

	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen Teil 21: Beurteilung des Brandverhaltens von feuerwiderstandsfähigen Lüftungsleitungen	Vornorm DIN V 4102-21
ICS 13.220.50	Vornorm Fire behaviour of building materials and building components — Part 21: Assessment of the fire performance of fire resistant air ducts Comportement au feu des matériaux et éléments de construction — Partie 21: Evaluation du comportement au feu des conduits de ventilation résistants au feu Eine Vornorm ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird. Zur vorliegenden Vornorm wurde kein Entwurf veröffentlicht. Erfahrungen mit dieser Vornorm sind erbeten an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin). Fortsetzung Seite 2 bis 22 Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.	

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Anforderungen, Beurteilungskriterien und Einflüsse	6
3.1 Anforderungen und Beurteilungskriterien	6
3.2 Einflüsse	6
3.2.1 Kriterium 1: Wärmedämmwirkung	6
3.2.2 Kriterium 2: Raumabschließende Wirkung	6
3.2.3 Kriterium 3: Standsicherheit der Lüftungsleitung	7
3.2.4 Kriterium 4: Begrenzung der Krafteinleitung in Wände	7
3.2.5 Kriterium 5: Mögliche Differenzdrücke	7
4 Beurteilungskonzept	8
4.1 Beurteilung ohne Prüfung nach DIN 4102-6 oder DIN EN 1366-1	8
4.2 Beurteilung mit Prüfung	8
4.2.1 Grundprüfung nach DIN 4102-6 oder DIN EN 1366-1	8
4.2.2 Erfordernis von Zusatzprüfungen	9
5 Versuchsanordnungen für Zusatzprüfungen	10
5.1 Größte Abmessungen klassifizierbarer Lüftungsleitungen	10
5.2 Geschlossene Lüftungsleitungen mit Differenzdruck	10
5.3 Waagerechte offene Lüftungsleitung	10
5.4 Waagerechte Leitungen mit 1-, 2- oder 3-seitigem Anschluss an Massivbauteile	11
5.5 Durchgang der Lüftungsleitungen durch Wände bzw. Decken	11
6 Kriterien bei den Zusatzprüfungen	11
6.1 Lüftungsleitung nach 5.2	11
6.2 Lüftungsleitung nach 5.3	11
7 Beurteilung des Feuerwiderstandes	11
7.1 Nur Anwendung der Prüfergebnisse aus der Grundprüfung	11
7.2 Zusätzliche Anwendung der Prüfergebnisse der Zusatzprüfungen	12
7.3 Abhängungen	12
7.3.1 Bemessung der Abhängungen	12
7.3.2 Befestigung der Abhängungen	12
7.3.3 Anordnung der Abhängungen	13
7.3.4 Längenbegrenzung der Abhängungen	13
7.4 Revisionsöffnungen	13
7.5 Einbauten in Lüftungsleitungen	13
Literaturhinweise	22
 Bilder	
Bild 1 — Anordnung einer waagerechten geschlossenen Leitung mit einer Breite $B_{\max}$ bis 1600 mm und einer Höhe $H_{\max}$ bis 1250 mm. L: ca. 1,5 × Formstücklänge (Grundriss) (siehe 5.2)	14
Bild 2 — Anordnung einer waagerechten geschlossenen Leitung mit einer Breite bis 1600 mm und einer Höhe $H_{\max}$ bis 1250 mm (Schnitt A-A) (siehe 5.2)	15
Bild 3 — Anordnung einer waagerechten geschlossenen Leitung mit einer Breite $B_{\max}$ über 1600 mm bis 2500 mm und einer Höhe $H_{\max}$ bis 1250 mm (Grundriss) (siehe 5.3)	16

Bild 4 —	Anordnung einer waagerechten geschlossenen Leitung mit einer Breite $B_{\max}$ über 1600 mm bis 2500 mm und einer Höhe $H_{\max}$ bis 1 250 mm (Schnitt A-A) (siehe 5.2)	17
Bild 5 —	Anordnung einer waagerechten offenen Leitung mit einer Breite $B_{\max}$ bis 2500 mm und einer Höhe $H_{\max}$ bis 1250 mm, L: mind. zwei Formstücke (Grundriss) (siehe 5.3)	18
Bild 6 —	Anordnung einer waagerechten offenen Leitung mit einer Breite $B_{\max}$ bis 2500 mm und einer Höhe $H_{\max}$ bis 1250 mm (Schnitt A-A) (siehe 5.3)	19
Bild 7 —	Anordnung einer geschlossenen 3-seitigen Leitung mit einer Breite $B_{\max}$ bis 1600 mm und einer Höhe $H_{\max}$ bis 1250 mm (Grundriss) (siehe 5.4)	20
Bild 8 —	Anordnung einer geschlossenen 3-seitigen Leitung mit einer Breite $B_{\max}$ bis 1600 mm und einer Höhe $H_{\max}$ bis 1250 mm (Schnitt A-A) (siehe 5.4)	21

Tabellen

Tabelle 1 —	Grenzwerte der Spannungen in N/mm² in Abhängungen in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsklasse	12
--------------------	--	-----------

Vorwort

Diese Vornorm wurde vom Normenausschuss Bauwesen (NABau), Arbeitsausschuss „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Lüftungsleitungen“ erarbeitet.

DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“ besteht aus:

- Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 2: Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 3: Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
- Teil 5: Feuerschutzabschlüsse, Abschlüsse in Fahrschachtwänden und gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 6: Lüftungsleitungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 7: Bedachungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 8: Kleinprüfstand
- Teil 9: Kabelabschottungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 11: Rohrummantelungen, Rohrabschottungen, Installationsschächte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 12: Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 13: Brandschutzverglasungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 14: Bodenbeläge und Bodenbeschichtungen, Bestimmung der Flammenausbreitung bei Beanspruchung mit einem Wärmestrahler
- Teil 15: Brandschacht
- Teil 16: Durchführung von Brandschachtprüfungen
- Teil 17: Schmelzpunkt von Mineralfaser-Dämmstoffen, Begriffe, Anforderungen, Prüfung
- Teil 18: Feuerschutzabschlüsse, Nachweis der Eigenschaft „selbstschließend“ (Dauerfunktionsprüfung)
- Teil 19: Wand- und Deckenbekleidung in Räumen; Versuchsraum für zusätzliche Beurteilungen (Entwurf)
- Teil 21: Beurteilung des Brandverhaltens von feuerwiderstandsfähigen Lüftungsleitungen (Vornorm)

DIN 4102-19 liegt zurzeit als Entwurf vor.

Einleitung

DIN 4102-6 bzw. DIN EN 1366-1 fordert für die Prüfung von feuerwiderstandsfähigen Lüftungsleitungen sowohl Versuche mit Brandbeanspruchung ausschließlich von außen als auch Versuche mit Brandbeanspruchung von innen der Lüftungsleitung. Die Brandbeanspruchung von innen erfolgt, indem Abgase aus dem Brandraum mit definierter Geschwindigkeit durch diese Lüftungsleitungen in eine Abgasanlage geleitet werden. Die für die genormten Prüfstände notwendige Heizleistung führt zu Abgasvolumenströmen, mit denen die vorgesehene Geschwindigkeit von 3 m/s bei Querschnitten bis zu 0,25 m² eingehalten werden kann. Aus diesem Grunde ist der Querschnitt durchströmter Prüfleitungen auf $B \times H = 1000 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}$ begrenzt (s. a. DIN EN 1366-1). Erfahrungen zeigen, dass Prüfergebnisse aufgrund von Prüfungen nach DIN 4102-6 nicht ohne weiteres auf Lüftungsleitungen mit in der Praxis geforderten größeren Querschnitten und Differenzdrücken anwendbar sind.

Diese Vornorm enthält ein Verfahren zur Beurteilung von Lüftungsleitungen mit größeren Querschnitten und Differenzdrücken, die nach DIN 4102-6 bzw. DIN EN 1366-1 nicht beurteilbar sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Vornorm legt die Beurteilungsgrundsätze¹⁾ sowie die erforderlichen Zusatzprüfungen fest, die für die Klassifizierung von Lüftungsleitungen anzuwenden sind, deren Querschnitte und Differenzdrücke über die Regelungen von DIN 4102-6 bzw. DIN EN 1366-1 hinausgehen.

2 Normative Verweisungen

Diese Vornorm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Vornorm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 4102-4, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile.*

DIN 4102-6, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Lüftungsleitungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.*

DIN 4102-8, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Kleinprüfstand.*

DIN 4102-11, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Rohrummantelungen, Rohrabstschottungen, Installationsschächte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen — Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.*

DIN V 24194-2, *Kanalbauteile für lufttechnische Anlagen — Dichtheit — Dichtheitsklassen von Luftkanalsystemen.*

DIN EN 1366-1, *Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen — Teil 1: Leitungen; Deutsche Fassung EN 1366-1:1999.*

DIN EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben (ISO 898-1:1999); Deutsche Fassung EN ISO 898-1:1999.*

1) Die bauaufsichtlichen Bestimmungen der Bundesländer verlangen für nicht geregelte Bauprodukte oder Bauarten einen Verwendbarkeitsnachweis. In der Bauregelliste A Teil 2 sowie Teil 3 ist geregelt, dass feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen hierzu eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses bedürfen, das auf der Basis anerkannter Prüfverfahren zu erstellen ist.

3 Anforderungen, Beurteilungskriterien und Einflüsse

3.1 Anforderungen und Beurteilungskriterien

Für die Beurteilung von feuerwiderstandsfähigen Lüftungsleitungen mit größeren Querschnitten und Differenzdrücken müssen folgende Kriterien berücksichtigt werden:

a) Kriterium 1: Wärmedämmwirkung:

Die Lüftungsleitungen müssen eine ausreichende Wärmedämmwirkung aufweisen.

b) Kriterium 2: Raumabschließende Wirkung:

Der Raumabschluss der Leitungswandung (zwischen dem Leitungsinnen und der Umgebung) muss ausreichend lange gewahrt bleiben. Der Raumabschluss in Bauteildurchführungen (durch Wände und Decken) muss ausreichend lange gewahrt bleiben.

c) Kriterium 3: Standsicherheit der Lüftungsleitung:

Die Lüftungsleitungen müssen ausreichend lange standsicher bleiben. Die Standsicherheit der Lüftungsleitungen mit oder ohne Öffnungen gilt als gegeben, wenn die Lüftungsleitungen im Brandversuch weder innerhalb noch außerhalb des Brandraumes einstürzen oder abstürzen.

Bei der Grundprüfung nach DIN EN 1366-1 wird die Standfestigkeit von waagerechten Lüftungsleitungen mit Öffnungen im Brandraum nur außerhalb des Brandraumes beurteilt. Diese Beurteilungspraxis ist auch bei der Grundprüfung nach DIN 4102-6 anzuwenden.

d) Kriterium 4: Begrenzung der Kräfte in Wanddurchführungen:

Alle Lüftungsleitungen sind so zu führen oder herzustellen, dass sie infolge ihrer Dehnung durch Erwärmung infolge Brand auf Wände und Stützen keine erheblichen, zu den Bauteilen geneigte Kräfte ausüben können; für Wände und Stützen gelten senkrecht hierzu gerichtete Kraftkomponenten von mehr als 1 kN als erheblich, sofern kein rechnerischer Nachweis geführt wird.

Auch feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen mit großen Querschnitten müssen so geführt oder hergestellt werden, dass sie keine gefährlichen Kräfte in Wände einleiten können. Dies ist bei der Planung und Ausführung der Lüftungsleitungen zu berücksichtigen.

e) Kriterium 5: Mögliche Differenzdrücke:

Alle Lüftungsleitungen müssen gebrauchstauglich sein. Sie müssen bei allen Betriebszuständen den in den Lüftungsanlagen möglichen Differenzdrücken standhalten.

3.2 Einflüsse

3.2.1 Kriterium 1: Wärmedämmwirkung

Die wärmedämmende Wirkung der Baustoffe für feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen steht nicht in linearem Verhältnis zu ihrer Dicke. Die linearen Gesetze der stationären Wärmeübertragung sind nicht anwendbar.

3.2.2 Kriterium 2: Raumabschließende Wirkung

a) Raumabschließende Wirkung der Leitungswandungen:

Die raumabschließende Wirkung der Leitungswandungen wird durch die Bildung von Spalten und Rissen nachteilig beeinflusst und geht mit zunehmender Zahl, Breite und Länge der Spalte und Risse verloren.

Die Bildung großer Spalte und Risse wird in waagerechten Lüftungsleitungen verursacht durch:

- 1) Absenkung der Lüftungsleitungen infolge langer ungeschützter Abhänger;
- 2) starke Durchbiegung der tragenden Bauteile im Brandfalle (wird bei der Beurteilung der Lüftungsleitungen nicht berücksichtigt);
- 3) große lichte Höhen und Breiten der Lüftungsleitungen und
- 4) hohe Differenzdrücke in den Lüftungsleitungen.

b) Raumabschließende Wirkung an Bauteildurchführungen:

Die raumabschließende Wirkung an Bauteildurchführungen, d. h. Durchführungen der Lüftungsleitungen durch Wände oder Decken, wird durch die Durchbiegung der Leitungswandung, die Bildung von Spalten und Rissen zwischen den Leitungsoberflächen und den angrenzenden Bauteilen nachteilig beeinflusst und geht mit zunehmender Breite der Spalte und Risse verloren. Die Bildung großer Spalte und Risse wird verursacht durch:

- 1) hohe Unterdrücke in den Lüftungsleitungen und
- 2) große Abmessungen der Lüftungsleitungen.

3.2.3 Kriterium 3: Standsicherheit der Lüftungsleitung

Die Standsicherheit wird bei senkrechten und waagerechten Lüftungsleitungen nachteilig beeinflusst durch:

- a) große Abmessungen (Kantenlängen oder Durchmesser) und hohe Differenzdrücke (Überdrücke oder Unterdrücke) in den Lüftungsleitungen;
- b) bei senkrechten Lüftungsleitungen wird sie außerdem nachteilig beeinflusst durch:
 - 1) hohe Schlankheitsgrade;
 - 2) große Belastung durch Eigengewicht.
- c) Die Standsicherheit hängt bei waagerechten Lüftungsleitungen außerdem wesentlich ab von der Ausführung und Länge der Abhängung.

3.2.4 Kriterium 4: Begrenzung der Krafteinleitung in Wände

Durch thermisch bedingte Längenänderungen können erhebliche Kräfte in Wände eingeleitet werden. Verschiebungsmöglichkeiten in Wanddurchführungen und der Einsatz von Kompensatoren können dazu dienen, die Krafteinleitung in Wände zu begrenzen. Hohe Differenzdrücke (Überdrücke oder Unterdrücke) in den Lüftungsleitungen können sich auf die in den Wanddurchführungen auftretenden Kräfte auswirken.

3.2.5 Kriterium 5: Mögliche Differenzdrücke

Die zulässigen Differenzdrücke werden auf der Basis des Verhaltens der Lüftungsleitungen bei der Prüfung im Hinblick auf die vorgenannten Kriterien 2 bis 4 festgelegt.

ANMERKUNG Lüftungsleitungen mit außen liegender Tragkonstruktion bzw. außen liegenden Versteifungen sind bei Beanspruchung von außen als kritisch zu betrachten. Blechleitungen im Innern von Plattenleitungen sind im Hinblick auf dieses Kriterium als weniger kritisch anzusehen.