

DIN EN 1009-6



ICS 73.120; 91.220

Einsprüche bis 2024-05-22
Ersatz für
E DIN EN 1009-6:2021-07

Entwurf

**Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien und
ähnlichen festen Stoffen –
Sicherheit –
Teil 6: Spezifische Anforderungen für mobile Maschinen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1009-6:2024**

Machines for mechanical processing of minerals and similar solid materials –
Safety –
Part 6: Specific requirements for mobile machinery;
German and English version prEN 1009-6:2024

Machines pour le traitement mécanique des minéraux et des matières solides similaires –
Sécurité –
Partie 6: Prescriptions spécifiques pour les unités mobiles;
Version allemande et anglaise prEN 1009-6:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-03-22 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nam@vdma.org möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 oder Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 142 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-13-09 AA „Zerkleinerungs- und Siebmaschinen (SpA CEN/TC 151/WG 9)“ im Fachbereich „Bau- und Baustoffmaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von „Mobilen Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien und ähnlichen festen Stoffen“ sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Dieser Norm-Entwurf konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

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
ISO 7000:2019	siehe	DIN ISO 7000:2008-12

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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)*

DIN ISO 7000:2008-12, *Graphische Symbole auf Einrichtungen — Index und Übersicht (ISO 7000:2004 + ISO 7000 Datenbank:2008 bis ISO 7000-2750)*

– Leerseite –

März 2024

prEN 1009-6

Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien und ähnlichen festen Stoffen – Sicherheit – Teil 6: Spezifische Anforderungen für mobile Maschinen

Machines for mechanical processing of minerals and similar solid materials – Safety – Part 6: Specific requirements for mobile machinery

Machines pour le traitement mécanique des minéraux et des matières solides similaires – Sécurité – Partie 6: Prescriptions spécifiques pour les unités mobiles

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	9
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Öffnungen	12
4.2.1 Allgemeines	12
4.2.2 Kompakte mobile Maschinen	12
4.2.3 Schwere mobile Maschinen	13
4.2.4 Besonders schwere mobile Maschinen	13
4.3 Zugang	13
4.3.1 Allgemeines	13
4.3.2 Kompakte mobile Maschinen	14
4.3.3 Schwere mobile Maschinen	15
4.3.4 Besonders schwere mobile Maschinen	16
4.4 Beleuchtung	16
4.5 Steuergeräte	16
4.5.1 Allgemeines	16
4.5.2 Not-Halt	17
4.5.3 Betriebsart Fahren	17
4.5.4 Betriebsart Fahren mit Verarbeitung	17
4.5.5 Betriebsart Einrichten	18
4.5.6 Steuergeräte für das sichere Ein- und Ausfahren von selbstfahrenden Maschinen aus Transportcontainern	18
4.6 Schutzmaßnahmen	18
4.6.1 Plattenbandförderer	18
4.6.2 Integrierter Gurtförderer	18
4.6.3 Magnetabscheider	20
4.6.4 Autonome Radialförderer	20
4.6.5 Motorraum	20
4.7 Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen	20
4.8 Hydraulik und Pneumatik	20
4.9 Elektrische Einrichtungen	21
4.9.1 Allgemeines	21
4.9.2 Elektrostatische Aufladungen	21
4.10 Heben, Verzurren und Transport	21
4.10.1 Allgemeines	21
4.10.2 Anschlagpunkte zum Verzurren	21
4.10.3 Anschlagpunkte zum Heben	21
4.10.4 Abschleppanschlagpunkte (für mobile Anlagen)	22
4.11 Instandhaltung	22
4.11.1 Allgemeines	22
4.11.2 Routinemäßige Instandhaltung	22
4.12 Geräusche	22
4.12.1 Geräuschminderung als Sicherheitsanforderung	22
4.12.2 Nachweis der geräuschbezogenen Anforderungen anhand von Geräuschemissionswerten	23
4.13 Vibrationen	23
4.14 Bewegung der mobilen Maschine	23
4.15 Heiße Teile	24

4.15.1	Allgemeines	24
4.15.2	Thermische Schutzeinrichtung	24
4.15.3	Feuerlöscher	24
4.16	Kraftstofftanks, DEF-/Harnstoff-Tanks, Hydrauliktanks	24
4.16.1	Allgemeines	24
4.16.2	Einfüllöffnungen	25
4.16.3	Kraftstofftanks	25
4.17	Batterien	25
4.18	Zusätzliche Anforderungen für Maschinen auf Rädern	25
4.19	Abgas	26
4.20	Zusätzliche Anforderungen für Orbitalmaschinen	26
5	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	26
6	Benutzerinformation	28
6.1	Allgemeines	28
6.2	Begleitdokumente (insbesondere: Betriebsanleitung)	28
6.2.1	Allgemeines	28
6.2.2	Anleitungen für Transport, Handhabung und Lagerung der Maschine und ihrer abnehmbaren Teile	29
6.2.3	Anleitungen zum Aufbau und zur Verwendung der Maschine	29
6.2.4	Anleitungen für Instandhaltung und Inspektionen	30
6.3	Kennzeichnung	30
6.4	Bildzeichen	31
6.5	Signale und Warneinrichtungen	31
Anhang A	(informativ) Liste signifikanter Gefährdungen	32
Anhang B	(normativ) Beispiele für mobile Maschinen	45
Anhang C	(informativ) Beispiele für Maschinenbauteile und Anbauteile	52
C.1	Mobile integrierte Förderer	52
C.2	Andere Arten von mobilen Förderern	53
C.3	Schwere mobile und kompakte mobile Zugangsvorrichtungen	54
C.4	Beispiele für Magnetabscheider	56
Anhang D	(normativ) Geräuschemessverfahren	57
D.1	Allgemeines	57
D.2	Bestimmung des Schallleistungspegels	57
D.2.1	Allgemeines	57
D.2.2	A-bewertete Emissions-Schalldruckpegel auf einer Kontur (verpflichtend)	57
D.2.3	A-bewerteter Schallleistungspegel (optional)	57
D.3	Bestimmung von A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegeln an Arbeitsplätzen	62
D.3.1	Allgemeines	62
D.3.2	Unsicherheit	62
D.4	Installationsbedingungen	62
D.5	Betriebsbedingungen	63
D.5.1	Allgemeines	63
D.5.2	Schneller Leerlauf (verpflichtend)	63
D.5.3	Prozess (optional)	63
D.6	Aufzuzeichnende Informationen	64
D.7	Zu dokumentierende Informationen	64
D.8	Angabe der Geräuschemissionswerte in der Betriebsanleitung	64
D.9	BEISPIEL I — VERPFLICHTENDE ANGABEN, DIE IN DER GERÄUSCHEMISSIONSANGABE ENTHALTEN SEIN MÜSSEN (SCHALLDRUCKPEGEL)	65
D.10	BEISPIEL II — OPTIONALE DATEN, DIE IN DER GERÄUSCHEMISSIONSANGABE ANGEZEIGT WERDEN KÖNNEN (SCHALLLEISTUNGSPEGEL MIT INFORMATIONEN ZU PROZESSGERÄUSCHEN)	66
Anhang ZA	(informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	67
Literaturhinweise		70

Bilder

Bild 1 — Durchgangsmaße zwischen zwei Decks, wenn Kriechen erforderlich ist	13
Bild 2 — Körperdurchgang	15
Bild B.1 — Besonders schwerer mobiler Backenbrecher	45
Bild B.2 — Besonders schwerer mobiler Plattenbandförderer	46
Bild B.3 — Schwere mobile Maschine	46
Bild B.4 — Kompakter mobiler Prallbrecher mit Nachsieb	47
Bild B.5 — Kompaktes mobiles Vorsieb	47
Bild B.6 — Kompaktes mobiles Sieb	48
Bild B.7 — Förderer mit Raupenfahrwerk	48
Bild B.8 — Trommel auf Raupenkette	49
Bild B.9 — Trommel auf Rädern	49
Bild B.10 — Schwere mobile Kegelbrech- und Siebanlage auf Rädern	50
Bild B.11 — Radialmaschine mit Raupenfahrwerk	50
Bild B.12 — Orbitalmaschine	51
Bild C.1 — Hydraulisch klappbarer Seitenförderer	52
Bild C.2 — Teleskopischer Seitenförderer	53
Bild C.3 — Radialer Seitenförderer	53
Bild C.4 — Gekoppelter mobiler Feldförderer	53
Bild C.5 — Schwenkbarer Rückfuhrförderer	54
Bild C.6 — Besonders schwerer mobiler Backenbrecher und Zugangsvorrichtungen	54
Bild C.7 — Einfahrbarer Zugangsleitern des kompakten mobilen Backenbrechers	55
Bild C.8 — Zugangsvorrichtung des kompakten mobilen Siebs	55
Bild C.9 — Magnetabscheider	56
Bild C.10 — Kopftrommel-Magnetabscheider	56
Bild D.1 — Bezugsquader für verschiedene typische mobile Produkte	59
Bild D.2 — Bezugsquader und Messpunkte (Kreise) nach EN ISO 3744:2010 — Bezugsquader (dunkelgrau) umfasst Aufgeber, Brecher, Motor und Sieb. Austrags- und Seitenförderer sind ausgeschlossen	60
Bild D.3 — Beispiel für Bezugsquader und Messpunkte (Kreise) nach EN ISO 3746 — Bezugsquader (dunkelgrau) umfasst Aufgeber, Brecher, Motor und Sieb. Austrags- und Seitenförderer sind ausgeschlossen.	61
Bild D.4 — Schalldruckpegel-Messpunkte	66

Tabellen

Tabelle 1 — Mindestbeleuchtungsstärken	16
Tabelle 2 — Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	27
Tabelle A.1 — Liste signifikanter Gefährdungen	32
Tabelle D.1 — Messunsicherheitswerte	61
Tabelle D.2 — Messunsicherheitswerte	62
Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG	67

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1009-6:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission CEN erteilt hat. Der Ständige Ausschuss der EFTA-Staaten genehmigt anschließend diese Aufträge für die Mitgliedsstaaten.

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

Dieser Teil von EN 1009 ist für die Verwendung in Verbindung mit EN 1009-1:2020+prA1:2023 und für die spezifischen Typen der betroffenen mobilen Maschinen vorgesehen, mit dem/den relevanten Teil(en) EN 1009-2:2020+prA1:2023, EN 1009-3:2020+prA1:2023, EN 1009-4:2020+prA1:2023 und/oder EN 1009-5:2020+prA1:2023 (nach Angabe im Anwendungsbereich).

EN 1009 „Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien und ähnlichen festen Stoffen — Sicherheit“ setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

- Teil 1: Gemeinsame Anforderungen für Aufbereitungsmaschinen und -anlagen
- Teil 2: Spezifische Anforderungen für Aufgabemaschinen und Stetigförderer
- Teil 3: Spezifische Anforderungen für Brecher und Mühlen
- Teil 4: Spezifische Anforderungen für Klassiermaschinen (Siebmaschinen)
- Teil 5: Spezifische Anforderungen für Reinigungs-, Recycling-, Sortier- und Schlamm-Verarbeitungsmaschinen
- Teil 6: Spezifische Anforderungen für mobile Maschinen

Eine Auflistung aller Teile einer Normenreihe ist auf der CEN-Internetseite www.cencenelec.eu abrufbar.

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm wie in EN ISO 12100:2010 angegeben.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden interessierten Kreise von Relevanz, die die Marktakteure im Hinblick auf die Sicherheit von Maschinen repräsentieren:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Organisationen des Gesundheits- und Arbeitsschutzes (Gesetzgeber, Unfallversicherungen, Marktaufsicht usw.).

Andere interessierte Kreise können durch das in diesem Dokument (durch die oben genannten interessierten Kreise) festgeschriebene Sicherheitsniveau betroffen sein. Es handelt sich dabei um:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Personen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für Instandhaltung (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Verbraucher (falls die behandelten Maschinen für die Nutzung durch Verbraucher bestimmt sind).

Den oben genannten interessierten Kreisen wurde die Möglichkeit eingeräumt, sich an der Erarbeitung dieses Dokuments zu beteiligen.

Die betreffenden Maschinen sowie das Ausmaß, in dem Gefährdungen, gefährliche Situationen oder gefährliche Ereignisse behandelt werden, sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments angegeben.

Für Maschinen, die nach den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn Anforderungen dieser Typ-C-Norm von den Anforderungen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm Vorrang vor den Anforderungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt zusammen mit EN 1009-1:2020+prA1:2023 Sicherheitsanforderungen und Nachweise für die Konstruktion und den Bau von mobilen Maschinen zum Brechen, Sieben, Aufgeben, Befördern von Mineralien (Zement, Kalk, Gips, Sand, Kies, Industriemineralien, metallhaltige Erze und harte und weiche Gesteins-Zuschlagstoffe, Kohle) und Nebenprodukten (Schlacke und Asche, Produktions- und Abbruchabfälle) in Bau und Industrie fest.

Darüber hinaus legt dieses Dokument die Art der Informationen über sichere Arbeitsverfahren (einschließlich Restrisiken) fest, die vom Hersteller zur Verfügung zu stellen sind.

Die Anforderungen dieses Dokuments ergänzen die in EN 1009-1:2020+prA1:2023, EN 1009-2:2020+prA1:2023, EN 1009-3:2020+prA1:2023, EN 1009-4:2020+prA1:2023, EN 1009-5:2020+prA1:2023 formulierten gemeinsamen Anforderungen. In diesem Teil werden die Anforderungen aus EN 1009-1:2020+prA1:2023 nicht wiederholt, sondern ergänzt oder ersetzt.

Wenn Anforderungen dieses Dokuments von denen abweichen, die in EN 1009-1:2020+A1:2023, EN 1009-2:2020+prA1:2023, EN 1009-3:2020+prA1:2023, EN 1009-4:2020+prA1:2023, EN 1009-5:2020+prA1:2023 angegeben sind, haben die Anforderungen dieses Dokuments Vorrang vor den Anforderungen von EN 1009-1:2020 für Maschinen, die nach den Bestimmungen dieses Dokuments konstruiert und gebaut wurden.

Dieses Dokument behandelt zusammen mit EN 1009-1:2020+prA1:2023, EN 1009-2:2020+prA1:2023, EN 1009-3:2020+prA1:2023, EN 1009-4:2020+prA1:2023, EN 1009-5:2020+prA1:2023 alle ermittelten signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die für mobile Maschinen zur Reinigung, zum Recycling und zur Schlammverarbeitung zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß unter Bedingungen, die vom Hersteller als Fehlanwendung vernünftigerweise vorhersehbar sind, während der gesamten Lebensdauer der Maschine verwendet werden (siehe Anhang A).

Dieses Dokument gilt nicht für Maschinen mit einem sitzenden oder stehenden Bediener während der Fahrt.

Dieses Dokument behandelt nicht:

- Gestaltung in Verbindung mit der Straßenverkehrsordnung (z. B. Beleuchtung, Maße, Geschwindigkeitsbegrenzungsschild);
- Gefährdungen, die aus dem Einsatz der Maschinen in explosionsgefährdeten Bereichen sowie der Aufbereitung explosiver Materialien entstehen, und Risiken in Bezug auf elektromagnetische Verträglichkeit;
- Gefährdungen, die sich aus dem Einsatz der Lasersensoren ergeben.

ANMERKUNG Bei Fahrten auf öffentlichen Straßen gelten die nationalen Verkehrsvorschriften (z. B. Bremsen, Lenken, Beleuchtung, Abschleppen usw.), bis harmonisierte Anforderungen vorliegen.

Dieses Dokument gilt nicht für mobile Maschinen, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieses Dokuments durch CEN hergestellt worden sind.

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 datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 620:2021, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheitsanforderungen an ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut*

E DIN EN 1009-6:2024-04
prEN 1009-6:2024 (D)

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

EN 1009-1:2020+prA1:2023¹, *Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien und ähnlichen festen Stoffen — Sicherheit — Teil 1: Gemeinsame Anforderungen für Aufbereitungsmaschinen und -anlagen*

EN 1009-2:2020+prA1:2023¹, *Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien und ähnlichen festen Stoffen — Sicherheit — Teil 2: Spezifische Anforderungen für Aufgabemaschinen und Stetigförderer*

EN 1009-3:2020+prA1:2023¹, *Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien und ähnlichen festen Stoffen — Sicherheit — Teil 3: Spezifische Anforderungen für Brecher und Mühlen*

EN 1009-4:2020+prA1:2023¹, *Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien und ähnlichen festen Stoffen — Sicherheit — Teil 4: Spezifische Anforderungen für Klassiermaschinen (Siebmaschinen)*

EN 1009-5:2020+prA1:2023¹, *Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien und ähnlichen festen Stoffen — Sicherheit — Teil 5: Spezifische Anforderungen für Reinigungs-, Recycling-, Sortier- und Schlamm-Verarbeitungsmaschinen*

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

EN IEC 61496-1:2020, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2020)*

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

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

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

EN ISO 7010:2020, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2019, korrigierte Fassung 2020-06)*

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 11202:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung angenäherter Umgebungskorrekturen (ISO 11202:2010)*

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

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

EN ISO 13856-3:2013, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 3: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltpuffern, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnlichen Einrichtungen (ISO 13856-3:2013)*

¹ In Vorbereitung. Wird gleichzeitig mit diesem Dokument (EN 1009-6) veröffentlicht.

EN ISO 14122-1:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs und allgemeine Anforderungen (ISO 14122-1:2016)*

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

ISO 9244:2008², *Earth-moving machinery — Machine safety labels — General principles*

ISO 9533:2010, *Earth-moving machinery — Machine-mounted audible travel alarms and forward horns — Test methods and performance criteria*

ISO 17063:2003, *Earth-moving machinery — Braking systems of pedestrian-controlled machines — Performance requirements and test procedures*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010, EN 1009-1:2020+prA1:2023, EN 1009-2:2020+prA1:2023, EN 1009-3:2020+prA1:2023, EN 1009-4:2020+prA1:2023, EN 1009-5:2020+prA1:2023 und die folgenden Begriffe.

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

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

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

3.1

mobile Maschine

ortsveränderliche Maschine

Maschine mit Raupenfahrwerk oder Rädern, die sich selbstfahrend oder gezogen von einem Einsatzort zu einem anderen oder von einem Ort zu einem anderen am selben Einsatzort auf derselben Baustelle bewegen lässt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Maschine mit Raupenfahrwerk wird auch als Maschine mit Raupenfahrwerk bezeichnet.

2 Geändert durch ISO 9244:2008/AMD 1:2016.

3.2

kompakte mobile Maschine

Maschine, die so konstruiert ist, dass die Hauptbauteile z. B. Aufgabetrichter, Vibrationsförderer, Brecher, Vibrationssieb usw. vor dem Transport zwischen den Baustellen nicht entfernt werden müssen

Anmerkung 1 zum Begriff: Typischerweise wird der Transport durch klappbare Bauteile wie Trichterwände, Förderer und Plattformen ermöglicht.

Anmerkung 2 zum Begriff: *Anbaugeräte* (3.5) können von der Maschine entfernt werden.

3.3

schwere mobile Maschine

Maschine, die so konstruiert ist, dass die Hauptbauteile, z. B. ein Aufgabetrichter, Vibrationsförderer, Brecher, Vibrationssieb, vor dem Transport zwischen Baustellen entfernt werden müssen

3.4

besonders schwere mobile Maschine

mobile Maschine (3.1), die so konstruiert ist, dass sie während ihrer vorgesehenen Lebensdauer auf einer Baustelle verbleibt und deren Hauptbauteile, z. B. Aufgabetrichter, Vibrationsförderer, Brecher, Vibrationssieb, separat geliefert und auf der Baustelle montiert werden müssen

Anmerkung 1 zum Begriff: Besonders schwere mobile Maschinen haben allgemein eine Betriebsmasse von mehr als 150 t.

3.5

Anbaugerät

Teil oder Mechanismus, der an der Maschine angebracht ist, um ihre Anwendung zu verbessern oder zu verändern

Anmerkung 1 zum Begriff: Anbaugeräte können u. a. sein: Magnetabscheider, Metalldetektor, zusätzliches Vibrationssieb, seitlicher Förderer, Staubunterdrückung, Bandwaage, hydraulischer Felsmeißel und Trichtererweiterungen.

3.6

Rückführband

Mechanismus zur Rückführung von Material zum Brecher oder Vibrationssieb oder zu den Aufgabeeinrichtungen zur Wiederaufbereitung

3.7

Gefälle

maximale Neigung, mit der die Maschine von vorne nach hinten und von Seite zu Seite verfahren kann, ohne an Stabilität zu verlieren, Bauteile zu beschädigen oder Flüssigkeiten zu verschütten

3.8

Antriebsaggregat

Antrieb, Motor oder andere Einrichtung, die mechanische Energie für eine lineare oder rotierende Bewegung liefert

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Antriebsaggregate umfassen einen Verbrennungsmotor, einen elektrischen Generator, einen Elektromotor.

[QUELLE: ISO 21873-1:2015, 3.7]

3.9

routinemäßige Instandhaltung

Instandhaltung, die im periodischen Instandhaltungsplan in der Betriebsanleitung festgelegt ist und die regelmäßig täglich/wöchentlich/monatlich an der Maschine durchgeführt werden soll

3.10

Radialmaschine mit Raupenfahrwerk

mobile Maschine (3.1), die über Raupenkettens verfügt, um die Fortbewegung von einem Ort zum anderen zu ermöglichen, und zusätzlich über Räder, die in erster Linie zum radialen Verfahren der Maschine dienen

3.11

Bedienerposition

Bereich, von dem aus ein Bediener die Bewegung und/oder Arbeitsfunktionen der Maschine steuert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bedienerposition für mobile Maschinen ist keine feste Position, wenn die Maschine ferngesteuert wird.

3.12

Betriebsart Fahren mit Verarbeitung

Betriebsart, bei der die Maschine auf der Baustelle fährt und gleichzeitig Material verarbeitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verarbeitungsfunktion ist entweder autonom (z. B. beim Straßenbau) oder manuell.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Wechseln von einer Betriebsart in eine andere wird in EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.10.6.1, behandelt.

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen/Risikominderungsmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen.

Außerdem muss die Maschine im Hinblick auf relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen, die nicht in diesem Dokument behandelt werden, entsprechend den Leitsätzen der EN ISO 12100:2010 konstruiert werden.

Alle Sicherheitsanforderungen von EN 1009-1:2020+prA1:2023 gelten für mobile Maschinen, sofern in diesem Dokument keine Anforderungen festgelegt sind.

Sofern zutreffend, gelten für mobile Maschinen die Sicherheitsanforderungen von EN 1009-2:2020+prA1:2023 bis EN 1009-5:2020+prA1:2023, sofern in diesem Dokument keine Anforderungen festgelegt sind.

Mobile Maschinen müssen so konstruiert und gebaut sein, dass der Inspektions- und Instandhaltungsaufwand im Inneren der Maschine so gering wie möglich ist, z. B. bei einem Sieb durch folgende Maßnahmen:

- bewegliche Schurren und Förderer zur Verbesserung des Zugangs;
- Sieb-Spannsysteme, deren Zugang von außerhalb des Siebs erfolgt;
- seitliche und stirnseitige Zugangsöffnungen, getrennte Siebmedien, Winkelverstellung.

Es müssen Mittel zur Verfügung gestellt werden, damit die Betriebsanleitung (ob in physischer oder digitaler Form) zugänglich ist und genutzt werden kann. Es muss ein Raum zur Aufbewahrung der Betriebsanleitung und anderer Anleitungen an der Maschine vorhanden sein.

EN 1009-4:2020+prA1:2023, 4.1, Absatz 3, gilt nicht, wenn der Antrieb des Siebs und relevante vor- und nachgelagerte Maschinen (z. B. Bypass) durch die in 4.5.1 festgelegte verriegelbare Einrichtung zur Trennung gegen unerwarteten Anlauf geschützt sind.

4.2 Öffnungen

4.2.1 Allgemeines

Bei außergewöhnlicher Instandhaltung nach EN 1009-1:2020+prA1:2023, 3.16, müssen die Öffnungen in Übereinstimmung mit EN ISO 2860:2008 ausgeführt sein.

Wenn eine Geräuschkapselung oder Lärmschutzwand angebracht ist, müssen alle Instandhaltungsöffnungen EN ISO 2860:2008 entsprechen. Diese Ausnahme gilt für Öffnungen in der Kapselung selbst und den sie umgebenden Strukturen.

4.2.2 Kompakte mobile Maschinen

4.2.2.1 Allgemeines

Abweichend von EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.2, müssen Öffnungen nach EN ISO 2860:2008 ausgeführt sein.

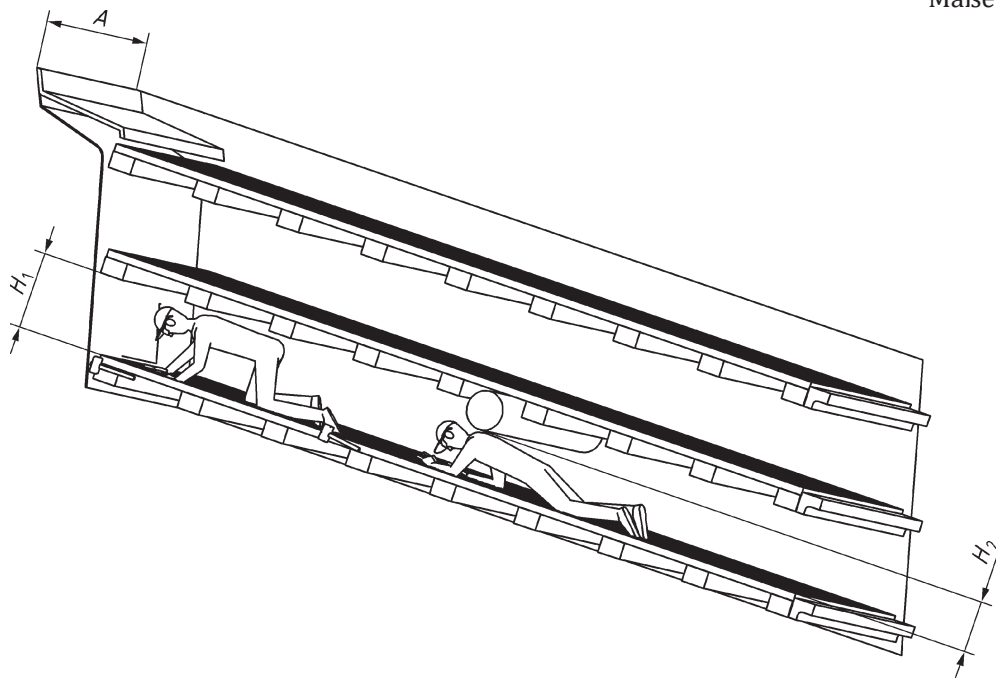
4.2.2.2 Zugangsöffnung

Die Zugangsöffnung für den Oberkörper zum Zwecke der Instandhaltung muss eine Mindestgröße von 330 mm × 580 mm aufweisen.

4.2.2.3 Durchgangsöffnung

Bei einer Klassiermaschine, die in einer kompakten mobilen Maschine eingebaut ist, muss, abweichend von EN 1009-4:2020+prA1:2023, 4.2.4.3.2, 4.2.4.4.1, 4.2.4.4.2 und 4.2.4.2, der Abstand zwischen dem Deck und dem Hindernis (H_2) mindestens 366 mm und der Abstand zwischen zwei Decks unter dem Querträger (H_1) mindestens 450 mm betragen, wenn der Zugang zum Inneren des Siebs für Inspektion und Instandhaltung erforderlich ist, siehe Bild 1.

Maße in Millimeter



Legende

- A Mindestbreite der Öffnung
 $H_1 = 450$ Abstand zwischen zwei Decks unter dem Querträger
 $H_2 = 366$ Abstand zwischen dem Deck und dem Hindernis

Bild 1 — Durchgangsmaße zwischen zwei Decks, wenn Kriechen erforderlich ist

4.2.3 Schwere mobile Maschinen

Die in schweren mobilen Maschinen eingebauten Klassiermaschinen müssen EN 1009-4:2020+prA1:2023 erfüllen, wenn das Sieb aus Transportgründen ausgebaut werden muss.

Klassiermaschinen, die für den Transport in der mobilen Maschine verbleiben, müssen 4.2.2 entsprechen.

4.2.4 Besonders schwere mobile Maschinen

Die in besonders schweren mobilen Maschinen eingebauten Klassiermaschinen müssen EN 1009-4:2020+prA1:2023 entsprechen.

4.3 Zugang

4.3.1 Allgemeines

Wenn eine Bedienstation entsprechend der Definition in EN 1009-1:2020+prA1:2023, 3.9, in erhöhter Position vorhanden ist, müssen Zugangsvorrichtungen zur Bedienstation vorhanden sein.

ANMERKUNG 1 Die Bedienstation ist vorzugsweise vom Boden aus zugänglich.

In Bereichen, in denen routinemäßige Instandhaltungen und Inspektionen durchgeführt werden sollen, müssen Zugangsvorrichtungen nach EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.4, vorhanden sein, mit folgenden Ausnahmen:

Dauerhafte Zugangsvorrichtungen dürfen nicht in Ladungs- und Materialabwurfbereichen vorhanden sein, um mögliche Schäden zu vermeiden.

E DIN EN 1009-6:2024-04
prEN 1009-6:2024 (D)

ANMERKUNG 2 Anleitungen zur Verwendung externer Zugangsvorrichtungen sind in der Gebrauchsanleitung enthalten (siehe 6.2.4).

ANMERKUNG 3 Aufgrund der Transportanforderungen ist es nicht immer möglich, Zugangsvorrichtungen zu allen Bereichen für die routinemäßige Instandhaltung ohne zusätzliches Risiko konstruieren und zu positionieren, z. B. sind Materialladepunkte und Motorauspuffanlagen Bereiche mit hohem Risiko.

Die Höhe der ersten Trittstufe von Leitern oder mehreren Stufen über dem Boden, der Plattform, dem Laufsteg oder dem Durchgang darf nicht höher als 600 mm sein, die Sollhöhe beträgt 400 mm.

Bei mobilen Maschinen wird die Serviceplattform um die Klassiermaschine üblicherweise zusammen mit der Klassiermaschine aus der Transport- und Instandhaltungsposition in die Betriebsposition gehoben. Wenn es vorhersehbar ist, dass der Bediener in bestimmten Situationen (z. B. Prozessstörung oder Blockierung) Zugang zur Plattform benötigt, wenn die Maschine gestoppt, aber noch in Betriebsposition angehoben ist (typischerweise 20° bis 30°), müssen Vorrichtungen mit zusätzlichen Trittleisten und rutschfester Oberfläche nach EN ISO 14122-2:2016, 4.2.4.7, vorgesehen werden, wobei jedoch abweichend von EN ISO 14122-2:2016, 4.2.4.7, der maximale Neigungswinkel (α) nicht größer als 30° sein darf.

Die Anforderungen von EN 1009-4:2018, 4.1, müssen zusammen mit den folgenden Ausnahmen angewandt werden: Die Anforderungen in Absatz 4, Spiegelstrich 2 (Absturzsicherung), sind nicht erforderlich, wenn das Sieb mit einer möglichen Abweichung von bis zu 10° in die waagerechte Position gebracht werden kann und wenn eine Serviceplattform vorhanden ist.

Bei einer mobilen Maschine mit einem Förderer in einem maximalen Abstand von 1 m unterhalb des Siebs ist EN 1009-4:2020+prA1:2023, 4.1, Absatz 4, Spiegelstrich 3, nicht erforderlich.

Mobile Kegel- und Kreiselbrechermaschinen:

EN 1009-3:2020+prA1:2023, 4.3.3, gilt mit den folgenden Ausnahmen und Ergänzungen:

- eine temporäre Arbeitsbühne ist nicht erforderlich, wenn andere Vorrichtungen (z. B. Trittstufe zum Stehen mit Verankerungspunkten für ein Auffangsystem) vorgesehen sind, die den Bediener vor einem Absturz schützen;
- Geländer sind nicht erforderlich, wenn Teile der Maschinen einen Absturz außerhalb der Maschine verhindern.

4.3.2 Kompakte mobile Maschinen

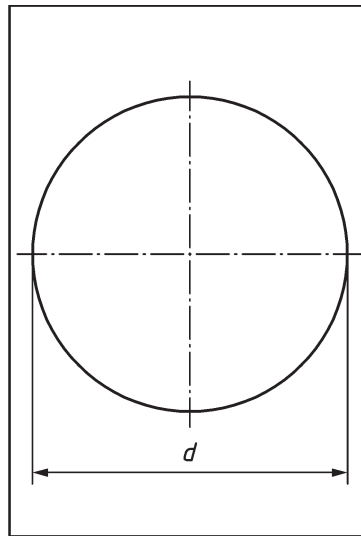
Zugangsvorrichtungen für kompakte mobile Maschinen müssen abweichend von EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.4, der EN ISO 2867:2011 entsprechen.

Ergänzend zu EN ISO 2867:2011 müssen kompakte mobile Maschinen mit selbstschließenden Durchgangssperren ausgestattet sein, die EN ISO 14122-3:2016, 7.4.1, entsprechen, wenn:

- ein Durchgang durch das Geländer vorgesehen ist; und
- die Öffnung den Zugang zu einer ortsfesten Leiter mit einem Neigungswinkel von mehr als 75° bis 90° ermöglicht (wie in EN ISO 14122-1:2016, 3.1, definiert).

Plattformen mit einer Höhe von weniger als 2 m müssen das Mindestmaß von 300 mm × 400 mm aufweisen und entweder mit Haltegriffen, Handläufen oder Geländern nach EN ISO 2867:2011, 6.3.1, ausgestattet sein.

Abweichend von EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.2.1 und Anhang B, muss die Durchgangsöffnung für den Zugang zum Gehäuse des Antriebsaggregats eine lichte Öffnung für den Körper mit einem Mindestquerschnittsmaß (d) von 580 mm aufweisen, siehe Bild 2.



Legende

d Mindestquerschnittsmaß

Bild 2 — Körperdurchgang

ANMERKUNG Maß 580 mm ist in EN ISO 2860:2008 festgelegt.

4.3.3 Schwere mobile Maschinen

Zugangsvorrichtungen für schwere mobile Maschinen müssen EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.4, mit folgenden Ausnahmen entsprechen:

- Eingriffspunkte für nicht routinemäßige Wartung/Instandhaltung;
- Inspektionsplattformen;
- angebrachte Geräuschkapselung oder Lärmschutzwand;
- wenn Zugang zur Plattform erforderlich ist, wenn sich die Maschine in der Transportstellung befindet.

Zugangsvorrichtungen für die oben genannten Ausnahmen müssen nach EN ISO 2867:2011 vorhanden sein.

Als Ergänzung zu EN ISO 2867:2011 müssen schwere mobile Maschinen mit Folgendem ausgestattet sein:

- Geländer nach EN ISO 2867:2011, Abschnitt 6; und
- selbstschließende Durchgangssperren nach EN ISO 14122-3:2016, 7.4.1, wenn:
- ein Durchgang durch das Geländer vorgesehen ist; und
- die Öffnung den Zugang zu einer ortsfesten Leiter mit einem Neigungswinkel von mehr als 75° bis 90° ermöglicht (wie in EN ISO 14122-1:2016, 3.1, definiert).

Abweichend von EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.2.1 und Anhang B, muss die Durchgangsöffnung für den Zugang zum Gehäuse des Antriebsaggregats eine lichte Öffnung für den Körper mit einem Mindestquerschnittsmaß (d) von 580 mm aufweisen, siehe Bild 2.

ANMERKUNG Maß 580 mm ist in EN ISO 2860:2008 festgelegt.

4.3.4 Besonders schwere mobile Maschinen

Alle Zugangsvorrichtungen, einschließlich Inspektions- und Instandhaltungszugangsvorrichtungen, müssen EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.4, entsprechen, mit Ausnahme von kleinen Plattformen, die für den Bau und die Montage vor Ort vorgesehen sind, für die aufgrund der kurzen Nutzungsdauer EN ISO 2867:2011 gelten kann. Diese Plattformen können bis zur Demontage oder Teil-Demontage auf der Maschine verbleiben.

Um das Befahren der Baustelle zu ermöglichen, dürfen bei Trittstufen die ersten Stufen einfahrbar sein oder es darf eine ähnliche Lösung (z. B. einklappbare Stufen) verwendet werden.

4.4 Beleuchtung

Abweichend von EN 1009-1:2020+prA1:2023 sind die folgenden Anforderungen auf mobile Maschinen anwendbar.

Mobile Maschinen müssen, ungeachtet der Arbeitszeit (Tag und/oder Nacht) oder des Arbeitsorts (drinnen oder draußen), mit einer Beleuchtung ausgestattet sein, die der folgenden Tabelle 1 entspricht.

Der Hauptbedienungsstand, sofern vorhanden, muss über ein inneres Beleuchtungssystem verfügen.

Bei ferngesteuerten Maschinen oder Maschinen ohne Hauptbedienungsstand muss mindestens an der/den Position(en) des Start-/Stoppschalters der Maschine eine Beleuchtung entsprechend Tabelle 1, Zeile „Hauptbedienungsstand“ angebracht werden.

Zur Instandhaltung und Probenahme muss eine Einrichtung zum Anschließen von kabelgebundenen Handlampen und/oder aufladbaren kabellosen Handlampen vorhanden sein.

Tabelle 1 — Mindestbeleuchtungsstärken

Ort	Mindestbeleuchtungsstärke
Hauptbedienungsstand	50 lx
Treppen und Steigleitern	15 lx ^a
Fahrbetrieb	15 lx ^b
^a Gemessen in 0,5 m Entfernung von der untersten Trittstufe.	
^b Gemessen in 1 m Entfernung vom Fahrtriebssystem, z. B. Gleisschuh, in Höhe der Mitte des Getriebes oder der Tragrolle.	

Falls eine Beleuchtung bei abgeschalteter Energiequelle erforderlich ist, muss EN 60204-1:2018, 5.3.5, hinsichtlich ausgenommener Stromkreise angewendet werden.

4.5 Steuergeräte

4.5.1 Allgemeines

Für mobile Maschinen gilt EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.10, mit den folgenden Ausnahmen und zusätzlichen Anforderungen.

Die Anforderung in EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.10.1, nach einer abschließbaren Trenneinrichtung für mobile Maschinen mit einem Verbrennungsmotor als einzige Energiequelle kann mit einer abschließbaren Batterietrennvorrichtung erfüllt werden.

Für die Inbetriebnahme der Maschine gelten die Anforderungen in EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.10.6.3.

Vor dem Start der Hauptenergiequelle (z. B. Verbrennungsmotor, Hydrauliksystem oder Elektromotor) ist eine Anlaufwarnung (wie in EN 1009-1:2020, 3.12, definiert) von 5 s, gefolgt von einer Verzögerung von 4 s (ohne

Anlaufwarnung) und dann einer weiteren Anlaufwarnung von 3 s erforderlich. Für besonders schwere mobile Maschinen (wie in 3.5 definiert) und schwere mobile Maschinen (wie in 3.4 definiert) kann die Dauer der Warnungen erhöht werden, um sie an die Komplexität der Anlage anzupassen.

Die stille Verzögerung von 4 s darf durch eine konstante oder auf- und abschwellende Sirene ersetzt werden.

Wenn die Hauptenergiequelle nicht innerhalb von 30 s nach dem Ende der Anlaufwarnung gestartet wird, ist eine neue Anlaufwarnung erforderlich.

4.5.2 Not-Halt

Zusätzlich zu EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.10.4, muss für Not-Halts in mobilen Maschinen mindestens eine der folgenden Vorrichtungen vorhanden sein:

- a) ein oder mehrere drucktastenbetätigte Schalter, die so angebracht sein müssen, dass mindestens einer innerhalb von 10 m von jeder zugänglichen Stelle der Maschine aus erreicht werden kann;
- b) ein oder mehrere Schalter mit Reißleinen entlang der zugänglichen Länge der Anlage.

Ein Not-Halt ist bei einer Fernsteuerung für vorgegebene Funktionen außer dem Starten oder Stoppen, die über diese Fernsteuerung gesteuert werden, wie Parametereinstellung oder Pausierung der Aufgabe (bei einer automatischen Funktion) möglicherweise nicht erforderlich, sofern ein normales Stillsetzen vorgesehen ist.

4.5.3 Betriebsart Fahren

In Ergänzung zu EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.10, darf der Betrieb von Fahrfunktionen nur durch dauerhafte Betätigung eines Steuergeräts mit selbsttätiger Rückstellung zulässig sein, das mindestens IP65 erfüllen muss.

Vor der Auswahl der Fahrbetriebsart muss ein kabelgebundenes Steuerungssystem oder kabelloses Steuerungssystem (CCS) gewählt werden. Wenn mehr als ein Verfahren vorhanden ist, ist nur ein Steuerungsverfahren zulässig.

Die Aktivierung der Fahrbetriebsart muss durch eine festgelegte Auswahl am Steuergerät erfolgen, gefolgt von einer Anlaufwarnung von 5 s, einer Verzögerung von 4 s (ohne Anlaufwarnung) und einer weiteren Anlaufwarnung von 3 s. Unmittelbar nach der Anlaufwarnung muss eine dauerhafte akustische und optische Warnung für die Fahrbetriebsart einsetzen.

Es muss eine optische Anzeige (z. B. eine Kontrollleuchte auf dem Bedienpult oder eine Meldung auf dem Bildschirm) vorhanden sein, die anzeigt, dass die Fahrbetriebsart eingeschaltet ist und die Anlaufwarnung beendet ist.

Das Steuerungssystem muss die Anlaufwarnung zurücksetzen und verhindern, dass die Maschine in die Fahrbetriebsart übergeht, wenn ein Hebel/eine Taste mit selbsttätiger Rückstellung für die Fahrtrichtung vor oder während der Sequenz der Anlaufwarnung betätigt wird.

Eine Inaktivität der Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung von mehr als 3 min muss dazu führen, dass die Maschine die Fahrbetriebsart deaktiviert. Eine erneute Aktivierung der Fahrbetriebsart ist erforderlich, um die Fahrt fortzusetzen.

Der Verlust der Kommunikation des CCS bei aktiver Fahrbetriebsart muss zum sofortigen sicheren Stillstand oder zur Aktivierung einer Not-Halt-Funktion nach EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.13, führen. Bei Wiederherstellung der Kommunikation muss die Fahrbetriebsart erneut aktiviert werden, um die Fahrt fortzusetzen.

4.5.4 Betriebsart Fahren mit Verarbeitung

Für die Betriebsart Fahren mit Verarbeitung gilt 4.5.3 mit den folgenden Änderungen:

- die Fahrt darf nur unter Verwendung der CCS-Steuerung möglich sein;

- eine Inaktivität der Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung von mehr als 5 min muss dazu führen, dass die Maschine die Fahrbetriebsart deaktiviert. Eine erneute Aktivierung der Fahrbetriebsart ist erforderlich, um die Fahrt fortzusetzen.

4.5.5 Betriebsart Einrichten

In Ergänzung zu EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.10.6, darf eine mobile Maschine mit einer Einrichtbetriebsart ausgestattet sein.

Die Betriebsart Einrichten dient dazu, das Ein-/Ausklappen von Förderern oder anderen Teilen der mobilen Maschine zu ermöglichen, was üblicherweise notwendig ist, um die Maschine z. B. in Arbeitsposition zu bringen oder aus der Transportposition umzubauen. Alle Bewegungen, die nicht für das Einrichten benötigt werden, müssen deaktiviert werden.

4.5.6 Steuergeräte für das sichere Ein- und Ausfahren von selbstfahrenden Maschinen aus Transportcontainern

Es muss eine Vorrichtung vorhanden sein, die ein sicheres Ingangsetzen des Antriebsaggregats der Maschine vom offenen Ende des Containers und von außerhalb der Grundfläche der Maschine ermöglicht.

Die abschließbare Trennvorrichtung, wie in EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.10.1, beschrieben, oder eine abschließbare Batterietrennvorrichtung, wie in 4.5.1 dieses Dokuments beschrieben, muss an einem Ort installiert werden, der in Bezug auf Maschinen, die in Transportcontainer geladen sind, leicht und einfach zugänglich ist.

4.6 Schutzmaßnahmen

4.6.1 Plattenbandförderer

Abweichend von EN 1009-2:2020+prA1:2023, 4.4.3, ist für die ebene Unterseite von Plattenbändern keine trennende Schutteinrichtung erforderlich, sofern keine Einzugsstelle vorhanden ist.

4.6.2 Integrierter Gurtförderer

Für Gurtförderer an mobilen Maschinen gilt EN 1009-2:2020+prA1:2023, 4.8.2, mit den folgenden Ausnahmen und Ergänzungen:

- Abweichend von EN 620:2021 müssen 4.3.5.1 und 4.3.5.2 durch die folgenden Anforderungen ersetzt werden:

Die Verkehrswege und der Verkehrsbereich müssen vom Hersteller festgelegt werden (siehe auch 6.2.3).

ANMERKUNG Nach EN 620:2021, 3.4.24, ist ein Verkehrsbereich ein Bereich, der zugänglich oder erreichbar ist, ohne trennende Schutteinrichtung zu öffnen, Schutteinrichtungen mit Annäherungsreaktion auszulösen oder zusätzliche Mittel zu benutzen.

Es müssen Vorrichtungen vorgesehen werden, die verhindern, dass Teile des Förderers (einschließlich des Gurts) über festgelegte Wege verlaufen.

Wenn ein Förderer über Verkehrsbereiche verläuft, muss er so konstruiert oder ausgestattet sein, dass ein Fallen des Gurts oder des Materials vermieden wird.

Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Rücklaufrollen weniger als 6 m beträgt oder wenn sich der Rahmen des Förderers unterhalb des Gurts befindet.

- In Anlehnung an EN 620:2021, 4.3.2.1, bezüglich *Quetsch- und Scherstellen zwischen gefördertem Schüttgut und festen Bauteilen des Stetigförderers*: Lade- und Entladestellen müssen so gestaltet sein, dass die Quetsch- und Schergefährdungen aufgrund der geförderten Last (z. B. gegen die Schurre schlagende Mate-

rialien oder auf einen anderen Förderer fallende Materialien) nach EN ISO 13857:2019 nicht erreichbar sind oder nach EN 620:2021, 4.2, geschützt werden. Für kompakte mobile Maschinen und schwere mobile Maschinen, wenn Abstand oder Absicherung aus Platz- oder Transportgründen nicht möglich ist:

- es muss ein Gummischutzvorhang oder eine ähnliche Vorrichtung installiert werden, um das Berührungsrisiko zu verringern; und es muss ein Warnzeichen angebracht werden. Der Gummischutzvorhang muss eine Widerstandsfähigkeit von mindestens 150 N aufweisen (d. h. Fingerdruck standhalten);
- wenn vorgenannte Einrichtungen nicht angebracht werden können und ein Restrisiko besteht, muss zumindest ein Warnzeichen angebracht werden.

ANMERKUNG Die Faktoren, die bei der Bewertung der Risikostufe berücksichtigt werden müssen, sind z. B. Partikelgröße, Dichte, Kapazität, Geschwindigkeit, Durchfluss.

- In Anpassung an EN 620:2021, 4.3.4.6, kann bei mobilen Maschinen ein Gummischutzvorhang zwischen Aufgabetrichter und einem Gurt vorgesehen werden. Der Gummischutzvorhang muss eine Widerstandsfähigkeit von mindestens 150 N aufweisen (d. h. Fingerdruck standhalten).
- In Ergänzung zu EN 620:2021, 4.3.2.2, bezüglich *Hebe-, Senk-, Dreh- und Umsetzeinrichtungen* erfüllt ein Senkbremshalteventil oder ein Steuergerät für das Absenken die Anforderung.
- EN 620:2021, 4.3.2.3, gilt nicht (nicht relevant).
- EN 620:2021, 4.3.6, gilt nicht (abgedeckt durch 4.3 dieses Dokuments).
- EN 620:2021, 4.4, gilt nicht (abgedeckt durch EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.16, und prEN 1009-6:2021).
- EN 620:2021, 4.5, gilt nicht (abgedeckt durch EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.14.1).
- EN 620:2021, 4.6, gilt nicht (abgedeckt durch EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.14.2).
- EN 620:2021, 4.8.2, gilt nicht (nicht relevant).
- EN 620:2021, 4.9, gilt nicht (abgedeckt durch EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.2, 4.5 und 4.6).
- EN 620:2021, 4.10.1, gilt nicht und muss durch Folgendes ersetzt werden: Wenn unkontrollierte Bewegungen aufgrund von Bewegung oder Energiepotential auftreten können (z. B. bei einem schrägen Förderer, der vorwärts oder rückwärts läuft), muss der Förderer mit einer Ausfallsicherung ausgestattet werden, um jede Bewegung zu beenden und jede weitere Bewegung zu verhindern, wie z. B. eine Rücklaufsicherungseinrichtung, eine Bremse, ein Rückschlagventil oder eine ähnliche Vorrichtung.
- EN 620:2021, 4.10.2.3, 4.10.2.4, 4.10.2.5, 4.10.2.6 und 4.10.2.7, sind nicht anwendbar (abgedeckt in EN 1009-1:2020+prA1:2023, EN 1009-2:2020+prA1:2023 und prEN 1009-6:2021).
- EN 620:2021, 4.10.2.2, gilt nicht, mit Ausnahme der Sicherheitsfunktionen für den Förderer, nach EN 620:2021, Anhang B, wenn die Einrichtungen angebracht sind.
- In Anpassung an EN 620:2021, 5.1, muss Tabelle 3 mit Ausnahme der folgenden Zeilen angewendet werden:
 - 4.3.5.1;
 - 4.3.5.2;
 - 4.3.6;

- 4.4;
 - 4.5;
 - 4.6;
 - 4.8.2;
 - 4.9;
 - 4.10.2.
- EN 620:2021, 5.1.1, gilt nicht (abgedeckt durch EN 1009-1:2020+prA1:2023 und prEN 1009-6:2021).
- In EN 620:2021, 5.1.2, muss nur EN 620:2021, 4.8.1, geprüft werden, da EN 620:2021, 4.8.2, nicht relevant ist.
- In Anpassung an EN 620:2021, Abschnitt 6, müssen nur die relevanten Abschnitte, die in der Normenreihe EN 1009 nicht berücksichtigt wurden, angewendet werden.

4.6.3 Magnetabscheider

Es gilt EN 1009-5:2020+prA1:2023, 4.14.

Kopftrommel-Magnetabscheider müssen nach 4.6.2 konstruiert sein.

4.6.4 Autonome Radialförderer

Zusätzlich zu den Anforderungen von EN 1009-2:2020+prA1:2023, 4.8.3, müssen autonome Radialförderer folgende Anforderung erfüllen: jedes Rad muss durch Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion in Übereinstimmung mit EN ISO 13856-3:2013 oder EN IEC 61496-1:2020 geschützt werden, die in einem nach EN ISO 13855:2010 bestimmten Abstand an der Vorder- und Rückseite der Fahrenrichtung angebracht und so angeordnet sind, dass sie die gefährliche Bewegung stoppen.

4.6.5 Motorraum

Abweichend von EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.11.1, brauchen trennende Schutzeinrichtungen, die nur den Zugang zu den beweglichen Teilen im Motorraum verhindern, keine Verriegelungseinrichtungen zu haben, wenn sie entweder mit einem Werkzeug oder einem Schlüssel geöffnet werden müssen.

ANMERKUNG Motorgehäuse werden als feststehende trennende Schutzeinrichtungen angesehen, wenn sie abschließbar sind (z. B. mit einem Schlüssel oder Werkzeug).

Falls der Lüftungslüfter des Motors von einer auf dem Boden oder einer Plattform stehenden Person erreicht werden kann, müssen Schutzeinrichtungen nach EN ISO 3457:2008, Abschnitt 7, vorgesehen werden, um vor unbeabsichtigter Berührung des Lüfters zu schützen.

4.7 Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen

Die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerungssysteme müssen EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.13, entsprechen.

4.8 Hydraulik und Pneumatik

Für die Hydraulik gilt EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.14, mit der folgenden Ergänzung:

Die mobile Maschine, die an verstellbaren hydraulischen Abstützeinrichtungen angehoben wird, muss über eine eingebaute Sicherheitseinrichtung (z. B. Schlauchbruchventil, vorgesteuertes Rückschlagventil, Senkbremshalteventil usw.) und/oder eine mechanische Sicherheitseinrichtung (z. B. Bolzen usw.) verfügen, um die Abstützung der Maschine bei einem Ausfall der Hydraulik sicherzustellen. Der Einbau der mechanischen Sicherheitseinrichtung für die Abstützeinrichtungen muss möglich sein, ohne dass die Maschine oder ein Teil der Maschine unterquert werden muss.

ANMERKUNG Informationen zum sicheren Betrieb sind in der Betriebsanleitung enthalten (siehe Abschnitt 6).

4.9 Elektrische Einrichtungen

4.9.1 Allgemeines

Elektrische Einrichtungen müssen in Übereinstimmung mit EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.16, mit der folgenden Klarstellung sein:

Die Verwendung von PELV (Protective Extra-Low Voltage – Schutzkleinspannung) zum Schutz von Personen gegen elektrischen Schlag bei indirektem Berühren und bei direktem Berühren von begrenzten Bereichen muss EN 60204-1:2018, 6.4, entsprechen.

4.9.2 Elektrostatische Aufladungen

In Abweichung von EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.16.1, müssen Gefährdungen, einschließlich Schlag und Feuer, die durch elektrostatische Aufladung verursacht werden, durch Schutzmaßnahmen (z. B. Erdung, Bürstenkontakt oder Entladungselemente für bewegliche Teile, Ausrüstung mit geeigneten leitfähigen Fördergurten und Trommeln) verhindert werden.

ANMERKUNG Bestimmungen für elektrostatische Gefährdungen sind in IEC/TS 60079-32-1:2013+A1:2017 zu finden.

4.10 Heben, Verzurren und Transport

4.10.1 Allgemeines

EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.17, gilt mit den folgenden, in 4.10.2 bis 4.10.3 genannten Ausnahmen.

4.10.2 Anschlagpunkte zum Verzurren

An Maschinen, die für den Transport auf einem Anhänger vorgesehen sind, müssen Anschlagpunkte zum Verzurren angebracht sein. Die Anschlagpunkte zum Verzurren müssen durch ein Maschinensicherheitsschild nach ISO 9244:2008² gekennzeichnet sein, das in unmittelbarer Nähe des jeweiligen Anschlagpunkts zum Verzurren an der Maschine angebracht ist. Anschlagpunkte zum Verzurren müssen ISO 15818:2017 entsprechen.

ANMERKUNG Die Anschlagpunkte zum Verzurren werden auch in der Betriebsanleitung angegeben (siehe 6.2.2).

4.10.3 Anschlagpunkte zum Heben

Es müssen Anschlagpunkte zum Heben der gesamten Maschine vorhanden sein, wenn der Hersteller in der Betriebsanleitung angibt, dass die Maschine angehoben werden kann. Für größere Unterbaugruppen, die zum Transport ausgebaut werden, müssen ebenfalls Anschlagpunkte zum Heben vorgesehen werden. Die Anschlagpunkte zum Heben müssen für die Abstützung der Masse der schwersten Konfiguration der Maschine oder der Unterbaugruppe bemessen sein.

Die Anschlagpunkte zum Heben müssen mit Maschinensicherheitsschildern nach ISO 9244:2008² gekennzeichnet sein, die in unmittelbarer Nähe des jeweiligen Anschlagpunkts zum Heben an der Maschine angebracht sind. Darüber hinaus müssen alle besonderen Verfahren zum Anheben der Maschine oder von Unterbaugruppen in der Betriebsanleitung aufgenommen sein. Anschlagpunkte zum Heben müssen ISO 15818:2017 entsprechen.

ANMERKUNG Die Anschlagpunkte zum Heben werden auch in der Betriebsanleitung angegeben (siehe 6.2.2).

4.10.4 Abschleppansschlagpunkte (für mobile Anlagen)

Bei gezogenen mobilen Maschinen oder Anhängemaschinen muss ein Anschlagpunkt für das Abschleppen (Haken, Ringe, Ösen) an der Schnittstelle der Maschine und des Trägerfahrzeugs vorhanden sein.

Die Festigkeit des Anschlagpunkts für das Abschleppen muss auf Grundlage des gekennzeichneten Werts der Maschinenmasse berechnet werden (siehe auch 6.3).

4.11 Instandhaltung

4.11.1 Allgemeines

Es gilt EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.18, mit folgender Ergänzung:

Für die Aufbewahrung von Spezialwerkzeugen oder Spezialgeräten, die für die Wartung und Instandhaltung erforderlich sind, muss ein entsprechender Raum vorgesehen werden.

4.11.2 Routinemäßige Instandhaltung

Jede Anlage, die sich während Instandhaltungs- oder Wartungsarbeiten in angehobener Position befindet, muss über eine mechanische Abstützung verfügen. Dieses mechanische Abstützung könnte ein externes System sein, wenn der voraussichtliche Zeitabschnitt zwischen den Instandhaltungsmaßnahmen länger als ein Monat ist.

Senkrecht und waagrecht öffnende Türen oder Luken, die zur Instandhaltung oder Wartung verwendet werden, müssen mechanisch unterstützt sein.

Alle für die routinemäßige Instandhaltung erforderlichen Spezialwerkzeuge müssen zur Verfügung gestellt werden.

Wartungsteile, die häufig überprüft und ausgewechselt werden müssen, müssen zugänglich sein.

4.12 Geräusche

4.12.1 Geräuschminderung als Sicherheitsanforderung

4.12.1.1 Allgemeines

Abweichend von EN 1009-1:2020+prA1:2023, Anhang E, muss Anhang D dieses Dokuments angewendet werden.

4.12.1.2 Minderung an der Quelle durch Konstruktion und durch Schutzmaßnahmen

Die mobilen Maschinen muss so konstruiert sein, dass sie einen möglichst niedrigen Geräuschpegel erzeugen.

ANMERKUNG Bei mobilen Maschinen ist es unter Umständen nicht möglich, den Geräuschpegel des Prozesses durch Kapselungen oder andere bauliche Lösungen zu reduzieren, ohne andere Umweltaspekte negativ zu beeinflussen. Bei Maschinen mit Kapselung können z. B. kleinere Bauteile (z. B. Brecher) erforderlich sein, oder es werden Gummisiebeinrichtungen anstelle von Metallsiebeinrichtungen verwendet, was zu einer geringeren Kapazität führt. Dies würde einen Ausgleich mit mehreren Maschinen oder eine längere Betriebszeit erfordern, was die gesamten Motoremissionen und andere Emissionen erhöht.

Die größten geräuschverursachenden Quellen sind:

— Motor;

- Übertragungsteile;
- für spezifische Anwendungen, Werkzeuge;
- Materialstrukturschwingungen (z. B. Stahl, Aluminium, Kunststoff, ...);
- Verarbeitung;
- Materialaufgabe/-abwurf.

Konstruktion und Bau der mobilen Maschinen müssen die verfügbaren Informationen und technischen Maßnahmen berücksichtigen, um Geräusche an der Quelle in der Konstruktionsphase einzudämmen, wie in EN ISO 11688-1:2009 angegeben.

ANMERKUNG EN ISO 11688-2 liefert nützliche Informationen darüber, wie Geräusche in Maschinen erzeugt werden.

Eine Geräuschminderung ist z. B. durch Wahl folgender Komponenten bzw. Maßnahmen möglich:

- geräuscharme Hydraulikkomponenten;
- Zahnräder;
- Hilfsmotor, sofern vorhanden;
- Verringerung der vom Antrieb auf andere Bauteile übertragenen Vibrationen und Gestaltung der Konstruktion, sodass das Auftreten von Resonanz verhindert wird;
- Geräuschkapselung;
- Lärmschutzwände.

4.12.1.3 Minderung durch Information

Wenn ein Hersteller nach Ergreifung aller anwendbaren technischen Maßnahmen zur Geräuschminderung in der Konstruktionsphase einen weiteren Schutz des Bedieners als notwendig erachtet, müssen entsprechende Informationen hierzu in der Betriebsanleitung gegeben werden (siehe 6.2.4).

4.12.2 Nachweis der geräuschbezogenen Anforderungen anhand von Geräuschemissionswerten

Zur Bestimmung des Schallleistungspegels und des Emissions-Schalldruckpegels an der Bedienerposition mobiler Maschinen ist das in Anhang D angegebene Geräuschmessverfahren zu verwenden.

4.13 Vibrationen

Wo während des Betriebs der Maschine ein Zugang vorgesehen ist (z. B. Bedienerkabine oder Bedienerposition auf einer hochgelegenen Maschine), gelten die Ganzkörper- und Hand-Arm-Vibrationsmessungen nach EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.21.2.

Wo während des Betriebs kein Zugang vorgesehen ist, entfällt abweichend von EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.21.2, die Messung von Hand-Arm- und Ganzkörpervibrationen.

4.14 Bewegung der mobilen Maschine

Die maximale Fahrgeschwindigkeit und die Bremsanforderung müssen der Festlegung in ISO 17063:2003 für Maschinen mit Raupenfahrwerk entsprechen, die von einem zu Fuß gehenden Bediener gesteuert werden.

Abweichend von ISO 17063:2003 darf die maximale Fahrgeschwindigkeit von Maschinen mit Raupenfahrwerk, die von einem zu Fuß gehenden Bediener gesteuert werden, nicht mehr als 3 km/h betragen.

Auf Rädern montierte und gezogene mobile Maschinen müssen mit Betriebs- und Feststellbremssystemen nach ISO 17063:2003 ausgestattet sein.

Um unbeabsichtigte Bewegungen zu vermeiden, müssen Maschinen, die sowohl mit Raupenfahrwerk als auch mit Rädern ausgestattet sind, z. B. eine Radialmaschine mit Raupenfahrwerk (siehe Bild B.11), zusätzlich zu den Gleisbremsen aktive Radbremsen in den angetriebenen und nicht angetriebenen Rädern haben. Diese Bremsen müssen den Anforderungen von ISO 17063:2003 entsprechen.

Bei Maschinen, die sowohl mit Raupenfahrwerk als auch mit Rädern ausgestattet sind, müssen alle Bremsen automatisch aktiviert und dürfen nur dann gelöst werden, wenn die Maschine eine Radialfahrt durchführt oder während der Maschinenbewegung.

Maschinen mit Arbeitsausrüstung und/oder Anbauteilen und zusätzlicher Ausrüstung müssen so konstruiert und gebaut sein, dass sie unter allen vorgesehenen Betriebsbedingungen, einschließlich Instandhaltung, Montage, Demontage und Transport, wie vom Hersteller in der Betriebsanleitung angegeben, standsicher bleiben.

4.15 Heiße Teile

4.15.1 Allgemeines

Teile, die sich infolge der betrieblichen Nutzung möglicherweise erhitzen, müssen so konstruiert, gebaut, angeordnet, ausgestattet oder mit einem Wärmeschutz versehen sein, dass das Risiko eines Kontakts mit heißen Teilen oder Oberflächen in unmittelbarer Nähe zu Hauptöffnung, Bedienposition und Instandhaltungsbereich nach 4.15.2 vermindert wird.

ANMERKUNG EN ISO 13732-1:2008 gibt Temperaturschwellenwerte für Verbrennungen an, die auftreten, wenn die menschliche Haut mit einer heißen festen Oberfläche in Berührung kommt.

4.15.2 Thermische Schutzeinrichtung

Thermische Schutzeinrichtungen müssen vorgesehen sein, um den Kontakt mit metallischen Oberflächen (lackiert oder beschichtet) zu verhindern, die unter normalen Betriebsbedingungen Temperaturen von > 75 °C erreichen und mit den Händen von der Bedienposition aus zu erreichen sind.

Thermische Schutzeinrichtungen oder andere Mittel müssen berücksichtigt werden, um den Kontakt mit heißen Oberflächen im Weg von Zugangssystemen und beim Zugang zu routinemäßigen Instandhaltungspunkten nach den Empfehlungen des Herstellers zu verhindern.

4.15.3 Feuerlöscher

Für die Anbringung eines Feuerlöschers muss an einer für den Bediener zugänglichen Stelle Platz vorhanden sein.

4.16 Kraftstofftanks, DEF-/Harnstoff-Tanks, Hydrauliktanks

4.16.1 Allgemeines

Kraftstoff- und Hydrauliktanks müssen mit einer Flüssigkeitsstandanzeige (Anzeige kann z. B. Schauglas, elektrische Einrichtung, Peilstab sein) im Haupttank versehen sein.

Druckdichte Tanks müssen für ihren maximalen Innendruck bei bestimmungsgemäßer Verwendung ausreichend ausgelegt sein.

Druck in den Kraftstofftanks, der den vorgegebenen Druck überschreitet, muss automatisch durch eine geeignete Einrichtung ausgeglichen werden (z. B. Entlüftung).

4.16.2 Einfüllöffnungen

Einfüllöffnungen von Tanks müssen:

- einen Zugang für die Befüllung bieten; siehe 4.3 für die Zugangsanforderungen und 4.2 für die Öffnungsanforderungen;
- über Vorrichtungen für abschließbare Kraftstofftankdeckel verfügen. Tankdeckel, die innerhalb von verschließbaren Innenräumen (z. B. Motorraum) angebracht sind, oder Deckel, die nur mit einem Spezialwerkzeug geöffnet werden können, benötigen keine abschließbare Vorrichtung. Diese Anforderung gilt weder für Harnstofftanks noch für Hydrauliktanks.

ANMERKUNG Ein Beispiel für einen verschließbaren Deckel ist eine Vierteldrehung mit einer speziellen Stellung, um ein unbeabsichtigtes Öffnen zu verhindern, sofern er nicht durch zwei Handgriffe des Bedieners geöffnet wird.

4.16.3 Kraftstofftanks

Kraftstofftanks müssen einem Innendruck von 0,03 MPa (0,3 bar) ohne dauerhafte Verformung oder Leckage standhalten.

Nichtmetallische Kraftstofftanks müssen die Anforderungen der Umkehrprüfung für Kraftstoffleckagen erfüllen, wie in ISO 21507:2010, 5.1.2, festgelegt.

Nichtmetallische Kraftstofftanks müssen aus flammenhemmendem Material hergestellt sein. Die Flammenausbreitung muss innerhalb von 100 mm enden oder die Geschwindigkeit der Flammenausbreitung darf bei einer Dicke von mehr als 3 mm nicht mehr als 110 mm/min betragen, wenn die Prüfung nach ISO 3795:1989 erfolgt.

ANMERKUNG Hinweise zu nichtmetallischen Kraftstofftanks sind in ISO 21507:2010 und ECE R34 aufgeführt.

4.17 Batterien

Batterien müssen in einem belüfteten Bereich sicher angebracht werden.

Die Batterien müssen wartungsfrei sein, um Risiken durch Säurekontakt oder Einatmen von Säuredämpfen zu vermeiden.

Die Batterien müssen mit Tragegriffen und/oder Handgriffen versehen sein, damit sie leicht entnommen werden können.

Die Batterien müssen leicht zugänglich sein, z. B. zum Aufladen oder zur Instandhaltung, nach 4.11.

Spannungsführende Teile (nicht mit dem Rahmen verbunden) und/oder Steckverbinder müssen mit Isoliermaterial abgedeckt werden.

Es muss eine Vorrichtung zum Abklemmen der Batterien vorhanden sein, z. B. durch einen zugänglichen Trennschalter, siehe 4.5.1.

4.18 Zusätzliche Anforderungen für Maschinen auf Rädern

Maschinen auf Rädern müssen über eine Belastungsfähigkeit der Achsen, Reifen und Felgen (Last, Geschwindigkeit, Maße und Luftdruck) verfügen, die auf Grundlage des gekennzeichneten Werts der Maschinenmasse berechnet wurde (siehe auch 6.3).

Die mobilen Maschinen dürfen nur mit gekennzeichneten Felgen ausgestattet sein, z. B. siehe ISO 4250-3:2020.

Ansatzpunkte für Wagenheber müssen unter Beachtung der folgenden Punkte konstruiert und angebracht werden: die Ansatzpunkte für Wagenheber müssen eine Festigkeit aufweisen, die auf Grundlage des gekenn-

zeichneten Werts der Maschinenmasse berechnet wurde (siehe auch 6.3), und so konstruiert sein, dass eine Maschine vom Boden angehoben werden kann (z. B. zum Wechseln der Räder).

ANMERKUNG Zur Kennzeichnung der Ansatzpunkte für die Verwendung von Wagenhebern beim Anheben der Maschine siehe 6.4. Die Lage sowie die Vorgehensweise bei der Verwendung von Hebern sind in der Betriebsanleitung beschrieben, siehe 6.2.1.

4.19 Abgas

Das Motorabgassystem muss die Abgase vom Hauptbedienungsstand oder von der Bedienstation wegleiten.

4.20 Zusätzliche Anforderungen für Orbitalmaschinen

Die Schwenkfunktion bei Orbitalmaschinen darf nur kabellos über ein Steuergerät mit selbsttätiger Rückstellung ferngesteuert werden.

5 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

Die Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen aus Abschnitt 4 und Abschnitt 6 dieses Dokuments müssen nach Tabelle 2 unten überprüft werden. Sie umfasst die folgenden Überprüfungsarten:

- a) **Konstruktionsprüfung:** Das Ergebnis dieser Prüfung dient dem Nachweis, dass die Konstruktionsdokumente den Anforderungen dieses Dokuments entsprechen.
- b) **Berechnung:** Die Ergebnisse dieser Prüfung dienen dem Nachweis, dass die Anforderungen dieses Dokuments erfüllt werden.
- c) **Sichtprüfung:** Das Ergebnis dieser Prüfung dient nur dem Nachweis des Vorhandenseins bestimmter Einrichtungen oder Gegenstände (z. B. einer trennenden Schutteinrichtung, einer Kennzeichnung, eines Dokuments).
- d) **Messung:** Das Ergebnis dieser Prüfung dient dem Nachweis, dass die erforderlichen numerischen Werte erfüllt werden (z. B. geometrische Maße, Sicherheitsabstände, Isolationswiderstand der Stromkreise, Geräusche, Vibrationen).
- e) **Funktionsprüfungen:** Das Ergebnis dieser Prüfung dient dem Nachweis, dass die Signale, welche zum Hauptsteuerungssystem der gesamten Maschine weitergeleitet werden sollen, vollständig sind und den Anforderungen sowie der technischen Dokumentation entsprechen.
- f) **Spezialprüfung:** Die Vorgehensweise wird beschrieben oder es wird auf den jeweiligen Abschnitt verwiesen.

Tabelle 2 — Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

Abschnittsnummer	Titel	a) Konstruktionsprüfung	b) Berechnung	c) Sichtprüfung	d) Messung	e) Funktionsprüfung	f) Spezialprüfung (siehe Ende dieser Tabelle)
4.1	Allgemeines	X					
4.2.1	Allgemeines	X					
4.2.2	Kompakte mobile Maschinen	X			X		
4.2.3	Schwere mobile Maschinen	X					
4.2.4	Besonders schwere mobile Maschinen	X					
4.3.1	Allgemeines	X			X		
4.3.2	Kompakte mobile Maschinen	X			X		
4.3.3	Schwere mobile Maschinen	X			X		
4.3.4	Besonders schwere mobile Maschinen	X					
4.4	Beleuchtung	X			X		
4.5.1	Allgemeines	X				X	
4.5.2	Not-Halt	X			X	X	
4.5.3	Betriebsart Fahren	X				X	
4.5.4	Betriebsart Fahren mit Verarbeitung	X				X	
4.5.5	Betriebsart Einrichten	X				X	
4.5.6	Steuergeräte für das sichere Ein- und Ausfahren von selbstfahrenden Maschinen aus Transportcontainern	X					
4.6.1	Plattenbandförderer	X					
4.6.2	Integrierter Gurtförderer	X			X	X	
4.6.3	Magnetabscheider	X					
4.6.4	Autonome Radialförderer	X			X	X	
4.6.5	Motorraum	X					
4.7	Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen	X					
4.8	Hydraulik und Pneumatik	X					
4.9.1	Allgemeines	X					
4.9.2	Elektrostatische Aufladungen	X					
4.10.1	Allgemeines	X					
4.10.2	Anschlagpunkte zum Verzurren	X		X			
4.10.3	Anschlagpunkte zum Heben	X		X			
4.10.4	Abschleppanschlagpunkte (für mobile Anlagen)	X	X				

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Abschnittsnummer	Titel	a) Konstruktionsprüfung	b) Berechnung	c) Sichtprüfung	d) Messung	e) Funktionsprüfung	f) Spezialprüfung (siehe Ende dieser Tabelle)
4.11.1	Allgemeines	X					
4.11.2	Routinemäßige Instandhaltung	X					
4.12	Geräusche	X					
4.12.1	Geräuschminderung als Sicherheitsanforderung	X					
4.12.2	Nachweis der geräuschbezogenen Anforderungen anhand von Geräuschemissionswerten				X	X	
4.13	Vibrationen	X			X		
4.14	Bewegung der mobilen Maschine	X			X	X	
4.15.1	Allgemeines	X					
4.15.2	Thermische Schutzeinrichtung	X			X		
4.15.3	Feuerlöscher	X					
4.16.1	Allgemeines	X					
4.16.2	Einfüllöffnungen	X					
4.16.3	Kraftstofftanks	X			X	X	
4.17	Batterien	X					
4.18	Zusätzliche Anforderungen für Maschinen auf Rädern	X	X	X			
4.19	Abgas	X					
4.20	Zusätzliche Anforderungen für Orbitalmaschinen	X				X	

6 Benutzerinformation

6.1 Allgemeines

Benutzerinformationen müssen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, 6.4, und den folgenden Anforderungen vorhanden sein.

6.2 Begleitdokumente (insbesondere: Betriebsanleitung)

6.2.1 Allgemeines

EN 1009-1:2020+prA1:2023, 6.3.1, 1. und 3. Spiegelstrich, gelten nicht. Zusätzlich muss die Betriebsanleitung auch die folgenden Angaben enthalten:

- Angabe des einzuhaltenden lichten Abstands zwischen mobiler Maschine und den feststehenden Teilen der Umgebung/Bauten und/oder der Schnittstelle zu anderen Maschinen unter Berücksichtigung des Anlaufens, Betriebs und Abschaltens;

- Hinweise zum Betrieb und zur Fahrt, z. B. muss mobile Maschine auf festem Untergrund und mit maximalem Gefälle in Fahrtrichtung eingesetzt werden;
- Angaben zum festgelegten Platz für Feuerlöscher;
- bei Maschinen auf Rädern die relevanten Eigenschaften der Originalreifen (Last, Geschwindigkeit, Maße und Luftdruck);
- die Lage der Ansatzpunkte für das Anheben der Maschinen auf Rädern muss angegeben werden (z. B. auf einer Skizze), und das korrekte Verfahren für den Radwechsel muss beschrieben werden (wie und wo Wagenheber anzusetzen sind, einschließlich der Verwendung von Wagenhebern und Stützvorrichtungen an der Deichsel, falls vorhanden), einschließlich der Beschreibung der Wagenheber (z. B. Mindesthebekapazität des Wagenhebers) und der Positionen und der Notwendigkeit, gegebenenfalls professionelles Service-Personal hinzuzuziehen.

6.2.2 Anleitungen für Transport, Handhabung und Lagerung der Maschine und ihrer abnehmbaren Teile

In Ergänzung zu EN 1009-1:2020+prA1:2023, 6.3.3:

- Angaben dazu, wie die Maschine für den Transport an einem Einsatzort vorzubereiten und wie die Maschine zu bewegen ist;
- Angaben zur Vorbereitung der Maschine für den Transport an einen anderen Einsatzort, zum Laden und Entladen, zur Vorbereitung der Maschine für den Betrieb;
- Masse muss für die gängigsten Konfigurationen und/oder Optionen bereitgestellt werden;
- Angaben und Anleitungen zum Anheben und Verzurren der Maschine nach ISO 15818:2017, z. B. Anzahl der Zurrgurte, Stärke der Zurrgurte, ob Gummimatten erforderlich sind, Lage der Anschlagpunkte.

6.2.3 Anleitungen zum Aufbau und zur Verwendung der Maschine

Abweichend von EN 1009-1:2020+prA1:2023, 6.3.4, muss für die Anleitungen zum Aufbau und zur Verwendung der Maschine mindestens Folgendes anwendbar sein:

- Angaben zur Beschreibung der Vorsichtsmaßnahmen vor der Inbetriebsetzung der Maschine einschließlich der Anlaufwarnung und des Verfahrens zur Inbetriebsetzung der Maschine;
- Angaben über die Notwendigkeit, die Risiken im Hinblick auf das Bewegen der Maschine vor Ort zu berücksichtigen;
- wenn eine Fernsteuerung vorgesehen ist, Sicherheitshinweise, insbesondere hinsichtlich der Notwendigkeit, dass der Bediener den Prozess im Blick behalten und gleichzeitig eine sichere Position einnehmen muss, und wo sich diese Positionen, die beide Anforderungen erfüllen, befinden;
- Informationen zu den Gefährdungen durch vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung und zu den Maßnahmen gegen diese Gefährdungen (z. B. Personal während des Betriebs im Gefährdungsbereich);
- Anleitungen zur Erkennung und Lokalisierung von Defekten, zur Fehlerbehebung und zur Wiederaufnahme des Betriebs nach einer Unterbrechung;
- die Betriebsanleitung muss die Informationen zur Geräuschemission enthalten, wie in Abschnitt D.8 beschrieben;
- Warnung, dass die tatsächliche Geräuschemission die in Anleitungen angegebenen Werte (nach Abschnitt D.8) je nach Verwendung der Maschine möglicherweise überschreitet;

- Warnung, dass bei Vorhandensein von Prozessgeräusch $L_{pC,peak}$ in der Nähe der Maschine 130 dB überschreiten darf;
- Warnung, dass die Geräuschemission von Betriebsbedingungen abhängig ist und sich Geräuschemission ändern darf, wenn Prozessparameter (durch den Benutzer) geändert werden;
- Standort der Bedienerposition(en), falls vorhanden;
- alle Restrisiken, die mit Raupenantriebssystemen und deren Bauteilen (z. B. Umlenkkettenräder, Rollen usw.) verbunden sind, müssen detailliert angegeben werden;
- Beschreibung der Verkehrswege und der Verkehrszone der Gurtförderer. Wenn es keine Verkehrszone gibt, muss dies angegeben werden;
- bei Orbitalmaschinen eine Anleitung hinsichtlich der Notwendigkeit, dass der Bediener den Prozess im Blick behält und gleichzeitig eine sichere Position außerhalb des Schwenkbereichs der Maschine einnimmt.

6.2.4 Anleitungen für Instandhaltung und Inspektionen

In Ergänzung zu EN 1009-1:2020+prA1:2023, 6.3.5, müssen die Instandhaltungsanleitungen mindestens die folgenden Punkte enthalten:

- Anleitungen für persönliche Schutzausrüstungen, sofern zutreffend;
- Anleitungen zum Entfernen von in Bearbeitung befindlichem Material aus der Maschine vor dem Abschalten und Isolieren der Maschine (d. h. Verriegeln und Trennen);
- das Hebeverfahren für Unterbaugruppen oder Optionen, die erfordern, zur Instandhaltung, Inspektion oder zum Transport ausgebaut zu werden;
- Hydraulikplan, sofern vorhanden;
- Vorgehensweise für den Zugang zu Bereichen, in denen routinemäßige Instandhaltungen und Inspektionen durchgeführt werden;
- Festlegungen und Empfehlungen zu erforderlichen externen Zugangsvorrichtungen (z. B. mobile Arbeitsbühne, Gerüst usw.);
- Beschreibung von temporären Zugangsvorrichtungen, die für außerordentliche Instandhaltung erforderlich sind (siehe EN 1009-3:2020+prA1:2023, 4.1.2).

6.3 Kennzeichnung

Zusätzlich zu den Anforderungen von EN 1009-1:2020+prA1:2023, 6.4, sind die folgenden Maschinenkennzeichnungen erforderlich:

- die Fahrtrichtung muss auf jedem für die Fahrt vorgesehenen Steuergerät deutlich gekennzeichnet sein, und es muss auf dem Steuergerät klar erkennbar sein, in welche Richtung sich die Maschine bewegen wird. Wenn die Fahrtrichtung auf dem Steuergerät nicht eindeutig erkennbar ist, muss die Fahrtrichtung auf der Maschine selbst deutlich gekennzeichnet und aus 5 m sichtbar sein;
- CE-Kennzeichnung, wenn für den Verkauf in der EU;
- Nennleistung, angegeben in Kilowatt (kW);
- Masse der Maschine, angegeben in Kilogramm (kg); die Masse der Maschine darf um nicht mehr als 5 % über dem gekennzeichneten Wert liegen;

- transportierte Nenngeschwindigkeit für gezogene radmontierte Anlagen beim Transport auf einer Straße (km/h);
- in Abweichung von EN 1009-1:2020+prA1:2023, 6.4, Absatz 4, muss die Kennzeichnung der maximal zulässigen Last für alle Durchgänge an der/den Eingangsstelle(n) vom Boden aus angegeben werden.

6.4 Bildzeichen

Die Restrisiken der Maschine müssen deutlich und eindeutig, vorzugsweise durch Piktogramme gekennzeichnet sein.

Piktogramme müssen den Grundsätzen von ISO 3864-1:2011, ISO 3864-2:2016, ISO 3864-3:2012, EN ISO 7010:2020 und ISO 9244:2008² entsprechen.

Das Symbol nach ISO 7000:2019, Symbol 2063, muss zur Kennzeichnung der Batterietrennung verwendet werden.

Wenn Text verwendet wird, muss dieser in der gleichen Sprache wie die Betriebsanleitung verfasst sein. Das Kennzeichen muss an der Maschine in der Nähe des Zugangs oder in der Nähe der Gefährdung angebracht sein. Die Positionen der Sicherheitszeichen auf der Maschine müssen in der Betriebsanleitung angegeben sein.

An Quetsch- und Scherstellen zwischen befördertem Material und feststehenden Bauteilen des Förderers muss ein Warnzeichen angebracht werden.

Ansatzpunkte zum Heben von Maschinen auf Rädern müssen mit einem Symbol nach EN ISO 7000:2019, Symbol 0542, gekennzeichnet sein.

Für Montage-, Demontage- und Transportanleitungen/-informationen, z. B. Anschlagpunkte zum Heben und Anschlagpunkte zum Verzurren usw., sollte ein Hinweisschild vorhanden sein, das den Bediener auf die Betriebsanleitung verweist.

6.5 Signale und Warneinrichtungen

Abweichend von EN 1009-1:2020+prA1:2023, 6.6, darf eine Gruppe von mobilen Maschinen nicht als eine Maschinenanlage für Warnzwecke betrachtet werden.

Die Maschine muss über Folgendes verfügen:

- Es muss eine Anlaufwarnung vorhanden sein, die nach EN 1009-1:2020, 4.10.3, Absatz 2, vor dem Anlauf der Maschine warnt. Für akustische Gefahrensignale müssen die Anforderungen aus EN ISO 7731:2008, 4.2.2, anwendbar sein und die Prüfung muss vor dem Start der Hauptenergiequelle (z. B. Verbrennungsmotor, Hydrauliksystem oder Elektromotor) durchgeführt werden.
- Es müssen akustische und optische Gefahrensignale vorhanden sein, um während der Betriebsart Fahren zu warnen. Der akustische A-bewertete Schalldruckpegel muss nach D.2.3.2 in einer Entfernung von 3 m zum Bezugsquader der Maschine mit dem Gerät/Anbaugerät in seiner Fahrstellung gemessen werden. Der akustische A-bewertete Schalldruckpegel muss ISO 9533:2010, 7.3.1.1 und 7.5.2.1, entsprechen und mindestens 65 dB(A), gemessen in 3 m Entfernung, betragen.
- Eine deutlich sichtbare Warnung nach EN 842:1996+A1:2008.

Abweichend von EN 1009-1:2020+prA1:2023 muss bei Anschluss mehrerer Maschinen für jede einzelne Maschine die Anlaufreihenfolge wie in EN 1009-1:2020+prA1:2023, 4.10, beschrieben anwendbar sein.

Anhang A (informativ)

Liste signifikanter Gefährdungen

Tabelle A.1 enthält ermittelte signifikante Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse, die den verschiedenen Maschinentypen im Anwendungsbereich gemeinsam sind, sowie die Gefährdungen aufgrund des Zusammenbaus verschiedener Maschinen zu einer Anlage, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für diese Maschinenart festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Minderung des Risikos erforderlich sind.

Tabelle A.1 — Liste signifikanter Gefährdungen

Nr. ^a	Gefährdung, Gefährdungssituation oder Gefährdungsereignis	Ursprung	Abschnitt/ Unterabschnitt dieses Dokuments
1	Mechanische Gefährdungen durch:		
	— Maschinenteile oder Werkstücke, z. B.:		4.1, 4.6
	a) Form;		4.1
	b) relative Position;		4.1, 4.6
	c) Masse und Stabilität (potentielle Energie von Elementen, die sich unter dem Einfluss von Schwerkraft bewegen können);	Alle	4.1
		Magnetabscheider	4.6.3
		Hydraulik	4.8
	e) ungenügende mechanische Festigkeit (Zerbersten);	Alle	4.1, 6.2.1
		Kraftstofftanks	4.16
	d) Masse und Geschwindigkeit (kinetische Energie von Elementen in kontrollierter oder unkontrollierter Bewegung, Beschleunigung, Verzögerung, bewegliche/rotierende Elemente).		4.1, 4.6, 6.2, 6.4
	— Ansammlung von Energie im Inneren der Maschine, z. B.:		4.1, 4.5, 4.8, 4.14, 4.16
	f) elastische Elemente (Federn);		
	g) Flüssigkeiten und Gase unter Druck;		
	h) die Wirkung des Vakuums.		

Tabelle A.1 (*fortgesetzt*)

Nr.^a	Gefährdung, Gefährdungssituation oder Gefährdungsereignis	Ursprung	Abschnitt/ Unterabschnitt dieses Dokuments
1.1	Gefährdung durch Quetschen	Zwischen gefördertem Material und feststehenden Bauteilen des Förderers	4.1, 4.6.2, 4.14, 6.4
		Konstruktion der Transportfixierung	4.1, 4.10
		Lage der Transportfixierung	4.1, 4.10.2
		Kennzeichnung der Transportfixierung	4.1, 4.10.2, 6.2.2
		Transportfixierung	4.10.3
		Handhabung des Anschlagpunkts zum Heben	4.10.3
		Anschlagpunkt zum Heben für Demontage und Instandhaltung	4.1, 4.11.1, 6.2.3, 6.2.4
		Fingerklemmen	4.6
		Fehlende trennende Schutzeinrichtung – ungeschützte bewegliche Teile (z. B. Motorlüfter, Gurte)	4.1, 4.6
		Trennende Schutzeinrichtungen um die Maschine	4.6
		Verriegelte trennende Schutzeinrichtung	4.1
		Spezifische bewegliche trennende Schutzeinrichtung wie Klapptüren, Luken oder Hauben	4.11.2
		Bewegliches Teil	4.6.5
		Hydraulikeinheit	4.1, 4.6.2, 4.8
		Materialfluss	4.6.2
		Überlauf	4.6.2
		Mechanische und hydraulische Stützen	4.1, 4.11.1, 4.11.2, 6.2.3, 6.2.4
		Unbeabsichtigtes Anfahren	4.1

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Nr.^a	Gefährdung, Gefährdungssituation oder Gefährdungsereignis	Ursprung	Abschnitt/ Unterabschnitt dieses Dokuments
1.2	Gefährdung durch Scheren	Zwischen gefördertem Material und festen Bauteilen des Förderers	4.1, 4.6.2, 6.4
		Konstruktion der Transportfixierung	4.1, 4.10
		Lage der Transportfixierung	4.1, 4.10.2
		Kennzeichnung der Transportfixierung	4.1, 4.10.2, 6.2.2
		Transportfixierung	4.1, 4.10
		Handhabung des Anschlagpunkts zum Heben	4.10.3
		Anschlagpunkt zum Heben für Demontage und Instandhaltung	4.1, 4.11.1, 6.2.3, 6.2.4
		Mechanische und hydraulische Stützen	4.1, 4.11.1, 4.11.2, 6.2.3, 6.2.4
1.3	Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden	Konstruktion der Transportfixierung	4.1, 4.10
		Lage der Transportfixierung	4.1, 4.10.2
		Kennzeichnung der Transportfixierung	4.1, 4.10.2, 6.2.2
		Transportfixierung	4.1, 4.10
		Handhabung des Anschlagpunkts zum Heben	4.10.3
		Fehlende Schutzeinrichtung – ungeschützte bewegliche Teile (z. B. Motorlüfter, Gurte)	4.11.2
		Anschlagpunkt zum Heben für Demontage und Instandhaltung	4.1, 4.11.1, 6.2.3, 6.2.4
		Mechanische und hydraulische Stützen	4.1, 4.11.1, 4.11.2, 6.2.3, 6.2.4
1.4	Gefährdung durch Erfassen	Konstruktion der Transportfixierung	4.1, 4.10
		Lage der Transportfixierung	4.1, 4.10.2
		Kennzeichnung der Transportfixierung	4.1, 4.10.2, 6.2.2
		Transportfixierung	4.1, 4.10
		Handhabung des Anschlagpunkts zum Heben	4.10.3
		Anschlagpunkt zum Heben für Demontage und Instandhaltung	4.1, 4.11.1, 6.2.3, 6.2.4
		Mechanische und hydraulische Stützen	4.1, 4.11.1, 4.11.2, 6.2.3, 6.2.4

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Nr. ^a	Gefährdung, Gefährdungssituation oder Gefährdungsereignis	Ursprung	Abschnitt/ Unterabschnitt dieses Dokuments
1.5	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	Fehlen einer trennenden Schutzeinrichtung	4.1, 4.6.2, 4.6.3
		Konstruktion der Transportfixierung	4.1, 4.10
		Lage der Transportfixierung	4.1, 4.10.2
		Kennzeichnung der Transportfixierung	4.1, 4.10.2, 6.2.2
		Transportfixierung	4.1, 4.10
		Anschlagpunkt zum Heben für Demontage und Instandhaltung	4.1, 4.11.1, 6.2.3, 6.2.4
		Mechanische und hydraulische Stützen	4.1, 4.11.1, 4.11.2, 6.2.3, 6.2.4
1.6	Gefährdung durch Stoßen	Konstruktion der Transportfixierung	4.1, 4.10
		Lage der Transportfixierung	4.1, 4.10.2
		Kennzeichnung der Transportfixierung	4.1, 4.10.2, 6.2.2
		Transportfixierung	4.1, 4.10
		Handhabung des Anschlagpunkts zum Heben	4.10.3
		Anschlagpunkt zum Heben für Demontage und Instandhaltung	4.1, 4.11.1, 6.2.3, 6.2.4
		Mechanische und hydraulische Stützen	4.1, 4.11.1, 4.11.2, 6.2.3, 6.2.4
		Mechanische Stützen	4.1, 4.11.1, 4.11.2, 6.2.3, 6.2.4
		Fehlende Bremsung	4.1, 4.14
1.7	Gefährdung durch Durchstich oder Einstich	Anschlagpunkt zum Heben für Demontage und Instandhaltung	4.1, 4.11.1, 6.2.3, 6.2.4
		Mechanische und hydraulische Stützen	4.1, 4.11.1, 4.11.2, 6.2.3, 6.2.4
1.8	Gefährdung durch Reibung oder Abschürfung	Berühren von mechanischen Teilen	4.1, 4.11.1, 4.11.2, 6.2.3, 6.2.4
1.9	Gefährdung durch Eindringen oder Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck		4.1
2	Elektrische Gefährdungen		
2.1	Kontakt von Personen mit spannungsführenden Teilen (direkter Kontakt)		4.9

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Nr. ^a	Gefährdung, Gefährdungssituation oder Gefährdungsereignis	Ursprung	Abschnitt/ Unterabschnitt dieses Dokuments
2.2	Teile, die unter Fehlbedingungen Spannung führen (indirekter Kontakt)		4.9
2.3	Annäherung an unter Hochspannung stehende Teile		4.1, 4.5, 4.9
2.4	Elektrostatische Erscheinungen		4.9.2
2.5	Elektromagnetische Vorgänge	Magnetabscheider	4.1, 4.5, 4.7, 6.2.3
2.6	Kurzschluss		4.9
2.7	Überlast		4.9
3	Thermische Gefährdungen mit folgenden Auswirkungen:		
3.1	Verbrennungen, Verbrühungen und andere Verletzungen durch einen möglichen Kontakt von Personen mit Gegenständen oder Materialien mit sehr hoher oder niedriger Temperatur, durch Flammen oder Explosionen und ebenso durch die Strahlung der Wärmequellen		4.1, 4.9.2, 4.15, 4.16, 4.17, 6.2.1
4	Gefährdungen durch Lärm , die zu Folgendem führen:		
4.1	Hörverlust (Taubheit), andere physiologische Störungen (z. B. Gleichgewichtsstörungen, Bewusstseinsverlust)		4.12, Anhang D
4.2	Störungen der Sprachkommunikation und akustischer Signale usw.		4.12, Anhang D
6	Gefährdungen durch Strahlung		
6.1	Niederfrequenz, Funkfrequenz, Mikrowellen		4.1, 4.5.3 a), 4.6.3
7	Gefährdungen durch Materialien und Substanzen (und deren wesentliche Bestandteile), die mit der Maschine verarbeitet oder verwendet werden		
7.1	Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmung von gefährlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben		4.1, 4.17, 4.19
7.2	Feuer oder Explosion		4.1, 4.9.2, 4.15, 4.16, 4.17, 6.2.1
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Maschinenkonstruktion, wie z. B. Gefährdungen durch:		
8.1	Fehlhaltungen oder übermäßige Anstrengung		4.1, 4.2, 4.3, 4.5, 4.10, 4.11, 4.14, 4.16.2, 4.17, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.3

Tabelle A.1 (*fortgesetzt*)

Nr.^a	Gefährdung, Gefährdungssituation oder Gefährdungsereignis	Ursprung	Abschnitt/ Unterabschnitt dieses Dokuments
8.2	Unangemessene Berücksichtigung der Anatomie von Hand-Arm oder Fuß-Bein		4.1, 4.2, 4.3, 4.5, 4.11, 4.16.2, 4.17
8.3	Vernachlässigte Nutzung persönlicher Schutzausrüstung		Abschnitt 6
8.4	Unzureichende Beleuchtung vor Ort		4.1, 4.4, 6.2.2
8.5	Mentale Überbelastung oder Unterforderung, Stress		4.1, 4.2, 4.5, 4.10, 6.3
8.6	Menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten	— Unlogische Steuerungen	4.1, 4.5
		— Schlecht gekennzeichnete Steuerungen	4.1, 4.5, 4.7, 4.8, 6.2.3, 6.3
8.7	Ungeeignete Konstruktion, Lage oder Kennzeichnung von manuellen Steuerungen	— Steuerungen nahe Gefahrenzonen	4.1, 4.5
		— Fehlen relevanter Kennzeichnung und Bildzeichen	4.1, 6.3, 6.4
8.8	Unzureichende Konstruktion oder Lage von visuellen Anzeigeeinheiten	— Seite des Warnzeichens und Warnzeichen	4.1, 6.3, 6.4, 6.5
		— Füllstandsanzeige	4.16.1
9	Kombination von Gefährdungen	Sich wiederholende Tätigkeit/ Anstrengung/hohe Umgebungstemperatur	4.1
		Zerlegen schwerer trennender Schutzeinrichtungen/ schmerzhaftes Anstrengung	4.1
10	Unbeabsichtigter Anlauf, unbeabsichtigtes Durchdrehen/Überdrehen (oder ähnliche Fehlfunktion) durch:		

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Nr. ^a	Gefährdung, Gefährdungssituation oder Gefährdungsereignis	Ursprung	Abschnitt/ Unterabschnitt dieses Dokuments
10.1	Ausfall/Störung des Steuerungssystems	Steuerung und unerwartete Bewegung der Maschine	4.1
		Notbefehlseinrichtung zur Vermeidung von unbeabsichtigten Maschinenbewegungen	4.1, 4.5.2
		Steuerung von Stopp und Start zur Vermeidung von unbeabsichtigter Maschinenbewegung	4.1, 4.5
		Unbeabsichtigtes Anfahren	4.1, 4.5
		Unzureichende Zuverlässigkeit des Steuerungssystems	4.7
		Fehlende/unzureichende Anleitungen für den Gebrauch der Maschine	6.2.3
10.2	Wiederherstellen der Energiezuführung nach einer Unterbrechung	Steuerung und unerwartete Bewegung der Maschine	4.1, 4.5
		Elektrischer Schlag	4.1
		Steuerung von Stopp und Start zur Vermeidung von unbeabsichtigter Maschinenbewegung	4.1, 4.5.1
		Unbeabsichtigtes Anfahren	4.1, 4.5.1
10.4	Andere äußere Einflüsse (Schwerkraft, Wind usw.)	Steuerung und unerwartete Bewegung der Maschine	4.14
10.5	Fehler in der Software	Steuerung und unerwartete Bewegung der Maschine	4.1, 4.5, 4.7
		Steuerung von Stopp und Start zur Vermeidung von unbeabsichtigter Maschinenbewegung	4.1
		Fehlende/unzureichende Anleitungen für den Gebrauch der Maschine	6.2.3
10.6	Vom Maschinenführer begangene Fehler (infolge Fehlanpassung der Maschine an menschliche Eigenschaften und Fähigkeiten)	Steuerung und unerwartete Bewegung der Maschine	4.1
		Mangel an Informationen	Abschnitt 6
11	Unmöglichkeit, die Maschine unter bestmöglichen Bedingungen stillzusetzen	Notbefehlseinrichtung zur Vermeidung von unbeabsichtigten Bewegungen	4.1, 4.5.2
		Auswahl der Betriebsart Fahren	4.1, 4.5.3

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Nr. ^a	Gefährdung, Gefährdungssituation oder Gefährdungsereignis	Ursprung	Abschnitt/ Unterabschnitt dieses Dokuments
13	Ausfall der Stromversorgung	Ausfall der Stromversorgung	4.1
		Mechanische und hydraulische Stützen	4.1
		Fähigkeit zur Motorabschaltung	4.1
		Schutz von Kabeln	4.1
14	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	Notbefehlseinrichtung zur Vermeidung von unbeabsichtigten Maschinenbewegungen	4.1
		Hydraulikeinheit	4.1, 4.8
		Schutz von Kabeln	4.1
		Steuerung von Stopp und Start zur Vermeidung von unbeabsichtigter Maschinenbewegung	4.1
		Unbeabsichtigtes Anfahren	4.1
15	Montagefehler	Mechanische und hydraulische Stützen	4.1
16	Bruch während des Betriebs	Bruch des Wagenhebers beim Anheben der Maschine	6.2.1
17	Herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände oder Flüssigkeiten	Konstruktion der Transportfixierung	4.1, 4.10
		Lage der Transportfixierung	4.1, 4.10.2
		Kennzeichnung der Transportfixierung	4.1, 4.10.2, 6.2.2
		Handhabung des Anschlagpunkts zum Heben	4.10.3
		Transportfixierung	4.1, 4.10
		Mechanische und hydraulische Stützen	4.1, 4.11.1, 4.11.2, 6.2.3, 6.2.4
		Mechanische Stützen	4.1, 4.11.1, 4.11.2, 6.2.3, 6.2.4