

DIN EN 12622

ICS 25.120.10

Ersatz für
DIN EN 12622:2010-04**Sicherheit von Werkzeugmaschinen –
Hydraulische Gesenkbiegepressen;
Deutsche Fassung EN 12622:2009+A1:2013**

Safety of machine tools –
Hydraulic press brakes;
German version EN 12622:2009+A1:2013

Sécurité des machines-outils –
Presses plieuses hydrauliques;
Version allemande EN 12622:2009+A1:2013

Gesamtumfang 69 Seiten

Normenausschuss Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 12622:2009+A1:2013) wurden vom Technischen Komitee CEN/TC 143 „Werkzeugmaschinen — Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeitet, 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 Normenausschusses Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN, Deutsches Institut für Normung, der auch für die deutsche Übersetzung sorgte.

Diese Europäische Norm 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 Hydraulische Gesenkbiegepressen 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 12622:2010-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) mit Entwurf E DIN EN 12622:2013-05 herausgegebene Änderung eingearbeitet. Dabei Abschnitt 5 „Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen“ vollständig neu geordnet; Beschreibung von Sicherheitsfunktionen mit deren sicherheitsbezogenen Teilen des Steuerungssystems, mit zugeordneten Kategorien und/oder Performance Level nach EN 13849-1:2006 (siehe Tabellen 2 und 3); 5.2.7 „Steuerungssysteme allgemein“ wurde für den Einsatz von programmierbaren elektronischen Systemen (PES) hinzugefügt; 5.3.3 bezüglich der Betriebsart Produktion hinzugefügt; Hinzunahme neuer Sicherheitsfunktionen und Sicherheitseinrichtungen: Anhalten der Bewegung kraftbetriebener Werkstückauflagen (siehe 5.2.5.6), Überwachung des Schleichgangbetriebs (siehe 5.2.5.7), Laser basierende AOPD (siehe 5.1.1.5) AOPDDR Scanner Systeme (siehe 5.1.1.7.1) und als ESPE verwendete AOPD im Automatikbetrieb als Zugangs- und Anwesenheitserkennung (siehe 5.1.1.8);
- b) 5.5.4.3 Übersetzung angepasst und 5.5.10.3 hinzugefügt;
- c) Bild E.1 überarbeitet;
- d) redaktionelle Korrekturen vorgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12622: 2001-10, 2010-04

Deutsche Fassung

Sicherheit von Werkzeugmaschinen - Hydraulische Gesenkbiegepressen

Safety of machine tools - Hydraulic press brakes

Sécurité des machines-outils - Presses plieuses
hydrauliques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. Oktober 2009 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 26. August 2013 vom CEN angenommen wurde.

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

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

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



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Abkürzungen.....	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Abkürzungen	13
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	13
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	17
5.1 Schutz vor mechanischen Gefährdungen.....	17
5.1.1 Beschreibung der Sicherung des Zugangs zu sich bewegenden Teilen.....	17
5.1.2 Anordnung der Schutzeinrichtung für den Zugang zu sich bewegenden Teilen	26
5.2 Steuerungssysteme.....	28
5.2.1 Allgemeines	28
5.2.2 Manuelle Steuereinrichtungen	29
5.2.3 Ausfall der Energieversorgung	29
5.2.4 Schutz gegen äußere Einflüsse.....	29
5.2.5 Sicherheitsfunktionen	29
5.2.6 Andere Funktionen	41
5.2.7 Verwendung elektronischer Komponenten	42
5.3 Betriebsart	43
5.3.1 Beschreibung der verschiedenen Betriebsarten.....	43
5.3.2 Einrichtbetrieb.....	43
5.3.3 Produktionsbetrieb.....	44
5.4 Grundsätzliche Gestaltungsüberlegungen	44
5.4.1 Stabilität.....	44
5.4.2 Risiko durch Abbrechen während des Betriebs.....	45
5.4.3 Werkzeugaufnahme und Werkzeuggestaltung.....	45
5.4.4 Zugang zu erhöhten Arbeitspositionen.....	45
5.4.5 Ausrutschen, Stolpern, Fallen	45
5.4.6 Befreiung von eingeklemmten Personen	45
5.4.7 Schutz von Antrieben, Getriebeteilen und Anbauteilen/Zuliefererteilen	46
5.5 Schutz gegen nicht-mechanische Gefährdung	46
5.5.1 Lärm	46
5.5.2 Gefährdung durch Elektrizität	48
5.5.3 Ergonomie und Handhabung	48
5.5.4 Hydraulische und pneumatische Systeme	48
5.5.5 Thermische Gefährdung	49
5.5.6 Gefährdung durch Materialien und Substanzen.....	50
5.5.7 Gefährdung durch Laser	50
5.5.8 Gefährdung durch herausspritzende Flüssigkeiten unter hohem Druck	50
5.5.9 Energietrennung und -ableitung	50
5.5.10 Instandsetzung.....	50

5.5.11	Fehler beim Zusammenbau	50
6	Prüfung der Übereinstimmung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....	51
7	Benutzerinformation	53
7.1	Kennzeichnung.....	53
7.2	Betriebsanleitung	54
7.3	Kommerzielle Informationen	55
	Anhang A (normativ) Berechnung der Mindestsicherheitsabstände	56
	Anhang B (normativ) Die Reaktionszeit des Anhaltevermögens der Gesenkbiegepresse	58
	Anhang C (informativ) Beispiel für einen redundanten und selbstüberwachten Hydraulik-Kreise für eine Gesenkbiegepresse mit Oberkolben	59
	Anhang D (normativ) Bedingungen für Geräuschmessungen an Gesenkbiegepressen	60
	Anhang E (informativ) Seitliche Absicherung an Gesenkbiegepressen mit manueller Zufuhr	61
	Anhang F (informativ) Kennzeichnungen	62
	Anhang G (normativ) Prüfungen für Systeme mit Laser basierender AOPD	63
G.1	Allgemeines	63
G.2	Prüfung 1: Detektionsvermögen.....	63
G.3	Prüfung 2	63
G.4	Prüfung 3	63
	Anhang H (informativ) Biegegeschwindigkeit.....	64
H.1	Biegegeschwindigkeit.....	64
H.2	Sichere Biegegeschwindigkeit.....	64
H.3	Werkstücküberhang	64
H.4	Die Öffnungsweite des unteren V-Werkzeugs ist relevant für die Geschwindigkeit des überhängenden Endes des Werkstücks.	64
	Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	66
	Literaturhinweise	67

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12622:2009+A1:2013) 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 April 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2014 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt  EN 12622:2009. 

Dieses Dokument beinhaltet die am 26-08-2013 von CEN angenommene Änderung 1.

Der Beginn und das Ende eines Textes, der durch die Änderung eingefügt oder geändert wurde, wird durch die Markierungen  und  angezeigt.

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

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

Diese Europäische Norm ist eine Überarbeitung von EN 12622:2001, da diese technisch überarbeitet wurde. Die hauptsächlichen Änderungen sind im Folgenden aufgelistet:

- Abschnitt 5 „Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen“ vollständig neu geordnet;
- Beschreibung von Sicherheitsfunktionen mit deren sicherheitsbezogenen Teilen des Steuerungssystems, mit zugeordneten Kategorien und/oder Performance Level nach EN 13849-1:2006 (siehe Tabellen 2 und 3);
- 5.2.7 „Steuerungssysteme allgemein“ wurde für den Einsatz von programmierbaren elektronischen Systemen (PES) hinzugefügt;
- 5.3.3 bezüglich der Betriebsart Produktion wurde hinzugefügt;
- Hinzunahme neuer Sicherheitsfunktionen und Sicherheitseinrichtungen: Anhalten der Bewegung kraftbetriebener Werkstückauflagen (siehe 5.2.5.6), Überwachung des Schleichgangbetriebs (siehe 5.2.5.7), Laser basierende AOPD (siehe 5.1.1.5) AOPDDR Scanner Systeme (siehe 5.1.1.7.1) und als ESPE verwendete AOPD im Automatikbetrieb als Zugangs- und Anwesenheitserkennung (siehe 5.1.1.8).

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

Einleitung

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

Die betroffenen Maschinen und der Grad, bis zu dem Gefahren, gefährliche Situationen und Ereignisse abgedeckt sind, sind im Anwendungsbereich dieser Norm angegeben. Wenn Vorgaben in dieser Typ C-Norm sich von denen in Typ A- oder Typ B-Normen unterscheiden, so haben die Vorgaben dieser Typ C Norm Vorrang, für die Maschinen welche nach dieser Norm konstruiert und gebaut wurden.

Außerdem entsprechen Gesenkbiegepressen, soweit sachgemäß, den Normen EN ISO 12100-1 und EN ISO 12100-2 in Hinsicht auf Gefährdungen, die nicht von dieser Norm abgedeckt sind.

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

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt technische Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen fest, die von Konstrukteuren, Herstellern und Lieferanten von hydraulischen Gesenkbiegepressen für die Kaltbearbeitung von Metall oder teilweise aus Metall bestehendem Werkstoff zu verwenden sind. Die hydraulischen Gesenkbiegepressen werden im Folgenden Maschinen genannt.

Diese Europäische Norm gilt auch für hydraulische Gesenkbiegepressen, deren ursprünglicher Verwendungszweck die Kaltbearbeitung von Metall ist und die in gleicher Weise für die Bearbeitung von anderem Tafelmaterial wie Pappe oder Kunststoff eingesetzt werden sollen.

Die in dieser Europäischen Norm enthaltenen Anforderungen berücksichtigen die bestimmungsgemäße Verwendung und schließen vorhersehbare missbräuchliche Verwendung ein, wie in EN ISO 12100-1:2003, 3.22, definiert. Diese Norm unterstellt Zugang zur Gesenkbiegepresse von allen Seiten, behandelt die in Abschnitt 4 beschriebenen Gefährdungen und legt die Sicherheitsmaßnahmen für den Bediener und andere in der Nähe befindlichen Personen fest.

Diese Europäische Norm gilt ebenfalls für:

- Zusatzeinrichtungen, die fester Bestandteil der Gesenkbiegepresse sind, z. B. hintere Anschläge und verstellbare Werkstückauflagen an der Vorderseite.
- Wenn Gefährdungen und Risiken vergleichbar mit Einzelmaschinen sind, gilt diese Norm auch für Maschinen, die in eine Fertigungslinie integriert sind.

Die Anforderungen dieser Europäischen Norm gelten für alle hydraulischen Gesenkbiegepressen, unabhängig von der Art wie sie gesteuert werden, z. B. elektromechanisch und/oder elektronisch.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Maschinen, deren Hauptzweck in folgendem besteht:

- a) Schwenkbiegen von Tafelmaterial;
- b) Biegen von Rohren durch Schwenkbewegung;
- c) Rundbiegen zwischen Walzen.

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

Diese Europäische Norm deckt keine Sicherheitsaspekte in Bezug auf automatische Zuführung und Entnahme ab.

Eine Hilfestellung für Einrichtungen für automatischen Zuführ- und Entnahmeverrichtungen sind in ISO 11161 zu finden.

2 Normative Verweisungen

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

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

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

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

EN 894-1, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen*

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

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

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

EN 954-1, *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 1005-1, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 1: Begriffe*

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

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

EN 1005-4, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen*

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

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

EN 1837, *Sicherheit von Maschinen — Maschinenintegrierte Beleuchtung*

EN 50370-1, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Produkt-Familien-Norm für Werkzeugmaschinen — Teil 1: Störaussendung*

EN 50370-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Produkt-Familien-Norm für Werkzeugmaschinen — Teil 2: Störfestigkeit*

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

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

EN 60825-1:2007, *Sicherheit von Laser-Einrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien (IEC 60825-1:2007)*

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

EN 60947-5-3, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-3: Steuergeräte und Schaltelemente — Anforderungen für Näherungsschalter mit definiertem Verhalten unter Fehlerbedingungen (PDF) (IEC 60947-5-3:1999)*

EN 61310-2, *Sicherheiten von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2:2007)*

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

EN 62061:2005, *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061:2005)*

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

EN ISO 3746:1995, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren in Verwendung mit Schalldruck (ISO 3746:1995)*

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

EN ISO 9614 (alle Teile), *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Schallquellen aus Schallintensitätsmessungen*

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

EN ISO 11688-2, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmer Maschinen und Anlagen — Teil 2: Einführung in die Physik der Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen (ISO/TR 11688-2:1998)*

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

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

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

EN ISO 13849-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006)*

EN ISO 13849-2, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2003)*

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

EN ISO 13857:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)*

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

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

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

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

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

EN ISO 14738, *Sicherheit von Maschinen — Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen (ISO 14738:2002)*

CLC/TS 61496-2:2006, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven opto-elektronischen Prinzip arbeiten (AOPDs) (IEC 61496-2:2006).*

CLC/TS 61496-3, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen die auf diffuse Reflektion ansprechen (AOPDDR) (IEC 61496-3:2008).*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

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

3.1.1

Pressbalken

auf- und niedergehendes Hauptteil einer Gesenkbiegepresse, an welchem üblicherweise bei einer Gesenkbiegepresse mit Oberkolben das Oberwerkzeug und bei einer Gesenkbiegepresse mit Unterkolben das Unterwerkzeug befestigt ist

3.1.2

Ausblenden

optionale Funktion, die es erlaubt, dass sich ein Objekt im Schutzfeld befindet, das größer als das Detektionsvermögen der ESPE ist, ohne dass dies zu einem AUS-Zustand des bzw. der OSSD(s) führt

[EN 61496-1:2004, Definition 3.1]

ANMERKUNG 1 „Fixed Blanking“ ist ein Verfahren, bei dem sich die Positionen der ausgeblendeten Bereiche des Schutzfeldes während des Betriebs nicht ändern. Das Detektionsvermögen der anderen Teile des Schutzfeldes bleibt unverändert.

ANMERKUNG 2 „Floating Blanking“ ist ein Verfahren, bei dem der ausgeblendete Bereich des Schutzfeldes der Position eines bewegten Objekts bzw. von bewegten Objekten im Betrieb folgt. Das Detektionsvermögen der anderen Bereiche bleibt unverändert.

3.1.3

Automatikbetrieb

Betriebsart, bei der der Arbeitszyklus kontinuierlich oder mit Unterbrechungen wiederholt wird, wobei nach dem Einleiten alle Funktionen ohne manuelles Eingreifen ausgeführt werden

3.1.4

Arbeitszyklus

abgeschlossene Bewegung des Pressbalkens von der Ausgangsstellung des Zyklus zum unteren Umkehrpunkt und zurück zur Anhaltstellung

ANMERKUNG 1 Der Arbeitszyklus beinhaltet alle Vorgänge, die während der Bewegung durchgeführt werden.

ANMERKUNG 2 Üblicherweise ist die Start- und Stopposition der obere Umkehrpunkt.

3.1.5

Einzelhubbetrieb

Betriebsart, bei der jeder Arbeitszyklus des Pressbalkens bewusst durch den Bediener ausgelöst werden muss

3.1.6

Umkehrpunkt(e)

Punkt, an dem das Werkzeug während des Verfahrens, entweder dem Unterwerkzeug am nächsten ist (üblicherweise gleichbedeutend mit dem Ende des Schließhubs), bekannt als unterer Umkehrpunkt, oder am Weitersten vom Unterwerkzeug entfernt ist (üblicherweise gleichbedeutend mit dem Ende des Öffnungshubs), bekannt als oberer Umkehrpunkt

ANMERKUNG Bei einer Gesenkbiegepresse mit Unterkolben sind die Umkehrpunkte vertauscht.

3.1.7

hydraulische Gesenkbiegepresse

Maschine, die dazu konzipiert oder gedacht ist, Energie auf den sich bewegenden Teil des Werkzeuges durch hydraulische Mittel hauptsächlich zum geradlinigen Biegen zwischen schmalen formgebenden Werkzeugen zu übertragen

ANMERKUNG Siehe Bild 1.

3.1.8

Gesamtanhaltevermögen

Gesamtreaktionszeit

Gesamtanhalteweg

Zeit/Weg zwischen der Auslösung der Schutteinrichtung und der Beendigung der gefahrbringenden Bewegung, oder dem Erreichen eines sicheren Zustandes der Maschine

3.1.9

Positionsschalter

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

3.1.10

Hochhalteventil

Einrichtung, die vor einem Absenken des Pressbalkens infolge Eigengewicht schützt

3.1.11

Einzelhubfunktion

Einrichtung zur Begrenzung der Pressbalkenbewegung auf einen Arbeitszyklus, selbst wenn die Steuereinrichtung für die Hubauslösung (z. B. Fußpedal) in Betriebsstellung bleibt

3.1.12

Werkzeuge

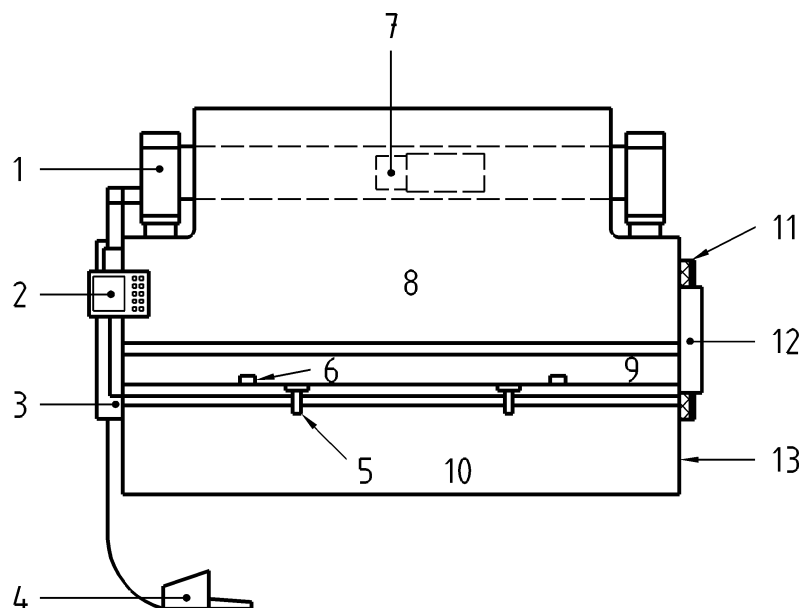
Begriff für die Kombination aus Oberwerkzeug und Unterwerkzeug

3.1.13

Unterkolbenpresse

Gesenkbiegepresse, bei der sich der Pressbalken während des Schließhubes aufwärts bewegt

ANMERKUNG Die Bewegung ist umgekehrt wie bei der Gesenkbiegepresse mit Oberkolben, siehe Bild 1.



Legende

1 Presszylinder	6 hintere Anschläge	11 seitliche trennende Schutzeinrichtung
2 Steuertafel	7 Hydrauliksystem	12 Lichtvorhang
3 Schalterschrank	8 Pressbalken	13 Rahmen, Gestell
4 Fußschalter	9 Werkzeug	
5 Werkstückauflage	10 Maschinenbett	

Bild 1 — Beispiel einer Gesenkbiegepresse mit Oberkolben

3.1.14

Oberkolbenpresse

Gesenkbiegepresse, bei der sich der Pressbalken während des Schließhubes nach unten bewegt

3.1.15

Programmierbare elektronische Systeme

PES

Steuerungssystem für Schutz- oder Überwachungsfunktionen, bestehend aus einem oder mehreren programmierbaren elektronischen Bauteil(en). Dies schließt alle Elemente des Systems ein, wie Stromversorgung, Sensoren und andere Eingänge, Datenübertragungsstrecken und andere Kommunikationspfade, Stellglieder sowie andere Ausgänge.

[EN 61508-4:2001, Definition 3.3.2]

3.1.16

berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS)

(en: Electro-Sensitive Protective Equipment — ESPE)

Anordnung von Geräten und/oder Komponenten, die zusammenarbeiten, um für einen Zugangsschutz oder eine Anwesenheitserkennung zu sorgen und mindestens Folgendes beinhalten:

- ein Sensorelement;
- Steuerungs-/Überwachungselemente;
- Ausgangsschaltelemente und alle Verbindungskabel

[EN 61496-1:2004, Definition 3.5]

ANMERKUNG Für die Anwendung in dieser Europäischen Norm deckt ESPE die AOPD, AOPDDR und Laser basierende AOPD ab.

3.1.17

Lichtvorhang

aktive opto-elektronische Schutzseinrichtung (AOPD) die aus einer integrierten Baugruppe mit einem oder mehreren Sendeelement(en) und einem oder mehreren Empfangselement(en) besteht, und ein Schutzfeld mit einem vom Lieferanten festgelegten Detektionsvermögen bildet

[CLC/Ts 61496-2:2006, Definition 3.205]

3.1.18

Ausgangssignal Schalteinheit

(en: Output Signal Switching Device — OSSD)

Komponente der berührungslos wirkenden Schutzseinrichtung (ESPE), die mit dem Steuerungssystem der Maschine verbunden ist und die, wenn der Detektor während des normalen Betriebes ausgelöst wird, mit dem Wechsel in den AUS-Status reagiert

[EN 61496-1:2004, Definition 3.19]

3.1.19

sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems

Teile (mechanisch, hydraulisch, elektrisch oder pneumatisch) eines Steuerungssystems, deren Ausfall zu einer Gefährdung führen kann.

3.1.20

Einleitung des Einzelhubs mit einmaliger Unterbrechung des Lichtvorhangs

Einleiten des Einzelhubbetriebes des Pressbalkens durch Auslösen des Lichtvorhangs mit einem Objekt (z. B. Arbeitsmaterial oder Hand) und anschließendem Herausziehen des Objekts aus dem Schutzfeld des Lichtvorhangs.

3.1.21

Einleitung des Einzelhubs mit zweimaliger Unterbrechung des Lichtvorhangs

Einleitung des Einzelhubbetriebes des Pressbalkens durch zweifaches hintereinanderfolgendes Stören (Auslösen) des Lichtvorhangs durch ein Objekt (z. B. Arbeitsmaterial oder Hand) und anschließendem Herausziehen des Objekts aus dem Schutzfeld des Lichtvorhangs.

3.1.22

Nachlauf

Bewegung (Weg) des Pressbalkens über einen definierten Haltepunkt hinaus

3.1.23

Überwachungseinrichtung für den Nachlauf

Einrichtung, die ein Signal für das Beenden des Hubbetriebs aussendet, sobald der Nachlauf die voreingestellte(n) Grenze(n) überschreitet

3.1.24

Biegeebene

vertikale Ebene die den ersten Kontakt mit dem Material des oberen Werkzeuges hat, das sich am nächsten zum Bediener befindet

3.2 Abkürzungen

		en: (nur zur Information)
OU	Oberer Umkehrpunkt	Top Dead Centre (TDC)
AOPD	Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtung	Active Opto-electronic Protective Device
NC	Numerische Steuerung	Numerical Control
AOPDDR	Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtung, auf diffuse Reflektion ansprechend	Active Opto-electronic Protective Device responsive to Diffuse Reflection (Scanner)
SPS	Speicher programmierbare Steuerung	Programmable Logic Controller
PES	Programmierbares elektronisches System	Programmable Electronic System
ESPE	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS)	Electro-Sensitive Protective Equipment (ESPE)
OSSD	Ausgangssignal Schaltungseinrichtung	Output Signal Switching Device

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt beinhaltet signifikante und andere relevante Gefahren, gefährliche Situationen und Ereignisse (siehe EN ISO 14121-1) soweit sie in dieser Europäischen Norm behandelt werden und im Rahmen der Risikobetrachtung, wie im Anwendungsbereich definiert, für die Maschine als signifikant erkannt werden und Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung der Risiken erfordern. Diese Europäische Norm befasst sich mit:

- signifikanten Gefahren durch Definition von Sicherheitsanforderungen und/oder Sicherheitsmaßnahmen oder durch Verweisung auf relevante Typ B-Normen;
- Gefahren, die vorhanden aber nicht signifikant sind, z. B. allgemeine-, unbedeutende- oder zweitrangige Gefahren durch Verweisung auf EN ISO 12100-1:2003 und EN ISO 12100-2:2003.

Diese Gefahren sind in Übereinstimmung mit EN ISO 14121-1 in Tabelle 1 aufgeführt.

Besondere Aufmerksamkeit sind Gefahren gewidmet, die sich auf Folgendes beziehen:

- Quetschen und Scheren zwischen sich bewegenden Werkzeugen, Gleitführungen, hinteren Anschlägen, Werkstückauflagen (siehe Tabelle 1);
- Verfangen oder Einziehen in sich bewegende Teile der Maschine, der Schutzeinrichtungen, dem Motor und Antriebselementen, oder mechanischen Handhabungsgeräten (siehe Tabelle 1);
- Herausschleudern von Maschinenteilen des hydraulischen Systems (siehe Tabelle 1).

Die hauptsächlichen Gefahrenzonen sind:

- Werkzeugbereich mit sich bewegendem Pressbalken, hinteren Anschlägen, Werkstückauflagen,
- mechanische Handhabungsgeräte,
- Motoren und Antriebs-Elemente.

Tabelle 1 — Übersicht von Gefahren und Referenzen zu Typ B Normen

Anhang A von EN ISO 14121-1	Gefahren, gefährliche Situationen und gefährliche Ereignisse	Situationen an hydraulischen Gesenkbiegepressen	EN ISO 12100-		Relevante Typ B-Normen	Relevante Abschnitte in dieser Inter- nationalen Norm
			Teil 1: 2003	Teil 2: 2003		
1 Mechanische Gefährdungen						5
A.1	Beschleunigung/Abbremsung (kinetische Energie)		4.2 4.2.1 4.2.2 4.2.3 4.10	4.2.1 4.2.2 4.3 a) 4.3 b) 4.6 4.10 5.1 5.2 5.3 5.5.2 5.5.4 5.5.5 5.5.6 6.1 6.3 6.4 6.5	ISO 13851 ISO 13854 ISO 13855 ISO 13856-2 ISO 13856-3 EN ISO 13857 ISO 14118 ISO 14119 ISO 14120 EN ISO 14122-1 EN ISO 14122-2 EN ISO 14122-3 EN ISO 14122-4 ISO 16156 EN 60204-1 EN 614-1	5.1.1 5.2.6.4 5.2.5.11 5.4.1 5.4.2 5.4.3 5.4.5 5.4.7 5.5.4 5.5.5 5.5.6 5.5.8
A.1	Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein fest stehendes Teil					
A.1	schneidende Teile, scharfe Kanten: quetschen und abscheren					
A.1	elastische Elemente Hochdruck: Flüssigkeits-Einspritzung oder Herausspritzen Vakuum, Schwerkraft (gespeicherte Energie)	Ableitung von gespeicherter Energie im inneren der Maschine				
A.1	herabfallende Gegenstände	fallendes Werkstück				
A.1	sich bewegende Teile: Einziehen oder Fangen					
A.1	rotierende Teile: Einfangen					
A.1	Raue, rutschige Oberfläche: Ausrutschen, stolpern und stürzen von Personen (im Zusammenhang mit der Maschine)	Herausspritzen oder verschütten von Hydraulik-Flüssigkeit. Stürzen von Personen während des Zu- oder Abgangs zur Bedienposition beim Einrichten und Produktion.				
A.1	Standfestigkeit/Stabilität Höhe über dem Fußboden	Verlust der Standfestigkeit				
A.3	Zusammenbau und Installation Fehler beim Zusammenbau	während Werkzeug Werkstück Spannung Wechsel				

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Anhang A von EN ISO 14121-1	Gefahren, gefährliche Situationen und gefährliche Ereignisse	Situationen an hydraulischen Gesenkbiegepressen	EN ISO 12100-		Relevante Typ B-Normen	Relevante Abschnitte in dieser Inter- nationalen Norm
			Teil 1: 2003	Teil 2: 2003		
A.3	Betrieb	Neustart der Maschine nach Stillsetzen/Unterbrechung	5.3 b) 2)	4.11.4 4.11.5	ISO 14118 EN 60204-1 EN 982 EN 983	
A.3	Fehlersuche und Beseitigung	Energietrennung und Beseitigung	4.2.2	4.10	ISO 4413 ISO 4414 ISO 14118 EN 60204-1	
2 Elektrische Gefährdungen						
A.1	spannungsführende Teile (direkter Kontakt)	An der elektrischen Ausrüs- tung während der Instand- setzung	4.3	4.9	EN 60204-1	5.2.3 5.4.2 5.5.2 5.5.9
A.1	Teile, die im Fehlerzustand spannungsführend geworden sind (indirekter Kontakt)	An der elektrischen Ausrüs- tung während des Einrich- tens, Produktion und Instand- setzung.		5.2 5.3.2 5.5.4 6.4 6.5		
A.1	Kurzschluss, ausgelöst während der Produktion	Bei beliebiger Betriebsart, wenn leitende Substanzen eindringen.				
A.4	Ausfall der Steuerung	— herunter fallen oder hinausschleudern von sich bewegenden Teilen der Maschine oder einem von der Maschine einge- spannten Werkstück — Versagen beim Stillsetzen von bewegten Teilen — unkontrollierte Bewe- gungen (einschließlich Geschwindigkeits- änderung) — unbeabsichtigter/uner- warteter Anlauf — andere gefährliche Ereignisse infolge von Ausfällen oder unzu- reichender Auslegung des Steuerungssystems — Veränderung der Werk- zeuggeschwindigkeit (während des Ein- richtens)	5.3 b) 2)	4.2 4.3 4.5 4.11 bis 4.13 5.5.2 bis 5.5.4 6.3 bis 6.5	ISO 4413 ISO 4414 EN 954-1 EN ISO 13849-1 EN ISO 13849-2 ISO 14118 EN 982 EN 983 EN 60204-1 EN 62061	5.2.7
3 Thermische Gefährdungen						
A.1	Objekte oder Materialien mit hoher Temperatur	An heißen Werkzeugen, Maschinenteilen und Werkstücken.	4.4		EN 13487 EN ISO 13732-1	5.5.5
4 Lärmgefährdungen						
A.1	Produktions-Prozess	Bei allen Betriebsarten oder bei der Instandsetzung.	4.5	4.2.2	ISO 8525 ISO 230-5 EN ISO 11688-1	5.5.1

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Anhang A von EN ISO 14121-1	Gefahren, gefährliche Situationen und gefährliche Ereignisse	Situationen an hydraulischen Gesenkbiegepressen	EN ISO 12100-		Relevante Typ B-Normen	Relevante Abschnitte in dieser Inter- nationalen Norm
			Teil 1: 2003	Teil 2: 2003		
6 Strahlungsgefährdungen						
A.1	Elektromagnetisch Nieder- frequenz- und Radio- frequenz-Strahlung	Bei allen Betriebsarten oder bei der Instandsetzung.	4.7	4.2.2 4.3 c)		5.1.1 5.2
A.1	Optische Strahlung (infra- rot, sichtbare und ultravio- lett), einschließlich Laser.	Bei allen Betriebsarten oder bei der Instandsetzung.		5.3.2.1 5.4.5 6.5.1 c)	EN 60825-1	5.3.3.1.2 5.5.2 5.5.7
8 Ergonomische Gefährdungen						
A.1	Gestaltung oder Position von Anzeigegeräten und Bildschirmen	Am Arbeitsplatz des Bedieners.	4.9	4.2.1 4.7 4.8 4.11.8 5.2.1 5.3.2.1	EN 547-1 EN 547-2 EN 894-1 EN 849-2 EN 849-3	5.5.3 7
A.1	Gestaltung, Position oder Erkennbarkeit von Bedienelementen.	Am Arbeitsplatz des Bedieners.			EN 894-1 EN 849-2 EN 849-3	
A.1	Körperhaltung, Anstrengung	An Bedienungselementen und während der Hand- habung des Werkstücks, Werkzeugen und Maschinen- teilen.			EN 894-1 EN 849-2 EN 849-3 EN 1005-1 EN 1005-2 EN 1005-3	
A.1	Monotone, sich wiederholende Tätigkeit.	Ungesunde Körperhaltung von Hand-Arm oder Fuß-Bein Anatomie an Werk- stücken oder Werkzeug- wechsel.			EN 614-1 EN 614-2 EN 894-1 EN 849-2 EN 849-3 EN 1005-1 EN 1005-2 EN 1005-3	
A.1	Sichtbarkeit, lokale Beleuchtung.	Bei allen Betriebsarten oder bei der Instandsetzung.			EN 1837	
9 Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine						
A.1	Elektromagnetische Störungen	An der Numerischen Steuerungseinheit (NC) während aller Betriebsarten oder bei der Instandsetzung	5.3 b) 2)	4.12.1 6.5.1 b)		5.2 5.5.2
A.4	Fehler durch menschliches Verhalten	Gestaltung des Arbeits- platzes und/oder der Arbeits- ablaufs, ungesunde Körper- haltung von Hand-Arm oder Fuß-Bein Anatomie	4.9	4.2.1 4.7 4.8 4.11 5.5 6.3 bis 6.6	EN 894-1 EN 849-2 EN 849-3	5.2.2 5.2.5.11 5.3.11

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Schutz vor mechanischen Gefährdungen

5.1.1 Beschreibung der Sicherung des Zugangs zu sich bewegenden Teilen

5.1.1.1 Allgemein

Die Hauptgefahrenzonen einer Gesenkbiegepresse sind das Werkzeug und der damit verbundene Bereich sowie in die Maschine integrierte, zusätzliche Zufuhr- und Entnahmevorrichtungen. Es müssen vorsorgende Maßnahmen getroffen werden, um mit den relevanten Gefahren umgehen zu können.

Sicherheitsmaßnahmen wie in EN ISO 12100-1 und EN ISO 12100-2 beschrieben, die für den Schutz jedes Bedieners an der Maschine geeignet sind, werden im Folgenden aufgelistet. Konstrukteure, Hersteller und Zulieferer müssen jene Sicherheitsmaßnahmen auswählen, die signifikante Gefahren (siehe Tabelle 1) in Hinsicht auf den Produktionsmodus so weit wie möglich reduzieren.

Die ausgewählte Kombination aus Sicherheitsmaßnahmen muss jeden, der der Gefahr ausgesetzt werden kann schützen, zum Beispiel Personen die Zugang zum Gefahrenbereich während des Betriebs, der Einstellung, Wartung, Reinigung oder Inspektion haben.

Der Zugang zum Gefahrenbereich muss durch eine oder eine Kombination aus den folgenden Schutzmaßnahmen verhindert werden.

5.1.1.2 Feststehende trennende Schutzeinrichtung

Feststehende trennende Schutzeinrichtungen müssen EN 953 entsprechen. Sie müssen fest und sicher an der Maschine, einer festen Struktur oder dem Boden befestigt sein. Jeder Durchgang zwischen den Schutzvorrichtungen und der Maschine muss die Vorgaben der EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, erfüllen.

5.1.1.3 Trennende Schutzeinrichtung mit oder ohne Zuhaltung

Trennende Schutzeinrichtungen müssen EN 953 entsprechen und in Verbindung mit feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen den Zugang zum Gefahrenbereich während einer gefahrbringenden Bewegung verhindern. Die Einleitung von gefahrbringenden Bewegungen muss bis zum Schließen der Schutztüren verhindert werden. Die zugeordneten trennenden Einrichtungen müssen in Übereinstimmung mit EN 1088:1995, 6.2.1, für gelegentlichen und mit EN 1088:1995, 6.2.2, für häufigen Zugang gestaltet und konstruiert sein.

Trennende Schutzeinrichtungen ohne Zuhaltung müssen an solchen Positionen angebracht werden, dass der Bediener keine Zeit hat, den Gefahrenbereich zu erreichen, bevor jegliche gefahrbringende Bewegung beendet ist, siehe EN 999 und EN ISO 13857).

5.1.1.4 Als ESPE (BWS) verwendete AOPD

5.1.1.4.1 Lichtvorhang

ESPE als AOPD in Form eines Lichtvorhangs muss mit Folgendem übereinstimmen:

- Lichtvorhänge und Lichtgitter müssen mit EN 61496-1 übereinstimmen und nach CLC/TS 61496-2 gestaltet und konstruiert sein;
- der Zugang zum Gefahrenbereich darf nur durch das Schutzfeld des Lichtvorhangs möglich sein. Weitere Schutzeinrichtungen müssen den Zugang zum Gefahrenbereich aus jeder anderen Richtungen verhindern;

- c) eine zusätzliche angebrachte Schutzeinrichtung muss sicherstellen, dass keine gefahrbringende Bewegung möglich ist, sobald eine Person in dem Bereich zwischen Lichtvorhang und Gefahrenbereich der Gesenkbiegepresse steht. Der Zwischenraum muss kleiner oder gleich 75 mm sein (siehe 5.1.1.4.2);
- d) ein Auslösen jeglicher gefahrbringender Bewegung darf nicht möglich sein, solange ein Körperteil den Lichtvorhang unterbricht, mit Ausnahme bei der Verwendung automatisch wechselnder Schutzmaßnahmen (siehe 5.1.1.4.3);
- e) die Einrichtungen zum Rückstellen (Wiederanlaufsperrung) müssen so angebracht sein, dass von diesem Ort ein guter Überblick über den gesamten Gefahrenbereich sichergestellt ist. Wenn mehr als ein Gefahrenbereich von einer Schutzeinrichtung abgedeckt wird, muss für jedes Schutzfeld mindestens eine Rückstelleinrichtung vorhanden sein. Für die Anforderungen an die Rückstelleinrichtung, siehe EN ISO 13849-1:2008, 5.2.2.
- f) Ausblendungen dürfen nur dann in Schutzfeldern der AOPD vorhanden sein, wenn der Sicherheitsabstand groß genug ist, um ein Erreichen der Gefahrenzone unmöglich zu machen (siehe A.1). Es darf dem Bediener nicht möglich sein, den Ausblendebereich zu vergrößern.

Wenn die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind, wird eine Korrektur des Mindestabstands nicht gefordert:

- nur ein Bereich ist ausgeblendet;
 - das Detektionsvermögen des Lichtvorhangs im ausgeblendeten Bereich ist kleiner oder gleich 30 mm;
 - das Detektionsvermögen in den restlichen Bereichen ist kleiner oder gleich 14 mm;
 - der Sicherheitsabstand ist größer oder gleich 150 mm;
 - es ist nicht möglich, eine Zyklusauslösung durch den Lichtvorhang zu initiieren.
- g) Reflektierende Oberflächen in der Detektionsebene der AOPD (z. B. Lichtvorhang) können das Detektionsvermögen beeinflussen, die Empfehlungen in der technischen Beschreibung des ESPE-Herstellers müssen beachtet werden, sofern der Lichtvorhang durch Reflexion des ausgesandten Lichtstrahls entlang des eigenen Weges wirkt und ein oder mehrere zusätzliche Reflektoren innerhalb des Schutzfeldes angebracht sind, muss durch die Anordnung dieser zusätzlichen Reflektoren innerhalb des gesamten Schutzfeldes jeder Gegenstand durch die AOPD erfasst werden, dessen Dicke gleich oder größer als die Abmessung der angegebenen Größe des Prüfstabes ist (siehe CLC/TS 61496-2:2006, 4.1.2), es sei denn, der Zugang zum Gefahrenbereich wird durch andere Maßnahmen verhindert;
 - h) Wo der AOPD (Lichtvorhang) auch für die Zyklusauslösung mit einfacher oder doppelter Unterbrechung eingesetzt wird, müssen die folgenden, zusätzlichen Anforderungen erfüllt werden:
 - 1) Das Detektionsvermögen darf 30 mm nicht überschreiten (siehe auch Anhang A);
 - 2) wenn an der Vorderseite der Gesenkbiegepresse zusätzliche trennende Schutzeinrichtungen benötigt werden, müssen es feste trennende Schutzeinrichtungen, die ständig in Schutzstellung gehalten werden (z. B. durch verschweißen), oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen sein (siehe EN 1088 und auch 5.1.1.4.1 b) und 5.1.1.4.1 c));
 - 3) solange sich Körperteile noch im Gefahrenbereich befinden (z. B. Arme), darf eine Freigabe des Lichtvorhangs für die Hubauslösung nicht möglich sein (siehe auch 5.1.1.4.1 d) und Anhang A);
 - 4) vor der ersten Zyklusauslösung und/oder nach Auslösen eines anderen Schutzsystems, das den Zugang zum Werkzeugbereich verhindert, muss (müssen) die Rückstellfunktion(en) betätigt werden (z. B. Drucktaste, Fußpedal);

- 5) die Möglichkeit der Auslösung der Gesenkbiegepressenbewegung nach Freigabe durch den Lichtvorhang muss auf die vorher eingestellte Zeit begrenzt sein. Diese vorher eingestellte Zeit darf 30 s, beginnend vom Ende des vorangegangenen Arbeitszyklus, nicht überschreiten können. Wenn die vorher eingestellte Zeit überschritten wurde, muss ein Rückstellen des Lichtvorhangs von Hand erforderlich sein;
- 6) wenn mehr als ein Lichtvorhang als technische Schutzmaßnahme an der Gesenkbiegepresse vorhanden ist, darf nur einer für die Zyklusauslösung zur selben Zeit ausgewählt sein;
- 7) es müssen technische Vorkehrungen getroffen werden, um sicherzustellen, dass ein Hub nur ausgelöst werden kann nach dem mindestens 100 ms in das Schutzfeld eingegriffen und es wieder verlassen wurde;
- 8) Üblicherweise sind zwei Startsequenzen ermöglicht:
 - Eingreifen und Verlassen des Schutzfeldes und anschließende Betätigung der Rückstelltaste;
 - Betätigung der Rückstelltaste und anschließendem Eingreifen und Verlassen des Schutzfeldes.
- i) Das Ausschalten des Lichtvorhangs durch den Wahlschalter muss auch zum Erlöschen seiner Anzeigeleuchten führen.

5.1.1.4.2 Größe und Anordnung des Lichtvorhangs

Lichtvorhänge müssen in den folgenden Konfigurationen angeordnet sein:

- Vertikale Anordnung (siehe 5.1.1.4.2 a);
- horizontale Anordnung (siehe 5.1.1.4.2 b);
- winklige Anordnung (siehe 5.1.1.4.2 c);
- kombinierte Anordnung (siehe 5.1.1.4.2 d).

Bei Gesenkbiegepressen mit Unterkolben wird die Maschinenbetthöhe an ihrem tiefsten Punkt gemessen:

- a) Vertikale Lichtvorhänge müssen wie in Bild 2 gezeigt angeordnet sein. Bei einer Betthöhe, a , von 850 mm oder mehr muss die minimale, effektive, vertikale Höhe des Schutzfeldes des Lichtvorhangs mindestens 800 mm sein. Ist die Betthöhe niedriger als 850 mm, so muss die vertikale Höhe des Schutzfeldes des Lichtvorhangs entsprechend größer sein. Die vertikale Überlappung b (siehe Bild 2) zwischen Bett und Unterkante des Schutzfeldes des Lichtvorhangs muss mindestens 50 mm betragen.

Die Mindesthöhe c der Oberkante des Schutzfeldes des Lichtvorhangs muss 1 600 mm oberhalb der Bezugsebene sein. Diese Mindesthöhe $c = 1\,600$ mm oder die Mindesthöhe des Schutzfeldes 800 mm des Lichtvorhangs darf nur dann verringert werden, wenn zusätzliche technische Schutzmaßnahmen jeglichen Zugang zum Gefahrenbereich verhindern.

Das Detektionsvermögen des Lichtvorhangs muss 14 mm oder weniger betragen, sofern kein zusätzlicher Abstand, C , vorhanden ist, um den erforderlichen Sicherheitsabstand zu erreichen (siehe Anhang A).

Der Mindestsicherheitsabstand, S , muss nach der Gleichung in Anhang A berechnet werden, darf jedoch niemals geringer als 100 mm sein.