

	DIN EN 62267 (VDE 0831-267)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

ICS 03.220.30

Einsprüche bis 2008-09-30

Entwurf

**Bahnanwendungen –
Automatischer städtischer schienengebundener Personennahverkehr (AUGT) –
Sicherheitsanforderungen
(IEC 9/1137/CDV:2008);
Deutsche Fassung FprEN 62267:2008**

Railway applications –
Automated Urban Guided Transport (AUGT) –
Safety requirements
(IEC 9/1137/CDV:2008);
German version FprEN 62267:2008

Applications ferroviaires –
Transport Urbain Guidé Automatique (AUGT) –
Exigences de sécurité
(CEI 9/1137/CDV:2008);
Version allemande FprEN 62267:2008

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-07-28 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 **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 127 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 62267:2008 „Bahnanwendungen – Automatischer städtischer schienengebundener Personennahverkehr (AUGT) – Sicherheitsanforderungen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 9/1137/CDV:2008 „Railway applications – Automated Urban Guided Transport (AUGT) – Safety requirements“ unverändert in den Entwurf FprEN 62267:2008 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 9 „Electrical equipment and systems for railways“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 713.4 „Bahn-Signalanlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50129:2003	–	DIN EN 50129 (VDE 0831-129):2003-12	VDE 0831-129
EN 50238	–	DIN EN 50238 (VDE 0831-238)	VDE 0831-238
EN 61508 (Reihe)	IEC 61508 (Reihe)	DIN EN 61508 (VDE 0803) (Reihe)	VDE 0803 (Reihe)
–	IEC 62128-1	–	–
–	IEC 62236	–	–
–	IEC 62278	–	–
–	IEC 62279	DIN EN 62279 (VDE 0831-279)	VDE 0831-279
EN 62290-1	IEC 62290-1	DIN EN 62290-1 (VDE 0831-290-1)	VDE 0831-290-1
–	IEC 62425	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 50129 (VDE 0831-129):2003-12, *Bahnanwendungen – Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme – Sicherheitsrelevante elektronische Systeme für Signaltechnik; Deutsche Fassung EN 50129:2003*

DIN EN 50238 (VDE 0831-238), *Bahnanwendungen – Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und Gleisfreimelde-systemen*

DIN EN 61508 (VDE 0803) (Reihe), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme*

DIN EN 62279 (VDE 0831-279), *Bahnanwendungen Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Daten-verarbeitungssysteme – Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme*

DIN EN 62290-1 (VDE 0831-290-1), *Bahnanwendungen – Betriebsleit- und Zugsicherungssysteme für den städtischen schienengebundenen Personennahverkehr – Teil 1: Systemgrundsätze und grundlegende Konzepte*

— **Entwurf** —

E DIN EN 62267 (VDE 0831-267):2008-07

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen – Automatischer städtischer schienengebundener Personennahverkehr (AUGT) – Sicherheitsanforderungen

Inhalt

	Seite
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Abkürzungen	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Abkürzungen.....	9
4 Methodik	9
4.1 Systemdefinition und Anwendungsbedingungen	10
4.2 Gefährdungsanalyse auf oberster Systemebene	10
4.3 Sicherheitsanforderungen	10
5 Systembeschreibung	10
5.1 Haltestelle	10
5.2 Zug.....	11
5.3 Fahrweg zwischen Haltestellen	12
5.4 Sichere Zugbewegung.....	13
5.5 Grenzen des Systems	13
6 Zu schützende Personen und Besitztümer	14
6.1 Personen	14
6.2 Besitztümer.....	15
7 Identifizierte Gefährdungssituationen und mögliche Schutzeinrichtungen	15
7.1 Überwachen des Fahrweges.....	16
7.2 Überwachen des Fahrgastwechsels.....	20
7.3 Betreiben eines Zuges.....	24
7.4 Sicherstellen des Erkennens und der Bewältigung von Notfallsituationen	26
8 Sicherheitsanforderungen	30
8.1 Allgemeine Anforderungen	30
8.2 Überwachung des AUGT-Systems.....	32
8.3 Dienstanweisungen	34
8.4 Schutzeinrichtungen auf Bahnsteigen.....	37
8.5 Schutzeinrichtungen in Zügen	42
8.6 Schutzeinrichtungen für den Fahrgastwechselbereich.....	47
8.7 Schutzeinrichtungen für den Fahrweg.....	52

	Seite
8.8 Schutzeinrichtungen für Übergangsbereiche und Betriebshöfe	57
9 Informationen für den Gebrauch	57
10 Spezifische Sicherheitsanforderungen zur Ertüchtigung vorhandener Strecken zu DTO oder UTO	58
11 Nachweis der Sicherheit	59
11.1 Dokumentation und Verantwortlichkeiten	60
11.2 Nachweisprozess	60
Anhang A (informativ) Funktionen der Betriebsleitstelle	62
Literaturhinweise	63
Bild 1 – Durch diese Norm abgedeckte Lebenszyklusphasen (siehe Bild 10 der IEC 62278)	9
Bild 2 – Grenzen des Teilsystems Haltestelle	11
Bild 3 – Grenzen des Teilsystems Fahrweg zwischen Haltestellen	12
Bild 4 – Grenze des Teilsystems Fahrweg mit Bahnübergang	12
Bild 5 – Grenzen des Teilsystems Fahrweg mit Aufstellanlagen	13
Bild 6 – Nachweis der Sicherheit	60
Bild 7 – Funktionen der Betriebsleitstelle zur Systemsicherheit	62
Tabelle 1 – Automatisierungsgrade	4
Tabelle 2 – Verhindern des Zusammenstoßes mit Hindernissen	17
Tabelle 3 – Verhindern des Zusammenstoßes mit Personen	18
Tabelle 4 – Verhindern von Verletzungen von Personen in Verbindung mit dem Öffnen und Schließen von Fahrgastraumtüren	21
Tabelle 5 – Verhindern von Verletzungen von Personen zwischen Wagen oder zwischen Bahnsteig und Zug	22
Tabelle 6 – Verhindern der Verletzung von Fahrgästen bei Abfahrt des Zuges	23
Tabelle 7 – Verhindern einer Schädigung von Fahrgästen im Zusammenhang mit dem Aus- oder Einsetzen	25
Tabelle 8 – Verhindern der Verletzung von Fahrgästen in Folge von Fahrzeugfehlern	25
Tabelle 9 – Verhindern von Verletzungen von Personen in Zusammenhang mit Notfallsituationen	26

Einleitung

Diese Norm ist eine generische Richtlinie, die Empfehlungen zur Verfügung stellt, um Verkehrsunternehmen und Aufsichtsbehörden bei der Bestimmung von geeigneten Sicherheitsanforderungen für jegliches AUGT-System zu unterstützen. Die in dieser Norm empfohlenen generischen Anforderungen beruhen auf gewonnenen Erfahrungen von bereits in Betrieb befindlichen AUGT-Systemen. Spezifische Sicherheitsanforderungen (für spezifische Anwendungen) können jedoch nur von den Ergebnissen einer spezifischen Gefährdungsanalyse abgeleitet werden, die die spezifischen Bedingungen berücksichtigt, in denen das AUGT-Systeme errichtet wird und die auf den für das lokale Umfeld maßgebenden Risikoakzeptanzprinzipien beruhen. Die zum obligatorischen und umfassenden Durchführen einer Gefährdungsanalyse für ein AUGT-System geeignete Norm stellt IEC 62278 (RAMS) dar.

In Anbetracht der Vielfalt von technischen Lösungen, die für neue AUGT-Systeme übernommen werden könnten, und der Vielfalt von Betriebsbedingungen, sollte die Liste der in dieser Norm berücksichtigten generischen Gefährdungssituationen als Mindestliste betrachtet werden. Die Anforderungen für eine Schutzeinrichtung, wie sie in dieser Norm beschrieben sind, stellen Mindestanforderungen für den Fall der Anwendung der spezifischen Schutzeinrichtung zur Minderung der damit verbundenen Gefährdung dar. Die spezifische Gefährdungsanalyse kann jedoch möglicherweise zeigen, dass einige Anforderungen einer ausgewählten Schutzeinrichtung zu modifizieren sind, um spezifische Bedingungen zu berücksichtigen. Jede spezifische Gestaltung eines neuen AUGT-Systems und jeder Aspekt des spezifisch topografischen, umweltbedingten, gesellschaftlichen oder rechtlichen Umfeldes kann neue Gefährdungen erzeugen und deshalb zusätzliche Sicherheitsanforderungen erfordern. Zur Identifizierung zusätzlicher Anforderungen oder zu ändernder Anforderungen ist deshalb immer eine spezifische Gefährdungsanalyse notwendig.

Deshalb schreibt diese Norm und kann diese Norm nicht jede spezifische Möglichkeit zur spezifischen Minimierung von Gefährdungssituationen mängelfrei vorschreiben. Sie stellt allerdings eine Liste von voraussehbaren Gefährdungssituationen auf, die von der Grundüberlegung abgeleitet sind, dass Funktionen, die der Zugfahrer und das Betriebspersonal in konventionellen Systemen wahrnehmen, in AUGT-Systemen durch automatisierte Funktionen oder andere Schutzeinrichtungen ersetzt werden. Es ist Zweck dieser Norm, dass diese Liste von Gefährdungssituationen während der für jedes neue AUGT-System durchgeführten Sicherheitsanalyse gewissenhaft berücksichtigt werden sollte.

Zusätzlich zu den generischen Gefährdungssituationen beschreibt diese Norm auch mögliche und häufig angewandte Schutzeinrichtungen, die in der spezifischen Gefährdungsanalyse aufgezeigt werden können, um sie an die spezifische Anwendung anpassen zu können.

Es sollte beachtet werden, dass nicht alle in Zusammenhang mit jeglicher aus der großen Anzahl von verschiedenen weltweit bereits in Betrieb befindlichen AUGT-Systemen identifizierten Gefährdungen in dieses Dokument aufgenommen werden konnten. Weder wäre dieses Vorgehen zwangsläufig hilfreich, noch kann diese Norm alle möglichen Schutzeinrichtungen, die von jeder einzelnen spezifischen Anwendung gefordert werden könnten, beschreiben.

Diese Norm fordert nicht, dass für jede generische oder eine in der spezifischen Gefährdungsanalyse identifizierte Gefährdungssituation eine Schutzeinrichtung eingesetzt wird. Dies ist möglich, weil des Öfteren das mit der Gefährdungssituation verbundene Risiko als tolerierbar eingeschätzt wird, ohne dass eine Schutzeinrichtung erforderlich ist. In Übereinstimmung mit IEC 62278 liegt es unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Risikoakzeptanzprinzipien und rechtlichen Anforderungen in der Verantwortung des Verkehrsunternehmens im Einvernehmen mit der Aufsichtsbehörde über die Tolerierbarkeit von Risiken und die Notwendigkeit des Einsatzes einer spezifischen Schutzeinrichtung zu entscheiden.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm umfasst auf hoher Ebene gehaltene Sicherheitsanforderungen, anwendbar auf automatische städtische schienengebundene fahrer- oder begleiterlose Systeme, selbst fahrende Züge, die auf einem (vom übrigen Verkehr) unabhängigen Fahrweg verkehren.

Diese Norm behandelt nur die Sicherheitsanforderungen, die benötigt werden, um die Abwesenheit eines Zugfahrers oder von Zugbegleitpersonal, die andernfalls für einige oder alle Funktionen des Fahrbetriebes (siehe Tabelle 1) in Abhängigkeit des Automatisierungsgrades verantwortlich wären, zu kompensieren (siehe schattierte Bereiche in Tabelle 1 und 3.1 zur Definition der Automatisierungsgrade).

Die Anforderungen beschränken sich auf das in Abschnitt 5 definierte Transportsystem und die in 3.1 definierten Automatisierungsgrade DTO und UTO (siehe die markierten Bereiche in Tabelle 1).

Tabelle 1 – Automatisierungsgrade

Basisfunktionen des Fahrbetriebes		Fahren auf Sicht (Sichtfahr- betrieb)	Nicht automa- tischer Fahrbe- trieb	Halbauto- matischer Fahr- betrieb	Fahrer- loser Fahrbe- trieb	Unbe- gleiteter Fahrbetrieb
		TOS	NTO	STO	DTO	UTO
		GOA0	GOA1	GOA2	GOA3	GOA4
Sicherstellen sicherer Zugbewegungen	Sicherstellen einer sicheren Fahrstraße	X (Weichen stellen und überwachen im System)	S	S	S	S
	Sicherstellen der sicheren Abstandshaltung von Zügen	X	S	S	S	S
	Sicherstellen der sicheren Geschwindigkeit	X	X (teilweise überwacht durch System)	S	S	S
Fahren	Steuern, Überwachen von Beschleunigen und Bremsen	X	X	S	S	S
Überwachen des Fahrweges	Verhindern eines Zusammenstoßes mit Hindernissen	X	X	X	S	S
	Verhindern eines Zusammenstoßes mit Personen im Gleis	X	X	X	S	S
Überwachen des Fahrgastwechsels	Steuern und Überwachen der Fahrgastraumtüren	X	X	X	X	S
	Verhindern der Verletzung von Personen zwischen Wagen oder Bahnsteig und Zug	X	X	X	X	S
	Sicherstellen der sicheren Anfahrbedingungen	X	X	X	X	S

Betreiben eines Zuges	Einsetzen/Aussetzen	X	X	X	X	S
	Überwachung des Zugstatus	X	X	X	X	S
Sicherstellen des Erkennens und der Bewältigung von Notfallsituationen	Ausführen der Zugdiagnose, Erkennen von Feuer/Rauch und Entgleisung, Behandeln von Notfallsituationen (Ruf/Evakuierung/Überwachung)	X	X	X	X	S und/oder Personal in Betriebsleitstellen
ANMERKUNG X = Verantwortlichkeit von Betriebsbediensteten (kann durch technisches System realisiert werden). S = realisiert durch technisches System.						

Diese Norm betrachtet gezielt keine Angelegenheiten der Sicherheit im Sinne krimineller Gefährdungen. Jedoch können Aspekte von Sicherheitsanforderungen dieser Norm auch zur Gewährleistung von Sicherheit im Sinne krimineller Gefährdungen Anwendung finden.

ANMERKUNG Im englischen Originaltext werden die Begriffe „security“ und „safety“ verwendet, Definitionen hierzu sind auch in IEC 62278 enthalten.

Die Anwendung dieser Norm liegt ergänzend in der Verantwortlichkeit des Verkehrsunternehmens und der Aufsichtsbehörde sowie den spezifisch anwendbaren Gesetzen und Vorordnungen im Rahmen des maßgeblichen Umfeldes (wirtschaftlich, gesellschaftlich, politisch usw.), in dem das Verkehrssystem angesiedelt ist, unter Berücksichtigung von:

- gesellschaftlicher Risikoakzeptanz in verschiedenen Kulturen oder unterschiedlichen nationalen gesetzlichen Regelwerken (z. B. SHOREI, BOStrab) oder Prinzipien (z. B. GAME, ALARP, MEM);
- Gesetzen und Verordnungen in unterschiedlichen Staaten;
- speziellen oder unterschiedlichen Anforderungen der Aufsichtsbehörde oder unabhängiger Gutachter, die für eine spezifische Anwendung verantwortlich sind;
- Verantwortlichkeiten für den „Sicheren Betrieb“ des Verkehrsunternehmens.

Diese Norm gilt nicht für die folgenden Arten von Transportsystemen, wenn nicht ausdrücklich vom Verkehrsunternehmen gewünscht:

- Automatische Beförderungssysteme (Automated People Movers - APM) die gänzlich in einem speziell abgegrenztem Umfeld betrieben werden, wie zum Beispiel, Flughäfen, Einkaufszentren oder Freizeitparks;
- Fahrgeschäfte und Achterbahnen, die generell eine einzelne Station aufweisen, so dass Fahrgäste am selben Ort ein- und aussteigen;
- städteübergreifende und Fernbahnverbindungen, die im allgemeinen in Teilen der Strecke in einer ländlichen Umgebung betrieben werden;
- kabelbetriebene Systeme (Seilbahnen);
- Systeme, die elektronisch geführte Fahrzeuge mit optischen, magnetischen Sensoren oder ähnlichen Geräten/Systemen aufweisen.

Diese Norm befasst sich nicht mit Risiken, die während Arbeiten für Bau, Installation, Änderung und Demontage eines Systems entstehen.

Diese Norm befasst sich nicht mit bestehenden DTO oder UTO-Systemen (siehe Definitionen in 3.1).

Im Falle der Ertüchtigung eines bestehenden Verkehrssystems zum DTO oder UTO System werden die mit dem bestehenden System verbundenen Risiken als außerhalb des Geltungsbereiches dieser Norm angesehen. Die Norm und der beschriebene Risikobeurteilungsprozess sind jedoch für die zusätzlichen Subsysteme

relevant und möglicherweise für den Übergangsprozess selbst. Hierfür ist die Anwendung der Norm in das Ermessen der Aufsichtsbehörde gestellt.

Im Falle der Erweiterung oder Änderung eines bestehenden DTO oder UTO-Systems unter laufendem Betrieb ist diese Norm nur anwendbar, wenn die Änderungen wie von der Aufsichtsbehörde festgelegt beträchtlich sind. Die sich aus den Beziehungen mit den unveränderten Teilen des bestehenden Systems (z. B. Fahrzeuge, Fahrspannungsversorgung, Signalisierung und Bahnsteig) ergebenden Risiken sind jedoch zu berücksichtigen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 62128-1, *Railway applications – Fixed installations – Part 1: Protective provisions relating to electrical safety and earthing*

IEC 62278, *Railway applications – The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)*

IEC 62290-1, *Railway applications – Urban guided transport management and command/control systems – Part 1: System principles and fundamental concepts*

IEC 62425, *Railway applications – Communication, signalling and processing systems – Safety related electronic systems for signalling*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und Abkürzungen.

3.1 Begriffe

3.1.1

automatischer städtischer schienengebundener Personennahverkehr

AUGT

ein automatisches städtisches schienengebundenes Personennahverkehrssystem ist ein System, das fahrerlosen oder unbegleiteten Fahrbetrieb (wie nachfolgend definiert) aufweist und mit selbst fahrenden, spurgeführten Fahrzeugen auf einem unabhängigen Bahnkörper betrieben wird

Systeme, die ausschließlich automatisierte Züge zulassen, werden „geschlossene Systeme“ genannt.

Systeme, die einen gemischten Verkehr von automatisierten Zügen und konventionellen Zügen (d h. manuell oder halbautomatisch betrieben) zulassen werden „offene Systeme“ genannt.

3.1.2

konventionelles Verkehrssystem

bezieht sich auf ein System mit den Automatisierungsgraden TOS, NTO oder STO

3.1.3

Türen geschlossen und festgehalten

Türen werden als geschlossen und festgehalten angesehen, wenn sie von Fahrgästen nicht geöffnet werden können

3.1.4

fahrerloser Zugbetrieb

DTO

der Zug wird von Betriebsbediensteten, die sich an Bord des Zuges aufhalten betrieben. Sie sind jedoch nicht für die Beobachtung des Fahrweges vor dem Zug und das Anhalten des Zuges im Falle von Gefährdungssituationen verantwortlich. Die sichere Abfahrt des Zuges aus der Haltestelle, einschließlich Zugabfertigung liegt in der Verantwortung des Betriebsbediensteten oder des technischen Systems.

3.1.5

unabhängiger Bahnkörper

Fahrweg, der für die alleinige Nutzung durch ein Verkehrssystem ohne Störungen durch andere Verkehrssysteme vorgesehen ist

3.1.6

Automatisierungsgrad

die für gegebene Basisfunktionen des Fahrbetriebes aus der Verantwortungsteilung zwischen Betriebsbediensteten und technischen Systemen erwachsende Stufe der Automatisierung des Fahrbetriebes

3.1.7

lichter Raum des Fahrweges

derart vordefinierter dreidimensionaler Raum rund um das Gleis und auf das Gleis bezogen, dass in Bewegung befindliche Züge unter normalen Betriebsbedingungen nicht mit Personen oder Objekten in Berührung kommen, die sich vollständig außerhalb des Raumes befinden

3.1.8

nicht automatischer Zugbetrieb

NTO

Fahrbetrieb bei dem sich der Zugfahrer (d. h. der Bediener des Zuges) im führenden Fahrerstand aufhält, den Fahrweg beobachtet und den Zug im Falle einer gefährlichen Situation anhält. Das Beschleunigen und Bremsen wird vom Fahrer in Übereinstimmung mit streckenseitigen Signalen oder Führerstandssignalen gesteuert. Das Signalsystem und zugehörige streckenseitige Systeme überwachen die Aktivitäten des Fahrers. Unter Bezug auf die Signale und die Geschwindigkeit kann diese Überwachung punktförmig, halb-kontinuierlich oder kontinuierlich sein. Die sichere Abfahrt des Zuges aus der Haltestelle einschließlich Zugabfertigung liegt in der Verantwortung der Betriebsbediensteten an Bord des Zuges oder auf dem Bahnsteig.

3.1.9

fahren auf Sicht

TOS

Fahrbetrieb, bei dem der Zugfahrer die volle Verantwortung trägt und kein technisches System erforderlich ist, um seine Handlungen zu überwachen. Weichen und eingleisige Strecken können jedoch teilweise vom System überwacht werden.

3.1.10

Betriebsleitstelle

OCC

bezieht sich auf die Zentrale, von der der Fahrbetrieb der Linie oder des Netzes überwacht und geleitet wird

3.1.11

Fahrgastraum

bezieht sich auf einen Teil des Zuges, der für die Fahrgastbeförderung genutzt wird

3.1.12

Fahrgastwechselbereich

Bereich des Bahnsteiges, der direkt an den lichten Raum des Fahrweges angrenzt und der für die Nutzung durch Fahrgäste während des Fahrgastwechsels zwischen Wartebereich und Zug vorgesehen ist; der Bereich, in dem Ein- und Aussteigen von Fahrgästen erfolgt

3.1.13

Türen für den Fahrgastwechsel

eine Fahrzeugtür, die den Fahrgastwechsel zwischen Fahrgastraum und Bahnsteig ermöglicht. Sie kann in gefährdenden Situationen oder wenn der Fahrgastraum für den Aufenthalt unsicher wird (z. B. Feuer, gefährdende Dämpfe) auch als Notausstieg genutzt werden.

3.1.14

Bahnsteiggleis

Bereich des Gleises, der sich in der Haltestelle vor dem Bahnsteig befindet (siehe Bild 2)

3.1.15

Wartebereich des Bahnsteiges

Bereich des Bahnsteiges, der einschließlich eines angemessenen Sicherheitsraumes vom lichten Raum des Fahrweges getrennt ist, in dem Fahrgäste auf herannahende Züge warten können

3.1.16

Sicherheitsraum

Bereich neben dem lichten Raum des Fahrweges, in dem Personen Schutz finden und nicht durch fahrende Züge gefährdet sind

3.1.17

unabhängiger Fahrweg

ein Fahrweg, der allein von einem Verkehrssystem ohne Beeinflussung durch andere Verkehrssysteme genutzt wird

3.1.18

halbautomatischer Fahrbetrieb

STO

Betriebsbedienstete halten sich im führenden Fahrerstand des Zuges auf, beobachten den Fahrweg und halten den Zug im Falle einer gefährlichen Situation an. Beschleunigen und Bremsen sind automatisiert und die Geschwindigkeit wird kontinuierlich durch das System überwacht. Die sichere Abfahrt des Zuges aus der Haltestelle liegt in der Verantwortung von Betriebsbediensteten an Bord des Zuges oder auf dem Bahnsteig.

3.1.19

Übergangsbereich

Bereich, in dem der Übergang eines Zuges von automatisierten in den nicht automatisierten Bereich erfolgt

3.1.20

Verkehrsunternehmen

Organisation, die für die sichere und ordnungsgemäße Betriebsabwicklung eines Verkehrssystems verantwortlich ist

ANMERKUNG Für Sicherheitsbelange ist der Begriff „Verkehrsunternehmen“ (engl. „transport authority“) gleichbedeutend mit dem Begriff „Bahnunternehmen“ (engl. „Railway Authority“) wie sie in IEC 62278 benutzt werden.

3.1.21

unbegleiteter Fahrbetrieb

UTO

der Zug wird ohne jegliches Betriebspersonal an Bord betrieben (alle Funktionen liegen in der Verantwortlichkeit des technischen Systems)

3.1.22

Stillstandsstatus

sicherheitsbezogene Information, die kennzeichnet, dass die Geschwindigkeit des Zuges unterhalb einer vordefinierten Grenze liegt, der zufolge das System den Zug als stehend betrachtet

3.2 Abkürzungen

AUGT	Automatischer städtischer schienengebundener Personennahverkehr (en: Automated Urban Guided Transport)
DTO	Fahrerloser Fahrbetrieb (en: Driverless Train Operation)
NTO	Nicht automatischer Fahrbetrieb (en: Non-automated Train Operation)
OCC	Betriebsleitstelle (en: Operations Control Centre)
SRA	Aufsichtsbehörde (en: Safety Regulatory Authority)
STO	Halbautomatischer Fahrbetrieb (en: Semi-automated Train Operation)
TA	Verkehrsunternehmen (en: Transport Authority)
TOS	Fahren auf Sicht (Sichtfahrbetrieb) (en: On-sight Train Operation)
UTO	Unbegleiteter Fahrbetrieb (en: Unattended Train Operation)

4 Methodik

Die für das Ableiten der in dieser Norm aufgeführten generischen Sicherheitsanforderungen angewandte Methodik basiert auf den Prinzipien der in IEC 62278 beschriebenen Lebenszyklusphasen. Untenstehendes Bild 1 zeigt die V-Darstellung des Systemlebenszyklus und hebt die Aktivitäten der Methodik hervor.

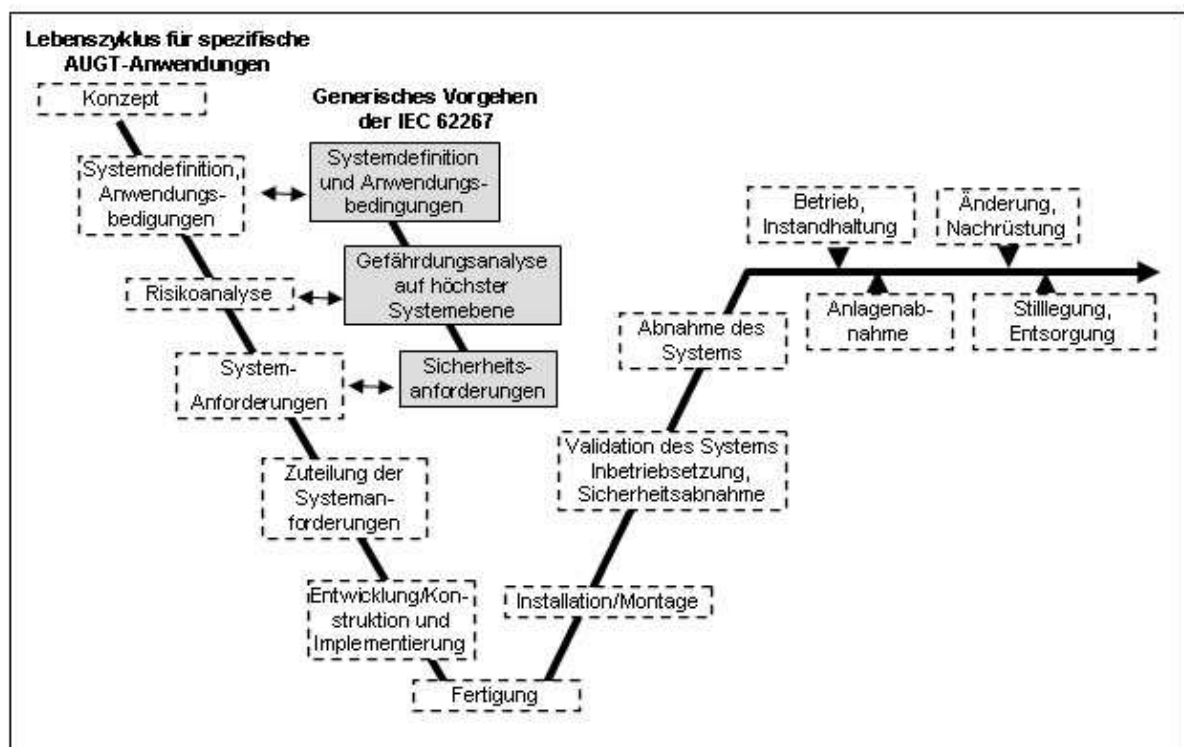


Bild 1 – Durch diese Norm abgedeckte Lebenszyklusphasen (siehe Bild 10 der IEC 62278)

Die Methodik besteht aus der folgend dargestellten Abfolge von Aktivitäten (dargestellt durch die schattierten Bereiche in Bild 1):

- Definieren eines generischen AUGT Systems und seiner Anwendungsbedingungen;
- Ausführen einer Gefährdungsanalyse auf oberster Systemebene;
- Ableiten von Sicherheitsanforderungen.

Diese Aktivitäten werden folgend kurz beschrieben:

4.1 Systemdefinition und Anwendungsbedingungen

Abschnitt 5 definiert ein generisches AUGT System und seine berücksichtigten Elemente gemeinsam mit den Systemgrenzen und Anwendungsbedingungen. Die berücksichtigten Basisfunktionen des Fahrbetriebes sind ausschließlich jene, die unter DTO und UTO enthalten und in Tabelle 1 schattiert dargestellt sind. Die Systemdefinition stellt die Anwendungsbedingungen als Grundlage für die generische Gefährdungsanalyse klar und ermöglicht die Vergleichbarkeit mit bestimmten Anwendungen.

4.2 Gefährdungsanalyse auf oberster Systemebene

Für das in Abschnitt 5 definierte generische System wurde zur Identifizierung von Gefährdungssituationen eine Gefährdungsanalyse auf oberster Systemebene durchgeführt. Als Gefährdungen wurde jene berücksichtigt, die in einem AUGT-System: entstehen, wenn:

- sich kein Zugfahrer im Führerstand befindet (z. B. DTO);
- sich kein Betriebspersonal im Zug befindet (z. B. UTO).

4.3 Sicherheitsanforderungen

Als Ergebnis der Gefährdungsanalyse auf oberster Systemebene wurden mögliche Schutzeinrichtungen, die in der Lage sind die Abwesenheit des Zugfahrers im Fahrerstand oder von jeglichem Betriebspersonal im Zug zu kompensieren, bestimmt und in Abschnitt 7 aufgeführt. Für jede der in den Tabellen des Abschnittes 7 aufgeführten Schutzeinrichtungen, beschreibt Abschnitt 8 die zugehörigen Sicherheitsanforderungen. Schutzeinrichtungen und Anforderungen berücksichtigen ebenfalls übereinstimmende Betriebserfahrungen, die aus einer Anzahl von gegenwärtig in Betrieb befindlichen automatisierten Systemen gewonnen wurden.

ANMERKUNG Diese Norm legt keine Auswahl von Schutzeinrichtungen oder von akzeptierbaren Restrisiken fest was abhängig von der nationalen Sicherheitskultur variieren kann. Die Aufgaben zur Bestimmung der Sicherheitsgrundsätze oder Sicherheitszielen oder zur Definition der Sicherheitsakzeptanz oder Risikoakzeptanzkriterien sind in der Verantwortung der relevanten Aufsichtsbehörden, die über die Anwendung rechtlich wachen. Hergeleitete Sicherheitsanforderungen können unterschiedliche Risikostufen ergeben und deshalb wäre die gewählte Lösung von der Risikoakzeptanz der zuständigen Aufsichtsbehörde abhängig.

5 Systembeschreibung

Automatischer städtischer schienengebundener Personennahverkehr ist ein System, dass:

- Fahrgästen zwischen Haltestellen befördert;
- automatisierte, selbst fahrende Züge verwendet;
- auf unabhängigem Bahnkörper verkehrt;
- von anderem Verkehr unabhängigen Fahrbetrieb erlaubt;
- die Bedingungen für sichere Zugbewegungen erfüllt.

Die Teilsysteme (Haltestellen, Züge und Fahrweg) und ihre Grenzen (dargestellt als punktierte Linien in den folgenden Bildern) werden in den folgenden Unterkapiteln beschrieben.

5.1 Haltestelle

Örtlichkeit, die den Zugang von Fahrgästen zum System durch Übergang vom öffentlichen Umfeld zu den Zügen erlaubt (d. h. Ein- und Aussteigevorgang).

Das Teilsystem Haltestelle ist in eine Anzahl von Bereichen aufgeteilt, wie in Bild 2 dargestellt und folgend definiert:

- Bahnsteigwartebereich, der für den Zweck dieser Norm als sicherer Bereich für die Flucht aus dem System in Notfällen betrachtet wird. Der Bahnsteigwartebereich wird als außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm liegend definiert;
- der Fahrgastwechselbereich (Bahnsteigkantenbereich), der einen sicheren Fahrgastwechsel zwischen Haltestelle und Zug gewährleistet;
- das Bahnsteiggleis, das für die Zugbewegung zur Gewährleistung der Transportaufgabe genutzt wird.

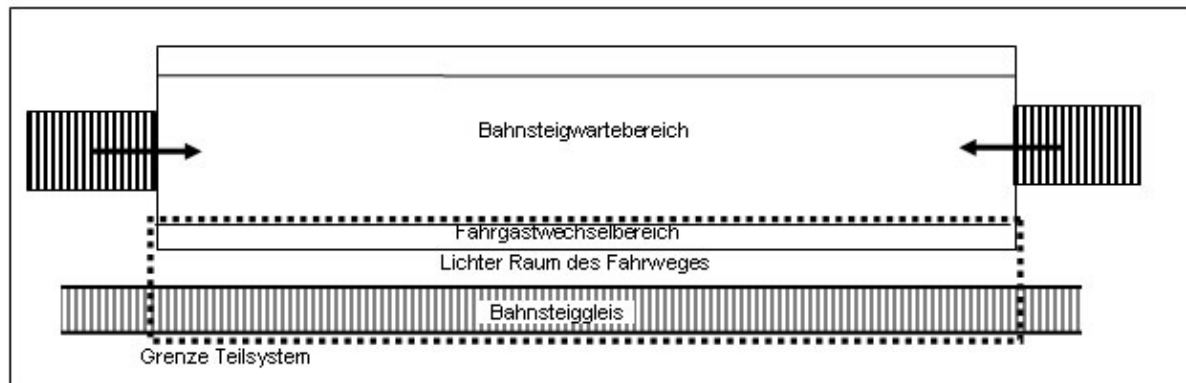


Bild 2 – Grenzen des Teilsystems Haltestelle

5.2 Zug

Systemelement, das auf dem Fahrweg verkehrt und unter regulären Verhältnissen den Fahrweg entlang fährt und in den Haltestellen zum Fahrgastwechsel hält.

Der Zug kann sein:

- ein Einzelfahrzeug;
- eine Zusammenstellung von Einzelfahrzeugen als Einheit, die während des regulären Betriebes nicht entkuppelt werden kann;
- Zusammenstellung von Einzelfahrzeugen oder von aus mehreren Fahrzeugen bestehenden Einheiten, die im regulären Betrieb entkuppelt werden können.

Das Subsystem Zug ist unterteilt in:

- den Fahrgastraum, der als sicherer Bereich definiert ist, wenn sichere Zugbewegungen bereitgestellt sind und eine angemessene Schutzeinrichtung gegen externe Ereignisse die auf den Zug einwirken vorgesehen sind, z. B. Hindernis im Fahrweg, auf dem Bahnsteig; angemessene Schutzeinrichtungen gegen interne auf Fahrgäste einwirkende gefährdende Ereignisse, z. B. Brand;
- den Fahrerstand (Personalraum) wenn vorgesehen;
- Türen für den Fahrgastwechsel;
- andere Zugtüren oder zusätzliche Notausgänge, wenn vorgesehen.

Der Zug selbst mit seinem Antrieb, seinen Drehgestellen, seinem Fahrgastraum wird als sicher definiert, wenn die allgemeinen Anforderungen für mechanischen und elektrischen Fahrzeugbau erfüllt sind und die sichere Spurführung vorgehalten wird. Das ist außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm.

Zugsysteme, wie das Antriebs-/Bremsssystem, die Drehgestelle und Spurführungseinrichtungen, das Signalsystem, die mechanischen und elektrischen Gesichtspunkte des Fahrgastraumes, die Kommunikationssysteme und andere Elemente des Subsystems Zug, die von ergänzenden IEC- Sicherheitsnormen angespro-

chen werden, sind als solche außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm. Funktionelle Gestaltungsanforderungen für die Zugsysteme können jedoch von den in dieser Norm enthaltenen Sicherheitsanforderungen vorgeschrieben oder beeinflusst werden.

5.3 Fahrweg zwischen Haltestellen

Das Subsystem Fahrweg zwischen Haltestellen ist unterteilt in:

- Elemente der Infrastruktur (z. B. Brücke, Tunnel, Viadukt, Gleis), die nur für sicher angesehen werden, wenn den Anforderungen für sichere Bauwerke (statisches System), sicherer Spurführung von Rädern usw. entsprochen wird. Per Definition ist dies außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm;
- lichter Raum des Fahrweges;
- Sicherheitsraum des Fahrweges, einschließlich Notausgänge, wenn diese für bestimmte Rettungsgründe vorgehalten werden. Per Definition ist dies außerhalb des Geltungsbereichs dieser Norm.

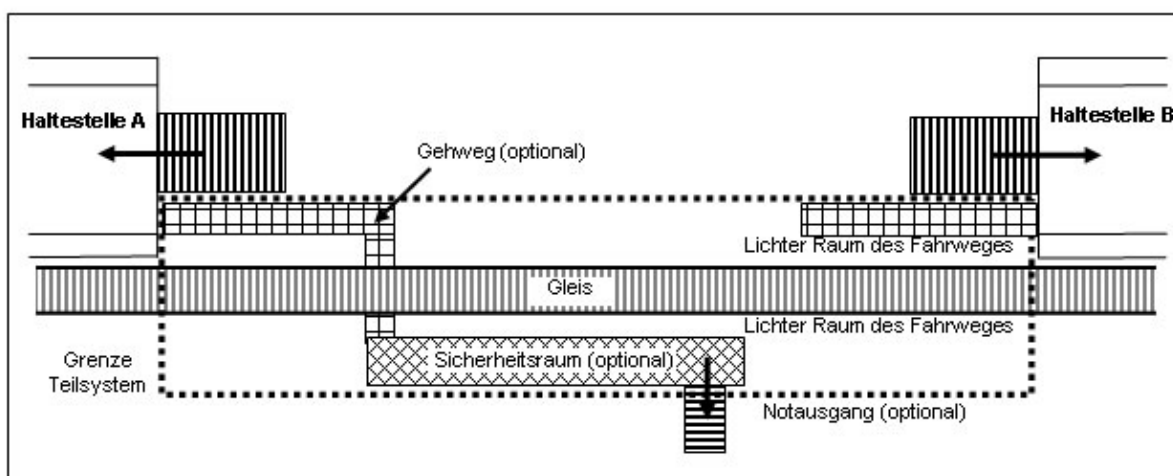


Bild 3 – Grenzen des Teilsystems Fahrweg zwischen Haltestellen

Bahnübergänge werden in dieser Norm als Teil des Fahrweges betrachtet.

Bahnübergänge befinden sich innerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm (Bild 4).

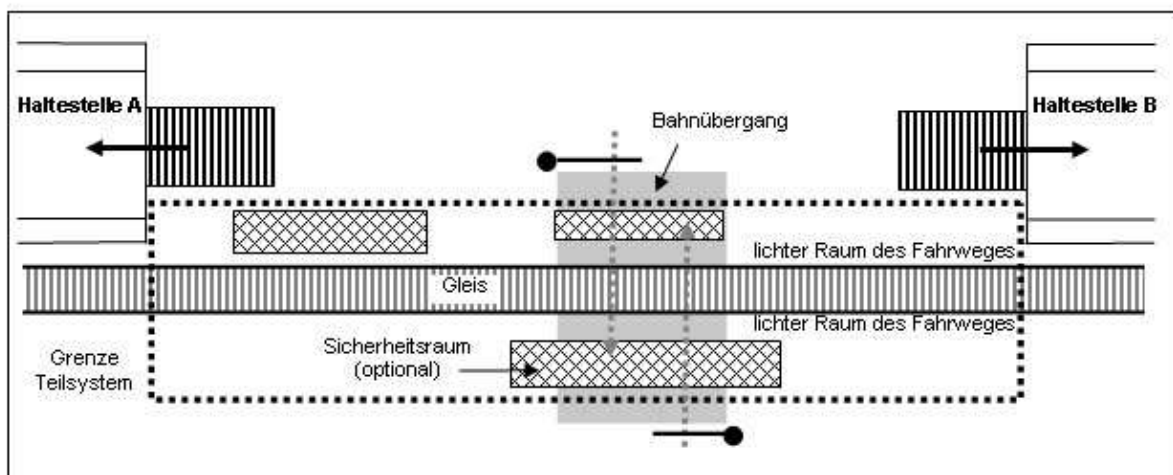


Bild 4 – Grenze des Teilsystems Fahrweg mit Bahnübergang

Aufstellanlagen (siehe Bild 5) sind Bereiche des Fahrweges zwischen Haltestellen, die insbesondere genutzt werden:

- für das Abstellen von Zügen, wenn sie nicht für den Fahrgastservice benötigt werden oder
- für das betriebliche Aus- und Einsetzen von Zügen.

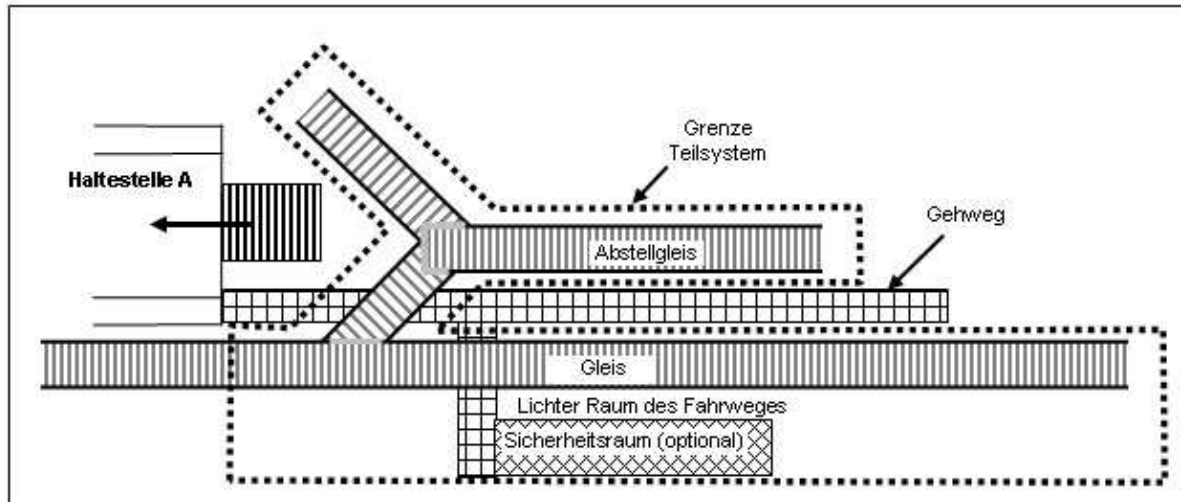


Bild 5 – Grenzen des Teilsystems Fahrweg mit Aufstellanlagen

5.4 Sichere Zugbewegung

Die folgenden Basisfunktionen, die sichere Zugbewegungen gewährleisten und charakteristisch für STO Zugbeeinflussungssysteme sind, liegen außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm:

- einstellen Strecken und gewährleisten der Sicherheit von Fahrstraßen;
- übermitteln von Fahrplanweisungen zu den Zügen;
- Technisches Überwachen der Zugbewegungen und Überwachen von Abweichung von sicheren Zuständen.

5.5 Grenzen des Systems

Die folgenden Elemente sind Bestandteil des Systems:

- Züge, wie in 5.2 definiert;
- Arbeitsfahrzeuge;
- Nahtstelle Bahnsteigkante (zwischen Bahnsteig und Zug);
- Wegerecht:
 - lichter Raum des Fahrweges (automatischer Bereich): Gleis für den Fahrgastverkehr, Abstellgleis, Betriebsbahnhofgleis;
 - Notfallweg und Sicherheitsräume;
 - Bahnübergang.
- Anlagenräume;
- Betriebsleitstelle;
- Fahrspannungsversorgung entlang dem Fahrweg.

Insbesondere, die folgenden Elemente sind ausgeschlossen:

- Haltestellen (ausgenommen Fahrgastwechselbereich an der Bahnsteigkante) und die verbundenen, Aufzüge, Rolltreppen usw.;
- Tunnel, Brücken, Bauwerke;
- Bereiche in denen Züge nicht automatisch betrieben werden können (z. B. Werkstätten);
- Fahrspannungsversorgung außer Elementen entlang des Fahrweges.

6 Zu schützende Personen und Besitztümer

Für die Identifizierung von Gefährdungssituationen als Teil der Risikobeurteilung einer spezifischen Anwendung sollen folgende Personen und Besitztümer, die einer Gefährdung ausgesetzt sind, berücksichtigt werden.

6.1 Personen

Personen innerhalb des Systems werden als Fahrgäste, Publikum und Personal klassifiziert, einschließlich Mitarbeitern von externen Rettungsdiensten.

6.1.1 Fahrgäste

Personen, die das System nutzen, um von einer Haltestelle zu einer beliebigen anderen zu reisen und dazu berechtigt (z. B. durch Bezahlen des Fahrpreises) oder legitimiert (z. B. von dem zuständigen Verkehrsunternehmen) sind. Es wird angenommen, dass Personen, die das System zu jeder bestimmten Zeit nutzen (Benutzer), dies in ihren freien Willen tun.

Fahrgäste können unterschiedliche Niveaus des Bewusstseins, der Mobilität und des Aufnahmevermögens zur Reaktion auf eine Gefährdungssituation haben. Benutzer können:

- persönliche Gegenstände in verschiedenen Formen und Größen (z. B. Fahrräder und Gepäck) mitführen;
- in Begleitung von Kindern sein oder diese mit sich führen (z. B. in Kinderwagen usw.);
- Kinder sein;
- Personen mit eingeschränkter Mobilität (ältere Bürger, körperbehinderte Menschen) sein;
- ein eingeschränktes Wahrnehmungsvermögen haben (nicht Verstehen der lokalen Sprache, unter Einfluss von Alkohol oder Drogen stehen);
- eine geistige Behinderung haben;
- hör- und/oder sehbehindert sein;
- in Begleitung von Tieren sein oder diese mit sich führen.

Die unterschiedlichen Niveaus des Bewusstseins der Fahrgäste und des Mitführens von Kindern, Gepäck und Besitztümern sind bei der Risikobeurteilung in Verantwortung des Verkehrsunternehmens mit Zustimmung der Aufsichtsbehörde in Betracht zu ziehen.

6.1.2 Personal

Personen, die in die Betriebsabwicklung des Systems als Mitarbeiter des Verkehrsunternehmens oder anderer Organisationen eingebunden sind.

Es gibt verschiedene Arten von Personal, zum Beispiel:

- Betriebspersonal (Betriebsbedienstete);
- Instandhaltungspersonal;
- Rettungspersonal;
- Externes Personal (z. B. Instandhaltungs- und Reinigungspersonal).

6.1.3 Externe Notfalldienste

Feuerwehr usw.

6.1.4 Publikum

Personen, die sich innerhalb der Grenzen des AUGT-Systems aufhalten, aber nicht zum Personal oder zu Fahrgästen gehören.

6.2 Besitzer

Dies enthält normalerweise die Infrastruktur, die Züge, die Systemausrüstung als Teil des AUGT-Systems, benachbarte Besitzer und das Umfeld außerhalb der Systemgrenzen und von Fahrgästen mitgeführte Besitzer. Besitzer, die bei der Risikobeurteilung zu berücksichtigen sind, sollen zwischen Verkehrsunternehmen und Aufsichtsbehörde abgestimmt werden.

7 Identifizierte Gefährdungssituationen und mögliche Schutzeinrichtungen

Basisfunktionen des Fahrbetriebes für die unterschiedlichen Automatisierungsgrade sind in Tabelle 1 dargestellt. Alle diese Funktionen werden zur Gewährleistung einer sicheren Betriebsabwicklung als Grundanforderungen als erfüllt erwartet, auch wenn sie außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm liegen.

Dieses Kapitel stellt für jede Basisfunktion im Anwendungsbereiches dieser Norm (siehe schattierte Bereiche der Tabelle 1) Gefährdungssituationen und mögliche Schutzeinrichtungen gegen die Gefährdungssituationen sowie einen Querverweis auf die betreffende Beschreibung der Sicherheitsanforderungen in Abschnitt 8 tabellarisch dar.

Es listet als Ergebnis aus der Gefährdungsanalyse auf oberster Systemebene und der Erfahrung von bestehenden AUGT-Anwendungen die möglichen Schutzeinrichtungen auf, die in der Lage sind, die Abwesenheit des Fahrers oder von Betriebspersonal in den Zügen zu kompensieren.

Die in dieser Norm vorgeschlagenen Schutzeinrichtungen und Sicherheitsanforderungen sind als zusätzlich zu den Sicherheitsanforderungen für ein konventionelles Verkehrssystem zu verstehen.

Die in den folgenden Tabellen identifizierten Gefährdungssituationen und Schutzeinrichtungen, die als nicht konkret nur für den DTO und UTO-Betrieb gelten, werden als außerhalb des Geltungsbereiches dieser Norm angesehen. Deshalb sind sie in der Referenzspalte der Tabellen als „Außerhalb des Anwendungsbereiches“ gekennzeichnet und nicht in Abschnitt 8 beschrieben. Einige Schutzeinrichtungen, die auch bei konventionellen Systemen zum Einsatz kommen können, müssen jedoch Erwähnung finden, weil sie aufgrund der Abwesenheit des Fahrers und des Personals zur Sicherheit und Verfügbarkeit in DTO und UTO-Systemen beitragen. Deshalb werden sie in Abschnitt 8 beschreiben und in den Tabellen mit einem Querverweis versehen.

Die Auswahl von Schutzeinrichtungen oder die Kombination von Schutzeinrichtungen oder der Verzicht auf jegliche Schutzeinrichtung hängt im Rahmen der Realisierung einer spezifischen Anwendung von der Risikoakzeptanz ab, die in Verantwortung der Aufsichtsbehörde liegt. Um sicherzustellen, dass alle Risiken, die sich aus einer spezifischen Anwendung ergeben, in Betracht gezogen worden sind, soll jedoch eine Risikobeurteilung für die spezifische Anwendung durchgeführt werden.

Ohne Rangordnungen oder Bevorzugungen festzulegen, können Schutzeinrichtungen, die Gefährdungssituationen entgegenwirken, wie folgt kategorisiert werden:

- Schutzeinrichtungen, die auf Durchführung betrieblicher Verfahren beruhen, die von aufgestellten Dienstanweisungen abgeleitet sind;
- Schutzeinrichtungen durch Bereitstellung von Warninformationen für Fahrgäste oder andere Personen (z. B. sichtbare, hörbare oder fühlbare Warneinrichtungen, wie z. B. Warnansage „Bitte beachten Sie den Spalt zwischen Zug und Bahnsteig“, „mind the gap“);
- Schutzeinrichtungen, die durch Erkennung von Gefährdungssituationen und Reaktionen die Wahrscheinlichkeit des resultierenden Unfalls mindern oder Unfallfolgen mildern;
- Schutzeinrichtungen durch Anwendung von Ausstattungen und Einrichtungen, die so gestaltet sind, dass Gefährdungssituationen vermieden werden (z. B. Bahnsteigschutzwand);

Es muss jedoch beachtet werden, dass unabhängig vom Automatisierungsgrad übergeordnete Gefährdungen bestehen, gegen die Sicherungsmaßnahmen durch:

- die Anwendung von Konstruktionsregeln und -richtlinien für Züge und Infrastruktur und,
- die Basisfunktion „Sicherstellen sicherer Zugbewegungen“.

ergriffen werden müssen.

Die zwei oben genannten Punkte sind auch für ein konventionelles Verkehrssystem anzuwenden und nicht auf die DTO- und UTO-Automatisierungsgrade beschränkt. Deshalb werden sie als außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm betrachtet und in der Referenzspalte der Tabellen als „Außerhalb des Anwendungsbereiches“ gekennzeichnet.

7.1 Überwachen des Fahrweges

7.1.1 Verhindern des Zusammenstoßes mit Hindernissen

Da in DTO und UTO kein Betriebsbediensteter im führenden Fahrerstand anwesend ist, sind Maßnahmen zu ergreifen, um das Risiko des Zusammenstoßes mit Hindernissen auf dem Gleis zu reduzieren. Tabelle 2 stellt Schutzeinrichtungen gegen identifizierte Gefährdungssituationen dar, die in der Lage sind, die Abwesenheit von Betriebsbediensteten im führenden Fahrerstand zu kompensieren.

Tabelle 2 – Verhindern des Zusammenstoßes mit Hindernissen

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Hindernis im Tunnelbereich ragt von außerhalb des Systems in den lichten Raum des Fahrweges herein (z. B. Bohrer)	Externe Vorschriften	Außerhalb des Anwendungsbereiches
Hindernis ist im oberirdischen Bereich von außerhalb des Systems in den lichten Raum des Fahrweges gefallen (z. B. Baum, Kran, Auto, Vandalismus eingeschlossen)	Vorschriften zur Überprüfung des lichten Raumes	8.3.4
	Bauliche Barrieren auf Brücken	8.7.4
	Bauliche Absperrungen entlang des Bahngleises	8.7.3
	Streckenseitiges Hinderniserkennungssystem	8.7.7
	Fahrzeugseitiges Hinderniserkennungssystem	8.5.5
Hindernisse von innerhalb des Systems nach Instandhaltungsarbeiten im lichten Raum des Fahrweges zurückgelassen (z. B. Werkzeuge oder Material)	Vorschriften zur Überprüfung des lichten Raumes	8.3.4
	Fahrzeugseitiges Hinderniserkennungssystem	8.5.5
	Vorschriften für Übergabe des Fahrweges (an den Betrieb) nach Instandhaltungsarbeiten	8.1.3.6
Hindernisse von innerhalb des Systems fallen während des Betriebes in den lichten Raum des Fahrweges (z. B. Teile eines Zuges, Bauwerke oder streckenseitige Einrichtungen)	Vorschriften zur Überprüfung des lichten Raumes	8.3.4
	Fahrzeugseitiges Hinderniserkennungssystem	8.5.5
	Konstruktionsregeln für Züge	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Konstruktionsregeln für Bauwerke	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Konstruktionsregeln für streckenseitige Einrichtungen	Außerhalb des Anwendungsbereiches
Hindernis dringt in gesicherten Bahnübergang ein	Bahnübergangsüberwachung	8.7.12.2
	Schrankenbaum	8.7.12.1
Hindernis befindet sich auf dem Bahnübergang, wenn das Schließen angefordert ist	Bahnübergangsüberwachung	8.7.12.2
Hindernis dringt vom Bahnübergang kommend in den dem Bahnübergang benachbarten „lichten Raum des Fahrweges zwischen Haltestellen“ ein (z. B. Auto)	Verhinderung und Erkennung des Eindringens in den Fahrweg vom Bahnübergang	8.7.12.3

7.1.2 Verhindern des Zusammenstoßes mit Personen

Da in DTO und UTO kein Betriebsbediensteter im führenden Fahrerstand anwesend ist, sind Maßnahmen zu ergreifen, um das Risiko des Zusammenstoßes mit Personen auf dem Gleis zu reduzieren. Tabelle 3 stellt Schutzeinrichtungen gegen identifizierte Gefährdungssituationen dar, die in der Lage sind, die Abwesenheit von Betriebsbediensteten im führenden Fahrerstand zu kompensieren.

Tabelle 3 – Verhindern des Zusammenstoßes mit Personen

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Person befindet sich an der Bahnsteigkante, Teil des herannahenden Zuges ragt in den Bahnsteigbereich herein	Zug in Übereinstimmung mit lichtem Raum	Außerhalb des Anwendungsbereiches
Person an der Bahnsteigkante ragt in den lichten Raum des Fahrweges hinein, wenn Zug sich nähert	Warneinrichtungen bezogen auf Bahnsteigkante	8.4.1.2
	Handlungen von Betriebspersonal	8.2.2
	Nothaltschalter am Bahnsteig	8.4.1.5
	Bahnsteigabschränkungen	8.4.1.3
	Halbhohe Bahnsteigschutzwände	8.4.2.2
	Hohe Bahnsteigschutzwände	8.4.2.1
Personen befindet sich an Bahnsteigkante, vorbeifahrender Zug erzeugt Winddruck	Warneinrichtungen bezogen auf Bahnsteigkante	8.4.1.2
	Verringerte Geschwindigkeit in Haltestellen	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Hohe Bahnsteigschutzwände	8.4.2.1
	Halbhohe Bahnsteigschutzwände	8.4.2.2
Person ist unfallbedingt in das Bahnsteiggleis gefallen oder absichtlich von der Bahnsteigkante heruntergestiegen (widerrechtliches Betreten) und Zug befindet sich in Annäherung. Freitod ist nicht berücksichtigt	Nothaltschalter am Bahnsteig	8.4.1.5
	Offene Bahnsteige mit Überwachungssystemen	8.4.3
	Handlungen von Betriebspersonal	8.2.2
	Fahrspannungsabschaltung für Bahnsteiggleis	8.4.1.6
	Halbhohe Bahnsteigschutzwände	8.4.2.2
	Hohe Bahnsteigschutzwände	8.4.2.1
	Sicherheitsraum zwischen Fahrschienen oder unter dem Bahnsteig	8.4.1.4
	Offene Bahnsteige mit Überwachungssystem	8.4.3

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Person betritt das Bahnsteiggleis von außerhalb und Zug befindet sich in Annäherung - (widerrechtliches Betreten)	Fahrweg aufgrund gesetzlicher Bestimmungen als unabhängig erklärt	8.7.1.2
	Warneinrichtungen entlang des Fahrweges	8.7.2
	Offene Bahnsteige mit Überwachungssystem	8.4.3
	Bauliche Barrieren entlang der Gleise	8.7.3
	Fahrspannungsabschaltung für Bahnsteiggleis	8.4.1.6
	Nothaltschalter am Bahnsteig	8.4.1.5
	Handlungen von Betriebspersonal	8.2.2
Personen dringt vom Bahnsteiggleis aus in den lichten Raum des Fahrweges zwischen den Haltestellen ein	Eindringüberwachung zwischen Bahnsteiggleis und Fahrweg	8.7.5
Passanten, Mitarbeiter oder gerettete Fahrgäste betreten den lichten Raum des Fahrweges zwischen den Haltestellen von außerhalb	Bauliche Barrieren entlang der Gleise	8.7.3
	Eindringüberwachung Fahrweg	8.7.6
	Baulich abgegrenzter Fahrweg	8.7.1.1
	Fahrweg aufgrund gesetzlicher Bestimmungen als unabhängig erklärt	8.7.1.2
Fahrgast oder Mitarbeiter betritt lichten Raum des Fahrweges zwischen den Haltestellen vom Zug aus	Vorschriften für Rettung von Fahrgästen	8.3.1
	Türen zwischen zwei Stationen geschlossen halten	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Türüberwachung auf Geschlossenein	8.5.1
Person betreten den lichten Raum des Fahrweges vom Bahnübergang her	Verhindern und Erkennen des Eindringens in den Fahrweg vom Bahnübergang kommend	8.7.12.3
Personal für Instandhaltungszwecke im Fahrweg	Baustelle	8.7.13
Mitarbeiter im Sicherheitsraum des Fahrweges zwischen den Haltestellen (vom Bahnsteigende, von außerhalb des Systems oder aus einem Zug gekommen - organisierte Evakuierung) und Teile des sich nähernden Zuges ragen in den Sicherheitsraum	Zug in Übereinstimmung mit dem lichten Raum des Fahrweges	Außerhalb des Anwendungsbereiches
Mitarbeiter im Sicherheitsraum des Fahrweges zwischen den Haltestellen (vom Bahnsteigende, von außerhalb des Systems oder aus einem Zug gekommen - organisierte Evakuierung) dringen bei Annäherung des Zuges in den lichten Raum des Fahrweges ein	Schulung und Ausbildung für Mitarbeiter	Außerhalb des Anwendungsbereiches
Mitarbeiter im Sicherheitsraum des Fahrweges zwischen den Haltestellen (vom Bahnsteigende, von außerhalb des Systems oder aus einem Zug gekommen - organisierte Evakuierung) und vorbeifahrender Zug erzeugt Winddruck	Schulung und Ausbildung für Mitarbeiter	Außerhalb des Anwendungsbereiches

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Unbefugte Person im Sicherheitsraum des Fahrweges zwischen den Haltestellen (Fahrgast, Publikum - vom Bahnsteigende gekommen)	Vorschriften, die das Betreten der Sicherheitsräume außer in Notfällen verbieten	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Bahnsteigabschlusstür mit überwachtem Zugang	8.7.8
	Eindringüberwachung zwischen Bahnsteiggleis und Fahrweg zwischen den Haltestellen	8.7.5
	Warneinrichtungen entlang des Fahrweges	8.7.2
Person betritt den Sicherheitsraum von außerhalb des Systems	Eindringüberwachung Fahrweg	8.7.6
	Bauliche Barrieren entlang der Gleise	8.7.3
	Baulich abgegrenzter Fahrweg	8.7.1.1
	Fahrweg aufgrund gesetzlicher Bestimmungen als unabhängig erklärt	8.7.1.2
Unbefugte Personen betreten den Sicherheitsraum von einem Zug aus (Selbstevakuierung) und berühren ungeschützte Spannung führende Teile (z. B. Stromschiene)	Warneinrichtungen im Zug bei Evakuierung	8.5.17
	Fahrspannungsabschaltung	8.1.3.5
	Türen zwischen zwei Stationen geschlossen halten	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Türüberwachung auf Geschlossenheit	8.5.1
Person dringt in Bahnübergang ein, der für Zugbewegung freigegeben ist	Bahnübergangsüberwachung	8.7.12.2
	Schrankenbaum	8.7.12.1
Person befindet sich auf dem Bahnübergang, wenn die Anforderung für eine Zugfahrt eingeleitet wird	Bahnübergangsüberwachung	8.7.12.2
Mitarbeiter im Übergangsbereich (zwischen automatisiertem und manuellem Betrieb) und unerwartete automatische Zugbewegung	Vorschriften für Fahrbetrieb im Betriebshof	8.3.6
	Schutzeinrichtungen für Übergangsbereiche und Betriebshöfe	8.8

7.2 Überwachen des Fahrgastwechsels

7.2.1 Steuern und Überwachen von Türen

Da in UTO kein Betriebsbediensteter begleitend im Zug oder in der Haltestelle anwesend ist, um den Fahrgastwechsel zu überwachen, sind Maßnahmen zu ergreifen, um das Verletzungsrisiko von Fahrgästen beim Öffnen und Schließen der Türen zu reduzieren. Tabelle 4 stellt Schutzeinrichtungen gegen identifizierte Gefährdungssituationen dar, die in der Lage sind, die Abwesenheit von Betriebsbediensteten, die den Fahrgastwechsel überwachen, zu kompensieren. Es sollte beachtet werden, dass die identifizierten Schutzeinrichtungen teilweise auch in NTO und STO verwendet werden.

Tabelle 4 – Verhindern von Verletzungen von Personen in Verbindung mit dem Öffnen und Schließen von Fahrgastraumtüren

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Fahrgäste neben den Türen und Türen sind während der Zugfahrt zwischen den Haltestellen für das Öffnen freigegeben oder offen	Türen zwischen zwei Stationen geschlossen halten	Außerhalb des Anwendungsbereiches
Zug steht, Fahrgäste neben den Türen und Türen sind auf der entgegen gesetzten Seite oder außerhalb des Bahnsteiges für das Öffnen freigegeben oder offen	Türfreigabe für Fahrgastwechsel	8.5.2
Fahrgast ist in der Lage den Bereich zwischen Bahnsteigschutzwand und Zug zu betreten, weil Türen für das Öffnen freigegeben oder offen und nicht synchronisiert sind.	Türfreigabe für Fahrgastwechsel	8.5.2
	Hohe Bahnsteigschutzwände (Punkt 1, Synchronisation)	8.4.2.1
	Halbhohe Bahnsteigschutzwände (Punkt 1, Synchronisation)	8.4.2.2
Fahrgast hat Hand (oder andere Körperteile) in der Türtasche und Hand wird während des Öffnungs- oder Schließvorgangs eingeklemmt	Gestaltungsmaßnahme zur Minimierung der Möglichkeit des Einklemmens durch Öffnende Tür (incl. Aufkleber oder optische und/oder akustische Warnung)	Außerhalb des Anwendungsbereiches
Tür schließt während des Fahrgastwechsels unerwartet mit hoher Schließkraft	Gestaltungsmaßnahme zur Begrenzung des Schließdrucks (Kraft) der Türblätter	8.6.3.2
	Optische und akustische Türsignale vor dem Schließen	8.6.3.1

7.2.2 Verhindern von Verletzungen von Personen zwischen Wagen oder zwischen Bahnsteig und Zug

Da in UTO kein Betriebsbediensteter begleitend im Zug oder in der Haltestelle anwesend ist, um den Fahrgastwechsel zu überwachen, sind Maßnahmen zu ergreifen, um das Verletzungsrisiko von Fahrgästen durch Stürze in den Spalt zwischen Wagenkasten und Bahnsteigkante oder in den Kupplungsbereich zwischen zwei Wagen eines Zuges zu reduzieren. Tabelle 5 stellt Schutzeinrichtungen gegen identifizierte Gefährdungssituationen dar, die in der Lage sind, die Abwesenheit von Betriebsbediensteten, die den Fahrgastwechsel überwachen, zu kompensieren. Es sollte beachtet werden, dass die identifizierten Schutzeinrichtungen teilweise auch in allen anderen Automatisierungsgraden verwendet werden.

Tabelle 5 – Verhindern von Verletzungen von Personen zwischen Wagen oder zwischen Bahnsteig und Zug

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Während Fahrgastwechsel, Fahrgast stürzt in den oder ist im Spalt zwischen Zug und Bahnsteigkante eingeklemmt und ist durch ungeschützte Spannung führende Teile (z. B. Stromschiene) oder durch den anfahren den Zug gefährdet	Markierung der Bereiche, in denen Zugtüren zum Halten kommen, auf dem Bahnsteig	8.6.4
	Bahnsteigbeschilderung (Bahnsteig) (z. B. Ansage „Vorsicht Bahnsteigspalt“)	8.4.1.9
	Fahrgastraumbeschilderung (Zug)	8.5.8
	Nothaltschalter am Bahnsteig	8.4.1.5
	Notbremsschalter Fahrzeug	8.5.10
	Notrufsprechstelle Bahnsteig	8.4.1.8
	Notrufsprechstelle Fahrzeug	8.5.11
	Warneinrichtungen auf dem Bahnsteig bezogen auf den Spalt	8.6.6.2
	Aufsicht durch Betriebsbedienstete	8.6.5
	Bahnsteigspaltüberbrückung am Fahrzeug oder am Bahnsteig	8.6.6.4
	Bahnsteigspaltüberwachung am Fahrzeug oder am Bahnsteig	8.6.6.5
	Verkleinern des Spaltes zwischen Bahnsteig und Wagenkasten	8.6.6.1
	Warneinrichtungen im Zug bezogen auf den Spalt	8.6.6.3
	Schutzeinrichtungen für Fahrgästen gegen elektrische Gefährdungen	8.6.9

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Während Fahrgastwechsel, Fahrgast (z. B. behinderte Person) stürzt in den Kupplungsbereich des Zuges und ist durch ungeschützte Spannung führende Teile (z. B. Stromschiene) oder durch den anfahrenen Zug gefährdet	Nothaltschalter am Bahnsteig	8.4.1.5
	Notbremsschalter Fahrzeug	8.5.10
	Notrufsprechstelle Bahnsteig	8.4.1.8
	Notrufsprechstelle Fahrzeug	8.5.11
	Warneinrichtungen auf dem Bahnsteig bezogen auf den Kupplungsbereich	8.6.6.2
	Überwachung durch Betriebsbedienstete	8.6.5
	Fahrzeugseitiges Schließen des Kupplungsbereiches (konstruktiv)	8.6.7.1
	Teilabspernung am Bahnsteig an der Halteposition des Kupplungsbereichs des Zuges	8.6.7.2
	Kupplungsbereichsüberwachung	8.6.7.3
	Schutzeinrichtungen für Fahrgästen gegen elektrische Gefährdungen	8.6.9

7.2.3 Sicherstellen der Anfahrbedingungen (Zugabfertigung)

Da in UTO kein Betriebsbediensteter begleitend im Zug oder in der Haltestelle anwesend ist, um den Fahrgastwechsel und die Gewährleistung der sicheren Anfahrbedingungen (Zugabfertigung) zu überwachen, sind Maßnahmen zu ergreifen, um das Verletzungsrisiko von Fahrgästen durch unerwartet abfahrende Züge, mit einer oder mehreren offenen Zugtüren oder während ein Teil des Fahrgastes oder mitgeführter Gegenstände in die Zugtür - oder falls vorhanden in die Bahnsteigtür - eingeklemmt sind zu reduzieren. Tabelle 6 stellt Schutzeinrichtungen gegen identifizierte Gefährdungssituationen dar, die in der Lage sind, die Abwesenheit von Betriebsbediensteten, die den Fahrgastwechsel überwachen, zu kompensieren. Es sollte beachtet werden, dass die identifizierten Schutzeinrichtungen teilweise auch in allen anderen Automatisierungsgraden verwendet werden.

Tabelle 6 – Verhindern der Verletzung von Fahrgästen bei Abfahrt des Zuges

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Während Fahrgastwechsel, Fahrgast nahe offener Zugtüren und Zug fährt unerwartet an	Anfahrsperrung während Fahrgastwechsel	8.6.1
	Türüberwachung auf Geschlossensein	8.5.1
	Reaktion auf unerwartete Zugbewegung	8.5.16
Während Fahrgastwechsel, Fahrgast nahe offener Zugtüren, Zug fährt unerwartet an und setzt Fahrt mit offenen Türen fort und Fahrgast stürzt	Nothaltschalter am Bahnsteig	8.4.1.5
	Notbremsschalter Fahrzeug	8.5.10

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Fahrgäste auf Bahnsteig: Fahrgäste oder mitgeführte Gegenstände (Gürtel, Hundeleine usw.) sind nach Fahrgastwechsel zwischen den Türblätter eingeklemmt und Zug fährt an	Türüberwachung auf Geschlossensein	8.5.1
	Hinderniserkennung während des Türschließens	8.6.3.3
	Nothaltschalter am Bahnsteig	8.4.1.5
	Notbremsschalter Fahrzeug	8.5.10
	Erkennung eingeklemmter Gegenstände nach Türschließen (Türspaltüberwachung)	8.6.3.4
	Hohe Bahnsteigschutzwände	8.4.2.1
	Halbhohe Bahnsteigschutzwände	8.4.2.2
	Manuelle Freigabe von eingeklemmten Gegenständen	8.6.3.5
Fahrgast ist zwischen Zug und Bahnsteigschutzwand und Zugstartbewegung eingeschlossen	Notbremsschalter Fahrzeug	8.5.10
	Nothaltschalter am Bahnsteig	8.4.1.5
	Sicherstellen, das Bahnsteigtüren nicht geschlossen werden können, wenn sich ein Fahrgast in dieser Position befindet	8.4.2.1 8.4.2.2
	Erkennung von Hindernissen während der Türschließung	8.6.3.3
	Konstruktive Maßnahmen zur Minimierung des Abstandes zwischen Zug und Bahnsteigtüren	8.6.8.1
	Fahrzeug- oder bahnsteigseitige Überwachungseinrichtung des seitlichen Raumes zwischen Zug und Bahnsteigtüren	8.6.8.2

7.3 Betreiben eines Zuges

7.3.1 Einsetzen/Aussetzen

Da in UTO kein Betriebsbediensteter begleitend im Zug oder in der Haltestelle anwesend ist, um den Zug zum Ein- oder Aussetzen vorzubereiten, sind Maßnahmen zu ergreifen, um das Risiko der Schädigung von Fahrgästen, die ggf. Hilfe benötigen und im auszusetzenden Zug verbleiben würden zu reduzieren. Tabelle 7 stellt Schutzeinrichtungen gegen identifizierte Gefährdungssituationen dar, die in der Lage sind, die Abwesenheit von Betriebsbediensteten, die einen auszusetzenden Zug kontrollieren, zu kompensieren. Zu Gefährdungen, die eine Schädigung von Fahrgästen im Zusammenhang mit dem Einsetzen bewirken, siehe Tabelle 8.

Tabelle 7 – Verhindern einer Schädigung von Fahrgästen im Zusammenhang mit dem Aus- oder Einsetzen

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Fahrgast in einem (geplant oder ungeplant) ausgesetzten Zug, Fahrgast eingeschlossen in nicht überwachtem Zug oder verlässt den Zug unter nicht sicheren Verhältnissen	Regeln für das Aussetzen eines Zuges	8.3.7.2
	Handlung von Betriebsbediensteten (Räumungsprüfung durch Mitarbeiter)	8.2.2
	Notrufsprechstelle Fahrzeug	8.5.11
	Fahrzeugseitige Ansage für Aussetzen	8.5.9
	Videoüberwachung Fahrzeug	8.5.7
Fahrgast im Schlaf oder erkrankt ist in Unkenntnis über Schutzeinrichtungen eines ausgesetzten Zuges und im unüberwachten Zug eingeschlossen	Regeln für das Aussetzen eines Zuges	8.3.7.2
	Handlung von Betriebsbediensteten (Räumungsprüfung durch Mitarbeiter)	8.2.2
Fehlerbehafteter Zug wird eingesetzt	Überwachen des Zugstatus und Prüfung	8.5.13

7.3.2 Überwachen des Zugstatus

Da in UTO kein Betriebsbediensteter im Zug oder in der Haltestelle anwesend ist, um den Zug auf Fehler zu überwachen, sind Maßnahmen zu ergreifen, um das Verletzungsrisiko von Fahrgästen durch unerkannte Fahrzeugfehler, die direkt oder indirekt zu Unfällen führen, zu reduzieren. Tabelle 8 stellt Schutzeinrichtungen gegen identifizierte Gefährdungssituationen dar, die in der Lage sind die Abwesenheit von Betriebsbediensteten in Fällen von Fahrzeugfehlern zu kompensieren. Es sollte beachtet werden, dass die identifizierten Schutzeinrichtungen teilweise auch in allen anderen Automatisierungsgraden verwendet werden.

Tabelle 8 – Verhindern der Verletzung von Fahrgästen in Folge von Fahrzeugfehlern

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Personen in einem zwischen Haltestellen liegen gebliebenen Zug und Zug kann nicht in automatischer Betriebsart fahren	Manueller Betrieb	8.5.14
Person in einem fahrenden Zuges, nicht erlaubtes Entkuppeln und Fahrgast verbleibt im unkontrollierten Teil des Zuges	Überwachen der Zugintegrität	Außerhalb des Anwendungsbereiches
Zugtrennung (außerhalb der betrieblichen Kupplungen), Personen sind offenen Zugenden ausgesetzt oder in unkontrolliertem Teil des Zuges	Sicherstellen des Zugzusammenhaltes	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Überwachen der Zugintegrität	Außerhalb des Anwendungsbereiches

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Ungenügende oder fehlerhafte Reaktion auf Fehler die den sicheren Betrieb beeinträchtigen können	Zuggestaltung die zu einem sicheren Zustand führt	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Überwachen des Zugstatus und Prüfung	8.5.13
Zug startet in einem falscher Betriebsart (z. B. vollautomatische Betriebsart statt personalüberwachte Betriebsart)	Gewährleistung sicherer Betriebsarten	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Verschluss des Betriebsartenschalters	8.5.14.1
	Ausschluss zwischen automatischer und manueller Betriebsart	8.5.14.2
Zug startet in einer falschen Fahrtrichtung und Person oder Hindernis vor dem Zug	Gewährleisten der sicheren Fahrtrichtung	Außerhalb des Anwendungsbereiches
überhöhte Geschwindigkeit während Kuppelvorgang	Sichere Geschwindigkeit beim automatischen Kuppeln	8.5.15

7.4 Sicherstellen des Erkennens und der Bewältigung von Notfallsituationen

Da in UTO kein Betriebsbediensteter im Zug oder in der Haltestelle anwesend ist, um Notfallsituationen im Zug oder in der Haltestelle zu erkennen, sind Maßnahmen zu ergreifen, um das Verletzungsrisiko von Fahrgästen, die von unerkannten Notfallsituationen herrühren, zu reduzieren. Tabelle 9 stellt Schutzeinrichtungen gegen identifizierte Gefährdungssituationen dar, die in der Lage sind die Abwesenheit von Betriebsbediensteten in Fällen von Notfallsituationen zu kompensieren. Es sollte beachtet werden, dass die identifizierten Schutzeinrichtungen teilweise auch in allen anderen Automatisierungsgraden verwendet werden.

Tabelle 9 – Verhindern von Verletzungen von Personen in Zusammenhang mit Notfallsituationen

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Person im Zug und Brandentstehung innerhalb des Zuges (durch Fehler von Komponenten, Unvorsichtigkeit oder Vorsatz)	Brandschutz (Maßnahmen zur Minderung der Entzündbarkeit)	8.1.2
	Vorschriften für das Fahrgastverhalten	8.1.4
	Feuerlöscher	8.1.2
	Regeln für das Verhalten bei Bränden	8.3.2
Personen im Zug mit Brandentwicklung und Rauch und giftige Gas breiten sich im Zug aus	Feuer und Rauch Meldeanlage (Zug)	8.5.12
	Notrufsprechstelle Fahrzeug	8.5.11
	Feuerlöscher	8.1.2
	Regeln für das Verhalten bei Bränden	8.3.2
	Brandschutz (Maßnahmen zur Minderung der Ausbreitung von Feuer, Rauch und giftigen Gasen)	8.1.2

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Brandentwicklung in auf Fahrweg zwischen den Haltestellen liegen gebliebenem Zug	Feuer- und Rauch Meldeanlage (Zug)	8.5.12
	Notrufsprechstelle Fahrzeug	8.5.11
	Türfreigabe für Notöffnung	8.5.3
	Regeln für das Verhalten bei Bränden	8.3.2
Feuer im Zug entwickelt sich weiter und Fahrgast ist nicht über das geeignete Verhalten informiert	Fahrgastraumbeschallung (Zug)	8.5.8
	Regeln für Fahrgastverhalten (in Zügen)	8.1.4
Zug mit sich entwickelndem Feuer nähert sich der Haltestelle	Brandschutz (für Haltestelle)	8.1.2
	Feuer- und Rauch Meldeanlage (Haltestelle)	8.4.1.10
Zug in einem Bereich zwischen Haltestellen, mit Brandentwicklung	Brandschutz (für Fahrweg zwischen Haltestellen)	8.1.2
	Feuer- und Rauch Meldeanlage (Fahrweg zwischen Haltestellen)	8.7.10
Person in Haltestelle und Brandentstehung in Haltestelle oder Fahrweg zwischen Haltestellen	Brandschutz (Maßnahmen zur Minderung der Entzündbarkeit und Ausbreitung für Haltestellen und Fahrweg zwischen Haltestellen)	8.1.2
	Feuer- und Rauch Meldeanlage (Zug)	8.5.12
	Feuer- und Rauch Meldeanlage (Fahrweg zwischen Haltestellen)	8.7.10
	Feuer- und Rauch Meldeanlage (Haltestelle)	8.4.1.10
	Notrufsprechstelle Fahrzeug	8.5.11
	Notrufsprechstelle Bahnsteig	8.4.1.8
	Regeln für das Verhalten bei Bränden	8.3.2
	Belüftungssystem zur Beeinflussung der Rauchströmung	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Notausgänge von Haltestelle	Außerhalb des Anwendungsbereiches
Person im Zug und Zug entgleist	Konstruktionsregeln (sichere Spurführung)	8.1.3.1
Entgleisung wird nicht erkannt und System kann nicht reagieren, bewirkt Verletzung von Personen durch zum Beispiel umstürzen, Zusammenprall mit entgegenkommenden Zug oder Infrastruktur, usw.	Entgleisungsdetektor	8.5.6
	Notrufsprechstelle Fahrzeug	8.5.11
	Regeln für die Rettung von Fahrgästen	8.3.1

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Person im Zug ist ernsthaft erkrankt, verletzt oder verletzt durch aggressives Verhalten und benötigt Hilfe	Notrufsprechstelle Fahrzeug	8.5.11
Saboteur übernimmt Kontrolle des Zuges im manueller Betriebsart führt damit instabile oder unsicheren Verhältnisse herbei	Verriegelung Betriebsartenwahl	8.5.14.1
	Videoüberwachung Fahrzeug	8.5.7
	Regeln für voraussehbaren Vandalismus	8.3.3
Erdbeben ereignet sich und führt zu Entgleisung oder Kollision mit Infrastruktur	Notrufsprechstelle Fahrzeug	8.5.11
	Erdbebendetektionssystem	Außerhalb des Anwendungsbereiches
Fahrweg überflutet mit der Möglichkeit, dass Züge und Haltestellen auch überflutet werden	Überflutungsschutzmaßnahmen	8.7.11
	Notrufsprechstelle Fahrzeug	8.5.11
Starker Wind kommt auf, Möglichkeit der Zugentgleisung oder Zusammenstoß mit Infrastruktur	Windüberwachung	Außerhalb des Anwendungsbereiches
Schwerer Schneefall mit der Möglichkeit, dass Zug auf schneebedecktem Fahrweg stecken bleibt	Überwachung der Wetterlage durch Betriebsbedienstete	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Notrufsprechstelle Fahrzeug	8.5.11
Schlüpfriger Fahrweg infolge Eis oder Regen (speziell Niesel) mit der Möglichkeit des Zusammenstoßes mit einen anderen Zug	Sicherstellen sicherer Abstandshaltung durch geheizten Fahrweg oder spezifisches Überwachungsprofil für schlechtes Wetter	Außerhalb des Anwendungsbereiches
Fahrgast ist in liegen gebliebenem Zug und Zug kann geborgen werden	Regeln für die Bergung von liegen gebliebenen Zügen	8.3.8

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Fahrgast ist in liegen gebliebenem Zug und muss aus dem Zug evakuiert werden	Regel für die Rettung von Fahrgästen	8.3.1
	Türfreigabe für Notöffnung	8.5.3
	Notausstieg (vom Zug)	8.5.4
	Notrufsprechstelle Fahrzeug	8.5.11
	Fahrgastraumbeschallung (Zug)	8.5.8
	Kommunikationssystem	8.2.3
	Warneinrichtung im Zug für Evakuierung	8.6.6.3
	Fahrspannungsabschaltung	8.1.3.5
	Anhalten des Gegenverkehrs	8.5.3
	Vorhalten von angemessenen Einrichtungen für den Ausstieg zum Gleis (z. B. Stufen, Leiter, Haltestangen)	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Notfallrettungsweg	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Tunnellicht	Außerhalb des Anwendungsbereiches
Fahrgast ist in liegen gebliebenem Zug und hat sich selbst aus dem Zug evakuiert	Regeln zur Rettung von Fahrgästen	8.3.1
	Regeln für Fahrgastverhalten (im Zug)	8.1.4
	Türfreigabe für Notöffnung	8.5.3
	Notausstiege (vom Zug)	8.5.4
	Türüberwachung auf Geschlossensein	8.5.1
	Notrufsprechstelle Fahrzeug	8.5.11
	Fahrgastraumbeschallung (Zug)	8.5.8
	Kommunikationssystem	8.2.3
	Warneinrichtung im Zug für Evakuierung	8.6.6.3
	Fahrspannungsabschaltung	8.1.3.5
	Anhalten des Gegenverkehrs	8.5.3
	Vorhalten von angemessenen Einrichtungen für den Ausstieg zum Gleis (z. B. Stufen, Leiter, Haltestangen)	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Notfallrettungsweg	Außerhalb des Anwendungsbereiches
	Tunnellicht	Außerhalb des Anwendungsbereiches

Gefährdungssituation	Mögliche Schutzeinrichtungen	Verweis
Person auf Fahrweg zwischen Haltestellen kann nach einer Evakuierung vom Zug nicht vom Fahrweg flüchten	Bahnsteigabschlusstüren	8.4.1.1
	Notausgang von baulich abgegrenztem Fahrweg	8.7.9
	hohe Bahnsteigschutzwand	8.4.2.1 Item 011)

8 Sicherheitsanforderungen

Dieses Kapitel gibt die generischen Sicherheitsanforderungen für die in Abschnitt 7 vom Ergebnis der Gefährdungsanalyse abgeleiteten und dargestellten Schutzeinrichtungen vor. Die Beschreibung der ermittelten Schutzeinrichtungen berücksichtigt die Erfahrung von bestehenden spezifischen AUGT Anwendungen und des zugehörigen rechtlichen Rahmenwerkes (siehe Bibliographie).

Dieses Kapitel ist in Übereinstimmung mit den unterschiedlichen Bereichen des AUGT Systems strukturiert in denen Schutzeinrichtungen zur Realisierung vorgesehen sind. Es sollte erwähnt werden, dass jede Schutzeinrichtung verschiedene Gefährdungssituationen abdecken kann.

Es muss erkannt werden, dass Gesichtspunkte einer bestimmten topographischen, umfeldbedingten gesellschaftlichen oder rechtlichen Bestimmung eigene zusätzliche Sicherheitsanforderungen für eine spezifische Anwendung erzeugen können.

Die Auswahl von Schutzeinrichtungen oder der Kombination von Schutzeinrichtungen für die Realisierung eines spezifischen AUGT Systems hängt von der Risikoakzeptanz ab. Um sicherzustellen, dass alle in einer spezifischen Anwendung entstehenden Risiken Berücksichtigung gefunden haben, muss eine Risikobeurteilung für die spezifische Anwendung durchgeführt werden, die jegliche spezifischen Gefährdungssituationen in Betracht zieht, die aus der Kombination von DTO und UTO Automatisierungsgraden mit anlagenspezifischen Bedingungen und Fehlerzuständen resultieren kann. Die Entscheidung, welche der beschriebenen Anforderungen für eine ausgewählte Schutzeinrichtung in einem spezifischen AUGT System relevant sind, ist ebenfalls von der spezifischen Risikobeurteilung abhängig. Die Risikobeurteilung kann auch zur Entscheidung kommen, dass eine spezifische Gefährdung ohne Einsatz einer Schutzeinrichtung tolerierbar ist.

Fahrgästen kann grundsätzlich zugebilligt werden, dass sie die Fähigkeit haben, positiv zu allen Einflüssen auf Verfügbarkeit und Sicherheit beizutragen. Generell darf angenommen werden, dass Fahrgäste Warnzeichen und Warneinrichtungen beachten. Es kann auch erwartet werden, dass sich Fahrgäste nach den schriftlich niedergelegten Beförderungsbedingungen und gewohnten Verhaltensmustern verhalten. Jedoch sollte die spezifische Gefährdungsanalyse das eigentliche Fahrgastverhalten im Kontext der örtlichen Kultur, einschließlich böswilligem oder fahrlässigem Verhalten in Betracht ziehen,

Die in dieser Norm aufgeführten Schutzeinrichtungen können nur Risiken abdecken, die ohne Verschulden oder bei Fahrlässigkeit von Fahrgästen entstehen. Schutzeinrichtungen können kein fahrlässiges Verhalten oder den Missbrauch des Verkehrssystems abdecken. Unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit des Betriebes und von unterschiedlicher Rechtsprechung hervorgerufener unterschiedlicher Sicherheitskulturen, ist das erwartete Verhalten von Personen eine wichtige Rahmenbedingung bei der Auswahl einer Schutzeinrichtung während der spezifischen Risikoanalyse. Von Fahrgästen werden der reguläre Gebrauch von in dieser Norm aufgeführten Schutzeinrichtungen, ein positives Verhalten und der Wille sich nicht selbst zu gefährden erwartet.

8.1 Allgemeine Anforderungen

Die folgenden vorgeschlagenen Schutzeinrichtungen oder Kombinationen von Schutzeinrichtungen sind durch den Prozess der der Risikobeurteilung für jede spezifische Anwendung zu auszuwählen.

Die den Basisfunktionen „Sicherstellen sicherer Zugbewegungen“ und „Fahren“ gemäß Tabelle 1 zugehörigen Anforderungen sind durch geeignete Schutzeinrichtungen zu erfüllen.

Die zuvor genannten Anforderungen liegen außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm. Deshalb bestehen die Sicherheitsanforderungen dieser Norm zusätzlich zu den Sicherheitsanforderungen für ein konventionelles Verkehrssystem und den Anforderungen für die Basisfunktionen „Sicherstellen sicherer Zugbewegungen“ und „Fahren“.

8.1.1 Öffentliche Baurichtlinien zum Schutz des Fahrweges

Wie im Fall jeden Nahverkehrssystems sind ordnungsrechtliche Verträge zu erstellen. Diese Verträge sollen den Fahrweg schützen, wenn im öffentlichen Bereich, in enger Nachbarschaft zum Fahrweg gebaut wird.

Weiterhin soll die Aufsichtsbehörde sicherstellen, dass Verfahren und Inspektionsaktivitäten zur Überwachung der Verträge bestehen und regelmäßig durchgeführt werden.

8.1.2 Brandschutz

Für Bereiche des Fahrweges (z. B. im Tunnel), in denen Personen durch Feuer oder durch Feuer erzeugten Rauch oder giftige Gase gefährdet werden können, sollen Maßnahmen wie Rauchabzugssysteme (Ventilation), Brandalarmanlagen, Brandmeldeanlagen, Flucht- und Leiteinrichtungen (Einrichten von Fluchtwegen und -ausgängen und Kennzeichnung ihrer Lage), Feuerlöscheinrichtungen, und Einrichtung eines vollständigen Feuer / Rauch Schutz- und Überwachungssystems.

Wie auch für NTO und STO Systemen geltend, sind Züge und Infrastruktur in Übereinstimmung mit den relevanten Brandschutzrichtlinien für Schienenfahrzeuge und Infrastruktur zu gestalten (z. B. Vermeidung von Zündquellen in Nachbarschaft zu entflammbarem Material, Verhinderung von Entflammbarkeit und Brandausbreitung, Rauch, Giftigkeit und Vorhaltung von Feuerlöschern oder anderen geeigneten Feuerlöscheinrichtungen oder -systemen (siehe auch 8.3.2)).

8.1.3 Systeme und Einrichtungen

Grundsätzlich soll jegliche System-Reaktionszeit gleichwertige Reaktionszeiten von NTO oder STO Systemen nicht überschreiten. Ebenso soll jede von einer sicherheitsrelevanten Funktion hervorgerufene Meldung und Reaktion einer automatisch agierenden Schutzeinrichtung aktiviert bleiben, bis der Grund für die Gefährdungssituation nicht mehr besteht.

8.1.3.1 Konstruktionsregeln

Wie auch für NTO und STO Systemen geltend, sind unabhängig vom Automatisierungsgrad Konstruktions-, Fertigungs- und Montageregeln sowie Kriterien zur Gewährleistung der Sicherheit von Zügen und Infrastruktur und sicherer Spurführung von Zügen auf ihrem Fahrweg nach relevanten Normen und Richtlinien zu erfüllen.

In jeglichem Systemdesign, in dem eine unsichere Berührungsspannung zwischen dem Fahrzeug und dem Bahnsteigtürsystem bestehen kann, ist eine wirksame Bahnsteig-Isolation zu planen und einzurichten, um Fahrgäste auf dem Bahnsteig gegen elektrische Schläge durch Berührungsspannungen beim Fahrgastwechsel oder gleichzeitiger Berührung des Wagenkastens und der Bahnsteigtüren zu schützen, wie dies auch für konventionelle Verkehrssysteme in Übereinstimmung mit relevanten Normen und Richtlinien erforderlich ist.

8.1.3.2 Verfügbarkeit

Da der Betrieb von UTO Systemen ohne Betriebspersonal in den Zügen durchgeführt wird, dauert die Störungsbehebung aus Fehlerzuständen länger und potentiell kann die Auswirkungen einer Gefährdung verschlimmert werden. Deshalb ist die Verfügbarkeit derartiger Systeme als potentieller Einflussfaktor auf die Sicherheit zu betrachten.

8.1.3.3 Hilfsstromversorgung

Wie auch bei NTO und STO Systemen angewandt, ist es zur Aufrechterhaltung der Sicherheit zur Versorgung fahrzeugseitiger, streckenseitiger oder Betriebsleitstelleneinrichtungen möglicherweise erforderlich, ergänzend zur Haupteinspeisung der Stromversorgung eine Noteinspeisung vorzuhalten, die von einer unabhängigen Quelle gespeist wird. Bei Ausfall der Hauptversorgung soll die Notversorgung in der Lage sein, die Versorgung dieser Einrichtungen für eine ausreichende Zeit, für einen Zug zum Erreichen eines Ortes, an dem die Fahrgäste nötigenfalls evakuiert werden können, aufrecht zu erhalten. Die Notstromversorgung soll mit selbsttätigen Umschalteneinrichtungen ausgestattet sein. Einrichtungen, die im Falle eines Stromversorgungsfehlers einen Zug voraussichtlich am Erreichen der nächsten Haltestelle hindern, sollen ebenfalls an die Notstromversorgung angeschlossen werden.

8.1.3.4 Rücksetzen eines sicheren Zustandes

Eine Meldung oder eine Systemreaktion kann nach Bestätigung durch Betriebsbedienstete oder durch das System selbst, dass die Gefährdungssituation nicht länger besteht, örtlich oder fern bedient durch eine berechtigte Person zurückgesetzt werden. Sie kann nur selbsttätig zurückgesetzt werden, wenn in der Risikoanalyse dargelegt ist, dass mit dem automatischen Rücksetzen kein Risiko verbunden ist.

8.1.3.5 Fahrspannungsabschaltung

Wie auch bei NTO und STO Systemen angewandt, sollen Vorkehrungen zur Abschaltung der Fahrstromversorgung für Örtlichkeiten, in denen eine Gefährdungssituation durch Stromschläge besteht, getroffen werden,

Die Abschaltung kann automatisch oder durch Bedienung aus der Betriebsleitstelle oder notwendiges örtliches Personal erfolgen (für spezifische Fälle siehe 8.4.1.6 und 8.5.3).

8.1.3.6 Instandhaltung

Dem Instandhaltungsprozess für AUGT kommt wesentliche Bedeutung zu, um die RAMS Anforderungen auf dem für die spezifische Anwendung aufgestelltem Niveau zu erhalten (siehe IEC 62278, 6.11.1).

8.1.4 Vorschriften für das Fahrgastverhalten

Wie auch bei NTO und STO Systemen, soll der Betreiber Regeln erlassen und Fahrgäste über das von ihnen erwartete ordnungsgemäße Verhalten informieren, um Fehlhandlungen oder Missbrauch von Schutzeinrichtungen zu vermeiden. Solche Regeln sollen Folgendes enthalten:

- Verbot den Bahnsteigkantenbereich zu überqueren oder darauf zu gehen, wenn sich kein Zug am Bahnsteig befindet;
- Verbot den Bahnsteigkantenbereich zu überqueren, wenn die Türschließankündigung erfolgt;
- Das Notrufsystem ist strikt nur für Notrufe vorgesehen, Es sollte unter keinen Umständen zur Auskunftserteilung benutzt werden;
- Fahrgästen ist es verboten den Zug zu verlassen, außer, wenn sie von Betriebsbediensteten hierzu aufgefordert werden;
- Innerhalb des Systems ist das Rauchen und der Transport von entflammaren Stoffen verboten (zur Risikominimierung von Bränden).

Derartige Regeln sind den Fahrgästen durch geeignete Maßnahmen in Haltestellen und in Zügen, oder durch Ansagen zu vermitteln.

8.2 Überwachung des AUGT-Systems

Die folgend vorgeschlagenen Schutzeinrichtungen oder Kombinationen von Schutzeinrichtungen sollen im Rahmen der Risikobeurteilung für jede spezifische Anwendung ausgewählt werden.

8.2.1 Beobachtung durch Leitstellenpersonal

Während des Regelbetriebes soll das Leitstellenpersonal kontinuierlich das System beobachten, um Abweichungen im Betriebsablauf zu erkennen und auf Gefährdungssituationen so schnell wie möglich reagieren zu können.

Falls eine Videoüberwachung vorgesehen ist (siehe 8.4.1.7 und 8.5.7) kann eine Videoaufzeichnung vorgesehen werden, um Analysen nach einem Ereignis zu verbessern.

8.2.1.1 Allgemeines

Fehler, Störungen und Meldungen automatisch wirkender Einrichtungen, die die Sicherheit der Betriebsabwicklung beeinflussen können (Einwirkung auf Personen oder Grund der Beschädigung von Besitztümern) sollen in der Betriebsleitstelle als Alarm gemeldet werden.

Da die zentrale Betriebsleitstelle eine große Anzahl von Alarmen und Meldungen erhält und diese behandeln muss, sollen diese Alarme und Meldungen im Hinblick auf ihre Kritikalität priorisiert werden.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, die eine Kommunikation zwischen Fahrgästen in Zügen und auf Bahnsteigen mit Betriebsbediensteten in der Leitstelle gewährleisten.

Die Bedieneinrichtungen und die Ausstattung der Betriebsleitstelle sollen dem Betriebspersonal das Stillsetzen des Betriebes und die Rückkehr zum Regelbetrieb ermöglichen.

Die zuvor beschriebenen Maßnahmen sollen die Rettung von Personen aus liegen gebliebenen Zügen oder in Notfällen im Zusammenhang mit den Regeln zur Rettung von Fahrgästen (siehe 8.3.1 und 8.3.2) ermöglichen.

In der Betriebsleitstelle angezeigte Videobilder sollen so gestaltet sein, dass das Leitstellenpersonal in der Lage ist, die Örtlichkeit des dargestellten Bildes eindeutig zu bestimmen (siehe auch 8.4.1.7).

8.2.1.2 Funktionen und Verantwortlichkeiten

Die möglichen von der Betriebsleitstelle zu überwachenden Funktionen sind im informativen Anhang A dargestellt.

Die Überwachungsfunktionen für das System und ihre Anforderungen an die Betriebsleitstelle werden durch die im Rahmen der Risikoanalyse für die spezifische AUGT Anwendung ermittelten Schutzeinrichtungen bestimmt.

Wenn das Leitstellenpersonal in Übereinstimmung mit festgelegten Abläufen automatisierte Schutzeinrichtungen zurücksetzen soll, sind Vorkehrungen zu treffen, die sicherstellen, dass das Leitstellenpersonal entscheiden kann, dass die Notfallsituation nicht mehr besteht.

8.2.1.3 Reaktion bei Unverfügbarkeit der Leitstelle

Sollte eine der unter 8.2.1.1 beschriebenen Funktionen, außer der Anforderung zur Gestaltung der Videobilder, einschließlich von Rückfallsystemen nicht verfügbar sein, soll das System ein Liegenbleiben von Zügen zwischen Haltestellen vermeiden. Bedingungen für die Weiterführung des Betriebes sind im Rahmen der spezifischen Risikobeurteilung festzulegen.

8.2.2 Handlungen von Betriebspersonal

Betriebsbedienstete können den Regelbetrieb durch Überwachung bestimmter Teile des Betriebes (z. B. ständige Überwachung von Bahnsteigen) oder Augenscheinprüfungen auf Anforderung (z. B. Augenscheinprüfung auf verbliebene Fahrgäste in Zügen vor dem Aussetzen, Augenscheinprüfung von Betriebsanlagen) unterstützen. Derartige Handlungen von Betriebspersonal können in Abhängigkeit der spezifischen Gefährdungsanalyse als Alternative zu technischen Schutzeinrichtungen dienen.

In UTO Systemen, soll zusätzliches mobiles Betriebspersonal den Betrieb in Fällen von technischen Störungen oder betrieblichen Beeinträchtigungen, sowie in Notfallsituationen unterstützen.

Angehörige des mobilen Personals sollen mindestens in der Lage sein:

- technische und betriebliche Gegebenheiten vor Rücksetzen von Detektionseinrichtungen durch Inaugenscheinnahme zu prüfen, um zu gewährleisten, dass keine gefährlichen Bedingungen mehr bestehen;
- Sicherheitsaufgaben (z. B. zeitweilige Überwachung von Bahnsteigen) in Fällen deaktivierter Schutzeinrichtungen in Folge von technischen Ausfällen zu überwachen;
- Fahrgäste aus liegen gebliebenen Zügen durch Fahren des Zuges in manueller Betriebsart in die nächste Haltestelle oder durch Führen der Fahrgäste zum Erreichen der nächsten Haltestelle zu Fuß zu evakuieren;
- in Notfällen die Rettung von Fahrgästen zu unterstützen.

Wie in allen Automatisierungsgraden erforderlich sind die Aufgaben und die Abläufe für die Betriebsbediensteten in Dienstanweisungen unter Berücksichtigung der charakteristischen Aufträge und des Betriebsumfeldes aufzustellen. Betriebsbedienstete sind zu schulen, um das erwartete Verhalten zu erreichen.

8.2.3 Kommunikationssystem

Wie auch bei NTO und STO Systemen vorgesehen, sollen Vorkehrungen für die Kommunikation zwischen:

- Fahrgästen in Haltestellen und in Zügen mit dem Leitstellenpersonal in Notfällen (siehe 8.4.1.8 Notrufsprechstelle Bahnsteig; 8.5.11 Notrufsprechstelle Fahrzeug);
- Leitstellenpersonal und Fahrgästen in Haltestellen und in Zügen zum Zwecke von Ansagen in Fällen unregelmäßigen Betriebes oder in Notfällen (siehe 8.4.1.9 Bahnsteigbeschallung (Haltestelle), 8.5.8 Fahrgastraumbeschallung (Zug));
- Leitstellenpersonal und mobilem sowie in örtlichen Einrichtungen befindlichem Betriebs- und Instandhaltungspersonal.

Da der Betrieb von DTO und UTO Systemen ferngesteuert und zentralisiert erfolgt, sind derartige Kommunikationseinrichtungen bedeutend für die Gewährleistung der vorgegebenen Niveaus für Sicherheit, Verfügbarkeit und Verlässlichkeit des AUGT Systems, um schnelle, koordinierte und effektive Reaktionen des zuständigen Personals zu ermöglichen.

Die gesamten Sprachkommunikations- und visuellen Informationseinrichtungen sollen unabhängig von der Fahrspannungsversorgung betrieben werden und sollen unter den Umgebungsbedingungen, denen sie ausgesetzt sein können, voll funktionsfähig sein. Die gesamten Sprachkommunikations- und visuellen Informationseinrichtungen sollen für eine durch eine Analyse bestimmte Zeitdauer auf Grundlage der Risikobeurteilung der spezifischen AUGT Anwendung durch eine unterbrechungsfreie Spannungsversorgung versorgt werden.

In Notfällen soll die Kommunikation im Rahmen der Dienstanweisungen mit externen Rettungsdiensten und externem Instandhaltungspersonal sichergestellt sein.

8.3 Dienstanweisungen

Die folgend vorgeschlagenen Schutzeinrichtungen oder Kombinationen von Schutzeinrichtungen sollen im Rahmen der Risikobeurteilung für jede spezifische Anwendung ausgewählt werden.

Die folgenden Anweisungen sind insbesondere im Zusammenhang mit UTO/DTO Betriebsführung relevant.

8.3.1 Vorschriften für Rettung von Fahrgästen

Es ist erforderlich Vorkehrungen zur Rettung von Fahrgästen aus liegen gebliebenen Zügen oder in Notfällen zu treffen. Dies erfordert einen Rettungsplan, der im Besonderen festlegt:

- 1) Maßnahmen zur Ortsbestimmung des Notfalls;
- 2) Maßnahmen, die unter Berücksichtigung der örtlich und zeitlich herrschenden Betriebszustände erforderlich sind;
- 3) die zuständige Stelle innerhalb des Verkehrsunternehmens, die für die Einleitung und Koordination der Maßnahmen verantwortlich ist.

Der Rettungsplan soll unverzüglich nach Erkennen eines Notfalls in Gang gesetzt werden. Die Rettung der Fahrgäste soll ohne unzulässige Verzögerung unter Berücksichtigung der Art des Notfalls und der herrschenden Umstände in Übereinstimmung mit lokalen Richtlinien beginnen.

8.3.2 Regeln für das Verhalten bei Bränden

Wie auch bei NTO und STO Systemen vorgesehen, soll ein übergeordneter Brand-Notfallplan aufgestellt werden, um Strategien und Regeln für Brandfälle zu beschreiben. Insbesondere sollen die Regeln enthalten:

- Organisation und Verantwortlichkeiten der Betriebsbediensteten;
- wie Betriebsbedienstete (6.1.2) und externe Rettungsdienste (6.1.3) kommunizieren und zusammenarbeiten sollen;
- wie Fahrgäste (8.3.1) im Brandfall und / oder Rauchentwicklung zu retten sind;
- den Gebrauch von Geräten für Eindämmung und / oder Unterdrückung von Feuer, Rauch und giftigen Gasen;
- Maßnahmen / Abläufe, die in Abhängigkeit der spezifischen Betriebssituation, des örtlichen Umfeldes und den Anforderungen der Aufsichtsbehörde erforderlich sind;
- Plan für die Durchführung regelmäßiger Übungen.

8.3.3 Regeln für voraussehbaren Vandalismus

Strategien zur Behandlung von voraussehbarem Vandalismus (Zerstörungswut, Unruhestiftern) sollen in Übereinstimmung mit und auf Grundlage des vorherrschenden sozialen und politischen Umfeldes festgelegt werden.

8.3.4 Vorschriften zur Überprüfung des lichten Raumes

Es sollen Dienstanweisungen erlassen werden, die durch regelmäßige Prüfungen sicherstellen, dass der lichte Raum des Fahrweges frei von Personen und Hindernissen ist.

Der lichte Raum des Fahrweges soll wie folgt geprüft werden:

- regelmäßig in durch das Verkehrsunternehmen in Verbindung mit der Aufsichtsbehörde festzulegenden Abständen (z. B. einmal täglich) und / oder nach Betriebsunterbrechungen (z. B. nächtliche Betriebsruhe);
- nach Ereignissen, die zu einer Störung des lichten Raumes führen können (z. B. Witterungsbedingungen oder Arbeiten im Fahrweg bzw. in benachbarten Bereichen).

Die Überprüfung kann durch Augenscheinprüfung durch Betriebsbedienstete vom führenden Fahrerstand eines mit angemessen reduzierter Geschwindigkeit fahrenden Zuges erfolgen. Die Rahmenbedingungen sollen erlauben, dass die Betriebsbediensteten in der Lage sind, Hindernisse auf den Gleisen zu erkennen.

Die Betriebsbediensteten sollen in der Lage sein, den Zug falls erforderlich anzuhalten.

Fahrgäste dürfen während der Inspektionsfahrt befördert werden.