

DIN EN 45545-2

ICS 13.220.20; 45.060.01

Ersatz für
DIN CEN/TS 45545-2:2009-07
Siehe Anwendungsbeginn

**Bahnanwendungen –
Brandschutz in Schienenfahrzeugen –
Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und
Komponenten;
Deutsche Fassung EN 45545-2:2013**

Railway applications –
Fire protection on railway vehicles –
Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components;
German version EN 45545-2:2013

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 45545-2:2013

Gesamtumfang 78 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2013-08-01.

Für DIN 5510-2:2009-05 besteht eine Übergangsfrist bis 2016-03-31.

Es ist beabsichtigt die Reihe DIN 5510 im März 2016 zurückzuziehen.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 45545-2:2013) wurde von dem Gemeinschaftssausschuss „Brandschutz“ von CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ und CLC/TC 9X „Elektrische und elektronische Anwendungen in Bahnen“ unter der Sekretariatsführung des DIN (Deutschland) erarbeitet.

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

Änderungen

Gegenüber DIN CEN/TS 45545-2:2009-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Das Dokument wurde den derzeitigen Gegebenheiten von Technik, Wissenschaft und Forschung angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN CEN/TS 45545-2: 2009-07

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 7. Dezember 2012 angenommen.

Die CEN und CENELEC-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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN und CENELEC-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 und CENELEC-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- und CENELEC-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute und elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Management-Zentrum des CEN-CENELEC:
Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
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	10
4.3.4 Regel 3	11
4.4 Gelistete Komponenten	12
4.5 Nicht gelistete Komponenten	20
4.6 Anforderungen für Aufarbeitung und Wartung	20
4.6.1 Allgemeines	20
4.6.2 Anforderungen für die Aufarbeitung von Fahrgastsitzen	21
4.7 Aufgrund ihrer funktionellen Notwendigkeit zuzulassende Komponenten	21
4.8 Werkstoffanforderungssätze	22
5 Prüfverfahren	31
5.1 Überblick über die Prüfverfahren	31
5.2 Veränderungen an den in 5.1 verwendeten Prüfverfahren	37
5.2.1 Definitionen	37
5.2.2 Brandverhalten von Möbelkomponenten	37
5.3 Prüfungsregeln	38
5.3.1 Komponenten oder Baugruppen	38
5.3.2 Schläuche oder Rohre	39
5.3.3 Trägermaterialien für Oberflächenkomponenten	39
5.3.4 Prüfkörpervorbereitung für gepolsterte Komponenten	40
5.3.5 Lineare Komponenten für Kabelkanäle	40
5.3.6 Prüfung der Unversehrtheit bei Einwirkung durch Feuer	41
5.3.7 Bewertung brennender Tropfen/Teile	41
6 Konformitätsbewertung	41
Anhang A (normativ) Standard Vandalismus Zerstörungs-Prüfung für Sitzbezüge	42
A.1 Einleitung	42
A.2 Vorrichtung	42
A.3 Vorbereitung der Prüfkörper	43
A.4 Prüfverfahren	43
A.4.1 Anzahl der Prüfungen	43
A.4.2 Einstellung der Vorrichtung	43
A.4.3 Vorbereitung und Einbau des Prüfkörpers	43
A.4.4 Eindring- und Zerstörungsprüfungen	43
A.5 Ergebnisse	44
A.6 Versuchsbericht	44
Anhang B (normativ) Brandprüfverfahren für Sitze	45
B.1 Allgemeines	45
B.2 Sicherheitshinweis	45
B.3 Prüfeinrichtung	45
B.3.1 Haube und Rauchabzug	45
B.3.2 Zündquelle „EN 45545 Quadratischer Brenner“ (en: square burner)	47

B.3.3	Andere allgemeine Ausrüstungsteile	52
B.4	Prüfkörper	53
B.4.1	Allgemeines	53
B.4.2	Anzahl der Prüfungen	53
B.4.3	Vorbereitung der Prüfkörper	53
B.4.4	Konditionierung der Prüfkörper	54
B.5	Prüfverfahren und Verwendung des Brenners	54
B.6	Vorzeitige Beendigung der Prüfung	56
B.7	Versuchsergebnisse	56
B.8	Versuchsbericht	57
Anhang C (normativ) Prüfverfahren für die Bestimmung toxischer Gase von Komponenten für Schienenfahrzeuge.....		
C.1	Einleitung	58
C.2	Verfahren 1 — Prüfvorrichtung.....	60
C.2.1	Allgemeines	60
C.2.2	Kalibrierung des konischen Strahlers.....	60
C.2.3	Rauchkammer — Rauchdichte	60
C.3	Analyse der Rauch- und/oder Brandgase für Verfahren 1	60
C.3.1	Grundlagen der diskontinuierlichen <i>FTIR</i> -Gasanalyse.....	60
C.3.2	Sonde für die Entnahme von Rauchgasproben	61
C.3.3	<i>FTIR</i> -Gaszelle	61
C.3.4	<i>FTIR</i> -Spektrometer	62
C.4	Versuchsumgebung	62
C.5	Konditionierung	62
C.6	Voraussetzungen für das Gerät vor der Durchführung des Verfahrens 1	62
C.7	Warnungen	62
C.8	Prüfung von Rauch und Gasen nach Methode 1	63
C.8.1	Versuchsbeginn.....	63
C.8.2	Durchführung der Prüfung	63
C.8.3	Versuchsende	64
C.8.4	Datenerfassung	64
C.9	Aufbereitung der Daten.....	65
C.10	Versuchsbericht für Methode 1.....	65
C.11	Verwendung alternativer Gasanalysetechniken zu <i>FTIR</i>	67
C.12	Verfahren 2 — Prüfvorrichtung.....	67
C.13	Umgebungsbedingungen (Verfahren 2).....	67
C.14	Konditionierung von Prüfkörpern.....	68
C.15	Prüfung für Gase unter Verwendung von Verfahren 2	68
C.16	Berechnungen des <i>CIT</i>	68
C.16.1	Einleitung	68
C.16.2	Allgemeine Komponenten (<i>CIT_G</i>).....	69
C.16.3	Nicht gelistete Komponenten (<i>CIT_{NLP}</i>)	69
Anhang D (normativ) Protokoll zur Prüfkörpervorbereitung in Standard-Prüfungen.....		
D.1	Protokoll für die Prüfkörpervorbereitung für Prüfungen nach EN ISO 5659-2 und ISO 5660-1	71
D.2	Protokoll für die Prüfkörpervorbereitung von zusammengefügt Polstermöbelkomponenten für Prüfungen nach EN ISO 5659-2 und ISO 5660-1	71
D.2.1	Zweck und Anwendungsbereich	71
D.2.2	Vorbereitung der Prüfkörper	71
D.3	Protokoll für die Vorbereitung der Prüfkörper für die Prüfung der Flammenausbreitung	72
D.3.1	Zweck und Anwendungsbereich	72
D.3.2	Prüfkörpervorbereitung	73
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG		
		74
Literaturhinweise		76

Vorwort

Dieses Dokument (EN 45545-2:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2016 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt CEN/TS 45545-2:2009.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien 2008/57/EG.

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

Diese Reihe Europäischer Normen *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen* besteht aus:

- *Teil 1: Allgemeine Regeln*
- *Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Werkstoffen 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*

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, 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 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, 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 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 45545-1:2013, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 1: Allgemeine Regeln*

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

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

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*

EN 50264, *Bahnanwendungen — Starkstrom- und Steuerleitungen für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall*

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*

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 — Prüfmethode C*

EN 60584-1, *Thermopaare — Teil 1: Grundwerte der Thermospannungen*

EN 60695-2-11, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 2-11: Prüfungen mit dem Glühdraht; Prüfungen mit dem Glühdraht zur Entzündbarkeit von Enderzeugnissen*

EN 60695-11-10, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-10: Prüfungen mit 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal*

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

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

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

EN ISO 1716:2010, *Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten — Bestimmung der Verbrennungswärme (des Brennwertes) (ISO 1716:2010)*

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/DIS 5659-2)*

EN ISO 6507-3, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 3: Kalibrierung von Härtevergleichsplatten (ISO 6507-3)*

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 Flammeneinwirkung — 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)*

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*

ISO 2592, *Determination of flash and fire points — Cleveland open cup method*

ISO 2719, *Determination of flash point — Pensky-Martens closed cup method*

NF X70-100-1, *Prüfungen des Brandverhaltens — Analyse der Abgase — Teil 1: Analyse von den durch den thermischen Abbau erzeugten Gasen*

NF X70-100-2, *Prüfungen des Brandverhaltens — Analyse der Abgase — Teil 2 : Verfahren zum thermischen Abbau in einem Rohrofen*

3 Begriffe

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

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, Absatz 4 erreicht werden, sollte 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 (HL 1 bis HL 3) wurden festgelegt, indem eine Komponente aus der 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 auto- matischen Fahrbetrieb, die kein für Notfälle geschultes Personal an Bord haben	D: Doppelstockfahr- zeuge	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;
- 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;
- 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);
- hat eine Komponente in der Endanwendung einen durchgehenden Aluminium- oder Stahluntergrund und ist der Metalluntergrund so dick wie oder dicker als in Tabelle 7 festgelegt, so ist es ausreichend, die Komponente mit der Dicke nach Tabelle 7 zu prüfen;

- e) eine Komponente, andere als elektrische Leitungen, die bei gleicher Zusammensetzung eine Anforderung in zwei verschiedenen Dicken erfüllt, entspricht per Definition auch für alle dazwischen liegenden Dicken der Anforderung. Erfüllen elektrische Leitungen mit identischem Aufbau die Anforderung an zwei verschiedene Durchmesser gelten die Anforderungen an allen Zwischenabmessungen als erfüllt.
- f) eine Prüfung, welche die Eigenschaften eines Produktes oder einer Oberfläche bestimmt, muss ebenfalls die Eigenschaften eines Produktes oder einer Oberfläche mit anderer Farbe oder mit anderem Muster bestimmen;
- g) mehrlagige Komponenten müssen endanwendungsbezogen geprüft werden;
- h) mechanische oder elektrische Komponenten die in einem Technikschränk eingeschlossen sind können als nichtklassifizierte Komponenten betrachtet werden, wenn:
 - der Technikschränk erfüllt die Anforderungen Merkmal Widerstandsvermögen E10 auf Grundlage der Definitionen der EN 45545-1 und EN 45545-3 und das eingeschlossene Volumen ist $\leq 2 \text{ m}^3$;
 - oder der Technikschränk erfüllt die Anforderungen Merkmal Widerstandsvermögen E15 und Isolationsvermögen I15 für Oberflächen, die an Fahrgast- oder Personalbereiche angrenzen und Merkmal Widerstandsvermögen E15 für andere Oberflächen, basierend auf den Definitionen in EN 45545-1 ohne Volumenbegrenzung;
 - oder der Technikschränk ist durch ein automatisches Brandmelde- und Brandlöschsystem geschützt;
- i) alle Beschichtungssysteme müssen endanwendungsbezogen geprüft werden. Das heißt, dass Ausgleichsmassen in einer geschätzten mittleren Endanwendungsdicke und Primer und Endbeschichtungen mit der spezifizierten Dicke und Anzahl von Lagen einbezogen werden müssen;
- j) ist eine Beschichtung (einschließlich Vinylbeschichtungen, Folien und ihrer Kleber) in der Endanwendung auf Aluminium oder Stahl aufgebracht und das Metall ist dicker als in Tabelle 7 angegeben, ist es ausreichend, die Beschichtung auf den in Tabelle 7 angegebenen Referenz-Trägerplatten zu prüfen;
- k) für Beschichtungen, die auf nichtmetallischen Oberflächen aufgebracht werden, sind alle spezifizierten Prüfanforderungen vorgeschrieben;
- l) für Komponenten, die nach Tabelle 2 als IN2, IN3A, IN3B, IN10, IN11, EX1C, EX5, EX6A, EX6B, EX8, EX11, oder EL2 klassifiziert sind, bei denen Oberflächen organische Beschichtungen haben, die auf Metall- oder Glasoberflächen 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;
- m) 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;
- n) 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

Für Komponenten mit einer brennbaren Masse von $< 10\text{ g}$ die keine anderen nicht-klassifizierten Komponenten berühren gibt es keine Anforderungen. Für die Beurteilung von Komponenten müssen die folgenden Parameter berücksichtigt werden. Komponenten müssen als gruppierte betrachtet werden wenn:

- die exponierte Fläche jeder Komponente $< 0,2\text{ m}^2$; und
- sie den entsprechenden Anforderungen der Table 2 nicht entsprechen; und
- die brennbare Masse jeder Komponente $> 10\text{ g}$ ist, oder sie eine andere brennbare Komponente berühren; und
- der horizontale Abstand zu einer Komponente, die nicht die Anforderungen der Tabelle 2 erfüllt $< 20\text{ mm}$ ist oder der vertikale Abstand zu einer Komponente, die nicht die Anforderungen der Tabelle 2 erfüllt $< 200\text{ mm}$ ist; und
- sie nicht vollständig durch eine Komponente getrennt sind, die die Anforderung an die Unversehrtheit bei Brandbeanspruchung (fire integrity) aus 5.3.6 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 Abbildung 1 dargestellt.

4.3.2 Regel 1

Beträgt die gesamte brennbare Masse der gruppierten Komponenten

- $< 100\text{ g}$ für gruppierte Komponenten im Innenbereich;
- oder
- $< 400\text{ g}$ für gruppierte Komponenten im Außenbereich;

werden keine Anforderungen an die Komponenten dieser Gruppe gestellt.

4.3.3 Regel 2

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

- $< 500\text{ g}$ für gruppierte Komponenten im Innenbereich;
- oder
- $< 2\,000\text{ g}$ für gruppierte Komponente im Außenbereich;

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

Wenn diese Komponente die Anforderungen nach R24 erfüllt, muss es für die weitere Bewertung dieser Gruppe nicht mehr betrachtet werden. Die verbleibenden Komponenten müssen dann wieder, beginnend mit der Regel 1, 4.3.2 bewertet werden.

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, wird es für die weitere Beurteilung dieser Gruppe nicht betrachtet. Die verbleibenden Komponenten in dieser Gruppe müssen erneut, beginnend mit Regel 1, 4.3.2. bewertet werden.

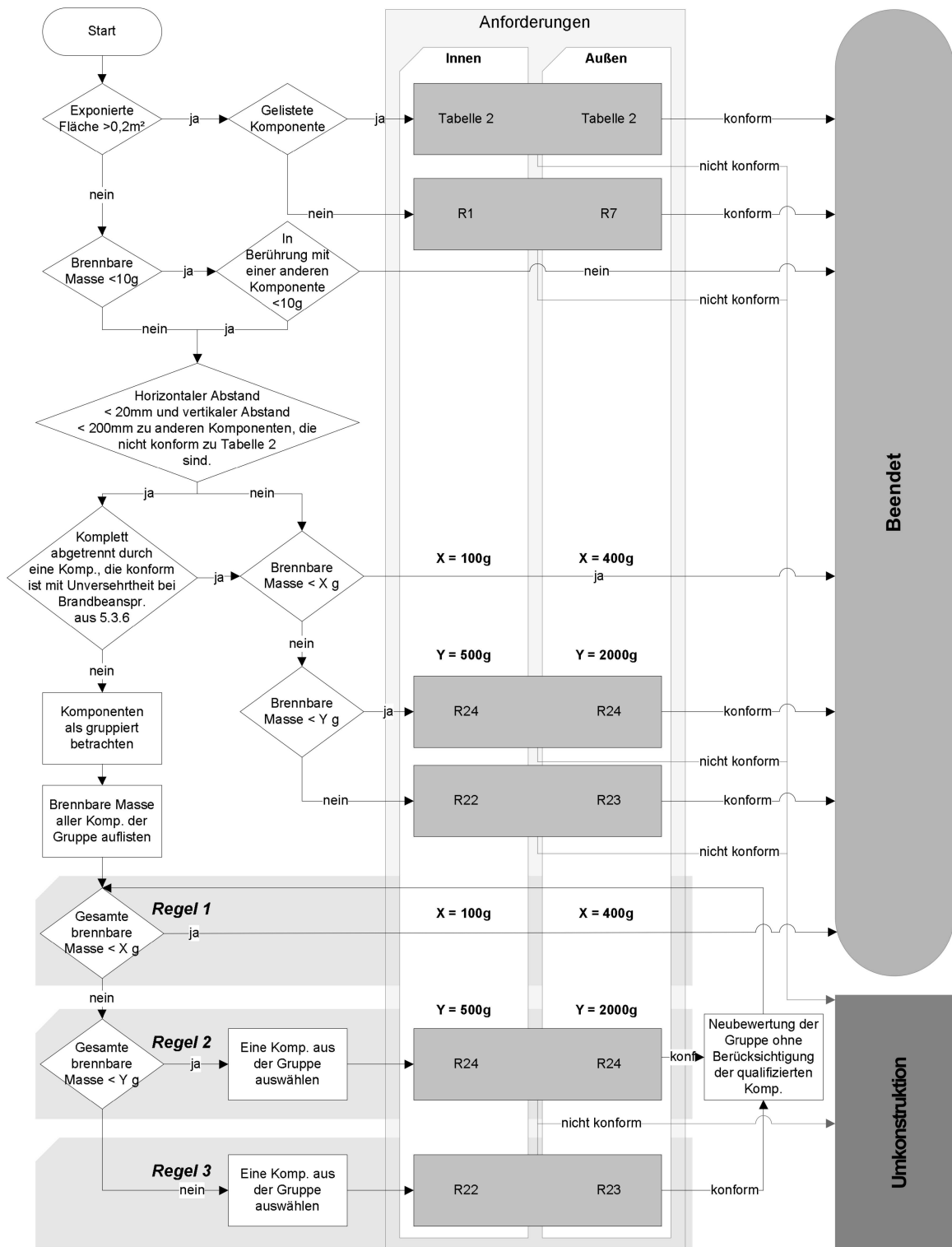


Bild 1 — Bewertungsprozess – Gruppierungsregeln

4.4 Gelistete Komponenten

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

- vom Einbauort des Werkstoffes oder der Komponenten innerhalb der Konstruktion;
- von der Form und Ausführung der Werkstoffe;
- von der exponierten Oberfläche und der relative Masse und Dicke der Materialien.

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

- 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 angemessen einzudämmen unter Berücksichtigung des Einsatzbereichs, der exponierten Flächen, ihrer Geometrie und allgemeine Anwendung. 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 R26 bezeichnet. Der Inhalt jedes Anforderungssatzes ist in Tabelle 5 aufgeführt.

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

Tabelle 2 — Anforderungen für gelistete Komponenten (1 von 7)

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
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 $\leq 0,20 \text{ m}^2$ 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

Tabelle 2 (2 von 7)

Komponenten Nr	Name	Beschreibung	Anforderung
IN	Innenbereich		
IN3A	Streifen	— die Breite muss < 200 mm sein, und sie müssen von anderen begrenzten Oberflächen oder Streifen durch einen Werkstoff getrennt sein, das die Anforderungen für R1 erfüllt und > 200 mm ist; — die Länge darf nicht begrenzt sein. Zum Beispiel, 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
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

Tabelle 2 (3 von 7)

Komponenten Nr.	Name	Beschreibung	Anforderung
IN	Innenbereich		
IN9B	Unterseiten von Tischen und Klappptischen ^b Typ B – Nach unten gerichtete Oberflächen	Unterseite eines Tisches, die beanspruchte vertikale Seite nach unten klappbarer Tische oder jede Fläche eines Klappptisches, 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 werden als nicht-gelistete Komponenten betrachtet.	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
IN16	Dichtungen im Innenbereich	In Längsrichtung verlaufende Dichtungen, wie z. B. Fensterdichtungen, Türdichtungen oder Verbindungen von Platten.	R22

Tabelle 2 (4 von 7)

Komponenten Nr.	Name	Beschreibung	Anforderung
EX	Komponenten im Außenbereich		
EX1A	Wände des äußeren Wagenkastens	Senkrechte Teile der äußeren Struktur des Wagenkastens und Türblätter (einschließlich Anstrich/Beschichtungs-Systeme, Folien und Fenster).	R7
EX1B	Führerstand – Oberflächen außen	Vorderseite des Zuges bis zur Führerraumrückwand (einschließlich Anstrich/Beschichtungs-Systeme, 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/Beschichtungs-Systeme, 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
EX4	Kanäle im Außenbereich	Außen- und Innenflächen von Kanälen, die nicht mit dem Fahrzeuginneren verbunden sind.	R7
EX5	Externe Konstruktionsmerkmale	Externe Konstruktionsmerkmale (z. B. stromlinienförmige Verkleidungen, Lüftungsgitter, Klappen, Schürzen, Abdeckungen für HVAC Systeme (Heizung, Ventilation, Klimatisierung), 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	Drehgestell Struktur und Teile	Die Drehgestellstruktur muss Rahmen, Federblattführungen und Wiege einschließen.	R7
EX9	Luftkissen für pneumatische Federung		R9

Tabelle 2 (5 von 7)

Komponenten Nr.	Name	Beschreibung	Anforderung
EX	Komponenten im Außenbereich		
EX10	Antriebsbauteile	Radsätze und Bremsscheiben.	R9
EX11	Reifen		R9
EX12	Dichtungen im Außenbereich	Längs verlaufende Dichtungen, wie Fensterdichtungen, Türdichtungen und Verbindungen zwischen Platten.	R23
F	Mobiliar		
F1 ^c	Komplette Fahrgastsitze	Kompletter Fahrgastsitz einschließlich Sitzschale, Polsterung, Armlehnen und Kopfstützen. Klappsitze und für Fahrgäste zugängliche Fahrersitze sind eingeschlossen. Einzelheiten zur Prüfung von Sitzung (einschließlich der Bedingungen für die Prüfung hinsichtlich Vandalismus) sind in Anhang A und Anhang B beschrieben.	R18
F1A	Polsterung für Fahrgastsitze und Kopfstütze	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 D beschrieben.	R21
F1B	Armlehnen für Fahrgastsitze	Die Oberfläche auf welcher der Arm aufliegt, muss geprüft werden. Zusätzlich müssen die Oberflächen, die im normalen Gebrauchszustand nach unten zeigen oder senkrecht stehen, die Anforderungen nach 5.2.2.2 Unversehrtheit bei Brandbeanspruchung erfüllen. Einzelheiten für die Vorbereitung der zu prüfenden Proben sind in Anhang D beschrieben.	R21
F1C	Sitzschale Fahrgastsitz – Unterteil	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 Fahrgastsitz – Rückenlehne	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

Tabelle 2 (6 von 7)

Komponenten-Nr.	Name	Beschreibung	Anforderung
F	Möbiliar		
F1E	Abnehmbare Kopfstütze	Abnehmbare Kopfstützen müssen wie lose Kissen geprüft werden.	R21
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 D. 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 D beschrieben.	R21
F4	Loses Zubehör für Polsterungen für Sitze, Liegen und Betten.	Bettbezüge für Liegen und Betten (Polster, Woldecken, Daunendecken, Kissen, Schlafsäcke und Leintücher, etc.). 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 4.2c entsprechen.	R15
EL1B	Kabel für Außen	Kabel die keiner der Normen in 4.2c entsprechen.	R16
EL2	Kabel-Einhausung (lineare Komponente)	bezieht sich auf die Oberfläche von Einhausungen für Kabel (Kabelkanal, Kabelinstallationsrohr). Siehe 5.3.5	Siehe Tabelle 8 und Tabelle 9

Tabelle 2 (7 von 7)

Komponenten Nr.	Name	Beschreibung	Anforderung
E	Elektrotechnische Ausrüstung		
EL3A	Lichtbogenresistente Isolierwerkstoffe Typ A	Siehe EN 45545-5:2013, 5.3.2	R11
EL3B	Lichtbogenresistente Isolierwerkstoffe Typ B	Siehe EN 45545-5:2013, 5.3.3	R12
EL3C	Funkensprühschutz-Werkstoffe	Siehe EN 45545-5, 5.3.1	R7
EL4	Brennbare Isolationsflüssigkeit		R14
EL5	Komponenten des Versorgungssystem – Außen	Überspannungsableiter; Isolatoren; Schalter; Hauptschalter	R23
EL6A	Versorgungssystem- und Hochspannungskomponenten – Innen	Isolatoren; Strom- und Spannungstransformatoren; Hauptschalter; Schaltschütze	R22
EL6B	Versorgungssystem- und Hochspannungskomponenten – Außen	Isolatoren; Strom- und Spannungstransformatoren; Hauptschalter; Schaltschütze	R23
EL7A	Drosseln und Spulen – Innen	Drosselspulen für Filterung der Versorgungssystem, Wicklungen für luftgekühlte Transformatoren, einschließlich Abstandhalter und Luftleitbleche	R22
EL7B	Drosseln und Spulen – Außen	Drosselspulen für Filterung der Versorgungssystem, Wicklungen für luftgekühlte Transformatoren, einschließlich Abstandhalter und Luftleitbleche und Isolierung der Fahrmotorwicklung	R23
EL8	Bremswiderstände	Verkleidung und alle Hitzeschilde	R13
EL9	Leiterplatten	Leiterplatten ohne jegliche Bestückung	R24 oder R25
EL10	Kleine elektrotechnische Komponenten	Beispiele umfassen Niederspannungsschutzschalter, Überspannungs-Relais, Schütze, Kontakt-Relais, Schalter, Kontroll- oder Signal-Schalter, Anschlusspunkte, 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 bewertet, IN2 und nicht als elektrische Ausrüstung. ^b Unterseiten von Klappstischen bis 0,2 m² müssen nach den Anforderungen nach R2 beurteilt werden. ^c Wenn ein Sitzaufbau beurteilt wird, sind die Ergebnisse von allen F1 Prüfungen (F1, F1A, F1B, F1C, F1D, F1E) für die komplette Bewertung erforderlich (ausgenommen Fahrersitze).			

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
> 0,20 m ²	innen	R1
> 0,20 m ²	außen	R7
≤ 0,20 m ²	innen	R22
≤ 0,20 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.

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 Vorschriften-satzes 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 Prüf-Anforderungen 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 Fahrgastsitze

Teile	Geänderte Parameter	Anforderungen
Bezug	Nur Lieferant	R21 (Polsterungsaufbau)
Zwischenlage (Brandbarriere)	Nur Lieferant	R21 (Polsterungsaufbau)
Klebstoff	Zusammensetzung, Art, Lieferant	R21 (Polsterungsaufbau)
Schaumstoff	Zertifizierte Dickenabweichung weniger als $\pm 15\%$	Keine
	Zertifizierte Dickenabweichung mehr als $\pm 15\%$ 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, können 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-/Gummikomponenten; 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 (1 von 9)

Anforderungssatz (relevante Komponenten Nr.)	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; F5)	T02 ISO 5658-2	CFE kWm^{-2}	Minimum	20 _a	20 _a	20 _a
	T03.01 ISO 5660-1: 50 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maximum	^a —	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 ISO 5659-2: 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	^a —	^a —	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