

DIN EN 12629-7



ICS 91.220

Ersatz für
DIN EN 12629-7:2004-10
Siehe Anwendungsbeginn

**Maschinen für die Herstellung von Bauprodukten aus Beton und
Kalksandsteinmassen –
Sicherheit –
Teil 7: Stationäre und fahrbare Einrichtungen für die Herstellung von
Spannbetonelementen;
Deutsche Fassung EN 12629-7:2004+A1:2010**

Machines for the manufacture of constructional products from concrete and
calcium-silicate –

Safety –

Part 7: Stationary and mobile equipment for long line manufacture of prestressed
products;

German version EN 12629-7:2004+A1:2010

Machines pour la fabrication de produits de construction en béton et silico-calcaire –
Sécurité –

Partie 7: Equipements fixes et mobiles pour la fabrication sur bancs de produits en béton
précontraint;

Version allemande EN 12629-7:2004+A1:2010

Gesamtumfang 100 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2011-03-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen – Sicherheit“, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird, im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 12629-7:2004+A1:2010.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-13-10 AA „Betonsteinmaschinen“ im Fachbereich Bau- und Baustoffmaschinen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Betonsteinmaschinen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert die einschlägigen Anforderungen von Anhang I der neuen EG-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 EU-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 12629-7:2004-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Vorworts;
- b) Änderung der Einleitung;
- c) Änderung und Aktualisierung des Anwendungsbereichs (Abschnitt 1);
- d) Aktualisierung der normativen Verweisungen (Abschnitt 2);
- e) Änderung und Aktualisierung des Abschnitts 3 (Definitionen);
- f) Änderung und Aktualisierung der signifikanten Gefährdungen in Abschnitt 4;
- g) Änderung und Aktualisierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen einschließlich Tabellen 8 bis 14 in Abschnitt 5;
- h) Änderung und Aktualisierung der Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen in Abschnitt 6;
- i) Aktualisierung der Benutzerinformationen in Abschnitt 7;

- j) Aktualisierung der Kennzeichnung in Abschnitt 8;
- k) Änderung und Aktualisierung der dreisprachigen Liste von Begriffen zu Spannbetonelementen und -ausrüstungen in Anhang H;
- l) Aktualisierung des informativen Anhangs ZA über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12629-7: 2004-10

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Maschinen für die Herstellung von Bauprodukten aus Beton und
Kalksandsteinmassen —
Sicherheit —
Teil 7: Stationäre und fahrbare Einrichtungen für die Herstellung
von Spannbetonelementen

Machines for the manufacture of constructional products
from concrete and calcium-silicate —
Safety —
Part 7: Stationary and mobile equipment for long line
manufacture of prestressed products

Machines pour la fabrication de produits de construction en
béton et silico-calcaire —
Sécurité —
Partie 7: Equipements fixes et mobiles pour la fabrication
sur bancs de produits en béton précontraint

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. November 2003 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 5. August 2010 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	8
3.1 Produkte	8
3.2 Einrichtungen.....	9
3.2.1 Spannbett	9
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	12
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	32
5.1 A1 Einleitung	32
5.2 Gestaltung – Bewegung – Zugänge.....	32
5.3 Steuerung der Maschinen, Betriebsarten	32
5.4 Sicherheit von Maschinen und Arbeitsausrüstungen – Allgemein	33
5.5 Lärm und Vibration.....	33
5.6 Spezifikationen zu bestimmten Maschinen und Arbeitsausrüstungen	34
5.6.1 Stationäre Maschinen.....	34
5.6.2 Bewegliche Maschinen	35
5.7 Zusammenfassung der Sicherheitsmaßnahmen in Zusammenhang mit den signifikanten Gefährdungen, die in Abschnitt 4 aufgelistet sind.....	40
6 A1 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen A1.....	73
7 Benutzerinformationen – Betriebsanleitung.....	74
7.1 Einleitung.....	74
7.2 Allgemeine Informationen.....	74
7.3 Mindestempfehlungen für den Gebrauch von Maschinen	75
8 Kennzeichnung	76
Anhang A (informativ) Spannbettanlage.....	77
Anhang B (informativ) Kehrmachine, Kehrereinrichtung, Öler, Drahtführungsmaschine	82
Anhang C (informativ) Bett Gestaltungsmaschine	84
Anhang D (informativ) Drahtschub-/zugmaschine	86
Anhang E (informativ) Kehrmachine, Extruder, Vibroverteiler	88
Anhang F (informativ) Aufroll- und Abrollhaspel	90
Anhang G (informativ) Sägemaschine	91
Anhang H (informativ) Dreisprachige Liste von Begriffen zu Spannbetonelementen und Ausrüstungen.....	93
Anhang ZA (informativ) A1 Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	96

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12629-7:2004+A1:2010) 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 März 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2011 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 beinhaltet die von CEN am 5. August 2010 genehmigte Änderung 1.

Dieses Dokument ersetzt EN 12629-7:2004.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen **A1** **A1** angezeigt.

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.

A1 gestrichener Text **A1**

A1 Die Normenreihe „*Maschinen für die Herstellung von Bauprodukten aus Beton und Kalksandsteinmassen – Sicherheit*“ besteht aus folgenden Teilen:

Teil 1: Gemeinsame Anforderungen

Teil 2: Steinformmaschinen

Teil 3: Schiebetisch- und Drehtischmaschinen

Teil 4: Beton-Dachsteinmaschinen

Teil 5-1: Rohrmaschinen mit Fertigung in vertikaler Lage

Teil 5-2: Rohrmaschinen mit Fertigung in horizontaler Lage

Teil 5-3: Maschinen zum Vorspannen von Rohren

Teil 5-4: Maschinen zum Beschichten von Betonrohren

Teil 6: Stationäre und fahrbare Einrichtungen für die Herstellung von bewehrten Fertigteilen

Teil 7: Stationäre und fahrbare Einrichtungen für die Herstellung von Spannbetonelementen

Teil 8: Maschinen und Einrichtungen zur Herstellung von Bauprodukten aus Kalksandsteinmassen (und Beton) **A1**

 *gestrichener Text* 

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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ C-Norm, wie in **EN ISO 12100** angegeben.

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

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

Dieses Dokument spezifiziert zusätzliche Anforderungen zu und/oder Abweichungen von **EN 12629-1:2000+A1:2010**, die für stationäre und fahrbare Einrichtungen für die Herstellung von Spannbetonelementen in länglicher Form spezifisch sind, wie in Abschnitt 3 definiert.

Mit dem Ziel, die Absichten dieses Dokuments zu klären, sollte beachtet werden, dass die folgenden Voraussetzungen während dessen Erarbeitung erfüllt werden:

- spezifische Nutzungs- oder Umweltbedingungen außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments müssen zwischen dem Hersteller und Anwender/Eigentümer verhandelt werden;
- die Anlage wird nur von fachkundigen und vorgesehenen Personen bedient;
- der Verwendungs-/Aufstellungsort ist ausreichend beleuchtet;
- alle Bedienvorgänge werden von speziell ausgebildeten Bedienern ausgeführt.

1 Anwendungsbereich

1.1  Dieser Teil von EN 12629, zusammen mit EN 12629-1:2000+A1:2010, gilt für stationäre und fahrbare Einrichtungen für die Herstellung von Spannbetonelementen. Die Produktionsbank ist eine Maschine, die mit anderen angeschlossenen Maschinen simultan arbeitet. Außerdem werden diese Maschinen im Allgemeinen auf Betten verwendet, die parallel installiert sind.

EN 12629-1:2000+A1:2010 spezifiziert allgemeine Anforderungen, die für Maschinen für die Herstellung von Bauprodukten aus Beton und Kalksandsteinmassen gelten.

Dieses Dokument beschreibt die zusätzlichen Anforderungen für und/oder Abweichungen von EN 12629-1:2000+A1:2010, die spezifisch für die Maschinen sind, die es abdeckt. 

1.2 Diese Norm enthält besondere Anforderungen für die Konstruktion folgender Maschinen:

- Spannbettanlage (schematische Darstellung in Anhang A);
- Kehrmaschine, Kehreinrichtung, Öler, Drahtführungsmaschine (schematische Darstellung in Anhang B);
- Maschine für die Gestaltung von Betten (schematische Darstellung in Anhang C);
- Litzenschub-/zugmaschine (schematische Darstellung in Anhang D);
- Kehrmaschine, Extruder, Vibroverteiler (schematische Darstellung in Anhang E);
- Aufroll- oder Abrollhaspel (schematische Darstellung in Anhang F);
- Sägemaschine (schematische Darstellung in Anhang G).

ANMERKUNG Die Herstellungsverfahren beinhalten einige oder alle der folgenden:

- Behandeln der Spannbettanlage mit Formtrennmitteln;
- „Markieren“ der zu produzierenden Elemente (Platten, Rohre etc.);
- Transport der vorgespannten Litzen;
- Vorspannen;
- Installieren der Schalungen (Verschalungen; seitliche Schalungen, Endplatten und Einfügungen);
- Einstellen der Bewehrung;
- Spannen;
- Betonverteilung und Vibration;
- Umwickeln der Plane;
- Erhitzen;
- Abspannen;
- Ausleeren der Schalungen, Verschalungen etc.;
- Schneiden oder Sägen der Bewehrungen;
- Ausleeren der Endprodukte;
- Reinigung der Spannbettanlage.

Die Schnittstelle der Betonzufuhr ist bezüglich der Sicherheitsaspekte ebenfalls zu berücksichtigen.

Die Reihenfolge dieser Verfahren kann entsprechend des in der Fabrik gebräuchlichen Herstellungsprozesses und der unterschiedlichen Produktarten verschieden sein.

 Die Handhabung geschnittener Bewehrungen und ihre Platzierung auf Betten ist nicht durch diese Norm abgedeckt. 

1.3  Diese Europäische Norm behandelt alle signifikanten Gefährdungen, die auf diese Maschinen 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 ausgehen. 

1.4  EN 12629-1:2000+A1:2010 , 1.3, gilt.

 gestrichener Text 

 **1.5** Dieses Dokument gilt nicht für stationäre und fahrbare Einrichtungen für die Herstellung von Spannbetonelementen, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieses Dokuments durch CEN hergestellt wurden. 

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 349:1993+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*

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

EN 842, *Sicherheit von Maschinen — Optische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung*

EN 953:1997+A1:2009, *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, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*

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

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

EN 1093 (alle Teile), *Sicherheit von Maschinen — Bewertung der Emission von luftgetragenen Gefahrstoffen*

EN 1760-2, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen*

EN 12629-1:2000+A1:2010, *Maschinen für die Herstellung von Bauprodukten aus Beton und Kalksandsteinmassen — Sicherheit — Teil 1: Gemeinsame Anforderungen*

EN 13862:2001+A1:2009, *Bodentrennschleifmaschinen — Sicherheit*

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

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

EN ISO 3457, *Erdbaumaschinen — Schutzeinrichtungen — Begriffe und Anforderungen (ISO 3457:2003)*

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

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

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 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)*

EN ISO 14122-4:2004, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleiter (ISO 14122-4:2004)* 

3 Begriffe

 Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100-1:2003, EN 12629-1:2000 + A1:2010 und die folgenden Begriffe. 

3.1 Produkte

3.1.1

Hohlplatten für Fußböden

Hohle Spannbetonplatten zur Herstellung von Fußböden. Sie werden als Bauteile betrachtet.

3.1.2

Balken

Spannbetonelement für den Bau von Gebäuden oder Brücken. Es hat eine Stützfunktion; sein Querschnitt kann I-, T-, Y-, U-, □-förmig, rechtwinklig, trapezförmig etc. sein.

3.1.3

Träger

Spannbetonelement, das den tragenden Teil von Verbundböden bildet. Sein Querschnitt in Form eines umgekehrten T erlaubt die Abstützung von Verschalungen und den Verbund von Ortsbeton (Rüttelbett).

3.1.4

Stürze

Spannbetonelement von prismatischer und im Allgemeinen rechtwinkliger Form. Sie schließen den oberen Teil von Öffnungen in Wänden und stützen darüber liegendes Mauerwerk.

3.1.5

Platte

Dünne Spannbetonelemente, die den bewehrten Teil von Verbundböden bilden. Die verdichteten Platten werden vor Ort geformt.

3.1.6

Träger für Freileitungen

Pfosten aus Spannbeton, der elektrische Oberleitungen oder Fernmeldeleitungen trägt

3.1.7

Lichtmaste

gradlinige Pfosten aus Spannbeton, die öffentliche Lichtquellen tragen (Straßen, Parkanlagen, Sportplätze, etc.)

3.1.8

Eisenbahnschwellen

trapezförmiges Spannbetonelement, das der Befestigung von Schienen in bestimmten Abständen dient

3.2 Einrichtungen

ANMERKUNG Für die in dieser Europäischen Norm behandelten Maschinen gibt es keinen üblichen Begriff. Der im Titel verwendete Begriff ist lediglich einer der häufigsten Begriffe, andere gleichwertige Begriffe können zutreffen, indem man die folgenden aufgelisteten Begriffe miteinander verbindet:

Produktion	Maschinen	für die langen Herstellung von	vorgespannten	Hohlplatten für Fußböden
Herstellung	Werkstatt			Platten
	Fabrikhalle			Bodenträger

Anhang H (informativ) enthält zusätzlich eine dreisprachige Begriffsliste in Bezug auf vorgespannte Produkte und Einrichtungen.

3.2.1 Spannbett

3.2.1.1

Spannbett für flache Produkte

Anlage, die aus zwei massiven Ankerblöcken und einer Platte besteht, die die beiden Ankerblöcke verbindet. Das Bett kann aus einer Stahlblechschalung bestehen, auf der Betonelemente (Spannplatten, Träger, Hohlplatten) geformt werden. An den Enden des Bettes sind die Blöcke mit den Verankerungseinrichtungen der Spannbewehrung versehen. Zylinder erlauben das Spannen und Abspannen der Bewehrung.

ANMERKUNG 1 Die Länge der Platte beträgt im Allgemeinen zwischen 40 m und 150 m und die Breite zwischen 1,20 m und 2,40 m.

ANMERKUNG 2 Das Spannbett für die Herstellung von flachen Produkten wird üblicherweise durch Schienen an beiden Seiten der Platte ergänzt. Die Schienen dienen der Führung von mobilen Maschinen.

3.2.1.2

Spannbett für balkenartige Produkte

Anlage, die aus zwei massiven Ankerblöcken, einer Platte, die die beiden Ankerblöcke verbindet und zwei Wänden besteht, üblicherweise beweglich. An den Enden des Bettes sind die Blöcke mit den Verankerungseinrichtungen der Spannbewehrung versehen. Zylinder erlauben das Spannen und Abspannen der Bewehrung.

ANMERKUNG 1 Die Länge der Platte beträgt im Allgemeinen zwischen 80 m und 100 m und die Breite zwischen 0,50 m und 2 m.

ANMERKUNG 2 Die Betten können einzeln oder doppelt angeordnet sein (paralleles Formen von zwei Balken).

3.2.2

Spannbettaufbauten

Aufbauten, die Schalungen umschließen oder unterstützen und einfach auf dem Boden oder auf angepassten Stützen stehen. Diese Aufbauten sind einige Meter lang (abhängig von den hergestellten Produkten) und haben eine maximale Größe, die kompatibel mit der gesamten Standfestigkeit und den Kräften ist, die die Spannung der Bewehrungen bewirkt.

3.2.3

Heizausrüstungen

Ausrüstung zum Härten der Produkte

ANMERKUNG Heizausrüstungen beinhalten:

- Eine Art Energiequelle bestehend aus:
 - Elektrizität;
 - „verlorenem“ Dampf;
 - Dampf oder heißen Flüssigkeiten im geschlossenen Kreislauf;
 - Gebläseluft
- und einem Heizsystem bestehend aus:
 - Heizkörper oder Heizelementen unter den Hauben oder Schalungen;
 - elektrisches Heizkabel, das im Bett integriert ist;
 - heiße Flüssigkeitskreisläufe oder elektrische Widerstände, die durch einen Behälter abgedeckt sind;
 - Heizschalung oder -form.

3.2.4 Maschinen zum Spannen und Abspannen von Bewehrungen

3.2.4.1

eindrähtiges Spannen

Einrichtung, die aus einem Zylinder und seiner angeschlossenen hydraulischen Maschine (die im Allgemeinen beweglich ist) besteht, die die notwendige Energie liefert, um die Bewehrung zu spannen: Draht oder Litze. Der Zylinder stützt sich auf die Verankerung, die aus einem Topf und einem kegelförmigen Keil besteht, der das Einspannen der Bewehrung gewährleistet. Die Bewehrungen sind auf den Verankerungsblöcken verankert.

3.2.4.2

mehrdrähtiges Spannen

Einrichtung, die das gleichzeitige Spannen aller Bewehrungen eines Bettes erlaubt. Die Verankerungspunkte an den Enden der Tragbalken werden durch Verkeilen oder „Halteknöpfe“ erzielt; die Knöpfe werden durch Kaltprägen der Stahldrahtenden erzielt. Die Spannbettanlage hat einen Wechselbalken an jedem Ende. An einem Ende ist der Wechselbalken stationär; am anderen Ende ist er beweglich und wird durch Hydrozylinder bewegt. Eine stationäre hydraulische Maschine liefert die notwendige Energie. Nach dem Spannen werden die Zylinder durch eine mechanische Einrichtung (Stütze, Schraube) blockiert, so dass sie während den nachfolgenden Arbeitsgängen nicht unter Druck stehen.

3.2.4.3

Abspannen

Betriebsart, wo zuerst die Zylinder unter leichten Überdruck gesetzt werden, um die Blockiereinrichtungen (Schraube, Stütze etc.) zu lösen. Dann dienen sie als Bremse beim Abspannen der Bewehrung (fortschreitendes Lösen). Bei großen Betten oder einer Asymmetrie aufgrund der Vorspannung kann eine Lenkungs- und Gleichgewichtseinrichtung eingesetzt werden.

3.2.5 Betongussmaschinen

3.2.5.1

Vibroverteiler

autonome bewegliche Maschinen, die die gleichmäßige Verteilung des Betons (im Allgemeinen zur Herstellung von Fertigplatten oder Balken) sowie die Verdichtung und das Kalibrieren der Betondicke durch Vibration vornimmt. Im Allgemeinen enthalten Vibroverteiler Zusatzsysteme, die es erlauben, die Rauheit der Oberfläche für Fertigplatten zu gestalten.

3.2.5.2

Kehrmaschinen und Extruder

bewegliche automatische Maschine, die Beton während des Formens (im Allgemeinen für die Herstellung von hohlen Fußbodenplatten und Balken) verteilt, und die die Verdichtung und Glättung der Produkte vornimmt. Diese Arbeitsgänge werden im Allgemeinen mit einer Rüttel- und Gleitform ausgeführt. Die Maschine kann durch ihre Motorisierung (reine Verdichtung) bewegt werden oder durch Druck gegen den Beton während der Befüllung (Extruder).

3.2.6 Zusatzmaschinen

3.2.6.1

Bettreinigungsmaschine

unabhängiger, beweglicher Wagen, gezogen oder selbstfahrend, um

- das Ausbürsten der Schalung oder Formen;
- das Beseitigen von ausgehärtetem Beton;
- das Sprühen von Lösemittel in die Schalung oder die Formen

sicherzustellen. In einigen Fällen sichern sie auch die Einstellung der Spannbewehrungen.

3.2.6.2

Maschine für die Markierung

unabhängige Maschine, die aus selbstfahrenden beweglichen Wagen besteht, die die Gestaltung der Produktausmaße und -form sicherstellt. Sie werden im Allgemeinen bei der Herstellung von Schalungsplatten genutzt.

3.2.6.3

Maschine zum Legen und Entfernen von Einsatzteilen

unabhängig gezogener oder selbstfahrender beweglicher Wagen für die Handhabung, Lagerung, Installation und Entfernen von Einsatzteilen (auch Kamm genannt). Sie werden bei der Herstellung von Bodenbalken und Bodenplatten verwendet. Sie sichern ihre Aufstellung und Zurückziehung.

3.2.6.4

Maschine zum Ziehen der Bewehrung

selbstfahrende Wagen oder anderweitig angetriebene Maschinen, die seitwärts oder über das Bett fahren; während ihrer Bewegungen ziehen sie eine oder mehrere Bewehrungen und schneiden sie in passende Längen. Die Bewehrungen sind im Allgemeinen in Rollen verfügbar. Sie werden in Spulen oder Spendern gelagert.

3.2.6.5

Maschine zum Schieben der Bewehrung

Einrichtungen, die sich neben den Betten befinden und jede Bewehrung in einer Ummantelung entlang der Betten schieben und sie automatisch in der gewünschten Länge schneiden. Wenn die gewünschte Anzahl der Bewehrungen geschnitten ist, öffnet sich die Ummantelung und legt die abgeschnittenen Bewehrungen seitlich des Bettes ab. Die Bewehrungen werden dann auf das Bett gezogen.

3.2.6.6

Maschine zum Einrichten der Bewehrung

unabhängig oder gezogene bewegliche Wagen, die zur Positionierung der Spannbewehrungen auf dem Bett vorgesehen sind. Diese Bewehrungen werden im Allgemeinen in Spulen gelagert oder vorgeschnitten. Ähnliche Maschinen können die quer verlaufenden Bewehrungen aufsetzen und fixieren. Diese Ausrüstungen werden hauptsächlich bei der Herstellung von Bodenplatten verwendet.

3.2.6.7

Maschine zum Abwickeln von Heizplanen

unabhängige oder gezogene bewegliche Einrichtung, die eine auf einer Spule aufgewickelte Heizdrahtplane trägt. Für die Bewegung in eine bestimmte Richtung wird die Plane über die zu erhaltenden Produkte abgewickelt; für die Bewegung in die entgegengesetzte Richtung wird sie aufgewickelt und deckt somit die erhärteten Produkte auf. Diese Arbeitsvorgänge können mechanisch oder manuell ablaufen.

3.2.6.8

Maschine zum Sägen von Bewehrungen und Beton

bewegliche fahrbare Einrichtung, die ein Beton- oder Bewehrungssägesystem beinhalten. Je nach Richtung kann das Sägen längs, diagonal oder schräg ausgeführt werden. Einige dieser Einrichtungen können so programmiert werden, dass sie automatisch alle Schneidevorgänge für ein Bett ausführen können.

3.2.6.9

Maschine zum Saugen von Beton

bewegliche fahrbare Einrichtung, die eine Unterdruck-Einrichtung enthält, zum Absaugen von Frischbeton (zwischen zwei Produkten)

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Diese Liste enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in dieser Europäischen Norm behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für diese Art von Maschinen festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind.

[A1] gestrichener Text **[A1]**

Anhänge A bis G (informativ) veranschaulichen durch Beispiele die folgenden allgemeinen Maschinenarten:

- Spannbettanlage, Maschinen zum Einrichten der Bewehrung, stationäre oder bewegliche Maschinen zum Spannen der Bewehrung, Spannbettaufbauten;
- Kehrmaschine, Kehreinrichtung, Öler;
- Gestaltungsmaschine;
- Maschinen zum Ziehen/Schieben der Bewehrung;
- Kehrmaschinen, Extruder, Vibroverteiler;
- Abroll- und Aufrollhaspeln;
- Maschinen zum Sägen von Bewehrungen und Beton.

In Übereinstimmung mit **[A1]** EN 12629-1:2000+A1:2010 **[A1]**, Abschnitt 4, sind die Gefahrenbereiche, die in den folgenden Tabellen beschrieben werden, in den Anhängen A bis G veranschaulicht.

Tabelle 1 — Spannbettanlage, Maschinen zum Einrichten der Bewehrung, stationäre oder bewegliche Maschinen zum Spannen der Bewehrung, Spannbettaufbauten

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild A.1 und Bild A.3
1	Mechanische Gefährdungen		
1.1	Quetschen	Abspannzylinder, Lösen der Zylinder	1
		Fallen des Abspannzylinders	3
1.2	Scheren	Zwischen den Halteknöpfen und Wechselbalken (während des Vorspannens)	4
		Mit Zusatzsystemen (bewegliche Wände, bewegliche Vibratoren)	5
		Mit dem beweglichen Teil des Abspannzylinders während des Spannes	6
1.3	Schneiden	Scharfe Kanten an Betten und Schalungen	7
1.4	Einziehen oder Fangen	Gespannte Bewehrungen (Drähte oder Litze) (Bruch des Drahtes oder Rutschen des Verankerungskeils)	8
		Durch Bewehrungen (Drähte oder Litze) während der Einstellung	9
1.5	Stoß	Gespannte Bewehrungen (Drähte oder Litze) (Bruch des Drahtes oder Rutschen des Verankerungskeils)	8
		Durch Bewehrungen (Drähte oder Litze) während der Einstellung	9
		Herausschleudern von Ketten oder Schutzeinrichtungen durch Bruch der Bewehrungen (Drähte oder Litze)	2
		Fallen der mobilen Schutzeinrichtung der Endbank (mobile Abdeckung, Schutzschild, Gitter)	10
		Fallen von Zusatzsystemen (Kamm, Einsatzteile, Gestaltung von Produktseiten und Enden) während mechanischer oder manueller Handhabungsarbeiten	8
		Bruch eines Tragbalkens	4
1.6	Herausspritzen von Flüssigkeiten unter Druck	Leitungen unter hydraulischem Druck, heiße Hydraulikflüssigkeiten der hydraulischen Kreisläufe, Speisung der Zylinder zum Spannen der Bewehrung	11
		Dampfhohre, Ventile: Bruch, undichte Stelle	12
1.7	Ausstoßen von Teilen	Herausschleudern von Ketten oder Schutzeinrichtungen durch Bruch der Bewehrungen (Drähte oder Litze)	2
		Bruch der pneumatischen Leitungen des Bettvibrators	13
1.8	Rutschen, Stolpern und Stürzen	Geölte Betten (Laufen auf den Betten nach dem Einsprühen der Formtrennmittel)	8
		Schienen auf beiden Seiten des Bettes, die ein Hindernis für den Durchgang darstellen können und Fallen aus der Höhe	14
		Maschinenenden, hydraulische Rohre auf dem Boden	14
		Fallen in das Zugloch	15
		Fallen von/in der/die Ummantelung (Einrichtungen der Bewehrungen, Betonglätten ...)	5

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild A.1 und Bild A.3
2	Elektrische Gefährdungen		
2.1	Elektrische Kontakte (direkt oder indirekt)	Motor, Abzweigdosen, elektrische Widerstände unter den Betten, Stecker	13 — 16
3	Thermische Gefährdungen		
3.1	Verbrennungen	Wärmestrahlung vom Bett (Wärme der Betten): Fußverbrennungen	8
		Dampfrohre (Ort, Isolierung, undichte Stelle)	8 — 12
4	Gefährdungen durch Lärm		
4.1	Hörverlust (Taubheit)	Hydraulische Elemente der Spannzylinder für die Bewehrungen (Draht oder Litze)	16
		Stationäre und bewegliche Vibratoren an vibrierenden Betten, Innenvibrator	13
5	Gefährdungen durch Vibration		
5.1	Neurologische und vaskuläre Störungen	Kontakt mit vibrierenden Betten und/oder Schalungen (direkte Vibration durch Innenvibratoren, Rüttelbohlen, stationäre und bewegliche Vibratoren)	13
6	Gefährdungen durch Materialien und Produkte		
6.1	Kontakt mit oder Inhalieren von gefährlichem Nebel, Ölen, Flüssigkeiten, Gasen, Rauch, Stäuben	Formtrennmittel (Kontakt und Inhalation während des Sprühens auf dem Bett)	8 — 13
		Hydraulische Flüssigkeit (Spannausrüstungen, Zylinder)	16
6.2	Kontakt mit schädlichen Produkten	Kontakt mit Frischbeton (Verätzungen durch Zement)	8 — 13
		Reinigungsprodukte des Tragbalkens	4
6.3	Feuer	Formtrennmittel und Hydrauliköl	8 — 13 — 16
		Elektrische Elemente (hydraulische Elemente, Heizausrüstungen der Betten)	13 — 16
		Reinigungsprodukte des Tragbalkens	4
6.4	Perforation, Lochung	Bewehrungsenden (Bruch der Bewehrung oder Knopfhalterung oder Halteknöpfe, die in den Verankerungen rutschen)	4
		Ausklinken des Verankerungsbalkens nach dem Schneiden/Trennen des Stahls	4
		Bruch der Bewehrung oder des Drahtes (beschädigte Drähte oder kurze Länge)	8 — 3
7	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Gestaltung der Maschine		
7.1	Ungesunde Haltung	Anordnung der Spann- und Abspannausrüstung für Einzellitze im Verhältnis zu den gespannten Drähten und dem Druckmesser	16
		Anordnung der Steuerungen von hydraulischen Ausrüstungen im Verhältnis zu dem Bett	16
		Zugang zu den Löchern für die Spannungseinrichtungen	15

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild A.1 und Bild A.3
7.2	Übermäßige Anstrengungen	Spannen durch den Abspannzylinder (Höhe, Unterstützung des Abspannzylinders)	3
7.3	Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie	Niedrige Position der Betten und Höhe der Schalungen während der Herstellung, Reinigung und Handhabungen (gekrümmt oder verkantet in der Schalung)	8 — 13
		Fehlende Öffnungen an den Betten, um die Montage der Bewehrungen zu erleichtern (Pfosten, Balken)	13
7.4	Vernachlässigung des Gebrauchs von persönlichen Schutzausrüstungen	Fehlende Empfehlungen, schriftliche Anweisungen, persönliche Schutzausrüstung an Menschen angepasst (Brillen, Handschuhe, Gehörschutz)	3 — 8 — 13
		Einzelne Personaltrainings	2 — 9
7.6	Menschliches Fehlverhalten	Nichtbeachtung der Reihenfolge der Drahtspannung (Bruchgefahren)	3
		Weiteres Spannen trotz der Hinweise, die am Bett oder am Druckmesser stehen (Bruch der Stähle und der Ausrüstung)	8
		Zusätzliche Verspannung der Litzen (verschiedene Schlagstöße mit dem Abspannzylinder) = Gefahr des Drahtbruchs	3
		Montage der Stifte (Vermischen von neuen, alten, verschiedenen Teilen), vergessen zu reinigen und zu überprüfen	4
8	Gefährdungen durch fehlende Energie und andere Fehlfunktionen		
8.1	Fehlerhafte Steuerungssysteme	Fehlerhaftes hydraulisches Gleichgewicht von mehrdrähtigen Spannzylindern: mechanischer Bruch	1
8.2	Installationsfehler	Umrüstung der Spannausrüstung der hydraulischen Leitungen	11
9	Gefährdungen durch das zeitweilige Fehlen oder unkorrekte Positionieren von Sicherheitseinrichtungen		
9.1	Alle Arten von Schutzseinrichtungen	Fehlende Schutzseinrichtungen am Bett während des Spannens	2
		Offen gelassene Schutzseinrichtungen am Bettende nach dem Vorspannen der Bewehrung	2 — 10
		Abdeckungen der Vibratoren, die nach den Einstellungen nicht montiert wurden	13
		Fehlende Ton- oder Lichtsignale, die vor dem Spannen warnen	3 — 8

Tabelle 2 — Kehrmachine, Kehreinrichtung, Öler

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild B.1
1	Mechanische Gefährdungen		
1.1	Quetschen	Zwischen der Maschine und einer anderen Maschine oder Hindernis auf dem gleichen Bett	1
		Des Bedieners beim Überqueren der Maschinen an zwei benachbarten Betten	2
		Der Füße durch die Maschinenräder auf Schienen	3
		Beim Wechseln der Schienen (Hub)	4
		Beim Wechseln der Bürste	5
1.2	Scheren	Der oberen Körperteile durch bewegliche Übertragungsteile (Ritzel, Ketten, Spannkabel, Schieber, Zylinder ...)	6
1.3	Schneiden oder Trennen	Scharfe Kanten am Maschinenrahmen oder an den Werkzeugen	7
1.4	Einziehen oder Fangen	Durch den Kehreinrichtung	5
		Durch die Schleifen, die von den vorgespannten Bewehrungen geformt werden, wenn sie von einer vorgespannten Zugmaschine gezogen werden	7
		Durch das Elektrokabel in der Trommel	8
1.5	Stoß	Mit einem Hindernis oder durch die Maschine beim Schienenwechsel (Hub)	1 — 4
		Mit einer anderen Maschine (oder Hindernis) auf der gleichen Schiene	1
		Mit einer anderen Maschine (oder Hindernis), die (das) sich auf dem benachbarten Bett befindet	1
		Durch die verminderte Sicht des Bedieners beim Fahren in die entgegengesetzte Richtung	2
		Durch die hohe und überhöhte Position des Bedieners (auf der Plattform): Stoß mit Hindernissen oder Ladungen, mit denen oberhalb der Maschine hantiert wird (Eimer ...)	2
1.6	Herausspritzen von Flüssigkeiten unter Druck	Hydraulische Leitungen der Zylinder und der hydraulischen Elemente: Bruch, undichte Stelle	6
1.7	Ausstoßen von Teilen	Teile des rotierenden Kehreinrichtung	5
		Bruch der Hubausrüstungen während des Hebens	4
1.8	Rutschen, Stolpern und Stürzen	Überprüfen/Füllen des Öltanks	9
		Zugang zu einer Erhebung während des Ein- und Aushakens der Maschine, um ihr Bett zu wechseln	2 — 4
		Verbindung der Maschine an die elektrische Freileitung (bewegliche Stange)	14
		Stürzen beim Abstieg vom Durchgang/von der Treppe	2

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild B.1
2	Elektrische Gefährdungen		
2.1	Elektrische Kontakte (direkt oder indirekt)	Motor, Abzweigdosen, heraushängende Stecker, Tafeln, Steckdosen	10
		Elektrische Energiequelle durch elektrische Leitungen und/oder Stecker oder Kabeltrommel auf dem Boden oder Schleifen gegen bewegliche Teile (Isolierung, Position, Verbindung, Abnutzung, Abschalten)	8
		Vorhandensein von Wasser	1 — 7
3	Thermische Gefahr		
3.1	Verbrennungen	Heißes Hydrauliköl (Undichte Stelle an Zylindern und Leitungen)	6
4	Gefährdung durch Lärm		
4.1	Hörverlust (Taubheit)	Hydraulische Elemente, Motoren	10
		Absaugarbeiten	5
		Saugen/Vakuum	11
5	Gefährdungen durch Vibration		
5.1	Neurologische und vaskuläre Störungen	Resonanz verursacht durch die Rotation der Bürsten, die Vakuummaschine	5 — 6
6	Gefährdungen durch Materialien und Produkte		
6.1	Kontakt mit oder Inhalieren von gefährlichem Nebel, Ölen, Flüssigkeiten, Gasen, Rauch, Stäuben	Staub beim Saugen, Einatmen des versprühten Öls	5 — 6
		Hydrauliköl (Zylinder, Elemente)	6
6.2	Kontakt mit schädlichen Produkten	Kontakt mit getrocknetem Beton (Staub), der Reinigung (Krankheiten durch Zement)	1 — 7
6.3	Feuer	Gleichzeitiges Vorhandensein von Öl und Elektrizität	9 — 10
7	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Gestaltung der Maschine		
7.1	Ungesunde Haltung	Handhabung der Maschine von einem Bett zum anderen	4
		Anordnung der Schalter an der Maschine und begrenztes Sichtfeld sowie unangemessene Position des Bedieners	2
		Zugang zur Maschinensteuerung zur Reinigung und Instandhaltung	5 — 6
7.2	Übermäßige Anstrengungen	Wechsel von Herstellungs-, Einstellungsteilen der Maschine oder Werkzeuggebrauch, (Kehrer)	5 — 6
7.3	Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie	Zugang zu einer erhöhten Position während des Hebens und Senkens der Maschine, um ihre Richtung zu ändern	2 — 4
		Fahren ist durch fehlende Sicht von der Position des Bedieners behindert	2
		Unzulänglichkeiten bei der Unterstützung des Fahrers (Sitz, Fußstützen, Einstellung ...)	2

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild B.1
7.4	Vernachlässigung des Gebrauchs von persönlichen Schutzausrüstungen	Fehlende Empfehlungen, schriftliche Anweisungen, persönliche Schutzausrüstung nicht an den menschlichen Körper angepasst (Brillen und Dampf, Handschuhe, Gehörschutz, Staubmaske und Öle)	2
		Einzelne Personaltrainings	2
7.6	Menschliches Fehlverhalten	Kein Anhalten der Maschine am Ende des Bettes oder vor einem Hindernis	1 — 7 — 2
		Entgleisung beim Verlegen (Gefährdung, dass die Maschine umfällt)	4
8	Gefährdungen durch fehlende Energie und andere Fehlfunktionen		
8.1	Fehlerhafte Steuerungssysteme	Fallen der Kehrerstützen	5
8.2	Installationsfehler	Unerwartetes Anlaufen (Kehrer)	2 — 5
8.3	Montagefehler	Installation und Einstellen von Sprühöl-Düsen	12
9	Gefährdungen durch das zeitweilige Fehlen oder unkorrekte Positionieren von Sicherheitseinrichtungen		
9.1	Alle Arten von Schutzeinrichtungen	Nach Instandhaltung und/oder Reinigung	13
		Nach einem Stoß an der Schutzeinrichtung, der sie unwirksam macht	13
	Steuerungen	Verschließen der beweglichen, halbautomatischen Steuerungen, um den Bediener während des Betriebs frei zu halten (Wenden der Maschine)	2 — 10
		Unkontrolliertes Versagen der Sicherheitseinrichtungen (Zellen, Schalter, Not-Halt-Einrichtungen, Relais ...)	2 — 10

Tabelle 3 — Maschine für die Gestaltung von Betten

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild C.1
1	Mechanische Gefährdungen		
1.1	Quetschen	Einer Person zwischen der Maschine und einer anderen Maschine oder Hindernis auf dem gleichen Bett	1
		Der Füße durch die Maschinenräder auf Schienen	2
		Beim Wechseln der Schienen (Hub)	3
		Durch bewegliche Arbeitsteile (Gestaltungskopf)	4
1.2	Scheren	Der Finger durch bewegliche Übertragungsteile (Ritzel, Ketten, Spannkabel, Schieber, Zylinder ...)	5
		Durch bewegliche Arbeitsteile (Gestaltungskopf)	4
		Der Füße zwischen zwei Maschinen	1

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild C.1
1.3	Schneiden oder Trennen	Scharfe Kanten am Maschinenrahmen oder an den Werkzeugen	6
1.5	Stoß	Mit einem Hindernis oder durch die Maschine beim Schienenwechsel (Hub)	3
		Mit einer anderen Maschine (oder Hindernis) auf der gleichen Schiene	1
		Mit einer anderen Maschine (oder Hindernis), die (das) sich auf dem benachbarten Bett befindet	1
1.6	Herausspritzen von Flüssigkeiten unter Druck	Hydraulische Leitungen der Zylinder: Bruch, undichte Stelle	5
1.7	Ausstoßen von Teilen	Bruch der Hubausrüstungen während des Hebens	3
		Verbindung der Maschine an die elektrische Freileitung (bewegliche Stange)	7
2	Elektrische Gefährdungen		
2.1	Elektrische Kontakte (direkt oder indirekt)	Motor, Abzweigdosen, heraushängende Stecker, Tafeln, Steckdosen	8
		Elektrische Energiequelle durch Kollektoren und/oder Stecker oder Kabeltrommel auf dem Boden oder Schleifen gegen bewegliche Teile (Isolierung, Position, Verbindung, Abnutzung, Abschalten)	7 — 8 — 9
		Vorhandensein von Wasser	1
3	Thermische Gefährdungen		
3.1	Verbrennungen, Explosion	Batterien	9
6	Gefährdungen durch Materialien und Produkte		
6.2	Kontakt mit schädlichen Produkten	Farbe für die Gestaltung	4
6.4	Perforation, Lochung	Durch den beweglichen Kopf (Gestaltung)	4
7	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Gestaltung der Maschine		
7.1	Ungesunde Haltung	Handhabung der Maschine von einem Bett zum anderen	3
		Erreichen der Maschinenschalter während des manuellen Bedienungsmodus	8
		Erreichen der Maschinenschalter zur Reinigung und Instandhaltung	4 — 5
7.2	Übermäßige Anstrengungen	Wechsel von Herstellungs-, Einstellungsteilen der Maschine oder Werkzeuggebrauch	4 — 8

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild C.1
7.4	Vernachlässigung des Gebrauchs von persönlichen Schutzausrüstungen	Einzelne Personaltrainings	8
		Entgleisung beim Verlegen (Gefährdung, dass die Maschine umfällt)	3
8	Gefährdungen durch fehlende Energie und andere Fehlfunktionen		
8.1	Fehlende Energie	Fehlende Bezugsquellen (computerisierte oder automatische Maschine)	8
8.2	Fehlerhafte Steuerungssysteme	Unerwartetes Anlaufen	4 — 8
9	Gefährdungen durch das zeitweilige Fehlen oder unkorrekte Positionieren von Sicherheitseinrichtungen		
9.1	Alle Arten von Schutzeinrichtungen	Instandhaltung und/oder Reinigung	4 — 5
		Nach einem Stoss an der Schutzeinrichtung, der sie unwirksam macht	10
	Steuerungen	Kein Anhalten der Maschine am Ende des Bettes oder vor einem Hindernis (Person, Maschine, Sicherheitskette ...): Gestaltung und Ort der Begrenzungseinrichtungen	1
		Unkontrolliertes Versagen der Sicherheitseinrichtungen (Zellen, Schalter, Not-Halt-Einrichtungen, Relais ...)	10

Tabelle 4 — Litzenschub-/zugmaschine

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild D.1
1	Mechanische Gefährdungen		
1.1	Quetschen	Durch das Fallen einiger Bewehrungen aus der Zwischenschalung auf die Füße des Bedieners	2
1.2	Scheren	Der oberen Körperteile durch bewegliche Übertragungsteile (Ritzel, Ketten, Spannkabel, Schieber, Zylinder ...)	3
		Durch bewegliche Arbeitsteile (Gestaltungs- und Schublaufrollen, Trennvorrichtung)	4
		Der Finger: Bewegung des Bewehrungs-Entleerungswagens, Maschinenreinigung, Einstellungen	5
1.3	Schneiden oder Trennen	Scharfe Kanten an der Maschine oder den Werkzeugen	6
1.4	Einziehen oder Fangen	Durch die Bewehrungsführung, Gestaltungs- und Zuglaufrollen	4
		Durch das Schnüren der Bewehrungen während der Verteilung	1
		Durch Drehung der Trommeln	1

Tabelle 4 (fortgesetzt)

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild D.1
1.5	Stoß	Mit der Litzenzugeinrichtung	7
		Durch das Spulenende (Federn des freien Bewehrungsende)	1
		Mit der drehenden Trommel	1
1.6	Herausspritzen von Flüssigkeiten unter Druck	Hydraulische Leitungen der Zylinder oder der hydraulischen Elemente: Bruch, undichte Stelle	8
1.7	Ausstoßen von Teilen	Bruch des Bewehrungszugwagens während des Betriebs	9
1.8	Rutschen, Stolpern und Stürzen	Auf dem verbleibenden Öl auf dem Boden	10
3	Thermische Gefährdungen		
3.1	Verbrennungen	Heißes Hydrauliköl (Undichte Stelle an Zylindern und Leitungen)	8
4	Gefährdungen durch Lärm		
4.1	Hörverlust (Taubheit)	Hydraulische Elemente	8
		Bedienung der Motoren, Rollen, Sägen, Fallen der Bewehrungen	4 — 6 — 5
		Verteilung der Bewehrungen von den Trommeln	1
5	Gefährdungen durch Vibration		
5.1	Neurologische und vaskuläre Störungen	Verteilung der Bewehrung in der Führung	11
6	Gefährdungen durch Materialien und Produkte		
6.2	Kontakt mit oder Inhalieren von gefährlichem Nebel, Ölen, Flüssigkeiten, Gasen, Rauch, Stäuben	Hydrauliköl (Zylinder, Elemente)	8
6.3	Feuer	Gleichzeitiges Vorhandensein von Öl und Elektrizität	8 — 12
6.4	Perforation, Lochung	Durch getrennte Bewehrungen und Drähte	1
7	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Gestaltung der Maschine		
7.1	Ungesunde Haltung	Ort der Maschinenschalter und ihre zugehörige Bedienung	12
		Zugang zu Maschinenteilen zur Reinigung und Instandhaltung	3 — 4
7.2	Übermäßige Anstrengungen	Manueller Druck auf die mechanischen Einrichtungen zum Verschließen der Zugbewehrungen	4
		Wechsel von Herstellungs-, Einstellungsteilen der Maschine oder Werkzeuggebrauch	4

Tabelle 4 (fortgesetzt)

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild D.1
7.3	Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie	Sturz in den Kabelverteilungsschacht	2
7.4	Vernachlässigung des Gebrauchs von persönlichen Schutzausrüstungen	Fehlende Informationen, schriftliche Anweisungen, persönliche Schutzausrüstung nicht an den menschlichen Körper angepasst (Brillen und Dampf, Handschuhe, Gehörschutz, Staubmaske und Öle)	4
		Einzelne Personaltrainings	4
7.5	Unsachgemäße örtliche Beleuchtung	Zwangslage (Schatten, Blendwirkung, unzureichendes Licht/Beleuchtung)	4
7.6	Menschliches Fehlverhalten	Unzureichende Gestaltung der Schalter, Inkonsistenz zwischen der Richtung der Bedienung der Schalter und der Richtung der beweglichen Teile	12
8	Gefährdungen durch fehlende Energie und andere Fehlfunktionen		
8.2	Fehlerhafte Steuerungssysteme	Unerwartetes Anlaufen (Rollen, Schneiden)	12
8.3	Montagefehler	Herstellungsänderungen, Einstellungen	4
9	Gefährdungen durch das zeitweilige Fehlen oder unkorrekte Positionieren von Sicherheitseinrichtungen		
9.1	Alle Arten von Schutzeinrichtungen	Nach Instandhaltung und/oder Reinigung	4
	Steuerungen	Ungenügende Not-Halt-Einrichtung, die die Länge des Führungsbalkens berücksichtigt	12
		Unkontrolliertes Versagen der Sicherheitseinrichtungen (Zellen, Schalter, Not-Halt-Einrichtungen, Relais ...)	12

Tabelle 5 — Kehrmaschine, Extruder, Vibroverteiler

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild E.1
1	Mechanische Gefährdungen		
1.1	Quetschen	Einer Person zwischen der Maschine und einer anderen Maschine oder Hindernis auf dem gleichen Bett (einschließlich Stoß einer Person zwischen dem Kastenspeiser und Maschinentrichter)	1
		Des Fahrers oder anderen Bedieners am Punkt, an dem sich die Maschinen, die sich an zwei naheliegenden Betten befinden, überkreuzen	2
		Der Füße durch die Maschinenräder auf Schienen	3
		Beim Wechseln der Schienen (Hub)	4
		Durch bewegliche Arbeitsteile (Rüttelkasten, Einschub, Glättsystem, Aufsätze und Balken des Kastenspeisers)	6
1.2	Scheren	Der oberen Körperteile durch bewegliche Übertragungsteile (Ritzel, Ketten, Spannkabel, Schieber, Zylinder ...)	7
		Der oberen Körperteile durch die beweglichen Arbeitsteile (Rüttelkasten, Einschub, Querschneider/Schneider, Stütze des Innenvibrators, Aufsätze und Balken des Kastenspeisers)	6
		Der Füße zwischen zwei Maschinen	1
		Der Finger: Reinigung der Betonzuführungsschnecke	9
		Der mechanisierten Einrichtungen zur Betonsammlung und -entleerung zwischen Hohlplatten	24
1.3	Schneiden oder Trennen	Scharfe Kanten am Maschinenrahmen oder an den Werkzeugen	10
1.4	Einziehen oder Fangen	Durch den Balken des Kastenspeisers	9
		Durch die Trommel der Stromleitung der Maschine	11
		Mit den Bewehrungszugwagen der Maschine und der Winde	
1.5	Stoß	Mit einem Hindernis beim Schienenwechsel (Hub)	4
		Mit der sich bewegenden Maschine	1
		Mit einer anderen Maschine oder einem Hindernis und der Maschine auf der gleichen Schiene	1
		Mit einer anderen Maschine (oder Hindernis), die (das) sich auf dem benachbarten Bett befindet	1
1.6	Herausspritzen von Flüssigkeiten unter Druck	Hydraulische Leitungen der Zylinder oder der hydraulischen Elemente: Bruch, undichte Stelle	13
		Druckluft des Innenvibrators (Leitungsbruch)	14
		Wasserschläuche unter hohem Druck (Betonglättung)	15
1.7	Ausstoßen von Teilen	Bruch der Bewehrungszugwagens der Kehrmaschine während des Betriebs	16
		Bruch der Hubausrüstungen während des Hubs	4

Tabelle 5 (fortgesetzt)

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild E.1
1.8	Rutschen, Stolpern und Stürzen	Überprüfung der Betonhöhe im Kastenspeiser	18
		Während der Reinigung des Kastenspeisers	18
		Zugang zu einer Erhebung während des Ein- und Aushakens der Maschine, um ihr Bett zu wechseln	4
		Verbindung der Maschine an die elektrische Freileitung (bewegliche Stange)	19
		Mit der Zugbewehrung der Kehrmachine oder Stromkabel der Maschine auf dem Boden oder Bett	16 — 11
		Stürzen beim Abstieg vom Durchgang/von der Treppe	20
2	Elektrische Gefährdungen		
2.1	Elektrische Kontakte (direkt oder indirekt)	Motor, Abzweigdosen, heraushängende Stecker, Tafeln, Steckdosen	21
		Elektrische Energiequelle durch Kollektoren und/oder Stecker oder Kabeltrommel auf dem Boden oder Schleifen gegen bewegliche Teile (Isolierung, Position, Verbindung, Abnutzung, Abschalten) oder Batterien	19 — 11
		Gleichzeitiges Vorhandensein von Wasser und Strom	1 — 15
3	Thermische Gefährdungen		
3.1	Verbrennungen	Heißes Hydrauliköl (Undichte Stelle an Zylindern und Leitungen)	7 — 13
4	Gefährdungen durch Lärm		
4.1	Hörverlust (Taubheit)	Hydraulische Elemente	13
		Feststehende Vibratoren an Rüttelbetten oder -balken und Innenvibratoren	22
4.2	Störung der Sprachverständigung	Hin- und Herbewegungen der Einschübe und Aufsätze der Kastenspeiser	5 — 6
		Bewegungen des Betonglättsystems	
5	Gefährdungen durch Vibration		
5.1	Neurologische und vaskuläre Störungen	Resonanz verursacht durch die Vibratoren der Maschine, das Bett und/oder den Extrudern	5 — 22
6	Gefährdungen durch Materialien und Produkte		
6.1	Kontakt mit oder Inhalieren von Flüssigkeiten, Gasen, Rauch, Stäuben	Vergossenes Öl auf Betten und Werkzeugen	5
		Hydrauliköl (Zylinder, Elemente)	13
6.2	Schädliche Substanzen	Kontakt mit Frischbeton während des Formens, der Fertigstellung, Reinigung (Verätzungen durch Zement)	18 — 6 — 5
		Auswurf von Beton während der Maschinenreinigung: Auswurf in die Augen	5 — 6 — 18
6.3	Feuer	Gleichzeitiges Vorhandensein von Öl und Elektrizität	13 — 21
6.4	Explosion	Batterien	21

Tabelle 5 (fortgesetzt)

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild E.1
6.5	Perforation, Lochung	Mit dem Gitter, das von der Maschine gezogen wird	1
7	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Gestaltung der Maschine		
7.1	Ungesunde Haltung	Handhabung der Maschine von einem Bett zum anderen	4
		Ort der Schalter an der Maschine, begrenztes Sichtfeld sowie unangemessene Position des Bedieners: Überblick über den Beton, Formung, die Drehungen der Maschine	23
		Zugang zu den Maschinenteilen zur Reinigung, für Einstellungen und zur Instandhaltung	5 — 6 — 9
		Fehlende mechanisierte Einrichtungen zur Handhabung von Zubehöerteilen mit einem Maschinenteil das in den Frischbeton eingefügt werden muss	1
		Fehlende mechanisierte Einrichtungen zur Handhabung und Befestigung der Einschübe/Aufsätze	24
		Fehlende mechanisierte Einrichtungen zur Beseitigung der „Schalung“ (Hohlkernplatte) mit Maschinenteilen, die vom Vibroverteiler gezogen werden (beweglicher Eimer)	24
7.2	Übermäßige Anstrengungen	Wechsel von Herstellungs-, Einstellungsteilen der Maschine oder Handhabung von Teilen oder Werkzeugen	6
		Fehlende mechanisierte Einrichtungen zur Beseitigung der „Schalung“ (Hohlkernplatte)	24
7.3	Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie	Zugang zu einer erhöhten Position während des Hebens und Senkens der Maschine, um ihre Richtung zu ändern	18 — 19 — 20
		Fahren ist durch fehlende Sicht von der Position des Bedieners behindert	2 — 23
		Unzulänglichkeiten bei der Unterstützung des Fahrers (Sitz, Fußstützen, Einstellung ...)	2 23
7.4	Vernachlässigung des Gebrauchs von persönlichen Schutzausrüstungen	Fehlende Empfehlungen, schriftliche Anweisungen, persönliche Schutzausrüstung nicht an den menschlichen Körper angepasst (Brillen und Dampf, Handschuhe, Gehörschutz, Staubmaske und Öle)	18 — 22 — 6
		Einzelne Personaltrainings	23
7.5	Unsachgemäße örtliche Beleuchtung	Beleuchtung, die ungenügend oder falsch angeordnet ist oder nicht betreffend Vibrations-, Wasserresistenz geprüft ist	6
7.6	Menschliches Fehlverhalten	Bewegung der Maschine, ohne ihre beabsichtigte Funktion zu beachten (während der Produktion Bewegen auf der Schiene und Hub) verbunden mit einem Ort, wo Kennzeichen und Warnhinweise, mit den Schaltern nicht passend sind	23
		Kein Anhalten der Maschine am Ende des Bettes oder vor einem Hindernis (Person, Maschine)	1
		Entgleisung beim Verlegen (Gefährdung, dass die Maschine umfällt)	4

Tabelle 5 (fortgesetzt)

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild E.1
8	Gefährdungen durch fehlende Energie und andere Fehlfunktionen		
8.1	Fehlende Energie	Beim Schienenwechsel (Maschine am Hub- und Übertragungsmotor/Hebezeuge)	4
8.2	Fehlerhaftes Steuerungssystem	Unerwartetes Anlaufen (Balken des Kastenspeisers, Kippen der Fertigpoliereinrichtung)	9
8.3	Montagefehler	Richtungsumkehr der Drehung der Entleerungswagen, Verbindungen von Winden/Zylindern, von Vibratoren	9 — 22
9	Gefährdungen durch das zeitweilige Fehlen oder unkorrekte Positionieren von Sicherheitseinrichtungen		
9.1	Alle Arten von Schutzeinrichtungen	Nach Instandhaltung und/oder Reinigung	6
		Nach einem Stoß an der Schutzeinrichtung, der sie unwirksam macht	6 — 21
	Steuerungen	Verschließen der beweglichen, halbautomatischen Steuerungen, um den Bediener während des Betriebs frei zu halten (Wenden der Maschine)	22
		Unkontrolliertes Versagen der Sicherheitseinrichtungen (Zellen, Schalter, Not-Halt-Einrichtungen, Relais ...)	21
	Einzelheit	Die Reihenfolge der Sicherheitseinrichtungen verändern (Zellen, Schalter), um einzelne Bedienungen auszuführen (Starten des Bettes, Kontrolle des Betons im Trichter ...)	21

Tabelle 6 — Aufroll- oder Abrollhaspel

Ref.	Gefährdung nach EN 1050:1996, Anhang A	Lokalisierung/Beschreibung	Siehe Bild F.1
1	Mechanische Gefährdungen		
1.1	Quetschen	Zwischen der Maschine und einer anderen Maschine oder Hindernis auf dem gleichen Bett	1
		Der Füße durch die Maschinenräder auf Schienen	2
		Beim Wechseln der Schienen (Hub)	3
		Durch Einschließen einer Person in die Plane während des Aufwickelns	4
1.2	Scheren	Der oberen Körperteile zwischen den Balken der Aufrollhaspel und dem Aufbau der Maschine	5
		Der Finger in den beweglichen Übertragungsteilen (Ketten, Ritzel)	6
1.3	Schneiden oder Trennen	Schneiden Scharfe Kanten am Maschinenrahmen	7
1.4	Einziehen oder Fangen	Durch Einschließen in die Plane während des Aufwickelns	4