

DIN EN ISO 16089:2016-06 (D)

Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Ortsfeste Schleifmaschinen (ISO 16089:2015);
Deutsche Fassung EN ISO 16089:2015

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	6
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG.....	7
Vorwort.....	8
Einleitung.....	10
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen.....	12
3 Begriffe.....	13
3.1 Allgemeine Begriffe.....	13
3.2 Teile von Schleifmaschinen.....	15
3.3 Sichere Betriebsarten MSO (en: Modes of safe operation, MSO).....	17
3.4 In dieser Internationalen Norm definierte Typen und Baugruppen von Schleifmaschinen.....	17
3.4.1 Allgemeines.....	17
3.4.2 Baugruppe 1: Handgesteuerte Schleifmaschinen ohne kraftbetriebene Achsen und ohne numerische Steuerung.....	20
3.4.3 Baugruppe 2: Handgesteuerte Schleifmaschinen mit kraftbetriebenen Achsen und ggf. begrenzten numerischen Steuerungsfähigkeiten.....	21
3.4.4 Baugruppe 3: Numerisch gesteuerte Schleifmaschine.....	22
3.5 Drehzahlen und Achsgeschwindigkeiten.....	23
4 Liste der signifikanten Gefährdungen.....	24
4.1 Allgemeines.....	24
4.2 Hauptsächliche Gefährbereiche.....	25
4.3 Von dieser Internationalen Norm abgedeckte signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen.....	25
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....	31
5.1 Allgemeine Anforderungen.....	31
5.1.1 Allgemeines.....	31
5.1.2 Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen für alle Baugruppen von Schleifmaschinen.....	32
5.2 Besondere Anforderungen infolge von mechanischen Gefährdungen nach Tabelle 2, Nr. 1.1 - 1.4, 1.6 und 1.7.....	32
5.2.1 Maschinen der Baugruppe 1, handgesteuerte Schleifmaschinen ohne kraftbetriebene Achsen und ohne numerische Steuerung.....	32
5.2.2 Maschinen der Baugruppe 2, handgesteuerte Schleifmaschinen mit kraftbetriebenen Achsen und ggf. begrenzten numerischen Steuerungsfähigkeiten.....	34
5.2.3 Maschinen der Baugruppe 3, numerisch gesteuerte Schleifmaschinen.....	35
5.2.4 Schleifwerkzeugaufnahmen.....	37
5.2.5 Werkstückspannung.....	37
5.2.6 Schwerkraftbelastete Vertikal- und Schrägachsen.....	38
5.2.7 Betriebsarten von Maschinen.....	38
5.2.8 Optionale oder zusätzliche Ausrüstungen für Schleifmaschinen.....	43
5.3 Besondere Anforderungen infolge von elektrischen Gefährdungen.....	45
5.4 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Lärm.....	46
5.5 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Schwingungen.....	46

5.6	Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Strahlung.....	46
5.7	Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Werkstoffe oder Substanzen	47
5.7.1	Allgemeines.....	47
5.7.2	Einrichtungen für die Verwendung von Kühlschmierstoffen	47
5.7.3	Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefährdungen.....	49
5.8	Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Vernachlässigung von ergonomischen Prinzipien	50
5.9	Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch unerwarteten Anlauf, unerwartetes Durchlaufen oder überhöhte Drehzahl	52
5.10	Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Änderung der Drehzahl.....	54
5.11	Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Ausfall der Energieversorgung	55
5.12	Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Ausfall der Steuerung	55
5.13	Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch herausgeschleuderte Gegenstände oder Flüssigkeiten	58
5.13.1	Allgemeine Anforderungen.....	58
5.13.2	Einrichtungen gegen Herausschleudern von Schleifkörperbruchstücken	58
5.13.3	Einrichtungen gegen das Herausschleudern von Werkstücken und Werkstückteilen.....	60
5.14	Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Verlust der Standfestigkeit	60
5.15	Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Stürzen von Personen	60
6	Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	60
7	Benutzerinformationen	63
7.1	Kennzeichnung	63
7.2	Betriebsanleitung.....	64
7.2.1	Allgemeines.....	64
7.2.2	Werkzeugbestückung	66
7.2.3	Werkstückspannen.....	67
7.2.4	Am NC-Bedienpult zugängliche Maschinenfunktionen.....	67
7.2.5	Wiederanlaufen	67
7.2.6	Lärm	68
7.2.7	Schwingungen	69
7.2.8	Zusätzliche Handhabungseinrichtungen.....	69
7.2.9	Vom Maschinenbetreiber zu bedenkende Restrisiken.....	69
7.2.10	Aufstellungsanleitung für Schleifmaschinen.....	70
7.2.11	Reinigungsanleitung für die Maschine	70
Anhang A (normativ) Schleifkörperschutzhauben, Zusatzschutzeinrichtungen und deren Kombinationen		71
A.1	Allgemeines.....	71
A.2	Abkürzungen und Symbole	71
A.3	Anforderungen für Schleifkörperschutzhauben und Zusatzschutzeinrichtungen	72
A.3.1	Formen von Schleifkörperschutzhauben und Öffnungswinkel.....	72
A.3.2	Wanddicken und Werkstoffe.....	80
A.3.3	Zusammengesetzte Schleifkörperschutzhauben	90
A.3.4	Sichtscheibe für Tisch- und Ständerschleifmaschinen	91
A.3.5	Zusatzschutzeinrichtungen.....	92
A.3.6	Befestigung von Sichtscheiben in Zusatzschutzeinrichtungen	93
A.3.7	Festigkeitsnachweis, Prüfung	95
A.4	Kriterien zur Auslegung von Schleifkörperschutzhauben und deren Befestigungselementen	96
A.4.1	Allgemeines.....	96
A.4.2	Energie von Schleifkörperbruchstücken.....	96
A.4.3	Ermittlung der Wanddicken von Schleifkörperschutzhauben.....	97
A.4.4	Auslegung der Befestigungselemente von Schleifkörperschutzhauben	98
Anhang B (informativ) Aufprallprüfung für trennende Schutzeinrichtungen — Berstprüfung		100
B.1	Allgemeines.....	100

B.2	Prüfverfahren.....	100
B.2.1	Vorbemerkung.....	100
B.2.2	Prüfbedingungen.....	100
B.2.3	Prüfeinrichtung.....	101
B.2.4	Prüfmuster.....	102
B.3	Ergebnisse.....	102
B.3.1	Beschädigungen:.....	102
B.3.2	Bewertung.....	102
B.4	Prüfbericht.....	102
Anhang C (informativ) Aufprallprüfung für trennende Schutzeinrichtungen —		
	Projektilbeschuss.....	103
C.1	Allgemeines.....	103
C.2	Prüfverfahren.....	103
C.2.1	Vorbemerkung.....	103
C.2.2	Prüfbedingungen.....	103
C.2.3	Prüfeinrichtung.....	104
C.2.4	Prüfverfahren.....	106
C.3	Ergebnisse.....	106
C.3.1	Beschädigungen:.....	106
C.3.2	Bewertung.....	106
C.4	Prüfbericht.....	106
Anhang D (normativ) Einspannmethoden für Schleifwerkzeuge und sicherheitstechnische Anforderungen an Schleifwerkzeugaufnahmen.....		
		107
D.1	Allgemeines.....	107
D.2	Einspannmethoden.....	107
D.3	Allgemeine Anforderungen.....	107
D.4	Gestaltung und Konstruktion der Spannflansche.....	107
D.4.1	Einspannkräfte und Anziehdrehmomente.....	107
D.4.2	Außendurchmesser, Ringflächenhöhe und Überdeckung.....	108
D.4.3	Steifigkeit.....	111
D.4.4	Kennzeichnung von Spannflanschen.....	112
D.5	Einrichtungen zur Aufnahme von Schleifwerkzeugen mittels eingelassener Befestigungselemente.....	112
D.5.1	Zentrale Gewindeeinsätze.....	112
D.5.2	Methode zur Ermittlung der Rundlaufabweichung für Spannzangen.....	113
D.5.3	Eingelassene Befestigungselemente für Schleifkörper Form 2, 35, 36, 37 (siehe EN 12413) und vergleichbare Schleifkörper.....	114
Anhang E (informativ) Verminderung der Geräuschemission.....		
		118
Anhang F (informativ) Bestimmung der Geräuschemission.....		
		119
F.1	Methode.....	119
F.2	Betriebsbedingungen.....	119
Anhang G (normativ) Anforderungen an Schleifmaschinen für die Bearbeitung von Werkstoffen, bei denen brennbare und explosionsfähige Stäube entstehen.....		
		120
G.1	Einrichtungen zum Nassschleifen.....	120
G.2	Einrichtungen zum Trockenschleifen mit Nassabscheidung durch sofortiges Benetzen.....	120
G.3	Einrichtungen zum Trockenschleifen mit Abscheidung durch Nassabscheider.....	121
Anhang H (informativ) Maßnahmen bei Verwendung brennbarer Kühlschmierstoffe.....		
		123
H.1	Auswahl emissionsarmer Kühlschmierstoffe.....	123
H.2	Flammendurchschlagsichere Labyrinthdichtungen.....	124
H.3	Verhinderung des Eintretens von Flammen in die Absaugeinrichtung.....	124
H.4	Dimensionierung von Druckentlastungsflächen.....	125
Anhang I (informativ) Beispiele für die Integration von Absaug- und Feuerlöscheinrichtungen bei Verwendung brennbarer Kühlschmierstoffe.....		
		127

Anhang J (informativ) Funktionale Sicherheit — Beispiel zur Überwachung der Grenzdrehzahl der Schleifspindel.....	129
J.1 Allgemeines.....	129
J.2 Sicherheitsfunktionen	129
J.3 Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit	130
Anhang K (informativ) MSO 3 (Optionale Sonderbetriebsart für die manuelle Intervention unter eingeschränkten Betriebsbedingungen) — Beispiele.....	132
K.1 Allgemeines.....	132
K.2 Beispiel 1: Kontrolle eines neuen NC Programmablaufes während des Einrichtvorgangs	132
K.2.1 Situation	132
K.2.2 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen.....	133
K.3 Beispiel 2: Positionierung einer Profilschiene auf dem Werkstücktisch und Abrichten der profilierten Schleifscheibe	134
K.3.1 Situation	134
K.3.2 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen.....	135
Literaturhinweise	137