

	DIN EN 62290-2 (VDE 0831-290-2)	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; 35.240.60 Ersatz für DIN EN 62290-2 (VDE 0831-290-2):2012-05 Siehe Anwendungsbeginn Bahnanwendungen – Betriebsleit- und Zugsicherungssysteme für den städtischen schienengebundenen Personennahverkehr – Teil 2: Funktionale Anforderungsspezifikation (IEC 62290-2:2014); Deutsche Fassung EN 62290-2:2014 Railway applications – Urban guided transport management and command/control systems – Part 2: Functional requirements specification (IEC 62290-2:2014); German version EN 62290-2:2014 Applications ferroviaires – Systèmes de contrôle/commande et de gestion des transports guidés urbains – Partie 2: Spécification des exigences fonctionnelles (CEI 62290-2:2014); Version allemande EN 62290-2:2014 Gesamtumfang 75 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2014-08-14 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2015-06-01.

Für **DIN EN 62290-2 (VDE 0831-290-2):2012-05** besteht eine Übergangsfrist bis 2017-08-14.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62290-2 (VDE 0831-290-2):2012-11.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 351.3 „Bahn-Signalanlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 9 „Electrical equipment and systems for railways“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 62290-2 (VDE 0831-290-2):2012-05** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Einführung wurde gestrafft und in beiden Teilen vereinheitlicht;
- b) der Anwendungsbereich wurde in beiden Teilen auf den tatsächlich erarbeiteten Inhalt der Normenreihe angepasst;
- c) Begriffsbestimmungen sind jetzt nur noch in Teil 1 enthalten;
- d) die Beschreibung der betrieblichen Rahmenbedingungen in IEC 62290-2, Abschnitt 4, wurde gestrafft;
- e) es wurden sprachliche Ungenauigkeiten der englischen Ursprungsfassung bereinigt, die jedoch auf die deutsche Übersetzung nur einen geringen Einfluss hatten;
- f) die Änderungen der Normenreihe IEC 62290, die derzeit aus den Teilen 1 und 2 besteht, bestehen vorwiegend aus redaktionellen Änderungen, um beide Teile aneinander anzugleichen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 62290-2 (VDE 0831-290-2): 2012-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 62278	–	–
EN 62290 (alle Teile)	IEC 62290 (alle Teile)	DIN EN 62290 (VDE 0831-290) (alle Teile)	VDE 0831-290
EN 62290-1	IEC 62290-1	DIN EN 62290-1 (VDE 0831-290-1)	VDE 0831-290-1

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 62290 (VDE 0831-290) (alle Teile), *Bahnanwendungen – Betriebsleit- und Zugsicherungssysteme für den städtischen schienengebundenen Personennahverkehr*

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

– Leerseite –

**Bahnanwendungen –
Betriebsleit- und Zugsicherungssysteme für den städtischen
schienengebundenen Personennahverkehr –
Teil 2: Funktionale Anforderungsspezifikation
(IEC 62290-2:2014)**

Railway applications –
Urban guided transport management and
command/control systems –
Part 2: Functional requirements specification
(IEC 62290-2:2014)

Applications ferroviaires –
Systèmes de contrôle/commande et de gestion
des transports guidés urbains –
Partie 2: Spécification des exigences
fonctionnelles
(CEI 62290-2:2014)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2014-08-14 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2014 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62290-2:2014 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 9/1914/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 62290-2, erarbeitet vom IEC/TC 9 „Electrical equipment and systems for railways“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62290-2:2014 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2015-05-14
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-08-14

Dieses Dokument ersetzt EN 62290-2:2011.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62290-2:2014 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

Seite

Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Abkürzungen	9
4 Betriebskonzept	9
4.1 Organisation des Betriebes des städtischen schienengebundenen Personennahverkehrs	9
4.2 Wesentliche betriebliche Grundlagen	10
4.3 Grundsätze der Sicherstellung einer sicheren Fahrstraße	11
4.4 Grundsätze der Sicherstellung der sicheren Abstandshaltung	12
4.5 Grundsätze der Sicherstellung sicherer Geschwindigkeit	12
4.6 Eingeschränkte Betriebsweisen des Fahrbetriebes	13
5 Funktionen des Fahrbetriebes	13
5.1 Sichern der Zugbewegung	13
5.1.1 Sichern des Fahrweges	14
5.1.2 Sichern der sicheren Abstandshaltung	17
5.1.3 Bestimmen der zulässigen Geschwindigkeit	20
5.1.4 Erteilen der Fahrerlaubnis	22
5.1.5 Überwachen der Zugbewegung	25
5.1.6 Bereitstellen der Schnittstelle mit externem Stellwerk	28
5.2 Fahren des Zuges	29
5.2.1 Bestimmen des Fahrprofils	29
5.2.2 Steuern der Züge in Abhängigkeit vom Fahrprofil	30
5.2.3 Zughalt in Haltestelle	31
5.3 Überwachen des Fahrweges	33
5.3.1 Verhindern des Zusammenstoßes mit Hindernissen	33
5.3.2 Verhindern des Zusammenstoßes mit Personen im Gleis	34
5.3.3 Schützen des Personals im Gleis durch Arbeitsbereiche	38
5.4 Überwachen des Fahrgastwechsels	38
5.4.1 Steuern von Zug- und Bahnsteigtüren	39
5.4.2 Verhindern der Verletzung von Personen zwischen Wagen oder zwischen Bahnsteig und Zug	41
5.4.3 Sicherstellen der Abfahrbedingungen	42
5.5 Betreiben eines Zuges	43
5.5.1 Einsetzen oder Aussetzen	43
5.5.2 Handhaben der Fahrmodi	44
5.5.3 Abwickeln der Zugbewegungen zwischen zwei betrieblichen Halten	45
5.5.4 Handhaben des Betriebshofes und der Abstellbereiche	46

	Seite
5.5.5 Handhaben der UGTMS-Übergabegleise	46
5.5.6 Beschränken der Zugeinfahrt in die Haltestelle	47
5.5.7 Ändern der Fahrtrichtung	47
5.5.8 Kuppeln und Entkuppeln eines Zuges	47
5.5.9 Überwachen des Zugstatus.....	49
5.5.10 Handhaben der Fahrspannungsversorgung im Zug	51
5.6 Sicherstellen der Erkennung und Handhabung von Notfallsituationen	51
5.6.1 Reaktion auf erkanntes Feuer, erkannten Rauch	52
5.6.2 Reaktion auf erkannte Entgleisung	52
5.6.3 Reaktion auf erkannten oder vermuteten Schienenbruch.....	53
5.6.4 Behandeln von Fahrgastbegehren	53
5.6.5 Reaktion auf Verlust der Zugintegrität.....	55
5.6.6 Überwachen des Zustandes „Zugtüren geschlossen und verriegelt“	56
6 Funktionen zum Führen und Überwachen des Betriebes	56
6.1 Führen des Tagesfahrplanes	56
6.1.1 Importieren der Fahrpläne	57
6.1.2 Auswahl des Fahrplanes	57
6.1.3 Ändern des aktiven Fahrplanes.....	57
6.2 Führen des Zugbetriebes	57
6.2.1 Handhaben von Fahraufträgen	58
6.2.2 Automatische Fahrstraßeneinstellung.....	59
6.2.3 Zugfolgeregelung.....	60
6.2.4 Sichern der Anschlussverbindungen.....	61
6.2.5 Handhaben betriebsbedingter Störungen	61
6.2.6 Abfertigen von Zügen	62
6.3 Überwachen des Zugbetriebes	62
6.3.1 Überwachen des Zuglaufes.....	62
6.3.2 Überwachen der Züge und streckenseitigen Einrichtung	63
6.3.3 Überwachen der Fahrgäste	64
6.4 Steuern der Fahrspannung	65
6.4.1 Überwachen der Fahrspannungsversorgung.....	65
6.4.2 Bedienen der Fahrspannungsversorgung	65
6.4.3 Steuern des regenerativen Bremsens.....	66
6.5 Handhaben der Schnittstellen mit den Bedieneinrichtungen (HMI)	66
6.5.1 Handhabung der Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI.....	66
6.5.2 Bearbeiten der Schnittstelle mit dem Zug-HMI	67
6.6 Versorgen der Schnittstelle mit dem Kommunikationssystem für Fahrgäste und Personal	67
6.7 Versorgen der Schnittstelle mit dem Fahrgastinformationssystem	67
6.8 Versorgen der Schnittstelle mit dem Fahrgastüberwachungssystem	68

6.9 Unterstützen der Instandhaltung 68

6.10 Handhaben von Fahrzeugen und Personalressourcen 69

6.10.1 Zuordnen von Fahrzeugen zu betrieblichen Erfordernissen..... 69

6.10.2 Zuordnen oder Rücknahme der Zuordnung von Fahrpersonal 69

Literaturhinweise 70

Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren
entsprechenden europäischen Publikationen 71

Bilder

Bild 1 – Der dreistufige Prozess des UGTMS-Standards 7

Bild 2 – Organisation des Betriebes 10

Bild 3 – Sicherungsprofil und Geschwindigkeitsüberwachung..... 13

Bild 4 – Spezifikation einer Fahrstraße 14

Einleitung

Die Normen der Reihe IEC 62290 legen die funktionalen Anforderungen, System- und Schnittstellenanforderungen für Zugsicherungs- und Betriebsleitsysteme fest, die zum Gebrauch bei städtischen schienengebundenen Personennahverkehrsstrecken und Netzen vorgesehen sind. Diese Normenreihe findet keine Anwendung für Strecken, die unter spezifischen Eisenbahn-Vorschriften betrieben werden, es sei denn, es wird durch die zuständige Behörde anders festgelegt.

Diese Systeme werden hier als Betriebsleit- und Zugsicherungssysteme für den städtischen schienengebundenen Personennahverkehr (en: Urban Guided Transport Management and Command/Control Systems – UGTMS) benannt. UGTMS deckt ein breites Spektrum von betrieblichen Erfordernissen vom nicht automatischen Fahrbetrieb (GOA1) bis zum unbegleiteten Fahrbetrieb (GOA4) ab. Eine Strecke kann mit UGTMS auf ihre gesamte Länge oder nur teilweise ausgerüstet werden.

Diese Normen der Reihe behandeln insbesondere keine Sicherheitsangelegenheiten gegen vandalistische und kriminelle Übergriffe (en: security). Jedoch können Aspekte von Sicherheitsanforderungen (en: safety) dazu beitragen, auch Sicherheit gegen vandalistische und kriminelle Übergriffe (security) innerhalb des städtischen Nahverkehrssystems herzustellen.

Das Hauptziel dieser Normenreihe ist es, Interoperabilität, Austauschbarkeit und Kompatibilität zu erreichen.

Die Normenreihe ist eine Empfehlung für Verkehrsunternehmen, die die Einführung von interoperablen, austauschbaren und kompatiblen Einrichtungen wünschen.

Es liegt in der Verantwortung des betroffenen Verkehrsunternehmens im Einvernehmen mit der zuständigen Behörde, zu entscheiden, wie diese Normenreihe Anwendung findet, und seine speziellen Bedürfnisse zu berücksichtigen.

Die Reihe IEC 62290 ist auch dazu vorgesehen, die Ertüchtigung bestehender Signal- und Zugbeeinflussungssysteme zu unterstützen. In diesem Fall können Austauschbarkeit und Kompatibilität nur für die zusätzliche UGTMS-Ausrüstung sichergestellt werden. Die Prüfung der Nachrüstmöglichkeit vorhandener Ausrüstungen und des Niveaus der Interoperabilität liegt in der Verantwortung des zuständigen Verkehrsunternehmens.

Die Anwendung dieser Normenreihe sollte Unterschiede zwischen vielfältigen Bahnnetzen, die in unterschiedlichen Nationen betrieben werden, berücksichtigen. Diese Unterschiede schließen betriebliche und gesetzliche Anforderungen wie auch unterschiedliche Sicherheitskulturen ein.

Diese Normenreihe definiert einen Katalog von UGTMS-Anforderungen, aufgeteilt in zwingend erforderliche und optionale Funktionen. Die benutzten Funktionen basieren auf dem gegebenen Automatisierungsgrad. Durch Erfüllung der Anforderungen kann ein Hersteller eine oder mehrere generische Anwendungen einschließlich aller zwingend erforderlichen Funktionen und aller oder einer Teilmenge von optionalen Funktionen schaffen. Eine generische Anwendung stellt Interoperabilität innerhalb der definierten Bedingungen spezifischer Anwendungen sicher. Die Projektierung einer generischen Anwendung erzeugt eine spezifische Anwendung unter Berücksichtigung von örtlichen Bedingungen wie Gleisanlage und Zugfolgeanforderungen. Es steht im Belieben des Herstellers und des Verkehrsunternehmens, ergänzende Funktionen zu einer generischen oder spezifischen Anwendung hinzuzufügen. Diese zusätzlichen Funktionen sind nicht in dieser Reihe beschrieben.

Übereinstimmend mit IEC 62278 liegt es in der Verantwortung des Verkehrsunternehmens, in Vereinbarung mit der zuständigen Behörde unter Berücksichtigung ihres Risikoakzeptanzprinzips über die Durchführung einer spezifischen Gefährdungs- und Risikoanalyse für jede spezifische Anwendung zu entscheiden. Die Sicherheitsstufen für die Funktionen jeder spezifischen Anwendung sind durch eine spezifische Risikoanalyse festzulegen.

Begriffe wie „sicherheitsrelevantes Kommando“, „Sicherheitsbedingungen“, „sichere Haltestellenabfahrt“ sind erwähnt, ohne dass eine Gefährdungsanalyse durchgeführt wurde.

Es ist beabsichtigt, dass die Normenreihe IEC 62290 aus vier Teilen bestehen wird:

- **Teil 1** „Systemgrundsätze und grundlegende Konzepte“ stellt eine Einführung in die Norm dar und behandelt das generelle Konzept, die Definition des Systems, die Grundsätze und die Basisfunktionen von UGTMS (en: Urban Guided Transport Management and Command/Control Systems).

Die drei anderen Teile stellen den Bezug zum erforderlichen dreistufigen Prozess (siehe Bild 1) der Spezifikation von UGTMS dar und sind dementsprechend zu verwenden.

- Teil 2 „Funktionale Anforderungsspezifikation“ spezifiziert die zu den von **Teil 1** vorgegeben Basisfunktionen zugehörigen funktionalen Anforderungen innerhalb der Systemgrenzen, wie sie in **Bild 3 von Teil 1** definiert sind.

Die Funktionale Anforderungsspezifikation (FRS, en: Functional Requirements Specification) bestimmt und definiert die Funktionen, die erforderlich sind, um ein städtisches schienengebundenes Nahverkehrssystem zu betreiben. Zwei Arten von Funktionen sind für einen gegebenen Automatisierungsgrad zu unterscheiden: zwingend erforderliche (z. B. Zugortung) und optionale Funktionen (z. B. Schnittstellen zu Fahrgastinformations- und Fahrgastüberwachungssystemen). Anforderungen von Funktionen haben die gleiche Zuordnung, es sei denn, sie sind anderweitig gekennzeichnet.

- Teil 3 (in Beratung) „Systemanforderungsspezifikation“ behandelt die Systemarchitektur und die Zuordnung von Anforderungen und Funktionen, die in Teil 2 ermittelt wurden, zu den Architekturkomponenten.

Die Systemanforderungsspezifikation (SRS, en: System Requirements Specification) spezifiziert die Architektur des UGTMS-Systems, mit zwingend erforderlichen und optionalen Komponenten.

- Teil 4 (in Beratung) „Schnittstellenspezifikation“ behandelt die Bestimmung der Schnittstellen wie auch die darüber auszutauschenden Daten (FIS und FFFIS) für die interoperablen und austauschbaren Komponenten, die in Teil 3 identifiziert wurden.

Für die Schnittstellen zwischen UGTMS-Komponenten werden die logische Schnittstelle oder FIS (en: functional interface specification) und/oder die physikalische und logische Schnittstelle oder FFFIS (en: form fit functional interface specification) festgelegt.

ANMERKUNG Die spezifische Gliederung der Teile 3 und 4 wird nach Fertigstellung des Teils 2 eingeführt, um optionale und zwingend erforderliche Komponenten darzustellen und örtliche Bedingungen zu berücksichtigen. Grundsätzlich wird nur eine FIS oder/und FFFIS für dieselbe Schnittstelle definiert. Wenn es jedoch in einigen Fällen gerechtfertigt ist, werden auch mehrere FIS oder FFFIS für dieselbe Schnittstelle definiert.

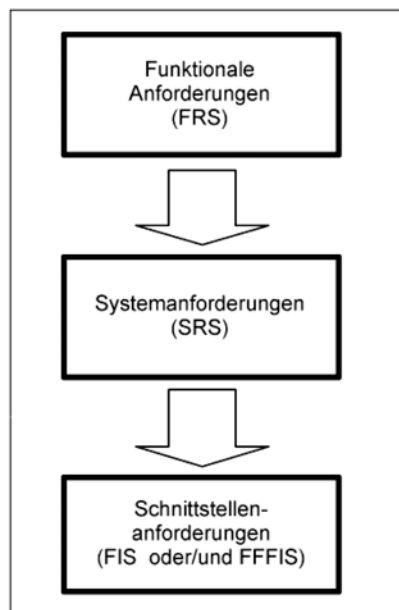


Bild 1 – Der dreistufige Prozess des UGTMS-Standards

Anforderungen sind solche, die zur Erfüllung aller betrieblichen Notwendigkeiten für sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb erforderlich sind und durch Verkehrsunternehmen ohne Betrachtung technischer Lösungen gefordert werden.

Der gewählte Detaillierungsgrad beim Beschreiben von Anforderungen stellt für Kunden wie auch Aufsichtsbehörden sicher, dass von verschiedenen Herstellern gelieferte generische Anwendungen zumindest dieselbe Funktionalität abdecken, wie sie in diesem Teil von IEC 62290 spezifiziert ist.

Anforderungen, die von dieser Normenreihe aufgestellt werden, sind eindeutig mit einer Anforderungsidentifizierungsnummer, bezogen auf die abzudeckende Funktion, gekennzeichnet.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 62290 spezifiziert die funktionalen Anforderungen von UGTMS (Betriebsleit- und Zugsicherungssystem für den städtischen schienengebundenen Personennahverkehr) (en: urban guided transport management and command/control systems) für die Verwendung bei städtischen schienengebundenen Personennahverkehrsstrecken und Netzen. Dieser Teil der IEC 62290 ist anwendbar für neue Strecken oder für die Ertüchtigung bestehender Signal- und Zugsicherungsanlagen.

Dieser Teil der IEC 62290 ist anwendbar für Anwendungen der:

- kontinuierlichen Datenübertragung,
- kontinuierlichen Überwachung der Zugbewegungen durch Sicherungsprofil,
- Ortung von Zügen durch externe streckenseitige Einrichtungen oder meldende Züge.

Diese Norm ist nicht anwendbar für bestehende Zugsicherungssysteme oder Projekte, die sich vor Herausgabe dieser Norm in Ausführung befanden.

In diesem Teil 2 der Norm bilden die funktionalen Anforderungen das Rahmenwerk, zu dem detaillierte Funktionen hinzugefügt werden sollten, um eine beliebige generische oder spezifische Anwendungen zu beschreiben.

Deshalb ist dieser Teil der Norm trotzdem als eine Grundlage für die Erstellung von SRS, FIS oder FFFIS anwendbar, Elemente können für eine generische oder spezifische Anwendung hinzugefügt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 62290-1, *Railway applications – Urban guided transport management and command/control systems – Part 1: System principles and fundamental concepts*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Abkürzungen nach **IEC 62290-1**.

4 Betriebskonzept

4.1 Organisation des Betriebes des städtischen schienengebundenen Personennahverkehrs

Die Organisation des Betriebes für den öffentlichen Nahverkehr ist grundsätzlich in die folgenden Aufgaben gegliedert und wird unter Nutzung von Infrastruktur (Fahrweg und seine Elemente) und Zügen durchgeführt (siehe [Bild 2](#)):

- Betriebsplanung (Fahrplanbüro einschließlich Fahrplan, Zug- und Personaleinsatz) außerhalb des Geltungsbereiches dieser Norm;
- Betriebsführung und Überwachung (Betriebsleitstelle), wie in [Abschnitt 6](#) beschrieben;
- Durchführen des Fahrbetriebes, wie in [Abschnitt 5](#) beschrieben;
- Instandhaltung für alle Anlagen und Einrichtungen des Transportsystems, insbesondere Infrastruktur, Züge, UGTMS-Einrichtungen. Die Instandhaltung ist außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm, jedoch unterstützt UGTMS die Instandhaltung wie in [6.9](#) beschrieben.

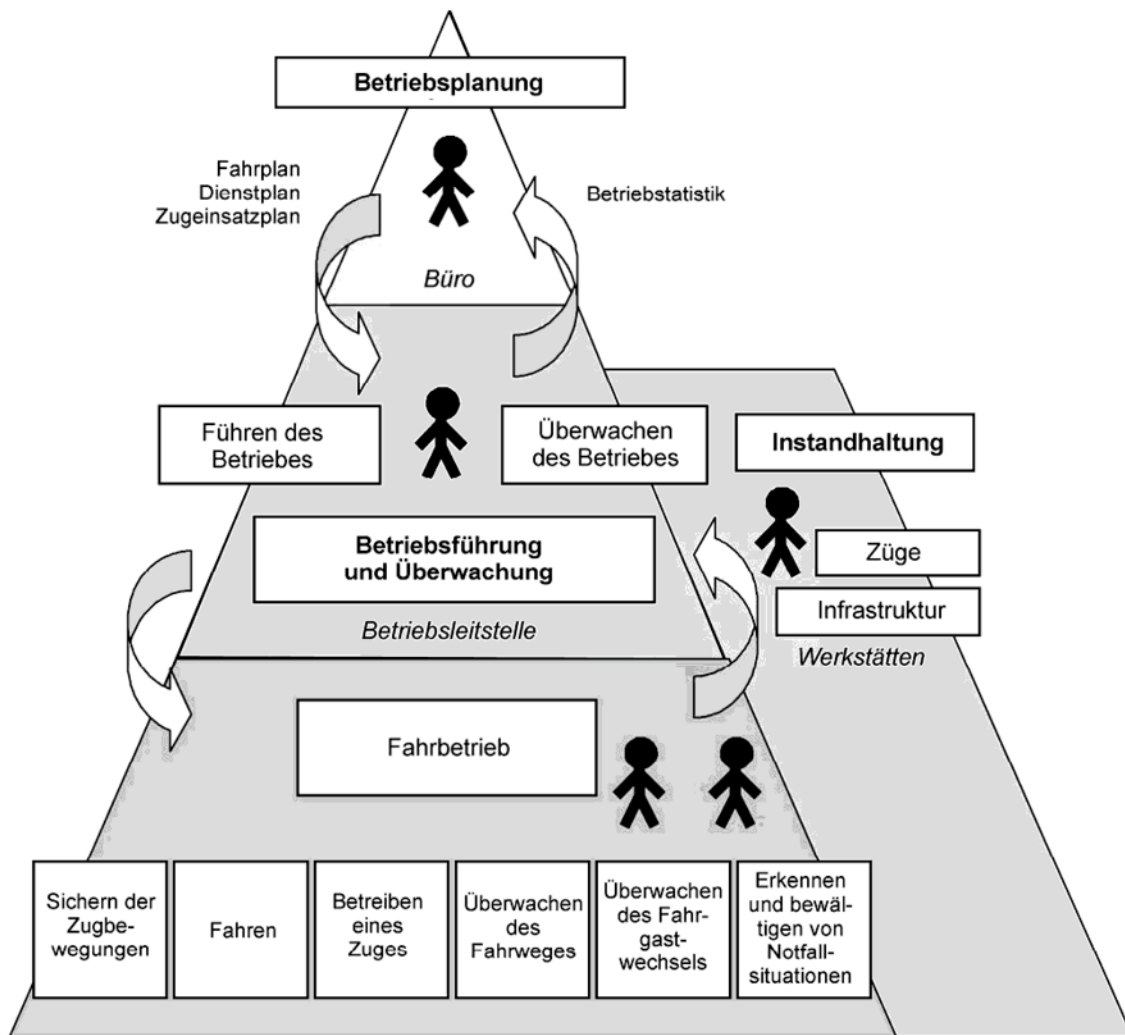


Bild 2 – Organisation des Betriebes

Die Hierarchie der Betriebsorganisation stellt einen Überblick von UGTMS-Funktionen dieser „Funktionalen Anforderungsspezifikation“ dar. Sie ist darüber hinaus ein erster Ansatz für eine Systemhierarchie, die in der System-Anforderungsspezifikation (SRS) beschrieben werden soll. Der Fahrbetrieb wird durch strecken- und fahrzeugseitige Steuerungs- und Sicherungseinrichtungen ermöglicht, die über Schnittstellen mit den Betriebsleitstelleneinrichtungen verbunden sind. „Betriebsführung und Überwachung“, ausgeführt von der Betriebsleitstelle, stellt auch die Schnittstelle zum Bedien- und Anzeige-HMI zur Bedienung und Anzeige der von UGTMS geforderten Funktionen bereit.

Die Aufgabe der Betriebsplanung umfasst alle erforderlichen Maßnahmen zur Vorbereitung des Betriebs.

Die Betriebsplanung muss die Betriebsführungs- und Überwachungsebene mit allen erforderlichen Informationen zur Betriebsdurchführung versorgen und wird mit Informationen der Betriebsführungs- und Überwachungsebene versorgt, um den Planungsprozess für die betrieblichen Erfordernisse anzupassen.

Betriebsführung und Überwachung enthält alle Maßnahmen, die erforderlich sind, um den Betrieb unter normalen, Störfall- und Fehlersituationen sicherzustellen.

Die auf dieser Ebene zu realisierenden Funktionen sind in [Abschnitt 6](#) beschrieben.

4.2 Wesentliche betriebliche Grundlagen

UGTMS kann auf einen großen Bereich von städtischen Nahverkehrssystemen angewandt werden, und die spezifischen Betriebsanforderungen für eine bestimmte Anwendung werden von dem geforderten Automati-

sierungsgrad abhängen. Die folgenden wesentlichen betrieblichen Grundlagen werden jedoch für alle UGTMS-Anwendungen zutreffen.

UGTMS wird die genauen Grenzen des UGTMS-Bereiches kennen, der sowohl Strecken- als auch Abstellgleise umfassen kann.

UGTMS wird die Möglichkeit einschließen, Kontrollprüfungen der UGTMS-Fahrzeugeinrichtungen vor Einfahrt in den UGTMS-Bereich durchzuführen. Die Prüfungen sollten rechtzeitig vor Einfahrt in den UGTMS-Bereich durchgeführt werden, um den ordnungsgemäßen Betrieb der UGTMS-Fahrzeugausrüstung einschließlich jeglicher Abhängigkeiten von den UGTMS-Streckeneinrichtungen festzustellen.

In der Regel sollte es für einen Zug nicht notwendig sein, bei der Einfahrt in den UGTMS-Bereich oder beim Verlassen zum Halten zu kommen, es sei denn, dass es aus anderen Sicherheitsgründen oder aus betrieblichen Gründen erforderlich ist.

UGTMS-ausgerüstete Züge können Fahrgastzüge, Leerzüge und Instandhaltungszüge sein, und unterschiedliche funktionale Anforderungen können unterschiedliche Zugtypen betreffen. Zum Beispiel wird es für Leerzüge und Instandhaltungszüge normalerweise nicht erforderlich sein, in Personenbahnhöfen an der Strecke zu halten.

UGTMS-ausgerüstete Züge werden in der Lage sein, abhängig vom Automatisierungsgrad und dem Betriebszustand der UGTMS-Fahrzeug- und/oder Streckenausrüstung in unterschiedlichen Fahrmodi betrieben zu werden.

UGTMS wird eine sichere Fahrstraße, eine sichere Abstandshaltung von Zügen und eine sichere Geschwindigkeit aller mit UGTMS ausgerüsteten Züge, die im UGTMS-Bereich verkehren, sicherzustellen. Züge können manuell durch einen Zugfahrer oder abhängig vom Automatisierungsgrad automatisch durch UGTMS betrieben werden. Im Falle des automatischen Betriebes können einige Funktionen (wie z. B. Öffnen und Schließen der Türen) in der Verantwortung des Zugpersonals verbleiben.

Züge, die nicht mit einer UGTMS-Fahrzeugeinrichtung ausgerüstet sind, und/oder Züge mit außer Betrieb befindlicher Fahrzeugeinrichtung, die im UGTMS-Bereich verkehren, werden unter dem Schutz eines streckenseitigen Rückfall-Signalsystems oder -Betriebsverfahrens oder mit einer Kombination aus beiden, wie vom Verkehrsunternehmen vorgegeben, betrieben. (Siehe auch in 4.6 unten.)

Steuerbefehle des Personal müssen über die Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI zur Verfügung gestellt werden.

Systeme werden entweder mit oder ohne Fahrplan, z. B. nur unter Nutzung einer Zugfolgeregelung, betrieben.

4.3 Grundsätze der Sicherstellung einer sicheren Fahrstraße

Der betriebliche Zweck für das Einstellen einer Fahrstraße ist es, Zügen Bewegungen zu unterschiedlichen Zielen im Netz zu erlauben.

UGTMS erlaubt Zügen, in Übereinstimmung mit den Anforderungen für den Zugverkehr für die Linie, vorbestimmten Lenkungsstrategien und jeglichen anwenderbestimmten Einsatzstrategien, zwischen jedem definierten Start und Ziel manuell oder automatisch geleitet zu werden. Wo auf die spezifische Gleisanlage anwendbar, unterstützt die automatische Zuglenkung das ordnungsgemäße Zusammenführen und Verzweigen an Knotenpunkten, das Wenden von Zügen, die Bewegungen von Zügen von und zu Betriebshöfen und Abstellbereichen und das Umleiten von Zügen als Ergebnis von Betriebsunterbrechungen oder geplanten Abschaltungen.

UGTMS wird sichere Fahrstraßen für alle UGTMS-Züge in allen Automatisierungsgraden sicherzustellen.

Um Zusammenstöße und Entgleisungen von Zügen zu verhindern, werden Zugbewegungen nicht erlaubt, bis die Fahrstraße eingestellt und verschlossen ist. Die Fahrstraße wird vor Einfahrt des Zuges in die Fahrstraße

verschlossen, und der Verschluss wird aufrechterhalten, solange sich der Zug in der Fahrstraße befindet. Fahrstraßen werden durch manuelle Bedienung oder durch Zugbewegungen aufgelöst.

Sicherstellen einer sicheren Fahrstraße ist entweder eine UGTMS-Funktion oder eine externe Funktion. In letzterem Fall muss eine geeignete Schnittstelle vorgesehen werden.

4.4 Grundsätze der Sicherstellung der sicheren Abstandshaltung

Die geforderte technische und betriebliche Zugfolge für die Linie richtet sich nach den Vorgaben des Verkehrsunternehmens. Die technische Zugfolge für eine Linie hängt von vielen Faktoren außerhalb UGTMS ab (z. B. Gleisanordnung, Gradienten, streckenseitige Geschwindigkeitsrestriktionen, Zugbeschleunigung und Bremsverzögerungen, Haltestellenaufenthaltszeit, Gleiskonfiguration in der Endhaltestelle, Reaktionszeiten des Fahrers, usw.). Diese Faktoren müssen vom Verkehrsunternehmen vorgegeben werden. UGTMS-Faktoren für eine erreichbare Zugfolge umfassen die Genauigkeit der Zugortung und der Geschwindigkeitsbestimmung, die Feinheit der Fahrerlaubnisgrenzen für einen bestimmten Zug, Häufigkeit, mit der Positionsmeldungen und Fahrerlaubnisse aktualisiert werden, Verzögerungen der Datenkommunikation und Reaktionszeiten der UGTMS-Strecken- und Fahrzeugausrüstung.

UGTMS wird eine sichere Abstandshaltung von Zügen in allen Automatisierungsgraden auf Grundlage der Prinzipien eines plötzlichen Haltes eines voraus gelegenen Zuges bereitstellen. Die sichere Abstandshaltung kann sowohl durch Nutzung der Prinzipien des Fahrens im festen Blockabstand als auch des Fahrens im Bremswegabstand (en: moving block) erreicht werden.

Zur Sicherstellung der sicheren Abstandshaltung gibt UGTMS für jeden Zug eine absolute Fahrerlaubnisgrenze auf Grundlage des festgestellten Ortes des voraus gelegenen Zuges vor. Diese absolute Fahrerlaubnisgrenze stellt unter entsprechender Berücksichtigung der Ortungstoleranz des voraus gelegenen Zuges (einschließlich Rückrolltoleranz) die Begrenzung der Bewegungssicherung für einen folgenden Zug dar.

4.5 Grundsätze der Sicherstellung sicherer Geschwindigkeit

UGTMS wird einen Schutz gegen Geschwindigkeitsüberschreitungen in allen Automatisierungsgraden bereitstellen, um sicherzustellen, dass die aktuelle Geschwindigkeit eines Zuges seine sichere Geschwindigkeit nicht überschreitet. Die sichere Geschwindigkeit wird unter Berücksichtigung sowohl der ständigen als auch der zeitweisen Geschwindigkeitsbegrenzungen innerhalb der Fahrerlaubnis eines Zuges sowie aller ständigen oder zeitweisen Geschwindigkeitseinschränkungen, die den Zug betreffen, hergeleitet.

UGTMS stellt durch Überwachung der Zugbewegung entlang der erlaubten Fahrstraße bis zu einem definierten Zielpunkt (siehe [Bild 3](#)) sicher, dass ein Zug nicht hinter das Sicherheitsprofil gelangt. Der Abstand zwischen Zielpunkt und Fahrerlaubnisgrenze stellt eine variable Schutzstrecke dar, die durch das sichere Bremsmodell bestimmt wird, um sicherzustellen, dass die Grenze der Bewegungssicherung nicht überschritten wird. Das sichere Bremsmodell berücksichtigt Faktoren wie z. B. Ortungstoleranz des folgenden Zuges, Zuglänge, erlaubte Geschwindigkeitsüberschreitungen durch das UGTMS-System, maximale Fehler der Geschwindigkeitsmessung, UGTMS-Reaktionszeiten und Verzögerungen, die maximale Zugbeschleunigung im Augenblick der Erkennung der Geschwindigkeitsüberschreitung durch UGTMS, schlechteste Reaktionszeiten zum Abschalten des Antriebssystems und Auslösen der Zwangsbremse infolge der Erkennung einer Geschwindigkeitsüberschreitung sowie Zwangsbremsverzögerung usw.

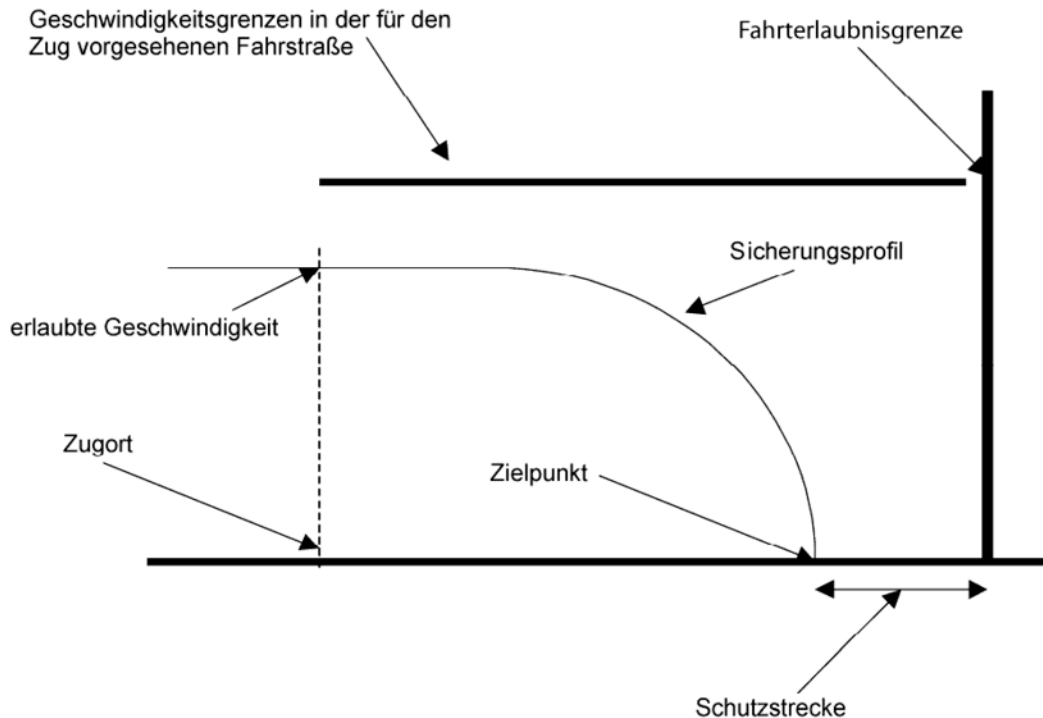


Bild 3 – Sicherungsprofil und Geschwindigkeitsüberwachung

In Übereinstimmung mit dem sicheren Bremsmodell wird jegliche Verletzung des Sicherungsprofils nicht dazu führen, dass sich der Zug hinter der Fahrerlaubnisgrenze befindet.

4.6 Eingeschränkte Betriebsweisen des Fahrbetriebes

Es ist ein grundlegendes Betriebsprinzip, das sichere Bewegungen von Zügen im Falle von Fehlern der UGTMS-Einrichtungen mit einer möglicherweise herabgesetzten Sicherheitsstufe, ggf. im Vergleich zum Regelbetrieb mit eingeschränkter Geschwindigkeit und/oder vergrößerter Zugfolge, fortzusetzen. Als Konsequenz wird UGTMS im Fehlerfall eingeschränkte Betriebsweisen unterstützen und fortfahren, eine Zugsicherung mit einer Mindestabhängigkeit unter Einhaltung von Betriebsverfahren bereitzustellen. Dies wird durch funktionale Elemente von UGTMS selbst, durch ein separates, nicht zu UGTMS gehörendes Rückfall-Signalsystem (falls durch das Verkehrsunternehmen vorgegeben) oder durch strikte Einhaltung von Betriebsverfahren oder durch eine Kombination von allem des Obengenannten erreicht.

Eingeschränkte Betriebsweisen des Fahrbetriebes sollten Nutzen aus den funktionalen Möglichkeiten von UGTMS ziehen, um Gefährdungen von Fahrgästen und Personal zu beseitigen, während der Fahrgastbetrieb fortgesetzt wird. Insbesondere sollten eingeschränkte Betriebsweisen des Fahrbetriebes im UGTMS-Bereich sich auf solche Fehler von UGTMS-Einrichtungen beziehen, die alle Züge innerhalb eines bestimmten Steuerungs- und Überwachungsbereiches oder einen bestimmten Zug in einem beliebigen Steuerungs- und Überwachungsbereich betreffen.

Für alle UGTMS-Funktionen muss ein nicht kommunizierender Zug oder ein Zug mit außer Betrieb befindlicher Ausrüstung wie ein nicht ausgerüsteter Zug behandelt werden.

5 Funktionen des Fahrbetriebes

Dieser Abschnitt enthält alle für den Fahrbetrieb erforderlichen, von UGTMS bereitzustellenden Funktionen.

5.1 Sichern der Zugsbewegung

Die Sicherung der Zugsbewegung wird erreicht durch:

- Sichern des Fahrweges für jeden Zug; das kann intern erreicht werden (wie in 5.1.1 beschrieben) oder extern mit einer Schnittstelle zu einem externen Stellwerk (beschrieben in 5.1.6);
- Bestimmen des Standortes aller Züge und Grenzen der sicheren Abstandshaltung (beschrieben in 5.1.2);
- Bestimmen der aktuellen Zuggeschwindigkeit (behandelt in 5.1.5.1) und der höchsten erlaubten Zuggeschwindigkeit (beschrieben in 5.1.3);
- Erteilen der Fahrerlaubnis in Übereinstimmung mit einer Fahrerlaubnigrenze und Sicherungsprofil (siehe 5.1.4);
- Überwachen der Zugbewegung in Übereinstimmung mit dieser Fahrerlaubnigrenze und dem Sicherungsprofil (beschrieben in 5.1.5).

5.1.1 Sichern des Fahrweges

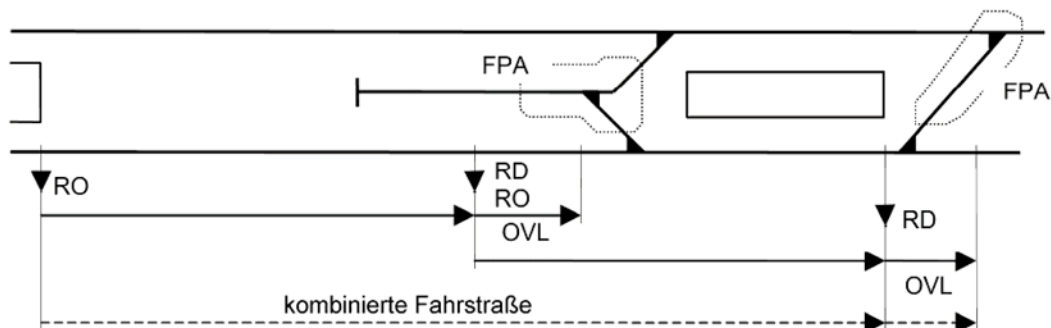
Erforderlich: alle Automatisierungsgrade (GOAs), falls „Sichern des Fahrweges“-Funktionen durch UGTMS zur Verfügung gestellt werden

Dieser Unterabschnitt enthält alle notwendigen Funktionen zum Bedienen, Steuern und Überwachen von Fahrwegelementen sowie Einstellen und Auflösen von Fahrstraßen.

Um das Zusammenstoßen von Zügen und Entgleisungen zu verhindern, wird ein Fahrweg als sicher angesehen, wenn alle angeforderten Elemente des Fahrweges in der erforderlichen Lage verschlossen sind, um eine konkurrierende Benutzung durch einen anderen Zug zu unterbinden.

Eine Fahrstraße besteht aus einem oder mehreren zugehörigen Fahrwegelementen, die benutzt werden für

- den Bereich zwischen Fahrstraßenstart (FS) und Fahrstraßenziel (FZ),
- Flankenschutzaufgaben und
- den D-Weg.



Legende

- RO Fahrstraßenstart (en: route origin)
RD Fahrstraßenziel (en: route destination)
OVL Durchrutschweg (en: overlap)
FPA Flankenschutzraum (en: flank protection area)

Bild 4 – Spezifikation einer Fahrstraße

Das logische Element Fahrstraße ist aus Sicht von UGTMS eine Kombination von Fahrwegelementen mit festgelegten Bedingungen. Eine Fahrstraße muss unter Berücksichtigung der folgenden Bedingungen beschrieben werden:

- Fahrstraßenstart (FS) als Ort, an dem die Fahrerlaubnis zur Einfahrt in die Fahrstraße erteilt werden muss;
- Elemente des Fahrweges zwischen Fahrstraßenstart (FS) und Fahrstraßenziel (FZ), die während der Zugfahrt befahren werden sollen;

- Elemente im D-Weg, die aus Sicherheitsgründen für den Fall von Abweichungen einer erlaubten Fahrt reserviert sind;
- Elemente im Flankenschutzraum (FR), die unerlaubte Flankenfahrten verhindern oder erkennen.

Ein D-Weg kann durch Bildung einer kombinierten Fahrstraße von einer anschließenden Fahrstraße überlagert werden (siehe [Bild 4](#)).

Die Beschreibung jeder Fahrstraße für eine spezifische Anwendung ist üblicherweise in einer „Fahrstraßentabelle“ als Vorgabe für UGTMS bereitgestellt. Die „Fahrstraßentabelle“ legt auch die örtlich erforderlichen Bedingungen für jedes Fahrwegelement in der definierten Fahrstraße als eine Anforderung an die Projektierung der generischen Anwendung für die örtlichen Bedürfnisse fest.

5.1.1.1 Einstellen und Sichern von Fahrstraßen

5.1.1.1.1 Fahrstraße einstellen

Erforderlich: alle Automatisierungsgrade (GOAs, en: grade of automation)

Diese Funktion ist dazu vorgesehen, eine Fahrstraße aufgrund eines vom Bedien- und Anzeige-HMI bereitgestellten Bedienkommandos oder der Funktion „Automatische Fahrstraßeneinstellung“ einzustellen.

#REQ_5.1.1.1.1-1#

UGTMS muss eine Fahrstraße aufgrund eines über die Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI zur Verfügung gestellten Bedienkommandos oder die Funktion „Automatische Fahrstraßeneinstellung“ einstellen.

#REQ_5.1.1.1.1-2#

Für die einzustellende Fahrstraße muss UGTMS die erforderlichen Fahrwegelemente auf Grundlage des Fahrstraßenstarts und des Fahrstraßenziels, einschließlich der für Flankenschutz und D-Weg erforderlichen Elemente, bestimmen.

#REQ_5.1.1.1.1-3#

Für die einzustellende Fahrstraße muss die Verfügbarkeit aller bestimmten Fahrstraßenelemente geprüft werden.

#REQ_5.1.1.1.1-4#

Die Verfügbarkeit muss gegeben sein, wenn ein Fahrstraßenelement nicht für eine andere Fahrstraße benutzt oder gegen Fahrstraßeneinstellung gesperrt ist.

#REQ_5.1.1.1.1-5#

Der Zustand „reserviert“ eines Fahrwegelementes muss der Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI zur Anzeige zur Verfügung gestellt werden. (O)

#REQ_5.1.1.1.1-6#

UGTMS muss ein reserviertes stellbares Fahrwegelement in die gewünschte Position stellen, falls es nicht von einem Zug besetzt oder gegen Umstellen gesperrt ist.

#REQ_5.1.1.1.1-7#

Wenn ein stellbares Fahrwegelement die gewünschte Position in einer vordefinierten Zeit nicht erreicht, muss der Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI eine Fehlermeldung zur Anzeige zur Verfügung gestellt werden. (O)

#REQ_5.1.1.1.1-8#

UGTMS muss alle Fahrstraßenelemente in einer einzustellenden Fahrstraße verschließen, wenn sie in der erforderlichen Position bestätigt sind.

#REQ_5.1.1.1.1-9#

UGTMS muss umstellbare Fahrwegelemente (z. B. eine Weiche) aufgrund eines über die Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI zur Verfügung gestellten Bedienkommandos von einer Position zur anderen kommandieren.

#REQ_5.1.1.1.1-10#

UGTMS muss ein umstellbares Fahrwegelement aufgrund eines über die Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI zur Verfügung gestellten Bedienkommandos gegen Umstellen sperren.

5.1.1.1.2 Fahrstraße überwachen

Erforderlich: alle GOAs

Diese Funktion ist dazu vorgesehen, zu überwachen, dass alle Bedingungen für die Fahrstraße noch immer bestehen.

#REQ_5.1.1.1.2-1#

UGTMS muss überwachen, dass die bestimmten Fahrstraßenelemente in der erforderlichen Lage verschlossen sind.

#REQ_5.1.1.1.2-2#

Der Überwachungszustand einer Fahrstraße muss der Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI zur Anzeige zur Verfügung gestellt werden. (O)

#REQ_5.1.1.1.2-3#

Eine Fahrstraße kann mit fehlenden Bedingungen überwacht werden, wenn eine festgelegte Untermenge von Bedingungen erfüllt ist. (O)

#REQ_5.1.1.1.2-4#

Die Einfahrt in eine Fahrstraße muss aufgrund eines über die Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI zur Verfügung gestellten sicherheitsrelevanten Bedienkommandos verboten werden. (O)

5.1.1.1.3 Fahrstraße verschließen

Erforderlich: alle GOAs

Diese Funktion ist dazu vorgesehen, die Fahrstraße

- für einen sich annähernden Zug, für den die Fahrerlaubnis die Einfahrt in die Fahrstraße erlaubt,
- oder wenn sich dieser Zug innerhalb der Fahrstraße befindet,

zu verschließen.

#REQ_5.1.1.1.3-1#

Vor einem Fahrstraßenstartpunkt, für den eine Fahrerlaubnis erteilt wurde, muss ein Annäherungsbereich bestimmt werden.

Der Annäherungsbereich muss einen Bereich abdecken, der länger als der Betriebsbremsweg ist.

#REQ_5.1.1.1.3-2#

Die Fahrstraße muss aufgrund der Annäherung des Zuges verschlossen werden, wenn sich ein Zug im Annäherungsbereich befindet und dem Zug eine Fahrerlaubnis erteilt wurde.

#REQ_5.1.1.1.3-3#

Fahrwegelemente vor dem Zug müssen verschlossen bleiben, sobald der Zug in die eingestellte Fahrstraße eingefahren ist.

5.1.1.2 Auflösen von Fahrstraßen

Erforderlich: alle GOAs

Diese Funktion ist dazu vorgesehen, eine Fahrstraße und ihre Elemente aufzulösen.

#REQ_5.1.1.2-1#

UGTMS muss eine Fahrstraße Element für Element, in Gruppen von Elementen oder im Ganzen durch einen Zug, der die Elemente in Reihenfolge der erlaubten Fahrtrichtung überfährt, auflösen.

#REQ_5.1.1.2-2#

Fahrstraßenelemente im Flankenschutzbereich müssen zusammen mit den zugehörigen Fahrstraßenelementen aufgelöst werden.

#REQ_5.1.1.2-3#

UGTMS muss eine Fahrstraßenrücknahme aufgrund eines über die Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI zur Verfügung gestellten Bedienkommandos erlauben, wenn die Fahrstraße nicht verschlossen ist.

#REQ_5.1.1.2-4#

UGTMS muss eine Fahrstraßenrücknahme aufgrund eines über die Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI zur Verfügung gestellten Bedienkommandos für eine verschlossene Fahrstraße erlauben, wenn sichergestellt werden kann, dass ein sich nähernder Zug nicht in die Fahrstraße einfährt.

#REQ_5.1.1.2-5#

UGTMS muss eine Fahrstraßenrücknahme aufgrund eines über die Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI zur Verfügung gestellten Bedienkommandos erlauben, wenn die Fahrstraße verschlossen oder durch einen Zug besetzt ist. (O)

#REQ_5.1.1.2-6#

UGTMS muss einen D-Weg zurücknehmen, wenn der Zug am Fahrstraßenziel gehalten hat. (O)

5.1.2 Sichern der sicheren Abstandshaltung

Diese Funktion ist dazu vorgesehen, den Standort aller Züge und die Grenzen für eine sichere Abstandshaltung zu bestimmen.

5.1.2.1 Orten von meldenden UGTMS-Zügen

Diese Funktion ist dazu vorgesehen, meldende Züge zu orten.

5.1.2.1.1 Initialisieren der UGTMS-Standortmeldung

Erforderlich: alle GOAs, falls die Bestimmung des Zugstandortes durch meldende Züge von UGTMS genutzt wird

Diese Funktion ist zur Initialisierung der Standorte von meldenden Zügen vorgesehen, die:

- in Abstellbereichen stehen (siehe 5.5.1.1);
- in den UGTMS-Bereich einfahren;
- sich nach Lokalisierungsausfällen wieder initialisieren.

#REQ_5.1.2.1.1-1#

UGTMS muss den Zugstandort für meldende Züge, die nach dem Aufrüstvorgang in Abstellbereichen stehen, initialisieren. (O)

#REQ_5.1.2.1.1-2#

UGTMS muss den Zugstandort für in den UGTMS-Bereich einfahrende meldende Züge initialisieren.

#REQ_5.1.2.1.1-3#

UGTMS muss für meldende Züge nach Beseitigung von Fehlern der UGTMS-Einrichtung, die zu einem Verlust des Zugstandortes geführt haben, den Zugstandort initialisieren.

#REQ_5.1.2.1.1-4#

Die UGTMS-Initialisierung des Zugstandortes meldender Züge darf keine manuelle Eingabe des Zugstandortes oder der Zuglängendaten benötigen. (O für GOA1 bis GOA3, M für GOA4)

#REQ_5.1.2.1.1-5#

UGTMS muss eine manuelle Eingabe der Zuglängendaten von meldenden Zügen ermöglichen (O für GOA1 bis GOA3, nicht zutreffend für GOA4)

#REQ_5.1.2.1.1-6#

UGTMS muss die Initialisierung des Zugstandortes für meldende Züge im manuellen Fahrmodus gestatten.

5.1.2.1.2 Bestimmen der Zugausrichtung

Erforderlich: alle GOAs, falls die Bestimmung des Zugstandortes durch meldende Züge von UGTMS genutzt wird

Diese Funktion ist zum Bestimmen der physikalischen Ausrichtung des Zuges relativ zur definierten Richtung des Gleises vorgesehen.

#REQ_5.1.2.1.2-1#

UGTMS muss die physikalische Ausrichtung des meldenden Zuges relativ zur definierten Richtung des Gleises bestimmen.

5.1.2.1.3 Bestimmen der aktuellen Fahrtrichtung

Erforderlich: alle GOAs, falls die Bestimmung des Zugstandortes durch meldende Züge von UGTMS genutzt wird

Diese Funktion bestimmt die aktuelle Fahrtrichtung meldender Züge.

#REQ_5.1.2.1.3-1#

UGTMS muss die aktuelle Fahrtrichtung des meldenden Zuges auf dem Gleis bestimmen.

#REQ_5.1.2.1.3-2#

Die aktuelle Fahrtrichtung des meldenden Zuges muss der Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI zur Verfügung gestellt werden.

5.1.2.1.4 Bestimmen des Zugstandortes

Erforderlich: alle GOAs, falls die Bestimmung des Zugstandortes durch meldende Züge von UGTMS genutzt wird

Diese Funktion ist dazu vorgesehen, den Standort aller UGTMS meldender Züge entsprechend der Zugausrichtung und Zuglänge zu bestimmen.

#REQ_5.1.2.1.4-1#

UGTMS muss den Standort der Zugspitze und des Zugschlusses aller meldenden Züge bestimmen.

#REQ_5.1.2.1.4-2#

UGTMS muss die Ungenauigkeiten bei den Standortbestimmungen für meldende Züge berücksichtigen.

#REQ_5.1.2.1.4-3#

UGTMS muss den Zug unverzüglich durch Anlegen der Zwangsbremse anhalten, wenn es einen Zugstandortfehler für meldende Züge erkannt hat.

#REQ_5.1.2.1.4-4#

UGTMS muss die Information über den Zugstandortfehler meldender Züge der Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI und dem externen Zug-HMI zur Verfügung stellen. (O)

#REQ_5.1.2.1.4-5#

Nach dem Verlust der Zuglokalisierung muss UGTMS den Zugstandort wieder initialisieren.

#REQ_5.1.2.1.4-6#

Im Anschluss an die Wiederherstellung der Zuglokalisierung nach deren Verlust (Wiederherstellung des Ortes oder Fahrmodus, der die erneute Initialisierung erlaubt) muss UGTMS aufgrund eines über die Schnittstelle mit dem externen Zug-HMI oder dem Bedien- und Anzeige-HMI zur Verfügung gestellten sicherheitsrelevanten Bedienkommandos die Zwangsbremse lösen, falls keine weiteren Auslösegründe für die Zwangsbremse vorliegen.

#REQ_5.1.2.1.4-7#

UGTMS muss den Zugstandort der Schnittstelle mit dem Bedien- und Anzeige-HMI zur Verfügung stellen. (O)

#REQ_5.1.2.1.4-8#

Nach dem Verlust des Zugstandortstatus eines meldenden Zuges muss UGTMS den Bereich bestimmen, in dem sich der betroffene Zug befindet, und die zugehörigen Schutzbereiche einrichten.