

DIN EN 692



ICS 25.120.10

Ersatz für
DIN EN 692:2006-02
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Werkzeugmaschinen –
Mechanische Pressen –
Sicherheit;
Deutsche Fassung EN 692:2005+A1:2009**

Machine tools –
Mechanical presses –
Safety;
German version EN 692:2005+A1:2009

Machines-outils –
Presses mécaniques –
Sécurité;
Version allemande EN 692:2005+A1:2009

Gesamtumfang 76 Seiten

Normenausschuss Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-10-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 692:2005+A1:2009) wurde vom Technischen Komitee TC 143 „Werkzeugmaschinen — Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) erarbeitet, dessen Sekretariat vom SNV (Schweiz) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 122-00-10-01 UA „Pressen und Umformmaschinen — Sicherheit“ im Normenausschuss Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN, Deutsches Institut für Normung e. V.

Durch die Novellierung der EG-Maschinenrichtlinie wurde eine Überprüfung der bisher gültigen Norm EN 692:2005 im Hinblick auf die grundlegenden Anforderungen der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erforderlich.

Diese Europäische Norm EN 692:2005+A1:2009 konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an Bearbeitungszentren für erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Zum allgemeinen Verständnis wird darauf hingewiesen:

- Es ist keine Kaltbearbeitung von Metall, wenn das Werkstück wegen seiner Temperatur die Handhabung mit Hilfswerkzeugen erzwingt.
- Die Arbeitsventile schalten gefahrbringende Bewegungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 692:2006-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderungen in den Abschnitten 2, 5.8.4.4, 7.1.2 und 7.2.2;
- b) Anhang ZB hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 692: 1996-08, 2006-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

GPSGV 9, Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz und zur Änderung von Verordnungen zum Gerätesicherheitsgesetz — Neunte Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz (Maschinenverordnung — 9. GSGV)

Deutsche Fassung

**Werkzeugmaschinen —
Mechanische Pressen —
Sicherheit**

Machine tools —
Mechanical presses —
Safety

Machines-outils —
Presses mécaniques —
Sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. Juli 2004 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 29. Dezember 2008 vom CEN angenommen wurde.

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

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, 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	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe und Abkürzungen.....	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Abkürzungen	12
4 Liste der Gefährdungen	12
5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	14
5.1 Einleitung.....	14
5.2 Grundlegende Betrachtungen zur Gestaltung.....	15
5.2.1 Bremsen und Kupplungen.....	15
5.2.2 Pressen mit kraftschlüssigen Kupplungen (Reibungskupplungen)	16
5.2.3 Hydraulische und pneumatische Systeme — Allgemeine Merkmale.....	16
5.2.4 Pneumatische Systeme.....	17
5.2.5 Hydraulische Systeme	18
5.2.6 Einstellung von Stößellage und Hublänge.....	18
5.3 Mechanische Gefährdungen im Werkzeugbereich	18
5.4 Die Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen.....	23
5.4.1 Steuerungs- und Überwachungsfunktionen.....	23
5.4.2 Pressen mit kraftschlüssiger Kupplung: Redundanz und Selbstüberwachung der Steuerungssysteme von Kupplung und Bremse, Nachlaufüberwachung für Einzelhubbetrieb	25
5.4.3 Muting (zeitweise Aufhebung von Sicherheitsfunktionen)	26
5.4.4 Programmierbare elektronische Systeme (PES), programmierbare pneumatische Systeme (PPS) und Sicherheitsfunktionen.....	27
5.4.5 Wahlschalter.....	27
5.4.6 Schaltsperre	27
5.4.7 Positionsschalter	28
5.4.8 Befehlseinrichtungen	28
5.4.9 Ventile	28
5.5 Einrichten, Probehübe, Instandhaltung und Schmierung	29
5.6 Andere mechanische Gefährdungen	30
5.7 Ausrutschen, Stolpern und Stürzen	31
5.8 Schutz vor anderen Gefährdungen.....	31
5.8.1 Elektrische Gefährdungen	31
5.8.2 Thermische Gefährdungen	31
5.8.3 Gefährdungen durch Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	31
5.8.4 Gefährdungen durch Lärm	31
5.8.5 Gefährdungen durch Vibration.....	33
5.8.6 Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe.....	33
5.8.7 Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	33
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder - maßnahmen.....	39
7 Benutzerinformationen	48
7.1 Kennzeichnung	48
7.2 Betriebsanleitung.....	48

Anhang A (normativ) Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen	51
A.1 Pressen mit kraftschlüssiger Kupplung	51
Anhang B (normativ) Berechnung von Mindestsicherheitsabständen	54
Anhang C (informativ) Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) als aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen (AOS)	56
Anhang D (informativ) Sichere Werkzeuge	57
Anhang E (informativ) Einstellung des Nockenschaltwerkes	58
E.1 Grundkenngrößen zur Einstellung der Exzentrizität und des Nockenschaltwerkes	58
E.2 Festlegung der Stellung, wo das Muting beginnt	64
Anhang F (informativ) Bestimmung der Gesamtansprechzeit T	67
Anhang G (normativ) Bedingungen für die Geräuschemessung an mechanischen Pressen	71
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG, ergänzt durch die Richtlinie 98/79/EG	73
Anhang ZB (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG 	73
Literaturhinweise	74

Vorwort

Dieses Dokument (EN 692:2005+A1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 143 „Werkzeugmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SNV gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält die am 29. Dezember 2008 von CEN genehmigte Änderung 1.

Dieses Dokument ersetzt  EN 692:2005 .

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen   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 EG-Richtlinien.

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

 Die Anhänge A, B und G dieser Norm sind normativ, die Anhänge C, D, E, F, ZA und ZB sind informativ. 

An der Ausarbeitung dieser Europäischen Norm war die Vereinigung der Europäischen Werkzeugmaschinenhersteller CECIMO beteiligt.

ANMERKUNG Die Sicherheitsanforderungen für den Einsatz von PES oder PPS werden in der nächsten Überarbeitung behandelt.

Die vom CEN/TC 143 ausgearbeiteten Europäischen Normen ergänzen die relevanten A- und B-Normen zum Thema allgemeine Sicherheit für Werkzeugmaschinen (siehe Einleitung in EN 292-1:1991 für die Beschreibung der Typ-A-, Typ-B- und Typ-C-Normen).

 gestrichener Text 

 EN 692:2005  ist eine Revision der EN 692:1996 und wurde technisch überarbeitet. Die wichtigsten Änderungen sind im Folgenden aufgelistet:

- Mechanische Pressen mit Drehkeilkupplung wurden ausgeschlossen;
- einige zusätzliche Anforderungen bei der Anwendung von sicheren Werkzeugen und festen geschlossenen Schutzeinrichtungen wurden berücksichtigt (siehe 5.3.4, 5.3.9, 5.3.10 und 5.4.5.3);
- zusätzliche Anforderungen für die Anwendung von Schutzeinrichtungen für das Ingangsetzen der Maschine;
- redaktionelle Änderungen, um die Übereinstimmung mit EN 693 zu verbessern.

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

Diese Europäische Norm wurde als harmonisierte Norm erarbeitet, um damit eine Möglichkeit zum Nachweis der Übereinstimmung mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie und damit zusammenhängender EFTA-Regularien bereitzustellen.

Diese Europäische Norm ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100-1 definiert.

Die betroffenen Maschinen und der Grad, bis zu welchem Gefahren, gefährliche Situationen und Ereignisse abgedeckt sind, sind im Anwendungsbereich dieser Norm angegeben.

Wenn Vorschriften in dieser Typ-C-Norm sich von denen in Typ-A- oder Typ-B-Normen unterscheiden, erhalten die Vorschriften in dieser Typ-C-Norm den Vorzug vor den Vorschriften anderer Normen für Maschinen, die nach den Vorschriften dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden.

In den Typ-A- und Typ-B-Normen werden ergänzende Leitlinien gegeben, auf die im Text verwiesen wird (siehe Abschnitt 2). Bilder sind lediglich als Beispiele und nicht als allein gültige Interpretationen des Textes zu verstehen.

Die Anforderungen in dieser Europäischen Norm betreffen Konstrukteure, Hersteller, Lieferanten und Importeure der in dem Anwendungsbereich beschriebenen Maschinen.

In dieser Europäischen Norm werden auch Angaben zu Informationen gemacht, die der Hersteller dem Anwender zur Verfügung stellen muss.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm legt technische Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen fest, die von Konstrukteuren (wie in EN 292-1:1991, 3.11 definiert), Herstellern und Lieferanten von mechanischen Pressen mit kraftschlüssiger Kupplung für die Kaltbearbeitung von Metall oder teilweise aus kaltem Metall bestehenden Werkstoff anzuwenden sind.

ANMERKUNG Die Konstruktion einer Maschine beinhaltet die Betrachtung aller Phasen der Nutzungsdauer der Maschine. Dabei sind zu berücksichtigen z. B. Konstruktion, Transport und Inbetriebsetzung (das beinhaltet auch den Aufbau, die Installation und Einstellung), der Produktionsbetrieb (dieser beinhaltet auch das Einrichten, Einfahren/Programmierung oder Umrüsten, Produktionsbetrieb, Reinigen, Fehlersuche und Instandsetzen) und Stilllegung, Abbau und, soweit Sicherheitsbelange betroffen sind, die Entsorgung und den Entwurf der Bedienungsanleitung in Bezug auf alle oben genannten Phasen der Nutzungsdauer der Maschine (ausgenommen Konstruktion), die in EN ISO 12100-2:2003, 6.5 behandelt werden.

1.2 Diese Europäische Norm gilt auch für Pressen, deren ursprünglicher Verwendungszweck die Kaltbearbeitung von Metall ist und die in gleicher Weise für die Bearbeitung von anderem Material (wie Pappe, Kunststoff, Gummi oder Leder) oder Metallpulver eingesetzt werden sollen.

1.3 Die in dieser Norm enthaltenen Anforderungen beziehen die bestimmungsgemäße Verwendung mit ein, wie in EN ISO 12100-1:2003, 3.22 definiert. Diese Norm unterstellt Zugang zur Presse von allen Seiten, behandelt die in Abschnitt 4 beschriebenen Gefährdungen während der mannigfaltigen Phasen der Nutzungsdauer der Maschine und legt die Sicherheitsmaßnahmen für den Bediener und andere exponierte Personen fest.

1.4 Diese Europäische Norm gilt auch für Zusatzeinrichtungen, die fester Bestandteil der Presse sind. Wenn für Maschinen, die Bestandteil eines Fertigungssystems sind, die Gefährdungen und auftretende Risiken vergleichbar mit separat arbeitenden Maschinen sind, gilt diese Norm auch für eingebaute Maschinen.

1.5 Diese Europäische Norm gilt nicht für mechanische Pressen mit Drehkeilkupplung.

1.6 Diese Europäische Norm gilt nicht für Maschinen, deren Hauptzweck ist:

- a) Schneiden von Blech mit einer Tafelschere;
- b) Herstellen mechanischer Verbindungen, z. B. durch Nieten, Klammern oder Heften;
- c) Biegen oder Abkanten;
- d) Richten;
- e) Revolver-Lochstanzen;
- f) Strangpressen;
- g) Warmverformung oder Kaltmassivumformung;
- h) Verdichtung von Metallpulver;
- i) Lochstanzen für die Bearbeitung von Profilen, z. B. im Stahlbau.

1.7 Diese Europäische Norm gilt für Maschinen, die nach dem Ausgabetag dieser Norm gebaut wurden.

2 Normative Verweisungen

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

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

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

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*

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

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

EN 842:1996, *Sicherheit von Maschinen — Optische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung*

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

EN 954-1:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

EN 982:1996, *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 1037:1995, *Sicherheit von Maschinen — Trennung von der Energiezufuhr und Energieabbau — Vermeidung von unerwartetem Anlauf*

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

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

EN 1127-1:1997, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*

EN 1299:1997, *Mechanische Schwingungen und Stöße — Schwingungsisolierung von Maschinen — Angaben für den Einsatz von Quellenisolierungen; Achtung: Korrigierte Fassung von 1997-04*

EN 60204-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*; (IEC 60204-1:1997)

EN 61310-2:1995, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung*; (IEC 1310-2:1995)

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

CLC/TS 61496-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven optoelektronischen Prinzip arbeiten (AOPDs)*; (IEC 61496-2:1997)

EN ISO 3746:1995, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene*; (ISO 3746:1995)

A1 EN ISO 4871:1996, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten* (ISO 4871:1996) **A1**

EN ISO 11202:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 für Messungen unter Einsatzbedingungen*; (ISO 11202:1995)

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

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

ISO 8540:1993, *Open front mechanical power presses — Vocabulary*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100-1:2003, EN ISO 12100-2:2003, die in entsprechenden Typ-A- und Typ-B-Normen angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1 Begriffe

3.1.1

Bandbremse

Bremse (siehe 3.1.2), bei der ein mit Reibbelag belegtes, flexibles Band um eine Trommel angeordnet ist

3.1.2

Bremse

Einrichtung (üblicherweise mit Kraftschluss), die den Stößel stoppen und halten soll, wenn die Kupplung, falls vorhanden, ausgerückt ist

3.1.3

Kupplung

Einrichtung, die die Bewegung des Schwungrades auf den Stößel überträgt

3.1.4

Kupplung — formschlüssig

Kupplungsart, die, einmal eingerastet oder betätigt, erst dann wieder ausgerückt werden kann, wenn der Stößel einen vollständigen Hub ausgeführt hat, z. B. vorwiegend Keilkupplungen. Eingeschlossen sind auch Kupplungen, die nur in bestimmten Positionen des Arbeitszyklus ausgerückt werden können

3.1.5

Kupplung — kraftschlüssig

Kupplungsart, die an jeder Stelle des Stößelhubes ein- oder ausgeschaltet werden kann, z. B. meist Reibungskupplungen

3.1.6

Automatik-Betrieb

Betriebsart, bei der die Stößelbewegung kontinuierlich oder intermittierend wiederholt wird und nach dem Startbefehl alle Funktionen ohne manuelles Eingreifen in den gefährdeten Bereich ausgeführt werden

3.1.7

Arbeitszyklus

Bewegung des Stößels von der Ausgangsstellung des Zyklus, üblicherweise oberer Umkehrpunkt (OU), zum unteren Umkehrpunkt (UU) und zurück zur Anhaltstellung des Zyklus, üblicherweise oberer Umkehrpunkt (OU). Der Arbeitszyklus beinhaltet alle Vorgänge, die während dieser Bewegung durchgeführt werden

3.1.8

Einzelhub-Betrieb

Betriebsart, bei der jeder Arbeitszyklus des Stößels bewusst vom Bediener ausgelöst werden muss

3.1.9

Umkehrpunkte

Punkte, an denen das Oberwerkzeug während des Hubes

- entweder dem Unterwerkzeug am nächsten ist (entspricht allgemein dem Ende des Schließhubes), als unterer Umkehrpunkt (UU) bezeichnet,
- oder am weitesten vom Unterwerkzeug entfernt ist (entspricht allgemein dem Ende des Öffnungshubes), als oberer Umkehrpunkt (OU) bezeichnet

3.1.10

Unterwerkzeug

im Allgemeinen der feststehende Teil des Werkzeuges in einer Presse

3.1.11

Ziehkissen

Zusatzeinrichtung für ein Unterwerkzeug, die für einige Umformvorgänge die erforderliche Kraft ansammelt und abgibt oder aufnimmt

3.1.12

Direktantrieb

Antriebsart, bei der keine Kupplung verwendet wird: Die Bewegung des Stößels wird durch das Ein- und Ausschalten des Motors bewirkt, möglicherweise in Verbindung mit einer Bremse

3.1.13

frühzeitig öffnende verriegelte trennende Schutzeinrichtung

trennende Schutzeinrichtung mit einer Verriegelungseinrichtung, die den Arbeitszyklus nicht unterbricht, wenn sie nach Beendigung aller gefährlichen Bewegungen im Werkzeugbereich geöffnet wird

3.1.14

Zuhaltung

mechanische Einrichtung, die die Schutztür einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung in der geschlossenen und zugehaltenen Position hält, bis die durch die gefahrbringenden Maschinenfunktionen verursachte Verletzungsgefahr vorüber ist

3.1.15

Schrittschaltung

Steuereinrichtung, deren einmalige Betätigung, zusammen mit der Maschinensteuerung, nur eine begrenzte Wegstrecke eines Maschinenteiles zulässt

[EN ISO 12100-1:2003, 3.26.9]

3.1.16

mechanische Presse

Maschine, geplant oder vorgesehen zur Energieübertragung vom Hauptantrieb zu einem Werkzeug auf mechanischem Wege zur Bearbeitung (z. B. Umformen oder Formgebung) von kaltem Metall oder teilweise aus kaltem Metall bestehenden Werkstoffen zwischen den Werkzeugen. Die Energieübertragung vom Hauptantrieb zum Werkzeug erfolgt auf mechanischem Wege. Diese Energieübertragung kann durch Schwungrad und Kupplung oder durch einen Direktantrieb erfolgen (siehe Bild 1)

3.1.17

Selbstüberwachung

S

Sicherheitsfunktion, die sicherstellt, dass eine Sicherheitsmaßnahme ausgelöst wird, wenn ein Bauteil oder Element seine Funktion nicht mehr voll ausüben kann, oder wenn der Vorgang unter derart veränderten Bedingungen abläuft, dass dadurch Gefährdungen entstehen

3.1.18

Muting

Aufhebung

Übernahme

zeitbegrenztes automatisches Aufheben einer Sicherheitsfunktion (oder von Sicherheitsfunktionen) durch sicherheitsbezogene Teile der Steuerung während ansonsten sicherer Zustände beim Normalbetrieb einer Maschine

[EN 954-1:1996, 3.7]

3.1.19

Bremsverhalten des Gesamtsystems

Gesamt-Ansprechzeit

Zeit zwischen der Auslösung der Schutzeinrichtung und der Beendigung der gefahrbringenden Bewegung oder dem Erreichen des sicheren Zustandes der Maschine

3.1.20

Nachlauf

Bewegung der Kurbelwelle über einen definierten Anhaltepunkt hinaus, z. B. oberer Umkehrpunkt (OU)

3.1.21

Nachlaufüberwachung

Einrichtung, welche ein Signal abgibt, das die Einleitung einer weiteren Maschinenauslösung verhindert, wenn der Nachlauf die vorgegebene(n) Grenze(n) überschreitet

3.1.22

Positionsschalter

Schalter, der von einem bewegten Teil der Maschine betätigt wird, sobald dieses Teil eine vorher festgelegte Position erreicht oder verlässt

3.1.23

Redundanz

R

Anwendung von mehr als einem Gerät oder System, oder Teil eines Gerätes oder Systems, um sicherzustellen, dass bei Fehlverhalten ein anderes verfügbar ist, diese Funktion auszuführen

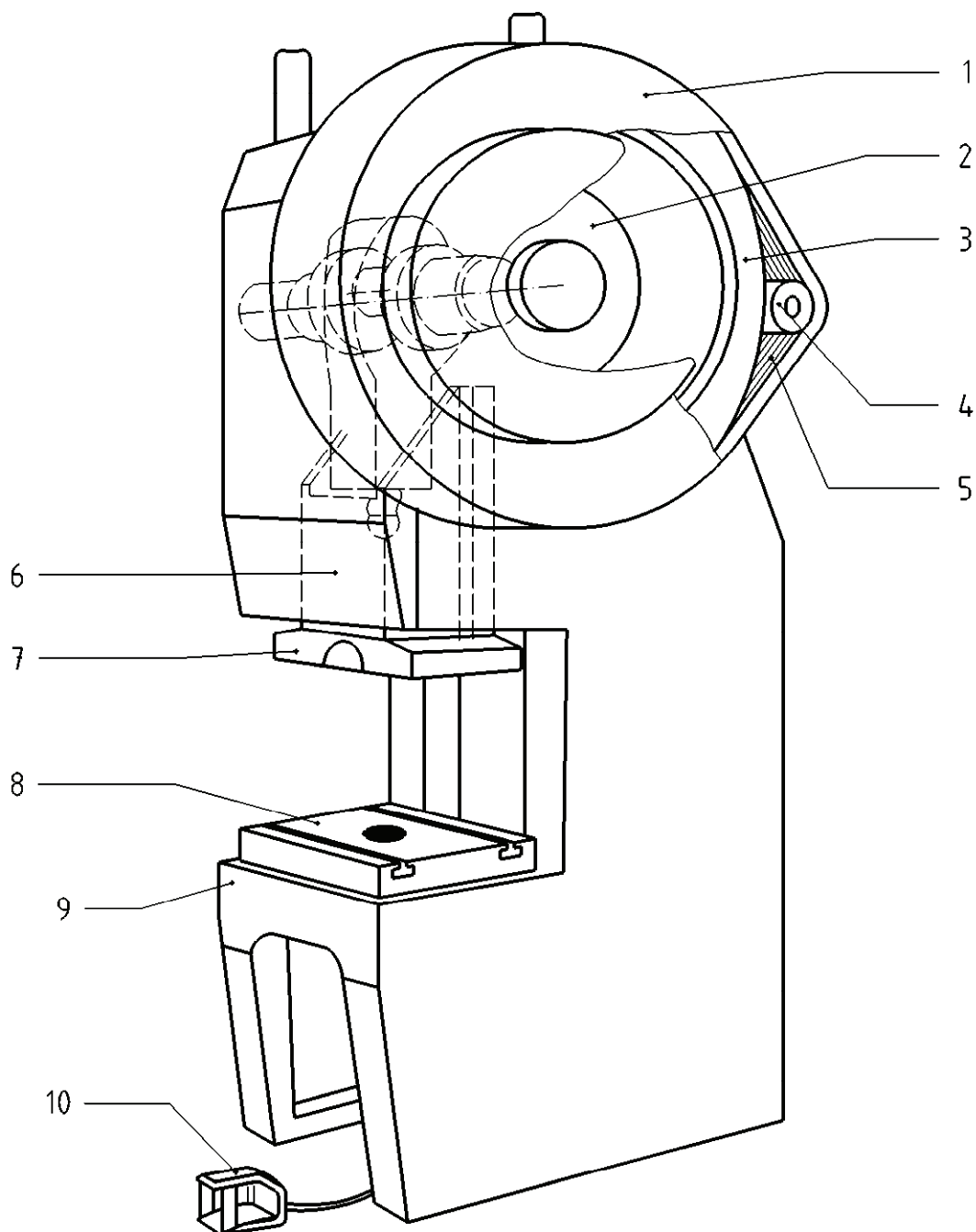
[EN 60204-1:1997, 3.47]

3.1.24

Einbauhöhe

Abstand zwischen der Oberfläche der Aufspannplatte und der Stößelfläche, gemessen bei größter Hubeinstellung, Hub unten und Stößelverstellung oben

[ISO 8540:1993, 3.12]



Legende

- 1 Schwungrad-Schutzeinrichtung
- 2 Kupplung/Bremse
- 3 Schwungrad
- 4 Motor — Riemenscheibe
- 5 Riemen
- 6 Stößel
- 7 Stößelplatte
- 8 Aufspannplatte
- 9 Tisch
- 10 Fußauslöser

Bild 1 — Beispiel einer mechanischen, kraftbetriebenen Presse (Werkzeugbereich ohne Schutzeinrichtung dargestellt)

3.1.25

Einzelhubfunktion

Einrichtung zur Begrenzung der Stößelbewegung auf einen Arbeitszyklus bei jeder Einrückung der Kupplung, selbst wenn die Befehlseinrichtung für die Hubauslösung (z. B. Pedal) betätigt bleibt

3.1.26

Stößel

Hauptteil der Presse, das die Hubbewegung ausführt und an dem das Oberwerkzeug befestigt ist

3.1.27

Oberwerkzeug

im Allgemeinen der bewegte Teil des Werkzeugs

3.1.28

Werkzeug

Begriff für die Kombination aus Oberwerkzeug und Unterwerkzeug

3.1.29

sichere Werkzeuge

durch Konstruktion und Ausführung in sich selbst sichere Werkzeuge (siehe Bild D.1)

3.2 Abkürzungen

AOS Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtung

BWS Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung

E Einkanalig

OU Oberer Umkehrpunkt (siehe siehe 3.1.9)

PES Programmierbares elektronisches System

R Redundanz (siehe 3.1.23)

S Selbstüberwachung (siehe 3.1.17)

UU Unterer Umkehrpunkt (siehe 3.1.9)

4 Liste der Gefährdungen

4.1 Die in Tabelle 1 aufgeführte Liste der Gefährdungen ist das Ergebnis einer entsprechend der EN 1050 durchgeführten Risikobeurteilung für alle vom Anwendungsbereich dieser Norm erfassten mechanischen Pressen. Die technischen Maßnahmen und die Benutzerinformationen in den Abschnitten 5 und 7 sowie in den Anhängen A, B, C, E und F beruhen auf der Risikobeurteilung und behandeln die festgestellten Gefährdungen entweder durch deren Beseitigung oder Verringerung der Auswirkungen, die durch die Gefährdungen entstehen.

4.2 Die Risikobeurteilung unterstellt sowohl vorhersehbaren Zugang von allen Seiten als auch Nachlauf, unerwartete und unbeabsichtigte Hübe oder auch Abfallen des Stößels durch Eigengewicht. Risiken für Bediener und andere Personen, die Zugang zu den Gefahrenbereichen haben können, werden benannt unter Einbeziehung aller Gefährdungen, die während der Nutzungsdauer der Presse auftreten können. Die Risikobeurteilung bezieht eine Analyse der Auswirkungen eines Ausfalls im Steuerungssystem mit ein.

4.3 Es ist darüber hinaus von wesentlicher Bedeutung, dass der Anwender dieser Norm, z. B. der Konstrukteur, Hersteller oder Lieferant, eine Risikobeurteilung in Übereinstimmung mit EN 1050 erstellt; hierbei sind besonders zu beachten:

- die bestimmungsgemäße Verwendung der Presse einschließlich Instandhaltung, Einrichten und Reinigung sowie vernünftigerweise vorhersehbarer Missbrauch;
- die Benennung der signifikanten Gefährdungen an der Presse (siehe 4.4).

4.4 Tabelle 1 dieser Norm ist eine Auflistung der signifikanten Gefährdungen und der dazugehörigen, üblicherweise an einer mechanischen, kraftbetriebenen Presse vorhandenen Gefahrenbereiche. Der Konstrukteur muss im Rahmen der Risikobeurteilung die Liste der Gefährdungen in Tabelle 1 in Bezug auf die betreffende Presse auf Vollständigkeit und Anwendbarkeit überprüfen.

Tabelle 1 — Signifikante Gefährdungen, Gefahrenbereiche, Schutzmaßnahmen

Gefährdungen	Gefahrenbereich	Schutzmaßnahmen: Bezug auf die Abschnitte in dieser Norm	Bezug auf Abschnitte der EN ISO 12100-1:2003
Mechanische Gefährdungen			
Quetschen Scheren Schneiden oder Trennen Erfassen und Aufwickeln Einziehen oder Fangen	Werkzeugbereich: — zwischen bewegten Werkzeugen — bewegtem Stößel — bewegten Ziehkissen — Werkstück-Auswerfer — trennende Schutzeinrichtung	5.3 bis 5.5 Anhänge A, B, C, D und E	4.2.1
Stoßen	bewegte Teile der elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Ausrüstung Motor und Antriebssystem Mechanische Handhabungseinrichtung	5.6.1 bis 5.6.3 5.6.1 bis 5.6.4	4.2.1
Herausschleudern	Maschinenteile, Werkstücke und Werkzeuge	5.6.5 7.2.2 i)	
Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	Hydraulische Systeme	5.8.3	4.2.1
Rutschen, Stolpern, Stürzen	Arbeiten an höhergelegenen Stellen, Bodenbereich um die Presse herum	5.7	4.2.3
Elektrische Gefährdungen			
Direkter Kontakt	Elektrische Ausrüstung	5.8.1	4.3
Indirekter Kontakt	Elektrische Ausrüstung; durch schadhafte elektrische Ausrüstung unter Spannung stehende Teile	5.8.1	4.3
Thermische Strahlung (Verbrennungen)			

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungen	Gefahrbereich	Schutzmaßnahmen: Bezug auf die Abschnitte in dieser Norm	Bezug auf Abschnitte der EN ISO 12100-1:2003
Thermische Gefährdungen Verbrennungen und Verbrühungen durch Berührung	Bremsen, Kupplungen, Teile des hydraulischen Systems	5.8.2	4.4
Gefährdung durch Lärm mit der Folge von Hörverlust (Taubheit)	Alle Bereiche an der Presse, in denen eine Gefährdung für das Gehör besteht	5.8.4	4.5
Gefährdung durch Vibration	Teile der Presse, wo die Gefährdung auftritt, z. B. Arbeitsplatz / -plätze	5.8.5	4.6
Gefährdungen durch Werkstoffe sowie andere Stoffe, die von der Maschine verarbeitet, verwendet oder freigesetzt werden, z. B.: Gefährdungen durch Kontakt mit oder Inhalation von schädigenden Flüssigkeiten, Gasen, Dämpfen, Rauchen und Stäuben	Hydraulische Systeme; pneumatische Systeme und ihre Stellteile; giftige Werkstoffe	5.8.6.1 bis 5.8.6.4	4.8
Gefährdung durch Feuer oder Explosion	Absaugung und Staubabscheide- einrichtung	5.8.6.5	4.8
Vernachlässigung ergonom- ischer Prinzipien bei der Maschinengestaltung (Fehlende Übereinstimmung mit den Eigenschaften und Fähig- keiten des Menschen), z. B. durch ungesunde Körperhaltung oder übermäßige Beanspruchung	Arbeitshaltung und Stellteile für Bediener und Instandhaltungspersonal bei der Werkzeughandhabung	5.8.7	4.9

5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

5.1 Einleitung

Die in dieser Norm behandelten mechanischen Pressen reichen in der Größe von kleinen Maschinen mit hoher Geschwindigkeit zur Herstellung kleiner Werkstücke durch eine einzelne Bedienerperson bis zu großen, relativ langsamen Maschinen mit mehreren Bedienerpersonen und großen, komplexen Werkstücken.

Die zur Beseitigung der signifikanten Gefährdungen (siehe Tabelle 1) oder zur Verringerung der dadurch verursachten Risiken einzusetzenden Techniken oder Maßnahmen sind in diesem Abschnitt im Einzelnen wie folgt aufgeführt:

- grundlegende Betrachtungen zur Gestaltung für Hauptbaugruppen oder -systeme von Pressen (siehe 5.2);
- technische Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen im Werkzeugbereich und in benachbarten Bereichen bei verschiedenen Betriebsarten (siehe 5.3 und Tabellen 2, 3 und 4);
- Schutz gegen Gefährdungen durch Fehler im Steuerungssystem oder in einzelnen Bauteilen der Steuerung (siehe 5.4);
- technische Schutzmaßnahmen gegen Gefährdungen, die während des Einrichtens, bei Probehuben, Instandhaltung und Schmierung auftreten können (siehe 5.5);
- technische Schutzmaßnahmen gegen andere Gefährdungen (siehe 5.6 bis 5.8).

Pressen müssen die Sicherheitsanforderungen und/oder Sicherheitsmaßnahmen dieses Abschnitts erfüllen. Für relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen, die in dieser Norm nicht behandelt werden, müssen darüber hinaus die Gestaltungsgrundsätze von EN ISO 12100-1 befolgt werden.

5.2 Grundlegende Betrachtungen zur Gestaltung

5.2.1 Bremsen und Kupplungen

5.2.1.1 Für die Betätigung einer Bremse darf keine Flüssigkeit oder Druckluft eingesetzt werden, es sei denn, dass im Falle eines Druckverlustes der Flüssigkeit oder der Druckluft die Wirksamkeit der Bremse aufrechterhalten ist und die Kupplung ausgerückt wird. Zur Betätigung der Bremse dürfen keine Membrane verwendet werden.

5.2.1.2 Der Konstrukteur muss sicherstellen, dass:

- a) für das Einrücken der Bremse und das Ausrücken der Kupplung Druckfedern eingesetzt sind;
- b) Mehrfach-Federsätze verwendet sind;
- c) alle Federn in Abmessungen, Qualität und Steifigkeit nahezu gleichwertig sind;
- d) die Einrichtung zum Spannen der Federn derart ist, dass nach dem Einstellen die Federaufnahmen gesichert werden können, so dass ein Entspannen der Federn verhindert ist;
- e) die Anordnungen von Federaufnahme und -führung sowie der Führungsstifte ein Verklemmen so weit wie möglich verringern;
- f) die Bremse auch dann noch funktioniert, wenn 50 % des Federsatzes ausgefallen sind.

5.2.1.3 Durch Ein- und Ausrücken von Kupplung und Bremse darf deren sichere Funktion nicht beeinträchtigt werden.

ANMERKUNG Kupplungs-Brems-Kombinationen werden empfohlen, um die Möglichkeit der Überschneidung ihres eingerückten Zustandes zu vermindern.

5.2.1.4 Die Bremse und die Kupplung müssen so gestaltet sein, dass ein Ausfall eines beliebigen Bauteils, z. B. für die Drehmomentübertragung oder Schrauben, andere Bauteile nicht so beansprucht, dass ein rascher gefährlicher Folgeausfall möglich ist.

5.2.1.5 Entstehende Wärme, die zu einem gefährlichen Zustand führen kann, muss abgeführt werden.

5.2.1.6 Es müssen wirksame Vorkehrungen getroffen sein, um das Eindringen von Schmierstoffen auf die Reibflächen der Bremse zu verhindern, falls dies nicht durch die Gestaltung der Bremse beabsichtigt ist.

5.2.1.7 Kupplung und Bremse müssen so gestaltet sein, dass Feuchtigkeit, Staub oder Schmieröl jeglicher Art, die Dichtungsmaterial (z. B. Dichtringe oder Dichtungen) zerstören oder angreifen, die geforderte Funktion nicht ungünstig beeinflussen können, z. B. durch Verstopfung eines Luftkanals oder anderweitige Beeinträchtigung ihrer Wirksamkeit.

5.2.1.8 Die Gestaltung muss sicherstellen, dass die Ansammlung von Staub, Flüssigkeit oder Partikeln in Bereichen, in denen die Entstehung einer unzureichenden Bremswirkung zu erwarten ist, minimiert wird. Gebrochene oder lose Bauteile dürfen keinen Bremsausfall verursachen.

5.2.1.9 An mechanischen Pressen dürfen keine Bandbremsen für das Anhalten des Stößels verwendet werden.

5.2.2 Pressen mit kraftschlüssigen Kupplungen (Reibungskupplungen)

5.2.2.1 Kupplungen müssen so ausgeführt sein, dass sie ohne übermäßigen Temperaturanstieg und unter Vollastbedingungen den Hub in der richtigen Stellung ein- und auskuppeln können.

5.2.2.2 Es muss ausreichend Arbeitsspiel vorhanden sein, um sicherzustellen, dass auch unter den härtesten Arbeitsbedingungen keine unerwünschten Bewegungen der Antriebsteile durch Reibschluss stattfinden.

5.2.2.3 Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die Ansammlung von Abrieb der Reibflächen an Stellen zu verhindern, wo dies die Kupplungswirkung beeinträchtigen kann; es ist für eine wirksame Verteilung zu sorgen.

5.2.2.4 Die Kupplung und ihr Steuerungssystem sind so zu gestalten, dass im Falle eines pneumatischen, hydraulischen oder elektrischen Ausfalls die Kupplung ausgerückt und die Bremse sofort betätigt wird.

5.2.2.5 Werden Membranen in einem Kupplungssystem verwendet, müssen Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden durch Schneidwirkung scharfer Kanten oder Verschleiß durch raue Oberflächen getroffen sein. Das Entlüften darf nicht durch das Erschlaffen der Membran, z. B. aufgrund Materialermüdung, behindert werden.

5.2.3 Hydraulische und pneumatische Systeme — Allgemeine Merkmale

5.2.3.1 Bei der Gestaltung von hydraulischen und pneumatischen Systemen, die den besonderen Anforderungen in 5.2.3, 5.2.4 und 5.2.5 entsprechen müssen, sind die Anforderungen von EN 982 und EN 983 zu berücksichtigen.

5.2.3.2 Filter, Druckregler und Abschalteinrichtungen bei Minimaldruck müssen vorhanden sein.

5.2.3.3 Es sind Einrichtungen vorzusehen, die sicherstellen, dass der Arbeitsdruck im zulässigen Bereich gehalten wird.

5.2.3.4 Glas- und Kunststoffbehälter müssen mit einem Splitterschutz versehen sein, um Verletzungen durch wegfliegende Teile zu verhindern, ohne die Sichtbarkeit zu beeinträchtigen.

5.2.3.5 Alle Rohrleitungen, Rohrverschraubungen, Durchlässe, Ausgleichs- oder Vorratsbehälter und Kern- oder Bohrlöcher müssen frei von Graten oder Fremdkörpern sein, die einen Schaden an den Ventilen oder Teilen, welche Kupplung und Bremse betätigen, hervorrufen können. Siehe EN 982:1996, 5.3.4.2 und EN 983:1996, 5.5.3.2.

5.2.3.6 Rohrleitungen müssen, wenn möglich, ununterbrochen von einem Teil des Gerätes zum nächsten verlaufen. Es sind Vorkehrungen zur Vermeidung von Schäden durch thermische Ausdehnung zu treffen. Feste Rohrleitungen sind in kurzen Abständen sicher zu befestigen, um Vibration oder Bewegungen zu vermeiden. Es sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, die ein Knicken der Schläuche verhindern, welche Druckmedien führen. Dieses Knicken kann zu Verschlüssen führen und das Ausfließen des Druckmediums verhindern. Dies gilt besonders für Leitungen, die zur Dreheinführung der Kupplung und Bremse führen.

5.2.3.7 Wenn ein Druckabfall zu unbeabsichtigter Gefahr bringender Bewegung des Stößels führen kann, dürfen keine Schläuche verwendet werden; Rohre und Rohrverbindungen müssen so ausgewählt sein, dass sie einen derartigen Druckverlust verhindern. Solche Rohrverbindungen dürfen nicht mit Schneidring-Rohrverschraubungen, verklebten Ringen oder ähnlichen Mitteln hergestellt sein. Sie müssen als formschlüssige Verbindungen oder als geschweißte Flanschverbindungen hergestellt sein.

5.2.3.8 Die Befestigung der Arbeitsventile darf nicht allein von den angeschlossenen Rohrleitungen abhängig sein. Dies soll unerwünschte Auswirkungen durch Vibrationen vermeiden, die sowohl Ventile als auch Rohrleitungen schädigen könnten.

5.2.3.9 Arbeitsventile müssen so gestaltet sein, dass in der Nicht-Arbeitsstellung sichergestellt ist, dass Leckagen hinter dem Einlassventil ungehindert austreten können und ein Druckaufbau im Kupplungsarbeitszylinder verhindert wird.

5.2.3.10 Arbeitsventile müssen so gestaltet sein, dass Einlass- und Auslassöffnung nicht zur gleichen Zeit geschlossen sein können.

5.2.3.11 Auslassöffnungen und Rohrleitungen zwischen Kupplungsarbeitszylindern und Ventilen müssen ausreichend groß sein, um ein sofortiges Ausströmen der Flüssigkeit aus den Kupplungsarbeitszylindern sicherzustellen. Die Auslassöffnungen von Arbeitsventilen müssen groß genug sein, um einen Restdruck im Zylinder zu verhindern. Das Ventil ist so auszuwählen, dass das Druckverhältnis zwischen Kupplung und Bremse so ist, dass der Restdruck im Zylinder im Falle eines Ventilversagens nicht übermäßig hoch wird.

ANMERKUNG Üblicherweise ist ein Druckverhältnis von mindestens 3,5 zu 1 zwischen Federdruck in der Bremse und Restdruck im Zylinder ausreichend.

5.2.3.12 Steuerventile und andere Steuerungsbauteile (z. B. Druckregler und Manometer) müssen an Stellen angebracht sein, die hinreichende Zugangsmöglichkeit bieten und Beschädigungen vermeiden (siehe EN 982:1996, 5.2.1).

5.2.3.13 Werden Ventile von Hand oder mechanisch betätigt (im Gegensatz zu elektrischer Betätigung), müssen sie am Ende des Zyklus zwangsläufig in die Auskupplungsstellung zurückgestellt werden (d. h., bei Loslassen des Stellteils muss das Ventil zwangsläufig die sichere Stellung einnehmen). Siehe dazu auch 5.4.9.

5.2.4 Pneumatische Systeme

5.2.4.1 Sofern bei Ventilen oder anderen Teilen des Steuerungssystems der Presse eine Schmierung erforderlich ist, müssen sichtbare automatische Schmieranlagen vorgesehen sein, um Öl in geeigneter Weise in die Luftleitung einzubringen.

5.2.4.2 Werden Schalldämpfer eingesetzt, müssen sie nach den Angaben des Ventilherstellers für die Verwendung in Sicherheitssystemen bemessen und eingebaut sein; sie dürfen die Sicherheitsfunktion nicht beeinträchtigen, und der Einfluss auf die Bremswirkung ist dabei zu berücksichtigen. Es sind ausschließlich Schalldämpfer zulässig, die direkt ins Freie entlüften und sich nicht zusetzen können.

5.2.4.3 Wasserabscheider müssen vorhanden sein.

5.2.5 Hydraulische Systeme

5.2.5.1 In hydraulischen Systemen mit eigenem Hydraulikaggregat müssen geeignete Druckbegrenzungsventile vorhanden sein. Zur Freisetzung von Lufteinschlüssen müssen Einrichtungen zum Entlüften oder ein selbsttätig entlüftendes System vorhanden sein.

5.2.5.2 Hydraulische Systeme müssen so gestaltet sein, dass austretende Flüssigkeit keine Verletzungen verursachen kann.

5.2.5.3 Hydraulische Systeme mit Druckspeichern müssen einen Abbau des Flüssigkeitsdruckes sicherstellen, wenn die druckerzeugende Einheit abgeschaltet wird. Ist dies nicht möglich, müssen die unter Druck stehenden Teile des Kreislaufrs zusätzlich zu den in Normen und Regeln über Druckspeicher geforderten Einrichtungen (Ablassventile, Druckmessgeräte usw.) mit einem Handablassventil ausgerüstet sein und einen sehr deutlichen Hinweis auf die Gefahr (mittels Hinweisschild) tragen.

5.2.6 Einstellung von Stößellage und Hublänge

5.2.6.1 Es muss sichergestellt sein, dass ein Stößellagenverstellmotor nicht in Gang gesetzt werden kann, während der Steuerkreis der Kupplung in Betrieb ist. Diese Anforderung gilt nicht, wenn der Stößellagenverstellmotor in Pressen für Automatikbetrieb mit programmierbaren Steuerungssystemen dazu dient, während des Pressenbetriebes beispielsweise die Abnutzung der Werkzeuge auszugleichen.

5.2.6.2 Verstelleinrichtungen für die Stößellage müssen deutlich gekennzeichnet sein.

5.2.6.3 Die Stößelverstellung muss durch geeignete Mittel begrenzt sein.

5.2.6.4 Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, mit denen die Einstellung der Stößellage und der Hublänge für den Produktionsbetrieb gesichert werden kann, z. B. durch Verriegelung in der eingerichteten Stellung.

5.2.6.5 Während der kraftbetriebenen Hublängenverstellung müssen sichernde Einrichtungen zur Verhinderung eines Hubes vorhanden sein.

5.3 Mechanische Gefährdungen im Werkzeugbereich

5.3.1 Der Hauptgefahrbereich an mechanischen Pressen ist der Werkzeugbereich; vorbeugende Maßnahmen sind zu ergreifen, um den entsprechenden Gefährdungen zu begegnen. In 5.3 bis 5.5 dieser Norm ist aufgezeigt, wie der Gefahrbereich an den Werkzeugen und den zugehörigen Bereichen, z. B. bewegte Ziehkissen und Werkstückauswerfer, abgesichert werden muss. Die Tabellen 2, 3 und 4 enthalten eine Auflistung der technischen Schutzmaßnahmen einschließlich Produktionsart sowie der Anforderungen an die Gestaltung von Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen:

- Einzelhub: manuelle Zufuhr oder Entnahme (Tabelle 2);
- Automatikbetrieb: manuelle Zufuhr oder Entnahme (Tabelle 3);
- Automatikbetrieb: ausschließlich automatische Zufuhr und Entnahme (Tabelle 4).

5.3.2 Konstrukteur, Hersteller und Lieferer müssen die technischen Schutzmaßnahmen auswählen, die die Risiken so weit wie möglich vermindern; dabei sind die signifikanten Gefährdungen (siehe Tabelle 1.) und die Betriebsart zu beachten (siehe Tabelle 2, 3 und 4). In EN ISO 12100-1 und EN ISO 12100-2 beschriebene technische Schutzmaßnahmen, die für den Schutz des Bedienpersonals im Werkzeugbereich geeignet sind, sind nachstehend aufgelistet:

- a) sichere Werkzeuge (siehe EN 294, EN 349, 5.9 und Anhang D);
- b) feste trennende Schutzeinrichtungen (siehe EN 294, EN 953 und 5.3.10);

- c) verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung (siehe EN 953, EN 954-1, EN 1088, 5.3.11 und Anhang A);
- d) steuernde trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung (siehe EN ISO 12100-2:2003, 5.3.2.5, EN 953, EN 954-1, EN 1088 und 5.3.11);
- e) frühzeitig öffnende verriegelte trennende Schutzeinrichtungen (siehe EN 953, EN 954-1, EN 999, EN 1088, 5.3.11, 5.3.15 und Anhang A);
- f) berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) als aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen (AOS) (siehe EN 999, EN 61496-1, CLC/TS 61496-2, 5.3.13, 5.3.15 und Anhang C);
- g) Zweihandschaltungen (siehe EN 574, EN 999, 5.3.14 und 5.3.15);
- h) Befehlseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung (siehe EN ISO 12100-1:2003, 3.26.3) mit langsamer Schließgeschwindigkeit (gleich oder kleiner 10 mm/s), prinzipiell für das Einrichten der Werkzeuge (siehe 5.5).

Die oben erwähnten technischen Schutzmaßnahmen müssen auch vor Risiken an zusätzlichen Lade- und Entnahmeeinrichtungen schützen, die integraler Bestandteil der Maschine sind.

5.3.3 Die ausgewählte Kombination von Schutzmaßnahmen, die in 5.3.2 beschrieben sind, muss alle exponierten Personen schützen, d. h. jene Personen, die während Produktion, Einrichten, Instandhalten, Reinigen und Inspektion, wie in 4.2 beschrieben, Zugang zum Gefahrenbereich haben können.

5.3.4 Wenn eine mechanische Presse für manuelle Zufuhr und/oder Entnahme geeignet ist, dürfen sich die technischen Schutzmaßnahmen nicht allein auf die Verwendung von sicheren Werkzeugen oder feste trennende Schutzeinrichtungen stützen, es sei denn, die sicheren Werkzeuge oder feste trennende Schutzeinrichtungen werden als Teil der Presse für einen einzelnen bestimmten Zweck mitgeliefert (siehe 7.2.2 j) und k)).

5.3.5 Die Anforderungen an die in 5.3.2 aufgelisteten Sicherheitsmaßnahmen sind in 5.3.9 bis 5.3.15 aufgeführt und müssen zusätzlich zu den in den entsprechenden Normen aufgeführten Anforderungen erfüllt sein (siehe Abschnitt 2).

5.3.6 Die vorgesehenen trennenden und nicht trennenden Schutzeinrichtungen müssen mit dem Steuerungssystem der Presse in mindestens derselben Kategorie verknüpft sein, die für diese trennenden und nicht trennenden Schutzeinrichtungen gefordert sind.

5.3.7 Erfordert die an der Presse ausgeführte Arbeit Zugang zum Gefahrenbereich von mehr als einer Seite, müssen, wie in den Anhängen A, D und C angegeben, Vorkehrungen für die Anbringung einer trennenden Schutzeinrichtung oder einer Einrichtung getroffen sein, die das gleiche Maß an Schutz für den Bediener an jeder Seite bietet.

5.3.8 Soll eine sehr große Presse für spezielle Einzelfertigung von großen Bauteilen, z. B. Druckbehälterböden, verwendet werden und ist der Gebrauch einer trennenden Schutzeinrichtung nicht möglich, so müssen vom Konstrukteur, Hersteller und Lieferer Vorkehrungen für eine durch den Anwender zu verwendende sichere Arbeitsmethode getroffen sein, z. B. Befehlseinrichtungen, die in eine sichere Position mit gutem Überblick über Werkzeuge/Werkstück zu bringen sind, und, sofern erforderlich, zusätzliche akustische Warnsignale oder visuelle Gefahrensignale nach EN 842. Wenn die Presse nicht ausschließlich für diese Arbeit vorgesehen ist, gelten 5.3.2 bis 5.3.6.

5.3.9 Sichere Werkzeuge müssen durch Gestaltung sicher sein. Ihre Öffnungen und die entsprechenden Abstände müssen den Anforderungen in EN 294:1992, Tabelle 4 entsprechen oder dürfen 6 mm nicht übersteigen. Jede zusätzliche Quetschgefahr außerhalb der sicheren Werkzeuge müssen nach EN 349:1993, Tabelle 1 vermieden werden. Siehe Anhang D.

5.3.10 Feste trennende Schutzeinrichtungen müssen EN 953 entsprechen. Sie sind fest an der Maschine, einem anderen festen Bauteil der Umgebung oder dem Boden anzubringen. Die Zufuhröffnungen müssen EN 294:1992, Tabelle 4 entsprechen.

5.3.11 Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen, frühzeitig öffnende verriegelte trennende Schutzeinrichtungen und steuernde trennende Schutzeinrichtungen müssen EN 953 entsprechen und zusammen mit festen trennenden Schutzeinrichtungen den Zugang zum Gefahrenbereich im Werkzeugbereich während jeder Gefahr bringenden Bewegung verhindern. Die Hubauslösung muss so lange verhindert sein, bis die Schutzeinrichtung geschlossen ist. Die zugehörigen Verriegelungseinrichtungen müssen nach EN 1088:1995, 6.2.2 gestaltet und gebaut sein und die sicherheitsbezogenen Teile ihrer Steuerung müssen Kategorie 4 von EN 954-1:1996 entsprechen. Siehe Anhang B. Steuernde trennende Schutzeinrichtungen müssen auch EN ISO 12100-1:2003, 3.25.6 und EN ISO 12100-2:2003, 5.3.2.5 entsprechen.

5.3.12 Bei Verwendung einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung als steuernde trennende Schutzeinrichtung darf der Aufenthalt zwischen der trennenden Schutzeinrichtung und dem Gefahrenbereich nicht möglich sein. Dies kann durch zusätzliche technische Schutzmaßnahmen verhindert werden. Diese zusätzlichen technischen Schutzmaßnahmen müssen entweder eine AOS (Typ 4) oder eine feste trennende Schutzeinrichtung, die ständig in Schutzstellung gehalten wird (z. B. durch Verschweißen), oder eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung nach EN 1088:1995, 6.2.1 sein.

Steuernde trennende Schutzeinrichtungen dürfen nur eingesetzt werden, wenn die Hublänge gleich oder kleiner 600 mm und die Pressentischtiefe gleich oder kleiner 1 000 mm beträgt. Diese Einschränkungen gelten nicht, wenn die steuernde trennende Schutzeinrichtung durch eine Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung gesteuert wird. Steuernde trennende Schutzeinrichtung(en) müssen (z. B. durch Federn oder Gegengewicht) sicher hochgehalten werden, um ein Absinken durch Eigengewicht zu verhindern, das zur unbeabsichtigten Hubauslösung führen kann.

Die in 5.3.11 aufgeführten trennenden Schutzeinrichtungen müssen ausgerüstet sein

- a) entweder mit einer Zuhaltung, die das Öffnen der trennenden Schutzeinrichtung so lange verhindert, bis jede gefährliche Bewegung im Werkzeugbereich zum Stillstand gekommen ist;
- b) oder ohne Zuhaltung, aber so gestaltet, dass die gefährliche Bewegung zum Stillstand gekommen ist, bevor der Gefahrenbereich erreicht werden kann.

Frühzeitig öffnende verriegelte trennende Schutzeinrichtungen können auch steuernde trennende Schutzeinrichtungen ohne Zuhaltung sein.

5.3.13 BWS durch AOS in Form von Lichtvorhängen müssen folgenden Anforderungen entsprechen:

- a) AOS müssen dem Typ 4 von EN 61496-1:2004 entsprechen und nach CLC/TS 61496-2:2003 gestaltet und gebaut sein;
- b) Zugang zum Gefahrenbereich darf nur durch das Schutzfeld der AOS hindurch möglich sein. Zusätzliche Schutzmaßnahmen müssen den Zugang zum Gefahrenbereich von allen anderen Richtungen her verhindern;
- c) wo der Aufenthalt an einem Standort zwischen einem Lichtvorhang und dem Gefahrenbereich der Presse möglich ist, müssen zusätzliche Maßnahmen, z. B. weitere Lichtstrahlen, zum Erkennen von Personen in diesem Bereich vorhanden sein. Der maximal zulässige nichterfasste Zwischenraum muss gleich oder kleiner als 75 mm sein;
- d) die Einleitung einer Gefahr bringenden Bewegung darf nicht möglich sein, solange irgendein Körperteil die AOS unterbricht;
- e) die Einrichtung zum Rückstellen (Wiederanlaufsperrung) muss so angebracht sein, dass von dort aus ein guter Überblick über den Gefahrenbereich sichergestellt ist. Für jedes Schutzfeld darf nur eine Befehlseinrichtung zum Rückstellen vorhanden sein. Sofern die Presse seitlich und an der Rückseite durch AOS geschützt wird, muss für jedes Schutzfeld eine Befehlseinrichtung zum Rückstellen vorhanden sein;

- f) sofern die AOS durch Reflexion des ausgesandten Lichtstrahls entlang des eigenen Weges wirkt und ein oder mehrere zusätzliche Reflektoren innerhalb des Schutzbereiches angebracht sind, muss durch die Anordnung zusätzlicher Reflektoren innerhalb des gesamten Schutzbereiches jeder Gegenstand durch die AOS erfasst werden, dessen Dicke gleich oder größer als die Abmessung der angegebenen Größe des Prüfstabes ist (siehe CLC/TS 61496-2:2003, 4.1.2), es sei denn, der Zugang zum Gefahrenbereich wird durch andere Maßnahmen verhindert;
- g) wo die AOS auch für die Zyklusauslösung mit einfacher oder doppelter Unterbrechung eingesetzt wird, gilt:
 - i) Die Höhe des Pressentisches über der Standfläche des Bedieners muss gleich oder größer als 750 mm sein. Beträgt die Höhe des Pressentisches weniger als 750 mm, so muss diese Höhe durch die Verwendung einer zusätzlichen trennenden Schutzeinrichtung erreicht werden; diese und alle weiteren trennenden Schutzeinrichtungen, die den Zugang zum Werkzeugbereich verhindern, müssen ständig in Schutzstellung gehalten werden, z. B. durch Verschweißen oder unter Verwendung einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung, die nahe am Pressentisch angebracht ist. Der Aufenthalt zwischen der körperlichen Schranke und dem Tisch oder den Werkzeugen oder neben dem Tisch oder den Werkzeugen darf nicht möglich sein;
 - ii) die Länge des Öffnungshubes muss gleich oder kleiner als 600 mm sein und die Tiefe des Pressentisches muss gleich oder kleiner als 1 000 mm sein;
 - iii) das Auflösungsvermögen darf 30 mm nicht überschreiten (siehe Tabelle B.1);
 - iv) vor der ersten Zyklusauslösung muss(müssen) die Rückstell-Funktion(en) ausgelöst werden (z. B. Handtaster, Fußschalter);
 - v) die Möglichkeit der Auslösung der Pressenbewegung nach Freigabe durch den Lichtvorhang muss auf einen dem einzelnen normalen Zyklus vergleichbaren Zeitraum begrenzt sein, die vorher eingestellte Zeit;
 - vi) diese vorher eingestellte Zeit darf 30 s, beginnend vom Ende des vorangegangenen Arbeitszyklus, nicht überschreiten. Wenn die vorher eingestellte Zeit überschritten wurde, ist die Rückstellung der AOS erforderlich. Wenn die Pressenbewegung nicht automatisch innerhalb dieses begrenzten Zeitraums eingeleitet wurde, müssen normale Mittel zur Einleitung der Pressenbewegung vorgesehen sein;
 - vii) wenn mehr als eine AOS als technische Schutzmaßnahme an der Presse vorhanden ist, darf jeweils nur eine für die Zyklusauslösung auswählbar sein.
- h) das Ausschalten der AOS durch Betriebsartenwahlschalter muss zum Erlöschen der Anzeigeleuchten führen.

Siehe Anhang E.

5.3.14 Zweihandschaltungen müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Zweihandschaltungen müssen dem Typ III C in EN 574:1996, Tabelle 1 entsprechen;
- b) die Anzahl der in Betrieb befindlichen Zweihandschaltungen muss der Anzahl der Bediener entsprechen, die am Wahlschalter angezeigt sind;
- c) die Auslösung der Ausgangssignale darf nicht mit nur einer Hand, Hand und Ellbogen desselben Armes, Unterarm(en) oder Ellbogen, Hand und anderen Körperteilen möglich sein.

5.3.15 Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen ohne Zuhaltung, steuernde trennende Schutzeinrichtungen ohne Zuhaltung, frühzeitig öffnende verriegelte trennende Schutzeinrichtungen ohne Zuhaltung, BWS als AOS und Zweihandschaltungen müssen an einer solchen Stelle angebracht sein, dass der Bediener den Gefahrenbereich nicht erreichen kann, bevor alle gefährlichen Bewegungen im Werkzeugbereich beendet sind. Die Berechnung des Sicherheitsabstandes muss auf der maximalen gesamten Anhaltezeit der Presse bis zum Stillstand und der Bewegungsgeschwindigkeit des Bedieners beruhen. Siehe EN 999 und Anhang B.