

**DIN EN 860****DIN**

ICS 79.120.10

Ersatz für  
DIN EN 860:1997-08**Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen –  
Dickenhobelmaschinen für einseitige Bearbeitung;  
Deutsche Fassung EN 860:2007**

Safety of woodworking machines –  
One side thickness planing machines;  
German version EN 860:2007

Sécurité des machines pour le travail du bois –  
Machines à raboter sur une face;  
Version allemande EN 860:2007

Gesamtumfang 49 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

## **Beginn der Gültigkeit**

Diese Norm gilt ab 2007-09-01.

## **Nationales Vorwort**

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 142 „Holzbearbeitungsmaschinen — Sicherheit“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 860:2007.

Die nationalen Interessen wurden dabei vom Arbeitsausschuss 12 „Sicherheit“ im Fachbereich Holzbearbeitungsmaschinen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Dickenhobelmaschinen für einseitige Holzbearbeitung, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Für die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen, sofern sie nicht als DIN-EN-, DIN-EN-ISO- mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Normen hingewiesen:

HD 22.4 S4:2004 siehe DIN VDE 0282-4:2005-02;  
HD 21.1 S4:2002 siehe DIN VDE 0281-1:2003-09;

Für die zitierten Internationalen Normen gibt es keine nationalen Entsprechungen.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 860:1997-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Norm wurde an einigen Stellen präzisiert und dem sich entwickelnden Normenwerk, insbesondere Ausgaben von B-Normen, angepasst;
- b) gegenüber der Erstausgabe der Norm behandelt die überarbeitete Fassung auch Maschinen, die mit sicherheitsbezogenen elektronischen Steuerungen (SRECS) ausgerüstet sind.

## **Frühere Ausgaben**

DIN 8822: 1943-04, 1952-06, 1975-04  
DIN EN 860: 1997-08

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN VDE 0281-1:2003-09, *Starkstromleitungen mit thermoplastischer Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN VDE 0282-4:2005-02, *Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 4: Flexible Leitungen*

— Leerseite —

**Deutsche Fassung**

**Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen —  
Dickenhobelmaschinen für einseitige Bearbeitung**

Safety of woodworking machines —  
One side thickness planing machines

Sécurité des machines pour le travail du bois —  
Machines à raboter sur une face

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. Mai 2007 angenommen.

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

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

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



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

**Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel**

# Inhalt

	Seite
Vorwort .....	4
Einleitung.....	5
<b>1 Anwendungsbereich .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Normative Verweisungen.....</b>	<b>6</b>
<b>3 Begriffe .....</b>	<b>8</b>
3.1 Allgemeines.....	8
3.2 Definitionen .....	8
3.3 Benennungen.....	10
<b>4 Liste der signifikanten Gefährdungen.....</b>	<b>12</b>
<b>5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen .....</b>	<b>15</b>
5.1 Allgemeines.....	15
5.2 Steuerung und Befehlseinrichtungen.....	15
5.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen .....	15
5.2.2 Anordnung von Stellteilen .....	16
5.2.3 In-Gang-Setzen.....	16
5.2.4 Normales Stillsetzen.....	17
5.2.5 Not-Aus .....	18
5.2.6 Fehler bei der Energieversorgung .....	19
5.2.7 Fehler der Steuerkreise.....	19
5.3 Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen .....	19
5.3.1 Standsicherheit.....	19
5.3.2 Gefährdung durch Bruch während des Betriebs .....	20
5.3.3 Gestaltung der Messerwelle .....	20
5.3.4 Bremsen.....	20
5.3.5 Einrichtungen, welche die Möglichkeit oder die Auswirkung des Wegschleuderns minimieren.....	21
5.3.6 Werkstück-Auflagen und Werkstück-Führungen .....	22
5.3.7 Verhinderung des Zugriffs auf bewegte Maschinenteile.....	23
5.3.8 Eigenschaften von trennenden Werkzeugschutzeinrichtungen.....	23
5.4 Schutzmaßnahmen gegen Gefährdungen nicht mechanischer Art .....	24
5.4.1 Feuer .....	24
5.4.2 Lärm .....	24
5.4.3 Emission von Spänen und Staub.....	25
5.4.4 Elektrizität.....	26
5.4.5 Ergonomie und Handhabung .....	27
5.4.6 Pneumatik.....	27
5.4.7 Hydraulik.....	27
5.4.8 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	27
5.4.9 Netz-Trenneinrichtung (Hauptschalter).....	28
5.4.10 Statische Elektrizität.....	28
5.4.11 Instandhaltung .....	28
<b>6 Benutzerinformation.....</b>	<b>29</b>
6.1 Allgemeines.....	29
6.2 Kennzeichnung .....	29
6.3 Betriebsanleitung.....	30
<b>Anhang A (normativ) Rückschlagprüfung.....</b>	<b>33</b>
<b>Anhang B (normativ) Standsicherheitsprüfung für verschiebbare Maschinen.....</b>	<b>34</b>
<b>Anhang C (normativ) Verfahren zur Prüfung der Aufprallfestigkeit von trennenden Schutzeinrichtungen .....</b>	<b>35</b>
C.1 Allgemeines.....	35
C.2 Prüfverfahren .....	35

C.2.1	Einleitende Bemerkungen .....	35
C.2.2	Prüfausrüstung .....	35
C.2.3	Projektil für trennende Schutzeinrichtungen .....	35
C.2.4	Muster .....	35
C.2.5	Prüfung .....	36
C.3	Ergebnisse .....	36
C.4	Beurteilung .....	36
C.5	Prüfbericht .....	36
C.6	Prüfeinrichtung für die Prüfung der Aufprallfestigkeit .....	36
Anhang D (informativ) Verwendung sicherheitstechnisch bewährter Bauteile .....		38
Anhang E (normativ) Verwendung von elektronischen Bauteilen .....		39
E.1	Allgemeines .....	39
E.2	Gestaltung der SRECS .....	39
E.2.1	Bauteile, Hardware .....	39
E.2.2	Sicherheitsrelevante Software .....	40
Anhang F (normativ) Bremsenprüfungen .....		42
F.1	Bedingungen für alle Prüfungen .....	42
F.2	Ungebremste Auslaufzeit .....	42
F.3	Gebremste Auslaufzeit .....	42
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG .....		43
Literaturhinweise .....		45
<b>Bilder</b>		
Bild 1 — Beispiel für eine Dickenhobelmaschine für einseitige Bearbeitung .....		11
Bild 2 — Beispiel für die Innengestaltung einer Dickenhobelmaschine für einseitige Bearbeitung .....		12
Bild 3 — Beispiele für Rückschlaggreifer (die Pfeile zeigen die Vorschubrichtung an) .....		22
Bild B.1 — Standsicherheitsprüfung für verschiebbare Maschinen .....		34
Bild C.1 — Beispiel einer Einrichtung für die Prüfung der Aufprallfestigkeit .....		37
<b>Tabellen</b>		
Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen .....		13
Tabelle 2 — Wanddicke und Zugfestigkeit von trennenden Werkzeug-Schutzeinrichtungen aus Leichtmetall-Legierung .....		24
Tabelle 3 — Gestaltung für eine geringe Staubemission .....		26
Tabelle A.1 — Prüfkraft $F$ in Abhängigkeit von der nutzbaren Arbeitsbreite $W$ .....		33
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 98/37/EG .....		43

## **Vorwort**

Dieses Dokument (EN 860:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 142 „Holzbearbeitungsmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2007 und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2008 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 860:1987.

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

Zum Zusammenhang mit der EG-Richtlinie siehe informativen Anhang ZA, der fester Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Organisationen, die an der Erarbeitung dieser Europäischen Norm mitgearbeitet haben, schließen das Europäische Komitee der Holzbearbeitungsmaschinenhersteller „EUMABOIS“ ein.

Die vom CEN/TC 142 erarbeiteten Europäischen Normen behandeln speziell Holzbearbeitungsmaschinen und ergänzen die relevanten A- und B-Normen, welche die grundsätzlichen Sicherheitsanforderungen behandeln (siehe Einführung zu EN ISO 12100-1:2003 zur Erläuterung von A-, B- und C-Normen).

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



## Einleitung

Dieses Dokument wurde vorbereitet um eine harmonisierte Norm zu werden und stellt eine Möglichkeit der Übereinstimmung mit den wesentlichen Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie und den damit verbundenen EFTA-Vorschriften dar.

Dieses Dokument ist eine C-Norm, nach Definition in EN ISO 12100-1:2003.

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

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

Die Anforderungen in diesem Dokument betreffen die Hersteller und ihre bevollmächtigten Repräsentanten von Dickenhobelmaschinen für einseitige Bearbeitung. Sie sind auch für Konstrukteure und Importeure hilfreich.

Dieses Dokument enthält auch Maßnahmen und Beispiele für Informationen, die der Hersteller zur Information der Betreiber vorsehen muss.

Allgemeine Sicherheitsanforderungen für Werkzeuge sind in EN 847-1:2005 enthalten.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument behandelt die in Abschnitt 4 aufgeführten signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf stationäre und verschiebbare Dickenhobelmaschinen für einseitige Bearbeitung, die mit mechanischem Vorschub und mit Messerwelle in fester Lage ausgerüstet sind und mit Werkstückaufnahme und Werkstückabnahme von Hand zutreffen, im folgenden als „Maschinen“ bezeichnet, die konstruiert sind zum Hobeln von Massivholz, Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz, wenn sie bestimmungsgemäß und entsprechend den vorhersehbaren Bedingungen des Herstellers verwendet werden.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- a) Maschinen, die auf ein Gestell oder auf einen Tisch, der einem Gestell ähnlich ist, aufgesetzt sind und die vorgesehen sind, während des Betriebs stationär verwendet zu werden und die von einer Person von Hand angehoben werden können;

ANMERKUNG 1 Transportable elektrisch angetriebene Werkzeuge sind in EN 61029-1:2000 zusammen mit prEN 61029-2-3:2004 behandelt.

- b) handgeführte Hobelmaschinen einschließlich solcher Einrichtungen, die ihre Verwendung in einer anderen Weise, z. B. Einbau in einem Gestell ermöglichen;

ANMERKUNG 2 Handgeführte elektrisch angetriebene Werkzeuge sind in EN 60745-1:2003 zusammen mit EN 60745-2-14:2003 behandelt.

- c) Dickenhobelmaschinen, bei denen die Messerwelle für die Spanabnahme verstellt werden kann.

Dieses Dokument gilt nicht für Dickenhobelmaschinen für einseitige Bearbeitung, die mit mechanischem Vorschub und mit Messerwelle in fester Lage ausgerüstet sind, die vor dem Datum seiner Veröffentlichung als EN hergestellt wurden.

ANMERKUNG 3 Die in dieser Europäischen Norm behandelten Maschinen sind unter A.3 des Anhangs IV der Maschinenrichtlinie genannt.

## 2 Normative Verweisungen

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

EN 847-1:2005, *Maschinen-Werkzeuge für Holzbearbeitung — Sicherheitstechnische Anforderungen — Teil 1: Fräs- und Hobelwerkzeuge, Kreissägeblätter*

EN 982:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*

EN 983:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Pneumatik*

EN 1005-4:2005, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen*

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

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

EN 50178:1997, *Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln*

EN 50370-1:2005, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Produkt-Familien-Norm für Werkzeugmaschinen — Teil 1: Störaussendung*

EN 50370-2:2003, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Produkt-Familien-Norm für Werkzeugmaschinen — Teil 2: Störfestigkeit*

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

EN 60439-1:1999, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1:1999)*

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

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

EN 61508-3:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 3: Anforderungen an Software (IEC 61508-3:1998 + Corrigendum:1999)*

EN 62061:2005, *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit von elektrischen, elektronischen und programmierbaren Steuerungen (IEC 62061:2005)*

EN ISO 3743-1:1995, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 1: Vergleichsverfahren in Prüfräumen mit schallharten Wänden (ISO 3743-1:1994)*

EN ISO 3743-2:1996, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 2: Verfahren für Sonder-Hallräume (ISO 3743-2:1994)*

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

EN ISO 3745:2003, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Schallquellen aus Schalldruckmessungen — Präzisionsverfahren für reflexionsarme und halbrexionsarme Räume (ISO 3745:2003)*

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

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

EN ISO 9614-1:1995, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Schallquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 1: Messung an diskreten Punkten (ISO 9614-1:1993)*

EN ISO 11202:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 für Messungen unter Einsatzbedingungen (ISO 1120:1995)*

EN ISO 11204:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren mit Umgebungskorrekturen (ISO 11204:1995)*

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

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

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

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

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

HD 22.4 S4:2004, *Gummi-isolierte Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 4: Flexible Leitungen*

ISO 7568:1986, *Woodworking machines — Thickness planing machines with rotary cutterblock for one side dressing — Nomenclature and acceptance conditions (Holzbearbeitungsmaschinen — Dickenhobelmaschinen mit rotierender Messerwelle für einseitige Bearbeitung — Begriffe und Abnahmebedingungen)*

ISO 7960:1995, *Airborne noise emitted by machine tools — Operating conditions for woodworking machines (Luftschallemission von Werkzeugmaschinen — Betriebsbedingungen für Holzbearbeitungsmaschinen)*

### **3 Begriffe**

#### **3.1 Allgemeines**

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die in EN ISO 12100-1:2003 enthaltenen Begriffe und Definitionen und die nachfolgend aufgeführten:

#### **3.2 Definitionen**

##### **3.2.1**

##### **Dickenhobelmaschine für einseitige Bearbeitung**

Maschine, die konstruiert ist zum Weghobeln von Schichten der oberen Oberfläche eines Werkstücks mittels einer um eine horizontale Achse rotierenden Messerwelle, die rechtwinklig zur Einschubrichtung über dem zum Positionieren und Auflage des Werkstücks bestimmten Tisches angeordnet ist.

**ANMERKUNG** Die Messerwelle ist ein zusammengesetztes Rundformwerkzeug, das mit Messern für eine waagrechte gerade Schnittlinie bestückt ist, die während der Drehung hobeln (siehe auch EN 847-1:2005 hinsichtlich einer Beschreibung des zusammengesetzten Werkzeugs). Das Werkstück wird entgegen der Schnittrichtung in die Maschine vorgeschoben

##### **3.2.2**

##### **Tisch**

Tisch, der für die Auflage des Werkstücks in der Maschine verwendet wird und in dem Rollen, Riemen oder andere feste oder bewegliche mechanische Teile montiert sein können

##### **3.2.3**

##### **Messerwelle**

Maschinenbauteil, das für die Aufnahme der Hobelmesser oder Hobelschneiden konstruiert ist

---

1) Hat EN 954-1:1996 ersetzt.

**3.2.4****Werkzeug**

zusammengesetztes Werkzeug wie in EN 847-1:2005 definiert, bestehend aus der Messerwelle, den Hobelmessern und deren Befestigungsteilen

**3.2.5****mechanischer Vorschub**

Vorschubmechanismus für das Werkstück, der in die Maschine integriert ist, und mit dem das Werkstück während der Bearbeitung mechanisch gehalten und geführt wird

**3.2.6****Beschicken einer Dickenhobelmaschine für einseitige Bearbeitung**

das manuelle Zuführen des Werkstücks zu einem mechanischen Vorschub, der aus Vorschubwalzen besteht

**3.2.7****Stationärmaschine**

Maschine, die so konstruiert ist, dass sie auf dem Boden steht, oder am Boden oder anderen baulichen Einrichtungen befestigt ist und sich während des Betriebs nicht bewegt

**3.2.8****verschiebbare Maschine**

Maschine, die auf dem Boden steht, sich während des Betriebs nicht bewegt und mit einer Einrichtung ausgestattet ist, normalerweise Räder, mit der sie von einem Aufstellungsort zu einem anderen bewegt werden kann

**3.2.9****Rückschlag**

besondere Form des Wegschleuderns, welche die unerwartete Bewegung des Werkstücks oder von Werkstückteilen oder von Maschinenteilen entgegengesetzt zur Vorschubrichtung während der Bearbeitung beschreibt

**3.2.10****Rückschlagsicherung**

Einrichtung, die entweder die Möglichkeit eines Rückschlags verringert oder die Bewegung während des Rückschlags des Werkstücks oder von Werkstückteilen hemmt

**3.2.11****Auslaufzeit**

Zeit, die von der Betätigung der Befehlseinrichtung für das Stillsetzen bis zum Stillstand der Messerwelle verstrichen ist

**3.2.12****Hochlaufzeit**

Zeit, die von der Betätigung der Befehlseinrichtung für das In-Gang-Setzen, bis die Spindel die der beabsichtigten Drehzahl entsprechende tatsächliche Drehzahl erreicht hat, verstrichen ist

**3.2.13****Lieferanteninformation**

Erklärungen, Verkaufsunterlagen, Prospekte oder andere Dokumente, in denen der Hersteller (oder Lieferant) entweder die Eigenschaften, z. B. eines Werkstoffs oder Produktes beschreibt, oder die Übereinstimmung des Werkstoffs oder Produktes mit einer zutreffenden Norm bestätigt

**3.2.14****Maschinenantrieb**

kraftbetätigte Einrichtung, die verwendet wird, um eine Bewegung an der Maschine zu bewirken

**3.2.15  
sicherheitsbezogene elektrische Steuerung  
SRECS**

elektrischer Teil einer Steuerung, dessen Fehler zu einer Gefährdung führen kann

[3.2.4 von EN 62061:2005]

**3.2.16  
Firmware**

Software, die Teil des vom Hersteller gelieferten Systems ist und nicht durch den Endanwender geändert werden kann

ANMERKUNG 1 Firmware wird auch als embedded Software oder Systemsoftware bezeichnet (3.2.47 von EN 62061:2005).

ANMERKUNG 2 Hersteller bedeutet Hersteller des Systems.

ANMERKUNG 3 Beispiel: Das Betriebssystem einer Einrichtung zur Geschwindigkeitsüberwachung.

**3.2.17  
Anwendungssoftware**

Software, die speziell für die spezifische Anwendung SRECS verwirklicht ist

ANMERKUNG 1 Im Allgemeinen enthält sie logische Abfolgen, Grenzwerte und Ausdrücke, welche die entsprechenden Ausgänge überwachen, Entscheidungen, die zur Einhaltung der Funktionsanforderungen der SRECS notwendig sind (3.2.46 von EN 62061:2005)

ANMERKUNG 2 Beispiel: Das SPS-Programm zum Betreiben einer Maschine.

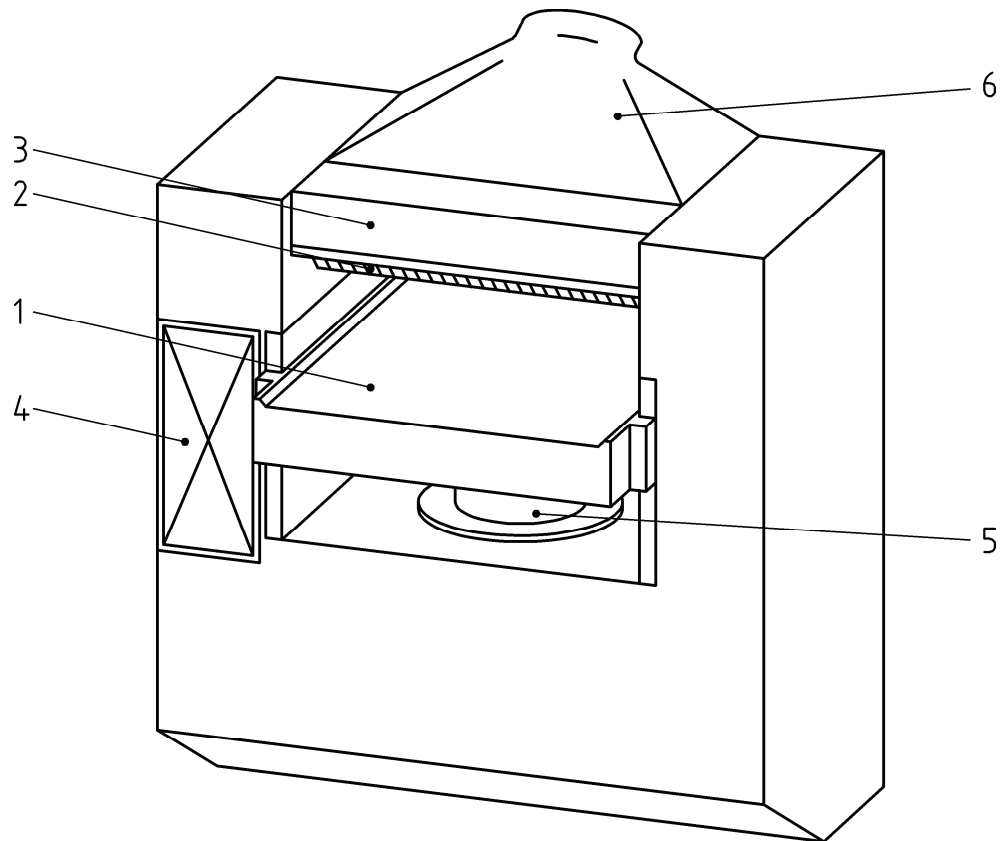
**3.2.18  
sicherheitsbezogener Teil einer Steuerung  
SRP(CS)**

Teil oder Unterteil(e) eines Steuerungs-Systems, das auf Eingangssignale reagiert und sicherheitsbezogene Ausgangssignale erzeugt

ANMERKUNG Die kombinierten sicherheitsbezogenen Teile einer Steuerung beginnen dort, wo die sicherheitsbezogenen Signale ausgelöst werden (einschließlich z. B. des Betätigungsnockens und der Rolle des Positionsschalters) und enden am Ausgang der Bauteile zur Kraftsteuerung (einschließlich z. B. den Hauptkontakten des Schaltschützes). Auch Überwachungssysteme zählen dazu (3.1 von EN ISO 13849-1:2006)

**3.3 Benennungen**

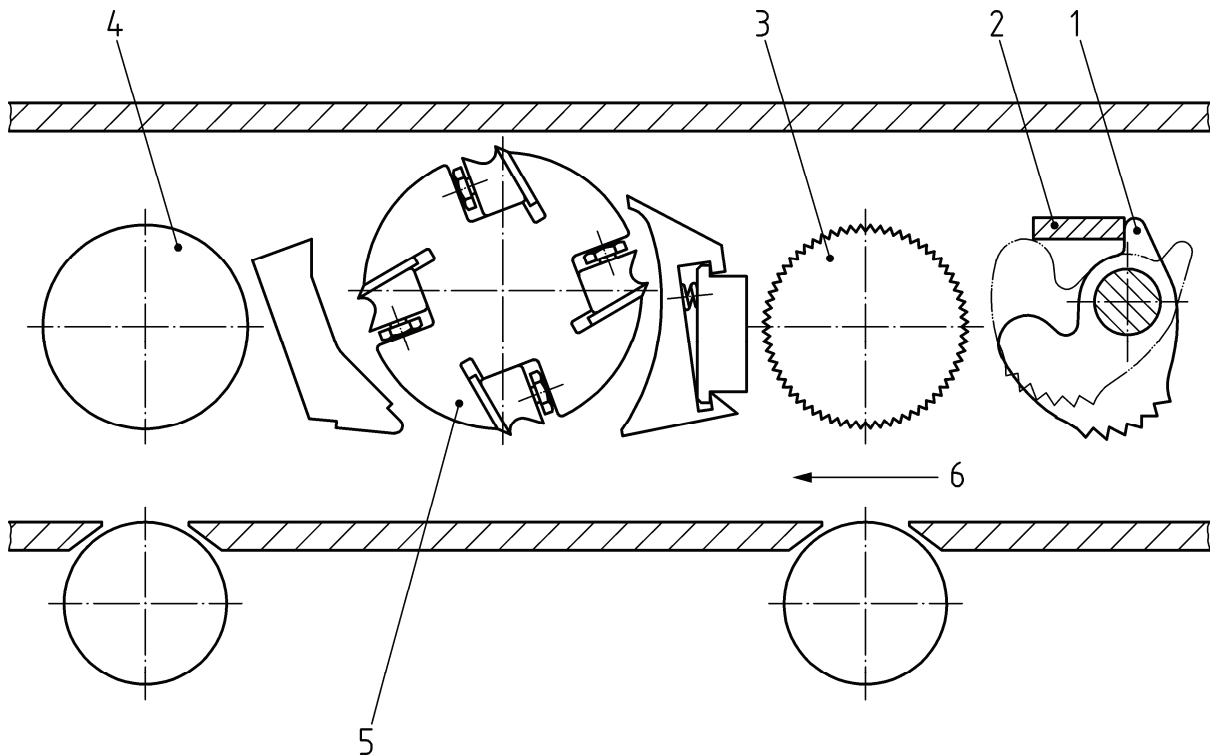
Die Benennungen der wichtigsten Teile der Maschine sind in den Bildern 1 und 2 dargestellt.



**Legende**

- 1 Aufgabetisch
- 2 Rückschlaggreifer
- 3 obere trennende Schutzeinrichtung
- 4 Steuerpult
- 5 Tisch-Höhenverstellung
- 6 Absaughaube

**Bild 1 — Beispiel für eine Dickenhobelmaschine für einseitige Bearbeitung**



**Legende**

- 1 Rückschlaggreifer
- 2 Anschlag zur Begrenzung der Greiferdrehung
- 3 Einzugswalze
- 4 Auszugswalze
- 5 Messerwelle
- 6 Vorschubrichtung

**Bild 2 — Beispiel für die Innengestaltung einer Dickenhobelmaschine für einseitige Bearbeitung**

**4 Liste der signifikanten Gefährdungen**

Dieser Abschnitt enthält die signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, (siehe EN 1050:1996), soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, 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 der Tabelle 1 in Übereinstimmung mit Anhang A von EN 1050:1996 aufgeführt.



Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Nr.	Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse	EN ISO 12100		Zutreffender Abschnitt in diesem Dokument
		Teil 1:2003	Teil 2:2003	
1	<b>mechanische Gefährdung</b> durch: Maschinenteile oder Werkstücke wegen der			
	a) Form	4.2	4.2.1, 4.2.2, 5	5.3.1, 5.3.2, 5.3.3
	b) relativen Anordnung			5.3.3, 5.3.5
	c) Masse und Standfestigkeit (potentielle Energie von Elementen, die sich unter dem Einfluss der Schwerkraft bewegen können);			5.3.1
	d) Masse und Geschwindigkeit (kinetische Energie von Elementen in kontrollierter oder unkontrollierter Bewegung);			5.3.7
	e) unzureichender mechanischer Festigkeit			5.3.2, 5.3.3, 5.3.7, Anhang A
	— Ansammlung von Energie im Inneren der Maschine, verursacht z. B.:			
f) Flüssigkeiten und Gase unter Druck	4.2	4.10, 5.5.4	5.4.5, 5.4.6, 5.4.7	
1.1	Gefährdung durch Quetschen	4.2.1		5.3.7
1.2	Gefährdung durch Scheren		5.3.7	
1.3	Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden		5.3.7, 6.3	
1.4	Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln		5.3.3	
1.5	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen		5.3.7	
1.6	Gefährdung durch Stoß		5.3.7	
1.9	Gefährdung durch Herausspritzen von Luft unter hohem Druck		5.4.6	
2	<b>elektrische Gefährdungen</b> durch:			
2.1	direkte Berührung von Personen mit von unter Spannung stehenden Teilen	4.3	4.9, 5.5.4	5.4.4
2.2	Berührung von Personen mit Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind	4.3	4.9	5.4.4
4	<b>Gefährdungen durch Lärm</b> mit der Folge von			
4.1	Gehörverlust (Taubheit), anderen physiologischen Beeinträchtigungen (z. B. Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit)	4.5	4.2.2, 5	5.4.2
4.2	Störung der Sprachkommunikation, Störung akustischer Signale usw.			5.4.2
7	<b>Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe</b> (und durch ihre Bestandteile), die von Maschinen verarbeitet oder verwendet werden			
7.1	Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmung von gefährlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	4.8	4.3 b), 4.4	5.4.3
7.2	Gefährdung durch Feuer	4.8	4.4	5.4.1

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr.	Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse	EN ISO 12100		Zutreffender Abschnitt in diesem Dokument
		Teil 1:2003	Teil 2:2003	
<b>8</b>	<b>Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine</b> wie Gefährdungen durch			
8.1	ungesunde Körperhaltung oder besondere Anstrengung	4.9	4.7, 4.8.2, 4.11.12, 5.5.5, 5.5.6	5.2.2; 5.4.5, 6.3
8.2	die Anatomie von Hand/Arm oder Fuß/Bein	4.9	4.8.3	5.2.2, 5.3.6
8.4	die örtliche Beleuchtung	4.9	4.8.6	6.3
8.6	menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten	4.9	4.8, 4.11.8, 4.11.10, 5.5.2, 6	6.3
8.7	die Konstruktion, Platzierung oder Kenntlichmachung von Stellteilen	4.9	4.8.7, 4.11.8	5.2.2
8.8	die Konstruktion oder Platzierung von Sichtanzeigen		4.8.8, 6.2	5.4.5, 5.4.9, 6.1, 6.2
<b>9</b>	<b>Kombinationen von Gefährdungen</b>	4.11		5.2.3, 5.2.5, 5.2.7, 5.3.8, 5.4.9
<b>10</b>	<b>unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen</b> (oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch			
10.1	Ausfall/Störung des Steuerungssystems		4.11, 5.5.4	5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7
10.2	Wiederherstellung der Energiezuführung nach einer Unterbrechung		4.11.4	5.2.6
10.3	äußere Einflüsse auf elektrische Betriebsmittel		4.11.11	5.4.4, 5.4.8
10.5	Softwarefehler		4.11.7	Anhang E
10.6	Bedienungsfehler (zurückzuführen auf unzureichende Anpassung der Maschine an menschliche Eigenschaften und Fähigkeiten, siehe 8.6)	4.9	4.8, 4.11.8, 4.11.10, 5.5.2, 6	5.4.5, 6.3
<b>11</b>	<b>fehlende Möglichkeit, die Maschine unter optimalen Bedingungen stillzusetzen</b>		4.11.1, 4.11.3, 5.5.2	5.2.4, 5.2.5, 5.3.4
<b>13</b>	<b>Ausfall der Energieversorgung</b>		4.11, 4.11.4	5.2.6
<b>14</b>	<b>Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises</b>		4.11, 5.5.4	5.2.1, 5.2.7, 5.3.4
<b>15</b>	<b>fehlerhafte Montage</b>	4.9	4.7, 6.5	6.2
<b>16</b>	<b>Bruch beim Betrieb</b>	4.2.2	4.3, 4.3.10	5.3.2, Anhang A
<b>17</b>	<b>herabfallende oder herausgeworfene Gegenstände oder Flüssigkeiten</b>	4.2.2	4.3, 4.10	5.3.2, 5.3.3, 5.3.5
<b>18</b>	<b>Verlust der Standfestigkeit/Umkippen der Maschine</b>	4.2.2	5.2.6	5.3.1, Anhang B

## 5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen

### 5.1 Allgemeines

Die Maschine muss den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen des Abschnitts 5 entsprechen.

ANMERKUNG 1 Außerdem sollte die Maschine im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant aber nicht signifikant sind, und die nicht in diesem Dokument behandelt werden (z. B. scharfe Kanten im Maschinenständer) nach den Grundsätzen in EN ISO 12100:2003 (Teile 1 und 2) konstruiert sein.

ANMERKUNG 2 Hinweise im Zusammenhang mit Risikominderung durch Konstruktion siehe Abschnitt 4 von EN ISO 12100-2:2003 und hinsichtlich Schutzmaßnahmen siehe Abschnitt 5 von EN ISO 12100-2:2003.

### 5.2 Steuerung und Befehlseinrichtungen

#### 5.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen

##### 5.2.1.1 Allgemeines

Im Zusammenhang mit diesem Dokument umfasst der sicherheitsrelevante Teil einer Steuerung das System von der auslösenden Einrichtung oder Positionsschalter oder Sensor bis einschließlich der Leistungsschalt-einrichtung für den endgültigen Maschinenantrieb, z. B. Motor oder Bremse. Die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung dieser Maschine umfassen diejenigen Teile mit den folgenden Funktionen und sie müssen die Anforderungen der nachfolgend aufgeführten Kategorien nach den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 erfüllen für:

- das In-Gang-Setzen: Kategorie 1 oder 3 (siehe 5.2.3, 5.3.4.2);
- das normale Stillsetzen: Kategorie 1 oder 3 (siehe 5.2.4);
- Not-Aus: Kategorie 1 oder 3 (siehe 5.2.5);
- Verriegelungsschaltungen: Kategorie 1 (siehe 5.2.3, 5.2.6, 5.3.4.2, 5.3.7.1 und 5.3.7.2);
- Verriegelungsschaltungen mit Zuhaltung: Kategorie 1 (siehe 5.2.4, 5.2.5 und 5.3.7);
- die Bremse: Kategorie 1 oder 2 (siehe 5.3.4);
- das Verhindern eines unerwarteten Anlaufs im Falle eines Fehlers in der Energieversorgung: Kategorie 1 oder 3 (siehe 5.2.6 und 5.2.7);
- die Bremsenlüftung: Kategorie B (siehe 5.3.4.1, 5.3.4.2);
- das Ausschalten des Motors (wenn eine mechanische Bremse vorhanden ist und bei bestimmten Voraussetzungen): Kategorie 1 (siehe 5.3.4.1);
- die Verriegelung zwischen dem Vorschubantriebsmotor und dem Messerwellenantriebsmotor: Kategorie 1 (siehe 5.2.3);
- die Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung: Kategorie 1 oder 3 (siehe 5.2.3);
- die kraftbetätigte Verstellung des Hobeltisches: Kategorie B, 1 oder 3 (siehe 5.2.3).

Jegliche Kombination von sicherheitsrelevanten Teilen von Steuerungen mit verschiedenen Kategorien, welche mindestens die gleiche Fehlerwiderstandsstufe verwirklicht, ist nach 6.3 von EN ISO 13849-1:2006 zulässig.

Wenn mehr als eine Kategorie angegeben ist, sind weitere Angaben zur erforderlichen Art in den entsprechenden Abschnitten enthalten.

Sofern die Kategorie 1 gefordert ist, erfüllen die Kategorien 3 und 4 ebenfalls die Anforderung; sofern die Kategorie 2 gefordert ist, erfüllen die Kategorien 3 und 4 ebenfalls die Anforderung. Sofern die Kategorie 3 gefordert ist, erfüllt die Kategorie 4 ebenfalls die Anforderung.

ANMERKUNG 6.3 von EN ISO 13849-1:2006 enthält nützliche Hinweise zu Kombinationen von sicherheitsbezogenen Teilen mit denselben oder verschiedenen Kategorien.

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

### 5.2.1.2 Verwendung sicherheitstechnisch bewährter Bauteile

Bauteile gelten als sicherheitstechnisch bewährt, wenn sie 6.2.4 von EN ISO 13849-1:2006 entsprechen (siehe Anhang D).

ANMERKUNG 1 Sicherheitstechnisch bewährte elektrische Bauteile sind in Tabelle D.3 von EN 13849-2:2003 aufgeführt.

ANMERKUNG 2 EN 13849-2:2003 enthält nützliche Hinweise hinsichtlich der Beurteilung sicherheitstechnisch bewährter Bauteile, möglichen Fehlerausschlüssen usw.

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

### 5.2.1.3 Verwendung von elektronischen Bauteilen

Wenn elektronische Bauteile eingesetzt werden, müssen die Anforderungen im Anhang E eingehalten sein.

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

## 5.2.2 Anordnung von Stellteilen

Die elektrischen Stellteile für das In-Gang-Setzen, normales Stillsetzen, Not-Aus und kraftbetätigte Tischhöhenverstellung (sofern vorhanden) müssen mindestens 600 mm über der Zugangsebene und auf der Einschubseite angeordnet sein.

Eine zusätzliche, nach 5.2.5 geforderte Not-Aus-Befehlseinrichtung muss mindestens 600 mm über der Zugangsebene und auf der Ausschubseite angeordnet sein.

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

## 5.2.3 In-Gang-Setzen

Vor dem In-Gang-Setzen oder Wiedereinschalten der Maschine müssen alle technischen Schutzeinrichtungen angebracht und funktionsfähig sein. Dies ist durch die in 5.3.7 beschriebene Verriegelungseinrichtung erfüllt. Das In-Gang-Setzen oder Wiedereinschalten darf nur mit den für diesen Zweck vorgesehenen Schalteinrichtungen möglich sein.

Für elektrisch betriebene Maschinen gelten die Anforderungen in 9.2.5.2 von EN 60204-1:2006 und in Ergänzung:

- a) Im Zusammenhang mit diesem Dokument bedeutet „Betriebsstart“ die Drehbewegung der Messerwelle und/oder der kraftbetätigte Vorschub und/oder kraftbetätigte Verstellung;
- b) der Vorschubmotor darf erst eingeschaltet werden können, wenn der Antriebsmotor für die Werkzeugspindel seine volle Drehzahl erreicht hat, z. B. durch Einsatz eines Zeitrelais in fehlersicherer Bauweise, z. B. als kapazitive Type, das der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2006 entspricht. Bei einer Maschine mit nur einem Motor darf der Anlauf des Vorschubs nur möglich sein, wenn der Antrieb für die Werkzeugspindel eingeschaltet wurde;
- c) die Anforderungen an die Startreihenfolge müssen durch entsprechende Ausführung der Steuerstromkreise realisiert sein. Wenn ein Zeitrelais verwendet wird, muss die Zeitverzögerung mindestens so lang wie die Hochlaufzeit sein. Die Zeitverzögerung muss entweder fest sein, oder die Einrichtung zur Einstellung der Zeitverzögerung muss plombiert sein.

Wenn die Höhenverstellung des Tisches kraftbetrieben ist, muss dafür eine Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung verwendet werden.

Für Maschinen mit elektronischer Vorprogrammierung für die Tischverstellung gilt:

- 1) entweder darf die Geschwindigkeit der Tischverstellung  $10 \text{ mm s}^{-1}$  nicht übersteigen wobei der Startbefehl der Kategorie B nach EN ISO 13849-1:2006 entsprechen kann oder
- 2) die Tischverstellung muss durch einen Startbefehl durch den Operator ausgelöst werden (z. B. durch einen Drucktaster), dessen Steuerkreis der Kategorie 1 oder der Kategorie 3 nach den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 entsprechen muss.

Nach Abschluss der programmierten Verstellung muss die Energie zu dem Antrieb abgetrennt werden. Zur Durchführung einer zusätzlichen Verstellung muss ein neues Auslösen erforderlich sein.

Die Kategorie der Steuerkreise (siehe auch 5.2.1) für das In-Gang-Setzen und Wiedereinschalten der Maschine, sowie für den Motor für den mechanischen Vorschub muss

- i) Kategorie 1 wenn die Steuerkreise kontaktbehaltet ausgeführt sind;
- ii) Kategorie 3 wenn die Steuerkreise elektronische Bauteile enthalten.

Die Kategorie des Steuerkreises (siehe auch 5.2.1) für die Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung muss den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 entsprechen und mindestens ausgeführt sein in:

- I) Kategorie 1 wenn die Steuerkreise kontaktbehaltet ausgeführt sind;
- II) Kategorie 3 wenn die Steuerkreise elektronische Bauteile enthalten.

**Prüfung:** Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder der Schaltpläne, Besichtigung an der Maschine und zutreffender Funktionstest an der Maschine.

#### 5.2.4 Normales Stillsetzen

Die Maschine muss mit einer Befehleinrichtung zum Stillsetzen ausgerüstet sein, mit der die Maschine sicher zu einem vollständigen Stillstand gebracht werden kann. Der Ausschaltvorgang muss die Trennung von der Energiezufuhr zu allen Maschinenantrieben und das Aktivieren der Bremse (sofern vorhanden – siehe 5.3.4) beinhalten.

Die Steuerung für das normale Stillsetzen muss ausgeführt sein in:

- a) Kategorie 1 in Übereinstimmung mit den Anforderungen in 9.2.2 von EN 60204-1:2006, wenn die Maschine mit einer elektrischen Bremse ausgerüstet ist oder
- b) Kategorie 0 in Übereinstimmung mit den Anforderungen in 9.2.2 von EN 60204-1:2006, wenn die Maschine mit einer mechanische Bremse ausgerüstet ist oder keine Bremse vorhanden ist.

Bei einem System für das normale Stillsetzen in Kategorie 1 muss folgende Ausschaltreihenfolge eingehalten sein:

- 1) gleichzeitiges Trennen der Energiezufuhr zum mechanischen Vorschub, sofern dieser durch einen eigenen Motor angetrieben ist und zum Messerwellenmotor und zur Tischverstellung, wenn diese über elektronische Vorprogrammierung gesteuert ist und Auslösen der Bremse;
- 2) Trennen der Energiezufuhr zu der Bremse, nachdem das Werkzeug zum Stillstand gekommen ist, z. B. durch Einsatz eines Zeitrelais in fehlersicherer Bauweise, z. B. als kapazitive Type das der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2006 entspricht.

Die Ausschaltreihenfolge für das normale Stillsetzen muss durch entsprechende Ausführung der Steuerkreise erfüllt werden. Wenn ein Zeitrelais eingesetzt wird, muss die Zeitverzögerung mindestens so lange wie die gebremste Auslaufzeit sein. Die Zeitverzögerung muss entweder fest sein oder die Einrichtung zum Verstellen der Zeitverzögerung muss plombiert sein.

Die Kategorie der Steuerkreise (siehe auch 5.2.1) für normales Stillsetzen muss den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 entsprechen und mindestens ausgeführt sein in:

- i) Kategorie 1 wenn die Steuerkreise kontaktbehafet ausgeführt sind;
- ii) Kategorie 3 wenn die Steuerkreise elektronische Bauteile enthalten.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder der Schaltpläne, Besichtigung an der Maschine und zutreffender Funktionstest an der Maschine.

### **5.2.5 Not-Aus**

Eine Not-Aus-Befehlseinrichtung muss vorhanden und vom Standplatz des Operators auf der Einschubseite der Maschine erreichbar sein.

Bei Maschinen mit getrenntem Vorschubmotor und/oder Arbeitsbreiten von mehr als 500 mm und/oder programmierbarer elektronischer Steuerung für die Tischhöhenverstellung, muss eine zweite Not-Aus-Befehlseinrichtung auf der Auslass-Seite vorhanden sein.

Wenn die Maschine mit einer mechanischen Bremse ausgerüstet ist, keinen durch einen getrennten Motor angetriebenen mechanischen Vorschub besitzt und/oder mit keiner Zuhaltung von trennenden Schutzeinrichtungen ausgerüstet ist, muss die Not-Aus-Funktion der Kategorie 0 nach den Anforderungen in 4.1.5 von EN ISO 13850:2006 entsprechen, und der Steuerkreis für die Not-Aus-Befehlseinrichtung muss der Kategorie 0 nach den Anforderungen in 9.2.2 von EN 60204-1:2006 entsprechen und die Anforderungen in 9.2.5.4.2 von EN 60204-1:2006 erfüllen.

Wenn die Maschine mit einer elektrischen Bremse und/oder mit einem durch einen eigenen Motor angetriebenen mechanischen Vorschub und/oder mit Zuhaltung von trennenden Schutzeinrichtungen ausgerüstet ist, muss die Not-Aus-Funktion der Kategorie 1 nach den Anforderungen in 4.1.5 von EN ISO 13850:2006 entsprechen, und der Steuerkreis für die Not-Aus-Befehlseinrichtung muss der Kategorie 0 nach den Anforderungen in 9.2.2 von EN 60204-1:2006 entsprechen und die Anforderungen in 9.2.5.4.2 von EN 60204-1:2006 erfüllen.

Die Not-Aus-Befehlseinrichtungen müssen 10.7 von EN 60204-1:2006 entsprechen und müssen als andauernd selbst verriegelnde Einrichtung ausgeführt sein.

Nach dem Auslösen muss die Ausschaltreihenfolge für Not-Aus die gleiche sein wie diejenige für das normale Stillsetzen (siehe 5.2.4).

Die Ausschaltreihenfolge muss durch entsprechende Ausführung der Steuerkreise erfüllt werden. Wenn ein Zeitrelais eingesetzt wird, muss die Zeitverzögerung mindestens so lange wie die größte Auslaufzeit sein. Die Zeitverzögerung muss entweder fest sein oder die Einrichtung zum Verstellen der Zeitverzögerung muss plombiert sein.

Die Kategorie der Steuerkreise (siehe auch 5.2.1) für Not-Aus muss den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 entsprechen und mindestens ausgeführt sein in:

- a) Kategorie 1 wenn die Steuerkreise kontaktbehaftet ausgeführt sind;
- b) Kategorie 3 wenn die Steuerkreise elektronische Bauteile enthalten.

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder der Schaltpläne, Besichtigung an der Maschine und zutreffender Funktionstest an der Maschine.

### 5.2.6 Fehler bei der Energieversorgung

Die Wiederkehr der Energieversorgung nach einer Unterbrechung der Energie darf nach den Anforderungen in EN 1037:1995 nicht zu dem Wiederanlauf irgend eines Maschinenantriebs führen. Bei elektrisch angetriebenen Maschinen ist dies gegeben, z. B. durch Vorsehen einer Unterspannungsschutzeinrichtung mit einem vorbestimmten Spannungsniveau nach den Anforderungen in den Absätzen 1 und 3 von 7.5 in EN 60204-1:2006.

Bei einer Unterbrechung der pneumatischen und/oder hydraulischen Versorgung und wenn dabei nach der Wiederkehr des Versorgungsdrucks eine gefährliche Bewegung möglich ist, muss der Wiederanlauf jeglicher gefährlichen Bewegung der Maschine verhindert sein.

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder der Schaltpläne, Besichtigung an der Maschine und zutreffender Funktionstest an der Maschine.

### 5.2.7 Fehler der Steuerkreise

Es gelten die Anforderungen im Abschnitt 6 der EN 1037:1995 und in Ergänzung:

Die Steuerkreise müssen so gestaltet sein, dass ein Ausfall in irgend einem Kreis (z. B. Bruch eines Kabels, Leitung oder Schlauchs) nach EN 60204-1:2006, EN 982:1996 und EN 983:1996 nicht zu einem Verlust einer Sicherheitsfunktion, z. B. unbeabsichtigtem Anlauf, führt.

Hinsichtlich der Anforderungen an Steuerkreise siehe 5.2.1.

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder der Schaltpläne, Besichtigung an der Maschine und zutreffender Funktionstest an der Maschine.

## 5.3 Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen

### 5.3.1 Standsicherheit

Es muss möglich sein, stationäre Maschinen an einem geeigneten stabilen Gebäudeteil, z. B. Fußboden, zu befestigen. Einrichtungen zum Befestigen sind z. B. Befestigungsbohrungen oder die erforderlichen Befestigungseinrichtungen im Maschinenständer (siehe auch 6.3 f)).

Bei verschiebbaren Maschinen muss es möglich sein, sie während der Bearbeitung standsicher zu machen (z. B. durch Vorsehen von Bremsen für die Räder oder eine Einrichtung um die Räder vom Boden abzuheben).

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen, Besichtigung an der Maschine und bei verschiebbaren Maschinen Durchführung der Prüfung im Anhang B, sofern zutreffend.

### **5.3.2 Gefährdung durch Bruch während des Betriebs**

Zur Verringerung der Möglichkeit eines Bruchs während des Betriebs gelten die Anforderungen in 5.3.3 und 5.3.6. Zur Verringerung der Auswirkung eines Bruchs während des Betriebs gelten die Anforderungen in 5.3.8.

Der/die Druckbalken (wenn vorhanden) muss/müssen so gestaltet sein, dass seine/ihre Berührung mit dem Werkzeug nicht möglich ist.

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und Besichtigung an der Maschine.

### **5.3.3 Gestaltung der Messerwelle**

Die Messerwelle muss entsprechend EN 847-1:2005 als ein zusammengesetztes Rundform-Werkzeug des zylindrischen Typs gestaltet, und mit MEC oder MAN gekennzeichnet sein.

Bei Maschinen ohne selbsttätige Positionierung der Messer muss eine Einstellehre zur korrekten Positionierung der Messer vorhanden sein.

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und Besichtigung an der Maschine.

### **5.3.4 Bremsen**

#### **5.3.4.1 Allgemeines**

Eine automatische Bremse muss für die Werkzeugspindel vorhanden sein, wenn die ungebremste Auslaufzeit 10 s übersteigt.

Die gebremste Auslaufzeit muss kleiner als 10 s sein.

Wenn eine mechanische Bremse vorhanden ist, gilt der letzte Absatz von 9.3.4 in EN 60204-1:2006 nicht und es darf nicht möglich sein, die Bremse während der Auslaufzeit der Spindel zu lösen (z. B. durch ein Zeitrelais in fehlersicherer Bauweise, z. B. als kapazitive Type, oder es entspricht der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:1996 zwischen dem Betätigen des Stellteils und dem Lösen der Bremse).

Bei elektrischen Bremssystemen darf eine Gegenstrombremsung nicht eingesetzt werden.

Wenn ein elektrisches Bremssystem, das elektronische Bauteile enthält, verwendet wird, muss die Steuerung für die Bremse mindestens die Anforderungen der Kategorie 2 nach EN ISO 13849-1:2006 einhalten. Die Steuerung muss automatisch periodisch getestet werden, z. B. durch Überwachung der gebremsten Auslaufzeit oder durch Überwachung des Bremsstromkreises während des In-Gang-Setzens (Kurzbremsung). Der Test muss:

- a) unabhängig von der Bremsensteuerung sein;
- b) unabhängig vom Einfluss des Operators sein;
- c) mindestens einmal pro Arbeitsschicht ablaufen.



Ein nicht bestandener Test muss angezeigt werden. Wenn der Test mehr als dreimal hintereinander nicht bestanden ist, darf es nicht mehr möglich sein, die Maschine zu betreiben.

In Abweichung zu 5.2.1 ist eine einfache elektrische Bremse (ohne Verwendung einer programmierbaren Steuerung) in Kategorie B nach den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 ausreichend, wenn die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers in der Betriebsart mit hoher Anforderungsrate (PFH) kleiner als  $3 \times 10^{-6} \text{ h}^{-1}$  ist.

Zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Fehlers in der Betriebsart mit hoher Anforderungsrate (PFH) für ein einfaches elektronisches Bremsenbauteil ohne Fehlertoleranz und ohne Prüfmöglichkeit (Kategorie B), muss das im Anhang D in EN ISO 13849-1:2006 beschriebene Verfahren angewendet werden.

*Prüfung:* Bestimmung der ungebremsten Auslaufzeit und der gebremsten Auslaufzeit, soweit zutreffend, nach den in Anhang F enthaltenen Prüfungen.

#### 5.3.4.2 Lösen der Bremse

Wenn eine Einrichtung zum Lösen der Messerwellen-Bremse vorhanden ist, um ein Drehen von Hand und die Einstellung der Messerwelle zu ermöglichen, darf das Lösen der Bremse nur möglich sein, wenn die Messerwelle sich nicht mehr dreht (z. B. durch eine Zeitverzögerung zwischen Betätigung des Stellteils und dem Lösen der Bremse, mit einem Zeitrelais in fehlersicherer Bauweise, z. B. als kapazitive Type, oder es entspricht den Anforderungen der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2006). Der Antrieb für das Lösen der Bremse muss mit dem Antriebsmotor der Messerwelle so verriegelt sein, dass es nicht möglich ist, den Motor einzuschalten solange die Bremse gelöst ist. Der sicherheitsbezogene Teil der Steuerung für das Lösen der Bremse muss der Kategorie 1 oder 3 nach den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 entsprechen (siehe auch 5.2.1).

Ein unerwarteter Anlauf muss durch folgende Maßnahmen verhindert sein:

- a) es darf nur möglich sein die Maschine einzuschalten, nachdem das Lösen der Bremse aufgehoben wurde;
- b) das Aufheben des Lösens der Bremse darf nicht einen Anlauf der Maschine auslösen.

Die Kategorie der Steuerkreise (siehe auch 5.2.1) für die Verriegelungsfunktion muss der Kategorie 1 oder 3 nach den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 entsprechen.

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen, Besichtigung an der Maschine und zutreffender Funktionstest an der Maschine.

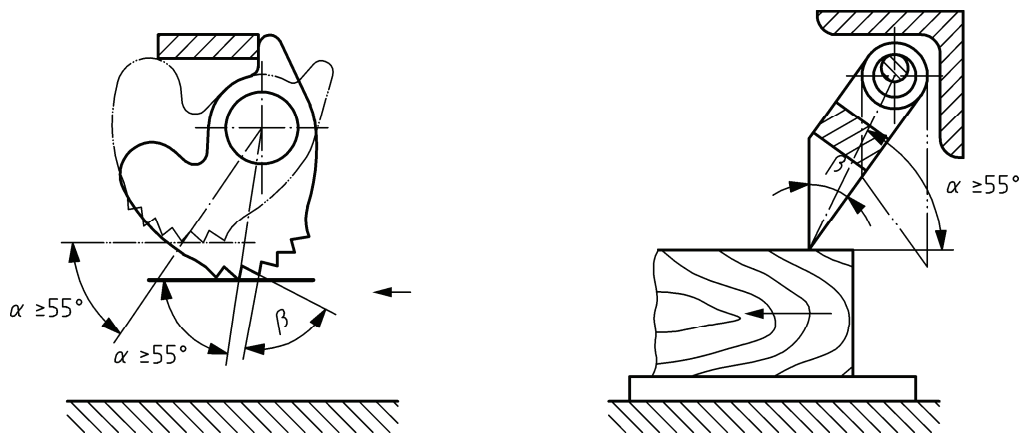
#### 5.3.5 Einrichtungen, welche die Möglichkeit oder die Auswirkung des Wegschleuderns minimieren

Die Maschine muss mit einer Rückschlagsicherung in Greifer-Form ausgerüstet sein, die über die gesamte Arbeitsbreite der Maschine reicht. Diese Rückschlagsicherung muss die im Anhang A beschriebenen Anforderungen einhalten.

Die Rückschlaggreifer müssen so gestaltet, hergestellt und angeordnet sein, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- a) sie müssen vor der Einzugswalze angeordnet sein und, von oben gesehen, über dem Tisch angeordnet sein;
- b) ihre Elastizität muss mindestens  $15 \text{ J cm}^{-2}$  und ihre Oberflächenhärte muss mindestens 100 HB betragen;
- c) ihre Breite muss bei Maschinen mit einer Nutz-Arbeitsbreite von 260 mm oder mehr zwischen 8 mm und 15 mm, und bei Maschinen mit einer Nutz-Arbeitsbreite von weniger als 260 mm zwischen 3 mm und 8 mm liegen;

- d) der Radius der Greiferschneide darf 0,3 mm nicht übersteigen;
- e) der Winkel  $\alpha$  muss bei allen Spanabnahmen, für welche die Maschine konstruiert ist, mit den in Bild 3 angegebenen Werten übereinstimmen. Der Winkel  $\beta$  muss größer als  $32^\circ$  und kleiner als  $45^\circ$  sein;
- f) die gesamte seitliche freie Bewegung der Greifer darf 1 % der Nutz-Arbeitsbreite nicht übersteigen;
- g) die Greifer müssen unter ihrem Eigengewicht in die Ruhestellung fallen. Es müssen Anschläge vorhanden sein um eine Drehung der Greifer um die Welle zu verhindern, ausgenommen ist ein Drehwinkelbereich, welcher der kleinsten und größten Hobelkapazität entspricht;
- h) die Greiferschneiden müssen sich in der Ruhelage mindestens 2 mm unterhalb der horizontalen Tangente an den Schneidenflugkreis befinden;
- i) Feststelleinrichtungen, welche die Rückschlaggreifer außer Wirkung setzen können, sind nicht zulässig.



$$32^\circ < \beta < 45^\circ$$

**Bild 3 — Beispiele für Rückschlaggreifer (die Pfeile zeigen die Vorschubrichtung an)**

**Prüfung:** Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen, Besichtigung an der Maschine, Messung, zutreffender Funktionstest an der Maschine und Durchführung der Prüfung im Anhang A.

**ANMERKUNG** Für die Elastizität und Härte der Bauteile kann eine Übereinstimmungserklärung der Bauteilhersteller von Nutzen sein.

### 5.3.6 Werkstück-Auflagen und Werkstück-Führungen

Der Tisch muss eben sein.

Es muss eine mechanische Hubbegrenzung vorhanden sein, um ein Berühren des Tisches mit der Rückschlagsicherung oder der Messerwelle in jeder möglichen Lage zu verhindern.

Um zu verhindern, dass überdimensionierte (zu dicke) Werkstücke vorgeschoben werden können, muss an der Einschubseite der Maschine eine Einrichtung zur Begrenzung der maximalen Spanabnahme vorhanden sein.

Der Tisch muss auf beiden Seiten mit seitlichen Führungslinialen ausgerüstet sein, um die Werkstückbreite zu begrenzen und es auf dem Tisch zu halten.

Die Breite des Tisches zwischen den seitlichen Führungslinialen muss kleiner als die Hobelbreite sein, und seine Länge muss mindestens von der Einrichtung zur Begrenzung der Spanabnahme bis zum Ende der Auszugswalze reichen.

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder der Schaltpläne, Besichtigung an der Maschine, Durchführung der Prüfung G1 in ISO 7568:1986 und zutreffender Funktionstest an der Maschine.

### 5.3.7 Verhinderung des Zugriffs auf bewegte Maschinenteile

#### 5.3.7.1 Sicherung der Messerwelle und der Vorschubeinrichtung

Der Zugriff zu bewegten Teilen der Maschine (das sind die Messerwelle und die Vorschubeinrichtung) muss mit Ausnahme der Einschub- und Auslassöffnung verhindert sein durch eine feststehende trennende Schutzeinrichtung(en) und durch eine mindestens für die Durchführung des Messerwechsels geeignete bewegliche trennende Schutzeinrichtung(en).

Diese trennende(n) Schutzeinrichtung(en) muss/müssen mit der Messerwelle- und Vorschubantrieb verriegelt sein. Wenn diese bewegliche trennende Schutzeinrichtung sich oben auf der Maschine befindet, muss sie in der geöffneten Stellung gesichert sein.

Diese trennende(n) Schutzeinrichtung(en) muss/müssen den Anforderungen in 5.3.8 entsprechen.

Die Verriegelungseinrichtung(en) muss/müssen den Anforderungen in EN 1088:1995 genügen.

Die Kategorie der Steuerkreise (siehe auch 5.2.1) für die Verriegelung muss den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 entsprechen und mindestens ausgeführt sein in:

- a) Kategorie 1 wenn die Steuerkreise kontaktbehaftet ausgeführt sind;
- b) Kategorie 3 wenn die Steuerkreise elektronische Bauteile enthalten.

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder der Schaltpläne, Besichtigung an der Maschine und zutreffender Funktionstest an der Maschine.

#### 5.3.7.2 Sicherung von Antrieben

Der Zugriff zu allen Antriebseinrichtungen, z. B. für die Messerwelle und den Werkstückvorschub und für die kraftbetätigte senkrechte Tischverstellung (sofern vorhanden) muss verhindert sein durch:

- a) feststehende trennende Schutzeinrichtung(en) oder
- b) eine bewegliche trennende Schutzeinrichtung, die mit dem Antrieb/den Antrieben verriegelt ist, sofern ein häufiger Zugriff zu den Antrieben, d. h. mehr als einmal pro Arbeitsschicht, für Wartungs- oder Einstellarbeiten vorgesehen ist.

Die Kategorie der Steuerkreise (siehe auch 5.2.1) für muss den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 entsprechen und mindestens ausgeführt sein in:

- 1) Kategorie 1 wenn die Steuerkreise kontaktbehaftet ausgeführt sind;
- 2) Kategorie 3 wenn die Steuerkreise elektronische Bauteile enthalten.

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder der Schaltpläne, Besichtigung an der Maschine und zutreffender Funktionstest an der Maschine.

### 5.3.8 Eigenschaften von trennenden Werkzeugschutzeinrichtungen

Die trennenden Werkzeugschutzeinrichtungen müssen aus einem der folgenden Werkstoffe hergestellt sein:

- a) Stahl mit einer Zugfestigkeit von mindestens  $350 \text{ N mm}^{-2}$  und einer Wanddicke von mindestens 1,5 mm;
- b) Leichtmetall-Legierung mit Eigenschaften nach Tabelle 2;

**Tabelle 2 — Wanddicke und Zugfestigkeit von trennenden Werkzeug-Schutzeinrichtungen aus Leichtmetall-Legierung**

Mindest-Zugfestigkeit N mm <sup>-2</sup>	Mindestdicke mm
180	5
240	4
300	3

- c) Polycarbonat mit einer Wanddicke von mindestens 3 mm oder anderem Kunststoff mit einer solchen Wanddicke, dass die Kerbschlagzähigkeit mindestens gleich oder besser als diejenige von Polycarbonat mit mindestens 3 mm Wanddicke ist (z. B. Polyethylen, Polyester, Polyvinylchlorid, Polymethylmetacrylat);
- d) Gusseisen mit einer Zugfestigkeit von mindestens 200 N mm<sup>-2</sup> und einer Wanddicke von mindestens 5 mm.

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen, Messungen und, sofern Werkstoffe mit anderen als den oben angegebenen Eigenschaften verwendet werden, Durchführung der Prüfung im Anhang C.

ANMERKUNG Für die Mindestzugfestigkeit kann eine Übereinstimmungserklärung des Materialherstellers von Nutzen sein.

## 5.4 Schutzmaßnahmen gegen Gefährdungen nicht mechanischer Art

### 5.4.1 Feuer

Zur Minimierung des Feuerrisikos müssen die Anforderungen in 5.4.3 und 5.4.4 eingehalten sein (siehe auch 6.3 h)).

Hinsichtlich der Vermeidung von Funken als Folge einer Berührung zwischen Messern und dem Tisch gelten die Anforderungen in 5.3.6.

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen, Besichtigung an der Maschine und zutreffender Funktionstest an der Maschine.

### 5.4.2 Lärm

#### 5.4.2.1 Lärminderung bei der Konstruktion

Bei der Konstruktion von Maschinen müssen die in EN ISO 11688-1:1998 enthaltenen Informationen und die technischen Maßnahmen zur Bekämpfung des Lärms an der Entstehungsstelle beachtet werden. Außerdem dürfen die in EN ISO 11688-2:2000 enthaltenen Informationen berücksichtigt werden. Die wichtigste Lärmquelle ist die rotierende Messerwelle.

#### 5.4.2.2 Lärmmessung

Die Betriebsbedingungen für die Lärmmessung müssen Anhang C von ISO 7960:1995 entsprechen.

Die Aufstell- und Betriebsbedingungen der Maschine müssen für die Bestimmung der Emissionsschalldruckpegel am Arbeitsplatz und der Schalleistungspegel gleich sein.

Bei Maschinen, bei denen Anhang C von ISO 7960:1995 nicht anwendbar ist, z. B. wegen der Hobelbreite oder der Spanabnahme, müssen die verwendeten Betriebsbedingungen im Messbericht detailliert angegeben sein.

Schalleistungspegel sind nach dem Hüllflächenverfahren entsprechend EN ISO 3746:1995 mit folgenden Änderungen zu ermitteln:

- a) Der Umgebungsindikator  $K_{2A}$  muss kleiner oder gleich 4 dB sein;
- b) die Differenz zwischen dem Schalldruckpegel des Fremdgeräusches und dem Maschinenschalldruckpegel muss an jedem Messpunkt 6 dB oder mehr betragen. Die Korrekturformel für diese Differenz (siehe 8.2 in EN ISO 3746:1995) ist bis zu einer Differenz von 10 dB anzuwenden;
- c) es ist nur die quaderförmige Hüllfläche in einem Abstand von 1,0 m von der Bezugsfläche zu verwenden;
- d) ist der Abstand zwischen der Maschine und Hilfseinrichtungen kleiner als 2,0 m, so ist die Hilfseinrichtung in die Bezugsfläche einzubeziehen;
- e) die Anforderung an die Messzeit in 7.5.3 von EN ISO 3746:1995 bezüglich der 30 s ist nicht anzuwenden;
- f) die Genauigkeit der Prüfmethode muss besser als 3 dB sein;
- g) die Anzahl der Messpunkte muss 9 sein entsprechend Anhang C von ISO 7960:1995.

Alternativ dürfen, sofern die Einrichtungen dazu vorhanden sind und die Messmethode für die Maschinentype anwendbar ist, die Schalleistungspegel auch nach einer genaueren Messmethode ermittelt werden, d. h. nach EN ISO 3743-1:1995, EN ISO 3743-2:1996, EN ISO 3744:1995 und EN ISO 3745:2003 ohne die weiter vorn beschriebenen Änderungen.

Für die Ermittlung von Schalleistungspegeln über die Intensitätsmethode ist EN ISO 9614-1:1995 anzuwenden (nach Abstimmung zwischen Käufer und Lieferant).

Emissionsschalldruckpegel am Arbeitsplatz müssen nach EN ISO 11202:1995 mit folgenden Änderungen ermittelt werden:

- 1) Der Umgebungsindikator  $K_{2A}$  und die punktbezogene Umgebungskorrektur am Arbeitsplatz  $K_{3A}$  müssen kleiner oder gleich 4 dB sein;
- 2) die Differenz zwischen dem Fremdgeräusch-Schalldruckpegel und dem Schalldruckpegel am Arbeitsplatz muss gleich oder größer 6 dB sein;
- 3) die Korrektur der punktbezogenen Umgebungskorrektur am Arbeitsplatz  $K_{3A}$  muss entsprechend A.2 in EN ISO 11204:1995 nach der auf EN ISO 3746:1995 beschränkten Methode anstelle der in Anhang A von EN ISO 11202:1995 beschriebenen Methode berechnet werden, oder in Übereinstimmung mit EN ISO 3743-1:1995, EN ISO 3743-2:1996, EN ISO 3744:1995 oder EN ISO 3745:2003, sofern eine dieser Normen zur Messung herangezogen wurde.

Hinsichtlich der Lärmangabe muss 6.3 m) eingehalten sein.

#### 5.4.3 Emission von Spänen und Staub

Es müssen Maßnahmen zum Absaugen des Staubes und der Späne von der Maschine getroffen sein, durch Vorsehen von einer Späne- und Staubabsaughaube (siehe 6 in Bild 1), um die Maschine an ein getrenntes Späne- und Staubabsaugungssystem anzuschließen zu können.

Um sicherzustellen, dass die an der Entstehungsstelle abgesaugten Späne und der Staub zur Absauganlage weitertransportiert werden, sollte die Konstruktion der Erfassungselemente, Rohre, Leitelemente usw. auf einer Fördergeschwindigkeit der abgesaugten Luft von  $20 \text{ m s}^{-1}$  bei trockenen Spänen und  $28 \text{ m s}^{-1}$  bei feuchten Spänen (Feuchte 18 % oder mehr) beruhen.

Hinsichtlich statischer Elektrizität siehe 5.4.10.

ANMERKUNG Eine geringe Staubemission kann erwartet werden, wenn die folgenden in Tabelle 3 aufgeführten Merkmale eingehalten sind:

**Tabelle 3 — Gestaltung für eine geringe Staubemission**

Gestaltungs- merkmale	Minstdurch- messer des Absaugstutzens mm	Mindestluft- geschwindigkeit m s <sup>-1</sup>	Mindest- Luftvolumen- strom m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>
Hobelbreite w			
w ≤ 300 mm	100	20	565
300 < w ≤ 520 mm	120	20	815
w > 520 mm	140	20	1 110

Siehe auch 6.3 k) und l).

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und Besichtigung an der Maschine. Die Maschine ist (ohne dass sie an ein Späne- und Staubabsaugsystem angeschlossen ist) nach den in Anhang C von ISO 7960:1995 enthaltenen Bedingungen laufen zu lassen. Es ist zu prüfen, ob in der Maschine unter Verwendung von Rauch ein Luftvolumenstrom von dem Einlass/den Einlässen in dem/den Auffangsystem(en) zu dem/den Absauganschluss-Stutzen für das Späne- und Staubabsaugsystem entsteht. Dann ist der Unterdruck bei dem Luftvolumenstrom zu messen (bei an das Späne- und Staubabsaugsystem angeschlossener Maschine) und zwar unter den in Anhang C von ISO 7960:1995 enthaltenen Bedingungen.

#### 5.4.4 Elektrizität

Die Anforderungen in EN 60204-1:2006 sind anzuwenden, es sei denn, dieses Dokument enthält eine andere Aussage.

Insbesondere müssen die Anforderungen der folgenden Abschnitte von EN 60204-1:2006 eingehalten sein:

- Abschnitt 6 hinsichtlich der Verhinderung eines elektrischen Schlages;
- Abschnitt 7 hinsichtlich des Schutzes der Ausrüstung;
- Abschnitt 8 hinsichtlich des Potentialausgleichs;
- Abschnitt 12 hinsichtlich Leiter und Kabel;
- Abschnitt 13 hinsichtlich der Verdrahtungstechnik;
- Abschnitt 14 hinsichtlich Elektromotoren und zugehöriger Ausrüstung.

Elektrische Gehäuse dürfen nicht dem Risiko durch herausgeschleuderte Messerwellen oder Werkstücke ausgesetzt sein. Unter Spannung stehende Teile dürfen nach 6.2.2 von EN 60204-1:2006 nicht erreichbar sein. Es besteht kein Risiko durch Feuer, wenn Leistungsstromkreise nach 7.2.2 von EN 60204-1:2006 gegen Überlast geschützt sind.

Die Schutzart aller elektrischen Bauteile außerhalb des Gehäuses/der Gehäuse und das Gehäuse/die Gehäuse für elektrische Bauteile selbst muss mindestens IP 54 nach den Anforderungen in EN 60529:1991 entsprechen.

Bei verschiebbaren Maschinen muss das Anschlusskabel (sofern vorhanden) mindestens der Type HO 7 nach den Anforderungen in HD 22.4 S3:2004 entsprechen.

Die Prüfungen für die durchgehende Verbindung des Schutzleitersystems nach 18.2 von EN 60204-1:2006 und die Funktionsprüfungen nach 18.6 von EN 60204-1:2006 treffen zu.

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen, Schaltpläne und Besichtigung an der Maschine. Die Prüfungen für die durchgehende Verbindung des Schutzleitersystems und die Funktionsprüfungen sind entsprechend 18.2 und 18.6 von EN 60204-1:2006 durchzuführen.

ANMERKUNG Hinsichtlich der Eigenschaften von elektrischen Bauteilen kann eine Übereinstimmungserklärung des Lieferanten des elektrischen Bauteils von Nutzen sein.

#### **5.4.5 Ergonomie und Handhabung**

Die maximale Kraft oder das Moment zum Betätigen der Einrichtung zum Verstellen der Tischhöhe darf höchstens 35 N bzw. 2,5 Nm betragen.

Behälter für Hydraulikflüssigkeiten, Pressluftabscheider und Öler müssen so angeordnet oder ausgerichtet sein, dass Fülleinrichtung und Abscheiderrohre leicht erreichbar sind.

Die Maschine und ihre Befehleinrichtungen müssen unter Beachtung der ergonomischen Grundsätze für nicht ermüdende Körperhaltung bei der Arbeit nach EN 1005-4:2005 konstruiert sein.

Die Maschine muss mit einer Skala zur Anzeige der Dicke des gehobelten Werkstücks ausgerüstet sein. Diese Skala muss so gestaltet und angeordnet sein, dass die eingestellte Werkstückdicke direkt und leicht lesbar angezeigt ist, z. B. durch Verwendung einer Lupe.

Siehe auch 5.2.2 und 6.3 h).

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen, Messungen und Besichtigung an der Maschine.

#### **5.4.6 Pneumatik**

Für Maschinen, die mit pneumatischen Einrichtungen ausgerüstet sind, sind die Anforderungen der EN 983:1996 einzuhalten.

Siehe auch 5.2.6, 5.4.9, 6.1, 6.2 f) und g) und 6.3 r).

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

#### **5.4.7 Hydraulik**

Für Maschinen, die mit hydraulischen Einrichtungen ausgerüstet sind, sind die Anforderungen der EN 982:1996 einzuhalten.

Siehe auch 5.2.6, 5.4.9, 6.1, 6.2 f) und g) und 6.3 r).

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

#### **5.4.8 Elektromagnetische Verträglichkeit**

Die Maschine muss im Hinblick auf eine einwandfreie Arbeitsweise gegen elektromagnetische Störungen entsprechend EN 60439-1:1999, EN 50370-1:2005 und EN 50370-2:2003 ausreichend geschützt sein.

ANMERKUNG Bei Maschinen, die CE-gekennzeichnete elektrische Bauteile haben und diese Bauteile und deren Verdrahtung in Übereinstimmung mit den Informationen des jeweiligen Herstellers der elektrischen Ausrüstung ausgeführt ist, kann davon ausgegangen werden, dass sie im Allgemeinen gegen äußere elektromagnetische Interferenzen geschützt sind.

Hinsichtlich Steuerungen mit elektronischen Bauteilen siehe Anhang E.

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

#### **5.4.9 Netz-Trenneinrichtung (Hauptschalter)**

Die Trennung der Maschine von der elektrischen Energiezufuhr muss durch eine Netz-Trenneinrichtung (Hauptschalter) erfolgen, die den Anforderungen in 5.3 von EN 60204-1:2006 entspricht.

Wenn die Maschine mit einer elektrischen Bremse ausgerüstet ist, muss der elektrische Hauptschalter entweder:

- a) mit einer Schaltsperre ausgerüstet sein, und es darf nur möglich sein, den Hauptschalter nach einem Lösen der Schaltsperre von Hand auszuschalten oder
- b) er darf nicht auf der gleichen Seite der Maschine oder des Schaltpultes angeordnet sein, wie die Stellteile zum In-Gang-Setzen und Stillsetzen.

Die hydraulische und/oder pneumatische Energieversorgung (sofern vorhanden) muss über eine Netztrenneinrichtung gesteuert werden.

Wenn pneumatische Energie verwendet wird, genügt eine Schnellkupplung nach EN 983:1996 ohne eine Einrichtung zum Abschließen, wenn die abgetrennte Maschine (oder Teil der Maschine) so klein ist, dass entsprechend 5.2 von EN 1037:1995 die getrennte Kupplung jederzeit leicht unter der Kontrolle derjenigen Person ist, die einen Eingriff an der Maschine vornimmt.

Sofern die Maschine ein Hydrauliksystem aufweist, muss die Trennung von der hydraulischen Energiezufuhr erfolgen entweder:

- 1) durch Trennung der elektrischen Energiezufuhr zum Antriebsmotor des Hydrauliksystems nach 5.3 von EN 60204-1:2006 oder
- 2) durch Vorsehen einer Trenneinrichtung, z. B. Ventil, mit mechanischer Verriegelung in Absperrposition entsprechend EN 982:1996.

Wenn Restenergie gespeichert ist, z. B. in einem Druckbehälter oder in einer Leitung, müssen Einrichtungen zum Entfernen des gespeicherten Restdruckes vorhanden sein. Eine derartige Einrichtung darf auch ein Ventil sein, aber nicht die Trennung von irgend einer Leitung.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder der Schaltpläne, Besichtigung an der Maschine und zutreffender Funktionstest an der Maschine.

#### **5.4.10 Statische Elektrizität**

Wenn die Maschine mit flexiblen Schläuchen für die Späne- und Staubabsaugung ausgerüstet ist, müssen die Schläuche geeignet sein, Ladungen zur Erde abzuleiten.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und Besichtigung an der Maschine.

#### **5.4.11 Instandhaltung**

Die Maschine muss so gestaltet sein, dass Instandhaltung und das Reinigen, wann immer möglich, dann durchgeführt werden können, wenn die Maschine von allen Energiequellen getrennt ist (siehe auch 6.3 j), o) and s)).

Prüfung: Besichtigung an der Maschine.



## 6 Benutzerinformation

### 6.1 Allgemeines

Die Grundsätze im Abschnitt 6 von EN ISO 12100-2:2003 müssen beachtet werden und es gelten die Anforderungen im Abschnitt 8 von EN 847-1:2005.

Ein Hinweis zum Ergebnis eines nicht bestandenen Bremsentests muss angezeigt werden.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und Besichtigung an der Maschine.

### 6.2 Kennzeichnung

Die Grundsätze in 6.4 von EN ISO 12100-2:2003 müssen beachtet werden und in Ergänzung:

Die folgenden Angaben müssen lesbar und während der erwarteten Lebensdauer der Maschine unauslöschlich an der Maschine vorhanden sein, z. B. durch Eingravieren, Ätzen oder durch die Verwendung von Etiketten oder Schildern, die dauerhaft an der Maschine befestigt sind, z. B. durch Aufnieten oder Verwendung von Klebeschildern:

- a) Name und Anschrift des Herstellers;
- b) Baujahr;
- c) Typen- oder Serienbezeichnung;
- d) gegebenenfalls Serien- oder Maschinenummer;
- e) Leistungsangaben (bei elektrotechnischen Geräten nach 16.4 of EN 60204-1:2006 vorgeschrieben: Spannung, Frequenz, Leistung usw.);
- f) Nenndruck der pneumatischen/hydraulischen Steuerkreise, wenn ein pneumatisches/hydraulisches System vorhanden ist;
- g) die Funktion, Anordnung und Schaltstellung(en) der hydraulischen und/oder pneumatischen Hauptschalter, sofern vorhanden, z. B. auf einem Schild oder durch ein Piktogramm.

Wenn die Maschine mit einer pneumatischen/hydraulischen Energiezufuhr ausgerüstet ist und die Trennung von der pneumatischen/hydraulischen Energie nicht durch den elektrischen Hauptschalter mit erfolgt, muss auf oder neben dem elektrischen Hauptschalter ein dauerhaft angebrachtes Warnschild vorhanden sein, welches darauf hinweist, dass die pneumatische/hydraulische Energiezufuhr nicht zusammen mit der Trennung der elektrischen Energieversorgung abgetrennt wird.

Die Schilder oder Piktogramme für die Kennzeichnung des Nenndrucks und der Hauptschalter (sofern vorhanden) müssen in der Nähe derjenigen Stelle an der Maschine angebracht sein, an der sich der entsprechende Hauptschalter befindet.

Die Kennzeichnungen müssen entweder in der Sprache des Landes sein, in welchem die Maschine verwendet werden soll, oder wann immer möglich durch Verwendung von Piktogrammen.

Wenn für die Betätigung von Stellteilen grafische Symbole verwendet werden, müssen sie der Tabelle 6 von EN 61310-1:1995 entsprechen.

Wenn die Maschine mit Skalen ausgerüstet ist, müssen die Anforderungen in EN 894-2:1997 eingehalten sein.

Hinsichtlich der Kennzeichnung des Werkzeugs gelten die Anforderungen in EN 847-1:2005.

Prüfung: Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und Besichtigung an der Maschine.

### 6.3 Betriebsanleitung

Die Grundsätze in 6.5 von EN ISO 12100-2:2003 müssen beachtet werden und zusätzlich muss die Betriebsanleitung mindestens enthalten:

- a) Eine Wiederholung der in 6.1 und 6.2 geforderten Kennzeichnungen, Piktogramme und der anderen Hinweise an der Maschine, und sofern erforderlich, Hinweise zu ihrer Bedeutung;
- b) bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine;
- c) ein Warnhinweis über Restrisiken: Staub, Lärm, Werkzeugberührung von der Einschub- oder Auslassöffnung, Rückschlag;
- d) Anweisungen zur sicheren Verwendung nach 6.5.1 d) von EN ISO 12100-2:2003;
- e) eine Beschreibung des Bereichs, des Typs und der Abmessungen der Hobelmesser, die für die Maschine geeignet sind. Dies beinhaltet Vorsichtsmaßnahmen, dass während der Bearbeitung die Messer scharf sein müssen;
- f) wenn notwendig bei stationären Maschinen die Anweisung, wie die Maschine am Fußboden befestigt werden muss;
- g) bei verschiebbaren Maschinen Hinweise, wie der Transport bewerkstelligt werden muss und wie die Maschine während der Bearbeitung standsicher zu machen ist;
- h) Hinweise, dass die Operatoren angemessen in der Verwendung, der Einstellung und der Bearbeitung sowie der korrekten Verwendung der Maschine geschult sein müssen. Dies umfasst folgende Vorsichtsmaßnahmen bei der Einstellung und Bearbeitung:
  - 1) die Maschine auszuschalten, solange sie unbeaufsichtigt ist;
  - 2) sicherzustellen, dass der Fußboden um die Maschine herum eben, gut gewartet und frei von Abfällen wie z. B. Spänen ist;
  - 3) Fehler der Maschine einschließlich ihrer trennenden Schutzvorrichtungen oder des Werkzeugs sofort, nachdem sie bemerkt wurden, zu melden;
  - 4) sich die sicheren Verfahren zum Reinigen, zur Instandhaltung und zum regelmäßigen Entfernen von Spänen und Staub zur Vermeidung einer Brandgefahr anzueignen;
  - 5) die Grundregeln zum Rüsten der Maschine und der Bearbeitung und der sicheren Handhabung des Werkstücks;
  - 6) wie die Netztrennung der Maschine durchzuführen ist;
  - 7) wie die Befestigung und die Einstellung der Hobelmesser durchzuführen ist und insbesondere den maximalen Messerüberstand und das optimale Drehmoment für die Messerbefestigungsschrauben zu beachten;
  - 8) die Verwendung von geeigneten Schablonen für besondere Werkstücke;
  - 9) die Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung, z. B. für den Schutz des Gehörs, nach den örtlich geltenden Vorschriften;
- i) eine Unterrichtung darüber, dass ausreichende allgemeine oder örtliche Beleuchtung vorhanden sein muss;
- j) Anforderungen zur Installation und der Instandhaltung einschließlich einer Liste derjenigen Einrichtungen, die überprüft werden müssen, wie häufig diese Prüfungen durchgeführt werden müssen und nach welcher Prüfmethode. Dies muss mindestens umfassen:
  - 1) Not-Aus – durch Funktionsprüfung;
  - 2) verriegelte trennende Schutzeinrichtungen – durch ein aufeinander folgendes Öffnen jeder trennenden Schutzeinrichtung, um die Maschine auszuschalten und durch Prüfung, dass es unmöglich ist, die Maschine bei jeder geöffneten Schutzeinrichtung einzuschalten;
  - 3) die Bremse – durch Funktionsprüfung um zu festzustellen, dass die Maschine innerhalb von 10 s gebremst wird;

- 4) die Rückschlaggreifer – mindestens einmal pro Arbeitsschicht durch Besichtigung um festzustellen, dass sie in sich in gutem Arbeitszustand befinden, z. B. die Berührungsfläche weist keine Beschädigung durch Stöße auf, und dass die Greifer durch das Eigengewicht ungehindert zurückfallen;
- 5) dass die Maschine nur benutzt werden darf, wenn alle diese Bedingungen eingehalten sind;
- k) eine Empfehlung, dass die Maschine nur benutzt werden darf, wenn sie an ein wirksames Späne- und Staubabsaugsystem angeschlossen ist;

ANMERKUNG Externe ortsfest installierte Absauganlagen für Holzstaub und -späne sind in EN 12779:2004 behandelt.

- l) Informationen im Zusammenhang mit der Späne- und Staubabsaugungsanlage, an welche die Maschine angeschlossen ist, wie folgt:
- Luftmenge in  $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$ ;
  - Unterdruck an jedem Absauganschluss-Stutzen bei der empfohlenen Luftgeschwindigkeit;
  - empfohlene Luftgeschwindigkeit in der Absaugleitung in  $\text{m s}^{-1}$ ;
  - Querschnitt und Einzelheiten jedes Anschluss-Stutzens;
- m) Angabe folgender Luftschallemissionen der Maschine, und zwar entweder den tatsächlichen Wert oder einen Wert, der aufgrund von Messungen an einer identischen Maschine ermittelt wurde, die in Übereinstimmung mit den in 5.4.2.2 enthaltenen Verfahren gemessen wurde:
- A-bewertete Schalldruckpegel an den Arbeitsplätzen;
  - der von der Maschine emittierte A-bewertete Schalleistungspegel.

Die Angabe muss einschließlich eines Hinweises auf die verwendete Messmethode, die während der Prüfung verwendeten Betriebsbedingungen und den Wert für die enthaltene Unsicherheit  $K$  unter Verwendung der Angabe in der Zweizahl-Form nach EN ISO 4871:1996 wie folgt erfolgen:

4 dB bei Anwendung von EN ISO 3746:1995 und EN ISO 11202:1995;  
 2 dB bei Anwendung von EN ISO 3743-1:1995 oder EN ISO 3743-2:1996 oder EN ISO 3744:1995;  
 1 dB bei Anwendung von EN ISO 3745:2003.

Beispiel für einen Schalleistungspegel:  $L_{WA} = 93 \text{ dB}$  (gemessener Wert)  
 enthaltene Unsicherheit  $K = 4 \text{ dB}$   
 Messung in Übereinstimmung mit EN ISO 3746:1995  
 durchgeführt.

Wenn die Genauigkeit der angegebenen Emissionswerte überprüft wird, müssen die Messungen unter Verwendung der gleichen Messmethode und den gleichen Betriebsbedingungen wie die angegebenen durchgeführt werden.

Die Geräuschangabe muss durch folgenden Hinweis ergänzt sein:

„Die angegebenen Werte sind Emissionswerte und müssen damit nicht zugleich auch sichere Arbeitsplatzwerte darstellen. Obwohl es eine Korrelation zwischen Emissions- und Immissionspegeln gibt, kann daraus nicht zuverlässig abgeleitet werden, ob zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen notwendig sind oder nicht. Faktoren, welche den aktuellen am Arbeitsplatz tatsächlich vorhandenen Immissionspegel beeinflussen, beinhalten die Eigenart des Arbeitsraumes und andere Geräuschquellen, d. h. die Anzahl der Maschinen und anderer benachbarter Arbeitsvorgänge. Die zulässigen Arbeitsplatzwerte können ebenso von Land zu Land variieren. Diese Information wird jedoch den Anwender befähigen, eine bessere Abschätzung von Gefährdung und Risiko vorzunehmen.“

- n) Hinweis, dass, wann immer möglich, Wartungsarbeiten nur durchgeführt werden dürfen, wenn die Maschine von allen Energiezufuhren getrennt ist;

## EN 860:2007 (D)

- o) die in 6.5.1 e) von EN ISO 12100-2:2003 aufgeführten Beispiele über Hinweise zur Instandhaltung einschließlich eines Zeitplans;
- p) Hinweis, dass, bevor irgend ein Werkzeug gewechselt wird, die Maschine vom Netz getrennt werden muss;
- q) Angaben zum sicheren Reinigen;
- r) wenn mit einem pneumatischen/hydraulischen System ausgerüstet und es zutreffend ist, die Art und Weise, wie gespeicherte Restenergie gefahrlos entfernt werden kann (siehe 5.4.9);
- s) wenn das Maschinengehäuse mit Lärmdämm-Material ausgekleidet ist, wie dieses in gutem Zustand nach den Angaben des Herstellers zu halten ist.

Prüfung: Kontrolle der Betriebsanleitung und der zutreffenden Zeichnungen.

## Anhang A (normativ)

### Rückschlagprüfung

Diese Prüfung ermittelt die statische Festigkeit der Rückschlagsicherung. Die Prüfung wird bei stillstehender Messerwelle durchgeführt. Die Prüfkraft wird entgegen der Vorschubrichtung aufgebracht.

Das Prüfwerkstück wird aus Buchenholz hergestellt, welches beidseitig vorgehobelt, 60 mm breit ist und eine Höhe  $D$  hat. Der Aufgabebesch der Maschine ist auf  $D + 1,5$  mm einzustellen und das Prüfwerkstück ist in der Mitte unter die Rückschlagsicherung zu legen. Eine von der nutzbaren Arbeitsbreite abhängige Kraft  $F$  (siehe Tabelle A.1) ist für 1 s an das Prüfwerkstück anzulegen.

**Tabelle A.1 — Prüfkraft  $F$  in Abhängigkeit von der nutzbaren Arbeitsbreite  $W$**

Nutzbare Arbeitsbreite $W$ mm	Prüfkraft $F$ N
$W < 260$	300
$W \geq 260$	500

Die Prüfung ist bei einer Einstellung des Tisches auf  $D$  abzüglich der maximalen Spanabnahme zu wiederholen.

Die Rückschlagsicherung hat die Prüfung bestanden, wenn sie das Prüfwerkstück festhält und keine bleibende Verformung festzustellen ist.

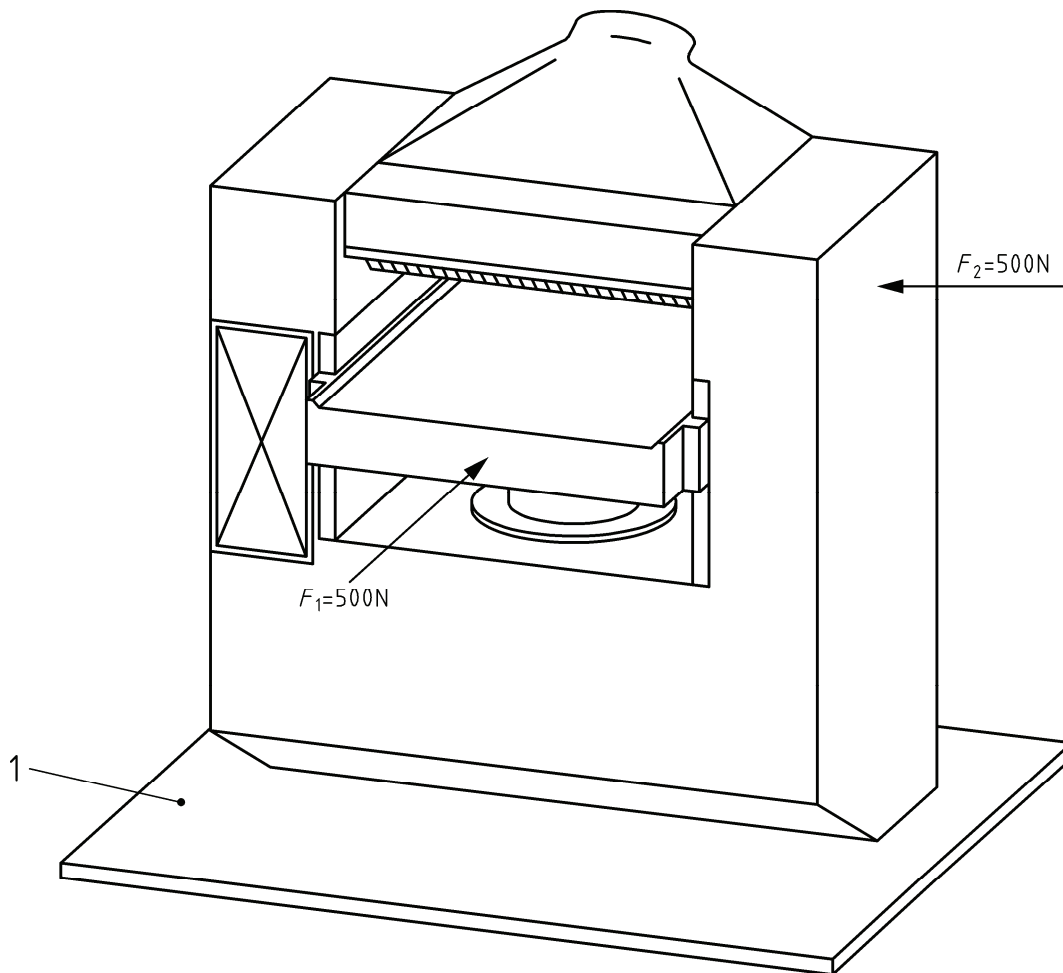
## Anhang B (normativ)

### Standsicherheitsprüfung für verschiebbare Maschinen

Die Maschine wird betriebsfertig auf einer am Boden befestigten Spanplatte aufgestellt und die Bremsen für die Räder sind eingelegt (sofern vorhanden) oder die Räder sind vom Boden abgehoben (sofern eine Einrichtung zum Abheben vorhanden ist). Eine waagrechte Kraft  $F_1 = 500\text{ N}$  wird in der Mitte der vorderen Seite des auf seine höchste Lage eingestellten Dickentisches in der in Bild B.1 gezeigten Richtung aufgebracht.

Anschließend wird eine waagrechte Kraft  $F_2 = 500\text{ N}$  in der Mitte auf der Seite der das Werkzeug verdeckenden feststehenden trennenden Schutzeinrichtung in Höhe der Achse des Werkzeugs wie in Bild B.1 gezeigt, aufgebracht.

In beiden Fällen darf die Maschine sich nicht bewegen oder kippen.



#### Legende

1 Spanplatte

**Bild B.1 — Standsicherheitsprüfung für verschiebbare Maschinen**

## Anhang C (normativ)

### Verfahren zur Prüfung der Aufprallfestigkeit von trennenden Schutzeinrichtungen

#### C.1 Allgemeines

Dieser Anhang beschreibt Prüfungen für trennende Schutzeinrichtungen, die verwendet werden, um die Risiken zu minimieren, die durch das Wegschleudern von Teilen von Werkzeugen oder von Werkstücken aus dem Arbeitsbereich entstehen.

Dieser Anhang gilt sowohl für trennende Schutzeinrichtungen als auch für Materialproben von trennenden Schutzeinrichtungen.

#### C.2 Prüfverfahren

##### C.2.1 Einleitende Bemerkungen

Dieses Prüfverfahren bildet die Gefährdung nach, die durch das Wegschleudern von Teilen von Werkzeugen oder von Werkstücken entsteht. Die Prüfung erlaubt es, den Widerstand/die Festigkeit von trennenden Schutzeinrichtungen und/oder von Proben von Werkstoffen für trennende Schutzeinrichtungen gegen das Durchdringen und Wegfliegen von von der Maschine weggeschleuderten Teilen der Maschine oder des Werkstücks, zu beurteilen.

##### C.2.2 Prüfausrüstung

Die Prüfausrüstung besteht aus Antriebseinrichtung, einem Projektil, einer Halterung für das Prüfobjekt und einem System, mit dem die Aufprallgeschwindigkeit mit einer Genauigkeit von  $\pm 5\%$  gemessen oder aufgezeichnet werden kann.

##### C.2.3 Projektil für trennende Schutzeinrichtungen

Das Projektil muss eine Kugel mit 8 mm Durchmesser sein, die aus Stahl mit den folgenden Eigenschaften hergestellt sein muss:

- a) Festigkeit:  $R_m = 560 \text{ N mm}^{-2}$  bis  $690 \text{ N mm}^{-2}$
- b) Streckgrenze:  $R_{0,2} \geq 330 \text{ N mm}^{-2}$
- c) Bruchdehnung:  $A \geq 20\%$
- d) Härte:  $56^{+4}_0 \text{ HRC}$  über eine Tiefe von mindestens 0,5 mm.

##### C.2.4 Muster

Die Prüfung wird mit der trennenden Schutzeinrichtung und/oder einer Probe des Werkstoffs der trennenden Schutzeinrichtung durchgeführt. Die Halterung der trennenden Schutzeinrichtung muss der Befestigung der trennenden Schutzeinrichtung in der Maschine gleichwertig sein. Für die Prüfung dürfen Werkstoffproben der trennenden Schutzeinrichtung verwendet werden, die auf einem Rahmen mit einer inneren Öffnungsweite von  $450 \text{ mm} \times 450 \text{ mm}$  befestigt sind. Der Rahmen muss ausreichend stabil sein. Die Befestigung des Musters darf nicht formschlüssig sein.

### **C.2.5 Prüfung**

Die Prüfung wird mit dem in C.2.3 beschriebenen Projektil und einer Aufprallgeschwindigkeit von  $70 \text{ m s}^{-1}$  durchgeführt.

Der Aufprall muss so weit wie möglich senkrecht zur Oberfläche der Probe für die Prüfung oder der Oberfläche der trennenden Schutzeinrichtung erfolgen. Die Zielpunkte für die Projektile müssen an der schwächsten und ungünstigsten Stelle der Werkstoffprobe oder der trennenden Schutzeinrichtung liegen.

### **C.3 Ergebnisse**

Nach dem Aufprall auf der trennenden Schutzeinrichtung oder dem Werkstoff festgestellte Beschädigungen müssen wie folgt eingestuft werden:

- a) Verbiegungen/Ausbeulung (dauerhafte Verformung ohne Riss);
- b) Anfangsrisse (nur auf einer Oberfläche sichtbar);
- c) durchgehender Riss (Riss von einer bis zur anderen Oberfläche sichtbar);
- d) Durchschlag (Projektil hat das Prüfobjekt durchschlagen);
- e) die Halterung der trennenden Schutzeinrichtung hat sich in der Befestigung gelöst;
- f) trennende Schutzeinrichtung aus der Halterung gelöst.

### **C.4 Beurteilung**

Die Prüfung ist bestanden, wenn kein durchgehender Riss oder ein Durchschlag in dem Prüfobjekt vorhanden ist und wenn keine Beschädigungen nach den in e) und f) von C.3 enthaltenen Anforderungen vorhanden sind.

### **C.5 Prüfbericht**

Der Prüfbericht muss mindestens die folgenden Informationen enthalten:

- a) Datum, Ort der Prüfung und Name des Prüfinstituts;
- b) Masse, Abmessungen, Geschwindigkeit des Projektils;
- c) Hersteller der Maschine, Type, maximale Spindeldrehzahl;
- d) Ausführung, Werkstoff und Abmessungen des Prüfobjekts;
- e) Festspannung oder Befestigung des Prüfobjekts;
- f) Richtung des Aufpralls, Aufprallpunkt des Projektils;
- g) Prüfergebnis.

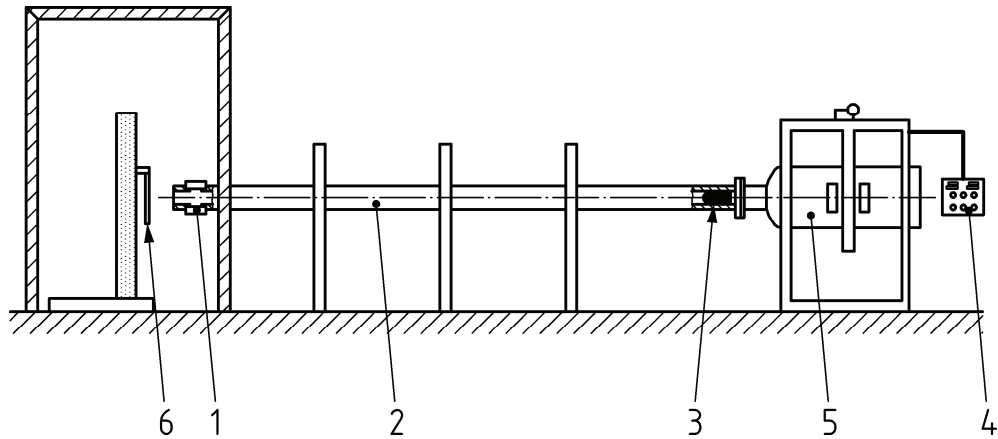
### **C.6 Prüfeinrichtung für die Prüfung der Aufprallfestigkeit**

Die Schießeinrichtung besteht aus einem Druckluftbehälter mit angebautem Schussrohr (siehe Bild C.1). Die Druckluft darf zur Beschleunigung des Projektils in Richtung Prüfobjekt durch ein Ventil ausgelöst werden.



Die Luft-Schießeinrichtung wird durch einen Luftkompressor gespeist. Die Geschwindigkeit des Projektils darf durch den Druck der Luft gesteuert werden.

Die Geschwindigkeit des Projektils wird nahe am Ende des Schussrohrs mit einem geeigneten Geschwindigkeitsmesser z. B. über Näherungssensor oder Fozelle ermittelt.



#### Legende

- 1 Geschwindigkeitsmesser
- 2 Schussrohr
- 3 Projektil
- 4 Steuerpult
- 5 Druckluftbehälter
- 6 Prüfobjekt

**Bild C.1 — Beispiel einer Einrichtung für die Prüfung der Aufprallfestigkeit**

## Anhang D (informativ)

### Verwendung sicherheitstechnisch bewährter Bauteile

Insbesondere sollten die Anforderungen der folgenden zutreffenden Normen angewendet werden, wenn festgestellt werden soll, ob sicherheitsrelevante Teile sicherheitstechnisch bewährt nach den Anforderungen in 6.2.4 von EN ISO 13849-1:2006 sind:

- a) für elektrische Bauteile (siehe auch Tabellen D.1 bis D.17 von EN ISO 13849-2:2003) wenn sie entsprechen:
  - 1) EN 60947-5-1:2004 für Steuerschalter mit zwangsweise öffnenden Kontakten, die als mechanisch betätigte Positionsschalter für Verriegelungsschaltungen für trennende Schutzeinrichtungen verwendet werden und für in Hilfsstromkreisen eingesetzte Relais;
  - 2) EN 60947-4-1:2001 für elektromechanische Schütze und Motorstarter, die in Hauptstromkreisen eingesetzt werden;
  - 3) HD 22.1 S4:2002 für gummiisolierte Leitungen;
  - 4) HD 21.1 S4:2002 für PVC-Leitungen, sofern diese Leitungen zusätzlich gegen mechanische Beschädigungen geschützt verlegt sind (z. B. innerhalb von Maschinenständen).
- b) für elektrische Steuerkreise, wenn sie auch mit den ersten 4 in 9.4.2.1 von EN 60204-1:2006 genannten Maßnahmen übereinstimmen (siehe auch Tabellen D.1 und D.2 von EN ISO 13849-2:2003);
- c) für mechanische Bauteile; wenn sie z. B. formschlüssig verbunden sind in Übereinstimmung mit der Beschreibung in 4.5 von EN ISO 12100-2:2003;
- d) für mechanisch betätigte Positionsschalter für trennende Schutzeinrichtungen, wenn sie zwangsläufig betätigt sind und ihre Anordnung/Befestigung sowie die Gestaltung und Befestigung des Schaltnockens den Anforderungen in den Abschnitten 5.2 und 5.3 von EN 1088:1995 entsprechen (siehe auch Tabellen A.1 bis A.5 von EN ISO 13849-2:2003);
- e) für pneumatische und hydraulische Bauteile und Systeme, wenn diese EN 983:1996 und EN 982:1996 entsprechen (siehe auch Tabellen B.1 bis B.18 und Tabellen C.1 bis C.12 von EN ISO 13849-2:2003).

Bei allen Bauteilen, die Umweltbedingungen wie Staub und/oder Gasen ausgesetzt sind, müssen diese Bedingungen berücksichtigt werden.

ANMERKUNG EN ISO 13849-2:2003 enthält nützliche Hinweise hinsichtlich der Beurteilung sicherheitstechnisch bewährter Bauteile, möglichen Fehlerausschlüssen usw.

## Anhang E (normativ)

### Verwendung von elektronischen Bauteilen

#### E.1 Allgemeines

Für die Ausführung irgendeiner sicherheitsbezogenen Funktion mit elektronischer Ausrüstung müssen die entsprechenden Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 eingehalten sein.

SRECS müssen so ausgeführt sein, dass die in diesem Dokument für die Maschine geforderten Sicherheitsfunktionen auf der Grundlage der Kategorien erreicht sind. In Abhängigkeit von den Sicherheits-Spezifizierungen müssen die Sicherheitsfunktionen in Kategorie 2, 3 oder 4 nach den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 ausgeführt sein.

ANMERKUNG 1 Die Kategorien für die Sicherheitsfunktionen der Maschine sind in 5.2.1 aufgelistet.

SRECS müssen so gestaltet sein, dass es möglich ist, die Anforderungen der höchsten Kategorie nach den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 für die entsprechende Sicherheitsfunktion der Maschine zu erfüllen.

SRECS müssen die Umgebungs-Anforderungen nach den Anforderungen in 6.1 und 6.2 von EN 50178:1997 erfüllen, es sei denn, sie sind Teil eines Bauteils, für das eine spezielle Norm vorhanden ist.

SRECS in Kategorie 2 müssen die EMV-Anforderungen der Type 2 nach den Anforderungen in EN 61496-1:2004 erfüllen, es sei denn, sie sind Teil eines Bauteils, für das eine spezielle Norm vorhanden ist. SRECS in den Kategorien 3 oder 4 müssen die EMV-Anforderungen der Type 4 nach den Anforderungen in EN 61496-1:2004 erfüllen, es sei denn, sie sind Teil eines Bauteils, für das eine spezielle Norm vorhanden ist.

ANMERKUNG 2 Siehe auch 5.4.8 hinsichtlich der EMV-Anforderungen an die Gesamtmaschine.

*Prüfung:* Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder der Schaltpläne, Besichtigung an der Maschine, Messung und zutreffender Funktionstest an der Maschine.

ANMERKUNG 3 Für die Bauteileigenschaften kann eine Übereinstimmungserklärung der Bauteilhersteller von Nutzen sein.

#### E.2 Gestaltung der SRECS

##### E.2.1 Bauteile, Hardware

Hardware-Bauteile der SRECS (einschließlich Sensoren, Antrieben, SPS, CNC-Systemen, Logikrechner usw.) müssen entsprechend den Anforderungen in den zutreffenden Normen und in EN ISO 13849-1:2006 gestaltet und gebaut sein.

Hardware-Bauteile der SRECS (einschließlich Sensoren, Antrieben, SPS, CNC-Systemen, Logikrechner usw.) müssen nach den Anforderungen in der technischen Anweisung (einschließlich Einsatz- und Einbauanweisungen) des Bauteilherstellers ausgewählt, zusammengestellt, kombiniert und eingebaut werden.

Eine SPS, welche die Kategorie 3 oder 4 nach den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 erfüllt, darf in Steuerungen zur Ausführung der in 5.2.1 aufgeführten Sicherheitsfunktionen verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Bei der Verwendung einer SPS ist zu beachten, dass die Gesamtreaktionszeit innerhalb eines definierten Umfangs sich ändern könnte. Die durch die SPS verursachte Reaktionszeit hängt in erster Linie von der Zyklus-Zeit des Programms ab. Bei der Beurteilung des ungünstigsten Falls kann es notwendig sein, mit der doppelten Zykluszeit zu rechnen, sofern keine Warnungen oder Interrupts zum schnelleren Ausschalten verwendet werden.

## EN 860:2007 (D)

Eine SPS, welche die Kategorie 3 oder 4 nach den Anforderungen in EN ISO 13849-1:2006 nicht erfüllt, darf nur ein Teil von SRECS bis zu einer Kategorie 3 sein, z. B. als ein Kanal eines zweikanaligen Systems oder als Überwachungseinrichtung in Kategorie 2.

*Prüfung:* Die Prüfung muss entsprechend der/den Spezifikation(en) durch Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder der Schaltpläne, Berechnung und Besichtigung an der Maschine durchgeführt werden.

ANMERKUNG 2 Für die Bauteileigenschaften kann eine Übereinstimmungserklärung der Bauteilhersteller von Nutzen sein.

### E.2.2 Sicherheitsrelevante Software

#### E.2.2.1 Firmware

Die Firmware der SRECS muss den Anforderungen in den Abschnitten 6 und 7 von EN 61508-3:2001 entsprechen.

Der Zugriff zu der Firmware von Standard-Bauteilen darf nicht möglich sein.

*Prüfung:* Die Prüfung muss entsprechend der/den Spezifikation(en) durch Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder der Schaltpläne und Besichtigung an der Maschine durchgeführt werden.

ANMERKUNG Für die Firmware kann eine Übereinstimmungserklärung der Bauteilhersteller von Nutzen sein.

#### E.2.2.2 Anwendungssoftware

Die Programmierung von SRECS muss nach den Anweisungen (technisches Handbuch) des Bauteilherstellers erfolgen.

Die sicherheitsrelevante Software muss zur Verhinderung einer unbeabsichtigten Änderung der sicherheitsbezogenen Software eindeutig von der Funktions-Software getrennt sein.

Es darf nur autorisierten Personen möglich sein, die Anwendungssoftware der SRECS zu verändern. Wenn ein Zugang zu programmierbaren Funktionen in der numerischen Steuerung oder der SRECS während der Bearbeitung und/oder dem Einstellbetrieb (z. B. für automatisch gesteuerte Anschläge, die Werkstückauflage) vorgesehen ist, muss der unbefugte Zugang zu programmierten Daten oder programmierbaren Funktionen verhindert sein. Insbesondere darf es für den Anwender nicht möglich sein, den Betrieb von Sicherheitsfunktionen (z. B. eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (ESPE) mit Verwendung einer nach dem aktiven optoelektronischen Prinzip arbeitenden Einrichtung (AOPD)) mittels Sequenzen, die in die Anwendungssoftware eingefügt oder von ihr aufgerufen werden, unwirksam zu machen. Dies darf in Form eines Passworts erreicht werden.

Bei der Entwicklung der Anwendungssoftware müssen die Abschnitte 6 und 7 der EN 61508-3:2001 oder so weit wie anwendbar 6.11.3 von EN 62061:2005 in Betracht gezogen werden.

ANMERKUNG 1 Diese Anforderungen an Anwendungssoftware können erreicht werden durch Verwendung von Techniken wie defensive Programmierung, strukturierte Programmierung, Modularität (d. h. Logikblöcke/Funktionsblöcke, Flussdiagramme usw.), Wiederverwendung von Softwaremodulen, welche in Abhängigkeit des mit der SRECS erhältlichen Programmierwerkzeugs die oben genannten Anforderungen erfüllen.

ANMERKUNG 2 Es ist empfehlenswert, vorzertifizierte Softwaremodule (z. B. Not-Aus), sofern erhältlich, einzusetzen.

*Prüfung:* Die Prüfung muss entsprechend der/den Spezifikation(en) durch Kontrolle der entsprechenden Zeichnungen und/oder der Schaltpläne, Berechnung und Besichtigung an der Maschine durchgeführt werden.

**E.2.2.3 Validierung**

SRECS müssen validiert werden, damit sichergestellt ist, dass die angegebene Sicherheitsfunktion und Leistungsfähigkeit erreicht ist. Diese Validierung muss zeigen, dass alle Teile zur Gewährleistung der Sicherheitsfunktion richtig zusammenwirken und dass unbeabsichtigte Funktionen nicht auftreten.

Die Validierung von SRECS muss nach den Anforderungen in EN ISO 13849-2:2003 erfolgen, z. B. durch Prüfung der entsprechenden Zeichnungen und/oder Diagramme, Flussdiagramme, Fehlersimulation, Besichtigung, Messung, Übereinstimmungserklärung des Bauteilherstellers und zutreffender Funktionstest an der Maschine.

**ANMERKUNG** Die Validierung beinhaltet die Verwendung von Prüfungen und Analysemethoden (z. B. Statik, Dynamik oder Fehleranalyse). Diese Analysemethoden können zur Reduzierung der Anzahl der Prüfungen verwendet werden.

## **Anhang F** (normativ)

### **Bremsenprüfungen**

#### **F.1 Bedingungen für alle Prüfungen**

- a) Das Spindelaggregat muss in Übereinstimmung mit der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine entsprechend den Herstellerangaben (z. B. Riemen­spannung) eingerichtet sein (siehe 6.3 h)).
- b) Das Spindelaggregat muss vor Beginn der Prüfung mindestens 15 min im Leerlauf laufen.
- c) Es muss sichergestellt sein, dass die tatsächliche Drehzahl der beabsichtigten Drehzahl  $\pm 10\%$  entspricht.

#### **F.2 Ungebremste Auslaufzeit**

Die ungebremste Auslaufzeit ist wie folgt zu messen:

- a) der Antriebsmotor der Messerwellenspindel ist einzuschalten und mit der beabsichtigten Drehzahl (Leerlauf) 1 min laufen zu lassen;
- b) Trennen der Energiezufuhr zum Antriebsmotor der Messerwellenspindel und Messen der ungebremsten Auslaufzeit;
- c) die Schritte a) und b) werden zweimal wiederholt.

Die ungebremste Auslaufzeit ist das arithmetische Mittel der drei durchgeführten Messungen.

#### **F.3 Gebremste Auslaufzeit**

Die gebremste Auslaufzeit ist wie folgt zu messen:

- a) der Antriebsmotor der Messerwellenspindel ist einzuschalten und mit der beabsichtigten Drehzahl (Leerlauf) 1 min laufen zu lassen;
- b) das Stillsetzen des Antriebsmotors der Messerwellenspindel ist auszulösen und die gebremste Auslaufzeit zu messen;
- c) Stillstand der Spindel für 1 min;
- d) der Antriebsmotor der Messerwellenspindel ist wieder einzuschalten und im Leerlauf 1 min laufen zu lassen;
- e) die Schritte b) bis d) werden neun Mal wiederholt.

Die gebremste Auslaufzeit ist das arithmetische Mittel der zehn durchgeführten Messungen.

## Anhang ZA (informativ)

### Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption Maschinen 98/37/EG, geändert durch Richtlinie 98/79/EG, bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in der Tabelle ZA.1 aufgeführten Abschnitten dieser Norm (ausgenommen Anhang E, 6.3 h) Nummern 2 bis 4) innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

**Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 98/37/EG**

Abschnitte/Unterabschnitte dieser Europäischen Norm	Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 98/37/EG
	1.1.2 Grundsätze für die Integration der Sicherheit
5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7, 5.4.10, 6.3	a) nach ihrer Verwendung ausgerüstet
Abschnitte 5 und 6	b) Beseitigung der Risiken, Angabe von Maßnahmen, Information
Abschnitte 5 und 6	c) zu erwartender Gebrauch und vorhersehbarer Missbrauch
5.4.5	d) Ergonomie
5.4.5, 6.3	e) Belastung bei der Verwendung
5.3.1, 6.3	f) Zusatzausrüstung
5.3.2, 5.4.3	1.1.3 Materialien und Erzeugnisse
6.3	1.1.4 Beleuchtung
5.2.2, 5.3.6, 5.4.5	1.1.5 Konzipierung der Maschine im Hinblick auf die Handhabung
5.2.1, 5.2.6, 5.2.7, 5.4.10	1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen
5.2.2, 5.2.3, 5.3.6, 5.3.7, 5.4.5, 6.3	1.2.2 Steuereinrichtungen
5.2.2, 5.2.3	1.2.3 In-Gang-Setzen
5.2.4, 5.2.5	1.2.4 Stillsetzen (normales Stillsetzen, Stillsetzen im Notfall, verkettete Anlagen)
6.3	1.2.5 Betriebsartenwahl
5.2.6	1.2.6 Störung der Energieversorgung
5.2.1, 5.2.7	1.2.7 Störung des Steuerkreises
6.3, Anhang E	1.2.8 Software
5.3.1	1.3.1 Standsicherheit

Tabelle ZA (fortgesetzt)

Abschnitte/Unterabschnitte dieser Europäischen Norm	Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 98/37/EG
5.3.2, 6.3	1.3.2 Bruchgefahr beim Betrieb
5.3.3, 5.3.5, 5.3.7	1.3.3 Gefahren durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände
5.1	1.3.4 Gefahren durch Oberflächen, Kanten, Ecken
5.2.7, 5.3.7	1.3.7 Verhütung von Gefahren durch bewegliche Teile
5.3.7	1.3.8 Auswahl der Schutzeinrichtungen gegen Gefahren durch bewegliche Teile (A bewegliche Teile der Kraftübertragung – B bewegliche Teile die am Arbeitsprozess teilnehmen (Wirkbereich))
5.3.8	1.4.1 Anforderungen an Schutzeinrichtungen
5.3.7	1.4.2 Feststehende Schutzeinrichtungen
5.2.6, 5.4.4	1.5.1 Gefahren durch elektrische Energie
5.4.6, 5.4.7	1.5.3 Gefahren durch nichtelektrische Energie
6.3	1.5.4 Gefahren durch fehlerhafte Montage
5.4.1	1.5.6 Brandgefahr
5.4.2	1.5.8 Gefahren durch Lärm
5.4.8	1.5.11 Gefahren durch Strahlung von außen
5.4.3	1.5.13 Gefahren durch Emission von Stäuben, Gasen usw.
5.4.11	1.6.1 Wartung der Maschine
5.2.2, 5.3.7, 5.4.10	1.6.2 Zugänge zum Arbeitsplatz und zu den Eingriffspunkten
5.4.4, 5.4.9	1.6.3 Trennung von den Energiequellen
5.2.2, 5.3.7, 5.4.5, 5.4.10, 6.3	1.6.4 Eingriffe des Bedienungspersonals
5.4.3, 6.3	1.6.5 Reinigung der innenliegenden Teile
5.4.5, 6.3	1.7.0 Anzeigevorrichtungen
6.1	1.7.1 Warneinrichtungen
6.3	1.7.2 Warnung vor Restgefahren
6.2	1.7.3 Kennzeichnung
6.3	1.7.4 Betriebsanleitung
5.3.6 5.3.5 5.3.4	2.3 Maschinen zur Bearbeitung von Holz und gleichartigen Werkstoffen a) Werkstückführung b) Wegschleudern c) Bremse

**WARNHINWEIS** — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EG-Richtlinien anwendbar sein.



## Literaturhinweise

- [1] EN 1050:1996, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*
- [2] EN 12779:2004, *Holzbearbeitungsmaschinen — Absauganlagen für Holzstaub und -späne, ortsfest installiert — Sicherheitstechnische Anforderungen und Leistungen*
- [3] EN 60745-1:2003, *Sicherheit handgeführter motorbetriebener Elektrowerkzeuge — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60745-1:2001, modifiziert)*
- [4] EN 60745-2-14:2003, *Sicherheit handgeführter motorbetriebener Elektrowerkzeuge — Sicherheit — Teil 2-14: Besondere Anforderungen an Hobel (IEC 60745-2-14:2003, modifiziert)*
- [5] EN 60947-4-1:2001, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter — Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2000)*
- [6] EN 60947-5-1:2004, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003)*
- [7] EN 61029-1:2000, *Sicherheit transportabler motorbetriebener Elektrowerkzeuge — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 1029-1:1990, modifiziert)*
- [8] prEN 61029-2-3:2004, *Sicherheit transportabler motorbetriebener Elektrowerkzeuge — Teil 2-3: Besondere Anforderungen an Hobel und Dickenhobel (IEC 61029-2-3:1993 + A1:2001, modifiziert)*
- [9] EN ISO 11688-2:2000, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 2: Einführung in die Physik der Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen (ISO/TR 11688-2:1998)*
- [10] HD 21.1 S4:2002, *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- [11] EN 894-2:1997, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 2: Anzeigen*
- [12] EN 61310-1:1995, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 1310-1:1995)*
- [13] EN ISO 13850:2006, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006)*