

DIN 5642

DIN

ICS 45.020

**Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) –
Grundlegende Anforderungen**Urban Rail –
General requirementsFerroviaires urbain –
Prescriptions générales

Gesamtumfang 46 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Sicherheitsgrundsätze	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Abweichungen	12
4.3 Grundsätze für die Sicherheitsbetrachtung bei städtischen Schienenbahnen und deren Bauteilen	12
4.3.1 Allgemeine Sicherheitsgrundsätze	12
4.3.2 Mögliche Personenschäden	12
4.3.3 Gefährdende Ereignisse	12
4.4 Sicherheitsanforderungen an städtische Schienenbahnen	13
4.4.1 Allgemeines	13
4.4.2 Gefährdungssituationen	14
4.5 Allgemeine Anforderungen an die Durchführung des Betriebs	14
4.6 Allgemeine Anforderungen an Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer	15
4.7 Sonstige sicherheitsgerichtete Grundsätze	15
4.7.1 Zuverlässigkeit und Instandhaltbarkeit	15
4.7.2 Technische Kompatibilität	15
4.7.3 Nutzung durch Personen mit eingeschränkter Mobilität	15
4.7.4 Verfahrenstechnische Anforderungen	16
5 Streckenführung und Betriebsanlagen	16
5.1 Streckenführung	16
5.2 Bahnkörper	17
5.3 Bauwerke	17
5.4 Haltestellen	17
5.5 Energieversorgungsanlagen	18
5.6 Signalanlagen, Zugsicherungsanlagen und Betriebsleitsysteme	19
5.6.1 Allgemeines	19
5.6.2 Signalanlagen	19
5.6.3 Zugsicherungsanlagen	20
5.6.4 Betriebsleitsysteme	20
5.7 Bahnübergänge	20
6 Umgrenzung des Lichten Raumes und Sicherheitsraum	21
6.1 Allgemeines	21
6.2 Sicherheitsraum	21
7 Fahrgeschwindigkeit, Zugabstand und Fahrordnung	22
7.1 Fahrgeschwindigkeit	22
7.2 Zugabstand	23
7.3 Fahrordnung	23
8 Fahrzeuge	24
9 Verkehrswege für Personen und Arbeitsbereiche	24
9.1 Allgemeines	24
9.2 Verkehrswege und Arbeitsbereiche für Arbeitnehmer	24
9.3 Verkehrswege für Fahrgäste	25
10 Räumung und Evakuierung	25
10.1 Allgemeines	25
10.2 Besondere Anforderungen an Bauwerke	26

11	Betrieb	27
12	Verschiedenes	27
12.1	Brandschutz und Brandbekämpfung	27
12.2	Blitzschutz und Windmessenrichtungen	28
12.3	Werkstoffe	28
12.4	Hinweise für Fahrgäste	28
12.5	Technische Unterlagen	28
12.6	Instandhaltung	29
12.7	Beleuchtungseinrichtungen	30
12.8	Nachrichtentechnische Anlagen	31
12.9	Umweltschutz	31
13	Automatischer Fahrbetrieb	31
13.1	Allgemeines	31
13.2	Störungsbeseitigung	32
13.3	Abgrenzung der Fahrwege	32
Anhang A (normativ) Gefährdungen und zugehörige Dokumente		33
Literaturhinweise		44

Tabellen

Tabelle A.1 — Gefährdungen und zugehörige Dokumenten	34
---	-----------

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Unterausschuss NA 087-00-19-01 UA „Grundlagen“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) erarbeitet.

DIN 5642 steht im Zusammenhang mit folgenden Normen:

- DIN 5643, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail)* — *Anforderungen an Fahrzeuge*
- 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.

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.

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

Einleitung

Ziel dieses Dokuments ist es, grundlegende Anforderungen für das Planen, Bauen/Herstellen, Betreiben und Instandhalten von städtischen Schienenbahnen zur Verfügung zu stellen.

ANMERKUNG Die Planung bezieht sich nur auf Betriebsanlagen und Fahrzeuge.

Dieses Dokument strebt an, die Nutzung von städtischen Schienenbahnen durch alle Personengruppen zu ermöglichen.

Dieses Dokument soll weiterhin dazu dienen, für städtische Schienenbahnen produktspezifische Dokumente kohärent zueinander aufzustellen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument ist anwendbar für städtische Schienenbahnen. Dazu gehören auch Tram Trains und 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 In diesem Dokument werden nur grundlegende Anforderungen an die sichere Betriebsdurchführung und Instandhaltung, jedoch keine Festlegungen zu Berechnungen oder detaillierte Anforderungen an die Ausführung der Bauteile getroffen.

ANMERKUNG 3 Städtische Schienenbahnen, die als Tram-Train betrieben werden, liegen bis zur jeweils definierten örtlichen Grenze im Anwendungsbereich dieses Dokuments, außerhalb davon gelten die Regelungen für Vollbahnen.

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

Werden in diesem Dokument andere Anforderungen als nach den bisherigen nationalen Regeln gestellt, brauchen bestehende, in Entwicklung oder im Bau befindliche städtische Schienenbahnen 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 5643, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Anforderungen an Fahrzeuge*

DIN 5644-1, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Anforderungen an Fahrwege — Teil 1: Grundlagen*

DIN 5646, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Anforderungen an die Betriebsdurchführung*

DIN 5647, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Anforderungen an Bauwerke*

DIN 5648¹, *Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) — Anforderungen an elektrotechnische und maschinelle Einrichtungen*

DIN 31051, *Grundlagen der Instandhaltung*

DIN EN 17343:2021-03, *Bahnanwendungen — Allgemeine Begriffe; Dreisprachige Fassung EN 17343:2020*

DIN EN IEC/IEEE 82079-1 (VDE 0039-1), *Erstellung von Nutzungsinformationen (Gebrauchsanleitungen) für Produkte — Teil 1: Grundsätze und allgemeine Anforderungen*

¹ Dokument in Vorbereitung. Dokumentenstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung E DIN 5648:2023-06

DIN EN ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach 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

städtische Schienenbahn

Schienenbahnsystem, das für lokalen, städtischen und Vorort-Verkehr bestimmt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das System städtischer Schienenbahnen umfasst das Netz städtischer Schienenbahnen, zugehöriges Rollmaterial und den dazugehörigen Betrieb.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das System städtischer Schienenbahnen umfasst den Verkehr in städtischen Zentren, wie Städten oder Ballungsräumen und zwischen solchen Zentren und deren Umgebungen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das System städtischer Schienenbahnen ist hauptsächlich für Personenverkehr bestimmt.

Anmerkung 4 zum Begriff: Entspricht „System städtischer Schienenbahnen“ in DIN EN 17343:2021-03, 3.1.4.

3.2

Betriebszug

Zug, der nicht zur Personenbeförderung eingesetzt wird

3.3

Brandschutz

Maßnahmen, die der Entstehung und Ausbreitung von Feuer und Rauch vorbeugen und die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten bei einem Feuer ermöglichen

3.3.1

abwehrender Brandschutz

Maßnahmen zur Bekämpfung von Gefahren durch Brände, die für Leben, Gesundheit, Umwelt und Sachen bestehen

3.3.2

vorbeugender Brandschutz

Maßnahmenkombination (baulich, anlagentechnisch, organisatorisch) zur Verhinderung eines Brandes sowie der Verhinderung der Ausbreitung von Rauch und Feuer (Brandausbreitung), zum Ermöglichen der Selbst- oder Fremddrettung von Personen oder eine Kombination von beidem

3.4

unabhängiges Bahnsystem

unabhängige Bahn

System städtischer Schienenbahnen, das mit einem Zugsteuerungs-/Zugsicherungssystem betrieben wird und vom Straßenverkehr und betrieblich von jedem anderen Schienenbahnsystem getrennt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das unabhängige Bahnsystem kann unterirdische, über Umgebungsniveau oder im Geländeniveau liegende Führungen aufweisen. Es umfasst das unabhängige Bahnnetz, zugehöriges Rollmaterial und den dazugehörigen Betrieb.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein unabhängiges Bahnsystem kann Bahnübergänge aufweisen und kann Gleise von anderen unabhängigen Bahnsystemen mitbenutzen.

3.5

Straßenbahn

System städtischer Schienenbahnen, das auf einer Infrastruktur betrieben wird, die mit dem Straßenverkehr geteilt wird, und/oder auf einer eigenen Infrastruktur

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Straßenbahnsystem umfasst das Straßenbahnnetz, zugehöriges Rollmaterial und den dazugehörigen Betrieb.

Anmerkung 2 zum Begriff: Typischerweise hat ein Straßenbahnsystem Gleise und Infrastruktur, die für Radsatzlasten unter 13 Tonnen ausgelegt sind.

Anmerkung 3 zum Begriff: Abschnittsweise können Zugsicherungsanlagen vorhanden sein.

Anmerkung 4 zum Begriff: Ein Straßenbahnnetz darf mit anderen Schienennetzen verbunden sein.

Anmerkung 5 zum Begriff: Bei Straßenbahnsystemen mit Abschnitten, die vom Straßenverkehr getrennt betrieben werden, darf der Begriff Light-Rail-System (LRS) verwendet werden.

Anmerkung 6 zum Begriff: Straßenverkehr beinhaltet Straßenverkehrsteilnehmer wie motorisierte Fahrzeuge, zu Fuß Gehende, Radfahrende, Hilfsmittel nutzende Personen usw.

Anmerkung 7 zum Begriff: Entspricht „Straßenbahnsystem“ in DIN EN 17343:2021-03, 3.1.4.2.

3.6

Gefährdung

Zustand, der zu einem Unfall führen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu Beziehungen zwischen Ursache, Gefährdung und Unfall, siehe DIN EN 50126-1 (VDE 0115-103-1):2018-10, 7.4.2.1

[QUELLE: DIN EN 50126-1 (VDE 0115-103-1):2018-10, 3.28 — modifiziert: Anmerkung 1 zum Begriff gestrichen und durch eine neue Anmerkung ersetzt]

3.7

Planung

Entwicklung eines Systems, eines Teilsystems oder einer Komponente, die alle Schritte von den vorbereitenden Entwürfen bis zu der endgültigen Dokumentation vor der Ausführung umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Hierzu gehört auch der Prozess des Festlegens von Anforderungen und Zielen sowie des Formulierens von Methoden, Strategien und Vorgehensweisen.

3.8

Bau

Neuerstellung oder Änderung von Betriebsanlagen und Fahrzeugen

Anmerkung 1 zum Begriff: Bau umfasst auch die Herstellung und Montage der Betrachtungseinheit.

3.9

Instandhaltung

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Einheit, die dem Erhalt oder der Wiederherstellung ihres funktionsfähigen Zustands dient, so dass sie die geforderte Funktion erfüllen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Instandhaltung umfasst insbesondere Wartung, Inspektion und Instandsetzung von Fahrzeugen und Betriebsanlagen.

[QUELLE: DIN EN 13306:2018-02, 2.1 — modifiziert: Anmerkungen zum Begriff ersetzt]

3.10

Betrieb

Gesamtheit aller technischen und administrativen Maßnahmen, die der Beförderung von Personen dienen, einschließlich der Ausbildung der Betriebsbediensteten und der Instandhaltung

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Beförderung von Personen gehört in der Regel auch der Transport der von diesen Personen mitgeführten Sachen, wie z. B. Mobilitätshilfen, Handgepäck, Kinderwagen, Haustiere.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Einstellen und Sichern der Fahrwege, das Abfertigen und Führen der Züge sowie das Rangieren wird als Fahrbetrieb bezeichnet.

3.11

Betriebsanlage

Gesamtheit von Bahnkörpern, Haltestellen, den unmittelbar den Betrieb dienenden Gebäuden, Brücken, Tunneln, Verkehrswegen einschließlich Betriebswegen sowie Signal-, Zugsicherungs-, Fahrleitungs-, Beleuchtungs-, Energieversorgungs-, nachrichtentechnischen Anlagen und Abstellanlagen für Fahrzeuge und an das Gleisnetz angeschlossene Werkstätten

3.11.1

Bahnkörper

Oberbau und der ihn tragende Unterbau, der aus Erd-, Stütz- oder Ingenieurbauwerken bestehen kann

3.11.1.1

straßenbündiger Bahnkörper

Bahnkörper, der mit seinen Gleisen in Fahrbahnen oder Gehwegen eingebettet ist

3.11.1.2

besonderer Bahnkörper

Bahnkörper, der im Verkehrsraum öffentlicher Straßen liegt, jedoch vom übrigen Verkehrsraum mindestens durch Bordsteine oder Hecken oder Baumreihen oder andere ortsfeste, körperliche Hindernisse getrennt ist

3.11.1.3

unabhängiger Bahnkörper

Bahnkörper, der sich auf Grund seiner Lage oder Bauart außerhalb des Verkehrsraums öffentlicher Straßen befindet

3.11.2

Bahnübergang

höhengleiche Kreuzung eines besonderen oder unabhängigen Bahnkörpers mit Straßen, Wegen oder Plätzen

3.11.3

Haltestelle

Bereich, der für den Aufenthalt der Fahrgäste, den Fahrgastwechsel und die Abfertigung der Fahrzeuge bestimmt ist

3.11.4

Signalanlage

Einrichtung zum Übermitteln von Aufträgen an den Fahrzeugführer mittels festgelegter Signalbegriffe

3.11.5

Zugsicherungsanlage

Einrichtung zum Einstellen und Sichern des Fahrwegs, zur Übermittlung von Fahraufträgen an Züge, zur technischen Überwachung der Fahrweise der Züge und zur Zugbeeinflussung bei gefährdenden Abweichungen

3.11.6

Energieversorgungsanlage

Anlage zur Entnahme, Fortleitung, Verteilung und Umwandlung elektrischer Energie einschließlich der eigenen elektrischen Energieerzeugung und -speicherung zur Abgabe in Betriebsanlagen oder an Fahrzeuge

3.12

Fahrgastinformationssystem

Einrichtung, über die den Fahrgästen vor, während und nach der Fahrt Nachrichten (Hinweise, Empfehlungen oder Anweisungen) übermittelt werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Fahrgastinformationssysteme befinden sich üblicherweise an Haltestellen, sowie in und an Fahrzeugen.

3.13

Fahrzeug

spurgebundenen Verkehrsmittel, das als Zug oder in Zügen verkehren kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Mehrteilige Fahrzeuge, die während des Fahrbetriebs nicht getrennt werden können, gelten als ein Fahrzeug.

Anmerkung 2 zum Begriff: Personenfahrzeuge dienen im Hauptzweck der Beförderung von Fahrgästen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Betriebsfahrzeuge dienen der Ausbildung von Betriebsbediensteten, zur Instandhaltung von Betriebsanlagen oder zur Durchführung von Maßnahmen bei Betriebsstörungen und Unfällen.

3.14

Betriebsleiter

gesamtverantwortliche Person, die für die sichere und ordnungsgemäße Durchführung des Betriebes zuständig ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Betriebsleiter ist eine natürliche, fachlich befähigte Person. Der Betriebsleiter kann verordnungsrechtlichen Regelungen unterliegen. Die Funktion des Betriebsleiters besteht neben der des Unternehmers.

3.15

Betriebsbediensteter

Beschäftigter, der im Fahrbetrieb, in der Steuerung und Überwachung des Betriebsablaufs, als Verantwortlicher bei der Instandhaltung der Betriebsanlagen und Fahrzeuge oder als Leitender oder Aufsichtführender über die zuvor genannten Beschäftigten tätig ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Betriebsbedienstete, die im Fahrbetrieb eingesetzt werden, werden auch als Fahrbedienstete bezeichnet.

3.16**Person mit eingeschränkter Mobilität****PRM**, en: person with reduced mobility

Person mit einer Beeinträchtigung, die der uneingeschränkten und effektiven Nutzung von Beförderungsmitteln, wie durch andere Personen, entgegensteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies schließt Personen mit dauerhaften oder vorübergehenden körperlichen, geistigen, intellektuellen oder sensorischen Beeinträchtigungen oder diejenigen, die aufgrund ihres Alters bei der Benutzung von Beförderungsmitteln eingeschränkt sind, ein.

3.17**Umgrenzung des Lichten Raumes**

Profillinie, die den zu jedem Gleis gehörenden Bereich beschreibt, der von festen und beweglichen Gegenständen freigehalten ist

3.18**Betriebsleitsystem**

Anlage zur zentralisierten Anzeige, Bedienung, Überwachung oder (automatisierten) Steuerung des Betriebes von städtischen Schienenbahnen

3.19**Sicherheitsbeleuchtung**

Teil der Notbeleuchtung, der Personen das sichere Verlassen eines Fahrzeuges, Raumes oder Gebäudes ermöglicht, oder der es Personen ermöglicht, vor dem Verlassen einen potentiell gefährlichen Arbeitsablauf zu beenden

Anmerkung 1 zum Begriff Notbeleuchtung ist die Beleuchtung, die bei Störung der Stromversorgung der allgemeinen künstlichen Beleuchtung wirksam wird.

[QUELLE: DIN EN 1838:2019-11, 3.3 — modifiziert: „eines Fahrzeuges“ in der Definition ergänzt]

4 Sicherheitsgrundsätze**4.1 Allgemeines**

Für Planung, Bau/Herstellung, Instandhaltung und Betrieb von städtischen Schienenbahnen sind angemessene Anforderungen mit einem hohen Maß an Sicherheit und Ordnung des Betriebes bestimmend.

Es dürfen nur solche Unternehmen und Fachleute mit Planung, Bau/Herstellung, Instandhaltung und Betrieb von städtischen Schienenbahnen betraut werden, die die notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen besitzen und eine sorgfältige Ausführung und ordnungsgemäße Durchführung des Betriebs sicherstellen.

Alle Bauteile müssen mechanisch und elektrisch betriebssicher gestaltet und unter Verwendung von einwandfreien, widerstandsfähigen Werkstoffen mit den erforderlichen Eigenschaften hergestellt sein. Sie müssen im Rahmen der betrieblichen Einsatzbedingungen funktionsfähig und in betriebssicherem Zustand erhalten werden.

Die Einsatztauglichkeit von sicherheitsrelevanten Bauteilen und Funktionseinheiten muss mit geeigneten Methoden und Verfahren nachgewiesen werden. Die Fertigungsprüfungen müssen entsprechend der fachspezifischen Dokumente erfolgen.

In diesem Dokument wird von einer bestimmungsgemäßen Nutzung der städtischen Schienenbahnen ausgegangen; hierbei wird vorhersehbares Fehlverhalten von Personen mitbetrachtet.

4.2 Abweichungen

Abweichungen von den Anforderungen dieses Dokuments sind möglich, wenn sie begründet sind und ein Nachweis gleicher Sicherheit erbracht wird.

ANMERKUNG Ein Nachweis kann z. B. durch eine Sicherheitsanalyse oder ein Gutachten erfolgen.

4.3 Grundsätze für die Sicherheitsbetrachtung bei städtischen Schienenbahnen und deren Bauteilen

4.3.1 Allgemeine Sicherheitsgrundsätze

Bei Planung, Bau/Herstellung, Betrieb und Instandhaltung von städtischen Schienenbahnen müssen zur Risikominimierung die folgenden Grundsätze in der angegebenen Reihenfolge beachtet werden:

- 1) Beseitigung oder Minimierung der Risiken durch Integration der Sicherheit in Konstruktion, Bau und Beschaffenheit;
- 2) Ergreifen der notwendigen Schutzmaßnahmen gegen Risiken, die sich nicht durch Maßnahmen nach 1) beseitigen lassen;
- 3) zur Verminderung von Gefährdungen, die sich durch die vorstehend genannten Vorkehrungen und Schutzmaßnahmen nicht vollständig vermeiden lassen, müssen Vorsichtsmaßnahmen festgelegt und kenntlich gemacht werden.

ANMERKUNG Dieses sind z. B. Dienstanweisungen und/oder Beschilderungen.

4.3.2 Mögliche Personenschäden

Es müssen folgende Gefährdungen berücksichtigt werden:

- 1) von außen einwirkende Gefährdungen, z. B. Verkehrsunfälle;
- 2) betriebliche Gefährdungen, z. B. durch Einklemmen oder Stürze;
- 3) sonstige Gefährdungen, z. B. durch Elektrizität, Hitze, Lärm, Luftschadstoffe, Gasentwicklung.

4.3.3 Gefährdende Ereignisse

Folgende Ereignisse können Gefährdungssituationen zur Folge haben, die durch die Sicherheitsanforderungen dieses Dokuments vermindert oder vermieden werden:

- 1) Versagen eines Bauteils einer städtischen Schienenbahn;

ANMERKUNG Dieses sind z. B. mechanische, elektrische und/oder thermische Schäden, Funktionsstörungen, Abnutzung oder Ausfall.

- 2) Störungen im Zusammenwirken der Bauteile einer städtischen Schienenbahn untereinander oder mit der Umgebung;
- 3) vorhersehbares Fehlverhalten von Verkehrsteilnehmer (Fahrgästen, Arbeitnehmern oder Dritten);
- 4) vorhersehbare Einwirkungen von außen (z. B. Auswirkungen aus Baustellen Dritter, ungünstige meteorologische oder topografische Verhältnisse).

Folgende Ereignisse müssen insbesondere betrachtet werden:

- Verkehrsunfälle;

- Versagen oder Fehlzustände bei Ingenieurbauwerken;
- Versagen oder Fehlzustände bei tragenden Bauteilen der Fahrzeuge;
- Versagen oder Fehlzustände bei Trag- und Führungselementen der Spurführung;
- Versagen oder Fehlzustände bei Antriebs- und Bremseinrichtungen;
- Versagen oder Fehlzustände bei Zugsicherungs-, Steuer- und Regeleinrichtungen sowie von Sicherheits- und Signaleinrichtungen;
- Fehlzustände an den Ein- und Aussteigebereichen;
- Fehlverhalten von Fahrgästen, Arbeitnehmern oder Dritten.

Das gleichzeitige Auftreten von zwei voneinander unabhängigen gefährdenden Ereignissen darf bei hinreichend geringer Eintrittswahrscheinlichkeit vernachlässigt werden. Dagegen sollte eine mögliche Auslösung linearer und verzweigter Kausalketten als Folge des Eintretens eines Ereignisses betrachtet werden.

4.4 Sicherheitsanforderungen an städtische Schienenbahnen

4.4.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt werden grundlegende Anforderungen festgelegt, um die in 4.3.3 aufgezählten Gefährdungen abzuwenden oder deren Auswirkungen bei Eintritt hinreichend gering zu halten.

Allgemeine Anforderungen an den Bau der Betriebsanlagen und Fahrzeuge sind in § 3 BOStrab enthalten, der insbesondere regelt:

„

Betriebsanlagen und Fahrzeuge müssen so gebaut sein, dass ihr verkehrsfähiger Betrieb niemanden schädigt oder mehr als unvermeidbar gefährdet oder behindert. Sie müssen insbesondere so gebaut sein, dass

- 1) die höchsten betrieblich auftretenden Beanspruchungen mechanischer, elektrischer und thermischer Art ohne Betriebsgefährdung aufgenommen werden können,
- 2) gefahrbringende Teile und Einrichtungen nicht unbeabsichtigt berührt werden können,
- 3) die Entstehung und Ausbreitung von Bränden durch vorbeugende Maßnahmen erschwert werden und im Brandfall die Möglichkeit zur Selbst- oder Fremdreueung von Personen oder eine Kombination von beidem sowie zur Brandbekämpfung besteht,
- 4) bei Gleichstrombahnen mit Energieübertragung über Fahrschienen nachteilige Wirkungen der Streustromkorrosion gering sind,
- 5) Bauteile und Einrichtungen gegen äußere Einflüsse geschützt sind, soweit es betrieblich erforderlich ist,
- 6) das Bestehenbleiben zu hoher Berührungsspannungen durch Schutzmaßnahmen verhindert wird,
- 7) durch elektrische Beeinflussungen die Betriebssicherheit nicht beeinträchtigt werden kann,
- 8) Störungen im Betriebsablauf zügig beseitigt werden können.

Einrichtungen in Betriebsanlagen und Fahrzeugen, die für die Benutzung oder Betätigung durch Fahrgäste bestimmt sind, müssen gut erkennbar und leicht erreichbar sein. Ihre Handhabung muss sich sinnfällg erkennen lassen; Fehlbedienungen dürfen zu keiner Betriebsgefährdung führen.

Ausfälle und Störungen von selbsttätig wirkenden Einrichtungen in Betriebsanlagen und Fahrzeugen müssen besetzten Betriebsstellen in betriebsnotwendigem Umfang angezeigt werden können.

“

Ergänzend müssen:

- 1) die Auswirkung von Bränden sowie die Entwicklung gesundheitsgefährdenden Rauchs oder toxischer Gase begrenzt werden;
- 2) Betriebsanlagen oder Fahrzeugbereiche, die nicht zur Benutzung durch Fahrgäste oder Dritte bestimmt sind, müssen in sinnfälliger Weise kenntlich gemacht oder gesperrt sein;
- 3) Bauwerke oder Anlagen Dritter, die für den Betrieb genutzt werden, müssen den Anforderungen dieses Dokuments an Sicherheit und Ordnung genügen.

4.4.2 Gefährdungssituationen

Nicht vermeidbare Gefährdungssituationen erfordern Schutzmaßnahmen, die den sicheren Betrieb auch in diesen Situationen ermöglichen. In Anhang A sind beispielhafte Gefährdungssituationen, sogenannte Gefährdungen aufgelistet, die beherrscht werden müssen. Soweit in der Liste Gefährdungssituationen nicht erfasst sind oder keine sie behandelnden Dokumente benannt werden können, müssen die in diesem Dokument festgelegten allgemeinen Anforderungen eingehalten werden.

Bei städtischen Schienenbahnen oder Bauteilen, die konform mit diesem Dokument und mit den in Anhang A gelisteten Dokumenten sind, kann von der Einhaltung der allgemeinen Sicherheitsgrundsätze ausgegangen werden (Vermutungswirkung).

Gefährdungen müssen analysiert, bewertet und die entsprechenden Maßnahmen erforderlichenfalls angepasst werden. Dieser Vorgang muss regelmäßig und anlassbezogen wiederholt werden.

4.5 Allgemeine Anforderungen an die Durchführung des Betriebs

Der Betrieb muss so durchgeführt, beaufsichtigt und organisiert werden, dass die Anforderungen nach Abschnitt 11 erfüllt werden. Insbesondere muss sichergestellt sein, dass der Zustand von Betriebsanlagen und Fahrzeugen dokumentiert wird.

Betriebsbedienstete müssen zur Verrichtung ihrer Tätigkeiten tauglich und zuverlässig sein sowie über die erforderlichen Aus- und Fortbildungen verfügen. Folgende Verantwortungsbereiche müssen mindestens festgelegt sein:

- Gesamtverantwortung für Sicherheit und Ordnung (Betriebsleitung);

ANMERKUNG Betriebsleitung umfasst den Unternehmer und den Betriebsleiter.

- Leitung und Aufsichtsführung über Fachverantwortliche und/oder Betriebsbedienstete;
- Fachverantwortung für Steuerung und Überwachung des Betriebs;
- Fachverantwortung für die Instandhaltung der Betriebsanlagen und Fahrzeuge;
- Fahrdienst.

Der Betriebsleiter muss zur Umsetzung der Anforderungen dieses Dokuments Dienstanweisungen für Betriebsbedienstete aufstellen und ihre Einhaltung beaufsichtigen.