

DIN EN 45545-2

ICS 13.220.20; 45.060.01

Ersatz für
DIN EN 45545-2:2016-02

**Bahnanwendungen –
Brandschutz in Schienenfahrzeugen –
Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und
Komponenten;
Deutsche Fassung EN 45545-2:2020**

Railway applications –
Fire protection on railway vehicles –
Part 2: Requirements for fire behavior of materials and components;
German version EN 45545-2:2020

Applications ferroviaires –
Protection contre les incendies dans les véhicules ferroviaires –
Partie 2: Exigences du comportement au feu des matériaux et des composants;
Version allemande EN 45545-2:2020

Gesamtumfang 57 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 45545-2:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-14 AA „Brandschutz“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 45545-2:2016-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Streichung Anhang A Standard Vandalismus Zerstörungs-Prüfung für Sitzbezüge;
- b) Streichung Anhang B Brandprüfverfahren für Sitze;
- c) Streichung Anhang C und der Verweisung auf EN 17084;
- d) Umwandlung Anhang D in Anhang A und Hinzufügen eines neuen Anhang B;
- e) 4.2 a), Hinzufügen von Verbundglas unter bestimmten Bedingungen;
- f) 4.2 e), Änderung bei Komponenten unter bestimmten Bedingungen;
- g) 4.2 h), es wurden zwei neue Aufzählungspunkte hinzugefügt;
- h) 4.2 j) und 4.2 k), Änderung für organische Beschichtungen unter verschiedenen Bedingungen;
- i) 4.3.1, Änderung zu brennbaren Massen unter und über 10 g;
- j) redaktionelle Anpassungen im Zuge der Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN CEN/TS 45545-2: 2009-07

DIN EN 45545-2: 2013-08, 2016-02

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Brandschutz in Schienenfahrzeugen —
Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien
und Komponenten**

Railway applications —
Fire protection on railway vehicles —
Part 2: Requirements for fire behavior of materials and
components

Applications ferroviaires —
Protection contre les incendies dans les véhicules
ferroviaires —
Partie 2: Exigences du comportement au feu des
matériaux et des composants

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. Juni 2020 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	4
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	12
4 Anforderungen	12
4.1 Wesentliche Ziele in Bezug auf die Brandsicherheit	12
4.2 Allgemeines	13
4.3 Gruppierungsregeln	14
4.3.1 Allgemeines	14
4.3.2 Regel 1	15
4.3.3 Regel 2	15
4.3.4 Regel 3	15
4.4 Gelistete Komponenten	17
4.5 Nicht-gelistete Komponenten	24
4.6 Anforderungen für Aufarbeitung und Wartung	24
4.6.1 Allgemeines	24
4.6.2 Anforderungen für die Aufarbeitung von Fahrgastsitzen	25
4.7 Aufgrund ihrer funktionellen Notwendigkeit zuzulassende Komponenten	25
4.8 Werkstoffanforderungssätze	26
5 Prüfverfahren	35
5.1 Überblick über die Prüfverfahren	35
5.2 Veränderungen an den in 5.1 verwendeten Prüfverfahren	41
5.2.1 Definitionen	41
5.2.2 Brandverhalten von Möbelkomponenten	41
5.3 Prüfungsregeln	42
5.3.1 Komponenten oder Baugruppen	42
5.3.2 Schläuche, Rohre oder Elastomerprofile	42
5.3.3 Dichtmassen	42
5.3.4 Trägermaterialien für Oberflächenkomponenten	43
5.3.5 Prüfkörpervorbereitung für gepolsterte Komponenten	43
5.3.6 Lineare Komponenten für Kabelkanäle	43
5.3.7 Prüfung der Unversehrtheit bei Einwirkung durch Feuer	44
5.3.8 Bewertung brennender Tropfen/Teile	44
6 Konformitätsbewertung	44
Anhang A (normativ) Protokoll zur Prüfkörpervorbereitung in Standard-Prüfungen	45
A.1 Protokoll für die Prüfkörpervorbereitung für Prüfungen nach EN ISO 5659-2 und ISO 5660-1	45
A.2 Protokoll für die Prüfkörpervorbereitung von zusammengeführten Polstermöbelkomponenten für Prüfungen nach EN ISO 5659-2 und ISO 5660-1	45
A.2.1 Zweck und Anwendungsbereich	45
A.2.2 Vorbereitung der Prüfkörper	46
A.3 Protokoll für die Vorbereitung der Prüfkörper für die Prüfung der Flammenausbreitung	47
A.3.1 Zweck und Anwendungsbereich	47

A.3.2	Prüfkörpervorbereitung.....	47
Anhang B (informativ) Leitfaden zur Komponentenklassifizierung.....		48
B.1	Einleitung	48
B.2	Mehrfachklassifizierung von Komponenten	48
B.3	Gruppierung von Prüfanforderungssätzen für Mehrfachklassifizierungen von Komponenten	49
B.3.1	Allgemeines	49
B.3.2	Gruppe A der Prüfverfahren – hauptsächlich Oberflächen.....	50
B.3.3	Gruppe B der Prüfverfahren – hauptsächlich äußere Oberflächen	50
B.3.4	Gruppe C der Prüfverfahren – Kabel	51
B.3.5	Gruppe D der Prüfverfahren – üblicherweise elektrische oder elektronische Elemente, Dichtungen und Schläuche.....	51
B.3.6	Gruppe E der Prüfverfahren – innere oder äußere Lichtdiffusoren.....	51
B.3.7	Gruppe F der Prüfverfahren – Fußböden und nach oben gerichtete horizontale Oberflächen	52
B.3.8	Gruppe G der Prüfverfahren – üblicherweise Polsterung, lose Polsterung, Sitze für Personal	52
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie (EU) 2016/797		53
Literaturhinweise.....		55

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 45545-2:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2021 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 EN 45545-2:2013+A1:2015.

Diese Reihe der Europäischen Normen „Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen“ besteht aus:

- *Teil 1: Allgemeine Regeln*
- *Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten*
- *Teil 3: Feuerwiderstand von Feuerschutzabschlüssen*
- *Teil 4: Brandschutzanforderungen an die konstruktive Gestaltung von Schienenfahrzeugen*
- *Teil 5: Brandschutzanforderungen an die elektrische Ausrüstung einschließlich der von Oberleitungsbussen, spurgeführten Bussen und Magnetschwebefahrzeugen*
- *Teil 6: Brandmelde- und Brandbekämpfungseinrichtungen und begleitende Brandschutzmaßnahmen*
- *Teil 7: Brandschutzanforderungen an Anlagen für brennbare Flüssigkeiten und Gase*

Gegenüber EN 45545-2:2013+A1:2015 wurden hauptsächlich die folgenden Änderungen vorgenommen:

- **Integration der neuen Prüfnormen:**
 - Entfernung der Anhänge A und B und der Verweisung auf EN 16989;
 - EN 16989 ist jetzt in Abschnitt 2, Normative Verweisungen, aufgeführt;
 - in Tabelle 2 ist EN 16989 für das Produkt F1 aufgeführt;
 - in Tabelle 5, Änderung der R18-Anforderung, damit sie mit EN 16989 übereinstimmt;
 - in Tabelle 5, Hinzufügung der Fußnote d, um mit EN 16989 übereinzustimmen;
 - Entfernung von Anhang C und der Verweisung auf EN 17084;
 - EN 17084 ist jetzt in Abschnitt 2, Normative Verweisungen, aufgeführt;
 - in Tabelle 5 wird jetzt auf EN 17084 anstelle von EN ISO 5659-2 verwiesen: 50 kWm^{-2} für die CIT_G -Parameter;

- in Abschnitt 2, Normative Verweisungen, sind neue Normen aufgeführt:
 - EN 16989, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Prüfung des Brandverhaltens von kompletten Sitzen*
 - EN 17084, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Prüfung der Toxizität von Materialien und Komponenten*
 - EN 60695-1-40, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 1-40: Anleitung zur Beurteilung der Brandgefahr von elektrotechnischen Erzeugnissen — Isolierflüssigkeit (IEC 60695-1-40)*
- und einige Normen wurden entfernt:
 - EN 60584-1, *Thermoelemente — Teil 1: Grundwerte der Thermospannungen*
 - EN ISO 6507-3, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 3: Kalibrierung von Härtevergleichsplatten (ISO 6507-3)*
 - ISO/TR 9705-2, *Reaction to fire tests — Full scale room tests for surface products — Part 2: Technical background and guidance*
 - ISO 11054, *Cutting tools — Designation of high-speed steel groups*
 - ISO 19702, *Toxicity testing of fire effluents — Guidance for analysis of gases and vapours in fire effluents using FTIR gas analysis*
 - NF X70-100-1, *Fire tests — Analysis of gaseous effluents — Part 1: methods for analysing gases stemming from thermal degradation*
 - NF X70-100-2, *Fire tests — Analysis of gaseous effluents — Part 2: tubular furnace thermal degradation method*
- in Abschnitt 3, Begriffe, wurde hinzugefügt:
 - ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:
 - IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
 - ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- **einige erste Änderungen aufgrund von Erfahrungswerten:**
 - 4.2 a), Hinzufügen von: „Verbundglas, bei dem die inneren organischen Schichten nicht exponiert sind und der Massenanteil in Prozent des organischen Werkstoffs weniger als oder gleich 6 % beträgt.“;
 - 4.2 e), Änderung: „eine Komponente, außer elektrische Leitungen:
 - die bei gleicher Zusammensetzung und Dichte (jeder Schicht) eine Anforderung in zwei unterschiedlichen Dicken erfüllt, erfüllt auch für alle dazwischen liegenden Dicken die Anforderung. Eine Komponente, die in der maximal testbaren Dicke eine Anforderung erfüllt, erfüllt auch für größere Dicken die Anforderung;
 - die eine Anforderung an zwei unterschiedliche Dichten erfüllt, erfüllt auch für alle dazwischen liegenden Dichten die Anforderung. Werkstoffe mit abweichender Dichte müssen die gleiche Zusammensetzung und Dicke haben.“;

- 4.2 g), Hinzufügen von „oder mit Trägermaterialien, die den Endanwendungsbedingungen nach 5.3 entsprechen“;
- 4.2 h), es wurden zwei neue Aufzählungspunkte hinzugefügt:
 - der Technikschränk nur mechanische Ausrüstung oder elektrische Niederleistungsausrüstung enthält. Die Bleche des Schränks sind geschlossen und aus Aluminium, Stahl oder Glas. Das eingeschlossene Volumen ist $\leq 0,1 \text{ m}^3$. Abgedeckte Öffnungen (z. B. durch Anschlüsse oder Schalter) sind annehmbar;
 - die Bleche des Technikschränks aus Aluminium oder Stahl bestehen und das eingeschlossene Volumen $\leq 0,5 \text{ m}^3$ ist. Die Gesamtfläche aller Öffnungen in jeder einzelnen Oberfläche des Schränks muss weniger als 1/1 000 der nominellen Fläche betragen;
- 4.2 j), Änderung: „für organische Beschichtungen, die auf nichtmetallischen Oberflächen aufgebracht werden, sind alle spezifizierten Prüfanforderungen aus 4.3 bis 4.5 vorgeschrieben;“
- 4.2 k), Änderung: „für organische Beschichtungen, die auf Komponenten nach 4.2 a) aufgebracht sind, müssen die Flammenausbreitungsprüfungen nach ISO 5658-2 oder nach EN ISO 9239-1 ausgeführt werden, aber andere Prüfanforderungen, wie Bestimmung der Wärmefreisetzung, Rauchentwicklung und Freisetzung von toxischen Gasen, sind nicht erforderlich, wenn die nominelle Beschichtungsdicke einschließlich Oberflächenfüllern für außenliegende Komponenten $< 0,3 \text{ mm}$ ist, oder für innenliegende Komponenten die nominelle Dicke der organischen Beschichtung $< 0,15 \text{ mm}$ ist;“
- 4.3: Änderungen:

4.3.1 Allgemeines

Komponenten, die die Anforderungen nach Tabelle 2 oder Tabelle 3 erfüllen, sind von der Gruppierungsbeurteilung ausgenommen.

Für Komponenten mit einer brennbaren Masse von $\leq 10 \text{ g}$, die nur Komponenten berühren, die die Anforderungen nach Tabelle 2 und Tabelle 3 erfüllen, gibt es keine Anforderungen.

Für die Beurteilung von Komponenten unter Anwendung der Gruppierungsregeln müssen die folgenden Parameter berücksichtigt werden.

Komponenten müssen unter Anwendung der Gruppierungsregeln beurteilt werden, wenn:

- die exponierte Fläche jeder Komponente $\leq 0,2 \text{ m}^2$ ist; und
- die brennbare Masse jeder Komponente $> 10 \text{ g}$ ist oder sie eine andere nicht-klassifizierte brennbare Komponente berühren; und
- der horizontale Abstand $\leq 20 \text{ mm}$ ist und der vertikale Abstand $\leq 200 \text{ mm}$ ist zu einer brennbaren Komponente, die nicht anhand von Tabelle 2, Tabelle 3 oder R24 nach Regel 2 beurteilt wurde, und
- sie nicht vollständig durch eine Komponente getrennt sind, die die Anforderung an die Unversehrtheit bei Brandbeanspruchung aus 5.3.7 erfüllt.

Die brennbare Masse aller Komponenten dieser Gruppe muss addiert werden. Der in 4.3.2 bis 4.3.4 beschriebene Bewertungsprozess wird in dem Flussdiagramm in Bild 1 dargestellt.

4.3.2 Regel 1

Beträgt die gesamte brennbare Masse der gruppierten Komponenten

— ≤ 100 g für gruppierte Komponenten im Innenbereich;

oder

— ≤ 400 g für gruppierte Komponenten im Außenbereich;

werden keine Anforderungen an die Komponenten dieser Gruppe gestellt.

Dieser Grundsatz gilt auch für Einzelkomponenten, die die Anforderungen aus 4.3.1 erfüllen.

4.3.3 Regel 2

Wenn die gesamte brennbare Masse der gruppierten Komponenten die Grenzen überschreitet, die in Regel 1 festgelegt sind, aber folgende Masse hat:

— ≤ 500 g für gruppierte Komponenten im Innenbereich;

oder

— $\leq 2\,000$ g für gruppierte Komponenten im Außenbereich;

muss eine brennbare Komponente aus dieser Gruppe nach R24 geprüft werden.

Wenn diese Komponente die Anforderungen nach R24 erfüllt, darf es für die weitere Bewertung dieser Gruppe nicht mehr betrachtet werden. Die verbleibenden Komponenten müssen dann wieder, beginnend mit 4.3.1, bewertet werden.

Dieser Grundsatz gilt auch für Einzelkomponenten, die die Massengrenzwerte von Regel 1 überschreiten.

4.3.4 Regel 3

Wenn die brennbare Masse der gruppierten Komponenten die in Regel 2 angegebenen Grenzwerte überschreitet, muss eine Komponente aus dieser Gruppe nach den Anforderungen für nicht-gelistete Komponenten geprüft werden, die in 4.5, Tabelle 3, angegeben sind.

Wenn diese Komponente die Anforderungen nach Tabelle 3 erfüllt, darf es für die weitere Beurteilung dieser Gruppe nicht betrachtet werden. Die verbleibenden Komponenten müssen dann, beginnend mit 4.3.1, bewertet werden.

Dieser Grundsatz gilt auch für Einzelkomponenten, die die Massengrenzwerte von Regel 2 überschreiten;

- das Flussdiagramm aus Bild 1 wurde geändert, um mit dem Text aus 4.3 übereinzustimmen;
- 4.4: gelistete Komponenten verfügen jetzt über 28 Anforderungen;
- in Tabelle 5 ist die Anforderung R27 neu, die für EX13-Komponenten (neue Kategorie in Tabelle 2 definiert) gilt;
- in Tabelle 5 ist die Anforderung R28 neu, die mit Unterabschnitt 5.3.1.2 angewendet wird;
- in Tabelle 5 ist die neue Anforderung für EL9-Komponenten angegeben: R24 oder R25 oder R26;

- in Tabelle 2 werden die EL10-Komponenten jetzt als „elektrotechnische und elektronische Niederleistungs-Komponenten“ bezeichnet;
- in Tabelle 5 wurden die Fußnoten b, c und d hinzugefügt;
- unter Tabelle 5 wurde eine Anmerkung hinzugefügt, die auf den neuen Anhang B verweist;
- in Tabelle 6, Änderung der Verweisungen auf Normen wie in Abschnitt 2, Normative Verweisungen erklärt ist, insbesondere:
 - in Tabelle 6, Änderung von T06.01, um mit EN 16989 übereinzustimmen;
 - in Tabelle 6, Hinzufügen von T06.02, um mit EN 16989 übereinzustimmen;
 - in Tabelle 6, Hinzufügen von T06.03, um mit EN 16989 übereinzustimmen;
 - in Tabelle 6, Änderung von T11.01, um mit EN 17084 übereinzustimmen;
 - in Tabelle 6, Änderung von T11.02, um mit EN 17084 übereinzustimmen;
 - in Tabelle 6, Änderung von T12, um mit EN 17084 übereinzustimmen;
- 5.2.2 Änderung, um mit EN 16989 übereinzustimmen;
- 5.3.2 Änderung des Absatzes;
- 5.3.3 Hinzufügen des Unterabschnittes;
- 5.3.4 Hinzufügen des Unterabschnittes;
- Anhang A ist der vorherige Anhang D;
- Anhang B ist neu und enthält einen Leitfaden zur Komponentenklassifizierung;
- **Redaktionelle Anpassungen im Zuge der Überarbeitung:**
 - Einleitung;
 - Europäisches Vorwort;
 - Anhang ZA;
 - Literaturhinweise.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie (EU) 2016/797.

Zum Zusammenhang mit der Richtlinie (EU) 2016/797 siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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

EN 45545-2 wurde auf Basis bestehender Brandschutz-Vorschriften für Schienenfahrzeuge des Internationalen Eisenbahnverbandes (UIC) und von verschiedenen europäischen Staaten entwickelt.

Mit der Anwendung der Betriebsklassen und Bauartklassen, die in EN 45545-1 festgelegt sind, berücksichtigen die in diesem Teil enthaltenen Anforderungen die derzeitigen Betriebsbedingungen des öffentlichen Schienenverkehrs in Europa.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Brandschutzanforderungen an Werkstoffe und Komponenten für Schienenfahrzeuge nach EN 45545-1 fest.

Die Betriebs- und Bauartklassen nach EN 45545-1 werden verwendet, um die Gefährdungsstufen (en: Hazard Level; HL) zu ermitteln, nach denen sich die Anforderungen des Klassifizierungssystems orientieren.

Für jede Gefährdungsstufe legt dieser Teil die Prüfverfahren, Prüfbedingungen und die Anforderungen an das Brandverhalten fest.

Maßnahmen, die die Erhaltung der Fahrzeuge im Brandfall sicherstellen, gehören nicht zum Anwendungsbereich dieses Dokuments.

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 13238:2010, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Konditionierungsverfahren und allgemeine Regeln für die Auswahl von Trägerplatten*

EN 13501-1:2018, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 16989:2018, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Prüfung des Brandverhaltens von kompletten Sitzen*

EN 17084:2018, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Prüfung der Toxizität von Materialien und Komponenten*

EN 45545-1:2013, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 1: Allgemeine Regeln*

EN 45545-3:2013, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 3: Feuerwiderstand von Feuerschutzabschlüssen*

EN 45545-5:2013+A1:2015, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 5: Brandschutzanforderungen an die elektrische Ausrüstung einschließlich der von Oberleitungsbussen, spurgeführten Bussen und Magnetschwebefahrzeugen*

EN 50264:2008 (Normenreihe), *Bahnanwendungen — Starkstrom- und Steuerleitungen für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall*

EN 50305:2002, *Bahnanwendungen — Kabel und Leitungen für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall — Prüfverfahren*

EN 50306:2002 (Normenreihe), *Bahnanwendungen — Kabel und Leitungen für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall*

EN 50382:2008 (Normenreihe), *Bahnanwendungen — Hochtemperaturkabel und -leitungen für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall*

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-/Luftgemisch*

EN IEC 60332-3-24:2018, *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall — Teil 3-24: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen — Prüfmethode C (IEC 60332-3-24)*

EN 60695-1-40:2014, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 1-40: Anleitung zur Beurteilung der Brandgefahr von elektrotechnischen Erzeugnissen — Isolierflüssigkeit*

EN 60695-2-11:2014, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 2-11: Prüfverfahren mit dem Glühdraht — Prüfungen mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Enderzeugnissen (IEC 60695-2-11:2014)*

EN 60695-11-10:2013, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-10: Prüfverfahren mit einer 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal (IEC 60695-11-10:2013)*

EN 61034-1:2005, *Messung der Rauchdichte von Kabeln und isolierten Leitungen beim Brennen unter definierten Bedingungen — Teil 1: Prüfeinrichtungen (IEC 61034-1:2005)*

EN 61034-2:2005, *Messung der Rauchdichte von Kabeln und isolierten Leitungen beim Brennen unter definierten Bedingungen — Teil 2: Prüfverfahren und Anforderungen (IEC 61034-2:2005)*

EN ISO 1182:2010, *Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten — Nichtbrennbarkeitsprüfung (ISO 1182:2010)*

EN ISO 1716:2018, *Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten — Bestimmung der Verbrennungswärme (des Brennwertes) (ISO 1716:2018)*

EN ISO 4589-2:2017, *Kunststoffe — Bestimmung des Brennverhaltens durch den Sauerstoff-Index — Teil 2: Prüfung bei Umgebungstemperatur (ISO 4589-2:2017)*

EN ISO 5659-2:2017, *Kunststoffe — Rauchentwicklung — Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einkammerprüfung (ISO 5659-2:2017)*

EN ISO 9239-1:2010, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bodenbelägen — Teil 1: Bestimmung des Brandverhaltens bei Beanspruchung mit einem Wärmestrahler (ISO 9239-1:2010)*

EN ISO 11925-2:2010, *Prüfungen zum Brandverhalten — Entzündbarkeit von Produkten bei direkter Flammeneinwirkung — Teil 2: Einzelflammentest (ISO 11925-2:2010)*

EN ISO 12952-2:2010, *Textilien — Bewertung der Entzündbarkeit von Bettzeug — Teil 2: Zündquelle: kleine offene Flamme (ISO 12952-2:2010)*

ISO 5658-2:2006, *Reaction to fire tests — Spread of flame — Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration*

ISO 5660-1:2015, *Reaction-to-fire tests — Heat release, smoke production and mass loss rate — Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method) and smoke production rate (dynamic measurement)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 45545-1:2013.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

4 Anforderungen

4.1 Wesentliche Ziele in Bezug auf die Brandsicherheit

Die Konstruktion der Schienenfahrzeuge und die eingesetzten Komponenten müssen darauf abzielen, eine Brandausbreitung zu begrenzen, sollte es zu einem Zündereignis kommen, damit ein ausreichendes Sicherheitsniveau erreicht wird.

Wenn die Schutzziele nach EN 45545-1:2013, Abschnitt 4 erreicht werden, kann es Fahrgästen und Begleitpersonal im Falle eines Brandes mit hoher Wahrscheinlichkeit möglich sein, dem Brand ohne fremde Hilfe zu entkommen und einen sicheren Bereich zu erreichen.

Gefährdungsstufen (HL1 bis HL3) wurden festgelegt, indem die Beziehung zwischen den Betriebsklassen und den Bauartklassen, die in EN 45545-1 definiert sind, verwendet wurde, wie in Tabelle 1 beschrieben. Die Gefährdungsklassen werden in Tabelle 5 für die Klassifizierung der Anforderungen an die Brandsicherheit der Werkstoffe verwendet.

Tabelle 1 — Zuordnung der Gefährdungsstufen (HL)

Betriebs- klasse	Bauartklasse			
	N: Standardfahrzeuge	A: Fahrzeuge für automatischen Fahrbetrieb, die kein für Notfälle geschultes Personal an Bord haben	D: Doppelstockfahrzeuge	S: Schlafwagen und Liegewagen
1	HL1	HL1	HL1	HL2
2	HL2	HL2	HL2	HL2
3	HL2	HL2	HL2	HL3
4	HL3	HL3	HL3	HL3

4.2 Allgemeines

Die folgenden Grundsätze gelten für alle Komponenten:

- a) Komponenten, die die höchsten Anforderungen an das Brandverhalten erfüllen und daher keine weiteren Prüfungen erfordern, sind:
 - als A1 klassifizierte Komponenten nach EN 13501-1;
 - alle in der Kommissionsentscheidung 96/603/EG (geänderte Fassung) beschriebenen Komponenten;
 - Verbundglas, bei dem die inneren organischen Schichten nicht exponiert sind und der Massenanteil in Prozent des organischen Werkstoffs weniger als oder gleich 6 % beträgt.
- b) für Komponenten, die als A2 – s1, d0 nach EN 13501-1 klassifiziert sind, gelten ausschließlich die Anforderungen bezüglich Flammenausbreitung, Wärmefreisetzung und Rauchentwicklung als erfüllt. Die Grenzwerte für die Emission von toxischen Gasen müssen die Anforderungen von R1 HL3 ($CIT < 0,75$) erfüllen;
- c) für elektrische Kabel, die den Brandschutz-Anforderungen von EN 50306, EN 50264 oder EN 50382 entsprechen, gelten die Anforderungen von R15 und R16 für die entsprechende Gefährdungskategorie als erfüllt (keine weiteren Prüfungen erforderlich);
- d) erfüllen elektrische Leitungen mit identischem Aufbau die Anforderungen an zwei verschiedene Durchmesser, gelten die Anforderungen an allen Zwischenabmessungen als erfüllt;
- e) eine Komponente, außer elektrische Leitungen:
 - die bei gleicher Zusammensetzung und Dichte (jeder Schicht) eine Anforderung in zwei unterschiedlichen Dicken erfüllt, erfüllt auch für alle dazwischen liegenden Dicken die Anforderung. Eine Komponente, die in der maximal testbaren Dicke eine Anforderung erfüllt, erfüllt auch für größere Dicken die Anforderung;
 - die eine Anforderung an zwei unterschiedliche Dichten erfüllt, erfüllt auch für alle dazwischen liegenden Dichten die Anforderung. Werkstoffe mit abweichender Dichte müssen die gleiche Zusammensetzung und Dicke haben.
- f) die Klassifizierung für ein Produkt gilt auch für andere Produkte, wenn sie sich ausschließlich in der Farbe unterscheiden und/oder der Art der geprägten Oberfläche;
- g) mehrlagige Komponenten müssen endanwendungsbezogen oder mit Trägermaterialien, die für die Endanwendungsbedingungen nach 5.3 repräsentativ sind, geprüft werden;
- h) mechanische oder elektrische Komponenten, die in einem Technischschrank eingeschlossen sind, brauchen nicht beurteilt werden, wenn:
 - der Technischschrank die Anforderungen Merkmal Widerstandsvermögen E10 auf Grundlage der Definitionen von EN 45545-1 und EN 45545-3 erfüllt und das eingeschlossene Volumen $\leq 2 \text{ m}^3$ ist;
 - oder der Technischschrank die Anforderungen Merkmal Widerstandsvermögen E15 und Isolationsvermögen I15 für Oberflächen, die an Fahrgast- oder Personalbereiche angrenzen, und Merkmal Widerstandsvermögen E15 für andere Oberflächen erfüllt, basierend auf den Definitionen in EN 45545-1 ohne Volumenbegrenzung;

- oder der Technikschränk durch ein automatisches Brandmelde- und Brandlöschsystem geschützt ist;
 - der Technikschränk nur mechanische Ausrüstung oder elektrische Niederleistungsausrüstung enthält. Die Bleche des Schränks sind geschlossen und aus Aluminium, Stahl oder Glas. Das eingeschlossene Volumen ist $\leq 0,1 \text{ m}^3$. Abgedeckte Öffnungen (z. B. durch Anschlüsse oder Schalter) sind annehmbar;
 - die Bleche des Technikschränks aus Aluminium oder Stahl bestehen und das eingeschlossene Volumen $\leq 0,5 \text{ m}^3$ ist. Die Gesamtfläche aller Öffnungen in jeder einzelnen Oberfläche des Schränks muss weniger als 1/1 000 der nominellen Fläche betragen;
- i) alle Beschichtungssysteme müssen im Endanwendungszustand geprüft werden. Das heißt, dass Ausgleichsmassen in einer geschätzten mittleren Dicke für die Endanwendung und Primer und Endbeschichtungen mit den spezifizierten Dicken und der spezifizierten Anzahl von Lagen einbezogen werden müssen;
- j) für organische Beschichtungen, die auf nichtmetallischen Oberflächen aufgebracht werden, sind alle spezifizierten Prüfanforderungen aus 4.3 bis 4.5 vorgeschrieben;
- k) für organische Beschichtungen, die auf Komponenten nach 4.2 a) aufgebracht sind, müssen die Flammenausbreitungsprüfungen nach ISO 5658-2 oder nach EN ISO 9239-1 ausgeführt werden, aber andere Prüfanforderungen, wie Bestimmung der Wärmefreisetzung, Rauchentwicklung und Freisetzung von toxischen Gasen, sind nicht erforderlich, wenn die nominelle Beschichtungsdicke einschließlich Oberflächenfüllern für außenliegende Komponenten $< 0,3 \text{ mm}$ ist, oder für innenliegende Komponenten die nominelle Dicke der organischen Beschichtung $< 0,15 \text{ mm}$ ist;
- l) wenn ISO 5658-2 als Teil des Anforderungssatzes erforderlich ist, aber die Endanwendungsbedingungen es nicht ermöglichen, eine Probe mit den in ISO 5658-2 definierten Abmessungen herzustellen, dann ist für Innenanwendungen R6 der Anforderungssatz, der anstelle des vorgesehenen Anforderungssatzes angewendet werden muss, und für Außenanwendungen ist R9 der Anforderungssatz, der anstelle des vorgesehenen Anforderungssatzes angewendet werden muss;
- m) wenn gelistete Komponenten in einer Anwendung verwendet werden, die unterhalb der Grenzwerte für die Masse und Fläche liegen, die in 4.3 festgelegt sind, dürfen sie als nicht-gelistete Komponenten behandelt werden.

4.3 Gruppierungsregeln

4.3.1 Allgemeines

Komponenten, die die Anforderungen nach Tabelle 2 oder Tabelle 3 erfüllen, sind von der Gruppierungsbeurteilung ausgenommen.

An Komponenten mit einer brennbaren Masse von $\leq 10 \text{ g}$, die nur Komponenten berühren, die die Anforderungen nach Tabelle 2 und Tabelle 3 erfüllen, werden keine Anforderungen gestellt.

Für die Beurteilung von Komponenten unter Anwendung der Gruppierungsregeln müssen die folgenden Parameter berücksichtigt werden.

Komponenten müssen unter Anwendung der Gruppierungsregeln beurteilt werden, wenn:

- die exponierte Fläche jeder Komponente $\leq 0,2 \text{ m}^2$ ist; und
- die brennbare Masse jeder Komponente $> 10 \text{ g}$ ist oder sie eine andere nicht-klassifizierte brennbare Komponente berühren; und
- der horizontale Abstand $\leq 20 \text{ mm}$ ist und der vertikale Abstand $\leq 200 \text{ mm}$ ist zu einer brennbaren Komponente, die nicht anhand von Tabelle 2, Tabelle 3 oder R24 nach Regel 2 beurteilt wurde, und
- sie nicht vollständig durch eine Komponente getrennt sind, die die Anforderung an die Unversehrtheit bei Brandbeanspruchung aus 5.3.7 erfüllt.

Die brennbare Masse aller Komponenten dieser Gruppe muss addiert werden. Der in 4.3.2 bis 4.3.4 beschriebene Bewertungsprozess wird in dem Flussdiagramm in Bild 1 dargestellt.

4.3.2 Regel 1

Beträgt die gesamte brennbare Masse der gruppierten Komponenten

- $\leq 100 \text{ g}$ für gruppierte Komponenten im Innenbereich;

oder

- $\leq 400 \text{ g}$ für gruppierte Komponenten im Außenbereich;

werden keine Anforderungen an die Komponenten dieser Gruppe gestellt.

Dieser Grundsatz gilt auch für Einzelkomponenten, die die Anforderungen aus 4.3.1 erfüllen.

4.3.3 Regel 2

Wenn die gesamte brennbare Masse der gruppierten Komponenten die Grenzen überschreitet, die in Regel 1 festgelegt sind, aber folgende Masse hat:

- $\leq 500 \text{ g}$ für gruppierte Komponenten im Innenbereich;

oder

- $\leq 2\,000 \text{ g}$ für gruppierte Komponenten im Außenbereich;

muss eine brennbare Komponente aus dieser Gruppe nach R24 geprüft werden.

Wenn diese Komponente die Anforderungen nach R24 erfüllt, darf es für die weitere Bewertung dieser Gruppe nicht mehr betrachtet werden. Die verbleibenden Komponenten müssen dann wieder, beginnend mit 4.3.1, bewertet werden.

Dieser Grundsatz gilt auch für Einzelkomponenten, die die Massengrenzwerte von Regel 1 überschreiten.

4.3.4 Regel 3

Wenn die brennbare Masse der gruppierten Komponenten die in Regel 2 angegebenen Grenzwerte überschreitet, muss eine Komponente aus dieser Gruppe nach den Anforderungen für nicht-gelistete Komponenten geprüft werden, die in 4.5, Tabelle 3, angegeben sind.

Wenn diese Komponente die Anforderungen nach Tabelle 3 erfüllt, darf es für die weitere Beurteilung dieser Gruppe nicht betrachtet werden. Die verbleibenden Komponenten müssen dann, beginnend mit 4.3.1, bewertet werden.

Dieser Grundsatz gilt auch für Einzelkomponenten, die die Massengrenzwerte von Regel 2 überschreiten.

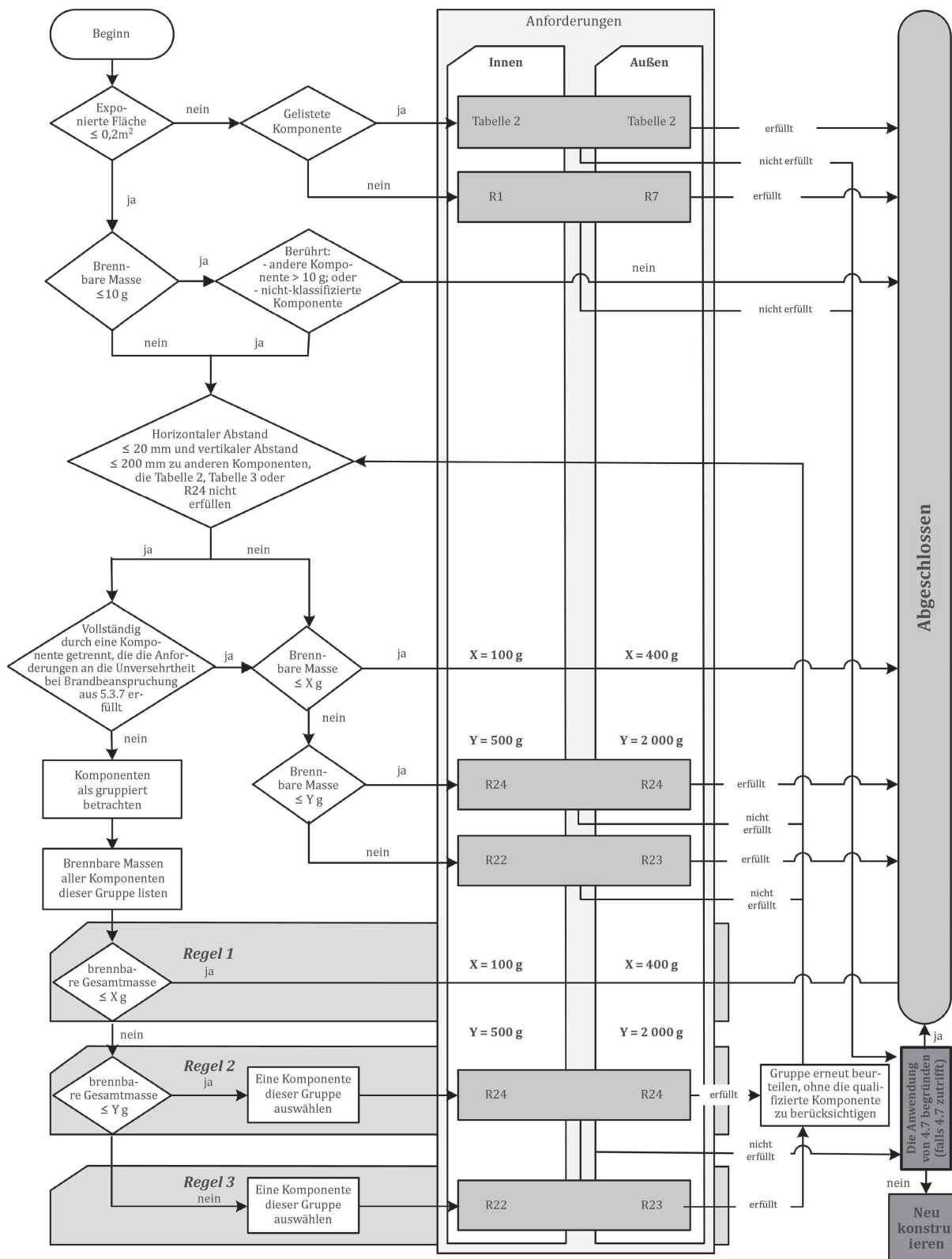


Bild 1 — Bewertungsprozess — Gruppierungsregeln