

DIN EN 45545-2



ICS 13.220.20; 45.060.01

Einsprüche bis 2018-11-28
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 45545-2:2016-02

Entwurf

**Bahnanwendungen –
Brandschutz in Schienenfahrzeugen –
Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und
Komponenten;
Deutsche und Englische Fassung prEN 45545-2:2018**

Railway applications –
Fire protection on railway vehicles –
Part 2: Requirements for fire behavior of materials and components;
German and English version prEN 45545-2:2018

Applications ferroviaires –
Protection contre les incendies dans les véhicules ferroviaires –
Partie 2: Exigences au feu des matériaux et des composants;
Version allemande et anglaise prEN 45545-2:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-09-28 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 fsf@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 Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF), Rolandstr. 4, 34131 Kassel.

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 100 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 45545-2:2018) 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).

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.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 11054 siehe DIN ISO 11054

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.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 11054; *Schneidwerkzeuge — Bezeichnung der Schnellarbeitsstahlgruppen*

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

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

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

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Anforderungen	8
4.1 Wesentliche Ziele in Bezug auf die Brandsicherheit	8
4.2 Allgemeines	8
4.3 Gruppierungsregeln	10
4.3.1 Allgemeines	10
4.3.2 Regel 1	10
4.3.3 Regel 2	11
4.3.4 Regel 3	11
4.4 Gelistete Komponenten	13
4.5 Nicht-gelistete Komponenten	19
4.6 Anforderungen für Aufarbeitung und Wartung	20
4.6.1 Allgemeines	20
4.6.2 Anforderungen für die Aufarbeitung von Fahrgastsitzen	20
4.7 Aufgrund ihrer funktionellen Notwendigkeit zuzulassende Komponenten	21
4.8 Werkstoffanforderungssätze	21
5 Prüfverfahren	30
5.1 Überblick über die Prüfverfahren	30
5.2 Veränderungen an den in 5.1 verwendeten Prüfverfahren	36
5.2.1 Definitionen	36
5.2.2 Brandverhalten von Möbelkomponenten	36
5.3 Prüfungsregeln	37
5.3.1 Komponenten oder Baugruppen	37
5.3.2 Schläuche, Rohre oder Elastomerprofile	37
5.3.3 Dichtmassen	37
5.3.4 Trägermaterialien für Oberflächenkomponenten	38
5.3.5 Prüfkörpervorbereitung für gepolsterte Komponenten	38
5.3.6 Lineare Komponenten für Kabelkanäle	38
5.3.7 Prüfung der Unversehrtheit bei Einwirkung durch Feuer	39
5.3.8 Bewertung brennender Tropfen/Teile	39
6 Konformitätsbewertung	39
Anhang A (normativ) Protokoll zur Prüfkörpervorbereitung in Standard-Prüfungen	40
A.1 Protokoll für die Prüfkörpervorbereitung für Prüfungen nach EN ISO 5659-2 und ISO 5660-1	40
A.2 Protokoll für die Prüfkörpervorbereitung von zusammengefügt Polstermöbelkomponenten für Prüfungen nach EN ISO 5659-2 und ISO 5660-1	40
A.2.1 Zweck und Anwendungsbereich	40
A.2.2 Vorbereitung der Prüfkörper	41
A.3 Protokoll für die Vorbereitung der Prüfkörper für die Prüfung der Flammenausbreitung	42
A.3.1 Zweck und Anwendungsbereich	42

A.3.2	Prüfkörpervorbereitung.....	42
Anhang B (informativ) Leitfaden zur Komponentenklassifizierung.....		43
B.1	Einleitung	43
B.2	Mehrfachklassifizierung von Komponenten	43
B.3	Gruppierung von Prüfanforderungssätzen für Mehrfachklassifizierungen von Komponenten	44
B.3.1	Allgemeines	44
B.3.2	Gruppe A der Prüfverfahren — hauptsächlich Oberflächen	45
B.3.3	Gruppe B der Prüfverfahren — hauptsächlich äußere Oberflächen.....	45
B.3.4	Gruppe C der Prüfverfahren — Kabel	46
B.3.5	Gruppe D der Prüfverfahren — üblicherweise elektrische oder elektronische Elemente, Dichtungen und Schläuche.....	46
B.3.6	Gruppe E der Prüfverfahren — innere oder äußere Lichtdiffusoren	46
B.3.7	Gruppe F der Prüfverfahren — Fußböden und nach oben gerichtete horizontale Oberflächen	47
B.3.8	Gruppe G der Prüfverfahren — üblicherweise Polsterung, lose Polsterung, Sitze für Personal	47
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2008/57/EG.....		48
Literaturhinweise.....		50

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 45545-2:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 45545-2:2013+A1:2015 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 2008/57/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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*

Einleitung

EN 45545-2 wurde auf Basis bestehender Brandschutz-Vorschriften für Schienenfahrzeuge des Internationalen Eisenbahnverbandes (UIC) und verschiedener europäischer 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

Dieser Teil der EN 45545 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 Prüfmethoden, Prüfbedingungen und die Anforderungen an das Brandverhalten fest.

Maßnahmen, die die Erhaltung der Fahrzeuge im Brandfall sicherstellen, gehören nicht zum Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm.

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

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

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

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

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, *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, *Bahnanwendungen — Kabel und Leitungen für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall — Reduzierte Isolierwanddicken*

EN 50382, *Bahnanwendungen — Hochtemperaturkabel und -leitungen für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall*

EN 60332-1-2, *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)*

EN 60332-3-24, *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 — Prüfmart C (IEC 60332-3-24)*

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)*

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

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

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

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

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

EN ISO 2592, *Mineralölerzeugnisse und verwandte Produkte — Bestimmung des Flamm- und Brennpunktes — Verfahren mit offenem Tiegel nach Cleveland (ISO 2592)*

EN ISO 2719, *Bestimmung des Flammpunktes — Verfahren nach Pensky-Martens mit geschlossenem Tiegel (ISO 2719)*

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

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

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

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

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

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, *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: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: 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: Doppelstock- fahrzeuge	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:

- 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);
 - 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 der EN 50306, EN 50264 oder EN 50382 entsprechen, gelten die Anforderungen von R15 und R16 für die entsprechende Gefährdungsklasse 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, entspricht per Definition auch für alle dazwischen liegenden Dicken der Anforderung. Eine Komponente, die in der maximal testbaren Dicke eine Anforderung erfüllt, entspricht per Definition auch für größere Dicken der Anforderung.

eine Komponente, außer elektrische Leitungen, die eine Anforderung an zwei unterschiedliche Dichten erfüllt, entspricht per Definition auch für alle dazwischen liegenden Dichten der 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 den Endanwendungsbedingungen nach 5.3 entsprechen, geprüft werden;
- h) mechanische oder elektrische Komponenten, die in einem Technikschränk eingeschlossen sind, brauchen nicht beurteilt werden, wenn:
 - der Technikschränk die Anforderungen Merkmal Widerstandsvermögen E10 auf Grundlage der Definitionen der EN 45545-1 und EN 45545-3 erfüllt und das eingeschlossene Volumen $\leq 2 \text{ m}^3$ ist;
 - oder der Technikschränk 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 endanwendungsbezogen geprüft werden. Das heißt, dass Ausgleichsmassen in einer geschätzten mittleren Endanwendungsdicke 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 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 Beschichtungsstärke einschließlich Oberflächenfüllern für außenliegende Komponenten $< 0,3$ mm ist, oder für innenliegende Komponenten die nominelle Dicke der organischen Beschichtung $< 0,15$ 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, können 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.

Für Komponenten mit einer brennbaren Masse von ≤ 10 g gestellt, 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 $\leq 0,2$ m² ist und
- die brennbare Masse jeder Komponente > 10 g ist, oder sie eine andere nicht-klassifizierte brennbare Komponente berühren und
- der horizontale Abstand zu einer brennbaren Komponente, die nicht anhand von Tabelle 2, Tabelle 3 oder R24 nach Regel 2 beurteilt wurde, ≤ 20 mm ist und der vertikale Abstand zu einer brennbaren Komponente, die nicht anhand von Tabelle 2, Tabelle 3 oder R24 nach Regel 2 beurteilt wurde, ≤ 200 mm ist und
- sie nicht vollständig durch eine Komponente getrennt sind, die die Anforderung an die Unversehrtheit bei Brandbeanspruchung (fire integrity) 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.

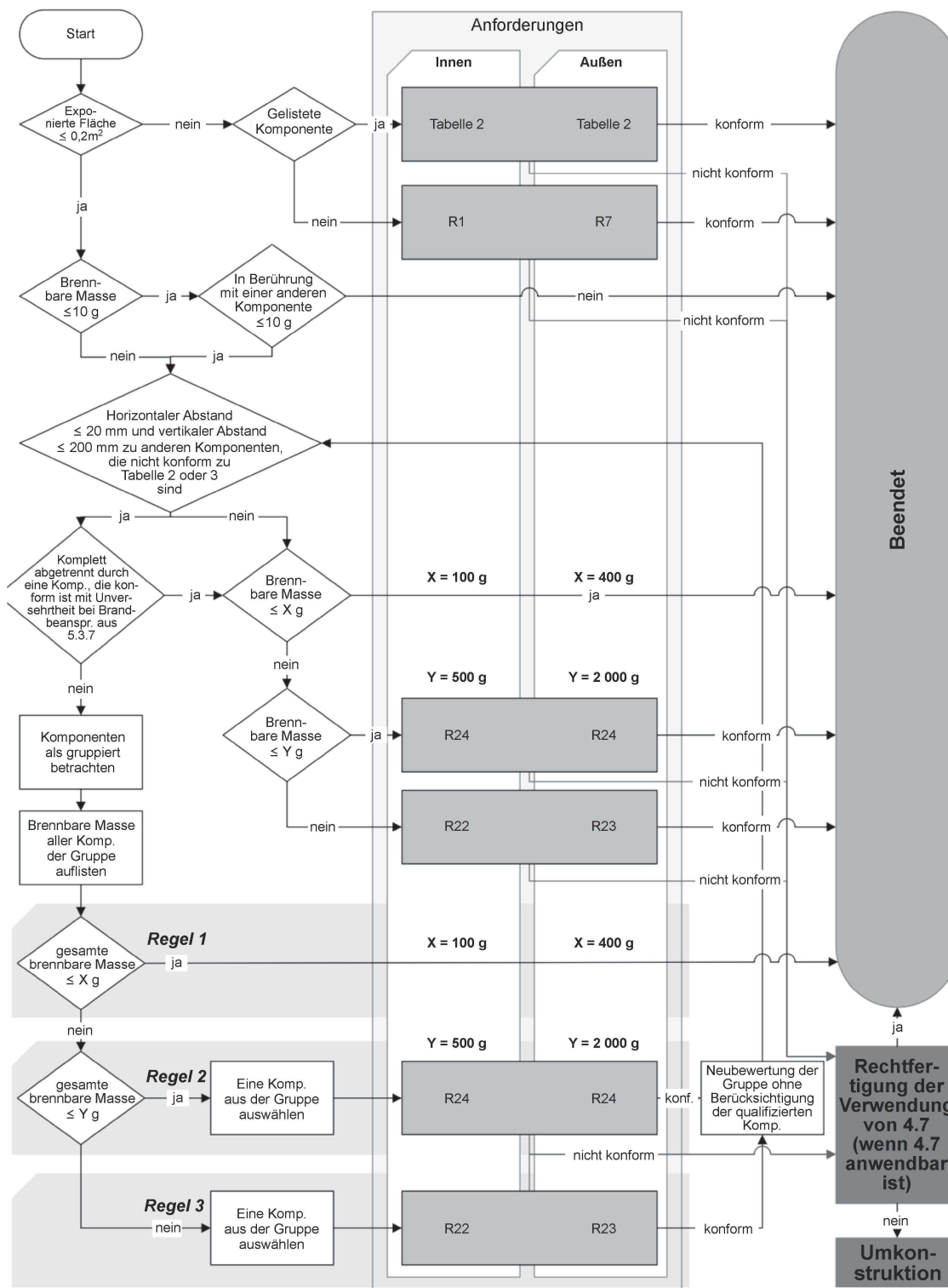


Bild 1 — Bewertungsprozess — Gruppierungsregeln

4.4 Gelistete Komponenten

Die Anforderungen an das Brandverhalten von Werkstoffen und Komponenten hängen von ihrer eigenen Beschaffenheit ab, aber auch

- vom Einbauort des Werkstoffs oder der Komponenten innerhalb der Konstruktion,
- von der Form und Ausführung der Werkstoffe,
- von der exponierten Oberfläche und der relativen Masse und Dicke der Materialien.

Auf dieser Grundlage wurden gelistete Komponenten eingeordnet und wie folgt in weitere Untergruppen aufgeteilt:

- ihr allgemeiner Einbauort (Innen oder Außen);
- ihre spezielle Anwendung (Möbel, elektrotechnische Ausrüstung, mechanische Ausrüstung).

Innerhalb der Untergruppierungen wurde für jedes der gelisteten Komponenten ein Satz von Werkstoffanforderungen festgelegt, welcher die Fähigkeit der Komponente definiert, eine Brandausbreitung unter Berücksichtigung des Einsatzbereichs, der exponierten Flächen, ihrer Geometrie und allgemeinen Anwendung angemessen einzudämmen. Beispiele für verschiedene Komponenten: Deckenverkleidungen, Fußbodenverbundstoffe, Innenbeleuchtung, Vorhänge, Wände sowie die Unterseite des äußeren Wagenkastens und Teile des Antriebs- und Federungssystems.

Der Inhalt der Anforderungssätze für gelistete Komponenten ist in Tabelle 2 aufgeführt und mit R1 bis R28 bezeichnet. Der Inhalt jedes Anforderungssatzes ist in Tabelle 5 aufgeführt.

Wenn ein Sitzaufbau im Fahrgastbereich beurteilt wird, sind die Ergebnisse von allen F1-Prüfungen (F1, F1A, F1B, F1C, F1D, F1E) für die komplette Bewertung erforderlich.

Die Spalte „Beschreibung“ zeigt die Zuordnung zu besonderen Anforderungen, z. B. Probenvorbereitung und/oder Feuerwiderstand.

Tabelle 2 — Anforderungen für gelistete Komponenten

Komponenten-Nr.	Name	Beschreibung	Anforderung
IN	Innenbereich		
IN1A	Innen liegende vertikale Oberflächen	Komponenten im Innenbereich (Struktur und Abdeckungen), wie z. B. Seitenwände, Stirn-/Abschlusswände, Trennwände, Raumteiler, Klappen, Kisten, Hauben und Abdeckungen. Innen liegende Türen, Innenverkleidung der Türen von Stirn-/Abschlusswänden und Außentüren. Fenster (einschließlich Kunststoffe und Verglasung). Dämmstoffe und innere Oberfläche des Wagenkastens. Innen liegende Oberflächen in Küchen (mit Ausnahme der Oberflächen von Küchengeräten).	R1
IN1B	Innen liegende horizontale nach unten gerichtete Oberflächen	Komponenten im Innenbereich (Struktur und Abdeckungen), wie z. B. Deckenplatten, Klappen, Kisten, Hauben und Abdeckungen. Dämmstoffe und innere Oberfläche des Wagenkastens.	R1

Komponenten-Nr.	Name	Beschreibung	Anforderung
IN	Innenbereich		
IN1C	Innen liegende horizontale nach oben gerichtete Oberflächen	Komponenten im Innenbereich (Struktur und Abdeckungen), wie z. B. Klappen, Kisten, Hauben und Abdeckungen. Dämmstoffe und innere Oberfläche des Wagenkastens. Wenn die Anforderungen nach R1 erfüllt werden, gilt diese Anforderung auch als erfüllt.	R10
IN1D	Innen liegende Oberflächen in Hohlräumen	Die Oberflächen können horizontal oder vertikal sein.	R1
IN1E	Äußere Oberflächen von Gehäusen, die technische Ausrüstung enthalten.	Gehäuse, die innerhalb des Wagenkastens liegen. ANMERKUNG Feuerwiderstandsanforderungen können für Gehäuse gelten, die technische Ausrüstung enthalten – siehe 4.2 und EN 45545-3.	R1
IN2	Begrenzte Oberflächen	— die Flächen müssen $\leq 0,2 \text{ m}^2$ sein; — sie müssen eine maximale Ausdehnung $\leq 1 \text{ m}$ in jede Richtung der Oberfläche haben; — sie müssen von weiteren begrenzten Oberflächen oder Streifen getrennt sein, durch einen Abstand, der von einem Werkstoff gebildet wird, das die R1-Anforderungen erfüllt und größere Abmessungen hat, als die begrenzte Oberfläche, gemessen in derselben horizontalen Richtung, wie die Richtung der Abtrennung.	R2
IN3A	Streifen	— die Breite muss $\leq 200 \text{ mm}$ sein, und sie müssen von anderen begrenzten Oberflächen oder Streifen durch einen Werkstoff getrennt sein, das die Anforderungen für R1 erfüllt und $> 200 \text{ mm}$ ist; — die Länge darf nicht begrenzt sein. Z. B. vertikale Abdeckstreifen an Wänden.	R3
IN3B	Lichtdiffusoren	Zum Beispiel, Polycarbonat-Diffusoren, Lichtabdeckungen für Lampen. Beleuchtungs-Einheiten selbst und Anzeigetafeln werden nicht nach IN3B beurteilt.	R4
IN4	Bereiche für die Gepäckaufbewahrung	Über Kopf angeordnete Gepäckablagen, senkrechte Gepäckablagen, Gepäckstapel, Gepäckcontainer und Gepäckabteile.	R1
IN5	Fahrzeugführerpult	Verkleidung und Flächen des Fahrzeugführerpults (ausgeschlossen sind elektrische Bauteile/Ausrüstung). ^a	R1
IN6A	Innere Oberflächen von Wagenübergängen Typ A — Für Schienenfahrzeuge, in denen keine Feuerschutzabschlüsse an beiden Stirnseiten des Wagens vorgesehen sind.	Innenseite der Wagenübergangs-Umhüllung (Faltenbalg), Innenverkleidung des Übergangs (außer Fußboden).	R1

Komponenten-Nr.	Name	Beschreibung	Anforderung
IN	Innenbereich		
IN6B	Innere Oberflächen von Wagenübergängen Typ B — Schienenfahrzeuge, in denen Feuerschutzabschlüsse an beiden Stirnseiten des Wagens vorgesehen sind.	Innenseite der Wagenübergangs-Umhüllung (Faltenbalg), Innenverkleidung des Übergangs (außer Fußboden).	R7
IN7	Fensterrahmen	Fenstereinfassung (einschließlich Dichtungsmaterialien und Dichtmanschetten).	R1
IN8	Vorhänge und Sonnenblenden in Fahrgast- und Personalbereichen sowie Abteilen für Personal	Vorhänge und Sonnenblenden, außer wenn sie in einem doppelt verglasten Fenster eingeschlossen sind.	R1
IN9A	Oberseiten von Tischen und Klapptischen, und Waschbecken in Toiletten Typ A — Nach oben gerichtete Oberflächen	Alle Tische und Waschbecken in Toiletten (einschließlich umliegender Komponenten).	R2
IN9B	Unterseiten von Tischen und Klapptischen ^b Typ B — Nach unten gerichtete Oberflächen	Unterseite eines Tisches, die beanspruchte vertikale Seite nach unten klappbarer Tische oder jede Fläche eines Klapptisches, die zur Unterseite werden kann.	R1
IN10	Behälter	Außenfläche von Wasserbehältern und Luftbehältern.	R2
IN11	Abfallbehälter und Aschenbecher	Innere und äußere Oberflächen von Abfallbehältern und Aschenbechern.	R1
IN12A	Luftkanäle — Oberflächen innen	Innere Oberflächen von Kanälen, die im Inneren des Fahrzeugs installiert sind, und aus denen Luft ins Fahrzeuginnere strömt.	R1
IN12B	Luftkanäle — Oberflächen außen	Äußere Oberflächen von Kanälen, die im Inneren des Fahrzeugs installiert sind, und aus denen Luft ins Fahrzeuginnere strömt.	R1
IN12C	Luftkanäle in Lokomotiven	Äußere und innere Oberflächen von Kanälen, die in technischen Bereichen angeordnet sind, und aus denen keine Luft in Fahrgast- oder Personalbereiche eines Fahrzeugs strömt.	R7
IN13	Luftfilter	Werkstoffe für Luftfilter für die Belüftung von Anlagen, Heizung und Klimatisierung.	R5
IN14	Geräte zur Fahrgast-Information	Bildschirme für die Anzeige von Informationen in Fahrgastbereichen, nicht in Personalbereichen. Komponenten wie Lautsprecher, Hörer und dafür vorgesehene Halterungen müssen als nicht-gelistete Komponenten betrachtet werden.	R1
IN15	Fußbodenaufbauten	Die Fußbodenaufbauten umfassen das Trägermaterial (einschließlich aller Wärmedämmstoffe) und den Fußbodenbelag (einschließlich aller Befestigungen oder Klebstoffe, die in der Endanwendung verwendet werden).	R10

Komponenten-Nr.	Name	Beschreibung	Anforderung
IN	Innenbereich		
IN16	Dichtungen im Innenbereich	In Längsrichtung verlaufende Dichtungen, wie z. B. Fensterdichtungen, Tüрдichtungen oder Verbindungen von Platten.	R22
EX	Komponenten im Außenbereich		
EX1A	Wände des äußeren Wagenkastens	Senkrechte Teile der äußeren Struktur des Wagenkastens und Türblätter (einschließlich Anstrich/Beschichtungssysteme, Folien und Fenster).	R7
EX1B	Führerstand oder Verkleidung des vorderen Fahrzeugendes — Oberflächen außen	Typischerweise die Vorderseite des Zuges bis zur Führerraumrückwand (einschließlich Anstrich/Beschichtungssysteme, Folien).	R17
EX1C	Äußere Oberflächen von Gehäusen, die technische Ausrüstung enthalten.	Gehäuse, die sich außerhalb des Wagenkastens befinden.	R7
EX2	Dach des äußeren Wagenkastens	Äußere Dachstruktur des Wagenkastens (einschließlich Anstrich/Beschichtungssysteme, Folien). Wenn die Anforderungen nach R7 erfüllt werden, gilt diese Anforderung ebenfalls als erfüllt.	R8
EX3	Unterbau des äußeren Wagenkastens	Außenflächen der Unterbaustruktur des Wagenkastens (Boden) einschließlich Anstrich und Beschichtungssysteme (Beschichtungen für Wärme- und Schalldämmung und Design) und Bodenschutzplatten.	R7
EX4A	Luftkanäle im Außenbereich, die mit dem Fahrzeuginnenen verbunden sind – Innenfläche	Innenflächen von Kanälen, die auf der Außenseite des Fahrzeugs installiert sind, durch die Luft in das Innere des Fahrzeugs strömt.	R1
EX4B	Kanäle im Außenbereich	Außen- und Innenflächen von Kanälen, die nicht unter den Anwendungsbereich von EX4A fallen.	R7
EX5	Externe Konstruktionsmerkmale	Externe Konstruktionsmerkmale (z. B. stromlinienförmige Verkleidungen, Lüftungsgitter, Klappen, Schürzen, Abdeckungen für HVAC-Systeme, Kapselungen, usw.)	R7
EX6A	Behälter, die im Unterflurbereich angebracht sind	Außenflächen von Wasserbehältern und Luftbehältern, die im Unterflurbereich angebracht sind.	R7
EX6B	Behälter, die auf dem Dach angebracht sind	Außenflächen von Wasserbehältern und Luftbehältern, die auf dem Dach angebracht sind. Wenn die Anforderungen nach R7 erfüllt sind, gilt diese Anforderung auch als erfüllt.	R8
EX7	Außenflächen von Wagenübergängen	Außenhaut von Wagenübergängen	R7
EX8	Drehgestellstruktur und Teile	Die Drehgestellstruktur muss Rahmen, Federblattführungen und Wiege einschließen.	R7
EX9	Luftkissen für pneumatische Federung		R9
EX10	Antriebsbauteile	Radsätze und Brems scheiben.	R9

Komponenten-Nr.	Name	Beschreibung	Anforderung
IN	Innenbereich		
EX11	Elastomerreifen (z. B. Gummi)		R9
EX12	Dichtungen im Außenbereich	Längs verlaufende Dichtungen, wie Fensterdichtungen, Türdichtungen und Verbindungen zwischen Platten.	R23
EX13	Lichtdiffusoren und Bildschirmabdeckungen	Scheinwerfer und Rückleuchten, Abdeckung des Bildschirms	R27
F	Mobiliar		
F1	Komplette Polstersitze in Fahrgastbereichen	Kompletter Fahrgastsitz einschließlich Sitzschale, Polsterung, Armlehnen und Kopfstützen. Klappsitze und Sitze für Personal (sofern für die Fahrgäste zugänglich) sind eingeschlossen. Einzelheiten zur Prüfung von Sitzen (einschließlich der Bedingungen für die Prüfung hinsichtlich Vandalismus) sind in EN 16989 beschrieben.	R18
F1A	Polsterung und Kopfstützen für Sitze in Fahrgastbereichen	Die Polsterung schließt die Garnitur ein (z.B. die Federung), den Weichschaum-Kern, Zwischenlagen (z. B. Brandschutzlagen, Anti-Vandalismus-Lagen), Sitzbezüge (z. B. Bezüge für die Unterseite, den Rücken und die Seitenteile) und die Polsterung für Kopfstützen. Einzelheiten für die Vorbereitung der zu prüfenden Proben sind in Anhang A beschrieben.	R21
F1B	Armlehnen für Sitze in Fahrgastbereichen	Die Oberfläche, auf welcher der Arm aufliegt, muss geprüft werden. Zusätzlich müssen die Oberflächen, die im normalen Gebrauchszustand nach unten zeigen, die Anforderungen nach 5.2.2.2 Unversehrtheit bei Brandbeanspruchung erfüllen. Einzelheiten für die Vorbereitung der zu prüfenden Proben sind in Anhang A beschrieben.	R21
F1C	Sitzschale — Unterteil, in Fahrgastbereichen	Die Außenfläche der unteren Sitzschale (einschließlich aller Beschichtungen und Bezüge) muss geprüft werden. Die Erfüllung von 5.2.2.2 Unversehrtheit bei Brandbeanspruchung wird ebenfalls gefordert.	R6
F1D	Sitzschale — Rückenlehne, in Fahrgastbereichen	Die Außenfläche der Rückenschale (einschließlich aller Beschichtungen und Bezüge) muss geprüft werden. Die Erfüllung von 5.2.2.2 Unversehrtheit bei Brandbeanspruchung wird ebenfalls gefordert.	R6
F1E	Sitze in Fahrgastbereichen ohne Polsterung	Alle Oberflächen, die nicht unter den Anwendungsbereich von F1C und F1D fallen und den Nutzer des Sitzes stützen.	R6 oder (R18 und R21)
F1F	Abnehmbare Kopfstützen für Sitze in Fahrgastbereichen	Abnehmbare Kopfstützen müssen wie lose Kissen geprüft werden.	R21

Komponenten-Nr.	Name	Beschreibung	Anforderung
IN	Innenbereich		
F2	Sitze in Personalbereichen	Polsterung und tragende Struktur von Sitzen für Personal (einschließlich Sitzschale unten und hinten) müssen unter den folgenden Bedingungen geprüft werden: — Oberfläche des Sitzes oben; — Sitzschale hinten von der äußeren Oberfläche; — äußere Oberfläche der Sitzschale unten. Es muss unter Endanwendungsbedingungen geprüft werden entsprechend der Anleitung in Anhang A. Wenn die Integritätsbedingung bei Brandbeanspruchung nach 5.2.2.2 ebenfalls erfüllt wird, ist es nicht erforderlich, den Verbund aus Sitzschale und Polsterung von der Seite der Sitzschale her zu prüfen. Der gesamte Sitz ist qualifiziert, wenn der Anforderungssatz R19 erfüllt ist. Keine weiteren Prüfungen erforderlich.	R19
F3	Matratzen	Einzelheiten für die Vorbereitung der zu prüfenden Proben sind in Anhang A beschrieben.	R21
F4	Loses Zubehör für Polsterungen für Sitze, Liegen und Betten.	Bettbezüge für Liegen und Betten (Polster, Wolldecken, Daunendecken, Kissen, Schlafsäcke und Leintücher usw.). Sitzschoner müssen als nicht-gelistete Komponenten betrachtet werden.	R20
F5	Oberfläche auf der Unterseite von Liegen und Betten	Die Erfüllung der Anforderung an 5.2.2.2, Integrität bei Brandbeanspruchung, wird auch gefordert.	R1
E	Elektrotechnische Ausrüstung		
EL1A	Kabel für Innen	Kabel, die keiner der Normen in 4.2 c) entsprechen.	R15
EL1B	Kabel für Außen	Kabel, die keiner der Normen in 4.2 c) entsprechen.	R16
EL2	Kabel-Einhausung (lineare Komponente)	bezieht sich auf die Oberfläche von Einhausungen für Kabel (Kabelkanal, Kabelinstallationsrohr). Siehe 5.3.6	Siehe Tabelle 7 und Tabelle 8
EL3A	Lichtbogenresistente Isolierwerkstoffe Typ A	Siehe EN 45545-5:2013+A1:2015, 5.3.2.	R11
EL3B	Lichtbogenresistente Isolierwerkstoffe Typ B	Siehe EN 45545-5:2013+A1:2015, 5.3.3.	R12
EL3C	Funkensprühschutz-Werkstoffe	Siehe EN 45545-5:2013+A1:2015, 5.3.1.	R7
EL4	Brennbare Isolationsflüssigkeit		R14
EL5	Komponenten des Versorgungsleitungssystems — Außen	Überspannungsableiter; Isolatoren; Schalter; Hauptschalter	R23
EL6A	Versorgungsleitungssystem- und Hochleistungskomponenten — Innen	Isolatoren; Strom- und Spannungstransformatoren; Hauptschalter; Schaltschütze	R22

Komponenten-Nr.	Name	Beschreibung	Anforderung
IN	Innenbereich		
EL6B	Versorgungsleitungssystem- und Hochleistungskomponenten – Außen	Isolatoren; Strom- und Spannungstransformatoren; Hauptschalter; Schaltschütze	R23
EL7A	Drosseln und Spulen — Innen	Drosselspulen für Filterung der Versorgungsleitung, Wicklungen für luftgekühlte Transformatoren, einschließlich Abstandhalter und Luftleitbleche	R22
EL7B	Drosseln und Spulen — Außen	Drosselspulen für Filterung der Versorgungsleitung, Wicklungen für luftgekühlte Transformatoren, einschließlich Abstandhalter und Luftleitbleche und Isolierung der Fahrmotorwicklung	R23
EL8	Bremswiderstände	Verkleidung und alle Hitzeschilde	R13
EL9	Leiterplatten	Leiterplatten mit allen aufgetragenen Lacken, aber ohne jegliche Bestückung	R24 oder R25 oder R26
EL10	Elektrotechnische und elektronische Niederleistungs-Komponenten	Beispiele umfassen Niederleistungs-Schutzschalter, Überleistungs-Relais, Schütze, Kontakt-Relais, Schalter, Kontroll- oder Signal-Schalter, Klemmen, Sicherungen	R26
M	Mechanische Ausrüstung		
M1	Flexible Metall-/Gummikomponenten	Flexible Metall-/Gummikomponenten einschließlich Elementen in Drehgestellen	R9
M2	Schläuche — Innen	Rohre und Schläuche für Kraftstoff, Hydraulik-Flüssigkeiten, Pneumatik, Wasser und Abwasser	R22
M3	Schläuche — Außen	Rohre und Schläuche für Kraftstoff, Hydraulik-Flüssigkeiten, Pneumatik, Wasser und Abwasser	R23
^a Computer-Bildschirme werden üblicherweise als begrenzte Oberflächen, IN2, bewertet und nicht als elektrische Ausrüstung. ^b Unterseiten von Klapp-tischen bis 0,2 m ² müssen nach den Anforderungen nach R2 beurteilt werden.			

4.5 Nicht-gelistete Komponenten

Alle Komponenten, die nicht in Tabelle 2 aufgeführt sind, müssen als nicht-gelistete Komponenten betrachtet werden oder müssen wie in der Gruppierungsregel nach 4.3 festgelegt betrachtet werden.

Die Anforderungen für nicht-gelistete Komponenten sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3 — Anforderungen für nicht-gelistete Komponenten, nach der exponierten Fläche und dem Einsatzort im Fahrzeug

Exponierte Fläche	Einsatzort	Anforderungssatz in Tabelle 5
$> 0,2 \text{ m}^2$	innen	R1
$> 0,2 \text{ m}^2$	außen	R7
$\leq 0,2 \text{ m}^2$	innen	R22
$\leq 0,2 \text{ m}^2$	außen	R23

4.6 Anforderungen für Aufarbeitung und Wartung

4.6.1 Allgemeines

In Übereinstimmung mit EN 45545-1 muss der Betreiber sicherstellen, dass die im Rahmen von Wartung und Aufarbeitung eingesetzten Komponenten den entsprechenden Werkstoffanforderungen, wie nachfolgend beschrieben, genügen.

Nach der Aufarbeitung muss nachgewiesen werden, dass alle neuen Oberflächen, die durch einen Überlackierungs- oder Auflaminierungsvorgang entstehen, keine schlechtere Klassifizierung haben als die Originaloberfläche.

Zum Zeitpunkt der Aufarbeitung eines Schienenfahrzeugs, kann es schwierig sein, das Original-Trägermaterial zu beschaffen. Daher wird empfohlen, ein äquivalentes Trägermaterial zu suchen, das das Verhalten des Original-Trägermaterials repräsentieren kann (siehe 5.3).

In Schienenfahrzeugen, die entsprechend dieser Norm gebaut und zugelassen wurden, müssen alle im Rahmen von Aufarbeitungen eingesetzten, neuen Komponenten auf die Anforderungen nach Abschnitt 4 hin geprüft werden.

Für Schienenfahrzeuge, die nach vorhergehenden Normen und Vorschriften gebaut und bereits genehmigt wurden, z. B. nach nationalen Normen oder UIC-Merkblättern, gilt Folgendes:

- kleinere Anpassungen im Verlauf von Wartungsmaßnahmen als Folge von Produkt- und Marktentwicklung der Bauteile können entsprechend des bereits genehmigten Normen- und Vorschriftensatzes zum Zeitpunkt seiner Zulassung für den betreffenden Zug vorgenommen werden;
- Aufarbeitungsprojekte müssen die Richtlinien der vorliegenden Norm berücksichtigen, und die neu eingesetzten Komponenten müssen hinsichtlich aller relevanten Werkstoffanforderungen nach 4.2 dokumentiert werden.

4.6.2 Anforderungen für die Aufarbeitung von Fahrgastsitzen

Einige Parameter, die das Brandverhalten beeinflussen können, sind:

- Aufbau des Sitzes;
- Zusammensetzung der einzelnen Werkstoffe;
- Form;
- Dicke, Dichte, Masse;
- Lieferant.

Tabelle 4 legt die Prüfanforderungen fest, wenn nur einer dieser Parameter für die Polsterung von Fahrgastsitzen geändert wird.

Aufgearbeitete Fahrgastsitze, bei denen mehr als einer der in Tabelle 4 aufgeführten Parameter geändert wurde, müssen nach den vollständigen Anforderungen nach Tabelle 2 geprüft werden.

Tabelle 4 — Prüfanforderungen für die Polsterung von aufgearbeiteten Fahrgastsitzen

Teile	Geänderte Parameter	Anforderungen
Bezug	Nur Lieferant	R21 (Polsterungs-aufbau)
Zwischen-lage (Brand-barriere)	Nur Lieferant	R21 (Polsterungs-aufbau)
Klebstoff	Zusammensetzung, Art, Lieferant	R21 (Polsterungs-aufbau)
Schaumstoff	Zertifizierte Dickenabweichung weniger als ± 15 %	Keine
	Zertifizierte Dickenabweichung mehr als ± 15 % oder neues Schaum-Material	R18 (Kompletter Sitz)

4.7 Aufgrund ihrer funktionellen Notwendigkeit zuzulassende Komponenten

Wenn nachgewiesen werden kann, dass eine der oben spezifizierten Anforderungen mit für ihren Einsatzzweck geeigneten Werkstoffen nicht realisiert werden kann, dürfen vorhandene handelsübliche Komponenten solange verwendet werden, bis eine und sofern keine geeignete Komponente entwickelt wurde. Es darf keine Anforderung geben, dass erst nach dem Vertragsdatum verfügbare Komponenten berücksichtigt werden müssen.

Die Anwendung dieses Abschnittes hat folgende Voraussetzungen:

- grundlegende Anforderungen in 4.1 dürfen nicht beeinträchtigt werden;
- dies muss durch eine Bewertung bestätigt werden; diese muss die vorgesehene Konstruktion berücksichtigen und ebenfalls die Funktion sowie die eventuellen Anwendungseinschränkungen des in Frage kommenden Werkstoffs einbeziehen (z. B. Klima und/oder Infrastruktur).

ANMERKUNG Dieses Verfahren kann im Hinblick auf Komponenten notwendig werden wie z. B.: Gummireifen; Federungsbauteile aus Gummi; Wagenübergänge; Elektronikbauteile auf Leiterplatten, flexible Metall-/ Gummi-komponenten; Fensterdichtungen; Türdichtungen; Bremsschläuche; pneumatische Schläuche; flexible Kraftstoffschläuche; Hochspannungsleitungen; Datenbuskabel, die Splitterschutzschicht für Frontscheiben in Führerräumen, Wasserbehälter für Windschutzscheibenwaschanlagen.

4.8 Werkstoffanforderungssätze

Werkstoffanforderungen sind in Tabelle 5 aufgeführt. Wenn ein dokumentiertes Ergebnis, nach Aufrundung des spezifischen Grenzwertes plus eine Kommastelle, dem Anforderungsgrenzwert entspricht, ist die Anforderung erfüllt.

Die Spalte „Bezug auf Prüfverfahren“ bezieht sich auf die entsprechende Nummer in Tabelle 6, in der die Prüfverfahren genauer beschrieben werden, mit kurzen Erklärungen der Prüfungen, Parameter, Einheiten und der Angabe, ob der numerische Wert in der Anforderungstabelle das Maximum oder Minimum des Grenzwertes darstellt.

Sind in der Anforderungstabelle keine Anforderungen festgelegt, wird dies mit dem Symbol „-“ gekennzeichnet.

Tabelle 5 — Werkstoffanforderungen

Anforderungssatz (anzuwenden bei)	Bezug auf Prüfverfahren	Parameter und Einheit	Maximum oder Minimum	HL1	HL2	HL3
R1 (IN1A; IN1B; IN1D; IN1E; IN4; IN5; IN6A; IN7; IN8; IN9B; IN11; IN12A; IN12B; IN14; EX4A; F5)	fh	CFE kWm^{-2}	Minimum	20 ^a	20 ^a	20 ^a
	T03.01 ISO 5660-1: 50 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	-	90	60
	T10.01 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	$D_s(4)$ dimensionslos	Maximum	600	300	150
	T10.02 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	VOF_4 min	Maximum	1 200	600	300
	T11.01 EN 17084, Verfahren 1 50 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	1,2	0,9	0,75
R2 (IN2; IN9A; IN10)	T02 ISO 5658-2	CFE kWm^{-2}	Minimum	13 ^a	13 ^a	13 ^a
	T03.01 ISO 5660-1: 50 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	-	-	90
	T10.01 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	$D_s(4)$ dimensionslos	Maximum	600	300	150
	T10.02 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	VOF_4 min	Maximum	1 200	600	300
	T11.01 EN 17084, Verfahren 1 50 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	1,2	0,9	0,75
R3 (IN3A)	T02 ISO 5658-2	CFE kWm^{-2}	Minimum	13 ^a	13 ^a	13 ^a
	T10.01 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	$D_s(4)$ dimensionslos	Maximum	-	480	240
	T10.02 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	VOF_4 min	Maximum	-	960	480
	T11.01 EN 17084, Verfahren 1 50 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	1,2	0,9	0,75

Anforderungssatz (anzuwenden bei)	Bezug auf Prüfverfahren	Parameter und Einheit	Maximum oder Minimum	HL1	HL2	HL3
R4 (IN3B)	T02 ISO 5658-2	C_{FE} kWm^{-2}	Minimum	13	13	13
	T05 EN ISO 11925-2, 30 s Beflammung	Flammen- ausbreitung mm	Maximum	150 (inner- halb von 60 s)	150 (inner- halb von 60 s)	150 (inner- halb von 60 s)
	T05 EN ISO 11925-2, 30 s Beflammung	Brennendes Abtropfen		0	0	0
	T11.01 EN 17084, Verfahren 1 50 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	1,2	0,9	0,75
R5 (IN13)	T05 EN ISO 11925-2, 30 s Beflammung	Flammen- ausbreitung mm	Maximum	150 (inner- halb von 60 s)	150 (inner- halb von 60 s)	150 (inner- halb von 60 s)
	T03.02 ISO 5660-1: 25 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	50	50	50
	T10.03 EN ISO 5659-2: 25 kWm^{-2}	D_s max. dimensionslos	Maximum	300	250	200
	T11.02 EN 17084, Verfahren 1 25 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	1,2	0,9	0,75
R6 (F1C; F1D; F1E)	T03.01 ISO 5660-1: 50 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	90	90	60
	T10.01 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	D_s (4) dimensionslos	Maximum	600	300	150
	T10.02 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	VOF_4 min	Maximum	1 200	600	300
	T11.01 EN 17084, Verfahren 1 50 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	1,2	0,9	0,75

Anforderungssatz (anzuwenden bei)	Bezug auf Prüfverfahren	Parameter und Einheit	Maximum oder Minimum	HL1	HL2	HL3
R7 (IN6B; IN12C; EX1A; EX1C; EX3; EX4B; EX5; EX6A; EX7; EX8; EL3C)	T02 ISO 5658-2	C_{FE} kWm^{-2}	Minimum	20 ^a	20 ^a	20 ^a
	T03.01 ISO 5660-1: 50 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	–	90	60
	T10.04 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	D_s max. dimensionslos	Maximum	–	600	300
	T11.01 EN 17084, Verfahren 1 50 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	–	1,8	1,5
R8 (EX2; EX6B)	T04 EN ISO 9239-1	CHF kWm^{-2}	Minimum	4,5	6	8
	T03.02 ISO 5660-1: 25 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	–	50	50
	T10.03 EN ISO 5659-2: 25 kWm^{-2}	D_s max. dimensionslos	Maximum	–	600	300
	T11.02 EN 17084, Verfahren 1 25 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	–	1,8	1,5
R9 (EX9; EX10; EX11; M1)	T03.02 ISO 5660-1: 25 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	90	90	60
	T10.03 EN ISO 5659-2: 25 kWm^{-2}	D_s max. dimensionslos	Maximum	–	600	300
	T11.02 EN 17084, Verfahren 1 25 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	–	1,8	1,5
R10 (IN1C; IN15)	T04 EN ISO 9239-1	CHF kWm^{-2}	Minimum	4,5	6	8
	T10.03 EN ISO 5659-2: 25 kWm^{-2}	D_s max. dimensionslos	Maximum	600	300	150
	T11.02 EN 17084, Verfahren 1 25 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	1,2	0,9	0,75

Anforderungssatz (anzuwenden bei)	Bezug auf Prüfverfahren	Parameter und Einheit	Maximum oder Minimum	HL1	HL2	HL3
R11 (EL3A)	T02 ISO 5658-2	CFE kWm^{-2}	Minimum	30 ^a	30 ^a	30 ^a
	T03.01 ISO 5660-1: 50 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	90	90	60
	T10.01 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	D_s (4) dimensionslos	Maximum	600	300	150
	T10.02 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	VOF_4 min	Maximum	1 200	600	300
	T11.01 EN 17084, Verfahren 1 50 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	1,2	0,9	0,75
R12 (EL3B)	T02 ISO 5658-2	CFE kWm^{-2}	Minimum	40 ^a	40 ^a	40 ^a
	T03.01 ISO 5660-1: 50 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	60	60	60
	T10.01 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	D_s (4) dimensionslos	Maximum	600	300	150
	T10.02 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	VOF_4 min	Maximum	1 200	600	300
	T11.01 EN 17084, Verfahren 1 50 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	1,2	0,9	0,75
R13 (EL8)	T14 EN 13501-1	Europäische Klassifizierung	Minimum	A1	A1	A1
R14 (EL4)	T08 EN 60695-1-40	Klasse K Brennpunkt °C	Minimum	300	300	300
R15 (EL1A)	T09.01 EN 60332-1-2	unverbrannte Länge mm	Minimum	ver- brann- ter Teil ≤540 und unver- brann- ter Teil >50	ver- brann- ter Teil ≤540 und unver- brann- ter Teil > 50	ver- brann- ter Teil ≤540 und unver- brann- ter Teil >50
	T09.02 EN 60332-3-24 (für $d \geq 12$ mm)	Höhe des verkohnten Bereichs auf Vorder- und Rückseite m	Maximum	2,5	2,5	2,5

Anforderungssatz (anzuwenden bei)	Bezug auf Prüfverfahren	Parameter und Einheit	Maximum oder Minimum	HL1	HL2	HL3
	T09.03 EN 50305 (für $6 \text{ mm} < d < 12 \text{ mm}$)	Höhe des verkohlten Bereichs auf Vorder- und Rückseite m	Maximum	2,5	2,5	2,5
	T09.04 EN 50305 (für $d \leq 6 \text{ mm}$)	Höhe des verkohlten Bereichs auf Vorder- und Rückseite m	Maximum	1,5	1,5	1,5
	T13 EN 61034-2	Transmission %	Minimum	25	50	70
	T15 EN 50305	ITC dimensionslos	Maximum	10	10	6
R16 (EL1B)	T09.01 EN 60332-1-2	unverbrannte Länge mm	Minimum	verbrannter Teil ≤ 540 und unverbrannter Teil > 50	verbrannter Teil ≤ 540 und unverbrannter Teil > 50	verbrannter Teil ≤ 540 und unverbrannter Teil > 50
	T09.02 EN 60332-3-24 (für $d \geq 12 \text{ mm}$)	Höhe des verkohlten Bereichs auf Vorder- und Rückseite m	Maximum	2,5	2,5	2,5
	T09.03 EN 50305 (für $6 \text{ mm} < d < 12 \text{ mm}$)	Höhe des verkohlten Bereichs auf Vorder- und Rückseite m	Maximum	2,5	2,5	2,5
	T09.04 EN 50305 (für $d \leq 6 \text{ mm}$)	Höhe des verkohlten Bereichs auf Vorder- und Rückseite m	Maximum	1,5	1,5	1,5
	T13 EN 61034-2	Transmission %	Minimum	-	25	50
	T15 EN 50305	ITC dimensionslos	Maximum	10	10	6

Anforderungssatz (anzuwenden bei)	Bezug auf Prüfverfahren	Parameter und Einheit	Maximum oder Minimum	HL1	HL2	HL3
R17 (EX1B)	T02 ISO 5658-2	C_{FE} kWm^{-2}	Minimum	13 ^a	13 ^a	13 ^a
	T03.01 ISO 5660-1: 50 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	–	90	60
	T10.04 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	D_s max. dimensionslos	Maximum	–	600	300
	T11.01 EN 17084, Verfahren 1 50 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	–	1,8	1,5
R18 (F1; F1E)	T06.01 EN 16989	$MARHE$ kW	Maximum	80	55	25
	T06.02 EN 16989	TSP_{600} m^2	Maximum	–	– a	45
	T06.03 EN 16989	Flammenhöhe über Unterseite des Sitzes mm	Maximum	–	1 180	1 180
R19 (F2)	T03.02 ISO 5660-1: 25 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	75	50	50
R20 (F4)	T07 EN ISO 12952-2	Nachbrennzeit s	Maximum	10	10	10
	T03.02 ISO 5660-1: 25 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	50	50	50
	T10.03 EN ISO 5659-2: 25 kWm^{-2}	D_s max. dimensionslos	Maximum	200	200	200
	T11.02 EN 17084, Verfahren 1 25 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	0,75	0,75	0,75
R21 (F1A; F1B; F1E; F1F; F3)	T03.02 ISO 5660-1: 25 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	75	50	50
	T10.03 EN ISO 5659-2: 25 kWm^{-2}	D_s max. dimensionslos	Maximum	300	300	200
	T11.02 EN 17084, Verfahren 1 25 kWm^{-2}	CIT_G dimensionslos	Maximum	1,2	0,9	0,75

Anforderungssatz (anzuwenden bei)	Bezug auf Prüfverfahren	Parameter und Einheit	Maximum oder Minimum	HL1	HL2	HL3
R22 (IN16; EL2; EL6A; EL7A; M2)	T01 EN ISO 4589-2: OI	Sauerstoffgehalt (OI) %	Minimum	28	28	32
	T10.03 EN ISO 5659-2: 25 kWm ⁻²	D_s max. dimensionslos	Maximum	600	300	150
	T12 EN 17084, Verfahren 2 600 °C oder T11.02 EN 17084, Verfahren 1	CIT_{NLP} dimensionslos oder CIT_G dimensionslos	Maximum	1,2	0,9	0,75
R23 (EX12; EL2; EL5 EL6B; EL7B; M3)	T01 EN ISO 4589-2: OI	Sauerstoffgehalt (OI) %	Minimum	28	28	32
	T10.03 EN ISO 5659-2: 25 kWm ⁻²	D_s max. dimensionslos	Maximum	–	600	300
	T12 EN 17084, Verfahren 2 600 °C oder T11.02 EN 17084, Verfahren 1	CIT_{NLP} dimensionslos oder CIT_G dimensionslos	Maximum	–	1,8	1,5
R24 (EL9)	T01 EN ISO 4589-2: OI	Sauerstoffgehalt (OI) %	Minimum	28	28	32
R25 (EL9)	T16 EN 60695-2-11	Glühdraht- Temperatur °C	Minimum	850	850	850
R26 (EL9, EL10)	T17 EN 60695-11-10 ^c	vertikale Kleimbrenner- prüfung	Minimum	V0	V0	V0
R27 (EX13)	T02 ISO 5658-2	CFE kWm ⁻²	Minimum	13	13	13
	T05 EN ISO 11925-2, 30 s Beflammung	Flammen- ausbreitung mm	Maximum	150 (inner- halb von 60 s)	150 (inner- halb von 60 s)	150 (inner- halb von 60 s)
	T05 EN ISO 11925-2, 30 s Beflammung	Brennendes Abtropfen		0	0	0