

DIN EN 12001

ICS 91.220

Ersatz für
DIN EN 12001:2011-06**Förder-, Spritz- und Verteilmaschinen für Beton und Mörtel –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 12001:2012**

Conveying, spraying and placing machines for concrete and mortar –
Safety requirements;
German version EN 12001:2012

Machines pour le transport, la projection et la distribution de béton et mortier –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande EN 12001:2012

Gesamtumfang 69 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen – Sicherheit“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 12001:2012.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-13-08 AA „Beton-pumpen“ im Fachbereich Bau- und Baustoffmaschinen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Förder-, Spritz- und Verteilmaschinen für Beton und Mörtel sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

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

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12001:2011-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung des Vorworts, der Einleitung und des Anwendungsbereichs;
- b) Aktualisierung der normativen Verweisungen in Abschnitt 2 sowie im gesamten Text;
- c) Aktualisierung des Abschnitts 3;
- d) Aktualisierung des Abschnitts 4;
- e) Aktualisierung/Änderung/Überarbeitung der Abschnitte 5.1 bis 5.2.5;
- f) Aktualisierung des Abschnitts 5.2.6;
- g) Änderung der Abschnitte 5.2.7 und 5.2.8;
- h) Ergänzung der Abschnitte 5.2.9 bis 5.2.13;
- i) Änderung des Abschnitts 5.3;
- j) Streichung der Abschnitte 5.4 bis 5.7;
- k) Änderung des Abschnitts 6;
- l) Änderung/Überarbeitung des Abschnitts 7;

- m) Änderung des Anhangs A;
- n) Änderung des Anhangs B;
- o) Änderung/Überarbeitung des Anhangs C;
- p) Aufnahme eines normativen Anhangs D;
- q) Änderung des Anhangs ZA;
- r) Streichung des Anhangs ZB;
- s) Aktualisierung der Literaturhinweise und Ergänzungen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12001: 2004-05, 2010-05, 2011-06

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Förder-, Spritz- und Verteilmaschinen für Beton und Mörtel — Sicherheitsanforderungen

Conveying, spraying and placing machines for
concrete and mortar —
Safety requirements

Machines pour le transport, la projection et la
distribution de béton et mortier —
Prescriptions de sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 6. Juli 2012 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-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	8
4 Liste der signifikanten Gefährdungen.....	9
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	11
5.1 Allgemeines.....	11
5.2 Anforderungen für alle Maschinen	11
5.2.1 Gefährdungen aufgrund des Versagens hydraulischer oder pneumatischer Systeme.....	11
5.2.2 Ausrutschgefahr	11
5.2.3 Gefährdungen durch elektrischen Strom.....	12
5.2.4 Halt-System	12
5.2.5 Hitzeschutz und Auspuffgase	12
5.2.6 Ergonomie	12
5.2.7 Mehrere Bedienstände	12
5.2.8 Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	12
5.2.9 Anforderungen für Fahren und Transport	12
5.2.10 Anforderungen an das Steuerungssystem (Elektro- und Hydrauliksteuerungen)	13
5.2.11 Standsicherheit	15
5.2.12 Lärm	15
5.2.13 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	15
5.3 Anforderungen für spezifische Maschinen.....	16
5.3.1 Mobile und stationäre Betonpumpen und Betonspritzmaschinen (siehe Anhang A)	16
5.3.2 Mörtelförder- und Spritzmaschinen (siehe Anhang A)	20
5.3.3 Mobile und stationäre Betonverteilmaste (siehe Anhang A)	24
5.3.4 Förderleitungssysteme (siehe Anhang A)	26
6 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....	27
7 Benutzerinformation.....	29
7.1 Allgemeines.....	29
7.2 Begleitende Dokumente	29
7.2.1 Betriebsanleitung.....	29
7.2.1.1 Allgemeines	29
7.2.2 Prüfbuch	33
7.3 Kennzeichnung	33
7.3.1 Allgemeines	33
7.3.2 Betonpumpen, Betonspritzmaschinen, Mörtelförder- und Mörtelspritzmaschinen	33
7.3.3 Mobile und stationäre Betonverteilmaste	33
7.3.4 Förderleitungssystem	34
7.3.5 Rohre, Schläuche und Verbindungselemente	34
Anhang A (informativ) Darstellung verschiedener Maschinen.....	35
Anhang B (normativ) Prüfbuch für Betonpumpe und Betonverteilmast	42
B.1 Allgemeines.....	42
B.2 Vorbemerkungen und Baugruppen	43
B.3 Stammdatenblatt.....	44
B.4 Stammdatenblatt für Prüfungen von stationären Maschinen	44
B.5 Stammdatenblatt für Prüfungen der anderen Maschinen	44

B.6	Ergänzungen zum Stammdatenblatt	44
B.7	Prüfberichte	44
B.7.1	Allgemeines	44
B.7.2	Einteilung der mobilen Stützkonstruktion	49
B.7.3	Beispiel einer Stützkonstruktion	50
B.7.4	Prüfbericht für Betonverteilmast	51
B.7.5	Prüfbericht für Betonpumpe.....	56
Anhang C (normativ) Geräuschmessregel für Maschinen und Einrichtungen zum Fördern, Spritzen und Verteilen von Beton und Mörtel		59
C.1	Anwendungsbereich	59
C.2	Bestimmung des A-bewerteten Schalleistungspegels.....	59
C.2.1	Allgemeines	59
C.2.2	Messfläche und Mikrofonpositionen	59
C.3	Bestimmung des A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegels an Arbeitsplätzen	60
C.3.1	Allgemeines	60
C.3.2	Arbeitsplätze	60
C.4	Betriebsbedingungen.....	60
C.4.1	Betriebsbedingungen während der Prüfung	60
C.4.2	Prüfung unter Last	61
C.4.3	Überwachungszeitraum	61
C.5	Während der Prüfung aufzuzeichnende Daten.....	61
C.6	Berichtsdaten.....	61
C.7	Erklärung und Nachweis der Geräuschemissionswerte	61
Anhang D (normativ) Fernsteuerung – Zuweisung der Funktionen		63
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG		64
Literaturhinweise		65

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12001:2012) 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 Februar 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2013 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wird EN 12001:2003+A1:2009 ersetzen.

Die folgende Norm ist im Vergleich zu ihrer vorhergehenden Version EN 12001:2003+A1:2009 einschließlich einer gründlichen Revision der Berücksichtigung der Anforderungen von EN ISO 13849-1:2008 maßgeblich neu gegliedert und überarbeitet worden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die folgende Liste der technischen Änderungen nicht vollständig ist und ein gründliches Lesen des kompletten Texts nicht ersetzt.

- Der Anwendungsbereich und die Definitionen sind weiterentwickelt worden.
- Der Abschnitt 5 – Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen – ist durch Aktualisierung und Änderung aller Anforderungen wo notwendig vollständig überarbeitet und neu gegliedert worden.
- Die Texte zur Überprüfung in Abschnitt 6 sind bearbeitet und zur Verbesserung der Lesbarkeit in eine Tabelle gesetzt worden. Die Anforderungen für die Benutzerinformation (Abschnitt 7) sind neu geordnet und wo notwendig vervollständigt worden.
- Anhang B ist bearbeitet und wo notwendig vervollständigt worden. Anhang C (Geräuschmessregel) durchlief eine vollständige Revision, um Anforderungen von zusätzlichen normativen Verweisungen mit aufzunehmen. Die Zuweisung der Funktionen für die Fernsteuerung ist vom informativen Anhang A zu einem neuen normativen Anhang D umgestellt worden.

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

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

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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, die ehemalige Jugoslawische Republik Mazedonien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

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

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

ANMERKUNG Einige Maschinen, die in dieser Norm behandelt werden, weisen Gefahren auf, die sehr ähnlich denen der mobilen Krane sind.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese europäische Norm spezifiziert die Sicherheitsanforderungen für:

- Fördermaschinen;
- Spritzmaschinen;
- Verteilmaschinen;
- Förderleitungssysteme

für Beton und Mörtel in Übereinstimmung mit den Definitionen in 3.3 bis 3.6.

Die Maschinen können stationär oder fahrbar sein.

Diese europäische Norm gilt nicht für:

- Maschinen, die während des Förderns, Spritzens und Verteilens verfahren werden;
- Kabinen für alle unter dieser Norm erfassten Maschinen;
- Zusatzfunktionen, die über das Fördern, Spritzen und Verteilen von Beton und Mörtel hinausgehen, wie z. B. separate Funktionen als Mischer oder als Kran;
- Anforderungen für den Betrieb in Tunnels;
- Stützkonstruktionen (d. h. Turmsysteme), die nicht zur ausschließlichen Verwendung mit Betonverteilermasten bestimmt sind.

Diese europäische Norm stellt keine zusätzlichen Anforderungen für den Betrieb unter speziellen Bedingungen auf (z. B. potenziell explosionsgefährdete Atmosphären, Versorgung aus elektrischen Netzen, in denen Spannung, Frequenz und Toleranz von denen des öffentlichen Netzes abweichen, Erdbeben, Blitzschlag, Verwendung auf öffentlichen Straßen).

1.2 Diese europäische Norm behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf Förder-, Spritz- und Verteilmaschinen zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und unter den Bedingungen des Missbrauchs, die vernünftigerweise vom Hersteller vorhersehbar sind, verwendet werden (siehe Abschnitt 4). Diese europäische Norm spezifiziert die entsprechenden technischen Maßnahmen zur Beseitigung oder Verminderung der Risiken, die von den signifikanten Gefährdungen beim Transport, Zusammenbau, bei der Zerlegung, Stilllegung, Verschrottung sowie beim Betrieb und bei der Wartung ausgehen.

1.3 Diese europäische Norm gilt nicht für Maschinen, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieses Dokuments durch CEN hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, auf die im vorliegenden Dokument ganz oder teilweise Bezug genommen wird, sind für die Anwendung des vorliegenden Dokuments unabdingbar. 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 614-1:2006+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

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

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

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

EN 953:1997+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*

EN 13309:2010, *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 ISO 2867:2011, *Erdbaumaschinen — Zugänge (ISO 2867:2011)*

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

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

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

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 11204:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung exakter Umgebungskorrekturen (ISO 11204:2010)*

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

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

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

EN ISO 13849-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006)*

EN ISO 13850:2008, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006)*

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

EN ISO 13857:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und die folgenden Begriffe.

3.1

Beton und Mörtel

homogene Mischung aus Zement, abgestuften Zuschlägen und Wasser plus Zusatzstoffe

3.2

Zusatzstoffe

dem Beton oder Mörtel hinzugefügte Zusätze, um die Eigenschaften der Mischung zu verändern

3.3

Förder-, Spritz- und Verteilmaschine für Beton

3.3.1

Betonpumpe

Maschine mit Beschickungstrichter zum Pumpen von Beton (siehe Beispiel: Bild A.1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Betonpumpe ist entweder eine Kolben- oder eine Schlauchquetschpumpe. Der Betontrichter kann mit einem Rührwerk ausgestattet sein. Die Betonpumpe kann auf einem Lkw, einem Anhänger oder einem Spezialfahrzeug aufgebaut sein und sollte lediglich stationär betrieben werden. Das Pumpen erfolgt durch mechanische Förderung des Materials durch Förderleitungen. Die Betonpumpe kann in Verbindung mit einem Betonverteilmast oder als Bestandteil einer Betonspritzmaschine eingesetzt werden (siehe Beispiel: Bild A.1).

3.3.2

Betonspritzmaschine

Maschine mit Beschickungstrichter zum Spritzen von Beton

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Beschickungstrichter kann mit einem Rührwerk ausgestattet sein. Das Spritzen erfolgt durch mechanische oder pneumatische Förderung durch Förderleitungen. Pneumatische Betonspritzmaschinen können mit oder ohne Luftkammern verwendet werden. Die Betonspritzmaschine kann selbstfahrend oder auf einem Anhänger aufgebaut sein und sollte ausschließlich stationär betrieben werden (siehe Beispiel: Bild A.1).

3.4

Mörtelfördermaschine und Mörtelspritzmaschine

Maschine zur Förderung und/oder zum Spritzen von Mörtel

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Förderung erfolgt auf mechanischem (siehe Beispiel: Bilder A.2 a), A.3 und A.4) oder pneumatischem (siehe Beispiel: Bild A.2 b)) Wege durch Förderleitungen. Bei pneumatischer Förderung ist der Beschickungstrichter eine Luftkammer (siehe Beispiel: Bild A.2 b)). Bei mechanischem Antrieb erfolgt das Pumpen durch eine Schneckenpumpe. Ein Mischer kann integriert sein (siehe Beispiel: Bild A.2 a)). Die Förder- und Spritzmaschine kann auf einem Anhänger aufgebaut sein, sollte jedoch ausschließlich stationär betrieben werden (siehe Beispiel: Bilder A.2, A.3 und A.4).

3.5

Betonverteilmast

kraftbetriebene, schwenkbare Vorrichtung bestehend aus einem oder mehreren ausfahr- oder ausklappbaren Teilen zur Führung der Förderleitung

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Betonverteilmast kann auf einem Lkw, Anhänger oder Spezialfahrzeug (z. B. für den Einsatz im Gelände, Tunnel oder auf Schienen) aufgebaut sein. Der Betonverteilmast kann selbstfahrend oder gezogen sein, sollte jedoch ausschließlich stationär betrieben werden (siehe Bilder A.1 b) und A.5).

3.6

Förderleitungssystem

Gesamtheit der Rohre, Schläuche, Kupplungen, Ventile und Endschläuche, durch die der Beton, der Mörtel oder deren Bestandteile gefördert wird, einschließlich Antrieb und Bedienpult

3.7

Bedienstand/Bedienpult

3.7.1

Bedienstand für Normalbetrieb

Ort, an dem sich die Steuereinrichtung zur Maschinenbedienung im Normalbetrieb befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Unterschieden wird zwischen:

- Bedienstand auf/an der Maschine;
- Fernsteuer-Bedienpult.

Eine Maschine kann mehr als eine Steuereinrichtung haben.

3.7.2

Bedienstand für Notsteuerung

Bedienstand, der nicht für Normalbetrieb vorgesehen ist, sondern dazu dient, die Maschine im Falle eines Steuerungsausfalls in einen sicheren Zustand zu versetzen

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe 3.9, Notbetrieb.

3.8

Normalbetrieb

Betrieb der Maschine mit allen Systemen in Funktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausnahmen: Reparatur und Wartung, Notbetrieb.

3.9

Notbetrieb

Betrieb der Maschine, bei dem das Not-Halt-System umgangen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Not-Betrieb kann sein: Betrieb einer Maschine mit Systemstörung, die wegen des Ausfalls des Antriebsmotors über ein hydraulisches Antriebsaggregat angetrieben und mittels handbedienter Ventile gesteuert wird.

3.10

maximaler Förderdruck

Maximaldruck im Förderleitungssystem einschließlich des Falls einer Verstopfung im Förderleitungssystem

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in dieser Norm behandelt werden und nach dem Verfahren der Risikoabschätzung als signifikant für diese Art von Maschinen eingestuft wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

	Gefährdungen	Lage/Umstände/Folgen	Siehe Unterabschnitt/Anhang
4.1	Mechanische Gefährdungen		
4.1.1	Quetschen	Zugang zu Bereichen zwischen feststehenden und beweglichen Teilen	5.3.1.1, 5.3.1.2, 5.3.1.3, 5.3.1.4, 5.3.1.5, 5.3.1.7, 5.3.2.1, 5.3.2.2, 5.3.2.3, 5.3.2.6, 5.3.3.2, 5.3.3.3
4.1.2	Scheren	Zugang zu Bereichen zwischen feststehenden und beweglichen Teilen außerhalb und innerhalb der Förder- und Spritzmaschinen Zugang zu feststehenden und beweglichen Teilen innerhalb des Trichters entweder vom Einlass oder von einer anderen Stelle her	5.3.1.2, 5.3.1.3
4.1.3	Wickeln, Fangen	Zugang zu ungeschützten Antriebswellen	5.3.1.5, 5.3.2.3
4.1.4	Einziehen	Zugang zu beweglichen Teilen im Trichter Zugang zu beweglichen Teilen des Mixers Zugang zu Einzugsstellen an Keilriemen und Kettenantrieben	5.3.1.5, 5.3.2.3
4.1.5	Stoßen	Zugang zu beweglichen Teilen von Abstützungen und Betonverteilermasten	5.3.3.4, Bild A.5
4.1.6	Austreten von Flüssigkeit unter hohem Druck	Zugang zum Hydrauliksystem Zugang zum Förderleitungssystem	5.3.4
4.1.7	Herausschleudern von Teilen oder Material	Zugang zum Auslass von Rohrleitungen und Rohrleitungsverschleiß	5.3.1.1, 5.3.1.6, 5.3.2.4, 5.3.4
4.1.8	Festigkeit	Festigkeitsverlust	5.3.1.6, 5.3.3.1
4.1.9	Standsicherheit	Verlust der Standsicherheit	5.3.1.6, 5.3.2.4, 5.3.3.1, 5.2.10.6.3, 5.2.10.7, 5.2.11
4.1.10	Ausrutschen, Stolpern, Fallen	Zugang zu Bereichen, in denen die Gefahr des Ausrutschens, Stolperns, Fallens besteht	5.2.2, 5.3.1.6, 5.3.2.5, 5.3.3.1
4.2	Gefahren durch elektrische Energie	Tod durch elektrischen Strom, elektrische Schläge oder Verbrennungen	5.2.3, 5.2.7, 5.2.10
4.3	Thermische Gefahren	Zugang zu heißen Maschinenteilen	5.2.5
4.4	Gefährdung durch Lärm	Verlust des Hörvermögens und andere physiologische Schäden, Beeinträchtigung der sprachlichen Verständigung und der Wahrnehmung von Warnsignalen	5.2.12, 7.2.1.1 m), Anhang C
4.5	Gefährdungen durch verwendete Materialien und Verbrauchsstoffe	Kontakt mit oder Einatmen von schädlichen Flüssigkeiten, Gasen, Staub oder Aerosolen	5.2.1, 5.2.5, 5.3.4, Abschnitt 7

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefährdungen	Lage/Umstände/Folgen	Siehe Unterabschnitt/Anhang
4.6	Ergonomie	Verletzung aufgrund schlechter Konstruktion der Bedienstände/Bedienpulte Unzureichende Beleuchtung Ungeeignete Bedienerposition beim Betanken Ungeeignete Zugangsmöglichkeiten	5.2.6 7.2.1.1 k) 5.2.6 5.2.2, 5.3.1.6, 5.3.2.5, 5.3.3.1
4.7	Gefahren durch Systemfehler	Ausfall der Stromversorgung Ausfall der Steuerungssysteme	5.2.1, 5.2.4, 5.2.7, 5.2.10, 5.3.2.4, 5.3.3.2
4.8	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Unvorhersehbare Maschinenfunktionen und/oder Störung von Fremdgeräten	5.2.13

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

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

Außerdem muss die Maschine im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in diesem Dokument behandelt werden, nach den Leitsätzen der EN 12100:2010 konstruiert sein (z. B. scharfe Kanten).

ANMERKUNG DIN 15018-1:1984, DIN 15019-2:1979, DIN 24117:2007 und DIN 24118:2007 sind für die Überprüfung des Konzepts durch Berechnungsnachweise geeignet.

Der allgemeine Abschnitt (siehe 5.2) befasst sich mit Gefährdungen, die bei allen Förder-, Spritz- und Verteilmaschinen vorkommen. Der spezielle Abschnitt (siehe 5.3) gilt für Gefährdungen, die sich auf die einzelnen Maschinentypen beziehen.

5.2 Anforderungen für alle Maschinen

5.2.1 Gefährdungen aufgrund des Versagens hydraulischer oder pneumatischer Systeme

Das hydraulische System muss in Übereinstimmung mit EN ISO 4413:2010 konstruiert sein. So sind insbesondere die folgenden Punkte zu berücksichtigen:

- Leitungsbrüche im Betrieb (z. B. Leitungsbruchsicherungen);
- auszuführende Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten (Ausstattung mit Rückschlag-/Entlüftungsventilen, mechanische Verriegelungsvorrichtungen usw.).

5.2.2 Ausrutschgefahr

Arbeitsplätze, Zugangs- und Laufstege müssen rutschsicher sein, z. B. durch die Ausgestaltung mit Riffelblechplatten oder Gitterrosten in Übereinstimmung mit EN ISO 2867:2011.

5.2.3 Gefährdungen durch elektrischen Strom

Elektrische Anlagen müssen den Anforderungen der EN 60204-1:2006 entsprechen.

5.2.4 Halt-System

5.2.4.1 Not-Halt-Einrichtung

Die Not-Halt-Einrichtung muss den Anforderungen der EN ISO 13850:2008 genügen.

Die Maschine muss mit einer Not-Halt-Einrichtung nach EN 60204-1:2006, 9.2.5.4.2, Stopp-Kategorie 0, ausgestattet sein. Maschinen müssen mit einer Not-Halt-Einrichtung an jedem Bedienstand ausgestattet sein. Kabelfernbedienungen werden als Bedienstände auf der Maschine betrachtet.

Nicht für den normalen Betrieb vorgesehene und nicht in das Steuerungssystem der Not-Halt-Einrichtung einbezogene Steuerungen (siehe 3.9 Notbetrieb) sind gegen unbeabsichtigte Betätigung zu sichern und müssen in der Benutzerinformation beschrieben sein.

5.2.4.2 Halt-System für drahtlose Fernbedienungen

Drahtlose Fernbedienungen müssen mit einer Stopp-Funktion nach EN 60204-1:2006, 9.2.7.3, ausgestattet sein.

5.2.5 Hitzeschutz und Auspuffgase

Die maximale Temperatur von Oberflächen, die der Berührung zugänglich sind, muss unter Berücksichtigung einer Berührungszeit von 1 s den Anforderungen der EN ISO 13732-1:2008 entsprechen.

Falls nötig, müssen Schutzeinrichtungen oder wärmeisolierendes Material verwendet werden.

Auspuffgase müssen von Bedienerarbeitsplätzen weggeleitet werden.

5.2.6 Ergonomie

Unter ergonomischen Gesichtspunkten gelten die allgemeinen Anforderungen der EN 614-1:2006+A1:2009, EN 894-1:1997+A1:2008, EN 894-2:1997+A1:2008 und EN 894-3:2000+A1:2008.

5.2.7 Mehrere Bedienstände

Wenn die Maschine mehr als einen Bedienstand hat, muss die jeweilige Funktion (z. B. Anlauf, Abschaltung, Öffnen) von nur einem Bedienstand aus betätigt werden können. Die Möglichkeit der Prioritätsumschaltung von einem Bedienstand auf einen anderen muss gegeben sein. Das Steuerungssystem muss mit EN ISO 13849-1:2008, Performance Level c, übereinstimmen.

5.2.8 Feststehende trennende Schutzeinrichtungen

Die Befestigungsmittel müssen mit den feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen oder mit der Maschine verbunden bleiben, wenn die trennenden Schutzeinrichtungen entfernt werden. Feststehende trennende Schutzeinrichtungen müssen den Gestaltungsleitsätzen der EN 953:1997+A1:2009 entsprechen.

5.2.9 Anforderungen für Fahren und Transport

Der Fahrer muss über Mittel und Möglichkeiten verfügen, die es ihm gestatten, sich vor dem Transport zu vergewissern, dass die entsprechenden Teile der Maschine sich in Transportstellung befinden (z. B. direkte Sichtmöglichkeit, Spiegel, Warnleuchten, Summer).

5.2.10 Anforderungen an das Steuerungssystem (Elektro- und Hydrauliksteuerungen)

5.2.10.1 Allgemeines

Die für Sicherheitsfunktionen zuständigen Teile des Steuerungssystems müssen die in der EN ISO 13849-1:2008 definierten Performance Level in Übereinstimmung mit den nachfolgenden Abschnitten erfüllen.

5.2.10.2 Trennende Schutzeinrichtungen/Abdeckungen

Trennende Schutzeinrichtungen, die dazu bestimmt sind, einmal oder mehrmals pro Tag geöffnet zu werden (z. B. Schutzgitter von Beschickungstrichtern) müssen so verriegelt sein, dass die gefährliche Bewegung (z. B. Bewegung des Materialverteilungsventils im Beschickungstrichter oder des Rührwerks) automatisch 0,5 s nach dem Öffnen gestoppt wird. Der gesamte Teil des Steuerungssystems, das die Stopp-Funktion auslöst, muss die Anforderungen von Performance Level c erfüllen.

Falls die Einrichtung jedoch seltener als einmal pro Tag betätigt wird, kann die trennende Schutzeinrichtung eine feststehende Schutzeinrichtung sein.

5.2.10.3 Bewegliche Maschinenteile

Teile der Maschine, die gegen gefährliche Bewegungen sichern und die zum Zwecke des Zugangs einmal oder mehrmals pro Tag geöffnet werden sollen (z. B. siehe 5.3.2.3), sind als bewegliche, verriegelnde Schutzeinrichtungen zu betrachten. Die gefährlichen Bewegungen müssen 0,5 s nach dem Öffnen der Schutzeinrichtungen automatisch gestoppt werden. Der gesamte Teil des Steuerungssystems, das die Stopp-Funktion auslöst, muss die Anforderungen von Performance Level c erfüllen.

5.2.10.4 Abstützsysteem

5.2.10.4.1 Steuerung des Abstützsystems für vollen Arbeitsbereich

Die Steuerung des Abstützsystems (z. B. Stützbeine) für den vollen Arbeitsbereich des Masts muss die Anforderungen von Performance Level c erfüllen.

Die Steuerung des Abstützsystems muss mit dem Maststeuerungssystem so verriegelt sein, dass bei Aktivierung der Mastfunktion eine Überprüfung der korrekten horizontalen Position der Stützbeine erfolgt.

Die Überprüfung der vertikalen Stützbeine ist nicht erforderlich.

Justierungen der Stützbeine können zugelassen werden, auch wenn sich der Mast nicht in Transportstellung befindet.

5.2.10.4.2 Steuerung des Abstützsystems für eingeschränkten Arbeitsbereich

Die Steuerung des Abstützsystems (z. B. Stützbeine) und des Masts im Falle eines eingeschränkten Abstützbereichs sowie für einen eingeschränkten Arbeitsbereich des Masts muss die Anforderungen von Performance Level d erfüllen.

Die Steuerung des Abstützsystems muss mit dem Maststeuerungssystem so verriegelt sein, dass das Abstützsysteem nur dann bewegt werden kann, wenn sich der Mast in Transportstellung befindet.

Bei Bedienung der Mastfunktion muss die korrekte Position und vertikal der Bodenkontakt der Stützbeine überprüft werden.

Justierungen der Stützbeine können bei nicht in Transportstellung befindlichem Mast nur dann zugelassen werden, wenn die Mastposition dahingehend überprüft wird, dass sich keine Belastung des zu bewegenden Stützbeins ergibt.

Hydraulikzylinder müssen mit Schutzvorrichtungen gegen Bruch der Hydraulikleitungen ausgerüstet sein (z. B. Lasthalteventile).

5.2.10.5 Not-Halt-Einrichtung

Der gesamte Teil des Steuerungssystems, das die Not-Halt-Funktion auslöst, muss die Anforderungen von Performance Level c erfüllen.

5.2.10.6 Betonverteilmast einschließlich Drehwerk

5.2.10.6.1 Steuerungssystem des Betonverteilmasts für vollen Arbeitsbereich

Das Steuerungssystem des Betonverteilmasts für den vollen Arbeitsbereich des Masts muss die Anforderungen von Performance Level c erfüllen. Das Steuerungssystem des Masts muss mit dem Abstützsystem so verriegelt sein, dass der Mast nur bei voll ausgefahrenem Abstützungssystem bedient werden kann.

5.2.10.6.2 Steuerungssystem des Betonverteilmasts für eingeschränkten Arbeitsbereich

Das Steuerungssystem des Masts muss mit dem Abstützsystem so verriegelt sein, dass der Mast nur dann betätigt werden kann, wenn das Abstützungssystem in einer vom Hersteller zugelassenen Weise ausgefahren ist. Das Steuerungssystem muss gewährleisten, dass der Mast lediglich im zugelassenen Arbeitsbereich bewegt werden kann. Das Steuerungssystem des Betonverteilmasts für eingeschränkten Abstützbereich und eingeschränkten Arbeitsbereich des Masts muss die Anforderungen von Performance Level d erfüllen.

Hydraulikzylinder müssen mit Schutzvorrichtungen gegen Bruch der Hydraulikleitungen ausgerüstet sein (z. B. Lasthalteventile).

5.2.10.6.3 Steuerungssystem des Betonverteilmasts für Reinigungsvorgänge

Bewegungen des Masts, die zum Reinigen der Betonpumpe erforderlich sind, können auch bei nicht voll ausgefahrenem Abstützsystem zugelassen werden. Es dürfen nur solche Bewegungen möglich sein, die ohne Abstützsystem keinen Verlust der Standsicherheit nach sich ziehen.

Das Steuerungssystem muss genauso beschaffen sein wie das Steuerungssystem des Verteilmasts (siehe 5.2.10.6.1 oder 5.2.10.6.2).

5.2.10.7 Bewegliches Gegengewicht und aktives Federungssystem

Bewegliche Gegengewichte oder bewegliche, als Gegengewicht fungierende Komponenten sind vor dem Einsatz des Betonverteilmasts in ihrer Lage zu verriegeln.

- Falls die Bewegung durch motorische Antriebe erfolgt, ist die Energieversorgung zu verriegeln, um eine korrekte Betriebsabfolge zwischen Betonverteilmast und Gegengewicht zu gewährleisten.
- Falls eine Fehlfunktion des beweglichen Gegengewichts zum Umstürzen der Maschine führen kann, muss das Steuerungssystem die Anforderungen von Performance Level d erfüllen.

5.2.10.8 Warneinrichtung für die Transportstellung

Falls zur Gewährleistung der Funktion nach 5.2.9 ein Steuerungssystem eingesetzt wird, muss dieses die Anforderungen von Performance Level b erfüllen.

5.2.11 Standsicherheit

5.2.11.1 Kippsicherheit

Maschinen und deren Komponenten und Anbauteile müssen eine ausreichende Standsicherheit aufweisen, um ein Umstürzen, Fallen oder unkontrollierte Bewegungen während des Transports, des Zusammenbaus, der Zerlegung sowie anderer die Maschine betreffende Maßnahmen zu verhindern.

ANMERKUNG DIN 24117:2007 ist für die Berechnung der Standsicherheit oder den Belastungstest (Messung) einer Betonpumpe mit Verteilermast geeignet.

5.2.11.2 Standsicherheit von Mörtelförder- und Mörtelspritzmaschinen nach Bild A.2, A.3 und A.4

Die Standsicherheit während des Betriebs muss bis zu einer Neigung von 10° in jede Richtung gewährleistet sein.

5.2.12 Lärm

5.2.12.1 Lärminderung in der Konstruktionsphase

Hauptlärmquellen sind das Antriebsaggregat, die Kompressoren und die Hydraulikpumpen.

Bei der Konstruktion von Maschinen sind die verfügbaren Informationen und technischen Maßnahmen zur Verringerung von Lärm an der Quelle zu berücksichtigen, die in EN ISO 11688-1:2009 angegeben sind.

ANMERKUNG EN ISO 11688-2 enthält hilfreiche Informationen zu Lärm erzeugenden Mechanismen in Maschinen. Falls die Verringerung von Lärm an der Quelle durch eine effiziente Auslegung nicht möglich ist, wird empfohlen, die Maschine zur Verminderung von Lärmmissionen mit Schutzmaßnahmen/Vorrichtungen (z. B. Kapselung) auszustatten.

So ist eine Verminderung von Lärm möglich z. B. durch Auswahl von lärmarmen Bauteilen, durch Verringerung von Vibrationen, die vom Antrieb auf andere Teile der Konstruktion übertragen werden, und durch eine Auslegung der Gesamtkonstruktion, die das Entstehen von Resonanz verhindert.

5.2.12.2 Informationen zur Lärmemission

Informationen zur Lärmemission müssen in der Benutzerinformation (siehe 7.2.1.1 m)) angegeben sein. Falls in Verkaufsunterlagen Leistungsdaten angegeben sind, müssen diese die gleichen Angaben zur Geräuschemission enthalten wie die in der Benutzerinformation aufgeführten.

5.2.13 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Förder-, Spritz- und Verteilmaschinen für Beton und Mörtel müssen den Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 13309:2010 genügen. Bei elektrisch angetriebenen Maschinen sind die in der Industrie geltenden EMV-Anforderungen anzuwenden.

5.3 Anforderungen für spezifische Maschinen

5.3.1 Mobile und stationäre Betonpumpen und Betonspritzmaschinen (siehe Anhang A)

Tabelle 2 — Mobile und stationäre Betonpumpen und Betonspritzmaschinen

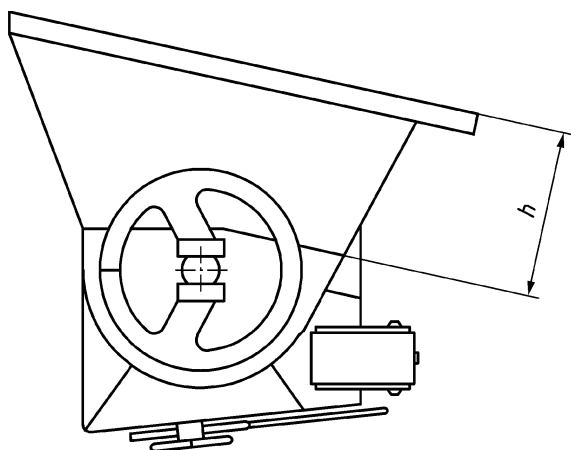
Maschinenteil	Gefahren- klasse	Gefährdung	Sicherheitsmaßnahmen																				
5.3.1.1 Beschickungs- trichter	Mechanisch	Quetschen zwischen Rührwerk, Schieber, Beschickungstrichterwandung und Gitterabdeckung	Gitterabdeckungen auf Öffnungen von Beschickungstrichtern von Betonpumpen und Betonspritzmaschinen sowie auf Füll- oder Reinigungsöffnungen müssen bewegliche Schutzeinrichtungen sein und mit den Antriebseinheiten der Rührwerke/Ventile so verriegelt sein, dass die Antriebseinheiten beim Öffnen der Abdeckungen innerhalb von 0,5 s gestoppt werden. Das Schließen der Gitterabdeckung darf nicht dazu führen, dass die Maschine wieder anläuft. Die Wiederaufnahme des Betriebszustands kann durch die beabsichtigte Bedienung einer anderen als der normalen Startvorrichtung bewirkt werden, die so angeordnet ist, dass der Bediener den Beschickungstrichter einsehen kann. Das Steuerungssystem für die Verriegelung der Gitterabdeckung muss die Anforderungen von Performance c erfüllen. Gitterabdeckungen müssen durch konstruktive Maßnahmen gesichert oder in geöffneter Stellung verriegelbar sein. Bei Betonpumpen und Mörtelspritzmaschinen muss die Einfüllöffnung des Beschickungstrichters durch eine Gitterabdeckung mit den nachstehenden Abmessungen gesichert sein: <table> <tr> <th colspan="2">Gitterabdeckung, Stabgitter</th><th colspan="2">Gitterabdeckung, Maschengitter</th></tr> <tr> <th><i>a</i> (Bild 4)</th><th><i>h</i> (Bild 1 und 2)</th><th><i>b</i> (Bild 3)</th><th><i>h</i> (Bild 1 und 2)</th></tr> <tr> <td>70 mm</td><td>200 mm</td><td>80 mm</td><td>180 mm</td></tr> <tr> <td>35 mm</td><td>100 mm</td><td>70 mm</td><td>150 mm</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>40 mm</td><td>90 mm</td></tr> </table> <i>a</i> = maximal zulässige lichte Öffnung zwischen den Stäben in mm <i>b</i> = maximal zulässige Maschenweite in mm <i>h</i> = kleinster zulässiger Abstand der Gitterabdeckungen vom Quetschpunkt zwischen Rührwerk und Trichterwandung in mm ANMERKUNG Diese lichten Abstände zwischen den Stäben oder die Maschenweiten stellen den besten Kompromiss zwischen Sicherheit und Möglichkeit des Einfüllens des Schüttguts „Beton“ dar (andere Abstände behindern das Schüttgut).	Gitterabdeckung, Stabgitter		Gitterabdeckung, Maschengitter		<i>a</i> (Bild 4)	<i>h</i> (Bild 1 und 2)	<i>b</i> (Bild 3)	<i>h</i> (Bild 1 und 2)	70 mm	200 mm	80 mm	180 mm	35 mm	100 mm	70 mm	150 mm			40 mm	90 mm
Gitterabdeckung, Stabgitter		Gitterabdeckung, Maschengitter																					
<i>a</i> (Bild 4)	<i>h</i> (Bild 1 und 2)	<i>b</i> (Bild 3)	<i>h</i> (Bild 1 und 2)																				
70 mm	200 mm	80 mm	180 mm																				
35 mm	100 mm	70 mm	150 mm																				
		40 mm	90 mm																				

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Maschinenteil	Gefahren- klasse	Gefährdung	Sicherheitsmaßnahmen
			Das Betreten der Gitterabdeckungen ist verboten (siehe 7.2.1.1 h)). Bewegliche mechanische Teile (z. B. Umschaltmechanismen für den Betonschieber) müssen mit einer feststehenden trennenden Schutzeinrichtung in Übereinstimmung mit EN 953:1997+A1:2009 abgedeckt sein.
	Mechanisch	Herausschleudern von Teilen oder Material aufgrund eines zu niedrigen Betonstands im Beschickungstrichter oder während des Zurückpumpens	Der korrekte Betonfüllstand im Beschickungstrichter während des Pumpvorgangs ist festzulegen. Für Betonpumpen muss eine Abdeckung vorgesehen sein, um das Hinausschleudern von Beton zu verhindern (siehe 7.2.1.1. h)). Der Reinigungsvorgang muss in der Benutzerinformation festgelegt sein (siehe 7.2.1.1 i)).

Mobile und stationäre Betonpumpen und Betonspritzmaschinen:

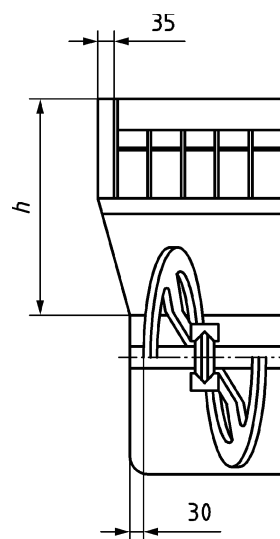
Maße in Millimeter



Legende

h kleinster zulässiger Abstand der Gitterabdeckungen vom Quetschpunkt zwischen Rührwerk und Trichterwandung in mm

Bild 1 — Schutzeinrichtung (Trichtergrill) – Abstand zur Quetschstelle



Legende

h kleinster zulässiger Abstand der Gitterabdeckungen vom Quetschpunkt zwischen Rührwerk und Trichterwandung in mm

Bild 2 — Beschickungstrichterwand – Abstand zur Schutzeinrichtung