

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
Kabelabschottungen
Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

DIN
4102
Teil 9

Fire behaviour of building materials and components; seals for cable penetrations; definitions, requirements and testing
Comportement au feu des matériaux et composants de construction; calfeutrement pour les traversées de câbles;
définitions, exigences et essais

Maße in mm

Grenzabmaße nach DIN 18 202/05.86, Tabelle 1, Zeile 3

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	1	5.3 Probekörper und Prüfanordnung	3
2 Begriffe	1	5.3.1 Aufbau der Wände und Decken	3
2.1 Kabelabschottungen	1	5.3.2 Aufbau der Probekörper	3
2.2 Feuerwiderstandsdauer für Feuerwiderstandsklassen S	2	5.3.3 Sonderbauarten von Kabelabschottungen	3
3 Einstufung in Feuerwiderstandsklassen	2	5.4 Durchführung der Prüfungen	3
4 Anforderungen an Kabelabschottungen	2	5.4.1 Brandprüfung mit der Einheits-Temperaturzeitkurve	3
4.1 Raumabschluß und Begrenzung der Temperaturerhöhung		5.4.2 Prüfung mit Schwelfeuerbeanspruchung	4
4.2 Belegungsänderungen	2	5.4.3 Belastung	4
5 Prüfung	2	5.4.4 Prüfungen nach allgemeinen Grundsätzen	4
5.1 Auswahl der Probekörper	2	6 Prüfzeugnis	11
5.2 Prüfstand	2	Zitierte Normen	11
		Erläuterungen	11

1 Anwendungsbereich und Zweck

In dieser Norm werden brandschutztechnische Begriffe, Anforderungen und Prüfungen für bauliche Maßnahmen gegen Brandübertragung bei Durchführungen von elektrischen Leitungen (siehe Abschnitt 2.1) durch raumabschließende Wände und Decken, an die Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer gestellt werden, festgelegt; diese baulichen Maßnahmen werden im folgenden Kabelabschottungen genannt.¹⁾

¹⁾ Die Brauchbarkeit von Kabelabschottungen kann nicht allein nach dieser Norm beurteilt werden; es sind weitere Eignungsnachweise zu erbringen, z. B. im Rahmen der Erteilung einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Für Baustoffe, die erst durch Temperaturbeanspruchung im Brandfall wirksam werden, sowie für andere Baustoffe, deren Eignung sich nicht ausreichend nach dieser Norm beurteilen läßt, ist außerdem der Nachweis der Brauchbarkeit zu erbringen, z. B. durch die Erteilung einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für den Baustoff.

²⁾ Siehe DIN 4102 Teil 12 (z. Z. Entwurf)

Kabelabschottungen müssen so ausgebildet sein, daß während der Feuerwiderstandsdauer nach Tabelle 1 die Übertragung von Feuer und Rauch verhindert wird.

Die Prüfungen von Kabelabschottungen nach dieser Norm beinhalten nicht die Beurteilung des Funktionserhaltes von elektrischen Kabelanlagen im Brandfall (z. B. Notstrom-Versorgungen).²⁾

Diese Norm gilt nicht für die Prüfung von Abschottungen für Rohrdurchführungen und von Abschottungen in feuerwiderstandsfähigen Installationsschächten und -kanälen (siehe DIN 4102 Teil 11).

2 Begriffe

2.1 Kabelabschottungen

Kabelabschottungen sind Verschlüsse von Öffnungen für die Durchführung von elektrischen Leitungen, insbesondere von

- Kabeln und Leitungen mit metallischen Leitern
- Stromschienen
- Leitungen mit nichtmetallischen Leitern, z. B. Lichtwellenleiter,

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

in solchen raumabschließenden Bauteilen, an die Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer gestellt werden.³⁾

2.2 Feuerwiderstandsdauer für Feuerwiderstandsklassen S

Die Feuerwiderstandsdauer für Feuerwiderstandsklassen S ist die Mindestdauer in Minuten, während der bei Brandprüfungen nach Abschnitt 5.4.1 (Einheits-Temperaturzeitkurve) die Übertragung von Feuer und Rauch durch die Kabelabschottungen verhindert wird. Entsprechend der Feuerwiderstandsdauer werden die in Tabelle 1 genannten Feuerwiderstandsklassen unterschieden.

Tabelle 1. **Feuerwiderstandsklassen S**

Feuerwiderstandsklassen für Kabelabschottungen	Feuerwiderstandsdauer min
S 30	≥ 30
S 60	≥ 60
S 90	≥ 90
S 120	≥ 120
S 180	≥ 180

3 Einstufung in Feuerwiderstandsklassen

Die Feuerwiderstandsdauer von Kabelabschottungen muß durch Prüfungen nach dieser Norm ermittelt werden. Maßgebend für die Einstufung in eine Feuerwiderstandsklasse ist das ungünstigste Ergebnis von Prüfungen nach Abschnitt 5.4.1 an mindestens zwei gleichen Kabelabschottungen¹⁾.

Anmerkung: Die nach dieser Norm geprüften Kabelabschottungen erfüllen die Brandschutzanforderungen unter der Voraussetzung, daß die hindurchgeführten elektrischen Leitungen und deren Tragekonstruktionen entsprechend den Normen der Elektrotechnik und insbesondere DIN VDE 0100 Teil 520 A 1 (z.Z. Entwurf) verlegt und befestigt werden.

4 Anforderungen an Kabelabschottungen

4.1 Raumabschluß und Begrenzung der Temperaturerhöhung

4.1.1 Im Gebrauchszustand dürfen in der Kabelabschottung keine unverschlossenen durchgehenden Öffnungen vorhanden sein (siehe Erläuterungen).

4.1.2 Die mit elektrischen Leitungen praxisgerecht eingebauten Kabelabschottungen müssen in Brandprüfungen nach Abschnitt 5.4.1 und gegebenenfalls nach Abschnitt 5.4.2 während der Feuerwiderstandsdauer folgende Anforderungen erfüllen:

- Das Austreten von Feuer und Rauch aus dem Brandraum muß verhindert werden. Dies gilt als erfüllt, wenn bei der Prüfung ein an der feuerabgekehrten Seite der Kabelabschottung angehaltener Wattebausch nach DIN 4102 Teil 2/09.77, Abschnitt 6.2.6, nicht zur Entzündung gebracht wird, keine Flammen auftreten und im übrigen wegen des Rauchdurchtritts keine Bedenken bestehen.

- Auf der feuerabgekehrten Seite dürfen die Oberflächentemperaturen
 - der elektrischen Leitungen
 - gegebenenfalls der Kabeltragekonstruktionen
 - der Kabelabschottung

um nicht mehr als 180 K über die Anfangstemperatur ansteigen.

4.2 Belegungsänderungen

Eine spätere Belegungsänderung der Kabelabschottung (z. B. Austausch oder Nachbelegung von elektrischen Leitungen) muß mit einfachen Hilfsmitteln ohne Beschädigung der vorhandenen elektrischen Leitungen möglich sein. Die dazu erforderlichen Vorkehrungen müssen so gestaltet sein und die dazu notwendigen Maßnahmen müssen so durchgeführt werden können, daß die Feuerwiderstandsklasse der Kabelabschottung erhalten bleibt.

5 Prüfung

5.1 Auswahl der Probekörper

5.1.1 Sind verschiedene Ausführungsarten der Kabelabschottung vorgesehen, so ist von der Prüfstelle der ungünstigste Probekörper für die Prüfung auszuwählen.

5.1.2 Die Kabelabschottungen müssen getrennt im Hinblick auf ihre Verwendung in Wänden bzw. Decken mit je zwei Probekörpern geprüft werden.

5.1.3 Asymmetrisch aufgebaute bzw. eingebaute Kabelabschottungen in Wänden sind von jeder Seite mindestens einmal zu prüfen.

5.1.4 Bei Kabelabschottungen, die in Decken eingebaut werden sollen, ist im allgemeinen die Beflammung der Deckenunterseite der ungünstigere Fall; im Zweifelsfall muß auch das Verhalten der Kabelabschottung bei Beflammung von oben her untersucht werden.

Liegen positive Ergebnisse aus Prüfungen an zwei Probekörpern für den Einbau in Wänden vor, genügt eine Prüfung an einem Probekörper bei Deckeneinbau.

5.1.5 Stellvertretend für die in der Praxis vorkommenden Belegungen sind die zu prüfenden Kabelabschottungen nach Bild 6 zu belegen, ausgenommen Sonderbauarten nach Abschnitt 5.3.3 und Abschottungen für Stromschienen.

5.1.6 Entsprechend belegte Kabeltragekonstruktionen sind durch die Kabelabschottungen mit hindurchzuführen, falls dies für die praktische Ausführung vorgesehen ist. Hierfür sind Kabeltragekonstruktionen aus Stahlblechprofilen zu verwenden (siehe Bild 6).

5.2 Prüfstand

Der Prüfstand muß DIN 4102 Teil 2 entsprechen.

Anmerkung: Für ergänzende Untersuchungen einzelner Eigenschaften dürfen auch Kleinprüfstände (z. B. nach DIN 4102 Teil 8) verwendet werden.

¹⁾ Siehe Seite 1

³⁾ Als Maßnahmen gegen Brandübertragung bei Durchführungen von elektrischen Leitungen durch raumabschließende Decken und Wände gelten ferner Installationsschächte und -kanäle nach DIN 4102 Teil 11.

5.3 Probekörper und Prüfanordnung

5.3.1 Aufbau der Wände und Decken

5.3.1.1 Bei Kabelabschottungen zur Verwendung in Wänden aus Mauerwerk oder Beton sind die Probekörper in Gasbetonwänden von mindestens 100 mm Dicke einzusetzen.

5.3.1.2 Bei Kabelabschottungen zur Verwendung in Decken sind die Probekörper in Decken aus Stahlbeton einzusetzen, deren Dicke mindestens entsprechend der angestrebten Feuerwiderstandsdauer festzulegen ist.

5.3.1.3 Bei Kabelabschottungen zur Verwendung in anderen Wänden (z. B. in leichten Trennwänden) oder Decken sind die Probekörper in Bauteile der in der Praxis vorgesehenen Bauart einzubauen.

5.3.1.4 Werden die Prüfungen von Kabelabschottungen in leichten Trennwänden aus Gipskarton-Bauplatten nach DIN 4102 Teil 4/03.81, Tabelle 45 (siehe Bild 5) durchgeführt, ersetzen sie die Prüfungen in Gasbetonwänden nach Abschnitt 5.3.1.1.

5.3.2 Aufbau der Probekörper

5.3.2.1 Die Maße der Probekörper müssen bei Kabelabschottungen in Wänden und Decken mindestens 700 mm Breite $\times$ 400 mm Höhe/Tiefe betragen.⁴⁾

5.3.2.2 In der Regel werden die Kabeltragekonstruktionen mit den Kabeln und Leitungen durch die Kabelabschottungen hindurchgeführt. Die bei diesen Prüfungen erzielten Nachweise gelten auch für den Fall, daß die Kabeltragekonstruktionen in der praktischen Anwendung nicht durch die Kabelabschottungen hindurchgeführt werden.

Die Anordnung der Kabeltragekonstruktionen sowie deren Unterstützungen in der Prüfanordnung müssen den Bildern 1 bis 5 entsprechen.

5.3.2.3 Die Belegung der Probekörper muß Bild 6 entsprechen.

5.3.2.4 Falls Kabelabschottungen mit größeren Maßen als 700 mm $\times$ 400 mm in Wänden geprüft werden, ist die nach Bild 6 vorgesehene Belegung im oberen Bereich der Kabelabschottung nach Bild 2 anzuordnen. Der übrige Bereich der Kabelabschottungen ist mit Kabeltragekonstruktionen zu belegen, die entsprechend der Belegung der Prüfanordnung mit Ballast (z. B. Steine) zu belasten sind.

5.3.2.5 Falls Kabelabschottungen mit größeren Maßen als 700 mm $\times$ 400 mm in Decken geprüft werden, ist die Belegung nach Bild 4 anzuordnen.

5.3.2.6 Die Länge der elektrischen Leitungen im Brandraum muß 500 mm betragen.

Bei Kabelabschottungen in Wänden ist eine Zusatzlast an den Leitungsenden zu befestigen, die dem Gewicht der elektrischen Leitungen nach Bild 6 von 500 mm Länge entspricht. Bei Verwendung von Brandschutzbeschichtungen auf den elektrischen Leitungen im Bereich der Kabelabschottungen muß die Länge der elektrischen Leitungen mindestens 100 mm größer als die Beschichtungslänge sein.

Die Schnittflächen der elektrischen Leitungen im Brandraum werden offengelassen; auf der nichtbeflammten Seite sind die Schnittflächen mit Gips zu verspachteln oder auf andere Weise zu verschließen; die Temperaturen und die aus diesen Schnittflächen unter Umständen austretenden Gase bleiben bei der Beurteilung unberücksichtigt.

5.3.2.7 Die Probekörper sind praxisgerecht herzustellen.

5.3.2.8 Falls für spätere Nachbelegungen besondere konstruktive Maßnahmen an der Kabelabschottung vorgesehen sind, müssen diese bei den Brandprüfungen erfaßt werden.

5.3.2.9 Sollen „verschnürte“ Bündel von Kabeln und Leitungen der Nachrichtentechnik — diese Bündel bestehen aus parallel verlaufenden Kabeln, sind dicht gepackt und fest verschnürt — ungeöffnet durch die Kabelabschottungen hindurchgeführt werden, so daß ein planmäßiges Ausfüllen der Zwickel zwischen den Kabeln und Leitungen nicht sichergestellt ist, sind zusätzlich zur Belegung nach Bild 6 solche Bündel nach Bild 7 mitzuprüfen.

5.3.2.10 Sollen einzelne Steuerleitungen aus Metall- oder Kunststoffrohren mit Außendurchmessern ≤ 15 mm durch die Kabelabschottung hindurchgeführt werden, sind mindestens drei Leitungen von jedem Rohrwerkstoff zusätzlich durch die Probekörper zu führen (siehe Bild 7).

5.3.3 Sonderbauarten von Kabelabschottungen

Muß — bauartbedingt — von der Anordnung bzw. Belegung nach Abschnitt 5.3.2 abgewichen werden, so ist grundsätzlich an Hand von je zwei Probekörpern zu prüfen:

- mindestens die größte vorgesehene Kabelabschottung bei Wand- und Deckeneinbau;
- mindestens die geringste vorgesehene Abschottungsdicke;
- mindestens die größtmögliche Belegungsdichte (bezogen auf Gesamtleiterquerschnitt je Schott wie auch auf Leiterquerschnitt je Kabel), gegebenenfalls auch die Null-Belegung (Blind- oder Reserveschott);
- gegebenenfalls die Kabeltragekonstruktion.

Im übrigen gelten die Bilder 1 bis 7 sinngemäß.

Dies gilt sinngemäß auch für Abschottungen von Stromschienen, die gegebenenfalls einschließlich der elektrischen Isolierungen im Bereich der Abschottungen geprüft werden müssen.

5.4 Durchführung der Prüfungen

5.4.1 Brandprüfung mit der Einheits-Temperaturzeitkurve

Die Durchführung der Prüfung erfolgt nach DIN 4102 Teil 2/09.77, Abschnitte 6.2.1 und 6.2.3 bis 6.2.8.

Die Probekörper sind bei Wandeinbau im Prüfstand so anzuordnen, daß in Höhe der obersten Kabelpritsche ein Überdruck von (10 ± 2) Pa herrscht.

Die Thermoelemente zur Messung der Temperaturerhöhungen an den Oberflächen der Probekörper sind nach Bild 6 und gegebenenfalls Bild 7 anzuordnen. Zur Erfassung von möglichen Wärmebrücken an den einzelnen Teilen der Kabelabschottung bzw. der Kabeltragekonstruktion sind gegebenenfalls weitere Meßstellen anzubringen.

5.4.2 Prüfung mit Schwelfeuerbeanspruchung

Kabelabschottungen, bei denen Baustoffe verwendet werden, deren brandschutztechnische Wirksamkeit sich erst unter dem Einfluß der Brandwärme entwickelt und die

⁴⁾ Abweichungen bei Sonderbauarten siehe Abschnitt 5.3.3.

deshalb eine Anlaufzeit benötigen, sind zusätzlich einer Beanspruchung mit einer Temperaturzeitkurve nach DIN 4102 Teil 11/12.85, Bild 4, zu unterziehen, wenn Bedenken bestehen, daß die Kabelabschottungen bei der Schwelfeuerbeanspruchung nicht voll wirksam werden. Für die Durchführung dieser Prüfung gilt im übrigen Abschnitt 5.4.1.

5.4.3 Belastung

Die Wände und Decken werden bei der Prüfung nicht belastet.

5.4.4 Prüfungen nach allgemeinen Grundsätzen

Die Möglichkeit der späteren Belegungsänderung ist gegebenenfalls anhand praktischer Ausführungen zu beurteilen.

6 Prüfzeugnis

Über die Durchführung und die Ergebnisse der Prüfungen ist ein Prüfzeugnis auszustellen, das den Vermerk trägt „Zur Beantragung einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung“. Hierfür gilt DIN 4102 Teil 2/09.77, Abschnitt 8, sinngemäß, jedoch ohne Tabelle 2.

Die jeweilige Aufbausituation ist zu beschreiben. Insbesondere sind folgende Einzelheiten festzustellen:

- a) Bauart, Dicke und Klassifizierung der Wand bzw. Decke, in die die geprüfte Kabelabschottung eingebaut wurde;
- b) Aufbau, Dicke und Belegung der Kabelabschottungen (gegebenenfalls Ausbildung von Vorschotts, wenn die Dicke der Kabelabschottungen größer als die Wand- bzw. Deckendicke ist) sowie Angaben zu den verwendeten Baustoffen;
- c) Art, Querschnitt und Menge der elektrischen Leitungen sowie gegebenenfalls der Kabelbündel und Steuerleitungen, die in den Probekörpern vorhanden waren;
- d) Art der Kabeltragekonstruktion und ihrer Halterungen;
- e) Größe der freigehaltenen Arbeitsräume;
- f) gegebenenfalls Art und Menge von Nachbelegungsmaßnahmen;
- g) gegebenenfalls Art und Anwendung von im Brandfall aufschäumenden Baustoffen (z. B. schaumschichtbildende Anstriche);
- h) mechanisches Verhalten der Kabelabschottungen und beobachtete Brandnebenerscheinungen (z. B. Rauchentwicklung).