein ansprechbares automatisches Raucherkennungssystem installiert sein.

— Aktivierungssequenzen legen hierbei die Statusänderungen der Systemgeräte in Abhängigkeit von der Lage des ersten aktivierten Rauchmelders fest;

— Aktivierungszonen sind die Teile des Parkhauses, in denen alle Detektoren die gleiche Aktivierungssequenz auslösen.

5.3.2 Die Aktivierungssequenz der Rauchschutzanlage beginnt, sobald die Raucherkennung bestätigt ist. Diese Bestätigung entspricht t = 0.

ANMERKUNG Eine Raucherkennung ist dann bestätigt, wenn entweder ein zweiter Rauchmelder oder ein Druckknopf oder ein Sprinkler-Strömungsschalter aktiviert wird.

5.3.3 Der Evakuierungsalarm des Parkhauses darf nicht später als t = 0 eingeschaltet worden sein.

ANMERKUNG Der Evakuierungsalarm wird, sofern von der zuständigen Behörde nicht anderweitig festgelegt, eingeschaltet, sobald die Erkennung bestätigt wurde.

5.3.4 Wenn das Parkhaus über eine Anlage zur alltäglichen Belüftung verfügt, muss diese bei t = 0 automatisch ausgeschaltet werden.

5.3.5 Ein angetriebenes Belüftungssystem mit horizontalem Luftstrom, das eine hohe Luftströmungsgeschwindigkeit erzeugt, kann negative Auswirkungen auf die Schichtenbildung der Rauchschicht haben und unsichere Bedingungen für Anwesende schaffen, die zu fliehen versuchen. Daher muss eine Zeitverzögerung t_e vor der Aktivierung der hohen Luftströmungsgeschwindigkeit festgelegt werden, um eine sichere Evakuierung des Parkhauses zu ermöglichen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08

5.3.6 Sofern von der zuständigen Behörde nicht anderweitig festgelegt, beträgt die Zeitverzögerung t_e = 3 min. Wenn im Parkhaus Sprinkler vorhanden sind, muss die Zeitverzögerung t_e so weit verlängert werden, bis ein Alarmschalter für den Wasserfluss des Sprinklers oder ein Rauchmelder auf einer anderen Ebene (als der des zuerst aktivierten Rauchmelders) aktiviert wird, je nach dem, was zuerst eintritt.

Die Ansprechzeit der Sprinkleranlage sollte so kurz sein, dass die Aktivierungssequenz der Rauchevakuierung ermöglicht werden kann.

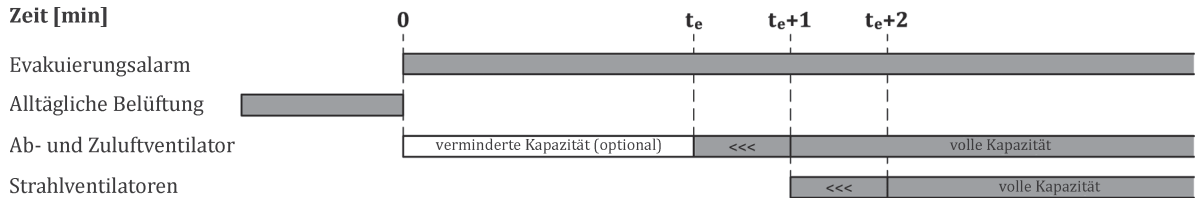


Bild 2 — Aktivierungssequenz der Rauchentlüftung

5.3.7 Folgende Aktivierungssequenz muss automatisch gelten (Bild 2):

— bei t = 0 müssen Rauchschutzgeräte, die keine Luftbewegungen erzeugen, wie Rauchschürzen, -schutzklappen, usw. aktiviert sein;

— zwischen t = 0 und t = t_e darf das System mit verringerter Kapazität anlaufen, bei der über die Querschnittsfläche eine horizontale Luftgeschwindigkeit von nicht mehr als 0,5 m/s erzeugt wird;

ANMERKUNG Die Geschwindigkeitsbeschränkung dient dazu, eine Auflösung der Schichtung zu vermeiden.

— bei t = t_e müssen alle Rauchschutzventilatoren (Ab- und Zuluft, falls vorhanden) angeschaltet sein und spätestens bei t = t_e + 1 min ihre volle Kapazität erreichen;

— bei t = t_e + 1 min müssen die Strahlventilatoren (sofern verwendet) automatisch aktiviert werden. Zudem muss eine manuelle Aktivierungseinrichtung der Feuerwehr ermöglichen, die Strahlventilatoren sofort einzuschalten.

Der Schalter sollte auch das Abschalten der Strahlventilatoren ermöglichen;

— bei t = t_e + 2 min muss die gesamte Anlage zur Rauch- und Wärmefreihaltung vollständig einsatzbereit sein.

5.4 Wind-Effekt

5.4.1 Wenn die Anlage zur Rauch- und Wärmefreihaltung natürliche Luftöffnungen an mehr als einer Fassade umfasst, muss der Wind-Effekt bei der Auslegung berücksichtigt werden.

5.4.2 In anderen Fällen wird davon ausgegangen, dass der Wind-Effekt auf die Anlage zur Rauch- und Wärmefreihaltung vernachlässigbar ist und nicht berücksichtigt werden muss.

6 Installation und Komponenten

6.1 Ventilatoren

6.1.1 Sämtliche Rauch- und Wärme-Abluftventilatoren und Strahlventilatoren müssen EN 12101-3 entsprechen. Das Gleiche gilt für Zuluftventilatoren, die der direkten Strahlung eines Wagenbrandes ausgesetzt sein können.

6.1.2 Sämtliche Strahlventilatoren müssen nach EN ISO 13350 geprüft werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN CEN/TS 12101-11:2024-08