

DIN 5643

DIN

ICS 45.060.01

**Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) –
Anforderungen an Fahrzeuge**Urban Rail –
Requirements for vehiclesFerroviaires urbain –
Exigences pour ferroviaires

Gesamtumfang 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	11
4 Symbole und Abkürzungen	12
5 Allgemeine Anforderungen	12
5.1 Sicherheitsgrundsätze	12
5.2 Konstruktionsgrundsätze	13
5.3 Berechnung und Auslegung	13
5.4 Elektromagnetische Verträglichkeit	14
5.5 Brandschutz	14
5.5.1 Brandschutz – allgemein	14
5.5.2 Brandschutzmaßnahmen Fahrzeug	14
5.5.3 Fahrzeugbemessungsbrand	16
5.5.4 Technische Beschreibung Brandschutz Fahrzeug	16
5.6 Ausrüstung für Notfälle	17
5.7 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer	17
5.7.1 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz – allgemein	17
5.7.2 Einrichtungen für die Instandhaltung	17
5.7.3 Zugang über Seiteneinstiegtüren	18
6 Spezifische Anforderungen	18
6.1 Kupplungseinrichtungen	18
6.2 Fahrwerke	18
6.3 Bremssystem	19
6.4 Streueinrichtungen zur Erhöhung des Kraftschlusses zwischen Rad und Schiene	22
6.5 Fahrgasteinstiegssysteme	22
6.6 Elektrische Anlagen/Energieversorgung	23
6.7 Einrichtungen zur Steuerung und Kommunikation	23
6.7.1 Einrichtungen zur Steuerung und Kommunikation – allgemein	23
6.7.2 Fahrdatenaufzeichnung	23
6.7.3 Fahrgastinformationseinrichtungen	24
6.7.4 Kommunikation	25
6.8 Fahrerraum	25
6.9 Fahrgastraum	26
6.10 Optische/akustische Signaleinrichtungen	27
6.11 Fahrzeugbeschriftung und Sinnbilder	27
6.12 Fahrbetrieb ohne Fahrer	27
7 Nachweise	27
7.1 Allgemeines	27
7.2 Anzuwendende Regelwerke	28
7.3 Nachweisliste	28
7.3.1 Allgemeines	28
7.3.2 Fahrzeugübergeordnete Themen	29
7.3.3 Fahrdynamik	29
7.3.4 Lichtraum	30
7.3.5 Wagenkasten	31
7.3.6 Kupplungseinrichtung	32
7.3.7 Fahrwerke	33
7.3.8 Rad, Radsatz, Radlager	34
7.3.9 Bremssystem	35

7.3.10 Streueinrichtungen	36
7.3.11 Fahrgasteinstiegssysteme	37
7.3.12 Elektrische Anlagen/Energieversorgung/EMV	37
7.3.13 Zugsicherungseinrichtungen	39
7.3.14 Brandschutz	39
7.3.15 Überwachungsbedürftige Anlagen	40
7.3.16 Fahrerraum	41
7.3.17 Funktionaler Sicherheitsnachweis	41
7.3.18 Fahrgastraum	42
7.3.19 Sonstige Sicherheitseinrichtungen	43
7.3.20 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer	44
Anhang A (normativ) Änderungen an bereits in Betrieb genommenen Fahrzeugen	46
Anhang B (informativ) Fahrzeuge, die bereits in anderen städtischen Schienenbahnsystemen betrieben wurden	47
Anhang C (informativ) Beispiele für „Wesentliche Änderungen“	48
Anhang D (informativ) Beispiel eines möglichen Prozessablaufs zur Inbetriebnahme eines Fahrzeugs bzw. des ersten Fahrzeugs einer Serie sowie ein Vorschlag für die jeweiligen Zuständigkeiten	49
Anhang E (normativ) Umgang mit Oberleitungsbussen, Betriebsfahrzeugen und anderen Fahrzeugen	50
Literaturhinweise	51

Bilder

Bild D.1 — Prozessablauf zur Inbetriebnahme	49
---	----

Tabellen

Tabelle 1 — Mittlere Bremsverzögerung bei Ausfall einer Bremse	21
Tabelle 2 — Mittlere Bremsverzögerung bei Gefahrenbremsung	21
Tabelle 3 — Grenzwerte für die Auslegung der vom Kraftschluss Rad/Schiene unabhängigen Bremsung (Schienenbremsen)	22
Tabelle 4 — Fahrzeugübergeordnete Themen	29
Tabelle 5 — Fahrdynamik	30
Tabelle 6 — Lichtraum	31
Tabelle 7 — Wagenkasten	32
Tabelle 8 — Kupplungseinrichtung	33
Tabelle 9 — Fahrwerke	34
Tabelle 10 — Rad, Radsatz, Radlager	35
Tabelle 11 — Bremssystem	36
Tabelle 12 — Streueinrichtungen zur Erhöhung des Kraftschlusses zwischen Rad und Schiene	36
Tabelle 13 — Fahrgasteinstiegssysteme	37
Tabelle 14 — Elektrische Anlagen/Energieversorgung/EMV	38
Tabelle 15 — Zugsicherungseinrichtungen	39
Tabelle 16 — Brandschutz	40
Tabelle 17 — Überwachungsbedürftige Anlagen	40
Tabelle 18 — Fahrerraum	41
Tabelle 19 — Funktionaler Sicherheitsnachweis	42
Tabelle 20 — Fahrgastraum	42
Tabelle 21 — Sonstige Sicherheitseinrichtungen	44
Tabelle 22 — Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer	45

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Unterausschuss NA 087-00-19-02 UA „Fahrzeuge“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezügliche Patentrechte zu identifizieren.

DIN 5643 steht im Zusammenhang mit folgenden Normen:

- DIN 5642, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Grundlegende Anforderungen*
- DIN 5644-1, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Anforderungen an Fahrwege — Teil 1: Grundlagen*
- DIN 5644-2, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Anforderungen an Fahrwege — Teil 2: Spurführung*
- DIN 5644-3, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Anforderungen an Fahrwege — Teil 3: Weichen und Kreuzungen*
- DIN 5645, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Anforderungen an den Lichtraum*
- DIN 5646, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Anforderungen an die Betriebsdurchführung*
- DIN 5647, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Anforderungen an Bauwerke*
- DIN 5648, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Anforderungen an elektrotechnische und maschinelle Einrichtungen*

Die Normen DIN 5644-2, DIN 5644-3 und DIN 5645 befinden sich derzeit in Erstellung; ihre Veröffentlichung ist für 2024 vorgesehen.

Diese Normenreihe beinhaltet Anforderungen an städtische Schienenbahnen. Sie ist unter Berücksichtigung der geltenden Rechtsvorschriften in Deutschland verfasst worden und soll deren kohärente Umsetzung vereinfachen. Textliche Überschneidungen sind aus Gründen der fachlichen Richtigkeit und Lesbarkeit der Dokumente nicht auszuschließen. Die Pflicht der Einhaltung der geltenden Rechtsvorschriften ist hiervon unbenommen.

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

Einleitung

Dieses Dokument soll eine einheitliche Vorgehensweise bei den Prüfungen vor der Inbetriebnahme von Fahrzeugen städtischer Schienenbahnen ermöglichen und richtet sich an alle daran Beteiligten (Genehmigungsbehörde, Betreiber, Verkehrsunternehmen, Hersteller).

Es dient zur erfolgreichen Überprüfung der Inbetriebnahmefähigkeit und unterstützt den Nachweis der Betriebssicherheit für Fahrzeuge.

ANMERKUNG Das vorliegende Dokument ist ausdrücklich nicht als technische Anleitung für die Durchführung von Prüfungen vorgesehen, die eventuell für den Nachweis von verschiedenen technischen Anforderungen, soweit notwendig, Bedeutung haben. Hierfür existieren sowohl fachübergreifende Regelwerke (z.B. DIN EN IEC 61133 (VDE 0115-101):2022-12) als auch fachspezifische Regelwerke.

Bei Anwendung dieses Dokuments kann die Inbetriebnahme von Fahrzeugen auch bei einer Verwendung in einem anderen städtischen Schienenbahnsystem erleichtert werden (siehe Anhang B). Es wird damit auch eine mögliche Basis vor allem für eine gegenseitige Anerkennung von technischen Prüfungen und Nachweisen von gleichartigen Fahrzeugen bzw. Fahrzeugbauteilen eines Herstellers gegeben.

Für gleichartige Fahrzeuge, Bauteile und Komponenten soll eine einheitliche Verfahrensweise angewandt werden können. Damit soll der Aufwand für die Prüfungen vor Inbetriebnahme inklusive sachkundiger Stellungnahmen und fachtechnischer Prüftätigkeiten optimiert werden. In gesamtgesellschaftlicher wie volkswirtschaftlicher Hinsicht kann damit das System der städtischen Schienenbahnen durch Vermeidung von Mehrfachprüfungen gestärkt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument ist anwendbar auf Fahrzeuge zur öffentlichen Personenbeförderung innerhalb städtischer Schienenbahnen. Dazu gehören auch nicht-konventionell betriebene spurgeführte städtische Schienenbahnen, die gleiche Funktionen erfüllen, wie z. B. Hängbahn- und andere Personentransportsysteme.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar für Vollbahnfahrzeuge aller Spurweiten, Gleisbau- und Gleisinstandhaltungsmaschinen, Zweiwegefahrzeuge, Magnetschwebbahnen und deren Fahrzeuge, spurgeführte Busse, Oberleitungsbusse, Feldbahnen, Grubenbahnen, Parkbahnen, Bergbahnen, Seil- und Standseilbahnen sowie Fahrgeschäfte und Bahnen, die ausschließlich zu historischen oder touristischen Zwecken genutzt werden.

ANMERKUNG 1 Städtische Schienenbahnen sind gekennzeichnet durch eine dem städtischen Umfeld angepasste Trassierung und Streckenhöchstgeschwindigkeit, sowie einen Fahrzyklus mit kurzen Fahrzeiten von wenigen Minuten zwischen den Halten.

ANMERKUNG 2 Tram-Train-Fahrzeuge, die auf städtische Schienenbahnen betrieben werden, liegen bis zur jeweils definierten örtlichen Grenze im Anwendungsbereich dieses Dokuments, außerhalb davon gelten gegebenenfalls die Netzzugangsbedingungen des jeweiligen Betreibers oder anderweitige Regelungen, die mit den zuständigen Behörden und Infrastrukturunternehmen abgestimmt werden.

Für Fahrzeuge nach Anhang E (normativ) können die in diesem Dokument festgelegten Anforderungen ergänzend angewendet werden.

ANMERKUNG 3 Betriebsfahrzeuge, wie z. B. Gleisbau- und Gleisinstandhaltungsmaschinen und Zweiwegefahrzeuge, dienen nicht der öffentlichen Personenbeförderung. Anforderungen an das Bremssystem von Betriebsfahrzeugen sind im informativen Anhang E aufgeführt.

Dieses Dokument stellt grundlegende Anforderungen für technische Merkmale, die Grundsätze für Planung, Bau/Herstellung sowie konstruktive Erfordernisse für Betrieb und Instandhaltung von Fahrzeugen auf. Dieses Dokument trifft weder konkrete Anforderungen an den Betrieb und die Instandhaltung der Fahrzeuge (z. B. Instandhaltungsintervalle und -tätigkeiten) noch Festlegungen für Berechnungen und detaillierte Anforderungen an die Ausführung der Bauteile.

Für Änderungen an Fahrzeugen, die bereits in Betrieb genommen wurden, befinden sich Hinweise im Anhang A (normativ) und Anhang C (informativ).

Für Fahrzeuge, die in einem anderen städtischen Schienenbahnsystem eingesetzt wurden, befinden sich Hinweise im Anhang B (informativ).

Dieses Dokument legt auch Anforderungen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer unbeschadet geltender Rechts-, Verwaltungs- und Unfallverhütungsvorschriften fest.

Werden in diesem Dokument an Fahrzeuge andere Anforderungen als nach den bisherigen nationalen Regeln gestellt, brauchen bestehende, in Entwicklung oder im Bau befindliche Fahrzeuge nicht an die Anforderungen dieses Dokuments angepasst werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 5566-1, *Schienenfahrzeuge — Führerräume — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN 5566-3:2006-09, *Schienenfahrzeuge — Führerräume — Teil 3: Zusatzanforderungen an Nahverkehrs-Schienenfahrzeuge*

- DIN 5642:2023-10, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Grundlegende Anforderungen*
- DIN 5646:2023-10, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Anforderungen an die Betriebsdurchführung*
- DIN 32983, *Fahrzeuggebundene Hubeinrichtungen für Rollstuhlbenutzer und andere mobilitätsbehinderte Personen — Zusätzliche sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung*
- DIN 32985, *Fahrzeuggebundene Rampen für Rollstuhlbenutzer und andere mobilitätsbehinderte Personen — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung*
- DIN EN 3-10, *Tragbare Feuerlöscher — Teil 10: Festlegungen für die Bestätigung der Konformität tragbarer Feuerlöscher nach EN 3-7*
- DIN EN 286-3, *Einfache unbefeuerte Druckbehälter für Luft oder Stickstoff — Teil 3: Druckbehälter aus Stahl für Druckluftbremsanlagen und pneumatische Hilfseinrichtungen in Schienenfahrzeugen*
- DIN EN 286-4, *Einfache unbefeuerte Druckbehälter für Luft oder Stickstoff — Teil 4: Druckbehälter aus Aluminiumlegierungen für Druckluftbremsanlagen und pneumatische Hilfseinrichtungen in Schienenfahrzeugen*
- DIN EN 12080, *Bahnanwendungen — Radsatzlager — Wälzlager*
- DIN EN 12663-1, *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen — Teil 1: Lokomotiven und Personenfahrzeuge (und alternatives Verfahren für Güterwagen)*
- DIN EN 13103 (alle Teile), *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle*
- DIN EN 13260, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Radsätze — Produktanforderungen*
- DIN EN 13261, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Radsatzwellen — Produktanforderungen*
- DIN EN 13262, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Räder — Produktanforderungen*
- DIN EN 13272-2, *Bahnanwendungen — Elektrische Beleuchtung in Schienenfahrzeugen des öffentlichen Verkehrs — Teil 2: Städtische Schienenbahnen*
- DIN EN 13298, *Bahnanwendungen — Federungselemente — Schraubendruckfedern aus Stahl*
- DIN EN 13452 (alle Teile), *Bahnanwendungen — Bremsen — Bremssysteme des öffentlichen Nahverkehrs*
- DIN EN 13597, *Bahnanwendungen — Federungselemente aus Elastomer — Membranen aus Elastomer für pneumatische Tragfedern*
- DIN EN 13749:2021-05, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Festlegungsverfahren für Festigkeitsanforderungen an Drehgestellrahmen; Deutsche Fassung EN 13749:2021*
- DIN EN 13802, *Bahnanwendungen — Federungselemente — Hydraulische Dämpfer*
- DIN EN 13913, *Bahnanwendungen — Elastomer-Federungselemente — Mechanische Bauteile auf Elastomerbasis*
- DIN EN 14067-4, *Bahnanwendungen — Aerodynamik — Teil 4: Anforderungen und Prüfverfahren für Aerodynamik auf offener Strecke*
- DIN EN 14067-6, *Bahnanwendungen — Aerodynamik — Teil 6: Anforderungen und Prüfverfahren zur Bewertung von Seitenwind*

DIN EN 14363, *Bahnanwendungen — Versuche und Simulationen für die Zulassung der fahrtechnischen Eigenschaften von Eisenbahnfahrzeugen — Fahrverhalten und stationäre Versuche*

DIN EN 14478, *Bahnanwendungen — Bremsen — Fachbegriffe*

DIN EN 14531 (alle Teile), *Bahnanwendungen — Verfahren zur Berechnung der Anhalte- und Verzögerungsbremswege und der Feststellbremsung*

DIN EN 14535 (alle Teile), *Bahnanwendungen — Bremsscheiben für Schienenfahrzeuge*

DIN EN 14750¹, *Bahnanwendungen — Luftbehandlung in Schienenfahrzeugen des städtischen, Vorort- und Regionalverkehrs — Behaglichkeitsparameter und Typprüfungen*

DIN EN 14752, *Bahnanwendungen — Seiteneinstiegssysteme für Schienenfahrzeuge*

DIN EN 14813-1, *Bahnanwendungen — Luftbehandlung in Führerräumen — Teil 1: Behaglichkeitsparameter*

DIN EN 14813-2, *Bahnanwendungen — Luftbehandlung in Führerräumen — Teil 2: Typprüfungen*

DIN EN 14817, *Bahnanwendungen — Federungselemente — Luftfedersteuerglieder*

DIN EN 15049, *Bahnanwendungen — Federungselemente — Drehstabfedern aus Stahl*

DIN EN 15152, *Bahnanwendungen — Frontscheiben für Schienenfahrzeuge*

DIN EN 15153-3, *Bahnanwendungen — Äußere optische und akustische Warneinrichtungen — Teil 3: Optische Warneinrichtungen für städtische Schienenbahnen*

DIN EN 15153-4, *Bahnanwendungen — Äußere optische und akustische Warneinrichtungen — Teil 4: Signalthörner für städtische Schienenbahnen*

DIN EN 15227, *Bahnanwendungen — Anforderungen an die Kollisionssicherheit von Schienenfahrzeugen*

DIN EN 15329, *Bahnanwendungen — Bremsen — Bremsklotzhalter und Bremsklotzkeil*

DIN EN 15663, *Bahnanwendungen — Fahrzeugreferenzmassen*

DIN EN 15827, *Bahnanwendungen — Anforderungen für Drehgestelle und Fahrwerke*

DIN EN 16116-1:2022-09, *Bahnanwendungen — Konstruktionsanforderungen an Tritte, Handgriffe und entsprechende Zugänge für das Personal — Teil 1: Personenfahrzeuge, Gepäckwagen und Lokomotiven; Deutsche Fassung EN 16116-1:2022*

DIN EN 16165:2023-02, *Bestimmung der Rutschhemmung von Fußböden — Ermittlungsverfahren; Deutsche Fassung EN 16165:2021*

DIN EN 16186-5, *Bahnanwendungen — Führerraum — Teil 5: Sichtbedingungen nach außen bei Straßenbahnfahrzeugen*

E DIN EN 16186-6:2022-01², *Bahnanwendungen — Führerraum — Teil 6: Integration von Displays, Bedien- und Anzeigeelementen bei Straßenbahnfahrzeugen; Deutsche und Englische Fassung prEN 16186-6:2021*

¹ Norm in Vorbereitung. Dokumentenstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung E DIN EN 14750:2022-11.

² Norm in Vorbereitung. Dokumentenstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung E DIN EN 16186-6:2022-01.

DIN EN 16186-8:2022-06, *Bahnanwendungen — Führerraum — Teil 8: Gestaltung und Zugang bei Straßenbahnfahrzeugen; Deutsche Fassung EN 16186-8:2022*

DIN EN 16286-1, *Bahnanwendungen — Übergangssysteme zwischen Fahrzeugen — Teil 1: Hauptanwendungen*

DIN EN 16334-2, *Bahnanwendungen — Fahrgastalarmsystem — Teil 2: Systemanforderungen für städtische Schienenbahnen*

DIN EN 16451, *Bahnanwendungen — Bremse — Bremsbelaghalter*

DIN EN 16452, *Bahnanwendungen — Bremse — Bremsklötze*

DIN EN 16584 (alle Teile), *Bahnanwendungen — Gestaltung für die Nutzung durch PRM — Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 16585 (alle Teile), *Bahnanwendungen — Gestaltung für die Nutzung durch PRM — Ausstattung und Bauteile in Schienenfahrzeugen*

DIN EN 16586 (alle Teile), *Bahnanwendungen — Gestaltung für die Nutzung durch PRM — Barrierefreier Zugang*

DIN EN 17343, *Bahnanwendungen — Allgemeine Begriffe*

DIN EN 17355, *Bahnanwendungen — Kommunikationseinrichtung für Fahrgäste städtischer Schienenbahnen — Systemanforderungen*

DIN EN 17530, *Bahnanwendungen — Innenverglasung für Schienenfahrzeuge*

DIN EN 45545-1:2013-08, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 45545-1:2013*

DIN EN 45545-2:2020-10, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten; Deutsche Fassung EN 45545-2:2020*

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

DIN EN 45545-4, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 4: Brandschutzanforderungen an die konstruktive Gestaltung von Schienenfahrzeugen*

DIN EN 45545-5:2016-01, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 5: Brandschutzanforderungen an die elektrische Ausrüstung einschließlich der von Oberleitungsbussen, spurgeführten Bussen und Magnetschwebefahrzeugen; Deutsche Fassung EN 45545-5:2013+A1:2015*

DIN EN 45545-6:2015-11, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 6: Brandmelde- und Brandbekämpfungseinrichtungen und begleitende Brandschutzmaßnahmen; Deutsche Fassung EN 45545-6:2013*

DIN EN 45545-7:2013-08, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 7: Brandschutzanforderungen an Anlagen für brennbare Flüssigkeiten und Gase; Deutsche Fassung EN 45545-7:2013*

DIN EN 50121-1 (VDE 0115-121-1), *Bahnanwendungen — Elektromagnetische Verträglichkeit — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN 50121-2 (VDE 0115-121-2), *Bahnanwendungen — Elektromagnetische Verträglichkeit — Teil 2: Störaussendungen des gesamten Bahnsystems in die Außenwelt*

DIN EN 50121-3-1 (VDE 0115-121-3-1), *Bahnanwendungen — Elektromagnetische Verträglichkeit — Teil 3-1: Bahnfahrzeuge — Zug und gesamtes Fahrzeug*

DIN EN 50121-3-2 (VDE 0115-121-3-2), *Bahnanwendungen — Elektromagnetische Verträglichkeit — Teil 3-2: Bahnfahrzeuge — Geräte*

DIN EN 50124-1 (VDE 0115-107-1), *Bahnanwendungen — Isolationskoordination — Teil 1: Grundlegende Anforderungen — Luft- und Kriechstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel*

DIN EN 50124-2 (VDE 0115-107-2), *Bahnanwendungen — Isolationskoordination — Teil 2: Überspannungen und zugeordnete Schutzmaßnahmen*

DIN EN 50125-1 (VDE 0115-108-1), *Bahnanwendungen — Umweltbedingungen für Betriebsmittel — Teil 1: Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen*

DIN EN 50128 (VDE 0831-128), *Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme*

DIN EN 50129 (VDE 0831-129), *Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Sicherheitsbezogene elektronische Systeme für Signaltechnik*

DIN EN 50153 (VDE 0115-2), *Bahnanwendungen — Fahrzeuge — Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Gefahren*

DIN EN 50155 (VDE 0115-200), *Bahnanwendungen — Fahrzeuge — Elektronische Betriebsmittel*

DIN EN 50159 (VDE 0831-159), *Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Sicherheitsrelevante Kommunikation in Übertragungssystemen*

DIN EN 50206-2 (VDE 0115-500-2), *Bahnanwendungen — Schienenfahrzeuge — Merkmale und Prüfungen von Stromabnehmern — Teil 2: Dachstromabnehmer für Stadtbahnen und Straßenbahnen*

DIN EN 50343 (VDE 0115-130), *Bahnanwendungen — Fahrzeuge — Regeln für die Installation von elektrischen Leitungen*

DIN EN 50500 (VDE 0115-500), *Messverfahren für magnetische Felder, die durch elektronische und elektrische Geräte in der Bahnumgebung erzeugt werden, hinsichtlich der Exposition von Personen*

DIN EN 50547 (VDE 0115-547), *Bahnanwendungen — Batterien für Bordnetzversorgungssysteme*

DIN EN 50553 (VDE 0115-553):2016-10, *Bahnanwendungen — Anforderungen an die Fahrfähigkeit im Brandfall an Bord von Bahnfahrzeugen; Deutsche Fassung EN 50553:2012 + AC:2013 + A1:2016*

DIN EN 50657 (VDE 0831-657), *Bahnanwendungen — Anwendungen für Schienenfahrzeuge — Software auf Schienenfahrzeugen*

DIN EN 50702 (VDE 0115-702), *Bahnanwendungen — Fahrzeuge — Stromabnehmer für Stromschienen (Schleifschuhträger): Merkmale und Prüfungen*

DIN EN 60077 (VDE 0115-460) (alle Teile), *Bahnanwendungen — Elektrische Betriebsmittel auf Schienenfahrzeugen*

DIN EN 60349 (VDE 0115-400) (alle Teile), *Elektrische Zugförderung — Drehende elektrische Maschinen für Bahn- und Straßenfahrzeuge*

DIN EN 62267 (VDE 0831-267), *Bahnanwendungen — Automatischer städtischer schienengebundener Personennahverkehr (AUGT) — Sicherheitsanforderungen*

DIN EN IEC 61133 (VDE 0115-101):2022-12, *Bahnanwendungen — Fahrzeuge — Prüfung von Bahnfahrzeugen nach Fertigstellung und vor Indienststellung (IEC 61133:2016); Deutsche Fassung EN IEC 61133:2021*

DIN EN IEC 62485-1 (VDE 0510-485-1), *Sicherheitsanforderungen an Sekundär-Batterien und Batterieanlagen — Teil 1: Allgemeine Sicherheitsinformationen*

DIN EN ISO 7010, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen*

ISO 16505, *Road vehicles — Ergonomic and performance aspects of Camera Monitor Systems — Requirements and test procedures*

ISO 22752, *Railway applications — Bodyside windows for rolling stock*

IEC 62973 (alle Teile), *Railway applications — Rolling stock — Batteries for auxiliary power supply systems*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 5642, DIN EN 14478 und DIN EN 17343 sowie die folgenden Begriffe.

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

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Hersteller

Organisation, die die technische Verantwortung für die Lieferung des Fahrzeugsystems hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann mehr als einen Hersteller geben, wenn der Vertrag für das Fahrzeug in zwei oder mehr Teile aufgeteilt ist.

[QUELLE: DIN EN IEC 61133 (VDE 0115-101):2022-12, 3.8]

3.2

Betreiber

Organisation, die das Fahrzeug einsetzen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Betreiber ist der Unternehmer oder derjenige, auf den die Betriebsführung übertragen worden ist.

3.3

Inbetriebsetzung

Herstellung des betriebsbereiten Zustands eines Fahrzeugs nach dessen Fertigung

3.4

Inbetriebnahme

erstmalige bestimmungsgemäße Verwendung eines Fahrzeugs

3.5

Bemessungsbrand

ermittelter Brandverlauf, durch die Brandverlaufskurve und die Angaben zu Rauchgas- sowie Rußanteilen im Brandrauch definiert

[QUELLE: DIN 5647:2023-10, 3.2]

3.6

Brandschutzkonzept

zielorientierte Gesamtbewertung der vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzmaßnahmen

[QUELLE: DIN 5647:2023-10, 3.7]

3.7

Selbstrettung

Verlassen eines potenziell oder real gefährdeten Bereichs aus eigener Kraft oder unter gegenseitiger Hilfestellung

[QUELLE: DIN 5647:2023-10, 3.14.1]

3.8

Technische Spezifikation

Auflistung von technischen Einzelanforderungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Lastenheft und Pflichtenheft sind üblicherweise Bestandteil der Technischen Spezifikation.

3.9

Anschlagpunkt

Punkt, an dem die aus dem Fahrgastbetrieb entstehenden Kräfte des zu sichernden Gegenstands entweder direkt (z. B. Prallplatte) oder mittels zusätzlicher Anschlagmittel (z. B. Gurt) in ein tragendes Bauteil (z. B. Haltestange oder Wagenkastenrohbau) eingeleitet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei den zu sichernden Gegenständen im Zusammenhang mit diesem Dokument handelt es sich z. B. um Rollstühle, Kinderwagen oder Fahrräder.

4 Symbole und Abkürzungen

PAD Passenger Alarm Device (Notbremshebel)

Sifa Sicherheitsfahrschaltung

SO Schienenoberkante (Gemeinsame Fahrflächentangente (GFT))

VDV Verband Deutscher Verkehrsunternehmen

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Sicherheitsgrundsätze

Es gelten die Sicherheitsgrundsätze nach DIN 5642:2023-10. Im Übrigen müssen die Gefährdungsbilder und Sicherheitsmaßnahmen berücksichtigt werden, die für den Anwendungsbereich dieses Dokuments charakteristisch sind.

Eine grundsätzliche Beschreibung von Gefährdungen, die bei Gestaltung und Konstruktion von Fahrzeugen zu beachten sind, enthält DIN 5642:2023-10, Anhang A.

Diese Gefährdungen können durch die Umsetzung der Anforderungen dieses Dokuments vermieden oder reduziert werden.

5.2 Konstruktionsgrundsätze

Fahrzeuge müssen so gebaut und gestaltet sein, dass ihr bestimmungsgemäßer Betrieb niemanden schädigt oder mehr als unvermeidbar gefährdet.

Fahrzeuge müssen so gestaltet sein, dass ihre Bergung und Rückführung möglich sind. Diese müssen über Einrichtungen verfügen, die das sichere Schleppen, Schieben und Heben ermöglichen; dies schließt ein Anheben des Fahrzeugs zur Rettung bei Personenunfällen ein.

Die Bauteile der Fahrzeuge müssen so ausgelegt sein, dass die erforderlichen Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden können. Die Instandhaltungsarbeiten umfassen auch Inspektionen inklusive Sichtprüfungen.

Fahrzeuge, die am Straßenverkehr teilnehmen, müssen bezüglich ihrer Einrichtungen, Abmessungen und Gestaltung hierfür geeignet sein. Fahrzeuge müssen so gestaltet sein, dass sie einerseits für andere Verkehrsteilnehmer in ausreichendem Maß erkennbar sind und andererseits Risiken bei einem Zusammenprall mit anderen Verkehrsteilnehmern gemildert werden.

ANMERKUNG 1 Die Festlegung zur Teilnahme am Straßenverkehr erfolgt entsprechend der geltenden gesetzlichen Regelungen.

ANMERKUNG 2 Bezüglich der Frontgestaltung von Fahrzeugen sind Hinweise im Bericht CEN/TR 17420 enthalten.

5.3 Berechnung und Auslegung

Die Berechnung und Auslegung von Fahrzeugen und deren Komponenten erfolgt nach den fachspezifischen Normen. Auf diese Fachnormen wird in diesem Dokument verwiesen. Insbesondere DIN EN 12663-1, DIN EN 13749:2021-05, DIN EN 14531 (alle Teile), DIN EN 15227 und DIN EN 13452 (alle Teile) müssen berücksichtigt werden. Der Betriebsfestigkeitsnachweis der Fahrzeugstruktur kann unter Anwendung von DIN EN 17149-3 erfolgen. Die zu berücksichtigenden Umweltbedingungen für Betriebsmittel auf Fahrzeugen müssen DIN EN 50125-1 (VDE 0115-108-1) entnommen werden.

Für die Auslegung von Fahrzeugen und deren Komponenten müssen insbesondere folgende Belastungen berücksichtigt werden:

- Kräfte aus der Masse des Fahrzeugs im betriebsbereiten Zustand;
- Kräfte aus der Masse für normale und außergewöhnliche Zuladung;
- Kräfte aus Anfahrbeschleunigung und Bremsverzögerung;
- Kräfte aus dem Fahrzeuglauf;
- Kräfte aufgrund von Auflaufstößen;
- sonstige sich aus den Betriebsbedingungen ergebende Kräfte.

Fahrzeugreferenzmassen müssen DIN EN 15663 entnommen werden.

Folgende Abmessungen dürfen bei Fahrzeugen straßenabhängiger Bahnen nicht überschritten werden:

a) Fahrzeugbreite im Höhenbereich

- 1) bis 3,4 m über SO: 2,65 m,

2) oberhalb von 3,4 m über SO: 2,25 m.

Über die Seitenwände hinausragende Fahrtrichtungsanzeiger, Meldeleuchten, Rückspiegel oder gleichwertige technische Einrichtungen, geöffnete Türen und ausgefahrene Trittstufen zählen nicht zur Fahrzeugbreite.

b) Fahrzeughöhe über SO bis Oberkante des abgezogenen Stromabnehmers: 4,0 m.

Zur Ermittlung des Lichtraumbedarfes des Fahrzeugs ist eine deutsche Norm mit der Normnummer DIN 5645 in Vorbereitung (siehe Vorwort). Der Lichtraumbedarf darf die in der technischen Spezifikation vorgegebene Umgrenzung des lichten Raumes nicht überschreiten. Der Lichtraumbedarf des Fahrzeugs kann auf Basis betrieblicher Rahmenbedingungen (z. B. Geschwindigkeitseinschränkungen oder Begegnungsverbote) erweitert werden.

Die sichere Spurführung des Fahrzeugs muss ermittelt werden. Hierfür ist eine deutsche Norm mit der Normnummer DIN 5644-2 in Vorbereitung (siehe Vorwort).

Die Standsicherheit des Fahrzeugs muss ermittelt werden; dies kann in Anlehnung an DIN EN 14067-4 und DIN EN 14067-6 erfolgen.

Die Sicherheit des Fahrzeugs gegen Entgleisen muss nach DIN EN 14363 bestimmt werden.

5.4 Elektromagnetische Verträglichkeit

Bei der Planung, Konstruktion und Herstellung von Fahrzeugen müssen Maßnahmen getroffen werden, um in ausreichender Weise die Belange der Störaussendung und Störfestigkeit zu berücksichtigen. Die diesbezüglichen einschlägigen Fachnormen müssen berücksichtigt werden; insbesondere gilt dies für DIN EN 50121-1 (VDE 0115-121-1), DIN EN 50121-2 (VDE 0115-121-2), DIN EN 50121-3-1 (VDE 0115-121-3-1), DIN EN 50121-3-2 (VDE 0115-121-3-2) und DIN EN 50500 (VDE 0115-500).

5.5 Brandschutz

5.5.1 Brandschutz – allgemein

In der technischen Spezifikation ist festzulegen, ob in Verbindung mit Betriebsanlagen und betrieblichen Verhältnissen zusätzliche Maßnahmen zur Erfüllung der Schutzziele erforderlich sind (siehe hierzu auch DIN 5647).

5.5.2 Brandschutzmaßnahmen Fahrzeug

5.5.2.1 Brandschutzmaßnahmen Fahrzeug – allgemein

Bei der Planung, Konstruktion und Herstellung von Fahrzeugen müssen Maßnahmen getroffen werden, um den Brandschutz sicherzustellen. Hierzu müssen die Anforderungen von DIN EN 45545 (alle Teile) für die jeweilige, dort definierte Betriebs- und Bauartklasse des Fahrzeugs beachtet werden; dies gilt insbesondere für folgende Punkte:

- Materialauswahl;
- Fahrfähigkeit/Notfallmaßnahmen;
- Notbeleuchtung;
- Notfallkennzeichnung;
- Branddetektions- und/oder Brandbekämpfungsanlagen;

- Abschaltmöglichkeit der Fahrspannung bei Stromschienenbetrieb (3. Schiene). Bei Oberleitungsbetrieb besteht fahrzeugseitig keine Notwendigkeit, die netzseitige Spannung abzuschalten, wenn der Stromabnehmer abgesenkt werden kann.

5.5.2.2 Materialauswahl

Die Materialauswahl muss nach DIN EN 45545-2:2020-10 in Abhängigkeit von der Betriebsklasse des Fahrzeuges und der Bauartklasse der jeweiligen Komponente erfolgen.

5.5.2.3 Fahrfähigkeit/Notfallmaßnahmen

5.5.2.3.1 Fahrfähigkeit/Notfallmaßnahmen – allgemein

In Abhängigkeit von der Betriebsklasse des Fahrzeuges bestehen Anforderungen hinsichtlich der Fahrfähigkeit im Brandfall. Für städtische Schienenbahnen darf als Zündinitial, abweichend zur DIN EN 50553 (VDE 0115-553):2016-10, folgender Verlauf der Wärmefreisetzungsrate verwendet werden:

Eine konstant ansteigende Energiefreisetzung bis 120 kW nach 5 min und eine weitergehende Energiefreisetzung bis maximal 150 kW nach 8 min. Ab der 8. Minute fällt der Verlauf der Wärmefreisetzungsrate linear bis zur 30. Minute ab und erreicht dann den Wert 0 kW.

5.5.2.3.2 Fahrzeuge der Betriebsklasse 1

Keine Anforderungen.

5.5.2.3.3 Fahrzeuge der Betriebsklasse 2 und 4

Die zugweite Verkabelung sicherheitsbezogener Funktionen muss redundant oder nach DIN EN 50553 (VDE 0115-553):2016-10, 6.3.2.1, ausgeführt werden; hierzu zählen insbesondere:

- Sicherheitsschleifen;
- Fahr- und Bremssteuerung bzw. Zugbus;
- Steuerung von Türen und Notausgängen;
- Steuerung der Brandbekämpfung und Brandmeldung;
- Steuerung des Kurzschließers bei Stromschienenbetrieb (3. Schiene).

Wenn keine Selbstrettung möglich ist, dann muss zusätzlich die Bremsfunktion über einen Zeitraum von 4 min nach DIN EN 50553 (VDE 0115-553):2016-10 bewertet werden.

Eine automatische Abschaltung der Fahrspannung im Fahrzeug bei Brandmeldung darf nicht erfolgen, da das Fahrzeug im Brandfall erst einen für die Räumung vorgesehenen Bereich (z. B. Haltestelle oder geeignete Stelle im Freien) erreichen muss. Dies gilt nicht für Strecken außerhalb von Tunneln, bei denen eine Selbstrettung an jeder Stelle möglich ist.

5.5.2.3.4 Fahrzeuge der Betriebsklasse 3

Anforderungen an die Fahrfähigkeit sind in DIN EN 50553 (VDE 0115-553):2016-10 definiert.

5.5.2.4 Notbeleuchtung

Die Anforderungen nach DIN EN 13272-2 müssen beachtet werden. Bei der Bemessung der Notbeleuchtung muss von einer 2/3-Nennkapazität der Bordnetzbatteie ausgegangen werden.

5.5.2.5 Notfallkennzeichnung

In der technischen Spezifikation muss die Notfallkennzeichnung nach DIN EN 45545-6:2015-11 festgelegt werden.

5.5.2.6 Branddetektions- und/oder Brandbekämpfungsanlagen

In der technischen Spezifikation können in Verbindung mit Betriebsanlagen und betrieblichen Verhältnissen automatische Branddetektions- und/oder Bekämpfungsanlagen gefordert werden. Anforderungen an die Brandmelde- und Brandbekämpfungseinrichtungen müssen DIN EN 45545-6:2015-11 entnommen werden.

5.5.2.7 Abschaltmöglichkeit der Fahrspannung bei Stromschienenbetrieb (3. Schiene)

Fahrzeuge für Stromschienenbetrieb müssen mit Bedieneinrichtungen für eingebaute Kurzschließer der Stromschienenanlagen ausgestattet sein.

5.5.2.8 Zusätzliche Brandschutzmaßnahmen bei Fahrbetrieb ohne Fahrer

Bei dieser Betriebsart müssen die im Brandfall üblicherweise vom Fahrer wahrgenommenen Aufgaben analysiert und durch geeignete technische Einrichtungen sowie durch die Betriebsleitstelle ersetzt werden. Die geeigneten technischen Einrichtungen im Fahrzeug müssen in der technischen Spezifikation beschrieben werden. Die Mindestanforderungen nach DIN 5646:2023-10, 5.5, müssen hierbei berücksichtigt werden.

5.5.3 Fahrzeugbemessungsbrand

Es gelten die Anforderungen nach DIN 5647.

5.5.4 Technische Beschreibung Brandschutz Fahrzeug

Die technische Spezifikation beschreibt als Teil des ganzheitlichen Brandschutzes des Systems die Anforderungen an den Brandschutz des Fahrzeugs. Sie muss mit den Brandschutzkonzepten der Bauwerke und den betrieblich-organisatorischen Festlegungen in Einklang stehen. Folgende Themengebiete müssen hierbei besonders berücksichtigt werden:

- Brandschutztechnische Einstufung nach DIN EN 45545-1:2013-08;
- Fahrgastraum;
- Fahrerraum;
- Materialnachweisführung der elektrischen und mechanischen Einzelkomponenten;
- Fahrfähigkeit;
- Fluchtwege;
- Feuerwiderstandsklasse von Bauteilen;
- Feuerüberschlag zwischen Fahrzeugen;
- Anordnung der Brandbekämpfungs- und Rauchabschnitte;
- Kommunikations- und Lautsprecheranlagen;
- Notbremsüberbrückung;
- Lüftungskonzeption;