

DIN EN 12101-6

ICS 13.220.99

Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit**Rauch- und Wärmefreihaltung –
Teil 6: Festlegungen für Differenzdrucksysteme, Bausätze;
Deutsche Fassung EN 12101-6:2005**

Smoke and heat control systems –
Part 6: Specification for pressure differential systems, Kits;
German version EN 12101-6:2005

Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur –
Partie 6: Spécifications pour les systèmes à différentiel de pression, Kits;
Version allemande EN 12101-6:2005

Gesamtumfang 101 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese DIN-EN-Norm ist voraussichtlich vom März 2006 an anwendbar.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten nach dieser DIN-EN-Norm in Deutschland kann erst nach der Veröffentlichung der Fundstelle dieser DIN-EN-Norm im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin an erfolgen.

Nationales Vorwort

Die vorliegende Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ (Sekretariat: BSI) erarbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. war hierfür der Arbeitsausschuss 00.35.00 „Rauch- und Wärmeabzug bei Bränden“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

Deutsche Fassung

Rauch- und Wärmefreihaltung —
Teil 6: Festlegungen für Differenzdrucksysteme, Bausätze

Smoke and heat control systems — Part 6: Specification for
pressure differential systems, Kits

Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur —
Partie 6: Spécifications pour les systèmes à différentiel de
pression, Kits

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. Januar 2005 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
0 Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	9
4 Anlagenklassifizierung für Gebäude	15
5 Merkmale eines Differenzdrucksystemes	32
6 Bereiche, die druckbelüftet werden müssen	39
7 Auslegungsverfahren für Druckbelüftungssysteme.....	47
8 Druckbelüftung von Schutzräumen und anderen Räumen.....	52
9 Druckentlüftung	53
10 Zusammenspiel mit anderen Brandschutzeinrichtungen und anderen baulichen Systemen	57
11 Einbau und Vorrichtungen (einschließlich Bauteile)	59
12 Abnahmeprüfung	68
13 Wartung	70
14 Dokumentation.....	72
15 Auslegungsberechnungen	73
16 Bewertung der Konformität	74
Anhang A (informativ) Auslegungsvorschläge	80
Anhang B (informativ) Lösungen zur Erzielung der geplanten Differenzdrücke bei Problemen	93
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, welche die wesentlichen Anforderungen oder andere Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie betreffen	94
Literaturhinweise	99

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12101-6:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2005 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien 89/106/EWG.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Diese Europäische Norm hat den allgemeinen Titel *Rauch- und Wärmefreihaltung* und besteht aus den folgenden Teilen:

Teil 1: Bestimmungen für Rauchschürzen;

Teil 2: Festlegungen für natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte;

Teil 3: Bestimmungen für maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte;

Teil 4: Bausätze zur Rauch- und Wärmefreihaltung;

Teil 5: Funktionelle Anforderungen und Rechenverfahren für Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (veröffentlicht als CR 12101-5);

Teil 6: Festlegungen für Differenzdrucksysteme — Bausätze;

Teil 7: Entrauchungsleitungen;

Teil 8: Festlegungen für Entrauchungsklappen;

Teil 9: Steuerungstafeln;

Teil 10: Energieversorgungen.

EN 12101 ist in einer Reihe Europäischer Normen enthalten, in der auch die Erfassung der folgenden Bereiche geplant ist:

- a) Gaslöschanlagen (EN 12094 und EN ISO 14520);
- b) Sprinkleranlagen (EN 12259);
- c) Pulverlöschanlagen (EN 12416);
- d) Einrichtungen zur Verhütung von Explosionen (EN 26184);
- e) Löschschaumanlagen (EN 13565);
- f) Schlauchtrommeln (EN 671);
- g) Wassersprühanlagen (EN 14816).

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

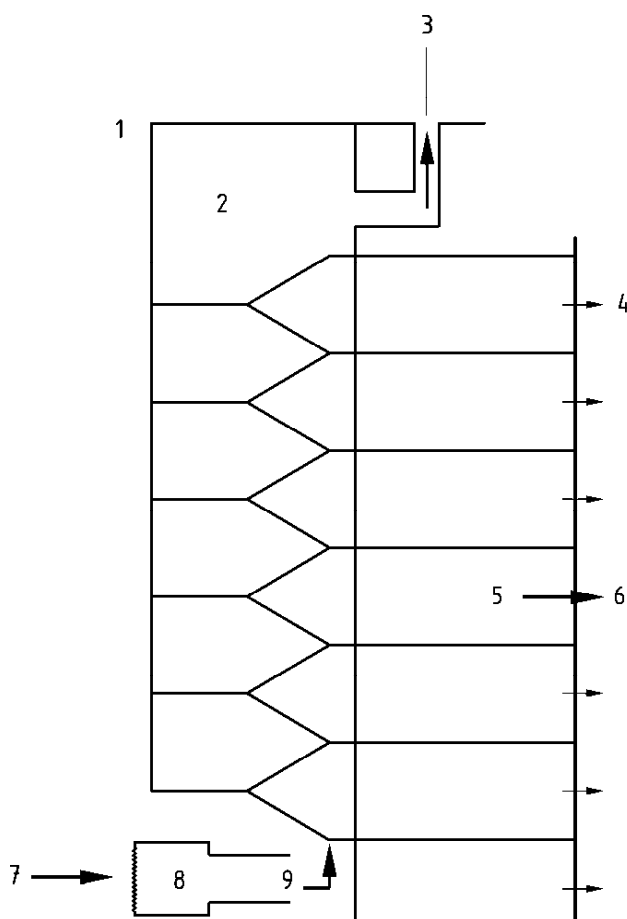
0 Einleitung

0.1 Rauchbewegung im Gebäude

Diese Norm enthält Informationen und Anforderungen zu den Bereichen Auslegung, Rechenverfahren, Einbau und Prüfung von Anlagen, um die Rauchausbreitung unter Verwendung von Differenzdrücken zu begrenzen.

Differenzdrucksysteme können auf zwei Arten verwirklicht werden:

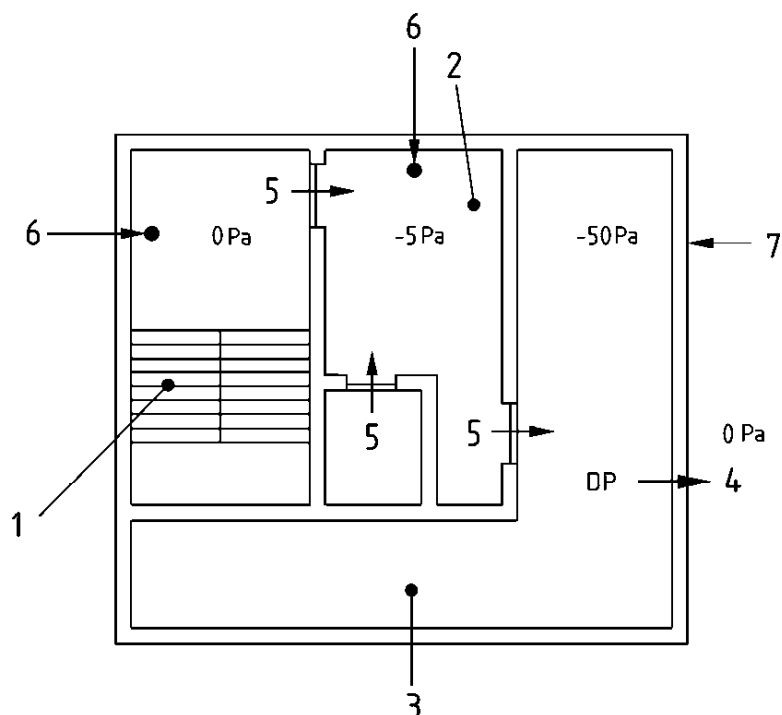
- a) Druckbelüftung — zur Erhaltung eines positiven Drucks innerhalb der geschützten Räume (siehe Bild 1a)) oder
- b) Druckentlüftung — zum Abführen von heißen Gasen aus dem Brandbereich bei einem niedrigeren Druck als der im angrenzenden, geschützten Raum (siehe Bild 1b)).



Legende

- | | | |
|-----------------------|--------------------|------------------------|
| 1 Außen | 4 Außenleckage | 7 Lufteinlass |
| 2 Überdruckbereich | 5 Brandbereich | 8 Zuluftventilator |
| 3 Überdruckentlastung | 6 Abströmöffnungen | 9 Versorgungsleitungen |

Bild 1 a) — Beispiele für Druckbelüftungsanlagen



Legende

- | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Treppe | 4 Absaugung (Druckentlüftung) | 7 Feuerwiderstandsfähige Konstruktion |
| 2 Vorraum | 5 Überströmung | |
| 3 Raum (DP: entlüfteter Bereich) | 6 Frischluft | |

Bild 1 b) — Beispiele für Druckentlüftungsanlagen — Keller oder andere Räume ohne Außenfenster

Im Brandfall folgt der Rauch einem Strömungsmuster, das sich aus den folgenden Hauptantriebskräften bildet.

Auftrieb durch heiße Gase im Brandgeschoss. Im Brandbereich erfährt der durch Feuer erzeugte Rauch einen Auftrieb infolge seiner reduzierten Dichte. In einem Gebäude kann dies zu einer Aufwärtsbewegung des Rauchs zwischen den Geschossen führen, wenn Leckagewege zum darüberliegenden Geschoss existieren. Zusätzlich kann diese Auftriebskraft eine Ausbreitung des Rauchs zwischen den Räumen durch undichte Wege in vertikalen Barrieren, wie z. B. Türen, Wänden oder Trennwänden, verursachen. Typischerweise bewirkt der Differenzdruck, dass Rauch und heiße Gase am oberen Teil einer Tür austreten und kühle Luft durch die Öffnungen am unteren Teil angesaugt werden.

Thermische Ausdehnung von heißen Gasen im Brandbereich. Eine durch Feuer induzierte Gasausdehnung kann zu einem Druckaufbau führen, gefolgt von einer Strömung der heißen Gase aus dem Abschnitt heraus. In den meisten Fällen werden sich die anfänglichen Ausdehnungskräfte jedoch aufbrauchen und können daher ignoriert werden.

Schornsteinwirkung im gesamten Gebäude. Unter kalten Umgebungsbedingungen ist die Luft im Gebäude in der Regel wärmer und weniger dicht als die Außenluft. Durch die Auftriebskraft steigt die warme Luft in vertikalen Schächten im Gebäude auf, und dabei wird in der Säule Druckgradient aufgebaut, so dass kalte Luft in den unteren Teil des Schachts gezogen und warme Luft an dem oberen Teil herausgedrückt wird. Unter warmen Umgebungsbedingungen, wenn die Luft innerhalb des Gebäudes kühler ist als draußen, kann der umgekehrte Zustand vorherrschen, d. h., Luft wird am unteren Teil des Schachts herausgedrückt und am oberen hineingezogen. In beiden Fällen wird in einem gewissen Zwischenstadium eine neutrale Druckebene gebildet, wo die Drücke von Außen- und Innenluft gleich sind.

Winddruckkräfte. Wenn der Wind auf die Seite eines Gebäudes trifft, dann verlangsamt er sich, wodurch sich auf der Windseite ein Druck aufbaut. Zur gleichen Zeit wird der Wind umgelenkt und um die Seitenwände herum sowie über dem Dach beschleunigt, so dass auf der Leeseite des Gebäudes ein Druckabfall entsteht, d. h. Sog in diesen Bereichen. Je größer die Windgeschwindigkeit ist, desto größer ist der Sog. Diese Drücke bewirken im Wesentlichen eine horizontale Bewegung der Luft durch das Gebäude, von den Luv- zu den Leeseiten. Wenn die Gebäudehülle undicht ist, z. B. aufgrund von Türen und Fenstern, die sich öffnen lassen, dann wird die Wirkung ausgeprägter sein. Wenn im Brandfall ein zerbrochenes Fenster auf der Windseite des Gebäudes existiert, dann kann der Wind den Rauch horizontal, oder unter gewissen Umständen auch vertikal, durch das Gebäude pressen. Es ist schwierig, die exakten Winddrücke, die auf ein Gebäude wirken, oder die resultierenden inneren Luftströme vorherzusagen. Zum besseren Verständnis kann eine Computer- oder Windkanalanalyse erforderlich sein.

ANMERKUNG prEN 1991-1-4 enthält eine Anleitung über Windbelastungen.

Lüftungs- und Klimaanlage. Lüftungs- und Klimaanlage können Luft in den Brandbereich leiten und die Verbrennung unterstützen oder Rauch verstärkt in Bereiche transportieren, die nicht in der Nähe des Brandherdes sind. Diese Anlagen werden oftmals im Brandfall stillgelegt. Solche Anlagen können jedoch häufig derart verändert werden, dass sie zur Begrenzung der Rauchausbreitung dienen, oder in Verbindung mit Differenzdruck-, Zuluft- und/oder Entlüftungssystemen verwendet werden können.

0.2 Aufgaben von Differenzdrucksystemen

Der Zweck dieser Norm ist es, Informationen über Verfahren bereitzustellen, um die Rauchausbreitung von einem Gebäudeteil in einen anderen über Undichtigkeiten in physikalischen Barrieren (z. B. Risse um geschlossene Türen herum) oder offene Türen zu begrenzen.

Differenzdrucksysteme bieten die Möglichkeit zur Aufrechterhaltung haltbarer Bedingungen in geschützten Bereichen, z. B. in Rettungswegen, Zugangswegen zur Brandbekämpfung, Feuerwehraufzügen, Vorräumen, Treppenhäusern und anderen Bereichen, die rauchfrei gehalten werden müssen. Diese Norm bietet Informationen über die Personenrettung, die Brandbekämpfung und den Schutz des Eigentums innerhalb aller Gebäudetypen. Nicht nur die Orte zur Einleitung von Frischluft zur Druckbelüftung in das Gebäude müssen festgelegt werden, sondern auch die, an denen Luft und Rauch das Gebäude verlassen werden und welcher Weg dabei genommen wird. Ähnliche Betrachtungsweisen lassen sich auf Systeme mit Druckentlüftung anwenden, d. h. für den Weg der Abluft sowie die Berücksichtigung der zugeführten Frischluft und deren Weg.

Das Ziel ist daher die Schaffung eines Druckgradienten (und somit eines Luftströmungsprofils). Dabei befindet sich der geschützte Rettungsbereich auf dem höchsten Druckniveau, der Druck in den von den Rettungswegen entfernten Bereichen vermindert sich allmählich.

Differenzdrucksysteme bieten eine Möglichkeit zur Verbesserung des Sicherheitsniveaus innerhalb eines Gebäudes. Die Entscheidung, ob ein solches System für ein bestimmtes Projekt geeignet ist, sollte im Zusammenhang mit den insgesamt getroffenen Maßnahmen für die Personenrettung, die Brandbekämpfung und den Schutz des Eigentums im Gebäude bewertet werden. Dies wird dazu führen, dass man bei der Auslegung des Gebäudes von Voraussetzungen ausgeht, die für das spezielle Projekt als geeignet angesehen werden, insbesondere hinsichtlich der Leckagewege, welche am wahrscheinlichsten durch gleichzeitig geöffnete Türen verursacht werden, wie im Abschnitt 5 dargestellt.

Zeichnungen, die den Text in dieser Norm veranschaulichen, dienen nur zur Klärung der Punkte, die im Text aufgeführt werden. Es ist davon auszugehen, dass die dargestellten Anordnungen nur informativen Charakter haben.

Wenn der Planer diese Norm nicht in vollem Umfang erfüllen kann, kann ein alternativer brandschutz-technischer Ansatz angewendet werden. Die technische Lösung sollte, wann immer dies möglich ist, die in dieser Norm aufgeführten Funktionsanforderungen erfüllen.

0.3 Rauchschutzverfahren

Die Wirkung der oben beschriebenen Kräfte der Luftbewegung dient dazu, dass sich Differenzdrücke auf den Trennwänden, Wänden und Decken einstellen die sich addieren können und eine Rauchausbreitung in von der Feuerquelle entfernte Bereiche verursachen können. Die allgemein gebräuchlichen Techniken zur Begrenzung der Rauchausbreitung oder Bekämpfung deren Wirkungen sind:

- a) Raucheindämmung durch physikalische Barrieren, z. B. Wände und Türen, um die Ausbreitung von Rauchgasen vom brandbeanspruchten Bereich in andere Teile des Gebäudes zu verhindern.
- b) Rauchabzug unter Verwendung einer Methode, die auch der Feuerwehr hilft, Rauchgase aus einem Gebäude zu entfernen, wenn kein Rauch mehr erzeugt wird, d. h. nach Löschung.
- c) Rauchverdünnung, wobei Rauchgase und ausreichend Frischluft gezielt vermischt werden, um die Gefahr zu mindern.
- d) Durch die Absaugung von Rauch (und Wärme) wird eine stabile Trennung zwischen den warmen Rauchgasen, die eine Schicht unter der Decke bilden, und jenen darunter liegenden Bereichen desselben Raumes erzielt, der zur Evakuierung der Gebäudenutzer und für Brandbekämpfungsmaßnahmen gegen Raucheinwirkung geschützt werden muss. Dies erfordert üblicherweise eine kontinuierliche Ableitung von Rauch unter Verwendung von natürlichen oder maschinell betriebenen Abzügen und die Einleitung von neuer Frischluft in den brandbeanspruchten Bereich unterhalb der Rauchschiicht.
- e) Druckbelüftung, siehe 3.1.27.
- f) Entlüftung, siehe 3.1.10.

Diese Norm liefert eine Anleitung und Informationen über den Rauchschutz unter Verwendung von Differenzdrücken, d. h. nur die in e) und f) angegebenen Techniken.

Die Punkte a) bis d) werden in dieser Norm nicht weiter behandelt.

Der Rauchschutz unter Verwendung von Differenzdrücken erfordert im Allgemeinen niedrigere Luftdurchflussmengen als in b) oder c) oben, ist jedoch auf den Schutz der umschlossenen Bereiche begrenzt, die im Brandfall an verrauchte Bereiche angrenzen.

0.4 Analyse des Problems

Der Zweck eines Differenzdrucksystems kann, unabhängig davon, ob es zum Schutz von Rettungswegen, Brandbekämpfungsmaßnahmen oder des Eigentums verwendet wird, einen erheblichen Einfluss auf die Konstruktion der Anlage und die Konstruktionsbeschreibung haben. Es ist daher wichtig, dass die Ziele des Brandschutzes eindeutig festgesetzt und zu einem frühen Zeitpunkt des Auslegungsprozesses mit den zuständigen Stellen abgesprochen werden.

Die Eignung jedes Systems hängt schließlich davon ab, ob die erforderlichen Differenzdrücke und Luftvolumenströme erreicht werden. Eine Anleitung zur Berechnung der für diese Druckstufen erforderlichen Luftvolumenströme ist in dieser Norm enthalten. Unter der Voraussetzung, dass die Funktionsvorgaben des Systems (siehe Unterabschnitt a), b) und c) unten) erfüllt sind, kann sich der Planer jedoch für andere Rechenverfahren entschließen, ggf. durch seine Auslegung begründet.

Die angesprochenen Ziele dieser Norm sind:

- a) **Lebensrettung.** Die Aufrechterhaltung vertraglicher Bedingungen in den geschützten Bereichen, solange sich die Nutzer des Gebäudes darin befinden, ist für die Lebensrettung unabdingbar.
- b) **Geeignete Zugangswege für Brandbekämpfungsmaßnahmen.** Damit die Brandbekämpfungsmaßnahmen wirksam verlaufen, sollten geschützte Zugangswege für Brandbekämpfungsmaßnahmen (z. B. Brandbekämpfungsschächte) im Wesentlichen rauchfrei gehalten werden, damit das feuerberührte Geschoss ohne Einsatz von Atemgeräten erreicht werden kann. Das Differenzdrucksystem sollte so ausgelegt sein, dass eine Rauchausbreitung in die geeigneten Zugangswege für die Brandbekämpfungsmaßnahmen unter normalen Brandbekämpfungsbedingungen begrenzt ist.
- c) **Schutz des Eigentums.** Es sollte verhindert werden, dass sich der Rauch ausbreitet und in empfindliche Bereiche eintritt, die z. B. besonders rauchempfindliche wertvolle Geräte, Computer oder andere Gegenstände enthalten.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beschreibt Differenzdrucksysteme, die ausgelegt sind, um Rauch an einer undichten physikalischen Barriere, z. B. an einer Tür (entweder geöffnet oder geschlossen) oder ähnlich eingeschränkten Öffnungen, innerhalb des Gebäudes zurückzuhalten. Sie behandelt Verfahren zur Berechnung der Parameter von Rauchschutz-Druckanlagen als Teil des Auslegungsverfahrens. Sie führt die angewandten Prüfverfahren für die Systeme auf und beschreibt gleichzeitig die maßgebenden und kritischen Eigenschaften der Installations- und Inbetriebnahmeverfahren, die benötigt werden, um die berechnete Auslegung in einem Gebäude zu erfüllen. Sie behandelt sowohl Systeme, die zur Sicherung von Rettungswegen gedacht sind, z. B. Treppenräume, Korridore und Vorräume, als auch Systeme, die dazu dienen, einen geschützten Brückenkopf für die Brandbekämpfungsmaßnahmen der Feuerwehr zu schaffen.

Diese Systeme enthalten Bauteile für den Rauchschutz nach den entsprechenden Teilen von EN 12101 und Bausätze, welche diese oder möglicherweise andere Bauteile (siehe 3.1.18) enthalten. Diese Norm enthält Anforderungen und Methoden für die Bewertung solcher Bausätze.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 1505, *Lüftung von Gebäuden — Luftleitungen und Formstücke aus Blech mit Rechteckquerschnitt — Maße*

EN 1506, *Lüftung von Gebäuden — Luftleitungen und Formstücke aus Blech mit rundem Querschnitt — Maße*

prEN 12101-4, *Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 4: Bausätze zur Rauch- und Wärmefreihaltung*

prEN 12101-7, *Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 7: Entrauchungsleitungen*

prEN 12101-9, *Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 9: Steuerungstafeln*

prEN 12101-10, *Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 10: Energieversorgung*

prEN 13501-3, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 3: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen an Bauteilen von haustechnischen Anlage — Feuerwiderstandsfähige Leitungen und Brandschutzklappen*

prEN 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 9001:2000, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2000)*

EN ISO 13943:2000, *Brandschutz — Vokabular (ISO 13943:2000)*

3 Begriffe, Symbole und Einheiten

3.1 Begriffe

Für die Anwendung Dieses Dokuments gelten die nach EN ISO 13943:2000 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Nutzungsbereich

jeder Teil eines Bauwerks, ausgenommen gesicherte Rettungswege oder eines Feuerwehraufzuges

3.1.2

Zuluftöffnung

Verbindung zur Außenluft, um den Eintritt von Frischluft in das Bauwerk zu ermöglichen

3.1.3

Abströmöffnung

Einrichtung, über die der Überdruck aus dem Nutzungsbereich oder einem anderen nicht unter Druck gesetzten Bereich aus dem Gebäude entweichen kann

3.1.4

Atrium (Plural Atrien)

umbauter Raum, der nicht notwendigerweise vertikal ausgerichtet ist und der über zwei oder mehr Geschosse in einem Bauwerk führt

ANMERKUNG Aufzugsschächte, Rolltreppenräume, Installationsschächte des Gebäudes und gesicherte Treppenträume werden nicht als Atrien eingestuft.

3.1.5

Behörden

Organisationen, Beamte oder Einzelpersonen, die für die Zulassung der Lüftungsanlagen zur Rauch- und Wärmeabführung, Differenzdruck- und Sprinkleranlagen, Brandschutzanlagen sowie ggf. Einrichtungen und Verfahren verantwortlich sind, z. B. die Brandschutz- und Baubehörden, die Feuerversicherungen oder andere zuständige öffentliche Behörden

3.1.6

Verkehrsfläche

Bereich, der hauptsächlich als Zugangsmöglichkeit zwischen einem Raum und dem Ausgang aus einem Gebäude oder einem Abschnitt benutzt wird

3.1.7

Abnahme

die Überprüfung, dass alle Bauteile, Bausätze und die Anlage gemäß den Herstelleranweisungen und entsprechend dieser Norm eingebaut wurden und ordnungsgemäß arbeiten

3.1.8

Steuerungstafel

Einrichtung mit manuellen und/oder automatischen Steuerungs- und/oder Auslöseeinrichtungen, die zum Betrieb der Anlage eingesetzt werden

3.1.9

Schutz vor Ort

Bemessungskriterium für Rettungsmaßnahmen in Appartements und zweistöckigen Wohnungen, basierend auf einsatzfähigen Brandbekämpfungstaktiken, bei denen aufgrund der vorgesehenen Rauchabschnittsbildung die Brandausbreitung von einer Wohnung in eine andere außergewöhnlich ist. Es wird daher nicht als erforderlich angesehen, das gesamte Gebäude, ganze Stockwerke oder sogar Wohnungen nahe des Feuers im Brandfall zu evakuieren.

3.1.10

Druckentlüftung

Rauchschutz unter Verwendung von Differenzdrücken, wobei der Luftdruck im Brandbereich oder in den angrenzenden Bereichen unter den im gesicherten Bereich gesenkt wird

3.1.11

entlüfteter Bereich

Brandabschnitt, aus dem Luft und Rauch für die Zwecke der Druckentlüftung abgeführt wird

3.1.12**Feuerwehraufzug**

Aufzug mit zusätzlichem Schutz und Steuerungen, die es erlauben, dass er unter der direkten Kontrolle der Feuerwehr zur Brandbekämpfung verwendet werden kann

3.1.13**Brandbekämpfungsvorraum**

geschützter Vorraum, der eine Zugangsmöglichkeit vom Sicherheitstreppenraum zum Nutzungsbereich und zu allen entsprechend zugeordneten Feuerwehraufzügen bietet

3.1.14**Brandbekämpfungsraum**

geschützter, umbauter Raum, der einen Sicherheitstreppenraum, Brandbekämpfungsvorräume und, falls vorhanden, einen Feuerwehraufzug zusammen mit seinem Maschinenraum enthält

3.1.15**Sicherheitstreppenraum**

geschützte Treppe, die nur über einen Brandbekämpfungsvorraum mit dem Nutzungsbereich verbunden ist

3.1.16**Brandbereich**

Bereich oder Abschnitt, in dem ein Feuer ausbrechen kann und als Grundlage der Bemessung dient

3.1.17**Vollbrand**

ein anderer Begriff für „voll entwickelte Brand“, was der Zustand ist, bei dem alle brennbaren Materialien innerhalb eines geschlossenen Raumes am Brand beteiligt sind

3.1.18**Bausatz**

Satz aus mindestens zwei Bauteilen, die im Bauwerk zusammengesetzt werden, damit sie als System wirken können. Der Bausatz muss so auf den Markt gebracht werden, dass der Käufer ihn während einer einzigen Transaktion von einem einzelnen Lieferanten erwerben kann. Umfassen kann der Bausatz alle oder nur eine Teilmenge der Bauteile, die erforderlich sind, um eine komplette Differenzdruckanlage zu bilden.

3.1.19**Leckagewege**

Spalten oder Risse in der Konstruktion der äußeren Fassade oder um Türen und Fenster herum, durch welche die Luft von dem Überdruck-/Unterdruckbereich und dem Äußeren des Gebäudes oder Bauwerks strömen kann

3.1.20**Lebensrettungssysteme**

Systeme, die für eine bestimmte Dauer einsatzbereit bleiben müssen, damit die Nutzer der Räumlichkeiten vor einer Brandsituation gewarnt werden und die Räumlichkeiten innerhalb der kalkulierten Zeit verlassen können, wobei die Anlagen für die Evakuierung in Betrieb bleiben. Derartige Systeme umfassen Brandschutzeinrichtungen, Steuerungen für die Rauchentlüftung und Differenzdrucksysteme.

3.1.21**Aufzugsschacht**

Raum, durch den der Aufzug und das Gegengewicht (soweit vorhanden) sich bewegen. Dieser Raum ist durch den Boden des Raumes, die annähernd vertikalen Wände und die Decke umschlossen.

3.1.22**Rettungsweg**

bauliche Einrichtung, durch die eine sichere Wegführung für Personen geschaffen wird, damit diese von einem beliebigen Punkt im Gebäude zu einem sicheren Ort gelangen können

3.1.23

Multifunktionsbauprojekt

bauliche Kombination aus einer Anzahl von Einrichtungen, die Bereiche für den allgemeinen Zugang zu und Ausgang aus einem Gebäude bieten, z. B. ein Gelände mit einem Multiplex-Kino, Geschäften, Wohngebieten und Büros

3.1.24

Überdruckentlastung

Vorrichtung zur Abströmung von überschüssiger Druckluft aus einem Überdruckbereich heraus

3.1.25

Überdruckventil

Gerät, das bei einem bestimmten Druckunterschied (Auslegungsdruckunterschied) öffnet, um einen freien Strömungsweg vom Überdruckbereich (z. B. Treppenhaus oder Aufzugsschacht) zu einem Bereich mit niedrigerem Druck (z. B. einem Vorraum, Unterbringung) oder ins Freie zu bieten

3.1.26

Differenzdrucksystem

System aus Lüftern, Leitungen, Abzügen und anderen Merkmalen zur Schaffung eines niedrigeren Drucks im Brandbereich als der in dem gesicherten Bereich

3.1.27

Druckbelüftung

Rauchschutz unter Verwendung von Differenzdrücken, wobei der Luftdruck in den gesicherten Räumen höher ist als im Brandbereich

3.1.28

Überdruckbereich

ein Schacht, ein Vorraum, ein Korridor oder ein anderer Abschnitt, in dem der Luftdruck größer ist als im Brandbereich

3.1.29

gesicherter Rettungsweg

Weg vom Nutzungsbereich zu den Ausgängen, die ins Freie führen; dieser umfasst ein oder mehrere

- gesicherte Treppenträume,
- gesicherte Vorräume und/oder
- gesicherte Korridore

3.1.30

Zufluchtsraum

Bereich, der vom Feuer durch eine feuerwiderstandsfähige Bauteile getrennt ist und der mit einem sicheren Weg zu einem Geschlossausgang ausgestattet ist, so dass vorübergehend ein sicherer Ort während der Evakuierung zur Verfügung steht

3.1.31

Frischluf

siehe Zuluftöffnung

3.1.32

Wohnung

Unterbringung, bei der jede Wohnung für sich einen Brandabschnitt darstellt, z. B. Apartments oder zweistöckige Wohnungen

3.1.33**einfacher Vorraum**

Vorraum, der keinen Zugang zu Aufzügen, Schächten oder Leitungen gewährt, welche zu einem nennenswerten Leckageweg beitragen würden, wodurch sich Rauch in andere Ebenen innerhalb des Gebäudes ausbreiten kann. Ein Vorraum, der mit einem Aufzugsschacht oder einem anderen Schacht verbunden ist, ist dennoch ein einfacher Vorraum, wenn solche Schächte druckbelüftet sind. Ein einfacher Vorraum ist entweder nicht belüftet oder kann natürlich belüftet sein

3.1.34**Rauchschutz**

Steuerung der Rauchgasbewegung innerhalb eines Gebäudes, um entsprechende Schutzziele zu gewährleisten

3.1.35**Schornsteinwirkung**

Differenzdruck, resultierend aus einem Unterschied in der Dichte zwischen zwei miteinander verbundenen Luftsäulen bei unterschiedlichen Temperaturen

3.2 Symbole und Einheiten

Für die Anwendung dieses Dokuments werden, wie nachfolgend aufgeführt, mathematische und physikalische Größen durch Symbole dargestellt und in Maßeinheiten ausgedrückt.

A_1, A_2, A_3, A_4, A_N	m^2	Freie Durchtrittsquerschnitte von N parallelen Wegen
A_D	m^2	Effektiver Gesamtdurchtrittsquerschnitt aller Türen aus dem druckbelüfteten Raum heraus, wenn die festgelegten Türen geöffnet sind
A_d	m^2	Durchtrittsquerschnitt einer Fahrschachttür
A_{door}	m^2	Fläche der Öffnung, durch die Druckluft strömen wird, wenn eine Tür geöffnet ist
A_e	m^2	Effektiver Gesamtdurchtrittsquerschnitt eines Weges, durch den Luft aus einem druckbelüfteten Raum strömt
A_f	m^2	Gesamtdurchtrittsquerschnitt zwischen dem Aufzugsschacht und der Außenluft
A_{Floor}	m^2	Fläche des Bodens, wie in Tabelle A.6 definiert
A_G	m^2	Durchtrittsquerschnitt der Tür, einschließlich der Fläche von Luftdurchflussgittern oder großen Öffnungen für die Luftführung; dient zum Ermitteln des Wertes K
A_{LF}	m^2	Gesamter freier Durchtrittsquerschnitt durch den Boden, wie in Tabelle A.6 definiert
A_{LW}	m^2	Gesamter freier Durchtrittsquerschnitt durch die Wände, wie Tabelle A.5 definiert
A_{PV}	m^2	freie Fläche des Überdruckventils
A_{rem}	m^2	Durchtrittsquerschnitt vom Vorraum außer durch die geöffnete Tür
A_t	m^2	Gesamtdurchtrittsquerschnitt zwischen allen Fahrschachttüren und dem Aufzugsschacht
A_{VA}	m^2	Fläche des Luftabzugs je Geschoss

A_{VS}	m ²	Abströmfläche des Schachtes, Netto-Abzugsfläche je Geschoss, die über die gesamte Strecke bis außerhalb des Gebäudes beibehalten wird, d. h. von der Unterbringung in den Schacht hinein, die Querschnittsfläche des Schachtes und der obere Bereich des Abzugs (vom Schacht zur Atmosphäre)
A_W	m ²	Effektiver Gesamtdurchtrittsquerschnitt aller Fenster aus dem Raum heraus
A_{Wall}	m ²	Flächen der Wände, wie in Tabelle A.5 definiert
A_X	m ²	Mindestquerschnitt der Abluftleitungen (dies kann ein Leitungsquerschnitt oder eine Ausgleichsvorrichtung an der Ausflussöffnung oder der Absperrvorrichtung sein)
D_A	m ²	Fläche der Tür
D	m	Abstand von der Türgriffmitte zur nächsten vertikalen Kante der Tür
F_{dc}	N	Kraft, die auf den Türgriff ausgeübt werden muss, um den natürlichen Widerstand der Tür zu überwinden, damit diese geöffnet werden kann, ohne dass auf die Tür ein Differenzdruck ausgeübt wird
K	–	Faktor aus Tabelle A.1
N_L	–	Anzahl der druckbelüfteten Vorräume, die sich zu dem Aufzugsschacht hin öffnen
P_R	Pa	Druckstufe im druckbelüfteten Raum
P_L	Pa	Druckdifferenz zwischen dem Aufzugsvorraum oder anderen Bereichen und Außenluft
P_{us}	Pa	Druck in dem nicht druckbelüfteten Raum, der erforderlich ist, um die Druckluft durch die Auslässe zu führen
P_{LOB}	Pa	Druck im Vorraum, wenn die Tür zu dem nicht druckbelüfteten Raum geöffnet ist
Q	m ³ /s	Luftströmung in den druckbelüfteten Raum hinein oder aus dem druckbelüfteten Raum heraus
Q_D	m ³ /s	Lecklufrate durch die Spalten um geschlossene Türen herum
Q_{DC}	m ³ /s	Ermittelte Gesamtleckrate vom druckbelüfteten Raum bei geschlossenen Türen
Q_{DO}	m ³ /s	Lecklufrate durch geöffnete Türen oder durch große Öffnungen
Q_{fr}	m ³ /s	Zuluft, die benötigt wird, um die erforderliche Luftströmung durch die geöffnete Tür in den Brandraum hinein zu erzielen
Q_{Ld}	m ³ /s	Lecklufrate über die Fahrschachttüren
Q_{Lob}	m ³ /s	Zuluft, die benötigt wird, um die erforderliche Luftströmung durch die geöffnete Tür in den Brandraum hinein zu erzielen
Q_n	m ³ /s	Leckrate der Tür beim Auslegungsdruck, berechnet wie für eine natürlich belüftete Toilette oder andere Bereiche, welche direkt mit dem druckbelüfteten Raum verbunden sind
Q_{Other}	m ³ /s	Lecklufrate über andere Wege, die existieren können
Q_P	m ³ /s	Zur Erfüllung der Differenzdruckanforderung benötigte Zuluft zur Treppe oder zum Vorraum

Q_S	m ³ /s	Erforderlicher Gesamtzuluftvolumenstrom, wenn alle Türen geschlossen sind
Q_{SDO}	m ³ /s	Gesamtzuluftvolumenstrom einschließlich Leckage von Zuluftleitungen
Q_{Tm}	m ³ /s	Lecklufrate durch einen maschinellen Abzug von einer Toilette oder anderen Bereichen
Q_{Tn}	m ³ /s	Leckage durch natürliche Mittel in den Toilettenbereich (oder einen anderen Bereich) hinein
Q_{Window}	m ³ /s	Lecklufrate durch Risse um die Fenster herum
R	—	Maß, das zwischen 1 und 2 liegen kann, in Abhängigkeit von der Art des Leckageweges, welcher berücksichtigt wird
W_d	m	Breite der Tür

4 Anlagenklassifizierung für Gebäude

4.1 Allgemeines

Der Rauchschutz unter Verwendung von Differenzdruckanlagen wird in einigen unterschiedlichen Klassifizierungen von Anlagen erreicht, mit unterschiedlichen Anforderungen und Bedingungen für die Auslegung.

Die Bedingungen für die Auslegung wurden in separate Anlagenklassen eingeteilt, die verwendet werden können, um eine Auslegung mit Verwendung von Differenzdrücken für beliebige Gebäudearten zu übernehmen.

Die Anlagenklassen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 — Anlagenklassen

Anlagenklasse	Anwendungsbeispiele	Unterstellte Bedingungen
Klasse A — System	Für Eigen-Rettungsmaßnahmen. Schutz vor Ort	4.2 und Bild 2
Klasse B — System	Für Eigen-Rettungsmaßnahmen und zur Brandbekämpfung	4.3 und Bild 3
Klasse C — System	Für Eigen-Rettungsmaßnahmen bei gleichzeitiger Fremdrettung	4.4 und Bild 4
Klasse D — System	Für Eigen-Rettungsmaßnahmen über längeren Zeitraum	4.5 und Bild 5
Klasse E — System	Für Eigen-Rettungsmaßnahmen bei in Phasen gesteuerter Fremdrettung	4.6 und Bild 6
Klasse F — System	Brandbekämpfungssystem und Eigen-Rettungsmaßnahmen	4.7 und Bild 7

Welche Anlagenklassen anzuwenden sind, ist von den nationalen Vorschriften, die am Aufstellungsort der Anlage gelten, oder von der Entscheidung der zuständigen Behörden abhängig.

4.2 Klasse A — Druckbelüftungssystem

4.2.1 Allgemeines

Die Auslegungsbedingungen basieren auf der Annahme, dass ein Gebäude nicht evakuiert werden muss, sofern es nicht unmittelbar durch Feuer bedroht wird. Aufgrund der Brandabschnittsbildung ist es für die Nutzer des Gebäudes üblicherweise sicher, innerhalb des Gebäudes zu bleiben. Es ist daher unwahrscheinlich, dass gleichzeitig mehr als eine Tür zum geschützten Raum geöffnet ist (entweder jene zwischen der Treppe und dem Vorraum/Korridor oder die Ausgangstür, die ins Freie führt).

Klasse A — Systeme dürfen nicht in Gebäuden mit gemischten Nutzungseinheiten verwendet werden.

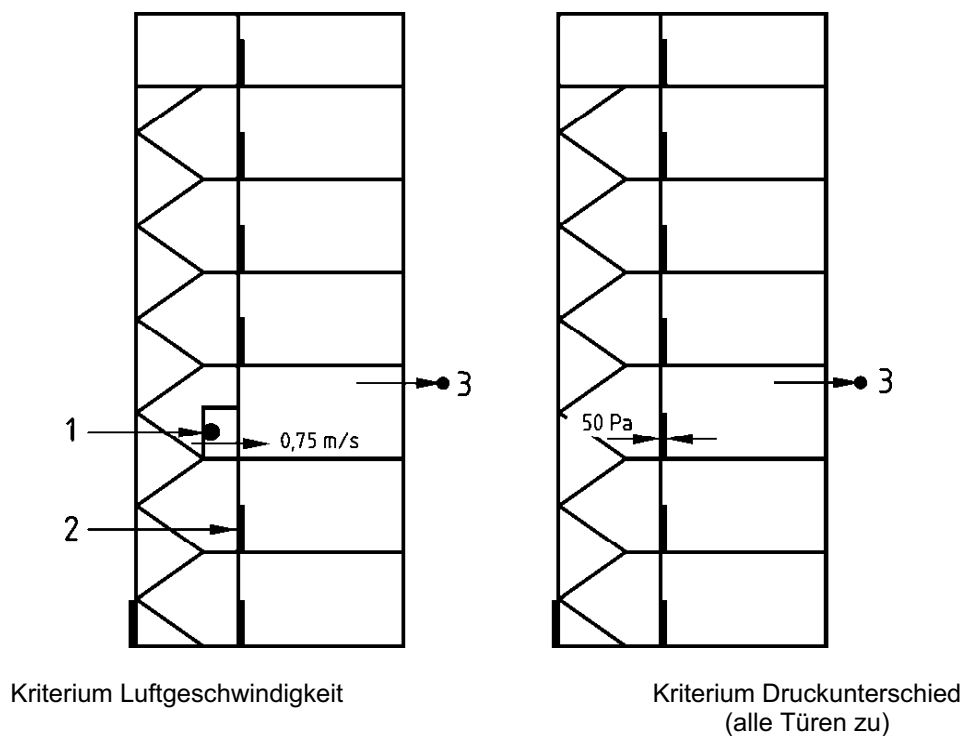
4.2.2 Klasse A — Anforderungen

4.2.2.1 Kriterium Luftgeschwindigkeit

Die Luftgeschwindigkeit durch die Türöffnung zwischen dem druckbelüfteten Treppenraum und dem Vorraum/Korridor darf 0,75 m/s nicht unterschreiten, wenn

- a) auf irgendeinem Geschoss die Türen zwischen dem Vorraum/Korridor und der druckbelüfteten Treppe geöffnet sind; und
- b) die Luftabführung des Vorräume/Korridors auf diesem Geschoss auf ist; und
- c) auf allen anderen Geschossen alle Türen zwischen der druckbelüfteten Treppe und den Vorräumen/Korridoren geschlossen sind; und
- d) alle Türen zwischen der druckbelüfteten Treppe und dem Ausgang, der ins Freie führt, geschlossen sind; und
- e) die Ausgangstür, die ins Freie führt, geschlossen ist.

Die Auslegungsanforderungen für ein Klasse A — System zeigt Bild 2.



Legende

1 Tür offen

2 Tür zu

3 Abströmöffnung

ANMERKUNG Die geöffnete Tür kann auf einen offenen Strömungsweg durch einen einfachen Vorraum deuten.

Bild 2 — Auslegungskriterien für Klasse A — Systeme

4.2.2.2 Kriterium Druckunterschied

Der Druckunterschied an einer geschlossenen Tür zwischen der druckbelüfteten Treppe und dem Vorraum/Korridor darf (50 ± 5) Pa nicht unterschreiten, wenn

- die Luftabführung vom Vorraum/Korridor auf diesem Geschoss geöffnet ist;
- auf allen anderen Geschossen die Türen zwischen der druckbelüfteten Treppe und dem Vorraum/Korridor geschlossen sind;
- alle Türen zwischen der druckbelüfteten Treppe und dem Ausgang, der ins Freie führt, geschlossen sind;
- die Ausgangtür, die ins Freie führt, geschlossen ist.

ANMERKUNG Die Grenzabweichung von $\pm 10\%$ (5 Pa) ist nicht für die Berechnung, sondern gibt eine Flexibilität bei den Abnahmeprüfergebnissen.

4.2.2.3 Türöffnungskraft

Das System muss so ausgelegt sein, dass die Kraft am Türgriff 100 N nicht übersteigt.

ANMERKUNG 1 Der entsprechende maximale Differenzdruck an der Tür kann unter Verwendung des Verfahrens in Abschnitt 15 und Anhang A als eine Funktion der Türkonfiguration ermittelt werden.

ANMERKUNG 2 Die Kraft, die zum Öffnen einer Tür ausgeübt werden kann, wird durch die Reibung zwischen den Schuhen und dem Boden begrenzt, und es kann daraus folgend erforderlich sein, rutschige Bodenbeläge in der Nähe von Türen zu vermeiden, die in druckbelüftete Räume öffnen, insbesondere bei Gebäuden, in denen sich sehr junge, alte oder gebrechliche Personen aufhalten.

4.3 Klasse B — Druckbelüftungssystem

4.3.1 Allgemeines

Ein Klasse B — Druckbelüftungssystem kann genutzt werden, um eine mögliche gefährliche Verrauchung der Brandbekämpfungsschächte während der Rettungsmaßnahmen und Arbeitsvorgängen der Feuerwehr auf ein Minimum herabzusetzen.

Während der Arbeitsvorgänge der Feuerwehr kann es erforderlich werden, die Tür zwischen dem Brandbekämpfungsvorraum und dem Nutzungsbereich zu öffnen, damit ein eventuell vollentwickelter Brand bekämpft werden kann.

In einigen Brandfällen kann es erforderlich sein, Löschwasserschläuche an einen unter dem Brandgeschoss liegenden Hydranten anzuschließen und diese dann über die Treppe zum Vorraum im Brandgeschoss zu führen. Es ist daher oftmals nicht möglich, die Türen zwischen diesen Vorräumen und der Treppe zu schließen, wenn die Brandbekämpfungsmaßnahmen im Gange sind. Die Geschwindigkeit des heißen Rauches und der Gase eines vollentwickelten Brandes kann 5 m/s erreichen, und unter diesen Bedingungen ist es unmöglich, einen erforderlichen Luftvolumenstrom zur Verfügung zu haben, um den Eintritt von Rauch in den Vorraum zu verhindern. Es wird angenommen, dass die Brandbekämpfungsmaßnahmen, wie z. B. die Anwendung von Sprühmitteln, wesentlich dazu beitragen, heiße Rauchgase zurückzuhalten. Es ist jedoch unerlässlich, dass der Treppenraum frei bleibt von gesundheitsgefährdendem Rauch. Um die Ausbreitung des Rauches aus dem Brandbereich in den Vorraum und dann durch die geöffnete Tür zwischen dem Vorraum und dem Treppenhaus zu unterbinden, muss an der Tür zwischen Vorraum und Nutzungsbereich eine Strömungsgeschwindigkeit von mindestens 2 m/s erzielt werden.

Um die Mindestgeschwindigkeit von 2 m/s durch die geöffnete Treppenhaustür zu erreichen, muss eine ausreichende Leckage vom Nutzungsbereich zum Äußeren des Gebäudes vorhanden sein. In den späteren Brandentwicklungsphasen wird im Allgemeinen durch das Bersten von Außenfenstern eine ausreichende Leckage geschaffen. Es kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass Fenster vor Eintreffen der Feuerwehr zerbrochen sein werden. Daher muss sichergestellt werden, dass eine ausreichende Leckagefläche über die Außenfassade, die Lüftungsleitungen oder besonders ausgeführte Wege der Luftabführung verfügbar sind.

4.3.2 Klasse B — Anforderungen

4.3.2.1 Kriterium Druckunterschied

Die Luftzufuhr muss derart bemessen sein, dass der in Tabelle 2 angegebene Differenzdruck aufrechterhalten wird, wenn alle Türen zum Aufzug, zur Treppe und zum Vorraum und die Ausgänge, die ins Freie führen, geschlossen sind und der Weg der Luftabführung aus dem Nutzungsbereich geöffnet ist.

Das System muss so ausgelegt sein, dass der Treppenraum und der Vorraum und ggf. der Aufzugsschacht rauchfrei gehalten werden. Falls Rauch in den Vorraum eindringen sollte, darf durch den Druck im Treppenraum kein Rauch in den Aufzugsschacht oder umgekehrt gelangen. Dies muss durch separate Druckbelüftung für den Feuerwehr-Aufzugsschacht und Vorraum und Treppe erreicht werden.

Die Lüfter-/Motoreinheiten, die den Feuerwehr-Aufzugsschacht mit Luft versorgen, müssen sich innerhalb des entsprechend zugeordneten Treppenraumes befinden, jedoch mit separaten Zuluftleitungen.

Die Auslegungsanforderungen für ein Klasse B — System zeigt Bild 3.

Tabelle 2 — Zulässige Minstdifferenzdrücke zwischen festgelegten Bereichen für Klasse B — Systeme

Festgelegter Bereich	Differenzdruck, der min. einzuhalten ist
Durch Aufzugsschacht und Nutzungsbereich	50 Pa
Durch Treppe und Nutzungsbereich	50 Pa
Durch geschlossene Türen zwischen jedem Vorraum und dem Nutzungsbereich	45 Pa
ANMERKUNG Zur Flexibilität bei den Abnahmeprüfgergebnissen ist eine Grenzabweichung von $\pm 10\%$ auf die Messung erlaubt.	

4.3.2.2 Kriterium Luftgeschwindigkeit

Die Luftzufuhr muss so ausgelegt sein, dass eine Mindestluftgeschwindigkeit von 2 m/s durch die geöffnete Tür zwischen dem Vorraum und dem Nutzungsbereich im Brandgeschoss aufrechterhalten wird, wenn alle folgenden Türen geöffnet sind zwischen

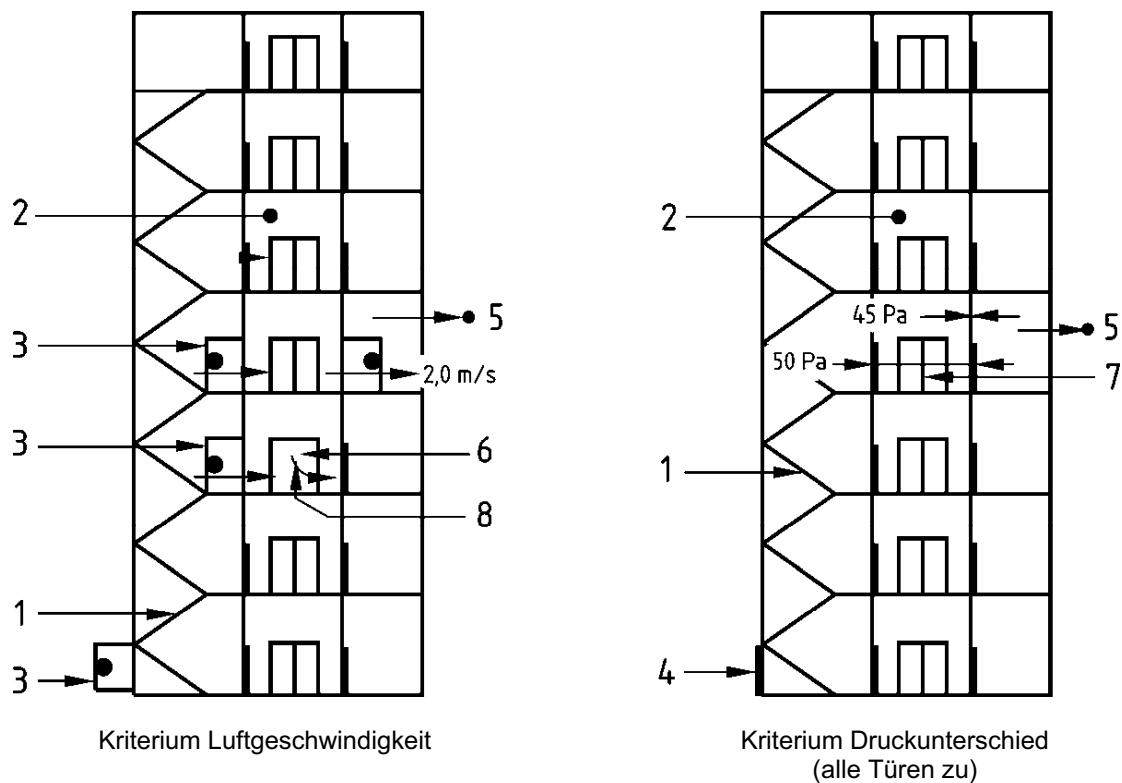
- a) der Treppe und dem Vorraum im Brandgeschoss; und
- b) der Treppe und dem Vorraum auf einem benachbarten Geschoss; und
- c) dem Feuerwehr-Aufzugsschacht und dem Vorraum auf einem benachbarten Geschoss; und
- d) dem Treppenraum und der Außenluft auf der Zugriffsberechtigungsstufe der Feuerwehr

und der Weg der Luftabführung im Brandgeschoss geöffnet ist.

Wenn zum Zwecke der Berechnung davon ausgegangen wird, dass eine zweiflügeligen Tür offen ist, darf bei dieser Berechnung angenommen werden, dass ein Türflügel in der geschlossenen Stellung verbleibt.

Die Anzahl der für die Auslegung angenommenen offenen Türen ist abhängig von der Örtlichkeit und der Art der im Gebäude eingebauten Brandbekämpfungseinrichtungen, im Besonderen Feuerlöschsteigerohraustritte.

Wenn der Schlauch durch eine Tür verläuft, dann muss diese Tür als vollständig geöffnet angenommen werden.



Legende

- | | | | |
|---|--------------------------|---|---|
| 1 | Sicherheitstreppenraum | 5 | Abströmöffnung |
| 2 | Brandbekämpfungsvorräume | 6 | Tür offen (Brandbekämpfungsvorräume) |
| 3 | Tür offen | 7 | Tür zu (Brandbekämpfungsvorräume) |
| 4 | Tür zu | 8 | Luftströmung vom Feuerwehr-Aufzugsschacht |

Bild 3 — Auslegungskriterien für Klasse B — Systeme

4.3.2.3 Luftzufuhr

Jegliche Zuluft, die eine Feuerwehrtreppe oder einen Aufzugsschacht und ggf. verbundene Vorräume versorgt, muss von allen anderen Lüftungsanlagen oder Differenzdrucksystemen unabhängig sein.

4.3.2.4 Brandbekämpfungsschacht

Brandbekämpfungsschächte sind nach den entsprechenden nationalen Vorschriften, die am Aufstellungsort der Anlage gelten, zu bauen.

4.3.2.5 Türöffnungskraft

Das System muss so ausgelegt sein, dass die Kraft am Türgriff 100 N nicht übersteigt.

ANMERKUNG 1 Der entsprechende maximale Differenzdruck an der Tür kann unter Verwendung des Verfahrens in Abschnitt 15 und Anhang A als eine Funktion der Türkonfiguration ermittelt werden.

ANMERKUNG 2 Die Kraft, die zum Öffnen einer Tür ausgeübt werden kann, wird durch die Reibung zwischen den Schuhen und dem Boden begrenzt, und es kann erforderlich sein, rutschige Bodenbeläge in der Nähe von Türen zu vermeiden, die in druckbelüftete Räume öffnen, insbesondere bei Gebäuden, in denen sich sehr junge, alte oder gebrechliche Personen aufhalten.

4.4 Klasse C — Druckbelüftungssystem

4.4.1 Allgemeines

Die Auslegungsbedingungen für Klasse C — Systeme basieren auf der Annahme, dass alle Nutzer des Gebäudes bei Auslösung des Brandalarms evakuiert werden, i. e. gleichzeitige Evakuierung.

Bei der gleichzeitigen Evakuierung wird angenommen, dass die Treppen für die Nennevakuierungsdauer genutzt werden und danach frei von Evakuierten sind. Demnach erfolgt die Evakuierung in den frühen Phasen der Brandentstehung, und dabei können geringe Rauchgasmengen im Treppenraum toleriert werden. Der Luftstrom infolge des Überdrucklüftungssystems muss den Treppenraum rauchfrei machen.

Es wird davon ausgegangen, dass die Evakuierten aufmerksam, informiert und ortskundig sind, wodurch sich deren Aufenthaltsdauer im Gebäude verkürzen wird.

4.4.2 Klasse C — Anforderungen

4.4.2.1 Kriterium Luftgeschwindigkeit

Die Luftgeschwindigkeit durch die Türöffnung zwischen dem Überdruckbereich und dem Nutzungsbereich darf 0,75 m/s nicht unterschreiten, wenn

- a) im Brandgeschoss die Türen zwischen dem Nutzungsbereich und dem druckbelüfteten Treppenhaus und dem Vorraum geöffnet sind; und
- b) der Weg der Luftabführung aus dem Nutzungsbereich im Brandgeschoss, wo die Luftgeschwindigkeit gemessen wird, offen ist und
- c) angenommen wird, dass alle Türen, außer den Türen im Brandgeschoss, geschlossen sind.

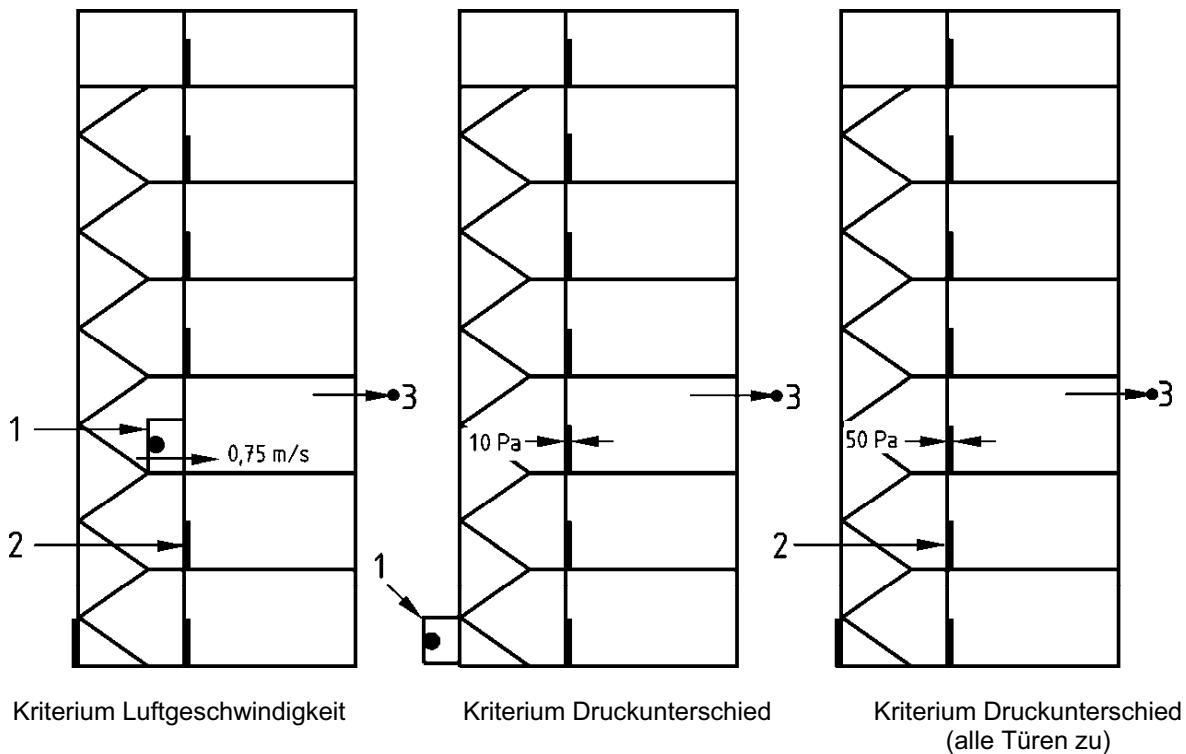
4.4.2.2 Druckdifferenz

Die Druckdifferenz an einer geschlossenen Tür zwischen dem Überdruckbereich und dem Nutzungsbereich muss Tabelle 3 entsprechen.

Tabelle 3 — Minstdifferenzdrücke für Klasse C — Systeme

Position der Türen	Differenzdrücke, die min. einzuhalten sind
Türen zwischen Nutzungsbereich und Überdruckbereich sind in allen Geschossen geschlossen	50 Pa
Alle Türen zwischen druckbelüftetem Treppenraum und dem Ausgang, der ins Freie führt, sind geschlossen	
Weg der Luftabführung vom Nutzungsbereich in dem Geschoss, wo die Druckdifferenzmessung erfolgt, ist offen	
Tür, die ins Freie führt, ist geschlossen	
Tür, die ins Freie führt, ist geöffnet und die Punkte i) bis iii) oben sind erfüllt	10 Pa
ANMERKUNG Zur Flexibilität bei den Abnahmeprüfgergebnissen ist eine Grenزابweichung von $\pm 10\%$ auf die Messung erlaubt.	

Die Auslegungsbedingungen für Klasse C — Systeme zeigt Bild 4.



Legende

- 1 Tür offen
- 2 Tür zu
- 3 Abströmöffnung

ANMERKUNG Bild 4 kann Vorräume umfassen.

Bild 4 — Auslegungskriterien für Klasse C — Systeme

4.4.2.3 Türöffnungskraft

Das System muss so ausgelegt sein, dass die Kraft am Türgriff 100 N nicht übersteigt.

ANMERKUNG 1 Der entsprechende maximale Differenzdruck an der Tür kann unter Verwendung des Verfahrens in Abschnitt 15 und Anhang A als eine Funktion der Türkonfiguration ermittelt werden.

ANMERKUNG 2 Die Kraft, die zum Öffnen einer Tür ausgeübt werden kann, wird durch die Reibung zwischen den Schuhen und dem Boden begrenzt, und es kann erforderlich sein, rutschige Bodenbeläge in der Nähe von Türen zu vermeiden, die in druckbelüftete Räume öffnen, insbesondere bei Gebäuden, in denen sich sehr junge, alte oder gebrechliche Personen aufhalten.

4.5 Klasse D — Druckbelüftungssystem

4.5.1 Allgemeines

Klasse D — Systeme werden für Gebäude entworfen, in denen die Nutzer schlafen können, z. B. Hotels, Herbergen und institutionelle Einrichtungen. Die Zeit, welche die Gebäudenutzer benötigen, um sich in einen geschützten Bereich zu bewegen — vor Erreichung des Ausganges, der ins Freie führt —, kann länger sein als die Zeit, die zu erwarten ist in einer alarmierten oder leistungsfähigen Umgebung, und die Nutzer werden mit dem Gebäude nicht immer vertraut sein oder Hilfe benötigen, um den Ausgang, der ins Freie führt, oder einen sicheren Bereich zu erreichen.

Klasse D — Systeme sind auch geeignet, durch das Vorhandensein eines Druckbelüftungssystems, ein üblicherweise notwendigen Treppenraum und/oder Vorräume zu ersetzen, die üblicherweise nach den nationalen Vorschriften am Aufstellungsort der Anlage erforderlich wären.

4.5.2 Klasse D — Anforderungen

4.5.2.1 Kriterium Luftgeschwindigkeit

Die Luftgeschwindigkeit durch die Tür zwischen dem Überdruckbereich und dem Nutzungsbereich im Brandgeschoss darf 0,75 m/s nicht unterschreiten, wenn

- a) die Tür zwischen dem Nutzungsbereich und dem Überdruckbereich im Brandgeschoss geöffnet ist, und/oder
- b) alle Türen im Nutzungsbereich im Brandgeschoss zwischen dem Überdruckbereich und dem Weg der Luftabführung geöffnet sind, und/oder
- c) alle Türen in den Überdruckbereichen im Brandgeschoss zur Ausgangstür, die ins Freie führt, geöffnet sind, und dabei den Rettungsweg zum Ausgang des Nutzungsbereichs kreuzen, und/oder
- d) alle Türen zwischen der druckbelüfteten Treppe und dem Ausgang, der ins Freie führt, geöffnet sind, und/oder
- e) der Ausgang, der ins Freie führt, geöffnet ist, und/oder
- f) der Weg der Luftabführung aus dem Nutzungsbereich geöffnet ist.

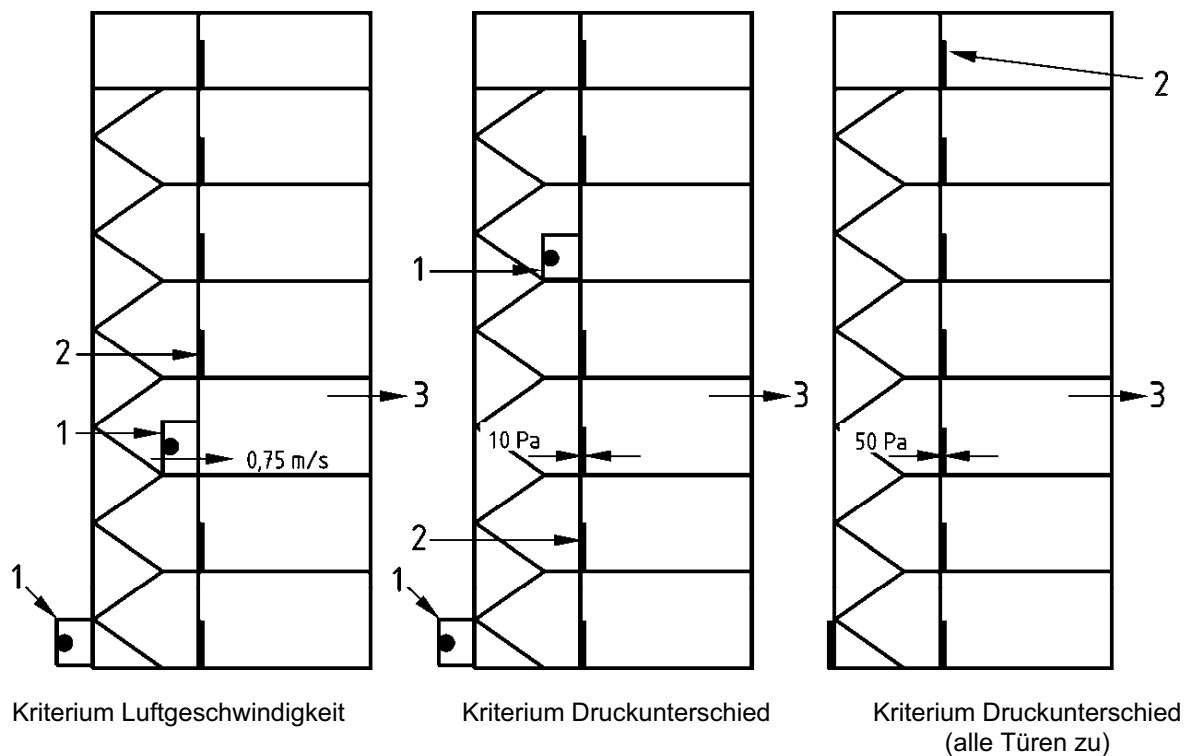
4.5.2.2 Druckunterschied

Der Druckunterschied an der Tür zwischen dem Überdruckbereich und dem Nutzungsbereich im Brandgeschoss muss Tabelle 4 entsprechen.

Tabelle 4 — Minstdifferenzdrücke für Klasse D — Systeme

Position der Türen	Differenzdruck, der min. einzuhalten ist
Tür zwischen dem Nutzungsbereich und dem Überdruckbereich im Brandgeschoss ist geschlossen	10 Pa
Alle Türen im Überdruckbereich, die den Rettungsweg vom Nutzungsbereich zur Ausgangstür, die ins Freie führt, kreuzen, sind geöffnet	
Alle Türen zwischen dem Überdruckbereich und der Ausgangstür, die ins Freie führt, sind geöffnet	
Die Ausgangstür, die ins Freie führt, ist geöffnet	
Der Weg der Luftabführung vom Nutzungsbereich in dem Geschoss, wo der Druckunterschied gemessen wird, ist offen	
Eine Tür zu einem Geschoss, außer zum Brandgeschoss, ist geöffnet	
Die Türen zwischen dem Nutzungsbereich und dem Überdruckbereich sind in allen Geschossen geschlossen	50 Pa
Alle Türen zwischen der druckbelüfteten Treppe und der Ausgangstür, die ins Freie führt, sind geschlossen	
Der Weg der Luftabführung vom Nutzungsbereich in dem Geschoss, wo der Druckunterschied gemessen wird, ist offen	
Die Ausgangstür, die ins Freie führt, ist geschlossen	
ANMERKUNG Zur Flexibilität bei den Abnahmeprüfergebnissen ist eine Grenzabweichung von ± 10 % auf die Messung erlaubt.	

Die Auslegungsbedingungen für Klasse D — Systeme zeigt Bild 5.



Legende

- 1 Tür offen
- 2 Tür zu
- 3 Abströmöffnung

ANMERKUNG Bild 5 kann Vorräume umfassen.

Bild 5 — Auslegungskriterien für Klasse D — Systeme

4.5.2.3 Türöffnungskräfte

Das System muss so ausgelegt sein, dass die Kraft am Türgriff 100 N nicht übersteigt.

ANMERKUNG 1 Der entsprechende maximale Differenzdruck an der Tür kann unter Verwendung des Verfahrens in Abschnitt 15 und Anhang A als eine Funktion der Türkonfiguration ermittelt werden.

ANMERKUNG 2 Die Kraft, die zum Öffnen einer Tür ausgeübt werden kann, wird durch die Reibung zwischen den Schuhen und dem Boden begrenzt, und es kann erforderlich sein, rutschige Bodenbeläge in der Nähe von Türen zu vermeiden, die in druckbelüftete Räume öffnen, insbesondere bei Gebäuden, in denen sich sehr junge, alte oder gebrechliche Personen aufhalten.

4.6 Klasse E — Druckbelüftungssystem

4.6.1 Allgemeines

Das Klasse E — System wird in Gebäuden verwendet, bei denen die Evakuierung im Brandfall in Phasen eingeteilt ist.

Beim Szenario „in Phasen eingeteilte Evakuierung“ wird berücksichtigt, dass das Gebäude für eine längere Zeit noch genutzt wird, während sich der Brand weiter entwickelt und größere Drücke durch den Brand, zusätzlich zu den größeren heißen Rauch- und Gasmengen, aufgebaut werden (dies kann je nach Art der Materialien, der betroffenen Brandlasten und der Geometrie der Brandlast erheblich variieren).

Bei der Situation „in Phasen eingeteilte Evakuierung“ müssen die geschützten Treppenhäuser rauchfrei gehalten werden, damit Personen sich von anderen Geschossen als dem Brandgeschoss sicher zu einem späteren Zeitpunkt in der Brandentwicklung retten können.

4.6.2 Klasse E — Anforderungen

4.6.2.1 Kriterium Luftgeschwindigkeit

Die Luftgeschwindigkeit durch die offene Türöffnung zwischen dem Überdruckbereich und dem Nutzungsbereich im Brandgeschoss darf 0,75 m/s nicht überschreiten, wenn

- a) die Türen zwischen dem Nutzungsbereich und dem Überdruckbereich in dem Geschoss über dem Brandgeschoss geöffnet sind, und/oder
- b) alle Türen in den Überdruckbereichen auf jenen zwei Geschossen, die den Rettungsweg vom Nutzungsbereich zu der Ausgangstür, die ins Freie führt, kreuzen, geöffnet sind, und/oder
- c) alle Türen zwischen der druckbelüfteten Treppe und der Ausgangstür, die ins Freie führt, geöffnet sind, und/oder
- d) die Ausgangstür, die ins Freie führt, geöffnet ist, und/oder
- e) der Weg der Luftabführung vom Nutzungsbereich im Brandgeschoss geöffnet ist.

4.6.2.2 Kriterium Druckunterschied

Der Druckunterschied an der geschlossenen Tür zwischen dem Überdruckbereich und dem Nutzungsbereich im Brandgeschoss muss Tabelle 5 entsprechen.

Tabelle 5 — Minstdifferenzdrücke für Klasse E — Systeme

Position der Türen	Differenzdruck, der min. einzuhalten ist
Die Türen zwischen dem Nutzungsbereich und dem Überdruckbereich sind auf zwei benachbarten Geschossen geöffnet	10 Pa
Alle Türen innerhalb des Überdruckbereichs auf jenen zwei Geschossen, welche den Rettungsweg von dem Unterbringungsbereich zu der Ausgangtür, die ins Freie führt, kreuzen, sind geöffnet	
Alle Türen zwischen der druckbelüfteten Treppe und der Ausgangtür, die ins Freie führt, sind geöffnet	
Die Ausgangtür, die ins Freie führt, ist geöffnet	
Der Weg der Luftabführung vom Nutzungsbereich jenes Geschosses, wo der Druckunterschied gemessen wird, ist offen	
Die Türen zwischen dem Nutzungsbereich und dem Überdruckbereich sind in allen Geschossen geschlossen	50 Pa
Alle Türen zwischen der druckbelüfteten Treppe und der Ausgangtür, die ins Freie führt, sind geschlossen	
Der Weg der Luftabführung vom Nutzungsbereich jenes Geschosses, wo der Druckunterschied gemessen wird, ist offen	
Die Ausgangtür, die ins Freie führt, ist geschlossen	
ANMERKUNG Zur Flexibilität bei den Abnahmeprüfergebnissen ist eine Grenzabweichung von ± 10 % auf die Messung erlaubt.	

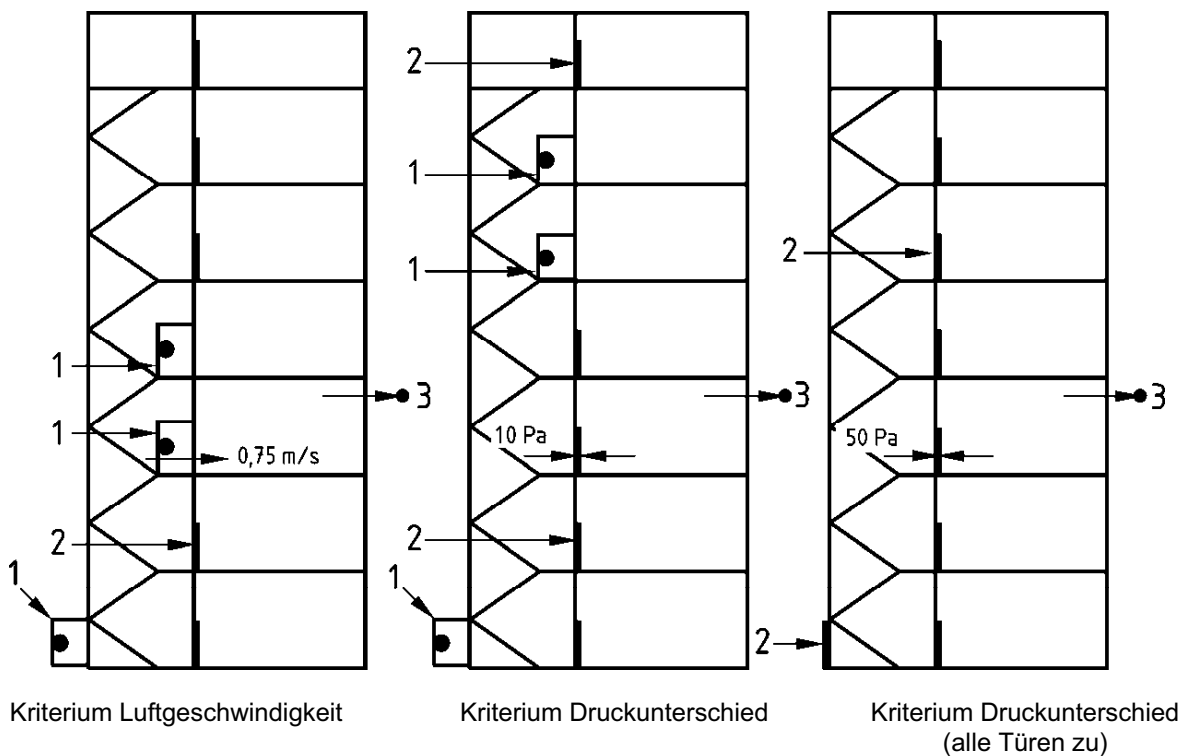
Die Auslegungsbedingungen für Klasse E — Systeme zeigt Bild 6.

4.6.2.3 Türöffnungskraft

Das System muss so ausgelegt sein, dass die Kraft am Türgriff 100 N nicht übersteigt.

ANMERKUNG 1 Der entsprechende maximale Differenzdruck an der Tür kann unter Verwendung des Verfahrens in Abschnitt 15 und Anhang A als eine Funktion der Türkonfiguration ermittelt werden.

ANMERKUNG 2 Die Kraft, die zum Öffnen einer Tür ausgeübt werden kann, wird durch die Reibung zwischen den Schuhen und dem Boden begrenzt, und es kann erforderlich sein, rutschige Bodenbeläge in der Nähe von Türen zu vermeiden, die in druckbelüftete Räume öffnen, insbesondere bei Gebäuden, in denen sich sehr junge, alte oder gebrechliche Personen aufhalten.



Legende

- 1 Tür offen
- 2 Tür zu
- 3 Abströmöffnung

ANMERKUNG Bild 6 kann Vorräume umfassen.

Bild 6 — Auslegungskriterien für Klasse E — Systeme

4.7 Klasse F — Druckbelüftungssystem

4.7.1 Allgemeines

Ein Klasse F — Druckbelüftungssystem kann genutzt werden, um eine mögliche gefährliche Verrauchung der Sicherheitstreppenhäuser während der Rettungsmaßnahmen und Arbeitsvorgänge der Feuerwehr auf ein Minimum herabzusetzen.

Während der Arbeitsvorgänge der Feuerwehr kann erforderlich werden, die Tür zwischen dem Brandbekämpfungsvorraum und dem Nutzungsbereich zu öffnen, damit ein eventuell vollentwickelter Brand bekämpft werden kann.

In einigen Brandfällen kann es erforderlich sein, Löschwasserschläuche an einen unter dem Brandgeschoss liegenden Hydranten anzuschließen und diese dann über die Treppe zum Vorraum im Brandgeschoss zu führen. Es ist daher oftmals nicht möglich, die Türen zwischen diesen Vorräumen und der Treppe zu schließen, wenn die Brandbekämpfungsmaßnahmen im Gange sind. Wenn sich die Feuerlöschsteigerausgänge nur im Korridor oder Nutzungsbereich vor den Vorräumen befinden, dann ist ferner davon auszugehen, dass die Tür zwischen dem Vorraum und dem Korridor oder dem Nutzungsbereich, in dem unterhalb des Brandgeschosses liegenden Geschoss während der Brandbekämpfungsmaßnahmen, geöffnet ist.

Die Geschwindigkeit des heißen Rauches und der Gase eines vollentwickelten Brandes kann 5 m/s erreichen, und unter diesen Bedingungen ist es unmöglich, einen ausreichenden Luftdurchfluss zur Verfügung zu liefern, um den Eintritt von Rauch in den Vorraum zu verhindern. Es wird angenommen, dass die Brandbekämpfungsmaßnahmen, wie z. B. die Anwendung von Sprühmitteln, wesentlich dazu beitragen, heiße Rauchgase zurückzuhalten. Es ist jedoch unerlässlich, dass der Treppenraum frei bleibt von gesundheitsgefährdendem Rauch. Um die Ausbreitung des Rauches aus dem Brandbereich in den Vorraum und dann durch die geöffnete Tür zwischen dem Vorraum und dem Treppenhaus zu unterbinden, muss an der Tür zwischen Vorraum und Nutzungsbereich eine Strömungsgeschwindigkeit von mindestens 2 m/s erzielt werden.

Da die Geschwindigkeit in den Türen zwischen dem Vorraum und dem Nutzungsbereich unter 2 m/s liegen kann und daher Rauch vom Nutzungsbereich in den Vorraum eindringen kann, muss dieser Rauch im Vorraum durch eine ausreichende Luftwechselrate entfernt werden, wenn alle Türen des Vorraumes geschlossen sind.

Um die Mindestgeschwindigkeit von 2 m/s durch die geöffnete Treppenhaustür zu erreichen, muss eine ausreichende Leckage vom Nutzungsbereich zum Äußeren des Gebäudes vorhanden sein. In den späteren Brandentwicklungsphasen wird im Allgemeinen durch das Bersten von Außenfenstern eine ausreichende Leckage geschaffen. Es kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass Fenster vor Eintreffen der Feuerwehr zerbrochen sind, und daher muss sichergestellt werden, dass eine ausreichende Leckagefläche über die Außenfassade, die Lüftungsleitungen oder besonders ausgeführte Wege der Luftabführung verfügbar sind.

4.7.2 Klasse F — Anforderungen

4.7.2.1 Kriterium Druckunterschied

Die Luftzufuhr muss derart bemessen sein, dass der in Tabelle 6 angegebene Differenzdruck aufrechterhalten wird, wenn alle Türen zum Aufzug, zur Treppe und zum Vorraum und die Ausgänge, die ins Freie führen, geschlossen sind und der Weg der Luftabführung aus dem Nutzungsbereich geöffnet ist.

Das System muss so ausgelegt sein, dass der Treppenraum und der Vorraum und ggf. der Aufzugsschacht rauchfrei gehalten werden. Falls Rauch in den Vorraum eindringen sollte, darf durch den Druck im Treppenraum kein Rauch in den Aufzugsschacht oder umgekehrt gelangen. Dies muss durch separate Druckbelüftung für den Feuerwehr-Aufzugsschacht und Vorraum und Treppe erreicht werden. Eine Lüfter-/Motoreinheit, die den Feuerwehr-Aufzugsschacht mit Luft versorgt, muss sich innerhalb des entsprechend zugeordneten Treppenraumes befinden, jedoch mit separaten Zuluftleitungen.

Tabelle 6 — Zulässige Minstdifferenzdrücke zwischen festgelegten Bereichen für Klasse F — Systeme, wenn alle Türen geschlossen sind

Festgelegter Bereich	Differenzdruck, der min. einzuhalten ist
Durch Aufzugsschacht und Nutzungsbereich	50 Pa
Durch Treppenhaus und Nutzungsbereich	50 Pa
Durch geschlossene Türen zwischen jedem Vorraum und dem Nutzungsbereich	45 Pa
ANMERKUNG Zur Flexibilität bei den Abnahmeprüfergebnissen ist eine Grenzabweichung von $\pm 10\%$ auf die Messung erlaubt.	