

Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen
Fräsmaschinen für einseitige Bearbeitung mit drehendem Werkzeug
 Teil 1: Einspindelige senkrechte Tischfräsmaschinen
 Deutsche Fassung EN 848-1:1998

DIN
EN 848-1

ICS 79.120.10

Deskriptoren: Holzbearbeitungsmaschine, Fräsmaschine, Tischfräsmaschine, Sicherheit

Safety of woodworking machines – One side moulding machines with rotating tool –
 Part 1: Single spindle vertical moulding machines;
 German version EN 848-1:1998

Sécurité des machines pour le travail du bois – Machines à fraiser sur une face,
 à outil rotatif – Partie 1: Toupies monobroche à arbre vertical;
 Version allemande EN 848-1:1998

Die Europäische Norm EN 848-1:1998 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN 848-1 wurde am 10. April 1998 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der von der Arbeitsgruppe 5 "Fräsmaschinen" des Technischen Komitees 142 "Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen" des CEN ausgearbeiteten EN 848-1.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung dieser Norm wurden vom Arbeitsausschuß 12 "Sicherheit" im Fachbereich Holzbearbeitungsmaschinen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen und Europäischen Normen, soweit sie nicht als DIN-EN-Normen (bzw. DIN-EN-ISO oder DIN-EN-IEC) mit gleicher Zählnummer veröffentlicht worden sind, wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3745 siehe DIN 45635-1

ISO 7960 siehe DIN 45635-1650 bis 1667

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 45635-1

Geräuschmessung an Maschinen – Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren – Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen

DIN 45635-1650 bis 1667

Geräuschmessung an Maschinen – Luftschallmessung – Hüllflächenverfahren – Holzbearbeitungsmaschinen

Fortsetzung 32 Seiten EN

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

– Leerseite –

ICS 79.120.10

Deskriptoren: Holzbearbeitungsmaschine, Fräsmaschine, Spindel, Sicherheit von Maschinen, gefährliche Maschine, Gefährdung, Ausführung, Sicherheitsmaßnahme, Sicherung, Schutz gegen mechanische Gefährdung, Kennzeichnung

Deutsche Fassung

**Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen
Fräsmaschinen für einseitige Bearbeitung mit
drehendem Werkzeug**

Teil 1: Einspindelige senkrechte Tischfräsmaschinen

Safety of woodworking machines – One
side moulding machines with rotating tool –
Part 1: Single spindle vertical moulding
machines

Sécurité des machines pour le travail du
bois – Machines à fraiser sur une face,
à outil rotatif – Partie 1: Toupies
monobroche à arbre vertical

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 10. April 1998 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	6 Benutzerinformation	22
0 Einleitung	2	6.1 Warneinrichtungen	22
1 Anwendungsbereich	3	6.2 Kennzeichnung	22
2 Normative Verweisungen	3	6.3 Betriebsanleitung	22
3 Begriffe und Terminologie	4	Anhang A (normativ) Berechnung der höchst- zulässigen Spindeldrehzahlen	24
3.1 Begriffe	4	Anhang B (normativ) Festigkeitsprüfung für Schutz- und Druckvorrichtung, Hand- schutz und Bogenfräsanschlag	27
3.2 Terminologie	7	Anhang C (informativ) Sichere Arbeitsweisen	31
4 Liste der Gefährdungen	8	Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, welche die wesentlichen Anforderungen oder andere Maßnahmen von EU-Richtlinien behandeln	32
5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	11		
5.1 Steuerung und Befehlseinrichtungen	11		
5.2 Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen	13		
5.3 Schutzmaßnahmen gegen Gefährdungen nicht mechanischer Art	20		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 142 "Holzbearbeitungsmaschinen – Sicherheit" erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 1999 zurückgezogen werden.

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

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

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

Normative und informative Anhänge zu dieser Norm sind im Inhaltsverzeichnis aufgeführt.

Die vom CEN/TC 142 erarbeiteten Europäischen Normen behandeln speziell Holzbearbeitungsmaschinen und ergänzen die relevanten A- und B-Normen, die die grundsätzlichen Sicherheitsanforderungen behandeln (siehe Einführung zu EN 292-1:1991 zur Erläuterung von A-, B- und C-Normen).

Gemeinsame Sicherheitsanforderungen für Werkzeuge sind in EN 847-1:1997 enthalten.

0 Einleitung

Diese Europäische Norm wurde als harmonisierte Norm aufgestellt und stellt eine Möglichkeit der Übereinstimmung mit den wesentlichen Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie und den damit verbundenen EFTA-Vorschriften dar. Diese Europäische Norm ist eine C-Norm, gemäß Definition in EN 292-1:1991.

Das Maß, bis zu dem Gefährdungen behandelt sind, ist im Anwendungsbereich dieser Norm beschrieben.

Für Gefährdungen, die nicht in dieser Norm behandelt werden, müssen die Maschinen, soweit zutreffend, EN 292:1991 entsprechen.

Die Bestimmungen dieser Norm betreffen Konstrukteure, Hersteller, Händler und Importeure von einspindeligen senkrechten Tischfräsmaschinen.

Für die im Anwendungsbereich dieser Norm ausgenommenen Maschinen treffen die Anforderungen in prEN 61029-1:1996 oder EN 50144-1:1995 und die Anforderungen in prEN 61029-2-8:1996 zu.

Diese Europäische Norm enthält auch Hinweise, die der Hersteller zur Information des Betreibers vorsehen muß.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt die Anforderungen und/oder Verfahren für die Beseitigung von Gefährdungen und zur Begrenzung der Risiken an einspindeligen senkrechten Tischfräsmaschinen mit Handvorschub – im folgenden als “Maschinen” bezeichnet –, die bestimmt sind zum Bearbeiten von Massivholz und/oder ähnlichen Werkstoffen wie Spanplatten, Faserplatten oder Sperrholz, sowie diesen Werkstoffen, wenn sie kunststoffbeschichtet oder mit Kunststoffkanten versehen sind.

Diese Europäische Norm behandelt alle von der Maschine ausgehenden Gefährdungen. Diese Gefährdungen sind in Abschnitt 4 aufgelistet.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Maschinen, die auf ein Gestell oder einen Tisch, der einem Gestell ähnlich ist, aufgesetzt sind, und die vorgesehen sind, während des Betriebs stationär verwendet zu werden und die von Hand von einer Person angehoben werden können.

Diese Europäische Norm gilt nicht für handgeführte Holzbearbeitungsmaschinen einschließlich solcher Einrichtungen, die ihre Verwendung in einer anderen Weise z. B. in einer Stationäreinrichtung ermöglichen und für numerisch gesteuerte (NC) Maschinen.

Diese Europäische Norm gilt in erster Linie für Maschinen, die nach dem Ausgabedatum dieser Norm hergestellt worden sind.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Maschinen, die mit Oberlager ausgerüstet sind.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

- EN 292-1:1991
Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie
- EN 292-2:1991
- EN 292-2/A:1995
Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
- EN 418:1992
Sicherheit von Maschinen – NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte, Gestaltungsleitsätze
- EN 847-1:1997
Werkzeuge von Holzbearbeitungsmaschinen, Teil 1: Fräswerkzeuge, Kreissägeblätter
- EN 982:1996
Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und Bauteile – Hydraulik
- EN 983:1996
Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und Bauteile – Pneumatik
- EN 1050:1996
Sicherheit von Maschinen – Risikobeurteilung
- EN 1088:1995
Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen mit und ohne Zuhaltung – Allgemeine Gestaltungsleitsätze und -festlegungen

- EN 50144-1:1995
Sicherheit von handgeführten motorbetriebenen Elektrowerkzeugen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- EN 60204-1:1992
Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 204-1:1992, geändert)
- HD 21.1 S3:1997
PVC-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis einschließlich 450/759 V; Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- HD 22.1 S3:1997
Gummi-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis einschließlich 450/759 V; Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- EN 60439-1
prA11:1995
Niederspannung Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen
- EN 60529:1991
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 529:1989)
- EN 60947-4-1:1992
Niederspannungs-Schaltgeräte – Teil 4: Schütze und Motorstarter – Abschnitt 1: Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 947-4-1:1990)
- EN 60947-5-1:1991
Niederspannungs-Schaltgeräte – Teil 5: Steuergeräte und Schaltelemente – Abschnitt 1: Elektromechanische Steuergeräte (IEC 947-5-1:1990)
- EN 61029-1/prA11:1996
Sicherheit transportabler motorbetriebener Elektrowerkzeuge – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- prEN 61029-2-8:1994
IEC-Entwurf 61029-2-8: Sicherheit motorbetriebener Elektrowerkzeuge – Teil 2: Besondere Anforderungen an Einspindelvertikalformer
- 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 9614-1:1995
Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen – Teil 1: Messungen 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 11202:1995)
- EN ISO 11204:1995
Akustik – Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten; Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten – Verfahren mit Umgebungkorrekturen (ISO 11204:1995)
- 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 Prüfverfahren 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 3743-2:1996)

EN ISO 3744:1995

Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene

ISO 3745:1977

Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 1 für im wesentlichen Freifeldbedingungen über einer reflektierenden Ebene

ISO 7009:1983

Woodworking machines – Single spindle moulding machines – Nomenclature and acceptance conditions (Holzbearbeitungsmaschinen – Einspindelige Tischfräsmaschinen – Begriffe und Abnahmebedingungen)

ISO 7960:1995

Airborne noise emitted by machine tools – Operating conditions for woodworking machines (Luftschallemission von Werkzeugmaschinen – Betriebsbedingungen für Holzbearbeitungsmaschinen)

ISO TR 11688-1:1995

Acoustics – Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment – Part 1: Planning

3 Begriffe und Terminologie

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1 Begriffe

3.1.1 Einspindelige Tischfräsmaschine: eine Maschine mit Handvorschub mit einer senkrechten Spindel (fest oder auswechselbar), deren Position während der Bearbeitung unverändert bleibt und einem waagerechten Tisch, der insgesamt oder Teile von ihm während der Bearbeitung feststehend sind. Die Spindel geht durch den Tisch und der Antriebsmotor ist unterhalb des Tisches angeordnet. Die Maschine kann jedes der folgenden Merkmale aufweisen:

- a) eine Einrichtung zum Anheben und Absenken der Spindel durch den Tisch;
- b) eine Einrichtung zum Neigen der Spindel;
- c) eine Einrichtung zum Befestigen eines zusätzlichen, von Hand bewegten Schiebetisches.

3.1.2 Fräsen am Anschlag: die Bearbeitung eines Werkstücks, bei dem eine Fläche in Kontakt mit dem Tisch und eine zweite mit dem Anschlag ist, wobei die Bearbeitung an einem Werkstückende beginnt und kontinuierlich bis zum anderen Ende durchgeführt wird (siehe Bild 1).

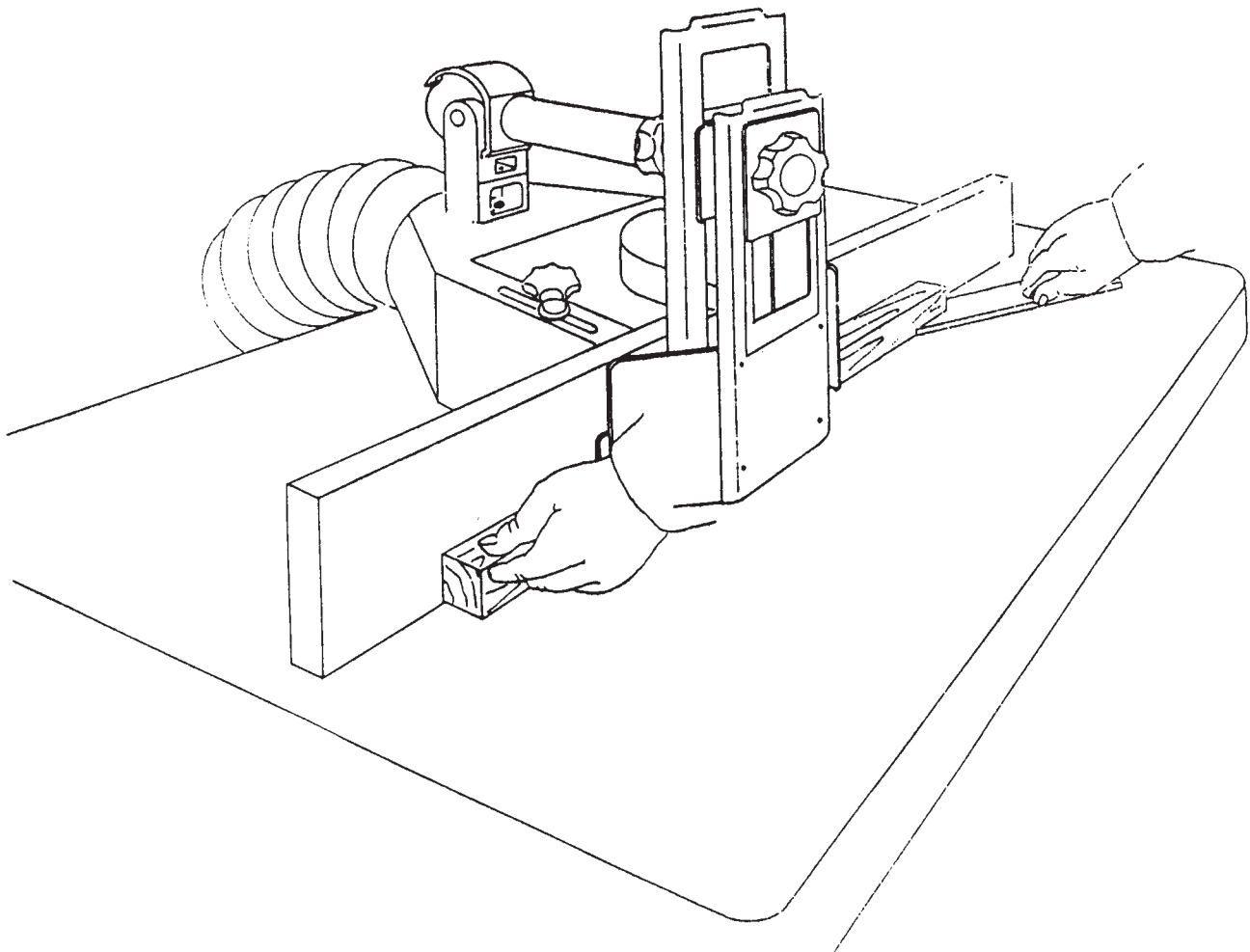


Bild 1: Beispiel für Fräsen am Anschlag

3.1.3 Bogenfräsen: das Fräsen eines Bogens an einem Werkstück, dessen eine Seite in Kontakt mit dem Tisch ist (oder, sofern es in einer Einspannschablone gehalten ist, die Schablone auf dem Tisch aufliegt) und die andere Seite an der senkrechten Fläche eines Bogenfräsanschlags oder eines Anlauftrings anliegt (siehe Bild 2).

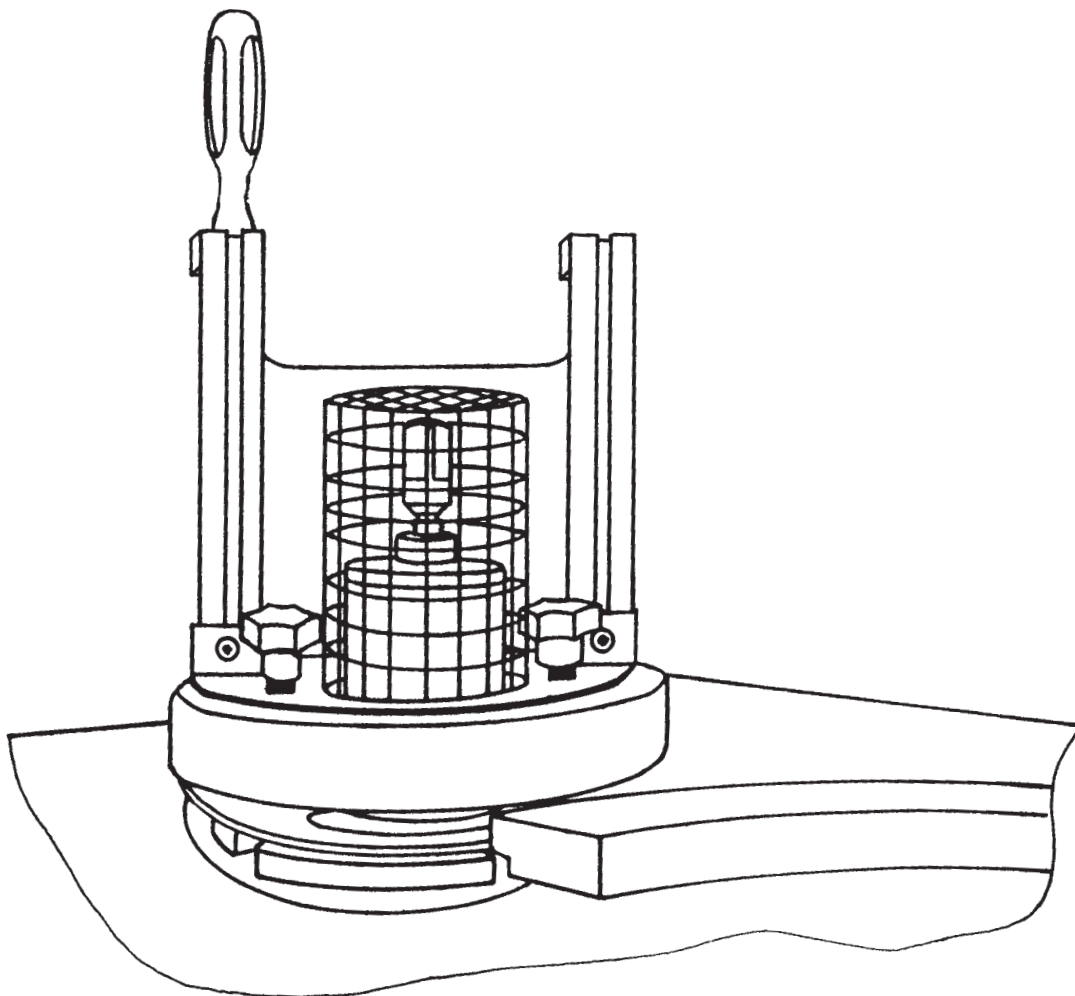


Bild 2: Beispiel für Bogenfräsen

3.1.4 Zapfenschneiden/Schlitten: die am Ende eines Werkstückes zur Verbindung mit einem anderen Werkstück hergestellten Überstände und Schlitten. Dies gilt auch für profilierte Zapfen/Schlitten (siehe Bild 3).

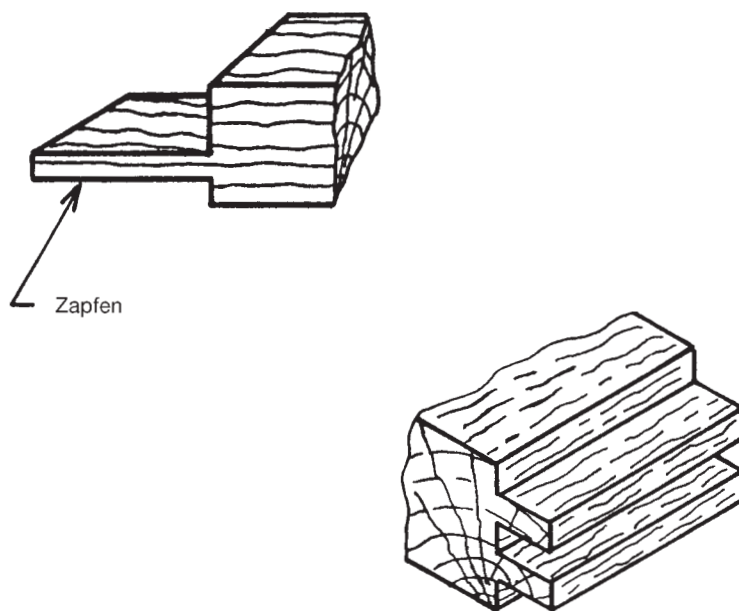


Bild 3: Beispiel für Zapfenschneiden/Schlitten

3.1.5 Einsetzfräsen: die nicht durchgehende Bearbeitung an einer Werkstückseite (siehe Bild 4).

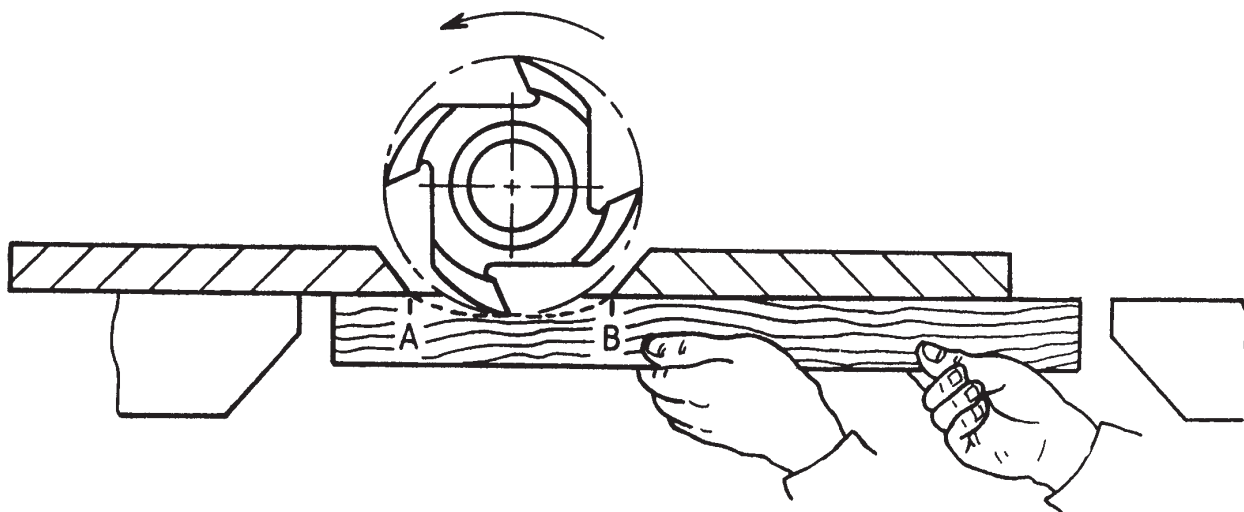


Bild 4: Beispiel für Einsetzfräsen

3.1.6 Handvorschub: das manuelle Halten und/oder Führen des Werkstücks oder von Maschinenelementen mit Werkzeugen. Als Handvorschub gilt auch die Verwendung eines von Hand bewegten Schiebeschlittens, auf dem das Werkstück entweder von Hand gehalten oder festgespannt ist und die Verwendung eines abnehmbaren Vorschubapparates.

3.1.7 Abnehmbarer Vorschubapparat: ein Vorschubmechanismus, der so ausgeführt ist, daß er ohne Schraubenschlüssel oder ähnlichen zusätzlichen Hilfsmitteln aus seiner Arbeitsposition herausgeschwenkt werden kann.

3.1.8 Drehzahlbereich: diejenigen Drehzahlen, für welche die Werkzeugspindel oder das Werkzeug zum Betreiben konstruiert sind.

3.1.9 Wegschleudern: die unerwartete Bewegung des Werkstücks, von Werkstückteilen oder von Maschinenteilen aus der Maschine während der Bearbeitung.

3.1.10 Rückschlag: eine besondere Form des Wegschleuderns, welche die unerwartete Bewegung des Werkstücks oder Teile von ihm entgegengesetzt zur Vorschubrichtung während der Bearbeitung beschreibt.

3.1.11 Rückschlagsicherung: eine Einrichtung, die entweder die Möglichkeit eines Rückschlags verringert oder die Bewegung während des Rückschlags des Werkstücks, von Werkstückteilen oder von Maschinenteilen hemmt.

3.1.12 Auswechselbare Spindel: eine Spindel, die ohne die Hauptlager der Spindel zu entfernen, ausgewechselt werden kann.

3.1.13 Maschinenantrieb: eine kraftbetätigte Einrichtung, um eine Bewegung an der Maschine zu erreichen.

3.1.14 Bestätigung: Erklärungen, Verkaufsunterlagen, Prospekte usw., in denen der Hersteller (oder Lieferant) entweder die Eigenschaften z. B. eines Werkstoffes oder Produktes beschreibt, oder die Übereinstimmung des Werkstoffes oder Produktes mit einer zutreffenden Norm bestätigt.

3.1.15 Hochlaufzeit: die Zeit von der Betätigung der Befehlseinrichtung für das Ingangsetzen bis die Spindel die der beabsichtigten Drehzahl entsprechende tatsächliche Drehzahl erreicht hat.

3.1.16 Auslaufzeit: die Zeit von der Betätigung der Befehlseinrichtung für das Stillsetzen bis zum Stillstand der Spindel.

3.1.17 Stationäre Maschine: eine Maschine, die bestimmungsgemäß auf dem Boden steht oder am Boden oder anderen baulichen Einrichtungen befestigt ist und sich während des Gebrauchs nicht bewegt.

3.1.18 Transportable Maschine: eine Maschine, die auf dem Boden steht, sich während des Gebrauchs nicht bewegt und mit einer Einrichtung ausgestattet ist, normalerweise Räder, mit der sie von einem Aufstellort zu einem anderen bewegt werden kann.

3.2 Terminologie: die Bezeichnungen der wichtigsten Teile der Maschine sind in der Tabelle und in den Bildern 5a), 5b) und 5c) dargestellt.

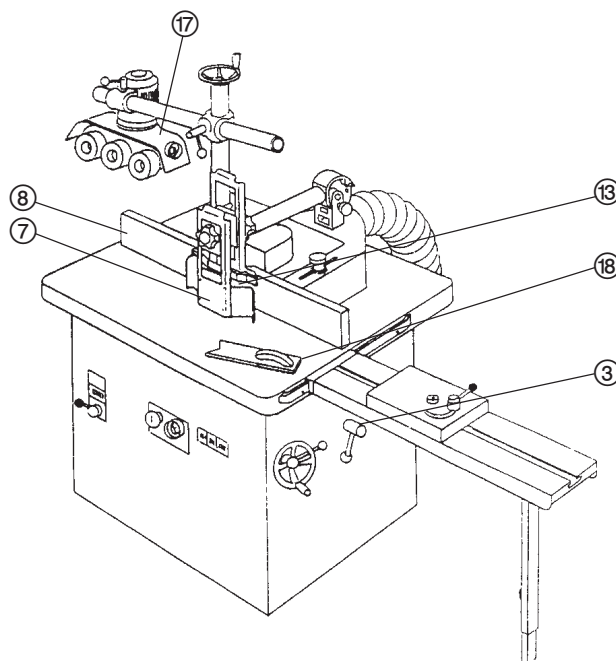


Bild 5a: Einspindelige senkrechte Tischfräsmaschine ausgerüstet zum Fräsen am Anschlag

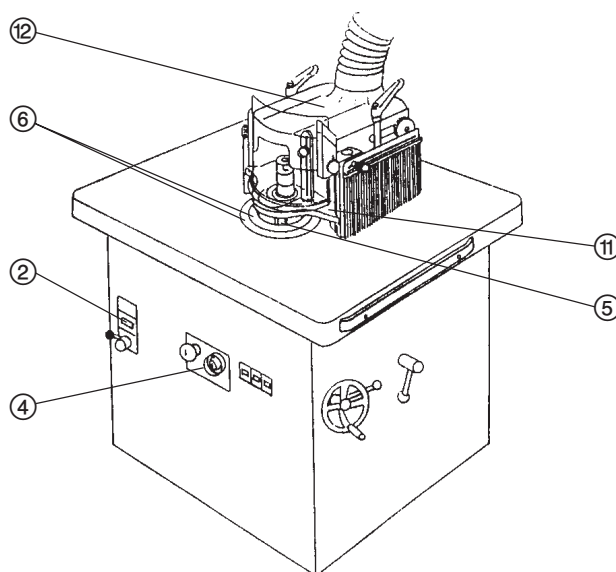


Bild 5b: Einspindelige senkrechte Tischfräsmaschine ausgerüstet zum Bogenfräsen

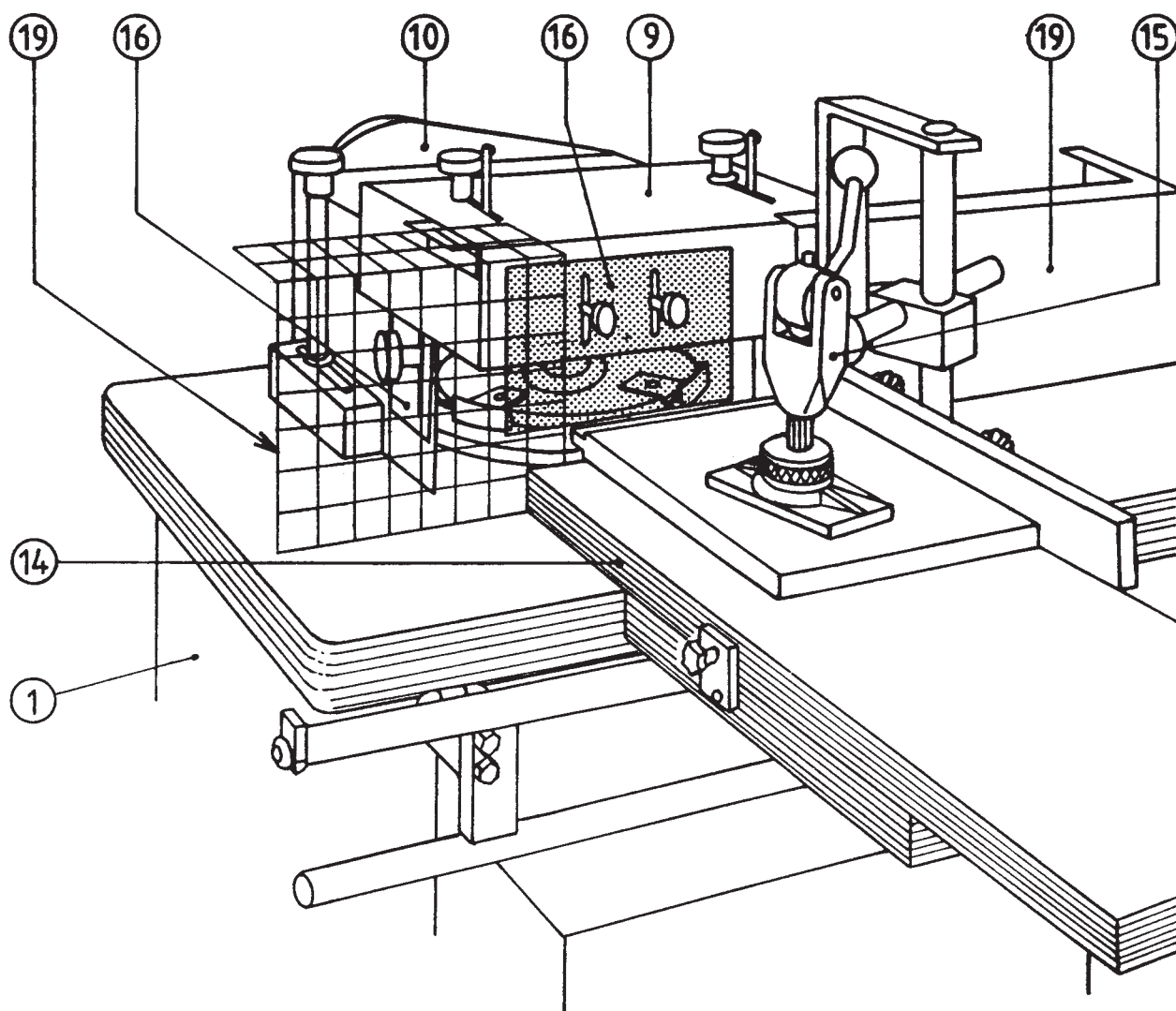


Bild 5c: Einspindelige senkrechte Tischfräsmaschine ausgerüstet zum Zapfenschneiden/Schlitten

Tabelle 1: Die wichtigsten Teile von einspindeligen senkrechten Tischfräsmaschinen

Positionsnummer	Terminologie
1	Maschinenständer
2	Drehzahlanzeige
3	Spindelblockierung
4	Stellteile zum Ingangsetzen und Stillsetzen
5	Werkzeug
6	Tischeinlegeringe
7	Schutz für Fräsen am Anschlag
8	Anschlaglineale
9	Verkleidung
10	Absaugstutzen
11	Schutz für Bogenfräsen
12	Schutzhaube
13	Bogenfräsanschlag
14	Zapfenschneidstisch
15	Werkstückspanneinrichtung
16	Einstellbare Schutteinrichtung
17	Abnehmbarer Vorschubapparat
18	Schiebeholz
19	Am Zapfenschneidstisch befestigte Schutteinrichtungen

4 Liste der Gefährdungen

Diese Norm behandelt alle Gefährdungen, die für die im Anwendungsbereich beschriebenen Maschinen zutreffen:

- für signifikante Gefährdungen durch Festlegung von Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen oder durch Verweisung auf zutreffende Typ B-Normen,
- für Gefährdungen, die nicht signifikant sind, z. B. allgemeine, untergeordnete oder zweitrangige Gefährdungen siehe zutreffende Typ A-Normen, insbesondere Teile 1 und 2 von EN 292:1991.

Diese Gefährdungen sind in Tabelle 2 in Übereinstimmung mit Anhang A von EN 292-2:1991/A1:1995 aufgeführt.

Tabelle 2: Liste der Gefährdungen

Gefährdung	Zutreffender Abschnitt dieser Norm
1 Mechanische Gefährdungen , ausgehend z. B. von: – der Form – dem Standort – ihrer Masse und Standfestigkeit (potentielle Energie der Teile) – ihrer Masse und Beschleunigung (kinetische Energie der Teile) – unzureichender mechanischer Festigkeit Speicherung potentieller Energie in: – elastischen Teilen (Federn), oder – unter Druck stehenden Flüssigkeiten oder Gasen, oder – einem Vakuum von Maschinenteilen oder Werkstücken	
1.1 Gefährdung durch Quetschen	5.2.4, 6.3
1.2 Gefährdung durch Scheren	nicht signifikant
1.3 Gefährdung durch Schneiden und Abschneiden	5.2.3, 5.2.6, 5.2.7.1
1.4 Gefährdung durch Erfassen und Aufwickeln	5.2.3, 5.2.7
1.5 Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	5.2.7
1.6 Gefährdung durch Stoß	5.2.5
1.7 Gefährdung durch Durchstich oder Einstich	nicht zutreffend
1.8 Gefährdung durch Reibung oder Abrieb	nicht signifikant
1.9 Gefährdung durch Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	nicht zutreffend
1.10 Herausschleudern von Teilen (der Maschine oder bearbeiteten Werkstoffen oder Werkstücken)	5.2.2, 5.2.3, 5.2.5
1.11 Verlust der Standfestigkeit (Maschine oder Maschinenteil)	5.2.1
1.12 Gefährdung durch Rutschen, Stolpern und Stürzen im Zusammenhang mit Maschinen (aufgrund ihrer mechanischen Beschaffenheit)	nicht zutreffend
2 Elektrische Gefährdung z. B. durch:	
2.1 Elektrischen Kontakt (direkt oder indirekt)	5.3.4
2.2 Elektrostatische Vorgänge	nicht zutreffend
2.3 Thermische Strahlung oder Vorgänge wie wegspritzende, geschmolzene Teile, chemische Vorgänge bei Kurzschlüssen, Überlastungen usw.	nicht zutreffend
2.4 äußere Einwirkung auf elektrische Einrichtungen	5.3.12
3 Thermische Gefährdung auf Grund von:	
3.1 Verbrennungen und Verbrühungen, durch Berührung, Flammen oder Explosion sowie durch Strahlung von Wärmequellen	nicht zutreffend
3.2 Gesundheitsschädigung durch warme oder kalte Arbeitsumgebung	nicht zutreffend
4 Gefährdung durch Lärm mit Folge von:	
4.1 Gehörschädigung (Taubheit), anderen physiologischen Beeinträchtigungen (z. B. Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit)	5.3.2
4.2 Beeinträchtigung der Sprachkommunikation akustischer Signale	nicht zutreffend
5 Gefährdung durch Vibration (Auswirkung in verschiedenen Nerven und Gefäßstörungen)	nicht zutreffend
6 Gefährdung durch Strahlung besonders durch:	
6.1 Lichtbögen	nicht zutreffend
6.2 Laser	nicht zutreffend
6.3 ionisierende Strahlungsquellen	nicht zutreffend
6.4 hochfrequente, im Maschinenbau verwendete Magnetfelder	nicht zutreffend
(fortgesetzt)	