

DIN EN 693

ICS 25.120.10

Ersatz für
DIN EN 693:2001-04**Werkzeugmaschinen –
Sicherheit –
Hydraulische Pressen;
Deutsche Fassung EN 693:2001+A1:2009**

Machine tools –
Safety –
Hydraulic presses;
German version EN 693:2001+A1:2009

Machines-outils –
Sécurité –
Presses hydrauliques;
Version allemande EN 693:2001+A1:2009

Gesamtumfang 58 Seiten

Normenausschuss Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-11-01.

Daneben darf DIN EN 693:2001-04 noch bis 28. Dezember 2009 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 693:2001+A1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/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 693:2001 im Hinblick auf die grundlegenden Anforderungen der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erforderlich.

Diese Europäische Norm EN 693:2001+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 Pressen 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 Union kann der Hersteller bei der Anwendung dieser Norm davon ausgehen, dass er die behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 693:2001-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

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

Frühere Ausgaben

DIN EN 693: 2001-04

Deutsche Fassung

**Werkzeugmaschinen —
Sicherheit —
Hydraulische Pressen**

Machine tools —
Safety —
Hydraulic presses

Machines-outils —
Sécurité —
Presses hydrauliques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. November 2000 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	7
4 Liste der Gefährdungen	12
5 Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen	13
5.1 Einleitung.....	13
5.2 Grundlegende Überlegungen zur Gestaltung	14
5.3 Mechanische Gefährdungen im Werkzeugbereich	17
5.4 Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen	21
5.5 Einrichten, Probehübe, Instandhaltung und Schmierung	25
5.6 Andere mechanische Gefährdungen	26
5.7 Ausrutschen, Stolpern und Stürzen	27
5.8 Schutz vor anderen Gefährdungen.....	27
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	33
7 Benutzerinformationen	40
7.1 Kennzeichnung	40
7.2 Betriebsanleitung.....	41
Anhang A (normativ) Berechnung der Mindestsicherheitsabstände	43
Anhang B (normativ) Ansprechzeit des Hydrauliksystems	45
Anhang C (informativ) Sichere Werkzeuge.....	46
Anhang D (informativ) Verriegelungseinrichtungen im Zusammenhang mit trennenden Schutzeinrichtungen	47
Anhang E (informativ) Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) als aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen (AOS).....	50
Anhang F (informativ) Bedingungen für die Geräuschmessung an hydraulischen Pressen.....	51
Anhang G (informativ) Anschluss einer Nachlaufzeit Messeinrichtung.....	53
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 	54
Anhang ZB (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG 	55
Literaturhinweise	56

Vorwort

Dieses Dokument (EN 693:2001+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 693:2001.

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

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

A1 Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind. **A1**

Die Anhänge A und B dieser Norm sind normativ, die Anhänge C bis G, **A1** ZA und ZB **A1** sind informativ.

Diese Europäische Norm enthält Literaturhinweise.

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

0.1 Diese Norm gilt für hydraulische Pressen wie in 3.10 definiert.

0.2 Diese Norm wurde als harmonisierte Norm erarbeitet, um damit ein Mittel der Übereinstimmung mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der „Maschinenrichtlinie“ und damit zusammenhängenden EFTA-Regularien bereitzustellen.

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

0.4 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.

1 Anwendungsbereich

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

1.2 Diese 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) und Metallpulver eingesetzt werden sollen.

1.3 Die in dieser Norm enthaltenen Anforderungen beziehen die bestimmungsgemäße Verwendung mit ein, wie in EN 292-1:1991, 3.12 definiert. Diese Norm unterstellt Zugang zur Presse von allen Seiten, behandelt die beschriebenen Gefährdungen in Abschnitt 4 und legt die Sicherheitsmaßnahmen für den Bediener und andere exponierte Personen fest.

1.4 Diese Norm gilt auch für Zusatzeinrichtungen, die fester Bestandteil der Presse sind. Bezüglich technischer Schutzmaßnahmen der integrierten Fertigungssysteme, die Pressen beinhalten, siehe auch ISO 11161.

1.5 Diese 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.

1.6 Diese 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 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 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 614-1:1995, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

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

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

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

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

EN 953:1997, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an die 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*

prEN 1005-2:1993, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen*

EN 1037:1995, *Sicherheit von Maschinen — 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, *Sicherheit von Maschinen — Brände und Explosionen — Teil 1: Explosionsschutz*

EN 1299:1997, *Schwingungsisolierung von Maschinen — Informationen zur Anwendung der Quellenisolierung*

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 601310-2:1995)*

EN 61496-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:1997)*

prEN 61496-2:1997, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven opto-elektronischen Prinzip arbeiten (IEC 61496-2:1997)*

EN ISO 3746:1995, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel 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}

ISO 11161:1994, *Industrial automation systems — Safety of integrated manufacturing systems — Basic requirements*

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

ISO/TR 11688-1:1995, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe. Weitere Begriffe sind in entsprechenden Typ-A- und Typ-B-Normen und in EN 292-2:1991/A1:1995, Anhang A angegeben.

3.1

Zusatzeinrichtungen

jede Einrichtung, die für die Verwendung mit den Pressenwerkzeugen vorgesehen ist und die in die Pressensteuerung einbezogen ist, z. B. Einrichtungen zum Schmieren, zur Werkstückzufuhr und -entnahme sowie zum Auswerfen

3.2

Automatikbetrieb

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

3.3

Arbeitszyklus

Bewegung des Stoßels 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

3.4

Einzelhubbetrieb

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

3.5

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

3.6

Unterwerkzeug

feststehende Teil des Werkzeuges in einer Presse

3.7

Ziehkissen

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

3.8

frühzeitig öffnende verriegelte trennende Schutzeinrichtung

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

3.9

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

3.10

hydraulische Presse

Maschine zur Kaltbearbeitung von Metall oder teilweise aus kaltem Metall bestehenden Werkstoffen durch Formgebung zwischen linear bewegten und schließenden Werkzeugen. Die Energieübertragung zum Werkzeug erfolgt auf hydraulischem Wege. Diese Energie wird durch die Wirkung von hydrostatischem Druck (siehe Bilder 1 und 2) erzeugt

3.11

Schrittschalteinrichtung

Steuereinrichtung, deren Betätigung nur einen begrenzten Weg eines Maschinenelementes ermöglicht und auf diese Weise Gefährdungen soweit wie möglich verringert; eine weitere Bewegung ist verhindert, bis eine nachfolgende und erneute Betätigung des Stellteiles erfolgt

[EN 292-1:1991, 3.23.8]

3.12

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

3.13

Übernahme

zeitweilige automatische Aufhebung einer Sicherheitsfunktion oder von Sicherheitsfunktionen durch sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems während ansonsten sicheren Bedingungen im Betrieb einer Maschine

[EN 954-1:1996, 3.7]

3.14

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

3.15

Werkstückdetektor

Einrichtung, die das Werkstück und/oder die korrekte Lage des Werkstückes überwacht und die Auslösung des Hubes ermöglicht oder verhindert

3.16

Positionsschalter

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

3.17

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, 3.44]

3.18

Hochhalteventil

Einrichtung, die einen Stoßelabfall durch Eigengewicht verhindert

3.19

Einzelhubfunktion

Einrichtung zur Begrenzung der Stoßelbewegung auf einen Arbeitszyklus (Einzelhub), selbst wenn die Befehlseinrichtung für die Hubauslösung (z. B. Pedal) betätigt bleibt

3.20

Stößel

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

3.21

Oberwerkzeug

bewegte Teil des Werkzeugs

3.22

Werkzeugüberwachungseinrichtung

Einrichtung, die das Werkzeug vor Beschädigung schützt und den Hub unterbricht oder seine Auslösung verhindert

3.23

Werkzeug

Begriff für die Kombination aus Oberwerkzeug und Unterwerkzeug

3.24

sichere Werkzeuge

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

3.25

Unterkolbenpresse

vertikale Presse, in der sich der Pressentisch während des Schließhubes aufwärts bewegt (umgekehrt im Vergleich zur Oberkolbenpresse, siehe Bild D.1)

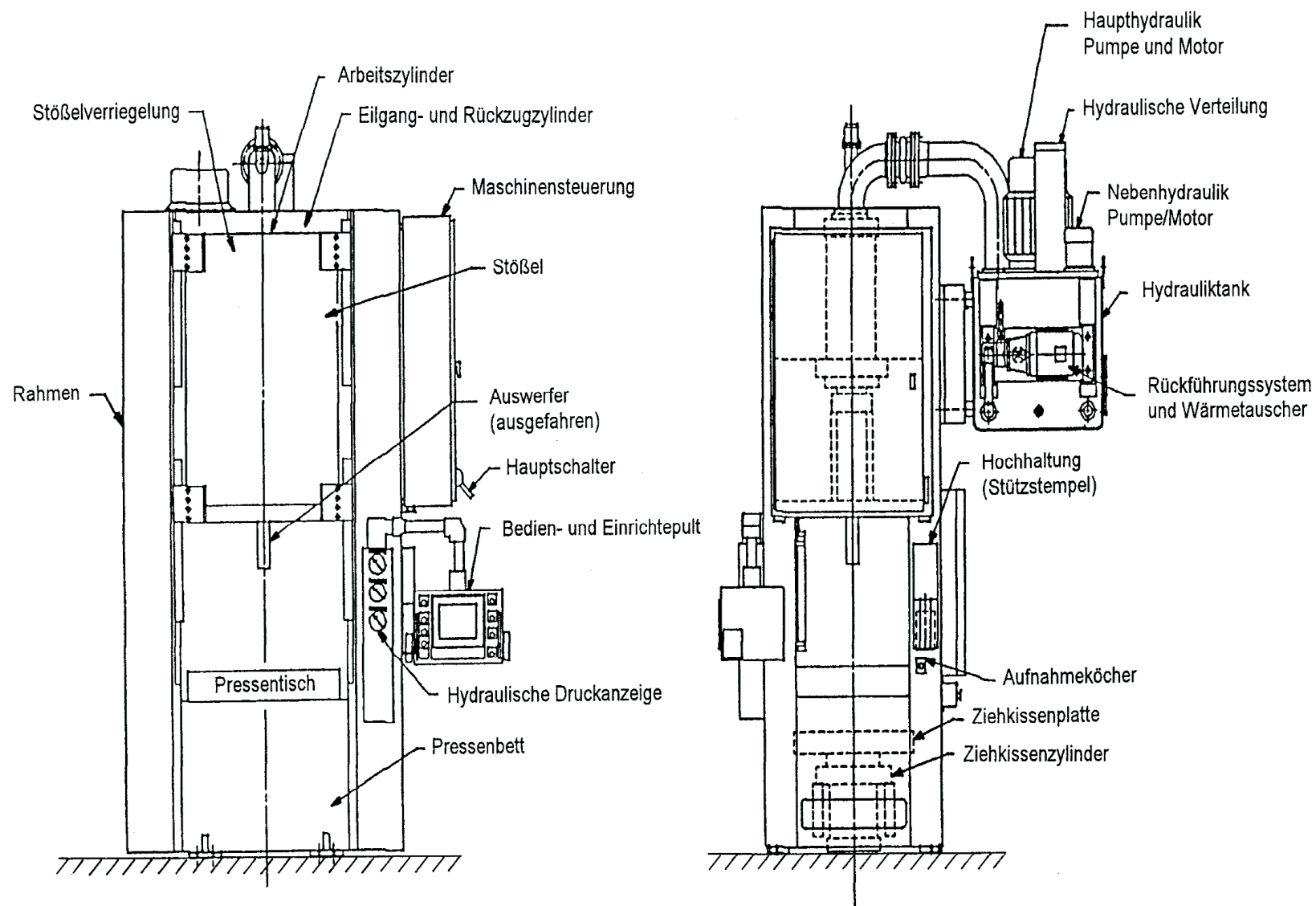


Bild 1 — Beispiel für eine hydraulische Kastenrahmenpresse (Schutzeinrichtungen des Werkzeugbereiches sind nicht gezeigt)

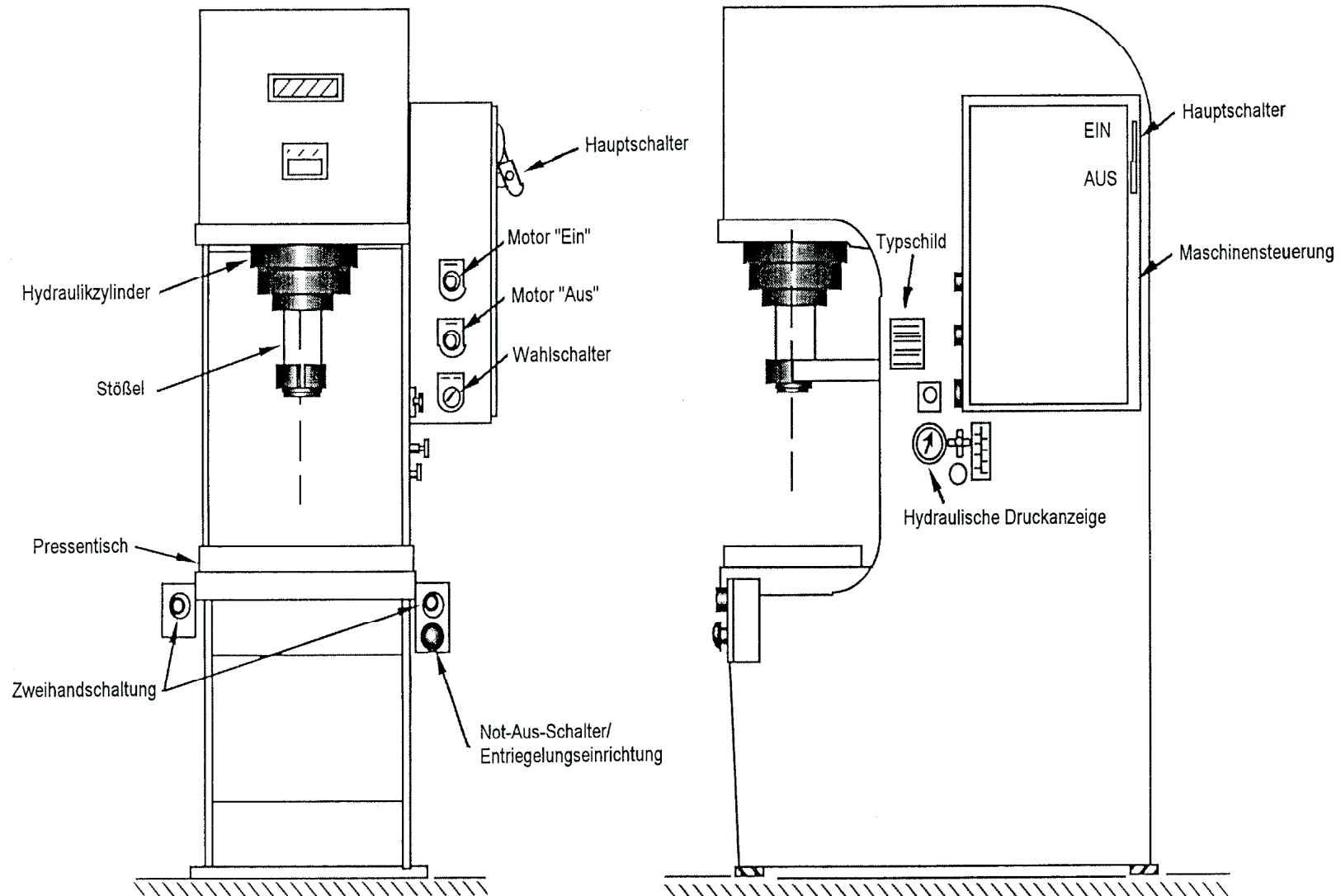


Bild 2 — Beispiel für eine hydraulische Einständerpresse (Schutzeinrichtungen des Werkzeugbereiches sind nicht gezeigt)

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 hydraulischen Pressen. Die technischen Maßnahmen und die Benutzerinformationen in den Abschnitten 5 und 7 und in den Anhängen beruhen auf der Risikobeurteilung und behandeln die genannten Gefährdungen entweder durch deren Beseitigung oder durch Verringerung der Auswirkungen, die durch die Gefährdungen entstehen.

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

4.3 Darüber hinaus muss der Anwender dieser Norm, d. h. der Konstrukteur, Hersteller oder Lieferant, eine Risikobeurteilung in Übereinstimmung mit EN 1050 erstellen; hierbei sind besonders zu beachten:

- die bestimmungsgemäße Verwendung der Presse einschließlich Instandhaltung, Einrichten und Reinigung sowie der vernünftigerweise vorhersehbare 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 hydraulischen 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 292-1:1991
Mechanische Gefährdungen Quetschen Scheren Schneiden oder Abtrennen Erfassen und Aufwickeln Einziehen oder Fangen Stoßen	Werkzeugbereich: – zwischen bewegten Werkzeugen, – bewegtem Stößel, – bewegten Ziehkissen, – Werkstück-Auswerfern, – trennende Schutzeinrichtungen, bewegte Teile der elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Ausrüstung, Motor und Antriebssystem, Mechanische Handhabungseinrichtung	5.2 bis 5.5 Anhänge C, D und E 5.6.1 bis 5.6.3 5.6.1 bis 5.6.4	4.2.1
Herausschleudern von Teilen	Maschinenteile, Werkstücke und Werkzeuge	5.6.5 7.2.2 j)	
Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	Hydraulische Systeme	5.8.3	4.2.1
Rutschen, Stolpern, Stürzen	Arbeiten an höher gelegenen Stellen, Bodenbereich um die Presse herum	5.7	4.2.3

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungen	Gefahrbereich	Schutzmaßnahmen: Bezug auf die Abschnitte in dieser Norm	Bezug auf Abschnitte der EN 292-1:1991
Elektrische Gefährdungen Direkter Kontakt	Elektrische Ausrüstung	5.8.1	4.3
Indirekter Kontakt Thermische Strahlung (Verbrennungen)	Elektrische Ausrüstung; durch schadhafte elektrische Ausrüstung unter Spannung stehender Teile	5.8.1	4.3
Thermische Gefährdungen Verbrennungen und Verbrühungen durch Berührung	Teile des hydraulischen Systems	5.8.2	4.4
Gefährdung durch Lärm mit der Folge von Gehörverlust (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 Staubabscheideeinrichtung	5.8.6.5	4.8
Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Maschinengestaltung, (Fehlende Übereinstimmung mit den Eigenschaften und Fähigkeiten 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 -maßnahmen

5.1 Einleitung

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

Die zur Beseitigung der signifikanten Gefährdungen 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 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 Probehüben, Instandhaltung und Schmierung auftreten können (siehe 5.5);
- technische Schutzmaßnahmen gegen andere Gefährdungen (siehe 5.6 bis 5.8).

5.2 Grundlegende Überlegungen zur Gestaltung

5.2.1 Verhinderung des unbeabsichtigten Absinkens des Stößels infolge Eigengewichts während der Produktion

5.2.1.1 Wenn das Risiko einer Verletzung (Kraft 150 Newton übersteigend) besteht, müssen Maßnahmen zur Vermeidung eines unbeabsichtigten Absinkens des Stößels infolge Eigengewichts während der Produktion bei manueller oder automatischer Zuführung oder Entnahme vorgesehen sein, siehe Tabellen 2 und 3. Ein solches Absinken kann durch Versagen des Hydrauliksystems, durch mechanisches Versagen oder durch Versagen der elektrischen Steuerung auftreten.

Das Risiko muss durch

- eine mechanische Hochhalteeinrichtung,
- eine hydraulische Hochhalteeinrichtung wie in 5.2.1.2 festgelegt,
- eine Kombination eines einzelnen hydraulischen Hochhalteventils und einer mechanischen Hochhalteeinrichtung

vermieden werden.

Die Hochhalteeinrichtungen müssen selbsttätig arbeiten und müssen wirksam werden, sobald der Stößel stillgesetzt ist und wenn der Zugang des Bedieners zum Werkzeug möglich wird.

5.2.1.2 Wenn keine mechanische Hochhalteeinrichtung verwendet wird und ein Verletzungsrisiko durch Absinken unter Eigengewicht besteht, müssen die hydraulischen Hochhalteeinrichtungen entweder aus

- a) zwei getrennten Hochhalte- oder Rückzugzylindern mit je einem hydraulischen Hochhalteventil bestehen, die in der Lage sind, den Stößel unabhängig voneinander zu halten,

oder aus

- b) zwei hydraulischen Hochhalteventilen, von denen eines so nahe wie möglich am Zylinderauslass angebracht und in der Lage ist, den Stößel zu halten; hierbei ist geflanschte oder geschweißte Verrohrung zu verwenden.

5.2.1.3 Pressen, die ausschließlich für

- automatischen Betrieb,
- Verwendung mit sicheren Werkzeugen,

- Verwendung mit feststehenden Verkleidungen,
- Verwendung mit langsamer Schließgeschwindigkeit und einer Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung (siehe 5.3.16)

gebaut sind, müssen mindestens mit einem hydraulischen Hochhalteventil oder einer mechanischen Hochhalteeinrichtung ausgerüstet sein.

5.2.1.4 Es muss eine automatische Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion des Hochhaltesystems, wie in 5.2.1.1 festgelegt, vorhanden sein; bei Ausfall eines der Systeme darf kein Pressenhub möglich sein (siehe Bild D.1 und 5.4.1.2).

5.2.1.5 Zu Anforderungen an die Steuerung bezüglich Verhinderung unbeabsichtigter Hübe siehe auch 5.4.1.2 und 5.4.1.3.

5.2.2 Vermeidung des Absinkens durch Eigengewicht während Instandhaltung oder Reparatur

5.2.2.1 Wenn die Gefahr einer Verletzung (Kraft 150 Newton übersteigend) durch Absinken des Stößels durch Eigengewicht besteht, muss bei Reparaturarbeiten oder bei anderen notwendigen Eingriffen zwischen den Werkzeughälften, außer bei der üblichen Handbeschickung, eine mechanische Hochhalteeinrichtung, z. B. eine Abstützung, vorgesehen sein, die in die Presse eingesetzt wird.

ANMERKUNG Zwischen den Werkzeugen einer Unterkolben-Presse besteht keine Verletzungsgefahr; diese kann jedoch unterhalb des bewegten Werkzeugs auftreten.

Wenn diese Einrichtung nicht die volle Presskraft aufnehmen kann, muss sie mit der Pressensteuerung so verriegelt sein, dass kein Schließhub ausgeführt werden kann und der Pressenstößel in der oberen Stellung festgehalten wird, solange sich diese Einrichtung in Schutzstellung befindet (siehe EN 1037:1995).

5.2.2.2 Bei Pressen mit einer Öffnungshublänge von mehr als 500 mm und einer Tischtiefe von mehr als 800 mm muss die Hochhalteeinrichtung dauerhaft an der Presse befestigt bzw. in diese eingebaut sein. Wenn eine solche Hochhalteeinrichtung in ihrer Schutzfunktion vom Bedienerstandort aus nicht ohne weiteres zu sehen ist, muss eine zusätzliche deutliche Anzeige für die Stellung der Hochhalteeinrichtung vorhanden sein.

5.2.2.3 Wenn die als Schutz während der Produktion vorgesehene Hochhalteeinrichtung mechanisch mit der trennenden Hauptschutteinrichtung verbunden ist und diese für Instandhaltungszwecke entfernt werden muss, müssen zusätzliche mechanische Hochhalteeinrichtungen vorhanden sein, die nötigenfalls von Hand in Schutzstellung gebracht werden können.

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 allgemeinen 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 Transparente Behälter (z. B. aus Glas, Kunststoff) müssen zur Vermeidung von Verletzungen durch wegfliegende Teile mit einem Schutz versehen sein; die Erkennbarkeit darf nicht beeinträchtigt sein.

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 dem System hervorrufen können. Siehe EN 982:1996, 5.3.4.2.3 und EN 983:1996, 5.3.4.2.3.

5.2.3.6 Rohrleitungen müssen, wenn möglich, ununterbrochen von einem Geräteteil zum nächsten verlaufen. Es sind Vorkehrungen zur Vermeidung von Schäden durch thermische Ausdehnung zu treffen. Rohrleitungen sind in kurzen Abständen sicher zu befestigen, um Vibration oder Bewegungen zu vermeiden. Es sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, die ein Knicken von Schläuchen, welche Druckmedien führen, verhindern. Dieses Knicken kann zu Verschlüssen führen, die das Ausfließen des Druckmediums verhindern.

5.2.3.7 Wenn ein Druckabfall zu unbeabsichtigter gefahrbringender 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. Diese Rohrverbindungen 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 Steuerventile und andere Steuerungsbauteile (z. B. Regler und Druckmesser) müssen an Stellen angebracht sein, die Zugangsmöglichkeit bieten und Beschädigungen vermeiden (siehe EN 982:1996, 5.2.1).

5.2.3.10 Wenn Ventile von Hand oder mechanisch (im Gegensatz zu elektrisch) betätigt werden, müssen die Mittel zur Rückstellung zwangsläufig sein, d. h., bei Loslassen des Stellteils des Ventils muss das Ventil zwangsläufig die sichere Stellung einnehmen. Siehe auch 5.4.7.

5.2.4 Hydraulische Systeme

5.2.4.1 Die gesteuerte Schließbewegung durch Eigengewicht kann ein beabsichtigtes Konstruktionsmerkmal sein, um ein schnelles Schließen der Werkzeuge zu ermöglichen. In diesem Falle muss das gesamte Öl, das sich im Zylinder für die Hochhaltung des Stößels befindet, durch das Hauptventil oder durch Ventile in einem redundanten und selbstüberwachten System (R & S in Tabellen 2, 3 und 4) geleitet werden.

5.2.4.2 Hydraulische Systeme mit Druckspeichern müssen einen Abbau des Flüssigkeitsdruckes gewährleisten, wenn die druckerzeugende Einheit von der Energieversorgung abgetrennt wird; die gespeicherte Energie darf nicht die Einleitung eines neuen Hubes ermöglichen. Ist dies nicht möglich, müssen die unter Druck stehenden Teile des Kreislaufes 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.

5.2.4.3 Der Kreislauf muss durch Druckbegrenzungsventile geschützt sein. Diese Ventile dürfen nicht ohne Werkzeug verstellt werden können; außerdem müssen sie auf einen Druck eingestellt sein, der nicht mehr als 10% über dem höchsten Betriebsdruck liegt.

5.2.4.4 Bei Oberkolbenpressen müssen zum Schutz von Zylinder und Bauteilen, welche das Druckmedium im unteren Teil des Zylinders enthalten, Vorkehrungen gegen Beschädigungen durch Druckanstieg getroffen sein. Ein zu diesem Zweck verwendetes Druckbegrenzungsventil muss direktbetätigt, verplombt und gegen unbefugte Verstellung gesichert sein; das Ventil muss auf einen mindestens 10 % über dem maximalen Betriebsdruck liegenden Druck eingestellt sein, so dass es nur im Falle eines unzulässigen Druckanstieges öffnet. Die durch dieses Ventil geschützten Bauteile müssen so gestaltet sein, dass sie dem Druck standhalten, auf den das Ventil eingestellt ist. Das Druckbegrenzungsventil muss so gebaut sein, dass auch bei einem Bruch der Feder der Abstand zwischen den Windungen weniger als der Drahtdurchmesser ist. Die Feder muss zur Erhaltung der Funktion des Druckbegrenzungsventils geführt sein.

5.2.5 Pneumatische Systeme

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