

DIN EN 12409

ICS 83.200

Ersatz für
DIN EN 12409:2009-01**Kunststoff- und Gummimaschinen –
Warmformmaschinen –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 12409:2008+A1:2011**

Plastics and rubber machines –
Thermoforming machines –
Safety requirements;
German version EN 12409:2008+A1:2011

Machines pour les matières plastiques et le caoutchouc –
Machines de thermoformage –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande EN 12409:2008+A1:2011

Gesamtumfang 50 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitees CEN/TC 145 „Kunststoff- und Gummimaschinen“ (Sekretariat: UNI, Italien) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 12409:2008+A1:2011.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-60-10 AA „Warmformmaschinen“ im Fachbereich „Kunststoff- und Gummimaschinen“ des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Warmformmaschinen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

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

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

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12409:2009-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Anpassung im Vorwort;
- b) redaktionelle Anpassung der normativen Verweisung auf EN ISO 13849-1:2008 in den Abschnitten 2 und 5;
- c) technische Änderungen in 5.2.1.2, 5.2.3.1, 5.2.3.2, 5.2.3.3, 5.3.6.2.1, 5.3.6.2.2, 5.3.7.2.1.1 und 5.3.7.2.1.2;
- d) redaktionelle Anpassung in 5.2.3.1, 5.3.7.2.1.1 und 5.3.7.2.1.2;
- e) redaktionelle Anpassung in Abschnitt 6, Tabelle 1;
- f) technische Änderungen in 7.2.12;
- g) technische Ergänzung in 7.2;
- h) Streichung des bisherigen Anhangs über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 98/37/EG;
- i) redaktionelle Anpassung des informativen Anhangs über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12409: 1999-12, 2009-01

Deutsche Fassung

Kunststoff- und Gummimaschinen —
Warmformmaschinen —
Sicherheitsanforderungen

Plastics and rubber machines —
Thermoforming machines —
Safety requirements

Machines pour les matières plastiques et le caoutchouc —
Machines de thermoformage —
Prescriptions de sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. August 2008 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 29. August 2011 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Gefährdungen und Gefahrenbereiche bei allen Baugruppen	12
4.2.1 Mechanische Gefährdungen.....	12
4.2.2 Gefährdungen durch elektrische Energie	12
4.2.3 Gefährdungen durch Ausfall/Störung des Steuerungssystems.....	12
4.2.4 Gefährdungen durch Ausfall der Energieversorgung	12
4.2.5 Gefährdungen durch Ausfall/Störung der pneumatischen Ausrüstung.....	12
4.2.6 Gefährdungen durch Ausfall/Störung der hydraulischen Ausrüstung.....	12
4.2.7 Gefährdungen durch ungeeignete Notfallmaßnahmen	12
4.2.8 Gefährdungen durch Lärm	13
4.2.9 Gefährdungen durch Einatmen gesundheitsgefährdender Stäube, Dämpfe oder Gase während des normalen Betriebs	13
4.2.10 Gefährdungen durch heiße Oberflächen.....	13
4.2.11 Gefährdungen durch ungeeignete Ergonomie	13
4.2.12 Gefährdungen durch unerwarteten Anlauf	13
4.2.13 Gefährdungen beim Einstellen der Maschine.....	13
4.2.14 Gefährdungen durch Zugang zum Nachbearbeitungsbereich während der Produktion	13
4.2.15 Gefährdungen durch ortsfeste Zugänge	13
4.2.16 Gefährdungen durch Lasereinrichtungen.....	13
4.3 Spezifische Gefährdungen und Gefahrenbereiche bei einzelnen Baugruppen	14
4.3.1 Folienabwickeleinrichtung.....	14
4.3.2 Plattenzuführungseinrichtung.....	14
4.3.3 Materialeinlauf.....	15
4.3.4 Transporteinrichtung	15
4.3.5 Heizung, Vorheizung und Randheizung.....	15
4.3.6 Formstation	16
4.3.7 Nachbearbeitungsstation.....	17
4.3.8 Stapelstation	17
4.3.9 Austragsstation.....	17
4.3.10 Restfolienwickeleinrichtung	18
4.3.11 Folienschneideinrichtung	18
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	19
5.1 Allgemeines	19
5.2 Allgemeine Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen für alle Baugruppen.....	19
5.2.1 Zugang zu Gefahrenbereichen	19
5.2.2 Elektrische Ausrüstung	20
5.2.3  Unbeabsichtigtes Herabfallen hochgehaltener Teile durch Schwerkraft.....	21
5.2.4 Pneumatische Ausrüstung	22
5.2.5 Hydraulische Ausrüstung	22
5.2.6 Maßnahmen für Notfälle	23
5.2.7 Lärm	23
5.2.8 Einatmen gesundheitsgefährdender Stäube, Dämpfe und Gase	24
5.2.9 Heiße Oberflächen	24
5.2.10 Ergonomie	24
5.2.11 Unerwarteter Anlauf.....	25
5.2.12 Einrichtbetrieb.....	25
5.2.13 Zugang während der Produktion	25

	Seite
5.2.14 Lasereinrichtungen	26
5.2.15 Ortsfeste Zugänge	26
5.2.16 Bereichssicherung	26
5.2.17 Befestigungssysteme von trennenden Schutzeinrichtungen	26
5.3 Spezifische Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen für einzelne Baugruppen	26
5.3.1 Folienabwickleinrichtung	26
5.3.2 Plattenzuführungseinrichtung	27
5.3.3 Materialeinlauf	28
5.3.4 Transporteinrichtung	29
5.3.5 Heizung, Vorheizung und Randheizung	30
5.3.6 Formstation	31
5.3.7 Nachbearbeitungsstation	32
5.3.8 Stapelstation	34
5.3.9 Austragsstation	34
5.3.10 Restfolienwickleinrichtung	35
5.3.11 Folienschneideinrichtung	36
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	36
7 Benutzerinformationen	39
7.1 Kennzeichnung auf der Maschine	39
7.1.1 Mindestkennzeichnung	39
7.1.2 Zusätzliche Kennzeichen	39
7.2 Betriebsanleitung	39
7.2.1 Allgemeine Anforderungen	39
7.2.2 Heiße Oberflächen	40
7.2.3 Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung	40
7.2.4 Angaben über Lärm	40
7.2.5 Absaugung von Stäuben, Dämpfen oder Gasen	41
7.2.6 Elektrostatische Vorgänge	41
7.2.7 Manuelle Handhabung	41
7.2.8 Brandschutzmaßnahmen	41
7.2.9 Manuelles Eingreifen an der Stapelstation	41
7.2.10 Sicheres Reinigen	41
7.2.11 Verwendung des Quittierschalters	42
7.2.12  Überprüfung von elektrischen Antrieben	42
7.2.13 Fehlfunktion der Plattenzuführung	42
7.2.14  Statisches Haltemoment	42
Anhang A (informativ) Plattenmaschine (wahlweise Materialzuführung aus dem Plattenmagazin oder von der Folienrolle)	43
Anhang B (informativ) Rollenmaschine (kombiniertes Formen und Nachbearbeiten)	44
Anhang C (informativ) Rollenmaschine (getrenntes Formen und Nachbearbeiten)	45
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	47
Literaturhinweise	48

Bilder

Bild A.1 — Beispiel für eine Plattenmaschine (wahlweise Materialzuführung aus dem Plattenmagazin oder von der Folienrolle)	43
Bild B.1 — Beispiel für eine Rollenmaschine (kombiniertes Formen und Nachbearbeiten)	44
Bild C.1 — Beispiel für eine Rollenmaschine (getrenntes Formen und Nachbearbeiten)	45

Tabellen

Tabelle 1 — Prüfmethoden	37
--------------------------------	----

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12409:2008+A1:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 145 „Kunststoff- und Gummimaschinen“ 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 April 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2012 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, die vom CEN am 29-08-2011 angenommen wurde.

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

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

A1 Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist. **A1**

Dieses Dokument ersetzt **A1** EN 12409:2008 **A1**.

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

Einleitung

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

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

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse, die auf Warmformmaschinen für Folien und Platten aus thermoplastischen Materialien zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und unter Bedingungen, die vom Hersteller als Fehlanwendung vernünftigerweise vorhersehbar sind, verwendet werden (siehe Abschnitt 4).

Eine Warmformmaschine kann aus einer Formstation oder aus einer Formstation, die mit einer oder mehreren zusätzlichen Baugruppen verbunden ist, bestehen. Diese Norm behandelt folgende Baugruppen:

- Folienabwickleinrichtung;
- Plattenzuführungseinrichtung;
- Materialeinlauf;
- Transporteinrichtung;
- Heizung;
- Vorheizung;
- Randheizung;
- Beschickungs-/Einlegeeinrichtung für Komponenten;
- Formstation;
- Nachbearbeitungsstation;
- Stapelstation;
- Austragsstation;
- Restfolienwickleinrichtung;
- Folienschneideinrichtung.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Baugruppen, die der Warmformmaschine vor- oder nachgeschaltet sind, und die

- ein eigenes Steuerungssystem haben und/oder
- separat angeordnet sind.

ANMERKUNG 1 Diese Europäische Norm legt die Anforderungen für Maschinen fest, die als Einzelformstation geliefert werden oder die aus einer Vielzahl einzelner Stationen konzipiert sind und wie eine Einzelmaschine betrieben werden. Weitere Baugruppen, die in einem späteren Stadium einbezogen werden, sollten unter Beachtung der relevanten Normen und unter Berücksichtigung jeglicher Gefährdungen, die sich aus dem Zusammenwirken mit der Warmformmaschine ergeben, gesondert betrachtet werden.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Baugruppen, die in Form-, Füll- und Verschleißmaschinen integriert sind. Diese sind in EN 415-3:1999 behandelt.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Baugruppen, die Heizungssysteme enthalten, die mit Gas betrieben werden.

ANMERKUNG 2 Warmformmaschinen erzeugen grundsätzlich keine explosionsfähige Atmosphären. Sie stimmen daher prinzipiell mit dem ATEX-Leitfaden, Tabelle 2, F, überein und fallen demzufolge nicht unter den Anwendungsbereich der Richtlinie 94/9/EG.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Warmformmaschinen, die vor der Veröffentlichung dieser EN hergestellt worden sind.

2 Normative Verweisungen

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

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

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 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 — Anforderungen für fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*

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

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

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 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

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

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

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

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

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

EN ISO 11204:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren mit Umgebungskorrekturen (ISO 11204:1995)*

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

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 und Spezifikationen (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 13849-1:2008 ^{A1}, *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 13857:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)*

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

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

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

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

3 Begriffe

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

3.1

Warmformmaschine

Maschine, die thermoplastisches Folien- oder Plattenmaterial durch Erwärmen in einen formbaren Zustand versetzt und mittels Vakuum oder Druckluft mit oder ohne die Verwendung Streckhelfers, z. B. ein Streckstempel, zu einem Formteil verformt

3.2

Folienabwickeleinrichtung

Baugruppe, in der die Folienrolle eingespannt und entsprechend der Fertigung abgewickelt wird

3.3

Folienrolle

auf einen Kern, mit oder ohne eingebauter Welle, aufgewickelte Folie

3.4

Plattenzuführungseinrichtung

Baugruppe, die aus einem Plattenmagazin und einer Handhabungseinrichtung besteht, die die Platten einzeln entnimmt und an den Materialeinlauf übergibt

3.5

Materialeinlauf

Baugruppe, in der das Ausrichten und Führen der Folienbahn oder Platte vor deren Ergreifen durch die Transporteinrichtungen erfolgt

3.6

Transporteinrichtung

Einrichtung, die mit Nadeln oder Klemmen ausgerüstet sind, die die Folienbahn oder Platten taktweise zwischen den einzelnen Stationen der Warmformmaschine transportiert

BEISPIEL Kettentransport

3.7

Heizung

Einrichtung, die das thermoplastische Material vor dem Verformen erwärmt

BEISPIEL Heizstrahler, Kontaktheizplatten, Kontaktheizwalzen oder Heißlufteinrichtungen

ANMERKUNG Die Heizung kann in der Formstation integriert sein.

3.8

Vorheizung

Einrichtung, die das thermoplastische Material vor der Heizung erwärmt

BEISPIEL Heizstrahler, Kontaktheizplatten, Kontaktheizwalzen oder Heißlufteinrichtungen

3.9

Randheizung

Einrichtung, die die Ränder der Folie oder der Platte vor ihrem Erfassen durch die Transporteinrichtung erwärmt

BEISPIEL Heizstrahler, Kontaktheizplatten oder Heißlufteinrichtungen

3.10

Beschickungs-/Einlegeeinrichtung für Komponenten

Einrichtung zum Beschicken/Einlegen von anderen Komponenten als das Platten- oder Folienmaterial

3.11

Formstation

Baugruppe, in der die Formgebung der thermoplastischen Folie oder Platte erfolgt und die alle Einrichtungen umfasst, die

- das Schließen, Zuhalten und Öffnen des Formwerkzeuges auslösen;
- als zusätzliche Formhilfen dienen, z. B. Streckstempel, Vorblaskasten usw.;
- die thermoplastische Folie oder Platte während des Formvorganges fixieren und spannen

3.12

Form

Komponente, in der die Folie oder Platte geformt wird

3.13

Streckstempel

Formhilfe zur mechanischen Unterstützung des Formvorgangs

3.14

Spannrahmen

Rahmen, der die Folie oder Platte an den Rändern während des Formvorgangs fest spannt

3.15

Tisch

Maschinenteil, auf dem das Formwerkzeug befestigt wird

3.16

Auswerfer

Einrichtung zum Herausschieben des fertigen Formteils aus dem Formwerkzeug

3.17

Nachbearbeitungsstation

eine oder mehrere Baugruppe/n, in der mit einem Werkzeug die geformten Teile ausgestanzt, ausgeschnitten, umgeformt, z. B. gebördelt, oder mechanisch bearbeitet werden

ANMERKUNG Die Nachbearbeitungsstation kann auch mit der Formstation kombiniert sein.

3.18

Stapelstation

Baugruppe, in der die ausgeformten oder ausgeschnittenen Teile zu größeren Einheiten gestapelt werden, bevor sie aus der Maschine gebracht werden

3.19

Stapelkäfig

Einrichtung, in der die fertigen Formteile aufgenommen und gestapelt werden

3.20

Stapelteller

Einrichtung, die die fertigen Formteile in den Stapelkäfig drückt

3.21

Stapelschieber

Einrichtung, die die gestapelten fertigen Formteile aus dem Stapelkäfig herausschiebt

3.22

Austragsstation

Bereich, in dem die verformte Folienbahn oder die geformten Teile einzeln oder in größeren Einheiten die Maschine verlassen

3.23

Restfolienwickeleinrichtung

Baugruppe, in der die Restfolie aus der Nachbearbeitungsstation aufgewickelt wird

3.24

Folienschneideinrichtung

Guillotine oder eine andere Schneideinrichtung, in der die Folie in Längs- oder in Querrichtung geschnitten wird

ANMERKUNG Die Folie kann z. B. geschnitten werden vor oder nach der Formstation, um die geformten Teile zu trennen oder nach der Nachbearbeitungsstation, um die Handhabung des Folienabfalls zu verbessern.

3.25

Ganzkörperzugang

Zugang, bei dem für einen Operator genügend Freiraum vorhanden ist, um sich in einem eingeschlossenen Bereich mit geschlossenen verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen und/oder anderen eingeleiteten Schutzeinrichtungen zum Verhindern des Zugangs aufzuhalten

3.26

Quittierschalter

handbetätigte Schalteinrichtung, z. B. ein Schlüsselschalter, mit der dem Steuerungssystem nach dem Öffnen und Schließen trennender Schutzeinrichtungen und/oder dem Auslösen anderer Schutzeinrichtungen gemeldet wird, dass ein Gefahrenbereich, zu dem ein Ganzkörperzugang möglich ist, frei ist, bevor die Maschine gestartet werden kann

3.27

zyklisches Eingreifen

Eingreifen des Operators bei jedem Arbeitstakt

3.28

nicht-zyklisches Eingreifen

Eingreifen, das nur gelegentlich während des Maschinenbetriebes vorkommt, z. B. Eingreifen zum Einstellen der Maschine während des fortlaufenden Betriebs im Automatikbetrieb.

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

4.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in dieser Europäischen 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.

4.2 Gefährdungen und Gefahrenbereiche bei allen Baugruppen

ANMERKUNG Gefährdungen, die für einzelne Baugruppen spezifisch sind, werden in 4.3 beschrieben.

4.2.1 Mechanische Gefährdungen

Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Stoßen, Einziehen oder Fangen durch gefahrbringende Bewegungen von Maschinenteilen, z. B. Tischen, Formen, Spannrahmen, Antriebs- und Kraftübertragungssystemen.

4.2.2 Gefährdungen durch elektrische Energie

Gefährdungen durch elektrischen Schlag oder Verbrennungen, hervorgerufen durch direktes oder indirektes Berühren elektrische Spannung führender Teile.

4.2.3 Gefährdungen durch Ausfall/Störung des Steuerungssystems

Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Stoßen, Einziehen oder Fangen durch unerwartete Bewegungen, unerwarteten Anlauf (siehe auch 4.2.12) oder Weiterlaufen.

4.2.4 Gefährdungen durch Ausfall der Energieversorgung

Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Stoßen, Einziehen oder Fangen durch plötzliches Herunterfallen hochgehaltener Teile infolge Schwerkraft, z. B. Folienrolle, Platten, Spannrahmen oder Stapelvorrichtung.

4.2.5 Gefährdungen durch Ausfall/Störung der pneumatischen Ausrüstung

- Gefährdungen durch Stoßen durch Herumschlagen von Schläuchen infolge des Bruchs flexibler Schläuche.
- Gefährdungen durch Stoßen, Quetschen, Scheren, Einziehen oder Fangen durch unerwartete Bewegung von Maschinenteilen.

4.2.6 Gefährdungen durch Ausfall/Störung der hydraulischen Ausrüstung

- Gefährdungen durch Stoßen durch Herumschlagen von Schläuchen infolge des Bruchs flexibler Schläuche.
- Gefährdungen durch Stoßen, Quetschen, Scheren, Einziehen oder Fangen durch unerwartete Bewegung von Maschinenteilen.
- Gefährdungen durch Austreten von unter Druck stehender Flüssigkeit infolge eines Leitungsbruchs, z. B. eines Rohrs oder eines Schlauchs.
- Gefährdungen durch Ausrutschen oder Brandgefahr infolge Leckage von z. B. defekten Dichtungen oder beschädigten flexiblen Schläuchen.

4.2.7 Gefährdungen durch ungeeignete Notfallmaßnahmen

Verletzungen, die durch die Unfähigkeit, eine Maschine nach einer Notfallsituation in einen sicheren Zustand zu bringen, verursacht werden.

4.2.8 Gefährdungen durch Lärm

Gefährdungen durch hohe Geräuschpegel, die führen können zu

- Gehörschädigung;
- Beeinträchtigung der Sprachkommunikation;
- Beeinträchtigung der Wahrnehmung akustischer Signale.

4.2.9 Gefährdungen durch Einatmen gesundheitsgefährdender Stäube, Dämpfe oder Gase während des normalen Betriebs

Gesundheitsgefahren können durch das Einatmen gesundheitsgefährdender Stäube, Dämpfe oder Gase hervorgerufen werden, die während des Erhitzens thermoplastischer Platten oder Folien erzeugt werden.

4.2.10 Gefährdungen durch heiße Oberflächen

Gefährdungen durch Verbrennungen durch zufälligen Kontakt mit heißen Oberflächen.

4.2.11 Gefährdungen durch ungeeignete Ergonomie

Gefährdungen durch Überanstrengung des menschlichen Körpers infolge von

- ungeeigneter Körperhaltung;
- sich wiederholenden Arbeiten;
- Heben übermäßiger Lasten;
- Emission heißer Luft durch die Maschine.

4.2.12 Gefährdungen durch unerwarteten Anlauf

Unerwartete Bewegung von Maschinenteilen, die Gefährdungen durch Stoßen, Quetschen, Scheren oder Einziehen oder Fangen zur Folge haben kann.

4.2.13 Gefährdungen beim Einstellen der Maschine

Unerwartete Bewegung von Maschinenteilen, die Gefährdungen durch Stoßen, Quetschen, Scheren oder Einziehen oder Fangen zur Folge haben kann.

4.2.14 Gefährdungen durch Zugang zum Nachbearbeitungsbereich während der Produktion

Gefährdungen durch Stoßen, Quetschen, Scheren oder Einziehen oder Fangen.

4.2.15 Gefährdungen durch ortsfeste Zugänge

Verletzungen, die durch Ausrutschen auf oder Herabfallen von Arbeitsbühnen, Treppenleitern oder Laufstegen, die zum Gebrauch an der Maschine vorgesehen sind, hervorgerufen werden.

4.2.16 Gefährdungen durch Lasereinrichtungen

Gefährdungen durch hohe Strahlenintensität, die Augenverletzungen hervorrufen kann.