

DIN EN 15746-2

ICS 93.100

Ersatz für
DIN EN 15746-2:2011-12 und
DIN EN 15746-2
Berichtigung 1:2013-05

**Bahnanwendungen –
Oberbau - Zweiwege-Maschinen und zugehörige Ausrüstungen –
Teil 2: Allgemeine Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 15746-2:2020**

Railway applications –
Track - Road-rail machines and associated equipment –
Part 2: General safety requirements;
German version EN 15746-2:2020

Applications ferroviaires –
Voie - Machines rail route et équipements associés –
Partie 2: Prescriptions générales pour la sécurité;
Version allemande EN 15746-2:2020

Gesamtumfang 90 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15746-2:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 087-00-01-02 UA „Gleisbaumaschinen und -geräte“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

DIN EN 15746 besteht unter dem allgemeinen Titel *Bahnanwendungen — Oberbau — Zweiwege-Maschinen und zugehörige Ausrüstungen* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Technische Anforderungen an die Versetzfahrt und den Arbeitseinsatz*
- Teil 2: *Allgemeine Sicherheitsanforderungen* (dieses Dokument)
- Teil 3: *Technische Anforderungen an das Fahren*
- Teil 4: *Technische Anforderungen an das Fahren, die Versetzfahrt und den Arbeitseinsatz in Schienennahverkehrssystemen*

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 61000-1-2	siehe	DIN EN 61000-1-2
ISO 3864-1:2011	siehe	DIN ISO 3864-1:2012-06
ISO 3864-2:2016	siehe	DIN ISO 3864-2:2017-11
ISO 3864-3:2012	siehe	DIN ISO 3864-3:2012-11

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15746-2:2011-12 und DIN EN 15746-2 Berichtigung 1:2013-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) allgemein: alle Verweisungen wurden entsprechend der letzten Ausgabe aktualisiert;
- b) 5.2.3 Anforderungen für Laufstege vereinfacht;
- c) 5.4.6 Anforderungen für Sichtverhältnisse aufgeteilt in Fahr-, Versetzfahr- und Arbeitsmodus;
- d) 5.6.2 neue Anforderungen für Absturzrisiko hinzugefügt;
- e) 5.11.3 neue Anforderungen an den Bedienerschutz hinzugefügt;
- f) 5.12 bessere Übersichtlichkeit für Not-Stopp-Einrichtungen;
- g) 5.14.2 Anforderungen an Steuerungen erweitert;

- h) 5.16.8 alternative Anforderungen an den Potentialausgleich in Schienennahverkehrssystemen hinzugefügt;
- i) 5.18 Anforderungen für Emissionen erweitert;
- j) 5.20 Anforderungen an Behälter erweitert;
- k) 5.23 Brandschutz überarbeitet;
- l) 5.24 Anforderungen an Bremssysteme um Maschinen in Schienennahverkehrssystemen erweitert;
- m) 5.29 neue Anforderungen an bewegliche Bauteile hinzugefügt;
- n) 5.30 neue Anforderungen an Umgebungsbedingungen;
- o) 5.31 neue Anforderungen an gesundheitsgefährdende Stoffe hinzugefügt;
- p) 6.5 neue Anforderungen an Schienenprofilierungsmaschinen hinzugefügt;
- q) Anhänge: alle Anhänge geprüft und aktualisiert;
- r) Anhang C: Geräuschemessnorm berichtigt;
- s) Anhang D: neuer Anhang zur Schwingungsmessung hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 15746-2: 2010-09, 2011-12

DIN EN 15746-2 Berichtigung 1: 2013-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 61000-1-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 1-2: Allgemeines — Verfahren zum Erreichen der funktionalen Sicherheit von elektrischen und elektronischen Systemen einschließlich Geräten und Einrichtungen im Hinblick auf elektromagnetische Phänomene*

DIN ISO 3864-1:2012-06, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen (ISO 3864-1:2011)*

DIN ISO 3864-2:2017-11, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 2: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitsschilder zur Anwendung auf Produkten (ISO 3864-2:2016)*

DIN ISO 3864-3:2012-11, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 3: Gestaltungsgrundlagen für graphische Symbole zur Anwendung in Sicherheitszeichen (ISO 3864-3:2012)*

Deutsche Fassung
Bahnanwendungen —
Oberbau —
Zweiwege-Maschinen und zugehörige Ausrüstungen —
Teil 2: Allgemeine Sicherheitsanforderungen

Railway applications —
Track —
Road-rail machines and associated equipment —
Part 2: General safety requirements

Applications ferroviaires —
Voie —
Machines rail-route et équipements associés —
Partie 2: Prescriptions générales pour la sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. November 2020 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	16
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	17
5 Allgemeine Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Zugang und Abgang zu und von den Arbeitsplätzen	18
5.2.1 Kabinen	18
5.2.2 Arbeitsplätze, Plätze zur Bedienung und Instandhaltung außerhalb der Kabinen	19
5.2.3 Laufstege auf der Maschine	19
5.3 Ergonomie	20
5.4 Kabinen	20
5.4.1 Mindestmaße von Kabinen	20
5.4.2 Kabinenboden	20
5.4.3 Notausgang	20
5.4.4 Klimatische Bedingungen in der Kabine	20
5.4.5 Schutz gegen Staub	20
5.4.6 Sichtverhältnisse von den Kabinen und anderen ständigen Arbeitsplätzen aus	21
5.4.7 Fenster	24
5.4.8 Aufbewahrung von Dokumenten und Ausrüstung	25
5.5 Sitze	25
5.5.1 Sitze für den/die Bediener	25
5.5.2 Zusätzliche Sitze	26
5.6 Standplätze	26
5.6.1 Allgemeines	26
5.6.2 Absturzrisiko	26
5.6.3 Elektrische Risiken durch Oberleitungen	26
5.7 Kanten und Ecken	26
5.8 Rohre und Schläuche	26
5.9 Kommunikation zwischen Arbeitsplätzen	27
5.10 Sicherheit gegen Entgleisen	27
5.10.1 Allgemeines	27
5.10.2 Schienenräumer — Fahr-, Versetzfahr- und Arbeitsmodus	27
5.11 Standsicherheit und Maßnahmen gegen Umkippen	27
5.11.1 Standsicherheit in Straßenkonfiguration	27
5.11.2 Standsicherheit in Schienenkonfiguration	27
5.11.3 Bedienerschutz	28
5.12 Not-Stopp-Einrichtungen	28
5.12.1 Not-Stopp-Einrichtungen für die Bewegung der Maschine und für die Arbeitsausrüstung	28
5.12.2 Wirkung der Not-Stopp-Einrichtungen	28
5.13 Bewegliche Teile und Materialien	29
5.14 Bedienelemente und Anzeigen	29
5.14.1 Allgemeine Anforderungen	29

5.14.2	Steuerungen	31
5.14.3	Startsystem	33
5.14.4	Im Zuge eines außergewöhnlichen Ereignisses unbeabsichtigtes Einschalten	33
5.14.5	Pedale	33
5.14.6	Schutz gegen unkontrollierte Bewegung im Arbeitsmodus	33
5.14.7	Steuerpulte und Anzeigen	33
5.14.8	Fernbedienungen	34
5.15	Thermische Gefährdungen	35
5.16	Elektrisches System	35
5.16.1	Elektrische Ausrüstung	35
5.16.2	Trenneinrichtungen	35
5.16.3	Arbeitsumgebung	35
5.16.4	Leiter, Kabel und Verdrahtung	36
5.16.5	Batterien	36
5.16.6	Oberleitungsanlagen	36
5.16.7	Potentialausgleich	38
5.16.8	Besondere Anforderungen an Maschinen in Schienennahverkehrssystemen für die Arbeit unter spannungsführenden Oberleitungsanlagen	38
5.16.9	Antennen	39
5.17	Anforderungen an die Maschinensicherheit hinsichtlich elektromagnetsicher Verträglichkeit	39
5.18	Emission von Gasen und Partikeln	39
5.19	Drucksysteme	40
5.20	Treibstoff- und Hydraulikbehälter	40
5.21	Lärm	41
5.22	Schwingung	42
5.22.1	Allgemeines	42
5.22.2	Ganzkörper-Schwingung	42
5.22.3	Hand-Arm-Schwingung	42
5.23	Brandschutz	42
5.23.1	Brandbekämpfungseinrichtung	42
5.23.2	Materialanforderungen	43
5.23.3	Brandmelder	43
5.23.4	Feuerlöscheinrichtungen	43
5.23.5	Selbstrettungsmittel	43
5.23.6	Eingebaute Feuerlöschanlage	43
5.24	Bremssysteme	44
5.24.1	Allgemeines	44
5.24.2	Spezielle Fälle für Maschinen im Fahrmodus	45
5.24.3	Spezielle Fälle für Maschinen in Schienennahverkehrssystemen	45
5.24.4	Halten an Steigungen/Gefälle	46
5.24.5	Bremsen von angehängten Maschinen/Fahrzeugen	46
5.24.6	Durchgehendes Druckluftbremssystem für gezogene Maschinen/Fahrzeuge	47
5.24.7	Fernbetätigung der Bremsen	47
5.25	Beleuchtung	47
5.25.1	Allgemeines	47
5.25.2	Beleuchtung in der Maschine	47
5.25.3	Beleuchtung für Arbeitsplätze/Bereiche neben der Maschine	48
5.26	Warnsysteme	48
5.27	Instandhaltung	49
5.27.1	Allgemeines	49
5.27.2	Regelmäßige Instandhaltung	49
5.27.3	Abstützvorrichtungen	49
5.27.4	Unbefugter Zugang zum Motorraum	50
5.28	Sichere Handhabung	50

5.29	Bewegliche Maschinenbauteile	50
5.30	Umgebungstemperaturbedingungen	50
5.31	Aufbewahrung von gesundheitsgefährdenden Stoffen	50
6	Zusätzliche Sicherheitsanforderungen oder Maßnahmen für besondere Maschinenfunktionen	51
6.1	Fördereinrichtungen	51
6.2	Auf der Maschine befestigte Krane und Hebevorrichtungen	51
6.3	Transport von Lasten durch Maschinen, die Lasten heben	52
6.4	Hubarbeitsbühnen	52
6.5	Schienenprofilierungsmaschinen (Schleifen, Fräsen oder Hobeln)	52
7	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder bestimmten Schutzmaßnahmen	52
7.1	Allgemeines	52
7.2	Nachweisverfahren	52
7.2.1	Allgemeines	52
7.2.2	Sichtprüfung	52
7.2.3	Messung	52
7.2.4	Funktionsprüfung	53
7.2.5	Lastprüfung(en)	53
7.2.6	Besondere Prüfungen/Messungen und sonstige Kontrollen	53
8	Benutzerinformationen	53
8.1	Allgemeines	53
8.2	Bedienungsanleitung	53
8.2.1	Besondere Informationen in der Bedienungsanleitung	53
8.2.2	Nutzungseinschränkungen	55
8.2.3	Masse der Maschine im Arbeitsmodus	56
8.2.4	Standicherheit der Maschine	56
8.2.5	Einhalten der seitlichen Arbeitsgrenzlinie	56
8.2.6	Auf- und Abrüsten der Maschine	56
8.2.7	Verriegeln von Werkzeugen und Ausrüstung	56
8.2.8	Vorrichtungen zum Schutz vor Zutritt auf das Betriebsgleis	57
8.2.9	Arbeitsplätze außerhalb des Lichtraumprofils	57
8.2.10	Warnsysteme	57
8.2.11	Prüfung der Warnsysteme	57
8.2.12	Information für die Instandhaltung	57
8.2.13	Anhängelasten	58
8.3	Warnzeichen und schriftliche Warnungen	58
8.4	Kennzeichnung	59
	Anhang A (normativ) Liste der signifikanten Gefährdungen	60
	Anhang B (normativ) Checkliste zur Feststellung der Konformität	62
	Anhang C (normativ) Geräuschmessnorm (Genauigkeitsklasse 2)	68
C.1	Anwendungsbereich	68
C.2	Begriffe	68
C.3	Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels am Arbeitsplatz oder anderen festgelegten Orten	68
C.4	Bestimmung des Schalleistungspegels	69
C.5	Aufstellungs- und Montagebedingungen	69
C.6	Betriebsbedingungen	69
C.7	Messunsicherheit	71
C.8	Aufzuzeichnende Informationen	72
C.9	Anzugebende Informationen	72
C.10	Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten	73

Anhang D (normativ) Schwingungsmessnorm	75
D.1 Anwendungsbereich.....	75
D.2 Messung und Grad der Messunsicherheit (<i>K</i>) von Ganzkörper-Schwingungen (WBV, en: whole body vibration)	75
D.2.1 Allgemeines	75
D.2.2 Messung von Ganzkörper-Schwingungen (WBV).....	75
D.2.3 Angabe der Daten der Ganzkörper-Schwingungen.....	76
D.3 Messungen und Grad der Messunsicherheiten (<i>K</i>) der Hand-Arm-Schwingungen (HAV, en: hand-arm vibration)	76
D.3.1 Allgemeines	76
D.3.2 HAV-Schwingungsmessung.....	76
D.3.3 Angabe der Daten der Hand-Arm-Schwingungen.....	76
Anhang E (informativ) Struktur der Europäischen Normen für Gleisbau- und Instandhaltungsmaschinen	77
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	79
Literaturhinweise.....	85

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15746-2:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ 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 Juni 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2021 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 ersetzt EN 15746-2:2010+A1:2011.

Gegenüber EN 15746-2:2010+A1:2011 wurden folgende wesentlichen Abschnitte geändert:

- allgemein: alle Verweisungen wurden entsprechend der letzten Ausgabe aktualisiert;
- 5.2.3 Anforderungen für Laufstege vereinfacht;
- 5.4.6 Anforderungen für Sichtverhältnisse aufgeteilt in Fahr-, Versetzfahr- und Arbeitsmodus;
- 5.6.2 neue Anforderungen für Absturzrisiko hinzugefügt;
- 5.11.3 neue Anforderungen an den Bedienerschutz hinzugefügt;
- 5.12 bessere Übersichtlichkeit für Not-Stopp-Einrichtungen;
- 5.14.2 Anforderungen an Steuerungen erweitert;
- 5.16.8 alternative Anforderungen an den Potentialausgleich in Schienennahverkehrssystemen hinzugefügt;
- 5.18 Anforderungen für Emissionen erweitert;
- 5.20 Anforderungen an Behälter erweitert;
- 5.23 Brandschutz überarbeitet;
- 5.24 Anforderungen an Bremssysteme um Maschinen in Schienennahverkehrssystemen erweitert;
- 5.29 neue Anforderungen an bewegliche Bauteile hinzugefügt;
- 5.30 neue Anforderungen an Umgebungsbedingungen;
- 5.31 neue Anforderungen an gesundheitsgefährdende Stoffe hinzugefügt;
- 6.5 neue Anforderungen an Schienenprofilierungsmaschinen hinzugefügt;
- Anhänge: alle Anhänge geprüft und aktualisiert;
- Anhang C: Geräuschmessnorm berichtigt;

— Anhang D: neuer Anhang zur Schwingungsmessung hinzugefügt.

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

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

Die Normenreihe EN 15746, *Bahnanwendungen — Oberbau — Zweiwege-Maschinen und zugehörige Ausrüstungen*, besteht derzeit aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Technische Anforderungen an die Versetzfahrt und den Arbeitseinsatz*
- *Teil 2: Allgemeine Sicherheitsanforderungen*
- *Teil 3: Technische Anforderungen an das Fahren*
- *Teil 4: Technische Anforderungen an das Fahren, die Versetzfahrt und den Arbeitseinsatz in Schienennahverkehrssystemen*

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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

Dieses Dokument ist der zweite Teil der aus insgesamt vier Teilen bestehenden Europäischen Norm *Bahnanwendungen — Oberbau — Zweiwege-Maschinen und zugehörige Ausrüstungen*, in denen eisenbahnspezifische Risiken von Zweiwege-Maschinen beim Fahren, Versetzen und im Arbeitseinsatz auf der Eisenbahninfrastruktur behandelt werden:

- Teil 1 behandelt die technischen Anforderungen an Maschinen im Versetzfahr- und Arbeitsmodus und gilt für alle Maschinentypen.
- Teil 2 behandelt die Sicherheitsanforderungen an Maschinen im Versetzfahr- und Arbeitsmodus; dieses Dokument ist mit der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG harmonisiert.
- Teil 3 behandelt die grundlegenden Anforderungen an Maschinen, die über einen Fahrmodus verfügen und innerhalb des Anwendungsbereichs der Eisenbahnrichtlinie 2007/58/EG auf Gleisen fahren; dieses Dokument ist mit der Interoperabilitätsrichtlinie 2008/57/EG und den zugehörigen Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) harmonisiert.
- Teil 4 behandelt die technischen Anforderungen an Maschinen, die für den Einsatz im Fahrmodus und/oder im Versetzfahr- und Arbeitsmodus in Schienennahverkehrssystemen vorgesehen sind.

Teil 1 legt Anforderungen an die Zulassung der Maschine für den Einsatz auf Bahngleisen fest. Je nach Entscheidung des Infrastrukturbetreibers oder in Abhängigkeit von nationalen Regelungen könnte die Konformitätsbewertung vom zuständigen Infrastrukturbetreiber selbst, von einem Gutachter einer Drittpartei oder anhand der Konformitätserklärung des Herstellers durchgeführt werden.

Teil 2 legt Anforderungen an Maschinen für die Konformitätserklärung durch den Hersteller fest, außer im Fall von Maschinen, die nach Anhang 4 der Maschinenrichtlinie eingestuft sind, der eine Konformitätsprüfung in Verbindung mit einer notifizierten Stelle fordert.

Teil 3 legt Anforderungen an das Fahren auf dem europäischen Eisenbahnnetz fest. Die Konformitätsbewertung erfolgt durch eine notifizierte Stelle, wie in der Interoperabilitätsrichtlinie festgelegt.

Teil 4 legt Anforderungen an die Zulassung der Maschine für den Einsatz auf Schienennahverkehrssystemen fest. Je nach Entscheidung des Nahverkehrsinfrastrukturbetreibers oder in Abhängigkeit von nationalen Regelungen könnte die Konformitätsbewertung vom zuständigen Nahverkehrsinfrastrukturbetreiber, von einem Gutachter einer Drittpartei oder anhand der Konformitätserklärung des Herstellers durchgeführt werden.

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100:2010 beschrieben. Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Geschäftsinteressenten, die die Marktteilnehmer im Bereich Maschinensicherheit vertreten, von Bedeutung:

- Maschinenhersteller (Kleinunternehmen, mittlere Unternehmen und Großunternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsbehörden (Aufsichtsbehörde, Unfallverhütungsorganisationen, Marktüberwachung usw.).

Das mit diesem Dokument erreichte Niveau der Maschinensicherheit, das durch die oben genannten Gruppen von Stakeholdern festgelegt wurde, kann andere betreffen, nämlich:

- Maschinenbenutzer/Arbeitgeber (Kleinunternehmen, mittlere Unternehmen und Großunternehmen);
- Maschinenbenutzer/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für die Menschen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleister, z. B. für Instandhaltung (Kleinunternehmen, mittlere Unternehmen und Großunternehmen);
- Verbraucher (falls Maschinen für den Kundengebrauch vorgesehen sind).

Die obengenannten Stakeholdergruppen hatten die Möglichkeit, bei der Erarbeitung dieses Dokuments mitzuarbeiten.

Die behandelten Maschinen und das Ausmaß, in dem die Gefährdungen, gefährlichen Situationen und gefährlichen Ereignisse berücksichtigt werden, sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments genannt.

Wenn Anforderungen dieser Typ-C-Norm von denen abweichen, die in Typ-B-Normen festgelegt werden, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm für Maschinen, die entsprechend den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden, Vorrang vor den Anforderungen anderer Normen.

So weit wie möglich legt dieses Dokument nur die Anforderungen an Materialien und Ausrüstung, die in Bezug auf Sicherheit erfüllt werden müssen, fest. Es wird angenommen, dass die Personen, die Maschinen bedienen, entsprechend ausgebildet sind.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die signifikanten Gefährdungen, gefährlichen Situationen und Ereignisse fest, die durch die Anpassung für den Einsatz auf dem Eisenbahnnetz und auf Schienennahverkehrssystemen von selbstangetriebenen Zweiwege-Maschinen – im Folgenden als Maschinen bezeichnet – und von deren Ausrüstungen entstehen. Diese Maschinen sind vorgesehen für Bau, Instandhaltung und Inspektion der Eisenbahninfrastruktur, für Rangier- und Notfallfahrzeuge, sofern sie bestimmungsgemäß und unter den Bedingungen der vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendungen durch den Hersteller verwendet werden, siehe Abschnitt 4.

Dieses Dokument behandelt die allgemeinen Gefährdungen beim Aufrüsten und Einrichten, bei Inbetriebnahme, Versetzfahrten auf dem Gleis und außerhalb des Gleises, Gebrauch einschließlich Einstellen, Programmieren und Umrüsten, Betrieb, Reinigung, Fehlersuche, Instandhaltung und Außerbetriebnahme der Maschinen.

ANMERKUNG Besondere Maßnahmen für außergewöhnliche Umstände werden in diesem Dokument nicht behandelt. Sie können in einem Vertrag zwischen Hersteller und Maschinenbetreiber vereinbart werden.

Die behandelten üblichen Gefährdungen umfassen die allgemeinen von der Maschine ausgehenden Gefährdungen sowie auch die Gefährdungen, die durch die folgenden spezifischen Maschinenfunktionen während der Inbetriebnahme, des Gebrauchs, der Instandhaltung und der Wartung entstehen:

- a) Aushubarbeiten;
- b) Schotter stopfen, Schotter reinigen, Schotter profilieren, Schotter verdichten;
- c) Gleisbau, -erneuerung, -wartung und -instandsetzung;
- d) Kranbetrieb;
- e) Oberleitungsanlagenenerneuerung/-instandhaltung;
- f) Instandhaltung der Infrastrukturkomponenten;
- g) Überprüfung und Messung der Infrastrukturkomponenten;
- h) Arbeiten im Tunnel;
- i) Rangieren;
- j) Vegetationskontrolle;
- k) Notfallrettung und -bergung.

Für eine Zweiwege-Maschine wird vorausgesetzt, dass ein EU-Straßen-zugelassenes Basisfahrzeug ein akzeptiertes Sicherheitsniveau für seine vorgesehenen Grundfunktionen vor der Umrüstung bietet. Sofern in einem bestimmten Abschnitt nicht ausdrücklich etwas anderes festgelegt ist, wird dieser besondere Aspekt in diesem Dokument nicht behandelt.

Dieses Dokument behandelt nicht:

- 1) Anforderungen an die Qualität der Arbeit und an die Leistung der Maschine;
- 2) Maschinen, die die Oberleitungsanlage zur Traktion nutzen;

- 3) spezifische Anforderungen, die vom Infrastruktur- oder Nahverkehrsinfrastrukturbetreiber festgelegt werden;
- 4) Vereinbarungen zwischen dem Hersteller und dem Maschinenbetreiber hinsichtlich zusätzlicher oder alternativer Anforderungen;
- 5) Anforderungen an den Gebrauch und an die Fahrt der Maschine auf öffentlichen Straßen;
- 6) Gefährdungen durch aerodynamische Lasten, verursacht durch das Vorbeifahren von Hochgeschwindigkeitszügen mit mehr als 190 km/h;
- 7) Anforderungen, die für den Einsatz unter extremen Bedingungen notwendig sein könnten, wie beispielsweise extreme Umgebungstemperaturen (tropisch oder polar), siehe 5.30;
- 8) hochkorrosive oder kontaminierende Umgebung, z. B. durch vorhandene Chemikalien;
- 9) explosionsgefährdete Bereiche.

Andere Spezialfahrzeuge für den Einsatz auf Eisenbahngleisen werden in anderen Europäischen Normen behandelt, siehe Anhang E.

2 Normative Verweisungen

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

EN 2:1992, *Brandklassen*

EN 3-7:2004+A1:2007, *Tragbare Feuerlöscher — Teil 7: Eigenschaften, Leistungsanforderungen und Prüfungen*

EN 280:2013+A1:2015, *Fahrbare Hubarbeitsbühnen — Berechnung — Standsicherheit — Bau — Sicherheit — Prüfungen*

EN 403:2004, *Atemschutzgeräte für Selbstrettung — Filtergeräte mit Haube zur Selbstrettung bei Bränden — Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*

EN 474-1:2006+A6:2019, *Erdbaumaschinen — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 547-1:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen*

EN 547-2:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 2: Grundlagen für die Bemessung von Zugangsöffnungen*

EN 547-3:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 3: Körpermaßdaten*

EN 614-1:2006+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

EN 614-2:2000+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 2: Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben*

EN 618:2002+A1:2010, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Schüttgut ausgenommen ortsfeste Gurtförderer*

EN 619:2002+A1:2010, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Stückgut*

EN 620:2002+A1:2010, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut*

EN 842:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Optische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung*

EN 894-1:1997+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen*

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

EN 894-3:2000+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 3: Stellteile*

EN 981:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — System akustischer und optischer Gefahrensignale und Informationssignale*

EN 1032:2003+A1:2008, *Mechanische Schwingungen — Prüfverfahren für bewegliche Maschinen zum Zwecke der Bestimmung des Schwingungsemissionswertes*

EN 1837:1999+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Maschinenintegrierte Beleuchtung*

EN 12999:2011+A2:2018, *Krane — Ladekrane*

EN 13000:2010+A1:2014, *Krane — Fahrzeugkrane*

EN 13135:2013+A1:2018, *Krane — Sicherheit — Konstruktion — Anforderungen an die Ausrüstung*

EN 14033-1:2017, *Bahnanwendungen — Oberbau — Schienengebundene Bau- und Instandhaltungsmaschinen — Teil 1: Technische Anforderungen an das Fahren*

EN 14033-2:2017, *Bahnanwendungen — Oberbau — Schienengebundene Bau- und Instandhaltungsmaschinen — Teil 2: Technische Anforderungen an die Versetzfahrt und die Arbeitsstellung*

EN 14033-3:2017, *Bahnanwendungen — Oberbau — Schienengebundene Bau- und Instandhaltungsmaschinen — Teil 3: Allgemeine Sicherheitsanforderungen*

EN 15153-2:2020, *Bahnanwendungen — Optische und akustische Warneinrichtungen für Schienenfahrzeuge — Teil 2: Signalthörner für Vollbahnen*

EN 15746-1:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Zweiwege-Maschinen und zugehörige Ausrüstungen — Teil 1: Technische Anforderungen an die Versetzfahrt und den Arbeitseinsatz*

EN 15746-3:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Zweiwege-Maschinen und zugehörige Ausrüstungen — Teil 3: Technische Anforderungen an das Fahren*

EN 15877-1:2012+A1:2018, *Bahnanwendungen — Kennzeichnung von Schienenfahrzeugen — Teil 1: Güterwagen*

EN 16704-2-1:2016, *Bahnanwendungen — Oberbau — Sicherungsmaßnahmen während Gleisbauarbeiten — Teil 2-1: Allgemeine Lösungen und Technologien — Technische Anforderungen an Warnsysteme an Gleisen (TWS)*

EN 28662-1:1992, *Handgehaltene motorbetriebene Maschinen — Messung mechanische Schwingungen am Handgriff — Teil 1: Allgemeines (ISO 8662-1:1988)*

EN 45545-2:2020, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten*

EN 50153:2014¹, *Bahnanwendungen — Fahrzeuge — Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Gefahren*

EN 60204-1:2018, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert)*

EN 60204-32:2008, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:2008)*

EN 60529:1991², *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 61310-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007)*

EN 61310-2:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2:2007)*

EN 61310-3:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedienteilen (Stellteilen) (IEC 61310-3:2007)*

EN 61496-1:2013, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2012)*

EN 61508-3:2010, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 3: Anforderungen an Software (IEC 61508-3:2010)*

EN 62262:2002, *Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel (Ausrüstung) gegen äußere mechanische Beanspruchungen (IK-Code) (IEC 62262:2002)*

EN ISO 2860:2008, *Erdbaumaschinen — Öffnungen — Mindestmaße (ISO 2860:1992)*

EN ISO 2867:2011, *Erdbaumaschinen — Zugänge (ISO 2867:2011)*

EN ISO 3411:2007, *Erdbaumaschinen — Körpermaße von Maschinenführern und Mindestfreiraum (ISO 3411:2007)*

EN ISO 3471:2008, *Erdbaumaschinen — Überrollschutzaufbauten — Laborprüfungen und Leistungsanforderungen (ISO 3471:2008)*

1 Wie durch EN 50153:2014/A1:2017 geändert.

2 Wie durch EN 60529:1991/AC:2006-12, EN 60529:1991/A1:2000, EN 60529:1991/A2:2013 und EN 60529:1991/A2:2013/AC:2019-02 geändert.

EN ISO 3744:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleitungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010)*

EN ISO 4413:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413:2010)*

EN ISO 4414:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414:2010)*

EN ISO 4871:2009, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*

EN ISO 5353:1998, *Erdbaumaschinen sowie Traktoren und Maschinen für Land- und Forstwirtschaft — Sitzindexpunkt (ISO 5353:1995)*

EN ISO 6682:2008, *Erdbaumaschinen — Stellteile — Bequemlichkeitsbereiche und Reichweitenbereiche (ISO 6682:1986, einschließlich Änderung 1:1989)*

EN ISO 6683:2008, *Erdbaumaschinen — Sitzgurte und Sitzgurtverankerungen — Anforderungen und Prüfverfahren (ISO 6683:2005)*

EN ISO 7731:2008, *Ergonomie — Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten — Akustische Gefahrensignale (ISO 7731:2003)*

EN ISO 11201:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten in einem im Wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene mit vernachlässigbaren Umgebungskorrekturen (ISO 11201:2010)*

EN ISO 11688-1:2009, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*

EN ISO 12001:2009, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Regeln für die Erstellung und Gestaltung einer Geräuschemessnorm (ISO 12001:1996)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13732-1:2008, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006)*

EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

EN ISO 13849-2:2012, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012)*

EN ISO 13850:2015, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015)*

EN ISO 13854:2019, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen (ISO 13854:2017)*

EN ISO 13855:2010, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen (ISO 13855:2010)*

EN ISO 13857:2019, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2019)*

EN ISO 14118:2018, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf (ISO 14118:2017)*

EN ISO 14119:2013, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013)*

EN ISO 14120:2015, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015)*

EN ISO 14122-2:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2016)*

EN ISO 14122-3:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (ISO 14122-3:2016)*

ISO 3795:1989, *Road vehicles, and tractors and machinery for agriculture and forestry — Determination of burning behaviour of interior materials*

ISO 3864-1:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

ISO 3864-2:2016, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels*

ISO 3864-3:2012, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs*

ISO 3864-4:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials*

ISO 5006:2017, *Earth-moving machinery — Operator's field of view — Test method and performance criteria*

ISO 6405-1:2017, *Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 1: Common symbols*

ISO 7000:2019, *Graphical symbols for use on equipment — Registered symbols*

ISO 10263-2:2009, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 2: Air filter element test method*

ISO 10263-3:2009, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 3: Pressurization test method*

ISO 10263-5:2009, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 5: Windscreen defrosting system test method*

ISO 11112:1995³, *Earth-moving machinery — Operator's seat — Dimensions and requirements*

3 Wie durch ISO 11112:1995/AMD 1:2001 geändert.

ISO 12117-2:2008⁴, *Earth-moving machinery — Laboratory tests and performance requirements for protective structures of excavators — Part 2: Roll-over protective structures (ROPS) for excavators of over 6 t*

ISO 12508:1994, *Earth-moving machinery — Operator station and maintenance areas — Bluntness of edges*

ISO 15817:2012, *Earth-moving machinery — Safety requirements for remote operator control systems*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010, EN 15746-1:2020 und die folgenden Begriffe.

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

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

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

**3.1
Schienenkonfiguration**
Konfiguration der Maschine, wenn sich diese auf dem Gleis befindet und für das Arbeiten oder Fahren auf dem Gleis bereit ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Schienenkonfiguration gehört nicht der vorübergehende Zustand des Ein- und Ausgleisens.

**3.2
Straßenkonfiguration**
Konfiguration der Maschine, wenn sie auf dem Boden steht, d. h. nicht auf dem Gleis

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies bedeutet nicht, dass die Maschine für den Einsatz auf öffentlichen Straßen geeignet ist.

**3.3
Arbeitsplatz**
Führerräume, Arbeitskabinen, kombinierte Arbeitskabinen und Führerräume, Bedienerplätze außerhalb der Kabinen und Plätze an Bedien- oder Instandhaltungsstellen

**3.4
Tragfähigkeitsanzeige/Tragfähigkeitsbegrenzung**
RCI/RCL, en: rated capacity indicator/limiter
Einrichtung, die innerhalb festgelegter Toleranzgrenzen mindestens eine stetige Anzeige über die angehobene Last gibt, und eine stetige Meldung gibt, wenn die Tragfähigkeit überschritten worden ist und eine weitere stetige Meldung bei Annäherung an die Tragfähigkeit gibt und außerdem eine Maschinenbewegung in einen kritischen Zustand verhindert, sobald sie den Überlastzustand erreicht hat, wie in diesem Dokument beschrieben

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Tragfähigkeit, siehe EN 12077-2.

4 Wie durch ISO 12117-2:2008/A1:2016 geändert.

3.4.1

Tragfähigkeitsanzeige

RCI, en: rated capacity indicator

Einrichtung, die innerhalb festgelegter Toleranzgrenzen mindestens eine stetige Anzeige über die angehobene Last gibt sowie eine stetige Meldung bei Annäherung an die Tragfähigkeit und eine weitere stetige Meldung gibt, wenn die Tragfähigkeit überschritten worden ist

3.4.2

Tragfähigkeitsbegrenzer

RCL, en: rated capacity limiter

Einrichtung, die verhindert, dass sich die Maschine in einen kritischen Zustand bewegt, sobald sie den Überlastzustand erreicht hat, wie in diesem Dokument beschrieben

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Tragfähigkeit, siehe EN 12077-2.

3.5

Begleiter

Person zur Hilfe oder Unterstützung des Maschinenführers; in diesem Dokument sind keine Pflichten des Begleiters festgelegt

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Tabelle A.1 enthält alle wesentlichen Gefahren, Gefahrensituationen und Ereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die durch eine Gefahrenanalyse als signifikant für diese Art von Maschinen erkannt wurden und die Maßnahmen zur Beseitigung oder Verringerung des Risikos erfordern.

Für eine bestimmte Maschine sollte eine Risikobeurteilung durch den Maschinenhersteller durchgeführt werden, um die an der Maschine vorhandenen Gefährdungen sowie alle weiteren signifikanten Gefährdungen zu ermitteln, damit geeignete Schutzmaßnahmen umgesetzt werden können. Weitere Gefährdungen fallen nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments.

5 Allgemeine Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. Zusätzlich muss die Maschine nach den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010 für relevante aber nicht signifikante Gefährdungen konstruiert sein, die nicht in diesem Dokument behandelt werden.

Dieses Dokument enthält allgemeine/übliche Anforderungen an Maschinen und deren zugehörige Ausrüstung für ihre Anpassung an die Schienenkonfiguration, die in den Anwendungsbereich dieses Dokuments fallen.

Die Funktion(en) von Maschinen, die in anderen Europäischen Normen für Maschinensicherheit behandelt wird/werden, muss/müssen mit diesen Normen übereinstimmen, soweit sie anwendbar sind, und müssen die zusätzlichen Anforderungen und Abweichungen nach diesem Dokument berücksichtigen. Dies gilt sowohl für die Schienenkonfiguration als auch für die Straßenkonfiguration.

ANMERKUNG 1 Dieses Dokument legt die signifikanten Gefährdungen fest, die durch die Anpassung der selbstangetriebenen Maschinen und deren Ausrüstung für die Schienenkonfiguration entstehen. Risikobeurteilung ist ein wichtiger Bestandteil in dieser Situation, um die zusätzlichen Gefährdungen zu erkennen, die durch spezielle Ausrüstung oder Vorrichtungen beim Umbau von Straßenmaschine, Ausrüstung oder Fahrgestell für die Schienenkonfiguration bestehen, unabhängig davon, ob eine harmonisierte Norm für die Maschine oder das Fahrgestell für die Straßenkonfiguration vorhanden ist oder nicht. Für Gefährdungen, die in diesem Dokument nicht behandelt werden, ist der Hersteller für die Umsetzung entsprechender Risikominderungsmaßnahmen verantwortlich für die zusätzlichen Risiken außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments.

ANMERKUNG 2 Einschlägige Normen für straßenfahrbare Maschinen, die für die Funktionen von Zweiwege-Maschinen umgebaut sind, sind z. B.:

- für Erdbaumaschinen: EN 474-1:2006+A6:2019;
- für Kräne: EN 13001-1;
- für Ladekräne: EN 12999:2011+A2:2018;
- für Fahrzeugkräne: EN 13000:2010+A1:2014;
- für fahrbare Hubarbeitsbühnen: EN 280:2013+A1:2015;
- für selbstangetriebene Stapler mit veränderlicher Reichweite: EN 1459 (alle Teile).

Stehen die Anforderungen des vorliegenden Dokuments im Widerspruch zu den Anforderungen aus den anderen vorstehend genannten Europäischen Normen, dann gilt dieses Dokument vorrangig.

Wenn die Maschine auf Grundlage eines Basisfahrzeugs gebaut wurde, muss das Basisfahrzeug einer der folgenden Normen entsprechen:

- der Europäischen Norm für Maschinensicherheit, die für das Basisfahrzeug maßgeblich ist (soweit nicht ausdrücklich in bestimmten Abschnitten dieses Dokuments anderweitig gefordert);

oder

- diesem Dokument.

Es wird vorausgesetzt, dass ein fertiges Kraftfahrzeug-Fahrgestell oder ein Fahrgestell, das denselben Vorgaben entspricht, ein annehmbares Sicherheitsniveau für die vorgesehenen Funktionen vor dem Umbau bieten, wenn es als Basis für eine Zweiwege-Maschine eingesetzt wird. Wenn nichts anderes festgelegt ist, wird dieser spezielle Aspekt nicht in diesem Dokument behandelt.

ANMERKUNG 3 Dieses Dokument basiert darauf, dass eine Maschine in erster Linie ihrer maschinenspezifischen Norm entspricht und erst dann die Anforderungen des vorliegenden Dokuments angewendet werden. Beispielsweise wird ein Zweiwege-Bagger vorrangig nach EN 474-1:2006+A6:2019 und EN 474-5:2006+A3:2013 gebaut, und erst im Anschluss daran werden die Anforderungen des vorliegenden Dokuments angewendet. Die Anforderungen des vorliegenden Dokuments ergänzen die Anforderungen der Norm für das Basisfahrzeug.

5.2 Zugang und Abgang zu und von den Arbeitsplätzen

5.2.1 Kabinen

Außer wie nachstehend gezeigt, müssen Zugang und Ausstieg zu allen Fahrkabinen, Arbeitskabinen und kombinierten Arbeits- und Fahrkabinen von beiden Seiten der Maschine oder direkt in den Bereich zwischen den Schienen des Arbeitsgleises erfolgen.

Wenn es nicht möglich ist, der vorstehenden Anforderung zu entsprechen und der Zugang nur von einer Seite der Maschine möglich ist, muss diese Nutzungseinschränkung in der Bedienungsanleitung ausführlich beschrieben sein, siehe 8.2.2, g).

In Schienenkonfiguration ändert sich die Bodenhöhe je nach Örtlichkeit, weshalb bei Gleiseinsatz die Bodenhöhe für den ersten Schritt mit der Schienenoberkante gleichgesetzt werden muss. Schilder, die den Anforderungen nach 8.3 entsprechen, müssen an jedem Ausstiegspunkt angebracht werden, um das Personal vor Gefahren durch den vorbeifahrenden Bahnverkehr zu warnen.

Auf der Seite der Maschine, auf der das Gleis für den Betrieb freigegeben ist, muss eine Vorrichtung zur Beschränkung des Ausstiegs vorhanden sein, die verhindert, dass Personen versehentlich die Maschine zu der für den Verkehr offenen Seite verlassen. Soweit dies möglich ist, muss der Bediener eine bewusste Handlung vornehmen, um die Maschine zu verlassen.

Wenn zusätzliche Türen an einem Basisfahrzeug angebracht sind:

- a) müssen sie in der vollständig geöffneten und geschlossenen Stellung mithilfe von automatischen Sicherungen gehalten werden, die für die vorhersehbaren Kräfte geeignet sind; es muss möglich sein, die Sicherungen mit den inneren und äußeren Türgriffen zu lösen;
- b) dürfen sie im geöffneten Zustand nicht über das (statische) Lichtraumprofil hinausragen bzw. dürfen sie beim Öffnen über das Lichtraumprofil hinausragen, wenn die Türen nicht in dieser Stellung verbleiben;
- c) müssen sie durch die Gestaltung und Position der Türgriffe ein schnelles und einfaches Öffnen ermöglichen, wobei jedoch die Gestaltung ein unbeabsichtigtes Öffnen der Tür verhindern muss. Die Türgriffe müssen leicht zugänglich, ergonomisch gestaltet und sicher sein;
- d) müssen sie ohne Schwierigkeiten von beiden Seiten und vom Inneren der Kabine zu öffnen und zu schließen sein. Ein Türschloss und ein Türgriff müssen an der Außenseite der Türen in einer Höhe von 1 250 mm bis 1 700 mm über Schienenoberkante oder dem Tritt angebracht sein, wenn sie dem Zugang dienen;
- e) müssen sie über eine Türöffnung nach EN ISO 2867:2011 verfügen.

Falls Türen, die zum Basisfahrzeug gehören, nicht den Anforderungen dieses Abschnitts entsprechen, muss ein Hinweis in der Bedienungsanleitung enthalten sein, siehe 8.2.1, y).

Maschinen ohne Zugang direkt in den Bereich zwischen den Schienen können verboten werden, wenn sie in Bereichen arbeiten, die nur einen eingeschränkten Seitenzugang bieten.

5.2.2 Arbeitsplätze, Plätze zur Bedienung und Instandhaltung außerhalb der Kabinen

Wenn es vernünftigerweise durchführbar ist, müssen Arbeitsplätze innerhalb der Begrenzungslinie der Maschine positioniert werden, wie in EN 14033-1:2017, Anhang C festgelegt, oder für Maschinen, die für den Einsatz auf Schienennahverkehrssystemen ausgelegt und vorgesehen sind, muss der zuständige Nahverkehrsinfrastrukturbetreiber die Begrenzungslinie festlegen. Der Hersteller muss in der Bedienungsanleitung das/die System(e) angeben, auf dem/denen ein Einsatz der Maschine vorgesehen ist, siehe 8.2.1, ee).

Wenn es nicht vernünftigerweise durchführbar ist, die Arbeitsplätze innerhalb der Begrenzungslinie zu positionieren, muss der Hersteller den Benutzer in der Bedienungsanleitung über die Risiken im Zusammenhang mit Arbeitsplätzen außerhalb der Begrenzungslinie informieren, siehe 8.2.1, y). Zusätzlich muss ein fest angebrachter Warnhinweis, der den Anforderungen von 8.3 entspricht, an jedem dieser Arbeitsplätze angebracht sein.

Außer wie nachstehend gezeigt, müssen Zugänge und Ausstiege aller Arbeitsplätze außerhalb der Kabinen auf beiden Seiten der Maschine oder direkt in den Bereich zwischen den Schienen des Arbeitsgleises vorhanden sein.

Wenn es nicht möglich ist, der vorstehenden Anforderung zu entsprechen, und der Zugang nur von einer Seite der Maschine möglich ist, muss in der Bedienungsanleitung diese Nutzungseinschränkung ausführlich beschrieben sein, siehe 8.2.9.

Zugangsluken müssen den Anforderungen nach 5.2.1, a), b) und c) entsprechen.

5.2.3 Laufstege auf der Maschine

Falls vorhanden, müssen die Laufstege auf der Maschine den Anforderungen der EN ISO 2867:2011 entsprechen. Fußböden dürfen keine Stolpergefahr darstellen und ihre Oberflächen müssen in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN ISO 14122-2:2016 rutschfest sein.

Geländer müssen in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN ISO 2867:2011 vorhanden sein.

5.3 Ergonomie

Maschinen müssen nach den Grundsätzen von EN 614-1:2006+A1:2009 und EN 614-2:2000+A1:2008 konstruiert sein.

5.4 Kabinen

5.4.1 Mindestmaße von Kabinen

Außer unter den Bedingungen des folgenden Absatzes, muss der für den Bediener vorhandene Mindestfreiraum den Festlegungen nach EN ISO 3411:2007 entsprechen.

Für Arbeitskabinen mit begrenzter lichter Höhe (gemessen vom Sitzindexpunkt nach EN ISO 5353:1998 bis zum Dach) aufgrund technischer Anforderungen ist es erlaubt, die Mindesthöhe des verfügbaren Raums (Maß R_1 in EN ISO 3411:2007, Bild 4) auf 920 mm zu verringern.

Der Mindestfreiraum und die Anordnung der Bedienelemente am Arbeitsplatz müssen den Anforderungen nach EN ISO 6682:2008 entsprechen.

5.4.2 Kabinenboden

Wenn es vernünftigerweise durchführbar ist, muss der Boden der Kabinen den Anforderungen nach EN ISO 14122-2:2016 entsprechen.

5.4.3 Notausgang

Ein alternativer Ausgang (Notausgang) muss, wie in EN 474-1:2006+A6:2019, 5.3.2.4 festgelegt, vorhanden sein.

Für Maschinen, die für den Einsatz auf Schienennahverkehrssystemen bestimmt sind, kann der Nahverkehrsinfrastrukturbetreiber zusätzliche oder detailliertere Anforderungen vorschreiben, um die örtliche Umgebung zu berücksichtigen. Dies bezieht sich insbesondere auf den Fall, wenn das Notaussteigen auf den Seiten der Maschine in einröhrigen Tunneln verhindert werden könnte. Der Hersteller muss das (die) System(e), auf dem (denen) die Maschine eingesetzt werden soll, in der Bedienungsanleitung angeben, siehe 8.2.1, ee).

5.4.4 Klimatische Bedingungen in der Kabine

Wenn eine geschlossene Kabine vorhanden ist, muss diesem Unterabschnitt (5.4.4) in allen Fällen entsprochen werden.

Kabinen müssen den Bediener gegen vorhersehbare ungünstige klimatische Bedingungen schützen.

Kabinen müssen wärmedämmend sein und müssen mit einer einstellbaren Heizungs- und Lüftungsanlage ausgestattet sein. Falls eine solche Anlage nicht bereits im Basisfahrzeug vorhanden ist, muss sie den Anforderungen nach EN 474-1:2006+A6:2019, 5.3.2.6, entsprechen.

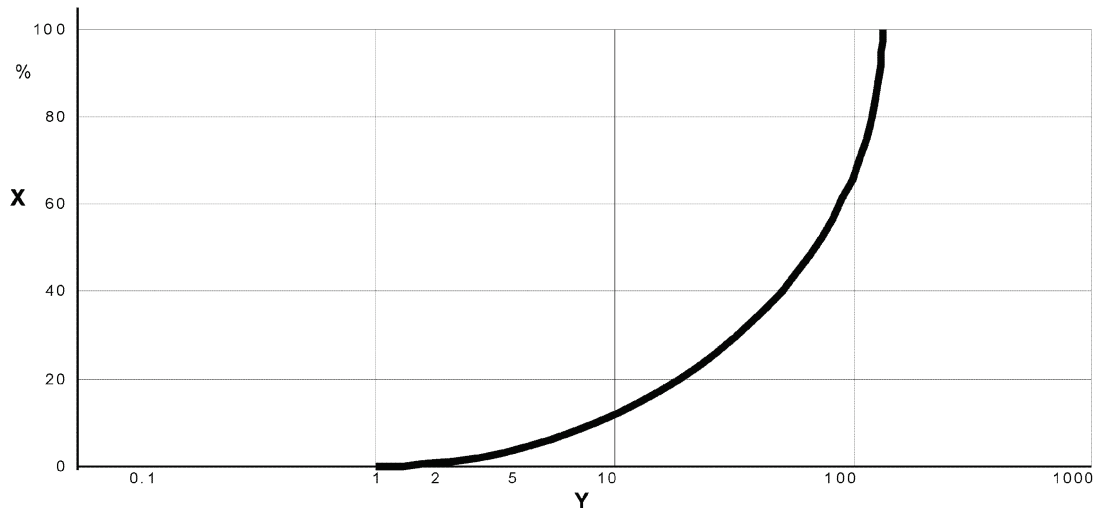
Türen und Fenster müssen gegen Regen, Schnee, Eis, Abgase und Wind schützen. Vorhandene Rohre, Kabelführungen und Ventile dürfen dieser Anforderung nicht entgegenstehen.

5.4.5 Schutz gegen Staub

Auf Maschinen mit Baugruppen, die eine Staubgefahr erzeugen, z. B. für Schienenschleifen oder Schotterbehandlung, müssen die festen Arbeitsplätze, sofern realisierbar, in geschlossenen Kabinen sein. Diese Kabinen müssen mit Vorrichtungen ausgestattet sein, die das Eindringen von Staub verhindern. Die Zuluftanlage muss so platziert werden, dass das Eindringen von Staub verringert wird.

Wenn der vorgesehene Einsatz der Maschine das Eindringen von Staub in die Kabine verursacht, muss der Hersteller Partikelfilter verwenden, die das Eindringen von mindestens 95 % Staub verhindern, wie nachstehend festgelegt. Diese Partikelfilter müssen nach ISO 10263-2:2009 geprüft werden. Die Position des Partikelfilters muss, so weit wie möglich, die Routinekontrolle und den Filterwechsel ermöglichen.

Die Zusammensetzung des Staubs für die Berechnung der Filterauswahl muss nach Bild 1 erfolgen.



Legende

X Massenanteil in Prozent

Y Partikeldurchmesser (in Mikrometer)

Bild 1 — Verteilung der Partikelgröße für Staub für die Filterprüfung

Die Lüftungsanlage muss die Kabine mit mindestens 43 m³/h gefilterter Frischluft versorgen können.

Wenn eine Kabine mit einem Überdrucksystem ausgestattet ist, muss das System nach ISO 10263-3:2009 geprüft werden und einen inneren Überdruck von mindestens 50 Pa ermöglichen.

5.4.6 Sichtverhältnisse von den Kabinen und anderen ständigen Arbeitsplätzen aus

5.4.6.1 Allgemeines

Die Anforderungen dieses Abschnittes müssen in allen Fällen erfüllt werden.

Von Arbeitskabinen und kombinierten Arbeits- und Versetzfahr-/Fahrkabinen sowie von ständigen Arbeitsplätzen außerhalb der Kabinen müssen Bediener eine direkte oder indirekte Sicht, z. B. mit einem Monitor nach EN ISO 16001:2017, auf die Arbeitsgeräte, die sie bedienen, und auf das Gleis haben, soweit dieses für ein sicheres Arbeiten erforderlich ist. Dabei muss der Bediener eine direkte oder indirekte Sicht auf jeden Bereich des Gleises haben, in dem Personen während des vorgesehenen Einsatzes gefährdet sein können und so weit wie nötig, um die Maschine vor einem Hindernis rechtzeitig anzuhalten. Kamera-Monitor-Systeme für die indirekte Sicht müssen die Anforderungen nach EN 14033-3:2017, Anhang D erfüllen. Die Arbeitsgeräte und der Arbeitsbereich müssen, soweit technisch möglich, im Sichtfeld A liegen, andernfalls in den Sichtfeldern B und C nach ISO 5006:2017, Bild 2 und Tabelle 1.

5.4.6.2 Im Fahrmodus

Verfügt die Maschine über einen Fahrmodus, müssen der Fahrer und dessen Begleiter im Fahrmodus direkte Sicht auf das Gleis und auf die Signale haben. Folgendes muss aus der Sitzposition des Fahrers und des Begleiters direkt sichtbar sein:

- Signale, maximal 6,3 m über der Schienenoberkante, mindestens 10 m vor den Puffern und in einem Abstand bis 2,5 m auf beiden Seiten der Gleisachse entlang eines geraden Gleises und im Gleisbogen mit kleinstem Radius von mindestens 300 m. Dieser Sichtfeldbereich bezieht sich auf eine Augenhöhe zwischen 740 mm und 855 mm über der Sitzfläche.

Einige Infrastrukturbetreiber können bei Maschinen im Fahrmodus mit einer Höchstgeschwindigkeit < 20 km/h erlauben, dass für den Fahrer die Sicht in Fahrtrichtung mit einem Kamera-Monitor-System (CCTV, en: closed circuit television) nach 5.4.6.3 und 5.4.6.4 hergestellt wird.

Folgendes sollte aus der Sitzposition des Fahrers und des Begleiters sichtbar sein:

- Signale auf Höhe Schienenoberkante, mindestens 15 m vor der Maschine und in einem Abstand bis 1,75 m auf beiden Seiten der Gleisachse entlang eines geraden Gleises und im Bogen mit kleinstem Radius von mindestens 300 m, dieses Sichtfeld bezieht sich auf eine Augenhöhe zwischen 740 mm und 855 mm über der Sitzfläche; dabei ist es jedoch erlaubt, aufzustehen und sich zu bewegen, um die erforderliche Sicht zu erlangen.

Hindernisse sind zulässig, solange sie die Sicht des Fahrers oder Begleiters nicht einschränken, wenn dieser sich um bis zu 0,4 m horizontal bewegt.

5.4.6.3 Im Versetzfahrmodus

Das Gleis und die Signale müssen beim Versetzfahren vom Bedienerplatz aus direkt sichtbar sein. Wenn solche Sicht bei Rückwärtsbewegung aufgrund der technischen Konstruktion nicht zu erlangen ist, dann

- muss in der Kabine ein Kamera-Monitor-System (CCTV) mit Sicht auf den Bereich unmittelbar hinter dem Heck der Maschine und mit ausreichender Sichtweite auf das Gleis vorgesehen sein, um bei maximaler Geschwindigkeit rechtzeitig vor einem Hindernis anhalten zu können,

Wenn die Sicht auf das Gleis in Fahrtrichtung mithilfe von CCTV erlangt wird, kann der Infrastrukturbetreiber aufgrund lokaler Gegebenheiten geringere Höchstgeschwindigkeiten festlegen.

und

- wenn technisch umsetzbar, muss ein Arbeitsplatz für einen Begleiter vorgesehen werden (mit Bedienelementen an diesem Platz, mit denen die Bewegung der Maschine angehalten und ein akustisches Warnsignal erzeugt werden kann), der eine ausreichende direkte Sicht bietet, um im Falle eines Hindernisses im Gleis die Maschine rechtzeitig aus der maximalen Geschwindigkeit anhalten zu können. Ist der Arbeitsplatz für das Arbeiten im Stehen vorgesehen, muss er den Anforderungen nach 5.6 entsprechen.

Für Maschinen muss Folgendes vom Fahrer in sitzender Position oder von der Position des Begleiters aus oder mit CCTV in Fahrtrichtung sichtbar sein:

- Signale auf Höhe Schienenoberkante, mindestens 15 m vor der Maschine und in einem Abstand bis 1,75 m auf beiden Seiten der Gleisachse entlang eines geraden Gleises und im Bogen mit kleinstem Radius von mindestens 300 m;
- Signale, maximal 6,3 m über der Schienenoberkante, mindestens 10 m vor der Maschine und in einem Abstand bis 2,5 m auf beiden Seiten der Gleisachse entlang eines geraden Gleises und im Bogen mit kleinstem Radius von 300 m.

Der Einsatz von CCTV zur Versetzfahrt kann durch den Infrastrukturbetreiber verboten werden.

Dieser Sichtbereich basiert auf einer Augenhöhe zwischen 740 mm bis 855 mm über der Sitzebene. Hindernisse im näheren Umfeld sind zulässig, solange sie die Sicht des Fahrers oder Begleiters bei einer horizontalen Bewegung von 0,15 m nicht einschränken.

Für Maschinen, die für das Rangieren konstruiert sind, können einige Infrastrukturbetreiber gegebenenfalls andere Arbeitsweisen (wie Rangierfunkgerät) erlauben.

5.4.6.4 Im Arbeitsmodus

Im Arbeitsmodus muss der Bediener freie Sicht auf die auszuführenden Arbeiten haben. Wenn die Bewegungen auf dem Gleis auch von dieser Bedienkabine, einschließlich Kabinen auf drehenden Oberwagen in allen möglichen Drehstellungen, aus gesteuert werden, muss

- ausreichende direkte Sicht nach vorne vorhanden sein, um rechtzeitig vor einem Hindernis anhalten zu können, wenn auf dem Gleis mit der maximalen Arbeitsgeschwindigkeit, gemessen nach ISO 5006:2017, gefahren wird; das Gleis muss im Sichtfeld A nach ISO 5006:2017, Tabelle 1, liegen,

oder
- durch ein Kamera-Monitor-System (CCTV) in der Kabine für die Sicht auf die unmittelbare Umgebung der Maschine und ausreichender Sichtweite auf das Gleis vorhanden sein, um bei maximaler Arbeitsgeschwindigkeit, die für die jeweiligen Arbeiten vom Hersteller festgelegt ist, rechtzeitig vor einem Hindernis anhalten zu können, wobei sich der Monitor des Kamera-Monitor-Systems im Sichtfeld des Bedieners befinden und den Anforderungen von EN 14033-3:2017, Anhang D entsprechen muss,

oder
- ein aktives System, wie z. B. ein Ultraschall-Überwachungssystem entsprechend den Anforderungen von EN 14033-3:2017, Anhang E an jedem Maschinenende platziert sein, um die Maschine rechtzeitig anzuhalten, wenn Personen oder Hindernisse im Bewegungsbereich erkannt werden,

oder
- ein Arbeitsplatz für einen Begleiter vorhanden sein (mit Bedienelementen an diesem Platz, mit denen die Bewegung der Maschine angehalten und ein akustisches Warnsignal erzeugt werden kann), der eine ausreichende direkte Sicht bietet, um im Falle eines Gleishindernisses die Maschine rechtzeitig aus der maximalen Arbeitsgeschwindigkeit anhalten zu können, und es muss zusätzlich entweder CCTV oder ein aktives System vorhanden sein (wie in den beiden vorherigen Aufzählungspunkten beschrieben,

oder
- eine Fernsteuerung vorhanden sein mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 5 km/h.

5.4.6.5 Sicht aus der Fahr-/Arbeitskabine der Maschinen, die für den Einsatz auf Schienennahverkehrssystemen vorgesehen sind

Der Sichtbereich entsprechend den Betriebsbedingungen muss zusätzlich verfügbar sein. Der Fahrer kann Hindernisse oder Personen auf den Gleisen erwarten, daher muss die direkte Sicht über den ganzen Bereich unmittelbar vor der Maschine sichergestellt werden. Diese Anforderung ist erfüllt, wenn die Kontur 1,2 m über Schienenoberkante in einem Abstand 0,3 m vor der Maschinenvorderseite, z. B. vor dem vorderen Kupplungsende, über die ganze Maschinenbreite vom Fahrer direkt sichtbar ist.

Im Versetzfahrmodus müssen das Gleis und die Signale vom Bedienerplatz bei Vorwärtsbewegung in direkter Sicht erkennbar sein. Wenn solche Sicht nach hinten aufgrund der Maschinenkonstruktion nicht möglich ist, dann