

DIN EN 13128

ICS 25.080.20

Ersatz für
DIN EN 13128:2007-03
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Sicherheit von Werkzeugmaschinen –
Fräsmaschinen (einschließlich Bohr-Fräsmaschinen);
Deutsche Fassung EN 13128:2001+A2:2009**

Safety of machine tools –
Milling machines (including boring machines);
German version EN 13128:2001+A2:2009

Sécurité des machines-outils –
Fraiseuses (comprenant les alèseuses);
Version allemande EN 13128:2001+A2:2009

Gesamtumfang 56 Seiten

Normenausschuss Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-09-01.

Daneben darf DIN EN 13128:2007-03 noch bis zum 2009-12-28 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 143 „Werkzeugmaschinen — Sicherheit“ (Sekretariat: SNV (Schweiz)) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) in Zusammenhang mit der Novellierung der EG-Maschinenrichtlinie erarbeiteten EN 13128:2001+A2:2009.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung dieser Norm wurden vom Arbeitsausschuss „Bearbeitungszentren usw. — Sicherheit“ (NA 122-00-05-02 UA) des Normenausschusses Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN wahrgenommen.

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

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Werkzeugmaschinen, 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).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13128:2007-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung des informativen Anhangs ZA über den Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG;
- b) Aufnahme eines informativen Anhangs ZB über den Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG;
- c) Änderungen im Vorwort, im Abschnitt 2, in Tabelle 2 und in den Abschnitten 7.2, 7.3 und 7.4;
- d) redaktionelle Überarbeitungen in den Abschnitten 3 bis 7.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13128: 2001-07, 2007-03

Deutsche Fassung

Sicherheit von Werkzeugmaschinen —
Fräsmaschinen (einschließlich Bohr-Fräsmaschinen)

Safety of machine tools —
Milling machines (including boring machines)

Sécurité des machines-outils —
Fraiseuses (comprenant les aléseuses)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 7. März 2001 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 3. Februar 2006 vom CEN angenommen wurde und Änderung 2, die am 24. Februar 2009 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	8
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	9
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	14
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	35
7 Benutzerinformation.....	35
Anhang A (normativ) Trennende Schutzeinrichtungen an Fräsmaschinen – Aufprallprüfverfahren	38
Anhang B (informativ) Einrichtung für die Aufprallprüfung	42
Anhang C (informativ) Erläuternde Bilder als Beispiele.....	43
Anhang D (informativ) Geräuschemessungen	51
Anhang ZA (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 97/37/EG ergänzt durch die Richtlinie 98/79/EG.....	52
Anhang ZB (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	52
Literaturhinweise	53

Tabellen

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen und Hauptquellen dieser Gefährdungen bei Fräs- und Bohr-Fräsmaschinen	9
Tabelle 2 — Liste der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen und Verfahren zur Feststellung der Übereinstimmung für handgesteuerte Fräsmaschinen mit ständig kraftbetriebenen Achsenverschiebungen bis 2 m/min und/oder mit durch Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) gesteuertem Eilgang bis 5 m/min	15
Tabelle 3 — Liste der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen und Verfahren zur Feststellung der Übereinstimmung für handgesteuerte Fräsmaschinen mit ständig kraftbetriebenen Achsenverschiebungen über 2 m/min oder mit durch Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) gesteuertem Eilgang über 5 m/min	15
Tabelle 4 — Liste der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen und Verfahren zur Feststellung der Übereinstimmung für mechanische Gefährdungen an automatischen Maschinen	17
Tabelle 5 — Liste der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen und Verfahren zur Feststellung der Übereinstimmung für andere Gefährdungen als die in den Tabellen 2, 3 und 4 aufgeführten	24

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13128:2001+A2:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 143 „Werkzeugmaschinen - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SNV gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält die am 2006-02-03 von CEN genehmigte Änderung 1 und die am 2009-02-24 genehmigte Änderung 2.

Dieses Dokument ersetzt EN 13128:2001.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen **A1** **A1** und **A2** **A2** angezeigt.

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

Diese Norm wurde erarbeitet, um ein Mittel der Übereinstimmung mit den wesentlichen Anforderungen der Maschinenrichtlinie und der assoziierten EFTA-Vorschriften zu Verfügung zu stellen.

Der Anhang A ist normativ, die Anhänge B, C, D, ZA und ZB sind informativ. Diese Norm enthält auch „Literaturhinweise“.

A2 Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind. **A2**

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

Diese Europäische Norm ist eine Typ C-Norm nach EN 292-1.

Wenn die Bestimmungen dieser Typ C-Norm sich von denen unterscheiden, die in Typ A- oder Typ B-Normen festgelegt sind, haben die Bestimmungen dieser Typ C-Norm Vorrang.

Fräsmaschinen weisen einen weiten Bereich von Gefährdungen auf, nicht zuletzt wegen ihrer vielseitigen Anwendung als Werkzeugmaschinen mit umlaufendem Werkzeug und 'feststehendem' Werkstück für die allgemeine spanende Kaltbearbeitung von Metall.

Der Schutz der Bediener und anderer Personen vor Kontakt mit sich bewegenden Schneidwerkzeugen, vor allem bei hoher Spindeldrehzahl, oder vor Kontakt mit sich schnell bewegenden Werkstücken, ist von großer Wichtigkeit.

Wenn kraftbetriebene Einrichtungen für die Werkstückzuführung vorhanden sind, können auch diese während des Be- oder Entladens und beim Ausrichten oder Spannen des Werkstückes zu Gefährdungssituationen führen.

Bei automatischen Fräsmaschinen ist die vollständige Verkleidung des Arbeitsbereiches mittels trennender Schutzeinrichtungen während der Bearbeitung die bevorzugte Schutzmaßnahme. Wo dies nicht durchführbar ist, z. B. wegen der Größe des Werkstückes, seiner Geometrie oder seiner besonderen Eigenschaften, dürfen die Bediener durch andere Mittel geschützt werden, z. B. durch Umzäunungen, nicht trennende Schutzeinrichtungen am Arbeitsplatz. Für Bediener können auch Pendel-Steuerpulte von Nutzen sein, die es ermöglichen, sich um die Maschine herum zu bewegen.

Die von dieser Norm abgedeckten signifikanten Gefährdungen sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung dieser Gefährdungen sind in Tabelle 1 dargestellt; Verfahren zur Überprüfung der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen oder Maßnahmen sind in Abschnitt 5 (Tabellen 2, 3, 4 und 5) zu finden.

Die Bilder im Anhang C sind lediglich Beispiele, und sie sind nicht die einzig mögliche Interpretation des Textes.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm legt die technischen Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen fest, die von Personen zu beachten sind, die mit der Konstruktion, dem Bau und der Lieferung (einschließlich Installation und Demontage, mit Vorkehrungen für Transport, Wartung und Instandhaltung) von Fräsmaschinen (siehe 3.1) einschließlich Maschinen zum Ausbohren (siehe 3.5) befasst sind.

Diese Norm schließt folgende Maschinen ein, ohne sich auf diese zu beschränken:

- Konsol- und Ständerfräsmaschinen (siehe Bilder C.1 und C.2),
- Bettfräsmaschinen (siehe Bild C.3),
- Mehrspindelfräsmaschinen (siehe Bilder C.4 und C.5),
- Zweiständer-Fräsmaschinen (siehe Bilder C.4 und C.5),
- Langfräsmaschinen (siehe Bild C.6),
- Bohr-Fräsmaschinen (siehe Bild C.7).

1.2 Diese Norm berücksichtigt die bestimmungsgemäße Verwendung einschließlich des vernünftigerweise vorhersehbaren Missbrauchs, der Wartung, des Reinigens und der Einrichtungsvorgänge. Sie setzt den Zugang zur Maschine von allen Seiten voraus. Sie beschreibt Einrichtungen zur Risikominderung sowohl für Bediener als auch für andere gefährdete Personen.

1.3 Diese Norm gilt auch für Werkstückzuführeinrichtungen, wenn diese einen integralen Bestandteil der Maschine bilden.

1.4 Diese Norm behandelt signifikante Gefährdungen an Fräsmaschinen bei bestimmungsgemäßer Verwendung und unter Bedingungen, die für den Hersteller vorhersehbar sind (siehe Abschnitt 4).

1.5 Gefährdungen, die aus anderen Bearbeitungsverfahren herrühren (z. B. Schleifen, Drehen, Umformen, Elektroerodieren (EDM), Laser-Bearbeitung), werden durch andere Normen abgedeckt (siehe Literaturhinweise).

1.6 Diese Norm gilt nicht für Fräsmaschinen mit automatischem Werkzeugwechsel (siehe prEN 12417:1996).

1.7 Diese Norm gilt nicht für Fräsmaschinen, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieser Norm durch CEN hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

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

EN 292-1:1991, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik*

EN 292-2:1991+A1:1995, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen*

EN 294:1992, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen*

- EN 349, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*
- EN 457, *Sicherheit von Maschinen — Akustische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung (ISO 7731:1986, modifiziert)*
- EN 574, *Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — Funktionale Aspekte, Gestaltungsleitsätze*
- EN 614-1, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*
- EN 614-2, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 2: Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben*
- EN 626, *Sicherheit von Maschinen — Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen*
- EN 811, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den unteren Gliedmaßen*
- EN 894-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen für die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen*
- EN 894-2:1997, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen für die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 2: Anzeigen*
- EN 894-3:2000, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen für die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 3: Stellteile*
- EN 953:1997, *Sicherheit von Maschinen — Trennenden Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*
- EN 954-1  :1996 , *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*
- EN 982:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*
- EN 983:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Pneumatik*
- EN 999, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*
- prEN 1005-1:1998, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 1: Begriffe*
- prEN 1005-2:1998, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen*
- prEN 1005-3:1998, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen für Maschinenbetätigung*
- EN 1037:1995, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf*
- EN 1050:1996, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*
- EN 1088:1995, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl*

- EN 1127-1:1997, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*
- EN 1760-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltmatten und Schaltplatten*
- EN 1837, *Sicherheit von Maschinen — Maschinenintegrierte Beleuchtung*
- prEN 13478:1999, *Sicherheit von Maschinen — Brandschutz*
- EN 50081-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Fachgrundnorm Störaussendung — Teil 2: Industriebereich*
- EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit — Industriebereich (IEC 61000-6-2:1999)*
- EN 60204-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 204-1:1997)*
- EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*
- EN 60825-1:1994 + A11:1996, *Sicherheit von Laser-Einrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen Anforderungen und Benutzer-Richtlinien*
- EN 61496-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:1997)*
- prEN 61496-2:1997, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven optoelektronischen Prinzip arbeiten*
- EN ISO 3744:1995, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994)*
- EN ISO 3746:1995, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:1995)*
- EN ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*
- EN ISO 9614-1:1995, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel 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 Umgebungskorrekturen (ISO 11204:1995)*
- EN ISO 11688-1, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*
- EN ISO 14122-2:2001, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industrielle Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege*
- EN ISO 14122-3:2001, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industrielle Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern Geländer*

EN ISO 15641, *Fräswerkzeuge für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung — Sicherheitstechnische Anforderungen (ISO 15641:2001)*

ISO/TR 11688-2:1998, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 2: Einführung in die Physik der Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 292-1 und EN 292-2/A1 und die folgenden Begriffe.

3.1

Fräsmaschine

Maschine zur spanenden Kaltbearbeitung von Metall mittels rotierender Werkzeuge

3.1.1

handgesteuerte Fräsmaschine

Maschine, bei der die Achsbewegung durch Betätigung eines Handrades gesteuert wird oder bei der die kraftbetriebene Bewegung einer einzelnen Achse durch mechanische oder elektrische oder andere Einrichtungen gesteuert wird, aber ohne die Möglichkeit für programmierte Mehrachsenbewegungen

3.1.2

automatische Fräsmaschine

Maschine mit der Möglichkeit, programmierte Mehrachsenbewegungen auszuführen

3.2

Ausbohrmaschine

Maschine, die zur Ausführung von Ausbohroperationen gestaltet ist (siehe 3.5), solche Maschinen können üblicherweise auch Fräsoperationen ausführen

3.3

numerische Steuerung

computerisierte numerische Steuerung

NC (en: numerical control)

CNC (en: computerised numerical control)

automatische Steuerung eines Prozesses durch eine Einrichtung, die während der Durchführung des Arbeitsvorganges numerische eingegebene Daten einsetzt

[ISO 2806:1994, 2.1.1]

3.4

Werkstückzuführeinrichtung

Mechanismus als Bestandteil der Maschine (z. B. ein Palettenwechsler), mit dessen Hilfe ein vorher geladenes Werkstück im Austausch gegen ein fertig bearbeitetes Werkstück der Maschine zugeführt wird

3.5

Ausbohren

Kaltbearbeitungsvorgang zur Fertigbearbeitung eines vorgeformten Loches auf Maß, üblicherweise mit einem rotierenden einschneidigen Werkzeug unter kraftbetriebenem axialen Vorschub

3.6

Arbeitsbereich

Raum, in dem der Metallzerspanungsprozess stattfindet

3.7

elektronisches Handrad

von Hand betätigte Befehleinrichtung, die während ihrer Drehung durch die Erzeugung von Eingabeimpulsen in die numerische Steuerung eine Achsbewegung auslöst und aufrecht erhält

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

4.1 Die in Tabelle 1 enthaltene Liste der Gefährdungen ist das Ergebnis einer Identifizierung der Gefährdungen und einer Risikobeurteilung für den weiten Bereich von Fräs- und Bohr-Fräsmaschinen, die unter den Anwendungsbereich dieser Norm fallen; diese wurden, wie in EN 1050 beschrieben, durchgeführt. Die Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen sowie die Benutzerinformationen, die in den Abschnitten 5 und 7 enthalten sind, basieren auf der Risikobewertung und beziehen sich auf die identifizierten Gefährdungen, indem diese entweder beseitigt oder deren Risikoauswirkungen reduziert werden.

4.2 Die Risikobeurteilung geht sowohl von vorhersehbarem Zugang von allen Seiten als auch von unerwartetem Anlauf aus. Sowohl für den Bediener als auch für andere Personen, die Zugang zu den Gefahrenbereichen haben können, sind die Risiken unter Berücksichtigung der Gefährdungen identifiziert, die unter verschiedenen Bedingungen (z. B. Inbetriebnahme, Einrichten, Produktion, Wartung, Reparatur, Stilllegung) während der Lebensdauer der Maschine auftreten können. Die Bewertung schließt eine Analyse der Auswirkung eines Ausfalls in der Steuerung ein.

4.3 Zusätzlich muss der Anwender dieser Norm (z. B. der Konstrukteur, Hersteller, Lieferant) bestätigen, dass die Risikobeurteilung für die in Betracht gezogene Maschine vollständig ist, unter besonderer Berücksichtigung

- der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine, einschließlich Wartung, Einrichten und Reinigen und des vernünftigerweise vorhersehbaren Missbrauches,
- der Identifizierung der mit der Maschine verbundenen signifikanten Gefährdungen.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen und Hauptquellen dieser Gefährdungen bei Fräs- und Bohr-Fräsmaschinen

*) Nr	Beschreibung	Beispiel(e) von zugehörigen Gefährdungssituationen	Zugeordnete Tätigkeit	Zugehöriger Gefahrbereich	Bezug zu Abschnitt 5
1	Mechanische Gefährdungen				
1.1	Quetschen	Achsbewegungen, Spannen des Werkstückes oder des Werkzeuges	Einrichten, Be- und Entladen, Wartung	Zwischen feststehenden und sich bewegenden Maschinenteilen	Tabellen 2, 3 oder 4 und Tabelle 5, 1.1 bis 1.5
		Achsbewegungen	Wartung	Innerhalb von Gruben	
		Bewegung von Arbeitsbühnen	Üblicher Betrieb, Wartung	An oder in der Nähe der Maschine	
1.2	Scheren	Achsbewegungen	Maschinenbetrieb	Zwischen Werkzeug und Spindel oder Tisch und Werkstück	
1.3	Schneiden oder Abschneiden	Laufende Spindel oder rotierendes Werkzeug oder Spanen	Laufende Spindel	An der Spindel oder am Werkzeug	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

*) Nr	Beschreibung	Beispiel(e) von zugehörigen Gefährdungs- situationen	Zugeordnete Tätigkeit	Zugehöriger Gefahrbereich	Bezug zu Abschnitt 5
1.4	Erfassen oder Aufwickeln	Laufende Spindel oder rotierendes Werkzeug, Späne- beseitigung	Werkstück Be- und Entladen und Positionieren, Spänebeseitigung von Hand, Kühl- schmierstoffzugabe	An der Spindel oder am Werkzeug	Tabellen 2, 3 oder 4 und Tabelle 5, 1.1 bis 1.5
		Andere rotierende Teile (z. B. Förder- einrichtungen, Antriebselemente)	Einrichten, Reinigen, Wartung	Spänefang- und -auswurfbereiche, Antriebselemente	
1.5	Einziehen oder Fangen	Eilgang des Tisches oder des Spindelstockes	Kraftbetriebene Bewegung des Werkstückes mit dem Tisch oder des Werkzeuges in der Spindel	Raumbedarf der Bewegung des Werkstückes auf dem Tisch; Raumbedarf der Bewegung des Werkzeuges im Spindelstock	
		Sich drehende Antriebe	Wartung	In der Maschine oder um diese herum	
1.6	Stoß	Bewegung oder Rotation des Werkzeuges	Laufende Spindel	An der Spindel oder am Werkzeug	
		Automatische Werkstückzuführung (z. B. Paletten- ladesystem)	Kraftbetriebene Werkstück- zuführung	Raumbedarf der Bewegung des Werkstückes und der Werkstückzu- föhreinrichtung	
1.7	Durchstich oder Einstich	Bewegung oder Rotation des Werk- zeuges (besonders bei exzentrischen Werkzeugen)	Prozess- überwachung	Am Werkzeug in der Spindel	Tabellen 2, 3 oder 4 und Tabelle 5, 1.1 bis 1.5
		Handhabung von Werkzeugen	Beim manuellen Werkzeugwechsel	An scharfen Werk- zeugschneiden	(Siehe Abschnitt 7, 7.2)
		Handhabung von Spänen	Beim Be- oder Entladen und beim Reinigen	Am Werkstück, am Tisch und in Spänefang- und – auswurfbereichen	
2	Elektrische Gefährdungen				
2.1	Berühren von unter Spannung stehen- den Teilen durch Personen (direkte Berührung)	Kontakt mit span- nungsführenden Teilen oder Anschlüssen bzw. Verbindungen	Bei Inbetriebnahme, Wartung, Störungs- beseitigung	Elektrischer Schaltschrank, Anschlusskästen, Steuerpulte an der Maschine	Tabelle 5, 2.1

Tabelle 1 (fortgesetzt)

*) Nr	Beschreibung	Beispiel(e) von zugehörigen Gefährdungssituationen	Zugeordnete Tätigkeit	Zugehöriger Gefahrbereich	Bezug zu Abschnitt 5
2.2	Berühren von im Fehlerfall spannungsführenden Teilen durch Personen (indirekte Berührung)	Kontakt mit spannungsführenden Teilen oder Anschlüssen bzw. Verbindungen	Während des Betriebes, bei Inspektion und Wartung an der Maschine	An der Maschine oder an fehlerhaften Teilen	Tabelle 5, 2.2
4	Gefährdungen durch Lärm				
4.1	Gehörverlust (Taubheit), andere physiologische Beeinträchtigungen (z. B. Gleichgewichtsstörungen, Nachlassen der Aufmerksamkeit)	Bewegungen von Antriebselementen, Spanungsprozesse und Fluidsysteme	Während des Betriebszyklus der Maschine	In der Nähe der Maschine	Tabelle 5, Abschnitt 4
4.2	Störung der Sprachkommunikation und akustischer Signale	Blasluft zum Reinigen von Werkzeug- oder Werkstückaufnahmen	Während des Betriebszyklus der Maschine	In der Nähe der Maschine	
6	Gefährdungen durch Strahlung				
6.5	Laser	Direkte oder reflektierte sichtbare Exposition gegenüber Laserstrahlung	Wartung am Laser-Messsystem	Innerhalb der Maschine	Tabelle 5, 6.5
7	Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe				
7.1	Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmen von schädlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Rauchen und Stäuben	Bedingungen in der Nähe der Maschine, verursacht durch das Herausschleudern von Werkstoffpartikeln, Flüssigkeitsröpfchen oder Kühlschmierstoffnebel	Während des Betriebszyklus der Maschine	An oder in der Nähe der Maschine	Tabelle 5, 7.1
7.2	Feuer oder Explosion	Brennbare Werkstoffe, brennbare Kühlschmierstoffe (niedriger Flammpunkt)			Tabelle 5, 7.2
7.3	Biologische oder mikrobiologische Gefährdungen (durch Viren oder Bakterien)	Kontakt mit Hydraulik- oder Kühlschmierstoffflüssigkeit oder -nebel mit Sinkstoffen und Bakterien	Während des Betriebes, bei der Prozessüberwachung und Wartung	An oder in der Nähe der Maschine	Tabelle 5, 7.3

Tabelle 1 (fortgesetzt)

*) Nr	Beschreibung	Beispiel(e) von zugehörigen Gefährdungs- situationen	Zugeordnete Tätigkeit	Zugehöriger Gefahrbereich	Bezug zu Abschnitt 5
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Maschinengestaltung				
8.1	Ungesunde Körperhaltung oder übermäßige (wiederholt auftretende) Belastungen und Anstrengung	Heben und Anreichen beim Handhaben von Werkstücken, Werkzeugen und Maschinenteilen	Bei Be- und Entladen, Prozessüberwachung und Wartung	An Be-/Entlade- und Werkzeugaufnahmeplätzen, an Wartungsstellen	Tabelle 5, 8.1
8.2	Ungenügende Berücksichtigung der Hand/Arm- oder Fuß/Bein-Anatomie	Unzweckmäßige Anordnung von Stellteilen	Bei Be- und Entladen, Prozessüberwachung und Wartung	An Be-/Entlade- und Werkzeugaufnahmeplätzen, an Wartungsstellen	Tabelle 5, 8.2
8.4	Ungenügende örtliche Beleuchtung	Beeinträchtigung der Urteilsfähigkeit und der Genauigkeit bei manuellen Tätigkeiten oder beim Positionieren von Werkstücken und Werkzeugen	Bei Be- und Entladen, Prozessüberwachung, und Werkzeughandhabung	An Be-/Entlade- und Werkzeugaufnahmeplätzen	Tabelle 5, 8.4
8.6	Menschliches Fehlverhalten	Vernünftigerweise vorhersehbarer Missbrauch, unabsichtliche Betätigung von Stellteilen, falscher Werkstoff sowie falsche Werkzeughandhabung und falsches Einrichten	Bei Be- und Entladen, Prozessüberwachung, und Werkzeughandhabung	An Be-/Entlade- und Werkzeugaufnahmeplätzen	Tabelle 5, 8.6
8.7	Unzureichende Gestaltung, Anordnung oder Kennzeichnung von manuellen Stellteilen	Unabsichtliche Betätigung von Stellteilen	Beim Einrichten, im Betriebszyklus	An oder in der Nähe der Maschine	Tabelle 5, 8.7
8.8	Unzureichende Gestaltung oder Anordnung visueller Anzeigen	Falsche Interpretation der angezeigten Informationen	Beim Einrichten, im Betriebszyklus	An oder in der Nähe der Maschine	Tabelle 5, 8.8
10	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchlaufen oder überhöhte Drehzahl				
10.1	Ausfall/Störungen der Steuerung	Mechanische Gefährdungen in Verbindung mit bestimmten Maschinenbewegungen	Beim Einrichten, beim Reinigen	An der Maschine	Tabelle 5, 10.1
10.2	Wiederherstellung der Energiezufuhr nach einer Unterbrechung	Unerwartete Maschinenbewegungen	Beim Einrichten, Reinigen oder bei der Wartung	An oder in der Nähe der Maschine	Tabelle 5, 10.2

Tabelle 1 (fortgesetzt)

*) Nr	Beschreibung	Beispiel(e) von zugehörigen Gefährdungs- situationen	Zugeordnete Tätigkeit	Zugehöriger Gefahrbereich	Bezug zu Abschnitt 5
10.3	Äußere Einflüsse auf die elektrische Ausrüstung	Nicht vorhersehbares Verhalten elektronischer Steuerungen aufgrund elektromagnetischer Störungen	Beim Einrichten oder im Betriebszyklus der Maschine	An oder in der Nähe der Maschine	Tabelle 5, 10.3
13	Ausfall der Energieversorgung	Fehlfunktion der Steuerung mit daraus folgender Fehlanwendung gespeicherter Energie oder Kraft; Versagen der Werkstückkraftspanner, Motorüberdrehzahl; durch Bruch verursachte Bewegung von Bauteilen der Maschine unter Restkräften (Trägheit, Schwerkraft, Federkraft, gespeicherte Energie), was die unerwartete Bewegung äußerer Bauteile bewirkt	Während des Betriebes, bei der Prozessüberwachung und Wartung	An der Maschine, sofern Maschinenteile durch die Einwirkung von Kraft oder Flüssigkeitsdruck im sicheren Zustand gehalten werden	Tabelle 5, Abschnitt 13
14	Ausfall der Steuerung	Unerwartete Bewegungen der Maschine	Beim Einrichten, Reinigen oder bei der Wartung	An oder in der Nähe der Maschine	Tabelle 5, Abschnitt 14
15	Fehlerhafte Montage	Versagen oder unerwartetes Schwenken von Maschinenteilen	Bei der Prozessüberwachung, beim Einsetzen von Werkzeugen, bei der Wartung	An der Maschine	Tabelle 5, Abschnitt 15
17	Herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände oder Flüssigkeiten	Herausschleudern von Maschinenteilen, Werkstücken oder Werkzeugen, verursacht durch Ausfälle der Spannmittel oder der Steuerung oder durch Kollision aufgrund von Datenfehlern	Während des Betriebszyklus der Maschine	An oder in der Nähe der Maschine	Tabelle 5, Abschnitt 17

Tabelle 1 (fortgesetzt)

*) Nr	Beschreibung	Beispiel(e) von zugehörigen Gefährdungs- situationen	Zugeordnete Tätigkeit	Zugehöriger Gefahrbereich	Bezug zu Abschnitt 5
18	Verlust der Standfestigkeit, Umkippen der Maschine	Nicht befestigte Maschine oder Maschinenteile (nur durch Schwerkraft in Position gehalten), Herabfallen oder Umkippen	Bei Be- oder Entladen und Pro- zessüberwachung, an schweren oder sperrigen Werk- stücken, bei der Wartung (Demontage oder Umsetzungen)	An der Maschine	Tabelle 5, Abschnitt 18
19	Rutschen, Stolpern und Stürzen von Personen (in Verbindung mit der Maschine)	Herausschleudern oder Überlaufen von Kühlschmierstoffen und Schmiermitteln (auch Hydraulik- flüssigkeit); Arbeiten in der Höhe	Bei Be- und Ent- laden von Werk- stücken, Einrich- ten, Prozessüber- wachung und Wartung; bei Arbei- ten in der Höhe; beim Auffüllen von Flüssigkeiten (z. B. Schmiermittel)	Maschinentisch, Bodenbereich um die Maschine und um das Werkstück herum; ortsfeste Zugänge zur Maschine	Tabelle 5, Abschnitt 19
*) Diese Liste ist aus EN 1050:1996, Anhang A abgeleitet.					

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeine Anforderungen

Maschinen entsprechend dem Anwendungsbereich dieser Norm müssen die Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnittes erfüllen.

Zusätzlich müssen die Maschinen nach den Grundsätzen von EN 292 im Hinblick auf zutreffende aber nichtsignifikante Gefährdungen, die in dieser Norm nicht behandelt werden, gestaltet sein.

5.2 Besondere Anforderungen

Jede Maschinenart muss in Übereinstimmung mit den besonderen Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen, die in den Tabellen 2, 3 oder 4 aufgeführt sind, und mit den zutreffenden Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen der Tabelle 5 gestaltet und gesichert sein.

Tabelle 2: Handgesteuerte Maschinen mit ständig kraftbetriebenen Achsenanschüben bis 2 m/min und/oder mit durch Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) gesteuertem Eilgang bis 5 m/min.

Tabelle 3: Handgesteuerte Maschinen mit ständig kraftbetriebenen Achsenanschüben über 2 m/min und/oder durch Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) gesteuertem Eilgang über 5 m/min.

Tabelle 4: Automatische Maschinen (Mechanische Gefährdungen).

Tabelle 5: Handgesteuerte und automatische Maschinen (andere Gefährdungen als die in den Tabellen 2, 3, und 4 aufgeführten).

ANMERKUNG Allgemeine Leitlinien für Gestaltung und Auswahl von Schutzeinrichtungen für solche Fälle, in denen Gefährdungen durch bewegte Teile nicht durch die Gestaltung vermieden werden können, sind in 4.1, 4.2 und EN 292-2:1991, Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 2 — Liste der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen und Verfahren zur Feststellung der Übereinstimmung für handgesteuerte Fräsmaschinen mit ständig kraftbetriebenen Achsenanschüben bis 2 m/min und/oder mit durch Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) gesteuertem Eilgang bis 5 m/min

Gefährdungen	Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	Feststellung der Übereinstimmung
1 Mechanische Gefährdungen	1.1 Arbeitsbereich Um den Zugang zum Werkzeug zu verhindern, müssen ein einstellbarer Werkzeugschutz oder einstellbare trennende Schutzeinrichtungen am Maschinentisch vorhanden sein (siehe Bilder C.8 und C.9). Trennende Schutzeinrichtungen müssen EN 953:1997 entsprechen.	Sichtprüfung an der Maschine
	1.2 Vorkehrungen für verriegelte trennende Schutzeinrichtungen Da es gewisse Anwendungen erforderlich machen, dass der Anwender eine verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtung anbringt, müssen alle Maschinen mit einer elektrischen Schnittstelle zum Anschluss der Verriegelung einer trennenden Schutzeinrichtung versehen sein.	Sichtprüfung an der Maschine und Prüfung der Schaltpläne

ANMERKUNG Gefährdungen durch Quetschen, Scheren und Stoß werden üblicherweise für handgesteuerte Fräsmaschinen mit kleinem Vorschub nach Tabelle 2 nicht als signifikant angesehen.

Tabelle 3 — Liste der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen und Verfahren zur Feststellung der Übereinstimmung für handgesteuerte Fräsmaschinen mit ständig kraftbetriebenen Achsenanschüben über 2 m/min oder mit durch Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) gesteuertem Eilgang über 5 m/min

Gefährdungen	Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	Feststellung der Übereinstimmung
1 Mechanische Gefährdungen	1.1 Arbeitsbereich 1.1.1 Schutz Der Arbeitsbereich muss mit feststehenden und/oder verriegelten beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen gesichert sein (siehe Bild C.9). Trennende Schutzeinrichtungen müssen EN 953:1997 entsprechen. ANMERKUNG EN 294 gibt Richtlinien für Abstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen an. Es kann jedoch aus praktischen Erwägungen hinsichtlich der Höhe der trennenden Schutzeinrichtung und der vertikalen Tischbewegungen möglich sein, dass die Anforderungen der EN 294 nicht voll erfüllt werden können.	Sichtprüfung und praktische Prüfung Sichtprüfung und praktische Prüfung
	1.1.2 Verriegelung Maschinenbewegungen dürfen nur möglich sein, wenn die verriegelte(n) bewegliche(n) trennende(n) Schutzeinrichtung(en) geschlossen sind. Verriegelungseinrichtungen müssen EN 1088:1995 entsprechen. Das Öffnen einer verriegelten beweglichen trennenden Schutzeinrichtung muss zum Stillsetzen der gefahrbringenden Bewegungen führen und diese verhindern. Die Stopp-Funktion muss der Kategorie 0 nach EN 60204-1:1997, 9.2.5.3 entsprechen, außer wenn ein gesteuertes Herunterfahren erforderlich ist; dafür ist eine Stopp-Funktion der Kategorie 1 anzuwenden. Zuhaltung (siehe EN 1088:1995, 7.4) ist erforderlich, wenn das Öffnen der verriegelten trennenden Schutzeinrichtung den Zugang zu diesen Gefährdungen während der Verlangsamung (d. h. beim Auslauf) zulässt.	Prüfung der Schaltpläne. Prüfung, dass gefahrbringende bewegte Teile bei geöffneter verriegelter trennender Schutzeinrichtung nicht zugänglich sind.