

DIN EN 16186-2

ICS 45.060.10

Einsprüche bis 2013-11-27

Entwurf**Bahnanwendungen –
Führerraum –****Teil 2: Integration von Bildschirmen, Bedien- und Anzeigeelementen;
Deutsche Fassung prEN 16186-2:2013**

Railway applications –
Driver's cab –
Part 2: Integration of displays, controls and indicators;
German version prEN 16186-2:2013

Applications ferroviaires –
Cabine de conduite –
Partie 2: Intégration des affichages et des éléments de réglage et d'indication;
Version allemande prEN 16186-2:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-09-27 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 65 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16186-2:2013) 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.

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

Applications ferroviaires — Cabine de conduite — Partie 2: Intégration des affichages et des éléments de réglage et d'indication

Railway Applications — Driver's Cab — Part 2: Integration of Displays, Controls and Indicators

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	6
5 Anforderungen	6
5.1 Geeignete Bedingungen für Passagiere, Zugpersonal und Zuladung (FBS 2)	6
5.1.1 Bereitstellen der Innenbeleuchtung (FBS 2.3)	6
5.1.2 Bereitstellen von Lautsprecherdurchsagen, Fahrgastinformationen, Kommunikation und Unterhaltung (FBS 2.5)	6
5.2 Bereitstellen von Kommunikations-, Überwachungs- und Steuerelementen (FBS 7)	7
5.2.1 Allgemeines	7
5.2.2 Mitteilungen an das Zugpersonal (FBS 7.1)	11
5.2.3 Korrekte Zugsteuerung ermöglichen (FBS 7.4)	14
5.2.4 Aktivität des Triebfahrzeugführers überwachen (FBS 7.8)	18
Anhang A (informativ) Aktionsradien und Sichtfeld auf dem Führerpult	20
Anhang B (informativ) Beispiele für Führerpultkonfigurationen für interoperable Züge	22
B.1 Funktionale Zuordnung von Bedienelementen am Führerpult und Einschränkungen in deren Anordnung	22
Anhang C (normativ) Bedienelemente und die zugehörigen Symbole	40
Anhang D (informativ) Symbole für Funktionen, die nicht im Anwendungsbereich interoperabler Systeme liegen	54
Anhang E (informativ) Projektspezifische Anforderungen technischer Spezifikationen oder Auswahl von Optionen, die diese Norm zur Verfügung stellt	58
E.1 Auswahl von Optionen	58
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG	59
Literaturhinweise	60
Stichwortverzeichnis	63

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16186-2:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Railway Applications“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur 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-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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

Teil 1: Sichtbedingungen, Gestaltung, Zugang

Teil 2: Integration von Bildschirmen, Bedien- und Anzeigeelementen

Teil 3: Gestaltung von Führerraumanzeigen

Einleitung

Diese Europäische Norm behandelt die betrieblichen Anforderungen für das Führen und Rangieren von Zügen sowie die damit verbundenen Vorbereitungsarbeiten, sofern die Schnittstellen des Führerraums hiervon betroffen sind. Unter Berücksichtigung der neuesten Forschungsergebnisse des europäischen Forschungsprojekts EUDD+ [1] gibt sie die aktuellen Gestaltungsgrundsätze für den Führerraum vor.

Die Struktur dieser Norm basiert auf der Funktionsstruktur für Schienenfahrzeuge nach EN 15380-4 [2]. Dieser Ansatz wurde gewählt, weil er es ermöglicht, funktionale Anforderungen zu definieren, ohne notwendigerweise Anforderungen an den Funktionsträger zu stellen. Das ist vorteilhaft, da verschiedene technische Lösungen dieselben funktionalen Anforderungen erfüllen können und vereinfacht das Anforderungsmanagement der Partner im Eisenbahnsektor.

Anforderungen, die gezielt auf ein konkretes technisches Produkt ausgerichtet sind, werden als Systemanforderung entsprechend der Produktstruktur für den Führerraum behandelt, der von der Direktive der Europäischen Kommission 2009/965/EG [3] abgeleitet wurde.

Zielstellungen, Empfehlungen und Anforderungen sind in dieser Norm eindeutig durch ihre Abschnittsnummern und die Version des Dokuments zu identifizieren.

Die Funktionsgruppen nach EN 15380-4 bilden in dieser Norm den Abschnitt 5 mit seinen Unterabschnitten. Da nicht alle Funktionen durch Anforderungen im Anwendungsbereich dieser Norm behandelt werden, bilden die Abschnittsnummern nicht die gesamte Funktionsstruktur (FBS) ab. Deshalb werden die FBS-Nummern hinter den Abschnittstiteln in Klammern aufgeführt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm enthält Gestaltungsregeln und Leitlinien, um angemessene Sichtbedingungen, Beleuchtungsstärke und Kontrast der Bildschirme, Bedien- und Anzeigenelemente im Führerraum unter allen Betriebsbedingungen (Tag, Nacht, natürliche oder künstliche indirekte Beleuchtung) sicherzustellen.

Sie behandelt drei Schwerpunkte:

- die für angemessene Sichtbedingungen notwendigen Eigenschaften der Bildschirme, Bedien- und Anzeigenelemente: Beleuchtungsstärke- und Kontrastbereich, sowie die Möglichkeit, die wahrgenommene Helligkeit zu regulieren;
- Regeln für die Positionierung der Displays, Tastaturen, Bedien- und Anzeigenelemente im Führerraum und auf dem Führerpult: Lage, Sichtwinkel, etc. unter Berücksichtigung der normalen Sitzposition und der Arbeitsumgebung (Frontscheibe, natürliches oder künstliches Licht im Führerraum, unerwünschtes Blendlicht und Spiegelungen, etc.);
- die Gestaltung von Symbolen.

Zielstellungen, Empfehlungen und normative Anforderungen werden wie folgt behandelt:

a) Zielstellungen

Zielstellungen sind mit dem Begriff „Zielstellung“ gekennzeichnet und werden durch „sollte“ ausgedrückt. Die Zielstellungen selbst sind nicht Gegenstand von Prüfungen. Die in dieser Norm genannten Zielstellungen sind als erfüllt zu betrachten, wenn diese Norm angewendet wird.

b) Empfehlungen

Empfehlungen werden durch „sollte“ ausgedrückt. Eine Empfehlung ist nur dann Gegenstand einer Prüfung, wenn der Anwender diese Empfehlung auswählt.

c) Normative Anforderungen

Normative Anforderungen werden durch „muss“ ausgedrückt und verkörpern die umfassende Zusammenstellung interoperabler Anforderungen. Sie sind Gegenstand von Prüfungen.

Anmerkung Die Prüfung ist ein Validierungsprozess, der von einem Gutachter durchgeführt wird, z. B. durch eine benannte Stelle oder durch einen Qualitätsprüfer.

Wenn eine Anforderung eine Option enthält, ist die Auswahl dieser Option dem Anwender vorbehalten.

Wenn auf ein bestimmtes Land Bezug genommen wird, betrifft dies ausschließlich den internen Verkehr innerhalb dieses geografischen Gebiets.

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).

ISO 2575, *Straßenfahrzeuge — Symbole für Bedienungselemente, Kontrollleuchten und sonstige Anzeiger*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach prEN 16186-1, prEN 16186-3 und die folgenden Begriffe.

3.1

Anzeigeelement

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

4 Symbole und Abkürzungen

CCD	Control Command Display (Multifunktionsdisplay – MFD)
DAC	Driver Activity Control (Sicherheitsfahrschaltung)
ETCS	European Train Control System (europäisches Zugsteuerungssystem)
FBS	Functional Breakdown Structure (Funktionsstruktur)
FIS	Fahrgastinformationssystem
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning (Heizung, Lüftung, Klima)
TCMS	Train Control and Monitoring System (Fahrzeugsteuerung und –diagnose)

5 Anforderungen

5.1 Geeignete Bedingungen für Passagiere, Zugpersonal und Zuladung (FBS 2)

5.1.1 Bereitstellen der Innenbeleuchtung (FBS 2.3)

5.1.1.1 Nichtbeeinträchtigung des Triebfahrzeugführers

Zielstellung: Wenn zusätzliche Lampen vorgesehen sind (z. B. eine weitere Lampe für den Begleiter, sollten diese den Triebfahrzeugführer in der normalen Betriebsposition der Lampe nicht blenden.

5.1.1.2 Bereitstellen der Arbeitsplatzbeleuchtung (FBS 2.3.1)

5.1.1.2.1 Beleuchtung der Instrumente, Bedienelemente und Anzeigen

5.1.1.2.1.1 Unabhängige Instrumentenbeleuchtung

Die Instrumentenbeleuchtung muss von der allgemeinen Führerraumbeleuchtung unabhängig sein.

5.1.1.2.1.2 Regelbare Beleuchtung der Instrumente

Die Lichtintensität der Instrumentenbeleuchtung muss regelbar sein. Der Wertebereich für die Beleuchtungsstärke sollte 0,3 lx bis 30 lx umfassen.

5.1.2 Bereitstellen von Lautsprecherdurchsagen, Fahrgastinformationen, Kommunikation und Unterhaltung (FBS 2.5)

5.1.2.1 Bereitstellen von Fahrgastinformationen (FBS 2.5.4)

5.1.2.1.1 Lautsprecherdurchsagen

Wenn eine Lautsprecherdurchsage / ein FIS verlangt wird, muss sich ein Ansagegerät (z. B. Mikrofon) 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.

5.1.2.1.2 Fahrgastinformationen

Sofern ein FIS vorhanden ist, ist für das Mithören der Ansagen des FIS in jedem Führerraum ein Lautsprecher erforderlich. Die Lautstärke des Lautsprechers muss über ein Bedienelement im Führerraum regelbar sein. Ansagen des Triebfahrzeugführers müssen Vorrang vor den Ansagen des FIS haben.

5.1.2.2 Bereitstellen der Fahrgastsprecheinrichtung (FBS 2.5.5)

In Zugeinheiten, die für den Betrieb ohne Zugbegleiter vorgesehen sind, müssen zur Unterstützung der „Hilferuf“-Funktion, die in einer zukünftigen EN festgelegt wird, im Führerraum ein Ansagegerät (z. B. ein Mikrofon) und ein Bedienelement zum Unterbrechen der Sprechverbindung vorhanden sein.

5.2 Bereitstellen von Kommunikations-, Überwachungs- und Steuerelementen (FBS 7)

5.2.1 Allgemeines

5.2.1.1 Prinzipien zur Positionierung der Elemente

Zielstellung: Die Geräte im Führerraum sollten nach den folgenden Prinzipien positioniert werden:

- a) Wichtigkeitsprinzip – Anzeigen und Bedienelemente, die für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb von größter Bedeutung sind, wie die für die Bremsen, die Zugkraft und das Signalhorn, 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.

5.2.1.2 Während der Fahrt benötigte Bedienelemente und Anzeigen

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. Hierdurch soll verhindert werden, dass der Triebfahrzeugführer unnötig von der Beobachtung des Fahrwegs abgelenkt wird.

5.2.1.3 Positionierung der Bedienelemente

Zielstellung: Die Positionierung der Bedienelemente sollte eine versehentliche Betätigung verhindern. Durch die Anordnung nach Anhang B gilt diese Zielstellung als erfüllt.

5.2.1.4 Während der Fahrt nicht benötigte Elemente

Zielstellung: Elemente, die während der Fahrt nicht benötigt werden, sollten sich nicht am Führerpult befinden.

5.2.1.5 Gruppierung der Bedienelemente

Bedienelemente, die sich auf dieselbe Funktion beziehen, sollten auf dem Führerpult kombiniert oder gruppiert werden. Die Anzahl der Bedienelemente in einer Gruppe sollte auf drei beschränkt werden.

5.2.1.6 Anordnung

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

5.2.1.7 Gestaltungskriterien

Die Gestaltung (Form, Farbe, Lage) der Elemente sollte der Erkennung der verschiedenen Funktionen dienen.

5.2.1.8 Zugriff

Der Zugriff auf Elemente, die für die Sicherheit von Bedeutung sind, darf nicht durch für die Sicherheit unwichtige Elemente behindert oder erschwert werden, wie in prEN 16186-3 festgelegt.

5.2.1.9 Aussehen der Symbole

Zielstellung: Die Symbole sollten unter normalen Betriebsbedingungen sichtbar sein, damit das zugehörige Element leicht erkannt werden kann. Die Symbole sollten schlicht gestaltet, leicht zu lesen und selbsterklärend sein.

5.2.1.10 Symbole: Positionierung am Element

Die Symbole müssen in die einzelnen Bedienelemente oder Anzeigeeinstrumente integriert oder unmittelbar daneben angebracht sein.

5.2.1.11 Symbole

Für die in Tabelle C.1 aufgeführten Funktionen müssen die dazugehörigen Symbole verwendet werden.

Für neue Funktionen, die nicht in Tabelle C.1 aufgeführt sind, sollte das vorgeschlagene Symbol zumindest auf den Webseiten von „TecRec“ und UIC veröffentlicht werden, damit es in zukünftigen Überarbeitungen dieser Norm verwendet werden kann.

Jedes neue Symbol, das in das Anwendungsgebiet dieser Norm fällt, muss die Anforderungen dieser Norm berücksichtigen und vorzugsweise einen dunklen Hintergrund aufweisen.

Bei Verwendung von Text sollte dieser kurz und widerspruchsfrei sein.

Symbole, die sich auf die in Tabelle D.1 aufgeführten Funktionen beziehen, sind nicht als interoperable Symbole zu betrachten. Sie stehen für spezifische oder abweichende Funktionen und dienen als informative Beispiele.

ANMERKUNG 1: Die Webmanager von UIC und UNIFE haben sich bereit erklärt, Vorschläge für neue nicht-interoperable Symbole zu sammeln und diese auf ihren Webseiten zu veröffentlichen.

5.2.1.12 Zuordnung zur rechten/linken Hand

In interoperablen Zügen müssen sich die Bedienelemente für die Druckluftbremse (automatische Bremse oder kombinierte Fahr-/Bremssteuerung rechterhand auf dem Führerpult befinden. So bleibt die linke Hand frei für anderweitige Bedienung (z. B. Fahrschalter für Zugkraft und dynamische Bremssteuerung, Zugfunk, Zugsteuerungs- bzw. -beeinflussungssystem, Pantograf, Hauptsicherungsschalter, Zugfunk-Notrufknopf, etc.).

Für den Betrieb im Vereinigten Königreich und in Irland dürfen abweichende Zuordnungen vorgenommen werden.

5.2.1.13 Position

Wenn es die Führerpultintegration erlaubt, sollten Bedienelemente auf oder über dem Führerpult (z. B. im Informationsbereich) platziert werden, statt an einer Konsole unterhalb des Führerpults. Wenn die Bedienelemente für Heizung, Lüftung und Klimatisierung im Sitzen erreichbar sind, dürfen sich diese unter dem Führerpult befinden.

5.2.1.14 Gefahr unbeabsichtigter und versehentlicher Aktivierung

Zielstellung: Gestaltung und Anordnung der Bedienelemente sowie ihre Gruppierung sollten die Gefahr unbeabsichtigter und versehentlicher Aktivierung minimieren.

5.2.1.15 Optimale Erreichbarkeit

Zielstellung: Durch die Anordnung der Bedienelemente sollten sie für den Triebfahrzeugführer optimal erreichbar sein. Die Erreichbarkeit eines Elementes sollte nicht durch ein anderes Element behindert werden.

5.2.1.16 Bedien- und Anzeigeelemente für den Ein- und -ausstieg

Für den Ein- und Ausstieg von Fahrgästen (Türsteuerung) sollte das Führerpult die folgenden Einrichtungen aufweisen:

- maschinentechnisches Display (MTD) für Funktionsfehler, Status, usw.;
- Multifunktionsdisplay (MFD);
- Bedienelemente für die Fahrgasttüren:
 - Freigeben der linken Türen und Beenden der Freigabe;
 - Freigeben der rechten Türen und Beenden der Freigabe;
 - Zwangsschließen.

5.2.1.17 Anordnung der wichtigsten Bedienelemente

Die wichtigsten Bedienelemente (Zugkraft, Bremsen, Signale) müssen im normalen Aktionsradius angeordnet sein.

ANMERKUNG Diese Anordnung soll den unbegleiteten Triebfahrzeugführer dabei unterstützen, sich auf den Zugbetrieb zu konzentrieren.

5.2.1.18 Erreichbarkeit wichtiger Instrumente

Zielstellung: Alle sicherheitsrelevanten und/oder während der Fahrt häufig verwendeten Instrumente auf dem Führerpult sollten leicht zu greifen und zu erkennen sein.

5.2.1.19 Empfohlene Sichtfelder

Die Informationen, die dem Fahrer während der Fahrt zur Verfügung gestellt werden, müssen sich in den empfohlenen Sichtfeldern nach Bild A.2 befinden.

5.2.1.20 Überwachung wichtiger Informationen

Die folgenden Informationen müssen jederzeit auf dem Führerpult verfügbar sein, sobald der Führerraum eingeschaltet ist bzw. sich in einem weiteren ungestörten Modus befindet:

- Bremsinformationen;
- Informationen, die Signalaspekte zur Überwachung der Zugsteuerungs- und -beeinflussungssysteme betreffen (Führerraumsignalisierung MFD);
- der Fahrplan.

5.2.1.21 Datenübertragung der Zugkommunikation, Überwachung und Steuerung

Die Datenübertragung der Zugkommunikation, -überwachung und -steuerung muss mindestens durch die folgenden Instrumente des Führerpults sichergestellt werden:

- Zugfunkeinheit;
- maschinentechnisches Display (MTD);
- Multifunktionsdisplay (MFD).

5.2.1.22 Robuste Auslegung der Bedienelemente

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

5.2.1.23 Farben (1)

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

5.2.1.24 Farben (2)

Bedienelemente, die während der Fahrt am Führerpult verwendet werden, müssen sich farblich von der Oberfläche des Führerpults abheben. Schwarz oder Grau aus dem Sortiment RAL 9004, 9011, 9017 oder 7016, 7021, 7024 nach RAL-Register 840-HR oder gleichwertig können verwendet werden.

RAL 9003 kann für die Beschriftungen und Symbole der Bedienelemente im Führerraum verwendet werden, RAL 9005 kann für die Grundfläche verwendet werden.

5.2.1.25 Farben (3)

Bedien- und Anzeigeelemente, die beim Auftreten sicherheitskritischer Fehler oder im Notfall verwendet werden, müssen in Rot ausgeführt sein (RAL 3000, 3001, 3002, 3020 oder gleichwertig).

5.2.1.26 Farben (4)

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 ausgeführt werden.

5.2.1.27 Formerkennung

Sicherheitsrelevante Funktionselemente sollten sich anhand ihrer Formgebung identifizieren lassen und sich von anderen Bedienelementen unterscheiden:

- ein Pilz für die Zwangsbremse;
- ein Hebel mit einem Ball für das Sanden;
- ein Hebel mit einem Zylinder für den Pantografen;
- ein Hebel für das äußere Signalhorn;
- ein Knopf für Türen;
- ein Knopf den Zugfunknotruf.

5.2.2 Mitteilungen an das Zugpersonal (FBS 7.1)

5.2.2.1 Allgemeines

5.2.2.1.1 Warnhinweise

Zielstellung:

- akustische und visuelle Warnhinweise im Führerraum sollten unverkennbar sein und, entsprechend 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 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;
- akustische Warnhinweise sollten in ihren Bedeutungen konsistent sein.

ANMERKUNG Für akustische Warnhinweise siehe auch prEN 16186-3.

5.2.2.2 Warnhinweise an den Triebfahrzeugführer aufgrund eines Sicherheitssystems

Es ist zulässig, den Triebfahrzeugführer akustisch und/oder visuell zu warnen, wenn die Intervention eines zugseitigen Sicherheitssystems bevorsteht, die der Triebfahrzeugführer noch abwenden kann.

5.2.2.3 Warnhinweise an den Triebfahrzeugführer aufgrund der AFB

Wenn nicht die automatische Fahr- und Bremssteuerung (AFB), sondern ein anderes System eingreift, um die Zuggeschwindigkeit zu verringern, muss der Triebfahrzeugführer akustisch und/oder visuell gewarnt werden.

5.2.2.3.1 Rangordnung akustischer Warnhinweise

Für die akustischen Warnhinweise muss es eine Rangordnung geben. Durch das Auslösen des wichtigsten Warnhinweises werden weniger wichtige akustische Warnhinweise unterdrückt, bis der höherrangige gelöscht oder bestätigt ist.

5.2.2.3.2 Lautstärke akustischer Informationen

Die Lautstärke von akustischen Informationen, die innerhalb des Führerraums generiert werden, muss mindestens 6 dB(A) über dem nach EN 15892:2011 gemessenen mittleren Umgebungsgeräuschpegel im Führerraum liegen.

5.2.2.3.3 Lesbarkeit

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

5.2.2.3.4 Sichtbarkeit

Zielstellung: Die Bedienelemente und Instrumente sollten so angeordnet und/oder beleuchtet sein, dass ihre Stellung und Beschriftung unter allen Umgebungslichtbedingungen sichtbar sind. Wenn die Bedienelemente verschiedene Schaltstellungen und die Instrumente Einteilungen besitzen, so sollte diese den Fahrzwecken entsprechend fein und präzise ausgeführt sein.

5.2.2.3.5 Gestaltungsbezug

Die Bedien- und Anzeigeelemente müssen in Übereinstimmung mit EN 894 und EN 1005 gestaltet sein.

5.2.2.3.6 Aufmerksamkeit des Triebfahrzeugführers maximieren

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

5.2.2.3.7 Positionierung der ETCS- und Klasse-B-Signalinformationen

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

Zugfunk, die Anzeige der Innenraumkameraüberwachung und Klasse-B-Signalisierungssysteme nach TSI CCS dürfen außerhalb des bevorzugten Sichtfelds positioniert werden.

5.2.2.3.8 Betätigungsrichtung

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

5.2.2.3.9 Überflüssige Informationen vermeiden

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

5.2.2.4 Informationsanzeige sicherstellen (FBS 7.1.3)

5.2.2.4.1 Anzeigefläche

Die Anzeigefläche muss möglichst rechtwinklig zur Sichtlinie des Triebfahrzeugführers liegen und frei sein von direkt einfallendem oder reflektiertem Blendlicht.

— Analog oder digital:

Im Allgemeinen sollte eine digitale Anzeige nur dann eingesetzt werden, wenn genaue numerische Werte erforderlich sind und die Werte lange genug angezeigt werden, um gelesen werden zu können, sich also nicht andauernd ändern. In allen anderen Fällen sollte eine analoge Anzeige verwendet werden, siehe auch [4] Mark S. Sanders, Ernest McCormick: „Human Factors In Engineering and Design“.

— Prüfen auf „Normalzustand“ (übernommen aus FRA – HF Guidelines for Locomotive cabs (Faktor-Mensch-Leitfaden für Führerstände der Federal Railroad Administration)):

- Wenn bei einer Reihenanordnung von analogen Anzeigen regelmäßig überprüft werden muss, ob sie sich im „Normalzustand“ befinden, sollten diese so ausgelegt sein, dass alle Zeiger gleich ausgerichtet sind, wenn die Instrumente den Normalzustand anzeigen.
- Bei vertikaler Anordnung der Anzeigen ist die Normalstellung auf der 12 Uhr-Position einzurichten. Bei horizontaler Anordnung ist die Normalstellung auf der 9 Uhr- oder 3 Uhr-Position einzurichten.

— Zeiger und Skala:

Im Allgemeinen sollte ein beweglicher Zeiger auf feststehender Skala benutzt werden und nicht umgekehrt. [4]

5.2.2.4.2 Kontrast

Das Kontrastverhältnis (siehe untenstehende Formel) beschreibt das Verhältnis zwischen der Beleuchtungsstärke im Vorder- und Hintergrund. Es sollte mindestens bei 3:1 liegen, empfohlen ist ein Verhältnis von 5:1. Ein zu hoher Kontrast kann blenden, während ein zu geringer Kontrast das Ablesen verlangsamt.

$$\text{Kontrast} = \frac{L_{\text{Vordergrund}} - L_{\text{Hintergrund}}}{L_{\text{Hintergrund}}}$$

Für den Kontrast zwischen dargestellter Information und der Umgebung ist die Formel aus TS 50459-1 [9], Abschnitt 4.3.1.6 anzuwenden.

Das Verhältnis zwischen der mittleren Beleuchtungsstärke der Fläche, auf der die Information angezeigt wird und der umgrenzenden Fläche (Beleuchtungsstärkedifferenz) sollte 10:1 nicht überschreiten. Bei fehlendem Umgebungslicht (z. B. in der Nacht) muss die Anzeige mindestens einen Kontrastwert von 100 aufweisen.

5.2.2.4.3 Beständigkeit gegen Reinigungsmittel

Eine Liste geeigneter chemischer Reinigungs- und Lösemittel, deren Anwendung die Lesbarkeit der Markierungen und Symbole nicht beeinträchtigt, muss sich in den Instandhaltungsunterlagen befinden.

5.2.2.4.4 Designseitige Minimierung von Schmutzansammlung

Gravuren müssen gegen Schmutzanlagerungen geschützt werden, z. B. durch eine Beschichtung.

5.2.2.4.5 Beschriftung

Für die Beschriftung in Klartext gilt:

- die Funktion "An" wird durch eine römische "I" dargestellt; ansonsten sind arabische Ziffern zu verwenden;
- Klartextmarkierungen (Ziffern in Mittelschrift, Texte in Engschrift) sind ein offener Punkt.

5.2.2.4.6 Stellungsanzeige

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

- 1) I = offen (vertikal); 0 = geschlossen (horizontal), siehe Bild 1. Die vertikale Stellung sollte den Normalzustand darstellen.
- 2) 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.
- 3) Bei konstruktionsbedingten Einschränkungen darf ersatzweise eine dauerhafte Kennzeichnung verwendet werden.

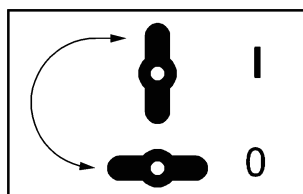


Bild 1 — Stellung der Griffe

5.2.2.4.7 Harmonisierte Symbole

Bedienelemente müssen eindeutig gekennzeichnet werden, so dass sie vom Triebfahrzeugführer identifiziert werden können. Um die Bedien- und Anzeigeelemente im Führerraum zu kennzeichnen, sollten harmonisierte Symbole verwendet werden (siehe Anhang C).

5.2.2.5 Betriebswichtige Informationen bereit stellen (FBS 7.1.4)

5.2.2.5.1 Fahrzeugbedienung am Seitenfenster

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

5.2.2.5.2 Schnittstelle zum Feuerlöschsystem

Ein Eingreifen des Triebfahrzeugführers in ein aktives Feuerlöschsystem ist konstruktiv auszuschließen, er sollte aber Informationen über dessen Wirken erhalten.

5.2.3 Korrekte Zugsteuerung ermöglichen (FBS 7.4)

5.2.3.1 Allgemeines

5.2.3.1.1 Position der Anzeigen

Die Anzeigen müssen für einen Sichtabstandsbereich zwischen 500 mm und 1 000 mm ausgelegt sein, siehe [5] ISO 11064-4.

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

5.2.3.1.2 Faktor Mensch

Zielstellung: Die Grundsätze der Ergonomie sollten angewendet werden, um die Gestaltung des Führerraums zu optimieren. Dabei sind zu berücksichtigen:

- a) die optimalen Positionen der Bedienelemente und Instrumente im Hinblick auf Sichtbarkeit und Erreichbarkeit;
- b) Einschränkungen, die sich durch Anlehnung an gewohnte Gestaltungen ergeben;
- c) Einschränkungen durch die physikalischen/technischen Raumbedingungen im Führerraum.

5.2.3.1.3 Interoperable Auslegung des Führerpults

Interoperable Führerpulte sollten in Übereinstimmung mit Anhang B ausgelegt werden.

5.2.3.1.4 Erreichbarkeit der Bedienelemente auf dem Führerpult

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

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

- a) Normaler Aktionsradius: Alle 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, während der Oberarm in seiner natürlichen Stellung verbleibt. In diesem Bereich müssen zumindest die Bedienelemente und Informationen der Positionsnummern 019, 020, 040, 032a oder 032b oder 032c, und 037 angeordnet sein.

- b) Erweiterter Aktionsradius: Dieser Bereich wird nur vor der Querebene des Triebfahrzeugführers festgelegt. Andere Bedienelemente, zum Beispiel weniger wichtige oder weniger häufig zu verwendende, sollten sich im erweiterten Aktionsradius befinden. Dieser umfasst auch die Bereiche, für die der Arm seine normale Stellung verlassen muss. Im erweiterten Aktionsradius, der den normalen Aktionsradius einschließt, müssen neben den Positionsnummern des normalen Aktionsradius' mindestens die Bedienelemente und Informationen der Positionsnummern 013, 014, 015, 016, 017, 018, 021, 022, 023, 025, 026, 027, 033, 034, 035 und 038 angeordnet sein. Auch die Positionsnummern 024, 028 und 029 sollten sich in diesem Bereich befinden.
- c) Maximaler Aktionsradius: Die hier liegenden Bedienelemente kann der Triebfahrzeugführer durch eine Körperbewegung im Sitzen erreichen. Der maximale Aktionsradius schließt den normalen und erweiterten Aktionsradius ein. Neben den Bedienelementen und Informationen des normalen und erweiterten Aktionsradius' müssen zumindest die Bedienelemente und Informationen nach Anhang B, Führerpultelemente Pos. 0xy, im maximalen Aktionsradius angeordnet sein. In Abweichung von der Regel dürfen sich bei Schienenfahrzeugen, die nicht für häufiges Halten ausgelegt sind, auch die Positionsnummern 021, 022 und 023 in diesem Bereich befinden.

5.2.3.1.5 Ermüdung verhindern

Zielstellung: 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 dieser Norm beschrieben werden, sollten beachtet werden.

5.2.3.1.6 Gruppierung der Türsteuerungen

Alle Türbedienelemente müssen auf dem Führerpult in einer Gruppe zusammengefasst angeordnet werden. Die Anordnung der Bedienelemente muss erkennen lassen, welche Türseite sie ansteuern.

5.2.3.1.7 Gruppierung von Fahrtrichtungssteuerungen

Die Bedienelemente für die Fahrtrichtungswahl müssen auf dem Führerpult gruppiert werden. Ihre Stellung muss erkennen lassen, welche Fahrtrichtung sie ansteuern.

5.2.3.1.8 Bedienelemente für die Fahrt, die sich nicht auf dem Führerpult befinden

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

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 fünf fußbetriebene Bedienelemente geben.

5.2.3.1.9 Automatische Fahr- und Bremssteuerung

Das Bedienelement für die automatische Fahr- und Bremssteuerung muss sich in der Nähe des Bedienhebels für die Zugkraft und der dynamischen Bremse befinden. Im Falle eines kombinierten Fahr-/Bremshebels darf von dieser Regel abgewichen werden (siehe Bild B.2).

5.2.3.1.10 Funktionsspezifische Schnittstellen

Schnittstellen zum Triebfahrzeugführer sollten speziell auf die Funktionen zugeschnitten sein, die der Triebfahrzeugführer ausführen muss. Um die Anzahl der Schnittstellen zu reduzieren, darf die Ansteuerung mehrerer Funktionen in einem Bedienelement zusammengefasst werden.

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

5.2.3.2 Regeln für die Führerraumssteuerungen (FBS 7.4.1)

5.2.3.2.1 Orientierung

Bei stark eingeschränkten Platzverhältnissen, wie bei Rangierlokomotiven, Elektro- bzw. Dieseltriebzügen mit Fahrzeugübergang am Kopfstück und seitlichem Führerraum oder Nebenfahrzeugen sollten die im Führerraum verwendeten Bedienelemente in Übereinstimmung mit dieser Norm zueinander angeordnet sein und müssen zumindest dieselbe Funktionalität bieten.

5.2.3.2.2 Integration von bestandsgeschützten Zugbeeinflussungssystemen (ATP)

Wenn bestandsgeschützte Zugbeeinflussungssysteme integriert werden, darf entweder der Abstand zwischen den Führerraumdisplays vergrößert werden (damit die Anzeige- und Bedieneinheiten für die Zugbeeinflussung zwischen benachbarten Führerraumdisplays integriert werden können) oder diese bestandsgeschützten Komponenten dürfen - unter Einhaltung des bevorzugten Sichtfelds nach Bild A.2 für die sitzende Position – oberhalb des Anzeigenbereichs angebracht werden.

5.2.3.2.3 Bedienelemente zur Verwendung im Stillstand

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

5.2.3.2.4 Gruppierung von Bedienelementen für Zugbeeinflussungssysteme

Bedienelemente für Zugbeeinflussungssysteme müssen gruppiert angeordnet werden.

5.2.3.2.5 Tastbare Kodierung von Bedienelementen für Zugbeeinflussungssysteme

Alle Bedienelemente für Zugbeeinflussungssysteme sollten formkodiert sein, damit ihre Funktion durch Erasten erkannt werden kann.

5.2.3.2.6 Anordnung der Türsteuerungen

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

5.2.3.2.7 Führerraumgestaltung für Triebfahrzeugführer ohne Begleiter

Der Führerraum muss so gestaltet sein, dass er von einem einzelnen Triebfahrzeugführer bedient werden kann.

5.2.3.2.8 Gleichzeitige Bedienung

Bedienelemente, die zeitgleich zum Beschleunigen und zum Bremsen verwendet werden, sollten so angeordnet sein, dass sie bequem mit jeweils beiden Händen erreicht werden können. Dies sind die Bedienelemente für die Sandung, für das Lösen der automatischen Bremse der Triebfahrzeuge, für das Zugspitzensignal, für die Führerpultleuchte und für die Beleuchtung des Führerraums.

5.2.3.2.9 Hilfsfahreinrichtungen

Hilfsfahreinrichtungen dürfen an oder in der Nähe der Seitenwand angebracht sein, wenn das Führerpult von dort nicht leicht erreichbar ist.

Die folgenden Bedienelemente sollten bei einer Hilfsfahreinrichtung zur Verfügung stehen:

- ETCS-Befehl;
- ETCS-Bestätigung;
- Fahrtrichtungswahl „vorwärts“;
- Fahrtrichtungswahl „rückwärts“;
- 032b Fahr-/Bremshebel.

Optional:

- 021 Türbedienung linke Seite;
- 023 Türbedienung rechte Seite;
- Seitenmikrofon.

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

- direkte Bremse;
- Signalhorn;
- DAC.

Die folgenden Informationen sollten in der Nähe einer Hilfsfahreinrichtung zur Verfügung stehen:

- Bremsleitungsdruck;
- Geschwindigkeit.

5.2.3.3 Antriebs- und Bremsanforderung steuern (FBS 7.4.2)

5.2.3.3.1 Grundsätze zu Bedienelementen

Der Hebel für die automatische Fahr- und Bremssteuerung, der Hebel für die automatische Bremse, das Bedienelement für die Zugkraft und die dynamische Bremse sowie kombinierte Fahr-/Bremsbedienelemente sollten positionsabhängig sein.

Positionsabhängigen Bedienelementen sollte gegenüber zeitabhängigen Bedienelementen der Vorzug gegeben werden.

Das kombinierte Fahr-/Bremsbedienelement für Hilfsfahreinrichtungen, Bedienelemente für Fernsteuer-Bediengeräte und die direkte Bremse sollten zeitabhängig sein.

5.2.3.3.2 Angleicher

Der Angleicher (Position 009) sollte, sofern vorhanden, vorzugsweise in der Nähe der Anzeige für den Bremsleitungsdruck zu finden sein. Er kann alternativ so angeordnet werden, dass die zugehörige Information in Blickrichtung liegt, wenn man das Element bedient.

5.2.3.3.3 Notbremseinrichtung

Mindestens ein Notbremselement muss sich im Führerraum in der Nähe des Triebfahrzeugführers und des Begleiters befinden, so dass es leicht erreichbar ist.

5.2.3.3.4 Fahr- und Bremssteuerung durch den Triebfahrzeugführer

Diese Anforderung ist im Vereinigten Königreich und in Irland nicht vorgeschrieben:

Wenn die Antriebs- und/oder Bremskraft durch einen Hebel (kombiniert oder separat) geregelt wird, muss die „Zugkraft“ erhöht werden, wenn der Hebel nach vorne bewegt wird. die „Bremskraft“ muss erhöht werden, wenn der Hebel in Richtung des Triebfahrzeugführers gezogen wird.

Die Schnellbremsposition muss sich durch eine Raste deutlich von anderen Positionen des Hebels unterscheiden.

5.2.3.4 Angemessene und sichere Arbeitsbedingungen schaffen (FBS 7.4.4)

5.2.3.4.1 Lesebereich auf dem Führerpult

Für den Lesebereich auf dem Führerpult muss eine unabhängige Beleuchtung zur Verfügung stehen, die der Triebfahrzeugführer regeln kann.

5.2.3.4.2 Temperierung

Es muss die Möglichkeit geben, die Temperatur im Führerraum zu regulieren.

5.2.3.5 Fahrzeugkupplung steuern (FBS 7.4.6)

Wenn das Schienenfahrzeug über eine automatische Kupplungsfunktion verfügt und mit einem Führerraum ausgestattet ist, muss diese Funktion vom Führerraum aus zu bedienen sein.

5.2.3.6 Steuerung der Zugparameter verwalten (FBS 7.4.7)

Wenn eine Funkfernsteuerung zur Verfügung steht, muss das Triebfahrzeug mit einem Bedienelement ausgerüstet sein, das die gleichzeitige Aktivierung von manueller Steuerung und Funkfernsteuerung verhindert.

Die manuellen Bedienfunktionen, die in einem nicht aktivierten Führerraum zur Verfügung stehen, müssen nach der Aktivierung der Fernsteuerung weiterhin zur Verfügung stehen. Zumindest die Schnellbremse muss jederzeit zur Verfügung stehen.

Es besteht nur genau eine Verbindung zwischen der Fernsteuereinheit und dem von ihr zu steuernden Fahrzeug. Die Aktivierung der Funkfernsteuerung muss deshalb in Übereinstimmung mit der Aktivierung eines Führerraums ausgelegt sein und umgekehrt.

5.2.3.7 Einbindung des Fahrzeugs in das gesamte Eisenbahnsystem steuern (FBS 7.4.8)

Die Bedienelemente für die Außenbeleuchtung (Spitzen- und Fernlicht sowie die Schlussleuchten) müssen mindestens die Außenbeleuchtung des Fahrzeugs steuern, in dem sich der Führerraum befindet.

5.2.4 Aktivität des Triebfahrzeugführers überwachen (FBS 7.8)

5.2.4.1 DAC (Sicherheitsfahrschaltung – Sifa)

Die Zielstellung des DAC ist es, die Aktivität des Triebfahrzeugführers zu überwachen und so die Gefahr unkontrollierter Zugbewegungen zu minimieren. Die genannten Optionen können vom Betreiber ausgewählt werden.

Bedingung 1: Triebfahrzeugführer inaktiv oder nicht mehr anwesend

DAC-Auslösekriterien:

- der Zug fährt und;
- Einheit zumindest in der Konfiguration „Fahrt“; optional in der Konfiguration „in Betrieb“ und;
- zumindest fehlende Bedienung eines von der Fahrzeugsteuerung erkennbaren und für die DAC-Funktion mitgenutzten Bedienelements; optional fehlende Bedienung eines speziellen DAC-Bedienelements.

Wenn DAC ausgelöst wurde:

- muss nach einem Zeitintervall von 2,5 s ein hörbares Signal ertönen;
- muss nach einem weiteren Zeitintervall von 2,5 s die Zugkraft abgeschaltet und die Zwangsbremse/volle Betriebsbremse ausgelöst werden;
- optional darf nur in der Konfiguration „in Betrieb“ die Bremsung ohne vorherige Warnung bereits nach 2,5 s eingeleitet werden.