

DIN 5510-2**DIN**

ICS 13.220.40; 45.060.01

**Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen –
Teil 2: Brennverhalten und Brandnebenerscheinungen von Werkstoffen
und Bauteilen –
Klassifizierung, Anforderungen und Prüfverfahren**

Preventive fire protection in railway vehicles –
Part 2: Fire behaviour and fire side effects of materials and parts –
Classification, requirements and test methods

Protection préventive contre les incendies des véhicules ferroviaires –
Partie 2: Comportement au feu et effets secondaires des matières et pièces –
Classification, exigences et méthodes d'essai

Gesamtumfang 57 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-05-01.

Einführungsfrist

Ab 2012-05-01 müssen die nach 2009-05-01 entwickelten Fahrzeuge dieser Norm entsprechen.

Überleitungsfrist

Spätestens ab 2014-05-01 dürfen nur noch Fahrzeuge ausgeliefert werden, die dieser Norm entsprechen.

Inhalt

Seite

Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	9
4 Klassifizierung des Brennverhaltens und der Brandnebenerscheinungen sowie zugehörige Prüfung	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Brennbarkeitsklassen und Prüfung	10
4.2.1 Allgemeines	10
4.2.2 Brennbarkeitsklasse S1	10
4.2.3 Brennbarkeitsklasse S2 bis S5	10
4.2.4 Brennbarkeitsklassen SF1 bis SF3 für Bodenbeläge	11
4.2.5 Sitze	12
4.3 Rauchentwicklungsklasse und Prüfung	14
4.4 Tropfbarkeitsklasse und Prüfverfahren	15
4.5 Rauchgastoxizität und Prüfverfahren	15
5 Anforderungen an das Brennverhalten und die Brandnebenerscheinungen der beim Bau von Fahrzeugen verwendeten Werkstoffe und Bauteile	15
5.1 Allgemeines	15
5.2 Anforderungen an nachweispflichtige Fahrzeugteile	15
5.2.1 Allgemeines	15
5.2.2 Elektrotechnische Erzeugnisse	16
5.2.3 Tabellen zu den Anforderungen an nachweispflichtige Fahrzeugteile	17
5.3 Anforderungen an nichtnachweispflichtige Fahrzeugteile	28
5.4 Werkstoffe und Bauteile mit nachgewiesenen Anforderungen (Klassifizierte Werkstoffe und Bauteile)	29
5.5 Permanenz der Brandschutzeigenschaften	29
6 Überwachungsnachweis	30
Anhang A (normativ) Prüfung der Sitze nach 4.2.5	31
A.1 Anordnung im Prüfraum	31
A.2 Aufschneiden der Sitzfläche	31
A.3 Papierkissen	32
A.4 Kalibrierung der Abzugshaube	33
Anhang B (normativ) Berechnung der Rauchentwicklung	35
Anhang C (normativ) Prüfung der Rauchgastoxizität	36
C.1 Allgemeines	36
C.2 Rauchgaserzeugungsmodelle	36
C.2.1 Allgemeines	36
C.2.2 Prüfkammer nach DIN EN ISO 5659-2	36
C.2.3 Endanwendungsbezogene Sitz- und Kabelprüfungen (alternative Prüfverfahren)	38
C.3 Anforderungen an die Rauchgastoxizität	39
C.3.1 Allgemeines	39
C.3.2 Berechnung bei Versuchen nach DIN EN ISO 5659-2	40
C.3.3 Berechnung bei endanwendungsbezogenen Prüfungen	40
C.3.4 Anforderungen an nachweispflichtige Bauteile	42
C.3.5 Anforderungen an nichtnachweispflichtige Fahrzeugteile	47
C.3.6 Werkstoffe und Bauteile mit nachgewiesenen Anforderungen	47
C.4 Versuchsbericht	47

Anhang D (informativ) Analysenverfahren zur Prüfung der Rauchgastoxizität	49
D.1 Allgemeines	49
D.2 FTIR-Spektroskopie	49
D.2.1 Allgemeines	49
D.2.2 FTIR – Diskontinuierliche Gasanalyse.....	49
D.2.3 Probenentnahme.....	49
D.2.4 FTIR-Gaszelle	51
D.2.5 FTIR-Spektrometer.....	51
D.2.6 Versuchsdurchführung	52
D.2.7 Datenaufbereitung	53
D.3 Nasschemische Verfahren	53
D.3.1 Allgemeines	53
D.3.2 Probennahme	54
D.3.3 Analysen	54
D.4 Kolorimetrische Messung	55
Literaturhinweise	57

Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Diese Norm wurde im NA 087-00-14 AA „Brandschutz“ erstellt. Sie enthält die innerhalb des DIN-Regelwerkes zum vorbeugenden Brandschutz in Schienenfahrzeugen (siehe Erläuterungen zu DIN 5510-1) für notwendig erachteten Anforderungen an das Brennverhalten und die Brandnebenerscheinungen (Rauchbildung und Tropfbarkeit) für die beim Bau von Schienenfahrzeugen verwendeten Werkstoffe und Bauteile.

Die Festlegungen für die Anforderungen in Form von Brennbarkeitsklassen, Rauchentwicklungsklassen, Tropfbarkeitsklassen und Toxizitätskennzahlen in Form von zulässigen Expositionsdauern erfolgen dabei risikoorientiert nach Einstufung der Fahrzeuge in Brandschutzstufen (siehe DIN 5510-1) und nach Einbaulage der verwendeten Werkstoffe und Bauteile in den Fahrzeugen (Deckenbereich kritischer als Fußbodenbereich).

Innerhalb des allgemeinen Schutzzieles „Personenschutz“ decken die Anforderungen das Teilschutzziel 1 „Verhinderung eines durch Brandstiftung im Fahrgastraum entstehenden Brandes“ in Bezug auf die in den Erläuterungen der DIN 5510-1 beschriebenen Definition zu diesem Teilschutzziel ab, d. h., es wird das Risiko der Zündung und der Brandentstehung bei Verwendung kleiner bis mittlerer Zündquellen abgedeckt.

Grundlage für die Festlegung der in dieser Norm enthaltenen brandschutztechnischen Anforderungen hinsichtlich der Abdeckung des Teilschutzzieles 1 waren die Ergebnisse des eigens hierfür durchgeführten und vom Bundesminister für Forschung und Technologie geförderten Brandschutzforschungsvorhabens TV 8520 „Brandversuche in Schienenfahrzeugen, Phase 1, Brandentstehung durch Brandstiftung“.

Besondere Anforderungen gelten für Sitze. Der brandschutztechnische Eignungsnachweis zur Abdeckung des Teilschutzzieles 1 (siehe Erläuterungen zu DIN 5510-1) wird anwendungsbezogen an Originalsitzen durch die Beflammung mit einem Papierkissen erbracht. Die Festlegung der Anforderungen an das Brennverhalten elektrotechnischer Erzeugnisse sowie Kabel und Leitungen für Triebfahrzeuge und Wagen zur Abdeckung des Teilschutzzieles 2 (siehe Erläuterungen zu DIN 5510-1) orientiert sich an den Anforderungen des derzeitigen VDE-Regelwerkes und dem derzeitigen technischen Stand im Schienenfahrzeugbau.

Die Anforderungen dieser Norm leisten zur Abdeckung des Teilschutzzieles 3, sowohl hinsichtlich des Brennverhaltens wie der Brandnebenerscheinungen (Rauchbildung, Toxizität) keinen wesentlichen Beitrag, da dieses Teilschutzziel durch Maßnahmen nach DIN 5510-4 bis DIN 5510-6 abgedeckt wird und eine Europäische Norm darüber in Vorbereitung ist.

DIN 5510 Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen besteht aus:

- Teil 1: Brandschutzstufen, brandschutztechnische Maßnahmen und Nachweise
- Teil 2: Brennverhalten und Brandnebenerscheinungen von Werkstoffen und Bauteilen; Klassifizierungen, Anforderungen und Prüfverfahren
- Teil 4: Konstruktive Gestaltung der Fahrzeuge, Sicherheitstechnische Anforderungen
- Teil 5: Elektrische Betriebsmittel; Sicherheitstechnische Anforderungen
- Teil 6: Begleitende Maßnahmen; Funktion der Notbremseinrichtung, Informationssysteme, Brandmeldeanlagen, Brandbekämpfungseinrichtungen; Sicherheitstechnische Anforderungen

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Schienenfahrzeuge (nachfolgend Fahrzeuge genannt), die unter den Geltungsbereich der Eisenbahn Bau- und Betriebsordnung (EBO), der Eisenbahn Bau- und Betriebsordnung für Schmalspurbahnen (ESBO), der Magnetschwebbahn- Bau- und Betriebsordnung (MbBO) und der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) fallen. Sie hat den Zweck,

- eine Klassifizierung des Brennverhaltens und der Brandnebenerscheinungen,
- die hierfür erforderlichen Prüfverfahren,
- die aus Gründen des vorbeugenden Brandschutzes erforderlichen Anforderungen an das Brennverhalten und an die Brandnebenerscheinungen der beim Bau der Fahrzeuge verwendeten Werkstoffe und Bauteile

festzulegen.

Diese Norm gilt nicht für Anforderungen an Einrichtungen zur Aufbewahrung und Fortleitung von flüssigen und gasförmigen Brennstoffen. Eine entsprechende Norm ist in Vorbereitung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

DIN 4102-1, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*

DIN 4102-8, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Teil 8: Kleinprüfstand*

DIN 4102-14, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Bodenbeläge und Bodenbeschichtungen — Bestimmung der Flammenausbreitung bei Beanspruchung mit einem Wärmestrahler*

DIN 5510-1, *Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Brandschutzstufen, brandschutztechnische Maßnahmen und Nachweise*

DIN 5510-4, *Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Konstruktive Gestaltung der Fahrzeuge — Sicherheitstechnische Anforderungen*

DIN 5510-5, *Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Elektrische Betriebsmittel — Sicherheitstechnische Anforderungen*

DIN 5510-6, *Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Begleitende Maßnahmen — Funktion der Notbremseinrichtung, Informationssysteme, Brandmeldeanlagen, Brandbekämpfungseinrichtungen — Sicherheitstechnische Anforderungen*

DIN 53290, *Prüfung von Kernverbunden — Begriffe*

DIN 53438-1, *Prüfung von brennbaren Werkstoffen — Verhalten beim Beflammen mit einem Brenner — Allgemeine Angaben*

DIN 53438-2, *Prüfung von brennbaren Werkstoffen — Verhalten beim Beflammen mit einem Brenner — Kantenbeflammung*

DIN 53438-3, *Prüfung von brennbaren Werkstoffen — Verhalten beim Beflammen mit einem Brenner — Flächenbeflammung*

DIN 54341, *Prüfung von Sitzen für Schienenfahrzeuge des öffentlichen Personenverkehrs — Bestimmung des Brennverhaltens mit einem Papierkissen*

DIN 54837, *Prüfung von Werkstoffen, Kleinteilen und Bauteilabschnitten für Schienenfahrzeuge — Bestimmung des Brennverhaltens mit einem Gasbrenner*

DIN EN 438-1, *Dekorative Hochdruck-Schichtpressstoffplatten (HPL) — Platten auf Basis härtpbarer Harze (Schichtpressstoffe) — Teil 1: Einleitung und allgemeine Informationen*

DIN EN 597-1, *Möbel — Bewertung der Entzündbarkeit von Matratzen und gepolsterten Bettböden — Teil 1: Zündquelle: Glimmende Zigarette*

DIN EN 597-2, *Möbel — Bewertung der Entzündbarkeit von Matratzen und gepolsterten Bettböden — Teil 2: Zündquelle: Eine einem brennenden Streichholz vergleichbare Gasflamme*

DIN EN 1021-1, *Möbel — Bewertung der Entzündbarkeit von Polstermöbeln — Teil 1: Glimmende Zigarette als Zündquelle*

DIN EN 1021-2, *Möbel — Bewertung der Entzündbarkeit von Polstermöbeln — Teil 2: Eine einem Streichholz vergleichbare Gasflamme als Zündquelle*

E DIN EN 2826, *Luft- und Raumfahrt — Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoffe unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen — Bestimmung der Rauchgaskomponenten*

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

DIN EN 13501-2:2003-12, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen; Deutsche Fassung EN 13501-2:2003*

DIN EN 14390, *Brandverhalten von Bauprodukten — Referenzversuch im Realmaßstab an Oberflächenprodukten in einem Raum*

E DIN EN 45545-2, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Werkstoffen und Bauteilen*

E DIN EN 50264-1 (VDE 0260 Teil 264-1), *Bahnanwendungen — Starkstrom und Steuerleitungen für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 50266-2-4 (VDE 0482-266-2-4), *Allgemeine Prüfverfahren für Kabel und isolierte Leitungen im Brandfall — Prüfung der senkrechten Flammenausbreitung von senkrecht angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen — Teil 2-4: Prüfverfahren, Prüftart C*

DIN EN 50266-2-5 (VDE 0482-266-2-5), *Allgemeine Prüfverfahren für Kabel und isolierte Leitungen im Brandfall — Prüfung der senkrechten Flammenausbreitung von senkrecht angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen — Teil 2-5: Prüfverfahren, Dünne Kabel, Prüftart D*

DIN EN 50305 (VDE 0260-305):2003-03, *Bahnanwendungen — Kabel und Leitungen für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall — Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 50305:2002*

DIN EN 50306-1 (VDE 0260-306-1), *Bahnanwendungen — Kabel und Leitungen für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall — Reduzierte Isolierwanddicken — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

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

DIN EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2), *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*

DIN EN 60332-2-2 (VDE 0482-332-2-2), *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall — Teil 2-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer kleinen Ader, einer kleinen isolierten Leitung oder einem kleinen Kabel — Prüfverfahren mit leuchtender Flamme*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2003-12, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000*

DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471 Teil 11-10), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-10: Prüfflammen — Prüfverfahren mit 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal*

DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-10: Prüfflammen — Prüfung mit 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal*

DIN EN 61034-1 (VDE 0482-1034-1), *Messung der Rauchdichte von Kabeln und isolierten Leitungen beim Brennen unter definierten Bedingungen — Teil 1: Prüfeinrichtung*

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

DIN EN ISO 5659-2, *Kunststoffe — Rauchentwicklung — Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einzelkammerprüfung*

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

ISO 554, *Standard atmospheres for conditioning and/or testin — Specifications*

ISO 19701:2005, *Methods for sampling and analysis of fire effluents*

ISO 19702:2006, *Toxicity testing of fire effluents Guidance for analysis of gases and vapours in fire effluents using FTIR gas analysis*

ISO/TR 9705-2, *Reaction-to-fire tests — Full-scale room tests for surface products — Part 2: Technical background and guidance*

BOStrab, *Technische Regeln über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung)¹⁾*

EBO, *Eisenbahn-Bau und Betriebsordnung¹⁾*

ESBO, *Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung für Schmalspurbahnen¹⁾*

Vorläufige Richtlinie für den vorbeugenden Brandschutz bei Personenfahrzeugen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen²⁾

MbBO, *Magnetschwebebahnverordnung¹⁾*

1) Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN Software GmbH, zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

2) Zu beziehen durch: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Dienststelle Bonn, Referat EW 14, Robert-Schumann-Platz 1, 53175 Bonn.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Verbundwerkstoff

im Anlieferungszustand mehrschichtiger Werkstoff

3.2

Werkstoffverbund

beim Einbau im Fahrzeug voll- oder teilflächig miteinander verbundene (z. B. geklebt, geschweißt, geklammert) oder ohne Fügeverbindung bis zu einem Abstand von 20 mm zueinander angeordnete Werkstoffkombination

3.3

Kernverbund

Körper aus einem relativ dickem Kern niedriger Rohdichte und relativ dünnen Deckschichten, dessen Kern und Deckschichten kraftschlüssig miteinander verbunden sind

ANMERKUNG Geschichtete Stoffe wie z. B. Sperrholz, Holzspanplatten und beschichtete Bleche sind keine Kernverbunde im Sinne dieser Definition.

4 Klassifizierung des Brennverhaltens und der Brandnebenerscheinungen sowie zugehörige Prüfung

4.1 Allgemeines

Zur Einstufung des Brennverhaltens und der Brandnebenerscheinungen (Rauchbildung, Tropfverhalten) von Werkstoffen und Bauteilen werden Brennbarkeits-, Rauchentwicklungs- und Tropfbarkeitsklassen gebildet sowie Toxizitätskennzahlen in Form von zulässigen Expositionsdauern ermittelt.

Diese Klassen dienen zur Festlegung der Anforderungen an Brennbarkeit und Brandnebenerscheinungen für die in Fahrzeugen eingebauten Bauteile und Werkstoffe.

Die Klassifizierung erfolgt aufgrund von Prüfungen mit den für die jeweiligen Klassen angegebenen Prüfverfahren.

Aus den Ergebnissen der Einzelprüfungen sind Mittelwerte zu bilden. Sie dienen als Grundlage für die Bewertung und Einstufung.

Prüfberichte müssen die Einzelergebnisse und Mittelwerte der Prüfungen sowie die Einstufung in die Klassen enthalten. Besondere Beobachtungen während der Prüfung sind ebenfalls anzugeben.

Die Probekörper sind eindeutig zu beschreiben. Bei nicht festgelegten Formteilgeometrien sind die wesentlichen Abmessungen und deren Maße durch Zeichnungen, Skizzen usw. anzugeben. Bei Normprüfkörpern ist immer deren Dicke anzugeben. Ferner sind der Aufbau und die Materialzusammensetzung der Prüfkörper zu beschreiben. Bei in Dickenrichtung unsymmetrischen Proben muss die Beflammungsseite angegeben werden. Durchbrennen muss im Prüfbericht vermerkt werden.

Der brandschutztechnische Eignungsnachweis von Sitzen — außer denen nach 4.2.5.6 — wird anwendungsbezogen an Originalsitzen durch die Beflammung mit einem Papierkissen erbracht. Den Berichten sind ein Foto eines ungeprüften Sitzes sowie Fotos aller geprüften Sitze beizufügen.

4.2 Brennbarkeitsklassen und Prüfung

4.2.1 Allgemeines

Für das Brennverhalten von Fahrzeugteilen (Werkstoffe und Bauteile) werden Brennbarkeitsklassen gebildet. Die Zuordnung ist Abschnitt 5 zu entnehmen. Prüfung, Anforderungen usw. sind in 4.2.2 bis 4.2.4 beschrieben.

Zusätzlich sind die Festlegungen nach Tabelle 9 zu beachten.

Für Fahrgastsitze sind Prüfung und Anforderungen in 4.2.5 festgelegt.

4.2.2 Brennbarkeitsklasse S1

Prüfung: nach DIN 53438-1 bis DIN 53438-3.

Probenanzahl: fünf Proben

Probenmaße: Kleinteil (siehe 5.3 b), alternativ: Probenmaße nach DIN 53438-1 bis DIN 53438-3

Beflammungsanordnung: Einbaulage

Es ist die im Einbauzustand des Kleinteils kritische Beflammungsanordnung auszuwählen.

- Flächenbeflammung, sofern die Kanten der Kleinteile im Einbauzustand abgedeckt sind.
- Kantenbeflammung, sofern die Kanten der Kleinteile im Einbauzustand nicht abgedeckt sind.

Anforderungen: Die am Kleinteil entstehenden Flammenspitzen dürfen eine Höhe von 15 cm, gemessen ab dem Auftreffpunkt der Brennerflamme, nicht übersteigen.

4.2.3 Brennbarkeitsklasse S2 bis S5

Prüfung: nach DIN 54837

Probenanzahl: fünf Proben

Probenmaße: Die Maße der Proben betragen 190 mm × 500 mm × Erzeugnisdicke. Bauteile wie Kopfstützen, Armlehnen, Klappische, Abdeckungen usw., die aufgrund ihrer Gestaltung oder Abmessungen die Entnahme von Probekörpern mit den Maßen 190 mm × 500 mm nicht zulassen, sind in Originalgröße oder in Form geeigneter Bauteilabschnitte zu prüfen. Ist an solchen Teilen keine Bewertung des geforderten Brandverhaltens möglich, kann die Prüfung an flächigen Modellen mit den Maßen 190 mm × 500 mm vorgenommen werden.

Aus profilmäßigen Bauteilen, wie Fenster- und Türdichtungen, Abdeckleisten, Streben, Rohre, Schläuche usw. sind 500 mm lange Abschnitte zu entnehmen, sofern nicht in Tabelle 5 anders geregelt.

Die zu prüfenden Teile können im Anlieferungszustand mehrschichtig sein (Verbundwerkstoff). Werden Werkstoffe erst beim Einbau in Fahrzeugen voll- oder teilflächig miteinander verbunden (geklebt, geschweißt, geklammert usw.) oder ohne Fügeverbindung bis zu einem Abstand von 20 mm zueinander angeordnet, dann muss dieser Werkstoffverbund entsprechend den Festlegungen nach Tabelle 5 geprüft werden. Die Dicke der Prüfkörper aus Werkstoffverbunden kann auf 40 mm begrenzt werden, wenn die Schädigungstiefe nicht mehr als 10 mm beträgt.

Werden Kernverbunde, wie in DIN 53290 festgelegt, im Einbauzustand stumpf gestoßen oder ist ein Flammenangriff auf Schnittkanten möglich, so ist eine Prüfung an Proben mit Stoßfuge durchzuführen. Die Stoßfuge ist in Breitenmitte der Probe parallel zur Längsseite anzuordnen.

Werden orientierte Materialien (wie z. B. Folien, Leder, Textilien) untersucht, so sind jeweils 5 Proben längs und quer zu prüfen.

Beflammungsanordnung: nach DIN 54837

Bei in Dickenrichtung unsymmetrischen Proben müssen beide Seiten beflammt werden. Die Beflammung kann auf eine Seite beschränkt werden, wenn

- dies in den Tabellen 5 bis 8 angegeben ist, oder wenn
- nachgewiesen ist, dass es sich um die kritische Seite handelt.

Die Beflammungsseite muss im Prüfbericht angegeben werden.

Anforderungen: nach Tabelle 1

Tabelle 1 — Anforderungen der Brennbarkeitsklasse S2 bis S5

Brennbarkeitsklasse	S2	S3	S4	S5
Länge des zerstörten Bereichs ^a	≤ 30 cm	≤ 25 cm	≤ 20 cm	0 cm ^b
Nachbrenndauer	Weiterbrennen der Probe bis zum Versuchsende mit Ablöschen ist zugelassen	≤ 100 s (kein Einzelwert ≥ 120 s)	≤ 10 s	0 s
^a In Ergänzung zu DIN 54837 wird als zerstörter Bereich auch Durchschmelzen gewertet. ^b Organische Schichten von nominell < 0,3 mm in Verbundwerkstoffen sind bei der Auswertung der zerstörten Länge nicht zu berücksichtigen.				

4.2.4 Brennbarkeitsklassen SF1 bis SF3 für Bodenbeläge

Prüfung: nach DIN 4102-14 oder DIN EN ISO 9239-1

Probenmaße: nach DIN 4102-14 oder DIN EN ISO 9239-1

Beflammungsanordnung: Der Bodenbelag ist endanwendungsbezogen zu prüfen und praxisgerecht auf der Originalträgerplatte aufzubringen. Der Einfluss darunterliegender Werkstoffe ist bis zu einer Probendicke von maximal 25 mm zu berücksichtigen. Die Prüfung kann ohne die komplette Unterkonstruktion bzw. andere dahinterliegende Werkstoffe erfolgen.

Anforderungen: nach Tabelle 2

Tabelle 2 — Anforderungen der Brennbarkeitsklasse SF1 bis SF3

Brennbarkeitsklasse	SF1	SF2	SF3
Kritische Strahlungsintensität	≥ 2,5 kW/m ²	≥ 2,5 kW/m ²	≥ 4,5 kW/m ²
Integral der Lichtschwächung	keine Anforderung	≤ 2 500 (% · min)	≤ 750 (% · min)

4.2.5 Sitze

4.2.5.1 Prüfkörper

Grundsätzlich ist der brandschutztechnische Eignungsnachweis durch Prüfungen an Originalsitzen mit Rückenlehne und allen Originalanbauteilen zu erbringen. (siehe Tabelle 5, lfd. Nr 74 und 75, gegebenenfalls 86).

4.2.5.2 Prüfraum und Versuchsaufbau

Die Prüfung ist in einem Raum mit einem Volumen von mindestens 250 m³ durchzuführen. Die Prüfkörper sind unter einer Abzugshaube nach DIN EN 14390 oder ISO/TR 9705-2 (Furniture Calorimeter Test) anzuordnen (siehe Anhang A, Bild A.1). Zur vollständigen Erfassung der Rauchgase sind die seitlichen Schürzen an der Abzugshaube zu verwenden, sodass der Abstand zwischen Aufstandsfläche der Prüfkörper und der Unterkante der an der Haube befestigten Schürzen 1,4 m ± 0,25 m beträgt. Der Volumenstrom der Abzugshaube ist auf einen Wert von $V_{298} = (0,6 \pm 0,1) \text{ m}^3/\text{s}$ einzustellen. Die Lufttemperatur muss vor dem Versuch in dem Prüfraum (20 ± 10) °C betragen.

Weicht die verwendete Abzugshaube von der hier beschriebenen ab, ist die Versuchsanordnung nach Anhang A.4 zu kalibrieren.

Für die Prüfung wird eine Stellwand-Ecke aus nicht brennbaren Platten aus mineralischem Material aufgestellt, deren Maße mindestens 2 000 mm 1 200 mm betragen. Der Abstand des Sitzes von der Seitenwand an der engsten Stelle muss (15 ± 5) mm, von der Rückwand (30 ± 10) mm betragen (siehe Bild A.1 und A.2).

Vor Beginn eines Versuches darf die Stellwandtemperatur maximal 30 °C betragen.

4.2.5.3 Durchführung der Prüfung

Vor Prüfbeginn sind die Sitze 48 h im Normalklima nach ISO 554-23/50-2 zu lagern.

Die Versuchsdauer ergibt sich aus den Anforderungen (siehe 4.2.5.4). Der Versuch darf vorzeitig beendet werden, wenn die Flammen verloschen sind und keine Rauchgasabsorption mehr gemessen wird. Bei vorzeitigem Versagen oder der Gefährdung des Prüfpersonals muss der Versuch durch Löschen beendet werden; der Löszeitpunkt wird angegeben.

Die Lichttransmission und der Volumenstrom im Abzugsrohr sind über die volle Versuchsdauer in Zeitintervallen von 3 s zu registrieren.

Eine bewegliche Rückenlehne ist in die steilste Stellung zu bringen (ist aufgrund des Ablaufes der Prüfungen zu erwarten, dass eine andere Stellung der Rückenlehne zu einem ungünstigeren Ergebnis führen könnte, ist dies im Prüfbericht zu vermerken).

Das Kopfkissen ist in die tiefstmögliche Stellung zu bringen.

Sind Sitze als Sitzbänke oder Reihen mit mehreren Einzelsitzen vorgesehen, müssen immer mindestens zwei Sitze im Originaleinbauabstand nebeneinander für eine Prüfung montiert werden.

Sitzbänke sind entsprechend der nominellen Anzahl der Sitzplätze zu unterteilen und die dadurch entstandenen Sitze zu kennzeichnen.

Es müssen drei Prüfungen mit jeweils einem Papierkissen, nach Anhang A.3, durchgeführt werden, das von oben auf die Sitzfläche des in der Ecke befindlichen Sitzes aufgelegt wird.

Die nicht mit Heftklammern verschlossene Seite des Papierkissens ist jeweils an die Rückenlehne zu schmiegen. Das Papierkissen darf um 90° um die vertikale Achse gedreht werden, wenn das Sitzpolster schmaler als 420 mm ist.

Zusätzlich muss eine Prüfung mit einem Papierkissen unter dem in der Ecke montierten Sitz, sowie eine Prüfung mit einem von unten mittig zwischen zwei Sitzen positionierten Papierkissen durchgeführt werden.

Klappsitze mit Rückenlehne werden in heruntergeklapptem Zustand wie übliche Sitze von oben geprüft. Es sind drei Sitze zu prüfen. Bei Klappsitzen muss je eine Prüfung von unten mittig unter dem in der Ecke montierten Sitz und zwischen zwei Sitzen bei jeweils heruntergeklappten und hochgeklappten Sitzflächen durchgeführt werden. Für die Prüfung von unten muss die Sitzpolsteroberfläche (430 ± 10) mm über dem Fußboden sein.

Klappsitze ohne Rückenlehne (Notsitze) sind von dieser Prüfung ausgenommen und müssen lediglich die Anforderungen Nr 76 bzw. lfd. Nr 77 von Tabelle 5 erfüllen.

4.2.5.4 Anforderungen

Folgende Anforderungen sind für den Eignungsnachweis bei der Prüfung nach 4.2.5.3 zu erfüllen:

- Die maximale Flammenhöhe über der höchsten Stelle der Sitzoberfläche darf 100 cm nicht überschreiten.
- Bei keinem der Sitze dürfen die Seitenkanten von der Flammenfront erreicht werden.
- Die Flammen müssen spätestens nach der 15. Versuchsminute³⁾ erloschen sein.

Folgende Anforderungen sind für den Eignungsnachweis bei der Prüfung von unten zu erfüllen:

- Der zerstörte Bereich darf einen 50 mm breiten Randbereich der Sitzfläche und der Rückenlehnenfläche nicht überschreiten.
- Bei der Prüfung zwischen zwei Sitzen darf lediglich ein 50 mm breiter Randbereich von der geprüften Seitenkante aus an Sitz- und Rückenpolster zerstört sein.
- Die Flammen müssen spätestens nach der 10. Versuchsminute erloschen sein.

Folgende Anforderungen sind für den Eignungsnachweis von Klappsitzen im hochgeklappten Zustand bei der Prüfung von unten zu erfüllen:

- Die maximale Flammenhöhe über die Unterkante des hochgeklappten Sitzes darf 100 cm nicht überschreiten.
- Bei Prüfung mittig unter einem Sitz dürfen die Seitenkanten von der Flammenfront nicht erreicht werden.
- Bei Prüfung mittig zwischen zwei Sitzen muss an den nicht beflamten seitlichen Außenkanten ein unzerstörter Bereich von 50 mm erhalten bleiben.
- Die Flammen müssen spätestens nach der 10. Versuchsminute erloschen sein.

Folgende Anforderung ist zusätzlich bei allen Prüfungen mit dem Papierkissen für den Eignungsnachweis zu erfüllen:

- Für die Brandschutzstufen 2 bis 4 darf kein Einzelwert der gesamten Rauchentwicklung *TSP* (Berechnung siehe Anhang B) einen Wert von 60 m^2 überschreiten, gemessen über die gesamte Versuchsdauer.

Alle Anforderungen gelten sinngemäß auch für Sitzbänke.

3) Kleine Flammen nach der 15. Versuchsminute bis max. zur 30. Versuchsminute können unberücksichtigt bleiben, wenn die Einhaltung des Schutzzieles im Rahmen einer brandschutztechnischen Bewertung, z. B. durch Messung der Wärmefreisetzung oder Flammenhöhen, nachgewiesen wird.

4.2.5.5 Schlitten der Sitze, Klassifizierung und Prüfung geschlitzter Sitze

Ist der Eignungsnachweis auch an geschlitzten Sitzen zu erbringen, sind zusätzlich drei Sitze wie folgt vorzubereiten und zu prüfen:

Die Sitzfläche ist durch einen Kreuzschnitt nach Bild A.3 aufzuschneiden. Hierzu wird ein handelsübliches Teppichschneide-Messer mit scharfer Klinge verwendet. Die Klinge muss 20 mm aus dem Messerschaft herausragen, sodass sich unter dem Andruck während des Schneidens eine Schnitttiefe von ungefähr 25 mm erreichen lässt.

Das Sitzkissen ist durch einen einmaligen ziehenden Schnitt aufzuschlitzen. Wenn der Sitz nicht etwa 25 mm tief aufgeschnitten werden kann, wird bis zur nicht zerstöbaren Schicht (Schnittschutz) geschlitzt.

Die Einzelschichten (z. B. Bezugstoff, Polstervlies, Brandschutzhülle, Schnittschutz des Polsters) werden vom Schnittpunkt ausgehend abgehoben und zurückgeschlagen. Die zurückgeschlagenen Ecken werden mit Nadeln festgesteckt. Als letzte Einzelschicht wird diejenige zurückgeschlagen, die bestimmungsgemäß eine Brandschutzfunktion hat.

Besteht der Sitz aus mehreren fest miteinander verbundenen Schichten, wird sofern möglich diese Verbundschicht komplett zurückgeschlagen und festgesteckt. Lässt sich die Verbundschicht nicht zurückschlagen und feststecken, verbleibt sie bei der Prüfung in der Ursprungsposition. Abgelöster und mit der Verbundschicht hochgezogener Polsterkernstoff verbleibt an ihr.

Sind Abnähungen oder Abspannungen im Bereich der frei zu legenden Fläche im Sitz eingearbeitet, so sind diese zu durchtrennen.

Sitze, die nur aus einem Werkstoff bestehen, sind nicht zu schlitten.

Die Prüfung und Klassifizierung erfolgt wie an ungeschlitzten Sitzen.

4.2.5.6 Sitze in geschlossenen Personalräumen

Der brandschutztechnische Nachweis muss für alle Brandschutzstufen nach DIN EN 1021-1 und DIN EN 1021-2, erbracht werden. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn die Zündkriterien nicht erfüllt sind. Diese Prüfungen können an einem Originalsitz oder an einem Modellsitz erfolgen. Die Prüfungen werden an ungeschlitzten Sitzen durchgeführt.

4.3 Rauchentwicklungs-kategorie und Prüfung

Bei den Brennbarkeitsklassen S2 bis S5 ist zusätzlich – je nach Anforderung – während der Brandprüfung die Rauchentwicklung nach DIN 54837 zu messen. Je nach Rauchentwicklung wird eine Einteilung nach Tabelle 3 vorgenommen.

Tabelle 3 — Einteilung der Rauchentwicklung

Rauchentwicklungs-kategorie	Integral der Lichtschwächung
SR1 nicht erreicht	$> 100 (\% \cdot \text{min})$
SR1	$\leq 100 (\% \cdot \text{min})$
SR2	$\leq 50 (\% \cdot \text{min})$

4.4 Tropfbarkeitsklasse und Prüfverfahren

Bei der Prüfung nach DIN 54837 ist festzustellen, ob Material brennend oder nicht brennend abtropft bzw. abfällt.

Die Einteilung wird nach Tabelle 4 vorgenommen.

Tabelle 4 — Einteilung der Tropfbarkeitsklasse

Tropfbarkeitsklasse	Beobachtungen
ST1	tropft/fällt brennend ab
ST2	tropft/fällt nicht oder nicht brennend ab

Produkte dürfen auch dann noch in die Tropfbarkeitsklasse ST2 eingereiht werden, wenn Teile brennend auf den Boden des Brennkastens abtropfen/abfallen und der Mittelwert der Weiterbrennzeiten aus den Einzelprüfungen 20 s nicht überschreitet.

Können bei einer Prüfung einzelne brennend abfallende/abtropfende Teile verfolgt werden, so gilt als Weiterbrennzeit die größte Einzelbrennzeit der Teile. Können einzelne brennend abfallende/abtropfende Teile nicht verfolgt werden, so gilt als Weiterbrennzeit die größte Zeitspanne, innerhalb der an irgendeiner Stelle des Bodens Teile brennen.

4.5 Rauchgastoxizität und Prüfverfahren

Die Prüfung der Rauchgastoxizität und die Berechnung der Kennzahlen erfolgt nach den Anhängen C und D.

5 Anforderungen an das Brennverhalten und die Brandnebenerscheinungen der beim Bau von Fahrzeugen verwendeten Werkstoffe und Bauteile

5.1 Allgemeines

Bei den Anforderungen an die beim Bau von Fahrzeugen verwendeten Werkstoffe und Bauteile wird unterschieden zwischen Werkstoffen und Bauteilen, die der Nachweispflicht (Eignungs- und Überwachungsnachweis) nach DIN 5510-1 unterliegen (nachweispflichtige Fahrzeugteile), und solchen, die nicht nachweispflichtig sind (nicht nachweispflichtige Fahrzeugteile).

Die Zuordnung ist aus den nachfolgenden Abschnitten ersichtlich.

5.2 Anforderungen an nachweispflichtige Fahrzeugteile

5.2.1 Allgemeines

Als nachweispflichtige Fahrzeugteile gelten die in den Tabellen 5 bis 8 aufgeführten Teile. Die Anforderungen sind in Form von Brennbarkeitsklassen, Rauchentwicklungsklassen und Tropfbarkeitsklassen sowie Toxizitätskennwerten in Form von zulässigen Expositionsdauern (Ermittlung nach Anhang C) abhängig von der Einbaulage im Fahrzeug und bei den Personenfahrzeugen nach Brandschutzstufen (siehe DIN 5510-1) angegeben.

Zusätzlich müssen bei Verbundwerkstoffen oder bei Werkstoffverbunden mit freiliegenden Kanten die innenliegenden Werkstoffe (Kernwerkstoffe) bei Kantenbeflammung mindestens die Klasse K 2 nach DIN 53438-2 erfüllen. Dieser Nachweis darf auch durch die Prüfung im Verbund (gedrehte Probe, Beflammung von der Seite her, in Analogie zu DIN 4102-1) erfolgen.

Rohre und Schläuche aus gleichen Werkstoffen und Wanddicken, aber mit unterschiedlichen Durchmessern, können mit dem größten und kleinsten Durchmesser geprüft werden. Erfüllen diese die gleichen Anforderungen, dann gelten die erreichten Einstufungen auch für die dazwischen liegenden Durchmesser. Ansonsten ist das schlechteste erzielte Ergebnis auf die Zwischengrößen übertragbar.

Platten und Folien aus dem gleichen Material die in verschiedenen Dicken eingesetzt werden, dürfen in der kleinsten und größten Dicke geprüft werden. Erfüllen diese die gleichen Anforderungen, dann gelten die erreichten Einstufungen auch für die dazwischen liegenden Dicken. Ansonsten ist das schlechteste erzielte Ergebnis auf die Zwischendicken übertragbar.

Bei der Lieferung nachweispflichtiger Fahrzeugteile dürfen die vorgelegten Prüfzeugnisse nicht älter als 3 Jahre sein.

5.2.2 Elektrotechnische Erzeugnisse

5.2.2.1 Allgemeines

Unter elektrotechnischen Erzeugnissen sind alle nicht ortsveränderlichen elektrotechnischen Einrichtungen und Betriebsmittel sowie deren Isolier-, Abdeckungs- und Verkleidungsteile zu verstehen.

5.2.2.2 Elektrotechnische Erzeugnisse in dichten Umhüllungen

Es werden keine Anforderung an die elektrotechnischen Erzeugnisse gestellt, wenn diese in einer dichten Umhüllung eingeschlossen sind, welche eine Schutzart von IP54 nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1) erfüllt. Das Material des Gehäuses (ohne endanwendungsbezogene Öffnungen) muss die Anforderungen an den Raumabschluss nach DIN EN 13501-2:2003-12, 5.2.2, für die unten aufgeführten Prüfdauern bei Beflammung mit ETK (Einheits-Temperaturkurve) in einem Prüfofen nach DIN 4102-8 erfüllen.

Hierbei sind die Anforderungen für eine Prüfdauer von

- 5 min für Materialien von Umhüllungen mit einem eingeschlossene Volumen $\leq 1 \text{ m}^3$ oder
- 10 min für Materialien von Umhüllungen mit einem eingeschlossene Volumen $\leq 2 \text{ m}^3$ ist oder
- 30 min für Materialien von Umhüllungen unabhängig von Volumen

zu erfüllen.

ANMERKUNG Bei dem Versuch nach DIN 4102-8 sollte die Qualität des Materials der Umhüllung nachgewiesen werden. Als Nachweis der Dichtheit der Konstruktion reichen die Anforderungen an die Dichtheit von IP 54 nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1) aus.

5.2.2.3 Anforderungen an die Fahrzeugverdrahtung

Kabel und Leitungen der Fahrzeugverdrahtung, die nicht unter 5.2.2.2 fallen, müssen grundsätzlich den Anforderungen nach Tabelle 6 entsprechen.

5.2.2.4 Anforderungen an alle übrigen elektrotechnischen Erzeugnisse

Leiterplatten sind zu prüfen, deren elektronische Bestückung nicht.

Für elektrotechnische Kleinteile gelten folgende Anforderungen

- Kleinteile mit einer brennbaren Masse von $\leq X$ g, (z. B. Taster, Schalter, Leuchtmelder, Beschriftungsschilder usw.) die mit einem Abstand von ≤ 20 cm hinter-, neben- oder übereinander angeordnet sind, müssen mit V1 nach DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10) oder mit einem Sauerstoffindex $OI \geq 28$ % nach DIN EN ISO 4589-2 nachgewiesen werden
- Für Kleinteile mit einer brennbaren Masse von $\leq X$ g, die mit einem Abstand von > 20 cm hinter-, neben- oder übereinander angeordnet sind, werden keine Anforderungen festgelegt.

Für elektrotechnische Kleinteile welche Fahrgästen zugänglich sind, gilt: $X = 50$, ansonsten $X = 300$.

Die Werkstoffe der folgenden elektrotechnischen Bauteile:

- Isolierstoffteile, die Strom führende Teile in Ihrer Lage fixieren,
- Hauptabdeckungen und Hauptverkleidungen (Gehäuse),

die nicht als elektrotechnisches Kleinteil eingestuft werden und nicht unter 5.2.2.2 fallen, müssen mindestens die Anforderung V-0 nach DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10) erfüllen.

Alternativ können Werkstoffe der elektrotechnischen Erzeugnisse, die Fahrgästen nicht zugänglich sind, zugelassen werden, wenn nach DIN EN ISO 4589-2 der Sauerstoffindex $OI \geq 30$ % ist.

ANMERKUNG Die Prüfungen nach DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10) sind vergleichbar mit den Prüfungen nach UL 94.

5.2.3 Tabellen zu den Anforderungen an nachweispflichtige Fahrzeugteile

Die Tabellen 5 bis 8 sowie C.2 und C.3 listen die Anforderungen an nachweispflichtigen Fahrzeugteilen auf:

- Tabelle 5 — Wagenbaulicher Teil für Personenzüge des öffentlichen Verkehrs
- Tabelle 6 — Anforderungen an elektrische Kabel und Leitungen
- Tabelle 7 — Fahrzeugteile für Lokomotiven und Triebköpfe
- Tabelle 8 — Fahrzeugteile für Bahndienstwagen und Nebenzüge
- Tabelle C.2 — Anforderungen an die Rauchgastoxizität von nachweispflichtigen Fahrzeugteilen
- Tabelle C.3 — Anforderungen an die Rauchgastoxizität von elektrischen Kabeln und Leitungen

Tabelle 5 — Wagenbaulicher Teil für Personenfahrzeuge des öffentlichen Verkehrs

1	2	3	4			5	6
Lfd. Nr	Nachweispflichtige Fahrzeugteile	Brand-schutzstufe nach DIN 5510-1	Anforderungen			Bemerkung	Erläuternde Angaben
			Brenn-barkeits-klasse	Rauchent-wicklungs-klasse	Tropfbar-keits-klasse		
1	Kastenrohbau, einschließlich Unterboden, Kastenbekleidung außen (Dach, Seitenwand, Stirn-wand), ausgenommen Führerraum	1	S3	—	—	Bauteil kann unbeschichtet geprüft werden. Beflammung von außen. Ist die Innenseite des Rohbaus Fahrgästen frei zugänglich, ist diese Seite auch wie die Innenausbauteile zu prüfen. Bei Kunststoffwagenkästen ist gegebenenfalls die Prüfung im Verbund durchzuführen.	—
2		2 bis 4	S4	SR2	—		Die Brennbarkeitsklasse S5 wurde nicht vorgeschrieben, da die Brennbarkeitsklasse S4 in Kombination mit dem Lauffähig-keitsnachweis im Brandfall (siehe DIN 5510-4) ausreicht, um das Schutzziel „Personenschutz“ abzudecken.
3	Außentüren, Stirntüren, Schürzen, Führerraumrohbau und -beklei-dung, Anbauteile	1	S3	—	—	Beflammung von außen	—
4		2 bis 4	S3	SR2	—		
5	Dachaufbauten und Dachrand-verkleidungsteile	2 bis 4	S3	SR2	—	Bei Fahrzeugen der Brand-schutzstufe 1 nicht nachweis-pflichtig. Bei Hängebahnfahrzeugen Brennbarkeitsklasse S4.	—
6	Bodenwanne	1	S3	—	—	Bauteil kann unbeschichtet geprüft werden. Beflammung von außen.	—
7		2 bis 4	S4	SR2	—		
8	Außenfenster, Rahmen ohne Dichtung	1 bis 3	S3	—	—	—	—
9		4	S4	SR2	ST2		
10	Außenfenster, Scheibe und Scheibenverbund	1	S3	—	—	—	—
11		2 bis 4	S4	SR2	ST2		
12	Übergangsbrücke für Wagen	1	S3	—	—	—	—