

DIN EN 1889-2



ICS 73.100.40

Ersatz für
DIN EN 1889-2:2003-11
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Maschinen für den Bergbau unter Tage –
Bewegliche Maschinen für die Verwendung unter Tage - Sicherheit –
Teil 2: Lokomotiven;
Deutsche Fassung EN 1889-2:2003+A1:2009**

Machines for underground mines –
Mobile machines working underground - Safety –
Part 2: Rail locomotives;
German version EN 1889-2:2003+A1:2009

Machines pour l'exploitation de mines souterraines –
Machines mobile souterraines - Sécurité –
Partie 2: Locomotives sur rails;
Version allemande EN 1889-2:2003+A1:2009

Gesamtumfang 51 Seiten

Normenausschuss Bergbau (FABERG) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-07-01.

Daneben darf DIN EN 1889-2:2003-11 noch bis 2009-12-28 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 1889-2:2003+A1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 196 „Maschinen für den Bergbau unter Tage — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist NA 008-05-08 AA „Mobile Maschinen“ im Normenausschuss Bergbau (FABERG).

Vertreter der Hersteller und Betreiber sowie der Behörden waren an der Erarbeitung beteiligt.

Durch die Novellierung der EG-Maschinenrichtlinie wurde eine Überprüfung der bisher gültigen EN 1889-2:2003 im Hinblick auf die grundlegenden Anforderungen der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erforderlich.

Diese Norm konkretisiert die einschlägigen Anforderungen von Anhang I der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 an erstmals im EWR in Verkehr gebrachten Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die behandelten Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1889-2:2003-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) im Vorwort auf zusätzlich aufgenommenem Anhang ZB hingewiesen;
- b) in Abschnitt Kennzeichnung Mindestangaben zum Hersteller erweitert;
- c) im Abschnitt Kennzeichnung die Angabe einer Maschinenbezeichnung neu aufgenommen;
- d) die Nichtbehandlung von Lärm in den Anhängen ZA und ZB aufgeführt;
- e) Anhang ZB für die Bezugnahme auf die EG-Richtlinie 2006/42/EG neu aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1889-2: 2003-11

Deutsche Fassung

Maschinen für den Bergbau unter Tage –
Bewegliche Maschinen für die Verwendung unter Tage –
Sicherheit –
Teil 2: Lokomotiven

Machines for underground mines –
Mobile machines working underground – Safety –
Part 2: Rail locomotives

Machines pour l'exploitation de mines souterraines –
Machines mobiles souterraines – Sécurité –
Partie 2: Locomotives sur rails

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Februar 2003 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 24. Februar 2009 vom CEN angenommen wurde.

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 Management-Zentrum des CEN 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	7
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	8
5 Sicherheitsanforderungen/Sicherheitsmaßnahmen	11
6 Nachweis der Erfüllung der Sicherheitsanforderungen	26
7 Benutzerinformationen	27
Anhang A (normativ) Anforderungen an die Beleuchtungsstärke der Scheinwerfer von Lokomotiven.....	32
Anhang B (normativ) Bremsprüfungen.....	36
Anhang C (normativ) Maße für Fahrerhäuser von Lokomotiven	39
Anhang D (normativ) Bestätigung der Sicherheitsanforderungen	41
Anhang E (normativ) Muster für die Beschreibung von Lokomotiven für den Einsatz unter Tage	45
Anhang ZA (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	47
Anhang ZB (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	48
Literaturhinweise	49

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1889-2:2003+A1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 196 „Maschinen für den Bergbau unter Tage — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument beinhaltet Änderung A1, die vom CEN am 2009-02-24 angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt EN 1889-2:2003.

Anfang und Ende der durch die Änderungen eingefügten und geänderten Teile sind jeweils durch die Änderungsmarken **A1** **A1** angegeben.

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

A1 Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteile dieses Dokuments sind. **A1**

Die Anhänge A, B, C, D und E sind normativ.

Literaturhinweise sind enthalten.

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

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Norm vom Typ C, wie in EN 1070 angegeben.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokumentes hingewiesen.

Die Norm berücksichtigt den gegenwärtigen Stand der Technik und die anwendbaren technischen Einrichtungen, um Gefährdungen nach Möglichkeit auszuschließen oder zu verhindern, wenn Lokomotiven unter Tage eingesetzt werden.

Bei der Erarbeitung dieser Norm wurde davon ausgegangen, dass

- die Bauteile:
 - a) in Übereinstimmung mit guten Konstruktions- und Berechnungsregeln ausgelegt sind, die das Auftreten von Stößen und Vibrationen, einschließlich sämtlicher Möglichkeiten des Versagens, einbeziehen;
 - b) zuverlässig mechanisch und elektrisch konstruiert sind;
 - c) aus Werkstoffen mit ausreichender Festigkeit und geeigneter Qualität gefertigt; und
 - d) fehlerfrei sind.
- Schädliche Materialien, wie Asbest nicht eingesetzt werden;
- die Bauteile in gutem Instandhaltungszustand und betriebsfähig gehalten werden, so dass die geforderten Abmessungen trotz Verschleißes erfüllt bleiben.
- Vereinbarungen zwischen dem Hersteller oder dessen autorisierten Vertreter und dem Käufer und/oder Nutzer getroffen wurden (z. B. über schwerentflammbare Flüssigkeiten, Sicherheitsausrüstungen, Ladungssicherungsvorrichtungen).

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm legt die Sicherheitsanforderungen an und Prüfungen von Lokomotiven fest, die zur Verwendung im Bergbau unter Tage (d. h. Grubenlokomotiven) und weiteren Untertagearbeiten (z. B. Tunnellokomotiven) bestimmt sind.

1.2 Diese Europäische Norm befasst sich mit den technischen Anforderungen, die erforderlich sind, um die im Abschnitt 4 aufgeführten Gefahren zu minimieren, die während der Inbetriebnahme, des Betriebes und der Wartung der Lokomotiven wenn diese Vorgänge in Übereinstimmung mit den vom Hersteller oder seinem autorisierten Vertreter angegebenen Spezifikationen ausgeführt werden.

Diese Europäische Norm berücksichtigt nicht besondere Gefährdungen, die von Triebstock- oder Zahnradlokomotiven ausgehen.

1.3 Diese Europäische Norm behandelt nicht Strahlung und Vibration. Sie berücksichtigt nicht ferngesteuerte Lokomotiven oder Betrieb in potentiell explosibler Atmosphäre. Gefährdungen durch Lärm sind in dieser Norm ausgeschlossen. Eine gesonderte Norm ist in Vorbereitung, in der Gefährdungen durch Lärm behandelt werden.

1.4 Diese Europäische Norm gilt für Lokomotiven, die nach Inkrafttreten dieser Norm hergestellt werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 292-1:1991, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie*

EN 292-2:1991 + EN 292-2:1991/A1:1995, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen*

EN 294, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen*

EN 349, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*

EN 418:1992, *Sicherheit von Maschinen — NOT-AUS-Einrichtung — funktionelle Aspekte, Gestaltungsleitsätze*

EN 457, *Sicherheit von Maschinen — Akustische Gefahrensignale; Allgemeine Anforderungen — Gestaltung und Prüfung (ISO 7731:1986, modifiziert)*

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

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

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

EN 563, *Sicherheit von Maschinen — Temperaturen berührbarer Oberflächen — Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen*

EN 894-1, *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, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 2: Anzeigen*

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

EN 953, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von fest stehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*

EN 954-1, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

EN 982, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*

EN 983, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Pneumatik*

EN 1050:1996, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*

EN 1070:1998, *Sicherheit von Maschinen — Terminologie*

EN 1679-1, *Hubkolben-Verbrennungsmotoren — Sicherheit — Teil 1: Dieselmotoren*

EN 13202:2000, *Ergonomie der thermischen Umwelt — Temperaturen berührbarer heißer Oberflächen — Leitfaden zur Festlegung der Temperaturgrenzwerte von Oberflächen in Produktnormen unter Anwendung von EN 563*

EN 60204-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:1997)*

EN ISO 3411, *Erdbaumaschinen — Maschinenführer — Körpermaße — Mindest-Freiraum (ISO 3411:1995)*

EN ISO 8030, *Gummi- und Kunststoffschläuche — Verfahren zur Prüfung der Entflammbarkeit (ISO 8030:1995)*

ISO 1813, *Belt drives — V-ribbed belts, joined V-belts and V-belts including wide section belts and hexagonal belts — Electrical conductivity of antistatic belts: Characteristics and methods of test*

ISO 3864, *Safety colours and safety signs*

ISO 6405-1, *Operation and maintenance of earth moving machinery — Specification for common symbols for operator controls and other displays*

ISO 6405-2, *Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 2: Specific symbols for machines, equipment and accessories*

ISO 6805, *Rubber hoses and hose assemblies for underground mining — Wire-reinforced hydraulic types for coal mining — Specification*

IEC 60332-1, *Tests on electric cables under fire conditions — Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe, wo passend, zusammen mit denen aus EN 1070:1998.

3.1

Lokomotive

eigenangetriebenes, nicht zwangsgeführtes Fahrzeug, das auf Gleisen in Bergwerken unter Tage oder in anderen Untertagebetrieben fährt und für die Beförderung von Personen sowie für das Fördern von Material und Mineralien bestimmt ist

3.2

Fahrer

angemessen ausgebildete Person, die, durch Kenntnis, praktische Erfahrung und die notwendigen Instruktionen qualifiziert ist, den sicheren Betrieb der Lokomotive sicherzustellen

3.3

Dienstgewicht

Summe aus

- dem Gewicht der betriebsfähigen Lokomotive,
- dem Gewicht des Lokomotivfahrers (800 N),
- zwei Drittel des Gewichts der Betriebsstoffvorräte

3.4

Bremsgewicht

Dienstgewicht der Lokomotive abzüglich der Gewichte aller ungebremsten Räder und der von diesen aufgenommenen Gewichte

3.5

Bremsverhältnis

Verhältnis zwischen der Bremskraft, die zwischen der Lokomotive und den Schienen gegen die Fahrtrichtung wirkt, und dem Bremsgewicht der Lokomotive

3.6

Gleiten

die Umfangsgeschwindigkeit der gebremsten Räder liegt unter der Geschwindigkeit der Lokomotive über der normalen Kriechgeschwindigkeit. Im Extremfall ist die Umfangsgeschwindigkeit der Räder gleich null (blockierte Räder)

3.7

Durchdrehen

die Umfangsgeschwindigkeit der angetriebenen Räder ist größer als die Geschwindigkeit der Lokomotive über der normalen Kriechgeschwindigkeit der angetriebenen Räder

3.8

Batterielokomotive

elektrische Lokomotive, deren Energieversorgung aus einer Batterie oder Batterien erfolgt

3.9

Fahrdrahtlokomotive

elektrische Lokomotive, deren Energieversorgung aus einer Fahrleitung erfolgt

3.10

Verbundlokomotive

elektrische Lokomotive, deren Energieversorgung alternativ aus Batterien oder aus einer Fahrleitung erfolgt

3.11

Diesellokomotive

Lokomotive, deren Energieversorgung durch einen Hubkolbenmotor mit Selbstzündung erfolgt

3.12

Mittelpunkt-Trennschalter

Vorrichtung zum Unterbrechen der Energiezufuhr einer Traktions-Batterie an einer Stelle, an der die Spannung zwischen dem Pluspol und dem Mittelpunkt-Trennschalter etwa gleich der Spannung zwischen dem Minuspol und dem Mittelpunkt-Trennschalter ist

3.13

Bremsanlagen

alle Bauteile, die gemeinsam die Lokomotive abbremsen und halten. Diese Anlagen bestehen aus einem Stellteil, Einrichtungen zur Kraftübertragung und der eigentlichen Bremse

3.13.1

Betriebsbremsanlage

das Hauptbremssystem zum Abbremsen und Halten der Lokomotive

3.13.2

Notbremsanlage

zusätzliche Bremsanlage unabhängig von der Betriebsbremse, die manuell oder automatisch betätigt werden kann, um die Lokomotive anzuhalten

3.13.3

Feststellbremse

Bremsanlage zum Festhalten der stehenden Lokomotive

3.14

Grubengas

brennbares Gas, dass meist aus Methan besteht und in Bergwerken natürlich vorkommt

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Tabelle 1 enthält alle Gefährdungen und Gefährdungssituationen, soweit sie in dieser Europäischen Norm behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für diese Art von Maschinen identifiziert wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Verminderung des Risikos erforderlich sind.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen mit den betreffenden Anforderungen

EN 1050:1996, Anhang A	Gefährdungen nach EN 1050:1996, Anhang A	Betreffender Abschnitt/Unterabschnitt dieser Norm
1	Mechanische Gefährdungen durch:	5.1, 5.1.7, 5.2, 5.3, 5.13
	— Maschinenteile oder Werkstücke, z. B.:	
	a) Form;	
	b) relative Anordnung;	
	c) Masse und Stabilität;	
	d) unzureichende mechanische Festigkeit;	
1.1	Gefährdung durch Quetschen	5.1.2, 5.1.3, 5.3, 5.13
1.2	Gefährdung durch Scheren	5.1.2, 5.1.3, 5.3, 5.13
1.3	Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden	5.1.2, 5.1.3, 5.13
1.4	Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln	5.1.2, 5.1.3
1.5	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	5.1.2, 5.1.3, 5.13
1.6	Gefährdung durch Stoß	5.1.2, 5.1.3, 5.1.5, 5.3, 5.13
1.7	Gefährdung durch Durchstich oder Einstich	5.1.2, 5.1.3, 5.13
1.8	Gefährdung durch Reibung oder Abrieb	5.1.2, 5.1.3, 5.13
1.9	Gefährdung durch Eindringen oder Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	5.4.1, 5.4.2
2	Elektrische Gefährdungen durch:	
2.1	Direkte Berührung von unter Spannung stehenden Teilen	5.5
2.2	Berührung von Personen mit Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind	5.5
2.4	Elektrostatische Vorgänge	5.5.1
3	Thermische Gefährdungen infolge von:	
3.1	Verbrennungen und Verbrühungen durch den Kontakt von Personen mit Gegenständen oder Werkstoffen sehr hoher oder niedriger Temperatur, durch Flammen oder Explosionen und auch durch die Strahlung von Wärmequellen.	5.1, 5.4.1, 5.4.2, 5.14
3.2	Schädigungen der Gesundheit durch heiße oder kalte Arbeitsumgebung	5.13
7	Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe (und durch ihre Bestandteile) die von Maschinen verarbeitet oder verwendet werden	
7.1	Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmen von gefährlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	5.4.1, 5.4.2, 5.6
7.2	Gefährdung durch Feuer und Explosion	5.4.2, 5.5, 5.6, 5.7, 5.14
8	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine wie z. B. Gefährdung durch:	
8.1	Ungesunde Körperhaltung oder besondere Anstrengung	5.12, 5.13
8.2	Ungenügende Beachtung der Anatomie von Hand/Arm oder Fuß/Bein	5.13
8.4	Unangepasste örtliche Beleuchtung	5.8
8.5	Mentale Überbelastung oder Unterforderung, Stress	5.12
8.6	Menschliches Fehlverhalten	5.12

Tabelle 1 (fortgesetzt)

EN 1050:1996, Anhang A	Gefährdungen nach EN 1050:1996, Anhang A	Betreffender Abschnitt/Unterabschnitt dieser Norm
10	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen (oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch:	
10.1	Ausfall/Störung des Steuerungssystems	5.4, 5.5, 5.11, 5.12
11	Fehlende Möglichkeit, die Maschine unter optimalen Bedingungen stillzusetzen	5.10, 5.11
13	Ausfall der Energieversorgung	5.4, 5.5, 5.6, 5.11, 5.12
14	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	5.4, 5.5, 5.11, 5.12
15	Fehlerhafte Montage	7.1.1, 7.1.2, 7.1.4
17	Herabfallende oder herausgeworfene Gegenstände oder Flüssigkeiten	5.4
18	Verlust der Standfestigkeit/Umkippen der Maschine	5.1, 5.2, 5.3, 5.13
20	Im Zusammenhang mit der Fortbewegung der Maschine:	
20.1	Fortbewegen beim Starten der Maschine	5.11
20.2	Fortbewegung, ohne dass sich der Fahrer auf dem Fahrersitz befindet	5.11.4.4
20.3	Fortbewegung, ohne dass alle Teile gesichert sind	5.12.1.2
20.5	Zu starke Schwingungen bei der Fortbewegung	5.1.4
20.6	Ungenügende Möglichkeit, die Maschine zu verlangsamen, stillzusetzen und unbeweglich zu machen	5.11, 5.12
21	In Verbindung mit dem Arbeitsplatz (einschließlich Fahrerkabine) auf der Maschine:	
21.1	Sturz von Personen beim Zugang zum oder vom Arbeitsplatz	5.13.3, 5.13.5
21.2	Abgase/Sauerstoffmangel am Arbeitsplatz	5.6.1, 5.6.2, 5.6.3
21.3	Feuer (Entflammbarkeit der Kabine, Mangel an Feuerlöscheinrichtungen)	5.13, 5.14
21.4	Mechanische Gefährdungen am Arbeitsplatz:	
	c) Herabfallen von Gegenständen, Durchdringung durch Gegenstände;	5.13
21.5	Ungenügende Sichtbarkeit aus der Arbeitsposition	5.13
21.6	Ungeeignete Beleuchtung	5.8, 5.12.3.5
21.7	Ungeeigneter Sitz	5.13.7
22	Zurückzuführen auf das Steuerungssystem:	
22.1	Ungeeignete Positionierung von Stellteilen	5.12
22.2	Ungeeignete Konstruktion der Stellteile und ihrer Betriebsweisen	5.12
23	Durch Arbeiten an der Maschine (Stabilitätsverlust)	5.1.4
24	Zurückzuführen auf die Energiequelle und Energieübertragung:	
24.1	Gefährdungen durch Motor und Batterien	5.5, 5.6
24.3	Gefährdungen durch Kupplungen und Seilzüge	5.1, 5.3
25	Durch/für dritte Personen:	
25.1	Unerlaubtes Starten/Benutzen	5.12
25.3	Fehlen oder mangelnde Eignung von optischen oder akustischen Warneinrichtungen	5.9

Tabelle 1 (fortgesetzt)

EN 1050:1996, Anhang A	Gefährdungen nach EN 1050:1996, Anhang A	Betreffender Abschnitt/Unterabschnitt dieser Norm
26	Unzureichende Anweisungen für den Fahrer/Bediener	7.1, 7.3
29	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	5.13.1, 5.13.4, 5.13.6
29.1	Ungenügende Sicht aus der Fahrerposition	
30	Mechanische Gefährdungen/Gefährdungsereignisse durch:	
30.2	Ausfall der Antriebs- oder Bremssteuerungen bei schienengebundenen Maschinen	5.11, 5.12
30.3	Ausfall oder Fehlen von Totmannschaltern bei schienengebundenen Maschinen	5.11.1.7
32	Feuer und Explosion	5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.14
33	Emission von Stäuben, Gasen usw.	5.6

5 Sicherheitsanforderungen/Sicherheitsmaßnahmen

5.1 Allgemeine Anforderungen

5.1.1 Für die Anwendung von EN 953, EN 982, EN 983, EN 457, EN 563, EN 547 und EN 60204-1 muss der Hersteller eine angemessene Risikobeurteilung für die zutreffenden Anforderungen hieraus vornehmen.

ANMERKUNG Diese spezifische Risikobewertung ist Teil der allgemeinen Risikobewertung in Zusammenhang mit den Gefährdungen, die nicht von dieser Norm behandelt werden.

Für Gefährdungen, die nicht in dieser Norm berücksichtigt werden, muss die Maschine, soweit zutreffend, EN 292 entsprechen.

5.1.2 Alle beweglichen Teile mit Ausnahme der Räder, Antriebsstränge und Gelenkbereiche müssen mit Schutzvorrichtungen nach EN 953 versehen sein.

Die Abstände zwischen Abdeckungen und beweglichen Teilen müssen der EN 294 und EN 349 entsprechen.

5.1.3 Falls sich drehbar gelagerte Schutzvorrichtungen oder Abdeckungen selbst schließen können, müssen sie mit einer Abstützvorrichtung zum sicheren Halt in geöffneter Lage ausgerüstet werden.

5.1.4 Lokomotiven müssen mit Aufhängungs- und Federungssystemen ausgestattet sein, um sicherzustellen, dass alle Räder Kontakt mit den Gleisen behalten und dass durch das Gleis verursachte Erschütterungen absorbiert werden. Im Fall des Versagens des Aufhängungssystems darf kein Teil der Lokomotive bewegte Teile des Fahrwerks berühren oder unterhalb der Gleisoberkante gelangen. Dies gilt ebenfalls für Fahrerhäuser mit eigenem Fahrgestell, z. B. für Fahrerhäuser von Gliederlokomotiven.

ANMERKUNG Aufhängungssysteme mit Selbstdämpfung, z. B. Blattfederpakete, benötigen kein separates Stoßdämpfersystem.

5.1.5 Die Frontseiten von Lokomotiven müssen mit Sicherheitsfarben nach ISO 3864 versehen sein.

Lokomotiven müssen Vorrichtungen zur Aufbewahrung von Sicherheitsausrüstungen haben (siehe auch Einleitung, Vereinbarungen zwischen dem Hersteller und Anwender).

5.1.6 Bei unbeabsichtigter Berührung gelten für die Temperaturen heißer Oberflächen in Inneren der Lokomotive die Werte nach Anhang B von EN 13202:2000 für eine Kontaktzeit von 0,5 s. Für jene Teile, die während der Instandhaltung Handhabung erfordern, muss sich die Temperatur berührbarer Oberflächen in Übereinstimmung mit EN 563 für 5 s Kontaktzeit befinden. Wo diese Begrenzung nicht eingehalten werden kann, siehe 7.1.3

Abgasrohre, die während des Betriebes innerhalb der Reichweite liegen und die die in EN 13202 für 0,5 s angegebenen berührbaren Oberflächentemperaturen überschreiten, müssen vor unbeabsichtigter Berührung nach EN 953 geschützt werden.

5.1.7 Mit Ausnahme der Kupplungen und Stromabnehmer (von Fahrdratlokomotiven) müssen alle Komponenten so im Profil der Lokomotive angeordnet sein, dass sie gegen unfallbedingte Zerstörungen geschützt sind.

5.2 Vorrichtungen zur Erleichterung der Handhabung

Sind zweckentsprechende Lastanschlagspunkte vorhanden, müssen sie mit einer mindestens 4fachen rechnerischen Sicherheit der Bruchlast gegenüber der beabsichtigten zulässigen Belastung ausgelegt sein. Sie müssen so gestaltet sein, dass die vom Hersteller vorgesehenen Lastaufnahmemittel verwendet werden können, siehe auch 7.1.2. Sie müssen deutlich und dauerhaft mit ihrer Tragfähigkeit gekennzeichnet sein, z. B. durch Schweißung. Sofern derartige Lastanschlagspunkte zum Anheben oder Bewegen der gesamten Lokomotive benutzt werden können, muss sich dieser Sicherheitsfaktor auf das Dienstgewicht der Lokomotive beziehen.

Gliederlokomotiven müssen mit Vorrichtungen zum Verhindern von Relativbewegungen zwischen den Teilen ausgerüstet sein.

5.3 Kupplungen

5.3.1 Lokomotiven müssen mit Kupplungen zur Aufnahme und Übertragung der Zug- und Druckkräfte zum Rahmen der Lokomotive ausgerüstet sein. Die Kupplungen und alle Lokomotivteile, die im Kraftfluss liegen, müssen mit einer mindestens 10fachen Sicherheit gegen Versagen im Verhältnis zur höchsten Zugkraft am Haken der Lokomotive (oder im Verbund betriebenen Lokomotiven) bei einem statischen Mindestreibwert von 0,25 für Stahlräder und 0,4 für gummibereitete oder Polymer-Räder ausgelegt werden.

ANMERKUNG Die Eigenschaften der Kupplung werden zwischen dem Hersteller und dem Betreiber abgestimmt (siehe auch Einleitung, Vereinbarungen zwischen dem Hersteller und Anwender).

5.3.2 Kupplungen von Lokomotiven müssen so ausgelegt sein, dass in vollständig zusammengepresster Position der Kupplung eine nicht deformierbare Kugel mit einem Durchmesser von 250 mm zwischen der Frontfläche der Lokomotive und einer vertikalen Fläche senkrecht zu der Längsachse der Lokomotive an dem äußersten Ende der Kupplung bewegt werden kann.

5.3.3 Falls der Gebrauch von Sicherheitsketten beabsichtigt ist, müssen deren Anschlagpunkte eine Mindestbruchkraft vom 2,5fachen Lokomotivgewicht haben.

5.4 Fluidtechnische Anlagen

5.4.1 Hydraulische Anlagen

5.4.1.1 Hydraulische Anlagen müssen so ausgelegt und eingebaut sein, dass sie EN 982 entsprechen.

5.4.1.2 Hydraulische Anlagen (hydrostatische und hydrodynamische) müssen so ausgelegt sein, dass ungiftige Flüssigkeiten nach dem 7. Luxemburger Bericht [1] benutzt werden können, um das Gesundheitsrisiko zu verringern.

5.4.1.3 Hydraulische Anlagen (hydrostatische und hydrodynamische) in Lokomotiven müssen so ausgelegt sein, dass schwer entflammbare Flüssigkeiten verwendet werden können, um die Brandgefahr zu verringern (ISO 7745 und 7. Luxemburger Bericht) oder die folgenden Maßnahmen müssen getroffen werden für alle Anlagen mit mehr als 10 l Gesamthalt:

- a) Hydraulische Leitungen (starre Metallleitungen und flexible Leitungen) müssen getrennt sein von allen ungeschützten elektrischen Kabeln, Leitungen und elektrischen Betriebsmitteln (siehe 5.5.2.3) sowie von jedem anderen Teil der Lokomotive, dessen Oberfläche während des Betriebs so heiß werden können, dass 80 % des Flammpunktes der verwendeten hydraulischen Flüssigkeit, für die die Anlage ausgelegt ist, erreicht wird.
- b) Hydraulische Leitungen müssen umhüllt sein, um zu verhindern, dass brennbare Flüssigkeit unter Druck bei einer Leckage oder einem Leitungsbruch auf eine heiße Oberfläche wie in unter a) definiert oder über das Profil der Lokomotive hinaus nach außen gesprüht wird.

ANMERKUNG Nationale Vorschriften, die die EG-Richtlinie 92/104/EWG erfüllen, können den Einsatz schwer entflammbarer Flüssigkeiten in Hydrauliksystemen erfordern, siehe auch Einleitung, Vereinbarungen zwischen dem Hersteller und Anwender.

5.4.1.4 Hydropneumatische Speicher müssen EN 982 entsprechen.

5.4.1.5 Behälter für Hydraulikflüssigkeiten müssen korrosionsgeschützt sein sowie fest auf der Lokomotive und so angebracht sein (z. B. innerhalb des starren Rahmens der Lokomotive), dass sie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sind.

5.4.1.6 Die Füllöffnungen der Behälter für Hydraulikflüssigkeiten müssen in der Reichweite eines Bedieners, der auf dem Schienenniveau steht, angebracht sein, anderenfalls müssen Vorrichtungen für den Zugang vorgesehen sein. Die Füllöffnungen müssen so ausgelegt und angeordnet sein, dass jegliches Überlaufen oder Auslaufen hydraulischer Flüssigkeiten unter vorhersehbaren Betriebsbedingungen einschließlich Entgleisen verhindert wird.

Die Verschlusskappe muss gegen selbsttätiges Lösen im Betrieb gesichert sein und muss zum Lösen eine absichtliche Handlung erfordern. Nach dem Lösen muss sie dauerhaft mit der Lokomotive verbunden sein.

Anordnung und Kennzeichnung des Einfüllstutzens einer jeden hydraulischen Anlage muss so ausgeführt sein, dass ein unbeabsichtigtes Einfüllen von anderen Substanzen (z. B. Kraftstoff, Wasser, Sand) in die hydraulische Anlage vermieden wird.

5.4.1.7 Behälter für Flüssigkeiten müssen an ihrer tiefsten Stelle eine Ablassvorrichtung haben. Beim Ablassen muss die Flüssigkeit frei herausfließen und sicher aufgefangen werden können, ohne in die Nähe heißer Teile oder der elektrischen Ausrüstung zu gelangen. Die Bauart muss so ausgeführt sein, dass sich keine Flüssigkeitsrückstände in Teilen der Lokomotive außerhalb der Hydraulikanlage ansammeln können.

5.4.1.8 Hydraulische Druckentlastungsventile müssen Hydraulikflüssigkeiten zurück in das System leiten.

5.4.1.9 Hydraulische Leitungen müssen als starre Metallrohrleitungen oder als flexible Schläuche ausgelegt sein.

Werkstoffe für Hydraulikschläuche und ihre Bauteile müssen mit ISO 6805 übereinstimmen und schwerentflammbar sein, so dass nach EN ISO 8030, ein Brand innerhalb von 30 s nach der Entfernung der Flammen selbsttätig verlöscht. Der Sicherheitsfaktor der Schlauchanlage (zusammen mit Armaturen) muss 2:1 für den dynamischen Druck und 3:1 für Berstdruck betragen.

Hydraulikleitungen müssen so ausgelegt sein, dass Relativbewegungen zwischen den Bauteilen berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Wenn Schläuche mit Drahtgeflecht einlage verwendet werden, sind Angaben zu ihrer Lebensdauer zu machen.

Hydraulikschläuche, die Flüssigkeiten mit einem Druck von mehr als 5 MPa (50 bar) und/oder einer Temperatur höher als 50 °C enthalten und im Bereich bis 1 m vom Fahrer gelegen sind, müssen geschützt sein, siehe 5.1.1 und 5.1.2. Teile oder Bauteile können als Schutz betrachtet werden.

ANMERKUNG Leitungsverbindungen sollten in der Anzahl begrenzt und so ausgeführt werden, dass sie einen zuverlässigen Schutz gegen Undichtigkeiten während der Betriebszeit sicherstellen.

5.4.1.10 Behälter für Hydraulikflüssigkeiten müssen mit einem mechanisch geschützten Flüssigkeitsstandanzeiger mindestens für den geringsten und höchsten Füllstand ausgestattet sein.

5.4.1.11 Es müssen Vorrichtungen vorhanden sein, die die Temperatur der Hydraulikflüssigkeit überwachen und den Fahrer warnen, wenn sich die Flüssigkeitstemperatur dem vom Hersteller genannten Höchstwert nähert (siehe auch 5.14).

5.4.1.12 Die Anlage muss so ausgelegt sein, dass eine Überhitzung der Flüssigkeit über die vom Hersteller für die Flüssigkeit und die Bauteile festgelegte Temperatur hinaus nicht stattfindet.

5.4.2 Pneumatische Anlagen

5.4.2.1 Pneumatische Anlagen müssen nach EN 983 ausgelegt und eingebaut sein.

5.4.2.2 Kompressoren müssen entweder mit einem gegen Verkokung widerstandsfähigen Schmiermittel (z. B. synthetischem Öl) betrieben werden können oder mit einer Temperaturüberwachung ausgerüstet sein.

5.4.2.3 In jedem Lufteintrittssystem eines Kompressors muss ein Luftfilter vorhanden sein, um das Eindringen von Fremdstoffen zu verhindern.

5.5 Elektrische Ausrüstung

5.5.1 Allgemeine Anforderungen

5.5.1.1 Die elektrische Ausrüstung muss in Übereinstimmung mit EN 60204-1 ausgelegt, hergestellt und eingebaut sein.

5.5.1.2 Alle Stromkreise, mit Ausnahme der Kabel und Leitungen zwischen der Starterbatterie und dem Startermotor auf Diesellokomotiven, müssen durch geeignete Sicherungen oder Schutzeinrichtungen entsprechend 7.2 und 7.3 in EN 60204-1:1997 geschützt sein.

5.5.1.3 Wird das Fahrgestell oder der Rahmen der Lokomotive als stromführender Leiter verwendet, muss der Schutz gegen elektrischen Schlag bei direkter Berührung durch Begrenzung der Spannung auf dem Rahmen auf höchstens 25 V Wechselspannung oder 60 V Gleichspannung sichergestellt sein (siehe 6.4 in EN 60204-1:1997).