

E DIN EN ISO 16090-1:2021-04 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2021-03-19

Werkzeugmaschinen-Sicherheit - Bearbeitungszentren, Fräsmaschinen, Transfermaschinen - Teil 1: Sicherheitsanforderungen (ISO/DIS 16090-1:2020); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 16090-1:2020, nur auf CD-ROM

Machine tools safety - Machining centres, milling machines, transfer machines - Part 1: Safety requirements (ISO/DIS 16090-1:2020); German and English version prEN ISO 16090-1:2020, only on CD-ROM

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Vorwort.....	6
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen.....	9
3 Begriffe.....	12
3.1 Allgemeine Begriffe.....	12
3.2 Bauarten von Maschinen.....	15
3.3 Teile von Maschinen.....	17
3.4 Betriebsart.....	18
3.5 Maximal zulässige Spindeldrehzahl und Vorschubgeschwindigkeit.....	20
4 Liste der signifikanten Gefährdungen.....	20
4.1 Allgemeines.....	20
4.2 Hauptgefährdungsbereiche.....	20
4.3 In diesem Dokument behandelte Gefährdungen und Gefährdungssituationen.....	21
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen.....	27
5.1 Allgemeine Anforderungen.....	27
5.1.1 Allgemeines.....	27
5.1.2 Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen.....	28
5.2 Spezifische Anforderungen infolge mechanischer Gefährdungen.....	31
5.2.1 Schutzmaßnahmen für Maschinen der Bauart 1.....	31
5.2.2 Schutzmaßnahmen für Maschinen der Bauart 2.....	31
5.2.3 Schutzmaßnahmen für Maschinen der Bauart 3 und der Bauart 4.....	32
5.2.4 Betriebsart (MO).....	33
5.2.5 Optionale oder zusätzliche Ausrüstung für Maschinen.....	42
5.3 Spezifische Anforderungen infolge elektrischer Gefährdungen.....	51
5.4 Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Lärm.....	52
5.5 Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Strahlung.....	53
5.6 Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Materialien oder Substanzen.....	53
5.6.1 Brennbare Kühlschmierstoffe.....	53
5.6.2 Minimalmengenschmierung (MMS).....	55
5.6.3 Trockenbearbeitung und brennbarer Staub.....	55
Eine mechanische Schnittstelle für eine Entlüftungsanlage ist zwingend erforderlich [siehe 6.3.1 q) für Dokumentationspflichten].....	55
5.6.4 Anforderungen bezüglich biologischer oder mikrobiologischer Gefährdungen.....	55
5.7 Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze.....	56

5.8	Spezifische Anforderungen aufgrund von Versagen oder Störung des Steuersystems.....	57
5.8.1	Allgemeines.....	57
5.8.2	Start	58
5.8.3	Normales Stillsetzen.....	58
5.8.4	Stillsetzen im Notfall	58
5.8.5	Sicherheitsbezogene Teile der Steuerung (SRP/CS).....	59
5.8.6	Überwachung von Drehzahlbegrenzungen und Grenzen von Linear- und Drehbewegungen	60
5.8.7	Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit von elektrischen Betriebsmitteln.....	60
5.9	Spezifische Anforderungen infolge eines Ausfalls der Energieversorgung	61
5.10	Befreiung von gefangenen und/oder eingeklemmten Personen	61
5.11	Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Fehler bei der Montage	62
5.12	Spezifische Anforderungen infolge herausgeschleuderter Flüssigkeiten oder Teile	62
5.12.1	Allgemeine Anforderungen.....	62
5.12.2	Herausschleudern von Teilen – Festigkeit der trennenden Schutzeinrichtung.....	62
5.12.3	Kraftbetriebene Werkstück- und Werkzeugspannung.....	63
5.12.4	Zusätzliche Anforderungen an Maschinen der Bauart 3 und Bauart 4.....	63
5.13	Spezifische Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Verlust von Stabilität	63
5.14	Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Abstürzen von Personen	64
5.15	Anforderungen, die sich aus der Zugänglichkeit für die Wartung oder Fehlersuche an hochliegenden Teilen der Maschine ergeben	64
5.16	Anforderungen an Maschinen mit Bedienerkabinen und Einzäunung	64
5.16.1	Allgemeines.....	64
5.16.2	Leitkonzept zum Betreten/Verlassen der Maschine	64
5.16.3	Anforderungen an — verfahrbare/verstellbare Bedienerkabinen und -plattformen	65
5.16.4	Anforderungen an die Einzäunung.....	68
5.17	Überprüfung von Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	68
6	Benutzerinformation	75
6.1	Allgemeines.....	75
6.2	Kennzeichnung	75
6.2.1	Allgemeine Kennzeichnungen.....	75
6.2.2	Symbole für Betriebsarten (MO) für Maschinen	76
6.3	Betriebsanleitung.....	76
6.3.1	Allgemeines.....	76
6.3.2	Werkzeugausstattung.....	80
6.3.3	Werkstückspannung	80
6.3.4	Maschinenfunktionen, die vom NC-Bedienpult aus zugänglich sind.....	81
6.3.5	Wiederanlauf.....	81
6.3.6	Geräusche	81
6.3.7	Restrisiken, die für den Maschinenbetreiber zu berücksichtigen sind.....	82
6.3.8	Installationsanleitung für die Maschine	83
6.3.9	Anleitung zum Reinigen der Maschine.....	83
6.3.10	Maschinen mit Bedienerkabinen und/oder Umzäunung.....	83
6.3.11	Mit schwerkraftbelasteten oder schrägen Achsen ausgerüstete Maschinen.....	83
6.3.12	Mit MO 3 ausgerüstete Maschinen	83
Anhang A (normativ) Aufprallprüfverfahren für trennende Schutzeinrichtungen an Maschinen		84
A.1	Allgemeines.....	84
A.2	Prüfverfahren.....	84
A.2.1	Kurzbeschreibung.....	84
A.2.2	Prüfausrüstung	84
A.2.3	Geschwindigkeitsmessung.....	85
A.2.4	Halterung des Testobjektes	85
A.2.5	Prüfverfahren.....	85
A.3	Ergebnisse	86
A.3.1	Beschädigung.....	86

A.3.2	Beurteilung.....	86
A.4	Prüfbericht.....	86
Anhang B (informativ) Ausrüstung für die Aufprallprüfung und Beispiele geprüfter Materialien		87
B.1	Schussgerät.....	87
B.2	Beispiele für Materialien	88
Anhang C (informativ) Illustrierende Bilder als Beispiele für Maschinen		89
C.1	Maschinen der Bauart 1	89
C.2	Maschinen der Bauart 2	90
C.3	Maschinen der Bauart 3	91
C.4	Maschinen der Bauart 4	92
Anhang D (informativ) Beispiele für trennende Schutzeinrichtungen		97
D.1	Beispiele für einstellbare trennende Schutzeinrichtungen für Fräsmaschinen der Bauart 1 (manuelle Maschinen)	97
D.2	Beispiele für trennende Schutzeinrichtungen für Maschinen der Bauart 2 (Maschinen mit begrenzter numerischer Steuerungsfähigkeit)	98
D.3	Beispiele trennender Schutzeinrichtungen für Maschinen der Bauart 3 (automatische Maschinen)	99
D.4	Beispiele trennender Schutzeinrichtungen für die Bauart 4 (Transfer- und Sondermaschinen)	103
Anhang E (informativ) Beispiele für die Integration von Absaug- und Löschanlagen bei Verwendung von brennbaren Kühlmitteln oder von brennbarem Staub.....		104
Anhang F (informativ) Maßnahmen bei Verwendung brennbarer Kühlschmierstoffe und von brennbarem Staub		106
F.1	Auswahl emissionsarmer Kühlschmierstoffe	106
F.2	Flammendurchschlagsichere Labyrinthdichtungen.....	107
F.3	Verhindern des Eindringens von Flammen in das Absaugsystem.....	108
F.4	Dimensionierung der Druckentlastungsflächen.....	108
Anhang G (normativ) Schwerkraftbelastete Achsen		110
G.1	Konstruktionsmaßnahmen für schwerkraftbelastete Achsen.....	110
G.2	Maßnahmen gegen ungewolltes Absenken schwerkraftbelasteter Achsen.....	110
G.2.1	Allgemeine Anforderungen.....	110
G.2.2	Benutzerinformation	110
G.3	Zyklische Prüfung der Brems- oder Klemmvorrichtung an Maschinen der Bauart 3 und Bauart 4	117
Anhang H (informativ) Beispiele: Konzept für das Verlassen/Rückkehren in eine Kabine (Leitstand) an Maschinen der Bauart 3 und der Bauart 4		119
Anhang I (informativ) Typische Anforderungsraten von Sicherheitsfunktionen für Berechnungen nach Tabelle 4 und Anhang J		121
Anhang J (normativ) Sicherheitsfunktionen		127
J.1	Index der Sicherheitsfunktionen für die Tabellen J.1 bis J.22	127
J.2	Beschreibung der Sicherheitsfunktionen.....	136
J.3	Sicherheitsbezogene Parameter.....	136
J.4	Tabellen zu den Sicherheitsfunktionen	137
J.5	Zusätzliche Prüfung von Sicherheitsschaltungen mit PL = d, Kategorie 3	178
Anhang K (normativ) Messung von Geräuschemissionen		179
K.1	Betriebsbedingungen für Maschinen der Bauart 1, Bauart 2 und Bauart 3	179
K.2	Betriebsbedingungen von Maschinen der Bauart 4 (Transferzentren)	179
K.3	Messverfahren (für alle Bauarten von Maschinen).....	180
Literaturhinweise		182