

Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen

Teil 2: Brennverhalten und Brandnebenerscheinungen
von Werkstoffen und Bauteilen
Klassifizierungen, Anforderungen und Prüfverfahren

DIN**5510-2**

ICS 13.220.40; 45.060.01

Einsprüche bis 2003-12-31

EntwurfErsatz für
E DIN 5510-2:2001-06

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

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an fsf@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Panoramaweg 1, 34131 Kassel.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab...*)

Einführungsfrist

Ab (vorgesehen sind 5 Jahre nach Herausgabe als Norm) müssen die nach (Herausgabedatum der Norm) entwickelten Fahrzeuge dieser Norm entsprechen.*)

Überleitungsfrist

Spätestens ab (vorgesehen sind 5 Jahre nach Herausgabe als Norm) dürfen nur noch Fahrzeuge ausgeliefert werden, die dieser Norm entsprechen.

*) Wird bei Herausgabe als Norm festgelegt.

Fortsetzung Seite 2 bis 29

Normenausschuss Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	6
4 Klassifizierung des Brennverhaltens und der Brandnebenerscheinungen sowie zugehörige Prüfung	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Brennbarkeitsklassen und Prüfung	7
4.2.1 Allgemeines	7
4.2.2 Brennbarkeitsklasse S1	7
4.2.3 Brennbarkeitsklassen S2 bis S5	7
4.2.4 Brennbarkeitsklassen SF1 bis SF3 für Bodenbeläge	8
4.2.5 Brandschutztechnischer Eignungsnachweis von Sitzen	9
4.2.5.1 Prüfkörper	9
4.2.5.2 Prüfraum	9
4.2.5.3 Durchführung der Prüfung	9
4.2.5.4 Anforderungen an die Sitze	10
4.2.5.5 Geschlitzte Sitze	10
4.2.5.5.1 Schlitzen	10
4.2.5.5.2 Klassifizierung und Prüfung	11
4.2.5.6 Sitze in geschlossenen Personalräumen	11
4.3 Rauchentwicklungsklasse und Prüfung	11
4.4 Tropfbarkeitsklasse und Prüfung	11
5 Anforderungen an das Brennverhalten und die Brandnebenerscheinungen der beim Bau von Fahrzeugen verwendeten Werkstoffe und Bauteile	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Anforderungen an nachweispflichtige Fahrzeugteile	12
5.2.1 Allgemeines	12
5.2.2 Elektrotechnische Erzeugnisse	12
5.3 Anforderungen an nichtnachweispflichtige Fahrzeugteile	23
5.4 Werkstoffe und Bauteile mit nachgewiesenen Anforderungen (Klassifizierte Werkstoffe und Bauteile)	24
5.5 Permanenz der Brandschutzeigenschaften	24
6 Überwachungsnachweis	25
Anhang A (normativ) Sitze im Prüfraum	26
A.1 Anordnung im Prüfraum	26
A.2 Aufschneiden der Sitzfläche	26
Anhang B (normativ) Papierkissen	28

Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Diese Norm wurde im AA 3.1 „Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen“ 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 und Tropfbarkeitsklassen 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“.

Die Festlegung der Anforderungen an das Brennverhalten elektrischer Erzeugnisse 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 dieses Norm-Entwurfes 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 weitere 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 (zz. Entwurf);*
- *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 Magnetschwebebahn-, 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

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

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

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 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 50014, *Klimate und ihre technische Anwendung — Normalklimate.*

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

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

DIN EN 438-1, *Dekorative Hochdruck-Schichtpressstoffplatten (HPL); Platten auf Basis härtpbarer Harze — Teil 1: Spezifikationen (ISO 4586-1:1987, modifiziert); Deutsche Fassung EN 438-1: 1991.*

DIN EN 597-1, *Möbel — Bewertung der Entzündbarkeit von Matratzen und gepolsterten Bettböden — Teil 1: Zündquelle: Glimmende Zigarette; Deutsche Fassung EN 597-1:1994.*

DIN EN 597-2, *Möbel — Bewertung der Entzündbarkeit von Matratzen und gepolsterten Bettböden — Teil 2: Zündquelle: Eine einem brennenden Streichholz vergleichbare Gasflamme; Deutsche Fassung EN 597-2:1994.*

DIN EN 1021-1, *Möbel; Bewertung der Entzündbarkeit von Polstermöbeln — Teil 1: Zündquelle: Glimmende Zigarette (ISO 8191-1: 1987, modifiziert); Deutsche Fassung EN 1021-1: 1993.*

DIN EN 1021- 2, *Möbel; Bewertung der Entzündbarkeit von Polstermöbeln — Teil 2: Zündquelle: Eine einem Streichholz vergleichbare Gasflamme (ISO 8191-2: 1988, modifiziert); Deutsche Fassung EN 1021-2: 1993.*

DIN EN 50265-2-1 (VDE 0482 Teil 265-2-1), *Allgemeine Prüfverfahren für das Verhalten von Kabeln und isolierten Leitungen im Brandfall — Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader oder einem Kabel — Teil 2-1: Prüfverfahren; 1-kW-Flamme mit Gas-Luft-Gemisch; Deutsche Fassung EN 50265-2-1:1998.*

DIN EN 50265-2-2 (VDE 0482 Teil 265-2-2), *Allgemeine Prüfverfahren für das Verhalten von Kabeln und isolierten Leitungen im Brandfall — Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader oder einem Kabel — Teil 2-2: Prüfverfahren; Leuchtende Flamme; Deutsche Fassung EN 50265-2-2: 1998.*

DIN EN 50266-2-4 (VDE 0482 Teil 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; Deutsche Fassung EN 50266-2-4:2001.*

E DIN EN 50266-2-5 (VDE 0482 Teil 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; Deutsche Fassung EN 50266-2-5:2001.*

DIN EN 50268-2 (VDE 0482 Teil 268-2), *Allgemeine Prüfverfahren für das Verhalten von Kabeln und isolierten Leitungen im Brandfall — Messung der Rauchdichte von Kabeln und isolierten Leitungen beim Brennen unter definierten Bedingungen — Teil 2: Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 50268-2: 1999.*

DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + 2000/ Achtung: Daneben darf DIN VDE 0470-1 (1992-11) noch bis zum 2003-01-01 angewendet werden.*

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 (IEC 60695-11-10: 1999); Deutsche Fassung EN 60695-11-10: 1999.*

DIN EN ISO 9239-1, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bodenbelägen — Teil 1: Bestimmung des Brandverhaltens bei Beanspruchung mit einem Wärmestrahler (ISO 9239-1:2002); Deutsche Fassung EN ISO 9239-1:2002.*

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

EBO, *Eisenbahn-Bau und Betriebsordnung.²⁾*

ESBO, *Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung für Schmalspurbahnen.²⁾*

1) Zu beziehen durch: Einkaufs- und Wirtschaftsgesellschaft für Verkehrsbetriebe mbH (Beka) Hamburg, Zweigniederlassung Köln, Kamekestraße 37 – 39, 50672 Köln

2) Zu beziehen durch: Deutsche Bahn AG, Drucksachenzentrale, Stuttgarter Str. 61a, 76137 Karlsruhe

Vorläufige Richtlinie für den vorbeugenden Brandschutz bei Personenfahrzeugen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen.³⁾

MbBO, *Magnetschwebbahnverordnung*.⁴⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm 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

ein Körper aus einem relativ dickem Kern niedriger Rohdichte und relativ dünnen Deckschichten. Kern und Deckschichten sind kraftschlüssig miteinander verbunden.

ANMERKUNG Geschichtete Stoffe wie z. B. Sperrholz, Holzspanplatten und beschichtete Bleche sind keine Kernverbunde im Sinne der vorstehenden Erklärung.

4 Klassifizierung des Brennverhaltens und der Brandnebenserscheinungen sowie zugehörige Prüfung

4.1 Allgemeines

Zur Einstufung des Brennverhaltens und der Brandnebenserscheinungen (Rauchbildung, Tropfverhalten) von Werkstoffen und Bauteilen werden Brennbarkeits-, Rauchentwicklungs- und Tropfbarkeitsklassen gebildet.

Diese Klassen dienen zur Festlegung der Anforderungen an Brennbarkeit und Brandnebenserscheinungen für die beim Bau der Fahrzeuge verwendeten Werkstoffe und Bauteile.

Die Klassifizierungen erfolgen 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.

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

4) Zu beziehen durch: Deutsches Institut für technische Regeln (DITR) im DIN, Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Die Probekörper sind eindeutig zu beschreiben. Bei nicht festgelegten Formteilgeometrien sind die wesentlichen Abmessungen 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.

Bei Sitzprüfungen sind den Berichten 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 5.2.2 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 innerhalb der Beobachtungszeit von 20 s eine Höhe von 15 cm nicht übersteigen.

4.2.3 Brennbarkeitsklassen S2 bis S5

Prüfung: nach E 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 profilmförmigen 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 Längskante anzuordnen.

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

Beflammungsanordnung: nach E 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

Brennbarkeitsklasse		S2	S3	S4	S5
Länge des zerstörten Bereichs ^a	cm	≤ 30	≤ 25	≤ 20	0 ^b
Nachbrenndauer	s	Weiterbrennen der Probe bis zum Versuchsende mit Ablöschen ist zugelassen	≤ 100 (kein Einzelwert ≥ 120)	≤ 10	0
^a In Ergänzung zu E 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 E DIN EN ISO 9239-1

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

Beflammungsanordnung: Der Bodenbelag ist praxisgerecht auf der Originalträgerplatte aufzubringen. Der Einfluss darunterliegender Werkstoffe ist zu berücksichtigen. Die Prüfung kann ohne die komplette Unterkonstruktion bzw. andere dahinterliegende Werkstoffe erfolgen, wenn der Einfluss darunterliegender Werkstoffe berücksichtigt wird.

ANMERKUNG Praxisgerecht bedeutet auf die Originalträgerplatte entweder lose aufgelegt, geklebt, mit Doppelklebeband oder Klettband befestigt.

Anforderungen: nach Tabelle 2

Tabelle 2

Brennbarkeitsklasse	SF1	SF2	SF3
Kritische Strahlungsintensität W/cm ²	≥ 0,25	≥ 0,25	≥ 0,45
Integral der Lichtschwächung [% · min]	keine Anforderung	≤ 2 500	≤ 750

4.2.5 Brandschutztechnischer Eignungsnachweis von Sitzen

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).

4.2.5.2 Prüfraum

Die Prüfung ist in einem zugfreien Raum durchzuführen. Die Lufttemperatur sollte vor dem Versuch in diesem Prüfraum (20 ± 10) °C betragen. Eine Abzugshaube darf so betrieben werden, dass der bei dem Versuch entstehende Rauch gerade noch abgesaugt wird. Für die Prüfung wird eine Ecke aus nichtbrennbaren 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).

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 Normklima nach DIN 50014 23/50-2 zu lagern.

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, siehe Anhang B, 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.

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. Das Papierkissen darf um 90° gedreht werden, wenn das Sitzpolster schmaler als 420 mm ist. Dies gilt nicht für die Prüfung zwischen den Sitzen.

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 an die Sitze

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

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

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.
- Die Flammen müssen spätestens nach der 10. Versuchsminute erloschen sein
- Bei der Prüfung zwischen zwei Sitzen darf lediglich ein 50 mm breiter Randbereich von der geprüften Seitenkante aus an Sitz- und Rückenpolster zerstört 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.
- Die Flammen müssen spätestens nach der 10. Versuchsminute erloschen sein
- 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 beflamnten seitlichen Außenkanten ein unzerstörter Bereich von 50mm erhalten bleiben.

Diese Anforderungen gelten sinngemäß auch für Sitzbänke.

4.2.5.5 Geschlitzte Sitze

4.2.5.5.1 Schlitzen

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

Die Sitzfläche ist durch einen Kreuzschnitt nach Bild A.2 aufzuschneiden. Hierzu wird ein handelsübliches Teppichschneide-Messer mit scharfer Klinge verwendet. Die Klinge muss 20 mm aus dem Messerschaft herausragen, so dass 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 zerstörbaren Schicht (Schnittschutz) geschlitzt.

Die Einzelschichten (z. B. Bezugsstoff, 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 zurück-

schlagen und feststecken, verbleibt sie bei der Prüfung in der Ursprungsposition. Abgelöster und mit der Verbundschicht hochgezogener Polsterkernstoff verbleibt an ihr.

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

4.2.5.5.2 Klassifizierung und Prüfung

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 haben an einem Originalsitz oder an einem Modellsitz zu erfolgen. Die Prüfungen sind an ungeschlitzten Sitzen durchzuführen.

4.3 Rauchentwicklungsklasse und Prüfung

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

Tabelle 3

Rauchentwicklungsklasse	Integral der Lichtschwächung [% · min]
SR1 nicht erreicht	> 100
SR1	≤ 100
SR2	≤ 50

4.4 Tropfbarkeitsklasse und Prüfung

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

Die Einteilung wird nach Tabelle 4 vorgenommen.

Tabelle 4

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 Zeitdauer, innerhalb der an irgend einer Stelle des Bodens Teile brennen.

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 abhängig von der Einbaulage im Fahrzeug und bei den Personalfahrzeugen 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 K2 nach DIN 53438-2 erfüllen. Dieser Nachweis kann 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 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

Abdeckungen und Verkleidungsteile von elektrotechnischen Erzeugnissen müssen dem Teilschutzziel 2 nach DIN 5510-1 genügen. Zusätzlich müssen diese Teile, wenn sie Reisenden zugänglich sind, auch dem Teilschutzziel 1 genügen.

Die Teile elektrotechnischer Erzeugnisse, die Reisenden zugänglich sind, sind nach Tabelle 5 nachzuweisen oder sie sind als Kleinteile nach 5.3 zu behandeln.

Die Fahrzeugverdrahtung muss den Anforderungen nach Tabelle 6 entsprechen.

Separate elektrische Konstruktionsteile, die nicht Teil eines elektrotechnischen Erzeugnisses sind, wie z. B. Isolierstoffe, Berührungsschutzteile usw., müssen für Fahrzeuge der Brandschutzstufen 2 bis 4 entweder die Anforderungen der Brennbarkeitsklasse S3 oder die Kategorie V-1 nach DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471 Teil 11-10) erfüllen.

Alle übrigen Teile elektrotechnischer Erzeugnisse müssen mindestens eine der folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Erfüllung der Anforderungen nach VDE-Normen oder entsprechenden Normen oder Vorschriften.
- b) Geeignete konstruktive Maßnahmen, z. B. metallische Kapselung mit Schutzgrad IP54 nach DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1), zur Verhinderung einer Brandausbreitung.

Tabelle 5 — Wagenbaulicher Teil für Personenfahrzeuge des öffentlichen Verkehrs

1	2	3	4			5	6
			Anforderungen				
1	Nachweispflichtige Fahrzeugteile	Brandschutz- stufe nach DIN 5510-1	Brenn- barkeits- klasse	Rauchent- wicklungs- klasse	Tropfbarkeits- klasse	Bemerkung	Erläuternde Angaben
1							
2	2 bis 4	S4	SR2	--			
3	Außenüren, Stirntüren, Schürzen, Führerraumrohbau und -bekleidung, Anbauteile	1	S3	--	--	Beflammung von außen	--
4		2 bis 4	S3	SR2	--		
5	Dachaufbau und Dachrandverkleidungsteile	2 bis 4	S3	SR2	--	Bei Fahrzeugen der Brandschutzstufe 1 nicht nachweispflichtig. Bei Hängebahnfahrzeugen Brennbarkeitsklasse S4.	--
6		1	S3	--	--		
7	Bodenwanne	2 bis 4	S4	SR2	--	Bauteil kann unbeschichtet ge- prüft werden. Beflammung von außen.	--
8	Außenfenster, Rahmen ohne Dichtung	1 bis 3	S3	--	--	--	--
9		4	S4	SR2	ST2	--	--
10	Außenfenster, Scheibe und Scheibenverbund	1	S3	--	--	Das Auftrennen im Rettungsfall darf nicht zur Brandgefährdung oder Rauchgasentwicklung führen.	--
11		2 bis 4	S4	SR2	ST2		

— Entwurf —

Tabelle 5 (fortgesetzt)

1	2	3	4			5	6
			Anforderungen				
1	Nachweispflichtige Fahrzeugteile	Brandschutzstufe nach DIN 5510-1	Brennbarkeitsklasse	Rauchentwicklungsklasse	Tropfbarkeitsklasse	Bemerkung	Erläuternde Angaben
12	Übergangsbücke für Wagen	1	S3	--	--	--	--
13		2 bis 4	S3	SR2	ST2		
14	Verkleidung für Übergangseinrichtungen (Wulst, Faltenbaig)	1	S3	--	--	--	--
15		2 bis 4	S3	SR1	--		
16	Kanäle zum Heizen, Lüften und Kühlen - Einbau im Dachraum	1	S3	--	--	ggf. Prüfung zusammen mit Dämmstoffen	--
17		2 bis 4	S4	SR2	ST2		
18	Kanäle zum Heizen, Lüften und Kühlen - übriger Einbaubereich	1	S3	--	--	ggf. Prüfung zusammen mit Dämmstoffen	--
19		2 bis 4	S3	SR2	ST2		
20	Schläuche zum Heizen, Lüften und Kühlen	1	S3	--	--	ggf. Prüfung zusammen mit Dämmstoffen	--
21		2 bis 4	S3	SR1	--		
22	Elektroinstallationskanäle und Elektroinstallationsrohre - Einbau im Dachraum	1	S3	--	--	Ausgenommen sind Elektroinstallationskanäle und -rohre in Maschinenräumen, Schaltschränken und -kästen. Es gelten die Anforderungen nach 5.2.2	--
23		2 bis 4	S4	SR2	ST2		
24	Elektroinstallationskanäle und Elektroinstallationsrohre - übriger Einbaubereich	1	S3	--	--	Ausgenommen sind Elektroinstallationskanäle und -rohre in Maschinenräumen, Schaltschränken und -kästen. Es gelten die Anforderungen nach 5.2.2	--
25		2 bis 4	S3	SR2	ST2		
26	Rohre und Schläuche für Hydraulik, Pneumatik, Wasser und Entwässerung	1	S3	--	--	ggf. Prüfung zusammen mit Dämmstoffen, Beflammung erfolgt auf Dämmstoff.	--
27		2 bis 4	S3	SR1	--		

E DIN 5510-2:2003-09

— Entwurf —

Tabelle 5 (fortgesetzt)

1	2	3	4			5	6
			Anforderungen				
ifd. Nr	Nachweispflichtige Fahrzeugteile	Brandschutzstufe nach DIN 5510-1	Brennbarkeitsklasse	Rauchentwicklungsklasse	Tropfbarkeitsklasse	Bemerkung	Erläuternde Angaben
28	Dämmstoffe für Dach, Seiten- und Stirnwand, Außentür und Boden (Schall und/oder Wärme), aufgetragen durch Applikation auf Fahrzeug innenflächen	1	S3	--	--	Beflammung erfolgt auf der Beschichtungsseite auf dem vorgesehenen Untergrund. Bei Kombination mit weiteren Dämmstoffen oder anderen Stoffen im Abstand ≤ 20 mm erfolgt die Prüfung zusätzlich im Verbund.	--
29		3	S3	SR2	--		
30	Dämmstoffe für Dach, Seiten- und Stirnwand, Außentür und Boden (Schall und/oder Wärme), aufgetragen durch Applikation auf Fahrzeuginnenflächen - Bereich unterhalb Fensterunterkante	2 und 4	S3	SR2	--	Beflammung erfolgt auf der Beschichtungsseite auf dem vorgesehenen Untergrund. Bei Kombination mit weiteren Dämmstoffen oder anderen Stoffen im Abstand ≤ 20 mm erfolgt die Prüfung zusätzlich im Verbund.	--
31	- Bereich oberhalb Fensterunterkante	2 und 4	S4	SR2	ST2		
32	Unterbodenschutz	1 bis 4	S3	--	--	--	--
33	Dämmstoffe für Dach, Seiten- und Stirnwand, Außentür und Boden (Platten- und bahnenförmige Erzeugnisse)	1	S3	--	--	Bei Kombination mit weiteren Dämmstoffen oder anderen Stoffen im Abstand ≤ 20 mm erfolgt die Prüfung zusätzlich im Verbund.	--
34	Dämmstoffe für Seiten- und Stirnwand und Boden im - Bereich unterhalb Fensterunterkante sowie Dämmstoffe für Außentüren (Platten- und bahnenförmige Erzeugnisse)	2 bis 4	S3	SR2	--	Bei Kombination mit weiteren Dämmstoffen oder anderen Stoffen im Abstand ≤ 20 mm erfolgt die Prüfung zusätzlich im Verbund.	--

— Entwurf —

Tabelle 5 (fortgesetzt)

1	2	3	4			5	6
			Anforderungen				
lfd. Nr	Nachweispflichtige Fahrzeugteile	Brandschutzstufe nach DIN 5510-1	Brennbarkeitsklasse	Rauchentwicklungsklasse	Tropfbarkeitsklasse	Bemerkung	Erläuternde Angaben
35	Dämmstoffe für Dach, Seiten- und Stirnwand (Platten- und bahnenförmige Erzeugnisse) - Bereich oberhalb Fensterunterkante	2 und 4	S5	SR2	ST2	Bei Kombination mit weiteren Dämmstoffen oder anderen Stoffen im Abstand \leq 20 mm erfolgt die Prüfung zusätzlich im Verbund. Für Lokomotiven und Triebköpfe genügt S4, SR2, ST2	--
36		3	S4	SR2	ST2		
37	Innenaussteile wie Decken, Deckenvouten sowie Klappen, Kästen, Hauben im Decken- und Voutenbereich	1	S3	--	--	Bei Kombination mit Dämmstoffen oder anderen Stoffen im Abstand \leq 20 mm erfolgt die Prüfung im Verbund.	--
38		2 und 3	S4	SR2	ST2		
39		4	S5	SR2	ST2		a siehe Seite 21 b siehe Seite 21
40	Abdeckleisten, Abdeckprofile im Vouten- und Deckenbereich	1	S3	--	--	Abdeckleisten / -profile können auch im Einbauzustand geprüft werden (Prüfung der Fugenkonstruktion nach 4.2.3)	--
41		2 und 3	S4	SR2	ST2		
42		4	S5	SR2	ST2		
43	Innenaussteile wie Verkleidung der Seiten-, Stirn- und Trennwände, Raumteiler sowie Klappen, Kästen, Schränke, Hauben in diesem Bereich, Innentüren, Innenverkleidung der Außentüren	1	S3	--	--	Bei Kombination mit Dämmstoffen oder anderen Stoffen im Abstand \leq 20 mm erfolgt die Prüfung im Verbund.	--
44		2 und 3	S3	SR2	ST2		
45		4	S4	SR2	ST2		
46	Abdeckleisten-,profile, Rahmen, Halterungen, Abdeckungen für Info- und Werbetafeln, Zeitungsboxen, Schließfächer, Kästen für Anzeigen im Innenraum	1	S3	--	--	Abdeckleisten / -profile können auch im Einbauzustand geprüft werden (Prüfung der Fugenkonstruktion nach 4.2.3)	--
47		2 und 3	S3	SR2	ST2		
48		4	S4	SR2	ST2		

E DIN 5510-2:2003-09

— Entwurf —

Tabelle 5 (fortgesetzt)

1	2	3	4			5	6
			Anforderungen				
lfd. Nr	Nachweispflichtige Fahrzeugteile	Brandschutzstufe nach DIN 5510-1	Brennbarkeitsklasse	Rauchentwicklungsklasse	Tropfbarkeitsklasse		
49	Fußboden einschließlich Treppenstufen (Trägerplatte mit Belag fest verbunden)	1	SF1		--	Bei senkrechtem Einbau (seitlich mehr als 35 cm hochgezogen) gelten die Anforderungen der Seiten- bzw. Trennwände der jeweiligen Brandschutzstufe.	--
50		2 bis 4		SF3			
51	Läufer, Teppich	1	SF1		--	Auf der vorgesehenen Trägerplatte aufgelegt geprüft.	--
52		2	SF2		--		
53		3 und 4	SF3		--		
54	Abdeckung für Leuchte einschließlich Raster	1	S3	--	--		--
55		2 und 3	S3	SR2	ST2		
56		4	S5	SR2	ST2		
57	Gepäckablage	1	S3	--	--		--
58		2	S3	SR2	ST2		
59		3	S4	SR2	ST2		
60		4	S5	SR2	ST2		
61	Fensterschlüsselrahmen, falls nicht in Nr. 43 eingeschlossen	1	S3	--	--		--
62		2 und 3	S3	SR2	ST2		
63		4	S4	SR2	ST2		

— Entwurf —

Tabelle 5 (fortgesetzt)

1	2	3	4			5	6
			Anforderungen				
lfd. Nr	Nachweispflichtige Fahrzeugteile	Brandschutzstufe nach DIN 5510-1	Brennbarkeitsklasse	Rauchentwicklungsklasse	Tropfbarkeitsklasse	Bemerkung	Erläuternde Angaben
64	Fensterfassung	1	S3	--	--	Der Nachweis kann wahlweise an nicht eingebauten Abschnitten aus Originalprofilen oder an Prüfplatten in 2 mm und 6 mm Dicke erbracht werden.	--
65		2 bis 4	S3	SR1	--		
66	Vorhang und Rollo	1	S3	--	--	Zusätzlich ist auch F2 nach DIN 53438-3 nachzuweisen	--
67		2 und 3	S3	SR2	ST2		
68		4	S4	SR2	ST2		
69	Tisch, Fenstertisch, Klapptisch	1	S3	--	--	--	--
70		2 und 3	S3	SR2	ST2		
71		4	S4	SR2	ST2		
72	Dichtungen für Außen- und Innentüren, dynamisch beansprucht; Dichtungen für Wagenstrwandtüren	2 bis 4	S3	SR1	--	Dichtungen für Fahrzeuge der Brandschutzstufe 1 sind nicht nachweispflichtig. Der Nachweis kann wahlweise an nicht eingebauten Abschnitten aus Originalprofilen oder an Prüfplatten in 2 mm und 6 mm Dicke erbracht werden.	--
73	Dichtungen für Außen- und Innentüren, statisch beansprucht	2 bis 4	S3	SR1	--	Dichtungen für Fahrzeuge der Brandschutzstufe 1 sind nicht nachweispflichtig. Der Nachweis kann wahlweise an nicht eingebauten Abschnitten aus Originalprofilen oder an Prüfplatten in 2 mm und 6 mm Dicke erbracht werden.	--

E DIN 5510-2:2003-09

— Entwurf —

Tabelle 5 (fortgesetzt)

1	2	3	4			5	6
			Anforderungen				
lfd. Nr	Nachweispflichtige Fahrzeugteile	Brandschutzstufe nach DIN 5510-1	Brennbarkeitsklasse	Rauchentwicklungsklasse	Tropfbarkeitsklasse	Bemerkung	Erläuternde Angaben
74	Sitz	1	Anforderungen nach 4.2.5.4			Prüfung am ungeschlitzten Sitz, siehe 4.2.5.4	--
75		2 bis 4	Anforderungen nach 4.2.5.5			Prüfung am ungeschlitzten Sitz und geschlitzten Sitz, siehe 4.2.5.5	
76	Klappsitz ohne Rückenlehne (Not-sitz), Armlehne, Kopfstütze, Kopfbacke, Kopfkissen Abdeckungen und Verkleidungsteile an Sitzen, Klappstische an Fahrgastsitzen	1	S3	--	--	Nicht erforderlich für Sitze nach 4.2.5.3	--
77		2 bis 4	S3	SR2	--		
78		1	S3	--	--	Nicht erforderlich für Sitze nach 4.2.5.3	--
79		2 und 3	S3	SR2	ST2		
80		4	S4	SR2	ST2		
81	Haltestangen	1 bis 4	S3	--	--	--	--
82	Aschenbecher, Abfallbehälter, Sammelbehälter für Recycling	1 bis 4	S5	SR2	ST2	--	--
83	Wasserbehälter bei Einbau im Innenraum, mit Ausnahme von geschlossenen Führerräumen und Maschineneräumen	2 bis 4	S4	SR2	ST2	Wasserbehälter in Fahrzeugen der Brandschutzstufe 1 sind nicht nachweislichpflichtig.	Bei isolierten Behältern erfolgt die Beflammung auf die Isolierschicht.
84	Küchenbauteile im Bereich des Herdes	1 bis 4	S5	SR2	ST2	--	--
85	sonstige Küchenbauteile	1 bis 4	S3	--	--	--	--
86	Liegen und Betten (Matratzen bzw. Polsterverbunde) ohne Bettzeug	1 bis 4	--	--	--	Liegen und Betten, die auch als Sitze genutzt werden, sind nach 4.2.5.1 zu prüfen.	Prüfung nach DIN EN 597-1 und DIN EN 597-2

— Entwurf —

Tabelle 5 (fortgesetzt)

1	2	3	4			5	6
			Anforderungen				
lfd. Nr	Nachweispflichtige Fahrzeugteile	Brandschutzstufe nach DIN 5510-1	Brennbarkeitsklasse	Rauchentwicklungsklasse	Tropfbarkeitsklasse	Bemerkung	Erläuternde Angaben
87	Innenausbauerteile in WC- und Waschräumen, wie Wände, Decken, Türen, Klappen, Waschtisch, Waschtischwand, Leuchtenabdeckungen, Spiegel.	1 bis 3	S4	SR2	ST2	Bei Kombination mit Dämmstoffen oder anderen Stoffen im Abstand \leq 20 mm erfolgt die Prüfung im Verbund.	--
88		4	S5	SR2	ST2		b
89	Waschbecken, WC-Becken, Seifenspender, Behälter für Papierhandtücher, Behältnisse für Reinigungstücher und Hygienebeutel, Zigarettenablage in WC- und Waschräumen.	1 bis 4	S5	SR2	ST2	--	--
90	WC-Deckel, WC-Brille	1 bis 4	S4	SR2	ST2	--	--
91	Boden in WC- und Waschräumen	1 bis 4	SF3	SF3	--	--	--
92	Innenausbauerteile wie Wände, Decken, Türen, Klappen, Kästen, Schränke, Führerraumpult in geschlossenen Personalbereichen	1 bis 4	S3	--	--	--	--
93	Fußboden in geschlossenen Personalbereichen	1 bis 4	SF1	--	--	--	--

a Nach den „Vortäufigen Richtlinien für den vorbeugenden Brandschutz bei Personalfahrzeugen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStab)“ (Stand: 15.03.1985) sollte die Innenverkleidung im Deckenbereich aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen, wobei eine brennbare (!) Beschichtung von nicht mehr als 1 mm Dicke auf der Fahrgastraumseite aufgetragen sein darf (Anmerkung zu Abschnitt 4.3 der „Vortäufigen Richtlinien für den vorbeugenden Brandschutz bei Personalfahrzeugen“). Aus Großbrandversuchen gewonnene Erkenntnisse lassen eindeutig den Schluss zu, dass eine so weit gehende Forderung nach einer nichtbrennbaren Innendecke nicht aufrecht erhalten werden kann, zumal dadurch viele weitere Entwicklungsmöglichkeiten in der Zukunft unterbleiben müssten (z. B. GFK-Formteile). Die Forderung nach Unbrennbarkeit wird also ersetzt durch eine sicherheitstechnisch verantwortbare sowie eine in der Praxis erprobte und bewährte Lösung.

b Bei Werkstoffverbunden und Verbundwerkstoffen ist zusätzlich jeder Einzelwerkstoff, mit Ausnahme von Oberflächenbeschichtungen kleiner 0,3 mm nomineller Schichtdicke und Klebeschichten, nach E DIN 54837 auf S4 zu prüfen. Außerdem ist der gesamte Werkstoffverbund oder Verbundwerkstoff an der um 90° gedrehten Probe an einer offenen Schnittkante nach E DIN 54837 auf S4 zu prüfen. Eine Kantenbeflammung auf K2, wie ggf. nach 5.2.1 gefordert, entfällt in diesem Fall.

E DIN 5510-2:2003-09

— Entwurf —

Tabelle 6 — Anforderungen an elektrische Kabel und Leitungen

Nr.	Nachweispflichtige Fahrzeugteile	Brand-schutzstufe nach DIN 5510-1	Prüfnorm	Anforderung	Bemerkung
1	Kabel und Leitungen, LWL-Kabel, Datenbusleitungen	1 bis 4	DIN EN 50265-2-1 (VDE 0482 Teil 265-2-1)	Bei Aderleitungen und Kabeln gilt die Prüfung als bestanden, wenn der Abstand zwischen dem unteren Ende der oberen Befestigung und dem Beginn der Verkohlung mehr als 50 mm beträgt. Dehnt sich die Flamme um mehr als 540 mm vom unteren Ende der oberen Befestigung nach unten aus, so muss dies als Fehler bezeichnet werden. Wird ein Ausfall aufgezeichnet, so sind zwei weitere Prüfungen durchzuführen. Werden beide Prüfungen bestanden, so gilt die Prüfung der einzelnen Ader oder des Kabels als bestanden.	Prüfung nach DIN EN 50265-2-2 (VDE 0482 Teil 265-2-2) für die Prüfung dünner LWL-Kabel oder Einzeladern und Kabel von weniger als 0,5 mm ² , wenn der Leiter bei Prüfung nach DIN EN 50265-2-1 (VDE 0482 Teil 265-2-1) vor Abschluss der Prüfung bricht oder schmilzt.
2	Kabel und Leitungen (ohne LWL-Kabel und Datenbusleitungen)	2 bis 4	DIN EN 50266-2-4 (VDE 0482 Teil 266-2-4) DIN EN 50266-2-5 (VDE 0482 Teil 266-2-5)	Die größte Ausdehnung des verrußten Teils, gemessen an der Probe, darf nicht mehr als eine Höhe von 2,5 m, bezogen auf die untere Kante des Brenners, erreicht haben.	für Kabeldurchmesser ≥ 12 mm, Prüfmethode C Prüfung an Referenzquerschnitten nach EN 50306-1 ^a und prEN 50264-1 möglich. für Kabeldurchmesser < 12 mm, Prüfmethode D Prüfung an Referenzquerschnitten nach EN 50306-1 ^a und prEN 50264-1 möglich.
3	Kabel und Leitungen	2 bis 4	DIN EN 50268-2 (VDE 0482 Teil 268-2)	Der kleinste Wert der Lichtdurchlässigkeit darf nicht kleiner als 60 % sein.	Fahrzeugübergangskabel im Außenbereich sind hiervon ausgenommen.
a	eine Norm mit dieser Nummer ist in Vorbereitung.				

Tabelle 7 — Fahrzeugteile für Lokomotiven und Triebköpfe

Bestimmungsgemäßer Einsatzbereich	Fahrzeugteile	Nachweispflichtig ja/nein	Anforderungen
Loks und Triebköpfe, die bestimmungsgemäß mit Fahrzeugen der Brandschutzstufen 2 bis 4 zum Einsatz kommen	Die in Tabelle 5 und 6 aufgeführten Teile, soweit sie in Loks und Triebköpfen verwendet werden	ja	wie bei Fahrzeugen der Brandschutzstufe 2 bis 4
	Nicht aufgeführte Teile	nein	siehe 5.3
Alle anderen Loks und Triebköpfe	Die in Tabelle 5 und 6 aufgeführten Teile, soweit sie in Loks und Triebköpfen verwendet werden	nein	Wie bei Fahrzeugen der Brandschutzstufe 1
	Nicht aufgeführte Teile	nein	siehe 5.3

Tabelle 8 — Fahrzeugteile für Bahndienstwagen und Nebenfahrzeuge

Fahrzeugteile	Nachweispflichtig	Anforderungen
Die in Tabelle 5 und 6 aufgeführten Teile, soweit sie in Bahndienstwagen und Nebenfahrzeugen verwendet werden	Nein	Wie bei Fahrzeugen der Brandschutzstufe 1
Planen, Rolldachplanen	Nein	Brennbarkeitsklasse S3
Nicht aufgeführte Teile	Nein	siehe 5.3

5.3 Anforderungen an nichtnachweispflichtige Fahrzeugteile

Für Werkstoffe und Bauteile, die nicht in 5.2 aufgeführt oder dort als nichtnachweispflichtig bezeichnet sind, gelten die folgenden Anforderungen:

- a) Teile, aus denen sich Proben nach E DIN 54837 entnehmen lassen, müssen beim Brennverhalten mindestens der Brennbarkeitsklasse S2 angehören.
- b) Bei Teilen, aus denen sich keine Proben nach E DIN 54837 entnehmen lassen, gelten folgende Anforderungen:
 - Kleinteile mit einer Masse von > 50 g, die in Personenzugfahrzeugen Reisenden zugänglich sind, z. B. Kleiderhaken, Bedienungsknöpfe, Griffe, Halteschlaufen, Platzbelegungstafeln, Werben, Anschlagpuffer für Türen, Lamellen usw., müssen mindestens die Anforderungen der Brennbarkeitsklasse S1 erfüllen.
 - Kleinteile mit einer Masse von ≤ 50 g, die mit einem Abstand von ≤ 20 cm hinter-, neben- oder übereinander angeordnet sind, müssen mindestens die Anforderungen der Brennbarkeitsklasse S1 erfüllen.
 - Für Kleinteile mit einer Masse von ≤ 50 g, die mit einem Abstand von > 20 cm hinter-, neben- oder übereinander angeordnet sind, werden keine Anforderungen festgelegt.
- c) Für technische Funktionsteile (Funktion z.B. gleiten, rollen, Anschlag begrenzen, führen, federn, dichten, anschrauben, justieren, befestigen, schalten, kennzeichnen, signalisieren) in allen Fahrzeugen, die Reisenden bestimmungsgemäß nicht zugänglich sind, die Fahrgästen bestimmungsgemäß nicht zugänglich sind, werden keine Anforderungen festgelegt.

5.4 Werkstoffe und Bauteile mit nachgewiesenen Anforderungen (Klassifizierte Werkstoffe und Bauteile)

Für die in Tabelle 9 aufgeführten Werkstoffe und Bauteile gelten die angegebenen Eingruppierungen in Brennbarkeitsklassen und Rauchentwicklungs- bzw. Tropfbarkeitsklassen als nachgewiesen.

Tabelle 9 — Werkstoffe und Bauteile mit nachgewiesenen Anforderungen

Anforderung	Werkstoffe und Bauteile
S5, SR2, ST2	<ul style="list-style-type: none"> — Metalle und Legierungen^a mit anorganischen Beschichtungen — Metalle und Legierungen^a mit organischen Beschichtungen mit einer nominellen Dicke < 0,3 mm — Metalle und Legierungen^a mit anorganischen und einer nominell maximal 0,3 mm dicken organischen Beschichtung — Glas^b, Steinzeug, Keramikprodukte und Naturstein — Baustoffe, die die Anforderungen der Klassen A1 und A2 nach DIN 4102-1 erfüllen.
S4, SR2, ST2	<ul style="list-style-type: none"> — Baustoffe, die die Anforderungen der Klasse B1 nach DIN 4102-1: 1998-05, 6.1.2.3 erfüllen. Das aus dem Prüfzeugnis zu entnehmende Integral der Lichtschwächung muss $\leq 150 \% \times \text{min}$ betragen, ein Abtropfvermerk darf nicht enthalten sein. — Die Anforderungen gelten auch als erfüllt, wenn auf der Oberfläche von Ein- oder Mehrscheiben-Sicherheitsglas oder von S5-Werkstoffen Folien mit maximal 0,3 mm Dicke aufgebracht sind.
S4 (ohne Anforderungen bezüglich Rauch und brennendem Abtropfen)	Produkte, die die Anforderungen der Klasse B1 nach DIN 4102-1: 1998-05, 6.1.2.3 erfüllen.
S3, SR2, ST2	Dekorative Hochdruck-Schichtpressstoffplatten (HPL) nach DIN EN 438-1 der Typen S, P und F und der Dicke von 0,5 mm bis 2 mm, die vollflächig mittels eines nicht thermoplastischen Klebstoffes auf genormte Holzwerkstoffe mit einer Rohdichte $\geq 400 \text{ kg/m}^3$ und einer Dicke $\geq 10 \text{ mm}$ geklebt sind.
S1	Baustoffe, die die Anforderungen der Klasse B2 nach DIN 4102-1 erfüllen bzw. Produkte mit einer Einstufung K1 oder K2 bzw. F1 oder F2 nach DIN 53438. Die Beflammungsanordnung muss den Anforderungen nach 4.2.2 genügen.
a	Metalle und Legierungen in nicht fein zerteilter Form, mit Ausnahme der Alkali- und Erdalkalimetalle und ihren Legierungen.
b	Die nachgewiesenen Eigenschaften gelten auch für Mehrscheiben-Sicherheitsglas als erfüllt, wenn dessen Zwischenschichten im eingebauten Zustand einer Flammeneinwirkung nicht ausgesetzt sind.

5.5 Permanenz der Brandschutzeigenschaften

Die brandschutztechnischen Eigenschaften der Werkstoffe und Bauteile müssen so eingestellt sein, dass eine Permanenz bei bestimmungsgemäßem Einsatz während einer zu vereinbarenden Nutzungszeit erwartet werden kann.

6 Überwachungsnachweis

Der Überwachungsnachweis nach DIN 5510-1 hat hinsichtlich des brandschutztechnischen Verhaltens grundsätzlich durch die Anwendung der in Abschnitt 4 aufgeführten Prüfverfahren zu erfolgen.

Für Fahrgastsitze gilt der Überwachungsnachweis als erbracht, wenn je Prüfung ein Originalsitz in der Anordnung geprüft wird, die sich im Eignungsnachweis als die kritischste erwiesen hat.

Weitergehende Festlegungen müssen mit der zuständigen Stelle vereinbart werden.

Anhang A (normativ)

Sitze im Prüfraum

A.1 Anordnung im Prüfraum

Das Bild A.1 zeigt, wie die Sitze bei der Prüfung in der Ecke im Prüfraum anzuordnen sind.

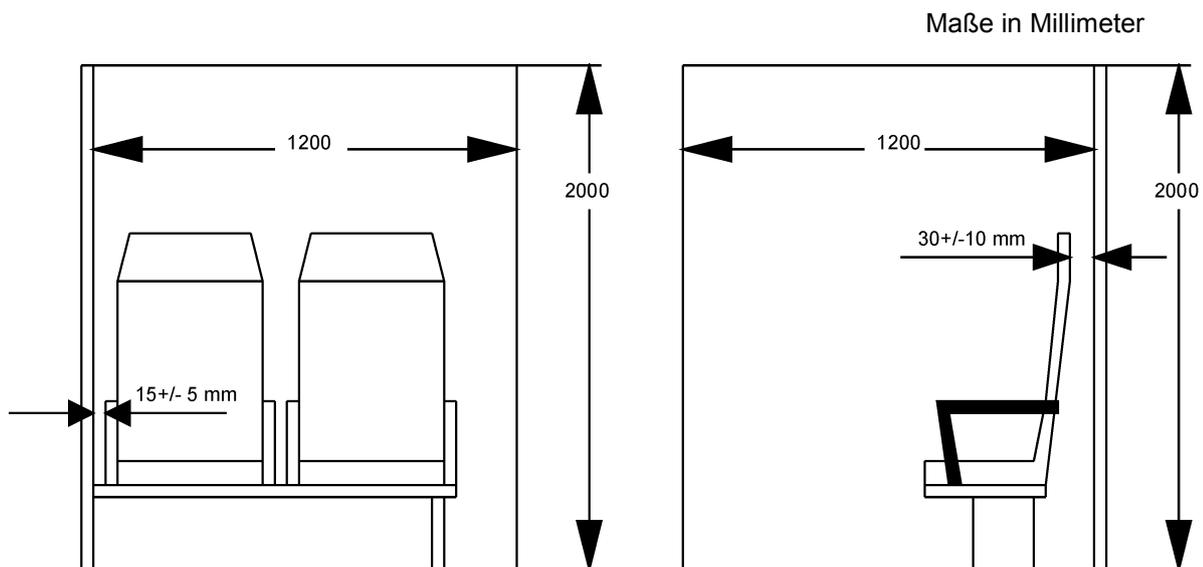
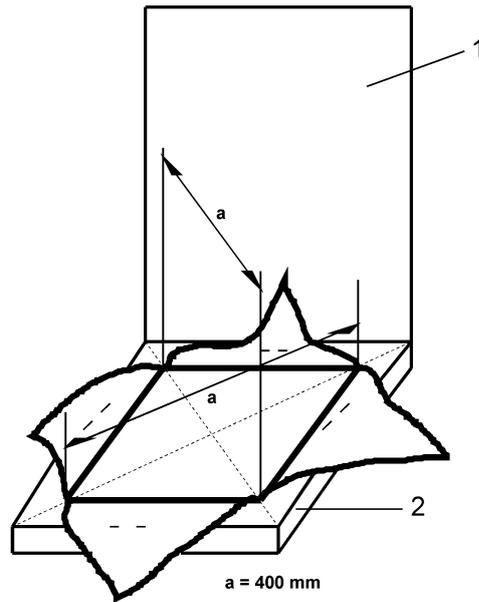


Bild A.1 — Sitzanordnung im Prüfraum

A.2 Aufschneiden der Sitzfläche

Bild A.2 zeigt, wie die nach 4.2.5.5 zu schlitzenden Sitze aufzuschneiden sind. Die Stoffdreiecke werden jeweils zur Seite geschlagen und mit Stecknadeln fixiert. (Hinweis: Das Papierkissen wird für die Prüfung auf den geschlitzten Sitz aufgelegt und an die Rückenlehne angeschmiegt.)



Legende

- 1 Rückenlehne
- 2 Sitz

Bild A.2 — Aufschneiden der Sitzfläche

Anhang B (normativ)

Papierkissen

Ergänzend zu den Anforderungen nach DIN 54341 an das Papierkissen zur Prüfung der Sitze nach 4.2.5 ist zur Herstellung des Papierkissens Papier mit folgenden Eigenschaften nach Tabelle B.1 zu verwenden⁵⁾:

Tabelle B.1 — Zusammensetzung der Papier-Rohmasse

Inhaltsstoffe	Massenanteil in %	Grenzabweichung
Faserstoffe:		
— Holzschliff, gebleicht, 70 Teile	89 +1	± 1
— Kiefersulfat-Zellstoff, 30 Teile		
Asche (Kaolin)	11	± 1

Abweichend von DIN 54341 muss das Papier eine flächenbezogene Masse von $(50 \pm 2,5)$ g/m² aufweisen.

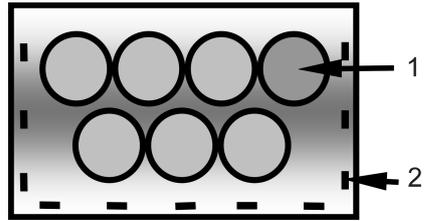
Ebenfalls abweichend von DIN 54341 muss die Brennzeit des Papierkissens auf einer mineralischen Unterlage $(2,5 \pm 0,5)$ min betragen.

Die Papierkissen sind aus weißem, unbedrucktem Papier (Zeitungsdruckpapier) für Rotationsmaschinen mit folgenden Eigenschaften herzustellen:

- Flächengewicht von $50 \pm 2,5$ g/m²
- Asche im Papier 11 ± 1 (Massenanteil) %
- Faserstoffe 89 ± 1 (Massenanteil) %
- Holzschliff: 70 Teile, gebleicht; Kiefersulfat-Zellstoff: 30 Teile

Von der Papierbahn werden 7 Blatt mit den Maßen 42 cm × 60 cm geschnitten, ein Blatt wird als Hülle quer zur Längsrichtung mittig gefaltet und an beiden Schmalseiten je dreimal zusammengeheftet. Aus den übrigen 6 Blatt werden durch Zusammenknüllen Papierkugeln von etwa 8 cm Durchmesser gebildet und in die Hülle eingeschoben. Durch Hinzufügen eines weiteren gegebenenfalls kleineren Papierknäuels ist das Papierkissen auf ein Gewicht von 100 g zu vervollständigen und die noch offene Längsseite mit fünf Heftklammern maximal 1 cm von der Papierkante zu verschließen.

5) Bezugsquellen für dieses Papier können bei der Geschäftsstelle des Normenausschusses Schienenfahrzeuge (FSF) erfragt werden.



Legende

- 1 letztes, evtl. kleineres Knäufel
- 2 Heftklammern

Bild B.1 — Papierkissen

Das so hergestellte und 24 h im Normalklima DIN 50014 23/50-2 konditionierte Papierkissen muss nach Zündung auf einer mineralischen Unterlage eine Brenndauer von $(2,5 \pm 0,5)$ min aufweisen.