

DIN EN 12151

ICS 91.220

**Maschinen und Anlagen zur Bereitung von Beton und Mörtel –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 12151:2007**

Machinery and plants for the preparation of concrete and mortar –
Safety requirements;
German version EN 12151:2007

Machines et centrales pour la préparation du béton et du mortier –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande EN 12151:2007

Gesamtumfang 76 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2008-05-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 12151:2007.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Fachbereich Bau- und Baustoffmaschinen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Vertreter der Hersteller und Anwender von Maschinen und Anlagen zur Bereitung von Beton und Mörtel sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Spritzgießmaschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht. Für die zitierten Internationalen Normen gibt es keine nationalen Entsprechungen, außer für:

IEC 60364-4-41:2005 ähnlich DIN VDE 0100-410:2007-06.

Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN VDE 0100-410:2007-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 4-41: Schutzmaßnahmen — Schutz gegen elektrischen Schlag* (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2007

Deutsche Fassung

**Maschinen und Anlagen zur Bereitung von Beton und Mörtel —
Sicherheitsanforderungen**

Machinery and plants for the preparation of concrete and
mortar —
Safety requirements

Machines et centrales pour la préparation du béton et du
mortier —
Prescriptions de sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Oktober 2007 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim 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: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	9
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	12
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	14
5.1 Gemeinsame Anforderungen für alle Arten von Maschinen	14
5.1.1 Gefährdung durch unter hohem Druck austretende Flüssigkeiten aus hydraulischen oder pneumatischen Systemen	14
5.1.2 Elektrische Gefährdungen	14
5.1.3 Hauptschalter und Bedienstände.....	14
5.1.4 Not-Aus-Einrichtung.....	15
5.1.5 Thermische Gefährdung	15
5.1.6 Gefährdungen durch Lärm	15
5.1.7 Ergonomische Konstruktion	16
5.1.8 Wetterbedingungen	16
5.1.9 Permanente Zugangsmöglichkeiten.....	16
5.1.10 Brandschutz	16
5.1.11 Montage	16
5.1.12 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Maschinen	16
5.1.13 Weitere Anforderungen.....	16
5.2 Besondere Anforderungen hinsichtlich der verschiedenen Arten von Maschinen	17
5.2.1 Allgemeines.....	17
5.2.2 Kleine ortsveränderliche Kipp-Trommelmischer für private und gewerbliche Nutzung (siehe Anhänge A und B).....	17
5.2.3 Alle anderen Mischer, z. B. Kipp-Trommelmischer (ortsfest), Trogmischer, Tellermischer, Durchlaufmischer (siehe Anhang B).....	21
5.2.4 Ebenerdige Bunker (siehe Anhang B)	27
5.2.5 Radialschrappwerke und radiale Förderarme (siehe Bilder B.2 bis B.6)	29
5.2.6 Beschickeraufzüge (siehe Bild B.8)	30
5.2.7 Dosiereinrichtungen (siehe Bild B.9).....	33
5.2.8 Zuschlagsstoffverteilerschurre (siehe Bild B.10).....	35
5.2.9 Ortsveränderliche Mischanlagen (siehe Bild B.13)	36
5.2.10 Restbetonaufbereitungsanlagen (siehe Bilder B.20, B.21 und B.22)	37
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	38
7 Benutzerinformation.....	39
7.1 Betriebsanleitung.....	39
7.1.1 Allgemeines.....	39
7.1.2 Kleine ortsveränderliche Kipp-Trommelmischer für private und gewerbliche Nutzung.....	39
7.1.3 Alle anderen Mischer, z. B. Kipp-Trommelmischer (ortsfest), Trog-, Teller- und Durchlaufmischer	40
7.1.4 Ebenerdige Bunker	40
7.1.5 Radial-, Brücken- und Schürfküfelschrapper	40
7.1.6 Beschickeraufzüge	41
7.1.7 Dosiereinrichtungen	41
7.1.8 Zuschlagstoff-Verteilerschurre	41
7.1.9 Ortsveränderliche Mischanlagen	41
7.1.10 Restbetonaufbereitungsanlage	41
7.1.11 Hinweise über Maschinenkennzeichnung	42

	Seite
7.2 Kennzeichnung	42
7.2.1 Allgemeines	42
7.2.2 Speziell für hydraulische und pneumatische Systeme	42
7.2.3 Speziell für elektrische Ausrüstung	43
7.2.4 Speziell für Verbrennungsmotoren	43
7.2.5 Speziell für Kontrollstationen, Arbeitsplattformen, Zugänge und Hebezeuge	43
7.2.6 Mischer der Schutzklasse II	43
7.2.7 Unterirdischer Zwischenlagerbereich	43
Anhang A (normativ) Standsicherheit, Bodenoberfläche, lichte Höhe und Zugangsanforderungen	44
A.1 Bodenoberfläche und lichte Höhe von Bedienbereichen	44
A.2 Allgemeiner Zugang	44
A.3 Standsicherheitsprüfung von kleinen ortsveränderlichen Kipp-Trommelmischern	45
Anhang B (informativ) Bilder von Mischern und -anlagen	46
Anhang C (normativ) Lärmprüfwert	68
C.1 Anwendungsbereich	68
C.2 Bestimmung des Schalleistungspegels	68
C.2.1 Mischer	68
C.2.2 Anlagen	69
C.3 Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels	70
C.3.1 Mischer	70
C.3.2 Anlagen	70
C.4 Installationsbedingungen	70
C.5 Betriebsbedingungen	70
C.6 Aufzuzeichnende Informationen	71
C.7 In einen Bericht aufzunehmende Informationen	71
C.8 Angabe von Geräuschemissionswerten	71
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	72
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	73
Literaturhinweise	74
 Bilder	
Bild A.1 — Kipp-Trommelmischer (Draufsicht)	45
Bild A.2 — Kipp-Trommelmischer (Seitenansicht)	45
Bild B.1 — Kleiner ortsveränderlicher Kipp-Trommelmischer	46
Bild B.2 — Beispiel eines Schürfkübelschrappers und eines Sternsilos	47
Bild B.3 — Beispiel einer Radialschrappanlage (Vorderansicht)	48
Bild B.4 — Schutzwände und Sicherheitsabspernung für eine Anlage mit einem Radialarm	49
Bild B.5 — Schutzwände und Sicherheitsabspernung für eine Anlage mit einem oder mehreren Radialarm(en)	50
Bild B.6 — Radialarm mit Kübeln	51
Bild B.7 — Beispiel eines ebenerdigen Bunkers	52
Bild B.8 — Beispiel eines Beschickeraufzugs	53
Bild B.9 — Dosiereinrichtungen einer Misanlage	54
Bild B.10 — Zuschlagstoff-Verteilersystem (z. B. Verteilerschurre)	55
Bild B.11 — Beispiel einer Betonfertigungsanlage mit Zuschlagstofflagerungsanlagen in Reihensilos	56
Bild B.12 — Beispiel einer vertikalen Misanlage mit Beschickung durch Becherwerk	57
Bild B.13 — Beispiel einer ortsveränderlichen Misanlage	58
Bild B.14 — Kipp-Trommelmischer	58
Bild B.15 — Mischer mit Ausgaberutsche	59
Bild B.16 — Umkehrtrommelmischer	59
Bild B.17 — Trogmischer	60
Bild B.18.1 — Zwangsmischer	61

	Seite
Bild B.18.2 — Einwellenmischer	62
Bild B.18.3 — Doppelwellenmischer.....	63
Bild B.19 — Beispiel eines Durchlaufmischers	64
Bild B.20 — Restbetonaufbereitungsanlage (überirdisch).....	65
Bild B.21 — Restbetonaufbereitungsanlage (teilweise unterirdisch)	66
Bild B.22 — Restbetonaufbereitungsanlage	67
Bild B.23 — Abmessungen von Ausgabetrichtern von Durchlaufmischern	67
Bild C.1 — Mikrophananordnung auf der Hemisphäre (12 Mikrophananordnungen).....	69
 Tabellen	
Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen.....	12
Tabelle C.1 — Koordinaten der 12 Mikrophanpositionen.....	68

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12151:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — 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 Mai 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2008 zurückgezogen werden.

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.

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

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

Dieses Dokument ist eine Typ C-Norm, wie in EN ISO 12100-1:2003 angegeben.

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

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

Die Straßenverkehrsregelungen für jedes einzelne Land bleiben von dieser Norm unberührt.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieses Dokument gilt für Maschinen und Anlagen zur Bereitung von Beton und Mörtel, wie in 3.1 definiert.

Dieses Dokument legt die Anforderungen für die Konstruktion von

- a) Dosier- und Mischanlagen für Beton und Mörtel;
- b) kraftbetriebenen Mischern für Beton und Mörtel einschließlich Lagerung und Handhabung;
- c) Restfrischbetonaufbereitungsanlagen

fest.

Es enthält keine Anforderungen für Fahrmischer.

Die Maschinen dürfen ortsfest oder ortsveränderlich sein.

1.2 Dieses Dokument behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf Maschinen und Anlagen zur Bereitung von Beton und Mörtel zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und entsprechend den vorhersehbaren Bedingungen des Herstellers verwendet werden (siehe Abschnitt 4). Ausgenommen sind Gefährdungen durch Explosionen bei der Verwendung von brennbaren oder explosiven Materialien, die signifikant sind, aber nicht behandelt werden. Dieses Dokument spezifiziert die angemessenen technischen Maßnahmen zur Beseitigung oder Verminderung der Risiken, die von den signifikanten Gefährdungen ausgehen. Instandhaltung wird behandelt, Lärm während der Instandhaltung jedoch nicht.

1.3 Dieses Dokument gilt nicht für Maschinen und Anlagen, die hergestellt wurden, bevor CEN dieses Dokument veröffentlichte.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 294:1992, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen*

EN 349:1993, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*

EN 360:2002, *Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz — Höhengsicherungsgeräte*

EN 361:2002, *Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz — Auffanggurte*

EN 363:2002, *Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz — Auffangsysteme*

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

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

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

EN 574:1996, *Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze*

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

EN 617:2001, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an Einrichtungen für die Lagerung von Schüttgütern in Silos, Bunkern, Vorratsbehältern und Trichtern*

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

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

EN 795:1996, *Schutz gegen Absturz — Anschlagseinrichtungen — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 811:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den unteren Gliedmaßen*

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

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

EN 953:1997, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*

EN 954-1:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

EN 982:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*

EN 983:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Pneumatik*

EN 999:1998, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*

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

EN 1088:1995, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl*

EN 12198-1:2000, *Sicherheit von Maschinen — Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung — Teil 1: Allgemeine Prinzipien*

EN 13309:2000, *Baumaschinen — Elektromagnetische Verträglichkeit von Maschinen mit internem elektrischen Bordnetz*

EN 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert)*

EN 60204-32:1998, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:1998)*

EN 60335-1:2002, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2001, modifiziert)*

EN 60335-2-69:2003, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Sicherheit — Teil 2-69: Besondere Anforderungen für Staub- und Wassersauger einschließlich kraftbetriebener Bürsten für industrielle und gewerbliche Zwecke (IEC 60335-2-69:2002, modifiziert)*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 62262:1995, *Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel (Ausrüstung) gegen äußere mechanische Beanspruchungen (IK-Code)*

EN ISO 3744:1995, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994)*

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

EN ISO 11201:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten; Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 11201:1995)*

EN ISO 11688-1:1998, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Anlagen — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*

EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)*

EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003)*

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

EN ISO 13850:2006, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006)*

EN ISO 14122-1:2001, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen (ISO 14122-1:2001)*

EN ISO 14122-2:2001, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2001)*

EN ISO 14122-3:2001, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (ISO 14122-3:2001)*

ISO 3795:1989, *Road vehicles, and tractors and machinery for agriculture and forestry — Determination of burning behaviour of interior materials*
(de: *Straßenfahrzeuge sowie Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Bestimmung des Brennverhaltens von Werkstoffen der Innenausstattung*)

ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment — Index and symbols*
(de: *Graphische Symbole an Einrichtungen — Index und Übersicht*)

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric shock (IEC 60364-4-41:2005, modified)*
(de: *Elektrische Anlagen von Gebäuden — Teil 4-41: Schutzmaßnahmen — Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert)*)

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach EN ISO 12100-1:2003 und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Schematische Bilder der verschiedenen Maschinen- und Anlagentypen sind in Anhang B dargestellt.

3.1

Maschinen und Anlagen zur Bereitung von Beton und Mörtel

Sammlung von Ausrüstungen einschließlich der zum Lagern, Fördern, Zuteilen, Dosieren, Mischen und Entladen erforderlichen

3.2

Zuteilanlagen

Anlage zur Vorbereitung aller erforderlichen Rohstoffe unter Verwendung von Dosiereinrichtungen (siehe Bilder B.3, B.9 und B.12)

3.3

Mischanlagen

Einrichtung, in der die erforderlichen Rohmaterialien mit oder ohne Zusatz von Wasser oder Zusätzen gemischt werden (siehe Bilder B.3 und B.12)

3.4

Dosieranlagen

Vorrichtung zur Dosierung der Bestandteile der Mischung mit Ventilen, Schiebern, Verwiegeeinrichtungen und Volumendosierern (siehe Bild B.12, Positionsnummern 3, 4 und 5)

3.5

Fahrbare Mischanlage

Anlage, die auf der Straße oder auf der Baustelle bewegt werden kann, und die sämtliche Komponenten für Mischung und Dosierung beinhaltet (siehe Bild B.13)

3.6

Mischer

Maschine zur Bereitung von Beton und Mörtel. Sie kann im intermittierenden oder im Dauerbetrieb eingesetzt werden

3.6.1

Freifallmischer

Mischer, in dem die Materialien durch Wirkung der Schwerkraft gemischt und ausgetragen werden (siehe Bilder B.1, B.2, B.14, B.15, B.16 und B.17)

3.6.2

Kipp-Trommelmischer

Mischer, der in der Mischtrommelachse gekippt werden kann (siehe Bild B.14)

3.6.3

kleiner ortsveränderlicher Kipp-Trommelmischer

Mischer, der auf Baustellen von Hand und ohne mechanische Hilfestellungen von einer Stelle zur einer anderen Stelle bewegt werden kann (siehe Bild B.1)

3.6.4

Mischer mit Entleerung über Austragsrutsche

Mischer, der über eine Entleerrutsche entleert wird, wodurch die Trommel nicht gekippt werden muss (siehe Bild B.15)

3.6.5

Umkehrtrommelmischer

Mischer, der unter Verwendung eines internen Schneckensystems und durch Reversieren der Trommel entleert wird (siehe Bild B.16)

3.6.6

Trogmischer

von oben beschickbarer Mischer mit einer oder zwei Mischwellen zur Erzielung einer Mischwirkung innerhalb des feststehenden Trogs. Der Trog wird durch Falltüren an der Unterseite oder durch Auskippen geleert (siehe Bild B.17)

3.6.7

Tellermischer

Mischer, der aus einem in der vertikalen Mischerachse angeordneten festen oder rotierenden Teller besteht, in dem sich feststehende und rotierende Schaufeln befinden können. Der Mischer wird von oben beschickt (siehe Bilder B.12, Positionsnummer 2 und B.18)

3.6.8

Durchlaufmischer

Mischer, der schräg oder horizontal betrieben wird und aus einem Zylinder mit einer internen Förderschnecke oder Förderschnecken besteht, mit denen die Materialien durch den Mischer befördert werden (siehe Bild B.23)

3.7

Silo

geschlossener Behälter zur Lagerung von Materialien. Der Behälter wird von oben beladen und durch eine oder mehrere Öffnungen im Boden oder an der Seite entleert (siehe Bild B.12, Positionsnummer 8)

3.8

Lagereinrichtungen

Einrichtungen, die zur Lagerung von Ausgangsmaterialien verwendet werden (z. B. Sand, Zuschläge, Zement) (siehe Bild B.12, Positionsnummern 7 und 8)

3.9

ebenerdiger Bunker

direkt im Boden eingelassener Bunker oder ein mit einer Rampe beschickter Bunker, in den Fahrzeuge Rohmaterialien direkt entladen können. Eine Fördereinrichtung zieht die Materialien unter dem Bunker ab und führt sie der weiteren Verarbeitung zu (siehe Bild B.7)

3.10

Materialbeschickungstrichter

oben offene Vorrichtung, mit deren Hilfe Materialien gelagert und der Materialfluss gesteuert wird. Der Trichter wird von oben beschickt und durch einen oder mehrere Öffnungen im Boden oder an jeder Seite entleert (siehe Bild B.12, Positionsnummern 3 und 8)

3.11

Fördereinrichtungen

Einrichtung zum Transport von Materialien vom Lagerbereich zur Dosier- und/oder Mischeinrichtung, z. B. Becherwerk (siehe Bild B.3, Positionsnummer 6)

3.12

Schürfkübel Schrapper

Sammelsystem zur Handhabung von Rohmaterialien, bei dem ein Schürfkübel von einem Ausleger auf den Zuschlagvorrat geworfen und anschließend zurückgezogen wird, wodurch die Zuschlagstoffe in den Lagerbereich geschrappt werden (siehe Bild B.2, Positionsnummern 15 und 16)

3.13

Beschickeraufzug

besteht aus einem Kübel, der mit Rohmaterial befüllt und anschließend mit einer Winde auf einer Fahrbahn zum Mischer gezogen oder hydraulisch über dem Mischer gekippt wird, wo sich der Kübel entleert (siehe Bild B.8)

3.14

Material-Verteilersystem

Mechanismus zur Förderung der Zuschläge vom ebenerdigen Bunker zum Lager- und Mischbereich (siehe Bild B.10)

3.15

Schrapper

kraftbetriebene Maschine zum Lösen, Aufnehmen und Fördern von Kies, Sand, Bims und ähnlichem Material. Der Betrieb erfolgt durch manuelle oder automatische Abfolgesteuerung (siehe Bild B.3, Positionsnummer 6)

3.16

Entleerungsvorrichtung

Vorrichtung zur Entfernung des Inhalts aus einem Mischer

3.17

Beton und Mörtel

homogene Mischung von Rohmaterialien, Zement, Wasser und optionalen Zusätzen

3.18

Zusätze

Materialien, die dem Beton oder Mörtel zur Veränderung des Aussehens oder der Verarbeitungseigenschaften hinzugefügt werden können

3.19

Restbetonaufbereitungsanlage

Anlage zur Trennung der Rohmaterialien von Wasser und Zement im Hinblick auf deren Wiederverwendung (siehe Bilder B.20, B.21 und B.22)

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als spezifisch für diese Art von Maschinen festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

	Gefährdungen	Orte/Umstände/Konsequenzen	EN 12151
4.1	Mechanische Gefährdungen (nach EN ISO 12100-1:2003, 4.2)		
4.1.1	Quetschen	Zugang zu Antriebsrädern Zugang zu Bereichen zwischen Mischerunterteil und Mischerdeckel, wenn der Deckel offen ist Zugang zu festen und beweglichen Teilen der Mischanlage	5.1.3, 5.1.4, 5.1.8, 5.2.3.1, 5.2.3.2, 5.2.3.3, 5.2.3.4, 5.2.3.5, 5.2.3.6, 5.2.3.7, 5.2.4.1, 5.2.4.2, 5.2.5.1, 5.2.5.2, 5.2.5.3, 5.2.6.3, 5.2.6.4, 5.2.6.5, 5.2.7.5, 5.2.8, 5.2.10.1, 5.2.10.2, 5.2.10.5
4.1.2	Scheren	Zugang zu festen und beweglichen Teilen im Inneren des Mixers entweder von der Aufgabe-, Entlade- oder einer anderen Zugangsposition aus Zugang zum Inneren des Mixers für Hinzufügungen oder Probeentnahmen Zugang zu feststehenden und beweglichen Teilen außerhalb des Mixers Zugang zum feststehenden Gestell durch das Rad der Trommelkipmechanik hindurch	5.1.3, 5.1.4, 5.1.9, 5.2.2.4, 5.2.3.1, 5.2.3.2, 5.2.3.5, 5.2.5.1, 5.2.6.2, 5.2.6.4, 5.2.7.1, 5.2.7.4, 5.2.7.5, 5.2.10.1, 5.2.10.2, 5.2.10.5

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefährdungen	Orte/Umstände/Konsequenzen	EN 12151
4.1.3	Schneiden und Abtrennen	Schneid- und Trennwirkung der Entleerungsklappe und feststehender Teile	5.1.3, 5.1.4, 5.1.9, 5.2.2.1, 5.2.5.1
4.1.4	Erfassen, Aufwickeln	Zugang zu äußeren sich bewegenden Antriebsteilen	5.1.3, 5.1.4, 5.1.9, 5.2.7.1, 5.2.7.4, 5.2.10.1
4.1.5	Einziehen oder Fangen	Zugang zu Antriebsrädern Zugang zu allen rotierenden Teilen, wo eine Gefährdung durch Einziehen gegeben ist Zugang zu überstehenden Teilen am rotierenden Mischerunterteil Zugang zu Einzugsstellen an Keilriemen- und Ketten-Zahnradantrieben	5.1.3, 5.1.4, 5.1.9, 5.2.2.1, 5.2.2.2, 5.2.2.3, 5.2.2.4, 5.2.3.1, 5.2.3.3, 5.2.3.4, 5.2.5.2, 5.2.5.3, 5.2.6.1, 5.2.6.4, 5.2.7.1, 5.2.7.2, 5.2.7.3, 5.2.7.4, 5.2.7.5, 5.2.9, 5.2.10.1
4.1.6	Stoß	Zugang zu überstehenden Teilen an der Außenseite des rotierenden Mischerunterteils Zugang zu den Entleerungsklappen Zugang zum Inneren des Mixers für Hinzufügungen oder Probeentnahmen	5.1.3, 5.1.4, 5.1.9, 5.2.2.1, 5.2.5.1, 5.2.6.4, 5.2.7.5
4.1.7	Reibung oder Abrieb	Zugang zu Mischerantriebswellen oder Nebenabtrieben	5.1.3, 5.1.4, 5.1.9
4.1.8	Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	Zugang zu Hydrauliksystemen	5.1.1
4.1.9	Herausschleudern von Teilen oder Material	Nähere Umgebung von mit Material befüllten Beschickungstrichtern	5.2.7.5
4.1.10	Stabilitätsverlust	Instabilität der Mischers und/oder -einrichtungen	5.2.2.5, 5.2.5.4, 5.2.10.4
4.1.11	Ausrutschen, Stolpern, Stürzen	Zugang zu Bereichen, wo Ausrutschen, Stolpern und Stürzen möglich sind	5.2.4.1, 5.2.4.2, 5.2.4.3, 5.2.7.6, 5.2.8, 5.2.10.3, 5.2.10.5
4.2	Elektrische Gefährdungen (nach EN ISO 12001-1:2003, 4.3)	Tod durch elektrischen Strom, elektrische Schläge oder Verbrennungen	5.1.2, 5.2.2.1, 5.2.2.5, 5.2.3.8, 5.2.9
4.3	Thermische Gefährdungen (nach EN ISO 12001-1:2003, 4.4)	Einblasen von Dampf Zugang zu heißen Maschinenteilen (z. B. Verbrennungsmotor, Auspuffrohr)	5.1.5
4.4	Gefährdungen durch Lärm (nach EN ISO 12001-1:2003, 4.5)	Hörverlust und andere physiologische Schäden. Gestörte Sprachverständigung und Wahrnehmung von Warnsignalen	5.1.6
4.5	Gefährdungen durch Vibration (nach EN ISO 12001-1:2003, 4.6)	Kreislaufstörungen durch den Gebrauch von Vibrationsausrüstungen	Nicht anwendbar auf diesen Maschinentyp
4.6	Gefährdungen durch Strahlung (nach EN ISO 12001-1:2003, 4.7)	Niveaumanzeiger und andere mit Strahlung arbeitende Instrumente Antistatische Strahlungseinrichtungen	5.2.7.5

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefährdungen	Orte/Umstände/Konsequenzen	EN 12151
4.7	Gefährdung durch verarbeitete, verwendete oder von den Maschinen ausgestoßene Materialien (nach EN ISO 12001-1:2003, 4.8)	Kontakt mit, Inhalation oder Verschlucken von gefährlichen Flüssigkeiten, Gasen, Dämpfen, Staub oder Aerosolen, einschließlich der Verwendung in geschlossenen Räumen Inhalation von Abgasen	Nicht anwendbar
4.8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Maschinen-gestaltung (nach EN ISO 12001-1:2003, 4.9)	Verletzung des Personals durch schlechte Konstruktion von ergonomischen Prinzipien Arbeitsumgebung – Komfort des Arbeitsplatzes: Temperatur, Beleuchtung, Arbeits-haltung, Belüftung usw.	5.1.7, 5.2.3.8
4.9	Ausfall von elektrischen Anlagen und Bediensystemen	Ausfall der Stromversorgung	5.1.2, 5.1.9, 5.2.7.5
4.10	Gefährdungen durch Feuer	Brände und Feuer	5.1.10
4.11	Gefährdungen durch Montage/Demontage	Standsicherheitsverlust	5.1.11
4.12	Gefährdungen durch EMV	Unerwartete Fehlfunktionen	5.1.12

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Gemeinsame Anforderungen für alle Arten von Maschinen

5.1.1 Gefährdung durch unter hohem Druck austretende Flüssigkeiten aus hydraulischen oder pneumatischen Systemen

Die Systeme und die Komponenten der Ausrüstung müssen die Anforderungen von EN 982:1996 und EN 983:1996 erfüllen.

5.1.2 Elektrische Gefährdungen

Die Anlage muss den Anforderungen von EN 60204-1:2006 entsprechen.

Maschinen und Anlagen zur Bereitung von Beton und Mörtel, die Niederspannungsausrüstungen verwenden, (nicht über 1 kV a.c. oder 1,5 kV d.c.), müssen EN 60204-1:2006 entsprechen.

5.1.3 Hauptschalter und Bedienstände

5.1.3.1 Hauptschalter

Mischanlagen müssen mit einem Schalter nach 5.3 von EN 60204-1:2006 ausgestattet sein.

Zusätzlich zum Hauptschalter, der mit einem Schloss oder Schlüssel verriegelbar ist, muss die Anlage mit weiteren Schaltern für folgende Teile der Anlage ausgestattet sein, wenn anwendbar:

- einen für den Mischer und im Mischbereich positioniert;
- einen für den Beschickeraufzug und bei seinen elektrischen Ausrüstungen positioniert;
- einen für die Verteilungsrutsche und im Rutschbereich positioniert;

- einen für den Schrapper und bei seinen elektrischen Ausrüstungen positioniert;
- einen für die restliche Ausrüstung und am Bedienstand positioniert.

5.1.3.2 Bedienstand/-stände

Wenn eine Mischanlage verschiedene Bedienstände hat, muss jeder dieser Bedienstände 9.2.7.5 von EN 60204-1:2006 entsprechen.

Jeder der folgenden Teile einer Anlage muss mit einem Schalter zum Stoppen und zum Schutz vor unbeabsichtigtem Starten nach 5.3 und 5.4 von EN 60204-1:2006 ausgestattet sein:

- jeder Mischer;
- jeder Beschickeraufzug;
- Schrapper;
- Förderband, das die Zuschlagstoffe zu den Silos transportiert;
- Anlage zum Entleeren und Verteilen der Zuschlagstoffe und des Zements.

Der Bedienstand muss nach den ergonomischen Prinzipien entworfen werden, wie in EN 614-1:2006 definiert.

Der Bediener muss eine gute Sicht zum Entleerungsbereich haben.

5.1.4 Not-Aus-Einrichtung

Mischanlagen müssen mit (einer) Not-Aus-Einrichtung(en) auf Grundlage der Risikobeurteilung auf jeder Ebene versehen sein.

Die Not-Aus-Einrichtung muss EN ISO 13850:2006 entsprechen. Die Not-Aus-Einrichtung muss gut zugänglich sein und alle relevanten, gefährdenden Funktionen der Maschine stoppen.

5.1.5 Thermische Gefährdung

Wo eine Gefährdung durch Kontakt mit heißen Oberflächen von Teilen der Ausrüstung gegeben ist, müssen die folgenden Maßnahmen getroffen werden:

- Temperaturen von heißen Oberflächen müssen auf den von EN ISO 13732-1:2006 geforderten Wert begrenzt werden;
- wenn dies nicht möglich ist, muss der Kontakt mit heißen Oberflächen durch Schutzeinrichtungen verhindert werden (z. B. durch Abschirmungen oder feststehende Abstandsschutzeinrichtungen).

5.1.6 Gefährdungen durch Lärm

5.1.6.1 Lärminderung an der Geräuschquelle im Entwurfsstadium

Die Hauptlärmquellen sind die Mischer, die Förder-, Zuteil-, Dosier- und Entladeeinrichtungen sowie der Hauptantrieb, der mit Diesel oder elektrisch betrieben sein kann.

Wenn die Maschine entworfen wird, müssen die Informationen und technischen Maßnahmen zum Lärmschutz an der Geräuschquelle im Entwurfsstadium berücksichtigt werden, insbesondere EN ISO 11688-1:1998.

ANMERKUNG EN ISO 11688-2:2000 gibt nützliche Informationen zu Lärmerzeugungs-Mechanismen in Maschinen.

Lärminderung ist z. B. mit der Wahl lärmarmere Bauteile möglich, Verminderung der Vibration, die vom Antrieb auf andere Teile der Konstruktion übertragen wird sowie Entwurf der Konstruktion, die das Entstehen von Resonanzen verhindert.

5.1.6.2 Lärminderung durch Schutzeinrichtungen

Wenn Lärminderung an der Quelle nicht ausreicht, kann Lärm z. B. durch Abkapselung einzelner Teile vermindert werden, wie z. B. Antrieb, Förderbandsystem, Ladesystem oder der ganzen Maschine.

5.1.6.3 Lärminderung durch Informationen

Nach Erfüllung der technischen Schutzmaßnahmen zum Lärmschutz muss der Hersteller Angaben zu verbleibenden Risiken machen, siehe Abschnitt 7.

5.1.7 Ergonomische Konstruktion

Ergonomische Konstruktion von Handhabungsvorrichtungen muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN 614-1:2006, EN 894-1:1997 und EN 894-2:1997 gestaltet werden.

5.1.8 Wetterbedingungen

Bei der Gestaltung der Maschine oder Anlage müssen die Wetterbedingungen berücksichtigt werden, um das Risiko von Gefährdungen und Gefahren für die Gesundheit zu verringern. Die Anlagenkonstruktion und Betriebsbedingungen müssen die Beeinträchtigung des Personals durch Schlechtwetterbedingungen auf ein Minimum begrenzen.

5.1.9 Permanente Zugangsmöglichkeiten

Permanente Zugangsmöglichkeiten müssen mit EN ISO 14122-1:2001, EN ISO 14122-2:2001 und EN ISO 14122-3:2001 übereinstimmen.

5.1.10 Brandschutz

An Bedienplätzen, wo entflammbare Materialien verwendet werden, darf die Brenngeschwindigkeit 200 mm/min nicht überschreiten, geprüft nach ISO 3795:1989.

An Mischanlagen müssen Vorkehrungen für das Anbringen von Feuerschutzeinrichtungen getroffen werden.

5.1.11 Montage

Mischanlagen müssen so konstruiert sein, dass eine sichere und einfache Montage/Demontage möglich ist.

Anweisungen müssen in der Betriebsanleitung gegeben werden.

5.1.12 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Maschinen

Die elektrische Ausrüstung von Maschinen und Anlagen muss mit EN 13309:2000 übereinstimmen.

5.1.13 Weitere Anforderungen

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

Die Maschine muss im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in diesem Dokument behandelt werden, nach den Leitsätzen der EN ISO 12100-1:2003 und EN ISO 12100-2:2003 konstruiert sein (z. B. scharfe Kanten).

Für die Anwendung von EN 294:1992, EN 349:1993, EN 547-1:1996, EN 547-2:1996, EN 547-3:1996, EN 574:1996, EN 614-1:2006, EN 617:2001, EN 618:2002, EN 620:2002, EN 795:1996, EN 953:1997, EN 954-1:1996, EN 982:1996, EN 983:1996, EN 999:1998, EN 1050:1996, EN 1088:1995, EN 60204-1:2006, EN 60335-1:2002, EN 60335-2-69:2003, EN 60529:1991, EN 62262:1995, EN ISO 12100-1:2003, EN ISO 13732-1:2006, EN ISO 13850:2006, EN ISO 14122-1:2001, EN ISO 14122-2:2001, EN ISO 14122-3:2001 muss der Hersteller ein geeignetes Verfahren zur Risikobeurteilung durchführen, wo eine Auswahl notwendig ist.

ANMERKUNG Dieses spezifische Verfahren zur Risikobeurteilung ist Bestandteil des allgemeinen Verfahrens zur Risikobeurteilung in Bezug auf die Gefährdungen, die nicht in dieser C-Norm behandelt werden.

5.2 Besondere Anforderungen hinsichtlich der verschiedenen Arten von Maschinen

5.2.1 Allgemeines

Dieser Teil der Norm ist nach Maschinentypen/Maschinengruppen geordnet.

Maschinengruppe:

5.2.2 Kleine ortsveränderliche Kipp-Trommelmischer für private und gewerbliche Nutzung (siehe Anhänge A und B)

Maschinenteil	Gefahren- gruppe	Gefahr	Bezugsname EN ISO 12100-1:2003	Sicherheitsmaßnahmen
5.2.2.1 Elektro- und Verbrennungsmotor	mechanisch	<u>Einziehen oder Fangen</u>	4.2.1	Eine feste Schutzeinrichtung nach EN 953:1997 muss angebracht werden.
		— durch Antriebsriemen; — durch Antriebsriemen des Kühlsystems		
		<u>Stoß</u> durch rotierenden Lüfterflügel	4.2.1	Eine feste Schutzeinrichtung nach EN 953:1997 muss angebracht werden.
	elektrisch	<u>Schneiden und Abtrennen</u> durch Motorgehäuse oder fallende Tür	4.2.1	Das Motorgehäuse oder die Tür muss in Offenstellung und gegen unbeabsichtigtes Schließen durch positive Verriegelung gesichert werden, es sei denn, die Tür ist so aufgehängt, dass sie sich nach unten öffnet.
		<u>Elektrischer Schlag oder Verbrennungen</u>	4.3	Schutz gegen indirekte Berührung. Mischer müssen in Übereinstimmung mit EN 60204-1:2006 geschützt sein. Der mechanische Widerstand durch Gehäuse für elektrische Ausrüstung muss IK 08 von EN 62262:1995 entsprechen.

Maschinenteil	Gefahren- gruppe	<u>Gefahr</u>	Bezugnahme EN ISO 12100-1:2003	Sicherheitsmaßnahmen
				Mischer unter 0,9 kW-Leistungsaufnahme müssen durch Ausrüstungen der Schutzklasse II (doppelte Isolation), nach EN 60204-1:2006, EN 60335-1:2002 sowie für den mechanischen Widerstand nach EN 60335-2-69:2003, Kap. 21.101 oder durch ein Sicherheitsnieder Spannungssystem, das von einem Transformator mit Sicherheitsnieder Spannung angetrieben wird, geschützt sein. Diese Mischer müssen permanent mit dem Symbol „Schutzisolierung“ nach ISO 7000:2004 identifiziert werden. Ein leicht zu identifizierendes Hinweisschild muss gut lesbar und eindeutig sichtbar am äußeren Gehäuse des Mixers montiert werden; es muss folgende Aufschrift enthalten: „Vor Öffnen des Gehäuses vom Netz trennen. Der Betrieb ist nur bei vollständig geschlossenem Gehäuse zulässig.“ Mischer der Schutzklasse II müssen mindestens der Schutzart IP 44 nach EN 60529:1991 entsprechen.
5.2.2.2 Antriebsräder	Abgase mechanisch	<u>Einatmen</u> <u>Einziehen oder Fangen</u> durch den Eingriff von Antriebsrädern	4.2.1	Das Abgasrohr darf nicht in Richtung des Bedienstandes gerichtet sein. Spalten zwischen Antriebsrädern und Zahnkranz der Trommel müssen abgedeckt werden. Feste Schutzeinrichtungen müssen nach EN 953:1997 befestigt werden.
5.2.2.3 Trommel	mechanisch	<u>Einziehen oder Fangen</u> Zugang zu Schaufeln im Inneren der ro- tierenden Trommel	4.2.1	ANMERKUNG Da dieser Maschinentyp dazu bestimmt ist, während der Drehbewegung gefüllt zu werden, ermöglicht der derzeitige Stand der Technik generell keine feste Schutzeinrichtung. Kleine ortsveränderliche Kipp-Trommelmischer werden während der Rotation befüllt. Warnzeichen müssen an der Maschine angebracht werden und Anweisung muss gegeben werden, um sicherzustellen, dass ein Sicherheitsabstand während des Befüllens und Entladens gegeben ist.

Maschinenteil	Gefahren- gruppe	Gefahr	Bezugnahme EN ISO 12100-1:2003	Sicherheitsmaßnahmen
5.2.2.4 Kippmechanismus	mechanisch	durch die äußere Oberfläche der rotierenden Trommel		Wenn ein Schutzsystem angebracht ist, müssen die Prinzipien von EN 953:1997 und EN 1088:1995 angewendet werden.
		<u>Scheren (Scheren der Hand)</u> zwischen Gestell und Kipprahmen	4.2.1	Die Außenflächen der Trommel dürfen keine vorstehenden Teile aufweisen, durch die die Gefahr des Fangens besteht. ANMERKUNG Beim derzeitigen Stand der Technik ist es nicht möglich, sich gegen diese Gefahr durch Schutzeinrichtungen zu schützen. Zur Verringerung des Risikos darf der Abstand zwischen Gestell und Kipprahmen nach Tabelle 1 von EN 349:1993 für Finger nicht kleiner als 2,5 cm sein. Die Kippvorrichtung muss so konstruiert sein, dass für die Be- dienung der Einsatz beider Hände erforderlich ist. Die zum Kippen der gefüllten Trommel erforderliche Kraft muss den Einsatz beider Hände an der Kippvorrichtung erforderlich machen. Falls die Kippvorrichtung kraft- betrieben ist, muss der Bediener gegen Berührung rotierender gefährlicher Teile geschützt werden. Eine Zweihandbedienvorrichtung muss verwendet werden. Wenn eine Betätigungsvorrichtung mit selbsttätig wirkender Rückstellung verwendet wird, muss ein ausreichender Abstand zu sich bewegenden, gefährlichen Teilen auf der Grundlage der Prinzipien von EN 294:1992 vorgesehen werden.
		<u>Einziehen oder Fangen</u> zwischen Kipprahmen und rotierender Trommel	4.2.1	Zur Verringerung des Risikos des Fangens darf der Abstand zwischen dem Kippgestell und der rotierenden Trommel nach EN 349:1993 für Finger nicht kleiner als 2,5 cm sein.
		<u>Einziehen oder Fangen</u> zwischen Kippgestell und Trommelauf- hängungsnahe	4.2.1	Der Mindestabstand zwischen der Aufhängungsnahe und dem Kipp- gestell darf nach EN 349:1993 für Finger nicht weniger als 2,5 cm betragen. Zusätzlich kann die Gefahr des Fangens durch Entfernung von hervorstehenden Teilen verringert werden.

Maschinenteil	Gefahren- gruppe	Gefahr	Bezugnahme EN ISO 12100-1:2003	Sicherheitsmaßnahmen
5.2.2.5 Gesamte Maschine	mechanisch	<u>Stand sicherheitsverlust</u> durch Umstürzen der Maschine	4.2.1	Kleine mobile Kipp-Trommelmischer dürfen nicht umkippen, wenn sie nach dem folgenden Verfahren geprüft werden:
	elektrisch	Elektrischer Schock		Die Stromversorgung muss ab- geschaltet sein, und der Mischer muss auf einer Prüfoberfläche mit einer Kipplinie platziert werden, wie in den Bildern A.1 und A.2 definiert, die senkrecht zur schrägen Oberfläche steht. Der Neigungs- winkel muss 10° betragen. Die Trommel ist bis zur maximalen Mischkapazität mit Wasser gefüllt, und die Trommelöffnung ist nach unten, in Richtung der senkrechten Achse des Mixers, ausgerichtet. Der Mischer darf nicht umkippen. Ein Warnschild muss permanent und eindeutig sichtbar an der Maschine angebracht werden, das den Verwender darauf hinweist, die Maschine auf festem, standsicherem und ebenem Boden aufzustellen. Ein Warnschild muss permanent und eindeutig sichtbar an die bewegliche Maschine angebracht werden, um den Verwender auf die korrekte Verbindung an die elektrische Stromversorgung hinzuweisen: „Nicht an gewöhnliche Haus- haltssteckdosen anschließen! Nur an gegen Fehlerstrom geschützte Stromversorgungen anschließen“. Hinweise müssen auch in der Betriebsanleitung enthalten sein.

Maschinengruppe:

5.2.3 Alle anderen Mischer, z. B. Kipp-Trommelmischer (ortsfest), Trogmischer, Tellermischer, Durchlaufmischer (siehe Anhang B)

Maschinenteil	Gefahrengruppe	Gefahr	Bezugnahme EN ISO 12100-1:2003	Sicherheitsmaßnahmen
5.2.3.1 Mischgefäß	mechanisch	<u>Quetschen und Scheren</u> zwischen sich drehenden Mischerschaukeln und dem — Mischgefäß oder — Mischrohr	4.2.1	<u>Einfüll- und Austrittsöffnungen</u> Bei allen Mixern, wo die Gefahr des Erreichens der Einfüll- und Austrittsöffnungen mit den oberen Gliedmaßen gegeben ist, siehe EN 294:1992, Tabelle 4, muss eine Schutzeinrichtung, die EN 953:1997 entspricht, angebracht werden. Wenn der Abstand des Verriegelungsgitters, der in EN 294:1992 spezifiziert ist, für das betreffende Material zu eng ist, z. B. durch nasses oder grobkörniges Material, kann der Abstand des Verriegelungsgitters vergrößert werden. Die Maschenweite muss maximal 60 mm und der Abstand zwischen Verriegelungsgitter und Quetschpunkt muss mindestens 120 mm betragen. Falls der Zugang zu einem Beschickungstrichter ohne Werkzeuge vorgesehen ist, muss der Zugang durch eine Sicherheitsverriegelung geschützt sein, die die Anforderungen von EN 1088:1995 erfüllt. <u>Abdeckungen</u> Der Zugang zu den Rührwerksschaukeln darf nicht möglich sein. <u>Gehäuse</u>, die geöffnet werden können und wo die Gefahr des Quetschens oder Scherens gegeben ist, müssen mit einer elektrischen Sicherheitsverriegelung versehen sein, die automatisch jede gefährliche Bewegung von Komponenten im Inneren stoppt, bevor das Gehäuse zugänglich ist. Die Verriegelungsvorrichtung muss die Anforderungen von EN 1088:1995, 4.1.2, erfüllen. <u>Abdeckungen</u> müssen die Anforderungen von EN 953:1997 unter Berücksichtigung von EN 294:1992 erfüllen.