

DIN EN 16186-3

ICS 45.060.10

Entwurf

Einsprüche bis 2020-07-15
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 16186-3:2019-06

**Bahnanwendungen –
Führerraum –****Teil 3: Gestaltung von Führerraumdisplays;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16186-3:2020**

Railway applications –
Driver's cab –
Part 3: Design of displays;
German and English version prEN 16186-3:2020

Applications ferroviaires –
Cabine de conduite –
Partie 3: Conception des affichages;
Version allemande et anglaise prEN 16186-3:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-05-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fsf@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) oder Rolandstr. 4, 34131 Kassel.

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

Gesamtumfang 265 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16186-3:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-08 AA „Fahrzeugkopf/Führerraum“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Diese Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit inch / in, die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheit im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen und die Zeitbestimmung (EinhZeitG) nicht zulässig ist. Die Angabe dieser Einheit dient lediglich als Hilfe im amtlichen und geschäftlichen Verkehr (z. B. bei Einfuhr und Ausfuhr) mit solchen Staaten, die diese Einheit anwenden.

Umrechnung:

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
in (inch)	mm	1 inch = 25,4 mm

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16186-3:2019-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Unterabschnitt 5.1.1.2 „Konsistente Nutzung des Führerraumdisplays“ wurde überarbeitet;
- b) Unterabschnitt 5.2.3.3 „Automatische Einstellbarkeit der Leuchtdichte“ wurde überarbeitet;
- c) Unterabschnitt 5.2.4.7.6 „Erscheinen eines blinkenden gelben Rahmens“ wurde überarbeitet;
- d) Unterabschnitt 5.2.6.5 „Typographie“ wurde überarbeitet;
- e) Unterabschnitt 5.3.1.1.4.3 „Akustische Rückmeldung“ wurde überarbeitet;
- f) Anhang A wurde überarbeitet;
- g) Anhang ZA wurde aktualisiert.

Bahnanwendungen — Führerraum — Teil 3: Gestaltung von Führerraumdisplays

Applications ferroviaires — Cabine de conduite — Partie 3 : Conception des affichages

Railway applications — Driver's cab — Part 3: Design of displays

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.10b

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	12
5 Eigenschaften von Führerraumdisplays und optischen oder akustischen Informationen.....	13
5.1 Allgemeines	13
5.1.1 Allgemeine Vorgaben	13
5.1.2 Bereitstellung betriebsrelevanter Informationen	14
5.1.3 Geforderte Leistungsmerkmale des Führerraumdisplays	14
5.1.4 Grundsätze für Warnmeldungen	16
5.1.5 Sprachen	17
5.2 Gestaltung der Informationen	17
5.2.1 Allgemeines	17
5.2.2 Bildaufteilung und Maßangaben	18
5.2.3 Leuchtdichte	20
5.2.4 Farben	21
5.2.5 Symbole	26
5.2.6 Text	27
5.2.7 Lautsprecher	30
5.3 Interaktion Anwender/Führerraumdisplay	30
5.3.1 Schaltflächen	30
5.3.2 Tastaturen	36
5.4 Dateneingabe	36
5.4.1 Allgemeines	36
5.4.2 Eingabe (alpha)numerischer Zeichen	37
5.4.3 Eingabefelder	37
5.4.4 Eingabe vordefinierter Daten	38
5.4.5 Quittierungen	39
5.5 Problembehandlung	39
5.5.1 Störungsmeldungen, die eine Warnung des Triebfahrzeugführers und eine Quittierung erfordern (Problembehandlungsprozess)	39
5.5.2 Störungsmeldungen, die keine Warnung des Triebfahrzeugführers und keine Quittierung erfordern	40
Anhang A (normativ) Symbole, Textmeldungen und akustische Meldungen	41
A.1 Allgemeines	41
A.2 Vorgeschriebene Symbole und Textmeldungen	41
A.3 Optionale Symbole	84
A.4 Akustische Warnmeldungen	96
A.4.1 Anwendungsabhängige akustische Warnmeldungen	96
A.4.2 Allgemeine akustische Warnmeldung	98
Anhang B (normativ) Informationen, die auf Führerraumdisplays durch bestimmten Funktionen zugeordnete Symbole dargestellt werden	99

B.1	Vorgeschriebene Informationen, wenn die Funktion vorhanden ist.....	99
B.1.1	Für alle Arten von Bahnfahrzeugen.....	99
B.1.2	Für Hochgeschwindigkeitszüge der Klasse 1	100
B.2	Optionale Informationen.....	101
Anhang C (informativ)	Angaben zu Funktionen, die das Führerraumdisplay verwenden	102
Anhang D (normativ)	Anordnung der Hardkeys	104
Anhang E (informativ)	TDD-Grundbild	105
Anhang F (informativ)	TDD-Menüstruktur.....	107
Anhang G (informativ)	Mögliche Reaktionen auf vom TCMS erkennbare Fehlfunktionen, abhängig von der Informationsqualität.....	110
Anhang H (informativ)	Bildanzeigen aus verschiedenen Anwendungen (Beispiele).....	112
Anhang I (informativ)	Wahrnehmungsbereiche auf dem Führertisch.....	116
Anhang J (informativ)	Dateneingabe und Tastatur (Beispiel).....	117
J.1	Grundsätze für Beispiel 1	117
J.1.1	Allgemeines	117
J.1.2	Eingabe numerischer Daten, Beispiel 1	117
J.1.3	Eingabe alphanumerischer Daten, Beispiel 1	118
J.2	Eingabe alphanumerischer Daten, Beispiel 2	121
Anhang K (informativ)	Zuordnung der Abschnitte zu Funktionen nach EN 15380-4.....	123
Anhang L (informativ)	Projektspezifische technische Spezifizierungsaufgaben und in dieser Norm vorgesehene Auswahlmöglichkeiten.....	128
L.1	Allgemeines	128
L.2	Projektspezifische Aufgaben.....	128
L.3	Auswahlmöglichkeiten.....	129
Anhang M (informativ)	Registrierungsformular für neue graphische Symbole	131
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2016/797/EU [2016 OJ L138].....	132
Literaturhinweise.....		134

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16186-3:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16186-3:2016+A1:2018 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2016/797/EU.

Zum Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 2016/797/EU siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

EN 16186, „*Bahnanwendungen — Führerraum*“ wurde als EN-Normenreihe erstellt, die alle Aspekte beinhaltet, die bei der Gestaltung von Führerräumen zu berücksichtigen sind, von den anthropometrischen Daten und Sichtbedingungen über die Integration von Displays, Bedien- und Anzeigeelementen und die Gestaltung der Führerraumanzeigen bis hin zur Auslegung des Führerraums und den Zugangsmöglichkeiten. Die Hintergrundinformationen zu den verwendeten anthropometrischen Daten stehen in CEN/TR 16823 [2] zur Verfügung.

EN 16186, *Bahnanwendungen — Führerraum* besteht derzeit aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Anthropometrische Daten und Sichtbedingungen;
- Teil 2: Integration von Bildschirmen, Bedien- und Anzeigeelementen;
- Teil 3: Gestaltung von Führerraumanzeigen;
- Teil 4: Gestaltung und Zugang.

prEN 16186-3:2020 beinhaltet die folgenden wesentlichen Änderungen in Bezug auf EN 16186-3:2016+A1:2018:

- konsistente Nutzung des Führerraumdisplays;
- Leuchtdichte;
- Erscheinen eines blinkenden gelben Rahmens;
- Typographie;
- Akustische Rückmeldung;
- Charakterisierung der Piktogramme nach der Umkehrbarkeit der Funktion durch den Triebfahrzeugführer (Tabelle A1);
- Erstellung oder Änderung der Piktogramme 18, 19b, 29, 39b, 95, 109.

Einleitung

Die Anforderungen dieses Dokuments, die in Verbindung mit Fahrzeugfunktionen stehen, wurden mit dem Bekenntnis zur Beachtung der Regelwerke, in denen diese Funktionen spezifiziert werden, und des Stands der Technik anderer Funktionen von Bahnfahrzeugen erarbeitet.

Ergänzende Verweise auf die Vornormenreihe CLC/TS 50459 [3] oder das ERA DMI-Dokument [4] dienen der Rückverfolgung von Anforderungen, die auf diesen Regelwerken basieren.

Die Festlegung der Informationen wird aus folgenden Gründen vorgenommen:

- Erreichen einer harmonisierten und kohärenten Darstellung von Informationen;
- Festlegung einer Ergonomie für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, die mit den vereinbarten interoperablen Spezifikationen verträglich ist;
- Reduzierung des Risikos von Bedienfehlern durch einen Triebfahrzeugführer, der in verschiedenen mit Führerraumanzeigen ausgestatteten Zugverbänden arbeitet;
- Vereinfachung des Zugbetriebs durch vereinheitlichte Ergonomie und damit Kosteneinsparungen bei der Triebfahrzeugführer-Ausbildung.

Bei Informationen, die nach diesem Dokument ausgelegt werden, gelten die unten beschriebenen grundlegenden Prinzipien als erfüllt:

- sie sind klar, korrekt und notwendig;
- sie weisen durch Lage, Größe, Farbe, Klang, Tonstärken usw. auf ihre Prioritätsstufe hin;
- sie minimieren die Verwechslungsgefahr für den Triebfahrzeugführer;
- sie verhindern die unnötige Ablenkung des Triebfahrzeugführers während des normalen Betriebs.

Beinhaltet eine Anforderung eine Option, so bleibt deren Auswahl allein dem Anwender überlassen.

ANMERKUNG Der Begriff „Option“ ist als Möglichkeit zu verstehen, wie sie üblicherweise durch das Wort „kann“ ausgedrückt wird.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt alle notwendigen Gestaltungsregeln und damit verbundene Bewertungskriterien sowie Anleitungen für die Gestaltung von Informationen und der entsprechenden Bedienerchnittstellen von Führerräumen von elektrischen Triebzügen (EMU), Diesel-Triebzügen (DMU), Leichttriebwagen, Lokomotiven und Steuerwagen fest.

ANMERKUNG 1 Dieses Dokument ist für Bahnfahrzeuge im Anwendungsbereich der Richtlinie 2008/57/EG anzuwenden.

Es berücksichtigt die Aufgaben des Triebfahrzeugführers und menschliche Faktoren. Dieses Dokument legt fest, wie Informationen angeordnet und angezeigt werden. Es ist explizit für Führerraumdisplay-Anwendungen wie TRD, ETD, CCD und TDD anzuwenden und darf durch die Vornormenreihe CLC/TS 50459 vervollständigt werden.

Dieses Dokument ist nicht für bestehende ATP-Systeme anzuwenden. Wenn Anforderungen dieses Dokuments im Widerspruch zum DMI-Dokument der ERA (ERA_ERTMS_015560) stehen, sollten die Anforderungen des DMI-Dokuments der ERA bei der CCD-ETCS-Anwendung angewendet werden.

ANMERKUNG 2 Zur Klärung von Unstimmigkeiten (z.B. 5.4.2.3) wird von der ERA die Harmonisierung des Nutzungskonzepts der ERA DMI mit diesem Dokument erwartet.

Alle Bewertungen, die auf den normativen Anforderungen dieses Dokuments beruhen, sind hauptsächlich anzuwenden für

- Symbole wie in Anhang A vorgesehen,
- Anordnung von Bildbereichen in Übereinstimmung mit Bild 1 (allgemeine Organisation von Informationen),
- Farben, Schriftarten,
- akustische Informationen.

Dieses Dokument ist für die folgenden Aspekte anzuwenden:

- Lesbarkeit und Verständlichkeit angezeigter Informationen: allgemeine Vorschriften für die Gestaltung von Informationen auf den Führerraumdisplays wie Zeichengröße und -abstand;
- Festlegung harmonisierter Farben, Symbole usw.;
- Festlegung harmonisierter Grundsätze für die Befehlsschnittstelle (über physische Schalterelemente oder Touchscreen-Schaltflächen): Größe, Symbole, Reaktionszeiten, Arten der Rückmeldung an den Triebfahrzeugführer usw.;
- allgemeine Anordnungsregeln (Dialogstruktur, Sequenzen, Aufteilungskonzept, Farbkonzept), Symbole, akustische Informationen, Ausgestaltung der Dateneingabe.

ANMERKUNG 3 Wenn in diesem Dokument beschrieben wird, wie Informationen zum Betrieb und bei Betriebsstörungen bereitgestellt werden können, legt es weder Betriebsregeln noch Betriebsstörungen fest.

Dieses Dokument enthält keine Sicherheitsanforderungen in Bezug auf die angezeigten Informationen.

Dieses Dokument legt die Mindestanforderungen fest und stellt kein Hindernis für komplexere Lösungsansätze dar.

Anforderungen, die diejenigen Funktionen beschreiben, die Führerraumdisplays verwenden, liegen außerhalb des Anwendungsbereichs des vorliegenden Dokuments.

Dieses Dokument ist nicht für Straßenbahnfahrzeuge, U-Bahnfahrzeuge und Light Rail-Fahrzeuge anzuwenden.

2 Normative Verweisungen

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

CLC/TS 50459-2:2015, *Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Europäisches Leitsystem für den Schienenverkehr — Mensch-Maschine-Schnittstelle — Teil 2: Ergonomische Anordnung der GSM-R-Informationen*

CLC/TS 50459-3:2016, *Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Europäisches Leitsystem für den Schienenverkehr — Mensch-Maschine-Schnittstelle — Teil 3: Ergonomische Anordnung der Nicht-ETCS Informationen*

EN 894-2:1997+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 2: Anzeigen*

EN 14198:2016+A1:2018, *Bahnanwendungen — Bremsen — Anforderungen an die Bremsausrüstung lokbespannter Züge*

EN 16186-1:2014+A1:2018, *Bahnanwendungen — Führerraum — Teil 1: Anthropometrische Daten und Sichtbedingungen*

EN 16186-2:2017, *Bahnanwendungen — Führerraum — Teil 2: Integration von Displays, Bedien- und Anzeigeelementen*

EN 16334:2014, *Bahnanwendungen — Fahrgastalarmsystem — Systemanforderungen*

EN 16683:2015, *Bahnanwendungen — Hilferufvorrichtung und Kommunikationseinrichtung für Fahrgäste — Anforderungen*

EN ISO 9241-307:2008, *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion — Teil 307: Analyse und Konformitätsverfahren für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-307:2008)*

ISO 2575:2010, *Road vehicles — Symbols for controls, indicators and tell-tales*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 16186-1 und EN 16186-2:2017 und die folgenden Begriffe.

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

aktiviert

infolge einer validierten Eingabe in einen funktionalen Status versetzt

3.2

Authentifizierung

Prozess, der die Identität des Anwenders, eines Geräts oder anderen Systemelements oder die Vollständigkeit von gespeicherten, übertragenen oder abgefragten/dargestellten Daten überprüft

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies kann eine Voraussetzung für den Systemzugriff sein.

3.3

Autorisierung

Prozess, der einem Anwender, Programm oder Prozess Zugriffsrechte gewährt oder ein Ereignis oder Systemstatus, der das System selbst in einen Haltezustand versetzt, der nur durch den Eingriff durch autorisiertes Personal beendet werden kann

3.4

Helligkeit

Merkmal einer Gesichtsempfindung, aufgrund dessen ein Teil des Gesichtsfelds mehr oder weniger Licht auszusenden scheint

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verwendung dieses Begriffs ist nicht auf primäre Lichtquellen beschränkt.

[QUELLE: ISO 9241-302:2008, Definition 3.3.9, modifiziert — Anmerkung wurde hinzugefügt]

3.5

Schaltfläche

Bedienelement zur Interaktion mit dem Führerraumdisplay (Hardkey, Softkey, berührungsempfindliches Feld)

3.5.1

freigegeben

in einen Zustand versetzt, in dem die der Schaltfläche zugehörige Funktion durch Betätigen der Schaltfläche aktiviert werden kann

3.5.2

gedrückt

in einen Zustand versetzt, in dem die der Schaltfläche zugehörige Aktion fortgeführt wird

3.6

Zelle

Basiseinheit zur Festlegung von DMI-Objekten und den Proportionen von Bereichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Je nach Auflösung des Bilds besteht eine Zelle aus einem oder mehreren Pixeln.

3.7

Videoüberwachungsanlage

CCTV

(en: closed circuit television)

Anlage, die die Übertragung von Bildern, die für eine bestimmte Nutzergruppe vorgesehen sind, über eine relativ kurze Distanz ermöglicht

[QUELLE: IEC 723-01-19, modifiziert — „üblicherweise mit Kabel“ entfernt]

3.8

Führerraumdisplay

Hardware-Gerät oder -System, das dem Anwender Text- und/oder graphische Informationen anzeigt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Führerraumdisplay kann optional über Hardkeys verfügen.

3.9

Befehl

vom Personal an der Mensch-Maschine-Schnittstelle ausgeführte Aktion

3.10

Konsistenz

Beibehaltung von Gestaltungsentscheidungen (Kodierungen, Benennungen, Formate, Abläufe usw.) bei der Bedienschnittstelle innerhalb ähnlicher Kontexte

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe [5].

3.11

Anzeige Zugsteuerung/Zugbeeinflussung

CCD

(en: control and command display)

Anzeigeeinheit für Informationen des Zugbeeinflussungssystems oder von Sicherungssystemen (ETCS und nationale Systeme) sowie für Informationen des TCMS

3.12

elektronische Fahrplananzeige

ETD

(en: electronic timetable display)

Option für den Betreiber, die bezüglich des elektronischen Fahrplans Informationen anzeigt und Interaktion ermöglicht

3.13

Fehlzustand

Abweichung vom beabsichtigten Entwurf, die zu unerwünschtem Systemverhalten oder Fehlfunktion führen könnte

[QUELLE: EN 50129:2003, 3.1.15]

3.14

Ereignis

Auftreten eines Zustandes für eine definierte Voraussetzung und eine bestimmte Zeit, der Aufmerksamkeit verlangt, z. B. Alarm, Authentifizierung, Autorisierung, Störung, Warnung

[QUELLE: EN 15380-4:2013, 3.12, modifiziert — „der Aufmerksamkeit verlangt, z. B. Alarm, Authentifizierung, Autorisierung, Störung, Warnung“ wurde hinzugefügt]

3.15

Fehlfunktion

Abweichung vom spezifizierten Verhalten des Systems

[QUELLE: EN 50129:2003, 3.1.17, modifiziert]

3.16

Störung

abnormaler Zustand, der zu einem Fehlzustand führen könnte

[QUELLE: EN 50129:2003, 3.1.18, modifiziert]

3.17

Gitternetz

Bereich aus Zellen, der ein optisches Erscheinungsbild an Informationen in bestimmten Verhältnissen darstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Form und Gestalt der Informationen auf dem Bild in dieser Norm basiert auf einer graphischen Anzeige mit einem Gitternetz von 640×480 rechteckigen Zellen. Dieses Verhältnis bildet die Basis für alle Objektverhältnisse, unabhängig von Auflösung und Größe des Bilds.

3.18

Hardkey

physische Taste mit dauerhafter Beschriftung, die nicht Teil des Bildbereichs ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der dauerhaften Beschriftung kann es sich um numerische und/oder alphanumerische Zeichen und/oder um ein Symbol handeln.

3.19

Eingabefeld

hervorgehobener Bildbereich zur Dateneingabe

3.20

Kennzeichnung

Symbol oder Textanzeige auf oder in der Nähe von einem Anzeigeelement oder einer Schaltfläche

BEISPIEL Softkey-Kennzeichnung.

3.21

Leuchtdichte

physikalische Messung des Reizes, der das Helligkeitsempfinden hervorruft, im Sinne der Lichtstärke in einer bestimmten Richtung (in der Regel in Richtung zum Beobachter) je Flächeneinheit einer Licht ausstrahlenden, durchlassenden oder reflektierenden Oberfläche, in Candela je Quadratmeter (cd/m^2)

Anmerkung 1 zum Begriff: Es handelt sich um die Lichtstärke des von einem Element der Oberfläche in eine bestimmte Richtung ausgestrahlten oder reflektierten Lichts, dividiert durch die in dieselbe Richtung projizierte Fläche des Elements.

[QUELLE: ISO 11064-6, 3.9, modifiziert — (cd/m^2) wurde hinzugefügt, die Anmerkungen 2 und 3 wurden entfernt]

3.22

Steuerdruck

Druck, der am pneumatischen Relais des Bremsventils des Triebfahrzeugführers besteht

3.23

Redundanzkonzept

Konzept für die Informationsanzeige, das die Anzeige von Informationen eines gestörten Führerraumdisplays auf einem oder mehreren anderen betriebsbereiten Führerraumdisplay(s) sichert

3.24

Abhilfe

Hilfe und/oder zur Erklärung dienende Information, die sich auf eine technische Störung bezieht

3.25

RGB

Farbschema nach EN 61966-2-1

3.26

Bild

optisches Software-Ergebnis, das auf einem Führerraumdisplay vorliegt, das für Interaktionen mit dem Anwender bestimmt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Bild ist eine Gruppe von Informationen, die aus Hintergrund, Fenstern und Symbolen aufgebaut ist. Diese Informationen können z. B. Geschwindigkeit, Entfernung, Druck, Temperatur, elektrischer Strom oder Echtzeitvideobilder sein, zu denen der Triebfahrzeugführer über eine Anwenderschnittstelle gegebenenfalls Daten eingeben kann oder muss.

3.27

Bildbereich

für die Darstellung von Bildern vorgesehener Teil des Führerraumdisplays

3.28

berührungsempfindlicher Bereich

freigegebener Bereich auf einem Touchscreen, in dem Eingaben in das Führerraumdisplay durch physische Handlung möglich sind

3.29

Softkey

kontextabhängige Taste, die aus einer Kombination eines Hardkeys mit einer zugehörigen Kennzeichnung (Text oder Symbol) auf dem Bild besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Es handelt sich um eine Multifunktionstaste.

3.30

Stillstand

($v = 0$)

Bedingung, unter der die Geschwindigkeit des Fahrzeugs auf 3 km/h oder weniger gesunken ist

3.31

Status

bestehender oder potentieller System- oder Ist-Zustand zu einem gegebenen Zeitpunkt t

Anmerkung 1 zum Begriff: Mögliche Status sind: a) AN/aktiv/angehoben, b) AUS/inaktiv/abgesenkt, c) ausgenommen, d) gestört.

3.32

Symbol

bildliche Darstellung (mit optionalen Ziffern und Buchstaben) für die Anzeige von Informationen

3.33

Technik- und Diagnoseanzeige

TDD

(en: technical and diagnostic display)

Anzeigeeinheit für Informationen und Empfehlungen zum Status von Zugverband und/oder Fahrzeug, zu Diagnosen, Störungsmanagement sowie zu festgelegten Funktionen des Fahrzeugs oder des gesamten Zugverbands

3.34

technische Spezifikation

Dokument, das bestimmte Parameter und/oder Produktanforderungen beschreibt, die zwischen Vertragsparteien zu vereinbaren sind

3.35

Text

alphanumerische Information

3.36

Titel

Text mit Erklärung zum Verwendungszweck eines Fensters oder Bildes

3.37

Zugsteuerungs- und -überwachungssystem

TCMS

(en: train control and monitoring system)

Einrichtung zur internen Steuerung und Überwachung der Zugfunktionen, sei es durch Software oder Hardware, und zur Bereitstellung von Informationen für den Triebfahrzeugführer über den Status der Geräte im Zug

3.38

Zuglauf

Zugnummer und Beginn und Ende der Zugfahrt, solange die Zugzusammenstellung nicht geändert wird

3.39

Anzeigeeinheit für Zugfunk

TRD

(en: train radio display unit)

Anzeigeeinheit für Zugfunkinformationen und -interaktion

3.40

Problembehandlung

strukturierte und beabsichtigte Vorgehensweise, um ein technisches Problem mit Unterstützung des Diagnosesystems zu bewältigen

3.41

Fenster

eigenständiger visueller Bereich des Bildes, der die Ausgabe von Informationen anzeigt und Informationseingabe ermöglichen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise ist es von rechteckiger Form.

4 Symbole und Abkürzungen

CCTV	Closed Circuit Television	Videoüberwachungsanlage
DAC	Driver Activity Control	Gerät zur Kontrolle der Aktivitäten des Triebfahrzeugführers
DMU	Diesel Multiple Unit	Diesel-Triebzug
EMU	Electrical Multiple Unit	elektrischer Triebzug
ep	electro-pneumatic	elektropneumatisch
ETCS	European Train Control System	europäisches System zur Zugsteuerung, Zugbeeinflussung und Signalgebung
MCB	Main Circuit Breaker	Hauptschalter

PAD	Passenger Alarm Device	Fahrgastalarmgriff
PAS	Passenger Alarm System	Fahrgastalarmsystem
TCMS	Train Control and Monitoring System	Zugsteuerungs- und -überwachungssystem
WSP	Wheel Slide Protection	Gleitschutz

5 Eigenschaften von Führerraumdisplays und optischen oder akustischen Informationen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Allgemeine Vorgaben

5.1.1.1 Widerstandsfähigkeit

Schutzvorrichtungen gegen mechanische Schäden sollten die Sichtbarkeit der angezeigten Informationen nicht beeinträchtigen.

5.1.1.2 Konsistente Nutzung des Führerraumdisplays

Informationen, die ein Eingreifen des Triebfahrzeugführers erfordern, dürfen nur einmal angezeigt werden (ausgenommen die Geschwindigkeitsangabe). Vorhandene Daten müssen gegebenenfalls für alle Führerraumdisplays konsistent verfügbar sein, aber jede Information (z. B. die Zeit) sollte nur auf einem Display dargestellt werden. Wird eine Information auf mehr als einem Führerraumdisplay (oder anderen Geräten) angezeigt, darf die Verzögerung zwischen der Darstellung der Information auf den Displays nicht mehr als 1 s betragen.

5.1.1.3 Gestaltungsgrundsätze

Alle Führerraumdisplays und angezeigten Anwendungen sollten nach konsistenten Grundsätzen gestaltet sein und somit einen gemeinsamen Ansatz für die Bedienoberfläche haben.

Die folgenden Grundsätze sollten die Gestaltung graphischer Bedienschnittstellen leiten:

- Symbole sollten konsistent mit ihrer Bedeutung eingesetzt werden (gleiche Information = gleiches Symbol);
- alle angezeigten auf die Fahrt bezogenen Informationen sollten im bevorzugten Sichtfeld angeordnet sein (siehe EN 16186-2:2017, Bild A.2);
- optische Informationen mit hoher Priorität, die sofortiges Handeln erfordern, müssen markanter angezeigt und von einem Warnton begleitet werden;
- jedes Fenster sollte einen eindeutigen Titel haben;
- Zahlenwerte sollten unter Verwendung von Standardeinheiten und SI-Präfixen angezeigt werden (z. B.: Spannung in V, mV, kV usw.);
- wenn zwei Symbole (z. B. ein Zeiger und eine Zahl) die gleiche Information auf einem Bild darstellen, muss für beide die gleiche Farbe verwendet werden, sofern sie einander nicht physisch überdecken.

ANMERKUNG Die Symbole in Anhang A folgen diesen allgemeinen Regeln. Weitere Informationen zu den Symbolen sind in Anhang A zu finden.

5.1.1.4 Zielsetzung für Informationen

Die zur Verfügung gestellten Informationen sollten an die Fahrbetriebsphase und den Zugzustand angepasst werden. Das Prinzip „gerade ausreichend“ zum richtigen Zeitpunkt sollte maßgebend für die Gestaltung der Bilder sein.

5.1.1.5 Unterdrückung von Informationen

Informationen, die die Aufgaben des Fahrbetriebs nicht betreffen, sollten unterdrückt werden, sofern sie nicht gezielt ausgewählt wurden.

5.1.2 Bereitstellung betriebsrelevanter Informationen

5.1.2.1 Informationen zum Energieverbrauch:

Wenn eine Funktion zur Messung des Energieverbrauchs oder andere Informationen zum Energieverbrauch verfügbar sind, dürfen diese Informationen auf dem TDD oder ETD bereitgestellt werden.

5.1.2.2 Empfehlungen an den Triebfahrzeugführer

Wenn Empfehlungen an den Triebfahrzeugführer verfügbar sind, dürfen die dazugehörigen Informationen z. B. auf dem TDD, ETD, CCD oder TRD angezeigt werden.

5.1.2.3 Informationen zur Schmierung

Wenn eine Spurkranzschmierung vorhanden ist, sollten die zugehörigen Informationen auf dem TDD angezeigt werden.

5.1.2.4 Diagnose der Außenbeleuchtung

Wenn ein System zur ständigen Überwachung der Fernlichter, Spitzen- und Zugschlussignale zur Verfügung steht, muss eine Schnittstelle bereitgestellt werden, über die dem Triebfahrzeugführer Fehlfunktionen der Beleuchtung angezeigt werden.

5.1.3 Geforderte Leistungsmerkmale des Führerraumdisplays

5.1.3.1 Grundsätze zur Präsentation von Informationen:

5.1.3.1.1 Allgemeines

Alle Informationen sollten in Funktionsgruppen organisiert sein, die zusammengehörige Informationselemente beinhalten. Solche Zusammenhänge sollten auf logischen oder funktionalen Gesichtspunkten basieren:

a) Kritische Informationen

Kritische Informationen, wie z. B. Alarmmeldungen, sollten an bestimmten Stellen angezeigt werden. Im Allgemeinen sollte die Zeichengröße und Farbe einer Information mit ihrer Wichtigkeit korrespondieren.

Weitere Informationen sollten begrenzt werden, damit der Triebfahrzeugführer nicht überlastet oder abgelenkt wird.

b) Akustische Informationen

Akustische Informationen dürfen genutzt werden, um den Anwender darauf hinzuweisen, dass Eingaben erforderlich sind. Im Allgemeinen sollten akustische Informationen jedoch nur für Rückmeldungen des Systems oder kritische Informationen verwendet werden.

c) Menüs

Wird eine Menüstruktur zum Auffinden verschiedener Funktionen angeboten, sollte das Menü

- eine schnelle und einfache Auswahl zur operativen Aufgabe gehöriger Optionen ermöglichen,
- eine Auswahlfunktion bereitstellen, die das akkurate und unzweideutige Auswählen einer gewünschten Option erlaubt.

d) Rückmeldungen und Reaktionszeiten

Optische, akustische oder taktile Rückmeldungen sollten jederzeit zur Verfügung stehen.

Die Reaktionszeit des Systems auf eine Eingabe sollte kurz genug sein, um nicht als Verzögerung im Arbeitsablauf wahrgenommen zu werden.

Falls die Reaktionszeit des Systems mehr als 600 ms für eine einfache Funktion oder 2 s für eine komplexe Funktion beträgt, und falls vom System keine andere Rückmeldung kommt, dann sollte das Wartesymbol angezeigt werden (siehe Tabelle A.1, Pos. 60).

5.1.3.1.2 Bildwechselzeit

Ungeachtet der Verarbeitungszeit der Anwendung sollte die maximale Zeit für den Bildwechsel 1 s nicht überschreiten.

5.1.3.1.3 Reaktionszeit des Führerraumdisplays

Die Zeit zwischen dem Empfang neuer Daten und der Aktualisierung der angezeigten Daten sollte nicht mehr als 200 ms betragen.

5.1.3.1.4 Betriebsstörungen von Führerraumdisplays

Das System muss Rückmeldung geben, damit jede Fehlfunktion, die Auswirkungen auf die Verlässlichkeit der angezeigten Informationen hat (z. B. das „Einfrieren“ des Anzeigebildes), entdeckt werden kann. Die auf den verschiedenen Bildern angezeigten Zeitinformationen (in s) können als Mittel zum Erkennen von Fehlfunktionen verwendet werden.

Optional darf ein Redundanzkonzept bereitgestellt werden.

BEISPIEL Bei Fehlfunktion eines Führerraumdisplays dürfen die für den Zugbetrieb essentiellen Daten aus zwei Anzeigebildern in einem zusammengeführt werden.

5.1.3.1.5 Rückwirkungsfreiheit einer Führerraumdisplayfehlfunktion

Die Fehlfunktion eines Führerraumdisplays darf die Funktionalität anderer Führerraumdisplays nicht beeinträchtigen.

5.1.3.1.6 Auslegung des Bildbereichs

Der Bildbereich muss die Anforderungen für Pixelfehler der Fehlerart 2 erfüllen, und die Auslegung muss nach ISO 9241-307 erfolgen.

5.1.3.1.7 Datenkonsistenz

Wenn Führerraumdisplays über Datenkommunikation miteinander verbunden sind, müssen die Daten in einer konsistenten Weise für alle Führerraumdisplays verfügbar sein.

5.1.4 Grundsätze für Warnmeldungen

5.1.4.1 Inhalt von Warnmeldungen

Warnmeldungen sollten folgende Informationen beinhalten:

- a) Titel der Warnmeldungen, ihre Form, ihren Gegenstand und die verlangte Antwortart;
- b) die Prioritätsstufen;
- c) alle verwendeten Kodierungssysteme.

Akustische Warnmeldungen innerhalb des Führerraums sollten markant sein und in Lautstärke und Klangeigenschaften ihren Funktionen, ihrer Dringlichkeit und Bedeutsamkeit entsprechen. Dieser Grundsatz gilt für alle Anwendungen im Führerraum.

Optische Warnmeldungen innerhalb des Führerraums sollten markant sein und in der Lichtintensität ihren Funktionen, ihrer Dringlichkeit und Bedeutsamkeit entsprechen. Dieser Grundsatz gilt für alle Anwendungen im Führerraum.

5.1.4.2 Prioritätsstufen

Wenn verschiedene Prioritätsstufen, wie z. B. hoch, mittel und niedrig, verwendet werden, müssen die Warnmeldungen dementsprechend angezeigt werden.

Jede Prioritätsstufe muss festgelegt werden.

5.1.4.3 Gestaltung von Warnmeldungen

Konsistenz

- a) Für eine bestimmte Ereignisart sollte immer die gleiche Art Warnmeldung gegeben werden.
- b) Spezifische Warnmeldungen sollten immer spezifische Antworten verlangen.

5.1.4.4 Anzahl optischer Warnmeldungen

Die durchschnittliche Rate von im Betrieb angezeigten Warnmeldungen sollte weniger als eine in 10 min und die Anzahl der gleichzeitig angezeigten Warnmeldungen sollte weniger als 10 und 5 je Führerraumdisplay betragen.

5.1.4.5 Grundsätze für akustische Warnmeldungen

Akustische Warnmeldungen sollten alle nachfolgenden Anforderungen erfüllen:

- soweit möglich in ihrer Bedeutung konsistent sein;
- voneinander unterschieden werden können;
- von allen Positionen zum Führen des Triebfahrzeugs, die der Triebfahrzeugführer einnehmen kann, sowie in allen Fahrsituationen zu hören sein;
- für den Triebfahrzeugführer nicht akustisch unangenehm sein, wenn sie ausgegeben werden;
- in der gewählten Sprache ausgegeben werden, wenn eine Sprachauswahl verfügbar ist.

ANMERKUNG Sowohl ein Geräusch als auch eine aufgenommene/generierte Stimme sind zulässig.

5.1.5 Sprachen

5.1.5.1 Sprachauswahl

Wenn die Informationen in verschiedenen Sprachen angezeigt werden oder ertönen können, muss eine Möglichkeit zur Sprachauswahl gegeben werden.

5.1.5.2 Simultane Sprachauswahl

Optional darf die Auswahl einer Sprache auf einem Führerraumdisplay die Sprache aller anderen Führerraumdisplays in diese Sprache ändern.

5.2 Gestaltung der Informationen

5.2.1 Allgemeines

5.2.1.1 Allgemeine Gestaltung angezeigter Informationen

Es gilt EN 894-2:1997+A1:2008, 4.2.1.

5.2.1.2 Einheitliche Bedienoberfläche

In einem Führerraum sollten alle Führerraumdisplays vom gleichen Typ sein. Z. B. sollten Führerraumdisplays mit Hardkeys und solche mit Touchscreen nicht gemischt eingesetzt werden.

ANMERKUNG Dies trifft unter Umständen nicht für bestehende Systeme zu, z. B. beim Einbau neuer Führerraumdisplays in existierende Führerräume.

5.2.1.3 Priorisierung von Informationen

Die Priorisierung von angezeigten Informationen (siehe Anhang B) muss wie folgt erreicht werden:

- Je Führerraumdisplay sollten im Normalbetrieb während der Fahrt, abgesehen von Fahrplaninformationen, zwischen 5 und 15 physikalische Werte angezeigt werden (z. B. Geschwindigkeit, Traktion oder dynamische Bremskraft, Bremsleitungsdruck), siehe Bild H.1;
- Während der Fahrt sollte die Summe aller zeitgleich auf einem Führerraumdisplay angezeigten Symbole und Textmeldungen nicht größer als 15 sein, ausgenommen als Tastenkennzeichnung verwendete Symbole und Texte.

5.2.1.4 Melderanzeigen

Jeder Melder sollte mindestens zwei Sekunden lang angezeigt werden, außer wenn eine Benutzeraktion zur Löschung des Melders führt.

ANMERKUNG Der blinkende Rahmen ist von dieser Regel nicht betroffen.

5.2.1.5 Akustische und/oder optische Warnmeldungen

Greift das System und/oder eine Funktion in eine Aufgabe des Triebfahrzeugführers ein, muss das Führerraumdisplay eine akustische und/oder optische Warnmeldung ausgeben.

5.2.1.6 Verwendung von Informationen

Die Verwendung von Symbolen, standardisierten Textmeldungen und akustischen Informationen muss Anhang A und den Anforderungen der vorliegenden Norm entsprechen.

5.2.1.7 Informationen, die von Funktionen ausgegeben werden

Alle verwendeten Funktionen, die Informationen an das Führerraumdisplay ausgeben müssen, sind in Tabelle B.1 aufgeführt.

Optional verwendete Funktionen, die Informationen an das Führerraumdisplay ausgeben müssen, sind in Tabelle B.2 aufgeführt.

ANMERKUNG Für die Funktionen, die Informationen an das Führerraumdisplay ausgeben, sind in Anhang C einige informative Verweisungen aufgelistet. Diese Verweisungen beziehen sich auf Anforderungen, die diese Funktionen beschreiben.

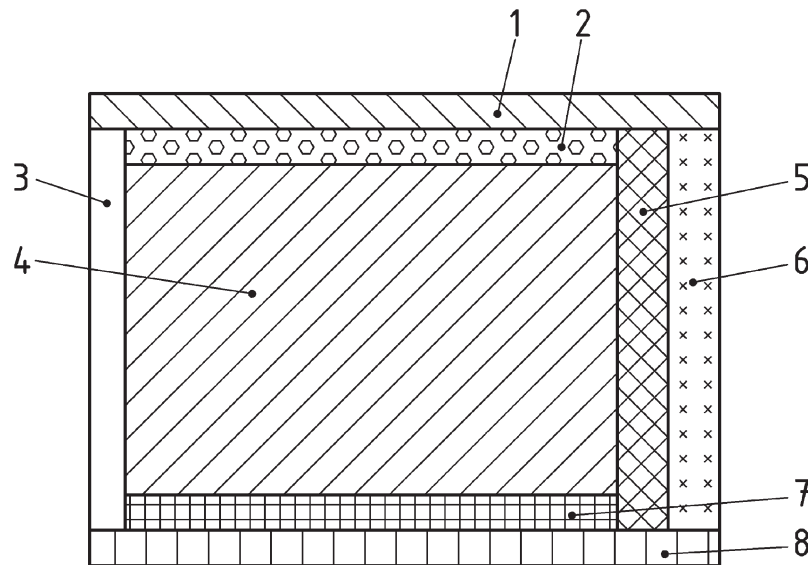
5.2.2 Bildaufteilung und Maßangaben

5.2.2.1 Aufteilung der Bildinformationen

Die Aufteilung des Bilds muss wie in Bild 1 dargestellt erfolgen.

Die Verwendung der optionalen Bereiche und die Größe aller Bereiche in Bild 1 müssen sich nach den spezifischen Anforderungen der Anwendungen richten, welche das Führerraumdisplay verwenden. Touchscreen-Schaltflächen können ggf. auf dem ganzen Bild platziert werden. Werden Hardkeys benutzt, sollte Anhang D gelten. TDD-Informationen sollten entsprechend Anhang E und Anhang F strukturiert werden.

Anhang H liefert bestehende Beispiele für Bild-Layouts, die die Konformität mit den Grundsätzen dieser Norm veranschaulichen.



Legende

- 1 Option: Kopfzeile (Text)
- 2 Option: Statuszeile (zusätzliche Statuszeile, vorzugsweise mit Text)
- 3 Option: Funktionen (Softkeys)
- 4 Anwendungsspezifische Organisation der Informationen (graphische und/oder Textinformation)
- 5 Option: Status (zusätzliche Statuszeile, vorzugsweise Symbole)
- 6 Option: Funktionen (Softkeys^a) oder Status (zusätzliche Statuszeile, vorzugsweise Symbole)
- 7 Option: Untere Statuszeile(n): Symbole und Text
- 8 Funktionen (Softkey-Kennzeichnungen oder Touchscreen-Schaltflächen)
- ^a Vorzugsweise für Navigation und Bestätigung (Quittierung). U. U. sind Navigations- und/oder Bestätigungstasten nicht permanent auf demselben Bild verfügbar. In diesem Fall zeigen die Softkeys die freigegebenen Funktionen der zugehörigen Hardkeys an.

Bild 1 — Bildaufteilung

5.2.2.2 Bildgröße

Die Bilddiagonale muss mindestens 10,4"^{N1} betragen. Das Seitenverhältnis sollte 4 : 3 oder 16 : 9 oder 16 : 10 sein.

5.2.2.3 Kombination von Bildern

Das optische Erscheinungsbild der angezeigten Informationen muss auch dann beibehalten werden, wenn sich dieses Bild aus mehreren Bildern zusammensetzt.

5.2.2.4 Mindestauflösung

Die Mindestauflösung jedes Führerraumdisplays muss auf einem Gitternetz von mindestens 640 × 480 Zellen basieren.

5.2.2.5 Höhe der Kopfzeile

Wenn eine Kopfzeile vorhanden ist, muss ihre Höhe mindestens 8 mm betragen.

N1 Nationale Fußnote: Das Einheitszeichen " steht für die Einheit Zoll (in). Die Umrechnung in die entsprechende SI Einheit findet sich im Nationalen Vorwort.

ANMERKUNG Diese Höhe steht im Zusammenhang mit dem Abstand zwischen dem Auge des Triebfahrzeugführers und dem Führerraumdisplay nach 5.2.6.4.

5.2.2.6 Kopfzeilentext

Wenn eine Kopfzeile vorhanden ist, muss sie Text enthalten, der angibt, welche Art von Informationen gegeben oder verlangt werden.

Zur besseren Lesbarkeit sollte die Kopfzeile zentriert sein.

ANMERKUNG Der Text kann zusätzlich Angaben zur Hierarchie der Bilder enthalten.

5.2.3 Leuchtdichte

5.2.3.1 Bereich der Leuchtdichte

Das Bild muss eine hohe Leuchtdichte von mindestens 250 cd/m^2 haben. Das Bild muss eine niedrige Leuchtdichte zwischen $0,5 \text{ cd/m}^2$ und 30 cd/m^2 haben, wobei beide Werte vor weißem Hintergrund gemessen werden.

5.2.3.2 Einstellbarkeit der Leuchtdichte

Die Einstellbarkeit der Leuchtdichte des Bilds muss in mindestens zehn äquivalenten Schritten zwischen der niedrigen und der hohen Leuchtdichte nach 5.2.3.1 erfolgen können, wobei beide Werte vor einem weißen Hintergrund gemessen werden. Die Leuchtdichte muss über einen weiten Winkelbereich hin gesichert sein (mindestens: senkrecht $\pm 45^\circ$, waagrecht $\pm 35^\circ$ relativ zur Senkrechten der Oberfläche des Führerraumdisplays).

5.2.3.3 Automatische Einstellbarkeit der Leuchtdichte

Das Führerraumdisplay muss die Leuchtdichte der Bilder dem Umgebungslicht entsprechend automatisch anpassen können.

Die automatische Einstellung muss beim Einschalten des Gerätes funktionieren.

Es sollte verhindert werden, dass die manuell eingestellte Leuchtdichte von der automatischen Einstellung außer Kraft gesetzt wird.

Die automatische Regulierung muss auch schnelle Änderungen der Leuchtdichte berücksichtigen (z. B. bei Tunnellein- und -ausfahrten).

5.2.3.4 Hardkey-Beleuchtung

Die Hardkeys eines aktivierten Führerraumdisplays müssen bei Dunkelheit erkennbar sein.

ANMERKUNG Diese Anforderung gilt durch die Führertischleuchte als erfüllt (siehe EN 16186-2:2017, Anhang B, Pos. 039).

Die Leuchtdichte der Tasten mit Hintergrundbeleuchtung darf dem Umgebungslicht entsprechend automatisch angepasst werden. Reflektierende Tasten, die ständig Umgebungslicht benötigen, sind nicht zulässig.

Die Regelung der Leuchtdichte der Bilder und die Regelung der Leuchtdichte der Hardkeys dürfen miteinander verknüpft sein.

5.2.3.5 Kein Flimmern

Alle Bilder müssen bei allen Leuchtdichtewerten nach ISO 9241-307 flimmerfrei sein.

5.2.3.6 Einheitlichkeit von Leuchtdichte und Farben

Bei allen möglichen Umgebungslichtverhältnissen muss immer ein homogener Anzeigebereich mit einheitlicher Leuchtdichte und ohne Farbabweichungen vorhanden sein.

Die Einheitlichkeit der Leuchtdichte ($L_{\text{diff}} [\%]$ berechnet aus $L_{\text{max}} [\text{cd/m}^2]$ und $L_{\text{min}} [\text{cd/m}^2]$, wie nachstehend dargestellt) über den gesamten Anzeigebereich, z. B. der weiß-blaue Hintergrund, sollte 25 % nicht überschreiten.

$$L_{\text{diff}} [\%] = (L_{\text{max}} - L_{\text{min}}) * 100 / L_{\text{max}}$$

Die zulässige Farbtoleranz für die Farbkoordinaten nach dem RGB-System wird für jede Farbe in Tabelle 1 beschrieben.

Diese Anforderung gilt für den gesamten Winkelbereich, für den die Sichtbarkeit auf der Anzeigefläche erforderlich ist.

5.2.3.7 Bildeinstellung bei mehreren Führerraumdisplays

Wenn mehrere Führerraumdisplays an das TCMS gekoppelt sind, sollte sich die Bild-Leuchtdichte dieser Führerraumdisplays gleichzeitig einstellen lassen. Eine selektive Regelung sollte immer möglich sein.

ANMERKUNG Die manuelle Einstellung ersetzt die automatische Einstellung, siehe Anhang A.1, Pos. 8.

5.2.4 Farben

5.2.4.1 Festlegung der Farben

Tabelle 1 — Für Bildanzeigen zulässige Farben

EN 16186-3 Farbkenn- nummer	EN 16186-3 R	EN 16186-3 G	EN 16186-3 B	Farb- ergebnis nach EN 16186- 3	Farbname	Absoluter Bereich für R	Absoluter Bereich für G	Absoluter Bereich für B	Farbergebnis nach EN 16186-3 mit Bereichs- anfangswerten	Farbergebnis nach EN 16186-3 mit Bereichs- endwerten
1	255	255	255	255, 255, 255	Weiß	240 bis 255	240 bis 255	240 bis 255	240, 240, 240	255, 255, 255
2	0	0	0	0, 0, 0	Schwarz	0 bis 15	0 bis 15	0 bis 15	0, 0, 0	15, 15, 15
3	195	195	195	195, 195, 195	Grau	192 bis 207	192 bis 207	192 bis 207	192, 192, 192	207, 207, 207
4	150	150	150	150, 150, 150	Mittelgrau	144 bis 159	144 bis 159	144 bis 159	144, 144, 144	159, 159, 159

EN 16186-3 Farbkenn- nummer	EN 16186-3 R	EN 16186-3 G	EN 16186-3 B	Farb- ergebnis nach EN 16186- 3	Farbname	Absoluter Bereich für R	Absoluter Bereich für G	Absoluter Bereich für B	Farbergebnis nach EN 16186-3 mit Bereichs- anfangswerten	Farbergebnis nach EN 16186-3 mit Bereichs- endwerten
5	85	85	85	85, 85, 85	Dunkelgrau	80 bis 95	80 bis 95	80 bis 95	80, 80, 80	95, 95, 95
6	8	24	57	8, 24, 57	Schatten	0 bis 15	16 bis 31	48 bis 63	0, 16, 48	15, 31, 63
7	3	17	34	3, 17, 34	Dunkelblau	0 bis 15	16 bis 31	32 bis 47	0, 16, 32	15, 31, 47
8	33	49	74	33, 49, 74	dunkles Nachtblau	32 bis 47	48 bis 63	64 bis 79	32, 48, 64	47, 63, 79
9	41	74	107	41, 74, 107	helles Nachtblau	32 bis 47	64 bis 79	96 bis 111	32, 64, 96	47, 79, 111
10	0	0	195	0, 0, 195	Blau	0 bis 15	0 bis 15	192 bis 207	0, 0, 192	15, 15, 207
11	180	180	0	180, 180, 0	Ocker	176 bis 191	176 bis 191	0 bis 15	176, 176, 0	191, 191, 15
12	223	223	0	223, 223, 0	Gelb	208 bis 223	208 bis 223	0 bis 15	208, 208, 0	223, 223, 15
13	234	145	0	234, 145, 0	Orange	224 bis 239	144 bis 159	0 bis 15	224, 144, 0	239, 159, 15
14	191	0	2	191, 0, 2	Dunkelrot	176 bis 191	0 bis 15	0 bis 15	176, 0, 0	191, 15, 15
15	255	0	0	255, 0, 0	Rot	240 bis 255	0 bis 15	0 bis 15	240, 0, 0	255, 15, 15
16	255	62	62	255, 62, 62	Hellrot	240 bis 255	48 bis 63	48 bis 63	240, 48, 48	255, 63, 63

ANMERKUNG Bei den Farbwerten handelt es sich um Software-RGB-Werte.

5.2.4.2 Bedeutung der Farben

5.2.4.2.1 Für Meldungen und Steuerbefehle verwendete Farben

Die Bedeutung der für Nachrichten und Steuerbefehle verwendeten Farben muss Tabelle 2 entsprechen. Die Farben von Buchstaben und Zahlen haben keine bestimmte Bedeutung. Farbkombinationen müssen nach Tabelle 3 erfolgen.

Tabelle 2 — Bedeutung der für Meldungen und Steuerbefehle verwendeten Farben

Hintergrund- farben (Referenzen zu Tabelle 1)	Bedeutung	Anforderungen (siehe auch Grundsätze für die Darstellung von Symbolen und Texten)
1,3,4,5	Information	5.2.4.7.1
7	Status	5.2.4.7.2 - 5.2.4.7.3
7	Schaltflächen	5.2.4.7.4
10	Hilfe (tun)	5.2.4.7.5
12	Forderung nach einer Quittierung	5.2.4.7.6 - 5.2.4.7.11
12	Störung	5.2.4.7.12
14, 15, 16	Alarm (handeln!)	5.2.4.7.13
Grün	nicht zulässig	5.2.4.4
	Dateneingabe	5.2.4.7.14

5.2.4.2.2 Für andere Zwecke verwendete Farben

Die Farbkennnummern 2, 6, 9, 11 und 13 sind für andere Zwecke vorgesehen, wie zur Information über den Fahrbetrieb, z. B. bei der TRD und TDD.

5.2.4.3 Farbkennnummern 12 bis 16

Die Farben mit den Kennnummern 12 bis 16 sollten bei Symbolen, Buchstaben und Hintergründen (siehe Tabelle 1) zurückhaltend und vorzugsweise nur unter folgenden Umständen eingesetzt werden:

- für Informationen, die die Aufmerksamkeit des Triebfahrzeugführers schnell erwecken müssen; und
- als Interpretationshilfe, um die Funktion entweder als Information über eine Störung oder als einen Alarm, der sofortiges Handeln erfordert, deuten zu können.

5.2.4.4 Farbe Grün

Die Farbe Grün ist für keinerlei Führerraumdisplays erlaubt, außer bei CCS-Systemen der Klasse B und für das Symbol nach Anhang A, Pos. 55.

ANMERKUNG Die Farbe Grün ist für Bilder verfügbar, die nur von Instandhaltungspersonal verwendet werden.

Der G-Wert darf daher nicht höher sein als der höhere Wert von R und B.

$$G \leq \max(R, B)$$

5.2.4.5 Bildanzeigefarben

Es müssen die 24-bit-RGB-Farbwerte wie in Tabelle 1 aufgeführt verwendet werden. Jede Verweisung auf eine Farbe muss sich auf diese Tabelle beziehen.

5.2.4.6 Hintergrundfarbe der Statussymbole

Die Hintergrundfarbe der Statussymbole muss die Farbe mit der Kennnummer 7 aus Tabelle 1 sein.

5.2.4.7 Kontrast der Hintergrundfarbe

Die Hintergrundfarbe sollte einen ausreichenden Kontrast herstellen.

5.2.4.7.1 Informationen an den Triebfahrzeugführer

Symbole müssen weiß oder grau sein, wenn keine Handlung des Triebfahrzeugführers verlangt wird und die Farbe nicht mit einer bestimmten Bedeutung verbunden ist.

ANMERKUNG Beispiele für bestimmte Bedeutungen sind die Festlegung des Hauptenergieversorgungssystems (Pos. 55 in Tabelle A.1) und das Fernlicht (Pos. 69 in Tabelle A.1).

5.2.4.7.2 Status- und Warninformationen (außer für Alarme)

Status- und Warninformationen (außer für Alarme) müssen als kontrastierender Text oder als kontrastierendes Symbol auf der Hintergrundfarbe Nr. 7 angezeigt werden.

5.2.4.7.3 Hintergrundfarbe für das gesamte Bild

Als Hintergrundfarbe für das gesamte Bild muss Farbe Nr. 7 verwendet werden.

5.2.4.7.4 Hintergrundfarbe für Schaltflächen

Für Schaltflächen muss Farbe Nr. 7 verwendet werden.

5.2.4.7.5 Hilfetext

Der Hilfetext für Hinweise des TCMS (TDD) im Normalbetrieb (Unterstützung, Orientierung) muss in kontrastierendem Text vor Hintergrundfarbe Nr. 10 ausgegeben werden.

5.2.4.7.6 Erscheinen eines blinkenden gelben Rahmens

Ein blinkender (2 Hz) gelber Rahmen (= „bitte innerhalb vorgegebener Zeit quittieren“) muss erscheinen, wenn eine Quittierung verlangt wird, durch die der Erhalt von Informationen des technischen Systems dokumentiert wird.

Ein Ton muss mit der für den Triebfahrzeugführer erforderlichen Quittierung verbunden sein, und bei Führerraumdisplays mit Softkey-Technologie muss ein Rahmen an der Quitt-Taste angezeigt werden.

5.2.4.7.7 Symbole und/oder Textmeldungen in Verbindung mit blinkendem gelbem Rahmen

Der blinkende Rahmen muss stets mit einem gelben Symbol oder einer gelben Textmeldung verbunden sein.

5.2.4.7.8 Zeitfenster für das Quittieren

Das Zeitfenster für das Quittieren sollte innerhalb von (10 ± 1) s liegen.

5.2.4.7.9 Verschwinden des blinkenden gelben Rahmens

Nach Quittierung innerhalb des Zeitfensters muss der blinkende gelbe Rahmen verschwinden und das Symbol oder das Textfeld muss grau oder weiß werden oder ebenfalls verschwinden, wenn es nicht mehr zutreffend ist.

5.2.4.7.10 Überschreiten des Zeitfensters für das Quittieren

Nach Überschreiten des Zeitfensters für das Quittieren muss ein technisches System das Blinken des gelben Rahmens durch einen gleichbleibenden gelben Rahmen ersetzen und eine nachfolgende Handlung auslösen.

5.2.4.7.11 Kein blinkender Rahmen für das Störungsmanagement

Für das Störungsmanagement (Symbol 111 „Abhilfe lesen“) darf kein blinkender gelber Rahmen verwendet werden (es gibt kein Zeitfenster).

5.2.4.7.12 Gelbes Symbol oder Textfeld

Ein gelbes Symbol oder Textfeld muss nach ISO 2575:2010, Abschnitt 5, ausschließlich dann verwendet werden, wenn eine Handlung des Triebfahrzeugführers verlangt wird (= „bitte handeln“). Nach der Handlungsausführung des Triebfahrzeugführers und nachdem alle relevanten Endbedingungen erfüllt sind, muss das Symbol oder Textfeld verschwinden.

Ein gelbes Textfeld zur Meldung von Störungen darf die relevanteste Störung anzeigen.

5.2.4.7.13 Rotes Symbol oder Textfeld

Ein rotes Symbol oder Textfeld muss nach ISO 2575:2010, Abschnitt 5, verwendet werden. Ein Eingreifen des Systems kann vom Triebfahrzeugführer nicht mehr verhindert werden, jedoch dürfen nachfolgende Handlungen möglich sein (siehe z. B. Vornormenreihe CLC/TS 50459).

5.2.4.7.14 Dateneingabe

Die Eingabe von Daten sollte nach den Grundsätzen von [4] erfolgen.

5.2.4.7.15 Anzuzeigende Farben

Das Führerraumdisplay muss mindestens 256 Farben anzeigen können.

5.2.4.8 Anzahl der Farben

Die Anzahl der verwendeten Farben sollte begrenzt sein. Die Auswahl vordefinierter Farben sollte nicht mehr als 11 Farben umfassen. Ist eine schnelle, auf Farbunterschieden basierende visuelle Suche erforderlich, so empfiehlt es sich, nicht mehr als sechs Farben zu verwenden.

5.2.4.9 Farbkombinationen

5.2.4.9.1 Allgemeines

Die zu unterscheidenden Farbpaare müssen die Vorgaben in Tabelle 3 erfüllen.

Tabelle 3 — Kombinationen von Vorder- und Hintergrundfarben (nach Tabelle 1) (siehe [6])

Zeichen- oder Symbolfarbe	Zulässige Hintergrundfarben
Weiß	Schwarz, Dunkelgrau, Dunkelblau, dunkles Nachtblau, helles Nachtblau, Blau, Dunkelrot
Schwarz	Weiß, Grau, Mittelgrau, Ocker, Gelb, Orange, Dunkelrot, Rot, Hellrot
Blau	Weiß, Schwarz, Dunkelblau
Gelb	Schwarz, Dunkelgrau, Dunkelblau, dunkles Nachtblau, helles Nachtblau, Blau, Dunkelrot
Orange	Schwarz, Dunkelgrau, Dunkelblau, dunkles Nachtblau, helles Nachtblau, Blau
Rot	Weiß, Schwarz, Dunkelblau, dunkles Nachtblau

5.2.4.9.2 Sichtbarkeit und Kontrast

Sichtbarkeit und Lesbarkeit müssen über einen weiten Winkelbereich hin gesichert sein (mindestens: senkrecht $\pm 45^\circ$, waagrecht $\pm 35^\circ$ relativ zur Senkrechten der Oberfläche des Führerraumdisplays). Das Kontrastverhältnis (Übergang eines Pixels von schwarz zu weiß oder umgekehrt, bei senkrechtem Blick auf das gesamte Bild) sollte im Durchschnitt größer sein als 400 : 1. Die prozentuale Abweichung vom durchschnittlichen Kontrastwert darf nicht mehr als 10 % betragen. Text oder Symbole auf Schaltflächen müssen in kontrastierender Farbe angezeigt werden.

ANMERKUNG Diese Anforderung bezieht sich sowohl auf das Kontrastverhältnis als auch auf die Abweichung von Farbintensität oder Farbgebung in Abhängigkeit vom Blickwinkel.

5.2.5 Symbole

5.2.5.1 Verwendung von Symbolen

Symbole werden für häufige, gebräuchliche und bekannte Anzeigen benutzt. Symbole können zudem als Teil einer graphischen Sprache für kontextabhängige Kennzeichnungen benutzt werden.

Die in Anhang A, Tabelle A.1, festgelegten Symbole müssen verwendet werden, wenn die entsprechende Funktion verfügbar ist.

Wenn eine Funktion nur optional in ein Führerraumdisplay integriert ist, muss das zugehörige Symbol Tabelle A.2 entsprechen.

Wird eine Anzeige in dieser Norm nicht beschrieben, sollte dafür eine Textkennzeichnung oder -meldung verwendet werden.

Für neue Funktionen, die in dieser Norm noch nicht behandelt werden, können möglicherweise neue Symbole erforderlich sein. Wenn der Designer eines neuen Symbols beabsichtigt, sein neues Symbol als zukünftigen Standard zu bewerben, sollte er es unter Verwendung der in Anhang M enthaltenen Vorlage bei ISO/TC 145/SC 3 registrieren.

ANMERKUNG 1 Erfolgreich registrierte Symbole sind auf der Webseite <https://www.iso.org/obp/ui/#search> zu finden.

ANMERKUNG 2 Erfolgreich registrierte neue Symbole werden in zukünftigen Überarbeitungen dieser Norm berücksichtigt.

Jedes neue Symbol im Anwendungsbereich dieser Norm muss die Anforderungen dieser Norm erfüllen und ist vorzugsweise auf dunklem Hintergrund darzustellen.

Bei der Verwendung von Text sollte dieser kurz und eindeutig sein und die betreffende Funktion angeben (z. B. die Funktion einer Schaltfläche).

5.2.5.2 Feld zur Anzeige von Symbolen

Symbole, abgesehen von Symbolen für CCS-Systeme der Klasse B (bestehende ATP-Systeme), müssen als rechteckige Felder mit Mindestseitenlängen von 12 mm dargestellt werden (ausgenommen Symbole für die Fahrplananzeige, die nicht in einem Feld dargestellt sind).

5.2.5.3 Keine Verwendung von Symbolen in Texten

In einer Textmeldung dürfen keine Symbole verwendet werden.

5.2.5.4 Gegenteiliger Status

Ein gegenteiliger Status sollte vorzugsweise durch ein selbsterklärendes Symbol dargestellt werden statt durch ein durchgestrichenes Symbol. Siehe Anhang A.

5.2.5.5 Symbolausführung

Die Mindeststrichstärke des Symbols muss 0,25 mm betragen.

Die Mindeststärke eines Strichs durch ein Symbol muss 1 mm betragen.

ANMERKUNG Für Symbole, die anhand der Vorlage in Anhang M registriert werden sollen, wird von ISO derzeit eine Strichstärke von 2 mm oder 4 mm gefordert.

5.2.5.6 Bedeutung von Symbolen

Mit Schaltflächen verbundene Informationen müssen den zu erreichenden Status von Funktionen darstellen. Informationen auf dem Bild, die nicht Schaltflächen zugeordnet sind, müssen den Status der zur Verfügung stehenden Funktionen darstellen (siehe Anhang A).

ANMERKUNG Die Bedeutung von durchgestrichenen Symbolen, die nicht Schaltflächen zugeordnet sind, ist, dass die Zugfunktion nicht aktiviert werden kann.

5.2.6 Text

5.2.6.1 Grundsätze für Text

Jede Textausgabe auf dem Bild, z. B. Wörter, Sätze und Fragen, sollte die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Die verwendete Terminologie sollte konsistent sein, d. h. jedes Wort hat nur eine einzige Bedeutung, und für jede Bedeutung wird jeweils nur ein einziger Ausdruck verwendet.
- Die Terminologie sollte mit den operativen Aufgaben im Einklang stehen.

5.2.6.2 Anforderungen an Text

Jede Textausgabe auf dem Bild, z. B. Wörter, Sätze und Fragen, muss die folgenden Anforderungen erfüllen, um Benutzerfreundlichkeit und Verständlichkeit zu gewährleisten:

- Um eine Überanspruchung des Treibfahrzeugführers zu vermeiden, dürfen nicht mehr als 5 Textmeldungen gleichzeitig auf jedem Grundbild angezeigt werden, ausgenommen ETCS.
- Eine Anweisung in Konditionalform muss mit der Bedingung anfangen, z. B. „Wenn ..., dann ...“.
- Eine Anweisung darf nur eine Bedingung angeben, und es darf mit einem Satz nur eine Frage gestellt werden.
- Verben sind in ihrer aktiven Form zu verwenden.
- Es müssen kurze Hauptsätze verwendet werden; die Länge von Kopfzeilenmeldungen sollte 40 Zeichen nicht überschreiten.
- Doppelte Verneinungen und negativ formulierte Fragen dürfen nicht verwendet werden.
- Handlungen, die vom Triebfahrzeugführer verlangt werden, sollten am Anfang der Textinformation stehen (z. B. QUITT Übergang zu Stufe 2).
- Es darf Klein- und Großschreibung verwendet werden.

ANMERKUNG Zu Farben siehe 5.2.4.

5.2.6.3 Schriftart

Für die gesamte Palette der Anwendungen, die von allen Bildern im Führerraum bereitgestellt werden, sollten nicht mehr als zwei verschiedene Zeichensätze und zwei verschiedene Arten der Hervorhebung (z. B. Fettdruck oder Unterstreichen) verwendet werden. Für weitere Einzelheiten siehe EN 16186-2:2017.

5.2.6.4 Mindestzeichenhöhe

In dieser Norm werden Mindestmaße für angezeigte Informationen festgelegt. Diese Mindestmaße gelten für alle Bilder, die in die drei Bereiche nach EN 16186-2:2017, Anhang A integriert sind. Bereits vorhandene Vorrichtungen dürfen von dieser Anforderung abweichen.

Wenn ein Bild nicht in den Führertisch integriert ist und die Entfernung D zwischen Bildmitte und dem Mittelpunkt zwischen den Augen eines groß gewachsenen Triebfahrzeugführers (EN 16186-1:2014, Bild B.3, Punkt A) mehr als 900 mm beträgt, gilt die folgende Gleichung für die Mindestzeichenhöhe H :

$$H = 0,0047 \cdot D$$

Dabei ist

H die Zeichenhöhe;

D die Entfernung von Punkt A zur Bildmitte.

ANMERKUNG Durch Zeichenhöhe und Abstand des Auges vom Bild entsteht am Auge der Winkel α . Es wird angenommen, dass $\alpha = 16'$, so dass $\tan \alpha = 0,0047$.

Für H muss eine maximale Grenzabweichung von 10 % gelten.

5.2.6.5 Typographie

Für Bilder, die in einen der drei Bereiche nach EN 16186-2:2017, Anhang A in den Führertisch integriert sind, muss Folgendes gelten:

Die Mindesthöhe der Zeichen, bezogen auf den Großbuchstaben *H* (siehe ISO 15008:2017, 4.5.2), muss folgende Werte haben:

- allgemein: 3 mm;
- in Kopfzeilen: 4 mm;
- für Abhilfeinformationen während der Fahrt: 5 mm.

Die Standardhöhe der Zeichen sollte folgende Werte haben:

- allgemein: 4,5 mm;
- in Kopfzeilen: 6 mm;
- für Abhilfeinformationen während der Fahrt: 7,5 mm.

Der Mindestabstand der Zeilen muss das 1,5-Fache der Zeichenhöhe betragen.

Das Verhältnis der Strichbreite der alphanumerischen Zeichen zur Zeichenhöhe muss zwischen 0,08 und 0,2 liegen. Es muss unter Verwendung des Zeichens „H“ als Referenz gemessen werden. Der Zeilenabstand muss mindestens eine durchschnittliche Strichbreite betragen.



d: mindestens durchschnittliche Strichbreite

ANMERKUNG Der Zeilenabstand, *T*, wird durch den Abstand zwischen der Unterlinie der aktuellen Textzeile und der Oberlinie der folgenden Textzeile definiert.

5.2.6.6 Zeichenabstand

Der Zeichenabstand muss derjenige sein, der für den ausgewählten Zeichensatz festgelegt ist.

Der Zeichenabstand muss mindestens eine Strichbreite betragen.

Für weitere Anforderungen zu Abständen siehe ISO 9241-303.

5.2.6.7 Zahlen

Bei der Verwendung von Zahlen dürfen führende Nullen nicht angezeigt werden (z. B. 80 km/h anzeigen, nicht 080 km/h), es sei denn sie sind für die Bedeutung unverzichtbar (z. B. bei Telefonnummern oder digitalen Zeitinformationen).

5.2.7 Lautsprecher

5.2.7.1 Einstellung des Lautsprechers

Die Lautstärke des an das Führerraumdisplay angeschlossenen Lautsprechers muss einstellbar sein. Es muss EN 16186-2:2017, 6.4.3, eingehalten werden. Für weitere Informationen siehe auch EN 16186-2:2017.

5.2.7.2 Simultane Einstellung von Lautsprechern

Falls im Führerraum mehrere Lautsprechersysteme von anderen Geräten oder Funktionen genutzt werden, sollte es möglich sein, alle Lautsprecher gleichzeitig einzustellen.

ANMERKUNG Mögliche Lösungen sind hier die Verwendung von zweckgebundenen Schaltflächen außerhalb des Bildbereichs, Touchscreen-Schaltflächen, automatischen Systemen, welche die Lautstärke an den im Führerraum herrschenden Geräuschpegel anpassen, oder eine Kombination mehrerer Lösungen.

5.3 Interaktion Anwender/Führerraumdisplay

5.3.1 Schaltflächen

5.3.1.1 Allgemeines

5.3.1.1.1 Gestaltung der Schaltflächen

Für die Gestaltung von Schaltflächen und Tasten sollten die folgenden Punkte in Betracht gezogen werden:

- allgemeine Grundsätze;
- Größe der Schaltflächen;
- Abgrenzung der Schaltflächen;
- Form der Schaltflächen;
- Rückmeldung der Schaltflächen.

5.3.1.1.2 Zusammenhang zwischen Schaltfläche und Funktion

Schaltflächen auf Touchscreens oder Softkey-Kennzeichnungen, die Hardkeys zugewiesen sind, dürfen nur dann angezeigt werden, wenn die ihnen zugeordneten Funktionen zur Verfügung stehen.

Bei einem Gerät mit Hardkeys sollte ein gedrückter Hardkey, dem keine Funktion zugeordnet ist, die Anzeige der Information auslösen (z. B. per Textmeldung, Dialogfenster), dass keine Funktion zur Verfügung steht.

5.3.1.1.3 Außerkraftsetzen der Hardkey-Funktionalität durch Kennzeichnungen auf dem Bild

Der Hardkey stellt die auf dem Hardkey angezeigte Funktion zur Verfügung. Zusätzliche Funktionen müssen durch Zuweisung von Bildkennzeichnungen zu Hardkeys bereitgestellt werden. In diesem Fall muss die von der Bildkennzeichnung angezeigte Information die des Hardkeys ersetzen.

5.3.1.1.4 Rückmeldung von Schaltflächen

5.3.1.1.4.1 Allgemeines

Wenn der Übergang zu der durch das Betätigen der Schaltfläche ausgelösten Funktion länger als 1 s dauert, muss eine Information angezeigt werden, z. B. durch das Symbol aus Tabelle A.1, Position 60.

5.3.1.1.4.2 Optische Rückmeldung

Bei jeder Betätigung einer Schaltfläche muss der berührungsempfindliche Bereich oder die zugehörige Kennzeichnung auf dem Bild für die Dauer der Betätigung invers dargestellt werden.

5.3.1.1.4.3 Akustische Rückmeldung

Hardkeys müssen über eine akustische Rückmeldung verfügen, davon ausgenommen sind Tasten, denen keine Funktion zugewiesen wurde. Für Touchscreen-Schaltflächen sollte es eine akustische Rückmeldung („Klick“) geben. Die akustische Information „Klick“ wird als Rückmeldung gegeben, wenn ein Finger auf eine Schaltfläche gedrückt wird. Dieser „Klick“-Ton muss einmal abgespielt werden. Der „Klick“ muss der in ERA-ERTMS 015560 definierten „click.wav“-Datei entsprechen.

Siehe auch die Vornormenreihe CLC/TS 50459.

5.3.1.1.4.4 Taktile Rückmeldung

Die Rückmeldung einer gedrückten Schaltfläche darf taktil sein.

5.3.1.1.5 Anordnung von Text oder Symbolen auf Schaltflächen

Der Text oder das Symbol von Softkeys muss in der Mitte der Schaltfläche (bei der Verwendung von Softkey-Technologie also in der Mitte der Softkey-Kennzeichnung) angeordnet sein.

5.3.1.1.6 Form der angezeigten Schaltflächen

Schaltflächen dürfen von Schatten mit einer maximalen Breite von 1 mm umgeben sein, um einen dreidimensionalen Eindruck zu erzielen.

5.3.1.1.7 Positionierung von Schaltflächen, um unbeabsichtigte Bedienung zu verhindern

Um unbeabsichtigte Bedienung zu verhindern, sollten Schaltflächen, deren Betätigung entgegengesetzte Funktionen aktiviert (z. B. Ein-/Ausschalten), nicht auf die gleiche Schaltflächenposition gelegt werden.

5.3.1.1.8 Schaltflächenposition

Eine häufig verwendete Steuerfunktion sollte eine spezifische Schaltflächenposition haben, die ausschließlich für diese Funktion genutzt werden darf, d. h. dieselbe Funktion sollte immer am selben Platz zu finden sein (z. B. zum Beenden des Dialogs oder um zum vorausgehenden Bild zurückzukehren).

5.3.1.1.9 Positionierung der Schaltfläche [Schließen]

Die Schaltfläche [Schließen] darf nicht neben der Schaltfläche [Eingabe] platziert sein.

5.3.1.1.10 Positionierung der Schaltfläche [Eingabe]

Bei Verwendung von Softkeys muss die Schaltfläche [Eingabe] auf der rechten Seite des Bildes platziert sein.

5.3.1.1.11 Alternative Bereitstellung der Schaltfläche [Eingabe]

Bei Verwendung eines Touchscreens darf das Datenfeld des Eingabefeldes auch als [Eingabe]-Schaltfläche dienen.

5.3.1.2 Größe einer Schaltfläche

5.3.1.2.1 Mindestmaße

Die Mindestgröße einer Schaltfläche muss 144 mm^2 betragen; ihre Mindestbreite und -höhe muss 12 mm und sollte 19 mm betragen.

5.3.1.2.2 Schaltflächen für das Quittieren

Bei Verwendung eines Touchscreens sollten für das Quittieren genutzte Schaltflächen mindestens eine rechteckige Oberfläche von $1\,500 \text{ mm}^2$ haben.

5.3.1.3 Abgrenzung der Schaltflächen

5.3.1.3.1 Abstand zwischen Schaltflächen

Schaltflächen dürfen sich nicht gegenseitig überdecken. Zwischen zwei benachbarten Schaltflächen sollte es einen Mindestabstand von 3 mm geben.

5.3.1.3.2 Abdeckung des berührungsempfindlichen Bereichs von Schaltflächen

Wenn ein Touchscreen verwendet wird, muss der berührungsempfindliche Bereich der Schaltfläche innerhalb der sichtbaren Oberfläche der Schaltfläche liegen und muss mindestens 95 % der sichtbaren Oberfläche abdecken.

5.3.1.3.3 Benachbarte Positionen

Wenn zwei Schaltflächen verschiedene Funktionen betreffen, die nicht miteinander verwechselt werden sollten, dürfen sie nicht nebeneinander positioniert werden.

5.3.1.4 Arten von Schaltflächen

5.3.1.4.1 Allgemeines

Eine Schaltfläche kann auf drei Arten auf ihre Aktivierung ansprechen (Loslass-, Druck- und Verzögerungsschaltfläche, siehe Beispiele in Bild 2, Bild 3 und Bild 4).

Es sollten bevorzugt Loslassschaltflächen eingesetzt werden.

ANMERKUNG Diese Anforderung und die nachfolgenden Anforderungen in 5.3.1.4 wurden aus [4] abgeleitet.

5.3.1.4.2 Zeitlicher Filter (en: debouncing filter)

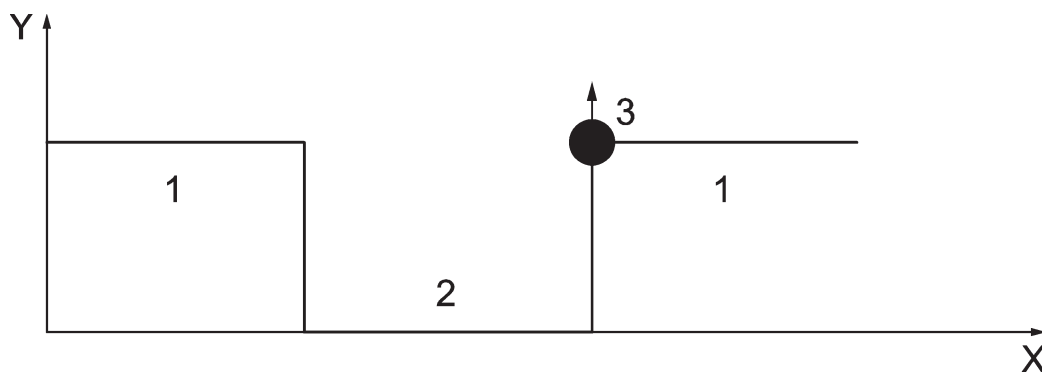
Um zu vermeiden, dass Schaltflächen irrtümlich zweifach aktiviert werden, sollte es eine zeitliche Filterung (en: debouncing filter) geben. Für den Filter wird ein Wert von 50 ms empfohlen.

5.3.1.4.3 Loslassschaltfläche

Loslassschaltflächen müssen in erster Linie zur Aktivierung von Funktionen verwendet werden (siehe Bild 2).

Wird die Schaltfläche gedrückt, sollte der Ton für „Schaltfläche gedrückt“ ertönen. Wenn die Schaltfläche nicht mehr gedrückt wird, muss die Aktivierung berücksichtigt werden.

Wenn auf einem Touchscreen die Betätigung durch den Triebfahrzeugführer zwar andauert, aber außerhalb der Schaltfläche selbst stattfindet (der Finger rutscht aus dem berührungsempfindlichen Bereich, der zur Schaltfläche gehört, hinaus), darf die Aktivierung nicht berücksichtigt werden. In diesem Fall muss die Schaltfläche in den Zustand „nicht gedrückt“ zurückkehren. Wenn der Finger wieder zurück auf die Schaltfläche rutscht, muss sie wieder in gedrücktem Zustand angezeigt werden, aber diesmal ohne den Ton für „Schaltfläche gedrückt“.



Legende

- 1 nicht gedrückt
- 2 gedrückt
- 3 Aktivierung berücksichtigt
- Y Zustand
- X Zeit

Bild 2 — Aktivierung einer Loslassschaltfläche

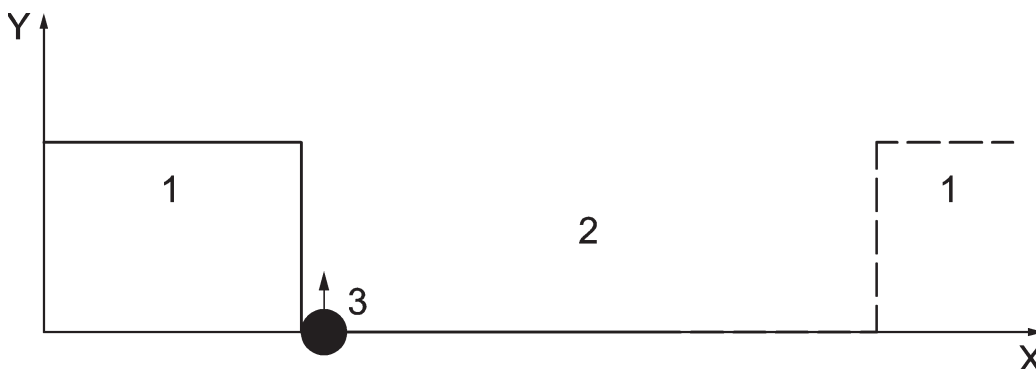
5.3.1.4.4 Druckschaltfläche

Druckschaltflächen dürfen nur für die Navigation im Bild, für Tastaturschaltflächen und für die Löschschriftfläche verwendet werden.

Die Aktivierung wird in Bild 3 erklärt.

Wird die Schaltfläche gedrückt, sollte der Ton für „Schaltfläche gedrückt“ ertönen und die Aktivierung muss berücksichtigt werden.

Eine Druckschaltfläche kann über eine Wiederholungsfunktion verfügen, wenn die Schaltfläche länger als 1,5 s vom Triebfahrzeugführer gedrückt wird. Nach 1,5 s muss die Wiederholungsfunktion alle 0,3 s gültige Schaltflächenaktivierungen berücksichtigen; die optischen und akustischen Meldungen sind so, als würde der Triebfahrzeugführer die Schaltfläche alle 0,3 s drücken.



Legende

- 1 nicht gedrückt
- 2 gedrückt
- 3 Aktivierung berücksichtigt
- Y Zustand
- X Zeit

Bild 3 — Aktivierung einer Druckschaltfläche

5.3.1.4.5 Verzögerungsschaltfläche

Die Verzögerungsschaltfläche funktioniert ähnlich wie die Loslassschaltfläche, jedoch mit einer Verzögerung. Hierdurch wird sichergestellt, dass ein kurzes Drücken der Schaltfläche vom System nicht als gültige Aktivierung berücksichtigt wird.

Die Verzögerungsschaltfläche sollte vermieden und nur für Funktionen eingesetzt werden, die nicht versehentlich aktiviert werden sollten.

Wird sie vom Triebfahrzeugführer betätigt, muss die Verzögerungsschaltfläche in den Zustand „gedrückt“ übergehen, und der Ton für „Schaltfläche gedrückt“ sollte ertönen.

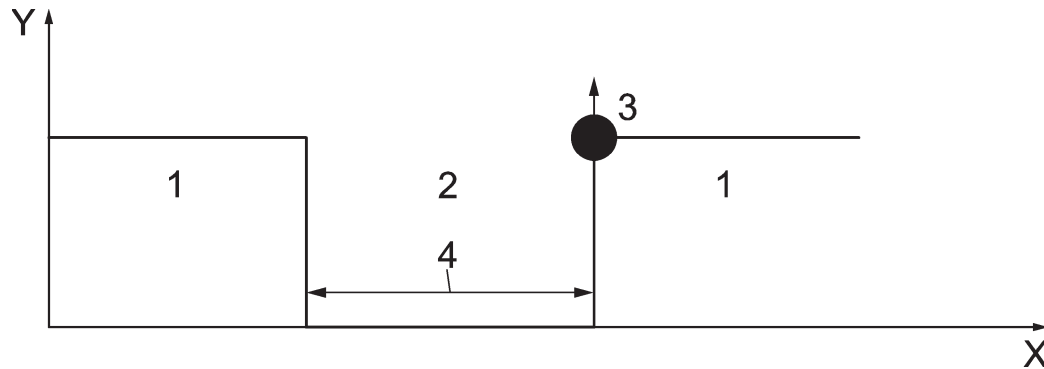
Nach zwei Sekunden muss entsprechend der Loslassschaltfläche verfahren werden, sofern der Triebfahrzeugführer die Schaltfläche weiterhin gedrückt hält.

Drückt der Triebfahrzeugführer die Schaltfläche weniger als zwei Sekunden lang, muss die Schaltfläche in den Zustand „nicht gedrückt“ zurückkehren, der Zwei-Sekunden-Timer muss zurückgesetzt werden, und es darf keine gültige Schaltflächenaktivierung berücksichtigt werden (siehe Bild 4).

Wenn bei der Verwendung von Touchscreen-Technologie die Betätigung durch den Triebfahrzeugführer zwar andauert, aber außerhalb der Verzögerungsschaltfläche stattfindet (der Finger rutscht aus dem berührungsempfindlichen Bereich der Schaltfläche hinaus), muss die Schaltfläche in den Zustand „nicht gedrückt“ zurückkehren, der Zwei-Sekunden-Timer muss zurückgesetzt werden, und es darf keine gültige Schaltflächenaktivierung berücksichtigt werden. Wenn der Triebfahrzeugführer die Verzögerungsschaltfläche wieder erreicht (der Finger rutscht zurück in den berührungsempfindlichen Bereich der Schaltfläche), muss der Zwei-Sekunden-Timer erneut gestartet werden, aber diesmal ohne den Ton für „Schaltfläche gedrückt“.

5.3.1.4.6 Verhinderung unbeabsichtigter Schaltflächenaktivierung

Wenn die unbeabsichtigte Aktivierung von Schaltflächen verhindert werden muss, muss eine Quittierung verlangt werden.



Legende

- 1 nicht gedrückt
- 2 gedrückt
- 3 Aktivierung berücksichtigt
- 4 Verzögerungszeit
- Y Zustand
- X Zeit

Bild 4 — Aktivierung einer Verzögerungsschaltfläche

5.3.1.5 Navigationsschaltflächen

5.3.1.5.1 Allgemeines

Navigationsschaltflächen müssen benutzt werden, um durch den Dialog zu navigieren.

5.3.1.5.2 Art der Navigationsschaltflächen

5.3.1.5.2.1 Unterscheidbarkeit von Navigationsschaltflächen

Navigationsschaltflächen müssen von allen anderen Schaltflächen unterscheidbar sein. Navigationsschaltflächen müssen in allen Dialogen des Führerraumdisplays konsistent verwendet werden. Navigationsschaltflächen, die verschiedene Bedeutungen haben und verschiedene Systemreaktionen nach einer Aktion auslösen, dürfen niemals dieselbe Kennzeichnung haben.

5.3.1.5.2.2 Symbole für Navigationsschaltflächen

Navigationsschaltflächen müssen die Symbole nach Anhang A verwenden.

5.3.1.5.2.3 Typ der Navigationsschaltflächen

Navigationsschaltflächen müssen Druckschaltflächen sein.

5.3.1.5.3 Anordnung der Navigationsschaltflächen

5.3.1.5.3.1 Intuitiver Gebrauch

Navigationsschaltflächen sollten intuitiv verwendet werden können.

5.3.1.5.3.2 Anordnung der Navigationsschaltflächen in Dialogen

Die Anordnung der Navigationsschaltflächen muss durch den Dialog hindurch identisch sein.

5.3.1.5.3.3 Konsistentes Prinzip

Innerhalb unterschiedlicher Bilder eines Dialogs muss dasselbe konsistente Prinzip angewendet werden.

5.3.1.5.3.4 Navigationsschaltflächen in Listen oder Text

Navigationsschaltflächen in einer Listenansicht oder einem Text müssen eine Wiederholungsfunktion haben (d. h. nachdem die Navigationsschaltfläche länger als 1,5 s gedrückt wurde, muss sich die Liste oder der Text nach oben oder unten bewegen), solange die Schaltfläche gedrückt gehalten wird oder bis das erste oder letzte Element der Liste erreicht wird.

5.3.1.5.3.5 Navigationsschaltflächen sperren

Wenn das erste oder letzte Element in der Liste das ausgewählte Element ist, müssen funktionslose Navigationsschaltflächen gesperrt werden, wenn kein Rundumlauf gewünscht ist.

5.3.2 Tastaturen

5.3.2.1 Art der Tastatur

Zur Dateneingabe darf eine Tastatur verwendet werden. Diese kann entweder extern sein (z. B. auf dem Führertisch, siehe EN 16186-2:2017, Anhang B, Element 040) oder sich auf einem Führerraumdisplay befinden.

5.3.2.2 Anordnung von Dateneingabetasten

Die Anordnung der (alpha)numerischen Dateneingabetasten muss durch alle Dialoge hindurch identisch sein und sollte konsistent sein mit anderen im Führerraum verwendeten Tastaturen, die entweder aus Softkeys bestehen oder, bei Einsatz eines Touchscreens, direkt auf dem Bild dargestellt werden.

5.3.2.3 Anzeige von Tastaturen auf dem Bild

Wenn die Tastaturen auf dem Bild dargestellt werden, sollten die Dateneingabetasten (Schaltflächen) durch den ganzen Dialog hindurch in einem vordefinierten Bereich so nah wie möglich am Eingabefeld dargestellt werden.

5.4 Dateneingabe

5.4.1 Allgemeines

Bei der Dateneingabe sollte

- es nicht nötig sein, dieselbe Information (z. B. Zugnummer, Identifikationsnummer des Triebfahrzeugführers) während eines Zuglaufs mehrmals einzugeben,
- eine möglichst kleine Anzahl von Schaltflächenaktivierungen erforderlich sein,
- möglichst wenig Navigation erforderlich sein.

Beispiele werden in Anhang J gegeben.

5.4.2 Eingabe (alpha)numerischer Zeichen

5.4.2.1 Verwendung des Cursors

Der Cursor muss verwendet werden, um anzuzeigen, wo die nächste Auswahl innerhalb des Eingabefelds eingefügt werden muss. Der Cursor muss ein hervorgehobenes Feld an der Position sein, an der Daten eingegeben werden können.

5.4.2.2 Verzögerungszeit für automatische Cursorbewegung

Nach der Eingabe von (alpha)numerischen Zeichen und wenn die eingegebenen Daten im Eingabefeld angezeigt werden, muss der Cursor automatisch an der nächsten Position des Eingabefelds angezeigt werden. Die maximale Verzögerungszeit für die automatische Bewegung des Cursors muss 0,7 s betragen.

5.4.2.3 Alphanumerische Zeichen

Zum Löschen alphanumerischer Zeichen muss die Schaltfläche [Löschen] auf einem Touchscreen oder K2.1 auf einer Softkey-Anzeige verwendet werden (siehe Anhang D).

Wurde die Schaltfläche [Löschen] bei Touchscreens bzw. K2.1 auf Softkey-Anzeigen (siehe Anhang D) höchstens 1,5 s lang gedrückt, muss der Cursor auf alphanumerischen Tastaturen auf die vorherige Position des Eingabefelds zurückspringen und dabei das zuletzt eingegebene Zeichen löschen.

Wird die Schaltfläche [Löschen] bei Touchscreens bzw. K2.1 auf Softkey-Anzeigen (siehe Anhang D) länger als 1,5 s gedrückt, muss der Cursor so lange durch das Eingabefeld zurückwandern, wie die entsprechende Schaltfläche gedrückt gehalten wird.

Alle eingegebenen Zeichen, die der Cursor bei dieser Bewegung erfasst, müssen gelöscht werden.

5.4.3 Eingabefelder

5.4.3.1 Abmessungen der Eingabefelder

Bei Dateneingabe auf dem Führerraumdisplay muss die Mindesthöhe des Eingabefelds 15 mm betragen; die maximale Länge muss 100 mm sein.

Wenn die eingegebenen Daten nicht auf dem Führerraumdisplay angezeigt werden, muss 5.2.6.4 „Mindestzeichenhöhe“ für die Größe der Eingabefelder gelten (Beispiel: Tastatur auf dem Führertisch, Führerraumdisplay nicht in den Führertisch integriert).

5.4.3.2 Gestaltungsvorschläge für Eingabefelder

Eingabefelder sollten nach Anhang J, Beispiel 1 oder Beispiel 2, gestaltet werden.

5.4.3.3 Hervorheben von Eingabefeldern

Wenn das Eingabefeld ausgewählt ist, muss es hervorgehoben angezeigt werden.

5.4.3.4 Mit Eingabefeldern verbundene Tastaturen oder Listen

Wenn ein Eingabefeld ausgewählt ist, muss die zugehörige Tastatur oder Liste angezeigt werden.

5.4.3.5 Kein Überdecken von Eingabefeldern

Dateneingabetasten dürfen die Bereiche der Eingabefelder nicht überdecken.

5.4.3.6 Optionen zur Eingabe oder Änderung von Dateneingaben

Zur Dateneingabe/-änderung müssen entweder vordefinierte Daten oder frei über die Tastatur einzugebende Daten akzeptiert werden.

5.4.3.7 Vorschlag zur Dateneingabe

Bei Daten, die bei einer neuen Dateneingabe wahrscheinlich gleich bleiben, darf die letzte gültige Eingabe als Vorschlag im Eingabefeld angezeigt werden.

5.4.3.8 Anzahl der Zeichenpositionen im Eingabefeld

Das Eingabefeld muss genügend Zeichenpositionen haben, um alle eingegebenen Daten anzuzeigen.

5.4.3.9 Funktion der Schaltfläche [Eingabe] bei der Dateneingabe

Um jegliche Eingabe zu quittieren, muss die zugehörige Schaltfläche [Eingabe] gedrückt werden.

5.4.3.10 Eingabe freier Daten

Für jede Eingabe freier Daten (z. B. Zuglänge, Bremschwindigkeit usw.) muss eine (alpha)numerische Tastatur zur Verfügung stehen.

Wenn die Anzahl der vom Dialog benötigten Zeichen geringer ist als die Anzahl der verfügbaren Zeichenfelder im Eingabefeld, darf die zusätzliche Eingabe von Zeichen nicht vom Dialog gefordert werden (wenn z. B. die Eingabe „50“ benötigt wird, ist es nicht zulässig, „0050“ anzufordern). Bei Telefonnummern sind führende Nullen erlaubt.

5.4.4 Eingabe vordefinierter Daten

5.4.4.1 Listen

Eine Liste enthält vertikal angeordnete („scrollbare“) Elemente. Wenn die Anzahl der Eingabemöglichkeiten das Platzangebot in einem Fenster übersteigt, müssen die Eingabemöglichkeiten in einer vertikalen („scrollbaren“) Liste angezeigt werden. Eine Auswahl eines Elements muss über die Navigationsschaltflächen und die Bestätigung durch das Drücken der [Eingabe]-Taste erfolgen.

5.4.4.2 Listenstruktur

Die Elemente einer Liste müssen in strukturierter Reihenfolge dargestellt werden, z. B. in alphabetischer, numerischer, funktionaler, zeit- oder häufigkeitsbasierter Reihenfolge.

5.4.4.3 Fest zugeordnete Tastaturen

In manchen Fällen ist die Auswahl von Eingabedaten begrenzt: zwei (z. B. „Ja“ oder „Nein“), drei (z. B. P, G oder R), vier (z. B. Kategorie A, B, C, D) usw. In solchen Fällen müssen die vorgegebenen Auswahlmöglichkeiten als Tastaturkennzeichnungen dargestellt werden.

5.4.5 Quittierungen

5.4.5.1 Allgemeines

Quittierungen (QUITT) können sowohl auf dem Führerraumdisplay als auch außerhalb durchgeführt werden. Wenn sie außerhalb des Führerraumdisplays vorgenommen werden, ist die Anordnung nicht Gegenstand dieser Norm. Die folgenden Ausführungen gelten nur bei einer einzigen Anwendung. Die Koordinierung zwischen mehreren Anwendungen ist nicht Gegenstand dieser Norm.

- Es darf nur eine QUITT-Aufforderung auf einmal angezeigt werden.
- Die Reaktionszeit für die Aktivierung des QUITT nach Anzeige einer QUITT-Aufforderung sollte 10 s betragen. Abweichende Reaktionszeiten können durch bestimmte Einschränkungen einer Anwendung, wie z. B. ETCS, begründet sein. Das Ausbleiben einer anwendungsseitig verlangten Reaktion darf, je nach Anwendung, eine automatische Reaktion zur Folge haben.
- QUITT-Aufforderungen müssen sequentiell dargestellt werden.
- Die Mindestverzögerungszeit zwischen dem QUITT und der nächsten QUITT-Aufforderung muss 1 s betragen.
- Die QUITT-Schaltfläche muss eine Loslassschaltfläche sein.

5.4.5.2 Farben für Quittierungen

Zur Verwendung von Farben, Rahmen und Blinken während des Quittierungsprozesses siehe 5.2.4.

5.5 Problembehandlung

5.5.1 Störungsmeldungen, die eine Warnung des Triebfahrzeugführers und eine Quittierung erfordern (Problembehandlungsprozess)

Meldungen (optisch/akustisch) müssen in zwei Fällen gegeben werden: Das Fehlfunktionsmanagement des TCMS ruft eine betriebliche Einschränkung des Bahnfahrzeugs hervor ODER eine Handlung des Triebfahrzeugführers kann helfen, eine vom TCMS erkannte Störung zu beheben.

Wenn eine Störung eine zeitkritische Quittierung benötigt, wird die entsprechende Störungsmeldung von einem gelb blinkenden Rahmen umfasst. Das Blinken des gelben Rahmens endet, wenn alle zeitkritischen Störungen quittiert wurden.

Einige vordefinierte Störungen und Warnmeldungen sind in Anhang A festgelegt. Störungen, die in dieser Norm nicht definiert sind, dürfen entsprechend ihrer Wichtigkeit auf Projektebene kategorisiert werden.

Die Abfolge der angezeigten Informationen/Aktionen auf einem Führerraumdisplay muss wie folgt gestaltet sein:

- 1) Das gelbe Symbol „Abhilfe lesen“ (siehe Anhang A, Tabelle A.1, Pos. 111) mit
 - entweder dem auf die Störung bezogenen Symbol (siehe Anhang A, Tabelle A.1, Abschnitt HBEJ Diagnoseinformationen bereitstellen)

ODER, wenn kein Symbol verfügbar ist,

- dem allgemeinen Symbol „Störung vorhanden“ (siehe Anhang A, Tabelle A.1, Pos. 112) und optional einer dedizierten Textmeldung und/oder einer akustischen Meldung

muss erscheinen, um den Triebfahrzeugführer zum Öffnen des Leitfadens zur Problembehebung (Störungsmanagement) aufzufordern.

- 2) Im Falle nur einer nichtquittierten Störung: Nach Quittieren der Störung durch Drücken der Schaltfläche „Abhilfe bereitstellen“ (siehe Anhang A, Tabelle A.1, Pos. 13) wird eine Abhilfe für die Störung angeboten.
- 3) Im Falle von mehr als einer nichtquittierten Störung zur gleichen Zeit: Nach dem Drücken der Schaltfläche „Abhilfe bereitstellen“ muss eine Liste dieser Störungen angezeigt werden. Wenn das TCMS in der Lage ist, diese Störungen nach Priorität zu sortieren, muss als erstes die Störung mit der höchsten Priorität angezeigt werden. Bei mehreren Störungen mit gleicher Priorität muss die älteste dieser Störungen ganz oben auf der Liste angezeigt werden. Wenn das TCMS die Störungen nicht sortieren kann, müssen die Störungen immer in aufsteigender Zeitabfolge gelistet werden (die älteste ganz oben). Eine Störung wird quittiert, indem sie mit dem Cursor ausgewählt und die zugehörige Abhilfe durch Drücken der Taste [Quittieren] geöffnet wird (siehe Anhang A, Tabelle A.1, Pos. 6).
- 4) Nach der Rückkehr zum Grundbild darf, wenn keine nichtquittierte Störung mehr vorliegt, das Symbol „Abhilfe lesen“ nicht mehr angezeigt werden. Wurde eine Störung nicht behoben, wird das zugehörige Symbol ODER das allgemeine Symbol „Störung vorhanden“ so lange angezeigt, wie die Störung besteht.

5.5.2 Störungsmeldungen, die keine Warnung des Triebfahrzeugführers und keine Quittierung erfordern

Diagnoseinformationen, die keine Warnung des Triebfahrzeugführers und keine Quittierung erfordern, dürfen in einem Untermenü des TDD zur Verfügung gestellt werden.

Zur Kategorisierung von Störungen siehe auch Anhang G.

Anhang A (normativ)

Symbole, Textmeldungen und akustische Meldungen

A.1 Allgemeines

Dieser Anhang legt die Symbole, Textmeldungen und akustischen Meldungen fest, die verwendet werden müssen, wenn die entsprechende Funktion vorgesehen ist. Wo kein Symbol zur Verfügung steht, handelt es sich um eine reine Textmeldung.

Die Positionsnummern in den Start- und Endbedingungen (Spalten H und I) von Tabelle A.1 und Tabelle A.2 verweisen auf EN 16186-2:2017, Anhang B.

Für die genauen Farbbeschreibungen, insbesondere der Hintergrundfarben, siehe 5.2.4.

Für die Anordnung der Symbole siehe Anhang E. Der CCD-Bereich G bezieht sich auf den in der DMI-Spezifikation des ETCS festgelegten Bereich.

Wird ein Symbol für Befehlsw Zwecke verwendet (Softkey oder Schaltfläche), gelten keine Start- und Endbedingungen.

ANMERKUNG Symbole sind nicht auf die Verwendung in einer zentralen Position auf einer Schaltfläche begrenzt. Vom ergonomischen Standpunkt aus ist die zentrale Position im Allgemeinen die bevorzugte Position.

Das Piktogramm, das ein Gerät oder eine Funktion darstellt, das/die aufgrund eines Fehlers oder einer Sperre nicht verfügbar ist, aber durch den Triebfahrzeugführer oder automatisch (z. B. Ausschalten) verfügbar gemacht werden kann, verwendet das folgende Format: .

Das Piktogramm, das ein Gerät oder eine Funktion darstellt, das/die nicht verfügbar ist und vom Triebfahrzeugführer nicht verfügbar gemacht werden kann, verwendet das folgende Format: .

A.2 Vorgeschriebene Symbole und Textmeldungen

Tabelle A.1 enthält die vorgeschriebenen Symbole und/oder Textmeldungen. Die Positionsnummern in Spalte A sind Referenznummern innerhalb dieses Dokuments.

Die Symbole und Textmeldungen dürfen für Statusmeldungen und/oder Befehle verwendet werden, siehe Spalte B und Spalte C.

ANMERKUNG 1 Ein Befehl kann z. B. eine Schaltfläche sein und unterscheidet sich durch Schattierung von einem Statussymbol.

DMI-Anwendungen sind CCD, TRD, TDD, ETD, CCTV usw.

ANMERKUNG 2 Das Symbol wird verwendet, wenn die Funktion von der Anwendung vorgesehen ist.

Textmeldungen werden auf ein Mindestmaß reduziert.

Für Informationen zur Bedeutung von Farben siehe Tabelle 2.

Die Funktionen und ihre Kodierung (z. B. HBD = Sicherstellen der Anzeige von Informationen) entsprechen EN 15380-4 (siehe Anhang K).

Wenn eine Start-/Endbedingungszone leer ist, muss das Symbol und/oder die Textmeldung ununterbrochen angezeigt werden, solange das Führerraumdisplay aktiviert ist. Wird in Spalte E auf Anhang F verwiesen, muss das Symbol und/oder die Textmeldung im angegebenen Untermenü erscheinen.

WARHINWEIS — Die funktionalen Aspekte von in dieser Norm festgelegten Start-/Endkriterien basieren auf dem folgenden Grundsatz: Jede funktionale Spezifikationsnorm, deren Mensch-Maschine-Schnittstelle von dieser Norm abgedeckt wird, muss an dieser Schnittstelle einen Verweis auf diese Norm geben. Jede Änderung solcher Start-/Endkriterien muss deshalb von der funktionalen Spezifikation angefordert werden, die sich mit dieser Schnittstelle befasst.

Tabelle A.1 — Vorgeschriebene Symbole und/oder Textmeldungen

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Pos.	Status, Anforderung, Störung oder Warnmeldung	Befehl	DMI-Anwendung	Beschreibung	Anmerkungen	Symbol und/oder Textmeldung	Startbedingung (Symbol und/oder Textmeldung wird angezeigt)	Endbedingung (Symbol und/oder Textmeldung wird nicht mehr angezeigt)
HBD Informationsanzeige sicherstellen								
Funktionen zur Steuerung von Führerraumdisplays, Leuchten und akustischen Signalen. Start- und Endbedingungen in diesem Abschnitt hängen von der Art des Führerraumdisplays ab, z. B. Touchscreen: aktuelles Vorhandensein der Symbole; Hardkeys: Rückmeldung, wenn bedient.								
0		X	Alle außer Grundbild	Zurück zum Grundbild				
1		X	Alle	Hintergrundbeleuchtung des Bildbereichs an oder aus	a, b	 [Anwendung von IEC 60417-5009 „Stand-by“]		
2		X	Alle	Navigation	y			
3		X	Alle	Navigation	y			
4		X	Alle	Navigation	y			

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Pos.	Status, Anforderung, Störung oder Warnmeldung	Befehl	DMI-Anwendung	Beschreibung	Anmerkungen	Symbol und/oder Textmeldung	Startbedingung (Symbol und/oder Textmeldung wird angezeigt)	Endbedingung (Symbol und/oder Textmeldung wird nicht mehr angezeigt)
5		X	Alle	Navigation	y			
6		X	Alle	Quittierung (durch das Drücken dieser Taste müssen Einträge oder Meldungen quittiert werden.)	y			
7		X	Alle	Letzte Handlung widerrufen, wenn das System das Widerrufen der letzten Handlung zulässt. (Durch das Drücken dieser Taste muss zur vorherigen Bildanzeige zurückgekehrt werden.)	b, y			

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Pos.	Status, Anforderung, Störung oder Warnmeldung	Befehl	DMI-Anwendung	Beschreibung	Anmerkungen	Symbol und/oder Textmeldung	Startbedingung (Symbol und/oder Textmeldung wird angezeigt)	Endbedingung (Symbol und/oder Textmeldung wird nicht mehr angezeigt)
8		X	Alle	Regelung der Leuchtdichte (Durch diese Taste muss der Dialog zur manuellen Regelung der Leuchtdichte geöffnet werden. Optional kann diese Funktion benutzt werden, um ohne Dialog zwischen vordefinierten Leuchtdichtestufen hin- und herzuschalten.)		 [Anwendung von IEC 60417-5056 „Helligkeit; Brillanz“]		
9		X	Alle	Lautstärkeregelung				
10		X	Alle	Sprachauswahl				
11		X	Alle	Informationen und Hilfefunktion	b			

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Pos.	Status, Anforderung, Störung oder Warnmeldung	Befehl	DMI-Anwendung	Beschreibung	Anmerkungen	Symbol und/oder Textmeldung	Startbedingung (Symbol und/oder Textmeldung wird angezeigt)	Endbedingung (Symbol und/oder Textmeldung wird nicht mehr angezeigt)
12		X	Alle	Störungsübersicht (Ausschließlich für Diagnoseinformationen: Durch das Drücken dieser Taste muss das Bild „Störungsübersicht“ (Liste der Störungen) aus jeder Menüebene heraus geöffnet werden. Die Reihenfolge der Störungen muss 5.5.1 entsprechen.)				
13		X	TDD	Abhilfe bereitstellen (Ausschließlich für Diagnoseinformationen: Durch das Drücken dieser Taste müssen die Bilder „Abhilfe bei Störungen“ („Leitfaden zur Problembehandlung“) aus jeder Menüebene heraus geöffnet werden.) Der in den Abhilfen gezeigte Text muss von der Geschwindigkeit abhängen: Bei $v > 0$ dürfen nur die während der Fahrt verlangten Bedienhandlungen ausgegeben werden. Für die Schriftgröße siehe 5.2.6.5 „Typographie“.	c			

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Pos.	Status, Anforderung, Störung oder Warnmeldung	Befehl	DMI-Anwendung	Beschreibung	Anmerkungen	Symbol und/oder Textmeldung	Startbedingung (Symbol und/oder Textmeldung wird angezeigt)	Endbedingung (Symbol und/oder Textmeldung wird nicht mehr angezeigt)
14			TDD	Bremsleitung	d			
15			TDD	Hauptluftbehälter	d			
16			TDD	Bremszylinder	d			
HBE Betriebsrelevante Informationen bereitstellen								
Zusätzliche kombinatorische Logik zur Erstellung betrieblicher Informationen auf Basis verschiedener von den Systemen ausgegebener Signale								
HBEB Zustandsinformationen des Zuges ans Personal bereitstellen								
Diese Informationen sind der nominalen Zugkonfiguration zugeordnet. Wo die Startbedingung sich auf $v = 0$ (Stillstand) bezieht, dient diese Information in erster Linie betrieblichen Prüfungen.								
17		X	TDD	Türstatus aufrufen (siehe Anhang F, 2.8)	e		Untermenü „Türen“ ist verfügbar	Untermenü „Türen“ wurde aktiviert
18	X		TDD	Aufhebung der mit den Türsteuerungen verbundenen Traktionsabschaltung	e		Die Traktionsabschaltung wegen einer offenen Tür wird aufgehoben (Pos. 506 wurde betätigt)	Keine Aufhebung der Traktionsabschaltung wegen einer offenen Tür

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Pos.	Status, Anfor- derung, Störung oder Warn- meldung	Befehl	DMI- Anwendung	Beschreibung	Anmer- kungen	Symbol und/oder Textmeldung	Startbedingung (Symbol und/oder Textmeldung wird angezeigt)	Endbedingung (Symbol und/oder Textmeldung wird nicht mehr angezeigt)
19a		X	TDD	Untermenü DAC-Prüfung aufrufen (siehe Anhang F, 8.9)			Untermenü DAC- Prüfung ist verfügbar	Untermenü DAC-Prüfung wurde geöffnet
19b		X	TDD	DAC gesperrt			DAC ausgeschaltet	DAC eingeschaltet
20	X		CCD-Bereich G oder TDD	DAC-Bremsung	e, f		Aktivierung der Bremsen durch das DAC	DAC wurde betätigt
21	X		TDD	Selbsttätige Bremse angelegt			$v = 0$ UND selbsttätige Bremse wurde angelegt.	Selbsttätige Bremse wurde gelöst.
22	X		TDD	Direkte Bremse angelegt			$v = 0$ UND (Direkte Bremse ODER Haltebremse wurde angelegt)	Direkte Bremse UND Haltebremse wurden gelöst