

DIN EN 16186-3

ICS 45.060.10

Einsprüche bis 2014-07-30
Ersatz für
E DIN EN 16186-3:2012-04

Entwurf

**Bahnanwendungen –
Führerraum –
Teil 3: Displaygestaltung;
Deutsche Fassung prEN 16186-3:2014**

Railway applications –
Driver's cab –
Part 3: Design of displays;
German version prEN 16186-3:2014

Applications ferroviaires –
Cabine de conduite –
Partie 3: Conception des affichages;
Version allemande prEN 16186-3:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-05-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN (Hausanschrift: Panoramaweg 1, 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 112 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16186-3:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

Entwurf

Bahnanwendungen — Führerraum — Teil 3: Displaygestaltung

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: zweite CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

Seite

Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	12
5 Anforderungen an Führerraumdisplays	12
5.1 Allgemeines	12
5.1.1 Allgemeine Zielstellungen	12
5.1.2 Bereitstellung betriebsrelevanter Informationen	13
5.1.3 Anforderungen an die Displayleistungen	13
5.1.4 Grundsätze für Alarme und Warnmeldungen	14
5.1.5 Sprachen.....	15
5.2 Gestaltung der Displayinformationen	16
5.2.1 Allgemeines	16
5.2.2 Bildaufteilung und Maßangaben	17
5.2.3 Leuchtdichte und Helligkeit.....	18
5.2.4 Farben	19
5.2.5 Symbole	24
5.2.6 Text.....	25
5.2.7 Lautsprecher	27
5.3 Interaktion Anwender/Führerraumdisplay	27
5.3.1 Schaltflächen.....	27
5.3.2 Tastaturen.....	33
5.4 Dateneingabe	33
5.4.1 Allgemeines	33
5.4.2 Eingabe (alpha)numerischer Zeichen.....	33
5.4.3 Eingabefelder	34
5.4.4 Eingabe vordefinierter Daten.....	35
5.4.5 Quittieren	35
5.5 Problembehandlung	36
5.5.1 Störungsmeldungen, die eine Warnung des Triebfahrzeugführers und eine Quittierung erfordern (Problembehandlungsprozess)	36
5.5.2 Störungsmeldungen, die keine Warnung des Triebfahrzeugführers und keine Quittierung erfordern	36
Anhang A (normativ) Symbole, Textmeldungen und akustische Meldungen	37
A.1 Allgemeines	37
A.2 Vorgeschriebene Symbole und Textmeldungen	37
A.3 Optionale Symbole	66
A.4 Akustische Meldungen.....	76
Anhang B (normativ) Funktionsabhängige Informationen, die auf dem Führerraumdisplay durch assoziierte Symbole angezeigt werden	79
B.1 Vorgeschriebene Funktionen	79
B.1.1 Für jeden Fahrzeugtyp	79
B.1.2 Für Hochgeschwindigkeitszüge der Klasse 1	80
B.2 Optionale Informationen	80
Anhang C (informativ) Informative Verweisungen zu Funktionen auf Führerraumdisplays	81

Anhang D (informativ) Anordnung der Hardkeys	83
Anhang E (informativ) TDD Grundbild	84
Anhang F (informativ) TDD Menüstruktur.....	86
Anhang G (informativ) Mögliche Reaktionen auf vom TCMS erkennbare Fehlfunktionen, abhängig von der Informationsqualität.....	88
Anhang H (informativ) Bildanzeigen aus verschiedenen Anwendungen (Beispiele)	90
Anhang I (informativ) Wahrnehmungsbereiche auf dem Führerpult	94
Anhang J (informativ) Dateneingabe und Tastatur (Beispiel)	95
J.1 Grundsätze für Beispiel 1	95
J.1.1 Eingabe numerischer Daten, Beispiel 1	95
J.1.2 Eingabe alphanumerischer Daten, Beispiel 1.....	96
J.2 Eingabe alphanumerischer Daten, Beispiel 2.....	99
Anhang K (informativ) Zuordnung der Abschnitte zu Funktionen nach EN 15380-4	101
Anhang L (informativ) Projektspezifische Anforderungen technischer Spezifikationen oder Auswahl von Optionen, die diese Norm zur Verfügung stellt.....	104
L.1 Projektspezifische Anforderungen	104
L.2 Optionsauswahl.....	105
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG	107
Literaturhinweise	108

Tabellen

Tabelle 1 — Anzahl angezeigter Alarmer	15
Tabelle 2 — Für Bildanzeigen zugelassene Farben	20
Tabelle 3 — Bedeutung der für Meldungen und Steuerbefehle verwendeten Farben	22
Tabelle 4 — Kombinationen von Vorder- und Hintergrundfarben (siehe [5])	24
Tabelle A.1 — Vorgeschriebene Symbole und/oder Textmeldungen	38
Tabelle A.2 — Optionale Symbole und/oder Textmeldungen	67
Tabelle C.1 — Quellenangabe zu Funktionen auf Führerraumdisplays	81
Tabelle F.1 — TDD-Baumstruktur	86
Tabelle K.1 — Zuordnung der Abschnitte zu Funktionen nach EN 15380-4	101

Bilder

Bild 1 — Bildaufteilung.....	17
Bild 2 — Aktivierung einer Loslassschaltfläche.....	30
Bild 3 — Aktivierung einer Druckschaltfläche.....	31
Bild 4 — Aktivierung einer Verzögerungsschaltfläche.....	32
Bild D.1 — Beispiel für ein Display mit umlaufend angeordneten Tasten für CCD, TDD, ETD	83
Bild E.1 — Gestaltungsleitsätze für das TDD-Grundbild	85
Bild G.1 — Steuerungskategorien für die Problembehandlung je nach Art der Fehlfunktion	88
Bild H.1 — Beispiel für TDD-Grundbild	90
Bild H.2 — Beispiel für Grundbild der Zugfunkanzeige (TRD).....	91
Bild H.3 — Beispiel für ETD-Grundbild.....	92
Bild H.4 — Beispiel eines spezifischen ETD-Bildes.....	92
Bild H.5 — Beispiel eines spezifischen CCD-Bildes (ETCS)	93
Bild I.1 — Wahrnehmungsdichte auf dem Führerpult während Beschleunigungsvorgängen	94
Bild J.1 — Eingabe numerischer Daten.....	95
Bild J.2 — Bild zur Eingabe von Großbuchstaben.....	96
Bild J.3 — Bild zur Eingabe von Kleinbuchstaben.....	97
Bild J.4	99
Bild J.5 — Dateneingabe, Beispiel 2.....	99
Bild J.6 — Dateneingabe, Beispiel 2, anderer Stil (Quelle: ERA DMI).....	100

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16186-3:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2008/57/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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

- *Teil 1: Anthropometrische Daten und Sichtbedingungen*
- *Teil 2: Integration von Bildschirmen, Bedien- und Anzeigeelementen*
- *Teil 3: Displaygestaltung*
- *Teil 4: Zugang und Gestaltung*

Einleitung

Die Anforderungen dieser Norm, 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 Fahrzeugfunktionen erarbeitet.

Ergänzende Verweise auf TS 50459-1 [1] oder das ERA DMI-Dokument [2] dienen der Rückverfolgung von Anforderungen, die auf diesen Regelwerken basieren.

Anforderungen, welche diejenigen Funktionen beschreiben, die das Führerraumdisplay verwenden, liegen außerhalb des Anwendungsbereichs der vorliegenden Norm.

Die Definition der Informationen wird aus folgenden Gründen vorgenommen:

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

Bei Informationen, die nach dieser Norm 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 Unübersichtlichkeit für den Triebfahrzeugführer,
- sie verhindern unnötige Ablenkung des Triebfahrzeugführers während des normalen Betriebs.

Es gibt drei verschiedene Arten von Anforderungen, die wie folgt benannt werden:

a) Zielstellungen

Zielstellungen sind mit dem Begriff „Zielstellung“ gekennzeichnet und werden mit „sollte“ ausgedrückt. Zielstellungen selbst unterliegen keiner Nachweisführung. Die in dieser Norm genannten Zielstellungen werden durch Anwendung dieser Norm als erfüllt angesehen.

b) Empfehlungen

Empfehlungen werden durch „sollte“ ausgedrückt. Eine Empfehlung ist nur dann Gegenstand einer Nachweisführung, wenn sie vom Anwender ausgewählt wurde.

c) Normanforderungen

Normanforderungen werden durch „muss“ ausgedrückt und stellen die umfassende Menge aller Anforderungen im Hinblick auf Interoperabilität dar. Sie unterliegen der Nachweisführung.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gibt alle notwendigen Gestaltungsregeln und damit verbundene Bewertungskriterien sowie Anleitungen für die Gestaltung von Informationen und entsprechenden Bedienerschnittstellen interoperabler Fahrzeuge vor. Sie berücksichtigt die Aufgaben des Triebfahrzeugführers und menschliche Faktoren. Diese Norm beschreibt, wie Informationen angeordnet und angezeigt werden. Diese Norm gilt nicht für bestehende ATP-Systeme. Wenn Anforderungen dieser Norm im Widerspruch zum DMI-Dokument der ERA (ERA_ERTMS_015560) stehen, müssen die Anforderungen des DMI-Dokuments der ERA bei der CCD-ETCS-Anwendung gelten.

Alle Nachweise, die auf den Normanforderungen dieser Norm beruhen, sind beschränkt auf

- Symbole wie in Anhang A vorgesehen,
- Anordnung von Führerraumdisplaybereichen in Übereinstimmung mit Bild 2 (allgemeine Organisation von Informationen),
- Farben, Schriftarten,
- akustische Informationen.

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

ANMERKUNG 1 Der Terminus „Option“ ist als Möglichkeit zu verstehen und wird üblicherweise durch das Wort „kann“ ausgedrückt.

Diese Norm deckt die folgenden Gesichtspunkte ab:

- Lesbarkeit und Verständlichkeit angezeigter Informationen: Allgemeine Vorschriften für die Gestaltung von Informationen auf den Displays wie Zeichengröße und Zwischenräume;
- Definition harmonisierter Farben, Symbole, usw.;
- Definition harmonisierter Grundsätze für die Befehlsschnittstelle (über physikalische 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 2 Wenn in dieser Norm beschrieben wird, wie Informationen zum Betrieb und zu Betriebsstörungen bereit gestellt werden können, definiert er weder Betriebsregeln noch Betriebsstörungen.

Diese Norm enthält keine Sicherheitsanforderungen in Bezug auf die angezeigten Informationen.

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).

CLC/TS 50459-6:2005, *Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Europäisches Leitsystem für den Schienenverkehr — Mensch-Maschine-Schnittstelle — Teil 6: Akustische Informationen*

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

prEN 16186-1, *Bahnanwendungen — Führerraum — Teil 1: Anthropometrische Daten und Sichtbedingungen*

prEN 16186-2, *Bahnanwendungen — Führerraum — Teil 2: Integration von Bildschirmen, Bedien- und Anzeigeelementen*

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

ISO 2575:2010, *Road Vehicles — Symbols for Controls, Indicators and Tell-Tales*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach prEN 16186-1 und prEN 16186-2 und die folgenden Begriffe.

3.1 aktiviert

infolge einer validierten Eingabe in einen funktionalen Status versetzt

3.2 Alarm

Information, die dem Triebfahrzeugführer im Falle einer für ihn relevanten Betriebsstörung übermittelt wird

3.3 Authentifizierung

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

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

3.4 Authorisierung

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

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 Führerraumdisplay

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Technologien zur Bildprojektion sind Flüssigkristallanzeigen (LCD), Leuchtdioden (LED) oder Gasplasma oder ein Projektor, der Informationen auf einer Oberfläche anzeigt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Führerraumdisplay umfasst die Projektionsfläche(n) und das Gerät, welches die auf der/den Projektionsfläche(n) angezeigten Informationen generiert. Es kann Hardkeys enthalten.

3.7 CCS-Systeme der Klasse B (bestehende ATP-Systeme)

Bordausrüstung für Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung nach TSI CR CCS, Klasse B (siehe [3])

Anmerkung 1 zum Begriff: Bestehendes ATP-System (Automatische Zugsicherung) ist gleichzusetzen mit historischer ATP.

3.8

Befehl

vom Personal an der Mensch-Maschine-Schnittstelle ausgeführte Aktion

3.9

Konsistenz

Durchhalten von Gestaltungsentscheidungen (Kodierungen, Benennungen, Formate, Abläufe usw.) bei der Bedienschnittstelle innerhalb ähnlicher Kontexte (siehe [4])

3.10

Anzeige Zugsteuerung/Zugsicherung

CCD (Control and Command Display)

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

3.11

elektronische Fahrplananzeige

ETD (Electronic Timetable Display)

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

3.12

Fehlzustand

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

[QUELLE: EN 50129:2003]

3.13

Ereignis

Zustand, der Aufmerksamkeit verlangt, z. B. Alarm, Authentifizierung, Authorisierung (2), Störung, Warnung

3.14

Fehlfunktion

Abweichung vom spezifizierten Verhalten des Systems

[QUELLE: EN 50129:2003; modifiziert]

3.15

Störung

abnormaler Zustand, der zu einem Fehlzustand führen könnte

[QUELLE: EN 50129:2003; modifiziert]

3.16

Hardkey

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

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

3.17

Anzeigeelement

Bestandteil der Anzeige, das die Aufmerksamkeit des Triebfahrzeugführers auf eine Information des Führerraumsystems oder auf eine andere Information lenkt, die eine Reaktion erfordert

[QUELLE: prEN 16186-2]

3.18

Eingabefeld

hervorgehobener Bildbereich zur Dateneingabe

3.19

Kennzeichnung

Symbol oder Textanzeige auf einem Anzeigeelement oder einer Schaltfläche

BEISPIEL Softkey-Kennzeichnung.

3.20

Steuerdruck

Druck, der am pneumatischen Relais des Bremsventils des Triebfahrzeugfahrers besteht

3.21

Polarität

Helligkeitsverhältnis zwischen Symbol und Hintergrund eines Displays

Anmerkung 1 zum Begriff: Positive Polarität bezeichnet die Kombination dunkler Zeichen auf hellem Hintergrund; negative Polarität bezeichnet die Kombination heller Zeichen auf dunklem Hintergrund.

[QUELLE: ISO 15008:2003 (zurückgezogen) mit modifizierter Anmerkung]

3.22

Redundanzkonzept

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

3.23

Abhilfe

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

3.24

RGB

Farbschema nach EN 61966-2-1

3.25

Bild

optisches Software-Ergebnis, das auf einem Führerraumdisplay vorliegt, um mit dem Anwender zu interagieren

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 ggf. Daten eingeben kann oder muss.

3.26

Bildbereich

für die Darstellung von Bildern vorgesehener Teil des Führerraumdisplays

3.27

berührungsempfindlicher Bereich

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

3.28

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.

3.29

Stillstand

($V = 0$)

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

3.30

Status

bestehender oder potentieller Systemzustand 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.

3.31

Symbol

Darstellung von Informationen in grafischer statt in Textform

3.32

Technik- und Diagnoseanzeige

TDD (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 ganzen Zugverbands

3.33

Lastenheft

Dokument, das spezifische Parameter und/oder Produktanforderungen beschreibt, die zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden

3.34

Text

alphanumerische Informationen

3.35

Titel

Text mit Erklärung zum Verwendungszweck eines Fensters oder Bildes

3.36

Fahrzeugsteuerungs- und -beobachtungssystem

TCMS (Train Control and Monitoring System)

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

3.37

Zuglauf

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

3.38

Anzeigeeinheit für Zugfunk

TRD (Train Radio Display)

Anzeigeeinheit für Zugfunkinformationen und -interaktion

3.39

Problembehandlung

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

3.40

Fenster

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Für gewöhnlich ist es von rechteckiger Form.

4 Symbole und Abkürzungen

DAC	Driver Activity Control	Gerät zur Kontrolle der Aktivitäten des Triebfahrzeugführers
DMU	Diesel Multiple Unit	Dieseltriebzug
EMU	Electrical Multiple Unit	Elektrotriebzug
ETCS	European Train Control System	europäisches System zur Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung
MCB	Main Circuit Breaker	Hauptschalter

5 Anforderungen an Führerraumdisplays

5.1 Allgemeines

5.1.1 Allgemeine Zielstellungen

Alle unter 5.1.1 aufgestellten Anforderungen sind als Zielstellungen zu betrachten.

5.1.1.1 Widerstandsfähigkeit

Zielstellung: Schutzvorrichtungen gegen mechanische Schäden sollten die Sichtbarkeit der angezeigten Informationen nicht verschlechtern.

5.1.1.2 Konsistente Nutzung des Führerraumdisplays

Zielstellung: Eine Anwendung, die ein Führerraumdisplay nutzt, sollte konsistent mit den anderen Anwendungen des Führerraumdisplays sein.

5.1.1.3 Gestaltungsgrundsätze

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

Die folgenden Grundsätze sollten die Gestaltung grafischer Bedienschnittstellen leiten:

- Symbole sollten konsistent mit ihrer Bedeutung eingesetzt werden (gleiche Information = gleiches Symbol);
- alle angezeigten Informationen sollten im bevorzugten Sichtfeld angeordnet sein (siehe Anhang I);
- optische Informationen mit hoher Priorität, die sofortiges Handeln erfordern, sollten markanter angezeigt und von einem Warnton begleitet werden;
- jedes Fenster sollte einen eindeutigen Titel haben;
- Zahlenwerte sollten unter Verwendung von Standardeinheiten angezeigt werden (z. B.: Netzspannung in V);
- wenn zwei Symbole (z. B. eine Nadel und eine Zahl) die gleiche Information auf einem Anzeigefeld darstellen, sollte für beide die gleiche Farbe verwendet werden.

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 Zielstellung für Informationen

Zielstellung: Die zur Verfügung gestellten Informationen sollten entsprechend der Fahrbetriebsphase und des Zugstatus optimiert sein.

5.1.1.5 Unterdrückung von Informationen

Zielstellung: 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 Parametrierung für das Schmieren

Wenn eine Spurkranzschmierung vorgesehen ist, darf auf dem TDD eine Schnittstelle zur Verfügung gestellt werden, über die die Parameter ausgewählt oder verändert werden können.

5.1.2.3 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 Ausfälle der Beleuchtung angezeigt werden.

5.1.3 Anforderungen an die Displayleistungen

5.1.3.1 Grundsätze zur Präsentation von Informationen

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

a) Wichtige Informationen

Die Aufmerksamkeit des Fahrers sollte auf wichtige Informationen wie Alarmer gelenkt werden, z. B. durch die Anordnung an bestimmten Stellen oder durch spezielle Hervorhebung. Im Allgemeinen sollte die Lesbarkeit einer Information mit ihrer Wichtigkeit korrespondieren.

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 wichtige Informationen verwendet werden.

c) Menüs

Wenn eine Menüstruktur vorhanden ist, die es dem Anwender erlaubt, verschiedene Funktionen aufzufinden, sollte das Menü:

- das schnelle und einfache Auffinden und Auswählen derjenigen Optionen unterstützen, die für die operative Aufgabe relevant sind;
- eine Auswahlmöglichkeit zur Verfügung stellen, die es erlaubt, eine gewünschte Option richtig und unzweideutig auszuwählen.

d) Rückmeldungen und Reaktionszeit

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

Die Reaktionszeit des Systems auf eine Eingabe sollte nicht so groß sein, dass sie als Verzögerung im Arbeitsablauf wahrgenommen wird.

5.1.3.1.1 Bildwechselzeit

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

5.1.3.1.2 Reaktionszeit

Die Zeit zwischen dem Empfangen neuer Daten und der Aktualisierung der angezeigten Daten sollte nicht mehr als 0,2 s betragen.

5.1.3.1.3 Betriebsstörungen von Führerraumdisplays

Das System muss Rückmeldung geben, damit jede Fehlfunktion, die Auswirkungen auf die Verlässlichkeit der dargestellten Informationen hat, entdeckt werden kann (z. B. Anzeige eines eingefrorenen Bildes im Bildbereich). Die auf den verschiedenen Bildern angezeigten Zeitinformationen (in s) können als Mittel zum Erkennen von Ausfällen verwendet werden.

Optional darf ein Redundanzkonzept zur Verfügung gestellt werden.

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

5.1.3.1.4 Rückwirkungsfreiheit von Führerraumdisplays

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

5.1.3.1.5 Auslegung des Bildbereichs

Der Bildbereich muss die Anforderungen für Bildelementfehler Fehlerart 2 erfüllen. Die Auslegung muss nach ISO 9241-307:2008 erfolgen.

5.1.3.1.6 Kohärenz der Daten

Sind Führerraumdisplays per Datenübertragung verbunden, müssen vorhandene Daten in konsistenter Weise für alle Displays zur Verfügung stehen. Diese Daten müssen kohärent sein.

5.1.4 Grundsätze für Alarme und Warnmeldungen

5.1.4.1 Inhalt von Alarmen und Warnmeldungen

Alarme und Warnmeldungen sollten folgende Informationen mitliefern:

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

Akustische und optische Warnmeldungen im Inneren des Führerraums sollten markant sein und in Lautstärke und Klangqualität und/oder 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 hoch, mittel, niedrig verwendet werden, müssen die Warnmeldungen dementsprechend ausgegeben werden.

Jede Prioritätsstufe muss definiert werden.

5.1.4.3 Gestaltung von Warnmeldungen

Konsistenz

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

5.1.4.4 Anzahl optischer Alarme

Die in Tabelle 1 festgelegten Obergrenzen für die Anzahl optischer Alarme im Führerraum dürfen nicht überschritten werden.

Tabelle 1 — Anzahl angezeigter Alarme

Metrik zur Anwendung	Anzahl der Alarme
durchschnittliche Alarmrate im Normalbetrieb	< 1 / 10 min
Anzahl gleichzeitig angezeigter Alarme	< 10

5.1.4.5 Grundsätze für akustische Warnmeldungen

Zielstellung: Akustische Warnmeldungen sollten alle nachfolgend genannten Anforderungen erfüllen:

- Sie müssen unterscheidbar sein von allen anderen akustischen Warnmeldungen im Führerraum, siehe ISO 7731.
- Sie müssen von allen möglichen Positionen zum Führen des Triebfahrzeugs, die der Triebfahrzeugführer einnehmen kann, sowie in allen Fahrsituationen zu hören sein.
- Die Warnmeldung sollte für den Triebfahrzeugführer nicht akustisch unangenehm sein, wenn sie ausgelöst wird.

Akustische Warnmeldungen sollten soweit möglich in ihrer Bedeutung konsistent sein.

Sowohl ein Geräusch als auch eine eingespielte/generierte Stimme sind geeignet.

Diese Zielstellungen gelten als erfüllt durch 5.2.2.3.2 in prEN 16186-2.

5.1.5 Sprachen**5.1.5.1 Auswahl der Sprache**

Wenn die Informationen in verschiedenen Sprachen angezeigt werden 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 Displayinformationen

5.2.1 Allgemeines

5.2.1.1 Allgemeine Gestaltung von angezeigten Informationen

Es muss EN 894-2 angewendet werden.

5.2.1.2 Durchgängige Bedienoberfläche

In einem Führerraum sollte nur eine Displayart benutzt werden. Z. B. sollten Displays 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 Displays 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 zwischen 5 und 15 physikalische Werte, abgesehen von Fahrplaninformationen, angezeigt werden (z. B. Geschwindigkeit, Traktion oder dynamische Bremskraft, Bremsleitungsdruck).
- Nur sofern keine Symbole oder Texte als Tastenkennzeichnung verwendet werden: Während der Fahrt sollte die Summe aller zeitgleich auf den Führerraumdisplays angezeigten Symbole und Textmeldungen nicht größer als 15 sein.

5.2.1.4 Melderanzeigen

Jede Melderanzeige sollte mindestens zwei Sekunden lang sichtbar sein.

ANMERKUNG Der blinkende Rahmen ist von dieser Regel nicht betroffen.

5.2.1.5 Akustische und/oder optische Warnmeldungen

Greift das System in eine Aufgabe des Triebfahrzeugführers ein, muss vom Display eine akustische und/oder optische Warnmeldung ausgegeben werden.

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.

Die Verwendung von optionalen Symbolen, standardisierten Textmeldungen und akustischen Informationen muss Tabelle A.2 entsprechen.

Tabelle A.2 gilt für besondere Arten von Lokomotiven und Schienenfahrzeugen. Wenn eine bestimmte Funktion nicht benötigt wird, muss das entsprechende Symbol nicht verwendet werden.

5.2.1.7 Informationen, die von Funktionen ausgegeben werden

Alle verwendeten Funktionen, die Informationen an das Führerraumdisplay ausgeben müssen, sind in Anhang B, 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.

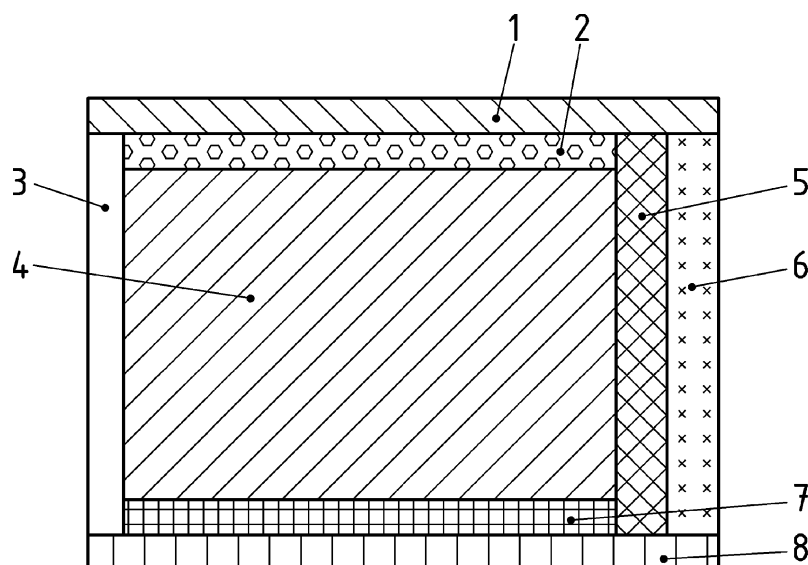
5.2.2 Bildaufteilung und Maßangaben

5.2.2.1 Aufteilung der Bildinformationen

Grundsätzlich muss die Aufteilung des Bildes 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 Konformität mit den Grundsätzen dieser Norm erkennen lassen.



Legende

- 1 Optional: Kopfzeile (Text)
- 2 Optional: Statusleiste (zusätzliche Statusleiste, vorzugsweise mit Text)
- 3 Optional: Funktionen (Softkeys)
- 4 Anwendungsspezifische Organisation der Informationen (grafisch und/oder Textinformation)
- 5 Optional: Status (zusätzliche Statusleiste, vorzugsweise Symbole)
- 6 Optional: Funktionen (Softkeys^a) oder Status (zusätzliche Statusleiste, vorzugsweise Symbole)
- 7 Optional: Untere Statusleiste(n): Symbole und Text
- 8 Funktionen (Softkey-Kennzeichnungen oder Touchscreen-Schaltflächen)

^a Vorzugsweise für Navigation und Bestätigung (Quittierung durch den Triebfahrzeugführer). 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 Breite des Bildes muss mindestens 210 mm betragen.

Die Höhe des Bildes muss mindestens 155 mm betragen.

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 Auflösung muss mindestens 640×480 Pixel betragen.

5.2.2.5 Höhe der Kopfzeile

Die Höhe der Kopfzeile muss mindestens 8 mm betragen.

5.2.2.6 Kopfzeilentext

Die Kopfzeile muss Text enthalten, der klar zeigt, welche Art Information gegeben oder vom Triebfahrzeugführer verlangt wird.

Zur besseren Lesbarkeit sollte die Kopfzeile zentriert sein.

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

5.2.3 Leuchtdichte und Helligkeit

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 4 cd/m^2 und 30 cd/m^2 haben, wobei beide Werte auf weißem Hintergrund gemessen werden.

5.2.3.2 Einstellbarkeit von Leuchtdichte und Helligkeit

Die Leuchtdichte sollte sich stufenweise zwischen 4 cd/m^2 und 250 cd/m^2 einstellen lassen, wobei beide Werte auf weißem Hintergrund gemessen werden.

Die Bildhelligkeit muss sich in mindestens 10 Stufen vom niedrigsten zum höchsten Wert einstellen lassen.

5.2.3.3 Automatische Einstellbarkeit von Leuchtdichte und Helligkeit

Die Bildhelligkeit muss sich dem Umgebungslicht entsprechend automatisch selbst anpassen können.

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 Tastenbeleuchtung

Die Tasten eines aktivierten Führerraumdisplays müssen bei Dunkelheit erkennbar sein.

ANMERKUNG 1 Die Helligkeit der Tasten kann dem Umgebungslicht entsprechend automatisch angepasst werden.

ANMERKUNG 2 Es besteht keine Verbindung zwischen der Helligkeitssteuerung des Bildes und der Helligkeitssteuerung der Hardkeys.

5.2.3.5 Kein Flimmern

Alle Bilder müssen bei allen Helligkeitswerten nach ISO 9241-307:2008 flimmerfrei sein.

5.2.3.6 Bildeinstellung bei mehreren Displays

Sind mehrere Führerraumdisplays an das Zugsteuerungs- und Überwachungssystem (TCMS) gekoppelt, sollte sich die Bildhelligkeit dieser Führerraumdisplays simultan einstellen lassen.

5.2.4 Farben

5.2.4.1 Farbkennnummern 12 – 16

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

- für Informationen, die die Aufmerksamkeit des Triebfahrzeugführer schnell erwecken müssen oder
- als Interpretationshilfe zur Funktion.

Diese Zielstellung wird durch folgende Anforderungen erfüllt.

5.2.4.2 Farbe Grün

Die Farbe Grün ist für jegliche Führerraumdisplays nicht erlaubt, außer bei CCS-Systemen der Klasse B und für das Symbol nach Anhang A, Position 055.

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

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

5.2.4.3 Bildanzeigefarben

Es müssen die 24-bit-RGB-Farbwerte wie in Tabelle 2 aufgeführt verwendet werden. Jede Verweisung auf eine Farbe muss sich auf diese Tabelle beziehen.

5.2.4.4 Hintergrundfarbe der Statussymbole

Die Hintergrundfarbe der Statussymbole muss die Farbe mit der Kennnummer 7 aus Tabelle 2 sein.

5.2.4.5 Kontrast der Hintergrundfarbe

Zielstellung: Die Hintergrundfarbe sollte einen ausreichenden Kontrast herstellen.

Tabelle 2 — Für Bildanzeigen zugelassene Farben

Wertebereiche für R, G, B = hexadezimal {0xa₁a₂}; a₁ entsprechend der Tabelle; Toleranz a₂ = {0, ..., F}

16186-3 Farbkennnummer	16186-3 R	16186-3 G	16186-3 B	Farb- ergebnis nach 16186-3	Farbdefi- nition für R, G, B bezogen auf a ₁	Farbname	Abso- luter Bereich für R	Abso- luter Bereich für G	Abso- luter Bereich für B	Farb- ergebnis nach 16186-3 mit Bereichs- anfangs- werten	Farb- ergebnis nach 16186-3 mit Bereichs- endwer- ten
1	255	255	255	255, 255, 255	F, F, F	Weiß	240 - 255	240 - 255	240 - 255	240, 240, 240	255, 255, 255
2	0	0	0	0, 0, 0	0, 0, 0	Schwarz	0 - 15	0 - 15	0 - 15	0, 0, 0	15, 15, 15
3	195	195	195	195, 195, 195	C, C, C	Grau	192 - 207	192 - 207	192 - 207	192, 192, 192	207, 207, 207
4	150	150	150	150, 150, 150	9, 9, 9,	Mittelgrau	144 - 159	144 - 159	144 - 159	144, 144, 144	159, 159, 159
5	85	85	85	85, 85, 85	5, 5, 5,	Dunkelgrau	80 - 95	80 - 95	80 - 95	80, 80, 80	95, 95, 95
6	8	24	57	8, 24, 57	0, 1, 3	Schatten	0 - 15	16 - 31	48 - 63	0, 16, 48	15, 31, 63
7	3	17	34	3, 17, 34	0, 1, 2	Dunkelblau	0 - 15	16 - 31	32 - 47	0, 16, 32	15, 31, 47
8	33	49	74	33, 49, 74	2, 3, 4	dunkles Nachtblau	32 - 47	48 - 63	64 - 79	32, 48, 64	47, 63, 79
9	41	74	107	41, 74, 107	2, 4, 6	helles Nachtblau	32 - 47	64 - 79	96 - 111	32, 64, 96	47, 79, 111

Tabelle 2 (2 von 2)

16186-3 Farbkennummer	16186-3 R	16186-3 G	16186-3 B	Farb- ergebnis nach 16186-3	Farbdefi- nition für R, G, B bezogen auf a ₁	Farbname	Abso- luter Bereich für R	Abso- luter Bereich für G	Abso- luter Bereich für B	Farb- ergebnis nach 16186-3 mit Bereichs- anfangs- werten	Farb- ergebnis nach 16186-3 mit Bereichs- endwer- ten
10	0	0	195	0, 0, 195	0, 0, C	Blau	0 - 15	0 - 15	192 - 207	0, 0, 192	15, 15, 207
11	180	180	0	180, 180, 0	B, B, 0	Ocker	176 - 191	176 - 191	0 - 15	176, 176, 0	191, 191, 15
12	223	223	0	223, 223, 0	D, D, 0	Gelb	208 - 223	208 - 223	0 - 15	208, 208, 0	223, 223, 15
13	234	145	0	234, 145, 0	E, 9, 0	Orange	224 - 239	144 - 159	0 - 15	224, 144, 0	239, 159, 15
14	191	0	2	191, 0, 2	B, 0, 0	Dunkelrot	176 - 191	0 - 15	0 - 15	176, 0, 0	191, 15, 15
15	255	0	0	255, 0, 0	F, 0, 0	Rot	240 - 255	0 - 15	0 - 15	240, 0, 0	255, 15, 15
16	255	62	62	255, 62, 62	F, 3, 3	Hellrot	240 - 255	48 - 63	48 - 63	240, 48, 48	255, 63, 63

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

5.2.4.6 Bedeutung der Farben

Die für Nachrichten und Steuerbefehle verwendeten Farben müssen Tabelle 3 entsprechen. Die Farben von Buchstaben und Zahlen haben keine bestimmte Bedeutung. Farbkombinationen müssen nach Tabelle 4 erfolgen.

Tabelle 3 — Bedeutung der für Meldungen und Steuerbefehle verwendeten Farben

Hintergrundfarben (Referenz zu Tabelle 2)	Bedeutung	Anforderungen (siehe auch Grundsätze für die Darstellung von Symbolen und Text)
1,3,4,5	Information	5.2.4.6.1
7	Status	5.2.4.6.2 – 5.2.4.6.3
8	Schaltflächen	5.2.4.6.4
10	Hilfe (tun)	5.2.4.6.5
12	Forderung nach einer Quittierung	5.2.4.6.6 – 5.2.4.6.11
12	Störung	5.2.4.6.12
14, 15, 16	Alarm (handeln!)	5.2.4.6.13
Grün	nicht erlaubt	5.2.4.2
	Dateneingabe	5.2.4.6.14

5.2.4.6.1 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).

5.2.4.6.2 Statusinformationen

Statusinformationen sollten als kontrastfarbener Text auf Hintergrundfarbe Nr. 7 erscheinen.

5.2.4.6.3 Hintergrundfarbe für das gesamte Bild

Als Hintergrundfarbe für das gesamte Bild muss, außer für Schaltflächen (Steuerbefehle), Farbe Nr. 7 verwendet werden.

5.2.4.6.4 Hintergrundfarbe für Schaltflächen

Zur Unterscheidung der als Kennzeichnung von Schaltflächen verwendeten Symbole von solchen, die für Status- oder Alarminformationen genutzt werden, muss für den Hintergrund von Schaltflächen Farbe Nr. 8 verwendet werden und nicht Farbe Nr. 7.

5.2.4.6.5 Hilfetext

Hilfetext für Hinweise des TCMS (TDD) an den Triebfahrzeugführer im Normalbetrieb (Support, Orientierung) muss in kontrastfarbenem Text vor Hintergrundfarbe Nr. 10 ausgegeben werden.

5.2.4.6.6 Erscheinen eines blinkenden gelben Rahmens

Ein blinkender (2 Hz) gelber Rahmen ("bitte innerhalb vorgegebener Zeit quittieren") muss erscheinen, wenn eine Quittierung durch den Triebfahrzeugführer verlangt wird, durch die dieser den Erhalt von Informationen des technischen Systems dokumentiert.

5.2.4.6.7 Symbole und/oder Textmeldungen in Verbindung mit blinkendem gelben Rahmen

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

5.2.4.6.8 Zeitfenster für das Quittieren

Das Quittieren durch den Triebfahrzeugführer sollte innerhalb von 10 s (± 1 s) erfolgen.

5.2.4.6.9 Verschwinden des blinkenden gelben Rahmens

Nach Quittierung durch den Triebfahrzeugführer innerhalb des Zeitfensters muss der blinkende gelbe Rahmen verschwinden und das Symbol oder das Textfeld müssen grau oder weiß werden oder ebenfalls verschwinden, wenn sie für den Triebfahrzeugführer nicht länger relevant sind.

5.2.4.6.10 Überschreiten des Zeitfensters für das Quittieren

Wird das Zeitfenster für das Quittieren überschritten, muss der blinkende gelbe Rahmen verschwinden und das TCMS muss eine Aktion zur Gefahrenreduktion auslösen.

5.2.4.6.11 Kein blinkender Rahmen für das Störungsmanagement

Für das Störungsmanagement (Symbol 110) darf kein blinkender gelber Rahmen verwendet werden (es gibt kein Zeitfenster).

5.2.4.6.12 Gelbes Symbol oder Textfeld

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

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

5.2.4.6.13 Rotes Symbol oder Textfeld

Ein rotes Symbol oder Textfeld muss nach ISO 2575, Abschnitt 5 verwendet werden. Ein Eingreifen des Systems kann vom Triebfahrzeugführer nicht mehr verhindert werden, jedoch können nachfolgende Handlungen möglich sein (siehe z. B. CLC/TS 50459-1).

5.2.4.6.14 Dateneingabe

Die Eingabe von Daten sollte nach den Grundsätzen von [2] erfolgen.

5.2.4.6.15 Displayfarben

Es muss ein Display mit mindestens 256 Farben verwendet werden.

5.2.4.7 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.

5.2.4.8 Farbkombinationen

5.2.4.8.1 Allgemeines

Die zu unterscheidenden Farbpaare müssen mit Tabelle 4 übereinstimmen.

Tabelle 4 — Kombinationen von Vorder- und Hintergrundfarben (siehe [5])

Zeichen- oder Symbolfarbe	Zu verwendende Hintergrundfarbe	Zu vermeidende Hintergrundfarbe
Weiß	Schwarz, Dunkelgrau, Dunkelblau, dunkles Nachtblau, helles Nachtblau, Blau, Dunkelrot	Weiß, Grau, Mittelgrau, Ocker, Gelb, Orange
Schwarz	Weiß, Grau, Mittelgrau, Ocker, Gelb, Orange, Dunkelrot, Rot, Hellrot	Schwarz, Schatten, Dunkelblau, dunkles Nachtblau, helles Nachtblau, Blau
Blau	Weiß, Schwarz, Dunkelblau	Mittelgrau, Dunkelgrau, Blau, Dunkelrot, Rot
Gelb	Schwarz, Dunkelgrau, Dunkelblau, dunkles Nachtblau, helles Nachtblau, Blau, Dunkelrot	Weiß, Grau, Mittelgrau, Ocker, Gelb, Orange, Rot, Hellrot
Orange	Schwarz, Dunkelgrau, Dunkelblau, dunkles Nachtblau, helles Nachtblau, Blau	Weiß, Ocker, Gelb, Orange, Dunkelrot, Rot, Hellrot
Rot	Weiß, Schwarz, Dunkelblau, dunkles Nachtblau	helles Nachtblau, Blau, Ocker, Gelb, Orange, Dunkelrot, Rot, Hellrot

5.2.4.8.2 Sichtbarkeit und Kontrast

Die Sichtbarkeit muss über einen weiten Winkelbereich hin gesichert sein (mindestens: senkrecht $\pm 45^\circ$, waagrecht $\pm 35^\circ$ von der senkrechten Bezugslinie aus). Das Kontrastverhältnis (Übergang eines Pixels von schwarz zu weiß oder andersherum, 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 abgebildet 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 grafischen Sprache für kontextabhängige Kennzeichnungen benutzt werden. Die in Anhang A, Tabelle A.1 festgelegten Symbole müssen verwendet werden. Die in Tabelle A.2 festgelegten Symbole müssen verwendet werden, wenn die entsprechende Funktion zum Einsatz kommt. Wird eine Anzeige in dieser Norm nicht beschrieben, sollte dafür eine Textkennzeichnung oder -meldung verwendet werden.

Jedes neu vorgeschlagene Symbol zu einer neuen Funktion, die nicht in Anhang A aufgeführt ist, sollte zumindest auf den Webseiten von „TecRec“ und UIC veröffentlicht werden, um künftige Revisionen dieser Norm zu unterstützen.

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).

ANMERKUNG Die Webmanager von UIC und UNIFE haben sich bereit erklärt, Vorschläge für neue nicht interoperable Symbole zu sammeln und auf ihren Webseiten zu veröffentlichen.

5.2.5.2 Feld zur Anzeige von Symbolen

Symbole, abgesehen von Symbolen für CCS-Systeme der Klasse B (bestehende ATP-Systeme) müssen in rechteckigen Feldern mit einer Mindestseitenlänge von (10 mm + 2 mm) dargestellt werden.

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 mit einem selbsterklärenden Symbol dargestellt werden statt mit einem über das Symbol gelegten Querstrich zum Durchstreichen. Siehe Anhang A.

5.2.5.5 Symbolausführung

Die minimale Strichstärke des Symbols muss 0,25 mm betragen.

Die Strichstärke für über das Symbol gelegte Querstriche zum Durchstreichen muss 1 mm betragen.

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 über Symbole, die nicht Schaltflächen zugeordnet sind, gelegten Querstrichen ist, dass die Zugfunktion nicht aktiviert werden kann.

5.2.6 Text

5.2.6.1 Grundsätze für Text

Zielstellung: 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 eine Bedeutung und ein einziges Wort drückt eine einzige Bedeutung aus;
- die Terminologie sollte mit den operativen Aufgaben übereinstimmen.

5.2.6.2 Anforderungen an Text

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

- die Anzahl der Textmeldungen, die bei Normalbetrieb gleichzeitig auf jedem Grundbild angezeigt werden, darf nicht über fünf liegen;
- 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;
- es ist die aktive Verbform zu verwenden;
- es sind kurze Hauptsätze zu verwenden; 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 ist Groß- und Kleinschreibung zu verwenden.

ANMERKUNG Zu Farben siehe 5.2.4.

5.2.6.3 Schriftart

Die Schriftart darf keine Serifen verwenden.

Chicago, Helvetica, Swiss oder Verdana oder ein anderer Arial-ähnlicher Zeichensatz sollte verwendet werden.

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. Fett- oder Unterstreichen) verwendet werden.

5.2.6.4 Minimale Zeichenhöhe

In dieser Norm werden Mindestmaße für Bildinformationen festgelegt. Diese Mindestmaße gelten für alle Bilder, die in die drei Bereiche nach prEN 16186-2, Anhang A integriert sind. Bereits vorhandenes Equipment darf von dieser Anforderung abweichen.

Wenn ein Bild nicht in das Führerpult integriert ist und die Entfernung D zwischen Bildmitte und dem Mittelpunkt zwischen den Augen des großen Triebfahrzeugführers (Punkt A in prEN 16186-1, Bild C.3) mehr als 900 mm beträgt, gilt die folgende Gleichung für die minimale Zeichenhöhe H :

$$H = 0,0047D$$

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 $\text{Tangens } \alpha = 0,0047$.

Für H muss eine maximale Toleranz von 10 % gelten.

5.2.6.5 Typographie

Für Bilder, die in einen der drei Bereiche nach prEN 16186-2, Anhang A in das Führerpult integriert sind, muss folgendes gelten:

Die Mindestzeichenhöhe muss sein:

- allgemein 3 mm;
- in Kopfzeilen: 4 mm.

Der Zeilenabstand muss doppelt so groß sein wie die ausgewählte Zeichenhöhe.

Die Höhe sollte mindestens 1,5 Mal die Mindesthöhe sein.

Für Hilfsinformationen während der Fahrt muss die Zeichenhöhe mindestens 5 mm betragen. Für Hilfsinformationen während der Fahrt sollte die Zeichenhöhe mindestens 7,5 mm betragen.

5.2.6.6 Zeichenabstand

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

Der Zeichenabstand 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 5.2.2.3.2 aus prEN 16186-2 eingehalten werden. Für weitere Informationen siehe auch 5.2.2.1.1 in prEN 16186-2.

5.2.7.2 Simultane Einstellung von Lautsprechern

Falls im Führerraum mehrere Lautsprechersysteme für weitere Geräte oder Funktionen benutzt werden, sollte es möglich sein, alle Lautsprecher simultan zu regeln.

ANMERKUNG Mögliche Lösungen sind hier die Verwendung von dafür vorgesehenen Schaltflächen außerhalb des Bildbereichs, Touchscreen-Schaltflächen, automatische Systeme, 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

Zielstellung: 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 auf dem Display;
- Rückmeldung der Schaltflächen.

5.3.1.1.2 Zusammenhang zwischen Schaltfläche und Funktion

Auf Touchscreens dürfen Schaltflächen nur dann angezeigt werden, wenn die ihnen zugeordneten Funktionen zur Verfügung stehen.

Bei einem Gerät mit Hardkeys muss ein gedrückter Hardkey, dem keine Funktion und somit auch keine Softkey-Kennzeichnung zugeordnet ist, eine Textmeldung auslösen, dass keine Funktion zur Verfügung steht.

5.3.1.1.3 Kennzeichnungen auf dem Bild ändern Funktionsweise der Hardkeys

Der Hardkey stellt die auf dem Hardkey gezeigte Funktion zur Verfügung. Zusätzliche Funktionen müssen durch Zuordnung von Bildkennzeichnungen zu Hardkeys bereitgestellt werden. In diesem Fall hat die angezeigte Information der Bildkennzeichnung Vorrang vor der des Hardkeys.

5.3.1.1.4 Optische Rückmeldung

Wenn eine Schaltfläche betätigt wird, muss der berührungsempfindliche Bereich oder die zugehörige Kennzeichnung auf dem Bild für die Dauer der Betätigung invers dargestellt werden.

5.3.1.1.5 Funktionsanzeige

Nur freigegebene Funktionen dürfen angezeigt werden. Wenn Funktionen nicht aktivierbar (d. h. nicht verfügbar) sind, dürfen zugehörige Kennzeichnungen auf dem Bild oder berührungsempfindliche Bereiche nicht angezeigt werden.

5.3.1.1.6 Akustische Rückmeldung

Für Hardkeys ohne zugehörige Kennzeichnungen auf dem Bild muss es eine akustische Rückmeldung geben. Für andere Schaltflächen sollte es eine akustische Rückmeldung geben.

5.3.1.1.7 Anordnung von Text oder Symbolen auf Schaltflächen

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

5.3.1.1.8 Form der angezeigten Schaltflächen

Schaltflächen dürfen von Schatten mit einer maximalen Breite von 1 mm umgeben sein, um eine dreidimensionale Wirkung zu erzielen.

5.3.1.1.9 Rückmeldung von Schaltflächen

Wenn eine Schaltfläche angezeigt wird, bedeutet das, dass die ihr zugeordnete Funktion freigegeben ist.

Die Rückmeldung einer betätigten Schaltfläche muss durch akustische oder optische Rückmeldung gegeben werden. Es darf zusätzlich eine taktil wahrnehmbare Rückmeldung und/oder eine Systemreaktion geben. Bei einem Touchscreen wird empfohlen, sowohl optisches als auch akustisches Feedback einzusetzen.

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

5.3.1.1.10 Positionierung von Schaltflächen, um unbeabsichtigtes Betätigen 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.

5.3.1.1.11 Schaltflächenposition

Zielstellung: Eine häufig verwendete Steuerfunktion sollte eine spezifische Schaltflächenposition haben, die ausschließlich für diese Funktion genutzt wird, d. h. dieselbe Funktion sollte immer am selben Platz zu finden sein (z. B. „Dialog beenden“ oder „zurück zum vorausgehenden Bild“).

5.3.1.1.12 Positionierung der Schaltfläche [Schließen]

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

5.3.1.1.13 Positionierung der Schaltfläche [Eingabe]

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

5.3.1.1.14 Alternative Bereitstellung der Schaltfläche [Eingabe]

Bei Verwendung eines Touchscreens darf das Feld für die Dateneingabe 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 betragen 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 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 überlagern. 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 mindestens 95 % der sichtbaren Oberfläche abdecken.

5.3.1.3.3 Benachbarte Positionen

Wenn zwei Schaltflächen verschiedene Funktionen ansprechen, 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 3, Bild 4 und Bild 5).

Es sollten bevorzugt Loslassschaltflächen eingesetzt werden.

ANMERKUNG Diese Anforderung und die nachfolgenden Anforderungen in 5.3.1.4 wurden aus [2] abgeleitet.

5.3.1.4.2 Zeitlicher Filter

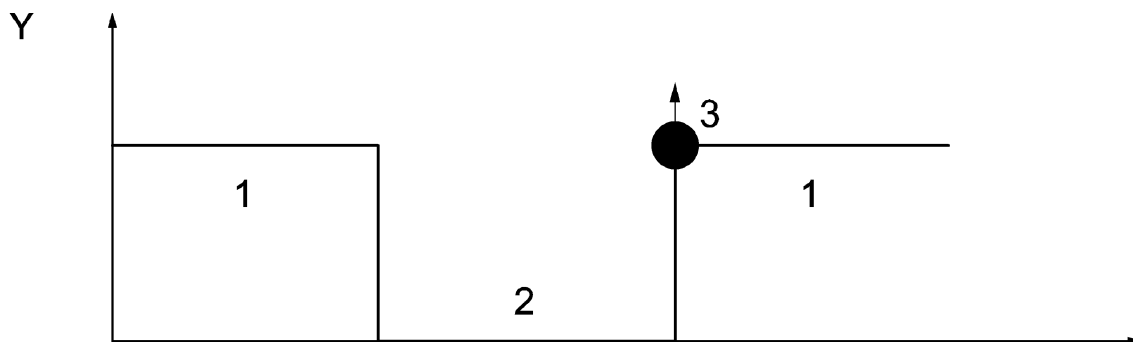
Um zu vermeiden, dass Schaltflächen irrtümlich zweifach aktiviert werden, sollte es eine zeitliche Filterung geben. Für den Filter wird ein Wert von 50 ms empfohlen.

5.3.1.4.3 Loslassschaltfläche

Loslassschaltflächen müssen vorzugsweise zur Aktivierung von Funktionen verwendet werden (siehe Bild 2).

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

Wenn auf einem Touchscreen die Aktivierung 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 „Schaltfläche gedrückt“.



Legende

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

Bild 2 — Aktivierung einer Loslassschaltfläche

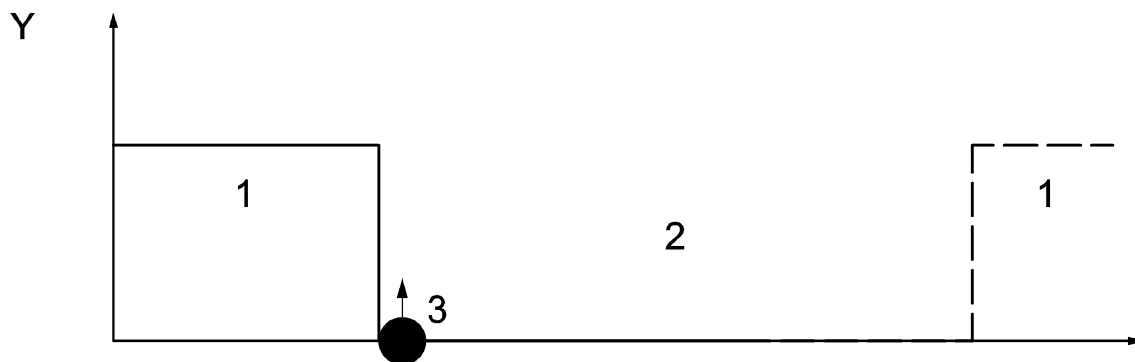
5.3.1.4.4 Druckschaltfläche

Die Druckschaltfläche darf nur für die Bildnavigation, für Tastatur- und Löschschriftflächen verwendet werden.

Die Aktivierung wird in Bild 3 erklärt.

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

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

**Legende**

Y	Zustand
1	nicht gedrückt
2	gedrückt
3	Aktivierung berücksichtigt

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 werden und nur für Funktionen eingesetzt, die nicht versehentlich aktiviert werden sollten.

Wählt der Triebfahrzeugführer sie aus, geht die Verzögerungsschaltfläche in den Zustand „gedrückt“ und der Ton „Schaltfläche gedrückt“ ertönt.

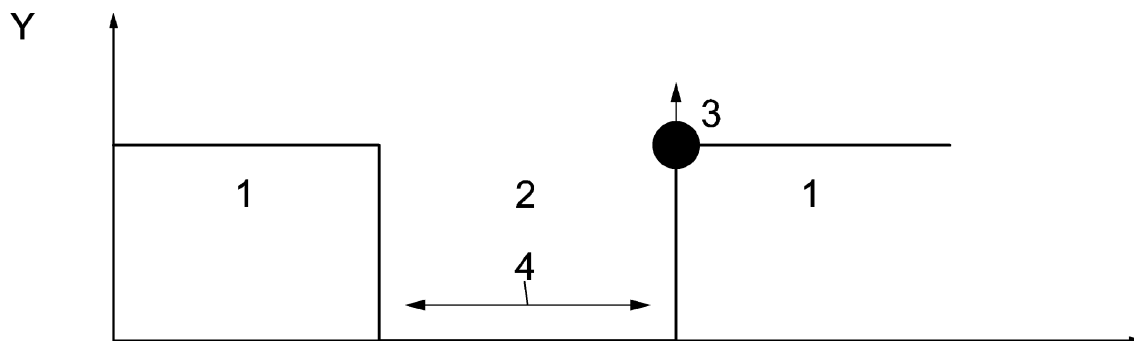
Nach zwei Sekunden wird entsprechend der Loslassschaltfläche verfahren, sofern der Triebfahrzeugführer die Schaltfläche weiterhin gedrückt hält.

Drückt der Triebfahrzeugführer die Schaltfläche für weniger als zwei Sekunden, 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 Aktivierung 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 auswählt (der Finger rutscht zurück in den berührungsempfindlichen Bereich der Schaltfläche), muss der zwei-Sekunden-Timer erneut gestartet werden, aber diesmal ohne den Ton „Schaltfläche gedrückt“.

5.3.1.4.6 Unbeabsichtigte Schaltflächenaktivierung verhindern

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



Legende

Y	Zustand
1	nicht gedrückt
2	gedrückt
3	Aktivierung berücksichtigt
4	Verzögerungszeit

Bild 4 — Aktivierung einer Verzögerungsschaltfläche

5.3.1.5 Navigationsschaltflächen

5.3.1.5.1 Allgemeines

Navigationsschaltflächen müssen benutzt werden, um durch Dialogfolgen 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 Displays konsistent verwendet werden. Navigationsschaltflächen, die verschiedene Bedeutungen und Systemreaktionen nach einer Aktion haben, dürfen niemals dieselbe Kennzeichnung haben.

5.3.1.5.2.2 Symbole für Navigationsschaltflächen

Navigationsschaltflächen müssen 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

Zielstellung: 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.