

DIN EN 16186-2

ICS 45.060.10

Teilweiser Ersatz für
DIN 5566-1:2006-09 und
DIN 5566-2:2006-09

**Bahnanwendungen –
Führerraum –
Teil 2: Integration von Displays, Bedien- und Anzeigeelementen;
Deutsche Fassung EN 16186-2:2017, mit CD-ROM**

Railway applications –
Driver's cab –
Part 2: Integration of displays, controls and indicators;
German version EN 16186-2:2017, with CD-ROM

Applications ferroviaires –
Cabines de conduite –
Partie 2: Intégration des afficheurs, commandes et indicateurs;
Version allemande EN 16186-2:2017, avec CD-ROM

Gesamtumfang 77 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16186-2:2017) wurde unter Federführung der WG 37 „Führerraum“ (en: „Driver’s cab“, Vorsitz: Frankreich) im CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland), bzw. in dessen Unterausschuss 3 „Fahrzeugsysteme“ (en: SC 3 „Rolling Stock Systems“, Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) erarbeitet.

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

Dieses Dokument beruht auf der Grundlage einer englischen Referenzfassung.

Mit Bezug auf interoperable Schienenfahrzeuge im Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2008/57/EG ersetzt dieses Dokument teilweise DIN 5566-1:2006 und DIN 5566-2:2006.

Eine genaue Zuordnung, welche Anforderungen von DIN 5566-1 und DIN 5566-2 in welchen Teil der EN 16186-Reihe eingeflossen sind, wird anlässlich der Veröffentlichung von DIN EN 16186-4 erstellt werden. Auch wird dann geprüft, inwiefern DIN 5566-1 und DIN 5566-2 als Restnormen erhalten bleiben bzw. überarbeitet werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 5566-1:2006-09 und DIN 5566-2:2006-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Anforderungen wurden insbesondere in Bezug auf Ergonomie und Maße auf den neuesten Stand der Technik gebracht. Hierbei wurden u. a. die Forschungsergebnisse des EUDDplus-Projekts, ISO 11064-4 „*Ergonomic design of control centres — Part 4 Layout and dimensions of workstations*“ und „*Human Factors In Engineering And Design*“ von Mark S. Sanders und Ernest McCormick zugrunde gelegt. Für Körpermaße wurden die europäische „*PeopleSize Database*“, EN ISO 15537 „*Principles for selecting and using test persons for testing anthropometric aspects of industrial products and designs*“, aktuelle Kundenspezifikationen und UIC 651 „*Layout of driver’s cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers*“ herangezogen, siehe CEN/TR 16823 „*Railway applications — Driver’s cab — Background information on anthropometric data*“.
- b) Besonderer Fokus auf Integration zeitgemäßer Bedien- und Anzeigeelemente.

Frühere Ausgaben

DIN V 5566-1: 2000-08
DIN V 5566-2: 2000-08
DIN 5566-1: 2006-09
DIN 5566-2: 2006-09

Deutsche Fassung
Bahnanwendungen —
Führerraum —
Teil 2: Integration von Displays, Bedien- und
Anzeigeelementen

Railway applications —
Driver's cab —
Part 2: Integration of displays, controls and indicators

Applications ferroviaires —
Cabines de conduite —
Partie 2: Intégration des afficheurs, commandes et
indicateurs

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Mai 2017 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	8
5 Führerraumdisplays, Bedien- und Anzeigeelemente für Betriebsfunktionen	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Display oder Einheit für Zugkommunikation, Überwachung und Steuerung	9
5.3 Bedienelemente	10
5.3.1 Bedienelemente für Wechselsprechanlage	10
5.3.2 Bedienelemente für den Fahrgastzustieg	10
5.3.3 Bedienelemente zur Temperierung des Führerraums	10
5.3.4 Bedienelemente zum Kuppeln und Entkuppeln von Fahrzeugen	10
5.3.5 Bedienelemente für Hilfsfahreinrichtung	10
5.4 Warnhinweise	11
5.4.1 Alarm aufgrund eines Sicherheitssystems	11
5.4.2 Alarm aufgrund der Notöffnung einer oder mehrerer Fahrgasttüren	11
5.4.3 Schnittstelle zum Feuerlöschsystem	11
5.4.4 Alarm durch Geschwindigkeitsreduzierung	11
6 Eigenschaften von Displays, Bedien- und Anzeigeelementen	12
6.1 Allgemeines	12
6.1.1 Gestaltungsgrundsätze	12
6.1.2 Lesebereich	12
6.1.3 Beständigkeit gegen Reinigungsmittel	12
6.1.4 Konstruktive Minimierung von Schmutzansammlung	12
6.1.5 Kennzeichnung	12
6.2 Eigenschaften von Displays	12
6.2.1 Verwendung der analogen und alphanumerischen Anzeige	12
6.2.2 Anforderungen an die Anordnung von Anzeigen	13
6.2.3 Zeiger- und Skalenanforderungen	13
6.3 Eigenschaften von Bedienelementen	13
6.3.1 Allgemeine Grundsätze	13
6.3.2 Gestaltungsgrundsätze	14
6.3.3 Allgemeine Eigenschaften von DAC, Bedienelementen für die Außenbeleuchtung und Fernsteuerung	15
6.4 Eigenschaften von Anzeigeelementen	15
6.4.1 Lesbarkeit	15
6.4.2 Gestaltungsgrundsätze für Warnhinweise	15
6.4.3 Lautstärke fahrtrelevanter akustischer Signale	16
6.4.4 Lautsprecherlautstärke	16
7 Anordnung von Displays und Bedienelementen	16
7.1 Allgemeine Regeln für die Anordnung	16
7.1.1 Gestaltung des Führertisches	16

7.1.2	Anthropometrie/ergonomische Aspekte	17
7.1.3	Grundsätze zur Anordnung der Elemente.....	17
7.1.4	Fahrzeugbedienung am Seitenfenster	18
7.1.5	Eingeschränkte Platzverhältnisse.....	18
7.1.6	Anordnung von Elementen, die von dieser Norm abweichen.....	18
7.2	Anordnung von Displays.....	18
7.2.1	Position und Ausrichtung der Displays	18
7.2.2	Bevorzugte Sichtfelder	19
7.2.3	Positionierung der Signalinformationen für automatische Zugbeeinflussung ATP	19
7.2.4	Integration bestandsgeschützter ATP-Systeme	19
7.3	Anordnung von Bedienelementen	19
7.3.1	Erreichbarkeit der Bedienelemente auf dem Führertisch.....	19
7.3.2	Gruppierung von Bedienelementen	20
7.3.3	Zuordnung zur rechten/linken Hand.....	20
7.3.4	Zugänglichkeit.....	21
7.3.5	Gleichzeitige Bedienung von Elementen	21
7.3.6	Gefahr unbeabsichtigter Aktivierung	21
7.3.7	Anordnung besonderer Bedienelemente.....	21
7.3.8	Während der Fahrt benutzte Bedienelemente, die sich nicht auf dem Führertisch befinden	22
7.3.9	Bedienelemente zur Verwendung im Stillstand	22
8	Beleuchtung von Führerraum, Displays, Bedien- und Anzeigeelementen.....	23
8.1	Führerraumbeleuchtung	23
8.2	Lesebereichsbeleuchtung.....	23
8.3	Instrumentenbeleuchtung	23
8.4	Maßnahmen gegen Störung des Triebfahrzeugführers	23
8.5	Verbot grüner Beleuchtung	23
9	Festlegung von Symbolen und Zeichentyp.....	23
9.1	Aussehen der Symbole.....	23
9.2	Harmonisierte Symbole	23
9.2.1	Allgemeines	23
9.2.2	Farbkombinationen.....	24
9.2.3	Symbolstil.....	24
9.2.4	Positionierung am Element	24
9.2.5	Symbolfelder	24
9.2.6	Neue Symbole.....	24
9.3	Zeichentyp.....	24
Anhang A (normativ)	Aktionsradien und Sichtfelder auf dem Führertisch	25
Anhang B (informativ)	Beispiele für Konfigurationen des Hauptführertischs — Funktionale Zuordnung von Bedienelementen am Führertisch und Einschränkungen in deren Anordnung	27
Anhang C (normativ)	Bedienelemente und die zugehörigen Symbole	46
Anhang D (informativ)	Projektspezifische Symbole	62
Anhang E (informativ)	Zusammenhang zwischen den Anforderungen dieser Norm und der funktionalen Gliederungsstruktur (FBS) nach EN 15380-4.....	66
Anhang F (informativ)	A-Abweichungen	70
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2008/57/EG	71
Literaturhinweise.....		72

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16186-2:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Bahnanwendungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Normungsauftrag erarbeitet, den 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*, wurde als Europäische 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 Displaygestaltung bis hin zum Aufbau 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 Displays, Bedien- und Anzeigeelementen;*
- *Teil 3: Gestaltung von Führerraumanzeigen;*
- *Teil 4: Gestaltung und Zugang.*

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm behandelt die betrieblichen Anforderungen an das Führen und Rangieren von Triebfahrzeugen sowie die damit verbundenen Vorbereitungsarbeiten, sofern die Schnittstellen des Führerraums hiervon betroffen sind. Unter Berücksichtigung der neuesten Forschungsergebnisse des europäischen Forschungsprojekts EUDD+ [3] enthält sie die aktuellen Gestaltungsgrundsätze für den Führerraum.

Der informative Anhang E dient den Zwecken des Anforderungsmanagements in Übereinstimmung mit EN 15380-4 [4].

Wenn in dieser Norm keine Standardanforderung festgelegt wurde, wird der Bedarf für auf Projektebene zu realisierende Spezifikationen oder Standard-Auswahlmöglichkeiten angesprochen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für elektrische Triebzüge, Dieseltriebzüge, Triebwagen, Lokomotiven und Steuerwagen.

ANMERKUNG 1 Diese Europäische Norm gilt für Schienenfahrzeuge im Anwendungsbereich der Richtlinie 2008/57/EG [1].

Diese Europäische Norm gilt nicht für U-Bahnen, Straßenbahnen und Stadtbahnen.

Dieser Teil der EN 16186 gilt für Führertische, die links, rechts oder mittig im Führerraum eingebaut sind.

ANMERKUNG 2 Für Gleisbaumaschinen siehe EN 14033-1 [5] und EN 15746-1 [6].

Diese Europäische Norm bietet Gestaltungsregeln und Leitlinien, die dem Zweck dienen, unter allen Betriebsbedingungen (Tag, Nacht, natürlicher oder künstlicher Lichteinfall) Sichtbarkeit und Funktionsfähigkeit von Bedien- und Anzeigeelementen im Führerraum sicherzustellen.

Sie behandelt vier Schwerpunkte:

- die Eigenschaften der Displays, Bedien- und Anzeigeelemente, die angemessene Sichtbedingungen sicherstellen: das heißt Leuchtdichte- und Kontrastbereich sowie die Möglichkeit, die wahrgenommene Helligkeit zu regulieren;
- Regeln für die Positionierung der Displays, Tastaturen, Bedien- und Anzeigeelemente im Führerraum und auf dem Führertisch: Lage, Sichtwinkel usw. unter Berücksichtigung der normalen Sitzposition und der Arbeitsumgebung (Frontscheibe, natürlicher oder künstlicher Lichteinfall im Führerraum, unerwünschtes Blendlicht und Spiegelungen usw.);
- Eigenschaften und Positionierungsregeln für Mikrofone und Lautsprecher;
- die Gestaltung von Symbolen.

ANMERKUNG 3 Alle Elementnummern im Text beziehen sich auf Tabelle B.1.

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).

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

prEN 13272-1, *Bahnanwendungen — Elektrische Beleuchtung in Schienenfahrzeugen des öffentlichen Verkehrs — Teil 1: Vollbahnen*

EN 15892, *Bahnanwendungen — Geräuschemission — Geräuschemessung im Führerraum*

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

EN 16186-3:2016, *Bahnanwendungen — Führerraum — Teil 3: Gestaltung von Führerraumanzeigen*

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

ISO 3381, *Railway applications — Acoustics — Measurement of noise inside railbound vehicles*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 16186-1:2014, EN 16186-3:2016 und die folgenden Begriffe.

3.1

Alarm

akustischer und/oder visueller Warnhinweis, der sofortiges Handeln mit definierter Priorität erfordert

3.2

Führerraumbeleuchtung

Beleuchtung, die den gesamten Führerraum beleuchtet, um bei Stillstand für sicheres Bedienen zu sorgen, z. B. bei der Arbeitsvorbereitung

3.3

Klasse-B-Signalsystem

bestandsgeschütztes nationales Zugsteuerungs- und Signalgebungssystem

Anmerkung 1 zum Begriff: Bestandsgeschützte ATP-Systeme (en: Automatic Train Protection = automatische Zug-sicherung) sind historische Zugbeeinflussungssysteme in Übereinstimmung mit TSI ZZS (siehe [7]).

3.4

Kontrast

Wahrnehmung eines sichtbaren Unterschieds zwischen einer Oberfläche oder einem Element eines Gebäudes/Schienenfahrzeugs und einer/einem anderen bezogen auf deren Lichtreflexionswert (LRV) nach BS 8300:2009

[QUELLE: EN 16584-1:2017]

3.5

Bedienelement

Element für die Interaktion mit dem Fahrzeug

3.6

Anzeigeelement

Element, das dazu ausgelegt ist, den Systemstatus anzuzeigen

3.7

Instrumentenbeleuchtung

Beleuchtung, die einzelne Anzeigeräte beleuchtet, um ihre Skalen bei dunklen Umgebungsbedingungen sichtbar zu machen

3.8

stellungsabhängiges Bedienelement

Bedienelement, bei dem die Anweisung proportional zur Stellung des Betätigungsteils des Bedienelements innerhalb eines definierten Bereichs ist

3.9

RAL xxxx

Farbkodierung des Deutschen Instituts für Gütesicherung und Kennzeichnung, früher Reichsausschuss für Lieferbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: RAL 3020 ist die Kodierung für Verkehrsrot.

3.10

Lesebereichsbeleuchtung

Beleuchtung, die den Lesebereich des Führertisches beleuchtet, um die Lesbarkeit der Dokumente sicherzustellen

3.11

zeitabhängiges Bedienelement

Bedienelement, bei dem die Anweisung proportional zur Betätigungsdauer des Betätigungsteils des Bedienelements in einer spezifischen Stellung ist

3.12

Warnhinweis

akustische und/oder visuelle Meldung, die durch ein Ereignis ausgelöst wurde, über das der Empfänger unterrichtet sein muss, das aber keine sofortige Handlung erfordern mag

4 Symbole und Abkürzungen

ASC	Automatic Speed Control	automatische Fahr- und Bremssteuerung (AFB)
ATC	Automatic Train Control	automatische Zugsteuerung
ATP	Automatic Train Protection	automatische Zugsicherung
BP	Brake Pipe	Hauptluftleitung (HL)
CCD	Control Command Display	Anzeige Zugsteuerung/Zugbeeinflussung
CCS	Control-command and signalling	Zugsteuerungs- und Signalgebungssystem
CCTV	Closed Circuit Television	Videoüberwachungsanlage
DAC	Driver Activity Control	Sicherheitsfahrschaltung – Sifa (Gerät zur Kontrolle der Aktivitäten des Triebfahrzeugführers)
DMU	Diesel Multiple Unit	Dieseltriebzug
EMU	Electric Multiple Unit	Elektrotriebzug
EOA	End Of Authority	Ende der Fahrterlaubnis
ep	electro-pneumatic	elektropneumatisch
ETCS	European Train Control System	europäisches System zur Zugsteuerung, Zugbeeinflussung und Signalgebung
ETD	Electronic Timetable Display	elektronische Fahrplananzeige
EUDD	European Driver's Desk	europäisches Forschungsprojekt zum Führertisch

FBS	Functional Breakdown Structure	Funktionsstruktur
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning	Heizung, Lüftung, Klimatisierung
KVB	Contrôle de vitesse par balise	französisches Zugbeeinflussungssystem
MCB	Main Circuit Breaker	Hauptschalter
MRP	Main Reservoir Pipe	Hauptluftbehälterleitung (HB)
NSO	National Standards Organisation	nationale Normungsorganisation
OTM	On-Track Machine	Gleisbaumaschine
PAS	Passenger Alarm System	Fahrgastalarmsystem
PIS	Passenger Information System	Fahrgastinformationssystem (FIS)
RAL	Reichsausschuss für Lieferbedingungen (German Institute for Quality Assurance and Certification)	Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung
SRP	Seat Reference Point	Sitzbezugspunkt
TCMS	Train Control and Monitoring System	Zugsteuerungs- und -überwachungssystem
TDD	Technical and Diagnostic Display	Technik- und Diagnoseanzeige
TRD	Train Radio Display	Anzeigeeinheit für Zugfunk

5 Führerraumdisplays, Bedien- und Anzeigeelemente für Betriebsfunktionen

5.1 Allgemeines

Die für den Betrieb benötigten Elemente sind in Anhang B aufgeführt. Die für die Bedienelemente zu verwendenden Symbole müssen mit Anhang C übereinstimmen. Für projektspezifische Funktionen sollten die Symbole von Anhang D verwendet werden.

Im folgenden Text beziehen sich die 3-stelligen Zahlen auf Tabelle B.1, in der alle Elemente auflistet sind.

5.2 Display oder Einheit für Zugkommunikation, Überwachung und Steuerung

Die Fahrzeugüberwachung, Fahrzeugsteuerung und Zugkommunikation muss mindestens durch die folgenden Instrumente des Führertisches sichergestellt werden:

- 004 — Anzeige Zugsteuerung/Zugbeeinflussung (CCD);
- 002 — Technik- und Diagnoseanzeige (TDD);
- 001 — Anzeigeeinheit für Zugfunk (TRD).

Für das Zugfunkdisplay sind verschiedene Lösungen möglich, zum Beispiel mit einer vereinfachten Bedienerschnittstelle.

Werden weitere Anzeigen hinzugefügt (zusätzliche TDD für EMU/DMU, Fahrgastinformationssystemanzeige usw.), so darf die Sicht nach vorn (nach EN 16186-1) nicht behindert werden.

Bei Fahrzeugen, die ausschließlich in einem Land betrieben werden, darf das CCD durch Geräte mit gleichwertiger Funktionalität ersetzt werden.

5.3 Bedienelemente

5.3.1 Bedienelemente für Wechselsprechanlage

Führerräume von Fahrzeugen, die für Einmannbedienung ausgelegt sind, d. h. neben dem Triebfahrzeugführer ist kein weiteres Personal vorhanden, müssen in Übereinstimmung mit EN 16683 über Folgendes verfügen:

- eine Einrichtung (z. B. ein Mikrofon) zur Unterstützung der „Hilferuf“-Funktion;
- eine Einrichtung zur Bestätigung des Hilferufs;
- ein Bedienelement zur Aufhebung der Sprechverbindung mit der betätigten Einrichtung.

Diese Einrichtungen können mit anderen Einrichtungen oder Funktionalitäten integriert oder kombiniert werden.

5.3.2 Bedienelemente für den Fahrgastzustieg

Wenn ein externer Fahrgastzugang (Türsteuerung) vorgesehen ist, muss der Führertisch die folgenden Einrichtungen aufweisen:

- 021 - Türfreigabe/Aufhebung Türfreigabe linke Seite;
- 023 - Türfreigabe/Aufhebung Türfreigabe rechte Seite;
- 022 - zentrale Schließung aller Türen.

5.3.3 Bedienelemente zur Temperierung des Führerraums

Es muss die Möglichkeit geben, die Temperatur zu regulieren. Diese Regulierung sollte nach EN 14813-1 und EN 14813-2 erfolgen.

5.3.4 Bedienelemente zum Kuppeln und Entkuppeln von Fahrzeugen

Wenn das Schienenfahrzeug mit einer automatischen Kupplung ausgerüstet ist, muss es im Führerraum ein Bedienelement zur Steuerung der Kupplungsfunktion geben. Siehe EN 16186-3.

5.3.5 Bedienelemente für Hilfsfahreinrichtung

Hilfsfahreinrichtungen, sofern vorhanden, müssen die folgenden Bedienelemente beinhalten:

- 013 - ATP-Befehl;
- 015 - ATP-Quittierung;
- 213 – Hilfsfahr-/Hilfsbremssteuerung mit minimaler Funktionalität (T+, T, T-, SOS) oder (T+, T, 0, SOS);
- 042 - Hilfsfahreinrichtung aktivieren, wenn die Elemente 033 - Fahrtrichtung „vorwärts“; und/oder 035 - Fahrtrichtung „rückwärts“ nicht vorgesehen sind.

Optional:

- 021 - Türfreigabe/Aufhebung Türfreigabe linke Seite;
- 023 - Türfreigabe/Aufhebung Türfreigabe rechte Seite;
- 213 - Hilfsfahr-/Hilfsbremssteuerung mit einer oder mehreren Zusatzfunktionen (T-, 0, B-, B, B+);
- 033 - Fahrtrichtung „vorwärts“;
- 035 - Fahrtrichtung „rückwärts“.

ANMERKUNG T+ bedeutet Erhöhung des Traktionssollwerts; T bedeutet konstanter Traktionssollwert, T- bedeutet Absenkung des Traktionssollwerts. 0 bedeutet Herunterfahren aller Sollwerte. B- bedeutet Absenkung des Bremsollwerts. B bedeutet konstanter Bremsollwert, B+ bedeutet Erhöhung des Bremsollwerts und SOS bedeutet Schnellbremsung.

- Seitenmikrofon.

Die folgenden Bedienelemente sollten auf oder in der Nähe einer Hilfsfahreinrichtung zur Verfügung stehen:

- 037 - direkte Bremse;
- 038 - Signalhorn;
- 111 oder 211 - DAC.

5.4 Warnhinweise

5.4.1 Alarm aufgrund eines Sicherheitssystems

Es ist zulässig, einen akustischen und/oder einen visuellen Alarm auszugeben, um einen unmittelbar bevorstehenden Eingriff durch ein Sicherheitssystem zu verhindern.

5.4.2 Alarm aufgrund der Notöffnung einer oder mehrerer Fahrgasttüren

Diese Anforderung gilt nur für EMU, DMU, Triebwagen und Lokomotiven, die im Personenverkehr eingesetzt werden können.

Akustische und visuelle Alarmer müssen dem Triebfahrzeugführer die Notöffnung einer oder mehrerer Fahrgasttüren anzeigen. Es sollte möglich sein, akustische Signale zur Notöffnung von Türen zu quittieren und zu beenden.

5.4.3 Schnittstelle zum Feuerlöschsystem

Das Eingreifen des Triebfahrzeugführers in ein gegebenenfalls vorhandenes Feuerlöschsystem muss ausgeschlossen sein. Im Führerraum sollten Informationen vorgesehen sein, dass das Feuerlöschsystem arbeitet oder nicht verfügbar ist.

5.4.4 Alarm durch Geschwindigkeitsreduzierung

Wenn ein anderes System als die AFB (automatische Fahr- und Bremssteuerung, en: ASC) eingreift, um die Zuggeschwindigkeit zu reduzieren, muss ein akustischer und/oder visueller Alarm ausgegeben werden.

6 Eigenschaften von Displays, Bedien- und Anzeigeelementen

6.1 Allgemeines

6.1.1 Gestaltungsgrundsätze

Die Gestaltung (z. B. die Form, die Farbe, die Lage) der Elemente sollte die Erkennung verschiedener Funktionen unter allen Umgebungslichtbedingungen unterstützen.

Als Gestaltungsreferenz für Bedienelemente und Displays dürfen EN 894 (alle Teile) und EN 1005 (alle Teile) angewendet werden.

6.1.2 Lesebereich

Damit auf der Oberfläche des Führertisches Dokumente ausgelegt werden können, die während der Fahrt erforderlich sind, muss vor dem Fahrersitz ein Lesebereich von mindestens 300 mm x 210 mm in Querrichtung zur Verfügung stehen. Falls erforderlich, darf der Lesebereich optional als Schreibbereich verwendet werden. Eine Haltevorrichtung muss vorgesehen sein. Wenn diese Vorrichtungen nicht auf dem Tisch vorhanden sind, sollte der Abstand zwischen dem Augenmittelpunkt des großen Triebfahrzeugführers in sitzender Fahrposition (siehe EN 16186-1) und dem Dokument nicht mehr als 900 mm betragen.

ANMERKUNG Für die minimale Schrifthöhe von Papierdokumenten, die in einem maximalen Abstand von 900 mm zu lesen sind, siehe EN 894-2.

6.1.3 Beständigkeit gegen Reinigungsmittel

Die Kennzeichnung der Bedienelemente darf nicht durch Reinigungsmittel unleserlich gemacht werden.

ANMERKUNG Die Liste akzeptabler Reinigungsmittel wird in der Regel vom Hersteller bereitgestellt.

6.1.4 Konstruktive Minimierung von Schmutzansammlung

Gravuren, die tiefer als 0,5 mm sind, müssen gegen Schmutzansammlungen geschützt werden, z. B. durch eine Abdeckung oder Beschichtung, um ihre Lesbarkeit aufrechtzuerhalten.

6.1.5 Kennzeichnung

Für die Kennzeichnung in Klartext gilt:

- die Funktion „Ein“ wird durch die römische Eins „I“ dargestellt;
- die Funktion „Aus“ wird durch die arabische Null „0“ dargestellt;
- zu Klartextmarkierungen siehe 9.2.1 und 9.3.

6.2 Eigenschaften von Displays

6.2.1 Verwendung der analogen und alphanumerischen Anzeige

Im Allgemeinen sollte eine alphanumerische Anzeige nur dort verwendet werden, wo eine präzise diskrete Information erforderlich ist, und die dargestellten Werte bleiben lange genug sichtbar, um gelesen zu werden, d. h. sie ändern sich nicht kontinuierlich. Ansonsten sollte eine analoge oder grafische Anzeige verwendet werden, siehe auch [9].

6.2.2 Anforderungen an die Anordnung von Anzeigen

Wenn analoge oder grafische Anzeigen regelmäßig überwacht werden müssen, um den normalen Betriebszustand zu überprüfen, sollten die Anzeigen so angeordnet sein, dass alle Zeiger gleich orientiert sind, wenn die Instrumente den normalen Betrieb anzeigen.

ANMERKUNG Zu ergonomischen Gesichtspunkten siehe [9] und [10].

6.2.3 Zeiger- und Skalenanforderungen

Im Allgemeinen sollte ein beweglicher Zeiger auf feststehender Skala benutzt werden und nicht umgekehrt.

6.3 Eigenschaften von Bedienelementen

6.3.1 Allgemeine Grundsätze

6.3.1.1 Funktionsspezifische Schnittstellen

Schnittstellen zum Triebfahrzeugführer sollten speziell auf die vom Triebfahrzeugführer auszuführenden Funktionen zugeschnitten sein, beispielsweise durch unterschiedliche Formen, Farben oder Positionen.

Bedienelemente dürfen mehrere zugeordnete Funktionen kombinieren.

Die wesentlichen Fahraufgaben müssen hierbei die Auswahl der zu kombinierenden Funktionen, z. B. ein kombinierter Fahr-/Bremshebel, bestimmen.

6.3.1.2 Grundsätze zu Bedienelementen

Positionsabhängigen Bedienelementen sollte gegenüber zeitabhängigen Bedienelementen der Vorzug gegeben werden.

213 – Hilfsfahr-/Hilfsbremssteuerung für Hilfsfahreinrichtungen, Bedienelemente für die Fernsteuerung und 037 - direkte Bremse sollten zeitabhängig sein.

6.3.1.3 Betätigungsrichtung

Die Betätigungsrichtung der Bedienelemente sollte mit der erwarteten Reaktion der ihnen zugeordneten Steuerungssysteme kohärent sein.

6.3.1.4 Stellungsanzeigen von Absperreinrichtungen

Wenn eine Absperreinrichtung ihre Stellung z. B. durch die Ausrichtung eines Griffs oder einer Markierung anzeigt, sind die folgenden Regeln anzuwenden:

- a) I = Ein oder in Betrieb; 0 = Aus oder nicht in Betrieb.
- b) Wenn es sich bei der Vorrichtung um einen Absperrhahn handelt, der an einem sichtbaren Rohr installiert ist, muss die Stellung des Absperrhahns sich auf die Rohrrichtung beziehen: offen = parallel zum Rohr, geschlossen = im rechten Winkel zum Rohr.
- c) Zur Überprüfung des Normalbetriebs an Bremsgerätetafeln muss die Position für den Normalbetrieb vertikal sein. Eine Kennzeichnung nach d) ist erforderlich.
- d) Im Falle von Konstruktionseinschränkungen dürfen die Regeln b) und c) durch dauerhafte Kennzeichnung ersetzt werden.

Die Bremsabsperreinrichtung darf von Regel b) abweichen; siehe EN 15355.

Gerade und abgewinkelte Luftabsperrhähne für die Hauptluftleitung und die Hauptbehälterleitung dürfen ebenfalls von Regel b) abweichen; siehe EN 14601.

Bei nicht symmetrischen Hähnen muss die vertikale Position des Handgriffs nach unten gerichtet sein.

6.3.1.5 Lesbarkeit der Bedienelemente

Bedienelemente sollten mit abgestuften Einstellungen versehen (Tastsinn) und/oder beleuchtet (Sicht) sein, so dass ihre Betriebspositionen erkannt werden können (Tastsinn für Bedienelemente mit abgestuften Einstellungen oder Sicht für Bedienelemente ohne abgestufte Einstellungen). Wenn Bedienelemente mit abgestuften Einstellungen verwendet werden, sollten diese den Fahrzwecken entsprechend fein und präzise abgestuft sein.

6.3.1.6 Lesbarkeit der Instrumente

Bezüglich der Einteilung der Anzeigenskalen wird auf die Anforderungen an die Identifizierung von optischen Anzeigen nach EN 894-2 verwiesen.

6.3.2 Gestaltungsgrundsätze

6.3.2.1 Erkennung durch Formgebung

Die Formen der Bedienelemente für die folgenden Funktionen sollten sein:

- ein Schlagknopf für 010 - Notbremseinrichtung;
- ein Hebel mit einer Kugel für 025 - Sanden;
- ein Hebel mit einem Zylinder für 016 - Stromabnehmer;
- ein Hebel für 038 - Signalhorn;
- Drucktaster für 021, 022 und 023 - Türen;
- ein Drucktaster für 012 - Zugfunknotruf.

6.3.2.2 Tastbare Kodierung von ATP-Bedienelementen

013, 014 und 015 - Bedienelemente der automatischen Zugbeeinflussung sollten formkodiert sein, damit ihre Funktion durch Tasten erkannt werden kann.

6.3.2.3 Farben

6.3.2.3.1 Allgemeines

Bedienelemente, die während der Fahrt am Führertisch zu bedienen sind, müssen sich farblich von der Oberfläche des Führertisches abheben. Schwarz oder Grau im Bereich der Farben RAL 9004, 9011, 9017 oder 7016, 7021, 7024 dürfen in Übereinstimmung mit RAL-Register 840-HR oder gleichwertig verwendet werden.

Beschriftungen und Symbole der Bedienelemente im Führerraum sollten mit hohem Kontrast zum Hintergrund realisiert werden. Z. B. dürfen RAL 9003, 9010 und 9016 für die Beschriftungen und Symbole der Bedienelemente verwendet werden, RAL 9005 darf für die Grundfläche verwendet werden.

6.3.2.3.2 Farbe Rot

Bedienelemente, die nur beim Auftreten sicherheitskritischer Störungen oder im Notfall verwendet werden, müssen in Rot ausgeführt sein (RAL 3000, 3001, 3002, 3020 oder gleichwertig).

6.3.2.3.3 Farbe Gelb

Wenn es einen Bedarf zum Hervorheben eines Bedienelements gibt, z. B. bei häufiger Verwendung für vorgeschriebene feste Abläufe, kann das Element oder eine angrenzende Oberfläche in Gelb (z. B. RAL 1003, 1004, 1018, 1021, 1023) ausgeführt werden.

6.3.2.3.4 Farben für Elemente von untergeordneter Bedeutung

Um visuelle Ablenkung zu vermeiden, sollten Bedienelemente oder Betriebsmittel, die für den Betrieb von untergeordneter Bedeutung sind und unregelmäßig oder nur zu Wartungszwecken benutzt werden (z. B. Lichtschalter, Steckdosendeckel), weiß, schwarz, grau oder metallisch (nicht beschichtet) oder farbneutral (in Bezug auf ihre Umgebung) sein.

6.3.2.4 Robuste Auslegung der Bedienelemente

Die Bedienelemente sollten so ausgelegt sein, dass sie ungünstigen Umgebungsbedingungen und starker mechanischer Belastung standhalten (z. B. durch Trinken, Essen, Staub, Krafteinwirkung im Betrieb (z. B. durch Rangieren, Kuppeln) und Paniksituationen). Ihre Einsatzfähigkeit sollte durch solche Einflüsse nicht beeinträchtigt werden.

6.3.3 Allgemeine Eigenschaften von DAC, Bedienelementen für die Außenbeleuchtung und Fernsteuerung

6.3.3.1 Sicherheitsfahrschaltung (Sifa, en: DAC)

Es muss mindestens ein Bedienelement für die Sicherheitsfahrschaltung auf dem Führertisch und eines auf der Fußstütze vorhanden sein.

6.3.3.2 Bedienelemente für die Außenbeleuchtung

Die Bedienelemente für die 027 - Außenbeleuchtung (Spitzen- und Fernlicht) müssen mindestens die Außenbeleuchtung des Fahrzeugendes, das an den Führerraum angrenzt, steuern. Das Spitzen- und Fernlicht des Fahrzeugs muss von der normalen Fahrposition aus zu steuern sein. Die Steuerung für die 304 – Schlussleuchten muss sich im Führerraum befinden.

6.3.3.3 Fernsteuerung

Die Umschaltvorrichtung vom lokalen Steuermodus hin zum Funkfernsteuermodus darf sich nach EN 50239 im Führerraum befinden.

6.4 Eigenschaften von Anzeigeelementen

6.4.1 Lesbarkeit

Alle Leuchtanzeigen sollten so ausgelegt sein, dass sie bei natürlichem, künstlichem sowie auch bei einfallendem Licht korrekt abgelesen werden können.

6.4.2 Gestaltungsgrundsätze für Warnhinweise

6.4.2.1 Allgemeines

Warnhinweise sollten in Übereinstimmung mit den folgenden Grundsätzen gestaltet werden:

- Akustische und visuelle Warnhinweise im Führerraum sollten unverkennbar sein und in Übereinstimmung mit ihrer Funktion, Dringlichkeit und Wichtigkeit in angemessener Lautstärke, Tonqualität und/oder Lichtstärke erzeugt werden.
- Akustische und visuelle Warnhinweise sollten den Triebfahrzeugführer nicht unnötig von seiner normalen Fahrtätigkeit ablenken.
- Akustische und visuelle Warnhinweise sollten in ihren Bedeutungen konsistent sein.
- Akustische Informationen sollten alle folgenden Anforderungen erfüllen:
 - Jede akustische Information sollte von allen anderen akustischen Informationen im Führerraum zu unterscheiden sein.
 - Sie sollten in allen möglichen Fahrpositionen und unter allen Fahrtbedingungen zu hören sein.
 - Akustische Warnhinweise sollten dem Triebfahrzeugführer keine akustischen Beschwerden verursachen.

ANMERKUNG Für akustische und visuelle Warnhinweise siehe auch EN 16186-3.

6.4.2.2 Rangordnung akustischer Warnhinweise

Zumindest bei den Warnhinweisen, die über einen einzelnen Kanal geliefert werden, muss es eine Rangordnung für akustische Warnhinweise geben dergestalt, dass das Auslösen des wichtigsten Warnhinweises weniger wichtige akustische Warnhinweise unterdrückt, bis der höherrangige gelöscht oder quittiert ist.

6.4.3 Lautstärke fahrtrelevanter akustischer Signale

Die Lautstärke akustischer Informationen, die innerhalb des Führerraums generiert werden, muss am Drittel-Oktavband entsprechend der Haupttonfrequenz des Alarms mindestens $L_{pA} = 6$ dB über dem mittleren Umgebungsgeräuschpegel im Führerraum liegen. Der zum Vergleich des Alarms in der Drittel-Oktavfrequenz herangezogene mittlere Umgebungsgeräuschpegel im Führerraum muss derjenige sein, der in Übereinstimmung mit EN 15892 oder ISO 3381 bei Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs gemessen wird.

6.4.4 Lautsprecherlautstärke

Die Lautstärke des Lautsprechers sollte über ein Bedienelement im Führerraum regelbar sein. Die voreingestellte Mindestlautstärke ist in 6.4.3 festgelegt.

7 Anordnung von Displays und Bedienelementen

7.1 Allgemeine Regeln für die Anordnung

7.1.1 Gestaltung des Führertisches

Die Gestaltung des Führertisches muss eine Einmannbedienung erlauben.

Führertische sollten in Übereinstimmung mit Anhang B gestaltet werden.

Wenn Hilfsfahreinrichtungen benötigt werden, sollten sie an oder in der Nähe der Seitenwand angebracht werden.

7.1.2 Anthropometrie/ergonomische Aspekte

Anthropometrische Grundsätze sollten angewendet werden, um die Gestaltung des Führerraums zu optimieren; dabei ist Folgendes zu berücksichtigen:

- a) die optimalen Positionen der Bedienelemente und Instrumente im Hinblick auf Sichtbarkeit, Erreichbarkeit und Kraftbedarf;
- b) Einschränkungen aufgrund von Anforderungen, die sich durch Vertrautheit mit gewohnten Ausführungen ergeben;
- c) Einschränkungen durch die physikalischen/technischen Raumbedingungen im Führerraum.

ANMERKUNG 1 Das oben Gesagte gilt für normales Fahren und für vernünftigerweise vorhersehbare anspruchsvolle Szenarien, die üblicherweise durch technische Störungen am Zug verursacht werden.

Die Handhabung der Bedienelemente und das Ablesen der Instrumente/Anzeigen sollte nicht übermäßig ermüdend sein; Bedienaufwand und biomechanische Eigenschaften unter Berücksichtigung der anthropometrischen Abmessungen von Triebfahrzeugführern, die in EN 16186-1 beschrieben werden, sollten beachtet werden.

ANMERKUNG 2 Für weitere Informationen zu Belastungen, Wiederholungen und Körperhaltung siehe EN 1005 (alle Teile) und für Informationen zu Anzeigen siehe EN 894-2.

7.1.3 Grundsätze zur Anordnung der Elemente

Die Führerraumelemente sollten in Übereinstimmung mit den folgenden Grundsätzen angeordnet werden:

- a) Wichtigkeitsprinzip – Anzeigen und Bedienelemente, die für einen sicheren und effizienten Betrieb von größter Bedeutung sind, wie jene für die Bremsen, die Zugkraft und das Signalthorn, sollten sich an den besterreichbaren Positionen befinden.
- b) Einsatzhäufigkeitsprinzip – die meistbenutzten Anzeigen und Bedienelemente, wie die für Bremsen, DAC und Signale, sollten sich an den besterreichbaren Positionen befinden.
- c) Funktionsprinzip – Anzeigen und Bedienelemente mit eng verwandten Funktionen sollten nahe beieinander angeordnet werden.
- d) Bedienungsfolgeprinzip – Anzeigen und Bedienelemente, die nacheinander gebraucht werden, sollten nahe beieinander liegen und bezogen auf die Bedienungsfolge logisch angeordnet sein.

Um alle sicherheitsrelevanten und/oder häufig verwendeten Instrumente auf dem Führertisch während der Fahrt leicht zu greifen und zu erkennen, darf der Zugriff auf sicherheitsrelevante Elemente nicht durch Elemente, die keine sicherheitsrelevante Funktion haben, behindert oder erschwert werden.

Elemente, die während der Fahrt nicht benötigt werden, sollten sich nicht im normalen Bereich des Führertisches befinden (siehe Anhang A).

Die Aktionsradien nach Bild A.1 und das bevorzugte Sichtfeld nach Bild A.2 sollten nur die Bedienelemente und Informationen beinhalten, die während der Fahrt oder in Gefahrensituationen benötigt werden, um hierdurch zu verhindern, dass der Triebfahrzeugführer unnötig von der Beobachtung des Fahrwegs abgelenkt wird.

Nur die für den Betrieb notwendigen Informationen dürfen innerhalb der Aktionsradien und der bevorzugten Sichtfelder bereitgestellt werden. In diesen Bereichen sollten sich keine Schriftzüge, Logos oder Werbeelemente von Herstellern befinden.

Um ein Höchstmaß an visueller Konzentration des Triebfahrzeugführers auf den Fahrweg und die Signale zu erreichen, sollte bei der Anordnung der Bedienelemente und Anzeigen die Anzahl der zur Überwachung erforderlichen Kopf- und Augenbewegungen des Triebfahrzeugführers berücksichtigt werden.

Bei eingeschaltetem TCMS müssen die folgenden Informationen jederzeit auf dem Führertisch verfügbar sein:

- 007 und 008 - Bremsinformationen;
- Informationen, die Signalaspekte zur Überwachung der Zugsteuerungs- und Zugbeeinflussungssysteme betreffen (Führerraumsignalisierung, 004 - CCD);
- der Fahrplan (006 - ETD oder Alternativen).

Bei nicht aktiviertem Führerraum dürfen Informationen nur auf Anforderung angezeigt werden.

Die Anordnung eines Elements innerhalb einer Gruppe von Elementen muss im Einklang mit dem funktionellen Verhalten des Zugs stehen (z. B. vorwärts, rückwärts oder rechts, links).

7.1.4 Fahrzeugbedienung am Seitenfenster

Wenn eine Fahrzeugbedienung am Seitenfenster vorgesehen ist (z. B. Hilfsfahreinrichtung), muss es dem Triebfahrzeugführer aus dieser Position möglich sein, die Brems- und Geschwindigkeitsinformationen auf dem Haupttisch zu erkennen. Dies darf durch eine Kopfbewegung im Stehen erreicht werden, aber ohne die Position verlassen zu müssen.

7.1.5 Eingeschränkte Platzverhältnisse

Bei eingeschränkten Platzverhältnissen können nicht in Anhang B spezifizierte Displays oder Instrumente (Bedien- oder Anzeigeelemente, usw.) oberhalb der Horizontalen (siehe Bild A.2) positioniert werden, sofern die Sicht nach vorne (in Übereinstimmung mit EN 16186-1) nicht behindert wird.

Bei eingeschränkten Platzverhältnissen, wie bei Rangierlokomotiven, Elektro- bzw. Diesellokomotiven mit Fahrgastübergang am Fahrzeugende und seitlichem Führerraum sollten die im Führerraum verwendeten Bedienelemente in Übereinstimmung mit dieser Norm zueinander angeordnet sein und müssen zumindest dieselbe Funktionalität bieten. Die Richtungsfunktion (033, 034, 035) darf in einem Drehschalter integriert sein.

7.1.6 Anordnung von Elementen, die von dieser Norm abweichen

Bei der Anordnung von Elementen, die von dieser Norm abweichen, sollte eine Aufgabenanalyse in Betracht gezogen werden.

ANMERKUNG Aufgabenanalysen inklusive Bewertungen der Haltung wurden im Rahmen der EUDD-Programme verwendet und dienen als Quelle für die in dieser Norm enthaltenen Empfehlungen.

7.2 Anordnung von Displays

7.2.1 Position und Ausrichtung der Displays

Die Anzeigeflächen sollten so nahe wie möglich senkrecht zur Sichtlinie des Triebfahrzeugführers und frei von direkter oder reflektierter Blendung sein.

Mindestens die folgenden Anzeigen:

- 001 - TRD;

- 002 – TDD;
- 004 – CCD;
- 006 – ETD, falls angewendet;

müssen für einen Sichtabstandsbereich zwischen 500 mm und 1 000 mm von der normalen Fahrposition ausgelegt sein.

Sie müssen so angeordnet sein, dass sie die Bedienung anderer Führerraumeinrichtungen nicht behindern.

7.2.2 Bevorzugte Sichtfelder

Die in 7.1.3 identifizierten wichtigen Informationen sollten sich in den bevorzugten Sichtfeldern nach Bild A.2 befinden. Wenn eine Beurteilung erforderlich ist, muss sie basierend auf dem Abstand zwischen dem Augenmittelpunkt des großen Triebfahrzeugführers in sitzender Fahrposition, wie in EN 16186-1 festgelegt, anhand einer Zeichnung durchgeführt werden.

7.2.3 Positionierung der Signalinformationen für automatische Zugbeeinflussung ATP

Die Informationen zu Geschwindigkeit und 004 - ETCS-Signalisierung müssen im bevorzugten Sichtfeld (siehe Bild A.2), angezeigt werden; Klasse-B-Signalinformationen in Übereinstimmung mit TSI ZZS sollten in diesem Feld angezeigt werden.

001 - Zugfunk – und, sofern vorhanden, die Anzeige der Videoüberwachungsanlage (CCTV) und Klasse-B-Signalsysteme in Übereinstimmung mit TSI ZZS dürfen außerhalb des bevorzugten Sichtfelds positioniert werden.

7.2.4 Integration bestandsgeschützter ATP-Systeme

Wenn bestandsgeschützte ATP-Systeme integriert werden, darf entweder der Abstand zwischen den Displays vergrößert werden, damit die Anzeige- und Bedieneinheiten für die Zugbeeinflussung zwischen benachbarten Displays integriert werden können, oder diese bestandsgeschützten Komponenten dürfen, unter Einhaltung des bevorzugten Sichtfelds nach Bild A.2 für die sitzende Position und der Sicht nach vorne nach EN 16186-1, oberhalb des Anzeigenbereichs angebracht werden.

7.3 Anordnung von Bedienelementen

7.3.1 Erreichbarkeit der Bedienelemente auf dem Führertisch

Es gibt drei Aktionsradien, die wie folgt bezeichnet werden: normal, erweitert und maximal, siehe Bild A.1.

Anhang B und Anhang C geben Aufschluss über die Festlegung und Verwendung der Elemente. Die Positionsangaben zu einzelnen Bedienelementen beziehen sich auf deren Mittelpunkt in der Grundstellung des jeweiligen Bedienelements.

- a) Normal: Bedienelemente, die sehr wichtig sind und/oder häufig benutzt werden und/oder über längere Zeiträume im Sitzen und ggf. auch im Stehen verwendet werden, müssen sich im normalen Aktionsradius in Übereinstimmung mit den anthropometrischen Anforderungen dieser Norm befinden. Dieser umfasst die Bereiche, die durch eine Schwenkbewegung des Unterarms erreicht werden können. In diesem Bereich müssen zumindest die Bedienelemente und Informationen der Elemente 019, 020, 032a oder 032b und 037 angeordnet sein.
- b) Erweitert: Bedienelemente von geringer Bedeutung und/oder einer niedrigen Häufigkeit der Nutzung sollten sich im erweiterten Aktionsradius befinden; dieser umfasst auch die Bereiche, für die der Oberarm seine normale Stellung verlassen muss, wobei auch eine Vorwärtsbewegung der Schulter vorkommt.

men kann. In diesem Bereich, der den normalen Aktionsradius einschließt, müssen neben den Elementen des normalen Aktionsradius mindestens die Bedienelemente und Informationen der Elemente 013, 014, 015, 016, 017, 018, 021, 022, 023, 025, 026, 027, 033, 034, 035, 038 und 040 angeordnet sein. Auch die Elemente 024, 028 und 029 sollten sich in diesem Bereich befinden.

- c) Maximal: Bedienelemente die der Triebfahrzeugführer durch eine Körperbewegung im Sitzen erreichen kann. In diesem Bereich, der den normalen und erweiterten Aktionsradius einschließt, müssen zumindest die folgenden Bedienelemente und Informationen vorhanden sein: 001, 002, 004, 006, 009, 010, 012, 030, 036, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 114, 115. Bei Schienenfahrzeugen, die nicht für häufiges Halten ausgelegt sind, dürfen auch die Elemente 021, 022 und 023 in diesem Bereich angeordnet sein. Die Elemente 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 114, 115 dürfen unter dem Tisch angeordnet sein.

ANMERKUNG Die Abmessungen basieren auf den in CEN/TR 16823 angegebenen europäischen anthropometrischen Daten.

7.3.2 Gruppierung von Bedienelementen

7.3.2.1 Allgemeines

Bedienelemente, die sich auf dieselbe Funktion beziehen, sollten auf dem Führertisch kombiniert oder in einer Gruppe zusammengefasst angeordnet werden. Die Anzahl der Bedienelemente in einer Gruppe sollte auf drei beschränkt sein.

7.3.2.2 Gruppierung der Türsteuerungen

021, 022 und 023 – Türbedienelemente müssen auf dem Führertisch in einer Gruppe zusammengefasst angeordnet oder in einem Element kombiniert werden. Die Anordnung dieser Bedienelemente muss erkennen lassen, welche Fahrzeugseite sie ansteuern.

7.3.2.3 Gruppierung von Fahrtrichtungssteuerungen

033, 034 und 035 – Bedienelemente für die Fahrtrichtungswahl müssen auf dem Führertisch in einer Gruppe zusammengefasst angeordnet oder in einem Element kombiniert werden. Ihre Stellung muss erkennen lassen, welche Fahrtrichtung sie ansteuern.

7.3.2.4 Gruppierung von ATP-Bedienelementen

013, 014 und 015 – ATP-Bedienelemente müssen gruppiert sein.

7.3.2.5 Beispiele für weitere Gruppierungen

Weitere Beispiele für die Gruppierung der Bedienelemente sind Folgende:

7.3.2.6 Bedienelemente für Kupplungen;

7.3.2.7 Bedienelemente für Heizung, Lüftung und Klimatisierung (en: HVAC);

7.3.2.8 Bedienelemente für Scheibenwischer/Waschautomatik;

7.3.2.9 Stromabnehmer/Hauptschalter usw.

7.3.3 Zuordnung zur rechten/linken Hand

In Zügen müssen sich die Bedienelemente für die Druckluftbremse (032a – Führerbremsventil (en: automatic brake) oder 032b - kombinierte Fahr-/Bremssteuerung) rechterhand auf dem Führertisch befinden. So bleibt die linke Hand frei für anderweitige Bedienung (z.B. 020 - Bedienelement für Zugkraft und

dynamische Bremse, 001 - Zugfunk, 013, 014 und 015 - ATC/ATP, 016 - Stromabnehmer, 017 – Hauptschalter, 012 – Zugfunknotrufdrucktaster, usw.).

ANMERKUNG Für das Vereinigte Königreich und Irland siehe Anhang F.

7.3.4 Zugänglichkeit

Die Zugänglichkeit eines Elements sollte nicht durch ein anderes Element behindert werden.

7.3.5 Gleichzeitige Bedienung von Elementen

Bedienelemente, die beim Beschleunigen und beim Bremsen verwendet werden, sollten so angeordnet sein, dass sie mit beiden Händen erreicht werden können; dies sind die Bedienelemente für 025 - Sanden, 026 - Lösen der automatischen Bremse der Triebfahrzeuge, 027 –Spitzenlicht und 029 – Lesebereichs- und Führerraumbeleuchtung.

7.3.6 Gefahr unbeabsichtigter Aktivierung

Die Anordnung der Bedienelemente sowie ihre Gruppierung sollten die Gefahr unbeabsichtigter Aktivierung minimieren.

7.3.7 Anordnung besonderer Bedienelemente

7.3.7.1 Allgemeines

Wenn es die Führertischintegration erlaubt, sollten Bedienelemente auf oder über dem Führertisch (z. B. im erweiterten Aktionsradius) platziert werden, statt an einer Konsole unterhalb des Führertischs. Wenn die Bedienelemente 104, 105, 106, 107 und 108 für Heizung, Lüftung und Klimatisierung (HVAC), 103 – Konsolenbeleuchtung und 109 – Druckschutzsteuerung im Sitzen erreichbar sind, dürfen sich diese unter dem Führertisch befinden.

7.3.7.2 Automatische Fahr- und Bremssteuerung

019 - Bedienelement für die automatische Fahr- und Bremssteuerung muss sich in der Nähe von 020 – Bedienelement für Zugkraft und dynamische Bremse befinden. Im Falle von 032b - kombinierte Fahr-/Bremssteuerung darf von dieser Regel abgewichen werden (siehe Bild B.2). Es sollte positionsabhängig sein.

7.3.7.3 Fahr- und Bremssteuerung durch den Triebfahrzeugführer

Wenn die Zug- und/oder Bremskraft durch einen Hebel (kombiniert oder separat) geregelt wird, muss die „Zugkraft“ erhöht werden, wenn der Hebel nach vorne bewegt wird, und die „Bremskraft“ muss erhöht werden, wenn der Hebel in Richtung des Triebfahrzeugführers gezogen wird. Wenn eine Schnellbremsposition vorgesehen ist, muss sie sich durch eine Raste deutlich von anderen Positionen des Hebels unterscheiden.

032a – Führerbremsventil (en: automatic brake handle), 020 - Bedienelement für Zugkraft und dynamische Bremse sowie 032b – kombinierte Fahr-/Bremssteuerung sollten positionsabhängig sein.

ANMERKUNG Für das Vereinigte Königreich und Irland siehe Anhang F.

7.3.7.4 Notbremseinrichtung

Mindestens 010 - Notbremseinrichtung muss im Führerraum vorgesehen sein, damit sie von der Fahrposition des Triebfahrzeugführers und von der Fahrerassistentenposition aus durch eine andere berechnigte Person erreicht werden kann.

7.3.7.5 Angleicher

009 - Angleicher sollte sich, sofern vorhanden, vorzugsweise in der Nähe der Anzeige für den Hauptluftleitungsdruk befinden. Er kann alternativ so angeordnet werden, dass die zugehörige Information in Blickrichtung liegt, wenn man das Element bedient.

7.3.7.6 Lautsprecherdurchsagen

Wenn eine Lautsprecherdurchsage/ein FIS (en: PIS) verlangt wird, muss sich ein Bedienelement zum Starten/Auslösen der Ansagen und, im Falle eines

- manuell zu bedienenden Systems: ein Bedienelement zum Abspielen von Informationen;
- automatischen Systems: ein Bedienelement zum Unterdrücken von Informationen;

in einem der in Anhang A festgelegten Aktionsradien befinden.

7.3.8 Während der Fahrt benutzte Bedienelemente, die sich nicht auf dem Führertisch befinden

Bedienelemente, die während der Fahrt im Sitzen verwendet werden, die aber für eine schnelle und ziel-sichere Bedienung nicht wichtig sind, dürfen auf den vertikalen Flächen neben dem Fußraum des Fahrers angeordnet sein (siehe Anhang B).

Wenn die HVAC-Steuerungen von einer sitzenden Position aus zugänglich sind, dürfen sie sich unter dem Führertisch befinden.

Für die schnelle und zielsichere Bedienung ohne Ablenkung von der Fahrwegbeobachtung darf es Fußbedienelemente (z. B. Pedale) im Fußraum des Triebfahrzeugführers geben. Es darf nicht mehr als vier fußbetätigte Bedienelemente geben.

Neben fußbetätigten Bedienelementen (nicht DAC) muss es zwei jeweils mindestens 140 mm breite Freiräume geben, in denen der Triebfahrzeugführer seine Füße im Sitzen abstellen kann, ohne eines dieser Bedienelemente (außer DAC) zu berühren.

7.3.9 Bedienelemente zur Verwendung im Stillstand

7.3.9.1 Allgemeines

Bedienelemente, die ausschließlich im Stillstand verwendet werden, sollten außerhalb der drei Aktionsradien in Übereinstimmung mit Bild A.1 angeordnet werden.

7.3.9.2 Absperren von ATP-Systemen und DAC

Der Zugriff auf 520, 543 – Trennschalter für Zugbeeinflussungssysteme (ATP) und 503 – Trennschalter für die Sicherheitsfahrschaltung (Sifa, en: DAC) darf nicht von der Fahrposition aus möglich sein.

7.3.9.3 Anordnung der Türsteuerungen

Für den Fall, dass der Triebfahrzeugführer die Hauptfahrposition verlassen muss, um aus einem Seitenfenster heraus die Fahrgasttüren zu überwachen, indem er auf dem Bahnsteig montierte Einrichtungen ansieht oder am Zug entlang zurückschaut, müssen die Bedienelemente für die Türen dieser Seite beim jeweiligen Seitenfenster angeordnet werden.