

DIN EN ISO 11111-1



ICS 59.120.01

Ersatz für
DIN EN ISO 11111-1:2009-12 und
DIN EN ISO 11111-1
Berichtigung 1:2012-10
Siehe Anwendungsbeginn

**Textilmaschinen –
Sicherheitsanforderungen –
Teil 1: Gemeinsame Anforderungen (ISO 11111-1:2016);
Deutsche Fassung EN ISO 11111-1:2016**

Textile machinery –
Safety requirements –
Part 1: Common requirements (ISO 11111-1:2016);
German version EN ISO 11111-1:2016

Matériel pour l'industrie textile –
Exigences de sécurité –
Partie 1: Exigences communes (ISO 11111-1:2016);
Version allemande EN ISO 11111-1:2016

Gesamtumfang 99 Seiten

DIN-Normenausschuss Textil und Textilmaschinen (Textilnorm)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2016-12-01.

Für DIN EN ISO 11111-1:2009-12 besteht eine Übergangsfrist bis 2017-04-30.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN ISO 11111-1:2016) wurde vom Unterkomitee SC 8 „Safety requirements for textile machinery“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) des ISO/TC 72 „Textile machinery and accessories“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 214 „Sicherheitsanforderungen für Textilmaschinen“ (Sekretariat: SNV, Schweiz) erarbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 106-02-01 AA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss BG Textil/Textilnorm: Textilmaschinen — Sicherheitsanforderungen, Lärminderung, Bildzeichen“ im DIN-Normenausschuss Textil und Textilmaschinen (Textilnorm) verantwortlich.

DIN EN ISO 11111 *Textilmaschinen — Sicherheitsanforderungen* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Gemeinsame Anforderungen*
- *Teil 2: Spinnereivorbereitungs- und Spinnmaschinen*
- *Teil 3: Vliesstoffmaschinen*
- *Teil 4: Garnverarbeitungs-, Seilereiwaren- und Seilereimaschinen*
- *Teil 5: Vorbereitungsmaschinen für die Weberei und Wirkerei*
- *Teil 6: Maschinen zur Herstellung textiler Flächengebilde*
- *Teil 7: Textilveredlungsmaschinen*

Dieses Dokument konkretisiert die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen für Konstruktion und Bau von Maschinen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu unterstützen.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei der Anwendung dieses Dokument davon ausgehen, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) gegeben ist (so genannte Vermutungswirkung).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen.

ISO 3691-1	siehe	DIN EN ISO 3691-1
ISO 4413:2010	siehe	DIN EN ISO 4413:2011-04
ISO 5232	siehe	DIN ISO 5232

ISO 9902 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 9902 (alle Teile)
ISO 10218-1:2011	siehe	DIN EN ISO 10218-1:2012-01
ISO 10218-2	siehe	DIN EN ISO 10218-2
ISO 11111-2	siehe	DIN EN ISO 11111-2:2016-11
ISO 11111-3	siehe	DIN EN ISO 11111-3:2016-11
ISO 11111-4	siehe	DIN EN ISO 11111-4:2016-11
ISO 11111-5	siehe	DIN EN ISO 11111-5:2016-11
ISO 11111-6	siehe	DIN EN ISO 11111-6:2016-11
ISO 11111-7	siehe	DIN EN ISO 11111-7:2016-11
ISO 11161:2007+Amd 1:2010 ^{*)}	siehe	DIN EN ISO 11161:2010-10
ISO 12100:2010	siehe	DIN EN ISO 12100:2011-03
ISO 13849-1:2015 ^{**)}	siehe	DIN EN ISO 13849-1:2016-03
ISO 13849-2:2012	siehe	DIN EN ISO 13849-2:2013-02
ISO 13850	siehe	DIN EN ISO 13850
ISO 13851:2002	siehe	DIN EN 574:1997-02
ISO 13854	siehe	DIN EN 349
ISO 13855:2010	siehe	DIN EN ISO 13855:2010-10
ISO 13856-1	siehe	DIN EN ISO 13856-1
ISO 13856-2	siehe	DIN EN ISO 13856-2
ISO 13856-3	siehe	DIN EN ISO 13856-3
ISO 13857:2008	siehe	DIN EN ISO 13857:2008-06
ISO 14118:2008 ^{***)}	siehe	DIN EN 1037:2008-11
ISO 14119:2013	siehe	DIN EN ISO 14119:2014-03
ISO/TR 14121-2	siehe	DIN ISO/TR 14121-2
ISO 14122-1	siehe	DIN EN ISO 14122-1
ISO 14122-2	siehe	DIN EN ISO 14122-2
ISO 14122-3	siehe	DIN EN ISO 14122-3
ISO 14122-4	siehe	DIN EN ISO 14122-4
ISO 14123-1:2015 ^{****)}	siehe	DIN EN ISO 14123-1:2016-03
ISO 14123-2	siehe	DIN EN 621:1994-11
ISO 23771	siehe	DIN EN ISO 23771
IEC 60204-1:2005	siehe	DIN EN 60204-1:2007-06 (VDE 0113 Teil 1)

^{*)} Die in ISO 11111-1:2016 zitierte Internationale Norm ISO 11161:2007 ist durch ISO 11161:2007 + Amd 1:2010 ersetzt worden.

^{**)} Die in ISO 11111-1:2016 zitierte Internationale Norm ISO 13849-1:2006 ist durch ISO 13849-1:2015 ersetzt worden.

^{***)} Die in ISO 11111-1:2016 zitierte Internationale Norm ISO 14118:2000 ist durch ISO 14118:2008 ersetzt worden.

^{****)} Die in ISO 11111-1:2016 zitierte Internationale Norm ISO 14123-1:1998 ist durch ISO 14123-1:2015 ersetzt worden.

DIN EN ISO 11111-1:2016-12

IEC 60447:2004	siehe	DIN EN 60447:2004-12 (VDE 0196)
IEC 61310-1:2007	siehe	DIN EN 61310-1:2008-09 (VDE 0113 Teil 101)
IEC 61496-1:2012	siehe	DIN EN 61496-1:2014-05 (VDE 0113 Teil 201)
IEC 61496-2	siehe	DIN EN 61496-2 (VDE 0113 Teil 202)
IEC 61496-3	siehe	DIN CLC/TS 61496-3 (VDE 0113 Teil 203)
IEC 62061:2005+A1:2012+A2:2015	siehe	DIN EN 62061:2016-05 (VDE 0113 Teil 50)

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 11111-1:2009-12 und DIN EN ISO 11111-1 Berichtigung 1:2012-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Verweisungen auf Abschnitte der ISO 12100 überarbeitet;
- c) Abschnitt 6.18 zu den Wicklern vor dem Hintergrund überarbeitet, dass durch den Ersatz der EN 999 durch EN ISO 13855 die Berechnungsmethoden zur Bestimmung des Mindestabstandes bei Übergreifen und Umgehen von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen sowie bei Zugang zur Gefahrenstelle hinter der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung ergänzt worden sind;
- d) Standard von dreistrahligem Lichtschranken in Höhe von 300 mm, 700 mm und 900 mm vorgesehen, um den Zugang zu Gefahrenbereichen zu verhindern, wenn aus mehreren Einzelstrahlen bestehende AOPD eingesetzt werden.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 11111: 1995-10

DIN EN ISO 11111-1: 2005-06, 2009-12

DIN EN ISO 11111-1 Berichtigung 1: 2012-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN 574:1997-02, *Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — Funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze; Deutsche Fassung EN 574:1996*

DIN EN 1037:2008-11, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf; Deutsche Fassung EN 1037:1995+A1:2008*

DIN EN 60204-1:2007-06 (VDE 0113 Teil 1), *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2006*

DIN EN 60447:2004-12 (VDE 0196), *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung — Bedienungsgrundsätze (IEC 60447:2004); Deutsche Fassung EN 60447:2004*

DIN EN 61310-1:2008-09 (VDE 0113 Teil 101), *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007); Deutsche Fassung EN 61310-1:2008*

DIN EN 61496-1:2014-05 (VDE 0113 Teil 201), *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2012); Deutsche Fassung EN 61496-1:2013*

DIN EN 61496-2 (VDE 0113 Teil 202), *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven optoelektronischen Prinzip arbeiten*

DIN CLC/TS 61496-3 (VDE 0113 Teil 203), *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflektion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR)*

DIN EN 62061:2016-05 (VDE 0113-50), *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015); Deutsche Fassung EN 62061:2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015*

DIN EN ISO 3691-1, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Sicherheitsanforderungen und Verifizierung — Teil 1: Motorkraftbetriebene Flurförderzeuge mit Ausnahme von fahrerlosen Flurförderzeugen, Staplern mit veränderlicher Reichweite und Lastentransportfahrzeugen*

DIN EN ISO 4413:2011-04, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413:2010); Deutsche Fassung EN ISO 4413:2010*

DIN EN ISO 9902 (alle Teile), *Textilmaschinen — Geräuschemessverfahren*

DIN EN ISO 10218-1:2012-01, *Industrieroboter — Sicherheitsanforderungen — Teil 1: Roboter (ISO 10218-1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 10218-1:2011*

DIN EN ISO 10218-2, *Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen — Teil 2: Robotersysteme und Integration*

DIN EN ISO 11111-2:2016-11, *Textilmaschinen — Sicherheitsanforderungen — Teil 2: Spinnereivorbereitungs- und Spinnmaschinen (ISO 11111-2:2005, geändert durch ISO 11111-2:2005/Amd1:2009 und ISO 11111-2:2005/Amd.2:2016); Deutsche Fassung EN ISO 11111-2 + A1:2009 + A2:2016*

DIN EN ISO 11111-3:2016-11, *Textilmaschinen — Sicherheitsanforderungen — Teil 3: Vliesstoffmaschinen (ISO 11111-3:2005, geändert durch ISO 11111-3:2005/Amd1:2009 und ISO 11111-3:2005/Amd.2:2016); Deutsche Fassung EN ISO 11111-3 + A1:2009 + A2:2016*

DIN EN ISO 11111-4:2016-11, *Textilmaschinen — Sicherheitsanforderungen — Teil 4: Garnverarbeitungs-, Seilereiwaren- und Seilereimaschinen (ISO 11111-4:2005, geändert durch ISO 11111-4:2005/Amd1:2009 und ISO 11111-4:2005/Amd.2:2016); Deutsche Fassung EN ISO 11111-4 + A1:2009 + A2:2016*

DIN EN ISO 11111-5:2016-11, *Textilmaschinen — Sicherheitsanforderungen — Teil 5: Vorbereitungsmaschinen für die Weberei und Wirkerei (ISO 11111-5:2005, geändert durch ISO 11111-5:2005/Amd1:2009 und ISO 11111-5:2005/Amd.2:2016); Deutsche Fassung EN ISO 11111-5 + A1:2009 + A2:2016*

DIN EN ISO 11111-6:2016-11, *Textilmaschinen — Sicherheitsanforderungen — Teil 6: Maschinen zur Herstellung textiler Flächengebilde (ISO 11111-6:2005, geändert durch ISO 11111-6:2005/Amd1:2009 und ISO 11111-6:2005/Amd.2:2016); Deutsche Fassung EN ISO 11111-6 + A1:2009 + A2:2016*

DIN EN ISO 11111-7:2016-11, *Textilmaschinen — Sicherheitsanforderungen — Teil 7: Textilveredlungsmaschinen (ISO 11111-7:2005, geändert durch ISO 11111-7:2005/Amd1:2009 und ISO 11111-7:2005/Amd.2:2016); Deutsche Fassung EN ISO 11111-7 + A1:2009 + A2:2016*

DIN EN ISO 11161:2010-10, *Sicherheit von Maschinen — Integrierte Fertigungssysteme — Grundlegende Anforderungen (ISO 11161:2007 + Amd 1:2010); Deutsche Fassung EN ISO 11161:2007 + A1:2010*

DIN EN ISO 12100:2011-03, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010*

DIN EN ISO 13849-1:2016-03, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2015*

DIN EN ISO 13849-2:2013-02, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 13849-2:2012*

DIN EN ISO 13850, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze*

DIN EN ISO 13855:2010-10, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen (ISO 13855:2010); Deutsche Fassung EN ISO 13855:2010*

DIN EN ISO 13856-1, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schalmatten und Schaltplatten*

DIN EN ISO 13856-2, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen*

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

DIN EN ISO 13857:2008-06, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008); Deutsche Fassung EN ISO 13857:2008*

DIN EN ISO 14119:2014-03, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013); Deutsche Fassung EN ISO 14119:2013*

DIN ISO/TR 14121-2, *Sicherheit von Maschinen — Risikobeurteilung — Teil 2: Praktischer Leitfaden und Verfahrensbeispiele*

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

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

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

DIN EN ISO 14122-4, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleitern*

DIN EN ISO 14123-1:2016-03, *Sicherheit von Maschinen — Minderung von Gesundheitsrisiken, die auf Gefahrstoffemissionen von Maschinen zurückzuführen sind — Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller (ISO 14123-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 14123-1:2015*

DIN EN ISO 14123-2, *Sicherheit von Maschinen — Minderung von Gesundheitsrisiken, die auf Gefahrstoffemissionen von Maschinen zurückzuführen sind — Teil 2: Methodik beim Aufstellen von Überprüfungsverfahren*

DIN EN ISO 23771, *Textilmaschinen — Leitfaden zur lärm mindernden Gestaltung von Textilmaschinen*

DIN ISO/TR 14121-2, *Sicherheit von Maschinen — Risikobeurteilung — Teil 2: Praktischer Leitfaden und Verfahrensbeispiele*

DIN ISO 5232, *Bildzeichen für Textilmaschinen*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Textilmaschinen —
Sicherheitsanforderungen —
Teil 1: Gemeinsame Anforderungen
(ISO 11111-1:2016)

Textile machinery —
Safety requirements —
Part 1: Common requirements
(ISO 11111-1:2016)

Matériel pour l'industrie textile —
Exigences de sécurité —
Partie 1: Exigences communes
(ISO 11111-1:2016)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. September 2016 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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Vorwort.....	6
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen.....	9
3 Begriffe.....	12
4 Verzeichnis der signifikanten Gefährdungen.....	13
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für häufig vorkommende Gefährdungen.....	13
5.1 Allgemeines.....	13
5.2 Sicherheitsanforderungen für die verschiedenen „Lebensphasen“ einer Maschine.....	14
5.3 Verminderung des Risikos durch Konstruktion und Schutzmaßnahmen.....	14
5.3.1 Inhärent sichere Konstruktionsmaßnahmen.....	14
5.3.2 Berücksichtigung von geometrischen Faktoren und physikalischen Aspekten.....	14
5.3.3 Verminderung des Risikos durch Schutzmaßnahmen.....	14
5.4 Sicherheitsanforderungen für verschiedene Gefährdungen.....	17
5.4.1 Allgemeines.....	17
5.4.2 Elektrische Gefährdungen.....	17
5.4.3 Mechanische Gefährdungen.....	20
5.4.4 Elektrostatische Aufladung.....	23
5.4.5 Pneumatische und hydraulische Anlagen und deren Komponenten.....	24
5.4.6 Extreme Temperaturen.....	24
5.4.7 Lärminderung.....	25
5.4.8 Laser.....	26
5.4.9 Strahlung.....	26
5.4.10 Materialien und Stoffe.....	26
5.4.11 Brand.....	26
5.4.12 Explosion.....	27
5.4.13 Ergonomische Grundsätze.....	28
5.5 Einrichtungen für Sonderbetriebszustände.....	28
5.6 Zugang zu erhöhten Bedienungsplätzen und Wartungspunkten.....	30
5.7 Vorkehrungen für die Befreiung und Rettung erfasster Personen.....	30
5.8 Befestigung von Teilen.....	30
6 Signifikante Gefährdungen und entsprechende Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für bestimmte Maschinenelemente und Kombinationen daraus.....	31
6.1 Allgemeines.....	31
6.2 Getriebekästen.....	31
6.3 Besonders gefährliche Maschinenelemente.....	32
6.4 Maschinenelemente, die in der Regel keine Schutzmaßnahme erfordern.....	33
6.4.1 Maschinenelemente, die geringe Risiken beinhalten.....	33
6.4.2 Maschinenelemente außer Reichweite.....	34
6.5 Walzen.....	34
6.6 Rotierende Wellen.....	41
6.7 Räder.....	42

6.7.1	Laufräder	42
6.7.2	Handräder.....	42
6.8	Türen und Deckel.....	43
6.8.1	Allgemeines.....	43
6.8.2	Öffnen und Schließen.....	43
6.8.3	Ver- und Entriegeln von Türen und Deckeln unter Druck.....	44
6.8.4	Betreten von Maschinen, Behältern oder Anlageteilen	45
6.9	Beobachtungsfenster	45
6.10	Förderbänder	46
6.11	Ventilatoren	47
6.12	Schneideeinrichtungen.....	48
6.13	Arbeitsbühnen und Laufstege an Maschinen, Arbeitsbereiche neben Behältern und Gruben	49
6.14	Strahler oder Brenner für die direkte Wärmebehandlung von Garnen und textilen Flächengebilden.....	49
6.15	Einrichtungen für die Dampfheizung von Flüssigkeiten	50
6.16	Ansatzbehälter mit Rührwerken.....	51
6.17	Tänzerwalzen	52
6.18	Wickler.....	52
6.18.1	Allgemeines.....	52
6.18.2	Umfangswickler	53
6.18.3	Zentrumswickler	55
6.18.4	Steigwickler.....	58
6.18.5	Einrichtung zum automatischen Wechsel des Prozessmaterials an Wicklern.....	60
6.19	Quetschwerke.....	61
6.20	Tafler und Ableger	62
6.21	Automatische Maschinen und Einrichtungen	63
6.21.1	Allgemeines.....	63
6.21.2	Automatische trennende Schutzeinrichtungen.....	63
6.21.3	Bewegliche Maschinen, Handhabungsgeräte, Arbeitselemente	64
6.21.4	Bewegliche Maschinen und Handhabungsgeräte, die ihre vorgegebene Bahn verlassen könnten.....	65
6.21.5	Am Boden verlegte und über Kopf angeordnete Schienen	66
6.21.6	Über-Kopf-Transport des Prozessmaterials.....	66
6.22	Verkettete Anlagen	67
7	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	68
8	Benutzerinformation	68
8.1	Signal- und Warneinrichtungen	68
8.2	Begleitunterlagen (insbesondere: Betriebsanleitung)	68
8.3	Kennzeichnung.....	69
	Anhang A (normativ) Spezifikationen.....	70
A.1	Kriechgeschwindigkeit und Langsamlauf	70
A.2	Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen (AOPD).....	71
A.3	Umzäunung.....	71
A.4	Für die Bedienungsperson tolerierbare Flächenpressung und Kraft	71
	Anhang B (normativ) Heiße Oberflächen.....	72
	Anhang C (normativ) Verfahren zur Feststellung der Übereinstimmung	74
	Anhang D (normativ) Auflaufstelle zwischen Walze und Ware	88
	Anhang E (informativ) Auflistung von Maschinen und Einrichtungen, die in der Textilindustrie benutzt werden, aber nicht in den Anwendungsbereich dieses Teils von ISO 11111 fallen	89

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG.....	90
Literaturhinweise	91

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 11111-1:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 72 „Textile machinery and accessories“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 214 „Textilmaschinen und Zubehör“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SNV gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2017 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 11111-1:2016.

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 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, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 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, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 11111-1:2016 wurde vom CEN als EN ISO 11111-1:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 72, *Textile machinery and accessories*, Unterkomitee SC 8, *Safety requirements for textile machinery*.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 11111-1:2009), die technisch überarbeitet wurde.

ISO 11111, *Textile machinery — Safety requirements*, besteht aus folgenden Teilen:

- *Part 1: Common requirements*
- *Part 2: Spinning preparatory and spinning machines*
- *Part 3: Nonwoven machinery*
- *Part 4: Yarn processing, cordage and rope manufacturing machinery*
- *Part 5: Preparatory machinery to weaving and knitting*
- *Part 6: Fabric manufacturing machinery*
- *Part 7: Dyeing and finishing machinery*

Einleitung

ISO 11111-1 bis ISO 11111-7 wurden gleichzeitig durch das ISO/TC 72 und das CEN/TC 214 erarbeitet und unter der Wiener Vereinbarung angenommen, um gleichlautende Normen über die Sicherheitsanforderungen für die Konstruktion und die Fertigung von Textilmaschinen zu erhalten.

ISO 11111 als Ganzes ist bestimmt für Personen, die mit der Sicherheit von Textilmaschinen befasst sind, zum Beispiel Textilmaschinenkonstrukteure, Hersteller und Anlagenplaner von Textilmaschinen. Sie ist ebenfalls von Interesse für Benutzer von Textilmaschinen und für Sicherheitsexperten.

Dieser Teil von ISO 11111 ist eine Typ-C-Norm nach ISO 12100. Die einzelnen Teile von ISO 11111 befassen sich mit signifikanten Gefährdungen, die von den in der Textilindustrie verwendeten Maschinen ausgehen. Die betroffenen Maschinen und das Ausmaß, in dem Gefährdungen behandelt werden, sind im Anwendungsbereich dieses Teils von ISO 11111 angegeben.

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.

Für Maschinen oder Maschineneinrichtungen, die in den zutreffenden Teilen von ISO 11111 nicht behandelt werden, führt der Konstrukteur eine Risikobeurteilung nach ISO 12100 durch und legt die Mittel zur Verminderung des von den signifikanten Gefährdungen ausgehenden Risikos fest. Diese Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos, die vom Konstrukteur/Hersteller der Maschinen durch Risikobeurteilung zu identifizieren sind, liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm.

Dieser Teil von ISO 11111 enthält eine Zusammenfassung von Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für häufig an Textilmaschinen auftretende Gefährdungen (siehe Abschnitt 5), die immer dann gelten, wenn in diesem Teil oder in den anderen Teilen von ISO 11111 darauf verwiesen wird.

Außerdem werden signifikante Gefährdungen und zugehörige Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für bestimmte Maschinenelemente (z. B. Walzen) und Kombinationen daraus beschrieben (siehe Abschnitt 6).

Die einzelnen Teile von ISO 11111 enthalten signifikante Gefährdungen und zugehörige Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für spezielle Textilmaschinenarten. Diese werden soweit wie möglich mit Hilfe von Verweisen auf die Abschnitte 5 und 6 und andere Querverweise behandelt (siehe allgemeine Sicherheitsanforderungen), um häufige Wiederholungen im Text zu vermeiden und dadurch den Umfang erheblich zu verringern. Für jede Textilmaschine ist üblicherweise die Anwendung von diesem Teil und dem zutreffenden speziellen Teil von ISO 11111 erforderlich. ISO 11111-2 bis ISO 11111-7 können außerdem Ausnahmen oder zusätzliche Anforderungen zu den in diesem Teil von ISO 11111 angegebenen Anforderungen enthalten (siehe besondere Sicherheitsanforderungen).

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 11111 legt Sicherheitsanforderungen für häufig an Textilmaschinen vorkommende gemeinsame Gefährdungen und für Gefährdungen durch bestimmte Maschinenelemente fest, die in ISO 11111-2 bis ISO 11111-7 benannt werden. Die Normenreihe wird durch die Typ-C-Normen ISO 9902 (alle Teile) in Bezug auf die Messung von Geräuschemissionen und ISO 23771 in Bezug auf Maßnahmen zur Reduzierung von Geräuschemissionen vervollständigt.

Dieser Teil von ISO 11111 gilt für Maschinen, Anlagen und dazugehörige Einrichtungen, die in der Textilindustrie für folgende Prozesse verwendet werden:

- Öffnen, Reinigen, Mischen, Kardieren und Krempeln, Vorbereitung im Anschluss an das Kardieren und Krempeln, Spinnen und andere Verarbeitungsverfahren von Fasern (Stapelfasern und Filamentgarnen) und anderen Materialien zu Garnen oder Vliesstoffen (einschließlich Filzen);
- Spulen, Fachen, Zwirnen, Texturieren usw. von Garnen und die Verarbeitung von Garnen zur Vorbereitung für das Weben, Wirken und Stricken;
- Weben, Wirken, Stricken, Herstellung von Spitzen und Bordüren und ähnliche Verfahren zur Herstellung von Flächengebilden aus Garn usw.;
- Herstellen von Geflechten, Kordeln, Litzen, Seilen, Bindfäden, Netzen usw., ausgenommen Aufwindetrommeln von Litzen- und Verseilmaschinen;
- Prozesse einschließlich Vorbehandlung, Bleichen, Färben, Bedrucken und Ausrüsten von Fasern, Garnen, Flächengebilden, Geflechten, Kordeln usw., und die Endaufmachung für den Versand;
- Stückfärbung textiler Fertigprodukte;
- Fertigverarbeitung von Wirk- und Strickwaren einschließlich Strumpfwaren, ausgenommen das Zusammenfügen zum fertigen Produkt (z. B. Nähen);
- Teppichherstellung durch Weben, Tuften und andere Verfahren.

Dieser Teil von ISO 11111 gilt für alle Maschinen, Anlagen und Einrichtungen, die für die oben genannten Verfahren verwendet werden, einschließlich jener Einrichtungen, die den automatischen Betrieb dieser Maschinen und Prozesse sowohl als Einzelmaschinen als auch in verketteten Anlagen ermöglichen, einschließlich des pneumatischen Fasertransportes, jedoch ohne die anderen Transportarten zwischen den Schnittstellen der Maschinen.

ANMERKUNG 1 Für jede Textilmaschine ist üblicherweise die Anwendung von zwei Teilen von ISO 11111 erforderlich: dieser Teil und der zutreffende spezielle Teil von ISO 11111. Im Fall von Vliesstoffmaschinen nach ISO 11111-3 sind jedoch auch ISO 11111-2, ISO 11111-6 und ISO 11111-7 zu beachten.

Dieser Teil von ISO 11111 enthält keine besonderen Anforderungen im Zusammenhang mit Überdruck in Behältern.

ANMERKUNG 2 In der EU und EFTA gibt es besondere Richtlinien, unter anderem für Druckbehälter und elektromagnetische Verträglichkeit.

ISO 11111 (alle Teile) behandelt Gefährdungen, die beim Transport, bei der Montage und Inbetriebnahme von Maschinen, bei Einstellungen, bei der Benutzung, Instandhaltung, Außerbetriebnahme, Demontage und Entsorgung entstehen. Manuelles Laden/ Entladen wird als Teil des Normalbetriebes der Maschinen betrachtet.

Dieser Teil und die anderen Teile von ISO 11111 gelten nicht für Maschinen, Anlagen und zugehörige Einrichtungen, die für folgende Prozesse eingesetzt werden:

- Herstellung von Filamentgarnen und Chemiefasern bis zur und einschließlich der Bildung der ersten Aufmachungseinheit (z. B. Kreuzspule für Filamentgarne, Chemiefaserballen);
- Hecheln und Kardieren von Flachs und ähnlichen Fasern;
- Herstellung von Spinnvliesen;
- die Konfektion und Ausrüstung von Kleidungsstücken, Heimtextilien und technischen Textilien sowie das Pressen und Stanzen von Vliesstoffen;
- Waschen und Textilreinigung von Fertigprodukten;
- Wartung von Textilmaschinen (z. B. Maschinen zum Aufziehen von Kardengarnituren oder zum Reinigen von Druckmaschinenkomponenten); und
- bestimmte Schneidvorrichtungen wie Blockschneideeinrichtungen, Laser-Schneideeinrichtungen, Wasserstrahl-Schneideeinrichtungen, Ultraschall-Schneideeinrichtungen.

ANMERKUNG 3 Die in Anhang E aufgeführten Maschinen und Einrichtungen werden in der Textilindustrie benutzt, gehören jedoch nicht zum Anwendungsbereich dieses Teils von ISO 11111.

Dieser Teil und die anderen Teile von ISO 11111 gelten nicht für Maschinen, die für die Benutzung in explosionsfähiger Atmosphäre bestimmt sind.

Dieser Teil und die anderen Teile von ISO 11111 gelten nicht für Maschinen, die vor dem Veröffentlichungsdatum der Internationalen Normen hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

ISO 4413:2010, *Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 9902 (alle Teile), *Textile machinery — Noise test code*

ISO 10218-1:2011, *Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial robots — Part 1: Robots*

ISO 11111-2:2005, *Textile machinery — Safety requirements — Part 2: Spinning preparatory and spinning machines*, amended by ISO 11111-2:2005/Amd 1:2009 and ISO 11111-2:2005/Amd 2:2016

ISO 11111-3:2005, *Textile machinery — Safety requirements — Part 3: Nonwoven machinery*, amended by ISO 11111-3:2005/Amd 1:2009 and ISO 11111-3:2005/Amd 2:2016

ISO 11111-4:2005, *Textile machinery — Safety requirements — Part 4: Yarn processing, cordage and rope manufacturing machinery*, amended by ISO 11111-4:2005/Amd 1:2009 and ISO 11111-4:2005/Amd 2:2016

ISO 11111-5:2005, *Textile machinery — Safety requirements — Part 5: Preparatory machinery to weaving and knitting*, amended by ISO 11111-5:2005/Amd 1:2009 and ISO 11111-5:2005/Amd 2:2016

ISO 11111-6:2005, *Textile machinery — Safety requirements — Part 6: Fabric manufacturing machinery*, amended by ISO 11111-6:2005/Amd 1:2009 and ISO 11111-6:2005/Amd 2:2016

ISO 11111-7:2005, *Textile machinery — Safety requirements — Part 7: Dyeing and finishing machinery*, amended by ISO 11111-7:2005/Amd 1:2009 and ISO 11111-7:2005/Amd 2:2016

ISO 11161:2007^{N1)}, *Safety of machinery — Integrated manufacturing systems — Basic requirements*

ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 13849-1:2006^{N2)}, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

ISO 13849-2: 2012, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 2: Validation*

ISO 13850, *Safety of machinery — Emergency stop function — Principles for design*

ISO 13851:2002, *Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects and design principles*

ISO 13854, *Safety of machinery — Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body*

ISO 13855:2010, *Safety of machinery — Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body*

ISO 13857:2008, *Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs*

ISO 14118:2000, *Safety of machinery — Prevention of unexpected start-up*^{N3)}

ISO 14119:2013, *Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection*

ISO/TR 14121-2, *Safety of machinery — Risk assessment — Part 2: Practical guidance and examples of methods*

ISO 14122-1, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 1: Choice of fixed means of access between two levels*^{N4)}

ISO 14122-2, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 2: Working platforms and walkways*

ISO 14122-3, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 3: Stairs, stepladders and guard-rails*

ISO 14122-4, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 4: Fixed ladders*

^{N1)} Nationale Fußnote: Die in ISO 11111-1:2016 zitierte Internationale Norm ISO 11161:2007 ist durch ISO 11161:2007 + Amd 1:2010 ersetzt worden.

^{N2)} Nationale Fußnote: Die in ISO 11111-1:2016 zitierte Internationale Norm ISO 13849-1:2006 ist durch ISO 13849-1:2015 ersetzt worden.

^{N3)} Nationale Fußnote: Die in ISO 11111-1:2016 zitierte Internationale Norm ISO 14118:2000 ist durch ISO 14118:2008 ersetzt worden.

^{N4)} Nationale Fußnote: Der Titel wurde zur neuesten Ausgabe der ISO-Norm geändert in:
ISO 14122-1, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 1: Choice of fixed means and general requirements of access*

ISO 14123-1:2015^{N5)}, *Safety of machinery — Reduction of risks to health from hazardous substances emitted by machinery — Part 1: Principles and specifications for machinery manufacturers*

ISO 14123-2, *Safety of machinery — Reduction of risks to health from hazardous substances emitted by machinery — Part 2: Methodology leading to verification procedures*

ISO 23771, *Textile machinery — Guide to the design of textile machinery for reduction of the noise emissions*

IEC 60204-1:2005, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 60447:2004, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification — Actuating principles*

IEC 61310-1:2007, *Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 1: Requirements for visual, auditory and tactile signals*

IEC 61496-1:2012, *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 1: General requirements and tests*

IEC 61496-2, *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs)*

IEC 61496-3, *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 3: Particular requirements for Active Opto-electronic Protective Devices responsive to Diffuse Reflection (AOPDDR)*

IEC 62061:2005+A1:2012+A2:2015, *Safety of machinery — Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

EN 614-1+A1, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

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

EN 1005-1+A1, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 1: Begriffe*

EN 1005-2+A1, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen*

EN 1005-3+A1, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung*

EN 1005-4+A1, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen*

EN 1127-1, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*

EN 12198-1+A1, *Sicherheit von Maschinen — Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung — Teil 1: Allgemeine Leitsätze*

EN 12198-3+A1, *Sicherheit von Maschinen — Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung — Teil 3: Verminderung der Strahlung durch Abschwächung oder Abschirmung*

^{N5)} Nationale Fußnote: Die in ISO 11111-1:2016 zitierte Internationale Norm ISO 14123-1:1998 ist durch ISO 14123-1:2015 ersetzt worden.

EN 12464-1, *Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten — Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen*

EN 60825-1, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12100 und EN 953+A1 angegebenen und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Zahlenwerte, die in Zusammenhang mit Begriffen dieses Abschnittes stehen, sind in A.1 angegeben.

3.1

Auslaufzeit

Zeit, die eine Maschine oder ein Maschinenteil nach Auslösen des Halt-Signals benötigt, um zum Stillstand zu kommen

3.2

Zugriffszeit

Zeit, die eine Person benötigt, um ein gefährliches Teil zu erreichen, vom Augenblick an, da sie in dessen Reichweite kommt

3.3

Kriechgeschwindigkeit

Kriechgang

geradlinige oder tangential Geschwindigkeit von Maschinenteilen, die beträchtlich unter deren normaler Geschwindigkeit liegt und eine maximale Geschwindigkeit sowie eine maximale Auslaufstrecke hat

3.4

Langsamlauf

geradlinige oder tangential Geschwindigkeit von Maschinenteilen, die beträchtlich unter deren normalen Geschwindigkeit liegt und eine maximale Auslaufstrecke hat

3.5

Umzäunung

feste trennende Schutzeinrichtung, die weit genug von dem Gefahrenbereich entfernt angeordnet ist, um den Zugang oder Zugriff zu diesem zu verhindern

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie kann entweder unmittelbar an der Maschine angebracht oder freistehend sein oder am Boden oder an einer baulichen Einrichtung befestigt sein. Der Zugang in den Raum zwischen der Umzäunung und der Maschine wird durch verriegelte Türen überwacht (siehe Anhang A).

3.6

Wickel

unerwünschtes Aufwinden des Prozessmaterials um ein sich drehendes Maschinenteil

3.7

normaler Betrieb

Normalbetrieb

gesamter Ablauf des Produktionsprozesses einschließlich des Anlaufs, des gelegentlichen Reinigens und der Beseitigung üblicherweise auftretender Prozessstörungen

BEISPIEL Zuführen und Abnehmen von Prozessmaterial, Anlegen, Prozessüberwachung, Qualitätsprüfungen, Entfernen von Faserflug, Beheben von Fadenbrüchen.

3.8

Sonderbetriebszustand

Sonderbetrieb

Verfahren und Handlung, die nicht zum Normalbetrieb gehören

BEISPIEL Rüsten, Einstellen, größere Reinigungsarbeiten, Beseitigung erheblicher Prozessstörungen und Instandhaltungsarbeiten, wie das Entfernen von Verstopfungen und Wickeln, außer an Spinn-, Zwirn- und Texturiermaschinen, Wiederannähen gerissener Ware, Beseitigung von Schlingen in Strängen.

3.9

verkettete Anlage

Kombination von Textilmaschinen und Hilfseinrichtungen, die als eine Produktionseinheit unter einer übergreifenden zentralen oder aus miteinander verbundenen Systemen bestehenden Steuerung arbeitet

3.10

automatische Maschinen [Einrichtung]

Maschinen [Einrichtung] mit Steuer- und Regelsystemen, die keine weiteren Eingriffe der Bedienungsperson erfordern, nachdem das Start-Befehlsgerät betätigt worden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Solche Maschinen dürfen entweder einzeln betrieben werden oder Teil einer verketteten Anlage sein. Es können sowohl Arbeitsabläufe ortsfester Maschinen und angebauter Einrichtungen als auch fahrbare Einrichtungen einschließlich Handhabungsgeräte (z. B. Anspinnwagen, Wanderknoter) automatisch gesteuert werden.

4 Verzeichnis der signifikanten Gefährdungen

Die an Textilmaschinen häufig vorkommenden signifikanten Gefährdungen werden in Abschnitt 5 betrachtet. Zusätzliche bestimmten Maschinenelementen gemeinsame signifikante Gefährdungen werden in Abschnitt 6 betrachtet. Besondere signifikante Gefährdungen für einzelne Textilmaschinen werden in ISO 11111-2 bis ISO 11111-7 behandelt.

Vor der Anwendung dieses Teils von ISO 11111 ist es wichtig zu prüfen, ob von der speziellen Maschine die festgelegten signifikanten Gefährdungen ausgehen.

ANMERKUNG Die signifikanten Gefährdungen von Textilmaschinen werden immer in Zusammenhang mit den Sicherheitsanforderungen betrachtet.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für häufig vorkommende Gefährdungen

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für an Textilmaschinen häufig vorkommende signifikante Gefährdungen.

Die Maschinen müssen mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnittes, des Abschnittes 6 und von ISO 11111-2 bis ISO 11111-7 übereinstimmen. Zusätzlich müssen die Maschinen hinsichtlich der relevanten aber nicht signifikanten Gefährdungen, die nicht in diesem Teil von ISO 11111 behandelt werden, nach den Grundsätzen von ISO 12100 konstruiert werden.

Wenn die Mittel zur Risikominderung in der Anordnung der installierten Maschine oder in einer sicheren Arbeitsweise bestehen, muss der Hersteller dies in der Betriebsanleitung detailliert beschreiben.

Wenn auf Typ B-Normen verwiesen wird, die eine Auswahl von Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen auf unterschiedlichem Niveau enthalten und in diesem Teil von ISO 11111 sowie in ISO 11111-2 bis ISO 11111-7 keine Auswahl getroffen wird, muss der Hersteller eine Risikobeurteilung durchführen, um das geeignete Niveau festzulegen.

5.2 Sicherheitsanforderungen für die verschiedenen „Lebensphasen“ einer Maschine

Die in Abschnitt 5 und in Abschnitt 6 zusammen mit den in ISO 11111-2 bis ISO 11111-7 enthaltenen Anforderungen gelten für die Nutzung und Instandhaltung der Maschine. Für die anderen Lebensphasen einer Maschine, siehe hauptsächlich Abschnitt 8.

5.3 Verminderung des Risikos durch Konstruktion und Schutzmaßnahmen

5.3.1 Inhärent sichere Konstruktionsmaßnahmen

Ein Konstruktionskonzept für die Maschine und/oder ihre Mechanismen, welches grundsätzlich keine Gefährdung hervorruft, muss, so weit wie möglich, angewendet werden.

BEISPIEL Verwendung eines pneumatischen Fördersystems anstelle von offenen Lattentüchern, Verwendung pneumatischer Kantenausstreifgeräte anstatt mechanischer Kantenausroller.

Für Textilmaschinen müssen die technischen Leitsätze über inhärent sichere Konstruktion nach ISO 12100:2010, 6.2.2, angewendet werden.

5.3.2 Berücksichtigung von geometrischen Faktoren und physikalischen Aspekten

Zur Risikominderung an Textilmaschinen müssen die in ISO 12100:2010, 6.2.2 und Tabelle 1, angegebenen geometrischen Faktoren und physikalischen Aspekte angewendet werden.

Tabelle 1 — Risikominderung durch die Konstruktion

Anwendung	Verweisung
Maschinen sicher machen durch	
— die Form und die gegenseitige Lage ihrer mechanischen Teile,	ISO 13854, ISO 13857
— die Kraftbegrenzung,	A.4
— die Begrenzung von Masse und/oder Geschwindigkeit.	A.1

5.3.3 Verminderung des Risikos durch Schutzmaßnahmen

Die zur Risikominderung von Textilmaschinen verwendeten trennenden und nicht trennenden Schutzeinrichtungen müssen den Anforderungen der in den Tabellen 2 und 3 angegebenen Normen entsprechen.

Tabelle 2 — Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für trennende Schutzeinrichtungen

Anwendung	Verweisung
Wahl der trennenden Schutzeinrichtung, sofern nicht in Abschnitt 6 und in ISO 11111-2, ISO 11111-3, ISO 11111-4, ISO 11111-5, ISO 11111-6 und ISO 11111-7 festgelegt	ISO 12100:2010, 6.3.2 EN 953+A1
Konstruktion und Fertigung der trennenden Schutzeinrichtung	ISO 12100:2010, 6.3.3 EN 953+A1
Befestigung der trennenden Schutzeinrichtung	EN 953+A1
Anordnung der trennenden Schutzeinrichtung, sofern nicht in Abschnitt 6 und in ISO 11111-2, ISO 11111-3, ISO 11111-4, ISO 11111-5, ISO 11111-6 und ISO 11111-7 festgelegt ^a	ISO 13857:2008, Tabellen 1, 4 und 7 und B.1
Verriegelung der trennenden Schutzeinrichtung, sofern nicht in Abschnitt 6 und in ISO 11111-2, ISO 11111-3, ISO 11111-4, ISO 11111-5, ISO 11111-6 und ISO 11111-7 festgelegt	ISO 14119:2013, Abschnitte 5, 6 und 7
Umzäunung	A.3
^a Die Sicherheitsabstände von trennenden Schutzeinrichtungen müssen für alle Stellen gelten, die im Normalbetrieb sowie auch beim Rüsten, Einstellen, Warten und der Beseitigung von Prozessstörungen eingenommen werden können.	

Tabelle 3 — Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für nicht trennende Schutzeinrichtungen

Anwendung	Verweisung
Wahl der nicht trennenden Schutzeinrichtung, sofern nicht in Abschnitt 6 und in ISO 11111-2, ISO 11111-3, ISO 11111-4, ISO 11111-5, ISO 11111-6 und ISO 11111-7 festgelegt	ISO 12100:2010, 6.3.2
Technische Merkmale der nicht trennenden Schutzeinrichtungen	ISO 12100:2010, 6.3.3.3 IEC 61496-1
Anordnung der nicht trennenden Schutzeinrichtung, sofern nicht in Abschnitt 6 und in ISO 11111-2, ISO 11111-3, ISO 11111-4, ISO 11111-5, ISO 11111-6 und ISO 11111-7 festgelegt ^a	ISO 13855:2010, Abschnitt 7
Verriegelung (mit und ohne Zuhaltung): — Wahl — Konstruktion	ISO 14119:2013, Abschnitt 7 ISO 14119:2013, Abschnitte 5 und 6 IEC 61496-1
Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen: ^{b, d} — Anordnung	IEC 61496-1 ISO 13855:2010, Abschnitt 6
Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen (AOPD): ^{b, d} — Anordnung — Sicherheitsabstand (obere und untere Gliedmaßen)	IEC 61496-2 ISO 13855:2010, Abschnitt 6 ISO 13857
Aktive opto-elektronische diffuse Reflektion nutzende Schutzeinrichtung (AOPDDR): ^{b, d} — Anordnung — Sicherheitsabstand (obere und untere Gliedmaßen)	IEC 61496-3 ISO 13855:2010, Abschnitt 6 ISO 13857
Schaltmatten und Schaltplatten ^d	EN 1760-1
Schaltleisten und Schaltstangen ^d	EN 1760-2
Schaltpuffer, Schaltflächen, Schaltleinen ^d	EN 1760-3
Zweihand-Schaltungen: — Auswahl ^c — Anordnung	ISO 12100:2010, 3.28.4 IEC 60204-1:2005, 9.2.6.2 ISO 13851:2002, Abschnitt 4 und Anhang B ISO 13855:2010, Abschnitt 8
Steuereinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter, Totmannschalter)	ISO 12100:2010, 3.28.3 IEC 60204-1:2005, 9.2.6.1
Schrittschalter	ISO 12100:2010, 3.28.9
^a Die Sicherheitsabstände von nicht trennenden Schutzeinrichtungen gelten für alle Stellen, die im Normalbetrieb sowie auch beim Rüsten, Einstellen, Warten und beim Beseitigen von Prozessstörungen eingenommen werden. ^b Der gewählte Typ nach IEC 61496-1 muss mit dem erforderlichen Performance Level (PL) oder Sicherheits-Integritätslevel (SIL) des sicherheitsbezogenen Teils des Steuer- und Regelsystems entsprechend der Definition in ISO 13849-1:2006, 4.2.2. (oder IEC 62061:2005+A1:2012+A2:2015, 5.2.4.) in Einklang stehen. ^c Der gewählte Typ nach ISO 13851 muss mit dem erforderlichen Performance Level (PL) oder Sicherheits-Integritätslevel (SIL) des sicherheitsbezogenen Teils des Steuer- und Regelsystems entsprechend der Definition in ISO 13849-1:2006, 4.2.2. (oder IEC 62061:2005+A1:2012+A2:2015; 5.2.4.) in Einklang stehen. ^d Sensitive nicht trennende Schutzeinrichtung (SPE) nach ISO 12100:2010; 3.28.5.	

5.4 Sicherheitsanforderungen für verschiedene Gefährdungen

5.4.1 Allgemeines

Die Grundsätze der Risikobeseitigung, Risikoverminderung durch Konstruktion und Schutzmaßnahmen nach 5.3 müssen angewendet werden.

5.4.2 Elektrische Gefährdungen

5.4.2.1 Allgemeines

Gefährdungen

- Elektrische, verursacht beim Berühren von spannungsführenden Teilen und Teilen, die unter fehlerhaften Bedingungen Spannung führen (z. B. bei Isolationsfehlern oder -beschädigungen) oder bei Annäherung von Personen an spannungsführende Teile, besonders im Hochspannungsbereich.
- Mechanische, aufgrund des Versagens der elektrischen Einrichtung, z. B. Versagen des Steuer- oder Regelsystems, unerwarteter Wiederanlauf.

5.4.2.2 Allgemeine Sicherheitsanforderungen für elektrische Ausrüstung

Gefährdungen, die von der elektrischen Ausrüstung ausgehen, müssen durch die Erfüllung von Sicherheitsanforderungen, die aus den Abschnitten von IEC 60204-1 nach Tabelle 4 ausgewählt werden, vermindert werden.

Tabelle 4 — Sicherheitsanforderungen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen

Elektrische Gefährdungen	Verweisung IEC 60204-1:2005
Elektrischer Schlag	Abschnitte 6 und 8
Überstrom, Überdrehzahl, Überlast	Abschnitte 7 und 8
Umgebungseinflüsse	Abschnitt 4
Wiederanlauf nach Spannungsabfall oder Ausfall der Energieversorgung	7.5
Zugänglichkeit, Anordnung und Kennzeichnung von Steuereinrichtungen	Abschnitte 10, 11 und 16
Ergonomische Grundsätze für Handbedienung	Abschnitte 10 und 11
Verkabelung und Verdrahtung	Abschnitte 12 und 13
Zubehör und Beleuchtung	Abschnitt 15
Dokumentation und Betriebsanleitung	Abschnitt 17
Prüfung	Abschnitt 18

5.4.2.3 Besondere Sicherheitsanforderungen für Steuer- und Regelsysteme und Steuer- und Regeleinrichtungen

Gefährdungen, die vom Steuer- und Regelsystem ausgehen, müssen durch die Anwendung von Sicherheitsanforderungen, die aus den Abschnitten von IEC 60204-1 oder anderen maßgebenden Normen nach Tabelle 5 ausgewählt werden, vermindert werden.

Tabelle 5 — Sicherheitsanforderungen für Steuer- und Regelsysteme

Anwendung	Verweisung
Auslegung von Steuersystemen und Regelsystemen	ISO 12100:2010, 6.2.11
Steuerstromkreise und Steuerfunktionen	IEC 60204-1:2005, Abschnitt 9
Bedienerschnittstellen	IEC 60204-1:2005, Abschnitt 10
Programmierbare, elektronische Ausrüstungen	ISO 13849-1 oder IEC 62061
Schaltgeräte	IEC 60204-1:2005, Abschnitt 11
Fehlerausschlüsse/bewährte Bauteile	ISO 13849-2:2012, Abschnitt 7
Erforderliche Performance Level von (PL) oder Sicherheits-Integritätslevel von (SIL)	ISO 13849-1 oder IEC 62061
Kategorien der Unempfindlichkeit gegen Fehler	ISO 13849-1:2006, Abschnitt 6
Steuer- und Regeleinrichtungen	IEC 60204-1:2005, Abschnitt 10
Sicherheitssignale, Symbole und Bildzeichen (visuell, akustisch und taktil)	IEC 61310-1:2007, Abschnitte 5 bis 8
Anordnung von Steuer- und Regeleinrichtungen	ISO 12100:2010, 6.2.8 und 6.2.11.8
Bedienungsgrundsätze	IEC 60447:2004

Wenn in Abschnitt 6 oder in ISO 11111-2, ISO 11111-3, ISO 11111-4, ISO 11111-5, ISO 11111-6 und ISO 11111-7 ein Performance Level (PL) nach ISO 13849-1 oder ein Sicherheits-Integritätslevel (SIL) nach IEC 62061 nicht ausgewählt wurde, muss mindestens für die sicherheitsbezogenen Teile der Steuer- und Regelsysteme ein PL = c oder SIL = 1 verwendet werden.

Die Annahme eines Performance Levels niedriger als PL = c oder eines Sicherheits-Integritätslevels niedriger als SIL = 1 muss auf einer Risikobewertung in Übereinstimmung mit ISO 13849-1:2006, Anhang A oder IEC 62061:2005+A1:2012+A2:2015, Anhang A beruhen.

Falls zum Erreichen des erforderlichen Performance Levels für die verwendeten Komponenten Fehlerausschlüsse notwendig sind, muss ISO 13849-2 angewendet werden.

5.4.2.4 Besondere Sicherheitsanforderungen für Ingangsetzen und Stillsetzen

Gefährdungen, die vom Ingangsetzen und Stillsetzen ausgehen, müssen durch die Erfüllung von Sicherheitsanforderungen, die aus den Abschnitten von IEC 60204-1 oder aus anderen maßgebenden Normen nach Tabelle 6 ausgewählt werden, vermindert werden.

Tabelle 6 — Sicherheitsanforderungen für das Ingangsetzen und Stillsetzen

Anwendung	Verweisung
Ingangsetzen	ISO 12100:2010, 6.2.11.2 und 6.2.11.3
Stillsetzen ^a	IEC 60204-1:2005, 9.2.2
Unerwarteter Anlauf	ISO 14118:2000, Abschnitte 5 und 6
Trennung von der Energiezufuhr	ISO 12100:2010, 6.3.5.4 IEC 60204-1:2005, Abschnitt 5
Versehentliches Ingangsetzen	5.4.2.4 a) und ISO 12100:2010, 6.2.11.8
Beobachtung der Gefahrenbereiche vom Hauptschaltpult aus	5.4.2.4 b)
Ingangsetzen durch unbefugte Personen	5.4.2.4 b)
Automatischer Wiederanlauf nach einem Fehler	5.4.2.4 c)
Ingangsetzen nach Ausfall der Energiezufuhr	IEC 60204-1:2005, 7.5
NOT-HALT	5.4.2.4 d) ISO 12100:2010, 6.3.5.2 ISO 13850 IEC 60204-1:2005, 10.7 und 10.8 ISO 11161
^a Jede Arbeitsstation der Maschine muss mit einer Befehlseinrichtung zum sicheren Stillsetzen nach IEC 60204-1; Stoppkategorie 0 oder 1 ausgestattet sein. Wenn zusätzlich eine Stoppkontrolle erforderlich ist, um einen betriebsbedingten Stopp zu erzeugen (nach IEC 60204-1; Stoppkategorie 2) müssen die Stoppbedingungen überwacht werden, um Fehler zu erkennen und einen ungewollten Wiederanlauf zu verhindern.	

- a) Die Anforderungen zur Vermeidung von versehentlichem Ingangsetzen müssen durch eine der folgenden Maßnahmen erfüllt werden:
- 1) gegenüber der umgebenden Oberfläche leicht tiefergelegter Steuerschalter;
 - 2) abgedeckter Steuerschalter;
 - 3) Steuerschalter, der mehr als eine Betätigung verlangt (z. B. Drücken und Drehen);
 - 4) Steuerschalter unter einer schwenkbaren Klappe;
 - 5) Steuerschalter mit verriegelter „Aus“-Stellung;
 - 6) Steuerschalter mit zwei Drucktastern.
- b) Textilmaschinenanlagen oder -systeme, die nicht vollständig vom Schaltpult aus überblickt werden können (z. B. automatische Spinnereivorbereitungsmaschinen, Kontinue-Teppichdruck- und Teppichausrüstungsanlagen, Vliesstoffanlagen) oder in deren Umgebung die Verständigung erschwert ist (ausgelöst insbesondere durch starken Lärm, z. B. aus Flyern, Webmaschinen und Flechtmaschinen), müssen zusätzlich zu den in ISO 12100:2010, 6.2.8, beschriebenen Maßnahmen mit abschließbaren Schaltern oder entsprechenden Einrichtungen (z. B. verschließbaren Hauptschaltern) versehen sein, um zu verhindern, dass sie von unbefugten Personen in Gang gesetzt werden. Um die Gefahrenbereiche unbehindert vom Schaltpult aus zu überblicken, dürfen Spiegel, Bildschirme und andere Sichthilfen verwendet werden oder das Schaltpult darf in erhöhter Lage angebracht werden.

ANMERKUNG 1 „Ingangsetzen durch unbefugte Personen“ heißt: Einschalten der Maschine durch eine Person, die weder zuständig noch angewiesen ist, dies zu tun.

ANMERKUNG 2 Für verkettete Anlagen (integrierte Fertigungssysteme) können die in ISO 11161 beschriebenen Sicherheitsanforderungen angewendet werden.

- c) Wenn Einrichtungen zum automatischen Beheben von Prozessfehlern an einer Maschine angebracht sind, darf ein automatisches Wiederanlaufen der Maschine nach dem Beheben des Fehlers erst wieder möglich sein, wenn die trennenden und nicht trennenden Schutzeinrichtungen an ihrem Platz und aktiviert sind. Wenn ein Restrisiko bestehen bleibt, muss das Bedienungspersonal vor dem Wiederanlauf durch ein Warnsignal nach IEC 61310-1 gewarnt werden. Die Warneinrichtung muss dicht am Gefahrenbereich angebracht werden.
- d) Wenn ein Warnsignal verwendet wird, um vor dem Ingangsetzen der Maschine zu warnen und gefährdeten Personen genügend Zeit zum Erreichen eines sicheren Platzes zu verschaffen, muss der Start/Wiederanlauf der Maschine nach ISO 11161:2007, 8.8, ausgeführt werden, es sei denn, es ist in ISO 11111-2, ISO 11111-3, ISO 11111-4, ISO 11111-5, ISO 1111-6 und ISO 11111-7 anders angegeben.

5.4.3 Mechanische Gefährdungen

Gefährdungen

Tabelle 7 enthält, veranschaulicht und beschreibt von Textilmaschinen, z.B. von Maschinen- oder Antriebselementen, ausgehende Gefährdungen.

Sicherheitsanforderungen

Mechanische Gefährdungen, die von der Maschine ausgehen, müssen durch Anwendung der in 5.3 beschriebenen Sicherheitsanforderungen vermindert werden.

Tabelle 7 — Mechanische Gefährdungen (1 von 3)

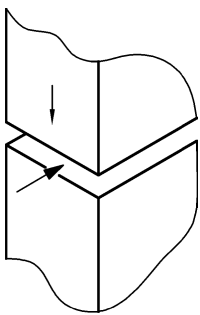
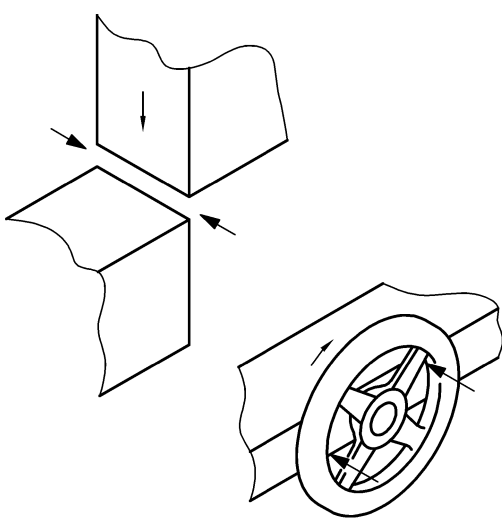
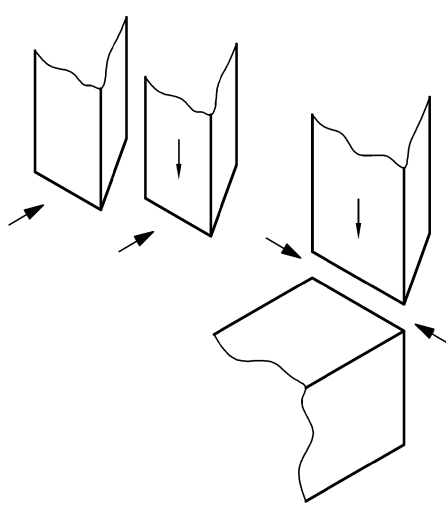
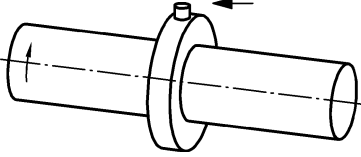
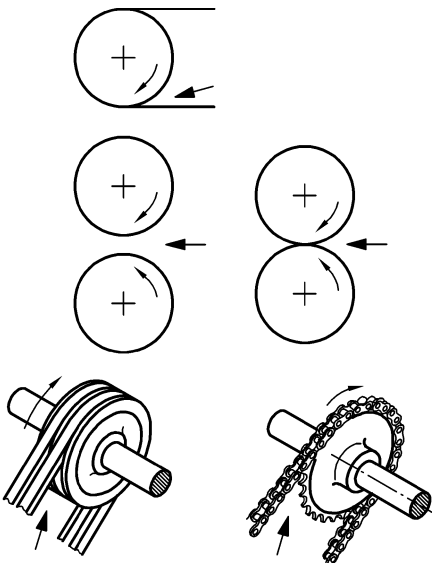
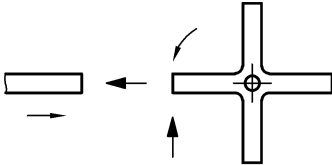
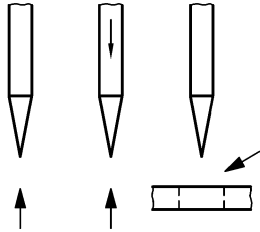
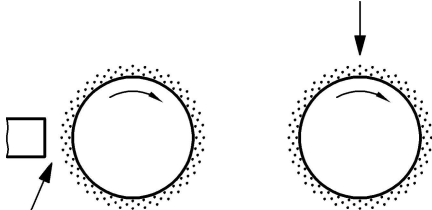
Gefährdung	Beispielhafte Darstellung ^a	Beschreibung
Quetschen		Entsteht, wenn — zwei bewegliche Teile sich aufeinander zubewegen, oder — ein bewegliches Teil sich auf ein feststehendes Teil zubewegt. (Für Mindestabstände, siehe ISO 13854)
Scheren		Entsteht, wenn — sich zwei bewegliche Teile in geringem Abstand aneinander vorbeibewegen, oder — ein bewegliches Teil sich an einem feststehenden Teil in geringem Abstand vorbeibewegt.
Schneiden oder Durchtrennen		Entsteht, wenn feststehende oder bewegliche Teile scharfe Kanten haben, (z. B. Schneidklingen, Messer).

Tabelle 7 (2 von 3)

Gefährdung	Beispielhafte Darstellung ^a	Beschreibung
Aufwickeln		Entsteht, wenn Wellen, Wellenenden rotierende oder sich hin und her bewegende Teile mit vorstehenden Kanten, Zähnen, Splinten, Schrauben, Bolzen, Ölnippeln usw., Kleidung, Haare und/oder Körperteile erfassen können.
Einziehen und Fangen		Entsteht, wenn — zwei in entgegengesetzter Richtung rotierende Teile sich direkt berühren oder dicht aneinander vorbeilaufen, — rotierende Teile in Kontakt mit auflaufenden Teilen oder mit Prozessmaterial (z. B. Walzen und Prozessmaterial, Förderbänder und deren Umlenkwalzen, Ketten und Kettenränder) sind, oder — rotierende Teile in geringem Abstand zu einer festen Oberfläche sind.
Stoß		Entsteht, wenn ein bewegliches Teil eine Person anstoßen kann (z. B. hin und her bewegliche Teile, Schläger, Flügel, Weifen).
Stechen oder Durchdringen		Entsteht, wenn feststehende oder bewegliche Teile spitze Enden oder Spitzen haben.
Reibung und Abrieb (Abschürfung)		Entsteht bei Berührung der Oberfläche schnell beweglicher Teile oder beweglicher Teile, die eine schürfende Oberfläche haben (z. B. Karden- oder Krempelgarnituren).