

DIN EN 12101-13

ICS 13.220.99

Teilweiser Ersatz für
DIN EN 12101-6:2005-09

**Rauch- und Wärmefreihaltung –
Teil 13: Differenzdrucksysteme –
Rauchschutz-Druckanlagen (RDA) – Planung, Bemessung, Einbau,
Abnahmeprüfung, regelmäßige Funktionsprüfung und Instandhaltung;
Deutsche Fassung EN 12101-13:2022**

Smoke and heat control systems –
Part 13: Pressure differential systems (PDS) –
Design and calculation methods, installation, acceptance testing, routine testing and
maintenance; German Version EN 12101-13:2022

Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur –
Partie 13: Systèmes à différentiel de pression (SDP) –
Méthodes de conception et de calcul, installation, essais de réception, essais périodiques et
maintenance;
Version allemande EN 12101-13:2022

Gesamtumfang 131 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12101-13:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale 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).

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

In 5.6.7.1 und in 6.1 befinden sich nationale Fußnoten mit Beispielen zur Erläuterung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12101-6:2005-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überführung der Hinweise und Anforderungen für die Bemessung und Berechnungsverfahren, Installation, Abnahmeprüfungen und die Instandhaltung von Differenzdrucksysteme in einen separaten Teil;
- b) redaktionelle Überarbeitung des Dokuments.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12101-6: 2005-09

Deutsche Fassung

**Rauch- und Wärmefreihaltung —
Teil 13: Differenzdrucksysteme —
Rauchschutz-Druckanlagen (RDA) —
Planung, Bemessung, Einbau, Abnahmeprüfung, regelmäßige
Funktionsprüfung und Instandhaltung**

Smoke and heat control systems —
Part 13: Pressure differential systems (PDS) —
Design and calculation methods, installation,
acceptance testing, routine testing and maintenance

Systèmes pour le contrôle des fumées
et de la chaleur —
Partie 13: Systèmes à différentiel de pression (SDP) —
Méthodes de conception et de calcul, installation, essais
de réception, essais périodiques et maintenance

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Februar 2022 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 CEN-CENELEC-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, 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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
4 Entwurfsziele	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Schutz der Fluchtwege	12
4.3 Schutz der Brandbekämpfungswege	12
4.4 Schutz des Eigentums	12
4.5 Zusätzliche Funktionen	13
5 Anforderungen	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Anwendung von Klasse 1 und Klasse 2	14
5.2.1 Klasse 1	14
5.2.2 Klasse 2	14
5.3 Ansprechverzögerung – Definitionen der Zeiträume	15
5.3.1 Allgemeines	15
5.3.2 Der Beginn eines Brandes (t_{Fire})	15
5.3.3 Branddetektion (t_{Det})	15
5.3.4 Aktivierung der RDA (t_0)	15
5.3.5 Startzeit (t_{60})	16
5.3.6 Betriebszeit (t_{120})	16
5.3.7 Reaktionszeiten (t_{door_c} , t_{door_o})	16
5.4 Türöffnungskraft	16
5.4.1 Allgemeines	16
5.4.2 Türen (Türen zwischen druckbeaufschlagten und nicht druckbeaufschlagten Räumen)	16
5.5 Differenzdrucksysteme	17
5.5.1 Allgemeines	17
5.5.2 RDA-Systemtypen	18
5.6 Überdrucksysteme	19
5.6.1 Allgemeines	19
5.6.2 Verbundene Schleusen/Vorräume und Flure	20
5.6.3 Konstruktionsbeispiele für geschützte Räume und Luftströmungsrichtungen für Überdrucksysteme	20
5.6.4 Differenzdruckkriterien	30
5.6.5 Kriterien der Luftströmungsgeschwindigkeit	30
5.6.6 Anforderungen an die Luftversorgung	31
5.6.7 Anforderungen an die Abströmung	32
5.6.8 Anforderungen an die Druckregelung	34
5.6.9 Schutzvorrichtung für das kontrollierte Öffnen	34
5.6.10 Anforderungen an Druckentlastung, kontrolliertes Öffnen und Spülen	35
6 Wechselwirkung	35

6.1	Allgemeines	35
6.2	Anforderungen	36
6.2.1	Brandmeldesysteme, Alarmanlagen, Beschallungs- und Sprachalarmanlagen	36
6.2.2	Anlage für Heizung, Lüftung und Klima (HLK)	36
6.2.3	Feuerwehraufzüge, Evakuierungsaufzüge und andere Aufzüge	36
6.2.4	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)	36
6.2.5	Räume, die aus anderen Gründen als einem Brand unter Druck gesetzt werden	37
6.2.6	Automatische Wasserlöschanlage	37
6.2.7	Fenster- und Sonnenschutzsysteme	37
6.2.8	Fenster und andere Öffnungen	37
7	Ausrüstung und Komponenten – Eigenschaften und Einbau	38
7.1	Allgemeines	38
7.2	Software-basierte Brandschutzsysteme	38
7.3	Automatische Steuerung einer RDA	38
7.4	Manuelle Steuerung einer RDA	39
7.4.1	Allgemeines	39
7.4.2	Manuelle Steuerung einer RDA für die Feuerwehr	39
7.4.3	Manuelle Steuerung für Fluchtwege (von den flüchtenden Personen bedient)	40
7.4.4	Manuelle Steuerung für Test und Wartung	41
7.5	Beschreibung der Komponenten und ihrer Anforderungen	41
7.5.1	Allgemeines	41
7.5.2	Lufteinlassgitter (AIG)	44
7.5.3	Überströmklappe zur Abströmung in die Nutzung (ARA)	44
7.5.4	Abströmungsklappe (ARD, ACT 5)	44
7.5.5	Abströmungsöffnung in der Fassade (AROF, ACT 6)	45
7.5.6	Abströmungsöffnung im Dach (AROR)	45
7.5.7	Abströmungsschacht (ARS)	45
7.5.8	Zuluftsteuerklappe (ASCD, ACT 3 [falls erforderlich])	46
7.5.9	Zuluftklappe (ASD, ACT 1)	46
7.5.10	Zuluftventilator (ASF)	47
7.5.11	Zuluftventilator, frequenzgeregelt (ASFF)	47
7.5.12	Zuluftventilator, umkehrbar frequenzgeregelt (ASFR)	47
7.5.13	Zuluftschacht (ASS)	47
7.5.14	Überströmklappe und Rückschlagklappe (ATD, BDD)	47
7.5.15	Bedien- und Kontrolleinrichtung (CP)	48
7.5.16	Steuerkabel (CW)	48
7.5.17	Türschließer (DC)	48
7.5.18	Externes Aktivierungssignal (EAS)	48
7.5.19	Manuelle Steuerung der Feuerwehr (FFMC)	48
7.5.20	Frequenzumrichter (FI)	48
7.5.21	Handscharter (MS)	48
7.5.22	Hauptstromkabel (PCC)	48
7.5.23	Druckregelklappe (PCD, ACT 2, falls erforderlich)	49
7.5.24	Heißgas-Druckregelklappe (PCHGD, ACT 4)	49
7.5.25	Netzteil (POS)	49
7.5.26	Drucksensor (PS); inkl. Verrohrung	49
7.5.27	Entrauchungsventilator (SCF)	49
7.5.28	Rauchmelder (SD)	50
7.5.29	Kanalrauchmelder (SDD)	50
7.5.30	Temperatursensor (TS)	50
7.5.31	Fenster (W)	50
7.5.32	Wind- und Regensensor (WRS)	50
7.5.33	Windsensor (WS)	50
7.5.34	Wind- und Temperatursensor (WTS)	50

8	Prüfung und Messung.....	50
8.1	Allgemeines	50
8.2	Voraussetzungen	51
8.2.1	Installiertes System (RDA)	51
8.2.2	Klimabedingungen während der Messung	51
8.2.3	Genauigkeit der Prüfausrüstung.....	52
8.3	Prüfungen	52
8.4	Mindestanzahl von Prüfungen für eine vollständige Prüfung der Systemleistung; Etagenpositionen und andere Informationen	53
8.5	Prüfverfahren	54
8.5.1	Differenzdruckprüfung	54
8.5.2	Luftgeschwindigkeitstest.....	59
8.5.3	Statische Türöffnungskraftprüfung.....	60
8.5.4	Prüfung der dynamischen Reaktionszeit der RDA.....	61
8.5.5	Aktivierung des Systemtests	62
8.5.6	Startzeit und Betriebszeit.....	63
9	Zusätzliche Überlegungen für Design und Prüfung	63
9.1	Allgemeines	63
9.2	Parameter, die bei Entwurfs- und Leistungstests berücksichtigt werden müssen.....	64
10	Dokumentation	64
10.1	Allgemeines	64
10.2	Anforderungen der zuständigen Behörden.....	64
10.3	Technische Beschreibung der RDA	65
10.4	Informationen zu „Wie gebaut/installiert“	65
10.5	Kontrollen	66
10.6	Komponentenliste und Datenblätter	66
10.7	Abschlusszertifizierung.....	66
11	Prüfung und Wartung, Konstruktionsänderungen, Fehler, regelmäßige Funktionsprüfung und Betrieb.....	66
11.1	Allgemeines	66
11.2	Aufzeichnungen.....	67
11.3	Änderungen im Gebäudedesign	68
11.4	Fehler	68
11.5	Regelmäßige Funktionsprüfung	68
11.5.1	Allgemeines	68
11.5.2	Testhäufigkeit.....	69
11.6	Instandhaltung	71
11.6.1	Allgemeines	71
11.6.2	Instandhaltungshäufigkeit.....	71
11.6.3	Kanal- und Schachtreinigung	71
	Anhang A (informativ) Berechnungsverfahren.....	72
A.1	Allgemeines	72
A.2	Berechnungsverfahren.....	73
A.3	Grundlegende Vorschriften	74
A.3.1	Berechnung von Volumenströmen durch Öffnungen (Q _{OPENING})	74
A.3.2	Luftgeschwindigkeiten durch geometrische Öffnungen	75
A.3.3	Leckagepfade.....	75
A.4	Schätzung der Luftvolumenrate bei geschlossener Tür.....	76
A.4.1	Schätzung der Leckrate durch geschlossene Türen.....	76
A.4.2	Abschätzung der Leckagerate über geschlossene Fenster	79
A.4.3	Abschätzung der Leckrate durch Wände.....	80
A.4.4	Abschätzung der Leckagerate durch Böden	81
A.4.5	Schätzung der Gesamtleckrate bei geschlossenen Türen (Q _{SDC})	81

A.4.6	Schätzung der sonstigen Leckagen (Q_{DCOT}) und der Leckage der letzten Ausgangstür (Q_{ED}).....	82
A.4.7	Schätzung des Spülvolumens (Q_{FLUSH})	82
A.4.8	Schätzung der Systemversorgungsrate bei geschlossenen Türen (Q_{TDC})	82
A.5	Abschätzung des Volumenstroms bei geöffneter Tür.....	82
A.5.1	Abschätzung des Volumenstroms bei geöffneter Tür im geschützten Raum durch die Tür zwischen geschütztem und ungeschütztem Raum (Q_{DO})	82
A.5.2	Abschätzung der passiven Abströmvolumen.....	83
A.5.3	Abschätzung des Drucks im ungeschützten Raum (P_{US})	84
A.5.4	Abschätzung des Drucks im Treppenraum (P_{SC}).....	85
A.5.5	Abschätzung des Drucks im ungeschützten Raum (P_{US}) bei aktiver Abströmung.....	85
A.5.6	Abschätzung der Durchflussmenge der Ausgangstür (Q_{EDO}), sofern im Entwurfskonzept gefordert.....	85
A.5.7	Abschätzung des Luftvolumenstroms bei geöffneter Tür (Q_{TDO}).....	86
A.6	Planung fertigstellen.....	86
A.6.1	Bemessungsdurchfluss schätzen (Q_{DESIGN})	86
A.6.2	Bestimmung des Strömungswegs des Ventilators	86
A.6.3	Abschätzung des Druckverlusts über die Treppe	87
A.6.4	Druckverteilung über den Treppenraum.....	89
A.6.5	Abschätzung der Druckentlastungsfläche (A_{PV}).....	91
A.7	Weitere Überlegungen.....	91
Anhang B (informativ)	Konstruktionsbeispiele und mögliche Berechnungsverfahren	92
B.1	Allgemeines	92
B.2	Druckberechnung.....	93
Anhang C (informativ)	Weitere Informationen zu Wind- und Temperatureinflüssen.....	102
C.1	Allgemeines	102
C.2	Einfluss des Windeffekts.....	102
C.3	Druck im geschützten Raum.....	102
C.4	Natürliche Abströmung (passive Abströmung)	103
C.5	Maschinelle Abströmung (aktive Abströmung).....	103
C.6	Einfluss der Temperatur.....	103
C.7	Druckregelung.....	103
C.7.1	Passive Druckregelung.....	103
C.7.2	Aktive Druckregelung.....	104
C.8	Bewertung der meteorologischen Wirkung während des Leistungstests	104
C.8.1	Allgemeines	104
C.8.2	Windeffekt	104
C.8.3	Kamineffekt	104
Anhang D (informativ)	Empfehlungen zur RDA-Planung für Gebäude mit einer Höhe von mehr als 60 m	105
D.1	Allgemeines	105
D.2	Grundsätze	106
D.3	Anforderungen	106
D.4	Auswahl der Konstruktionsmethode.....	107
D.4.1	Allgemeines	107
D.4.2	Mehrzonen-Strömungsmodelle (Zonen-Knoten-Modelle).....	107
D.4.3	Computational Fluid Dynamics (CFD).....	107
D.5	Klimatische Eingabedaten.....	107
D.6	Erforderliche Informationen für Simulationen.....	108
D.6.1	Allgemeines	108
D.6.2	Inhaltliche Anforderungen	108

D.6.3	Präsentation der Ergebnisse	109
D.7	Projektbewertung durch zuständige Behörden.....	109
Anhang E (informativ) Beispiel eines Feuerwehreinsatzes in einem mit RDA ausgestatteten Gebäude.....		110
Anhang F (informativ) Dokumentation und Verantwortlichkeiten im Ablauf.....		111
F.1	Allgemeines	111
F.2	Konzeptstudien	111
F.3	Planung und Engineering	112
F.4	Ausführungsphase.....	112
F.5	Betriebsphase	112
Anhang G (informativ) RDA-Konzeptbericht (Beispiel).....		114
Anhang H (informativ) RDA-Testbericht (Beispiel)		117
Anhang I (informativ) Risikobewertung — Liste möglicher Störungen.....		125
Anhang J (informativ) Praktische Vorschläge für eine erfolgreiche Inbetriebnahme.....		127
Anhang K (normativ) Kennzeichnung — Information und Position		128
Literaturhinweise.....		129

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12101-13:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2022 zurückgezogen werden.

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.

Dieses Dokument ersetzt zusammen mit EN 12101-6 das Dokument EN 12101-6:2005, das zurückgezogen wird.

Dieses Dokument hat den allgemeinen Titel „Rauch- und Wärmefreihaltung“ und besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Bestimmungen für Rauchschürzen*
- Teil 2: *Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte*
- Teil 3: *Bestimmungen für maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte*
- Teil 4: *Anlagen zur Rauch- und Wärmefreihaltung im eingebauten Zustand (veröffentlicht als CEN/TR 12101-4)*
- Teil 5: *Auslegung und Berechnung von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen bei einem Dauerbrand (veröffentlicht als CEN/TR 12101-5)*
- Teil 6: *Festlegungen für Differenzdrucksysteme, Bausätze*
- Teil 7: *Entrauchungskanalstücke*
- Teil 8: *Entrauchungsklappen*
- Teil 10: *Energieversorgung*
- Teil 11: *Planungs-, Installations- und Inbetriebnahmeanforderungen für geschlossene Parkplätze*
- Teil 12: *Auslegung und Berechnung von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen unter Verwendung eines zeitabhängigen Feuerentrauchungsleitungen*
- Teil 13: *Differenzdrucksysteme — Rauchschutzdruckanlagen (RDA) — Planung, Bemessung, Einbau, Abnahmeprüfung, Funktions-Tests, Betrieb und Instandhaltung*

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 Europäische Norm 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.

Einleitung

Dieses Dokument enthält Informationen und Anforderungen zu Planung, Bemessung, Einbau, Abnahmeprüfung, Funktions-Tests, Betrieb und Instandhaltung von Rauchschutzdruckanlagen (RDA, oder Druckdifferenzsysteme, RDA). RDA werden in Gebäuden installiert, um zu verhindern, dass Rauch in gefährlichen Mengen über Leckpfade durch physikalische Barrieren (z. B. Spalten um geschlossene Türen) in geschützte Räume eindringt oder durch geöffnete Türen beim Einsatz der RDA.

Die Anforderungen und Prüfverfahren für Bausätze, die in RDA verwendet werden, sind in EN 12101-6 veröffentlicht. Für bestimmte Bauteile in den Bausätzen müssen vor der Bausatzprüfung zusätzliche Prüfungen nach Teil 6 durchgeführt werden.

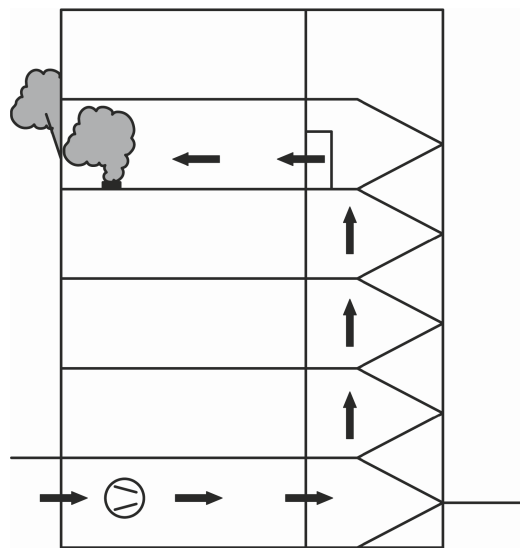


Bild 1 — Überdrucksysteme (allgemein)

Druckdifferenzsysteme bieten Möglichkeiten zur Aufrechterhaltung dauerhafter Bedingungen in geschützten Räumen, die rauchfrei gehalten werden müssen – z. B. Fluchtwege, Zugangswege zur Brandbekämpfung, Aufzugsschächte zur Brandbekämpfung, Schleusen/Vorräume, Treppenträume oder andere Räume. Es muss festgelegt werden, wo die Frischluftzufuhr für die RDA in ein Gebäude eingeführt werden soll, wo Luft und Rauch das Gebäude verlassen und welchen Pfaden sie dabei folgen, einschließlich während der Brandbekämpfung (z. B. bei offener Brandabschnitttür) und bei wahrscheinlichen Ereignissen, wie z. B. Ausfall der Fester.

Mittels einer RDA wird zwischen dem geschützten Raum und dem ungeschützten Raum stets eine positive Druckdifferenz erreicht. Dies geschieht durch Druckbeaufschlagung des/der geschützten Raums/Räume (siehe Bild 1).

Ziel ist es daher, bei geschlossenen Türen ein Druckgefälle vom geschützten Raum zum ungeschützten Raum und bei geöffneten Türen einen Luftstrom vom geschützten Raum über den ungeschützten Raum nach außen herzustellen.

Die Bilder, die dem Text in diesem Dokument beigelegt sind, sind informativ und dienen nur zu Erläuterungszwecken.

Es wird empfohlen, dass der Planer das Planungs- und Evakuierungskonzept einschließlich der Sicherheitsziele frühzeitig mit den zuständigen Behörden bespricht.

ANMERKUNG 1 Nach den seit der ersten Veröffentlichung von EN 12101-6 gemachten Erfahrungen schreibt diese Norm lediglich zwei Systeme vor, die im Fall von geschlossenen Türen den Differenzdruck und bei offenen Türen die notwendige Durchströmungsgeschwindigkeit beschreiben. Die in der alten Fassung bei einigen Szenarien erforderlichen 10 Pa Druckdifferenz ist nicht mehr zu berücksichtigen.

ANMERKUNG 2 Es wird empfohlen, dass eine technische Lösung für eine RDA gegebenenfalls die in diesem Dokument dargelegten funktionalen Anforderungen, einschließlich Tabelle 1 als Minimum, übernimmt, wenn keine nationalen Anforderungen bestehen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält Berechnungsverfahren, Leitlinien und Anforderungen für Entwurf, Installation, Abnahmeprüfung, regelmäßige Funktionsprüfung und Instandhaltung für Druckdifferenzsysteme (RDA).

RDA wurden entwickelt, um Rauch an einer undichten physischen Barriere in einem Gebäude wie einer Tür (entweder offen oder geschlossen) oder anderen ähnlich eingeschränkten Öffnungen zurückzuhalten und dauerhafte Bedingungen in Flucht- und Zugangswegen abhängig von der Anwendung aufrechtzuerhalten.

RDA behandeln sowohl Systeme, die zur Sicherung von Rettungswegen gedacht sind, z. B. Treppenträume, Flure und Vorräume, als auch Systeme, die dazu dienen, einen geschützten Brückenkopf für die Brandbekämpfungsmaßnahmen der Feuerwehr zu schaffen.

Dieses Dokument gibt Einzelheiten zu den kritischen Merkmalen und Abläufen für den Einbau.

Es beschreibt die Inbetriebnahmeverfahren und Abnahmeprüfkriterien, die erforderlich sind, um zu bestätigen, dass die berechnete Planung im Gebäude erreicht wird.

Dieses Dokument enthält vollständige Regeln, Anforderungen und Verfahren für die Planung von RDA für Gebäude bis zu 60 m.

Für Gebäude mit einer Höhe von mehr als 60 m gelten die gleichen Anforderungen (z. B. Tabelle 1), jedoch sind zusätzliche Berechnungsverfahren und Überprüfungen erforderlich. Die Anforderungen für solche Verfahren und deren Überprüfung sind in Anhang D aufgeführt, die Verfahren fallen jedoch nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm (z. B. zusätzliche mathematische Analyse und/oder Computational Fluid Dynamics [CFD]).

Regelmäßige Funktionsprüfungen und Instandhaltungsanforderungen sind ebenfalls in diesem Dokument definiert.

Bei fehlenden nationalen, gesetzlichen Anforderungen und unter den zu erwarteten Umgebungs- und Außenbedingungen müssen die Anforderungen in Tabelle 1 von der RDA erfüllt werden.

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 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 12101-6, *Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 6: Festlegungen für Differenzdrucksysteme — Bausätze*

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

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

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

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

ISO 21927-9, *Smoke and heat control systems — Part 9: Specification for control equipment*

EN 16763, *Dienstleistungen für Brandsicherheitsanlagen und Sicherheitsanlagen*

EN 12259-1, *Ortsfeste Löschanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen — Teil 1: Sprinkler*

EN 54 (alle Teile), *Brandmeldeanlagen*

EN 60770-1, *Messumformer für industrielle Prozessleittechnik — Teil 1: Methoden für die Bewertung des Betriebsverhaltens*

EN 60751, *Industrielle Platin-Widerstandsthermometer und Platin-Temperatursensoren*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 13943 und die folgenden Begriffe.

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

Nutzungsbereich

jeder Teil des Gebäudes, der nicht zum geschützten Fluchtweg gehört

3.2

Zuluftöffnung

Verbindung ins Freie, um den Lufteintritt in das Gebäude zu ermöglichen

3.3

Behörden

zuständige Behörden

AHJ, en: authorities having jurisdiction

Organisationen, Beauftragte oder Einzelpersonen, die für die Genehmigung von Druckdifferenzsystemen verantwortlich sind, z. B. die örtlichen/nationalen Feuerwehr- und Bauaufsichtsbehörden oder andere zugelassene Dritte

3.4

barometrische Entlastungsklappe

Klappe, die sich ohne einen gesteuerten Stellantrieb bei einem bestimmten Druck selbsttätig öffnet, um eine Druckentlastung durch einen Luftstrom nach außen zu ermöglichen

3.5

Steuerungstafel

Einrichtung mit manuellen/automatischen Steuerungseinrichtungen zur Aktivierung und/oder Steuerung einer RDA

3.6

Brandabschnitt

Bereich (Raum oder Raumgruppe), der durch Grenzen mit klassifiziertem Feuerwiderstand begrenzt ist

3.7

Überdruck-Bereich

Bereich (z. B. Aufzugsschacht, Treppe, Schleuse/Vorraum, Flur), in dem der Druck auf einem höheren Niveau gehalten wird als in dem Bereich, wo es brennt

3.8

geschützter Raum

Raum, in dem die Gestaltung das Eindringen von Rauch verhindert

3.9

Rauch- und Wärmeabzugsanlage

RWA

System, bei dem Komponenten gemeinsam ausgewählt werden, um Rauch und Wärme aus dem Gebäude abzuleiten und eine Auftriebsschicht warmer Gase über kühlerer, sauberer Luft zu bilden

3.10

Kamineffekt (Auftriebswirkung)

Bewegung von Luft in und aus Gebäuden, die aus dem Luftauftrieb resultiert

3.11

Bereich ohne Druck

Bereich neben oder getrennt von dem geschützten Bereich, in dem Druck und Luftstrom nicht von der RDA kontrolliert werden

4 Entwurfsziele

4.1 Allgemeines

Die folgenden Entwurfsziele werden in dieser Norm behandelt und können passend zur gewünschten Anwendung ausgewählt werden.

4.2 Schutz der Fluchtwege

Die Aufrechterhaltung vertraglicher Bedingungen in den geschützten Bereichen, solange sich die Nutzer des Gebäudes darin befinden, ist für die Lebensrettung unabdingbar.

4.3 Schutz der Brandbekämpfungswege

Damit die Brandbekämpfungsmaßnahmen wirksam verlaufen, müssen geschützte Zugangswege für Brandbekämpfungsmaßnahmen im Wesentlichen rauchfrei gehalten werden, damit das feuerbetroffene Geschoss ohne Einsatz von Atemgeräten erreicht werden kann. Das Differenzdrucksystem muss so ausgelegt sein, dass eine Rauchausbreitung in die eingerichteten Zugangswege für die Brandbekämpfungsmaßnahmen unter normalen Brandbekämpfungsbedingungen begrenzt ist, aber nicht Fluchtwege oder Brandbekämpfungsziele beeinträchtigt werden, die weiterhin oberste Priorität haben.

4.4 Schutz des Eigentums

Es muss verhindert werden, dass sich der Rauch ausbreitet und in empfindliche Bereiche eintritt, die z. B. besonders rauchempfindliche wertvolle Geräte, Computer oder andere Gegenstände enthalten.

ANMERKUNG Der Zweck eines Druckdifferenzsystems, egal ob es zum Schutz von Fluchtmitteln, für Brandbekämpfungsmaßnahmen oder zum Schutz von Sachwerten verwendet wird, hat einen erheblichen Einfluss auf die Systemkonstruktion und -spezifikation. Es ist daher wichtig, dass die Ziele des Brandschutzes eindeutig festgesetzt und zu einem frühen Zeitpunkt des Auslegungsprozesses mit den zuständigen Stellen abgesprochen werden.

4.5 Zusätzliche Funktionen

Bei entsprechender Auslegung kann die RDA eine sekundäre Funktion als Lüftungssystem haben, sofern sie das Lüftungssystem ausschaltet und bei Eingang eines Rauchmelders eigens als RDA in Betrieb geht.

5 Anforderungen

5.1 Allgemeines

Für diese Norm muss die RDA, nach allgemein anerkannter Praxis, nur einen Brand an einer Stelle berücksichtigen. Entwürfe und Berechnungen, die nach den normativen Anforderungen dieses Dokuments erstellt sind, berücksichtigen diesen Ansatz.

Die RDA muss so ausgelegt sein, dass ihre Funktion während der gesamten erforderlichen Betriebszeit (z. B. 30 Min, 60 Min, 90 Min) nach den nationalen Anforderungen erfüllt werden kann.

Wenn in einem Gebäude mehr als eine RDA installiert ist, muss jede RDA über ein eigenes Steuerungssystem verfügen. Der Ausfall eines RDA-Steuerungssystems darf andere RDA nicht beeinträchtigen.

Daher müssen im Betrieb die Kriterien für Druckdifferenz und Luftströmungsgeschwindigkeit nur auf der Brandebene erfüllt werden. Es muss jedoch nachgewiesen werden, dass die RDA diese Anforderungen auf allen Ebenen während der Abnahmeprüfung erfüllen kann, jedoch nicht unbedingt zur gleichen Zeit. Es ist nicht akzeptabel, dass die RDA Rauch in den geschützten Raum zieht.

Die RDA muss von Rauchmeldern nach der Normenreihe EN 54 automatisch ausgelöst werden. Dies darf auch dadurch erreicht werden, dass die RDA Rauchsignale von einer separaten Brandmeldeanlage empfängt. Auf jeder Etage muss mindestens ein einzelner Rauchmelder vorhanden sein, der auf der ungeschützten Seite der Tür zum geschützten Bereich installiert ist (z. B. im Flur oder in der Schleuse/im Vorraum). Das Rauchmeldesystem kann in Zonen unterteilt werden, um das gesamte Gebäude abzudecken. Sobald das Feuer an einer bestimmten Stelle durch Rauchererkennung oder ein Brandmeldesystem erkannt wurde, muss die RDA aktiviert werden. Eventuell an einem anderen Ort oder in einem geschützten Raum auf einem anderen Stockwerk festgestellter Rauch darf den Betrieb der RDA nicht verändern.

Befindet sich ein Rauchmelder oder ein Feuermelder im geschützten Bereich (z. B. Treppenraum), bevor Rauch in einem bestimmten Stockwerk festgestellt wurde, darf dies nicht zur Aktivierung des RDA führen.

Zusätzliche Signale von Rauchmeldern oder Brandmeldesystemen müssen von der RDA ignoriert werden.

ANMERKUNG 1 Wenn Rauchmelder dennoch in Räumen mit Brandlast oder anderen Bereichen installiert werden, muss der Zugang in diese Räume zu Wartungs- und Prüfzwecken gewährleistet sein. Wenn jedoch Rauchmelder in Zugangsbereichen oder in anderen Bereichen angebracht werden, ist darauf zu achten, dass der Zugang zu Instandhaltungs- und Testzwecken gewährleistet wird.

Jeder Flucht- und Rettungsweg, der durch RDA geschützt ist, muss ein eigenständiges System sein (z. B. unabhängiger Ventilator, Leitungen, Steuerungen).

ANMERKUNG 2 RDA für Treppen- und Feuerwehrliftschächte, die in einer gemeinsamen Schleuse/einem gemeinsamen Vorraum verbunden sind, werden als eine RDA behandelt. Es sollte jedoch die Verwendung separater Ventilatoren für Treppen- und Feuerwehrliftschächte in Betracht gezogen werden, um die Steuerung und den Ausgleich von Luftströmen zu erleichtern.

Kamineffekt, konvektiver Luftstrom, Luftstromwiderstand, Außenwind usw. sind unter anderem Einflüsse, die die Funktion einer RDA beeinträchtigen können und daher zu berücksichtigen sind.

Folgende Parameter sind für die Auslegung festgelegt und müssen bei der Abnahmeprüfung vor Ort eingehalten und bestätigt werden:

- maximale Türöffnungskraft (N);
- minimale Druckdifferenz (Pa);
- minimale Luftströmungsgeschwindigkeit (m/s);
- maximale Ansprechverzögerung(en) definiert durch Initiierungs-, Betriebs- und Antwortzeiten.

Tabelle 1 — Designanforderungen einer RDA

Parameter	Klasse 1	Klasse 2
Türöffnungskraft	$\leq 100 \text{ N}$	
Druckdifferenz	$\geq 30 \text{ Pa}$	
Luftströmungsgeschwindigkeit	$\geq 1 \text{ m/s}$	$\geq 2 \text{ m/s}$
Startzeit	$\leq 60 \text{ s}$	
Betriebszeit	$\leq 120 \text{ s}$	
Ansprechzeit	$\leq 5 \text{ s}$	

ANMERKUNG Bei örtlichen Messungen der in Tabelle 1 angegebenen normativen Anforderungen ist Abschnitt 8 zu beachten.

5.2 Anwendung von Klasse 1 und Klasse 2

5.2.1 Klasse 1

Klasse 1 wird benötigt:

- in Gebäuden mit automatischen Wasserlöschanlagen unter Verwendung von Sprinklern mit schnellem Ansprechen nach EN 12259-1 (mit einem Ansprechzeitindex (RTI) ≤ 50), die bei Temperaturen $\leq 72 \text{ °C}$ auslösen; oder
- in Wohngebäuden bis zu 30 m oder unterhalb der Hochhausgrenze (nach den nationalen Anforderungen); oder
- in Wohngebäuden, wenn sich zwischen dem geschützten Raum und der potentiellen Brandquelle mindestens zwei Räume ohne Brandlast befinden und selbstschließende Türen vorhanden sind; oder
- wenn dies von den zuständigen Behörden akzeptiert wird.

5.2.2 Klasse 2

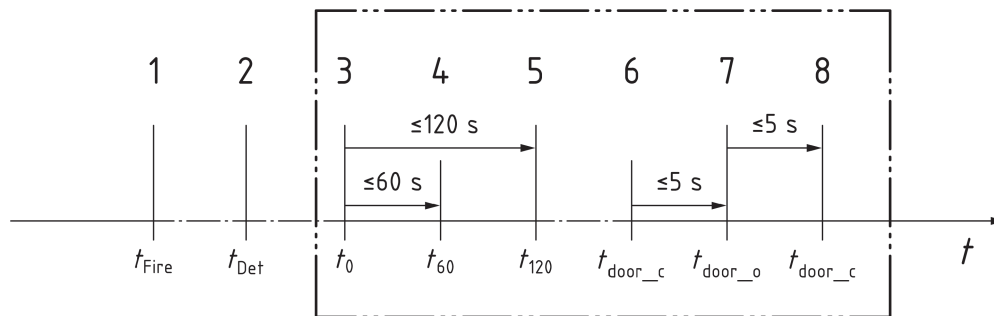
Klasse 2 wird benötigt:

- wenn Klasse 1 nicht anwendbar ist; oder
- falls dies von den zuständigen Behörden gefordert wird.

5.3 Ansprechverzögerung – Definitionen der Zeiträume

5.3.1 Allgemeines

Für den erfolgreichen Entwurf und Betrieb der RDA müssen die Initiierungs-, Betriebs- und Reaktionszeiten den in Tabelle 1 angegebenen Anforderungen entsprechen, wie nachstehend und in Bild 2 näher erläutert. Die Zeiten zwischen dem Beginn und der Erkennung eines Brandes liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm.



Legende

1	t_{Fire}	Beginn des Brandes
2	t_{Det}	Detektion des Brandes
3	t_0	Aktivierung des Druckdifferenzsystems (RDA)
4	t_{60}	Startzeit
5	t_{120}	Betriebszeit
6	t_{Door_c}	Tür zu
7	t_{Door_o}	Tür offen
8	t_{Door_c}	Tür zu
	t	Zeit

ANMERKUNG Die Zeiten im Geltungsbereich dieser Norm sind im Rahmen angegeben

Bild 2 — RDA-Ansprechverzögerung – Definitionen der Zeiträume

5.3.2 Der Beginn eines Brandes (t_{Fire})

Dies ist der Punkt, an dem das Feuer beginnt (siehe Bild 2). Es liegt außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm und deren Ergebnissen. Der Beginn des Brandes wird jedoch hier aufgeführt, um die Beziehung zu den anderen speziell definierten Zeiten darzustellen.

5.3.3 Branddetektion (t_{Det})

Dies ist der Punkt, an dem das Feuer detektiert wird (siehe Bild 2). Es liegt außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm und deren Ergebnissen. Der Beginn des Brandes wird jedoch hier aufgeführt, um die Beziehung zu den anderen speziell definierten Zeiten darzustellen.

5.3.4 Aktivierung der RDA (t_0)

Dies ist der Punkt der Aktivierung, der eintritt, sobald die RDA ein Signal vom Erkennungssystem (Rauchmelder oder Brandmeldeanlage) empfängt (Bild 2).

5.3.5 Startzeit (t_{60})

Die Startzeit ist die Zeitspanne, die mit dem Einschalten der RDA beginnt (t_0) und nach 60 s endet. Zu diesem Zeitpunkt müssen sich alle erforderlichen Komponenten in der richtigen Betriebsstellung befinden (z. B. Klappen, Entrauchungsklappen) – siehe Tabelle 1 und Bild 2 – und der Ventilator muss gestartet sein.

5.3.6 Betriebszeit (t_{120})

Die Betriebszeit ist die Zeitspanne, die mit der Aktivierung der RDA beginnt (t_0) und nach 120 s endet. Zu diesem Zeitpunkt muss sich die RDA in ihrem voll funktionsfähigen Zustand befinden (siehe Tabelle 1 und Bild 2).

5.3.7 Reaktionszeiten (t_{door_c} , t_{door_o})

Die Reaktionszeit ist die Zeitspanne, in der die RDA das jeweilige Ziel erreichen muss, entweder die Druckdifferenzanforderungen (einschließlich der maximalen Türöffnungskraft) oder die Luftgeschwindigkeitsanforderungen beim Öffnen (5 s) und Schließen (5 s) der Tür (siehe Tabelle 1 und Bild 2).

ANMERKUNG Die Anforderung für die Ansprechzeit von 5 s in dieser Norm berücksichtigt Toleranzen des individuellen Gebäudes, um die nach EN 12101-6 durchgeführten Testergebnisse übertragen zu können.

5.4 Türöffnungskraft

5.4.1 Allgemeines

Die RDA muss so ausgelegt sein, dass die Öffnungskraft am Türgriff 100 N nicht überschreitet. Diese Anforderung muss auf allen Etagen einschließlich des Brandgeschosses und für jede Tür innerhalb der Fluchtwege erfüllt sein, wenn die RDA in Betrieb ist.

Die Eigenschaften von Türen und deren Türschließern (Größe, Schließkraft und Lage des Türgriffs) sind bei der Auslegung der RDA zu berücksichtigen (siehe Berechnungshinweise in Anhang A).

Alle Türen müssen geschlossen gehalten werden, während die RDA in Betrieb ist, um die Brandabschnitte aufrecht zu erhalten, es sei denn, sie wurden manuell oder absichtlich zur Flucht oder zur Brandbekämpfung geöffnet. Alle Türen zwischen geschützten und ungeschützten Räumen sowie die letzte Ausgangstür müssen mit automatischen Schließmechanismen ausgestattet sein (z. B. Türschließer mit Bremsmechanismus zur Verhinderung von Unfällen).

Die zulässigen Türöffnungskräfte gelten für alle Türen, die in geschützte Räume und nach außen führen, solange die RDA in Betrieb ist.

Die Türöffnungskräfte für Türen entlang von Fluchtwegen dürfen 100 N nicht überschreiten, unabhängig davon, ob die RDA in Betrieb ist oder nicht.

5.4.2 Türen (Türen zwischen druckbeaufschlagten und nicht druckbeaufschlagten Räumen)

Die Öffnungskraft für diese Türen darf 100 N nicht überschreiten, unabhängig davon, ob die RDA in Betrieb ist oder nicht.

Alle Anforderungen für die RDA in Tabelle 1 müssen in dem Brandgeschoss erfüllt sein, auch wenn die endgültige Ausgangstür in einigen Fällen möglicherweise nicht vollständig geschlossen ist.

ANMERKUNG 1 Siehe auch Anhang A. Es ist zu beachten, dass nicht alle denkbaren Kombinationen von Türgröße und Türschließer zulässig sein können, da der 100-N-Wert überschritten werden kann.

Da sich die Türen im Regelfall gegen den Druck öffnen müssen, muss der Konstrukteur sicherstellen, dass die Türöffnungskraft die Anforderungen nicht überschreitet und die Tür unter dem Einfluss des Drucks auch nicht mit übermäßiger Kraft schließt (z. B. Türschließer mit Bremsmechanismus zur Verhinderung von Unfällen).

Wenn das Öffnen der Tür durch die Druckbeaufschlagung unterstützt wird (z. B. die letzte Ausgangstür), muss der Konstrukteur sicherstellen, dass entweder die Tür geschlossen bleibt, ohne übermäßige Türöffnungskräfte zu verursachen, wenn die RDA nicht in Betrieb ist, oder wenn die Tür nicht ganz schließt, die Anforderungen der Tabelle 1 trotzdem noch erfüllt sind, d. h. diese zusätzliche Leckage in der Berechnung berücksichtigt ist.

ANMERKUNG 2 Es sind auch Türschließer mit Doppelfunktionalität erhältlich. Wenn die RDA nicht in Betrieb ist, fungiert der Türschließer als Standard-Türschließer. Wenn jedoch die RDA in Betrieb ist, aktiviert der Türschließer einen zusätzlichen zweiten Türschließer und erhöht die zum Schließen der Tür verwendete Kraft (z. B. die endgültige Ausgangstür gegen die RDA).

5.5 Differenzdrucksysteme

5.5.1 Allgemeines

Differenzdrucksysteme können unter Verwendung von Überdruck ausgeführt (bezeichnet mit Überdruckbelüftungssystem) werden.

Die Konstruktion einer RDA wird durch die jeweilige Auswahl und Definition der geschützten und ungeschützten Bereiche sowie der Art und Lage der Zuluft- und Abluftwege bestimmt.

Die in Abschnitt 5 verwendete Struktur folgt Bild 3.

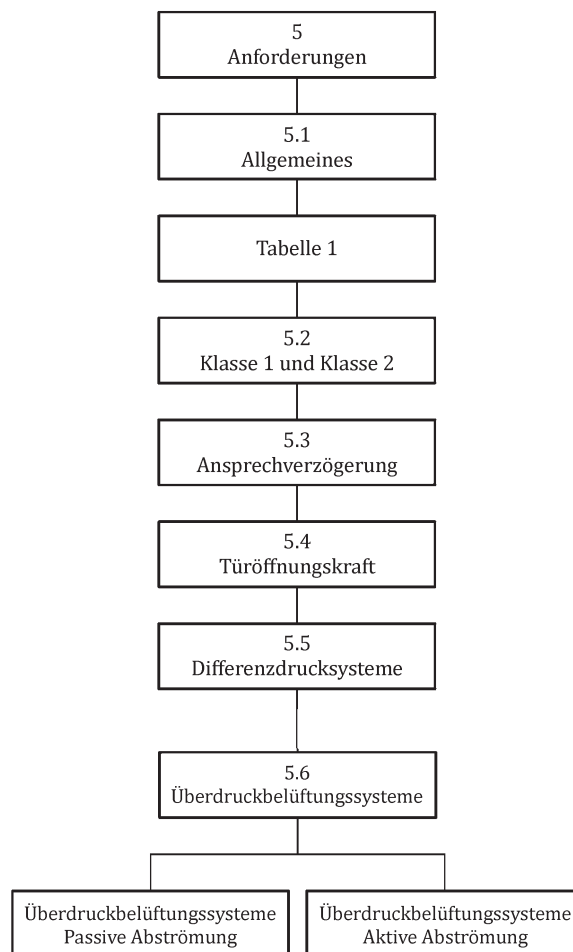


Bild 3 — Aufbau der Anforderungen je nach eingesetztem System

5.5.2 RDA-Systemtypen

5.5.2.1 Allgemeines

Überdrucksysteme können mit passiver (natürlicher) oder aktiver (maschineller) Abströmung ausgeführt werden.

ANMERKUNG Die Komponentenanforderungen ist in 7.5 zu finden.

5.5.2.2 Überdrucksysteme mit passiver Abströmung:

Diese Systeme verfügen über Zuluftventilatoren, die im geschützten Raum einen Überdruck gegenüber den ungeschützten Räumen erzeugen.

Die Abströmung erfolgt über kontrollierte Öffnungen (z. B. natürliche Entrauchungsöffnungen nach außen [nach EN 12101-2], Entrauchungsklappen [nach EN 12101-8] zu Schächten).

Hauptmerkmal dieses Systems:

- geregelter Überdruck im geschützten Raum (z. B. Treppenraum).

5.5.2.3 Überdrucksysteme mit aktiver Abströmung:

Diese Systeme verfügen über Zuluftventilatoren, die im geschützten Raum einen Überdruck gegenüber den ungeschützten Räumen erzeugen.

Die Abströmung dieser Systeme erfolgt über zusätzliche Entrauchungsventilatoren nach EN 12101-3 (und EN 12101-6, wenn erforderlich) zugehörigen Kanälen oder Schächten, um gegebenenfalls die heiße Luft oder den Rauch nach außen abzulassen.

Hauptmerkmale dieser Systeme:

- geregelter Überdruck im geschützten Raum (z. B. Treppenraum, Schleuse/Vorraum, Aufzugsschacht).

5.6 Überdrucksysteme

5.6.1 Allgemeines

Die Anforderungen an Installation und Ausrüstung, einschließlich der Funktion der verschiedenen wesentlichen Komponenten, werden im Folgenden und in 7.5 beschrieben.

Bild 4 zeigt ein typisches Überdrucksystem mit Treppenraum- und Feuerwehraufzugsschacht und passiver Abströmung in der Fassade (den Fassaden).

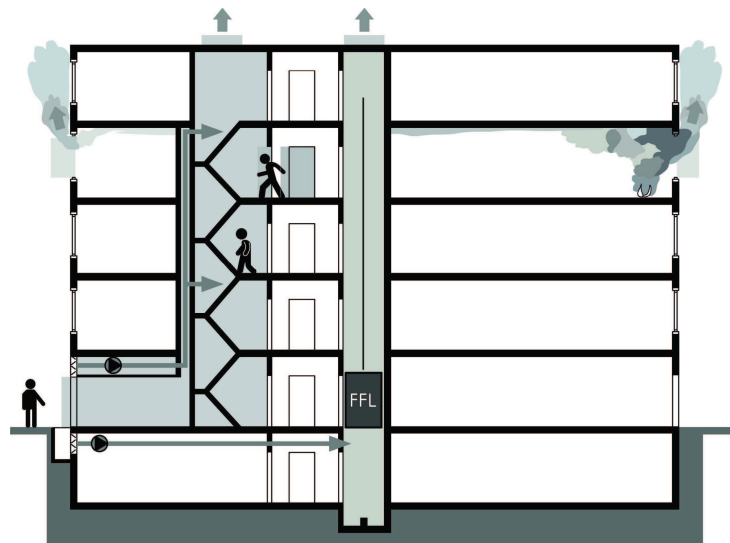


Bild 4 — Typisches Überdrucksystem

Beispiele für verschiedene Überdrucksysteme (Grundrisse) sind in 5.6.3 beschrieben.

Ein Feuerwehr-Aufzugsschacht, der mit dem Treppenraum über eine gemeinsame Schleuse/Vorraum (siehe auch Bild 6) verbunden ist, kann mit dem gleichen oder einem separaten Zuluftventilator betrieben werden.

Ein Beispiel für ein komplexeres Überdrucksystem findet sich in Anhang E.

5.6.2 Verbundene Schleusen/Vorräume und Flure

5.6.2.1 Verbundene Schleusen/Vorräume

In den meisten Fällen ist die verbundene Schleuse/Vorraum nicht in dem Maße geschützt wie der geschützte Treppenraum, da abhängig von der Position der Abströmung sich nur dann ein ausreichender Luftstrom bildet, wenn alle relevanten Türen gleichzeitig geöffnet sind (siehe z. B. Bild 7).

Beispiele für geschützte Schleusen/Vorräume sind in den Bild 12 und Bild 13 dargestellt.

ANMERKUNG Zusätzliche druckbeaufschlagte Räume dürfen vorhanden sein und dies sollte den projektspezifischen Anforderungen und/oder, wo anwendbar, den nationalen Anforderungen entsprechen.

5.6.2.2 Verbundene Flure

Verbundene Flure werden auf die gleiche Weise wie oben beschrieben betrachtet.

5.6.3 Konstruktionsbeispiele für geschützte Räume und Luftströmungsrichtungen für Überdrucksysteme

5.6.3.1 Allgemeines

Die folgenden Grundrisse zeigen Beispiele für mögliche Überdrucksysteme.

Jeder Figur ist ein Schlüssel beigefügt, der auf geschützte Räume, Voraussetzungen und andere wichtige Informationen hinweist. Die geschützten Bereiche sind grau markiert.

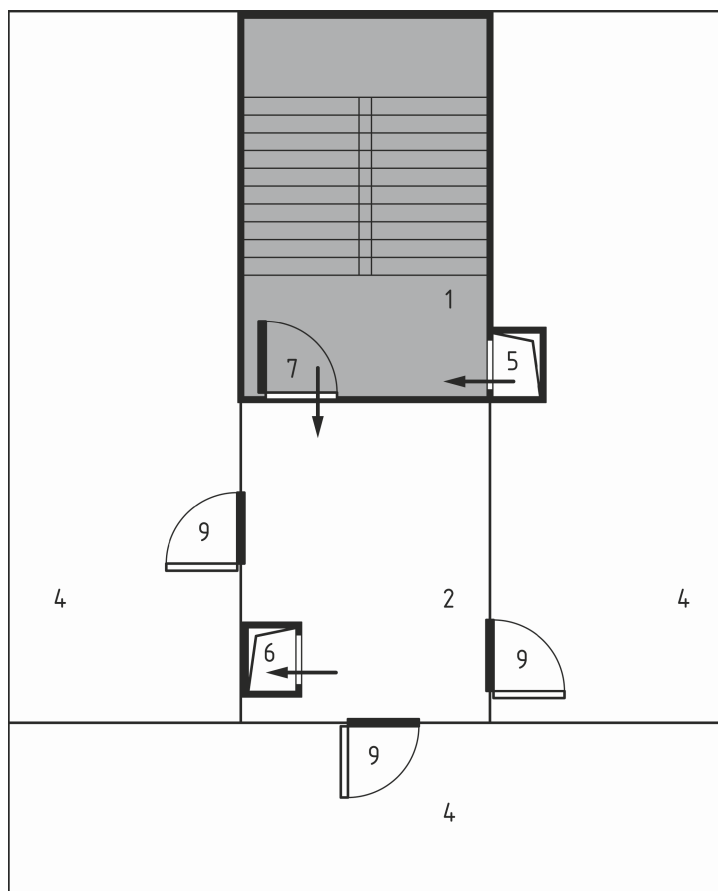
Die Abströmung muss nach 5.6.7 ausgelegt sein und kann entweder durch einen Schacht oder durch Fassadenöffnungen erfolgen.

Die Luftströmungsrichtung muss den Pfeilen in Bild 5, Bild 6, Bild 7, Bild 8, Bild 9, Bild 10, Bild 11, Bild 12 und Bild 13 entsprechen.

Die Luftzufuhr ist in einigen Beispielen als Einzelzufuhr zu jedem geschützten Raum dargestellt. Dies könnte jedoch in der Praxis unter Verwendung qualifizierter Bauprodukte (z. B. Klappen) und in Übereinstimmung mit den nationalen Anforderungen anders ausgelegt und gelöst werden (siehe Bild 6, Bild 8, Bild 11, Bild 12 und Bild 13). In jedem Fall müssen die Anforderungen der Tabelle 1 eingehalten werden.

ANMERKUNG Die in diesem Abschnitt gezeigten Beispiele gelten nur für Überdrucksysteme.

5.6.3.2 Beispiel 1: Schutz des Treppenraums (Überdrucksystem)



Legende

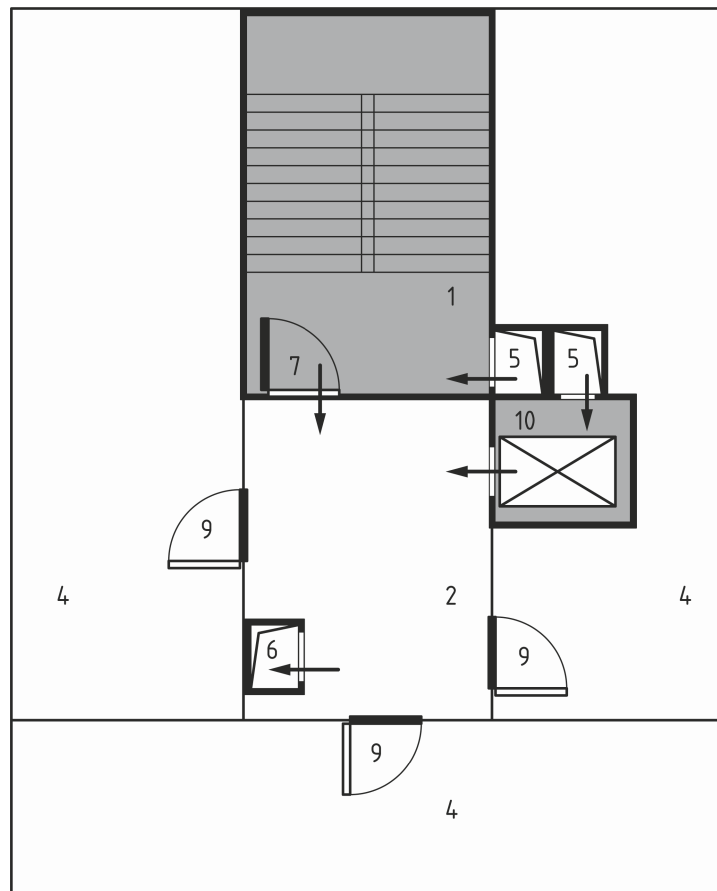
- | | | | | |
|---|------------------|----|---------------------|---|
| 1 | Treppe | 6 | Abströmung |  Luftströmungsrichtung
geschützter Raum |
| 2 | Schleuse/Vorraum | 7 | Tür zum Treppenraum | |
| 3 | — | 8 | — | |
| 4 | Nutzung | 9 | Tür zur Nutzung | |
| 5 | Zuluft | 10 | — | |

Bild 5 — Überdrucksystem für einen Treppenraum mit Abströmung in der Schleuse/Vorraum

Voraussetzungen

- RDA ist aktiviert und die Abströmung (6) ist nur im Brandgeschoss geöffnet,
- zwischen Treppenraum (1) und Schleuse/Vorraum (2) kann (nach den nationalen Anforderungen) eine Überströmklappe (ATD) installiert werden,
- Tür (7) muss mit einem Türschließer ausgestattet sein,
- in Ermangelung nationaler Anforderungen können Tür(en) (9) mit Türschließern ausgestattet sein.

5.6.3.3 Beispiel 2: Schutz von Treppenraum, Feuerwehraufzug und/oder anderen Aufzugsschächten (Überdrucksystem)



Legende

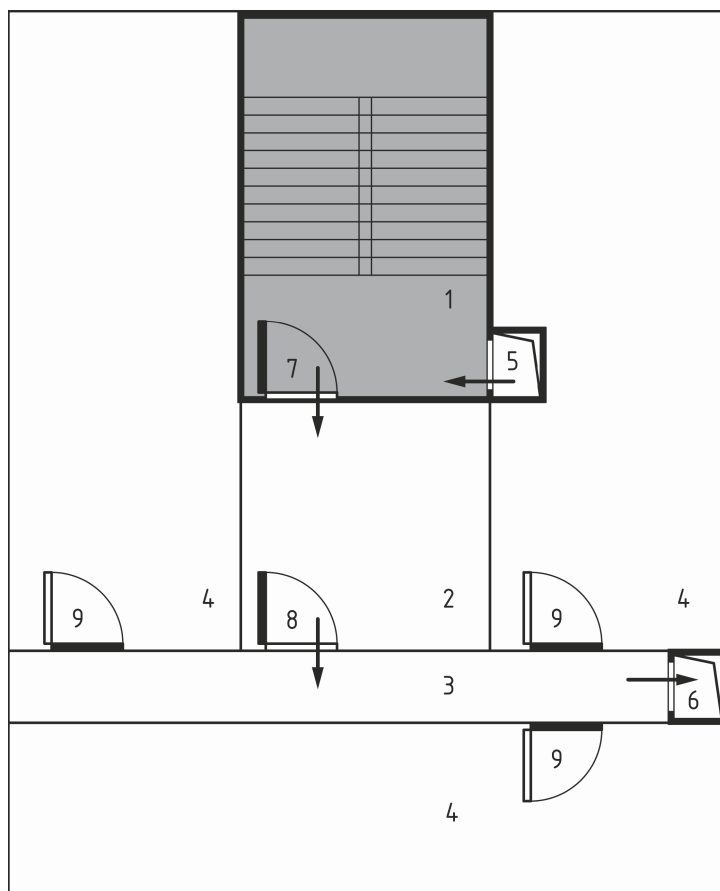
1	Treppe	6	Abströmung	←	Luftströmungsrichtung
2	Schleuse/Vorraum	7	Tür zum Treppenraum		geschützter Raum
3	—	8	—		
4	Nutzung	9	Tür zur Nutzung		
5	Zuluft	10	Feuerwehraufzüge oder andere Aufzugsschächte, die geschützt werden müssen		

Bild 6 — Überdrucksystem für Treppenraum und Feuerwehraufzugsschacht mit Abströmung in der Schleuse/Vorraum

Voraussetzungen

- RDA ist aktiviert und die Abströmung (6) ist nur im Brandgeschoss geöffnet,
- zwischen Treppenraum (1) und Schleuse/Vorraum (2) kann (nach den nationalen Anforderungen) eine Überströmklappe (ATD) installiert werden,
- Tür (7) muss mit einem Türschließer ausgestattet sein,
- in Ermangelung nationaler Anforderungen kann die/können Tür(en) (9) mit Türschließern ausgestattet sein.

5.6.3.4 Beispiel 3: Schutz von Treppenraum (Überdrucksystem)



Legende

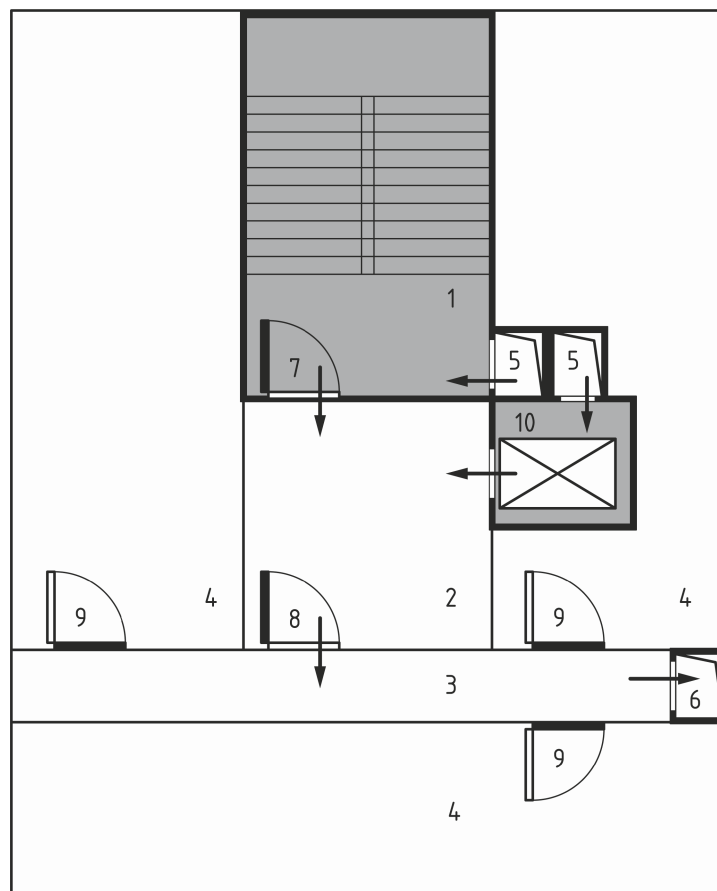
1	Treppe	6	Abströmung	←	Luftströmungsrichtung
2	Schleuse/Vorraum	7	Tür zum Treppenraum	■	geschützter Raum
3	Flur	8	Tür zur Schleuse/zum Vorraum		
4	Nutzung	9	Tür zur Nutzung		
5	Zuluft	10	—		

Bild 7 — Überdrucksystem für Treppenraum mit Abströmung im Flur

Voraussetzungen

- RDA ist aktiviert und die Abströmung (6) ist nur im Brandgeschoss geöffnet,
- zwischen dem Treppenraum (1) und der Schleuse/Vorraum (2) sowie zwischen der Schleuse/Vorraum (2) und dem Flur (3) können Überströmklappen (ATD) installiert werden (nach den nationalen Anforderungen), um einen gewissen Überdruck in der Schleuse/Vorraum (2) und eine Abströmung über den Flur (3) zu ermöglichen,
- die Türen (7, 8) müssen mit Türschließern ausgestattet sein,
- in Ermangelung nationaler Anforderungen können Tür(en) (9) mit Türschließern ausgestattet sein,
- wenn Öffnungen in der Fassade zur Abströmung verwendet werden, ist 5.6.7 zu beachten.

5.6.3.5 Beispiel 4: Schutz von Treppenraum, Feuerwehraufzug und/oder anderen Aufzugsschächten (Überdrucksystem)



Legende

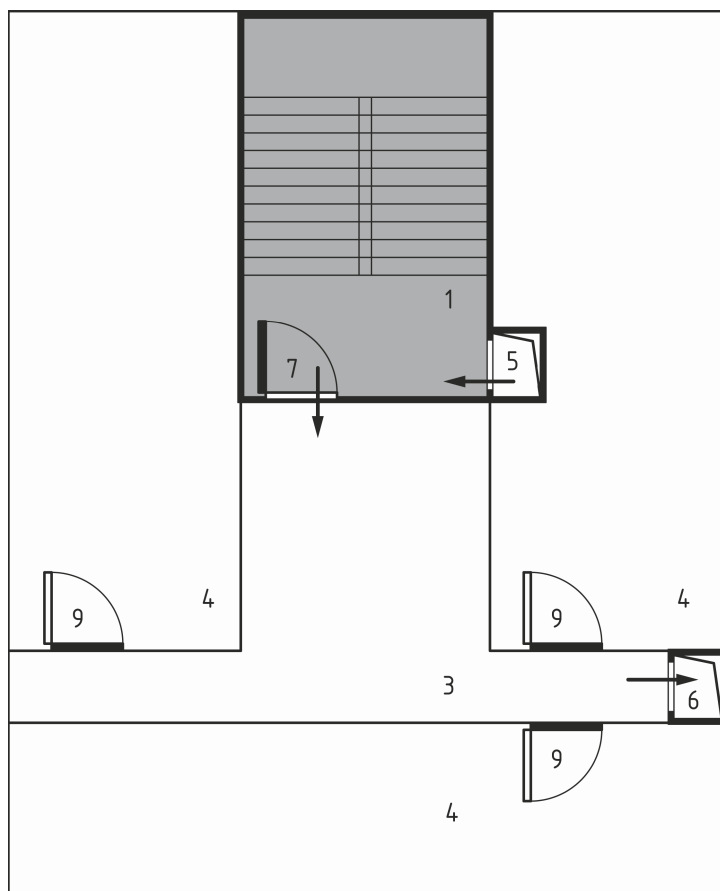
1	Treppe	6	Abströmung	←	Luftströmungsrichtung
2	Schleuse/Vorraum	7	Tür zum Treppenraum	■	geschützter Raum
3	Flur	8	Tür zur Schleuse/zum Vorraum		
4	Nutzung	9	Tür zur Nutzung		
5	Zuluft	10	Feuerwehraufzüge oder andere Aufzugsschächte, die geschützt werden müssen		

Bild 8 — Überdrucksystem für Treppenraum und Feuerwehraufzugsschacht mit Abströmung im Flur

Voraussetzungen

- RDA ist aktiviert und die Abströmung (6) ist nur im Brandgeschoss geöffnet,
- zwischen dem Treppenraum (1) und der Schleuse/Vorraum (2), zwischen dem Aufzugsschacht (10) und der Schleuse/Vorraum (2) sowie zwischen der Schleuse/Vorraum (2) und dem Flur (3) können Überströmklappen (ATD) installiert werden (nach den nationalen Anforderungen), um eine Druckbeaufschlagung der Schleuse/Vorraum (2) und eine Abströmung über den Flur (3) zu ermöglichen,
- die Türen (7, 8) müssen mit Türschließern ausgestattet sein,
- in Ermangelung nationaler Anforderungen können Tür(en) (9) mit Türschließern ausgestattet sein,
- wenn Öffnungen in der Fassade zur Abströmung verwendet werden, ist 5.6.7 zu beachten.

5.6.3.6 Beispiel 5: Schutz von Treppenraum (Überdrucksystem)



Legende

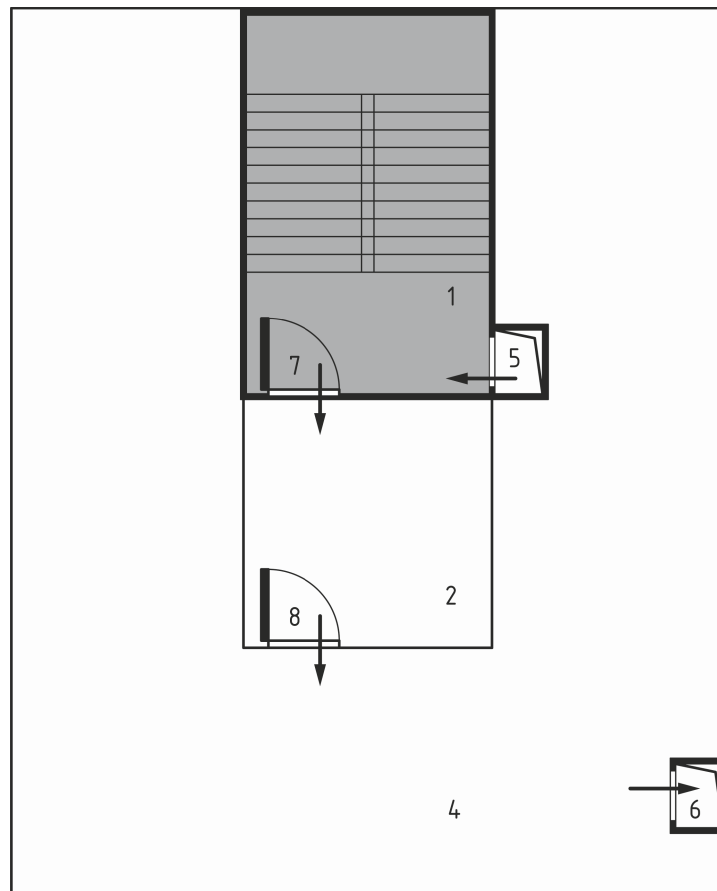
1	Treppe	6	Abströmung	←	Luftströmungsrichtung
2	—	7	Tür zum Treppenraum	■	geschützter Raum
3	Flur/Schleuse/Vorraum	8	—		
4	Nutzung	9	Tür zur Nutzung		
5	Zuluft	10	—		

Bild 9 — Überdrucksystem für Treppenraum- und Abströmung im Flur/in der Schleuse/Vorraum

Voraussetzungen

- RDA ist aktiviert und die Abströmung (6) ist nur im Brandgeschoss geöffnet,
- zwischen Treppenraum (1) und Flur/Schleuse/Vorraum (3) kann eine Überströmklappe (ATD) installiert werden (nach den nationalen Anforderungen),
- Tür (7) muss mit einem Türschließer ausgestattet sein,
- in Ermangelung nationaler Anforderungen können Tür(en) (9) mit Türschließern ausgestattet sein,
- wenn Öffnungen in der Fassade zur Abströmung verwendet werden, ist 5.6.7 zu beachten.

5.6.3.7 Beispiel 6: Schutz von Treppenraum (Überdrucksystem)



Legende

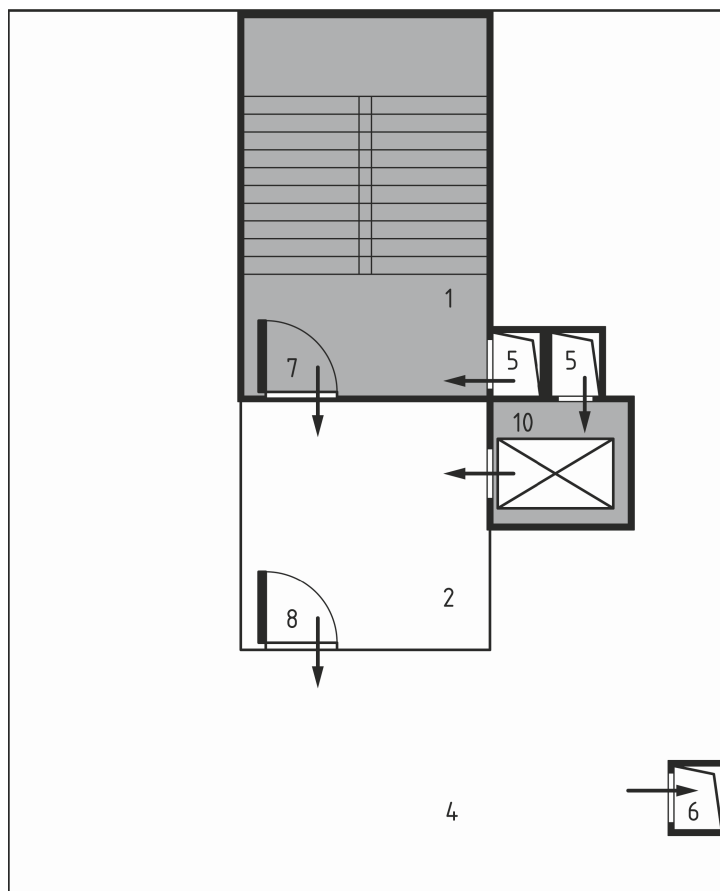
1	Treppe	6	Abströmung	←	Luftströmungsrichtung
2	Schleuse/Vorraum	7	Tür zum Treppenraum	■	geschützter Raum
3	—	8	Tür zur Schleuse/zum Vorraum		
4	Nutzung	9	—		
5	Zuluft	10	—		

Bild 10 — Überdrucksystem für Treppenraum und Abströmung in der Nutzung

Voraussetzungen

- RDA ist aktiviert und die Abströmung (6) ist nur im Brandgeschoss geöffnet,
- zwischen Treppe (1) und Schleuse/Vorraum (2) sowie zwischen Schleuse/Vorraum und Nutzung (4) können Überströmklappen (ATD) installiert werden (nach den nationalen Anforderungen),
- alle Türen (7, 8) müssen mit Türschließern ausgestattet sein,
- wenn Öffnungen in der Fassade zur Abströmung verwendet werden, ist 5.6.7 zu beachten.

5.6.3.8 Beispiel 7: Schutz von Treppenraum, Feuerwehraufzug und/oder anderen Aufzugsschächten (Überdrucksystem)



Legende

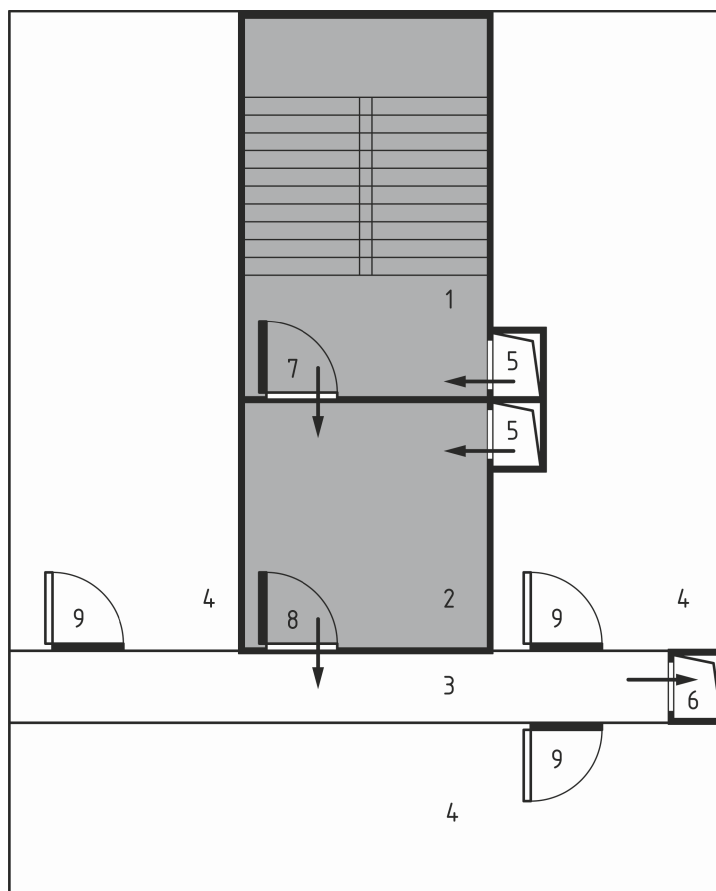
1	Treppe	6	Abströmung	←	Luftströmungsrichtung
2	Schleuse/Vorraum	7	Tür zum Treppenraum	■	geschützter Raum
3	—	8	Tür zur Schleuse/zum Vorraum		
4	Nutzung	9	—		
5	Zuluft	10	Feuerwehraufzüge oder andere Aufzugsschächte, die geschützt werden müssen		

Bild 11 — Überdrucksystem für Treppenraum- und Feuerwehrliftschacht mit Abströmung in der Nutzung

Voraussetzungen

- RDA ist aktiviert und die Abströmung (6) ist nur im Brandgeschoss geöffnet,
- zwischen Treppe (1) und Schleuse/Vorraum (2) können Überströmklappen (ATD) installiert werden (nach den nationalen Anforderungen), um eine Druckbeaufschlagung der Schleuse/Vorraum (2) zu ermöglichen,
- alle Türen (7, 8) müssen mit Türschließern ausgestattet sein,
- wenn Öffnungen in der Fassade zur Abströmung verwendet werden, ist 5.6.7 zu beachten.

5.6.3.9 Beispiel 8: Schutz von Treppenraum und Schleuse/Vorraum (Überdrucksystem)



Legende

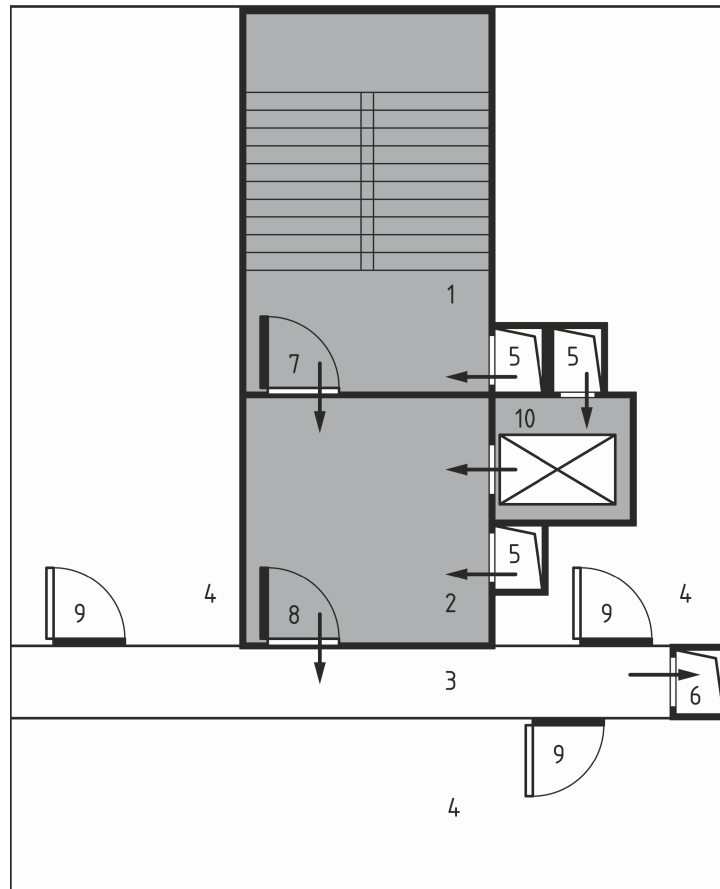
1	Treppe	6	Abströmung	←	Luftströmungsrichtung
2	Schleuse/Vorraum	7	Tür zum Treppenraum	■	geschützter Raum
3	Flur	8	Tür zur Schleuse/zum Vorraum		
4	Nutzung	9	Tür zur Nutzung		
5	Zuluft	10	—		

Bild 12 — Überdrucksystem für Treppenraum und Schleuse/Vorraum mit Abströmung im Flur

Voraussetzungen

- RDA ist aktiviert und die Abströmung (6) ist nur im Brandgeschoss geöffnet,
- zwischen der Treppe (1) und der Schleuse/Vorraum (2) sowie zwischen der Schleuse/Vorraum und dem Flur (3) können Überströmklappen (ATD, siehe 7.5 für weitere Erläuterungen) installiert werden (nach den nationalen Anforderungen),
- die Türen (7, 8) müssen mit Türschließern ausgestattet sein,
- in Ermangelung nationaler Anforderungen können Tür(en) (9) mit Türschließern ausgestattet sein,
- wenn Öffnungen in der Fassade zur Abströmung verwendet werden, ist 5.6.7 zu beachten.

5.6.3.10 Beispiel 9: Schutz von Treppenraum, Schleuse/Vorraum- und Feuerwehr-Aufzugschacht (Überdrucksystem)



Legende

- 1 Treppe
- 2 Schleuse/Vorraum
- 3 Flur
- 4 Nutzung
- 5 Zuluft

- 6 Abströmung
- 7 Tür zum Treppenraum
- 8 Tür zur Schleuse/zum Vorraum
- 9 Tür zur Nutzung
- 10 Feuerwehraufzüge

← Luftströmungsrichtung
 geschützter Raum

Bild 13 — Überdrucksystem für Treppenraum, Feuerwehraufzugsschacht und Schleuse/Vorraum mit Abströmung im Flur

Voraussetzungen

- RDA ist aktiviert und die Abströmung (6) ist nur im Brandgeschoss geöffnet,
- zwischen der Treppe (1) und der Schleuse/Vorraum (2) sowie zwischen der Schleuse/Vorraum und dem Flur (3) können Überströmklappen (ATD) installiert werden (nach den nationalen Anforderungen),
- die Türen (7, 8) müssen mit Türschließern ausgestattet sein,
- in Ermangelung nationaler Anforderungen können Tür(en) (9) mit Türschließern ausgestattet sein,
- wenn Öffnungen in der Fassade zur Abströmung verwendet werden, ist 5.6.7 zu beachten.

ANMERKUNG Normale Aufzugsschächte (kein Feuerwehraufzug), die mit einer geschützten Schleuse/Vorraum verbunden sind, müssen nicht durch einen eigenen Überdruck geschützt sein.

5.6.4 Differenzdruckkriterien

Für die Funktion der RDA muss einen Druckunterschied von mindestens 30 Pa zwischen dem geschützten und dem ungeschützten Bereich (bei geöffneter Abströmung) auf dem Brandgeschoss eingeplant werden. Diese Anforderung muss dann erfüllt werden, wenn:

- alle Türen im geschützten Treppenraum einschließlich der letzten Ausgangstür geschlossen sind (Ausnahmen siehe 5.4.2); und
- alle Türen zum unter Druck stehenden Aufzugsschacht mit Ausnahme einer Zugangstür (im Allgemeinen die Tür zum Aufzug auf dem Evakuierungsgeschoss) geschlossen sind (einschließlich der Aufzugtür auf dem Brandgeschoss); und
- die Abströmung (aktiv oder passiv) vom ungeschützten Bereich nach außen geöffnet und in Betrieb ist.

Wenn die Türen zwischen den geschützten und den ungeschützten Räumen geöffnet sind, wird das Differenzdruckkriterium durch das Luftströmungskriterium ersetzt (siehe 5.6.5).

Der Überdruck im Aufzugsschacht eines Feuerwehraufzugs darf den Betrieb des Feuerwehraufzugs nicht beeinträchtigen. Falls erforderlich, muss der Aufzugsschacht mit einer geeigneten Überdruckentlastungseinrichtung ausgestattet sein (z. B. Druckentlastungsklappe oder Druckregelklappe).

Wenn Rauch in eine gemeinsame ungeschützte Lobby gelangt, dürfen die Druckunterschiede zwischen Treppe und Lobby sowie zwischen Aufzugsschacht und Lobby keinen Rauch in die Treppe oder in den Aufzugsschacht treiben.

5.6.5 Kriterien der Luftströmungsgeschwindigkeit

Die RDA muss Mindestluftgeschwindigkeiten durch offene Türen zwischen den geschützten und ungeschützten Bereichen nach Tabelle 1 gewährleisten.

Wenn mehr als eine Tür vom geschützten in den ungeschützten Raum führt, muss nachgewiesen werden, dass die RDA mit einer Tür vollständig geöffnet diese Anforderung ebenfalls erreicht. Bei unterschiedlichen Türgrößen ist dies für die Tür mit der größten Fläche nachzuweisen.

Wenn eine Tür, einschließlich der letzten Ausgangstür, zwei Flügel hat, muss nachgewiesen werden, dass die RDA nur mit dem größten vollständig geöffneten Flügel funktioniert.

ANMERKUNG 1 Während der Fluchtzeit füllen viele Personen den Türquerschnitt so aus, dass der freie Querschnitt einer vollständig geöffneten Tür oder eines vollständig geöffneten Flügels für die Bemessung ausreicht.

ANMERKUNG 2 Wenn in einem Geschoss mehrere Türen von den geschützten zu den ungeschützten Räumen führen und/oder mehr als eine Ausgangstür verwendet werden kann, muss bei der Planung berücksichtigt werden, dass eventuell mehr Volumenstrom zur Verfügung gestellt wird.

Türen mit zwei Flügeln, die in einer bestimmten Reihenfolge geschlossen werden müssen, müssen mit entsprechenden Schließvorrichtungen ausgerüstet sein.

Kriterien für die Luftströmungsgeschwindigkeit müssen nur auf der Brandebene erfüllt werden. Der jeweilige Freigabeweg nach außen muss offen sein.

Wenn der Konstrukteur gegenüber den zuständigen Behörden rechtfertigen kann, dass die endgültige Ausgangstür geschlossen sein kann, z. B. wenn die Feuerwehr sie während ihres Eingriffs nicht in ihrer offenen Position aufkeilen muss, ist dies annehmbar. Die Tür muss immer geöffnet werden können, damit Menschen entkommen und die Feuerwehrleute eintreten können.

Der verantwortlichen Person sind jedoch eindeutige Informationen darüber zu übermitteln, dass die Tür während eines Vorfalls nicht aufgekeilt wird.

5.6.6 Anforderungen an die Luftversorgung

5.6.6.1 Allgemeines

Die Lufteinlasspositionen und die Ausführung der Ventilatoren und Kanäle oder Schächte muss so geplant werden, dass sie nicht durch einen Brand aus dem ungeschützten Raum gefährdet werden.

ANMERKUNG Es kann notwendig sein, lokale Windeinflüsse und die spezifische Form des Gebäudes zu berücksichtigen, da sie Einfluss auf die Lufteinlasspositionen haben können.

5.6.6.2 Lufteinlass

Die angesaugte Luft muss direkt von außen so angesaugt werden, dass sie nicht durch Brandrauch im Gebäude verunreinigt wird.

Der Lufteinlass muss von potenziellen Brand- oder Rauchgefahren (z. B. Abfallbehältern, Rauchabzügen in Kellern) entfernt sein. Die Lufteinlässe müssen sich in Bodennähe befinden, um eine Kontamination durch aufsteigenden Rauch zu vermeiden.

ANMERKUNG Es ist ratsam, dass sich keine Gebäudeöffnungen unter dem Lufteinlass befinden.

Jede RDA muss über einen separaten Außenlufteinlass oder über ein Kanalsystem verfügen. Die Einlasspunkte der einzelnen RDA dürfen sich nicht gegenseitig stören. Alle Anschlüsse an die Versorgungsleitungen/-räume müssen mit Entrauchungsklappen für Mehrfachabschnitte ausgestattet sein. Der Hauptlufteinlass des Zuluftkanals/Plenums muss entweder permanent offen sein oder, falls gesteuert, kann jede RDA den Einlass spezifisch und individuell steuern.

Der Lufteinlass sollte mindestens 1 m vertikal und 5 m horizontal von Gebäudeöffnungen (z. B. Luftauslässen, Fenstern, Türen) entfernt sein oder den nationalen Anforderungen entsprechen, wenn diese abweichen.

Verglasungen in diesen Bereichen müssen nach den nationalen Anforderungen oder einen minimalen Feuerwiderstand von E30 nach EN 13501-2 haben.

Wenn keine Lufteinlässe in Bodennähe möglich sind, können sie optional auch auf Dachhöhe oder an einer anderen Stelle in der Fassade positioniert werden. Für diese Anwendungen müssen mindestens zwei Lufteinlassstellen vorhanden sein, die so weit wie möglich voneinander entfernt sind und in unterschiedliche Richtungen weisen, sodass sie nicht gegen den Abwind der gleichen Rauchquelle gerichtet sein könnten und/oder den nationalen Anforderungen entsprechen. Jeder Einlass muss unabhängig voneinander in der Lage sein, den vollen Luftbedarf der RDA zu decken.

Je nach Platzierung muss jeder Einlass durch eine unabhängig voneinander betätigte Zuluftsteuerklappe nach 7.5.10 geschützt sein. Diese muss durch einen selbstzurücksetzenden Rauchmelder, der direkt hinter der Klappe im Luftkanal angebracht ist, schließen können. Wenn alle relevanten Klappen dadurch geschlossen sind, muss der Zuluftventilator ausgeschaltet werden. Wenn dann einer oder mehrere der Rauchmelder zurückgesetzt werden, um eine saubere Luftversorgung anzuzeigen, wird die entsprechende Klappe wieder geöffnet und der Ventilator startet automatisch neu.

5.6.6.3 Luftzufuhr zum Feuerwehraufzug und anderen Aufzugsschächten

Die Luftzufuhr darf den Aufzugsbetrieb nicht beeinträchtigen (z. B. das Schwingen des hängenden Kabinenkabels, das Öffnen und Schließen der Aufzugstüren). Dies kann erreicht werden durch:

- Begrenzung der Lufteintrittsgeschwindigkeit in den Aufzugsschacht auf max. 3 m/s; oder
- Positionierung des Lufteinlasses oben am Aufzugsschacht; oder
- Positionierung des Luftzufuhreinlasses an der niedrigstmöglichen Stelle, jedoch höher als der maximal mögliche Wasserstand in der Aufzugsschachtgrube und unter Berücksichtigung der niedrigsten Fahrkorbposition; oder
- auf einer Kombination der oben aufgeführten Varianten.

Der Kolbeneffekt der fahrenden Kabine wird ignoriert. Alle Messungen für RDA müssen mit inaktiven Aufzügen durchgeführt werden.

ANMERKUNG Wenn eine Feuerwehr-Gegensprechanlage vorhanden ist, sollte der von der RDA erzeugte Schalldruckpegel in der Kabine unter 80 dB (A) liegen. Der Schalldruckpegel wird ungefähr einen halben Meter vom Mikrofon der Gegensprechanlage entfernt gemessen.

5.6.6.4 Luftversorgung für Treppenräume

Die Luftzufuhr zum Treppenraum muss mit einem vertikalen Schacht gleichmäßig über die Höhe des Treppenraumes verteilt werden, um sicherzustellen, dass die Druckdifferenz- und Geschwindigkeitsanforderungen erfüllt werden.

ANMERKUNG 1 Mindestens in jeder dritten Etage sorgt eine Zuluftsstelle für die nötige Leistung. Weitere Versorgungspunkte können die Erfüllung der Leistungsanforderungen erleichtern. Bei entsprechendem Nachweis können die Anzahl der Versorgungspunkte reduziert, oder gänzlich auf den vertikalen Schacht verzichtet werden.

Es wird empfohlen, die Luftzufuhrpunkte im Treppenraum nicht in der Nähe von Türen anzuordnen, um eine gleichmäßige Luftverteilung durch die Türen nicht zu beeinträchtigen.

Die Eintrittsgeschwindigkeit aus den Luftzufuhrpunkten in den Treppenraum darf nicht mehr als 5 m/s betragen.

Geringere Luftzufuhrgeschwindigkeiten werden empfohlen.

5.6.7 Anforderungen an die Abströmung

5.6.7.1 Allgemeines

Während des Betriebs der RDA strömt Luft aus dem Überdruckbereich (geschützter Bereich) in die angrenzenden Bereiche mit niedrigeren Drücken. Es ist wichtig, dass auf der Brandebene Vorkehrungen getroffen werden, damit die Luft, die in die drucklosen Räume gelangt ist, aus dem Gebäude entweicht. Der Abströmungsweg kann zum Beispiel von Fenstern aus passiv oder durch Ventilatorsteuerung aktiv sein.

ANMERKUNG 1 Bei der abströmenden Luft handelt es sich um eine Mischung aus Luft und Rauch, nicht um saubere Luft.

ANMERKUNG 2 Um die jeweils geplante Funktion zu erreichen, können bei den Abströmungen gesteuerte^{N1} oder geregelte^{N2} Systeme eingesetzt werden.

Es ist ratsam, dass alle offenen Fenster, die nicht Teil des Abströmungswegs sind, geschlossen sind, wenn die RDA in Betrieb ist. Wenn die Fenster nicht automatisch geschlossen werden können, müssen die Leckage dieser geöffneten Fenster und die zusätzliche Windbelastung von der RDA-Konstruktion berücksichtigt und abgedeckt werden.

Abströmungsöffnungen, z. B. Fenster, werden von Wind und thermischen Einflüssen beeinflusst. Dies muss in der Entwurfsphase berücksichtigt werden (siehe Abschnitt 9 und Anhang C und Anhang D).

Ausreichend dimensionierte Abströmungswege müssen vorgesehen werden, um sicherzustellen, dass die in Tabelle 1 angegebenen Leistungsparameter erreicht werden.

Der Druckverlust im passiven Abströmungsweg zwischen einem geschützten Raum und der Umgebung darf den angegebenen Überdruck im geschützten Raum nicht überschreiten.

Der Abströmungsweg muss so ausgelegt sein, dass die erforderliche Leistung erreicht wird und es darf nicht davon ausgegangen werden, dass die Abströmung allein durch das Brechen der Verglasung durch die Brandhitze oder Gebäudeleckagen erfolgt.

5.6.7.2 Passive Abströmung durch Fassadenöffnungen

Im Falle eines Rauchstörfalls müssen die Abströmöffnungen auf der Brandebene vollständig geöffnet und in allen anderen Stockwerken geschlossen sein. Zu diesem Zweck ist eine geeignete automatische Steuerung vorzusehen.

Um eine nahezu windunabhängige Abströmung zu gewährleisten, darf die erforderliche Öffnungsfläche an mindestens zwei Seiten des Gebäudes und vorzugsweise an gegenüberliegenden Fassaden vorgesehen werden.

Die Öffnungen in jeder Fassade müssen jeweils die erforderliche Gesamtfläche haben, es sei denn, es kann nachgewiesen werden, dass die Abströmung nicht durch den Wind beeinträchtigt wird.

Gebäude-Label oder Gebäude-Qualitätsmarken (z. B. LEED Leadership in Energy and Environmental Design) schreiben vor, dass Fenster (manuell oder automatisch) von den Gebäudenutzern geöffnet werden können. Die Auswirkungen auf die RDA können dabei erheblich sein (z. B. Leckage, Wind) und sollten entsprechend bei Planung und Ausführung berücksichtigt werden.

5.6.7.3 Passive Abströmung durch Schächte und/oder Leitungssysteme

Für die Abströmung muss ein freier Weg aus dem Gebäude vorhanden sein. Das allgemeine Prinzip ist, dass Lüftungsschlitze und Klappen im Feuerraum und entlang des Freigabewegs geöffnet werden oder offen bleiben und geschlossen werden oder geschlossen bleiben müssen, um die Kompartimentierung in allen anderen Zonen aufrechtzuerhalten.

Es ist eine automatische Steuerung vorzusehen, um die Positionierung der Rauchabzüge und -klappen zu erreichen.

N1 Nationale Fußnote: Z. B. Türendlagerschalter.

N2 Nationale Fußnote: Z. B. Drucksensoren und -Regler.

Abhängig von der Ausführung der RDA müssen einige Komponenten möglicherweise unter Brandbedingungen betrieben, moduliert und in ihrer Position angepasst werden und müssen entsprechend ausgewählt, getestet und klassifiziert werden.

Ausführliche Informationen zu den Spezifikationen für Leitungen/Kanäle, Klappen und Lüftungsöffnungen sind in 7.5 angegeben.

5.6.7.4 Aktive Abströmung durch Schächte und/oder Leitungssysteme

Für die Abströmung muss ein freier Weg aus dem Gebäude vorhanden sein, wobei die erforderliche Strömung durch zusätzliche Rauchgasventilatoren erreicht wird. Die aktive Abströmung muss im Betrieb unter der Kontrolle der RDA automatisch erfolgen. Die Regelung bzw. Steuerung der beiden Systeme (Zuluft und aktive Abströmung) müssen ausgeglichen und ausreichend sein, um die Anforderungen der RDA zu erfüllen.

Es ist ratsam, dass alle offenen Fenster, die nicht Teil des Abströmungswegs sind, geschlossen sind, wenn die RDA in Betrieb ist. Wenn die Fenster nicht automatisch geschlossen werden können, müssen die Leckage dieser geöffneten Fenster und die zusätzliche Windbelastung bei der RDA-Bemessung berücksichtigt und abgedeckt werden.

Abhängig von der Ausführung der RDA werden einige Komponenten unter Brandbedingungen betrieben (z. B. justiert, moduliert, positioniert). Dafür müssen die verwendeten Komponenten entsprechend ausgewählt, getestet und klassifiziert werden.

Ausführliche Angaben zu den Spezifikationen für Kanäle, Klappen und Lüftungsöffnungen sind in 7.5 angegeben.

ANMERKUNG Bei dieser Systemart muss möglicherweise berücksichtigt werden, dass die RDA auch unter Vollbrand weiterarbeiten muss, um den Rauch aus geschützten Bereichen fernzuhalten. In diesem Fall können die Gastemperaturen höher als 600 °C sein, wenn die Abluftventilatoren Rauch und Wärme direkt aus dem Feuerraum ziehen, und die beteiligten Komponenten, wie etwa Ventilatoren, müssen entsprechend ausgewählt werden.

5.6.8 Anforderungen an die Druckregelung

Um die Anforderungen in Tabelle 1 zu erfüllen und die erforderlichen Reaktionszeiten beim Öffnen und Schließen von Türen zu erreichen, sind Einrichtungen zur Regelung der Druckdifferenzen und Luftvolumenströme zu verwenden.

Die Druckregelung muss erfolgen durch:

- Druckentlastungseinrichtungen (leiten den Druck vom geschützten Bereich nach Außen ab); oder
- Regelung der Luftvolumenströme (z. B. Kontrolle/Steuerung der Druck-Regelklappen, der Ventilardrehzahl, von Bypass-Lösungen).

5.6.9 Schutzvorrichtung für das kontrollierte Öffnen

Jede Schutzvorrichtung (z. B. Wetterschutzdeckel) muss nach 5.3.5 arbeiten (öffnen), dabei darf die Druckentlastungsöffnung nicht durch Wetterbedingungen (z. B. Windlast, Schneelast) oder einen Querschnittsverlust beeinträchtigt werden.

Die Verwendung eines natürlichen Rauchabzugsgerätes nach EN 12101-2 erfüllt diese Anforderungen.

5.6.10 Anforderungen an Druckentlastung, kontrolliertes Öffnen und Spülen

Nationale Anforderungen können eine kontinuierliche Spülung des geschützten Raums verlangen.

ANMERKUNG Bei jedem RDA-Design kann zusätzlich die Möglichkeit einer Spülung vorgesehen werden.

Falls eine Spülung vorgesehen ist, muss der geschützte Raum mit einem Mindestluftstrom entsprechend den nationalen Anforderungen oder mit mindestens 7 500 m³/h gespült werden.

Dies kann erreicht werden, indem eine einfache Öffnung oder eine Öffnung mit einer eingebauten Einrichtung (z. B. Druckentlastungsklappe, Regelklappe) verwendet wird, die so ausgewählt ist, dass die erforderliche Mindestaustragsmenge in Kombination mit der Auswahl des Ventilators erreicht wird unter Beibehaltung der erforderlichen Auslegungsparameter der RDA.

Wenn die RDA andere Räume (z. B. einen Aufzugsschacht) schützen soll, muss das oben Genannte für diese Räume entsprechend vorgesehen werden

6 Wechselwirkung

6.1 Allgemeines

Für die Aktivierung der RDA ist eine Verbindung zur Brandmeldeanlage, zu Rauchmeldern oder einer alternativen Steuerung erforderlich.

Es kann erforderlich sein, dass die RDA-Steuereinheit andere Gebäudesysteme aktiviert oder herunterfährt, um den korrekten Betrieb der RDA zu ermöglichen (z. B. Herunterfahren von Heizung-, Lüftung-, Klimasystemen (HLK), Schließen von Türen).

Falls nötig, muss die RDA-Steuereinheit diese zusätzlichen Steuerfunktionen nach Sicherheitsmatrix enthalten.

Die RDA kann, wenn sie auslöst, mit jedem oder allen der folgenden Systeme interagieren:

- Brandmeldesystem, Alarmer und Beschallungs- und Sprachalarmer (siehe 6.2.1);
- HLK-Systeme (siehe 6.2.2);
- Feuerwehraufzüge und andere Aufzüge (siehe 6.2.3);
- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) (siehe 6.2.4);
- Räume, die aus anderen Gründen als dem Brand^{N3} einen Überdruck oder Unterdruck erhalten (siehe 6.2.5);
- automatische Wasserlöschanlagen (z. B. Sprinkleranlage) (siehe 6.2.6);
- Fenster, Rollläden und Sonnenschutzsysteme (siehe 6.2.7);
- Fenster und andere Öffnungen (siehe 6.2.8).

N3 Nationale Fußnote: Z. B. Reinraum, Labor.

6.2 Anforderungen

6.2.1 Brandmeldesysteme, Alarmanlagen, Beschallungs- und Sprachalarmanlagen

Eine Schnittstelle zum Brandmeldesystem ist erforderlich, wenn dies das vorgesehene Mittel zur Aktivierung der RDA ist.

Alarmer, Beschallungs- und Sprachalarmsysteme geben im Brandfall Informationen und Handlungsmeldungen an die Nutzer des Gebäudes. Das erforderliche Maß an Verständlichkeit richtet sich nach den am Verwendungsort der RDA geltenden nationalen Anforderungen. Im Allgemeinen ist es erforderlich, dass Alarmer und Meldungen von Beschallungs- und Sprachalarmierungssystemen deutlich über dem Schall eines Betriebsdruckdifferenzsystems hörbar sind. Die RDA muss die einschlägigen Anforderungen an die Verständlichkeit erfüllen.

6.2.2 Anlage für Heizung, Lüftung und Klima (HLK)

Das HLK-System muss im Brandfall

- so ausgelegt sein, dass die Strategie der Druckdifferenz nicht beeinträchtigt wird, oder
- abgeschaltet sein, um zu verhindern, dass der Rauch in andere miteinander verbundene Räume gelangt, oder
- die einschlägigen Anforderungen und Kontrollfunktionen dieses Dokuments erfüllen, wenn sie als Teil des Druckdifferenzsystems verwendet werden.

Das HLK-System muss im Allgemeinen von einem von der RDA unabhängigen System gesteuert werden (siehe auch 4.5).

6.2.3 Feuerwehraufzüge, Evakuierungsaufzüge und andere Aufzüge

Planungshinweise werden in 5.6.3 beschrieben. Alle elektrischen Ein- und/oder Ausgänge müssen in der Sicherheitsmatrix enthalten sein und den nationalen Anforderungen entsprechen.

6.2.4 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)

Wenn ein Teil des Gebäudes mit einer RWA ausgestattet ist, muss nachgewiesen werden, dass die Entwürfe beider Systeme (RWA und RDA) nicht in Konflikt stehen. Die Auslegungsparameter beider Systeme müssen innerhalb ihrer zulässigen Anwendungsbereichen liegen.

RWA kann zusätzlichen Unterdruck erzeugen, der die RDA beeinträchtigen kann. Die Kombination einer RWA mit der RDA kann die Türöffnungskraft erhöhen. Bei jeder Kombination darf die Türöffnungskraft am Türgriff 100 N nicht überschreiten.

Die Rauchabzüge (RWA) können auch als Abströmung für die RDA verwendet werden, wenn sie den Anforderungen für die Abströmung in dieser Norm entsprechen (siehe Unterabschnitt 7.5).

Möglicherweise ist eine Treppenlüftung erforderlich, da die RDA nicht funktioniert, wenn im geschützten Raum (z. B. Treppenraum) Rauch festgestellt wird.

- Möglicherweise ist dem Treppenraum ein separates RWA-System zugeordnet, das funktioniert, wenn Rauch im Treppenraum erkannt wird. Die RDA funktioniert jedoch erst, wenn das RWA-System ausgeschaltet/geschlossen wird.

- Wenn die RDA eine RWA-Funktion für den Treppenraum enthält, wird diese alternativ automatisch oder über einen von der Feuerwehr bedienten Schalter ausgelöst. Die RDA funktioniert erst, wenn diese RWA-Funktion ausgeschaltet/geschlossen ist.

6.2.5 Räume, die aus anderen Gründen als einem Brand unter Druck gesetzt werden

Wenn Gebäude Räume enthalten, wie z. B. Serverräume, Reinräume, medizinische Einrichtungen, die nicht aus Brandgründen mit Differenzdruck beaufschlagt werden, sind die unterschiedlichen Drücke und deren Wirkung zu berücksichtigen. Diese können sich negativ auf den Differenzdruck und die erforderliche Luftströmungsrichtung in den Fluchtwegen auswirken.

Die Kombination aus betrieblichen Drücken und der Druckdifferenz der RDA kann auch die Türöffnungskraft erhöhen. Die Türöffnungskraft darf am Türgriff jedoch die 100 N nicht überschreiten.

6.2.6 Automatische Wasserlöschanlage

Es werden keine negativen Einflüsse zwischen dem automatischen Wasserverteilungssystem (z. B. der Sprinkleranlage) und der RDA erwartet, sie sind jedoch zu berücksichtigen.

ANMERKUNG Einflüsse der RDA auf eine Wassernebellöschanlage sind abhängig von der Position der Abströmung zu prüfen. Befindet sich die Abströmung in der Schleuse/Vorraum oder im Flur (normalerweise nicht durch ein Nebelsystem geschützt), ist keine negative Wechselwirkung mit einem Wassernebellöschanlage zu erwarten. Befindet sich die Abströmung in der Unterkunft, in der eine Nebelanlage installiert ist, ist eine negative Wechselwirkung mit einer Nebelanlage möglich.

6.2.7 Fenster- und Sonnenschutzsysteme

Die Fenster und der Sonnenschutz im Gebäude können von einem separaten System gesteuert werden. Wenn eine Brandmeldung empfangen wird, muss die Steuerung dieser Komponenten von der RDA übersteuert werden. Alle offenen Fenster werden geschlossen und die RDA öffnet nur Fenster die für die geplante Abströmung nötig sind. Alle Beschattungssysteme werden vollständig geöffnet. Es ist darauf zu achten, dass keine Sonnenschutzvorrichtungen die Öffnung oder den Luftstrom behindern.

Wenn die ausfahrbare Beschattung das Öffnen des Fensters oder der Abströmung stören kann, wird die Beschattung automatisch eingefahren, sobald ein Rauchsignal empfangen wird, das jedes andere Steuersignal übersteuert. Das Öffnen des Fensters oder der Abströmung kann eine Verzögerung erfordern, um dies zu ermöglichen. Die maximale Verzögerung in Tabelle 1 (siehe Unterabschnitt 5.3 und Bild 2) ist zu beachten.

Wenn die Beschattung den Druckverlust des Abströmungssystems möglicherweise beeinflusst, muss entweder die Beschattung bei Eingang eines Rauchsignals automatisch eingefahren werden, wobei jedes andere Steuersignal außer Kraft zu setzen ist, oder der durch die Beschattungseinrichtung verursachte zusätzliche Druckverlust muss ermittelt und in die Bemessung für das System einbezogen werden.

6.2.8 Fenster und andere Öffnungen

Bei Drucksystemen müssen alle Fenster und anderen Öffnungen im geschützten Raum (z. B. Treppenraum), die zur Belüftung dienen, geschlossen sein, bevor die RDA ordnungsgemäß funktionieren kann, und es wird empfohlen, dass diese Fenster und Öffnungen von der RDA kontrolliert werden.

7 Ausrüstung und Komponenten – Eigenschaften und Einbau

7.1 Allgemeines

Eine RDA besteht aus einer Reihe von Komponenten, z. B. Zuluft, Druckregelung, Abströmung, Bedien- und Kontrolleinrichtung (siehe Bild 14 und Bild 15).

Alle wichtigen Komponenten, die zur Herstellung und Steuerung der erforderlichen Druckdifferenz und Volumenstrom erforderlich sind, werden als RDA-Kit definiert. Ein Kit kann aus verschiedenen Komponenten wie Ventilatoren, Klappen, Reglern, Sensoren und Frequenzumrichtern zusammengestellt werden.

Die RDA muss nach der dokumentierten Konstruktion installiert werden.

Alle Dienstleister müssen nachweisen, dass sie in der Lage sind, Brandschutzsysteme nach EN 16763 zu planen, zu konstruieren, zu installieren, in Betrieb zu nehmen, zu prüfen, zu übergeben oder zu warten, unabhängig davon, ob diese Dienste vor Ort oder aus Distanz erbracht werden.

7.2 Software-basierte Brandschutzsysteme

Wenn zur Steuerung der verschiedenen Betriebsfunktionen eines Druckdifferenzsystems spezielle computergesteuerte Steuerungssysteme verwendet werden, die auf einer speziellen Software beruhen, um die in der Sicherheitsmatrix für Ursache und Wirkung definierten Betriebsarten auszuführen, gelten folgende Anforderungen:

- Die software-/computerbasierte Bedien- und Kontrolleinrichtung der RDA muss ISO 21927-9 entsprechen.
- Zum Schutz der Informationen, die zur und von solchen RDA Bedien- und Kontrolleinrichtungen geliefert werden, ist der Schutz der Verkabelung zu berücksichtigen.
- Wenn andere externe Steuerungssysteme (z. B. Gebäudemanagementsystem (BMS), Zugangskontrolle, Brandalarm, Beschattungssysteme) als Teil der betrieblichen Anforderungen in die RDA integriert sind, ist nachzuweisen, dass Änderungen an der Software des externen Steuerungssystems sich nicht negativ auf den Betrieb der RDA auswirken. Alternativ ist eine vollständige Funktionsprüfung (siehe Abschnitt 8) der RDA durchzuführen, um die Funktionsfähigkeit des Systems zu bestätigen.
- Drahtlose Kommunikation (z. B. WLAN) darf nicht zur Steuerung der RDA verwendet werden, eine Überwachung nur zur Visualisierung/Berichterstellung ist jedoch zulässig.
- Alle Betriebskomponenten der RDA müssen über eine Störungsmeldung verfügen (Kurzschluss, offener Draht).
- Die softwarebasierten Steuerungssysteme müssen so ausgelegt sein, dass Fehler einzelner Geräte den Rest der Steuerungen nicht beeinträchtigen.
- Fehler an Steuergeräten und Feldgeräten (z. B. Sensoren, Schalter, Antriebe) müssen erkannt und gemeldet werden.

7.3 Automatische Steuerung einer RDA

Die Steuerungstafel muss die in 5.1 und den übrigen Teilen dieses Dokuments beschriebenen Funktionen bieten.