

DIN EN ISO 19085-15

ICS 13.110; 79.120.10

Einsprüche bis 2018-05-23

Entwurf

**Holzbearbeitungsmaschinen –
Sicherheit –
Teil 15: Pressen (ISO/DIS 19085-15:2018);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 19085-15:2018**

Woodworking machines –
Safety –
Part 15: Presses (ISO/DIS 19085-15:2018);
German and English version prEN ISO 19085-15:2018

Machines pour le travail du bois –
Sécurité –
Partie 15: Presses (ISO/DIS 19085-15:2018);
Version allemande et anglaise prEN ISO 19085-15:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-03-23 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nam@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64, Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 95 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee ISO/TC 39 „Machine Tools“, Unterkomitee SC 4 „Woodworking machines“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 142 „Holzbearbeitungsmaschinen – Sicherheit“ (Sekretariat: UNI, Italien) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN ISO 19085-15:2018.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-06-01 AA „Holzbearbeitungsmaschinen – Sicherheit“ im Fachbereich „Holzbearbeitungsmaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Pressen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

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

Die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen sind, sofern diese gleichzeitig als Europäische Normen übernommen worden sind, als DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

ISO 3744:2010	siehe	DIN EN ISO 3744:2010
ISO 12100:2010	siehe	DIN EN ISO 12100:2010
ISO 13849-1:2015	siehe	DIN EN ISO 13849-1:2015
ISO 19085-1:2017	siehe	DIN EN ISO 19085-1:2017
IEC 60204-1:2005	siehe	DIN EN 60204-1:2006
IEC 61310-1:2007	siehe	DIN EN 61310-1:2008

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3744:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3744:2010*

DIN EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010*

DIN EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2015*

DIN EN ISO 19085-1:2017, *Holzbearbeitungsmaschinen — Sicherheit — Teil 1: Gemeinsame Anforderungen (ISO 19085-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 19085-1:2017*

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

DIN EN 61310-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007); Deutsche Fassung EN 61310-1:2008*

— Leerseite —

Holzbearbeitungsmaschinen — Sicherheit — Teil 15: Pressen (ISO/DIS 19085-15:2018)

Machines pour le travail du bois — Sécurité — Partie 15 : Presses (ISO/DIS 19085-15:2018)

Woodworking machines — Safety — Part 15: Presses (ISO/DIS 19085-15:2018)

ICS: 79.120.10

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	5
Vorwort	8
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	12
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	24
5 Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen für Steuerungen	26
5.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	26
5.2 Befehlseinrichtungen	26
5.3 Ingangsetzen	27
5.4 Sicheres Stillsetzen	27
5.4.1 Allgemeines	27
5.4.2 Normales Stillsetzen	27
5.4.3 Betriebsbedingtes Stillsetzen	28
5.4.4 Not-Halt	28
5.5 Bremsfunktion von Werkzeugspindeln	28
5.6 Betriebsartenwahl	28
5.7 Änderung der Spindeldrehzahl	28
5.7.1 Änderung der Spindeldrehzahl durch Änderung der Riemenlage auf den Riemenscheiben	28
5.7.2 Drehzahländerung durch einen Motor mit stufenweiser Drehzahländerung	28
5.7.3 Stufenlose Drehzahländerung durch Frequenzumrichter	28
5.8 Fehler bei jeglicher Energieversorgung	29
5.9 Manuelle Rückstellungssteuerung	29
5.10 Freigabesteuerung	29
5.11 Überwachung der Geschwindigkeit bewegter Maschinenteile	29
5.12 Zeitverzögerung	29
6 Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen zum Schutz gegen mechanische Gefährdungen	29
6.1 Standsicherheit	29
6.1.1 Stationäre Maschinen	29
6.1.2 Verschiebbare Maschinen	30
6.2 Risiko durch Bruch während des Betriebs	30
6.3 Gestaltung von Werkzeugträger und Werkzeug	30
6.3.1 Allgemeines	30
6.3.2 Spindelblockierung	30
6.3.3 Sägeblattbefestigung	31
6.3.4 Abmessungen von Sägeblattflanschen	31
6.3.5 Spindelringe	31
6.4 Bremsen	31
6.4.1 Bremsen von Werkzeugspindeln	31
6.4.2 Längste Auslaufzeit	31
6.4.3 Lösen der Bremse	31
6.5 Schutzeinrichtungen	31

6.5.1	Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	31
6.5.2	Verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtungen.....	31
6.5.3	Steuerung ohne Selbsthalt	31
6.5.4	Zweihandsteuerung.....	31
6.5.5	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS)	32
6.5.6	Druckempfindliche Schutzeinrichtungen (PSPE).....	32
6.6	Verhinderung des Zugriffs auf bewegte Teile	32
6.6.1	Allgemeines	32
6.6.2	Sicherung von Werkzeugen	32
6.6.3	Sicherung von Antrieben	32
6.6.4	Sicherung von Scher- und/oder Quetschbereichen.....	32
6.7	Gefährdung durch Stoß	38
6.8	Spanneinrichtungen.....	38
6.9	Maßnahmen gegen Herausschleudern.....	38
6.9.1	Allgemeines	38
6.9.2	Trennende Schutzeinrichtungen: Werkstoffe und Eigenschaften	38
6.10	Werkstückauflagen und Werkstückführungen.....	38
7	Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen zum Schutz vor sonstigen Gefährdungen	39
7.1	Feuer	39
7.2	Lärm	39
7.2.1	Lärminderung bei der Konstruktion.....	39
7.2.2	Messung der Lärmemission.....	40
7.3	Emission von Spänen und Staub	40
7.4	Elektrizität	40
7.4.1	Allgemeines	40
7.4.2	Verschiebbare Maschinen	41
7.5	Ergonomie und Handhabung	42
7.6	Beleuchtung.....	42
7.7	Pneumatik.....	42
7.8	Hydraulik.....	42
7.9	Elektromagnetische Verträglichkeit	42
7.10	Laser	42
7.11	Statische Elektrizität	42
7.12	Fehlerhafte Montage	42
7.13	Netztrennung	42
7.14	Instandhaltung	42
7.15	Hitze	43
8	Benutzerinformation	43
8.1	Warneinrichtungen	43
8.2	Kennzeichnung.....	43
8.2.1	Allgemeines	43
8.2.2	Zusätzliche Kennzeichnungen	43
8.3	Betriebsanleitung.....	43
8.3.1	Allgemeines	43
8.3.2	Zusätzliche Hinweise	43
Anhang A (informativ)	Erforderlicher Performance-Level	45
Anhang B (normativ)	Prüfung der Bremsfunktion	47
Anhang C (normativ)	Stand sicherheitsprüfung für verschiebbare Maschinen.....	48
Anhang D (normativ)	Prüfung der Aufprallfestigkeit von trennenden Schutzeinrichtungen	49
Anhang E (normativ)	Lärmmessung bei Maschinen, die nicht in ISO 7960:1995 enthalten sind	50

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 19085-15:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 39 „Machine Tools“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 142 „Holzbearbeitungsmaschinen - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 19085-15:2018 wurde von CEN als prEN ISO 19085-15:2018 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen des Mandates „M/396“ der Europäischen Kommission erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption für Maschinen 2006/42/EG, bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie 2006/42/EG in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2006/42/EG

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitte/Unterab- schnitte dieser EN	Hinweise/ Anmerkungen
1.1.2 Grundsätze für die Integration der Sicherheit		
a) nach ihrer Verwendung ausgerüstet	Abschnitte 5, 6, 7, 8	
b) Beseitigung oder Minimierung der Risiken, Angabe von Maßnahmen, Information	Abschnitte 5, 6, 7, 8	
c) beabsichtigte Verwendung und vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung	Abschnitte 5, 6, 7, 8	
d) Belastung bei der Verwendung	7.5, 8.3	
e) Zusatzausrüstung	6.1, 8.3	
1.1.3 Materialien und Produkte	6.2, 7.3	
1.1.4 Beleuchtung	8.3	
1.1.5 Konzipierung der Maschine in Hinblick auf die Handhabung	7.5	
1.1.6 Ergonomie	7.5	
1.1.7 Bedienungsplätze	5.2	
1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	5.1, 5.7, 5.8, 5.9, 5.11, 5.12, 6.5, 6.6, 7.7, 7.8	
1.2.2 Stellteile	5.2, 5.3, 5.4, 5.7	
1.2.3 Eingangsetzen	5.3	
1.2.4 Stillsetzen	5.4, 5.5, 6.4	
1.2.4.1 Normales Stillsetzen	5.4.2	
1.2.4.3 Not-Halt	5.4.4	
1.2.6 Störung der Energieversorgung	5.8, 7.7, 7.8	

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitte/Unterab- schnitte dieser EN	Hinweise/ Anmerkungen
1.3.1 Risiko des Verlusts der Standsicherheit	6.1, 8.3	
1.3.2 Bruchrisiko beim Betrieb	6.2, 8.3	
1.3.3 Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände	6.2, 6.3, 6.5, 6.9, 8.3	
1.3.4 Risiko durch Oberflächen, Kanten, Ecken		Nicht signifikant, siehe ISO 12100:2010
1.3.6 Risiko durch Änderung der Verwendungsbedingungen	5.7	
1.3.7 Risiken durch bewegliche Teile	6.5, 6.6, 6.7 6.8, 8.3	
1.3.8 Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile	6.6, 6.7, 6.8	
1.3.8.1 bewegliche Teile der Kraftübertragung	6.6.1, 6.6.3, 6.6.4, 6.7	
1.3.8.2 bewegliche Teile, die am Arbeitsprozess beteiligt sind	6.6.1, 6.6.2	
1.3.9 Risiko unkontrollierter Bewegungen	6.1.1	
1.4.1 Allgemeine Anforderungen	6.9	
1.4.2.1 feststehende trennende Schutzeinrichtungen	6.5.1	
1.4.2.2 verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtungen	6.5.2	
1.4.3 Besondere Anforderungen an nicht trennende Schutzeinrichtungen	6.5.3, 6.5.4, 6.5.5, 6.5.6	
1.5.1 elektrische Energieversorgung	7.4, 7.13	
1.5.2 statische Elektrizität	7.11	
1.5.3 nichtelektrische Energieversorgung	7.7, 7.8	
1.5.4 Montagefehler	7.12	
1.5.6 Feuer	7.1	
1.5.8 Lärm	7.2	
1.5.11 Strahlung von außen	7.9	
1.5.12 Laserstrahlung	7.10	
1.5.13 Emission gefährlicher Werkstoffe und Substanzen	7.3	
1.6.1 Wartung der Maschine	7.14, 8.3	
1.6.2 Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	7.14, 8.3	
1.6.3 Trennung von den Energiequellen	7.13, 8.3	
1.6.4 Eingriffe des Bedienungspersonals	7.14, 8.3	
1.6.5 Reinigung innenliegender Maschinenteile	7.14, 8.3	

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitte/Unterab- schnitte dieser EN	Hinweise/ Anmerkungen
1.7.1 Informationen und Warnhinweise an der Maschine	7.10, 8.1, 8.2	
1.7.2 Warnung vor Restrisiken	8.1	
1.7.3 Kennzeichnung der Maschinen	8.2	
1.7.4 Betriebsanleitung	8.3	
2.3 Maschinen zur Bearbeitung von Holz und gleichartigen Werkstoffen		
a) Werkstückführung	6.10	
b) Wegschleudern	6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.9, 8.3	
c) Bremse	5.5, 6.4	
d) unfallverursachende Werkzeugberührung	6.6.2, 8.3	

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 39, *Machine Tools*, Unterkomitee SC 4, *Woodworking machines* erarbeitet.

Dieses Dokument wird bestimmungsgemäß zusammen mit ISO 19085-1:2017, die gemeinsame Anforderungen für unterschiedliche Maschinenarten enthält, verwendet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 19085 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Einleitung

Die Internationale Normenreihe ISO 19085 stellt technische Sicherheitsanforderungen für die Konstruktion und den Bau von Holzbearbeitungsmaschinen zur Verfügung. Sie betrifft Konstrukteure, Hersteller, Lieferanten und Importeure der im Anwendungsbereich beschriebenen Maschinen. Sie schließt auch eine Liste mit informativen Elementen ein, die der Hersteller für den Benutzer bereitstellen muss.

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in ISO 12100 definiert.

Auf die betreffenden Maschinen und den Umfang, in dem Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse behandelt sind, wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

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

Die vollständigen Anforderungen für einen bestimmten Typ von Holzbearbeitungsmaschinen sind diejenigen, die in dem für den Typ anwendbaren Teil der ISO 19085 angegeben sind, zusammen mit den zutreffenden Anforderungen aus ISO 19085-1, mit den im Anwendungsbereich des anwendbaren Teils der ISO 19085 beschriebenen Grenzen.

Die Sicherheitsanforderungen in den Teilen ISO 19085, ausgenommen ISO 19085-1, werden so weit wie möglich über Verweisungen auf die zutreffenden Unterabschnitte von ISO 19085-1 behandelt, um Wiederholungen zu vermeiden und deren Länge zu reduzieren. Die anderen Teile enthalten Ersetzungen und Ergänzungen zu den gemeinsamen Anforderungen in ISO 19085-1.

Die Abschnitte 5, 6, 7 und 8 zusammen mit ihren Unterabschnitten und die Anhänge dieses Dokuments können daher die entsprechenden Unterabschnitte oder Anhänge von ISO 19085-1:2017 entweder

- als Ganzes bestätigen,
- mit Ergänzungen bestätigen,
- vollständig ausschließen, oder
- durch spezifischen Text ergänzen.

Dieser Zusammenhang wird im ersten Absatz jedes Unterabschnitts oder Anhangs unmittelbar nach der Überschrift durch eine der folgenden Angaben gekennzeichnet:

- „Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1:2017 trifft zu.“;
- „Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1:2017 trifft zu mit den folgenden Ergänzungen.“ oder „Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1:2017 trifft zu mit den folgenden Ergänzungen, die in weitere spezifische Unterabschnitte unterteilt sind.“;
- „Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1:2017 trifft nicht zu.“;
- „Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1:2017 wird durch den folgenden Text ersetzt.“ oder „Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1:2017 wird durch den folgenden Text ersetzt, der in weitere spezifische Unterabschnitte unterteilt ist.“;

Spezifische Unterschnitte und Anhänge in diesem Teil von ISO 19085 ohne Entsprechung in ISO 19085-1:2017 werden durch den einleitenden Satz „Unterabschnitt (oder Anhang) spezifisch für diesen Teil von ISO 19085.“ gekennzeichnet.

Die Abschnitte 1, 2, und 4 ersetzen die entsprechenden Abschnitte von ISO 19085-1:2017 ohne Bedarf einer Kennzeichnung, da sie spezifisch für jeden Teil der Normenreihe sind.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument stellt Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen zur Verfügung für stationäre

- Kaltpressen,
- Heißpressen,
- Biegepressen,
- Kanten-/Flächenverleimpresen,
- Membranpressen,
- Prägepressen,

mit Handbeschickung und Handentnahme, bei denen die Presskraft durch hydraulische Antriebe aufgebracht wird, die zwei ebene oder geformte Flächen gegeneinander drücken, nachfolgend als „Maschinen“ bezeichnet.

Es behandelt alle im Abschnitt 4 aufgeführten signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf die Maschinen zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und entsprechend den vom Hersteller vorhergesehenen Bedingungen verwendet, eingestellt und gewartet werden, einschließlich des vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlgebrauchs. Ferner werden die Phasen Transport, Montage, Demontage, Rückbau und Verschrottung berücksichtigt.

ANMERKUNG Hinsichtlich zutreffender aber nicht signifikanter Gefährdungen, z. B. scharfe Kanten des Maschinengestells, siehe ISO 12100:2010.

Es gilt auch für Maschinen, die mit einer oder mehreren der folgenden Einrichtungen/zusätzlichen Arbeitsaggregate ausgerüstet sind, deren Gefährdungen behandelt wurden:

- a) Einrichtung zum Heißverleimen
- b) Einrichtung zum Hochfrequenzverleimen
- c) Einrichtung zum Hochfrequenzformen
- d) automatisches Be- und Entladesystem für Werkstücke
- e) zusätzliche Zwischenplatten
- f) Werkstück-Auszieher
- g) Werkstück-Spanndruckbalken
- h) geteilte bewegliche Platten.

Die Maschinen sind gestaltet für die Bearbeitung von Werkstücken aus:

- 1) Massivholz;
- 2) Werkstoffen mit ähnlichen Eigenschaften wie Holz (siehe ISO 19085-1:2017, 3.2);
- 3) Wabenplatten.

Dieses Dokument behandelt keine Gefährdungen im Zusammenhang mit:

- i) spezifischen Einrichtungen, die von der obigen Liste abweichen;
- ii) Heizsystemen für heiße Flüssigkeiten innerhalb der Maschine, die nicht elektrisch betrieben werden;
- iii) Heizsystemen für heiße Flüssigkeiten außerhalb der Maschine;
- iv) dem Vorgang der Entnahme und des Wiedereinsetzens von Zwischenplatten;
- v) der Kombination einer einzelnen Maschine, die mit einer beliebigen anderen Maschine (als Teil einer Linie) verwendet wird.

Es gilt nicht für:

- Rahmenpressen;
- Membranpressen, bei denen die Presskraft nur durch Vakuum aufgebracht wird;
- Pressen zur Herstellung von Spanplatten, Faserplatten, OSB;
- Maschinen, die zur bestimmungsgemäßen Verwendung in potentiell explosiven Atmosphären vorgesehen sind;
- Maschinen, die vor dem Datum seiner Veröffentlichung als internationale Norm hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ISO 3744:2010, *Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane*

ISO 7960:1995, *Airborne noise emitted by machine tools — Operating conditions for woodworking machines*

ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 13849-1:2015, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

ISO 19085-1:2017, *Woodworking machines — Safety — Part 1: Common requirements*

IEC 60204-1:2005, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 61310-1:2007, *Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12000:2010, ISO 13847-1:2015 und ISO 19085-1:2017 und die folgenden^{N1)}.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <https://www.iso.org/obp>

3.1 Kaltpresse

Maschine zum Laminieren und/oder Fügen von flächigen Platten, bei der die Presskraft durch hydraulische Antriebe aufgebracht wird, die zwei kalte flache Platten gegeneinander drücken

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bewegliche Platte kann die obere oder die untere Platte oder es können beide sein. Beispiele für unterschiedliche Maschinenausführungen sind in den Bildern 1 und 2 dargestellt (technische Schutzmaßnahmen sind nicht vollständig dargestellt).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die folgenden Einrichtungen können vorhanden sein:

- automatisches Be- und Entladen von Platten;
- geteilte bewegliche Platten (siehe Bild 14).

3.2 Heißpresse

Maschine zum Laminieren und/oder Fügen von flächigen Platten, bei der die Presskraft durch hydraulische Antriebe aufgebracht wird, die zwei heiße flache Platten gegeneinander drücken

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bewegliche Platte kann die obere oder die untere Platte oder es können beide sein. Beispiele für unterschiedliche Maschinenausführungen sind in den Bildern 1 und 2 dargestellt (technische Schutzmaßnahmen sind nicht vollständig dargestellt).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die folgenden Einrichtungen können vorhanden sein:

- automatisches Be- und Entladen von Platten;
- zusätzliche Zwischenplatten (siehe Bild 3).

Anmerkung 3 zum Begriff: Plattenheizsysteme können mit elektrischem Widerstand oder mit heißer Flüssigkeit (z. B. diathermisches Öl, Wasser) betrieben werden. Das Heizsystem für die Flüssigkeit kann maschinenintern oder -extern sein.

^{N1)} Nationale Fußnote: Die englische Referenzfassung verweist unzutreffenderweise auch auf ISO 19085-5:2017, ISO 19085-6:2017, ISO/DIS 19085-7:2017 und ISO/FDIS 19085-9:2018

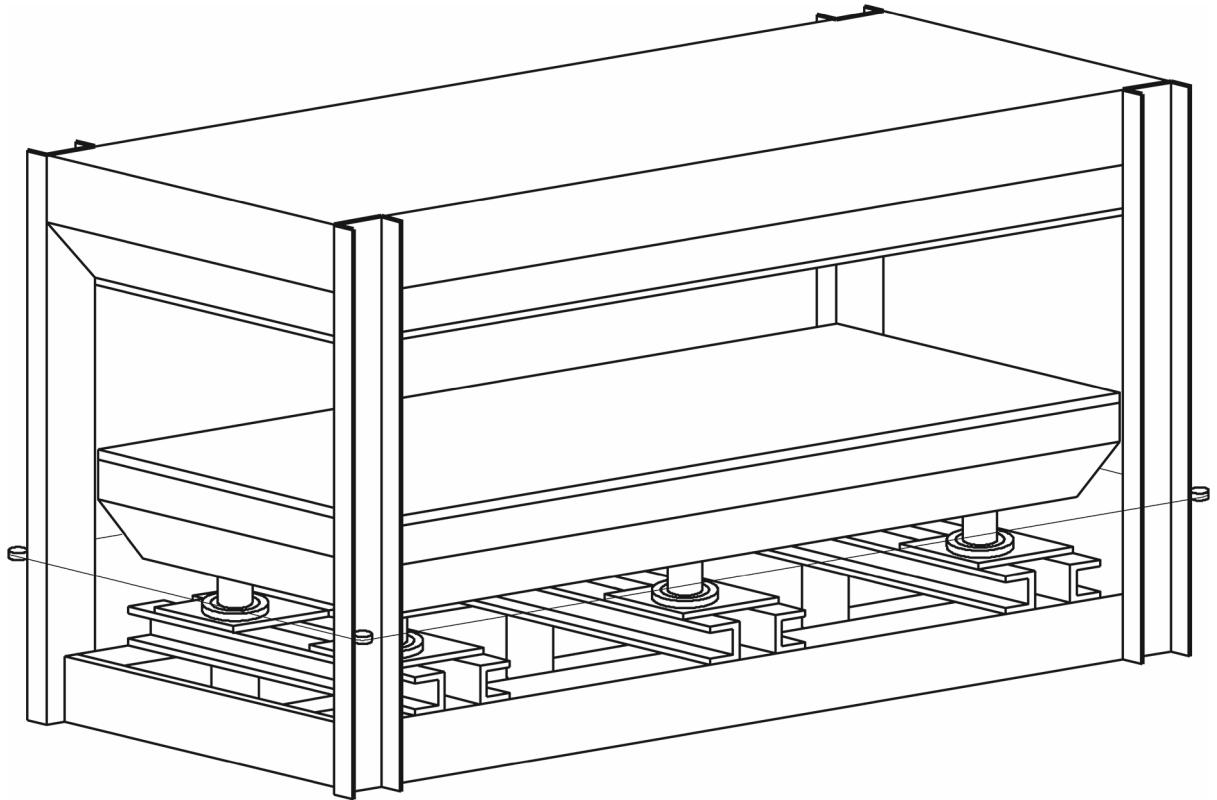


Bild 1 — Beispiel einer Kalt- oder Heißpresse mit untenliegenden Antrieben

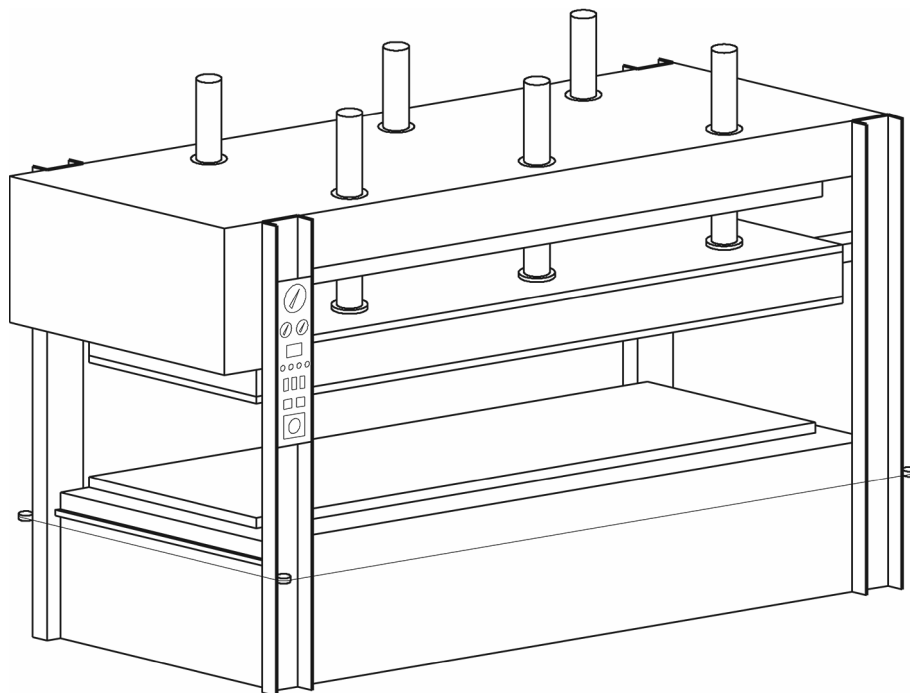


Bild 2 — Beispiel einer Kalt- oder Heißpresse mit obenliegenden Antrieben

3.3

Biegepresse

Maschine mit Handbeschickung und/oder Handentnahme zum Fügen und/oder Formen von flachen Platten, bei der die Presskraft durch hydraulische Antriebe aufgebracht wird, die zwei geformte Oberflächen gegeneinander drücken, und der Heißklebeprozess durch heiße Presswerkzeuge oder eine Hochfrequenzeinrichtung erfolgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Beispiel einer Biegepresse ist in Bild 4 dargestellt (technische Schutzmaßnahmen sind nicht vollständig dargestellt).

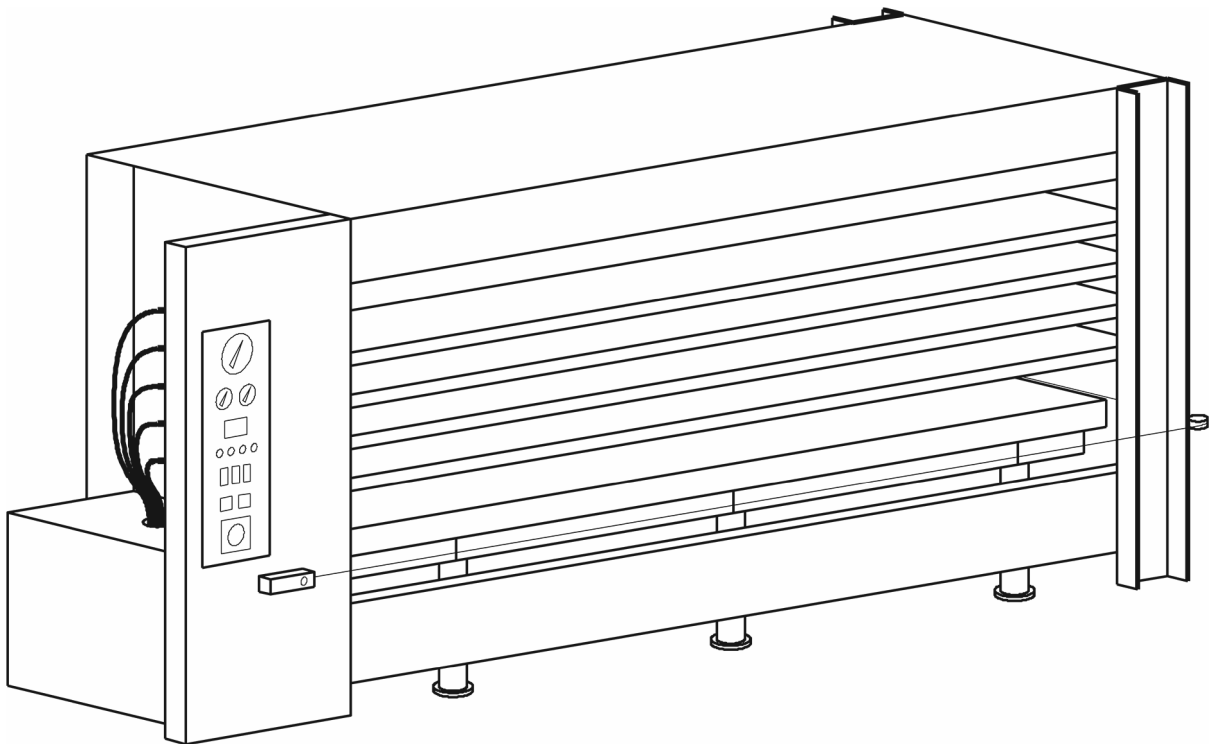


Bild 3 — Beispiel einer Heißpresse mit zusätzlichen Zwischenplatten

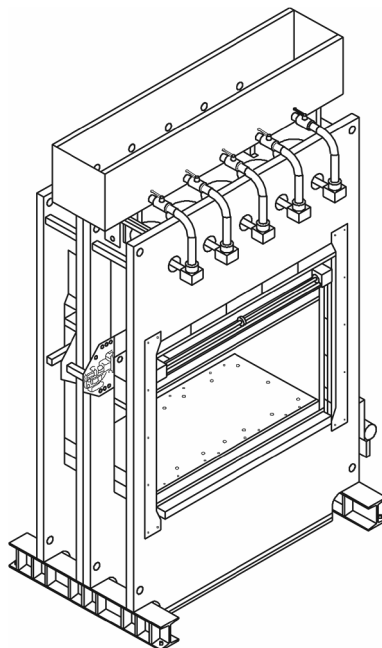


Bild 4 — Beispiel einer Biegepresse mit obenliegenden Antrieben

3.4

Kanten-/Flächenverleimpresse

Maschine zum Verbinden von Massivholzstäben, bei der die Presskraft durch hydraulische Antriebe aufgebracht wird, die senkrecht zwei flache Platten gegeneinander und waagrecht die Stäbe gegeneinander drücken, wobei der Heißklebeprozess durch heiße Platten oder eine Hochfrequenzeinrichtung erfolgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die folgenden Einrichtungen können vorhanden sein:

- Werkstück-Auszieher
- automatisches Be- und Entladesystem für Werkstücke
- Werkstück-Spanndruckbalken

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Beispiel einer Kanten-/Flächenverleimpresse ist in Bild 5 dargestellt (technische Schutzmaßnahmen sind nicht vollständig dargestellt).

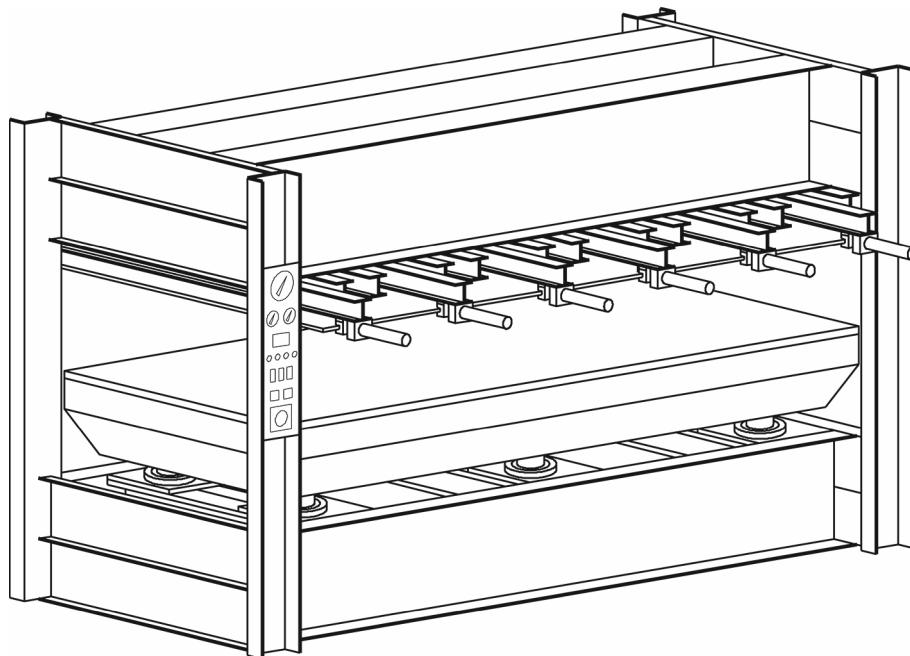


Bild 5 — Beispiel einer Kanten-/Flächenverleimpresse

3.5

Membranpresse

Maschine zum Laminieren oder Furnieren von flachen oder geformten Werkstücken, bei der die Presskraft durch eine Membran aufgebracht wird, die durch Druckluft von oben und durch Vakuum von unten auf das Werkstück gedrückt wird, hermetisch umschlossen von zwei Schalen, deren Oberteil beheizt ist, die durch hydraulische Antriebe gegeneinander gedrückt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Beispiel einer Membranpresse ist in Bild 6 dargestellt (technische Schutzmaßnahmen sind nicht vollständig dargestellt).

Anmerkung 2 zum Begriff: Es kann ein automatisches Be- und Entladesystem für Werkstücke vorhanden sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das Heizsystem für die obere Schale kann mit elektrischem Widerstand oder mit heißer Flüssigkeit (z. B. diathermisches Öl, Wasser) betrieben werden. Das Heizsystem für die Flüssigkeit kann maschinenintern oder -extern sein.

3.6

Prägepresse

Maschine zum Prägen von Werkstücken mit einer speziellen, an der oberen Platte befestigten Form, bei der die Presskraft durch hydraulische Antriebe aufgebracht wird, die die zwei flache Heizplatten gegeneinander drücken

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bewegliche Platte kann die obere oder die untere Platte oder es können beide sein. Beispiele für unterschiedliche Maschinenausführungen sind in den Bildern 1 und 2 dargestellt (technische Schutzmaßnahmen sind nicht vollständig dargestellt).

Anmerkung 2 zum Begriff: Es kann ein automatisches Be- und Entladesystem für Werkstücke vorhanden sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Plattenheizsysteme können mit elektrischem Widerstand oder mit heißer Flüssigkeit (z. B. diathermisches Öl, Wasser) betrieben werden. Das Heizsystem für die Flüssigkeit kann maschinenintern oder -extern sein.

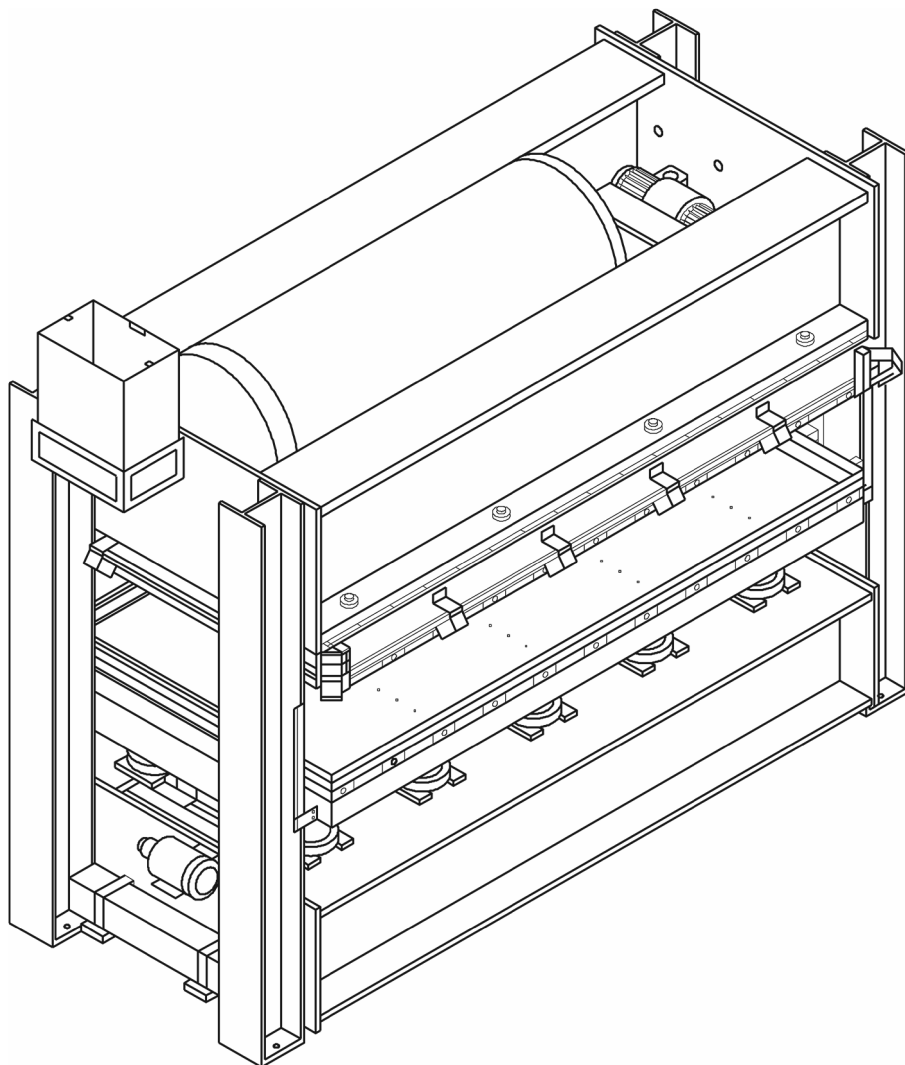


Bild 6 — Beispiel einer Membranpresse

3.7

Etage

Fach zwischen zwei aufeinander folgenden Pressplatten

3.8

automatisches Werkstückbe- und -entladesystem

System zum automatischen Zuführen von Werkstücken in die / aus der Maschine, wobei das Werkstück von Hand beschickt/entnommen wird

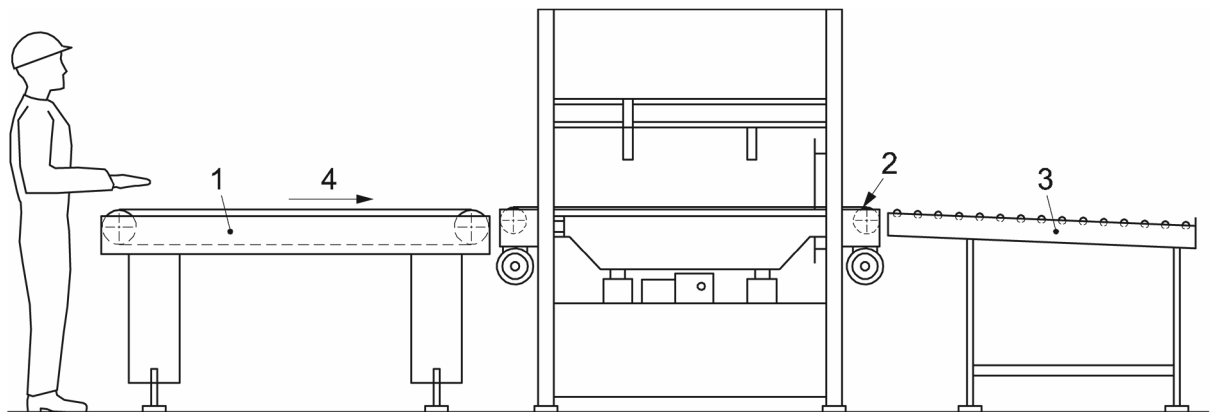
Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument werden sechs gängige Typen von automatischen Werkstück-Be- und -Entladesystemen betrachtet.

3.9

automatisches Werkstückbe- und -entladesystem des Typs 1

System bestehend aus einem automatischen Band-/Ketten-/Rollenförderer zum Zuführen von Werkstücken in die Etage, einer Band-/Ketten-/Rollenvorschubeinrichtung, die an der unteren Druckplatte angebracht ist, und einer nicht angetriebenen Rollenbahn oder einem automatischen Band-/Ketten-/Rollenförderer zum Entladen von Werkstücken

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Beispiel siehe Bild 7 (technische Schutzmaßnahmen sind nicht vollständig dargestellt).



Legende

- 1 automatischer Gurtförderer zum Beschicken
- 2 an der unteren Druckplatte angebrachte Bandvorschubeinrichtung
- 3 nicht angetriebene Rollenbahn zum Entladen
- 4 Vorschubrichtung

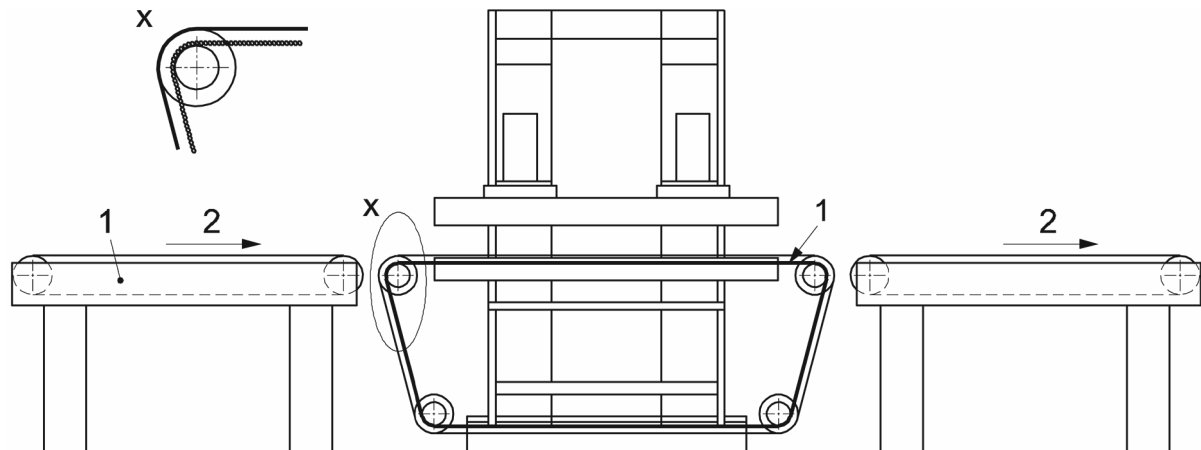
Bild 7 — Beispiel eines automatischen Werkstückbe- und -entladesystems des Typs 1

3.10

automatisches Werkstückbe- und -entladesystem des Typs 2

System ähnlich wie Typ 1, jedoch mit einer automatischen kombinierten Ketten- und Bandvorschubvorrichtung zu den Druckplatten

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Beispiel siehe Bild 8 (technische Schutzmaßnahmen sind nicht vollständig dargestellt).



Legende

- 1 kombinierte Ketten- und Bandvorschubvorrichtung
- 2 Vorschubrichtung

Bild 8 — Beispiel einer kombinierten Ketten- und Bandvorschubvorrichtung

3.11

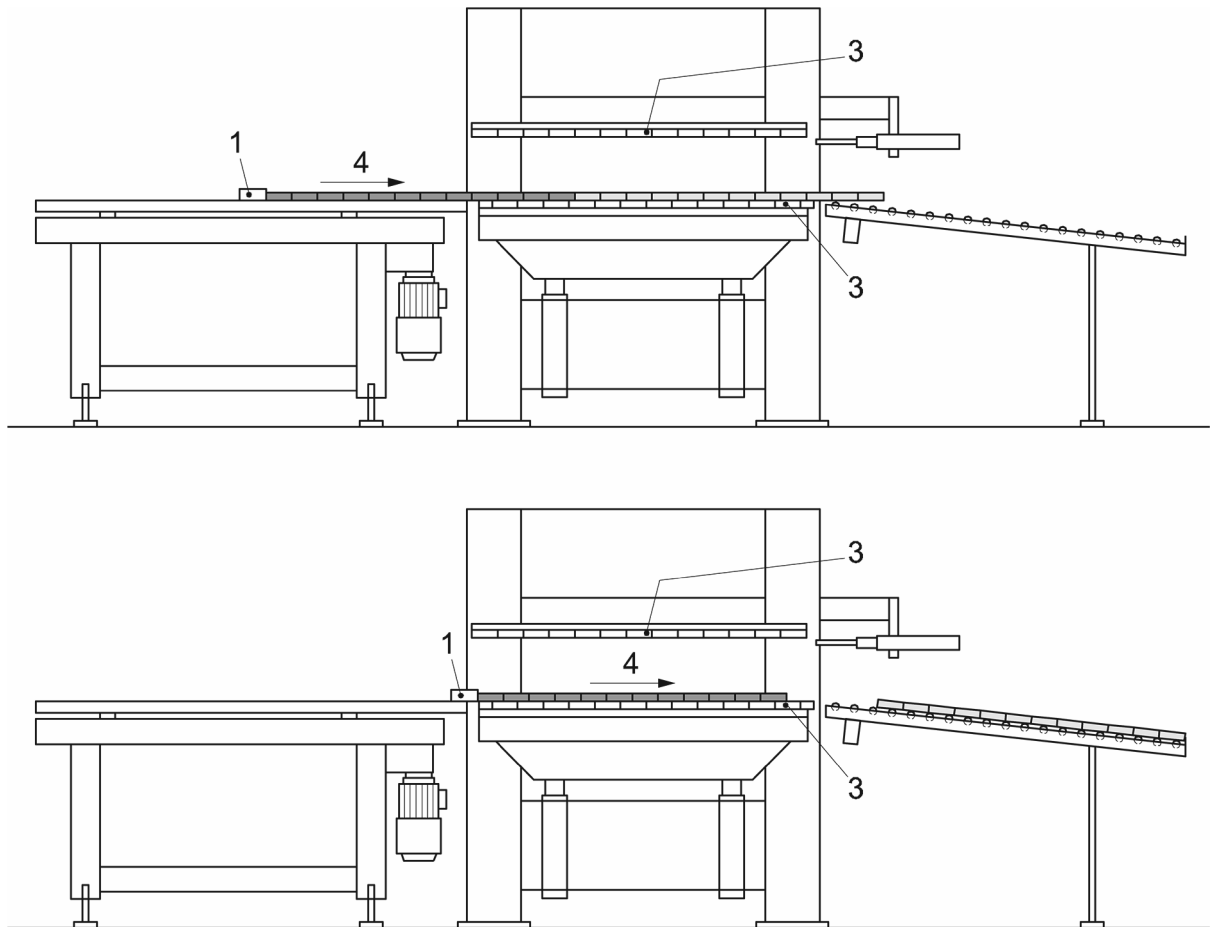
automatisches Werkstückbe- und -entladesystem des Typs 3

System bestehend aus einem automatischen Schieber zum Zuführen der Werkstücke in die Etage

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Zuführen eines Werkstücks in eine Etage stößt das bereits in der Etage befindliche Werkstück aus.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Entlade-Auflage kann als geneigte, nicht angetriebene Rollenbahn oder als horizontaler Tisch ausgeführt sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Als Beispiel für das Entladen mit einer schräggestellten, nicht angetriebenen Rollenbahn siehe Bild 9 (technische Schutzmaßnahmen sind nicht vollständig dargestellt).



Legende

- 1 automatischer Schieber
- 2 Vorschubrichtung
- 3 Druckplatten

Bild 9 — Beispiel eines automatischen Werkstückbe- und -entladesystems des Typs 3

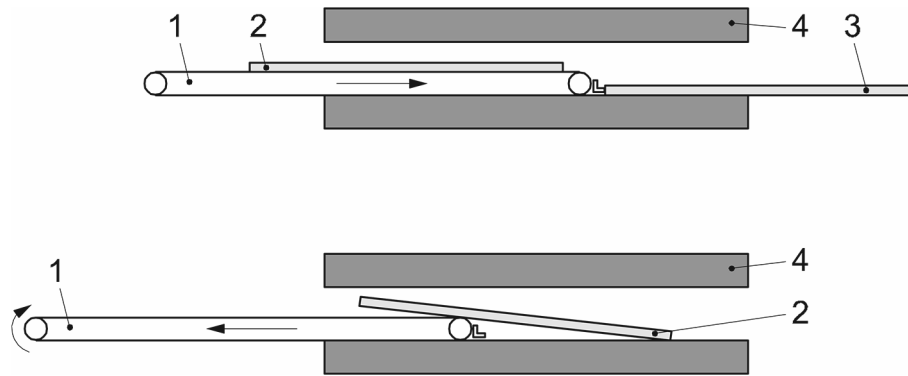
3.12

automatisches Werkstückbe- und -entladesystem des Typs 4

System bestehend aus einem automatischen Schiebe-/Gurtförderer zum Zuführen von Werkstücken in die Etage

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn der Schiebe-/Gurtförderer ein Werkstück in die Etage lädt, schiebt er gleichzeitig ein bereits in der Etage befindliches Werkstück aus.

Anmerkung 2 zum Begriff: Als Beispiel siehe Bild 10.



Legende

- 1 Schiebe-/Gurtförderer
- 2 geladenes Werkstück
- 3 entladenes Werkstück
- 4 Druckplatten

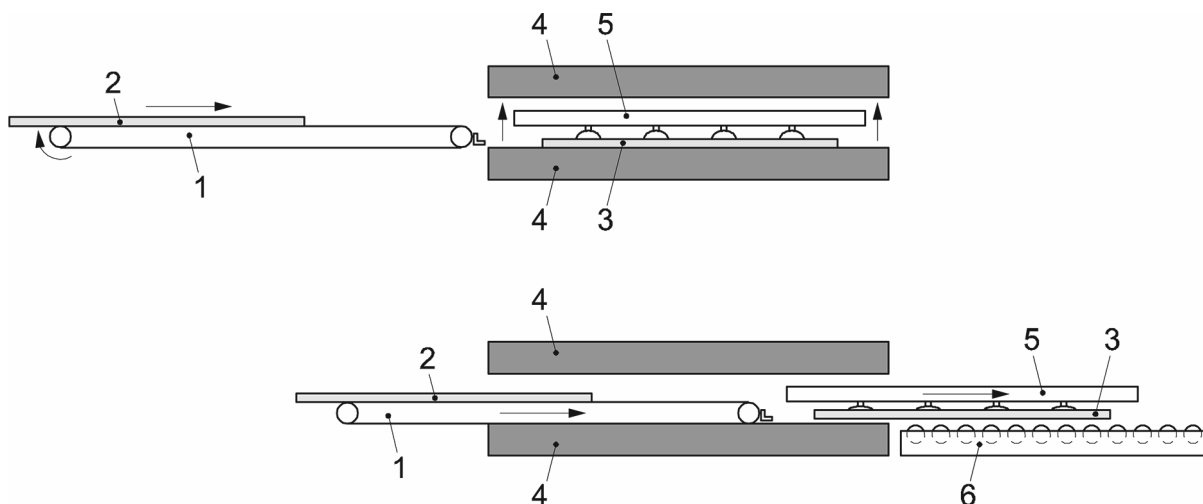
Bild 10 — Beispiel eines automatischen Werkstückbe- und -entladesystems des Typs 4

3.13

automatisches Werkstückbe- und -entladesystem des Typs 5

System bestehend aus einem automatischen Schiebe-/Gurtförderer zum Beladen von Werkstücken in die Etage in Kombination mit einem Vakuumsystem zum Entladen von Werkstücken auf eine Rollenbahn

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Beispiel siehe Bild 11.



Legende

- 1 Schiebe-/Gurtförderer
- 2 geladenes Werkstück
- 3 entladenes Werkstück
- 4 Druckplatten
- 5 Vakuumsystem zum Entladen
- 6 Entlade-Rollenbahn

Bild 11 — Beispiel eines automatischen Werkstückbe- und -entladesystems des Typs 5

3.14

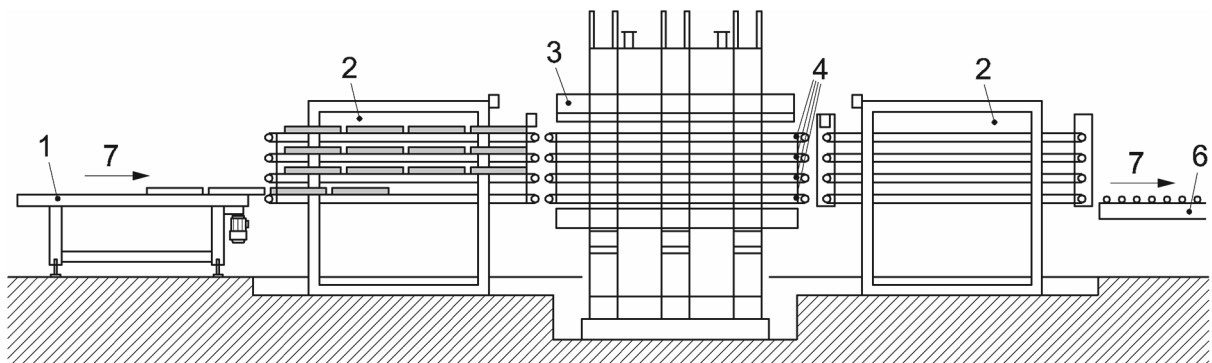
automatisches Werkstückbe- und -entladesystem des Typs 6

System bestehend aus einem automatischen Band-/Rollen-Mehrfachförderer zum Beladen von Werkstücken in einer Mehretagenmaschine, einer Band-/Ketten-/Rollenvorschubvorrichtung zu den Druckplatten und einem automatischen Band-/Rollen-Mehrfachförderer zum Entladen von Werkstücken

Anmerkung 1 zum Begriff: Jeder Förderer des Mehrfachförderers kann sich auf und ab bewegen, um sich an den Etagen auszurichten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Mehrfachförderer werden durch einzelne automatische Band-/Rollenförderer beladen/entladen

Anmerkung 3 zum Begriff: Als Beispiel siehe Bild 12 (technische Schutzmaßnahmen sind nicht vollständig dargestellt).



Legende

- 1 einzelner Gurtförderer zum Beladen
- 2 automatischer Band-Mehrfachförderer zum Beladen
- 3 Mehretagenmaschine
- 4 Bandvorschubeinrichtungen zu den Druckplatten
- 5 automatischer Band-Mehrfachförderer zum Entladen
- 6 Rollenbahn zum Entladen
- 7 Vorschubrichtung

Bild 12 — Beispiel eines automatischen Werkstückbe- und -entladesystems des Typs 6

3.15

Werkstück-Spanndruckbalken

Balken zum Spannen des Werkstücks in Position vor dem Schließen der Platten, von oben und/oder von den Seiten/Kanten

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Beispiel siehe Bild 13.

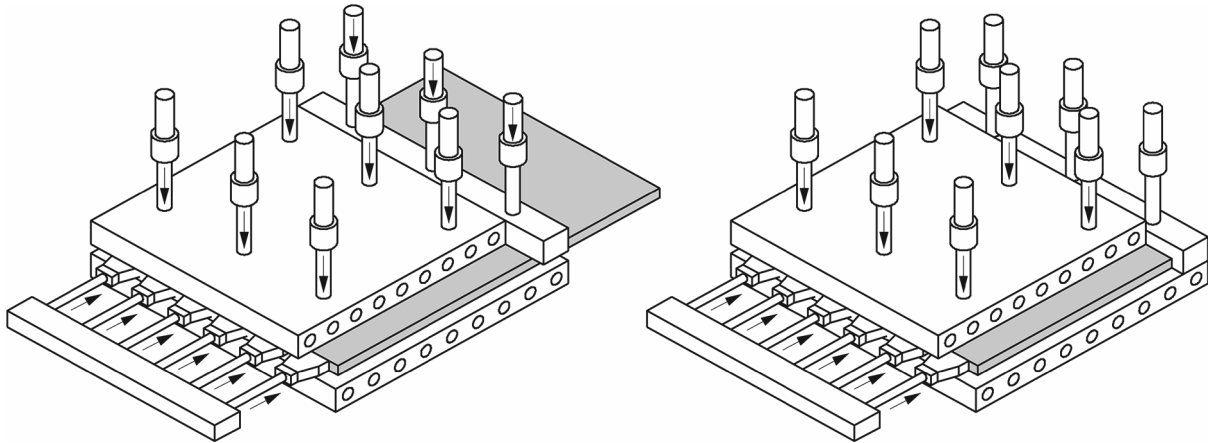


Bild 13 — Beispiel eines automatischen Werkstück-Spanndruckbalkens

3.16

geteilte bewegliche Platten

Gliederplatten, die den gesamten Arbeitsbereich abdecken und unabhängig voneinander verfahrbar sind, um kleinere Werkstücke unterschiedlicher Höhe gleichzeitig zu bearbeiten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gliederplatten können sich oben oder unten befinden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Als Beispiel siehe Bild 14 (technische Schutzmaßnahmen sind nicht vollständig dargestellt).

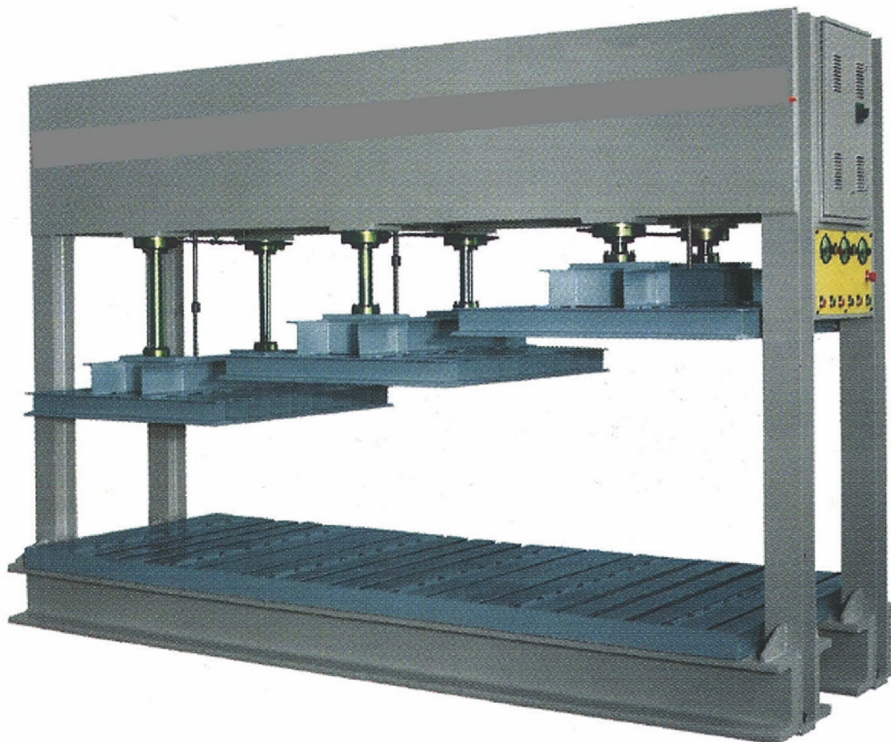


Bild 14 — Beispiel einer Kaltpresse mit geteilten beweglichen Platten

3.17

Steuerung „Spannung ein“

Steuerung, die nach ihrer Aktivierung die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben freigibt, auch auf einer niedrigeren Steuerebene, z. B. durch die SPS

3.18

Anlaufsteuerung

Befehlseinrichtung für die kurzzeitige Aktivierung einer Funktion oder einer Bewegung

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Anlaufsteuerung kann z. B. als Steuerknüppel, Taster, Wahlschalter, Drehknopf oder Kugel ausgeführt sein.

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, (siehe ISO 12100:2010), die nach dem Verfahren zur Risikobeurteilung als signifikant für diejenigen Maschinen, welche im Anwendungsbereich festgelegt sind, festgestellt wurden, und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind. Dieses Dokument behandelt diese signifikanten Gefährdungen durch Festlegung von Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen oder durch Verweisung auf zutreffende Normen. Diese Gefährdungen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 2 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Nr.	Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse	EN ISO 12100:2010	Zutreffender Unterabschnitt in diesem Dokument
1	Mechanische Gefährdung durch: — Maschinenteile oder Werkstücke wegen der		
	a) Form	6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.3	5.3.3, 5.3.7, 5.4.5
	b) relative Anordnung		5.2.2, 5.2.3.2, 5.3.6
	c) Masse und Standfestigkeit (potentielle Energie von Elementen, die sich unter dem Einfluss der Schwerkraft bewegen können)		5.2.7.4, 5.3.6
	d) Masse und Geschwindigkeit (kinetische Energie von Elementen in kontrollierter oder unkontrollierter Bewegung)		5.3.2, 5.3.3
	— Ansammlung von Energie im Inneren der Maschine, verursacht durch:		
	g) Flüssigkeiten und Gase unter Druck	6.2.10, 6.3.5.4	5.4.7, 5.4.8
1.1	Gefährdung durch Quetschen		5.3.6
1.2	Gefährdung durch Scheren		5.3.6
1.3	Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden		5.3.3, 5.3.5, 5.3.7
1.4	Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln		5.3.3, 5.3.5, 5.3.6, 5.3.10
1.5	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen		5.3.6
1.6	Gefährdung durch Stoßen		5.3.7
1.8	Gefährdung durch Reibung oder Abrieb		5.3.5
1.9	Gefährdung durch Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	6.2.10	5.3.9, 5.4.7, 5.4.8
2	Elektrische Gefährdungen durch:		
2.1	direkte Berührung von Personen mit von unter Spannung stehenden Teilen	6.2.9, 6.3.5.4	5.4.4, 5.4.13
2.2	Berührung von Personen mit Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind	6.2.9	5.4.4, 5.4.13
2.4	Elektrostatische Vorgänge	6.2.9	5.4.11

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr.	Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse	EN ISO 12100:2010	Zutreffender Unterabschnitt in diesem Dokument
3	Thermische Gefährdungen mit der Folge von:		
3.1	Verbrennungen und Frostbeulen und andere Verletzungen durch den Kontakt von Personen mit Gegenständen oder Werkstoffen sehr hoher oder niedriger Temperatur, durch Flammen oder Explosionen und auch durch die Strahlung von Wärmequellen	6.2.4	5.4.15
3.2	Schädigungen der Gesundheit durch heiße oder kalte Arbeitsumgebung	6.2.4	5.4.15
4	Gefährdungen durch Lärm mit der Folge von		
4.1	Gehörverlust (Taubheit), anderen physiologischen Beeinträchtigungen (z. B. Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit)	6.2.2.2, 6.3	5.4.2
4.2	Störung der Sprachkommunikation, Störung akustischer Signale	6.2.2.2, 6.3	5.4.2
7	Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe (und durch ihre Bestandteile), die von Maschinen verarbeitet oder verwendet werden		
7.1	Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmung von gefährlichen Flüssigkeiten und Stäuben	6.2.3, 6.2.4	5.4.3, 5.4.16, 6.3
7.2	Gefährdung durch Feuer	6.2.4	5.4.1, 5.4.3
8	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine durch		
8.1	ungesunde Körperhaltung oder besondere Anstrengung	6.2.7, 6.2.8, 6.2.11.12, 6.3.5.5, 6.3.5.6	5.2.2, 5.4.5, 6.3
8.2	die Anatomie von Hand/Arm oder Fuß/Bein	6.2.8.3	5.2.2, 5.4.5, 6.3
8.4	Örtliche Beleuchtung	6.2.8.6	5.4.6, 6.3
8.6	menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten	6.2.8.1, 6.2.11.8, 6.2.11.10, 6.3.5.2, 6.4	6.3
8.7	die Konstruktion, Platzierung oder Kenntlichmachung von handbetätigten Stellteilen	6.2.8.7, 6.2.11.8	5.2.2
8.8	Konstruktion oder Design von Sichtanzeigen	6.2.8.8, 6.4.2	5.2.2
9	Kombination von Gefährdungen	6.3.2.1	5.2.6, 5.2.7.4
10	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen (oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch		
10.1	Ausfall/Störung des Steuerungssystems	6.2.11, 6.3.5.4	5.2.1, 5.2.10
10.2	Wiederherstellung der Energiezuführung nach einer Unterbrechung	6.2.11.4	5.2.9, 5.3.3, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.13, 5.4.14
10.3	äußere Einflüsse auf elektrische Betriebsmittel	6.2.11.11	5.4.4, 5.4.11, 5.4.14