

DIN EN ISO 19085-12

ICS 13.110; 79.120.10

Entwurf

Einsprüche bis 2017-08-02
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1218-1:2010-02,
DIN EN 1218-2:2009-10 und
DIN EN 1218-5:2010-02

**Holzbearbeitungsmaschinen –
Sicherheit –
Teil 12: Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen/Profiliermaschinen
(ISO/DIS 19085-12:2017);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 19085-12:2017**

Woodworking machines –
Safety –
Part 12: Tenoning/profiling machines (ISO/DIS 19085-12:2017);
German and English version prEN ISO 19085-12:2017

Machines à bois –
Sécurité –
Partie 12: Machines à tenonner et/ou à profiler (ISO/DIS 19085-12:2017);
Version allemande et anglaise prEN ISO 19085-12:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-06-02 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 152 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 19085-12:2017.

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 Ausschuss NA 060-06-01 AA „Holzbearbeitungsmaschinen - Sicherheit“ im Fachbereich „Holzbearbeitungsmaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen/Profiliermaschinen 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 und den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen sind, sofern diese gleichzeitig als Europäische Normen übernommen worden sind, als DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen und Dokumente, sofern sie nicht als DIN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1218-1:2010-02, DIN EN 1218-2:2009-10 und DIN EN 1218-5:2010-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Norm wurde aus den Vorgängerdokumenten DIN EN 1218-1:2010-02, DIN EN 1218-2:2009-10 und DIN EN 1218-5:2010-02 zusammengeführt;
- b) die Norm wurde vollständig neu als ergänzender Folgeteil zur DIN EN ISO 19085-1 konzipiert;
- c) die Anforderungen an die Maschinen wurden dem Stand der Technik angepasst.

Holzbearbeitungsmaschinen — Sicherheit — Teil 12: Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen/Profiliermaschinen (ISO/DIS 19085-12:2017)

Machines à bois — Sécurité — Partie 12 : Machines à tenonner et/ou à profiler (ISO/DIS 19085-12:2017)

Woodworking machines — Safety — Part 12: Tenoning/profiling machines (ISO/DIS 19085-12:2017)

ICS:

Deskriptoren:

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
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
5.2.1 Allgemeines	26
5.2.2 Zusätzliche Anforderungen für einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit handbetätigtem Vorschubtisch	27
5.2.3 Zusätzliche Anforderungen für einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit mechanischem Vorschubtisch	27
5.2.4 Zusätzliche Anforderungen für einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen und/oder Profiliermaschinen mit mechanischem Vorschub	27
5.2.5 Zusätzliche Anforderungen für doppelseitige Maschinen	27
5.2.6 Zusätzliche Anforderungen für Winkelanlagen zum Zapfenschneiden- und Schlitzen und Profilieren mit mechanischem Vorschub	28
5.3 Ingangsetzen	28
5.3.1 Maschinen mit Vorschub von Hand	28
5.3.2 Maschinen mit mechanischem Vorschub	28
5.4 Sicheres Stillsetzen	29
5.4.1 Allgemeines	29
5.4.2 Normales Stillsetzen	29
5.4.3 Betriebsbedingtes Stillsetzen	29
5.4.4 Not-Halt	29
5.5 Bremsfunktion von Werkzeugspindeln	29
5.6 Betriebsartenwahl	30
5.6.1 Allgemeines	30
5.6.2 Betriebsart zum Einstellen (BETRIEBSART 2)	30
5.6.3 Betriebsart zum Feineinstellen (BETRIEBSART 3)	31
5.7 Änderung der Spindeldrehzahl	31
5.7.1 Änderung der Spindeldrehzahl durch Änderung der Riemenlage auf den Riemenscheiben	31
5.7.2 Drehzahländerung durch einen Motor mit stufenweiser Drehzahländerung	32
5.7.3 Stufenlose Drehzahländerung durch Frequenzumrichter	32
5.8 Fehler bei jeglicher Energieversorgung	32
5.9 Manuelle Rücksetzsteuerung	32
5.10 Zustimmungsteuerung	32
5.11 Überwachung der Geschwindigkeit bewegter Maschinenteile	32
5.12 Zeitverzögerung	32
5.13 Teleservice	32

6	Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen zum Schutz gegen mechanische Gefährdungen	33
6.1	Standsicherheit	33
6.1.1	Allgemeines	33
6.1.2	Verschiebbare Maschinen	33
6.2	Risiko durch Bruch während des Betriebs	33
6.3	Gestaltung von Werkzeugträger und Werkzeug	34
6.3.1	Allgemeines	34
6.3.2	Spindelblockierung	34
6.3.3	Sägeblattbefestigung	34
6.3.4	Flanschabmessungen für Kreissägeblätter	34
6.3.5	Spindelringe	35
6.4	Bremsen	35
6.4.1	Bremsen von Werkzeugspindeln	35
6.4.2	Längste Auslaufzeit	35
6.4.3	Lösen der Bremse	35
6.5	Schutzeinrichtungen	35
6.5.1	Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	35
6.5.2	Verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtungen	35
6.5.3	Steuerung ohne Selbsthalt	36
6.5.4	Zweihandsteuerung	36
6.5.5	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (ESPE)	36
6.5.6	Druckempfindliche Schutzeinrichtungen (PSPE)	36
6.6	Verhinderung des Zugriffs auf bewegte Teile	36
6.6.1	Allgemeines	36
6.6.2	Sicherung von Werkzeugen	36
6.6.3	Sicherung von Antrieben	42
6.6.4	Sicherung von Scher- und/oder Quetschstellen	43
6.7	Gefährdung durch Stoß	49
6.8	Spanneinrichtungen	49
6.8.1	Einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit Schiebetisch	49
6.8.2	Andere Maschinen als einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit Schiebetisch	50
6.9	Maßnahmen gegen Wegschleudern	50
6.9.1	Allgemeines	50
6.9.2	Trennende Schutzeinrichtungen: Werkstoffe und Eigenschaften	51
6.9.3	Einrichtungen, welche die Möglichkeit oder die Auswirkung des Wegschleuderns oder eines Rückschlags minimieren	51
6.10	Werkstückauflagen und Werkstückführungen	53
6.10.1	Einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit Schiebetisch	53
6.10.2	Einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen und/oder Profiliermaschinen mit mechanischem Vorschub	53
6.10.3	Doppelseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen und/oder Profiliermaschinen mit mechanischem Vorschub	54
6.10.4	Winkelanlagen zum Zapfenschneiden/Schlitzten und Profilieren mit mechanischem Vorschub	54
6.10.5	Werkstück-Rückführung	55
7	Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen zum Schutz vor sonstigen Gefährdungen	56
7.1	Feuer	56
7.2	Lärm	56
7.2.1	Lärmminderung bei der Konstruktion	56
7.2.2	Messung der Lärmminderung	56
7.3	Emission von Spänen und Staub	56
7.4	Elektrizität	57
7.4.1	Allgemeines	57
7.4.2	Verschiebbare Maschinen	57

7.5	Ergonomie und Handhabung.....	57
7.6	Beleuchtung.....	57
7.7	Pneumatik.....	57
7.8	Hydraulik.....	57
7.9	Elektromagnetische Verträglichkeit	57
7.10	Laser	57
7.11	Statische Elektrizität	57
7.12	Fehlerhafte Montage.....	57
7.13	Netztrennung	58
7.14	Instandhaltung	58
7.15	Hitze.....	58
7.16	Gefahrstoffe	58
8	Benutzerinformation	58
8.1	Warneinrichtungen	58
8.2	Kennzeichnung.....	58
8.2.1	Allgemeines	58
8.2.2	Zusätzliche Kennzeichnungen	58
8.3	Betriebsanleitung.....	59
8.3.1	Allgemeines	59
8.3.2	Zusätzliche Hinweise.....	59
Anhang A (informativ) Erforderlicher Performance Level.....		61
Anhang B (normativ) Prüfung der Bremsfunktion		63
Anhang C (normativ) Standsicherheitsprüfung für verschiebbare Maschinen.....		64
Anhang D (normativ) Prüfung der Aufprallfestigkeit von trennenden Schutzeinrichtungen		65
Anhang E (normativ) Lärmmessung bei Maschinen, die nicht in ISO 7960:1995 enthalten sind.....		66
E.1	Allgemeines	66
E.2	Lärmmessungen.....	66
E.2.1	Prüfbedingungen	66
E.2.2	Mikrofonpositionen.....	66
E.2.3	Allgemeines Datenblatt.....	68
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG		71
Literaturhinweise.....		75

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 19085-12:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 39 „Machine Tools“, Unterkomitee SC 4 „Woodworking Machines“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 142 „Holzbearbeitungsmaschinen - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1218-1:1999+A1:2009, EN 1218-2:2004+A1:2009, EN 1218-5:2004+A1:2009 ersetzen.

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 19085-12:2017 wurde vom CEN als prEN ISO 19085-12:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen 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. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien 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 empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/39, *Machine Tools*, Unterkomitee SC 4, *Woodworking Machines*.

ISO 19085 besteht aus folgenden Teilen unter dem Haupttitel Holzbearbeitungsmaschinen – Sicherheit:

Teil 1: Gemeinsame Anforderungen

Teil 2: Horizontale Plattenkreissägemaschinen mit Druckbalken

Teil 3: NC-Bohr- und Fräsmaschinen

Teil 4: Vertikalplattenkreissägemaschinen

Teil 5: Formatkreissägemaschinen

Teil 6: Einspindeligen senkrechten Tischfräsmaschinen

Teil 7: Abricht-, Dickenhobel-, kombinierte Abricht- und Dickenhobelmaschinen

Teil 8: Breitbandschleifmaschinen zum Kalibrieren und Schleifen

Teil 9: Tischkreissägemaschinen (mit und ohne Schiebetisch)

Teil 10: Bausstellenkreissägemaschinen

Teil 11: Kombinierte Maschinen

Teil 12: Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen/Profiliermaschinen

Einleitung

Die Internationale Normenreihe ISO 19085 stellt technische Sicherheitsanforderungen für die Gestaltung und die Konstruktion 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.

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

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

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 eine bestimmte Art 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.

Dieser Teil von ISO 19085 wird bestimmungsgemäß in Verbindung mit ISO 19085-1 angewendet, welche die gemeinsamen Anforderungen an die unterschiedlichen Maschinenarten zur Verfügung stellt.

Die Abschnitte 5, 6, 7 und 8 zusammen mit ihren Unterabschnitten und die Anhänge dieses Teils können die entsprechenden Unterabschnitte oder Anhänge von ISO 19085-1 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 trifft zu.“;
- „Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu mit den folgenden Ergänzungen.“ oder „Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu mit den folgenden Ergänzungen, die in weitere spezifische Unterabschnitte unterteilt sind.“;
- „Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft nicht zu.“;

- „Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 wird durch den folgenden Text ersetzt.“ oder „Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 wird durch den folgenden Text ersetzt, der in weitere spezifische Unterabschnitte unterteilt ist.“.

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

Die Abschnitte 1, 2, und 4 ersetzen die entsprechenden Abschnitte von ISO 19085-1 ohne Bedarf einer Kennzeichnung, da sie maschinenspezifisch sind.

ANMERKUNG Anforderungen für Werkzeuge sind in EN 847-1:2013 und EN 847-2:2013 und für Spanneinrichtungen in EN 847-3:2010 enthalten.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 19085 stellt Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen zur Verfügung für stationäre:

- einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit handbetätigtem Vorschubtisch;
- einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit mechanischem Vorschubtisch;
- einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen und/oder Profiliermaschinen mit mechanischem Vorschub;
- doppelseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen und/oder Profiliermaschinen mit mechanischem Vorschub, auch wenn sie für automatische Beschickung/Entnahme gestaltet sind;
- Winkelanlagen für das Zapfenschneiden/Schlitzen und Profilieren mit mechanischem Vorschub,

mit Handbeschickung und -entnahme und einer größten Werkstückhöhenkapazität von 200 mm für einseitige Maschinen und 500 mm für doppelseitige Maschinen, nachfolgend als „Maschinen“ bezeichnet.

Er behandelt alle im Abschnitt 4 aufgeführten signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf die Maschinen zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und entsprechend den vorhersehbaren Bedingungen des Herstellers verwendet, eingestellt und gewartet werden, einschließlich der vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendung. Ferner wurden Transport, Zusammenbau, Demontage, Rückbau und Verschrottung berücksichtigt.

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

Die Maschinen sind gestaltet um Werkstücke aus:

- 1) Massivholz;
- 2) Werkstoffen mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften wie Holz (siehe ISO 19085-1:2016, 3.2);
- 3) Faserzement-, Stein-/Glaswolle-, Gips-, Gipskartonplatten, nur bei Maschinen mit mechanischem Vorschub

zu bearbeiten.

Sie gilt auch für Maschinen, die mit einer oder mehreren der folgenden Baugruppen/Einrichtungen ausgestattet sind, deren Gefährdungen berücksichtigt wurden:

- Bandschleifaggregate;
- feststehende oder bewegliche Werkstückauflagen;
- automatischer Werkzeugwechsel;
- automatische Werkstück-Rückführung;
- Glasleistensägeaggregat;
- Beschlageinlassfräs-Aggregat;
- Postforming-Aggregat;

- Bohrregulat;
- dynamisches Bearbeitungsregulat;
- außerhalb der Teilkapselung installiertes Sägeregulat, das bei doppelseitigen Maschinen zwischen den Maschinenhälften angeordnet ist;
- Aggregat zum Folieren;
- Aggregat zum Beschichten;
- Nutregulat mit Fräswerkzeugen, das außerhalb der Teilkapselung zwischen den Maschinenhälften angeordnet ist;
- Aggregat zum Bürsten;
- Aggregat zum Beleimen;
- Aggregat zum Versiegeln;
- Aggregat zum Dübelsetzen;
- Aggregat zum Einsetzen von Federn;
- Aggregat zum Beschriften mittels Tintendruck;
- Aggregat zum Beschriften mittels Laser;
- Aggregat zum Kennzeichnen;
- Werkstückgehalt (Splitterreißschutz).

Dieser Teil von ISO 19085 behandelt keine Gefährdungen im Zusammenhang mit:

- a) Systemen zur automatischen Be- und Entladung des Werkstücks an einer einzelnen Maschine ausgenommen die automatische Werkstück-Rückführung;
- b) Einzelmaschinen, die in Kombination mit irgendeiner anderen Maschine (als Teil einer Linie) verwendet werden;
- c) der Verwendung von Werkzeugen, ausgenommen Sägeblätter oder Fräswerkzeuge zum Nuten, die bei doppelseitigen Maschinen zwischen den Maschinenhälften außerhalb der Teilkapselung angeordnet sind;
- d) der Verwendung von Werkzeugen, die über die Teilkapselung hervorstecken;
- e) den chemischen Eigenschaften von Faserzement-, Stein-/Glaswolle-, Gips-, Gipskartonplatten und deren Stäuben.

Er gilt nicht für Maschinen, die zur bestimmungsgemäßen Verwendung in potentiell explosiven Atmosphären vorgesehen sind oder Maschinen, die vor seinem Ausgabedatum hergestellt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

ISO 4413:2010, *Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 4414:2010, *Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

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 13732-1:2006, *Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces Hot surfaces*

ISO 13849-1:2006+A1:2015, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

ISO 13857:2008, *Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs*

ISO 19085-1:2016, *Woodworking machines — Safety — Part-1: common requirements*

IEC 13856-2:2005, *Safety of machinery — Pressure sensitive protection devices — Part 2: General principles for the design and testing of pressure sensitive edges and pressure sensitive bars*

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

EN 847-1:2013, *Maschinen-Werkzeuge für Holzbearbeitung — Sicherheitstechnische Anforderungen — Teil 1: Fräs- und Hobelwerkzeuge, Kreissägeblätter*

EN 847-2:2013, *Maschinen-Werkzeuge für Holzbearbeitung — Sicherheitstechnische Anforderungen — Teil 2: Anforderungen für den Schaft von Fräswerkzeugen*

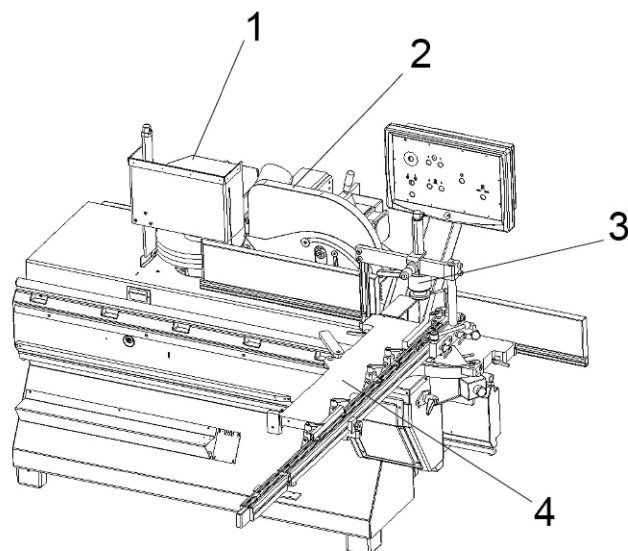
EN 847-3:2013, *Maschinen-Werkzeuge für Holzbearbeitung — Sicherheitstechnische Anforderungen — Teil 3: Spannvorrichtungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12100:2010, ISO 13849-1:2015, ISO 19085-1:2017 und die nachfolgenden.

3.1 einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschine mit handbetätigtem Vorschubtisch
Maschine, die für die Herstellung eines Schlitzes oder Zapfens an einem Ende eines Werkstücks in einem Arbeitszyklus konstruiert ist, wobei der Zapfen/Schlitz mittels Fräswerkzeugen und Sägeblättern hergestellt wird, die auf einer oder mehreren Spindeln aufgespannt sind und ein handbetätigter Vorschubtisch das Werkstück während der Bearbeitung trägt

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Beispiel siehe Bild 1.



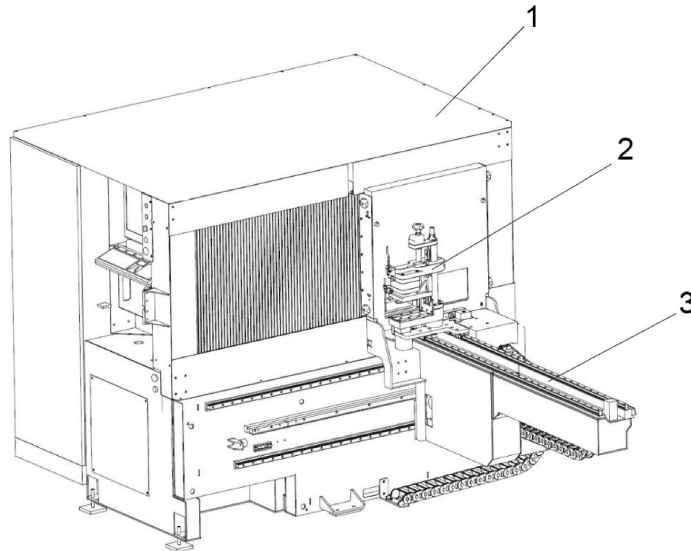
Legende

- 1 Kapselung für das Fräswerkzeug
- 2 Kapselung für das Sägeblatt
- 3 Werkstück-Spanneinrichtung
- 4 handbetätigter Vorschubtisch

Bild 1 — Beispiel einer einseitigen Zapfenschneid- und Schlitzmaschine mit handbetätigtem Vorschubtisch

3.2 einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschine mit mechanischem Vorschubtisch
Maschine, die für die Herstellung eines Schlitzes oder Zapfens an einem Ende eines Werkstücks in einem Arbeitszyklus konstruiert ist, wobei der Zapfen/Schlitz mittels Fräswerkzeugen und Sägeblättern hergestellt wird, die auf einer oder mehreren Spindeln aufgespannt sind, mit einem mechanischen Vorschubtisch und mit einer Position sowohl zum Beschicken als auch zur Entnahme durch den Operator

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Beispiel siehe Bild 2.



Legende

- 1 Kapselung für die Werkzeuge
- 2 Werkstück-Spanneinrichtung
- 3 mechanischer Vorschubtisch

Bild 2 — Beispiel einer einseitigen Zapfenschneid- und Schlitzmaschine mit mechanischem Vorschubtisch

3.3

einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit mechanischem Vorschub

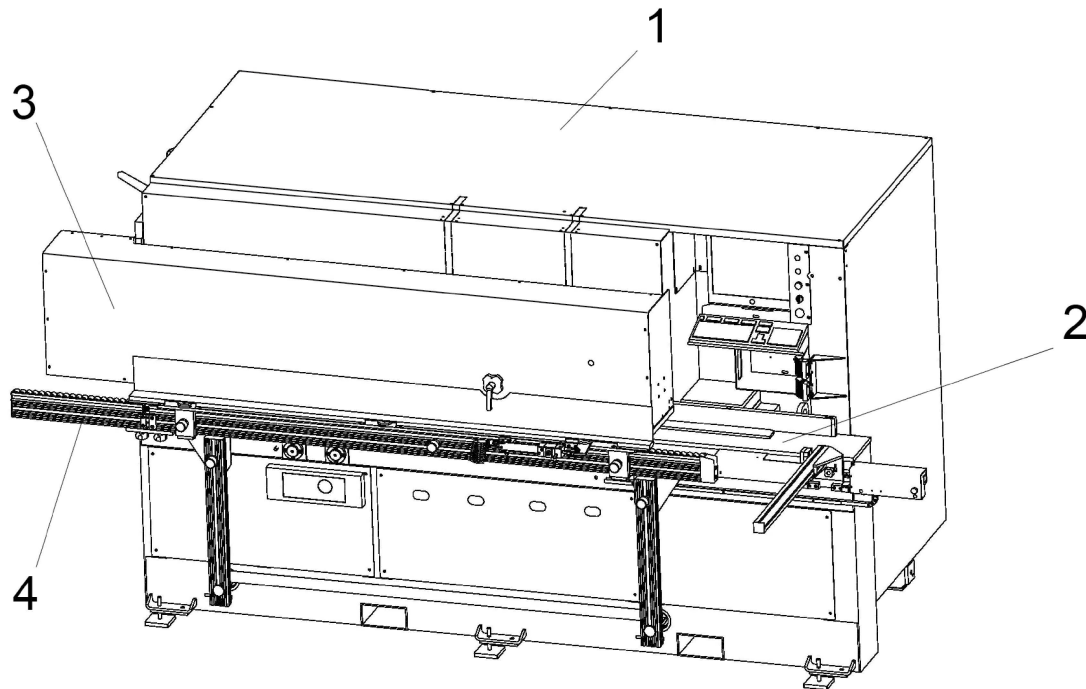
Maschine, die zum Herstellen von Schlitten/Zapfen und/oder Profilen an einer Seite des Werkstücks in einem Durchgang gestaltet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Schlitten/Zapfen und/oder Profile werden durch Fräswerkzeuge, Sägeblätter und/oder Schleifscheiben, die auf eine oder mehrere Spindeln aufgespannt sind, erzeugt. Das Werkstück wird mittels einer Kette oder Ketten gehalten und vorgeschoben, unter Verwendung von Platten und/oder Mitnehmern, die auf einer endlosen Förderkette oder einer ähnlichen Fördereinrichtung angebracht sind. Eine alternative Ausführung verwendet obere Vorschubrollen, wobei das Werkstück über die untere Werkstückauflage gleitet. Diese Maschine ist (z. B. in Nordamerika) auch als „shaper-sander“ oder „shape and sand machine“ bekannt und wird gewöhnlich zur Herstellung von Schranktüren verwendet.

Als Beispiel siehe Bild 3.

Die Maschine kann mit diesen zusätzliche Baugruppen/Einrichtungen ausgestattet sein:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| - Glasleistensäge-Aggregat; | - Beschlageinlassfräs-Aggregat; |
| - Postforming-Aggregat; | - Bohraggregat |
| - dynamisches Bearbeitungsaggregat; | - Aggregat zum Folieren; |
| - automatische Werkstück-Rückführung; | - Bandschleifaggregat. |



Legende

- 1 Kapselung für die Werkzeuge
- 2 Werkstückauflage
- 3 Kapselung für die angetriebenen Vorschubrollen
- 4 einstellbare Werkstückauflage

Bild 3 — Beispiel einer einseitigen Profiliermaschine mit mechanischem Vorschub

3.4 doppelseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen und/oder Profiliermaschinen mit mechanischem Vorschub

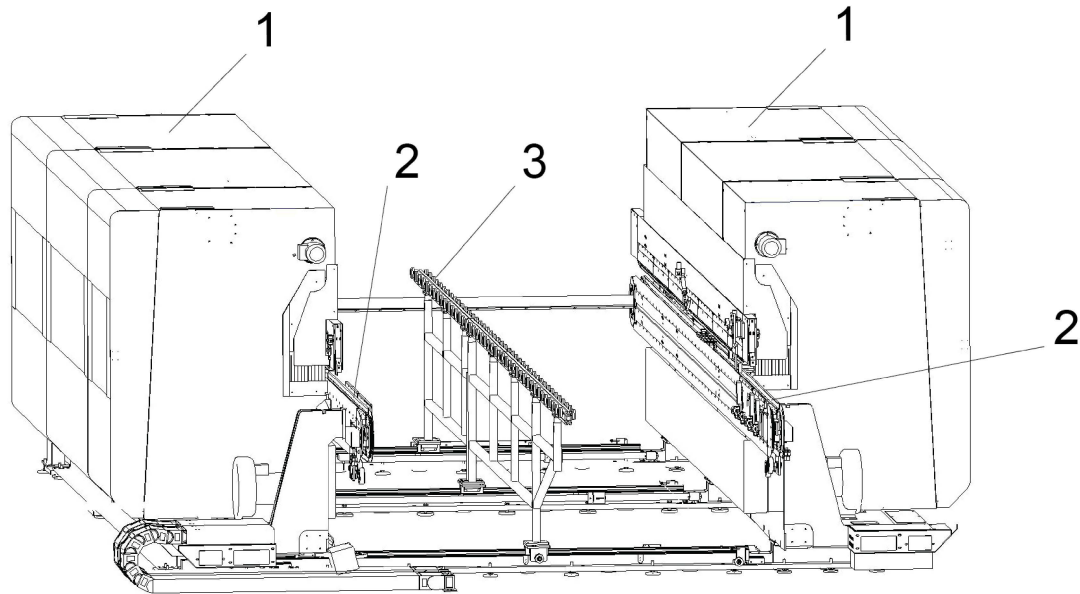
Maschine, die in erster Linie zur Herstellung von Zapfen/Schlitzten und/oder Profilen an gegenüberliegenden Enden eines Werkstücks in einem Durchlauf konstruiert ist.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zapfen/Schlitzte und/oder Profile werden mittels Fräswerkzeugen, einem Sägeblatt/Sägeblättern und/oder Schleifscheiben hergestellt, die bei jeder Maschinenhälfte auf einer oder mehreren Spindeln montiert sind. Das Werkstück wird mittels Ketten gehalten und vorgeschoben, unter Verwendung von Platten und/oder Mitnehmern, die auf einer endlosen Förderkette oder einer ähnlichen Fördereinrichtung (z. B. Bandförderer) angebracht sind, oder durch Förderzangen. Als Beispiel siehe Bild 4.

Die Maschine kann mit diesen zusätzliche Baugruppen/Einrichtungen ausgestattet sein:

- Bandschleifaggregate;
- automatischer Werkzeugwechsel;
- Glasleistsäge-Aggregat;
- Beschlageinlassfräs-Aggregat;
- Postforming-Aggregat;
- Bohraggregat;
- dynamisches Bearbeitungsaggregat;
- zwischen den Maschinenhälften außerhalb der Teilkapselung angeordnetes Sägeaggregat;
- Aggregat zum Folieren;
- Werkstückgegenhalter (Splitterreißschutz);
- Aggregat zum Beschichten;

- zwischen den Maschinenhälften außerhalb der Teilkapselung angeordnete Nuteinrichtung mit Fräswerkzeug;
- Aggregat zum Bürsten;
- Aggregat zum Beleimen;
- Aggregat zum Versiegeln;
- Aggregat zum Dübelsetzen;
- Aggregat zum Einsetzen von Federn;
- Aggregat zum Beschriften mittels Tintendruck;
- Aggregat zum Beschriften mittels Laser;
- Aggregat zum Kennzeichnen;
- automatische Werkstück-Rückführung.



Legende

- 1 Maschinenhälfte
- 2 Werkstück-Förderkette
- 3 Werkstück-Zwischenauflage

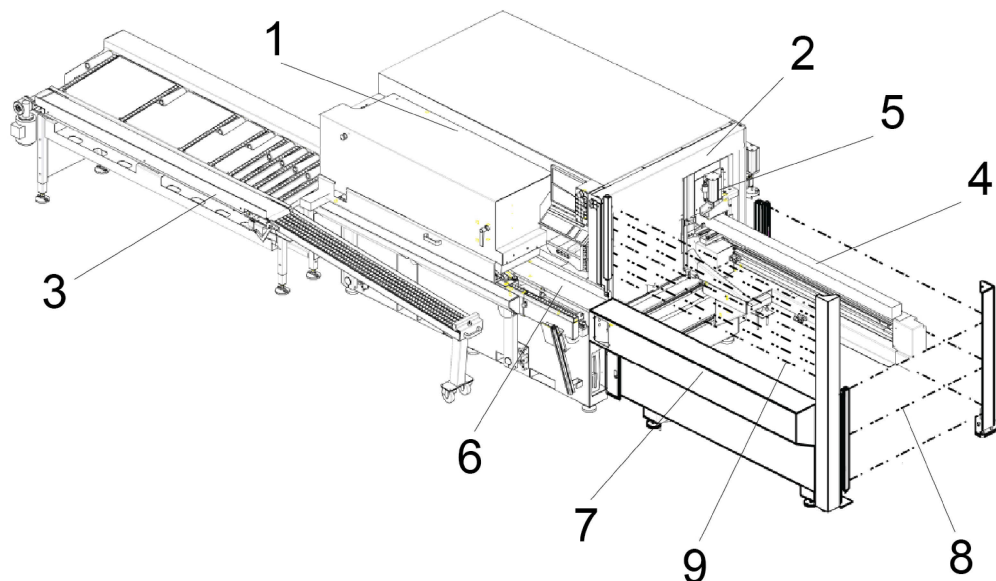
Bild 4 — Beispiel einer doppelseitigen Zapfenschneid- und Schlitzmaschine und/oder Profiliermaschine mit Kettenbandvorschub

3.5

Winkelanlage für das Zapfenschneiden/Schlitzten und Profilieren mit mechanischem Vorschub

Kombination einer einseitigen Zapfenschneid-/Schlitzmaschine mit mechanischen Vorschubtisch und einer einseitigen Profiliermaschine mit mechanischem Vorschub, die in nacheinander senkrecht zueinander angeordnet sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Beispiel siehe Bild 5. Die Übergabe des Werkstücks von der Seite zum Zapfenschneiden/Schlitzten zur Seite zum Profilieren kann automatisch oder durch den Eingriff des Operators erfolgen.



Legende

- 1 Profilieraggregat
- 2 Zapfenschneid-/Schlitzaggregat
- 3 automatische Werkstück-Rückführung
- 4 mechanischer Vorschubtisch
- 5 Werkstück-Spanneinrichtung
- 6 Werkstückauflage
- 7 feststehende trennende Schutzeinrichtung an der Position zur Beschickung/Entnahme [des Werkstücks]
- 8 AOPD 1
- 9 AOPD 2

Bild 5 — Beispiel einer Winkelanlage für das Zapfenschneiden/Schlitzten und Profilieren mit mechanischem Vorschub

3.6

Maschinenhälfte

Teil einer Maschine, bestehend aus einem Gestell, Bearbeitungsaggregaten, Werkstückauflage und Vorschubsystem

Anmerkung 1 zum Begriff: Jede Maschinenhälfte bearbeitet eine Seite des Werkstücks. Eine oder beide Maschinenhälften können zur Bearbeitung von Werkstücken mit unterschiedlichen Abmessungen bewegt werden. Beispiele von Vorschubsystemen sind Kettenbalken und Oberdruckbalken.

3.7

Teilkapselung

trennende Schutzeinrichtung, die so gestaltet ist, dass sie engangliegend an der Maschine angebracht ist und als Maßnahme zur Lärminderung vorgesehen ist und bei der bestimmte Einstell-Einrichtungen außerhalb der Kapselung vorhanden sein können

Anmerkung 1 zum Begriff: Jede Maschinenhälfte ist mit einem eigenen Schutz ausgerüstet und bei der/den einstellbaren Maschinenhälfte(n) bewegt sich dieser Schutz bei der Einstellung auf die Werkstückbreite mit ihnen.

3.8

Vollkapselung

vollständige Kapselung der Maschine, die hauptsächlich zur Lärminderung konstruiert ist und es dem Operator ermöglicht, sich innerhalb von ihr frei zu bewegen und wobei alle Rüst- und Einstellarbeiten innerhalb ausgeführt werden können und der Zugang gewöhnlich durch eine Tür/Öffnung erfolgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Vollkapselung enthält gewöhnlich Öffnungen zum Beschicken und zur Entnahme der Werkstücke. Die Öffnungen sind gewöhnlich mit schallabsorbierenden Bereichen zur Lärmdämpfung ausgestattet.

3.9

Profilieren

das Formen einer Werkstückkante mit Fräswerkzeugen, Sägeblättern und/oder Schleifaggregaten

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Profilieren schließt das Formatieren [en: sizing] der Platte ein.

3.10

Zapfen/Schlitz

am Ende eines Werkstückes zur Verbindung mit einem anderen Werkstück hergestellte Überstände und Schlitz

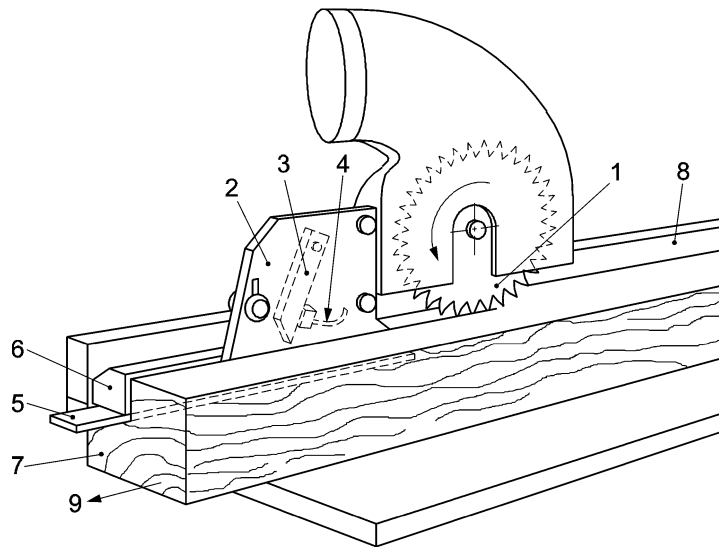
Anmerkung 1 zum Begriff: Profilierte Zapfen/Schlitz sind eingeschlossen.

3.11

Glasleistensäge-Aggregat

Bearbeitungsaggregat, das mit einem Werkzeug, gewöhnlich einem Sägeblatt ausgerüstet ist, mit oder ohne koaxial angeordnetem Fräswerkzeug, um eine Glasleiste aus dem bearbeiteten Profil des Werkstücks herauszutrennen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch Bild 6.



Legende

- 1 Glasleisten-Sägeblatt
- 2 Glasleisten-Trenner
- 3 Rückschlaggreifer
- 4 Druckeinrichtung
- 5 Führungskanal für Glasleiste
- 6 Glasleiste
- 7 Werkstück
- 8 Anschlag
- 9 Vorschubrichtung

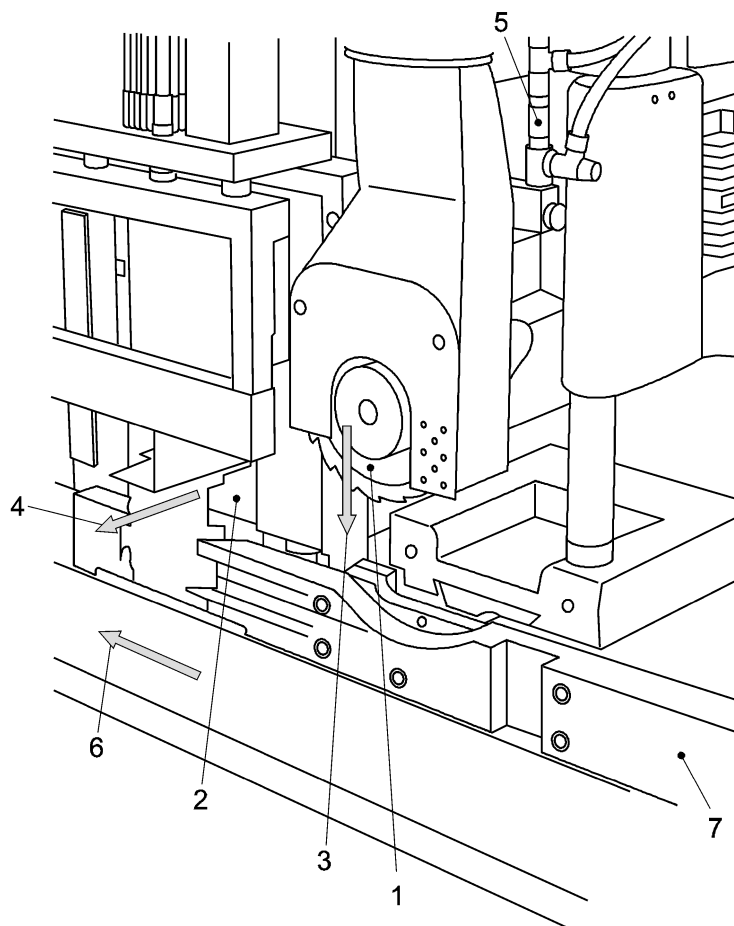
Bild 6 — Beispiel eines Glasleistensäge-Aggregats

3.12

Beschlageinlassfräs-Aggregat

eine mit einem Fräswerkzeug bestücktes Bearbeitungsaggregat, um Vertiefungen für Fensterbeschläge auszufräsen

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Beispiel siehe Bild 7. Die Werkzeugspindel bewegt sich während der Bearbeitung in einer senkrechten oder horizontalen Ebene und kehrt dann in ihre Ausgangsstellung zurück, bereit für das nächste (nachfolgende) Werkstück



Legende

- 1 Senkrechtes Beschlageinlassfräs-Aggregat
- 2 Waagrechtes Beschlageinlassfräs-Aggregat
- 3 Bearbeitungsrichtung des senkrechten Beschlageinlassfräs-Aggregates
- 4 Bearbeitungsrichtung des waagrechten Beschlageinlassfräs-Aggregates
- 5 Motor für die Bewegung des senkrechten Beschlageinlassfräs-Aggregates
- 6 Vorschubrichtung
- 7 Anschlag

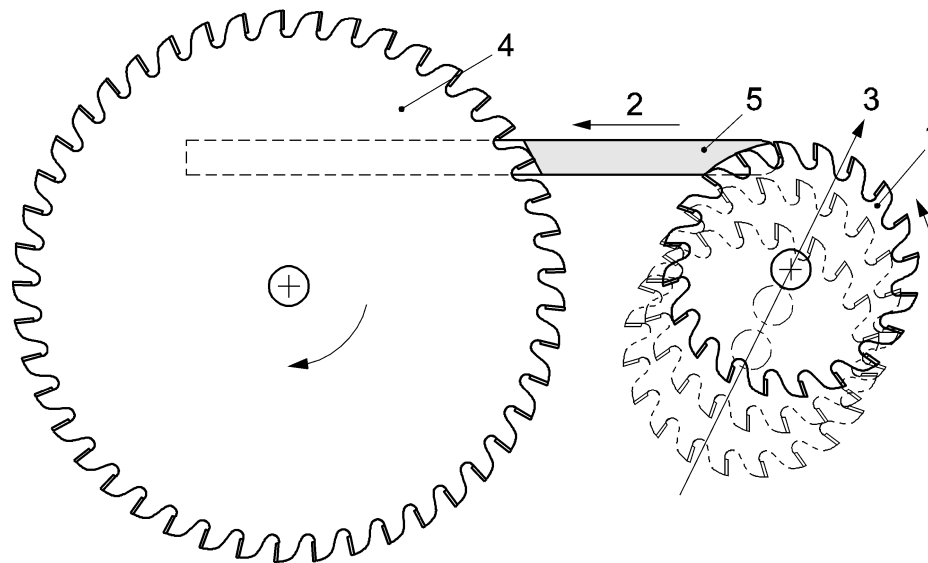
Bild 7 — Beispiel eines Beschlageinlassfräs-Aggregats

3.13

Postforming-Schnitt

Schnitt, der durch ein gesondertes Sägeblatt oder einen Spaner an der vorderen profilierten Kante des Werkstücks tief genug durchgeführt wird, um eine Schädigung der Oberfläche durch den Schnitt des Hauptsägeblatts zu vermeiden

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Beispiel siehe Bild 8.



Legende

- 1 Postforming-/Softforming-Sägeblatt oder Spaner
- 2 Vorschubrichtung des Schiebetisches
- 3 Bewegungsrichtung des Postforming-/Softforming-Sägeblatts
- 4 Hauptsägeblatt
- 5 Werkstück

Bild 8 — Postforming-Schnitt

3.14

Postforming-Aggregat

Aggregat mit einem Sägeblatt oder Spaner, das speziell für den Postforming-Schnitt verwendet wird

3.15

Bohraggregat

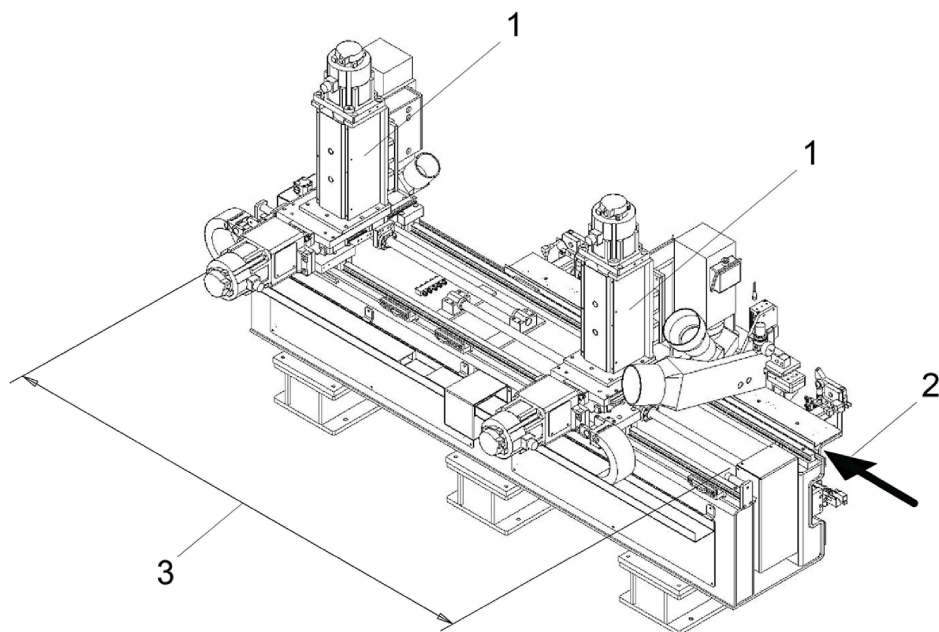
Aggregat, das ein oder mehrere Bohrwerkzeuge aufweist

3.16

dynamisches Bearbeitungsaggregat

Aggregat zum Fräsen/Sägen/Bohren/Schleifen mit Schleifscheibe, das während der Bearbeitung mit dem Werkstück mitfährt und danach in seine Ausgangsposition zurückkehrt, bereit für das nächste (nachfolgende) Werkstück

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Beispiel für ein dynamisches Bearbeitungsaggregat ist in Bild 9 aufgeführt.



Legende

- 1 dynamisches Bearbeitungsaggregat
- 2 Vorschubrichtung
- 3 Bewegungsbereich

Bild 9 — Beispiel für ein dynamisches Bearbeitungsaggregat

3.17

Aggregat zum Versiegeln

Aggregat, das nach der Bearbeitung auf die bearbeitete Seite des Werkstücks Dichtmittel aufträgt

3.18

automatische Werkstück-Rückführung

kraftbetätigtes System, das das bearbeitete Werkstück vom Ende der Maschine zur Beschickungsposition zurückführt

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Werkstück-Rückführungen bei einseitigen und doppelseitigen Maschinen mit mechanischem Vorschub sind in Bild 10 bzw. Bild 11 angegeben.

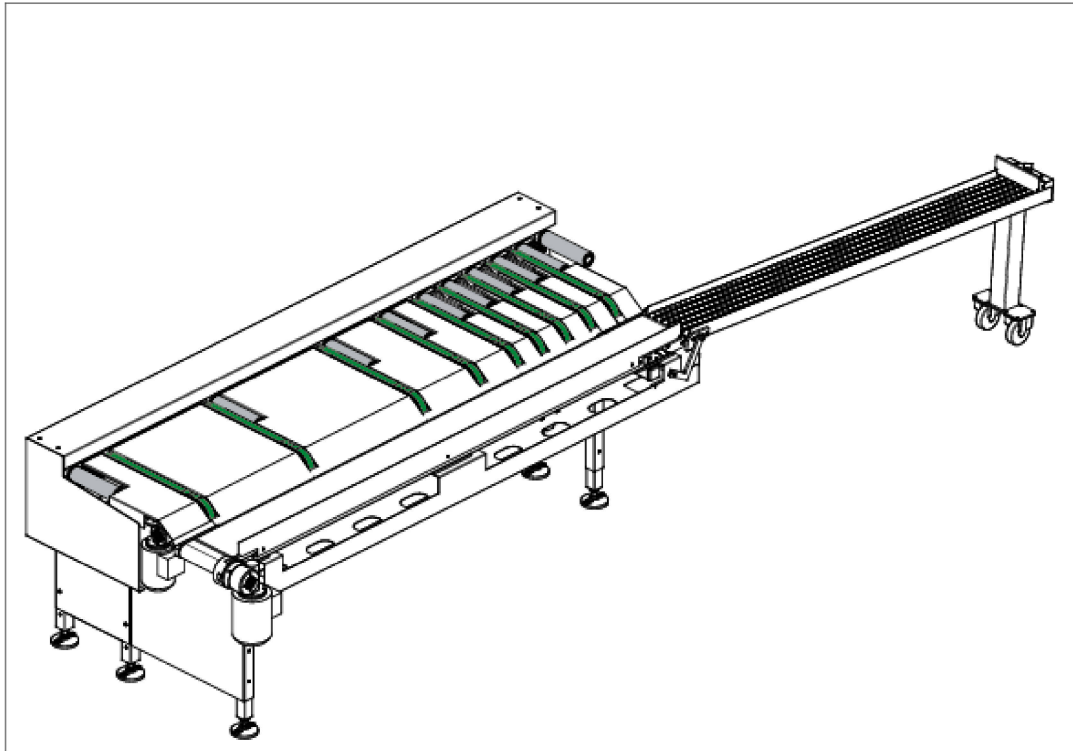
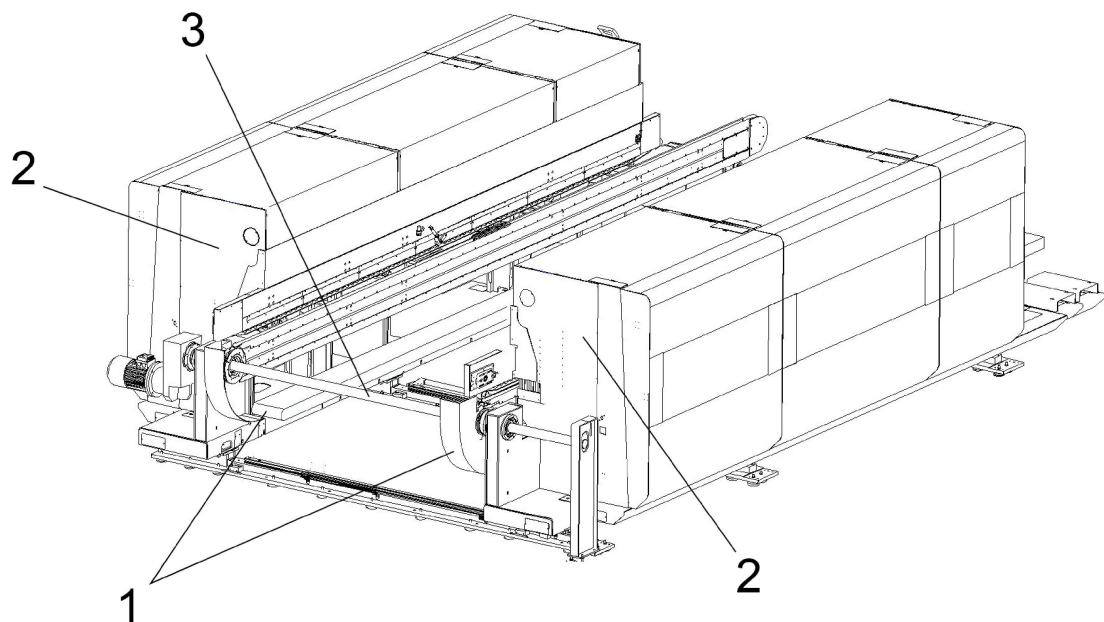


Bild 10 — Beispiel einer automatischen Werkstück-Rückführung bei einer einseitigen Maschine



Legende

- 1 Werkstück-Rückführung
- 2 Maschinenhälfte
- 3 Vorschubantriebswelle

Bild 11 — Beispiel einer automatischen Werkstück-Rückführung bei einer doppelseitigen Maschine

3.19

Aggregat zum Beschichten

Aggregat, das nach der Bearbeitung auf die bearbeitete Seite des Werkstücks eine Deckschicht aufträgt

3.20

Aggregat zum Beleimen

Aggregat, das an der bearbeiteten Seite des Werkstücks vor dem Einsetzen von Dübeln Leim aufträgt oder es vor dem Verlassen der Maschine für die weitere Verarbeitung vorbereitet

3.21

Aggregat zum Bürsten

Aggregat, das zur Reinigung der bearbeiteten Seite des Werkstücks mit Rollen, die nicht-abrasive Bürsten enthalten, ausgerüstet ist

3.22

Aggregat zum Dübelsetzen

Aggregat, das Dübel in das bearbeitete Werkstück einsetzt

3.23

Aggregat zum Einsetzen von Federn

Aggregat, das Federn [oder Laschen, en: tongues] (z. B. Federn aus Kunststoff) in das bearbeitete Werkstück einsetzt

3.24

Aggregat zum Beschriften mittels Tintendruck

Aggregat, das mittels Tintendruck-Technologie Markierungen auf die Oberfläche des bearbeiteten Werkstücks aufbringt

3.25

Aggregat zum Beschriften mittels Laser

Aggregat, das mittels Laser-Technologie Markierungen auf die Oberfläche des bearbeiteten Werkstücks aufbringt

3.26

Aggregat zum Kennzeichnen

Aggregat, das Beschriftungen oder gedruckte Schilder auf die Oberfläche des bearbeiteten Werkstücks aufbringt

3.27

Teleservice

Maschinendiagnose (einschließlich Fehlersuche), Software-Update und Fernsteuerung von einer entfernten Servicestelle

3.28

Fernsteuerung

Steuerung der Maschinenbewegungen von einer entfernten Servicestelle

3.29

Steuerspannung „Ein“

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

3.30

BETRIEBSART 1

automatischer Betrieb

Zustand für die automatische Bearbeitung, bei der alle Schutzeinrichtungen der Maschine angebracht und funktionsfähig sind und einige oder alle Maschinenantriebe in Betrieb sind

3.31

BETRIEBSART 2

Einstellbetrieb

Zustand für die Einstellung von Werkzeugen und anderen Bearbeitungsaggregaten, wobei der Vorschub des Werkstücks nur mit einer Steuereinrichtung ohne Selbsthalt möglich ist

3.32

BETRIEBSART 3

Feineinstellung

Zustand für die Feineinstellung von Werkzeugen und anderen Bearbeitungsaggregaten, wobei für eine begrenzte Zeit das Öffnen von Teilen der umgebenden Kapselung erlaubt ist, während die Werkzeuge, andere Bearbeitungsaggregate und der Vorschub laufen

3.33

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), die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für diejenigen Maschinen, welche im Anwendungsbereich bezeichnet 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/oder Maßnahmen oder durch Verweis auf zutreffende Normen. Diese Gefährdungen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Nr.	Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse	EN ISO 12100:2010	Zutreffende Unterabschnitte 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		
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	Zutreffende Unterabschnitte 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 (Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit)	6.2.2.2, 6.3	5.4.2
4.2	Störung der Sprachkommunikation, Störung akustischer Signale		5.4.2
6	Gefährdung durch Strahlung		
6.5	Laser	6.3.4.5	7.10
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:		
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	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	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

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr.	Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse	EN ISO 12100:2010	Zutreffende Unterabschnitte in diesem Dokument
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, 5.2.19
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
10.6	Bedienungsfehler (zurückzuführen auf unzureichende Anpassung der Maschine an menschliche Eigenschaften und Fähigkeiten, siehe 8.6)	4.9, 6.2.8, 6.2.11.8, 6.2.11.10, 6.3.5.2, 6.4	5.2.1, 5.4.5, 6.3
11	Fehlende Möglichkeit, die Maschine unter optimalen Bedingungen still zu setzen	6.2.11.1, 6.2.11.3, 6.3.5.2	5.2.2, 5.2.4, 5.2.10
13	Ausfall der Energieversorgung	6.2.11.1, 6.2.11.4	5.2.9
14	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	6.2.11, 6.3.5.4	5.2.10
15	Fehlerhafte Montage	6.2.7, 6.4.5	5.4.12, 6.3
16	Bruch beim Betrieb	6.2.3	5.2.2
17	Herabfallende oder herausgeworfene Gegenstände oder Flüssigkeiten	6.2.3, 6.2.10	5.3.9, 5.4.16
18	Verlust der Standfestigkeit/Umkippen der Maschine	6.3.2.6	5.3.1
19	Ausgleiten, Stolpern oder Fall von Personen im Zusammenhang mit Maschinen (auf Grund ihrer mechanischen Beschaffenheit)	6.3.5.6	6.3

5 Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen für Steuerungen

5.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu. Anhang 1 wird ersetzt.

5.2 Befehlseinrichtungen

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu mit den folgenden Ergänzungen, die in weitere spezifische Unterabschnitte unterteilt sind.

5.2.1 Allgemeines

Die wichtigsten elektrischen Befehlseinrichtungen der Maschine für Spannungs- „Ein“, In Gangsetzen einer Werkzeugspindel und anderer Bearbeitungsspindeln, normales Stillsetzen, mechanischen Vorschub, Bewegung des Oberdruckbalkens, Bewegung der Maschinenhälften und Betriebsartenwahl müssen zusammen an einer Stelle angeordnet sein, von der die Position zum Beschicken einsehbar ist.

Eine einzelne Not-Halt-Befehlseinrichtung kann aufgrund ihrer Anordnung die Funktion von mehr als einer [Not-Halt-Befehlseinrichtung] übernehmen. Wenn zwei der geforderten Orte gegenseitig erreicht werden können (innerhalb 1 m), braucht nur eine Not-Halt-Befehlseinrichtung vorgesehen zu werden.

Auf beweglichen Steuerpulten dürfen keine Befehlseinrichtungen zum Zurücksetzen, keine Befehlseinrichtungen für Steuerspannung „Ein“ und keine Betriebsarten-Wahlschalter angeordnet sein.

Wenn ein drahtlos verbundenes Schaltpult seine Verbindung mit der Maschine verliert, muss automatisch ein Not-Halt ausgelöst werden.

5.2.2 Zusätzliche Anforderungen für einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit handbetätigtem Vorschubtisch

An der Position zum Beschicken muss eine Not-Halt-Befehlseinrichtung vorhanden sein. Bei Maschinen mit einem Hub des Schiebetischs von mehr als 2 m muss bordseitig auf dem Schiebetisch an der Position des Operators eine zweite Not-Halt-Befehlseinrichtung vorhanden sein.

5.2.3 Zusätzliche Anforderungen für einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit mechanischem Vorschubtisch

An den Positionen zum Beschicken und zum Entnehmen muss jeweils eine Not-Halt-Befehlseinrichtung vorhanden sein.

5.2.4 Zusätzliche Anforderungen für einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen und/oder Profiliermaschinen mit mechanischem Vorschub

Not-Halt-Befehlseinrichtungen müssen an den folgenden Stellen angeordnet sein:

- a) so dass sie von den Positionen an der Maschine zum Beschicken und Entnehmen erreicht werden können;
- b) an jedem beweglichen Steuerpult;
- c) nicht mehr als 0,5 m von jeder Steuereinrichtung ohne Selbsthalt entfernt;
- d) am Hauptbedienpult.

5.2.5 Zusätzliche Anforderungen für doppelseitige Maschinen

An beweglichen Schaltpulten mit drahtgebundener oder drahtloser Verbindung können zusätzliche Befehlseinrichtungen für den Zyklus-Start, Betriebshalt und normales Stillsetzen können vorgesehen werden.

Not-Halt-Befehlseinrichtungen müssen an folgenden Stellen angeordnet sein:

- a) an jedem beweglichen oder festen Steuerpult;
- b) an den Aufgabe- und Abnahmestellen an jeder Maschinenhälfte sofern dort kein Steuerpult angeordnet ist;
- c) nicht mehr als 0,5 m von jeder Steuereinrichtung ohne Selbsthalt entfernt;
- d) wenn ein Betriebsarten-Wahlschalter vorhanden ist, innerhalb jeder Kapselung und so angeordnet, dass der Abstand zwischen ihnen nicht mehr als 2 m beträgt.

5.2.6 Zusätzliche Anforderungen für Winkelanlagen zum Zapfenschneiden- und Schlitzen und Profilieren mit mechanischem Vorschub

Not-Halt-Befehlseinrichtungen müssen entsprechend Unterabschnitt 5.2.3 und 5.2.4 angebracht sein.

5.3 Eingangsetzen

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 wird durch den folgenden Text ersetzt, der in weitere spezifische Unterabschnitte unterteilt ist.

5.3.1 Maschinen mit Vorschub von Hand

Bei einseitigen Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit handbetätigtem Vorschubtisch müssen vor dem Eingangsetzen oder vor dem Wiederanlauf der Maschine alle zutreffenden Schutzeinrichtungen angebracht und betriebsbereit sein. Dies ist durch die in 6.6 beschriebenen Anordnungen gegeben. Das Eingangsetzen oder der Wiederanlauf darf nur durch Betätigung der für diesen Zweck vorhandenen Befehlseinrichtung zum Eingangsetzen möglich sein. Die unbeabsichtigte Betätigung muss erschwert werden, z.B. durch eine Befehlseinrichtung mit einem Kragen.

Der SRP/CS für die Verhinderung des unerwarteten Anlaufs muss mindestens $PL_r = c$ erfüllen.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.

5.3.2 Maschinen mit mechanischem Vorschub

Es muss eine Befehlseinrichtung für Steuerspannung „Ein“ vorhanden und gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützt sein, z. B. mittels Kragen.

Im Automatikbetrieb darf Steuerspannung „Ein“ nur möglich sein, wenn alle Schutzeinrichtungen angebracht und betriebsbereit sein. Dies ist durch die in 6.6 beschriebenen Verriegelungseinrichtungen erfüllt.

Das Einschalten oder der Wiederanlauf der Bearbeitung darf nur nach der Aktivierung von Steuerspannung „Ein“ möglich sein.

Der SRP/CS für Steuerspannung „Ein“ muss mindestens $PL_r = c$ erfüllen.

ANMERKUNG 1 Das Einschalten und der Wiederanlauf der Bearbeitung sind nicht sicherheitsrelevant.

Bei einseitigen Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit mechanischem Vorschubtisch darf die kraftbetätigte Bewegung des Schiebetischs nur möglich sein, wenn die Anforderungen für das Spannsystem eingehalten sind:

- a) pneumatischer oder hydraulischer Druck liegt an; und
- b) der Hubkolben des Pneumatik- oder Hydraulikzylinders ist nicht vollständig ausgefahren.

Der SRP/CS für diese Verriegelung muss mindestens $PL_r = c$ erfüllen.

Das Schließen von verriegelten beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen oder das Entfernen von einer ausgelösten ESPE oder PSPE darf nicht zu einem automatischen Wiederanlauf von gefährlichen Bewegungen führen. Für jeden Wiederanlauf ist eine willentliche Handlung des Operators erforderlich, z. B. Zurücksetzen der Schutzeinrichtungen. Falls nur eine Schutzeinrichtung ausgelöst wurde, kann das örtliche Zurücksetzen der Schutzeinrichtung und der Zyklusstart zur gleichen Zeit erfolgen.

ANMERKUNG 2 Gefährliche Bewegung meint eine Bewegung, die die Sicherheit des Operators oder anderer Personen beeinflusst, nicht die Unversehrtheit der Maschine.

Falls irgendeine Werkzeugspindel oder eine andere Arbeitsspindel läuft, muss dies dauerhaft entweder auf dem Bildschirm oder durch eine Signalleuchte in oder neben der [zugehörigen] Befehlseinrichtung zum Ingangsetzen angezeigt werden.

Im Automatikbetrieb (BETRIEBSART 1) darf das Ingangsetzen des Vorschubmotors nur möglich sein, wenn die Werkzeugspindeln laufen oder die Werkzeuge aller nicht an der aktuellen Bearbeitung beteiligten Spindeln das Werkstück nicht berühren können, weil die Werkzeuge von den Spindeln entfernt oder die nicht rotierenden Spindeln in eine nicht-schneidende Stellung zurückgezogen werden.

Hinsichtlich Spindelaggregate, die von Hand, durch Handrad oder kraftbetätigt eingestellt werden, siehe 8.3.2 f).

Hinsichtlich der automatischen Einstellung von Spindelaggregaten durch NC- oder CNC-Steuerung muss eine der folgenden Anforderungen eingehalten sein um sicherzustellen, dass nicht rotierende Spindeln, bei denen das Werkzeug nicht entfernt wurde, in eine nicht-schneidende Stellung zurückgezogen sind:

- a) es muss ein Begrenzungsschalter für die nicht-schneidende Stellung vorhanden sein; oder
- b) die SPS muss beginnen, das Werkzeug aus der Arbeitsposition zurückzuziehen.

Der SRP/CS für die Verriegelung des Vorschubstarts mit dem Zurückziehen der Spindel muss mindestens $PL_r = b$ erfüllen.

Der SRP/CS für die Verriegelung des Vorschubstarts mit den Spindelantriebsmotoren muss mindestens $PL_r = b$ erfüllen.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.

5.4 Sicheres Stillsetzen

5.4.1 Allgemeines

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

5.4.2 Normales Stillsetzen

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

5.4.3 Betriebsbedingtes Stillsetzen

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

5.4.4 Not-Halt

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

5.5 Bremsfunktion von Werkzeugspindeln

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

5.6 Betriebsartenwahl

Dieser Unterabschnitt von ISO 9085-1 trifft zu mit den folgenden Ergänzungen, die in weitere spezifische Unterabschnitte unterteilt sind.

5.6.1 Allgemeines

Bei einseitigen und doppelseitigen Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen und/oder Profiliermaschinen mit mechanischem Vorschub muss ein Betriebsarten-Wahlschalter vorhanden sein, wenn die trennenden Schutzeinrichtungen zum Einstellen geöffnet werden müssen, während bestimmte Teile der Maschine sich bewegen.

ANMERKUNG In ISO 19085-1, 5.6 d), bezieht sich „Betriebsart mit niedrigeren Sicherheitsmaßnahmen“ auf BETRIEBSART 2 oder BETRIEBSART 3, „Betriebsart mit höheren Sicherheitsmaßnahmen“ bezieht sich auf BETRIEBSART 1.

Wenn BETRIEBSART 2 und/oder BETRIEBSART 3 zur Verfügung stehen, muss eine abweisende Schutzeinrichtung vorhanden sein zur Verhinderung des waagerechten Zugriffs auf alle nicht an der Bearbeitung beteiligten Teile der Werkzeuge von innerhalb der Kapselung. Hinsichtlich Werkstoffe und Eigenschaften dieser Einrichtung gilt 6.9.2.

Wenn die BETRIEBSART 2 ausgeführt ist, ist es nicht erforderlich auch die BETRIEBSART 3 auszuführen und umgekehrt.

5.6.2 Betriebsart zum Einstellen (BETRIEBSART 2)

Wenn zur Einstellung der Werkzeuge und anderer Bearbeitungsaggregate bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen die BETRIEBSART 2 ausgeführt ist, gelten die nachfolgenden Anforderungen:

- a) BETRIEBSART 1 (automatische Betriebsart) muss gesperrt sein;
- b) Wahl der BETRIEBSART 2 muss das Stillsetzen des Vorschubs, der Werkzeugspindeln und anderer Bearbeitungsaggregate auslösen;
- c) Wahl der BETRIEBSART 2 darf nicht die Einstellung irgendeines Aggregats auslösen;
- d) die dynamischen Bearbeitungsaggregate, das Beschlageinlassfräs-Aggregat und das Postforming-Aggregat (Spindeln und Bewegungen) dürfen nur inganggesetzt werden, wenn ihre eigenen verriegelten beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung vorhanden sind;
- e) die Bewegung des Vorschubs und die kraftbetätigte Einstellung von Aggregaten darf nur möglich sein entweder über eine Steuerung ohne Selbsthalt oder über eine Anlaufsteuerung in Verbindung mit einer Zustimm-Steuerung. Die zutreffende Höchstgeschwindigkeit muss auf 2 m/min begrenzt sein, aber die Anforderungen in 5.11 treffen nicht zu. Die zutreffenden Befehlseinrichtungen ohne Selbsthalt/Zustimm-Steuertaster müssen auf einem beweglichen Schaltpult angeordnet sein (siehe 5.2.2 hinsichtlich der Anordnung von Befehlseinrichtungen ohne Selbsthalt);

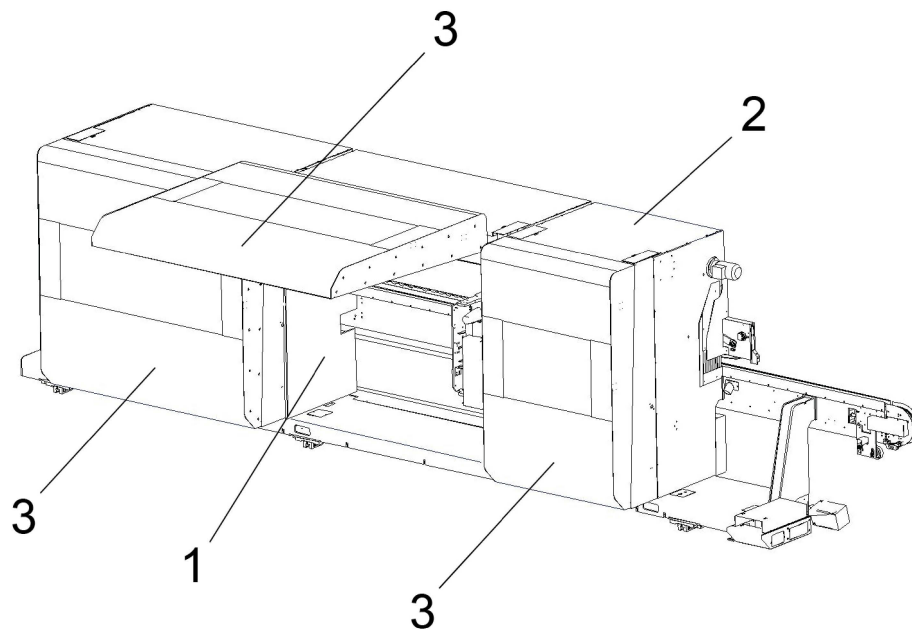
ANMERKUNG 1 Die Anlaufsteuerung und die auf 2 m/min begrenzte Höchstgeschwindigkeit sind nicht sicherheitsrelevant.

- f) während der BETRIEBSART 2 darf ein Wiederanlauf jeder Werkzeugspindel (ausgenommen dynamische Bearbeitungsaggregate, Beschlageinlassfräs-Aggregat und Postforming-Aggregat) nur möglich sein, wenn diese mit gesonderten Befehlseinrichtungen zum Ingangsetzen ausgerüstet sind. Der SRP/CS für den Wideranlauf von Spindelantrieben muss $PL_r = b$ erfüllen.

5.6.3 Betriebsart zum Feineinstellen (BETRIEBSART 3)

Wenn zur Feineinstellung der Werkzeuge und anderer Bearbeitungsaggregate, während diese und der Vorschub bei der Bearbeitung laufen, die BETRIEBSART 3 ausgeführt ist, gelten die nachfolgenden Anforderungen:

- a) die Wahl der BETRIEBSART 3 darf nicht die Einstellung irgendeines Aggregats auslösen und muss die dynamischen Bearbeitungsaggregate, das Beschlageinlassfräs-Aggregat und das Postforming-Aggregat (Spindeln und Bewegungen) stillsetzen, sofern sie nicht gesondert gesichert sind;
- b) jeweils eine einzelne Tür mit einer Länge von nicht mehr als 2,0 m darf für eine Dauer von höchstens 3 min geöffnet werden, ohne ein Stillsetzen des Vorschubs oder der Werkzeuge zu bewirken (d. h. die Verriegelung der Tür mit den Antriebsmotoren ist weiterhin aktiv aber die Reaktion wird um 3 min verschoben). Der SRP/CS für die Verzögerung der Verriegelung muss mindestens $PL_r = c$ erfüllen;
- c) wenn eine einzelne Tür geöffnet ist, darf es nicht möglich sein, die Werkzeuge in Zusammenhang mit den benachbarten Türen zu erreichen, mit der Ausnahme der Öffnung, die es erlaubt, das Werkstück zuzuführen. Siehe Bild 12, Legende 1;
- d) der Zugriff zu Beschlageinlassfräs-Aggregaten, dynamischen Bearbeitungsaggregaten und Postforming-Aggregaten muss durch verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung verhindert sein.



Legende

- 1 separierende feststehende trennende Schutzeinrichtung
- 2 Maschinenhälfte
- 3 Tür

Bild 12 — Beispiel einer separierenden feststehenden trennenden Schutzeinrichtung

5.7 Änderung der Spindeldrehzahl

5.7.1 Änderung der Spindeldrehzahl durch Änderung der Riemenlage auf den Riemenscheiben

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft nicht zu.

5.7.2 Drehzahländerung durch einen Motor mit stufenweiser Drehzahländerung

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft nicht zu.

5.7.3 Stufenlose Drehzahländerung durch Frequenzumrichter

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu mit den folgenden Ergänzungen.

Die Anforderungen in ISO 19085-1 bezüglich Überdrehzahl gelten für die vom Hersteller jeder Spindel vorgegebene Höchstdrehzahl.

Für jede Spindel ist die vom Hersteller vorgegebene Höchstdrehzahl in der Nähe der Spindel mittels eines Schilds mit einem Warnhinweis anzugeben [siehe 8.2.2 d) und auch 8.3.2 p)];

Aus Ausnahme ist die Überwachung der Höchstdrehzahl nicht erforderlich, wenn ein direktes Herausschleudern von Werkzeugen oder Werkzeugteilen ausgeschlossen werden kann, d. h. wenn für Werkzeuge innerhalb der Teilkapselung die Rotationsebene senkrecht und parallel zur Vorschubrichtung ist.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne und Besichtigung der Maschine.

5.8 Fehler bei jeglicher Energieversorgung

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu mit den folgenden Ergänzungen.

Bei Maschinen mit pneumatischen Antrieben muss ein Druckwächter vorhanden sein, der die Maschine stillsetzt, wenn der pneumatische Druck kleiner ist als das vom Hersteller angegebene Minimum (siehe auch 8.3). Ein automatischer Wiederanlauf der Maschine muss verhindert sein.

Der SRP/CS für die Druckerkenntung muss mindestens $PL_r = b$ erfüllen.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne und Besichtigung der Maschine.

5.9 Manuelle Rücksetzsteuerung

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

5.10 Zustimmungsteuerung

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

5.11 Überwachung der Geschwindigkeit bewegter Maschinenteile

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

5.12 Zeitverzögerung

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

5.13 Teleservice

Dieser Unterabschnitt ist spezifisch für diesen Teil von ISO 19085.

Für Maschinen, die mit einer Einrichtung für Teleservice ausgerüstet sind, gelten die folgenden Anforderungen.

Zwischen Teleserviceanbieter und Kunden muss eine sichere [Internet-] Verbindung bestehen, z. B. über VPN.

Die Teleservicefunktionen für Diagnose, Aktualisierung der Funktionssoftware und/oder Fernsteuerung müssen von der Maschinenseite freigegeben werden.

An der Maschine muss angezeigt werden, dass die Teleservice-Betriebsart aktiviert ist (es wird kein PL gefordert), z. B. durch eine Nachricht auf dem Bildschirm.

Vom entfernten Teleservice-Operator muss jede einzelne Maschine einfach und klar identifizierbar sein.

Die Not-Halt-Steuerungsfunktion und alle Sicherheitsfunktionen an der Maschine müssen gegenüber jedem vom entfernten Teleservice-Operator ausgelösten Befehl Vorrang haben.

Jegliche Teleservicefunktion darf weder Steuerspannung "Ein" noch die Betriebsartenwahl aktivieren und darf jegliche Schutzeinrichtung oder Sicherheitsfunkt weder suspendieren noch zurücksetzen

Vor einer Aktualisierung der Software muss der [Teleservice-] Operator der entfernten Stelle den Operator an der Maschine auffordern zu kontrollieren, dass die Maschine eingeschaltet ist, sich im Zustand „normal stillgesetzt“ befindet und frei von Werkstücken ist.

Die Fernsteuerung muss aktiviert werden, wenn der Operator an der Maschine anwesend ist. Am Bedienpult muss eine Warnung erscheinen, die besagt, dass der Operator kontrollieren muss, dass alle Schutzeinrichtungen angebracht und betriebsbereit sind, dass sich die Maschine im Automatikbetrieb befindet (BETRIEBSART 1), und dass er während aller Vorgänge unter Fernsteuerung bei der Maschine bleiben muss, um zu kontrollieren, dass sich niemand im Bereich der Maschine aufhält. Es muss vom Operator eine Bestätigung des Obigen eingeholt werden, bevor die Fernsteuerungsfunktion gestartet wird (es wird kein PL gefordert).

Nachdem die Teleservice-Vorgänge abgeschlossen sind, muss auf dem Bedienpult ein Hinweis angezeigt werden, der besagt, dass die Maschine arbeitsbereit ist.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.

6 Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen zum Schutz gegen mechanische Gefährdungen

6.1 Standsicherheit

6.1.1 Allgemeines

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

6.1.2 Verschiebbare Maschinen

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft nicht zu.

6.2 Risiko durch Bruch während des Betriebs

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 wird durch den folgenden Text ersetzt.

Bei einer einseitigen Zapfenschneid- und Schlitzmaschine mit Schiebetisch, auch wenn sie in einer Winkelanlage zum Zapfenschneiden/Schlitzten und Profilieren enthalten ist, darf die kraftbetätigte Einstellung jeglicher Werkzeugspindel nur möglich sein, wenn der Schiebetisch in der Position zum Beschicken ist. Der Kontakt zwischen Werkzeugen und Teilen der Maschine muss während der kraftbetätigten Einstellung der Spindeln vermieden werden, z. B. durch von Hand einstellbare, durch Formschluss wirkende Schutzeinrichtung entsprechend EN ISO 12100:2010, 3.28.7.

Der SRP/CS für die Verriegelung der kraftbetätigten Spindeleinstellung mit der Position des Schiebetisches muss mindestens $PL_r = c$ erfüllen.

Für alle anderen Maschinen siehe 8.3.2 g).

6.3 Gestaltung von Werkzeugträger und Werkzeug

6.3.1 Allgemeines

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu mit den folgenden Ergänzungen.

Derjenige Teil der Spindel, auf dem die Sägeblätter aufgespannt werden, muss eine Toleranz g6 in Übereinstimmung mit den Anforderungen in ISO 286-2:1988 aufweisen.

Die Werkzeugspindeln müssen aus Stahl mit einer Zugfestigkeit von mindestens 580 N mm^{-2} hergestellt sein.

ANMERKUNG Hinsichtlich der Mindestzugfestigkeit kann eine Übereinstimmungserklärung des Werkstoffherstellers von Nutzen sein.

Unter Berücksichtigung der in EN 847-1:2013, 6.2.4, enthaltenen Auswuchtanforderungen muss der Hersteller für jede Spindel die höchstzulässige Drehzahl, die größte Masse und Abmessungen der Werkzeuge, die auf ihr verwendet werden können, angeben (siehe auch 6.3.2).

Hydrostatische Werkzeugbefestigungen, die fester Teil der Spindel sind oder dauerhaft mit ihr verbunden sind, müssen zusätzlich eine mechanische Befestigungseinrichtung aufweisen, die verhindert, dass sich das Werkzeug im Fall einer Leckage im hydrostatischen System löst.

Das Lösen des Werkzeugs darf nur möglich sein, wenn die Spindel stillsteht und der Wiederanlauf verhindert ist – die zweite Anforderung gilt nur bei Werkzeugwechsel von Hand durch den Operator.

Der SRP/CS für die Verriegelung zwischen dem Lösen des Werkzeugs und der Spindeldrehung muss mindestens $PL = c$ erfüllen oder aus zwei unabhängigen Systemen bestehen, die beide $PL_r = b$ erfüllen.

Der SRP/CS für die Verhinderung eines unerwarteten Anlaufs der Spindel muss mindestens $PL_r = c$ erfüllen.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.

6.3.2 Spindelblockierung

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

6.3.3 Sägeblattbefestigung

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

6.3.4 Flanschabmessungen für Kreissägeblätter

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 wird durch den folgenden Text ersetzt.

Zur Befestigung des Sägeblatts müssen zwei Flansche, oder im Fall einer flanschlosen Sägeblattbefestigung ein einzelner Flansch vorhanden sein. Der Durchmesser aller Flansche muss mindestens $D/6$ betragen, wobei D der Durchmesser des größten Sägeblattes ist, für das die Maschine konstruiert ist.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.

6.3.5 Spindelringe

Dieser Unterabschnitt ist spezifisch für diesen Teil von ISO 19085-1.

Where spindle rings are provided, their bores shall have a tolerance of at least H8 in accordance with the requirements of ISO 286-2:1988. Die Spannflächen der Spindelringe müssen mit einer Toleranz von 0,02 mm parallel zueinander sein.

Spindelringe müssen aus Stahl mit einer Zugfestigkeit von mindestens 350 N mm⁻² hergestellt sein.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen, Besichtigung der Maschine und Messung.

ANMERKUNG Hinsichtlich der Mindestzugfestigkeit kann eine Übereinstimmungserklärung des Werkstoffherstellers von Nutzen sein.

6.4 Bremsen

6.4.1 Bremsen von Werkzeugspindeln

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu mit den folgenden Ergänzungen.

Die Anforderungen in ISO 19085-1 gelten auch für Schleifbänder.

6.4.2 Längste Auslaufzeit

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu mit den folgenden Ergänzungen.

Als Ausnahme muss, wenn die Hochlaufzeit 10 s übersteigt, die maximale Auslaufzeit kleiner als die Hochlaufzeit sein, sie darf aber in keinem Fall 30 s übersteigen.

Bei Bandschleifaggregaten darf die Auslaufzeit 30 s nicht übersteigen.

6.4.3 Lösen der Bremse

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

6.5 Schutzeinrichtungen

6.5.1 Feststehende trennende Schutzeinrichtungen

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

6.5.2 Verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtungen

6.5.2.1 Allgemeines

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

6.5.2.2 Verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtungen ohne Zuhaltung

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

6.5.2.3 Verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

6.5.3 Steuerung ohne Selbsthalt

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu

6.5.4 Zweihandsteuerung

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft nicht zu.

6.5.5 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (ESPE)

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

6.5.6 Druckempfindliche Schutzeinrichtungen (PSPE)

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

6.6 Verhinderung des Zugriffs auf bewegte Teile

6.6.1 Allgemeines

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu.

6.6.2 Sicherung von Werkzeugen

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 wird durch den folgenden Text ersetzt, der in weitere spezifische Unterabschnitte unterteilt ist.

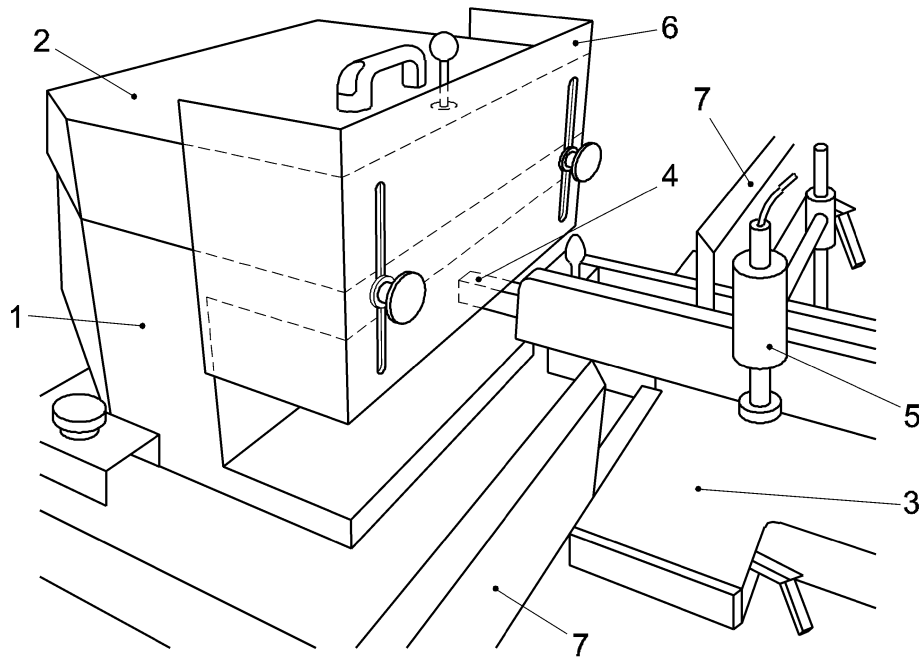
6.6.2.1 Einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit handbetätigtem Vorschubtisch

Der Zugriff zu den Werkzeugen muss durch automatisch einstellbare trennende Schutzeinrichtungen verhindert sein (siehe Bild 13). Diese trennenden Schutzeinrichtungen müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- wenn der Schiebetisch in der Ruheposition ist, müssen sie das Werkzeug vollständig verdecken. Alle Öffnungen müssen in Übereinstimmung mit den Anforderungen in ISO 13857:2008, Tabelle 4 sein;
- wenn der Schiebetisch während der Bearbeitung und des Rückhubs aus der Ruhelage entfernt wird, dürfen die einstellbaren trennenden Schutzeinrichtungen sich nur so kurz, wie es für die Bearbeitung des größtmöglichen Werkstücks erforderlich ist, öffnen.

ANMERKUNG Das Öffnen und Schließen der einstellbaren trennenden Schutzeinrichtung kann entweder kraftbetätigt oder mittels einer in den Schiebetisch eingebauten Mechanik oder durch das Werkstück selbst erfolgen.

Zusätzlich muss am Schiebetisch eine abweisende Schutzeinrichtung angebracht sein (siehe Bild 13, Legende 7). Diese Schutzeinrichtung muss den waagerechten Zugriff in einer Richtung senkrecht zur Schutzeinrichtung zu jedem freiliegenden Werkzeug oder Teil des Werkzeugs über die volle Länge der Tischbewegung verhindern. Jegliche am Schiebetisch angebrachte abweisende Schutzeinrichtung darf nicht ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs entfernt werden können.



Legende

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1 Kapselung | 5 Werkstückspanneinrichtungen |
| 2 Späne- und Staub-Absaugstutzen | 6 einstellbare trennende Schutzeinrichtung |
| 3 Schiebetisch | 7 am Schiebetisch befestigte feststehende trennende Schutzeinrichtungen |
| 4 Splitterreißschutz | |

Bild 13 — Beispiel einer Fräswerkzeugsicherung

Wenn es erforderlich ist, dass Teile der vorgesehenen technischen Schutzmaßnahmen so gestaltet sind, dass sie geöffnet oder entfernt werden können, z. B. zum Werkzeugwechsel, Rüsten, Einstellen, Reinigen, Entfernen von Abschnitten, müssen diese Teile als verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung ausgeführt sein. Als Ausnahme ist Zuhaltung nicht erforderlich, wenn die Auslaufzeit weniger als 10 s beträgt.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine, Messung und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.

6.6.2.2 Einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit mechanischem Vorschubtisch

Der Zugriff zu den Werkzeugen muss durch eine Kombination aus feststehenden trennenden und automatisch einstellbaren trennenden Schutzeinrichtungen verhindert sein, die zusammen mit dem Werkstück die Werkzeuge vollständig umschließen und den Zugriff zu den Werkzeugen verhindern, z. B. siehe Bild 14.

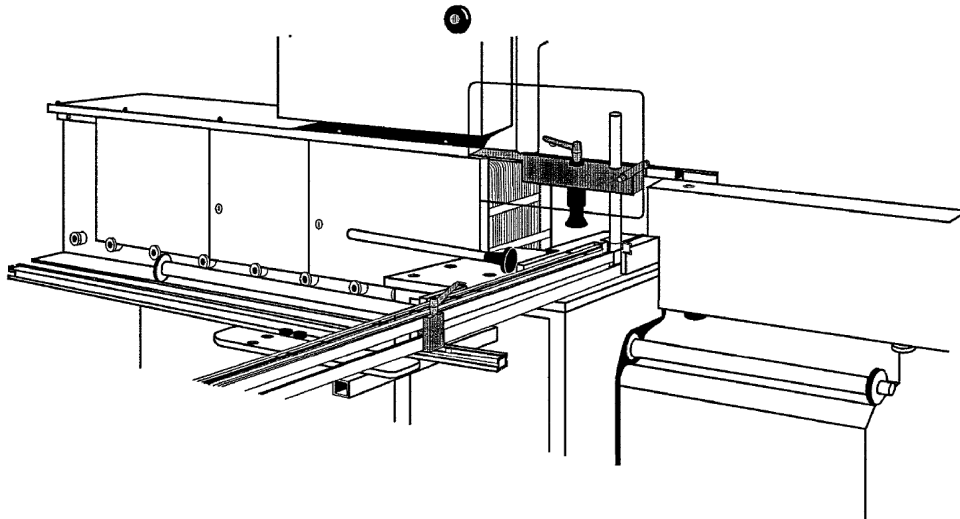


Bild 14 — Beispiel für eine Vollkapselung vollständige Kapselung der Werkzeuge

Ergänzend müssen, sofern es notwendig ist, dass Teile der vorgesehenen Schutzeinrichtungen so gestaltet sind, dass sie geöffnet werden können, z. B. zum Werkzeugwechsel, Rüsten, Einstellen, Reinigen oder Entfernen von Abschnitten usw., diese Teile als verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung ausgeführt sein.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine, Messung und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.

6.6.2.3 Einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen und/oder Profiliermaschinen mit mechanischem Vorschub

6.6.2.3.1 Allgemeines

Der Zugriff zu den rotierenden Werkzeugen, einschließlich der Schleifwerkzeuge, muss durch eine trennende Schutzeinrichtung oder trennende Schutzeinrichtungen, die:

- eine Vollkapselung, oder
- mit Ausnahme der Öffnung zwischen der Vorschubkette und dem Oberdruckbalken oder zwischen unterer Werkstückauflage und oberen Vorschubrollen eine Teilkapselung (siehe 7.2)

bilden, verhindert sein.

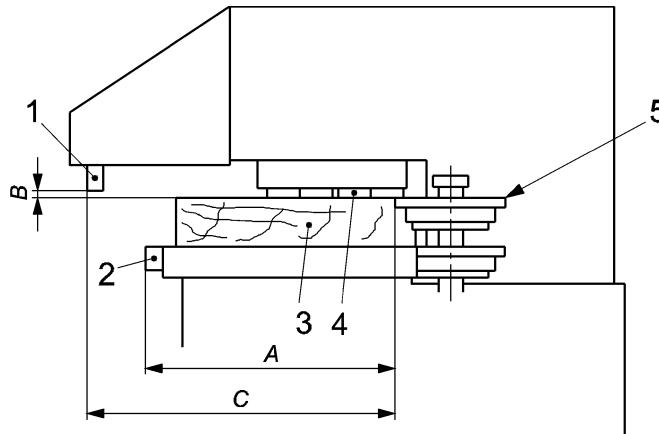
Wenn der Zugriff zum Warten, Einstellen oder Rüsten vorgesehen ist, muss dieser Zugriff mittels einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung mit Zuhaltung gesichert sein.

6.6.2.3.2 Maßnahmen gegen den Zugriff zu Gefahrstellen durch die Öffnung zwischen unterer Werkstückauflage und den oberen Vorschubrollen

Das Risiko eines Kontakts mit den Werkzeugen durch die Öffnung zwischen unterer Werkstückauflage und oberen Vorschubrollen muss durch abweisende Schutzeinrichtungen (siehe EN ISO 12100:2010, 3.27) minimiert werden, die wie folgt angeordnet sein müssen (siehe Bild 15):

- a) unterhalb der Werkstückauflage (z. B. Tisch) so, dass der waagrechte Abstand A zwischen der Vorderkante der abweisenden Schutzeinrichtung und dem Werkzeug ≥ 230 mm beträgt; und
- b) oberhalb des Werkstücks am Oberdruckbalken oder am Trägerbalken der Vorschubrollen so, dass:

- 1) bei Maschinen mit einer größtmöglichen Bearbeitungshöhe ≤ 150 mm der waagerechte Abstand C zwischen der Vorderkante der abweisenden Schutteinrichtung und dem Werkzeug ≥ 350 mm beträgt;
- 2) bei Maschinen mit einer größtmöglichen Bearbeitungshöhe > 150 mm der waagerechte Abstand C zwischen der Vorderkante der abweisenden Schutteinrichtung und dem Werkzeug ≥ 550 mm beträgt;
- 3) der senkrechte Abstand B zwischen der abweisenden Schutteinrichtung und dem Werkstück selbsttätig auf ≤ 15 mm eingestellt wird.



Legende

- 1 Abweisende Schutteinrichtung oberhalb des Werkstück
- 2 Abweisende Schutteinrichtung unterhalb des Werkstücks
- 3 Werkstück
- 4 Vorschubrollen
- 5 Werkzeug

Bild 15 — Darstellung von abweisenden Schutteinrichtungen

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine, Messung und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.

6.6.2.3.3 Maßnahmen gegen den Zugriff zu Gefahrstellen durch die Öffnung zwischen der Vorschubkette und dem Oberdruckbalken

Die Öffnung zwischen der Vorschubkette und dem Oberdruckbalken muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- wenn die Höhe der Öffnung 60 mm oder weniger beträgt, müssen Piktogramme an der Einschub- und Ausschubseite des Oberdruckbalkens und entlang des Oberdruckbalkens mit einem Abstand von 4 m angebracht sein, die auf das Restrisiko hinweisen;
- wenn die Höhe der Öffnung 60 mm übersteigt, müssen Piktogramme an der Einschub- und Ausschubseite des Oberdruckbalkens angebracht sein, die auf das Restrisiko hinweisen und entlang der Länge des Oberdruckbalkens muss durch den abweisenden Effekt der Werkstückauflage ein waagerechter Sicherheitsabstand von 1 m senkrecht zur Richtung des Oberdruckbalkens eingehalten sein.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine, Messung und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.

6.6.2.4 Doppelseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen und/oder Profiliermaschinen mit mechanischem Vorschub

6.6.2.4.1 Allgemeines

Der Zugriff zu den rotierenden Werkzeugen, einschließlich der Schleifwerkzeuge, muss durch eine trennende Schutzeinrichtung oder trennende Schutzeinrichtungen, die:

- eine Vollkapselung, oder
- mit Ausnahme der Öffnung zwischen der Werkstückauflage und dem Oberdruckbalken eine Teilkapselung (siehe 7.2)

bilden, verhindert sein.

Wenn der Zugriff zum Warten, Einstellen oder Rüsten vorgesehen ist, muss dieser Zugriff mittels einer verriegelten beweglichen trennenden Schutzeinrichtung mit Zuhaltung gesichert sein.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine, Messung und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.

6.6.2.4.2 Sicherung der Schleifbänder

Der Zugriff zum Schleifband muss bis auf den Teil, der zum Schleifen des Werkstücks notwendigerweise frei bleiben muss, durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen verhindert sein, in Verbindung mit einem nicht verriegelten, über ein Scharnier befestigten Deckel, der während der normalen Bearbeitung in der geschlossenen Lage festgestellt werden kann, und der zum Wechseln oder zur Einstellung des Schleifbands, zum Reinigen oder zum Entfernen von Staub geöffnet werden kann.

Zur Verhinderung der Gefährdungen durch Scheren und Quetschen zwischen Werkstück und dem externen Schleifaggregat müssen feststehende trennende Schutzeinrichtungen vorhanden sein.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine, Messung und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.

6.6.2.4.3 Sicherung von außerhalb der Teilkapselung zwischen den Maschinenhälften angeordneten Sägeaggregaten und Fräsaggregaten zum Nuten

Wenn Sägeaggregate oder Fräsaggregate zum Nuten außerhalb der Teilkapselung zwischen den Maschinenhälften vorhanden sind, müssen die Sägeblätter und Fräswerkzeuge mit Ausnahme der an der Bearbeitung beteiligten Teile durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen gesichert sein (siehe Bild 16).

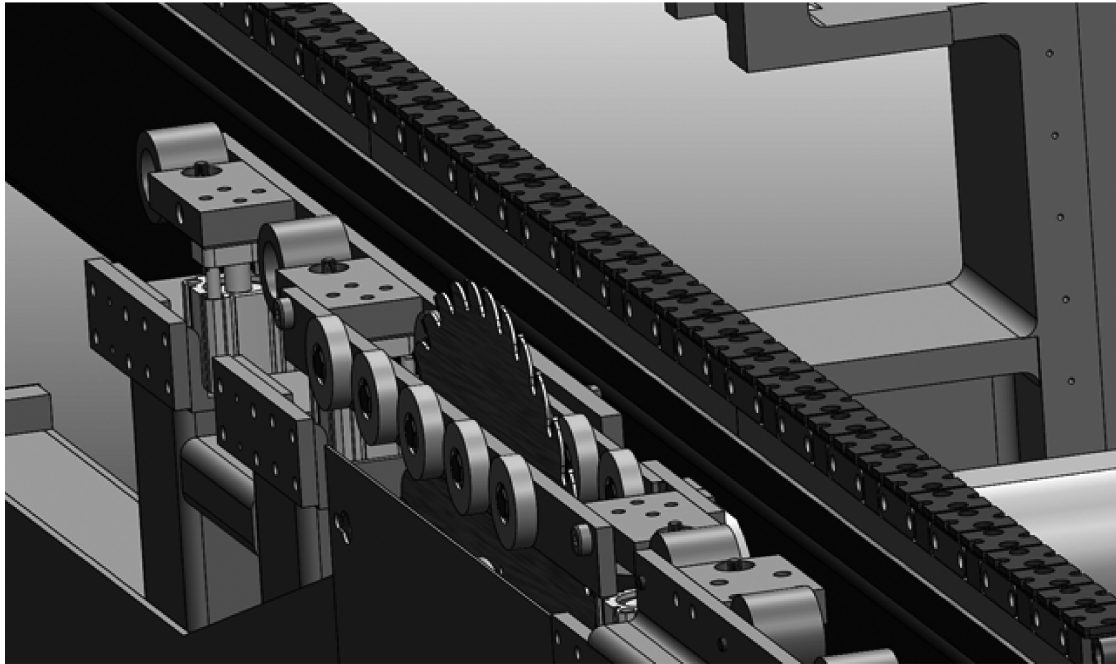


Bild 16 — Sicherung eines außerhalb der Teilkapselung angeordneten Sägeaggregats

6.6.2.4.4 Zugang zwischen den Maschinenhälften

Die Maschine muss mit zwei aktiven Schutzeinrichtungen nach dem opto-elektronischen Prinzip (AOPD) mit je mindestens zwei Strahlen ausgerüstet sein, die an der Einschub- und Ausschubseite angebracht sind.

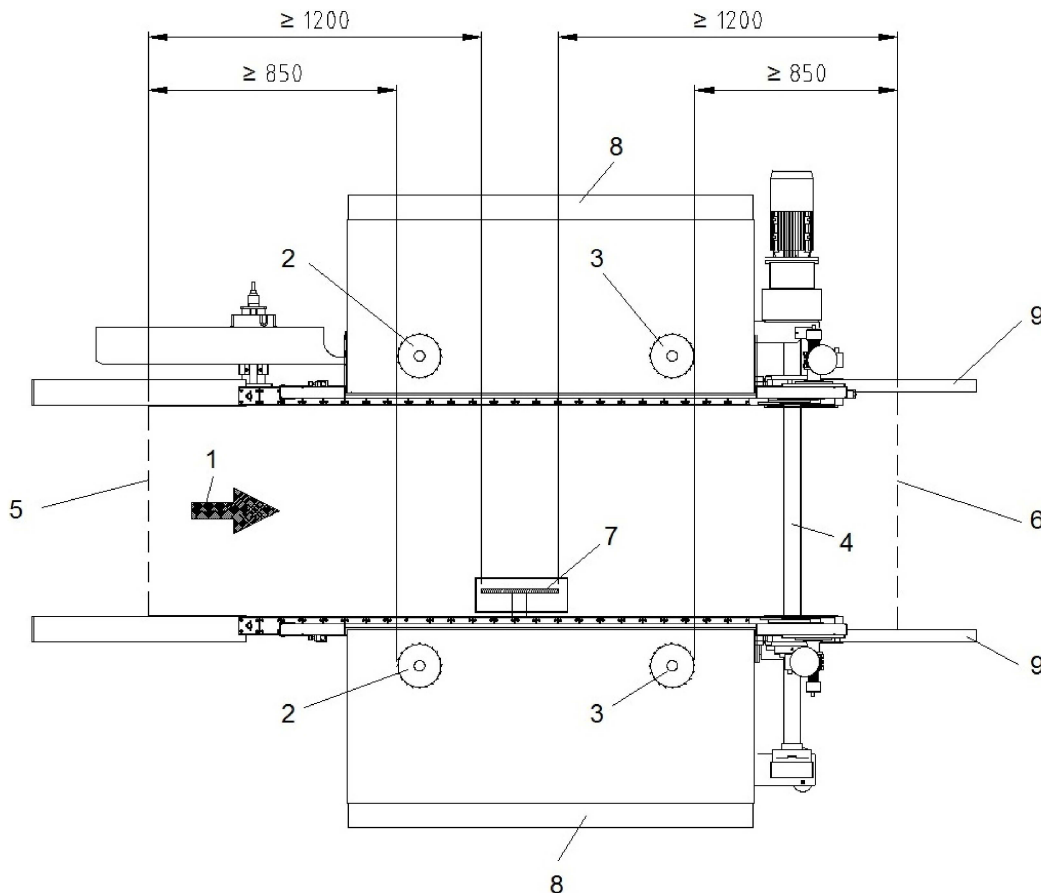
Die AOPDs müssen:

- a) bei Aktivierung ein normales Stillsetzen auslösen;
- b) über die gesamte Breite der Öffnung zwischen den Kettenbahnen reichen;
- c) in einer Höhe von 400 mm über der Zugangsebene für den unteren Strahl und für den oberen Strahl in einer Höhe von $900\text{ mm} \pm 100\text{ mm}$ über der Zugangsebene angeordnet sein;
- d) in einer Entfernung von mindestens 850 mm zur Umgebung des ersten und letzten Werkzeugs, und mindestens 1 200 mm zur Achse von außerhalb der Teilkapselung zwischen den Maschinenhälften angeordneten Sägeaggregaten oder Fräsaggregaten zum Nuten angeordnet sein (siehe Bild 17).

Die AOPD an der Ausschubseite muss in jedem Fall außerhalb (hinter) der Antriebswelle angeordnet sein wenn diese vorhanden ist. Siehe Bild 17.

Der Zugang [zum Bereich] zwischen den Maschinenhälften muss von den Seiten verhindert sein durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen, die in einer Höhe von nicht mehr als 300 mm über der Zugangsebene angebracht sind und von der Stelle der AOPD nach innen reichen.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine, Messung und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.



Legende

- 1 Vorschubrichtung
- 2 letzte Werkzeuge
- 3 erste Werkzeuge
- 4 Antriebswelle
- 5 AOPD an der Einschubseite
- 6 AOPD an der Ausschubseite
- 7 außerhalb der Teilkapselung angeordnetes Sägeaggregat oder Fräsaggregat zum Nuten
- 8 integrierte Kapselung
- 9 Werkstückauflage

Bild 17 — Anordnung der AOPDs zur Verhinderung des Zugangs zwischen den Maschinenhälften

6.6.2.5 Winkelanlagen zum Zapfenschneiden/Schlitzen und Profilieren mit mechanischem Vorschub

Es gelten die Anforderungen in 6.6.2.2 und 6.6.2.3 bezüglich der Seite der Maschine zum Zapfenschneiden/Schlitzen bzw. zum Profilieren.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine, Messung und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.

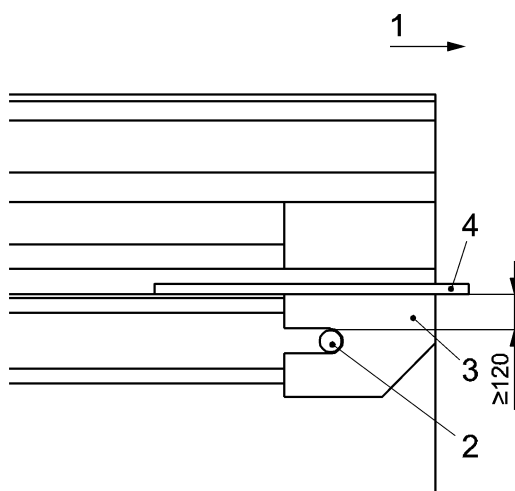
6.6.3 Sicherung von Antrieben

Dieser Unterabschnitt von ISO 19085-1 trifft zu mit den folgenden Ergänzungen.

Sofern dabei gleichzeitig der Zugriff zu den Werkzeugen möglich ist, muss die verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtung entsprechend den Anforderungen in 6.6.2.1 mit einer Zuhaltung ausgeführt sein.

Bei doppelseitigen Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen und/oder Profiliermaschinen mit mechanischem Vorschub muss die Quer-Antriebswelle für den Vorschub (sofern vorhanden) in einem senkrechten Abstand von mindestens 120 mm unterhalb der unteren Werkstückoberfläche angeordnet sein (siehe Bild 18).

Maße in Millimeter



Legende

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|------------------|
| 1 | Vorschubrichtung | 3 | Werkstückauflage |
| 2 | Quer-Antriebswelle für den Vorschub | 4 | Werkstück |

Bild 18 — Quer-Antriebswelle für den Vorschub an der Ausschubseite der Maschine

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Besichtigung der Maschine, Messung und zutreffende Funktionsprüfung an der Maschine.

6.6.4 Sicherung von Scher- und/oder Quetschstellen

Dieser Unterabschnitt von ISO 9085-1 wird durch den folgenden Text ersetzt, der in weitere spezifische Unterabschnitte unterteilt ist.

6.6.4.1 Sicherung des Kettenbandes oder anderer Vorschubeinrichtungen

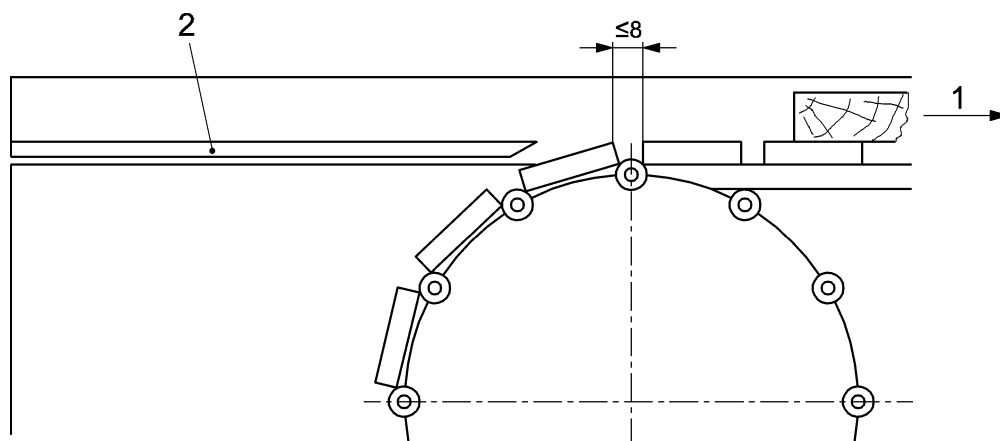
6.6.4.1.1 Allgemeines

Der Zugriff zu Kettenbändern und Oberdruckwerken muss durch die in 6.6.2.3 geforderte Kapselung und für Teile außerhalb der Kapselung durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen mit Ausnahme derjenigen Teile des Kettenbandes und des Oberdruckwerkes, die für das Führen und Transportieren des Werkstücks notwendigerweise frei bleiben müssen, verhindert sein.

6.6.4.1.2 Aufgabeseite der Maschine

An der Aufgabeseite muss die Gefährdung durch Quetschen zwischen den sich schließenden Platten der Kette außerhalb der Kapselung durch eine angemessene Gestaltung der Kette minimiert werden, z. B. durch Begrenzung der Öffnung an den zugänglichen Stellen auf höchstens 8 mm (z. B. siehe Bild 19) oder durch Vorsehen einer feststehenden trennenden Schutzeinrichtung um den direkten Zugriff von oben zu verhindern.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Vorschubrichtung
- 2 Werkstückauflage

Bild 19 — Beispiel für eine angemessene Gestaltung des Kettenbandes

Der Zugriff zu den Einzugsstellen an jedem Oberdruckbalken muss durch eine mechanisch betätigte Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion (PSPE, siehe Bild 20 und Bild 21) verhindert sein, die die folgenden zusätzlichen Anforderungen erfüllen muss:

- a) Die Breite des Sensors jeder Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion muss über die gesamte Breite des Oberdruckbalkens reichen (siehe Bilder 20 und 21, Legende A);
- b) die untere Kante der Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion darf während des normalen Vorschubs höchstens 8 mm über der Werkstückoberfläche liegen;
- c) nach Betätigung der Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion muss der Bremsweg kurz genug sein, damit eine auf dem Werkstück liegende Hand, die sich mit der größtmöglichen Vorschubgeschwindigkeit bewegt, die Gefahrstelle nicht erreicht;
- d) die Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion selbst darf keine Einzugsgefahr hervorrufen.