

E DIN EN ISO 16090-1:2014-11 (D)

Erscheinungsdatum: 2014-10-31

**Werkzeugmaschinen Sicherheit - Bearbeitungszentren, Fräsmaschinen,
Transfermaschinen - Teil 1: Sicherheitsanforderungen (ISO/DIS 16090-1:2014);
Deutsche Fassung prEN ISO 16090-1:2014**

Inhalt

Seite

Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	11
3.1 Allgemeine Begriffe	11
3.2 Bauarten von Fräsmaschinen	13
3.3 Maschinenteile	15
3.4 Sichere Betriebsarten	16
3.5 Obligatorische und optionale sichere Betriebsarten für Fräsmaschinen	18
3.6 Maximal zulässige Spindeldrehzahlen und Achsvorschübe	18
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	20
4.1 Die hauptsächlichen Gefährdungsbereiche	20
4.2 Von dieser Norm abgedeckte signifikante Gefährdungen und gefährliche Situationen	20
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	27
5.1 Allgemeine Anforderungen	27
5.1.1 Anforderungen für trennende Schutzeinrichtungen für alle Fräsmaschinenbauarten	27
5.2 Spezifische Anforderungen welche aus mechanischen Gefährdungen resultieren	30
5.2.1 Maschinen der Bauart 1	30
5.2.2 Maschinen der Bauart 2	30
5.2.3 Maschinen der Bauart 3 und 4	31
5.2.4 Sichere Betriebsarten der Maschinenbedienung	34
5.2.5 Optionale oder zusätzliche Ausrüstungen für Fräsmaschinen	42
5.3 Spezifische Anforderungen infolge elektrischer Gefährdungen	52
5.4 Spezifische Anforderungen infolge von Geräuschgefahren	52
5.5 Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Strahlung	53
5.6 Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Werkstoffe oder Substanzen	53
5.6.1 Brennbare Kühlschmierstoffe	53
5.6.2 Trockenbearbeitung und Minimalmengenschmierung	55
5.6.3 Anforderungen bei biologischen oder mikrobiologischen Gefährdungen	55
5.6.4 Nicht brennbare und teilweise brennbare Materialien	56
5.7 Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Vernachlässigung von ergonomischen Prinzipien	56
5.8 Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch unerwarteten Anlauf, Durchlaufen oder überhöhter Drehzahl	58
5.8.1 Allgemeines	58
5.8.2 Ingangsetzen	58
5.8.3 Überwachung von Drehzahlgrenzen und Grenzen von linearen und Drehbewegungen	59
5.8.4 Betriebsbedingter Halt	59
5.8.5 Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit der elektrischen Ausrüstung	60
5.9 Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Schwankung der Werkzeugdrehzahl	60
5.10 Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Ausfall der Energieversorgung	60
5.11 Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Ausfall der Steuerung	61
5.11.1 Allgemeines	61

5.11.2	Sicherheitsfunktionen	61
5.11.3	NOT-HALT	61
5.12	Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch fehlerhafte Montage	62
5.13	Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch herausgeschleuderte Flüssigkeiten oder Gegenstände	62
5.13.1	Allgemeine Anforderungen	62
5.13.2	Trennende Schutzeinrichtungen für Maschinen der Bauart 3 und 4	63
5.14	Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Verlust der Standfestigkeit	64
5.15	Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Stürzen von Personen	64
5.16	Anforderungen infolge von hochgelegenen Teilen der Maschine, die zur Wartung oder Störungsbeseitigung zugänglich sein müssen	64
5.17	Anforderungen infolge der Maschinengröße	64
5.17.1	Allgemeines	64
5.17.2	Gesamtkonzept	65
5.17.3	Verlassen/Zurückkehren der/zur Steuerkabine (Bedienstand)	65
5.18	Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	66
6	Benutzerinformationen	70
6.1	Allgemeines	70
6.2	Kennzeichnung	70
6.3	Betriebsanleitung	70
6.3.1	Allgemeines	70
6.3.2	Werkzeugbestückung	73
6.3.3	Werkstückeinspannung	74
6.3.4	Maschinenfunktionen die vom NC-Bedienpult aus ausgewählt werden können	74
6.3.5	Wiederanlaufen	74
6.3.6	Geräusche	74
6.3.7	Zusätzliche Handhabungseinrichtungen	75
6.3.8	Vom Maschinenbetreiber zu bedenkende Restrisiken	75
6.3.9	Installationsanleitung für Fräsmaschinen	76
6.3.10	Reinigungsanleitung für die Maschine	76
Anhang A (informativ) Aufprallprüfverfahren für trennende Schutzeinrichtungen an Fräsmaschinen		77
A.1	Allgemeines	77
A.2	Prüfverfahren	77
A.2.1	Prinzip	77
A.2.2	Prüfgeräte	77
A.2.3	Geschwindigkeitsmessung	78
A.2.4	Halterung des Prüfgegenstandes	78
A.2.5	Prüfverfahren	78
A.3	Ergebnisse	79
A.3.1	Beschädigung	79
A.3.2	Beurteilung	79
A.4	Prüfbericht	79
Anhang B (normativ) Ausrüstung für die Aufprallprüfung		80
B.1	Schussgerät	80
B.2	Beispiele von Werkstoffen	81
Anhang C (informativ) Erläuternde Bilder als Beispiele von Fräsmaschinen		82
C.1	Fräsmaschinen der Bauart 1	82
C.2	Fräsmaschinen der Bauart 2	83
C.3	Fräsmaschinen der Bauart 3	84
C.4	Fräsmaschinen der Bauart 4	85
Anhang D (informativ) Beispielbilder von trennenden Schutzeinrichtungen		89
D.1	Beispiele für einstellbare trennende Schutzeinrichtungen für Fräsmaschinen; Bauart 1 (handgesteuerte Maschinen)	89
D.2	Beispiele von trennenden Schutzeinrichtungen für Fräsmaschinen; Bauart 2 (Maschinen mit begrenzten numerischen Steuerungsfähigkeiten)	90
D.3	Beispiele für trennende Schutzeinrichtungen für Fräsmaschinen; Bauart 3 (automatische Maschinen)	91

D.4	Beispiele von trennenden Schutzeinrichtungen für Fräsmaschinen; Bauart 4 (Transfer-, Einzweck- oder Sondermaschinen).....	93
Anhang E (informativ)	Beispiele für die Integration von Absaug- und Brandlöscheinrichtungen bei Verwendung brennbarer Kühlschmierstoffe.....	95
Anhang F (normativ)	Maßnahmen bei Verwendung brennbarer Kühlschmierstoffe	97
F.1	Auswahl emissionsarmer Kühlschmierstoffe	97
F.2	Flammendurchschlagsichere Labyrinthdichtungen.....	98
F.3	Verhinderung des Flammeneintritts in die Absauganlage.....	98
F.4	Dimensionierung von Druckentlastungsflächen	99
Anhang G (informativ)	Beispiel zur Bestimmung des Performance Level für eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung.....	100
G.1	Allgemeines	100
G.2	Sicherheitsfunktion und erforderlicher Performance Level	100
G.2.1	Schwere der Verletzung, S1 und S2	101
G.2.2	Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition, F1 und F2	101
G.2.3	Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung, P1 und P2.....	101
G.2.4	Erforderlicher Performance Level	101
G.3	Ermittlung der sicherheitsbezogenen Teile.....	102
G.4	Ermittlung des Performance Level	103
G.4.1	Allgemeines	103
G.4.2	Quantifizierung der mittleren Zeit bis zum gefährlichen Ausfall für jeden Kanal, mittlerer Diagnosedeckungsgrad, Faktor des Ausfalls infolge gemeinsamer Ursache, Kategorie und Performance Level.....	103
G.5	Verifizierung.....	105
Anhang H (informativ)	Beispiel eines Konzeptes, wie die Steuerkabine (Bedienstand) einer Maschine der Bauart 2 und 3 zu verlassen ist und wie man zu dieser zurückkehrt	106
Anhang I (informativ)	Typische Anforderungsraten an Sicherheitsfunktionen.....	107
Anhang J (normativ)	Sicherheitsfunktionen.....	112
J.1	Index über die Sicherheitsfunktionen in Tabelle J.1 bis J2	112
J.2	Erklärung des Zusammenhangs zwischen Performance Level und Sicherheitsintegritätslevel.....	117
J.3	Sicherheitsbezogene Parameter.....	117
J.4	Tabellen der Sicherheitsfunktionen	119
Anhang K (normativ)	Bremsentest Schwerkraft belastete Achsen	160
K.1	Zyklischer Bremsentest – Testintervall an Maschinen der Bauart 3 und 4.....	160
K.2	Bremsentestintervall.....	161
K.3	Beispiele von Maßnahmen gegen ungewolltes Herabsinken von schwerkraftbelasteten Achsen entsprechend ISO 13849-1:2006	166
K.3.1	Allgemeine Anforderungen	166
K.3.2	Maßnahmen entsprechend ISO 13849-1, Kategorie 2 (zyklischer Bremsentest).....	166
K.3.3	Maßnahmen entsprechend ISO 13849-1:2006, Kategorie 3 (Redundante Maßnahmen zur Absturzsicherung).....	166
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser internationalen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EC	170
Literaturhinweise		171