

DIN EN 1845

ICS 61.060

Ersatz für
DIN EN 1845:1999-02**Maschinen zur Herstellung von Schuhwerk –
Schuhformmaschinen –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 1845:2007**

Footwear manufacturing machines –
Footwear moulding machines –
Safety requirements;
German version EN 1845:2007

Machines pour la fabrication des chaussures –
Machines de moulage pour chaussures –
Précriptions de sécurité;
Version allemande EN 1845:2007

Gesamtumfang 80 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2008-06-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee 201 „Maschinen zur Herstellung von Schuhen, Leder- und Kunstlederwaren“ (Sekretariat: UNI, Italien) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 1845:2007.

Die nationalen Interessen bei der Bearbeitung wurden vom Fachbereich Schuh- und Ledermaschinen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG und 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Schuhformmaschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Die in diesem Dokument zitierten Internationalen und Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1845:1999-02 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- a) Anpassung an die neue Maschinenrichtlinie (2006/42/EG);
- b) Aktualisierung des Abschnitts 2 „Normative Referenzen“;
- c) Neugestaltung des Abschnitts 6 „Nachprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen“;
- d) Aktualisierung der Anforderungen an die Lärmemissionswerte;
- e) Neugestaltung der Anhänge G „Anforderungen an Formenschlusssteuerungen“ und I „Steuerungstechnische Maßnahmen zur Aufhebung der Schutzwirkung von Schutzeinrichtungen in integrierten Fertigungssystemen“;
- f) Korrekturen der zeichnerischen Darstellung.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1845: 1999-02

Deutsche Fassung

Maschinen zur Herstellung von Schuhwerk —
Schuhformmaschinen —
Sicherheitsanforderungen

Footwear manufacturing machines —
Footwear moulding machines —
Safety requirements

Machines pour la fabrication de chaussures —
Machines de moulage pour chaussures —
Prescriptions de sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. November 2007 angenommen.

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

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

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



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B- 1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweise.....	8
3 Begriffe	10
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	11
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	15
5.1 Allgemeines.....	15
5.2 Anforderungen an alle Schuhformmaschinen.....	15
5.2.1 Mechanische Gefährdungen.....	15
5.2.2 Elektrische Ausrüstung	16
5.2.3 Schutz gegen Verbrennen	17
5.2.4 Lärminderung.....	17
5.2.5 Gesundheitsschädliche Dämpfe	18
5.2.6 Ergonomie	18
5.2.7 Hochdruck-Flüssigkeitssysteme.....	19
5.2.8 Steuerungen.....	19
5.2.9 Zusätzliche Sicherheitseinrichtungen	21
5.2.10 Materialzuführung.....	22
5.2.11 Zusatzausrüstung	22
5.2.12 Integrierte Fertigungssysteme	22
5.2.13 Transporthilfen.....	22
5.3 Anforderungen an bestimmte Arten von Schuhformmaschinen.....	23
5.3.1 Ansohlmaschinen (siehe Bilder 1, 2 und 3)	23
5.3.2 Sohlen- und Schuhteileformmaschinen	28
5.3.3 Schuh- und Stiefelformmaschinen in Drehtischbauweise (siehe Bild 11).....	38
6 Nachprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	41
7 Benutzerinformation.....	45
7.1 Allgemein.....	45
7.2 Signale und Warnvorrichtungen	45
7.3 Betriebsanleitung (Bedienerhandbuch)	46
7.4 Angabe der Lärmemissionswerte	47
7.5 Kennzeichnung	47
Anhang A (normativ) Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen	48
A.1 Feststehende Verdeckungen.....	48
A.2 Bewegliche Verkleidungen und bewegliche Verdeckungen	48
A.3 Umzäunung	48
Anhang B (normativ) Anforderungen an Verriegelungssysteme.....	50
Anhang C (normativ) Anforderungen an Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion.....	55
C.1 Mechanische Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion mit einem Positionsschalter.....	55
C.2 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) mit normalem Sicherheitsniveau	56
C.3 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) mit hohem Sicherheitsniveau.....	56
C.4 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (hohes Sicherheitsniveau) mit Steuerfunktion.....	57
C.5 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) als Gefahrenbereichschutz.....	58
C.6 Aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen (Laserscanner)	58
Anhang D (normativ) Anforderungen an Zweihandschaltungen	59
D.1 Zweihandschaltungen (normales Sicherheitsniveau).....	59
D.2 Zweihandschaltungen (hohes Sicherheitsniveau).....	59

Anhang E (normativ) Anforderungen an Steuereinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung	61
E.1 Steuereinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung (Stoppfunktion, Bild E.1, Darstellung des Prinzips von pneumatischen Systemen)	61
E.2 Steuereinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung (Umkehrfunktion, Bild E.2, Darstellung des Prinzips von pneumatischen Systemen)	61
Anhang F (normativ) Anforderungen an Schaltmatten und Schaltplatten	62
Anhang G (normativ) Anforderungen an Formenschlusssteuerungen	63
G.1 Verriegelung im Kraftkreis	63
G.2 Steuerungen der Kategorie 1 von EN ISO 13849-1	64
Anhang H (normativ) Anforderungen an Zweifehlersicherheit von Maschinensteuerungssystemen	65
Anhang I (normativ) Steuerungstechnische Maßnahmen bei Aufhebung der Schutzwirkung von Schutzeinrichtungen in integrierten Fertigungssystemen	66
Anhang J (normativ) Anforderungen an steuernde trennende Schutzeinrichtungen (verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Start-Funktion)	68
Anhang K (normativ) Grenztemperaturen beim Entstehen von Verbrennungen	69
Anhang L (normativ) Lärmermittlung an Schuhformmaschinen	70
L.1 Anwendungsbereich	70
L.2 Begriffsbestimmungen	70
L.2.1 Werkstoff	70
L.2.2 Verarbeitungstemperatur	70
L.2.3 Prüfzyklus	70
L.2.4 Stehbereich der Bedienungsperson (Bedienbereich)	70
L.3 Beschreibung der Maschinengruppe	70
L.4 Messung des A-bewerteten Schallleistungspegels	71
L.5 Messung des A-bewerteten Emissionsschalldruckpegels	71
L.5.1 Position des Mikrofons zur Bestimmung des A-bewerteten Emissionsschalldruckpegels am Arbeitsplatz	71
L.6 Betriebsbedingungen	71
L.7 Messunsicherheiten	71
L.8 Dokumentation	71
Anhang M (normativ) Wichtige Überlegungen in Bezug auf integrierte Fertigungssysteme	73
M.1 Projektorganisation	73
M.2 Anwendung einer Sicherheitsstrategie	73
M.3 Risikobeurteilung	73
M.4 Anforderungen an die Dokumentation	73
M.5 Starten	74
M.6 Not-Halt-Einrichtung	74
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	76
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	77
Literaturhinweise	78

Bilder

Bild 1 — Ansohlmaschine (mit beweglichen Formenträgern in Drehtisch-Bauweise)	25
Bild 2 — Ansohlmaschine (mit stationären Formenträgern in linearer Bauweise)	27
Bild 3 — Ansohlmaschine: Stationärer Formenträger in linearer Bauweise	28
Bild 4 — Sohlen- und Schuhteileformmaschine: Bewegliche Formenträger, Drehtischbauweise	30
Bild 5 — Sohlen- und Schuhteileformmaschinen: Kleine Station: Beweglicher Formenträger in Drehtischbauweise	31
Bild 6 — Sohlen- und Schuhteileformmaschinen: Horizontale Fördersystem-Bauweise	32
Bild 7 — Sohlen- und Schuhteileformmaschinen: Vertikale Fördersystem-Bauweise	33
Bild 8 — Sohlen- und Schuhteileformmaschinen: Stationärer Formenträger mit beweglicher Einspritzung: 2 stationäre Formenträger, eine Einspritzeinheit	35
Bild 9 — Sohlen- und Schuhteileformmaschinen: 4 stationäre Formenträger, ein beweglicher Einspritzer	35
Bild 10 — Sohlenformmaschinen: Stationäre Formenträger in Segment-Bauweise	37
Bild 11 — Schuh- und Stiefelformmaschine in Drehtisch-Bauweise	40
Bild E.1	61
Bild E.2	61
Bild G.1 — Direkte mechanisch wirkende Kraftkreisverriegelung und vorgesteuerte hydraulische Kraftkreisverriegelung	63
Bild G.2 — Steuerungen der Kategorie 1 von EN ISO 13849-1	64
Bild H.1 — Flussdiagramm	65
Bild L.1 — Beispiel für ein Datenblatt zur Lärmermittlung	72
Bild M.1 — Integriertes Ansohlssystem	75

Tabellen

Tabelle 1 — Liste der Gefährdungen	12
Tabelle 2 — Prüfmethoden	41
Tabellen B.1 bis B.8	50
Tabelle C.1 — Zusätzliche Sicherheitsabstände	57
Tabelle I.1 — Lösungsalternativen (1 bis 10)	66
Tabelle K.1 — Temperaturen	69

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1845:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 201 „Maschinen zur Herstellung von Schuhen, Leder- und Kunstlederwaren — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2008 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 1845:1998.

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

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

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

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

Die betreffenden Maschinen und das Ausmaß, in dem Gefährdungen, Gefahr bringende Situationen und Ereignisse erfasst sind, sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments aufgeführt.

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 bei Maschinen, die nach den Anforderungen dieser Typ C-Norm konstruiert und gebaut worden sind, Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm gilt für Schuhformmaschinen, die für die Herstellung von Schuhen und Schuhteilen in der Schuhindustrie verwendet werden.

Solche Maschinen sind:

- Ansohlmaschinen (siehe Bilder 1, 2 und 3);
- Sohlen- und Schuhteileformmaschinen (siehe Bilder 4 bis 10);
- Schuh- und Stiefelformmaschinen (siehe Bild 11).

Diese Norm gilt für die genannten Maschinen auch dann, wenn sie für andere Produkte als Schuhe und Schuhteile verwendet werden, sofern für diese Produkte lediglich eine andere Form eingesetzt werden muss.

1.2 Diese Europäische Norm legt die Sicherheitsanforderungen für den Bau, den Transport, die Installation, das Einstellen, das Rüsten, die Programmierung oder die Verfahrensumstellung, den Betrieb, die Reinigung, die Wartung, die Beseitigung, die Zerlegung und, soweit es die Sicherheit betrifft, auch für die Entsorgung der in 1.1 erwähnten Maschinen fest.

Sie behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefahr bringenden Situationen und Ereignisse, die bei Schuhformmaschinen auftreten, wenn diese bestimmungsgemäß und unter nicht bestimmungsgemäßen, aber vom Hersteller vorhersehbaren Bedingungen verwendet werden (siehe Abschnitt 4).

1.3 Folgende Maschinen sind vom Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm ausgenommen, außer sie werden zum Ansohlen oder zum Reaktionsgießen verwendet:

- Formmaschinen mit stationären Spritzeinheiten und stationären Formenträgern (Schließeinheiten);
- Formmaschinen mit stationären Dosier- und Mischeinheiten und mit beweglichen Formenträgern (Werkzeugträger) in linearer Bauweise.

1.4 Diese Europäische Norm befasst sich nicht mit Gefährdungen, die durch die Misch- und Dosiereinheiten selbst hervorgerufen werden.

ANMERKUNG 1 Dosier- und Mischeinheiten siehe EN 1612-1.

Der Einsatz von Maschinen nach dem Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm in anderen als in 1.1 genannten Industriezweigen kann zu Gefährdungen, die bei ihrer Ausarbeitung nicht berücksichtigt wurden, führen.

ANMERKUNG 2 Bei solchen Anwendungen siehe EN 201 und prEN 1612-2.

1.5 Diese Europäische Norm gilt auch für die folgende Zusatzausrüstung für Materialhandhabung und -bearbeitung, die Teil der Maschine ist:

- Sprüheinrichtung, Spritz- und Gießaggregate, Düsenreiniger, Angusszieher, Formenvorderkanten-Reiniger, Aktiviergeräte, Roboter und Einrichtungen für Vor- und Nachbehandlung (siehe Bild M.1).

1.6 Diese Europäische Norm geht davon aus, dass die Maschinen

- von ausreichend geschulten Personen bedient werden;
- mit ausreichender Arbeitsplatzbeleuchtung genutzt werden (siehe EN 12464-1).

1.7 Dieses Dokument gilt nicht für Schuhformmaschinen, die vor Veröffentlichung dieser Europäischen Norm durch CEN hergestellt worden sind.

2 Normative Verweise

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

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

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

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

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

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

EN 626-1:1994, *Sicherheit von Maschinen — Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen — Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller*

EN 626-2:1996, *Sicherheit von Maschinen — Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen — Teil 2: Methodik beim Aufstellen von Überprüfungsverfahren*

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

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

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

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

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

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

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

EN 1005-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen*

EN 1005-3:2002, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung*

EN 1037:1995, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf*

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

EN 1760-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltmatten und Schaltplatten*

EN 1760-2:2001, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen*

EN 1837:1999, *Sicherheit von Maschinen — Maschinenintegrierte Beleuchtung*

EN 12545:2000, *Maschinen zur Herstellung von Leder- und Kunstlederwaren und Schuhen — Geräuschmessung — Allgemeine Anforderungen*

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

EN 60947-5-1:2004, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003)*

EN 61310-1, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale*

EN 61496-1:2004, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2004, modifiziert)*

CLC/TS 61496-2:2006, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven optoelektronischen Prinzip arbeiten*

CLC/TS 61496-3:2003, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflektion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR)*

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

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

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

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

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

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

EN ISO 14121-1:2007, *Sicherheit von Maschinen — Risikobeurteilung — Teil 1: Leitsätze (ISO 14121-1:2007)*

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)*

3 Begriffe

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

3.1

Schuhformmaschinen

Spritzgieß-, Gieß- oder Vulkanisiermaschinen, die nur in der Schuhindustrie Verwendung finden. Die Formenträger dieser Maschinen können ein- oder mehrstellig, stationär oder beweglich, in linearer, in Drehtisch- oder Fördersystemausführung angeordnet sein. Das verarbeitete Material kann entweder Thermoplast, Duroplast, thermoplastisches Elastomer, Zweikomponenten-Flüssig-Polyurethan (PUR) oder Gummi sein

3.2

Ansohlmaschinen

Maschinen, die verwendet werden, um die Sohle direkt auf einen aufgeleisteten Schaft zu formen. Eine Seite der Hohlform wird durch die vorbereitete Basis des aufgeleisteten Schafts gebildet

3.3

Sohlen- und Schuhteileformmaschinen

Maschinen, die verwendet werden, um ganze Sohlen, Einlagen oder Schuhteile, unabhängig von den Schäften, zu formen

3.4

Schuh- und Stiefelformmaschinen

Maschinen, die verwendet werden, um ein fertiges Schuhwerk durch Einspritzen von Material in den Hohlraum der Form, die einen Leisten enthält, zu formen

3.5

Maschinen mit stationären Formenträgern

die Formenträger sind feststehend angeordnet. Die Formen werden mit Material gefüllt, entweder durch ihre eigenen Düsen oder durch eine oder mehrere Düsen, die von Formenträger zu Formenträger gehen

3.6

Maschinen mit beweglichen Formenträgern

eine oder mehrere Düsen sind feststehend angeordnet. Die Formenträger werden zum Füllen an die Düse(n) herangeführt

3.7

Drehtischmaschinen

die Formenträger sind im Kreis angeordnet und rotieren um eine vertikale Achse

3.8

Maschinen in Segmentbauweise

die feststehenden Formenträger sind teilkreisförmig angeordnet und die Düse bewegt sich bogenförmig zwischen den Formenträgern

3.9

lineare Formenträger

die Formenträger sind in einer geraden Linie angeordnet

3.10

Fördersystem

die Formen bewegen sich in einer geschlossenen Schleife

3.11

Einspritzung

Verfahren, bei dem Gummi, thermoplastisches oder Reaktionsschaummaterial durch eine Düse in eine geschlossene Form gelangt

3.12

Gießen

Verfahren, bei dem ein Formmaterial oder mehrere Bestandteile eines Formmaterials von oben in eine offene Form gegossen werden

3.13

Vulkanisieren

Verfahren, bei dem Gummimaterial in die Form (Sohlenform- oder Ansohlmaschine) platziert wird. Es wird durch Wärme und Druck geformt und gehärtet

3.14

feststehende Verdeckungen

feststehende trennende Schutzeinrichtungen, die unmittelbar vor Gefahrstellen angebracht sind und allein oder zusammen mit anderen Teilen das Erreichen der Gefahrstellen von der verdeckten Seite her verhindern

3.15

feststehende Verkleidungen

feststehende trennende Schutzeinrichtung, die, wenn in Schutzstellung, durch Verkleidung den Zugriff von allen Seiten in einen Gefahrenbereich verhindert

3.16

Umzäunung

trennende Schutzeinrichtung um Gefahrenbereiche einer Maschine oder Anlage herum, die den Zugang von außen verhindert

3.17

integriertes Fertigungssystem

Schuhformmaschine, die mit anderen Schuhmaschinen zusammenwirkt und durch ein übergeordnetes Steuerungssystem betrieben wird

3.18

Formenbereich

Inneres des Bereiches, in dem sich Formenteile bewegen

3.19

Verriegelung im Kraftkreis

zusätzliche von der Maschinensteuerung unabhängige Sicherheitseinrichtung, die den Kraftkreis der Gefahr bringenden Bewegung unterbricht

3.20

wiederkehrender Eingriff

im normalen Arbeitsablauf wiederkehrender regelmäßiger Zugriff zum Formenbereich

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in dieser Norm behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Risikobeurteilung als signifikant für diese Art von Maschinen festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind (siehe 4.1 bis 4.9 in Tabelle 1).

ANMERKUNG Typische Darstellungen solcher Maschinen einschließlich der Gefahrenbereiche sind in den Bildern 1 bis 11, M.1, zu sehen. Die Bilder dienen nur der Information.

Die Liste der signifikanten Gefährdungen basiert auf EN ISO 14121-1. Zusätzlich wird auf die Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen behandelnden Abschnitte dieser Norm verwiesen.

Vor Anwendung dieser Norm muss an den Schuhformmaschinen eine Risikobeurteilung durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die signifikanten Gefährdungen nach Maßgabe dieses Abschnitts erkannt werden.

Tabelle 1 — Liste der Gefährdungen

Gefahrbereich oder Gefahrquelle		Art der Gefährdung	Bild/Bilddetail	Jeweiliger Abschnitt in dieser Norm
4.1	Mechanische Gefährdungen			5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.1.3, 5.2.1.4, 5.2.1.5
4.1.1	Formenbereich: Schließ-, Spann- und Öffnungsbewegungen von — Leisten — Blind-Leisten — Seitenring — Vorderkappeneinrichtung — Anheben der Sohlenform — Deckel oder Abdeckung — Auswerfer	Quetschen und Scheren	1 (1a) 2 (2a, 2d); 3 4 (4c), 5 (5b), 6; 7 8; 9 10 (10c) 11	5.3.1.1.1 5.3.1.2.1 5.3.2.1.1 5.3.2.2.1 5.3.2.3.1 5.3.3.1
4.1.2	Bereich zwischen feststehenden Schutzeinrichtungen und Maschinenteilen und Formen, wenn der Tisch sich dreht oder der Conveyor sich bewegt	Einziehen, Fangen, Scheren oder Quetschen	1 (1b) 4, 5, 6, 7 11	5.3.1.1.2 5.3.2.1.2 5.3.3.2
4.1.3	Bedienbereich			5.3.2.1.3 5.3.3.3
4.1.3.1	Kraftbetriebene Leistendrehung	Quetschen, Scheren oder Stoßen	1 (1c)	5.3.1.1.3.1
4.1.3.2	Kraftbetriebene Deckeldrehung		2 (2d), 3	5.3.1.2.4
4.1.3.3	Sohlenform-Dreh- und Verschiebeeinrichtung	Quetschen und Scheren	1 (1f) 2 (2d), 3	5.3.1.1.3.2 5.3.1.2.4
4.1.4	Bereich unter dem Drehtisch	Scheren, Quetschen, Einziehen, Fangen	1 (1e) 4 (4d), 5 (5b), 6, 7 11 (11b2)	5.3.1.1.4 5.3.2.1.4 5.3.3.4
4.1.5	Stehbereich der Bedienungsperson — Vorstehende Teile — Unebene, schräge, glatte Stehflächen — Stufen	Fallen, Ausrutschen	1 (1g2); 2 (2d); 3; 4; 5 (5b), 6, 7, 8 (8b), 9; 10 (10e), 11	5.2.1.6
4.1.6	Innerbetrieblicher Transportbereich — Gewichtskraftbewegung der transportierten Maschine	Quetschen, Scheren		5.2.13
4.1.7	Einspritz- und Gieß-Mischbereich — Bewegung der Düse zur Form — Querbewegungen zwischen Fülldüse und Formen oder Maschinenteilen — an den sich bewegenden Teilen der Einspritz- oder Gießeinheiten	Quetschen, Scheren, Einziehen, Fangen, Wickeln	1 (1d) 2 (2b, 2c, 2d), 3 4 (4b), 5 (5b), 6, 7, 8 (8b), 9 11 (11b2)	5.3.1.1.5 5.3.1.2.3 5.3.2.1.5 5.3.2.2.2 5.3.3.5
4.1.8	Materialzufuhröffnung am Spritzzylinder	Fangen, Scheren, Trennen, Wickeln	8	5.2.10

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefahrbereich oder Gefahrquelle		Art der Gefährdung	Bild/Bilddetail	Jeweiliger Abschnitt in dieser Norm
4.1.9	Bereich zwischen Drehtisch oder Fördersystem und Zusatzausrüstung, z. B. — Düsenreiniger — Sprühgerät — Angusszieher — Roboter — Aktiviergeräte	Quetschen, Scheren, Fangen und Stoßen	1 (1g1) 6, 7 1 (1g1), 6, 7, M.1	5.2.11
4.1.10	Bereich zwischen Maschine mit Zusatzausrüstung und Transporteinrichtungen, andere Maschinen für Vor- und Nacharbeit (integrierte Fertigungssysteme), z. B. — Fördersystem für Leistentransport — Handhabungsroboter — Kühltunnel	Quetschen, Scheren, Fangen und Stoßen	M.1	5.2.12
4.1.11	Formenwechsel und Einstellen	Quetschen, Fangen, Scheren, Stoßen	1 (1g) 2, 3 4, 5 (5b), 6; 7 8, 9 10 11	5.2.9.3 5.3.1.2.2 5.3.2.1.6 5.3.2.1.7 5.3.2.2.3 5.3.2.3.2 5.3.3.6
4.1.12	Förderschneckenaustausch	Fangen, Einziehen, Quetschen		5.2.9.4
4.2	Elektrische Gefährdungen Elektrischer Kontakt, direkt oder indirekt, verursacht durch — Versagen eines Bauteils — fehlerhafte Isolierung — fehlerhafte Konstruktion, Installation oder Bauteilspezifikationen der elektrischen Ausrüstung	Stromschlag, Verbrennungen		5.2.2
4.3	Gefährdung durch Wärme			
4.3.1	Versehentliche Berührung heißer Oberflächen, z. B. — Heizbänder — Düse — Formen — Heizplatten	Verbrennungsgefahr		5.2.3.1
4.3.2	Herausspritzen von heißer Formmasse — Trennfuge der Form — zwischen Düse und Form — Entleerung	Verbrennungsgefahr		5.2.3.2

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefahrbereich oder Gefahrquelle		Art der Gefährdung	Bild/Bilddetail	Jeweiliger Abschnitt in dieser Norm
4.4	Lärm Hauptquellen: — Förderschnecke — Hydraulikanlage — Pneumatische Ausrüstung — Absaugausrüstung	Gehörverlust, physiologische Störungen, Beeinträchtigung der Sprachkommunikation und der Wahrnehmung akustischer Signale		5.2.4
4.5	Emission von Dämpfen oder Hautkontakt Form-, Sprüh- und Vorbereitungsbereiche: — Beim Verschütten von PU- Formmasse entweichendes Isocyanat — Überhitzung von thermo- plastischem oder Gummimaterial — Lösemittel in Trennmitteln — Hautkontakt mit Formenmaterialien und Lösemitteln	Gefahr einer Berufskrankheit (Atmungssystem, Haut, Nervensystem)		5.2.5
4.6	Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze — Unzureichende örtliche Beleuchtung — Schlechte Haltung der Bedienungsperson — Überanstrengung während Beschickung und Entnahme — Schlechte Bedienbarkeit und Anzeigenerkennung — Ungeeignete Höhe und Größe im Verhältnis zu den menschlichen Körpermaßen	Gefahr einer Berufskrankheit Unfälle auf Grund schlechter Sicht Ermüdung Physischer und mentaler Stress Psychologischer Stress Muskel- und Knochen- schädigung durch ständig wiederholte Belastung (arbeitsbedingte Störung in den oberen Gliedmaßen oder arbeitsbedingte Muskel- und Skelett- erkrankungen im Bereich des Nackens und der oberen Gliedmaßen (WRULD)		5.2.6
4.7	Funktionsstörungen an Steuerungen und Energiezufuhr — Versagen der Steuerung (Fehlfunktion der Sicherheitseinrichtungen und Maschinensteuerung) — Fehler in der Energieversorgung (Unregelmäßigkeit, Ausfall, unerwartete Energierückkehr) — Elektromagnetische Störungen	Alle möglichen Gefährdungen, erzeugt durch unerwartete, Gefahr bringende Bewegungen (z. B. unerwarteter Start oder unerwartete Schließbewegung)		5.2.8 5.3.1.1.6 5.3.2.3.3 5.3.3.7

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefahrbereich oder Gefahrquelle		Art der Gefährdung	Bild/Bilddetail	Jeweiliger Abschnitt in dieser Norm
4.8	Austreten von Druckmedien oder Herausschleudern eines Teils eines geborstenen Bauteils — Versagen einer hydraulischen oder pneumatischen Einrichtung (geborstene Leitungen, Rohre und Verbindungen)	Verletzung durch heißes Öl oder durch Schlag von flexiblen Schläuchen		5.2.7
4.9	Menschliches Versagen, Fehlverhalten — Notsituation	Gefährdungen, wenn die Maschine in einem Notfall nicht schnell zum Stillstand gebracht wird		5.2.9.1
	— Unterschiedliche Betriebsarten	Gefährdungen, wenn bei der Auswahl der Betriebsart ein Fehler unterläuft		5.2.9.2

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. Außerdem müssen die Maschinen im Hinblick auf relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen, die nicht in diesem Dokument behandelt werden, nach den Leitsätzen der EN 12100-2 konstruiert sein.

Bei Gefährdungen, die durch die Anwendung einer B-Norm, z. B. EN 294, EN ISO 13850, EN 547 usw., verringert werden müssen, muss der Hersteller zur Ermittlung der anzuwendenden Anforderungen der B-Norm eine Risikobeurteilung durchführen. Diese spezielle Risikobeurteilung ist Teil der allgemeinen Risikobeurteilung der Maschine.

5.2 Anforderungen an alle Schuhformmaschinen

5.2.1 Mechanische Gefährdungen

5.2.1.1 Alle Übertragungs- und Antriebselemente, welche Gefahren verursachen, müssen mit feststehenden Verkleidungen nach EN 953 gesichert sein. Die Schutzeinrichtungen müssen je nach Maßgeblichkeit von EN 294:1992, Tabellen 1, 3 und 4 entsprechen.

Sie müssen mit einem Befestigungssystem ausgestattet sein, das unverlierbar an den Schutzeinrichtungen oder an der Maschine angebracht ist.

5.2.1.2 Wenn nicht in 5.3 anders gefordert und unter Berücksichtigung der Risikobeurteilung nach EN ISO 14121-1 müssen Gefahr bringende Bewegungen von Maschinenteilen, die keine Übertragungs- und Antriebselemente sind, sowie Teilen der Form und Werkstücke gesichert sein durch:

- feststehende Verkleidungen nach EN 953,
- Umzäunungen nach A.3,

- verriegelte trennende Schutzeinrichtungen nach mindestens B.1,
- mechanische Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion nach C.1 an Fangstellen

oder, für den Fall, dass die obigen Lösungen technisch nicht durchführbar sind,

- feststehende Verdeckungen nach A.1,
- eine steuernde Schutzeinrichtung nach 5.2.8.6 für den Schuhformenbereich.

Die trennenden Schutzeinrichtungen müssen, wenn relevant, EN 294:1992, Tabellen 1, 3 und 4 entsprechen. Tabelle 1 gilt nicht für feststehende Verdeckungen.

Die Befestigungssysteme der feststehenden Verkleidungen, Umzäunungen (mit Ausnahme der Zaunpfähle) und die feststehenden Verdeckungen müssen an der Schutzeinrichtung oder der Maschine befestigt bleiben.

5.2.1.3 Lassen sich die Schutzmaßnahmen nach 5.2.1.2 nicht durchführen, müssen Einrichtungen vorgesehen werden, die ein Stillsetzen der Gefahr bringenden Bewegung vor Erreichen der Gefahrstelle bewirken.

Solche Einrichtungen sind

- Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion nach Anhang C, z. B.
 - Laser-Scanner (C.6),
 - berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (C.2, C.3 und C.5) einschließlich Einrichtungen mit Startfunktion (C.4) und
 - mechanische Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion oder druckempfindliche Schaltleisten (C.1),
- Zweihandschaltungen nach D.1,

sofern nicht in 5.3 anders gefordert.

5.2.1.4 Schutzeinrichtungen sind nicht erforderlich, wenn der Zugriff auf Gefahr bringende Teile durch Konstruktionselemente mit einer Öffnungsbegrenzung entsprechend der Werte von EN 294:1992, Tabelle 4 verhindert ist.

5.2.1.5 Schutzeinrichtungen sind nicht erforderlich, wenn die Höchstkraft bewegter Teile auf 150 N und der Anpressdruck auf 50 N/cm² begrenzt sind und die Bewegungen nicht kraftbetätigt sind.

5.2.1.6 Der Fußboden des Bereichs, in dem die Bedienungsperson steht und den wiederkehrenden Eingriff ausführt, muss nach EN ISO 14122-1 und EN ISO 14122-2 eben sein, und Stufen, Schrägen und vorstehende Teile sind zu vermeiden.

5.2.2 Elektrische Ausrüstung

5.2.2.1 Die elektrischen Systeme und die elektrische Ausrüstung müssen EN 60204-1 entsprechen. In Bezug auf einige Abschnitte von EN 60204-1, die nachfolgend genannt sind, gilt Folgendes:

- **4.3:**
Versorgung mit Wechselstrom: 4.3.2;
Versorgung mit Gleichstrom: 4.3.3.
- **6.2:**
Schutz nach 6.2.2 oder 6.2.3 und ggf. 6.2.4

- **9.2.5.3/4:**
Stoppfunktion und Notabschaltung: Kategorien 0 oder 1
- **9.4:**
Die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerung müssen den Anforderungen von 5.2.8.2 und 5.2.8.3 dieser Norm genügen.
- **11.3:**
Schutzart: IP 54.

5.2.2.2 An allen Betriebsmitteln, an denen zur Änderung des Arbeitsvorgangs häufig Einstellungen vorgenommen werden müssen, müssen die Stellteile außerhalb des Schaltschranks angeordnet sein.

ANMERKUNG Stellteile, an denen häufig Einstellungen vorgenommen werden müssen, sind z. B. Steuerungen von Materialzufuhr, Geschwindigkeit, Zeit, Temperatur oder Druck.

5.2.3 Schutz gegen Verbrennen

5.2.3.1 Heiße Oberflächen

Heiße Oberflächen innerhalb der Reichweite, die für den Arbeitsvorgang nicht direkt benötigt werden, müssen vermieden werden oder gegen unabsichtigtes Berühren so gesichert sein, dass nach EN ISO 13732-1 die Grenztemperatur für Verbrennungen durch den jeweiligen Werkstoff und eine Kontaktzeit von 1 s nicht überschritten werden. Ausgewählte Werte auf der Grundlage der EN ISO 13732-1 sind in Anhang K angegeben.

5.2.3.2 Heiße Formmassen

Zur Vermeidung von Verletzungen durch Herausspritzen von heißen Formmassen müssen Form- und Düsenbereiche durch Verdeckungen gesichert sein, die die Anforderungen von A.1 oder A.2 erfüllen. Die Verdeckungen müssen so angebracht sein, dass eventuell herausspritzende heiße Formmassen nach unten abgelenkt werden.

5.2.4 Lärminderung

5.2.4.1 Lärminderung in der Konstruktionsphase

Bei der Konstruktion der Maschine müssen alle verfügbaren Informationen und technischen Maßnahmen zur Lärmbekämpfung an der Quelle an Maschinenteilen, Werkzeugen, Hydraulik, Pneumatik und Absaugeinrichtungen, siehe z. B. EN ISO 11688-1, berücksichtigt werden. Beispiele für Lärminderungsmaßnahmen sind:

- a) Reduzierung der Schwingungen durch statisches oder dynamisches Auswuchten der rotierenden Teile;
- b) Schwingungsdämpfung innerhalb der Maschine durch Reduzieren der Masse und der Beschleunigung der bewegten Teile;
- c) Verminderung des durch das Lagerspiel von Wälzlagern verursachten Stoßes durch positive Belastung;
- d) richtige Auswahl und Konstruktion der Bauteile zur Energieübertragung, um das Prellen zu vermeiden;
- e) richtige Auswahl und Konstruktion der Übertragungselemente (Zahnräder, Riemenscheiben, Riemen, Lager usw.);
- f) Gestaltung der Maschinenkonstruktion so, dass Schwingungsdämpfung berücksichtigt ist und Resonanzen vermieden werden.

ANMERKUNG EN ISO 11688-2 gibt nützliche Informationen zu Lärm verursachenden Mechanismen in Maschinen.

5.2.4.2 Lärminderung durch Schutzmaßnahmen

Beispiele für solche Lärminderungsmaßnahmen sind:

- a) Lärmschutzverkleidungen, an der Maschine befestigte Blenden, Schalldämpfer;
- b) Verwendung pneumatischer Schalldämpfer, Schwingungsdämpfung von hydraulischen Kreisläufen.

5.2.4.3 Lärminderung durch Information

Es müssen ausreichend geeignete Angaben gemacht werden – siehe auch 7.4.

Obige Auflistung ist nicht vollständig. Der Hersteller kann auch andere Lärminderungsmaßnahmen mit gleicher oder besserer Wirksamkeit anwenden.

5.2.5 Gesundheitsschädliche Dämpfe

Ist dem Hersteller bekannt, welche besonderen Werkstoffe verarbeitet und welche Verarbeitungshilfsmittel verwendet werden sollen, müssen bei der Konstruktion Maßnahmen gegen die Emission von möglicherweise entstehenden gesundheitsschädlichen Dämpfen getroffen werden. Falls dies auf Grund der Risikobeurteilung erforderlich ist, muss der Hersteller ein integriertes Absaugsystem oder eine Absaugvorrichtung zum Anschluss an ein externes Absaugsystem anbieten. Die Kapazität dieser Einrichtung muss für den geplanten Gebrauch der Maschine nach EN 626:1994, Abschnitt 6 ausreichend groß sein. In der Benutzerinformation müssen Angaben zur Notwendigkeit und den Grenzwerten solcher Ausrüstungen gemacht werden (siehe 7.3).

Liegen dem Hersteller keine Informationen zum speziellen Gebrauch vor und ist er daher nicht in der Lage, entsprechende Maßnahmen gegen die Emission von Dämpfen in der Konstruktion zu berücksichtigen, muss er in der Benutzerinformation zumindest angeben, welche allgemeinen Leitsätze zum Schutz gegen diese Gefährdung einzuhalten sind (siehe 7.3).

ANMERKUNG Gesundheitsschädliche Dämpfe sind z. B. Dämpfe aus Formentrennmitteln, Lösemitteln, Thermoplasten, Duroplasten, thermoplastischen Elastomeren, 2-Komponenten-Flüssig-Polyurethan und Gummi.

5.2.6 Ergonomie

Bei der Maschinenkonstruktion müssen die in EN ISO 12100-2:2003, 4.8, und EN 614-1 festgelegten ergonomischen Grundsätze beachtet werden.

Insbesondere müssen bei der Konstruktion beachtet werden:

- die Arbeitshöhe;
- Körperhaltung und Bewegung des Bedieners;
- körperliche Belastung des Bedieners, insbesondere beim Einrichten nach EN 1005-2 und EN 1005-3;
- leichte Erreichbarkeit und angemessene Gestaltung der Stellteile nach EN 894-3;
- Zugang des Bedieners zum Bedienbereich nach EN 547-1, EN 547-2 und EN ISO 14122-1, falls notwendig durch Bereitstellung einer geeigneten Arbeitsbühne nach EN ISO 14122-2; die Arbeitsbühne muss horizontal sein;
- Gestaltung der Anzeigen nach EN 894-2;
- zusätzliche örtliche Beleuchtung an der Maschine nach EN 1837.

5.2.7 Hochdruck-Flüssigkeitssysteme

Die hydraulische und pneumatische Ausrüstung muss EN 12100-2:2003, 4.10, EN 982 und EN 983 genügen.

Unter Druck stehende flexible Hydraulik- oder Pneumatikleitungen müssen durch ausreichend große Abstände oder trennende Schutzeinrichtungen gegen Abnutzung durch andere Maschinenteile gesichert sein.

5.2.8 Steuerungen

5.2.8.1 Grundsätzlich müssen Steuerungen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- elektrische Steuerung: 5.2.2 dieser Norm und EN 60204-1:2006, Abschnitt 9;
- pneumatische Systeme: die Anforderungen der EN 983;
- hydraulische Systeme: die Anforderungen der EN 982.

5.2.8.2 Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen müssen nach den Leitsätzen der EN ISO 13849-1 gestaltet sein. Sicherheitsbezogene Steuerungen sind zum Beispiel Not-Halt-Systeme, Betriebsartenwahl-Einrichtungen, Sicherheitsverriegelungen für trennende Schutzeinrichtungen, nicht trennende Schutzeinrichtungen, das Überwachungssystem der Sicherheitsfunktionen, das Notsystem für die Lüftung bei Explosionsgefahr.

5.2.8.3 Sofern nicht ausdrücklich anders geregelt, gelten die folgenden Leitsätze:

- Pneumatische und hydraulische sicherheitsbezogene Bauteile von Steuerungen müssen mindestens Kategorie 1 von EN ISO 13849-1 entsprechen;
- sicherheitsbezogene Bauteile von elektrischen/elektronischen Steuerungen müssen zumindest Kategorie 3 von EN ISO 13849-1 entsprechen, sofern in dieser Norm nicht anders gefordert. Je nach Risikobeurteilung müssen die auf das Not-Halt-System wirkenden sicherheitsbezogenen Bauteile der Steuerung zumindest Kategorie 1 entsprechen.

Diese Anforderung umfasst, dass sicherheitsbezogene Funktionen nicht allein von den üblichen herkömmlichen speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) abhängen. Die geforderte Sicherheitskategorie muss zum Beispiel durch eine zusätzliche festverdrahtete Steuerung, einen redundanten kontaktlosen Kanal oder andere redundante Maßnahmen realisiert werden:

- Bei Anwendung von Kategorie 2 (auf Grundlage der Risikobeurteilung) muss der Prüfintervall so kurz wie nötig sein und darf vier Stunden nicht überschreiten;
- die Bauteile der Steuerung, die das Signal einer Schutzeinrichtung verarbeiten, müssen zumindest der Sicherheitskategorie dieser Einrichtung entsprechen.

5.2.8.4 Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen und Einrichtungen zum Aufheben der Wirksamkeit von trennenden Schutzeinrichtungen dürfen nur mittels Positionsschalter betätigt werden (druck-, zeit- oder programmgesteuerte Befehle der Verriegelungen allein sind nicht zulässig). Elektrische Positionsschalter müssen EN 60947-5-1 entsprechen und nach EN 1088 zwangsgeführt sein. Entsprechend EN 1088:1995, 5.1 ist eine nicht zwangsgeführte Betätigung nur in Verbindung mit einem zwangsgeführten Positionsschalter zulässig, hauptsächlich um Ausfälle mit gemeinsamer Ursache zu vermeiden.

5.2.8.5 Unter Berücksichtigung der Anforderungen nach EN 1037, EN 982, EN 983, EN 60204-1 sind angemessene Vorkehrungen gegen sämtliche Gefährdungen auf Grund eines Ausfalls der Energieversorgung zu treffen; hierzu zählen auch Unregelmäßigkeiten, unerwartete Energierückkehr nach einer Unterbrechung der Energieversorgung oder dem Abschalten der Steuerung.

Die Forderung nach Verhinderung unkontrollierter, Gefahr bringender Bewegungen, verursacht durch Schwerkraft im Falle eines Energieausfalls, ist erfüllt durch

- automatisch wirkende formschlüssige oder kraftschlüssige mechanische Hochhaltung oder
- ein zusätzliches vorgesteuertes Rückschlagventil für pneumatische und hydraulische Steuersysteme. Es muss aus einem festeingebauten Ventil bestehen, welches möglichst direkt am Zylinder angebracht ist. Falls direkte Befestigung nicht möglich ist, müssen starre Rohrleitungen mit geflanschten oder geschweißten Befestigungen zwischen Ventil und Zylinder verwendet werden.

Diese Forderung nach Verhinderung unkontrollierter, Gefahr bringender Bewegungen, verursacht durch unerwartete Wiederkehr der Energiezufuhr, kann z. B. bei elektro-pneumatisch gesteuerten Maschinen mittels Druckschalter, der mit dem elektrischen Steuerungssystem verbunden ist, erfüllt werden.

5.2.8.6 Wird eine steuernde trennende Schutzeinrichtung entsprechend der Definition in EN ISO 12100-1:2003, 3.25.6 verwendet, muss sie in Bezug auf die Verriegelung die Anforderungen nach EN ISO 12100-2:2003, 5.3.2.5 sowie die nach EN 1088:1995 und B.3 erfüllen. Darüber hinaus muss die steuernde trennende Schutzeinrichtung die Anforderungen von Anhang J erfüllen.

An Maschinen darf durch das Schließen der trennenden Schutzeinrichtung der Wiederanlauf nur möglich sein, wenn

- a) in jeden normalen Arbeitszyklus eingegriffen werden muss und
- b) das Hintertreten der trennenden Schutzeinrichtung ausgeschlossen ist.

Bevor die Maschine betrieben werden kann, muss die trennende Schutzeinrichtung vollständig geschlossen sein.

Die steuernde trennende Schutzeinrichtung kann hand- oder kraftbetätigt sein. Ist die steuernde trennende Schutzeinrichtung kraftbetätigt, kann das Schließen ausgelöst werden durch einen Taster, ein Zeitglied oder eine einstrahlige photoelektrische Einrichtung nach Kategorie B von EN ISO 13849-1.

Kraftbetätigte trennende Schutzeinrichtungen müssen mit einer Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion nach C.1 ausgerüstet sein, es sei denn, sie entsprechen 5.2.1.5.

Bei in den Arbeitsablauf wiederkehrenden Eingriffen in den Formenbereich müssen kraftbetätigte trennende Schutzeinrichtungen manuell ausgelöst werden.

5.2.8.7 An Maschinen, die mit berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen ausgerüstet sind, darf, wenn die Bedienungsperson den gesicherten Bereich verlässt, der automatische Wiederanlauf nur dann ausgelöst werden, wenn 5.2.8.6 a) und b) erfüllt sind. Diese Einrichtung muss C.4 genügen.

5.2.8.8 Bei Maschinen, bei denen im normalen Arbeitsablauf kein Zugriff in den Verarbeitungsbereich notwendig ist (automatisch arbeitenden Maschinen), darf ein Wiederanlauf nicht durch ein Schließen der trennenden Schutzeinrichtung bzw. Verlassen des durch die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung gesicherten Bereichs, sondern nur durch Betätigen einer manuellen Steuerung möglich sein.

5.2.8.9 Fußschalter, durch die Gefahr bringende Bewegungen ausgelöst werden und die nicht mit der Maschine fest verbunden sind, sowie Fußschalter an Steharbeitsplätzen müssen gegen unbeabsichtigtes Betätigen durch eine tunnelförmige Überdeckung gesichert sein.

5.2.8.10 Die Maschinen müssen gegenüber elektromagnetischen Störungen ausreichend störfest sein, damit die vorgesehene Sicherheit wie geplant gewährleistet ist und kein zu einem gefährlichen Zustand führender Ausfall auftritt, wenn sie in dem Maße und der Art von Störungen wie vom Hersteller vorgesehen ausgesetzt sind.

Der Hersteller muss die Ausrüstung und die Baugruppen so auswählen oder konstruieren, installieren und verdrahten, dass die Empfehlungen des Lieferanten der Baugruppen berücksichtigt sind.

5.2.9 Zusätzliche Sicherheitseinrichtungen

5.2.9.1 Not-Halt-Einrichtung

Die Not-Halt-Einrichtung muss die Anforderungen nach EN ISO 13850 erfüllen. Elektrische Not-Halt-Einrichtungen müssen EN 60204-1:2006, 9.2.5.4.2 entsprechen. Beim Einsatz anderer Energiearten müssen die Not-Halt-Einrichtungen den ersten beiden Paragraphen dieses Abschnitts entsprechen.

5.2.9.2 Betriebsartenwahl-Einrichtung

Maschinen, die für mehrere Betriebsarten ausgelegt sind oder mit verschiedenen Schutzeinrichtungen mit unterschiedlichem Sicherheitsniveaus betrieben werden können, müssen mit Betriebsartenwahlschaltern nach EN ISO 12100-2:2003, 4.11.9 und 4.11.10 ausgerüstet sein. Sie müssen in jeder Stellung, z. B. durch ein Schloss oder einen Zugangscode, gesichert sein.

Betriebsarten sind z. B. Automatikbetrieb, manueller Betrieb, Formenwechsel, Einstellen.

Durch die Betriebsartenwahl selbst dürfen keine Bewegungen eingeleitet werden. Ein getrenntes Betätigen eines Befehlsgerätes durch den Bediener muss erforderlich sein.

5.2.9.3 Formenwechsel und Einstellen

Vorsorge für eine formschlüssige Positionierung und Absicherung der Form muss getroffen sein.

Bei Schuhformmaschinen, an denen häufig Formenwechsel erforderlich ist, muss dies sicher und schnell möglich sein. Wo beim Formenwechsel oder beim Einstellen ein Umgehen der Schutzeinrichtung für die Bedienungsperson notwendig ist, muss, sofern in 5.3 nicht anders bestimmt, Folgendes Anwendung finden:

- geringe Kraft oder Formenschluss nach 5.2.1.5;
- Zweihandschaltung nach D.1 mit Gleichzeitigkeit;
- Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung nach E.1 oder E.2.

5.2.9.4 Schneckenwechsel an Polyurethan-Maschinen

5.2.9.4.1 Der Zugriff zum Gefahrenbereich an der im Dauerlauf rotierenden Schnecke muss durch eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung nach B.8 gesichert sein. Das Öffnen der trennenden Schutzeinrichtung darf nur möglich sein, nachdem die Dreh- und Vorschubbewegungen der Schnecke zum Stillstand gekommen sind.

Diese Anforderung ist auch erfüllt, wenn die Maschine so konstruiert ist, dass

- der Gefahrenbereich durch eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung nach B.1 gesichert ist und
- die Drehbewegung der Schnecke ausgeschaltet werden muss, bevor die Vorschubbewegung eingeleitet werden kann, und
- die Vorschubbewegung beim Öffnen der verriegelten trennenden Schutzeinrichtung sofort zum Stillstand kommt.

5.2.9.4.2 Wenn der Schneckenwechsel durch Ausbau der Mischvorrichtung erfolgt, muss eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung nach B.1 vorhanden sein.

5.2.10 Materialzuführung

Bei Schuhformmaschinen, bei denen für die Materialzufuhr eine Öffnung am Spritzzylinder erforderlich ist, muss der Zugriff zur Förderschnecke verhindert werden, entweder durch

- Begrenzung der Öffnung nach EN 294:1992, Tabelle 4 oder
- eine verriegelte trennende Schutteinrichtung nach B.1.

5.2.11 Zusatzausrüstung

Zusatzausrüstungen sind zum Beispiel: Düsenreiniger, Sprüheinrichtungen, Angusszieher, Roboter und Aktiviergeräte.

Zugang zu allen die Maschine und die Zusatzausrüstung umgebenden Gefahrenbereichen (siehe Bild M.1) muss durch eine Umzäunung nach A.3 verhindert sein.

Die Umzäunung muss so gebaut und angebracht werden, dass ein Aufenthalt im Gefahrenbereich bei geschlossener trennender Schutteinrichtung nicht möglich ist. Wo dies nicht möglich ist, müssen zusätzliche Anforderungen nach A.3 erfüllt sein.

Das notwendige Verriegelungssystem nach B.1 muss den Zugang zu allen Gefahr bringenden Bewegungen der Schuhformmaschinen selbst und der Zusatzausrüstung verhindern.

Alternativ kann eine berührungslos wirkende Schutteinrichtung nach C.2 und C.5 als Bereichssicherung Anwendung finden.

ANMERKUNG Für Roboter siehe auch EN ISO 10218-1.

5.2.12 Integrierte Fertigungssysteme

Schuhformmaschinen, die durch ein übergeordnetes Steuerungssystem mit anderen Maschinen zusammenwirken und betrieben werden (ein integriertes Fertigungssystem bilden), müssen durch eine Umzäunung nach A.3 gesichert sein.

Die Umzäunung muss so konstruiert und angeordnet sein, dass ein Verbleiben im Gefahrenbereich bei geschlossener Tür nicht möglich ist. Wo dies nicht möglich ist, sind zusätzliche Anforderungen nach A.3 zu erfüllen.

Zusätzlich müssen integrierte Fertigungssysteme die Anforderungen von Anhang M erfüllen.

Bezüglich der Sicherheit während des Einrichtens, der Programmierung, des Testens und der Wartung sowie der Beseitigung von Störungen müssen integrierte Fertigungssysteme die Anforderungen nach Anhang I erfüllen.

ANMERKUNG 1 Ein integriertes Fertigungssystem ist z. B. ein Ansohlssystem bestehend aus automatischen Zusatzeinrichtungen, Transporteinrichtungen und Maschinen für Vor- und Nacharbeit (siehe Anhang M, Bild M.1).

ANMERKUNG 2 Eine zusätzliche Orientierungshilfe bezüglich der Sicherheit von integrierten Fertigungssystemen ist in ISO 11161 zu finden.

5.2.13 Transporthilfen

Schuhformmaschinen und ihre Zusatzausrüstung müssen so gebaut und ausgestattet sein, dass ein sicherer innerbetrieblicher Transport erfolgen kann. Diese Forderung ist erfüllt, wenn Anschlagpunkte für Transportmittel vorhanden sind und die Maschinenrahmenkonstruktion den Einsatz eines Gabelstaplers oder eines Hubwagens ermöglicht. Die für den sicheren Transport oder die sichere Installation der Maschine erforderlichen Sonderausrüstungen und Verfahren sind mit der Maschine zu liefern bzw. in der Benutzerinformation zu beschreiben.

ANMERKUNG Benutzerinformation und Abtransport siehe 7.3.