

DIN EN 13501-6

ICS 13.220.50; 29.060.20

Einsprüche bis 2017-09-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13501-6:2014-07

Entwurf

**Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem
Brandverhalten –
Teil 6: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum
Brandverhalten von elektrischen Kabeln;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13501-6:2017**

Fire classification of construction products and building elements –
Part 6: Classification using data from reaction to fire tests on electric cables;
German and English version prEN 13501-6:2017

Classement au feu des produits et éléments de construction –
Partie 6: Classement à partir des données d'essais de réaction au feu sur câbles électriques;
Version allemande et anglaise prEN 13501-6:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-07-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 64 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13501-6:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 127 „Baulicher Brandschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-52-01 AA „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Baustoffe (SpA zu CEN/TC 127/WG 4 sowie Teilbereichen von CEN/TC 127/WG 7 und ISO/TC 92/SC 1)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13501-6:2014-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Änderung der Festlegungen bezüglich der Klasse F in verschiedenen Abschnitten;
- c) Abschnitt 10 überarbeitet;
- d) Anhang A überarbeitet.

Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 6: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von elektrischen Kabeln

Classement au feu des produits et éléments de construction — Partie 6 : Classement à partir des données d'essais de réaction au feu sur câbles électriques

Fire classification of construction products and building elements — Part 6: Classification using data from reaction to fire tests on electric cables

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Symbole	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole und Abkürzungen	10
4 Klassen des Brandverhaltens	10
5 Prüfverfahren	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Prüfung der Verbrennungswärme (EN ISO 1716)	11
5.3 Vertikale Flammenausbreitung an einem einzelnen Kabel (EN 60332-1-2)	11
5.4 Brandverhalten und Rauchentwicklung gebündelter Kabel (EN 50399)	11
5.5 Rauchentwicklung eines brennenden Kabels (EN 61034-2)	11
5.6 Azidität der durch brennende Kabel erzeugten Gase (EN 60754-2)	11
6 Grundlagen der Vorbereitung der Probekörper	11
7 Anzahl an Prüfungen für die Klassifizierung	12
7.1 Mindestanzahl der Prüfungen	12
7.2 Zusätzliche Prüfungen	12
7.3 Kriterien für die Klassifizierung	12
7.4 Stetige Parameter	12
7.5 Diskrete Parameter	12
8 Prüfung elektrischer Kabel (siehe Tabelle 1)	13
8.1 Klasse E_{ca} , F_{ca}	13
8.2 Klassen D_{ca} , C_{ca} , $B2_{ca}$	13
8.3 Klasse $B1_{ca}$	13
8.4 Klasse A_{ca}	13
8.5 Zusätzliche Klassifizierungen $s1$, $s2$, $s3$ für die Rauchentwicklung	13
8.6 Zusätzliche Klassifizierungen $s1a$, $s1b$ für die Rauchentwicklung	13
8.7 Zusätzliche Klassifizierungen $d0$, $d1$, $d2$ für das brennende Abtropfen/Abfallen	13
8.8 Zusätzliche Klassifizierungen $a1$, $a2$, $a3$ für die Azidität	14
9 Klassifizierungskriterien für elektrische Kabel (siehe Tabelle 1)	14
9.1 Allgemeines	14
9.2 Klasse F_{ca}	14
9.3 Klasse E_{ca}	14
9.4 Klasse D_{ca}	14
9.5 Klasse C_{ca}	15
9.6 Klasse $B2_{ca}$	15
9.7 Klasse $B1_{ca}$	16
9.8 Klasse A_{ca}	16

9.9	Zusätzliche Klassifizierungen s1, s1a, s1b, s2, s3 für die Rauchentwicklung.....	16
9.9.1	Allgemeines	16
9.9.2	Zusätzliche Klassifizierung s1	16
9.9.3	Zusätzliche Klassifizierung s1a	16
9.9.4	Zusätzliche Klassifizierung s1b	17
9.9.5	Zusätzliche Klassifizierung s2	17
9.9.6	Zusätzliche Klassifizierung s3	17
9.10	Zusätzliche Klassifizierungen d0, d1, d2 für das brennende Abtropfen und/oder Abfallen.....	17
9.11	Zusätzliche Klassifizierungen a1, a2, a3 für die Azidität	17
10	Darstellung der Klassifizierung	18
11	Anwendungsbereich der Klassifizierung.....	20
12	Klassifizierungsbericht	20
12.1	Allgemeines	20
12.2	Inhalt und Format	20
	Anhang A (normativ) Bericht zur Klassifizierung des Brandverhaltens von elektrischen Kabeln	23
A.1	Einleitung	23
A.2	Details zum klassifizierten Produkt.....	24
A.2.1	Allgemeines	24
A.2.2	Produktbeschreibung	24
A.3	Berichte und Ergebnisse als Grundlage dieser Klassifizierung.....	24
A.3.1	Besondere Bedingungen**	24
A.3.2	Berichte	24
A.3.3	Ergebnisse	25
A.4	Klassifizierung und Anwendungsbereich.....	25
A.4.1	Referenz zur Klassifizierung	25
A.4.2	Klassifizierung.....	25
A.4.3	Anwendungsbereich.....	26
A.5	Einschränkungen.....	26
	Anhang B (informativ) Hintergrundinformationen zum Brandverhalten von Kabeln	27
B.1	Allgemeines	27
B.2	Annahmen	27
B.3	Referenz-Szenario und Brandsituationen für Kabel	27
	Literaturhinweise.....	31

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13501-6:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 127 „Baulicher Brandschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13501-6:2014 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Komitees von CEN, CENELEC und EOTA, die Technische Spezifikationen erarbeiten, die Leistungsanforderungen im Hinblick auf Prüfungen zum Brandverhalten enthalten, sollten auf die in dieser Europäischen Norm angegebene Klassifizierung des Brandverhaltens und nicht direkt auf spezifische Brandprüfverfahren Bezug nehmen.

Dieses Dokument wurde in Zusammenarbeit mit dem CLC/TC 20 „Kabel und isolierte Leitungen“, CLC/TC 46X „Kabel für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen“ und CLC/TC 86A „Lichtwellenleiter (LWL) und LWL-Kabel“ erarbeitet.

EN 13501, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten;*
- *Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen;*
- *Teil 3: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen an Bauteilen von haustechnischen Anlagen — Feuerwiderstandsfähige Leitungen und Brandschutzklappen;*
- *Teil 4: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen von Anlagen zur Rauchfreihaltung;*
- *Teil 5: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus Prüfungen von Bedachungen bei Beanspruchung durch Feuer von außen;*
- *Teil 6: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von elektrischen Kabeln.*

Einleitung

Das Ziel dieser Europäischen Norm ist die Festlegung eines harmonisierten Verfahrens zur Klassifizierung des Brandverhaltens von elektrischen Kabeln. Diese Klassifizierung beruht auf den in Abschnitt 5 aufgeführten Prüfverfahren.

Diese Europäische Norm wurde zur Unterstützung der zweiten wesentlichen Anforderung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (Bauproduktenverordnung) sowie entsprechend der Beschreibung im Grundlagendokument 2: Brandschutz (ABl. C62 Bd. 37) erarbeitet.

Hintergrundinformationen zur Entscheidung der Kommission in Bezug auf die Klassifizierung zum Brandverhalten von elektrischen Kabeln sind in Anhang B aufgeführt.

Es gibt ein Verfahren, nach dem bestimmten Produkten ohne weitere Prüfung eine spezifische Klassifizierung zum Brandverhalten zugeordnet werden kann. Diese Produkte zeigen ein gut bekanntes Brandverhalten und wurden vom Ständigen Ausschuss für das Bauwesen diesbezüglich anerkannt. Beschlüsse zu derartigen Produkten, die „ohne weitere Prüfungen klassifiziert“ (CWFT, en: classified without further testing) werden dürfen, werden im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht.

Teil 1 der vorliegenden Europäischen Norm behandelt die Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von anderen Produkten als elektrischen Kabeln.

Die Teile 2, 3 und 4 dieser Europäischen Norm befassen sich mit der Klassifizierung auf der Grundlage der Ergebnisse von Feuerwiderstandsprüfungen.

Teil 5 behandelt die Klassifizierung auf der Grundlage der Ergebnisse von Prüfungen für Dächer bei Beanspruchung durch Feuer von außen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt das Verfahren zur Klassifizierung des Brandverhaltens von elektrischen Kabeln fest.

ANMERKUNG Für die Anwendung dieser Europäischen Norm deckt der Begriff „elektrische Kabel“ alle Starkstrom-, Steuer- und Kommunikationskabel einschließlich Glasfaserkabel ab.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 50399, *Allgemeine Prüfverfahren für das Verhalten von Kabeln und isolierten Leitungen im Brandfall — Messung der Wärmefreisetzung und Raucherzeugung während der Prüfung der Flammenausbreitung — Prüfeinrichtung, Prüfverfahren und Prüfergebnis*

EN 50575, *Starkstromkabel und -leitungen, Steuer- und Kommunikationskabel — Kabel und Leitungen für allgemeine Anwendungen in Bauwerken in Bezug auf die Anforderungen an das Brandverhalten*

CLC/TS 50576, *Kabel und Leitungen — Erweiterte Anwendung von Prüfergebnissen*

EN 60332-1-2:2004, *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall — Teil 1-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel — Prüfverfahren mit 1-kW-Flamme mit Gas-/Luft-Gemisch (IEC 60332-1-2:2004)*

EN 60754-1, *Prüfung der bei der Verbrennung der Werkstoffe von Kabeln und isolierten Leitungen entstehenden Gase — Teil 1: Bestimmung des Gehaltes an Halogenwasserstoffsäure (IEC 60754-1)*

EN 60754-2, *Prüfung der bei der Verbrennung der Werkstoffe von Kabeln und isolierten Leitungen entstehenden Gase — Teil 2: Bestimmung der Azidität (durch Messung des pH-Wertes) und Leitfähigkeit (IEC 60754-2)*

EN 61034-2, *Messung der Rauchdichte von Kabeln und isolierten Leitungen beim Brennen unter definierten Bedingungen — Teil 2: Prüfverfahren und Anforderungen (IEC 61034-2)*

EN ISO 1716, *Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten — Bestimmung der Verbrennungswärme (des Brennwertes) (ISO 1716)*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Bauprodukt

Baustoff, Verbundbaustoff oder ein Bestandteil, über den Informationen verlangt werden, wobei es sich bei dem Bauprodukt im Kontext dieser Norm um elektrische Kabel und Leitungen handelt, über die Informationen verlangt werden

3.1.2

Baustoff

Material, das aus einem einzigen Stoff oder aus einem fein verteilten Gemisch besteht

3.1.3

äußerer Bestandteil

außenliegende sichtbare Schicht des Kabels, d. h. die Ummantelung

3.1.4

praktische Anwendung

Endanwendung

reale Anwendung eines Bauproduktes unter Bezug auf alle Aspekte, die das Verhalten des Bauproduktes unter verschiedenen Brandsituationen beeinflussen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies umfasst Gesichtspunkte wie seine Menge, seine Orientierung, seine Position in Bezug auf andere angrenzende Bauprodukte und seine Befestigungsmethode.

3.1.5

Verhalten bei Brandeinwirkung

Verhalten eines Probekörpers bei definierter Brandbeanspruchung

[QUELLE: EN ISO 13943]

3.1.6

Brandverhalten

Reaktion eines Probekörpers, wenn dieser bei einer Brandprüfung unter festgelegten Bedingungen Feuer ausgesetzt ist

[QUELLE: EN ISO 13943]

3.1.7

Brandszenario

qualitative Beschreibung des Brandverlaufs mit Zeitangaben für Schlüsselereignisse, die den untersuchten Brand charakterisieren und von anderen möglichen Bränden unterscheiden

[QUELLE: EN ISO 13943]

3.1.8

Referenz-Szenario

Risiko-Situation, die als Bezug für ein vorgegebenes Prüfverfahren oder Klassifizierungssystem verwendet wird

3.1.9

Brandsituation

Abschnitt in der Entwicklung eines Brands, der durch die Art, die Heftigkeit und die Größe der thermischen Beanspruchung auf die beteiligten Bauprodukte charakterisiert wird

3.1.10

Verbrennung

exotherme Reaktion eines Stoffs mit einem Oxidationsmittel

[QUELLE: EN ISO 13943]

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der Verbrennung werden flüchtige Verbrennungsprodukte freigesetzt; im Allgemeinen treten dabei Flammen und/oder Glühen auf.

3.1.11

Verbrennungswärme

Wärmeenergie, die bei der Verbrennung einer bestimmten Masse eines Stoffes freigesetzt wird

[QUELLE: EN ISO 13943]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verbrennungswärme wird in Kilojoule je Gramm angegeben.

3.1.12

Brutto-Verbrennungswärme

PCS

Verbrennungswärme einer Substanz unter festgelegten Bedingungen, nachdem die Verbrennung vollständig erfolgt und das freigesetzte Wasser vollständig kondensiert ist

[QUELLE: EN ISO 13943]

3.1.13

Netto-Verbrennungswärme

PCI

Verbrennungswärme einer Substanz unter festgelegten Bedingungen, nachdem die Verbrennung vollständig erfolgt ist und das freigesetzte Wasser sich im Dampfzustand befindet

[QUELLE: EN ISO 13943]

3.1.14

Beitrag zu einem Brand

freigesetzte Energie eines Bauproduktes, die die Brandentwicklung sowohl vor als auch nach dem Feuerüberschlag (Flash-over) beeinflusst

3.1.15

Wärmefreisetzung

Wärmeenergie, die während der Verbrennung freigesetzt wird

[QUELLE: EN ISO 13943]

3.1.16

vertikale Flammenausbreitung

FS

beschädigte Länge der Probe, gemessen entsprechend der Prüfung nach EN 50399

3.1.17

vertikale Flammenausbreitung

H

Abstand vom oberen Ausgangspunkt der Verkohlung (oberhalb des Beflammungspunkts) bis zum unteren Ausgangspunkt der Verkohlung (unterhalb des Beflammungspunkts), gemessen entsprechend der Prüfung nach EN 60332-1-2

3.1.18

Vollbrand

voll entwickelter Brand

Brandphase, in der alle in einem Raum vorhandenen brennbaren Stoffe am Brand beteiligt sind

[QUELLE: EN ISO 13943]

3.1.19

Flashover

Feuerüberschlag

Übergang zu einer Brandphase, in der die gesamte Oberfläche der brennbaren Stoffe in einem geschlossenen Raum am Brand beteiligt ist

[QUELLE: EN ISO 13943]

3.1.20

brennendes Abtropfen/Abfallen

Material, das sich während einer Brandprüfung von der Probe löst und für eine Minstdauer, die im Prüfverfahren angegeben ist, weiterbrennt

[QUELLE: EN 50399]

3.1.21

FIGRA

(en: fire growth rate)

Wärmefreisetzungsrate zum Zweck der Klassifizierung für die Klassen B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca} und D_{ca}

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Klassifizierung von Kabeln steht *FIGRA* für den Höchstwert des Quotienten aus der Rate der Wärmefreisetzung aus dem Probekörper — abzüglich des Beitrags der Zündquelle — und dem Zeitpunkt ihres Auftretens, wobei ein *THR*-Schwellenwert von 0,4 MJ und ein *HRR*-Schwellenwert von 3 kW angesetzt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die *FIGRA* von Kabeln ist in EN 50399 genauer festgelegt.

3.1.22

direkter Anwendungsbereich

Ergebnis einer Vorgehensweise (unter Berücksichtigung von festgelegten Regeln), bei der das Prüfergebnis bei Änderungen in einer oder mehreren Produkteigenschaft(en) und/oder beabsichtigten Endanwendung(en) als gleichwertig angesehen wird

3.1.23

erweiterter Anwendungsbereich

Ergebnis einer Vorgehensweise (unter Berücksichtigung von festgelegten Regeln, die Rechenverfahren beinhalten dürfen), welche im Kontext dieser Norm für eine Kabel-Familie ein Prüfergebnis auf der Basis eines Prüfergebnisses oder mehrerer Prüfergebnisse derselben Prüfnorm zuordnet

3.1.24

Ergebnis für den erweiterten Anwendungsbereich

zu erwartendes Ergebnis eines Leistungsparameters, das durch die Vorgehensweise für den erweiterten Anwendungsbereich erzielt wurde

3.1.25

Bericht zum erweiterten Anwendungsbereich

Dokument, das die Ergebnisse der erweiterten Anwendung angibt, einschließlich aller Einzelheiten der Vorgehensweise, das zu diesen Ergebnissen führt

3.2 Symbole und Abkürzungen

Die Symbole und Schreibweisen entsprechen den in den jeweiligen Prüfverfahren angegebenen.

ANMERKUNG Sofern ein Symbol in der delegierten Verordnung anders definiert wird, wird die abweichende Definition in Klammern angegeben.

<i>FIGRA</i>	Index für die Wärmefreisetzungsrate, der dem Zweck der Klassifizierung dient [W/s] (Feuerausbreitungsrate)
<i>PCS</i>	Brutto-Verbrennungswärme [MJ/kg] (Bruttobrennwert)
<i>THR</i> _{1 200s}	Gesamt-Wärmefreisetzung (<i>HRR</i> _{sm30}) vom Beginn bis zum Ende der Prüfung, abzüglich des Beitrags der Zündquelle [MJ]
<i>TSP</i> _{1 200s}	Gesamt-Rauchentwicklung (<i>SPR</i> _{sm60}) vom Beginn bis zum Ende der Prüfung [m ²]
<i>Peak-HRR</i>	= <i>HRR</i> = maximaler Wert für die Wärmefreisetzung, abzüglich des Beitrags der Zündquelle, bestimmt während der gesamten Brenner-Anwendungsdauer, gemittelt über 30 s und angegeben in [kW] (Spitzenwert der <i>HRR</i> _{sm30} zwischen Prüfbeginn und -ende, ohne Anteil der Flammenquelle)
<i>Peak-SPR</i>	= <i>SPR</i> = maximaler Wert für die Rauchentwicklung, bestimmt während der gesamten Brenner-Anwendungsdauer, gemittelt über 60 s und angegeben in [m ² /s] (Spitzenwert der <i>SPR</i> _{sm60} zwischen Prüfbeginn und -ende)
<i>FS</i>	vertikale Flammenausbreitung [m], entspricht der beschädigten Länge der Probe
<i>H</i>	vertikale Flammenausbreitung [mm] entsprechend der Definition in 3.1.17
<i>m'</i>	Mittelwert, gebildet aus einem Satz von Ergebnissen eines stetigen Parameters, bestimmt in Übereinstimmung mit dem entsprechenden Prüfverfahren unter Verwendung der in dem Prüfverfahren angegebenen Mindestzahl von Versuchen
<i>m</i>	Mittelwert, der zur Festlegung der Klassifizierung verwendet wird und aus einem Satz von Ergebnissen für einen stetigen Parameter, bestimmt in Übereinstimmung mit dem Verfahren in 7.4, gebildet wird

4 Klassen des Brandverhaltens

Die Klassen mit dem zugehörigen Brandverhalten sind in Tabelle 1 angegeben.

Es wird davon ausgegangen, dass Produkte, die in eine Klasse eingestuft sind, alle Anforderungen einer niedrigeren Klasse ebenfalls erfüllen.

Eine Klassifizierung kann nur auf Grundlage der für das entsprechende Produkt oder die entsprechende Produktfamilie erforderlichen Prüfungen erfolgen.

5 Prüfverfahren

5.1 Allgemeines

Die folgenden Prüfverfahren werden im Zusammenhang mit der angestrebten Klassifizierung des Brandverhaltens festgelegt. Die relevanten Klassifizierungsparameter sind in Tabelle 1 aufgeführt.

5.2 Prüfung der Verbrennungswärme (EN ISO 1716)

Dieses Prüfverfahren bestimmt die gesamte potentielle maximale Wärmefreisetzung eines Bauproduktes bei vollständiger Verbrennung, ohne Berücksichtigung seiner praktischen Anwendung.

Das Prüfverfahren ist für die Klasse A_{ca} relevant.

Das Prüfverfahren ermöglicht sowohl die Bestimmung der Brutto-Verbrennungswärme (PCS), als auch die der Netto-Verbrennungswärme (PCI).

5.3 Vertikale Flammenausbreitung an einem einzelnen Kabel (EN 60332-1-2)

Bei dieser Prüfung wird die Flammenausbreitung an einem einzelnen Kabel bei Beanspruchung durch eine kleine Flamme bewertet. Die Prüfung ist für die Klassen B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca}, D_{ca}, E_{ca} und F_{ca} relevant.

5.4 Brandverhalten und Rauchentwicklung gebündelter Kabel (EN 50399)

Hinsichtlich der Rauchentwicklung ist die Prüfung im Zusammenhang mit der zusätzlichen Klassifizierung s für die Klassen B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca} und D_{ca} relevant.

Bei dieser Prüfung wird der potentielle Beitrag eines mit weiteren Kabeln zusammen eingebauten Kabels zur Entwicklung eines Brands bei direkter Beanspruchung durch eine Flammenquelle bewertet.

Die Prüfung ist für die Klasse B1_{ca} relevant, sofern eine 30-kW-Flammenquelle sowie spezielle Montageanforderungen zum Einsatz kommen.

Die Prüfung ist für die Klassen B2_{ca}, C_{ca} und D_{ca} relevant, sofern eine 20,5-kW-Flammenquelle zum Einsatz kommt.

5.5 Rauchentwicklung eines brennenden Kabels (EN 61034-2)

Diese Prüfung bewertet den potentiellen Beitrag eines Kabels zur Sichtbehinderung, wenn das Kabel unter statischen Luftstrombedingungen brennt. Die Prüfung ist im Zusammenhang mit der zusätzlichen Klassifizierung s für die Klassen B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca} und D_{ca} relevant.

5.6 Azidität der durch brennende Kabel erzeugten Gase (EN 60754-2)

Diese Prüfung bewertet den potentiellen Beitrag brennender Kabelwerkstoffe zur Erzeugung saurer Gase. Die Prüfung ist im Zusammenhang mit der zusätzlichen Klassifizierung a für die Klassen B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca} und D_{ca} relevant.

6 Grundlagen der Vorbereitung der Probekörper

Vor der Prüfung müssen die Probekörper in Übereinstimmung mit den relevanten Prüfverfahren vorbereitet und konditioniert und gegebenenfalls montiert werden.

Nach EN 50399 geprüfte Kabel werden auf einer Kabelleiter montiert. Die Anzahl der Kabel, deren Abstand und weitere Einzelheiten zur Montage schwanken entsprechend der Beschreibung in EN 50399 mit dem Kabeldurchmesser. Es sollte beachtet werden, dass alle Kabel, die für die Klassen D_{ca}, C_{ca} oder B2_{ca} vorgesehen sind, auf ähnliche Weise montiert werden, während für Kabel, die für die Klasse B1_{ca} vorgesehen sind, die zusätzliche Anforderung gilt, dass auf der Rückseite der Kabelleiter eine nichtbrennbare Kalziumsilikat-Bauplatte anzubringen ist. Einzelheiten sind in EN 50399 angegeben.

7 Anzahl an Prüfungen für die Klassifizierung

7.1 Mindestanzahl der Prüfungen

Die für das jeweilige Prüfverfahren angegebene Mindestanzahl der Prüfungen ist wie folgt:

- a) die für die Klassifizierung nach EN 50399 durchzuführende Anzahl von Prüfungen beträgt eins;
- b) die für die Klassifizierung nach EN 60754-2 durchzuführende Anzahl von Prüfungen beträgt drei;
- c) die für die Klassifizierung nach EN 61034-2 durchzuführende Anzahl von Prüfungen beträgt eins;
- d) die für die Klassifizierung nach EN 60332-1-2 durchzuführende Anzahl von Prüfungen beträgt eins;
- e) die für die Klassifizierung nach EN ISO 1716 durchzuführende Anzahl von Prüfungen beträgt drei.

7.2 Zusätzliche Prüfungen

Auf Anfrage des Auftraggebers dürfen zwei zusätzliche Prüfungen durchgeführt werden, jedoch nur entsprechend den Bedingungen nach 7.4 c), 7.4 d) und 7.5.

7.3 Kriterien für die Klassifizierung

Damit für ein Produkt eine bestimmte Klassifizierung beansprucht werden kann, müssen alle relevanten Kriterien nach Tabelle 1 erfüllt sein.

7.4 Stetige Parameter

Für jeden stetigen Parameter (*PCS*, *FIGRA*, *THR_{1 200s}*, *Peak-HRR*, *FS*, *TSP_{1 200s}*, *Peak-SPR*, Transmissionsgrad, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit) beruht die Auswahl der Klasse auf dem Mittelwert (*m*) aus den Ergebnissen für diesen Parameter (sofern nicht nur ein einziges Prüfergebnis erforderlich ist), der in Übereinstimmung mit dem relevanten Prüfverfahren und nach folgender Vorgehensweise ermittelt wird:

- a) der Mittelwert (*m'*) aus den Ergebnissen für diesen Parameter ist unter Verwendung der Mindestanzahl von Prüfungen zu berechnen;
- b) wenn *m'* innerhalb der Grenzen für die angestrebte Klasse liegt, wird *m'* als der Wert *m* für die Klassifizierung verwendet;
- c) wenn *m'* nicht innerhalb der Grenzen für die angestrebte Klasse liegt, dürfen zwei zusätzliche Prüfungen durchgeführt werden;
- d) wenn zwei zusätzliche Prüfungen durchgeführt werden, müssen die Ergebnisse für jeden Parameter aus diesen beiden Prüfungen zu den Ergebnissen hinzugefügt werden, die bei der Mindestanzahl von Prüfungen erhalten wurden. Der Wert *m*, der für die Klassifizierung verwendet wird, muss dann als Mittelwert aus allen Ergebnissen für jeden Parameter berechnet werden.

7.5 Diskrete Parameter

Für die diskreten Erfüllungsparameter *H* und brennendes Abtropfen/Abfallen beruht die Auswahl der Klasse auf dem Vorliegen eines nicht übereinstimmenden Ergebnisses für den Parameter, der entsprechend dem relevanten Prüfverfahren und nach folgender Vorgehensweise ermittelt wird:

- a) Wenn die Ergebnisse für diesen Parameter keine Nichtübereinstimmung umfassen, ist als Ergebnis die Aussage „übereinstimmend“ für die Klassifizierung zu verwenden. Enthalten die Ergebnisse für diesen Parameter eine Nichtübereinstimmung, dürfen zwei zusätzliche Prüfungen durchgeführt werden.

- b) Wenn die beiden zusätzlichen Prüfungen nicht durchgeführt werden, ist als Ergebnis die Aussage „nicht übereinstimmend“ für die Klassifizierung zu verwenden.
- c) Wenn die beiden zusätzlichen Prüfungen durchgeführt werden und eine weitere Aussage „nicht übereinstimmend“ aufgezeichnet wird, ist als Ergebnis die Aussage „nicht übereinstimmend“ für die Klassifizierung zu verwenden. Wenn keine weiteren Nichtübereinstimmungen aufgezeichnet werden, ist als Ergebnis die Aussage „übereinstimmend“ für die Klassifizierung zu verwenden.

8 Prüfung elektrischer Kabel (siehe Tabelle 1)

8.1 Klasse E_{ca} , F_{ca}

Ein für die Klasse E_{ca} oder F_{ca} vorgesehenes Produkt ist nach EN 60332-1-2 zu prüfen.

8.2 Klassen D_{ca} , C_{ca} , $B2_{ca}$

Ein für die Klasse D_{ca} , C_{ca} oder $B2_{ca}$ vorgesehenes Produkt ist nach EN 60332-1-2 zu prüfen.

Produkte, die die Kriterien von EN 60332-1-2 erfüllen, müssen zusätzlich nach EN 50399 geprüft werden (20,5-kW-Flammenquelle).

8.3 Klasse $B1_{ca}$

Ein für die Klasse $B1_{ca}$ vorgesehenes Produkt ist nach EN 60332-1-2 zu prüfen.

Produkte, die die Kriterien von EN 60332-1-2 erfüllen, müssen zusätzlich nach EN 50399 geprüft werden (30-kW-Flammenquelle).

8.4 Klasse A_{ca}

Ein für die Klasse A_{ca} vorgesehenes Produkt ist nach EN ISO 1716 zu prüfen.

8.5 Zusätzliche Klassifizierungen $s1$, $s2$, $s3$ für die Rauchentwicklung

Die Klassifizierungen $s1$, $s2$ und $s3$ werden von den Messdaten abgeleitet, die aus der Prüfung nach EN 50399 ermittelt wurden.

Zusätzliche Klassifizierungen innerhalb der Klasse D_{ca} , C_{ca} oder $B2_{ca}$ müssen aus der Prüfung mit der 20,5-kW-Flammenquelle abgeleitet werden.

Zusätzliche Klassifizierungen innerhalb der Klasse $B1_{ca}$ müssen aus der Prüfung mit der 30-kW-Flammenquelle abgeleitet werden.

8.6 Zusätzliche Klassifizierungen $s1a$, $s1b$ für die Rauchentwicklung

Die Klassifizierungen $s1a$ und $s1b$ werden von den Messdaten abgeleitet, die aus der Prüfung nach EN 61034-2 ermittelt wurden.

8.7 Zusätzliche Klassifizierungen $d0$, $d1$, $d2$ für das brennende Abtropfen/Abfallen

Die Klassifizierungen $d0$, $d1$ und $d2$ werden aus den Beobachtungen zum brennenden Abtropfen und Abfallen bei Prüfung nach EN 50399 abgeleitet.

8.8 Zusätzliche Klassifizierungen a1, a2, a3 für die Azidität

Die Klassifizierungen a1, a2 und a3 werden von den Messdaten abgeleitet, die aus der Prüfung nach EN 60754-2 ermittelt wurden.

9 Klassifizierungskriterien für elektrische Kabel (siehe Tabelle 1)

9.1 Allgemeines

Die Leistungsstufen für jeden spezifischen Parameter werden auf der Grundlage der Prüfverfahren bestimmt.

a) stetige Parameter

EN ISO 1716	<i>PCS</i>
EN 50399	<i>THR</i> _{1 200s} <i>Peak-HRR</i> <i>FIGRA</i> <i>FS</i> <i>TSP</i> _{1 200s} <i>Peak-SPR</i>
EN 61034-2	Transmissionsgrad
EN 60754-1	elektrische Leitfähigkeit und pH-Wert
EN 60754-2	

b) diskrete Parameter

EN 50399	brennendes Abtropfen/Abfallen
EN 60332-1-2	<i>H</i>

9.2 Klasse F_{ca}

Die Klasse F_{ca} trifft zu, wenn ein Produkt die Klasse E_{ca} nicht erreicht.

Unter Flächenbeflammung muss bei einer Beflammungsdauer nach EN 60332-1-2:2004, Tabelle 1, die Flammenausbreitung (*H*) vor dem Verlöschen der Prüf Flamme 425 mm überschreiten.

9.3 Klasse E_{ca}

Das Produkt muss das folgende Kriterium erfüllen:

EN 60332-1-2

Unter Flächenbeflammung darf bei einer Beflammungsdauer nach EN 60332-1-2:2004, Tabelle 1, die Flammenausbreitung (*H*) vor dem Verlöschen der Prüf Flamme 425 mm nicht überschreiten.

9.4 Klasse D_{ca}

Das Produkt muss alle folgenden Kriterien erfüllen:

a) EN 60332-1-2

Bei Flächenbeflammung darf bei einer Beflammungsdauer nach EN 60332-1-2:2004, Tabelle 1, die Flammenausbreitung (H) vor dem Verlöschen der Prüf Flamme 425 mm nicht überschreiten.

b) EN 50399 mit 20,5-kW-Flammenquelle

$$THR_{1\,200s} \leq 70 \text{ MJ}$$

$$Peak-HRR \leq 400 \text{ kW}$$

$$FIGRA \leq 1\,300 \text{ W s}^{-1}$$

9.5 Klasse C_{ca}

Das Produkt muss alle folgenden Kriterien erfüllen:

a) EN 60332-1-2

Unter Flächenbeflammung darf bei einer Beflammungsdauer nach EN 60332-1-2:2004, Tabelle 1, die Flammenausbreitung (H) vor dem Verlöschen der Prüf Flamme 425 mm nicht überschreiten.

b) EN 50399 mit 20,5-kW-Flammenquelle

$$FS \leq 2,0 \text{ m}$$

$$THR_{1\,200s} \leq 30 \text{ MJ}$$

$$Peak-HRR \leq 60 \text{ kW}$$

$$FIGRA \leq 300 \text{ W s}^{-1}$$

9.6 Klasse B2_{ca}

Das Produkt muss alle folgenden Kriterien erfüllen:

a) EN 60332-1-2

Unter Flächenbeflammung darf bei einer Beflammungsdauer nach EN 60332-1-2:2004, Tabelle 1, die Flammenausbreitung (H) vor dem Verlöschen der Prüf Flamme 425 mm nicht überschreiten.

b) EN 50399 mit 20,5-kW-Flammenquelle

$$FS \leq 1,5 \text{ m}$$

$$THR_{1\,200s} \leq 15 \text{ MJ}$$

$$Peak-HRR \leq 30 \text{ kW}$$

$$FIGRA \leq 150 \text{ W s}^{-1}$$

9.7 Klasse B1_{ca}

Das Produkt muss alle folgenden Kriterien erfüllen:

a) EN 60332-1-2

Unter Flächenbeflammung darf bei einer Beflammungsdauer nach EN 60332-1-2:2004, Tabelle 1, die Flammenausbreitung (*H*) vor dem Verlöschen der Prüf Flamme 425 mm nicht überschreiten.

b) EN 50399 mit 30-kW-Flammenquelle

$$FS \leq 1,75 \text{ m}$$

$$THR_{1\,200s} \leq 10 \text{ MJ}$$

$$Peak-HRR \leq 20 \text{ kW}$$

$$FIGRA \leq 120 \text{ W s}^{-1}$$

9.8 Klasse A_{ca}

Das gesamte Produkt, ausgenommen die metallischen Werkstoffe, sowie alle äußeren Bestandteile (d. h. Mantel) des Produktes müssen die in folgender Norm angegebenen Kriterien erfüllen:

EN ISO 1716

$$PCS \leq 2,0 \text{ MJ/kg}$$

9.9 Zusätzliche Klassifizierungen s1, s1a, s1b, s2, s3 für die Rauchentwicklung

9.9.1 Allgemeines

Produkte der Klassen B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca} und D_{ca} erhalten hinsichtlich der Rauchentwicklung eine zusätzliche Klassifizierung s1, s1a, s1b, s2 oder s3.

9.9.2 Zusätzliche Klassifizierung s1

Das Produkt muss die beiden folgenden Kriterien erfüllen:

$$— \quad TSP_{1\,200s} \leq 50 \text{ m}^2;$$

$$— \quad Peak-SPR \leq 0,25 \text{ m}^2/\text{s}.$$

9.9.3 Zusätzliche Klassifizierung s1a

Das Produkt muss die beiden folgenden Kriterien erfüllen:

— Einhaltung von s1;

— Transmissionsgrad $\geq 80 \%$.

9.9.4 Zusätzliche Klassifizierung s1b

Das Produkt muss die beiden folgenden Kriterien erfüllen:

- Einhaltung von s1;
- Transmissionsgrad $\geq 60 \% < 80 \%$.

9.9.5 Zusätzliche Klassifizierung s2

Das Produkt muss die beiden folgenden Kriterien erfüllen:

- $TSP_{1\ 200s} \leq 400\ m^2$;
- $Peak-SPR \leq 1,5\ m^2/s$.

9.9.6 Zusätzliche Klassifizierung s3

Produkte, für die keine Leistung angegeben ist oder die nicht die Kriterien für s1 und s2 erfüllen.

9.10 Zusätzliche Klassifizierungen d0, d1, d2 für das brennende Abtropfen und/oder Abfallen

Produkte der Klassen B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca} und D_{ca} erhalten eine zusätzliche Klassifizierung d0, d1 oder d2 hinsichtlich des Auftretens von brennendem Abtropfen und/oder Abfallen wie folgt:

- d0, wenn innerhalb von 1 200 s kein brennendes Abtropfen/Abfallen auftritt;
- d1, wenn innerhalb von 1 200 s kein länger als 10 s andauerndes brennendes Abtropfen/Abfallen auftritt;
- d2, wenn für das Produkt keine Leistung angegeben ist oder es nicht die Kriterien für d0 und d1 erfüllt.

9.11 Zusätzliche Klassifizierungen a1, a2, a3 für die Azidität

Produkte der Klassen B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca} und D_{ca} erhalten eine zusätzliche Klassifizierung a1, a2 oder a3 hinsichtlich der Azidität wie folgt:

- a1, sofern bei Prüfung nach EN 60754-2 eine elektrische Leitfähigkeit von $< 2,5\ \mu S/mm$ und ein pH-Wert von $> 4,3$ erhalten werden;
- a2, sofern bei Prüfung nach EN 60754-2 eine elektrische Leitfähigkeit von $< 10\ \mu S/mm$ und ein pH-Wert von $> 4,3$ erhalten werden;
- a3, wenn keine Leistung angegeben ist oder wenn das Produkt nicht die in EN 60754-2 aufgeführten Klassifizierungskriterien für a1 und a2 erfüllt.

10 Darstellung der Klassifizierung

Die vorliegende Norm deckt folgende Kabelklassen ab:

A_{ca}

B1 _{ca} -s1a,d0,a1	B1 _{ca} -s1a,d1,a1,	B1 _{ca} -s1a,d2,a1
B1 _{ca} -s1a,d0,a2	B1 _{ca} -s1a,d1,a2	B1 _{ca} -s1a,d2,a2
B1 _{ca} -s1a,d0,a3	B1 _{ca} -s1a,d1,a3	B1 _{ca} -s1a,d2,a3
B1 _{ca} -s1b,d0,a1	B1 _{ca} -s1b,d1,a1	B1 _{ca} -s1b,d2,a1
B1 _{ca} -s1b,d0,a2	B1 _{ca} -s1b,d1,a2	B1 _{ca} -s1b,d2,a2
B1 _{ca} -s1b,d0,a3	B1 _{ca} -s1b,d1,a3	B1 _{ca} -s1b,d2,a3
B1 _{ca} -s1,d0,a1	B1 _{ca} -s1,d1,a1	B1 _{ca} -s1,d2,a1
B1 _{ca} -s1,d0,a2	B1 _{ca} -s1,d1,a2	B1 _{ca} -s1,d2,a2
B1 _{ca} -s1,d0,a3	B1 _{ca} -s1,d1,a3	B1 _{ca} -s1,d2,a3
B1 _{ca} -s2,d0,a1	B1 _{ca} -s2,d1,a1	B1 _{ca} -s2,d2,a1
B1 _{ca} -s2,d0,a2	B1 _{ca} -s2,d1,a2	B1 _{ca} -s2,d2,a2
B1 _{ca} -s2,d0,a3	B1 _{ca} -s2,d1,a3	B1 _{ca} -s2,d2,a3
B1 _{ca} -s3,d0,a1	B1 _{ca} -s3,d1,a1	B1 _{ca} -s3,d2,a1
B1 _{ca} -s3,d0,a2	B1 _{ca} -s3,d1,a2	B1 _{ca} -s3,d2,a2
B1 _{ca} -s3,d0,a3	B1 _{ca} -s3,d1,a3	B1 _{ca} -s3,d2,a3
B2 _{ca} -s1a,d0,a1	B2 _{ca} -s1a,d1,a1	B2 _{ca} -s1a,d2,a1
B2 _{ca} -s1a,d0,a2	B2 _{ca} -s1a,d1,a2	B2 _{ca} -s1a,d2,a2
B2 _{ca} -s1a,d0,a3	B2 _{ca} -s1a,d1,a3	B2 _{ca} -s1a,d2,a3
B2 _{ca} -s1b,d0,a1	B2 _{ca} -s1b,d1,a1	B2 _{ca} -s1b,d2,a1
B2 _{ca} -s1b,d0,a2	B2 _{ca} -s1b,d1,a2	B2 _{ca} -s1b,d2,a2
B2 _{ca} -s1b,d0,a3	B2 _{ca} -s1b,d1,a3	B2 _{ca} -s1b,d2,a3
B2 _{ca} -s1,d0,a1	B2 _{ca} -s1,d1,a1	B2 _{ca} -s1,d2,a1
B2 _{ca} -s1,d0,a2	B2 _{ca} -s1,d1,a2	B2 _{ca} -s1,d2,a2
B2 _{ca} -s1,d0,a3	B2 _{ca} -s1,d1,a3	B2 _{ca} -s1,d2,a3
B2 _{ca} -s2,d0,a1	B2 _{ca} -s2,d1,a1	B2 _{ca} -s2,d2,a1
B2 _{ca} -s2,d0,a2	B2 _{ca} -s2,d1,a2	B2 _{ca} -s2,d2,a2
B2 _{ca} -s2,d0,a3	B2 _{ca} -s2,d1,a3	B2 _{ca} -s2,d2,a3
B2 _{ca} -s3,d0,a1	B2 _{ca} -s3,d1,a1	B2 _{ca} -s3,d2,a1
B2 _{ca} -s3,d0,a2	B2 _{ca} -s3,d1,a2	B2 _{ca} -s3,d2,a2
B2 _{ca} -s3,d0,a3	B2 _{ca} -s3,d1,a3	B2 _{ca} -s3,d2,a3