

Gummi- und Kunststoffmaschinen – Sicherheit
Blasformmaschinen zur Herstellung von Hohlkörpern
 Anforderungen für Konzipierung und Bau
 Deutsche Fassung EN 422 : 1995

DIN
EN 422

ICS 83.200

Deskriptoren: Kunststoffverarbeitungsmaschine, Formmaschine, Blasformmaschine, Konstruktion, Sicherheitsanforderung

Rubber and Plastics Machines – Safety – Blow moulding machines intended for the production of hollow articles – Requirements for the design and construction; German version EN 422 : 1995

Machines pour le caoutchouc et les matières plastiques – Sécurité – Machines de moulage par soufflage pour la fabrication des corps creux – Prescriptions pour la conception et la construction; Version allemande EN 422 : 1995

Die Europäische Norm EN 422 : 1995 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde in der Arbeitsgruppe 5 "Blasformmaschinen" des Technischen Komitees 145 "Gummi- und Kunststoffmaschinen – Sicherheit" erarbeitet.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung dieser Norm sind vom Arbeitsausschuß "Blasformmaschinen im Fachbereich Gummi- und Kunststoffmaschinen des Normenausschusses Maschinenbau im DIN wahrgenommen worden. Vertreter der Betreiber, der Berufsgenossenschaften und der Hersteller von Blasformmaschinen waren an der Erarbeitung beteiligt.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen.

IEC 801-2 siehe DIN EN 60801-2

ISO 3744 siehe E DIN ISO 3744

ISO 11201 siehe E DIN EN 31201

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

E DIN EN 31201 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 eine reflektierende Ebene; Deutsche Fassung prEN 31201 : 1993

DIN EN 60801-2 Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der industriellen Prozeßautomatisierung – Teil 2: Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität; Deutsche Fassung EN 60801-2 : 1993

E DIN ISO 3744 Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für im wesentlichen Freifeldbedingungen über eine reflektierende Ebene; Identisch mit ISO/DIS 3744 : 1990

Fortsetzung 15 Seiten EN

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

ICS 83.200

Deskriptoren: Sicherheit von Maschinen, gefährliche Maschine, Gießereimaschine, Kunststoffguß, Bläßverfahren, Hohlkörper, Unfallverhütung, Gefährdung, Sicherheitsvorrichtung, Sicherheitsmaßnahme, Ausführung

Deutsche Fassung

Gummi- und Kunststoffmaschinen – Sicherheit
Blasformmaschinen zur Herstellung von Hohlkörpern
Anforderungen für Konzipierung und Bau

Rubber and plastics machines – Safety –
Blow moulding machines intended for the
production of hollow articles – Requirements
for the design and construction

Machines pour le caoutchouc et les matières
plastiques – Sécurité – Machines de mou-
lage par soufflage pour la fabrication des
corps creux – Prescriptions pour la concep-
tion et la construction

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1994-08-31 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 Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Die Europäischen Normen bestehen 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen ...	13
0 Einleitung	2	7 Benutzerinformationen (Betriebsanleitungen)	14
1 Anwendungsbereich	2	Anhang A (informativ) Beispiele für Zusatzeinrichtungen	15
2 Normative Verweisungen	2	Anhang B (normativ) Foto-elektrische Sicherheitssysteme	15
3 Definitionen	3	Anhang C (informativ) Maßnahmen gegen mechanische Gefährdungen im Bereich der Entnahmestation	15
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	3		
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	9		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 145 "Gummi- und Kunststoffmaschinen – Sicherheit", dessen Sekretariat von DIN geführt wird, erarbeitet.

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

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 1995, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 1995 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

0 Einleitung

Im Anwendungsbereich dieser Norm ist angegeben, welche Gefährdungen behandelt werden. Für Gefährdungen, die nicht in dieser Norm behandelt werden, sollen die Maschinen – soweit zutreffend – EN 292 entsprechen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm behandelt die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen an die Konstruktion von Blasformmaschinen für die Verarbeitung von Kunststoff. Die signifikanten Gefährdungen an Blasformmaschinen*) sind in Abschnitt 4 angegeben.

Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen an Extruder oder Spritzgießmaschinen, die Teile von Blasformmaschinen darstellen können, werden in dieser Norm nicht behandelt. Für diese Maschinen siehe prEN 1114-1 und EN 201.

Die sicherheitstechnischen Anforderungen für das Zusammenwirken zwischen Blasformmaschinen und Zusatzeinrichtungen werden festgelegt. Die sicherheitstechnischen Anforderungen für die Konstruktion dieser Zusatzeinrichtungen selbst werden hier nicht behandelt.

Diese Norm beinhaltet nicht die Anforderungen für die Gestaltung des Absaugsystems.

Die Norm gilt in erster Linie für Blasformmaschinen, die nach dem Ausgabedatum der Norm hergestellt worden sind.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im

Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 292-1 : 1991

Sicherheit von Maschinen, Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik

EN 292-2 : 1991

Sicherheit von Maschinen, Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen

EN 294 : 1992

Sicherheit von Maschinen, Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen

EN 414 : 1992

Sicherheit von Maschinen – Regeln für die Abfassung und Gestaltung von Sicherheitsnormen

EN 418 : 1992

Sicherheit von Maschinen – NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte – Gestaltungsleitsätze

EN 563 : 1994

Sicherheit von Maschinen – Temperaturen berührbarer Oberflächen – Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen

prEN 982 : 1992

Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und Bauteile – Hydraulik

prEN 983 : 1992

Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und Bauteile – Pneumatik

*) Maschinen zur Herstellung von Blasfolien fallen nicht unter den Anwendungsbereich dieser Norm.

EN 60 204-1 : 1992

Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

IEC 801-2

Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 2: Electrostatic discharge requirements

ISO 3744

Bestimmung der Schalleistung von Geräuschquellen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für im wesentlichen Freifeldbedingungen über einer reflektierenden Ebene

ISO 11201

Akustik – Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 zur Messung der Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten

3 Definitionen

Für die Anwendung in dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Blasformmaschine

Eine Maschine, die einen Vorformling mittels unter Druck stehendem Gas in ein feststehendes oder sich bewegendes formgebendes Blaswerkzeug hinein zum Hohlkörper aufbläst. Der Vorformling kann durch Extrudieren oder Spritzgießen hergestellt werden.

3.1.1 Extrusionsblasformmaschine

Maschine, in der ein heißer, von einem Extruder erzeugter Schlauch (Vorformling) in das Blaswerkzeug eingeführt und aufgeblasen wird (Bild 1).

3.1.2 Extrusionsstreckblasformmaschine

Maschine, in der zunächst ein Vorformling nach 3.1.1 erzeugt wird. Dann wird dieser Vorformling entweder

- unmittelbar in ein zweites Blaswerkzeug (1. Wärme) eingelegt, gestreckt und zum endgültigen Hohlkörper geblasen oder,
- zwischengelagert, wieder aufgeheizt in ein zweites Blaswerkzeug eingelegt, gestreckt und zum endgültigen Hohlkörper geblasen (2. Wärme).

Das Strecken besteht aus einer Verlängerung des Vorformlings im Blaswerkzeug durch einen Streckdorn (A).

3.1.3 Spritzblasformmaschine

Maschine, in der ein Vorformling durch Spritzgießen erzeugt, in ein Blaswerkzeug eingeführt und aufgeblasen wird (Bild 2).

3.1.4 Spritzstreckblasformmaschine

Maschine, in der zunächst ein Vorformling durch Spritzgießen erzeugt wird. Dann wird dieser Vorformling

- unmittelbar in das Blaswerkzeug eingelegt, gestreckt und aufgeblasen (1. Wärme) oder,
- zwischengelagert, wieder aufgeheizt, in das Blaswerkzeug eingelegt, gestreckt und aufgeblasen (2. Wärme) (Bild 3).

3.2 Bereiche der Bewegung der Werkzeuge

Bereiche des Bewegens, Schließens und Öffnens der Werkzeuge. Alle Einrichtungen, die dem Bewegen, Schließen, Zuhalten und dem Öffnen der Werkzeuge dienen, sind hierin eingeschlossen.

3.3 Bereich der Zuführung

Bereich des Kopfes (bei einer Extrusionsblasformmaschine) oder der Düse der Spritzeinheit oder der Zuführeinrichtung für Vorformlinge.

3.4 Trennvorrichtung

Vorrichtung, die den plastischen Schlauch nach dem Austritt aus dem Kopf abschneidet.

3.5 Blasstation

Teil der Maschine, in dem der Hohlkörper geblasen und gegebenenfalls zugleich die Hohlkörperöffnung kalibriert wird.

3.6 Entnahmestation

Teil der Maschine, in dem die Hohlkörper aus dem Blasformwerkzeug entnommen und aus der Blasformmaschine herausgefördert werden.

3.7 Kühlstation

Teil der Maschine, in dem die Hohlkörper nach ihrer Entnahme aus dem Blasformwerkzeug abgekühlt werden.

3.8 Nachbearbeitungsstation

Teil der Maschine, in dem überschüssiges Material am Hohlkörper entfernt wird.

3.9 Temperierstation

Teil der Maschine, in dem die Temperatur der Vorformlinge vor dem Aufblasen eingestellt wird.

3.10 Maschine mit umlaufenden Blaswerkzeugen

Maschine, in der die Werkzeuge sich auf einer kreisförmigen oder ähnlichen Bahn bewegen.

3.11 Große Maschine

Maschine, deren Gefahrenbereich, gegebenenfalls auch durch die Entnahmeöffnung hindurch, betreten bzw. deren Schutzeinrichtung hintertreten werden kann (Bild 4).

3.12 Zusatzeinrichtung

Einrichtung, die mit der Blasformmaschine eine verkettete Anlage bildet und die vom Maschinenhersteller mit dem Steuerkreis der Blasformmaschine verbunden ist.

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

4.1 Arten der Gefährdungen

In diesem Abschnitt sind die signifikanten Gefahren an Blasformmaschinen zusammengestellt. Ihre Reihenfolge entspricht EN 414, Abschnitt 6.6. Es wird unterschieden zwischen

- allgemeinen Gefährdungen,
- zusätzlichen Gefährdungen in einzelnen Maschinenbereichen,
- bauartspezifischen zusätzlichen Gefährdungen,
- zusätzlichen Gefährdungen bei der Verwendung von Zusatzeinrichtungen.

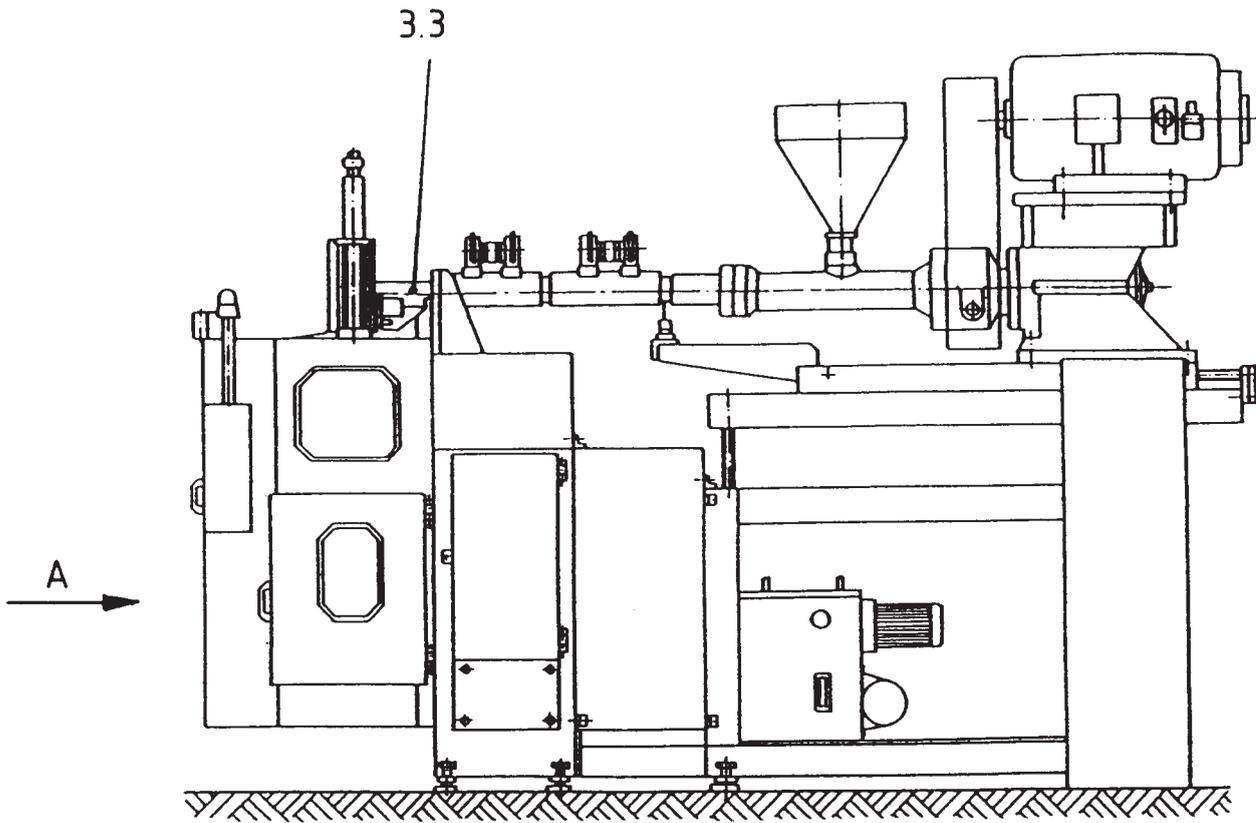
4.2 Allgemeine Gefährdungen

4.2.1 Mechanische Gefährdungen

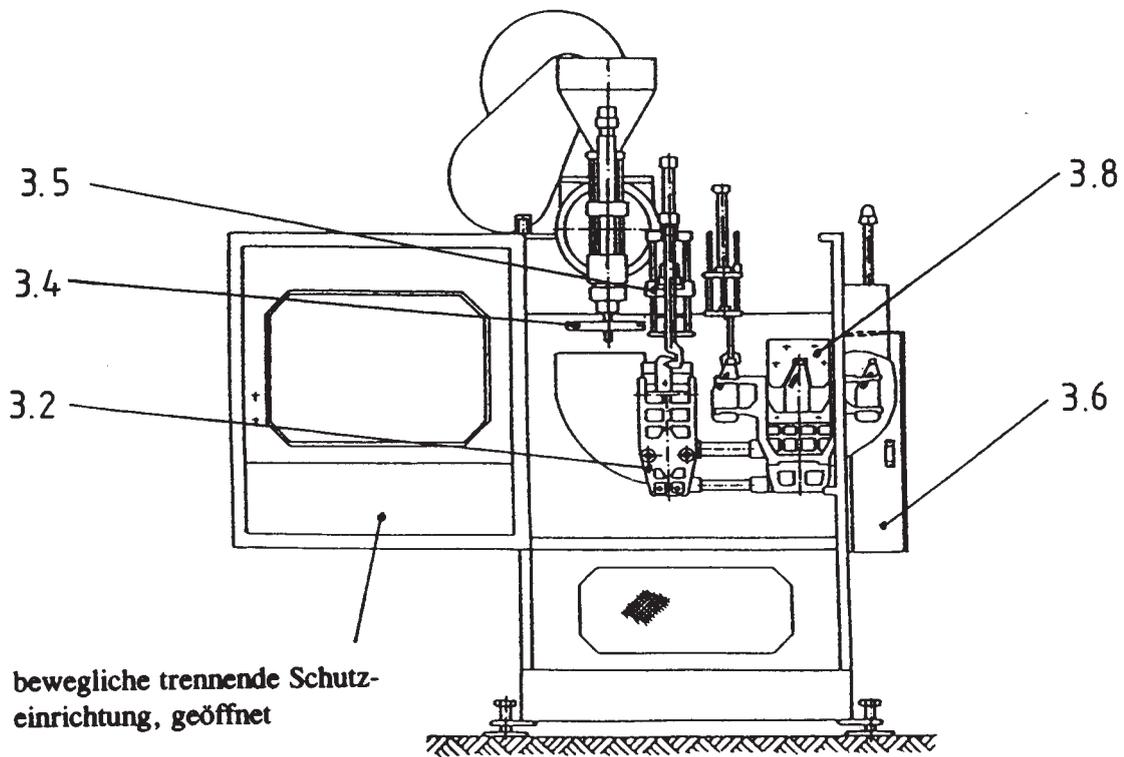
- ##### 4.2.1.1 Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Stoßen
- Die Bewegungen von kraftbetätigten, beweglichen, trennenden Schutzeinrichtungen.
 - Das Herumschlagen flexibler, unter Druck stehender Schlauchleitungen in normalem Betrieb, bei Bruch oder Lösen der Verbindungen.
 - Die Bewegung von beweglichen Maschinenteilen infolge Schwerkraft.

4.2.1.2 Gefährdungen durch gespeicherte pneumatische oder hydraulische Energie

Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Stoßen infolge gespeicherter Energie in Druckspeichern und anderen Teilen des Pneumatik- bzw. Hydrauliksystems.

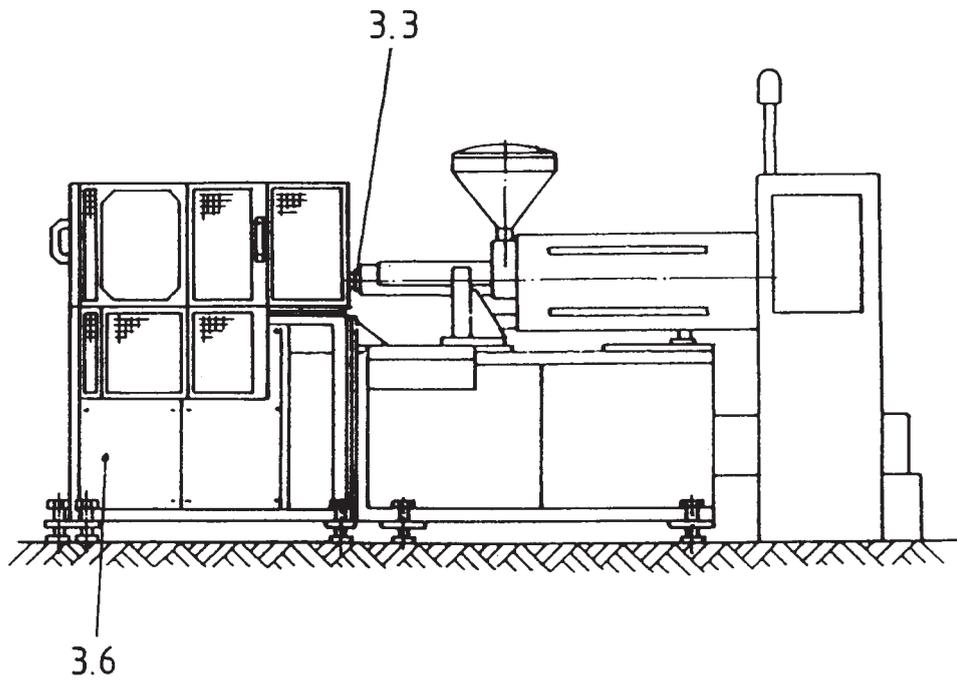


a) Seitenansicht

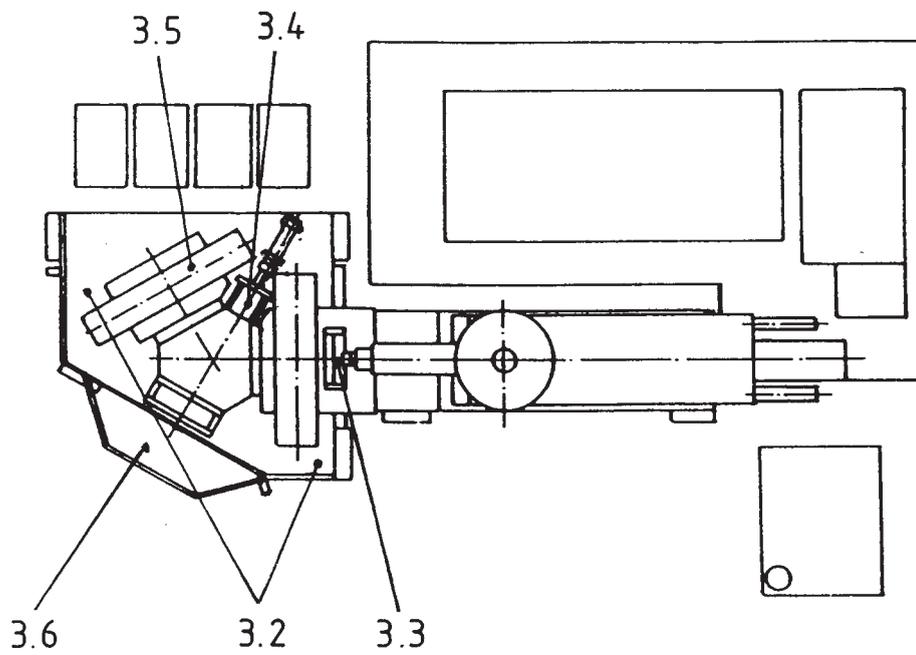


b) Ansicht A

Bild 1: Extrusionsblasformmaschine

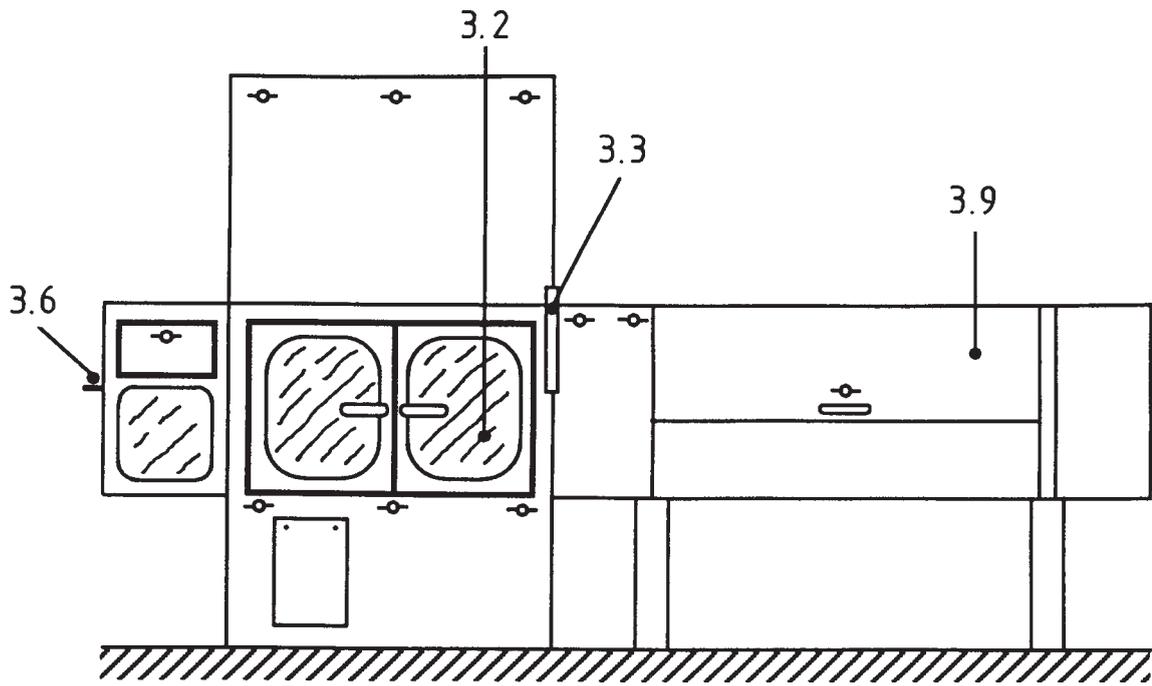


a) Seitenansicht

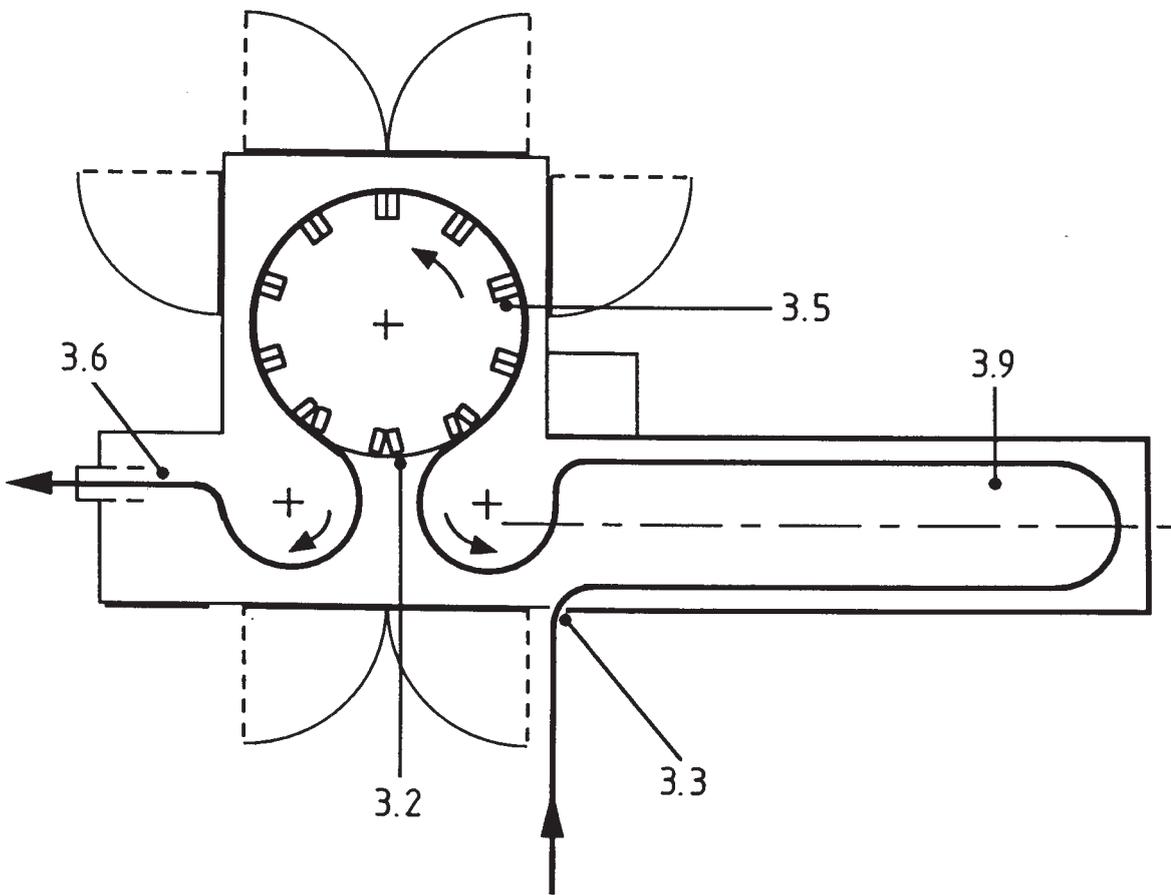


b) Draufsicht

Bild 2: Spritzblasformmaschine

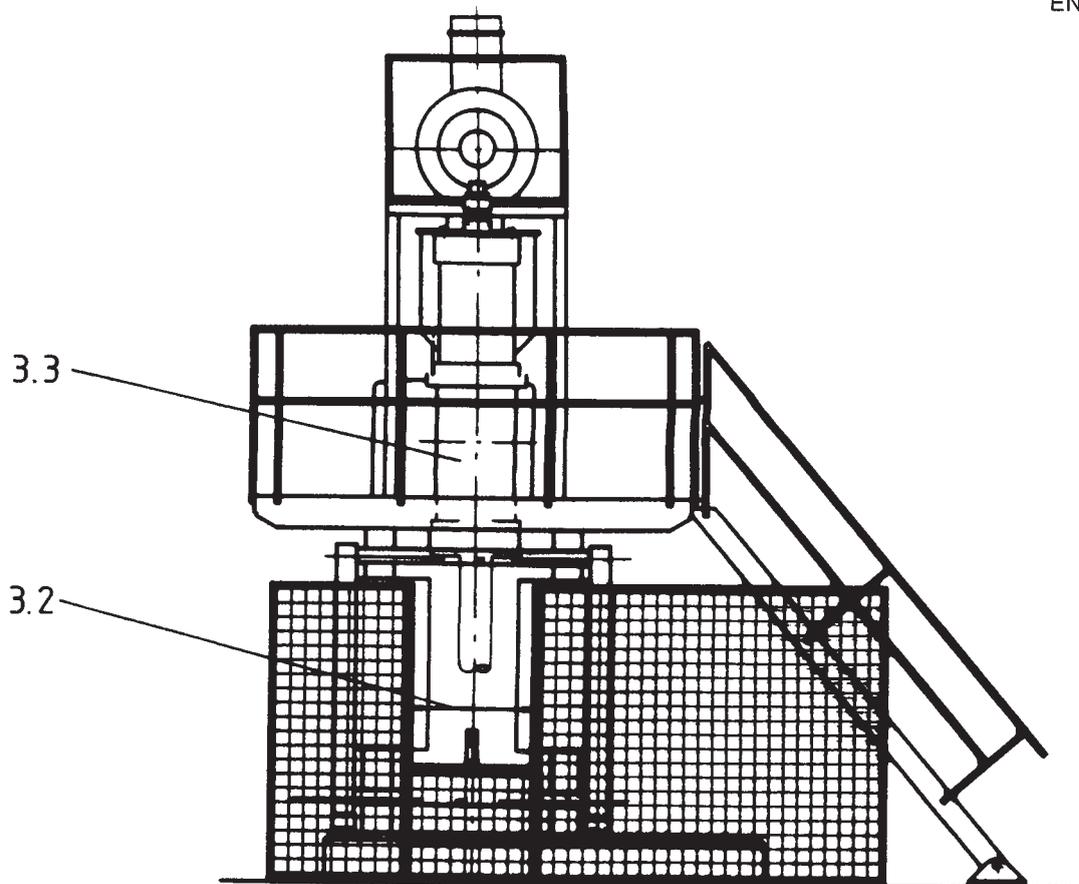


a) Seitenansicht

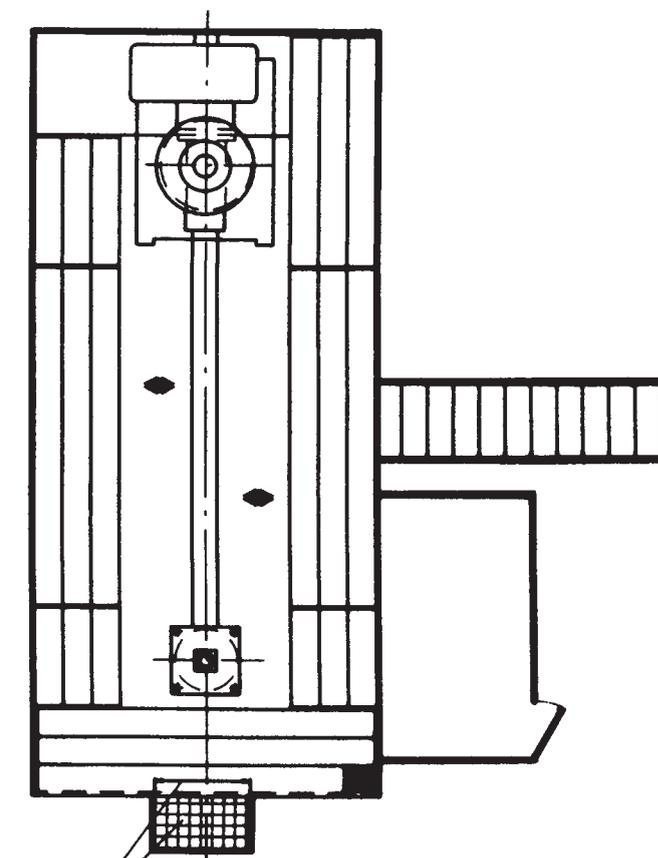


b) Draufsicht

Bild 3: Spritzstreckblasformmaschine (2. Wärme)



a) Ansicht



b) Draufsicht

Bild 4: Große Extrusionsblasformmaschine

4.2.1.3 Mechanische Gefährdungen beim Einrichten

Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Stoßen infolge der Bewegung

- des Blasformwerkzeugs und seinen Teilen,
- Blasnadel oder des Blasdorns,
- einzelner Blasstationen (bei Mehrstationen-Maschinen),
- des Drehtischs,
- der Spritzeinheit.

4.2.2 Gefährdungen durch elektrische Energie

- Elektrischer Schlag oder Verbrennungen infolge direkter oder indirekter Berührung spannungsführender Teile,
- elektrischer Schlag infolge elektrostatischer Aufladung.

4.2.3 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Verbrennungen und/oder Verbrühungen infolge der Betriebstemperaturen

- heißer Oberflächen,
- der Verbindungsschläuche der Temperiereinrichtung,
- freigesetzter Fluide.

4.2.4 Gefährdung durch Lärm

Schädigung des Hörvermögens infolge Lärm von

- hydraulischen und pneumatischen Systemen,
- mechanischen Teilen, z. B. Getriebe; Stoß sich bewegender Teile,
- Gasaustritt und Blasen.

4.3 Zusätzliche Gefährdungen in einzelnen Maschinenbereichen

4.3.1 Bereich der Bewegung der Werkzeuge

4.3.1.1 Mechanische Gefährdungen

4.3.1.1.1 Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Stoßen durch

- Schließbewegungen der Werkzeuge,
- Bewegungen des Antriebsmechanismus für die Öffnungs- bzw. Schließbewegung der Werkzeuge,
- Bahnbewegungen der gesamten Werkzeuge.

4.3.1.1.2 Gefährdungen durch Überdruck

- Bersten oder unerwartetes Öffnen der Werkzeuge beim Blasen,
- Bersten der Hohlkörper beim Öffnen der Werkzeuge.

4.3.1.2 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Verbrennungen und/oder Verbrühungen infolge hoher Temperaturen

- der Werkzeuge,
- der Heizelemente,
- des Kunststoffes.

4.3.2 Bereich der Zuführung

4.3.2.1 Mechanische Gefährdungen

Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Stoßen und Einziehen durch

- die Bewegungen der Einrichtungen zum Abnehmen oder Entfernen des Schlauches,
- die Bewegung der Spritzeinheit,
- die Bewegung der Zuführeinrichtung der Vorformlinge.

4.3.2.2 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Verbrennungen und/oder Verbrühungen infolge hoher Temperaturen

- des Kopfes oder der Düse der Spritzeinheit,
- des Schlauches,
- von austretendem Kunststoff oder Gas (bei Zersetzung).

4.3.3 Bereich der Trennvorrichtung

4.3.3.1 Mechanische Gefährdungen

Gefährdungen durch Schneiden und Trennen durch die Trennvorrichtung.

4.3.3.2 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Verbrennungen infolge hoher Temperaturen der Trennvorrichtung.

4.3.3.3 Gefährdungen durch Feuer

Entzündungen des Kunststoffes im Falle einer Warmtrennvorrichtung.

4.3.4 Bereich der Blasstation

4.3.4.1 Gefährdungen durch Quetschen, Stoßen oder Stechen durch die Bewegung

- von Blasnadel oder Blasdorn,
- des Streckdorns.

4.3.4.2 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Verbrennungen und/oder Verbrühungen infolge der Temperatur

- des Blasmediums,
- von Blasnadel oder Blasdorn.

4.3.4.3 Gefährdungen durch Flüssigkeiten, Gase oder Dämpfe

Gefährdungen infolge möglicherweise freigesetzter gesundheitsgefährdender Stoffe des Blas- und Kühlmediums oder aus dem Blasteil:

- solange das Werkzeug nicht vollständig geschlossen ist (vor dem Blasen),
- beim Öffnen des Werkzeugs (nach dem Blasen).

4.3.5 Bereich der Entnahmestation

4.3.5.1 Mechanische Gefährdungen durch Quetschen, Scheren oder Stoßen durch

- sich bewegende, durch die Austrittsöffnung erreichbare Teile,
- die Bewegungen der Entnahme- und Transfereinrichtung.

4.3.5.2 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Verbrennungen und/oder Verbrühungen infolge der Temperatur von Teilen, die durch die Entnahmeöffnung erreichbar sind.

4.3.6 Bereich der Kühlstation

4.3.6.1 Mechanische Gefährdungen

Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Stoßen durch

- Schließbewegungen der Kühlwerkzeuge,
- Bewegungen des Antriebsmechanismus für die Öffnungs- und Schließbewegungen der Kühlwerkzeuge,
- Bewegungen von Kühldomen.

4.3.6.2 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Verletzungen infolge niedriger Temperaturen des Kühlmediums.

4.3.6.3 Gefährdungen durch Flüssigkeiten oder Gase

Gefährdungen infolge möglicherweise freigesetzter gesundheitsgefährdender Stoffe der Kühlmedien und der Konditioniergase.

4.3.7 Bereich der Nachbearbeitungsstation

Mechanische Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Schneiden oder Stoßen infolge der Funktion der Nachbearbeitungseinrichtung.

4.3.8 Bereich der Temperierstation

4.3.8.1 Mechanische Gefährdung durch Quetschen, Stoßen oder Schneiden infolge der Bewegungen der Einrichtungen zum Handhaben der Vorformlinge auf dem Weg in die Temperierstation hinein und durch diese hindurch.

4.3.8.2 Gefährdungen durch thermische Einflüsse
Verbrennungen und/oder Verbrühungen infolge hoher Temperaturen

- der Heizeinrichtungen und ihrer umgebenden Teile,
- der Vorformlinge.

4.4 Bauartspezifische zusätzliche Gefährdungen

4.4.1 Große Maschinen

4.4.1.1 Mechanische Gefährdungen

Quetschen, Scheren, Stoßen und Einziehen durch sich bewegende Teile, wenn ein Operator

- den Bereich der Bewegung der Werkzeuge betreten,
- die Schutzeinrichtung hintertreten,
- durch die Ausfallöffnung den Werkzeugbereich betreten kann.

4.4.1.2 Mechanische Gefährdung und Gefährdung durch thermische Einflüsse

Gefangen werden und Verbrennung durch das Herunterkommen des Schlauches.

4.4.2 Blasformmaschinen mit umlaufenden Blaswerkzeugen

Mechanische Gefährdungen durch Quetschen, Scheren und Stoßen durch Bewegungen des Drehtischs infolge Unwucht (nur bei horizontaler Drehachse).

4.5 Zusätzliche Gefährdungen beim Zusammenwirken mit Zusatzeinrichtungen

Beispiele möglicher Zusatzeinrichtungen siehe Anhang A.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen

5.1 Allgemeines

Die Maschinen müssen entsprechend den Prinzipien von EN 292-2, Anhang A, 1.1.2, gestaltet sein.

Anforderungen an Hydraulik-/Pneumatiksysteme siehe prEN 982/prEN 983.

Die folgenden Schutzeinrichtungen werden an Blasformmaschinen verwendet:

5.1.1 Feststehende trennende Schutzeinrichtungen

Siehe EN 292. Sicherheitsabstände siehe EN 294. Tabellen 2 und 5 sind anzuwenden, falls der Zugriff zum sich schließenden Werkzeug verhindert werden soll. In allen anderen Fällen können Tabellen 1 und 4 angewendet werden.

5.1.2 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen

Siehe Bild 5

5.1.2.1 Schutzeinrichtungen Typ I:

Verriegelte trennende Schutzeinrichtung oder verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung (bei Nachlauf), oder steuernde trennende Schutzeinrichtung (siehe EN 292) jeweils mit einem Positionsschalter, der zwangsläufig betätigt ist und über den Steuerkreis auf die Hauptschalteinrichtung des Kraftkreises wirkt. Beim Öffnen der Schutzeinrichtung gibt der Positionsschalter ein Haltesignal für die gefährliche Bewegung. Sicherheitsabstände siehe EN 294, Tabellen 2 und 5 sind anzuwenden, falls der Zugriff zum sich schließenden Werkzeug verhindert werden soll. In anderen Fällen können Tabellen 1 und 4 angewendet werden.

5.1.2.2 Schutzeinrichtungen Typ II:

Wie Schutzeinrichtung Typ I*), jedoch mit einem zweiten Positionsschalter, der nicht zwangsläufig betätigt ist und ebenfalls über den Steuerkreis auf die Hauptschalteinrichtung des Kraftkreises wirkt. Beim Öffnen der Schutzeinrichtung gibt

der zweite Positionsschalter auch ein Haltesignal für die gefährliche Bewegung.

Die richtige Funktion dieser beiden Positionsschalter muß während jedem Bewegungszyklus der Schutzeinrichtung mindestens einmal überwacht werden, so daß ein Fehler an einem der beiden Positionsschalter selbsttätig erkannt und in diesem Fall die Einleitung jeder weiteren gefährlichen Bewegung verhindert wird.

5.1.2.3 Schutzeinrichtungen Typ III:

Wie Schutzeinrichtung Typ II**), jedoch mit einer unabhängigen zweiten Verriegelung. Sie enthält einen dritten Positionsschalter, der zwangsläufig auf eine zweite Abschalteinrichtung des Kraftkreises wirkt. Beim Öffnen der Schutzeinrichtung unterbricht dieser dritte Positionsschalter direkt oder indirekt die Energiezufuhr der gefährlichen Bewegung.

Die zwei Verriegelungen müssen gegenseitig überwacht sein. Im Falle eines Fehlers in einer der Verriegelungen muß die Einleitung jeder weiteren gefährlichen Bewegung verhindert sein.

5.1.3 Andere Schutzeinrichtungen

Diese sind Verkleidungen, fotoelektrische Einrichtungen (siehe Anhang B), Kontaktmatten, Schaltleisten, Zweihandschaltungen, Steuereinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung, Schrittschaltungen, zusätzliche Not-Aus-Einrichtungen (siehe EN 418, Stop-Kategorie 0).

5.1.4 Wahl der geeigneten Schutzeinrichtungen

Welche Schutzeinrichtungen angewendet werden müssen ist nachfolgend angegeben.

Sofern nicht anders festgelegt, müssen bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mindestens vom Typ I sein.

5.2 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen bei allgemeinen Gefährdungen

5.2.1 Mechanische Gefährdungen

5.2.1.1 Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Stoßen
Wenn die Bewegung kraftbetätigter beweglicher trennender Schutzeinrichtungen Verletzungen verursachen kann, (Kraft > 150 N, Flächenpressung > 50 N/cm²) müssen Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion (siehe EN 292) vorgesehen werden, um die Zufahrtbewegung der kraftbetätigten Schutzeinrichtung sofort anzuhalten oder umzukehren. Die Umkehr der Bewegungsrichtung darf nicht eine weitere Gefährdung bewirken.

Flexible Druckschläuche müssen mit zusätzlichen Befestigungen, z.B. durch eine Kette an der Maschine befestigt werden, um das Herumschlagen zu verringern.

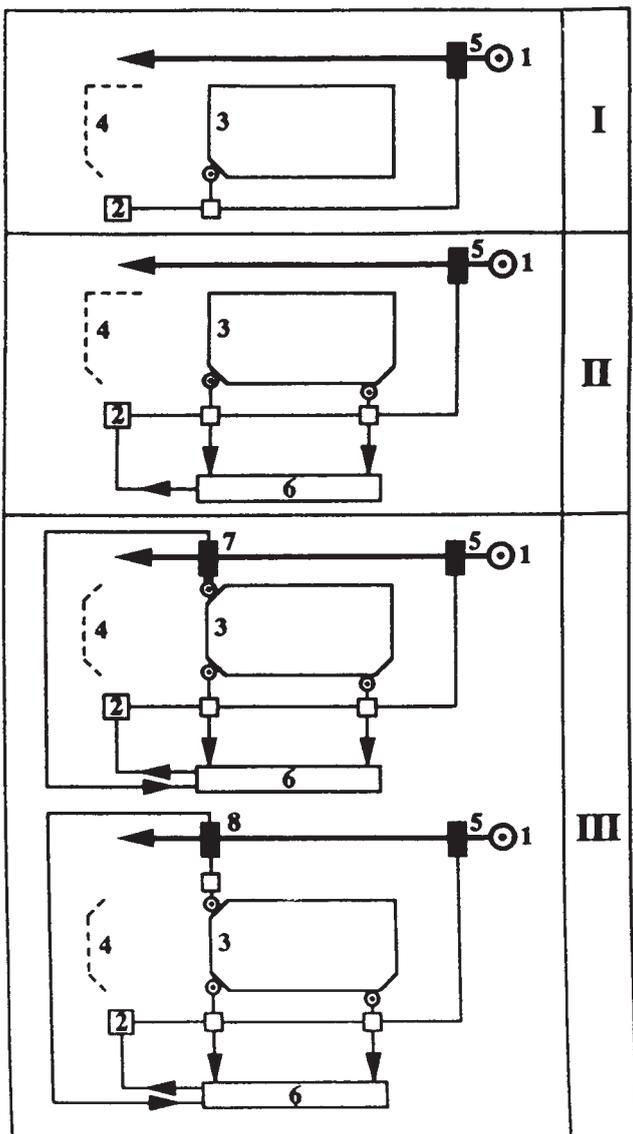
Maschinenteile, die eine gefährliche Bewegung unter dem Einfluß der Schwerkraft ausüben können, müssen mit einer automatischen Blockierung ausgestattet sein, die wirksam wird, sobald die zugehörige bewegliche trennende Schutzeinrichtung geöffnet wird.

5.2.1.2 Gefährdung durch die gespeicherte hydraulische oder pneumatische Energie

Das Ansprechen einer Schutzeinrichtung des Typs III muß bewirken, daß jede Energie von hydraulischen oder pneumatischen Druckspeichern für gefährliche Bewegungen automatisch abgesperrt wird.

*) Steuernde Schutzeinrichtungen, wie in 5.1.2.1 genannt, sind an großen Maschinen nicht erlaubt (siehe auch 5.4.1.1 und EN 292-2, 4.2.2.5).

**) Siehe Anmerkung in 5.1.2.2



- | | |
|--|---|
| 1 Kraftkreis | 5 Hauptschalteinrichtung |
| 2 Steuerkreis | 6 Überwachung |
| 3 Bewegliche trennende Schutzvorrichtung geschlossen | 7 Zweite Abschaltvorrichtung (direkt) |
| 4 Bewegliche trennende Schutzvorrichtung geöffnet | 8 Zweite Abschaltvorrichtung (indirekt) |

Bild 5: Schutzvorrichtung vom Typ I, II, III

Die Betätigung der Not-Aus-Einrichtungen oder das Ausschalten des Hauptschalters der Maschine muß bewirken, daß jede Energie von hydraulischen oder pneumatischen Druckspeichern für gefährliche Bewegungen automatisch abgesperrt wird. Sind diese Druckspeicher integrierte Druckspeicher, muß zusätzlich die Entladung des Druckspeichers automatisch eingeleitet werden.

Eine Anzeige des Drucks im Druckspeicher ist vorzusehen. Bei Druckspeichern, die integraler Bestandteil der Maschine sind, muß das Absperrventil oder die Absperrventile stellungüberwacht sein. Wenn die Überwachung ermittelt, daß das Ventil oder die Ventile die Druckspeicher nicht abgesperrt haben,

- muß ein optisches oder akustisches Signal erfolgen,
- und alle Druckspeicher, die mit Ventilen verbunden sind, die nicht abgesperrt haben, müssen automatisch und gefahrlos entladen werden.

Bei Maschinen mit externer hydraulischer oder pneumatischer Energieversorgung ist zusätzlich ein von Hand zu betätigendes abschließbares Absperrventil vorzusehen.

5.2.1.3 Mechanische Gefährdungen beim Einrichten

Blasformmaschinen müssen so beschaffen sein, daß alle Einrichtarbeiten von außerhalb der geschlossenen trennenden Schutzvorrichtungen vorgenommen werden können.

Dies gilt nicht für große Maschinen, bei denen die Stellen, an denen die Einrichtarbeiten durchgeführt werden müssen, nicht erreichbar gemacht werden können. Für diese Maschinen gelten die folgenden Anforderungen:

- Ein abschließbarer Betriebsartenwahlschalter, der in allen Stellungen mit einem entfernbaren Schlüssel abgeschlossen werden kann, muß vorgesehen werden. Das Betätigen des Betriebsartenwahlschalters darf nicht möglich sein, ohne daß der Schlüssel sich im Betriebsartenwahlschalter befindet.
- Gefährliche Bewegungen, die für das Einrichten erforderlich sind, dürfen nur über eine Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung (siehe EN 292) möglich sein. Solche Einrichtbewegungen können Bewegungen sein
 - a) vom Blasformwerkzeug und seinen Teilen,
 - b) von der Blasnadel oder dem Blasdorn,
 - c) von einzelnen Blasstationen (bei Mehrstationenmaschinen),
 - d) vom Drehtisch,
 - e) von der Spritzeinheit.

- Die Steuereinrichtung(en) mit selbsttätiger Rückstellung dürfen auf einem tragbaren Stellteil angeordnet werden, das in die Gefahrenbereiche mitgenommen werden kann. Eine Zustimmungseinrichtung und eine zusätzliche Not-Aus-Einrichtung müssen auf solchen Stellteilen vorhanden sein. Die Not-Aus-Einrichtung muß auf alle zum Einrichten gehörenden gefährlichen Bewegungen wirken.

- Wenn die Steuereinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung nicht auf einem tragbaren Stellteil angeordnet sind, müssen sie dauerhaft an einer Stelle angebracht werden, von der aus der Maschinenführer eine gute Sicht auf die Gefahrenbereiche hat.

- Die Steuereinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung dürfen nur funktionsfähig sein, wenn sich der Betriebsartenwahlschalter in der Stellung Einrichten befindet und sein Schlüssel abgezogen ist.

- Einrichtgeschwindigkeiten dürfen 25 mm/s nicht überschreiten.

- Ein pneumatischer Antrieb für die Einrichtbewegungen ist nicht zulässig.

- Ventile, über die gefährliche Bewegungen eingeleitet werden können und die von Hand oder mittels Werkzeug betätigt werden können, müssen für nicht autorisierte Personen unzugänglich gemacht werden, z.B. durch feste trennende Schutzvorrichtungen.

Für Maschinenteile, die eine gefährliche Bewegung unter dem Einfluß der Schwerkraft ausüben können, müssen mechanische Hochhaltevorrichtungen vorgesehen werden.

5.2.2 Gefährdungen durch elektrische Energie

Siehe EN 60204-1

Siehe IEC 801-2

5.2.3 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Um Verletzungen durch unbeabsichtigtes Berühren von heißen Maschinenteilen zu vermeiden, müssen feste trennende Schutzvorrichtungen oder eine Isolierung für außerhalb des gesicherten Bereichs erreichbare Teile, deren maximal mög-

liche Betriebstemperatur die Grenztemperaturen nach EN 563 übersteigen kann, vorgesehen werden. Zusätzlich sind Hinweisschilder auf heiße Maschinenteile anzubringen. Bei sehr kalten Teilen gelten die gleichen Anforderungen.

Um Verletzungen durch freigesetzte Flüssigkeiten zu vermeiden, müssen freiliegende Temperierschläuche und Verbindungen durch trennende Schutzeinrichtungen verdeckt werden.

5.2.4 Gefährdung durch Lärm

Die Maschine ist nach EN 292-2, Anhang A, 1.5.8, zu konzipieren und zu bauen.

Die Hauptlärmquellen sind das Hydrauliksystem und das Pneumatiksystem. Die Geräuschreduzierung des Hydrauliksystems muß durch die Auswahl geräuscharmer Bauteile und/oder vollständige bzw. teilweise Isolierung entsprechend dem allgemein anerkannten Stand der Technik erreicht werden. Für das Pneumatiksystem muß die Geräuschemission durch die Verwendung von Schalldämpfern entsprechend dem allgemeinen Stand der Technik reduziert werden.

ANMERKUNG: Für beide obengenannte Fälle sind zum Stand der Technik zahlreiche Veröffentlichungen erschienen; zusätzlich sind B-Normen in Vorbereitung.

5.3 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen in einzelnen Maschinenbereichen

5.3.1 Bereich der Bewegung der Werkzeuge

5.3.1.1 Mechanische Gefährdungen

5.3.1.1.1 Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Stoßen

Der Zugriff zum Bereich der sich bewegenden Werkzeuge muß durch Schutzeinrichtungen des Typs III gesichert werden. Gegebenenfalls müssen ergänzend feste trennende Schutzeinrichtungen vorgesehen werden.

5.3.1.1.2 Gefährdungen durch Überdruck

Der Blasdruck zum Aufblasen der Vorformlinge muß mit Druckbegrenzungseinrichtungen überwacht werden.

Das Öffnen des Werkzeugs darf erst nach Absinken des Innendrucks auf einen Wert möglich sein, der gewährleistet, daß das Blasformteil nicht platzt.

5.3.1.2 Gefährdung durch thermische Einflüsse

Warnhinweise müssen in unmittelbarer Nähe der Werkzeuge und Heizelemente angebracht sein.

Die trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.3.1.1.1 müssen ein Hindernis gegen das Herausschleudern des heißen Kunststoffes darstellen.

Beim Öffnen einer beweglichen trennenden Schutzeinrichtung muß bei Zugang zum Bereich der sich bewegenden Werkzeuge

- der Schlauchaustritt anhalten oder der Schlauch außer Reichweite gebracht werden
- jede Einspritzbewegung anhalten.

5.3.2 Bereich der Zuführung

5.3.2.1 Mechanische Gefährdungen

Der Zugriff zum Bereich der Bewegung der Einrichtungen zum Abnehmen oder Entfernen des Schlauches muß durch feste trennende Schutzeinrichtungen oder durch Schutzeinrichtungen vom Typ II gesichert werden.

Der Zugriff zum Bereich der Bewegung der Spritzeinheit muß durch Schutzeinrichtungen vom Typ II gesichert werden.

Der Zugriff zum Bereich der Bewegung der Zuführeinrichtungen der Vorformlinge muß durch die Anwendung der EN 294,

Tabellen 1 und 4, oder durch feste trennende Schutzeinrichtungen oder durch Schutzeinrichtungen vom Typ II gesichert werden.

5.3.2.2 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Warnhinweise müssen in unmittelbarer Nähe der in 4.3.2.2 genannten Gefährdungen angebracht sein.

5.3.3 Bereich der Trennvorrichtung

5.3.3.1 Mechanische Gefährdungen

Wenn die Trennvorrichtung durch die Öffnung, die den Zugriff zum Bereich der sich bewegenden Werkzeuge sichert, erreicht werden kann, muß das Öffnen der Schutzeinrichtung von Typ III nach 5.3.1.1.1 auch die Bewegung der Trennvorrichtung zum Stillstand bringen.

Wenn aus dem Bereich der Trennvorrichtung der Bereich der sich bewegenden Werkzeuge erreicht werden kann, muß der Zugriff zur Trennvorrichtung durch eine Schutzeinrichtung von Typ III gesichert werden.

Wenn aus dem Bereich der Trennvorrichtung der Bereich der sich bewegenden Werkzeuge nicht erreicht werden kann, ist eine Schutzeinrichtung von Typ II ausreichend.

5.3.3.2 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Ein Warnhinweis muß in unmittelbarer Nähe der Trennvorrichtung angebracht sein.

5.3.3.3 Gefährdung durch Feuer

Beim Einsatz einer Warmtrennvorrichtung muß das Entflammen des Kunststoffes selbsttätig akustisch und optisch angezeigt werden.

5.3.4 Bereich der Blasstation

5.3.4.1 Mechanische Gefährdungen

Der Zugriff zu den gefährlichen Bewegungen von Blasnadel oder Blasdorn und des Streckdorns muß durch Maßnahmen gesichert werden identisch zu denen, die in 5.3.3.1 beschrieben sind.

5.3.4.2 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Warnhinweise müssen in unmittelbarer Nähe der in 4.3.4.2 genannten Gefährdungen angebracht sein.

5.3.4.3 Gefährdung durch Flüssigkeiten, Gase oder Dämpfe

Die Blasformmaschine muß so konzipiert und gebaut sein, daß zum Absaugen gesundheitsgefährdender Stoffe aus dem Blas- oder Kühlmedium bzw. aus dem Blasteil eine Absaugung ohne Änderung der Maschine angebracht oder angeordnet werden kann. Diese Norm beinhaltet nicht die Anforderungen für die Gestaltung der Absaugung (siehe 1).

5.3.5 Bereich der Entnahmestation

5.3.5.1 Mechanische Gefährdungen

Der Zugriff zu sich bewegenden Teilen durch die Entnahmeöffnung muß durch

- die Anwendung von EN 294, Tabellen 2 und 5 oder
- andere Maßnahmen (Beispiele siehe Anhang C) gesichert werden.

Der Zugriff zu den Bewegungen der Entnahme- und Transfer-einrichtung muß durch die Anwendung von EN 294, Tabellen 1 und 4, oder durch feste trennende Schutzeinrichtungen oder Schutzeinrichtungen vom Typ II gesichert werden.

5.3.5.2 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Ein Warnhinweis ist in unmittelbarer Nähe der Entnahmeöffnung anzubringen.

5.3.6 Bereich der Kühlstation

5.3.6.1 Mechanische Gefährdungen

Der Zugriff zu gefährlichen Bewegungen nach 4.3.6.1 muß durch Schutzeinrichtungen vom Typ III verhindert sein.

5.3.6.2 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen darf das Ausblasen des Kühlmediums nicht möglich sein.

5.3.6.3 Gefährdungen durch Flüssigkeiten oder Gase

Bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen darf das Ausblasen der Kühlmedien und der Konditioniergase nicht möglich sein.

5.3.7 Bereich der Nachbearbeitung

Der Zugriff zu den gefährlichen Bewegungen der Nachbearbeitungseinrichtung muß durch Maßnahmen, identisch zu denen, die in 5.3.3.1 beschrieben sind, gesichert sein.

5.3.8 Bereich der Temperierstation

5.3.8.1 Mechanische Gefährdungen

Im Falle der Arbeitsweise aus erster Wärme muß der Zugriff zu gefährlichen Bewegungen der Einrichtungen zum Handhaben der Vorformlinge gesichert sein durch die Schutzeinrichtungen, die bereits nach 5.3.1.1.1 vorzusehen sind.

Im Falle der Arbeitsweise aus zweiter Wärme muß der Zugriff durch Schutzeinrichtungen vom Typ II gesichert sein.

5.3.8.2 Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Im Falle der Arbeitsweise aus erster Wärme sind Verbrennungen und/oder Verbrühungen während des Betriebs verhindert durch die Schutzeinrichtungen, die bereits nach 5.3.1.1.1 vorzusehen sind.

Im Falle der Arbeitsweise aus zweiter Wärme muß der Zugriff zu den Vorformlingen und den Heizeinrichtungen verhindert oder eingeschränkt werden durch feste trennende Schutzeinrichtungen oder durch trennende Schutzeinrichtungen, die einschwenken, wenn die Schutzeinrichtungen vom Typ II nach 5.3.8.1 geöffnet werden.

5.4 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen bei bauartspezifischen zusätzlichen Gefährdungen

5.4.1 Große Maschinen

5.4.1.1 Mechanische Gefährdungen

Steuernde trennende Schutzeinrichtungen (EN 292) sind an diesen Maschinen nicht erlaubt. Türen, die den Zugang zum Bereich der sich bewegenden Werkzeuge erlauben, müssen Schutzeinrichtungen vom Typ III sein. Türen, die den Zugang zu anderen gefährlichen Bewegungen erlauben, müssen Schutzeinrichtungen vom Typ II sein.

Zusätzliche Sicherheitseinrichtungen müssen vorgesehen werden, wenn ein Zugang (im Sinne von 4.4.1) möglich ist.

Diese zusätzlichen Schutzeinrichtungen müssen eine der folgenden sein:

- Schalmatten,
- fotoelektrische Einrichtungen,
- mechanische Klinken, die bei jeder Öffnungsbewegung der beweglichen trennenden Schutzeinrichtung ansprechen und das unbeabsichtigte Zurückkehren der Schutzeinrichtung in die geschlossene Stellung verhindern.

Ein separates Zurückstellen der mechanischen Klinken, das Schließen der beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen und das Betätigen eines Quitterschalters zur Bestätigung, daß niemand sich mehr im Gefahrenbereich aufhält, sind erforderlich, ehe ein weiterer Zyklus eingeleitet werden kann. Die Stellen, von denen aus die mechanischen Klinken

zurückgestellt werden und der Quitterschalter betätigt wird, müssen einen guten Überblick über den Gefahrenbereich gewährleisten, falls erforderlich, durch die Verwendung von Sichelhilfen. Der Quitterschalter darf nicht aus dem Gefahrenbereich heraus betätigt werden können.

Die richtige Funktion dieser zusätzlichen Sicherheitseinrichtungen muß durch Positionsschalter während jedes Bewegungszyklus der beweglichen trennenden Schutzeinrichtung mindestens einmal überwacht werden, so daß ein Fehler in den zusätzlichen Sicherheitseinrichtungen oder ihren Positionsschaltern automatisch erkannt und jede Einleitung einer weiteren Bewegung im Gefahrenbereich verhindert wird.

Bei allen kraftbetätigten beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen, bei denen diese Sicherheitseinrichtungen vorgesehen sind, muß die Schließbewegung der Schutzeinrichtung durch eine Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung betätigt werden, die so angeordnet ist, daß ein guter Überblick über den Gefahrenbereich gegeben ist.

Wenigstens eine zusätzliche Not-Aus-Einrichtung muß in erreichbarer Lage auf jeder Seite des Werkzeugs innerhalb des Gefahrenbereichs vorgesehen werden. Für große Drehtischmaschinen müssen mehrere zusätzliche Not-Aus-Einrichtungen innerhalb des Gefahrenbereichs in Abständen von nicht mehr als 2 m vorgesehen werden.

Ein Zugang durch die Ausfallöffnung muß verursachen, daß die gefährlichen Bewegungen stillgesetzt werden. Eine technische Lösung ist im Anhang C, Beispiel 2, angegeben.

5.4.1.2 Mechanische Gefährdung und Gefährdung durch thermische Einflüsse

Bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen darf ein Ausstoßen der im Kopf gespeicherten Formmasse nicht möglich sein.

5.4.2 Blasformmaschinen mit umlaufenden Blaswerkzeugen

Die Schutzeinrichtungen des Bereichs der Bewegung der Werkzeuge müssen

- vom Typ III sein, wenn sie den Zugriff zum Bereich des Öffnens und Schließens der Werkzeuge gestatten,
- im anderen Fall vom Typ II sein.

Unbeabsichtigte Bewegungen des Drehtischs (bei horizontaler Drehachse) infolge Unwucht müssen durch eine selbsttätig wirkende mechanische Blockierung verhindert werden.

Falls der Drehtisch mit einer Handkurbel gedreht werden kann, muß diese so angeordnet sein, daß der Operator eine gute Sicht auf den Gefahrenbereich besitzt. Es darf erst möglich sein die Handkurbel aufzustecken, wenn die Umlaufbewegung zum Stillstand gekommen ist. Die Handkurbel muß so verriegelt sein, daß es nicht möglich ist, die Maschine erneut zu starten, ehe die Handkurbel abgezogen ist.

5.5 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen beim Zusammenwirken mit Zusatzeinrichtungen

Der Anschluß von Zusatzeinrichtungen darf das in dieser Norm festgelegte sicherheitstechnische Niveau der Blasformmaschinen nicht reduzieren, d. h.:

- Der Anschluß von Zusatzeinrichtungen einschließlich der dazu erforderlichen Änderungen der Sicherheitseinrichtungen an der Maschine darf keinen ungesicherten Zugriff oder Zugang zu den Gefahrenbereichen der Maschine ermöglichen.
- Wenn das Öffnen einer beweglichen trennenden Schutzeinrichtung der Zusatzeinrichtung Zugriff oder Zugang zu einem Gefahrenbereich der Maschine ermöglicht, muß diese Schutzeinrichtung für die Maschine eine Schutzeinrichtung vom Typ sein, der für diesen

Gefahrenbereich der Maschine gefordert ist. Bei Zugang (im Sinne von 4.4.1) müssen die in 5.4.1 angegebenen zusätzlichen Schutzvorrichtungen vorgesehen sein.

– Bewegliche Zusatzvorrichtungen, deren Anwesenheit den Zugriff oder Zugang zu einem Gefahrenbereich der Maschine verhindert, müssen so mit der Maschinensteuerung verriegelt werden wie bewegliche trennende Schutzvorrichtungen des gleichen Gefahrenbereichs.

– Wenn das Öffnen einer beweglichen trennenden Schutzvorrichtung der Maschine Zugriff oder Zugang zu einem Gefahrenbereich einer Zusatzvorrichtung ermöglicht, muß diese Schutzvorrichtung zusätzlich den Anforderungen entsprechen, die in der für diese Zusatzvorrichtung anzuwendenden Norm festgelegt sind.

– Befehlsvorrichtungen zum Stillsetzen und Not-Aus-Einrichtungen müssen nach EN 292-2, Anhang A, 1.2.4, wirken.

Wenn die Maschine für den Betrieb mit Zusatzvorrichtungen vorgesehen ist, muß sie so gestaltet sein, daß sie nur dann zu betreiben ist, wenn die Zusatzvorrichtungen entsprechend den obengenannten Anforderungen angeschlossen sind.

6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen

Die Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen muß nach Tabelle 1 erfolgen.

Tabelle 1: Prüfmethode

Abschnitt	Prüfmethode				Bezug
	Sichtprüfung	Funktionsprüfung	Messung	Berechnung	
5.1.1			X		EN 294
5.1.2			X		EN 294
5.2.1.1	X	X	X		
5.2.1.2	X	X			
5.2.1.3	X	X	X		
5.2.2	X	X	X	X	EN 60204-1 IEC 801-2
5.2.3	X		X		EN 563
5.2.4	X		X	X	ISO 3744 ISO 11201
5.3.1.1.1	X	X			
5.3.1.1.2	X	X			
5.3.1.2	X	X			
5.3.2.1	X	X	X		EN 294
5.3.2.2	X				
5.3.3.1	X	X			
5.3.3.2	X				
5.3.3.3	X	X			
5.3.4.1	X	X			
5.3.4.2	X				
5.3.4.3	X				
5.3.5.1	X	X	X		EN 294
5.3.5.2	X				
5.3.6.1	X	X			
5.3.6.2		X			
5.3.6.3		X			
5.3.7	X	X			
5.3.8.1	X	X			
5.3.8.2	X	X			
5.4.1.1	X	X	X		Anhang B
5.4.1.2		X			
5.4.2	X	X			
5.5	X	X			

Die Funktionsprüfung beinhaltet die Prüfung der Funktion und Wirksamkeit der Schutzeinrichtungen anhand

- der Beschreibung in den Benutzerinformationen
- der sicherheitsrelevanten Konstruktions- und Schaltungsunterlagen
- und der im Abschnitt 5 dieser Norm und den zitierten mitgeltenden Normen angegebenen Anforderungen.

Die Funktionsprüfung von Schutzeinrichtungen vom Typ II oder III beinhaltet zusätzlich die Simulation von wahrscheinlichen Fehlern.

7 Benutzerinformationen (Betriebsanleitungen)

7.1 Betriebsanleitungen – Betriebshandbuch

Jede Maschine muß mit einer Betriebsanleitung – Betriebshandbuch – ausgestattet sein, welches enthalten muß:

7.1.1 Allgemeine Anleitungen

Siehe EN 292-2, 5.5 und Anhang A, 1.7.4

7.1.2 Besondere Anleitungen:

7.1.2.1 Einrichtarbeiten

Der Schlüssel für den Betriebsartenwahlschalter nach 5.2.1.3 darf nur dafür ausgebildeten Personen übergeben werden.

Funktionsprüfungen nach dem Einrichten dürfen nur bei Anwesenheit einer einzigen Person vorgenommen werden.

7.1.2.2 Lärm

Die Betriebsbedingungen und die Art der Aufstellung der Maschine bei der Messung der Geräuschemission sowie die Lage der Arbeitsplätze – soweit vorhanden – müssen angegeben werden.

Folgende Angaben über den von der Maschine ausgehenden Luftschall müssen enthalten sein (tatsächlicher Wert oder anhand der Messung an einer identischen Maschine ermittelter Wert):

- der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel an den Arbeitsplätzen des Bedienungspersonals, wenn er über 70 dB(A) liegt. Ist dieser Pegel niedriger als oder gleich 70 dB(A), genügt die Angabe "70 dB(A)";
- der Höchstwert des momentanen C-bewerteten Schalldrucks an den Arbeitsplätzen des Bedienungspersonals, sofern er 63 Pa (130 dB bezogen auf 20 µPa) übersteigt;
- der Schalleistungspegel der Maschine, wenn der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel an den Arbeitsplätzen des Bedienungspersonals über 85 dB(A) liegt.

Falls Arbeitsplätze nicht festgelegt sind, muß der höchste Schalldruckwert und der dazugehörige Meßpunkt angegeben werden.

Damit die Lärmemission auf ein Mindestmaß reduziert werden kann, muß der Hersteller auch Informationen über die Art der Aufstellung der Maschine liefern. Er muß darauf hinweisen, daß persönliche Schutzausrüstung getragen werden muß, falls die Geräuschemission der Maschine eine Schädigung des Hörvermögens hervorrufen kann.

7.1.2.3 Feuer

Besondere Maßnahmen zum Löschen im Falle eines Feuers sind zu beschreiben.

7.1.2.4 Absaugung

Der Hersteller muß angeben, daß manche Kunststoffe, die auf diesen Maschinen verarbeitet werden können, gesundheitsgefährdende Gase emittieren können und daß eine Absaugung erforderlich sein kann, um das Risiko zu verringern.

Der Hersteller oder sein Bevollmächtigter muß Angaben über die Anbringung oder die Anordnung der Absaugung machen. Er muß darauf hinweisen, daß, falls gesundheitsgefährdende Gase, Stäube oder Dämpfe entstehen können, eine Absaugung unter der Verantwortung des Betreibers angebracht oder angeordnet werden muß.

7.1.2.5 Zusatzeinrichtungen

Wenn eine Zusatzeinrichtung entfernt wird, müssen die ursprünglichen Schutzeinrichtungen wieder angebracht werden.

Es muß darauf hingewiesen werden, daß der Maschinenhersteller oder sein Bevollmächtigter nur dann für die spätere Ausrüstung der Maschine mit Zusatzeinrichtungen verantwortlich ist, wenn er den Anschluß selbst gestaltet hat.

7.1.2.6 Konstruktions- und Schaltungsunterlagen

Sicherheitsrelevante Konstruktions- und Schaltungsunterlagen sind zur Verfügung zu stellen.

7.1.2.7 Sicherheitsrelevante Bauteile

Sicherheitsrelevante Bauteile, die nicht verändert werden dürfen, sind anzugeben.

7.2 Kennzeichnung

Die Maschine muß mindestens gekennzeichnet sein mit

- dem Namen und der Anschrift des Herstellers und des Lieferanten,
- den vorgeschriebenen Kennzeichnungen,
- der Bezeichnung der Serie oder des Typs,
- der Seriennummer oder der Maschinenummer.

ANHANG A (informativ)

Beispiele für Zusatzeinrichtungen

Zerkleinerungsmaschinen
Transporteinrichtungen
Prüfeinrichtungen
Schneid- und Stanzeinrichtungen

Etikettier- und Markiereinrichtungen
Schweißeinrichtungen
Verschleißeinrichtungen
Industrieroboter und Handhabungsgeräte

ANHANG B (normativ)

Foto-elektrische Sicherheitssysteme

Dieser Anhang enthält die Anforderungen an foto-elektrische Sicherheitssysteme bis allgemein anerkannte internationale Regeln verfügbar sind bzw. soweit keine nationalen Normen oder gesetzliche Vorschriften vorliegen.

Foto-elektrische Sicherheitssysteme arbeiten nach dem Prinzip des Erkennens eines Hindernisses in einem Lichtstrahl oder einem Strahlenbündel. Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, die durch dieses System geschaffen wird, kann aus einem einzelnen Strahl, mehreren Strahlen oder einem Lichtvorhang, oder aus einer Kombination aus diesen bestehen. Der Lichtvorhang kann durch einen Abtaststrahl oder Abtaststrahlen oder eine Anzahl feststehender Strahlen gebildet werden. Das Licht kann sichtbar oder nicht sichtbar (z. B. Infrarot) und muß moduliert sein.

Foto-elektrische Sicherheitssysteme müssen den folgenden Anforderungen entsprechen:

- a) Die foto-elektrischen Strahlen (oder Vorhänge) sind so anzuordnen, daß zylindrische Gegenstände von 20 mm Durchmesser erfaßt werden können.
- b) Streulicht, sei es künstlich, natürlich oder absichtlich herbeigeführt, darf keine Gefahren verursachen.
- c) Das Sicherheitssystem muß selbst bei Schwankungen der Umgebungstemperatur im Bereich von 0 °C bis 55 °C und bis zu 95 % relativer Luftfeuchtigkeit wirksam bleiben.
- d) Es darf nicht möglich sein, irgendwelche gefährlichen Bewegungen in dem geschützten Bereich einzuleiten, während irgendein Körperteil einer Person das foto-elektrische Sicherheitssystem auslöst.
- e) Es darf nicht möglich sein, den Lichtvorhang zu umgehen.
- f) Nach dem Ansprechen des foto-elektrischen Sicherheitssystems müssen gefährliche Bewegungen angehalten werden, bevor Personen sie erreichen können.

ANMERKUNG: Der erforderliche Abstand zwischen der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung des foto-elektrischen Sicherheitssystems und der gefährlichen Bewegung ergibt sich aus der Multiplikation der maximalen Zugriffsgeschwindigkeit und der Stillsetzzeit der gefährlichen Bewegung. Die maximale Geschwindigkeit ist bisher in Europa noch nicht genormt.

g) Nach der Auslösung des foto-elektrischen Sicherheitssystems darf es nicht möglich sein, die gefährlichen Bewegungen wieder einzuleiten, ehe das Sicherheitssystem in seinen Normalzustand zurückgesetzt und die Maschinensteuerung betriebsbereit geschaltet wurden.

h) Zusatzeinrichtungen, z. B. weitere Lichtschranken, sind vorzusehen, um eine Person zu erfassen, die sich zwischen dem foto-elektrischen Sicherheitssystem und der gefährlichen Bewegung aufhält.

i) Die Befehleinrichtung zum Anfahren der Maschine ist so anzuordnen, daß der Maschinenführer gute Sicht auf den Bereich hat, der von dem fotoelektrischen Sicherheitssystem geschützt wird. Es darf nur eine einzige solche Befehleinrichtung zum Anfahren vorhanden sein.

j) Foto-elektrische Sicherheitssysteme müssen eine Überwachung beinhalten, die sicherstellt, daß eine gefährliche Bewegung nicht möglich ist, wenn die foto-elektrischen Sicherheitssysteme oder ein Teil dieser Systeme ausfallen.

ANMERKUNG: Die Wirksamkeit des foto-elektrischen Sicherheitssystems hängt von der Art der Verknüpfung mit den Steuer- und Kraftkreisen ab.

ANHANG C (informativ)

Maßnahmen gegen mechanische Gefährdungen im Bereich der Entnahmestation

BEISPIEL 1:

Die Austrittsöffnung muß durch Türen gesichert werden, die sich nur nach außen öffnen

- durch das Blasteil oder seine Transporteinrichtung oder
- durch einen Sensor, der die Anwesenheit eines Blasteils vor den Türen (in Produktionsrichtung gesehen), feststellt.

Falls sich keine Blasteile mehr vor den Türen befinden, müssen die Türen wie Schutzeinrichtungen des Typs II wirken.

BEISPIEL 2:

Die Austrittsöffnung muß mit zwei foto-elektrischen Einrichtungen ausgestattet sein. Diese müssen den Austritt der Blasteile gestatten, aber den Zugriff zu gefährlichen Bewegungen verhindern.