

DIN EN 13218

ICS 25.080.50

Ersatz für
DIN EN 13218:2008-10

**Werkzeugmaschinen –
Sicherheit –
Ortsfeste Schleifmaschinen;
Deutsche Fassung EN 13218:2002+A1:2008 + AC:2010**

Machine tools –
Safety –
Stationary grinding machines;
German version EN 13218:2002+A1:2008 + AC:2010

Machines-outils –
Sécurité –
Machines à meuler fixes;
Version allemande EN 13218:2002+A1:2008 + AC:2010

Gesamtumfang 100 Seiten

Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS) im DIN
Normenausschuss Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2008-10-01.

Daneben darf DIN EN 13218:2002-09 noch bis 2009-12-28 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der in der Arbeitsgruppe CEN/TC 143/WG 2 „Ortsfeste Schleifmaschinen und Schleifwerkzeuge — Sicherheit“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) vom Technischen Komitee CEN/TC 143 „Werkzeugmaschinen — Sicherheit“, dessen Sekretariat vom SNV (Schweiz) gehalten wird, im Europäischen Komitee für Normung (CEN) erarbeiteten Europäischen Norm.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 121-04-10 AA „Schleifmaschinen — Sicherheit“ im NA 121 Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS).

In diese deutsche Fassung der Europäischen Norm ist die europäische Berichtigung EN 13218:2002+A1:2008/AC1 vom Oktober 2008 bereits eingearbeitet.

Diese Europäische Norm konkretisiert die einschlägigen 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 ortsfeste Schleifmaschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die in diesem Dokument behandelten Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13218:2002-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Allgemein erfolgte eine Anpassung an die EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, um damit sicherzustellen, dass diese Europäische Norm auch zur Ausfüllung der Neufassung der EG-Richtlinie dient, und somit weiterhin als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union bezeichnet werden kann;
- b) die Verweisungen auf die inzwischen zurückgezogene Normen-Reihe EN 292 wurden durch die auf die Nachfolger-Normen-Reihe EN ISO 12100 ersetzt;
- c) in 7.2.2 über die Angaben in der Betriebsanleitung zum Thema Lärm wurde eine Anmerkung zur Angabe von Informationen über Geräuschemissionswerte aufgenommen;
- d) in 7.3 über die Kennzeichnung wurden Anforderungen über die Angabe des Herstellers und der Maschinenbezeichnung ergänzt;
- e) der Status des Anhangs E über die Geräuschemission wurde von „informativ“ in „normativ“ geändert;
- f) der informative Anhang ZA über den Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG wurde redaktionell überarbeitet;
- g) ein informativer Anhang ZB, über den Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG wurde aufgenommen.

Gegenüber DIN EN 13218:2008-10 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- h) die undatierten Verweisungen auf EN 954-1 (und damit auf das Nachfolgedokument EN ISO 13849) wurden durch datierte Verweisungen ersetzt: EN 954-1: AC1 1996 AC1.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13218: 2002-09, 2008-10

Deutsche Fassung

**Werkzeugmaschinen —
Sicherheit —
Ortsfeste Schleifmaschinen**

Machine tools —
Safety —
Stationary grinding machines

Machines-outils —
Sécurité —
Machines à meuler fixes

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. August 2001 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 29. Juni 2008 vom CEN angenommen wurde.

Die Berichtigung tritt am 28. April 2010 in Kraft.

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, Kroatien, 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	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	10
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	16
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	22
5.1 Allgemeines	22
5.2 Mechanische Gefährdungen.....	22
5.2.1 Einrichtungen gegen Herausschleudern bei Schleifkörperbruch	22
5.2.2 Einrichtungen gegen Herausschleudern von Teilen.....	23
5.2.3 Schutzschirme für Tisch- und Ständerschleifmaschinen	23
5.2.4 Einrichtungen gegen Zugriff in den Wirkbereich	23
5.2.5 Maßnahmen, Einrichtungen gegen unbeabsichtigte Berührung des Schleifkörpers	24
5.2.6 Schleifwerkzeugaufnahmen	24
5.2.7 Werkstückauflagen, Werkstückführungen und Spanneinrichtungen	24
5.2.8 Einrichtungen zur Drehzahländerung der Schleifspindel	25
5.2.9 Schwenkbereich.....	25
5.2.10 Automatische Ladevorrichtung.....	26
5.3 Elektrische Gefährdungen	26
5.3.1 Schutz gegen direkte Berührung	26
5.3.2 Schutz bei indirekter Berührung	27
5.4 Lärm	27
5.5 Schwingungen	27
5.6 Gefährdungen durch Stäube, Rauche und Nebel.....	27
5.7 Einrichtungen für die Verwendung von Kühlschmierstoffen	28
5.7.1 Allgemeines	28
5.7.2 Maßnahmen zum Schutz gegen Kontakt oder Einatmen.....	28
5.7.3 Maßnahmen zur Verminderung von biologischen und mikrobiologischen Gefährdungen.....	29
5.8 Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefährdungen	29
5.8.1 Brennbare Kühlschmierstoffe	29
5.8.2 Brennbare und explosionsfähige Stäube.....	30
5.9 Beleuchtung	30
5.10 Steuerungen und Befehlseinrichtungen	30
5.10.1 Allgemeines	30
5.10.2 Ingangsetzen/Wiederingangsetzen gefahrbringender Bewegungen	31
5.10.3 Stillsetzen	31
5.10.4 Betriebsarten	32
5.10.5 Zustimmungseinrichtung	34
5.10.6 Verriegelung von beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen	34
5.10.7 Kraftbetätigte Werkzeug- und Werkstückspanneinrichtungen.....	34
5.10.8 Drehzahleinstellung der Schleifspindel.....	35
5.11 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	35
5.11.1 Störfestigkeit	35
5.11.2 Störaussendung.....	35
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	35
7 Benutzerinformation.....	38
7.1 Allgemeines	38
7.2 Betriebsanleitung.....	38

7.2.1	Allgemeines	38
7.2.2	Lärm	39
7.2.3	Schwingungen	40
7.3	Kennzeichnung.....	41
Anhang A (normativ) Schleifkörperschutzhauben, Zusatzschutzeinrichtungen und deren		
	Kombinationen an ortsfesten Schleifmaschinen	42
A.1	Anwendungsbereich	42
A.2	Begriffe und Symbole	42
A.3	Sicherheitstechnische Anforderungen für Schleifkörperschutzhauben und Zusatzschutzeinrichtungen	43
A.3.1	Formen von Schleifkörperschutzhauben und Öffnungswinkel.....	43
A.3.2	Wanddicken und Werkstoffe	50
A.3.3	Zusammengesetzte Schleifkörperschutzhauben.....	60
A.3.4	Zusatzschutzeinrichtungen	61
A.3.5	Festigkeitsnachweis, Prüfung.....	63
A.3.6	Befestigung von Sichtscheiben in Zusatzschutzeinrichtungen	63
A.3.7	Sichtscheibe für Tisch- und Ständerschleifmaschinen	64
A.4	Verfahren zur Auslegung von Schleifkörperschutzhauben und deren Befestigungselementen	65
A.4.1	Allgemeines	65
A.4.2	Energie von Schleifkörperbruchstücken	66
A.4.3	Ermittlung der Wanddicken von Schleifkörperschutzhauben.....	66
A.4.4	Auslegung der Befestigungselemente	68
Anhang B (normativ) Befestigungsmethoden für Schleifwerkzeuge und sicherheitstechnische		
	Anforderungen an Schleifwerkzeugaufnahmen.....	70
B.1	Anwendungsbereich	70
B.2	Befestigungsmethoden.....	70
B.3	Allgemeine Anforderungen	70
B.4	Gestaltung und Konstruktion der Spannflansche	71
B.4.1	Einspannkräfte und Anziehdrehmomente	71
B.4.2	Außendurchmesser, Ringflächenhöhe und Überdeckung.....	71
B.4.3	Steifigkeit	74
B.4.4	Kennzeichnung von Spannflanschen	75
B.5	Einrichtungen zur Aufnahme von Schleifwerkzeugen mittels eingelassener Befestigungselemente	75
B.5.1	Zentrale Gewindeeinsätze	75
B.5.2	Methode zur Ermittlung der Rundlaufabweichung für Spannzangen.....	76
B.5.3	Eingelassene Befestigungselemente für Schleifkörper Form 2, 35, 36, 37 (siehe EN 12413) und vergleichbare Schleifkörper	77
Anhang C (informativ) Berechnung der Einspannkraft und des Anziehdrehmomentes für die		
	Befestigung von Schleifkörpern mit Spannflanschen.....	81
C.1	Formelzeichen	81
C.2	Betriebskräfte	82
C.3	Erforderliche Einspannkraft	83
C.4	Anziehdrehmoment der Schrauben.....	85
C.5	Flächenpressung.....	86
Anhang D (informativ) Verminderung der Geräuschemission		
D.1	Maßnahmen zur Verminderung der Geräuschemission.....	87
Anhang E  (normativ)  Bestimmung, Angabe und Nachprüfung der Geräuschemission.....		
E.1	Methode.....	88
E.2	Betriebsbedingungen.....	88
E.3	Angabe und Nachprüfung der Geräuschemissionswerte.....	89
Anhang F (normativ) Anforderungen an Schleifmaschinen für die Bearbeitung von Werkstoffen,		
	bei denen brennbare und explosionsfähige Stäube entstehen.....	90
F.1	Einrichtungen zum Nassschleifen	90

	Seite
F.2 Einrichtungen zum Trockenschleifen mit Nassabscheidung durch sofortiges Benetzen.....	90
F.3 Einrichtungen zum Trockenschleifen mit Abscheidung durch nassarbeitendes Abscheidesystem	91
F.4 Zusätzliche Anforderungen, Trockenschleifen	92
Anhang G (informativ) Relevante und besondere Abschnitte für unterschiedliche ortsfeste Schleifmaschinen	93
Anhang ZA (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinien 98/37/EG, geändert durch die Richtlinie 98/79/EG, 89/336/EWG und 73/23/EWG 	96
Anhang ZB (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG 	97
Literaturhinweise	98

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13218:2002+A1:2008 + AC:2010) 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 Januar 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält die Änderung A1, die vom CEN am 2008-06-29 anerkannt wurde.

Dieses Dokument ersetzt EN 13218:2002.

Anfang und Ende einer durch die Änderung A1 eingefügten oder geänderten Textpassage sind durch die Zeichen **A1** und **A1** markiert.

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.

A1 Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind. **A1**

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, Kroatien, 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 wurde als harmonisierte Norm erarbeitet, um damit ein Mittel der Übereinstimmung mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie und den damit zusammenhängenden EFTA-Regularien bereitzustellen. Diese Norm ist eine Typ C-Norm nach  EN ISO 12100-1:2003 .

Auf die betroffenen Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und gefährdenden Ereignisse wird im Anwendungsbereich dieser Norm hingewiesen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt 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 und Instandhaltung) von ortsfesten Schleifmaschinen nach 3.1 und 3.2 zur Kaltbearbeitung metallischer Werkstoffe befasst sind.

Diese Norm deckt die signifikanten Gefährdungen ab, die in Abschnitt 4 aufgeführt sind.

Diese Norm gilt nicht für Hon-, Polier- und Bandschleifmaschinen.

Diese Norm gilt für Maschinen, die nach dem Ausgabedatum dieser Norm hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder 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 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 (einschließlich Änderungen).

CR 1030-1, *Hand-Arm-Schwingungen — Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen — Teil 1: Technische Maßnahmen durch die Gestaltung von Maschinen*

EN 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stahl*

EN 287-2, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen*

EN 288-1, *Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 1: Allgemeine Regeln für das Schmelzschweißen*

 gestrichener Text 

 gestrichener Text 

 gestrichener Text 

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

EN 349, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*

EN 418, *Sicherheit von Maschinen — NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze*

EN 547-1, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen*

EN 547-2, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 2: Grundlagen für die Bemessung von Zugangsöffnungen*

EN 614-1, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

EN 626-1, *Sicherheit von Maschinen — Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen — Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller*

EN 729-1, *Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 1: Richtlinie zur Auswahl und Verwendung*

EN 953, *Sicherheit von Maschinen; Trennende 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, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*

EN 983, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Pneumatik*

EN 1033, *Hand-Arm-Schwingungen — Laborverfahren zur Messung mechanischer Schwingungen an der Greiffläche handgeführter Maschinen — Allgemeines*

EN 1037, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf*

EN 1050:1996, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*

EN 1070, *Sicherheit von Maschinen — Terminologie*

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 1837, *Sicherheit von Maschinen — Maschinenintegrierte Beleuchtung*

EN 10025, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen — Technische Lieferbedingungen*

EN 10130:1991 + A1, *Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Kaltumformen — Technische Lieferbedingungen*

EN 12096, *Mechanische Schwingungen — Angabe und Nachprüfung von Schwingungskennwerten*

EN 12413, *Sicherheitsanforderungen für Schleifkörper aus gebundenem Schleifmittel*

EN 13236, *Sicherheitsanforderungen für Schleifkörper und sonstige Schleifwerkzeuge mit Diamant oder Bornitrid*

EN 13478, *Sicherheit von Maschinen — Brandschutz*

EN 22553, *Schweiß- und Löt Nähte — Symbolische Darstellung in Zeichnungen (ISO 2553:1992)*

EN 25817, *Lichtbogenschweißverbindungen an Stahl — Richtlinie für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:1992)*

ENV 26385, *Prinzipien der Ergonomie in der Auslegung von Arbeitssystemen (ISO 6385:1981)*

EN 50081-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Fachgrundnorm Störaussendung — Teil 2: Industriebereich*

EN 50082-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Fachgrundnorm Störfestigkeit — Teil 2: Industriebereich*

EN 60204-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:1997)*

EN 61310-2, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2:1995)*

EN ISO 3744, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein wesentliches freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994)*

EN ISO 3746, *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 Geräuschmissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)/Achtung: Korrigierte Seite 2 vom Februar 1997*

EN ISO 11201, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 11201:1995)*

EN ISO 11202, *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, *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 Konstruktion lärmarmen Maschinen und Anlagen — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*

EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)* 

EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003)* 

ISO 230-5, *Test code for machine tools — Part 5: Determination of the noise emission*

ISO 666, *Machine tools — Mounting of plain grinding wheels by means of hub flanges*

ISO 1052, *Steels for general engineering purposes*

ISO 1083, *Spheroidal graphite cast iron — Classification*

ISO 3522, *Cast aluminium alloys — Chemical composition and mechanical properties*

ISO 3574, *Cold-reduced carbon steel sheet of commercial and drawing qualities*

ISO 3755, *Cast carbon steels for general engineering purposes*

ISO 4997, *Cold-reduced steel sheet of structural quality*

ISO 6316, *Hot-rolled steel strip of structural quality*

ISO 6361-2, *Wrought aluminium and aluminium alloy sheets, strips and plates — Part 2: Mechanical properties*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die Begriffe nach EN 1070 und die folgenden Begriffe.

3.1

Schleifmaschine

Werkzeugmaschine, die dazu bestimmt ist, mit Schleifwerkzeugen Werkstücke zu bearbeiten

3.2

ortsfeste Schleifmaschine

Schleifmaschine, die während des Betriebes an ihren Aufstellungsort gebunden ist, und ein oder mehrere Schleifverfahren umfassen kann, Beispiele siehe Tabelle 1

Tabelle 1 — Ortsfeste Schleifmaschinen

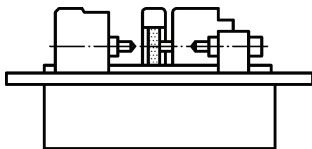
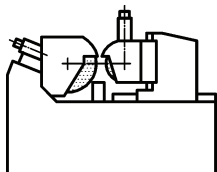
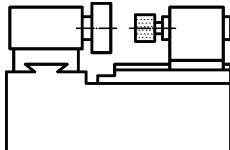
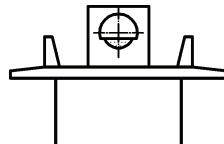
Nr	Maschine	Bezeichnung	Schleifverfahren
1.1		de: Außenrundscheifmaschine en: External cylindrical grinding machine fr: Rectifieuse cylindrique extérieure	Außenrundscheifen Scheifen zur Erzeugung von Außenflächen an einem sich drehenden Werkstück. Werkstück und Scheifkörper werden zwangsgeführt.
1.2		de: Spitzenlose Außenrundscheifmaschine en: Centreless external cylindrical machine fr: Rectifieuse cylindrique sans centre	Außenrundscheifen spitzenlos (Centreless) Scheifen zur Erzeugung von Außenflächen an einem sich drehenden Werkstück. Das Werkstück wird in seiner Lage zum Scheifkörper durch eine Regelscheibe zwangsgeführt und liegt zwischen den zwei Scheiben auf einer Führungsleiste auf.
1.3		de: Innenrundscheifmaschine en: Internal cylindrical grinding machine fr: Rectifieuse cylindrique intérieure	Innenrundscheifen Scheifen zur Erzeugung von Innenflächen an einem sich drehenden Werkstück. Werkstück und Scheifkörper werden zwangsgeführt.
1.4		de: Planscheifmaschine, Rechtektisch, waagerechte Spindel en: Surface grinding machine, reciprocating table, horizontal spindle fr: Rectifieuse plane à table à déplacement rectiligne – broche horizontale	Planscheifen — Umfangscheifen Scheifen zur Erzeugung von ebenen Flächen, wobei das Werkstück auf einem Rechtektisch befestigt ist. Werkstück und Scheifkörper werden zwangsgeführt.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

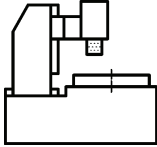
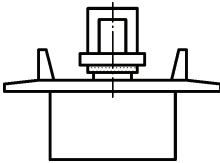
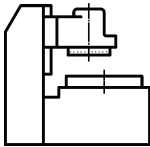
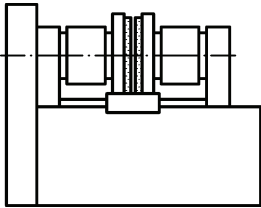
Nr	Maschine	Bezeichnung	Schleifverfahren
1.5		de: Planschleifmaschine, Rundtisch, waagerechte Spindel en: Surface grinding machine, rotary table, horizontal spindle fr: Rectifieuse plane à table rotative – broche horizontale	Planschleifen — Umfangschleifen Schleifen zur Erzeugung von ebenen Flächen, wobei das Werkstück auf einem Rundtisch befestigt ist. Werkstück und Schleifkörper werden zwangsgeführt.
1.6		de: Planschleifmaschine, Rechtecktisch, senkrechte Spindel en: Surface grinding machine, reciprocating table, vertical spindle fr: Rectifieuse plane à table a déplacement rectiligne – broche verticale	Planschleifen — Seitenschleifen Schleifen zur Erzeugung von ebenen Flächen, wobei das Werkstück auf einem Rechtecktisch befestigt ist. Werkstück und Schleifkörper werden zwangsgeführt.
1.7		de: Planschleifmaschine, Rundtisch, senkrechte Spindel en: Surface grinding machine, rotary table, vertical spindle fr: Rectifieuse plane à table a déplacement rotative – broche verticale	Planschleifen — Seitenschleifen Schleifen zur Erzeugung von ebenen Flächen, wobei das Werkstück auf einem Rundtisch befestigt ist. Werkstück und Schleifkörper werden zwangsgeführt.
1.8		de: Doppelspindel-Planschleifmaschine, waagerechte oder senkrechte Spindel en: Surface grinding machine, double spindle, horizontal or vertical fr: Rectifieuse plane à deux broches horizontales ou verticales	Planschleifen — Seitenschleifen Schleifen von planparallelen gegenüberliegenden Flächen. Werkstück und Schleifkörper werden zwangsgeführt.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

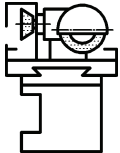
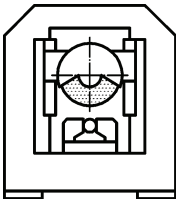
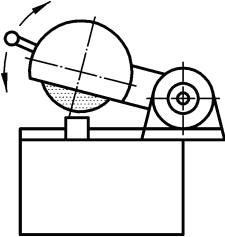
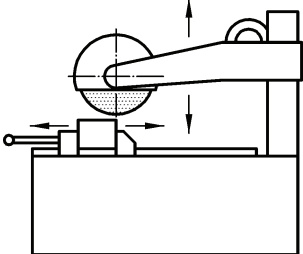
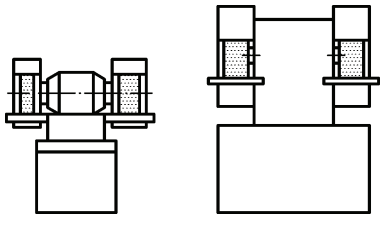
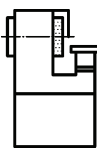
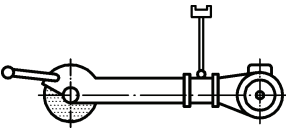
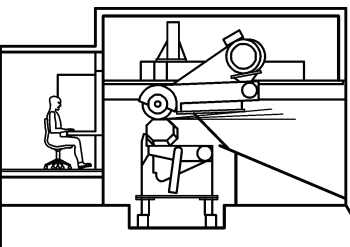
Nr	Maschine	Bezeichnung	Schleifverfahren
1.9		de: Werkzeugschleifmaschine en: Tool grinding machine fr: Affûteuse	Umfang- und Seitenschleifen Schleifen zur Erzeugung oder Wiederherstellung von Schneidflächen. Werkstück und Schleifkörper werden zwangsgeführt.
1.10		de: Trennschleifmaschine en: Cutting-off machine fr: Tronçonneuse	Trennschleifen Schleifen zur Erzeugung von Schlitten oder Trennschnitten. Werkstück und Schleifkörper werden zwangsgeführt.
1.11		de: Trennschleifmaschine en: Cutting-off machine fr: Tronçonneuse	Trennschleifen Schleifen zur Erzeugung von Trennschnitten. Das Werkstück ist fest eingespannt, die Trennschleifscheibe wird von Hand geführt.
1.12		de: Trennschleifmaschine en: Cutting-off machine fr: Tronçonneuse	Trennschleifen Schleifen zur Erzeugung von Schlitten oder Trennschnitten. Das Werkstück wird von Hand geführt. Die Trennschleifscheibe wird zwangsgeführt.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Maschine	Bezeichnung	Schleifverfahren
1.13		de: Tisch- oder Ständer- schleifmaschine en: Bench or pedestal grinding machine fr: Touret pour établi ou sur socle	Umfangschleifen Schleifen am Umfang der Schleifscheibe.
1.14		de: Ständerschleifmaschine en: Pedestal grinding machine fr: Lapidaire	Seitenschleifen Schleifen an der Seitenfläche der Schleifkörper. Das Werkstück wird von Hand geführt.
1.15		de: Pendelschleifmaschine en: Swing frame grinding machine fr: Meulage et tronçonnage avec machine suspendue	Umfangschleifen, Trennschleifen Hochdruckschleifen am Umfang der Schleifscheibe. Das Werkstück ist fest eingespannt oder durch sein Eigengewicht stabilisiert. Die Schleifmaschine ist beweglich aufgehängt und wird von Hand geführt.
1.16		de: Hochdruckschleif- maschine en: High pressure grinding machine fr: Machine pour meulage à haute pression	Planschleifen Hochdruckschleifen zur Erzeugung von ebenen Flächen, wobei das Werkstück auf einem Tisch befestigt ist. Werkstück und Schleifkörper werden zwangsgeführt.

3.3

Schleifkörper

spanende Werkzeuge beliebiger Form mit geometrisch unbestimmten Schneiden. Sie bestehen aus Bindung und Schleifmittel. Es wird unterschieden zwischen Schleifkörpern aus gebundenem Schleifmittel und Schleifkörper mit Schleifbelag aus Diamant oder Bornitrid, siehe EN 12413 und EN 13236.

3.4

Abrichtwerkzeug

feststehendes oder rotierendes Werkzeug zum Erzeugen bzw. Wiederherstellen der Schleiffähigkeit (schärfen) und/oder der Geometrie (formen) von Schleifkörpern

3.5

Drehzahl und Umfangsgeschwindigkeit

Umfangsgeschwindigkeit eines Schleifkörpers berechnet sich nach der Gleichung:

$$v = \frac{D \times \pi \times n}{60 \times 1000}$$

Die Drehzahl eines Schleifkörpers berechnet sich nach der Gleichung:

$$n = \frac{v \times 1000 \times 60}{D \times \pi}$$

Dabei ist

- n die Drehzahl in Umdrehungen je Minute;
- v die Umfangsgeschwindigkeit in Meter je Sekunde;
- D der Außendurchmesser des Schleifkörpers in Millimeter

3.6

Arbeitshöchstgeschwindigkeit

höchstzulässige Umfangsgeschwindigkeit eines rotierenden Schleifkörpers

3.7

zulässige Drehzahl

maximale Drehzahl, die eine Schleifspindel unter allen Betriebsbedingungen erreichen kann. Drehzahl des neuen Schleifkörpers bei Arbeitshöchstgeschwindigkeit

3.8

Anwendungsart

siehe Tabelle 2

Tabelle 2 — Anwendungsart

Schleifverfahren	Anwendungsart	Schleifkörper	Werkstück
Schleifen	Zwangsgeführtes Schleifen	fest	bahngeführt
		bahngeführt	fest
		bahngeführt	bahngeführt
	Handgeführtes Schleifen	von Hand geführt	fest
		fest	von Hand geführt
Trennschleifen	Zwangsgeführtes Trennschleifen	fest	bahngeführt
		bahngeführt	fest
		bahngeführt	bahngeführt
	Handgeführtes Trennschleifen	von Hand geführt	fest
		fest	von Hand geführt

Zuführungsart ist die Art, wie das Werkstück und der Schleifkörper aufeinander zu bewegt werden. Dabei wird unterschieden zwischen

a) kraftbetriebenem Vorschub, siehe Tabelle 1, z. B. Nr. 1.1

und

b) handbetriebenem Vorschub, siehe Tabelle 1, z. B. Nr. 1.13.

Es sind auch Kombinationen von kraftbetriebenem und handbetriebenem Vorschub an einer Schleifmaschine möglich, siehe Tabelle 1, z. B. Nr. 1.12.

3.9

Handbetrieb

Betriebsart zur Bearbeitung unter manueller Steuerung. Alle Operationen zur Bearbeitung werden ohne Unterstützung durch ein NC-Bearbeitungsprogramm von einer Bedienerperson gesteuert oder ausgelöst

3.10

Einrichtbetrieb

Betriebsart, bei der durch die Bedienerperson Einstellungen für den späteren Bearbeitungsvorgang vorgenommen werden

ANMERKUNG Zum Einrichtbetrieb zählen z. B. die Ausrichtung des Werkstückes und die Bestimmung der Werkstückposition durch Antasten mit dem rotierenden Schleifwerkzeug.

3.11

Sonderbetrieb

Betriebsart, bei der die Möglichkeit sowohl für manuelle Eingriffe in den Bearbeitungsvorgang als auch für einen begrenzten Automatikbetrieb (festgelegter Ablauf von Einzelschritten in Folge), der durch die Bedienerperson eingeleitet wird, besteht

3.12

Automatikbetrieb

Betriebsart, bei der nur der Anlauf eines Bearbeitungsvorganges durch die Bedienerperson ausgelöst wird und alle weiteren Abläufe selbsttätig weitergeführt werden

3.13

Betriebshalt

Stopp der Maschinenbewegungen im Produktionsprozess. Regelfunktionen zwischen Steuerung und Maschinenantrieben bleiben erhalten (Drehmoment, Drehzahl, Lage)

3.14

sicherer Betriebshalt

Betriebshalt mit zusätzlichen steuerungstechnischen Maßnahmen zur Verhinderung von gefährlichen Maschinenbewegungen infolge von Fehlern in der Steuerung

3.15

sicherer Halt

Unterbrechung der Energieversorgung zum Antrieb, so dass gefährliche Maschinenbewegungen infolge von Fehlern in der Steuerung verhindert werden

3.16

Schleiffläche

Fläche des Schleifkörpers, mit der geschliffen wird (Beispiele, siehe Bilder 1 bis 3)

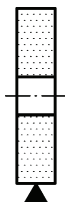


Bild 1 — Umfangschleifen

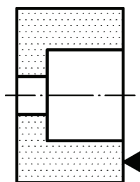


Bild 2 — Seitenschleifen

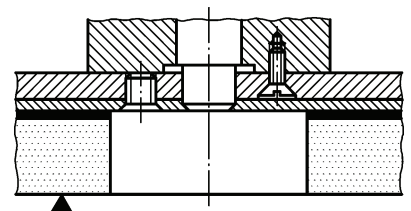


Bild 3 — Seitenschleifen

3.17

Schleifkörperschutzhaube

fangende und trennende Schutzeinrichtung, die den Schleifkörper bis auf den zum Schleifen benötigten Teil umschließt und so konstruiert und gebaut ist, dass im Falle des Schleifkörperbruchs die Bruchstücke im abgedeckten Bereich zurückgehalten werden

3.18**Zusatzschutzeinrichtung**

trennende Schutzeinrichtung, die den Bearbeitungsbereich umschließt und bei der Bearbeitung eventuell wegfliegende Teile zurückhält

3.19**Schleifwerkzeugaufnahme**

Einrichtung, mit welcher das Schleifwerkzeug auf der Schleifspindel befestigt und positioniert wird

3.20**Absaugeinrichtung**

Einrichtung zur Absaugung der beim Schleifen freigesetzten Stäube, Nebel und Dämpfe

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Die mit der Maschine in Verbindung gebrachten signifikanten Gefährdungen wurden in Übereinstimmung mit den in **EN ISO 12100-1:2003**, Abschnitt 5 und EN 1050 beschriebenen Verfahren ausgewiesen (siehe Tabelle 3).

4.1 Die in Tabelle 3 enthaltene Liste der Gefährdungen ist das Ergebnis einer Identifizierung der Gefährdungen und einer Risikobeurteilung für die breite Palette von ortsfesten Schleifmaschinen, 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 Risikobeurteilung und beziehen sich auf die identifizierten Gefährdungen, indem diese entweder beseitigt oder deren Auswirkungen reduziert werden.

4.2 Die Risikobeurteilung geht sowohl von vorhersehbarem Zugang von allen Seiten als auch von unerwartetem Anlauf aus. sowohl für das Bedienpersonal 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 Beurteilung beinhaltet eine Analyse der Auswirkung eines Ausfalls in der Steuerung.

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 Wartungsarbeiten, Einrichten und Reinigung und ihrem vernünftigerweise vorhersehbaren Missbrauch;
- der Identifizierung der mit der Maschine verbundenen signifikanten Gefährdungen.



Tabelle 3 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Gefährdungen nach EN 1050, Anhang A		Gefährdete Personen	Gefährdungssituation (Beispiel)	Gefahr- bereich	Abschnitte von A1 EN ISO 12100 A1		Typ B-Normen	Abschnitte dieser Norm
Nr.	Bezeichnung				Teil 1	Teil 2		
1	Mechanische Gefährdungen durch				4.2			
1.1 1.2	Quetschen Scheren	Bedienpersonal	Manuelles oder automatisches Spannen der Werkzeuge, manueller oder automatischer Werkzeugwechsel	Arbeits- bereich	4.2.1 4.2.2	4.2 5.2.1	EN 294 EN 349 EN 953 EN 1088:1995	5.2.4 5.2.7 5.2.10
1.4	Erfassen oder Aufwickeln	Bedienpersonal	Manuelle Tätigkeit in der Nähe der Schleifscheibe oder der Maschinenspindel	Arbeits- bereich	4.2.1 4.2.2		EN 953 EN 1088:1995	5.2.4 5.2.5
1.5	Einziehen oder Fangen	Bedienpersonal	Manuelle Tätigkeiten im Bereich zwischen Schleifscheibe und Teilen der Schleifmaschine, besonders der Werkstückauf- lage oder zwischen Schleif- scheibe und Werkstück	Arbeits- bereich	4.2.1	4.14 5.2.1 5.5.3	EN 953 EN 1088:1995	5.2.4 5.2.5 5.2.7
1.6	Stoß	Bedienpersonal	Tätigkeit im Bereich ver- fahrender Achsen und im Bereich automatischer Lade- vorrichtungen	Arbeits- bereich	4.2.1		EN 294 En 953 EN 1088:1995	5.2.4 5.2.10
1.8	Reibung oder Abrieb	Bedienpersonal	Unbeabsichtigter Kontakt mit dem rotierenden Schleifkörper während des Ladens und Entladens und/oder Messens	Arbeits- bereich	4.2.1	4.3b 4.14	EN 953 EN 1088:1995	5.2.1 5.2.5 Anhang A

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Gefährdungen nach EN 1050, Anhang A		Gefährdete Personen	Gefährdungssituation (Beispiel)	Gefahr-bereich	Abschnitte von EN ISO 12100  		Typ B-Normen	Abschnitte dieser Norm
Nr.	Bezeichnung				Teil 1	Teil 2		
2	Elektrische Gefährdungen durch							
2.1	Direkte Berührung von Personen mit unter Spannung stehenden Teilen (Direkter Kontakt)	Bedienpersonal, Wartungspersonal	Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen, Kontakt mit spannungsführenden Teilen, Anschlüssen bzw. Verbindungen bei der Inbetriebnahme, Wartung, Störungsbeseitigung	Elektrischer Schalt-schrank, Anschluss-kasten, Steuerpult	4.3	4.9 5.5.4	EN 60204-1:1997	5.3.1
2.2	Berührung von Personen mit Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind. (Indirekter Kontakt)	Bedienpersonal, Wartungspersonal	Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen, Kontakt mit spannungsführenden Teilen, Anschlüssen bzw. Verbindungen bei der Inbetriebnahme, Wartung, Störungsbeseitigung	Gesamte Maschine oder fehlerhafte Teile	4.3	4.9	EN 60204-1:1997	5.3.2
4	Gefährdungen durch Lärm mit der Folge von							
4.1	Gehörverlust (Taubheit), anderen physiologischen Beeinträchtigungen (z. B. Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit)	Bedienpersonal und andere Personen mit Zugang zum Bereich im Umkreis der Maschine	Krafterzeugungs- und Kraftübertragungselemente, Schleifprozesse, hörbare Resonanzen der Werkstücke	Bereich im Umkreis der Maschine	4.5		EN ISO 11688-1 EN ISO 4871 EN ISO 3744 EN ISO 3746 EN ISO 11201 EN ISO 11202 EN ISO 11204 ISO/DIS 230-5	5.4 5.3 Abschnitt 7 Anhang D Anhang E
5	Gefährdung durch Vibration							
5.1	Verwendung handgeführter Werkzeuge mit dem Ergebnis von Nerven- und Gefäßstörungen	Bedienpersonal	Übertragung von Schwingungen vom Schleifprozess auf das Bedienpersonal bei Maschinen zum handgeführten Schleifen	Handgriffe zur Werkzeugführung	4.6	4.2	CR 1030-1 EN 1033 EN 12096	5.5 Abschnitt 7

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Gefährdungen nach EN 1050, Anhang A		Gefährdete Personen	Gefährdungssituation (Beispiel)	Gefahr- bereich	Abschnitte von A1 EN ISO 12100 A1		Typ B-Normen	Abschnitte dieser Norm
Nr.	Bezeichnung				Teil 1	Teil 2		
7	Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe (und durch ihre Bestandteile), die von Maschinen verarbeitet oder verwendet werden							
7.1	Kontakte mit oder Einatmen von gefährlichen Flüssigkeiten, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	Bedienpersonal und Personen mit Zugang zum Bereich im Umkreis der Maschine	Einatmen von oder Kontakt mit Stäuben oder Dämpfen, die vom Schleifkörper, Werkstückteilchen oder zugeführten Kühlschmierstoffen abgegeben werden	Arbeitsbereich, Bereich im Umkreis der Maschine	4.8	4.3b 4.4	EN 626-1	5.7.2
7.2	Feuer oder Explosion	Personen mit Zugang zum Bereich im Umkreis der Maschine	Feuer oder Explosion durch Stäube oder Späne, die während des Schleifens von z. B. Aluminium, Magnesium oder durch Dämpfe und Nebel, die bei der Verwendung brennbarer Kühlschmierstoffe entstehen	Bereich im Umkreis der Maschine	4.8	4.4	EN 1127-1 EN 13478	5.8 Abschnitt 7 Anhang F
7.3	Biologische oder mikrobiologische Gefährdungen (durch Viren oder Bakterien)	Bedienpersonal, Wartungspersonal	Kontakt mit Hydraulikflüssigkeiten oder Kühlschmierstoffen, die Schleifrückstände und Bakterien enthalten, während des Ladens/Entladens, der Prozesskontrolle und Wartung	Arbeitsbereich, Kühlschmierstoffversorgungssysteme	4.8			5.7.3 Abschnitt 7

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Gefährdungen nach EN 1050, Anhang A		Gefährdete Personen	Gefährdungssituation (Beispiel)	Gefahr-bereich	Abschnitte von  EN ISO 12100 		Typ B-Normen	Abschnitte dieser Norm
Nr.	Bezeichnung				Teil 1	Teil 2		
8	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine, wie z. B. Gefährdungen durch							
8.1	Ungesunde Körperhaltung oder besondere Anstrengung	Bedienpersonal	Handhabung von Werkstücken, Schleifkörpern und Maschinenteilen	Arbeitsbereich, Bereich im Umkreis der Maschine	4.9	4.7 4.8.2 4.11.12 5.5.5 5.5.6	ENV 26385 EN 547-1 EN 547-2 EN 614-1	5.2.9 Abschnitt 7
8.4	Unangepasste örtliche Beleuchtung	Bedienpersonal	Beeinträchtigung der Urteilsfähigkeit und der Genauigkeit während des Einrichtens, der Handhabung und Positionierung von Werkstücken	Arbeitsbereich		4.8.6	EN 1837	5.9
10	Gefährdungen durch unerwarteten Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen (oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch							
10.1	Ausfall/Störung des Steuerungssystems	Bedienpersonal, Wartungspersonal	Unerkannte Fehler im Steuerungssystem, die Fehlfunktionen bewirken, z. B. unerwartete Bewegungen, Durchdrehen	Arbeitsbereich		4.11 5.5.4	EN 60204-1:1997 EN 954-1:  1996  EN 982 EN 983	5.3 5.10
10.2	Wiederherstellung der Energiezuführung nach einer Unterbrechung	Bedienpersonal, Wartungspersonal	Unerwartete Bewegungen der Maschine	Arbeitsbereich		4.11.4	EN 60204-1:1997 EN 1037	5.10.2
10.3	Äußere Einflüsse auf elektrische Betriebsmittel	Bedienpersonal, Wartungspersonal	Nicht vorhersehbares Verhalten elektronischer Steuerungen aufgrund von elektromagnetischen Störungen	Arbeitsbereich			EN 50082-2 EN 50081-2	5.11

Tabelle 3 (abgeschlossen)

Gefährdungen nach EN 1050, Anhang A		Gefährdete Personen	Gefährdungssituation (Beispiel)	Gefahr- bereich	Abschnitte von A1 EN ISO 12100 A1		Typ B-Normen	Abschnitte dieser Norm
Nr.	Bezeichnung				Teil 1	Teil 2		
13	Gefährdungen durch Ausfall der Energieversorgung	Bedienpersonal	Fehlfunktionen der Steuerung mit falscher Verwendung der gespeicherten Energie oder Leistung, z. B. Ausfall der kraftbetriebenen Werkstückaufnahme, Überdrehen des Motors	Arbeitsbereich		4.11 4.11.4	EN 60204-1:1997	5.2.8 5.3 5.10
14	Gefährdung durch Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	Bedienpersonal	Unerwartete Bewegungen und Drehzahlveränderungen, Verlust der Spannenergie	Arbeitsbereich		4.11 5.5.4	EN 954-1: A1 1996 A1	5.10
17	Gefährdungen durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände oder Flüssigkeiten	Bedienpersonal und andere Personen mit Zugang zum Bereich im Umkreis der Maschine	Herausschleudern von — Teilen des Schleifwerkzeuges, — Werkstücken oder sonstigen Maschinenteilen, — Staub oder Kühlschmierstoff	Arbeitsbereich, Bereich im Umkreis der Maschine	4.2.2	4.3 4.10	EN 953 EN 1088:1995	5.2.1 5.2.2 5.2.3 5.2.8 5.2.9 Anhang A Anhang B Anhang C
18	Gefährdungen durch Verlust der Standfestigkeit/ Umkippen der Maschine	Bedienpersonal und andere Personen mit Zugang zum Bereich im Umkreis der Maschine	Umfallen oder Kippen von unbefestigten Maschinen oder von Maschinenteilen	Arbeitsbereich, Bereich im Umkreis der Maschine	4.2.2	4.6		5.2.9 Abschnitt 7

A1

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Schleifmaschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnittes entsprechen. Anhang G enthält eine Übersicht von wichtigen und besonderen Abschnitten für unterschiedliche ortsfeste Schleifmaschinen. Außerdem müssen Schleifmaschinen im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant aber nicht signifikant sind und die nicht in dieser Norm behandelt werden, nach den Grundsätzen von  EN ISO 12100  gestaltet sein.

5.2 Mechanische Gefährdungen

5.2.1 Einrichtungen gegen Herausschleudern bei Schleifkörperbruch

5.2.1.1 Schleifkörperschutzhauben

Schleifmaschinen müssen mit Schleifkörperschutzhauben ausgerüstet sein, um im Fall eines Schleifkörperbruches die Bruchstücke wirksam zurückhalten zu können. Die Wanddicken der Schleifkörperschutzhauben sind in Abhängigkeit vom verwendeten Werkstoff, den Arbeitshöchstgeschwindigkeiten der Schleifkörper und deren Masse festzulegen.

Die Schutzhaube muss den Schleifkörper so weit wie möglich umschließen, siehe A.3.1. bis A.3.3.

Wenn Teile der Schleifkörperschutzhaube durch Schweißen oder mittels anderer Verbindungselemente miteinander verbunden sind, muss die Verbindung fest genug sein, um sicherzustellen, dass die Teile sich nicht voneinander lösen, wenn sie den Stößen von Bruchstücken ausgesetzt sind.

Anforderungen für Schleifkörperschutzhauben, siehe A.3.1 bis A.3.3.

Die Schleifkörperschutzhauben müssen an Schleifmaschinen so befestigt werden, dass sie sich bei einem Schleifkörperbruch nicht lösen und unkontrolliert bewegen können.

Anforderungen für die Befestigung der Schutzhauben, siehe A.4.

Eine Schleifkörperschutzhaube ist nicht erforderlich

- bei Innenrundsleifmaschinen (Nr. 1.3, Tabelle 1), auf denen Schleifkörper mit Außendurchmessern $D \leq 80$ mm und einer Umfangsgeschwindigkeit bis zu 50 m/s betrieben werden.
- bei Schleifmaschinen auf denen Schleifscheiben mit Außendurchmessern $D \leq 1\,000$ mm und Arbeitshöchstgeschwindigkeit $v_s \leq 16$ m/s verwendet werden.

Falls eine Schleifkörperschutzhaube nicht anwendbar ist, muss eine trennende Schutzeinrichtung mit zurückhaltender Wirkung oder eine andere Maßnahme vorgesehen werden, die diesem Schutzziel entspricht. Die trennende Schutzeinrichtung mit zurückhaltender Wirkung muss hinsichtlich Wanddicken und Werkstoffen den Anforderungen nach A.3.4.2.2 entsprechen.

Sofern von rotierenden Abrichtwerkzeugen die gleichen Gefährdungen wie von rotierenden Schleifkörpern ausgehen, sind auch entsprechende Schutzmaßnahmen für diese Werkzeuge vorzusehen.

5.2.1.2 Zusatzschutzeinrichtungen

Schleifmaschinen, auf denen Schleifkörper mit Arbeitshöchstgeschwindigkeiten von mehr als 50 m/s betrieben werden, müssen mit einer Zusatzschutzeinrichtung ausgerüstet sein, so dass die aus der Schleifkörperschutzhaubenöffnung austretenden Bruchstücke im Bearbeitungsbereich zurückgehalten werden (geschlossener Arbeitsbereich).

Zusatzschutzeinrichtungen können z. B. sein:

- trennende Schutzeinrichtungen nach A.3.4;
- Schleifkörperschutzhaube, die zusätzlich mit einer Innenschutzhaube ausgerüstet ist, die bei einem Schleifkörperbruch die Schutzhaubenöffnung zwangsläufig verschließt (siehe A.3.1.4).

Eine Zusatzschutzeinrichtungen ist nicht erforderlich

- bei handgeführten Pendelschleifmaschinen bzw. Pendeltrennschleifmaschinen mit $v_s \leq 80$ m/s Arbeitshöchstgeschwindigkeit, siehe Tabelle 1 Nr. 1.15;
- bei handgeführten oder zwangsgeführten Trennschleifmaschinen mit $v_s \leq 100$ m/s Arbeitshöchstgeschwindigkeit und einem Trennschleifscheibendurchmesser $D \leq 406$ mm, siehe Tabelle 1 Nr. 1.11 und 1.12.

Schleifkörperschutzhauben und Zusatzschutzeinrichtungen müssen für den Schleifkörper mit den größten Maßen, der auf der Maschine bestimmungsgemäß betreibbar ist, und die maximale Drehzahl der Schleifspindel ausgelegt sein, sofern keine Einrichtungen zur Ermittlung des Durchmessers und zur Vermeidung der Wahl einer ungeeigneten Drehzahl vorhanden sind.

5.2.2 Einrichtungen gegen Herausschleudern von Teilen

Schleifmaschinen, bei denen neben den Gefährdungen durch Schleifkörperbruchstücke mit Gefährdungen durch Herausschleudern von Werkstücken, Werkstückteilen, Maschinenteilen, Staub (Abrieb) oder Kühlschmierstoffen zu rechnen ist, müssen mit feststehenden und/oder beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein, die diese Teile und Stoffe im Arbeitsbereich zurückhalten. Die trennenden Schutzeinrichtungen müssen unter Berücksichtigung der zu erwartenden Beanspruchung ausgelegt und angeordnet sein sowie den allgemeinen Anforderungen nach EN 953 entsprechen.

Die trennenden Schutzeinrichtungen gegen das Herausschleudern von Teilen können auch als Einrichtungen gegen das Herausschleudern von Schleifkörperbruchstücken nach 5.2.1 und/oder als Einrichtungen gegen den Zugriff in den Wirkbereich nach 5.2.4 dienen, sofern sie in geeigneter Weise ausgelegt und angeordnet sind.

5.2.3 Schutzschirme für Tisch- und Ständerschleifmaschinen

Tisch- und Ständerschleifmaschinen müssen zum Schutz des Gesichtes und insbesondere der Augen der Bedienperson vor kleinen Schleifpartikeln und Schleiffunken mit einem transparenten Schutzschirm ausgestattet sein.

Die Sichtscheiben müssen eine ausreichende Stoß- und Abriebfestigkeit aufweisen, so dass sie bei einer Stoßbelastung beim Handhaben der Werkstücke nicht splintern oder zerbrechen und der Oberflächenverschleiß durch herumfliegenden Schleifabrieb und Schleiffunken minimiert wird. Ein geeigneter Sichtscheibenwerkstoff ist z. B. Polycarbonat.

Der Schutzschirm muss einstellbar und so groß sein, dass der Bediener in normalen Schleifstellungen den Schleifvorgang nur durch den Schirm sieht. Der Schutzschirm darf das Führen und Halten der Werkstücke nicht behindern.

Die Mindestmaße für Sichtscheiben sind in A.3.7 enthalten.

5.2.4 Einrichtungen gegen Zugriff in den Wirkbereich

Schleifmaschinen, bei denen mit Gefährdungen durch den Zugriff in den Wirkbereich zu rechnen ist, z. B. durch Quetschen, Scheren, Aufwickeln, Stoß, müssen mit feststehenden und/oder beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein, die den Zugriff in den Wirkbereich verhindern. Die trennenden Schutzeinrichtungen müssen den allgemeinen Anforderungen an Gestaltung und Bau nach EN 953 und EN 294 entsprechen. Verriegelungen siehe 5.10.6.

Die trennenden Schutzeinrichtungen gegen den Zugriff in den Wirkbereich können auch als Einrichtungen gegen das Herausschleudern von Schleifkörperbruchstücken nach 5.2.1 und/oder als Einrichtungen gegen das Herausschleudern von Teilen nach 5.2.2 dienen, sofern sie in geeigneter Weise ausgelegt und angeordnet sind.

Einrichtungen gegen Zugriff in den Wirkbereich sind nicht erforderlich für Schleifmaschinen mit folgenden Anwendungsarten:

- handgeführtes Schleifen;
- handgeführtes Trennschleifen;
- zwangsgeführtes Schleifen mit handbetriebenem Vorschub.

5.2.5 Maßnahmen, Einrichtungen gegen unbeabsichtigte Berührung des Schleifkörpers

Schleifmaschinen müssen mit Einrichtungen gegen Berühren des Schleifkörpers ausgerüstet sein, die den Schleifkörper bis auf den für die Bearbeitung erforderlichen Teil verdecken.

Diese Anforderung wird durch die Schleifkörperschutzhaube nach 5.2.1.1 erfüllt.

Besonders bei manuellen Eingriffen beim Be- und Entladen bzw. Messen müssen zusätzliche Einrichtungen bzw. Maßnahmen zur Verfügung gestellt bzw. getroffen werden. Hierzu können gehören:

- das Beenden der Rotation des Schleifkörpers
oder
- die Ausstattung mit einer selbsttätig wirkenden Schutzeinrichtung
oder
- die Anordnung des Schleifkörpers, so dass er vom Bedienpersonal nicht erreicht werden kann (Einhaltung von Sicherheitsabständen).

Trennschleifmaschinen zum zwangsgeführten Trennschleifen müssen so ausgerüstet sein, dass die Trennschleifscheibe nach dem Trennschnitt selbsttätig in die Ausgangsstellung zurückgeht, dort selbsttätig festgehalten wird und so lange gegen Berührung geschützt ist, bis die Trennschleifscheibe zum Stillstand gekommen ist.

5.2.6 Schleifwerkzeugaufnahmen

Schleifwerkzeugaufnahmen sind so auszuführen, dass sich das Schleifwerkzeug während des Betriebes einschließlich beim Beschleunigen und Abbremsen nicht lösen kann.

Anforderungen an Einrichtungen zum Befestigen von Schleifwerkzeugen auf Schleifmaschinen, siehe Anhänge B und C.

5.2.7 Werkstückauflagen, Werkstückführungen und Spanneinrichtungen

Schleifmaschinen müssen mit Einrichtungen zum Spannen, Halten oder Führen der Werkstücke, die unbeabsichtigte Bewegung der Werkstücke verhindern, ausgerüstet sein.

Schleifmaschinen nach Tabelle 1 Nr. 1.13 und 1.14 müssen mit Werkstückauflagen ausgerüstet sein, die die auftretenden Kräfte sicher absorbieren können. Die Werkstückauflagen müssen entsprechend der Schleifscheibenabnutzung so nach gestellt werden können, dass der Abstand nicht mehr als 2 mm zwischen Schleifkörper und Werkstückauflage beträgt. Sie müssen mindestens die gleiche Breite wie der vorgesehene Schleifkörper haben, von dauerhafter Konstruktion und fest mit der Schleifmaschine verbunden sein.

Schleifmaschinen mit kraftbetriebenen Spanneinrichtungen müssen so ausgerüstet sein, dass beim Fehlen der Spannenergie das Einschalten von Vorschub- und Zustellantrieben verhindert wird. Der Betrieb der Spanneinrichtung muss der Bedienperson durch eine Lampe oder ein anderes geeignetes Gerät angezeigt werden.

Bei Ausfall oder Unterbrechung der Spannenergie muss durch die Konstruktion der Schleifmaschine sichergestellt sein, dass keine Teile herausgeschleudert werden können.

5.2.8 Einrichtungen zur Drehzahländerung der Schleifspindel

An Schleifmaschinen mit Einrichtungen zur Drehzahländerung der Schleifspindel müssen in Abhängigkeit von der Antriebsart der Schleifspindel alternativ folgende Maßnahmen/Einrichtungen vorhanden sein, um die Gefahr des Überschreitens der Arbeitshöchstgeschwindigkeit des aufgespannten Schleifkörpers herabzusetzen:

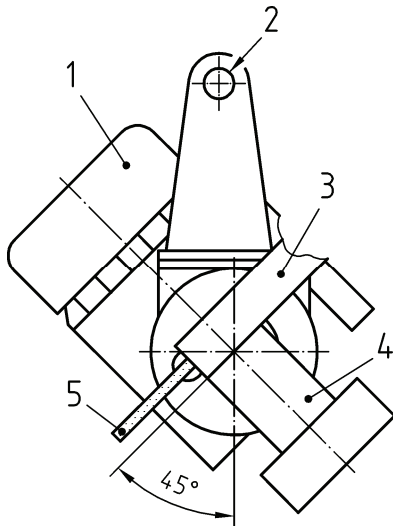
- a) Einrichtungen, die das Einschalten der Schleifspindel nur über die niedrigste einstellbare Drehzahl zulassen.
- b) Bei polumschaltbaren Antriebsmotoren ist eine Schaltsperre erforderlich, die das direkte Einschalten der höheren Drehzahlstufe verhindert.
- c) Bei Schleifmaschinen, welche die Drehzahl aus der eingegebenen programmierten Schnittgeschwindigkeit und dem aktuellen Schleifscheibendurchmesser errechnen, muss entweder die Steuerung einen Schleifscheibenwechsel erkennen oder es muss ein deutlich erkennbarer Hinweis auf die erforderliche Dateneingabe bei einem Schleifscheibenwechsel angebracht sein. Für die Dateneingabe muss eine Bestätigung durch den Bediener vorgesehen sein.
- d) Schleifmaschinen, auf denen Schleifkörper mit verschiedenen Außendurchmessern betrieben werden können, müssen mit deutlich sichtbaren Angaben über die bei den verschiedenen Außendurchmessern zulässigen Drehzahlen versehen sein und es muss die jeweils eingestellte Drehzahl deutlich erkennbar sein (z. B. Einstellknopf mit Drehzahlkala).
- e) Anzeige der jeweils eingestellten Drehzahl bzw. Umfangsgeschwindigkeit. Die angezeigten Werte müssen den eingestellten Werten entsprechen.

5.2.9 Schwenkbereich

Pendelschleif- und Pendeltrennschleifmaschinen nach Tabelle 1 Nr. 1.15 müssen mit einer verstellbaren Einrichtung zum Gewichtsausgleich ausgerüstet sein, so dass sich der Schleifkopf nach dem Loslassen der Handgriffe vom Werkstück entfernt.

Pendelschleifmaschinen für das handgeführte Schleifen müssen so eingerichtet sein, dass sie nach beiden Seiten nicht mehr als 45° aus der Vertikalen geschwenkt werden können, siehe Bild 4.

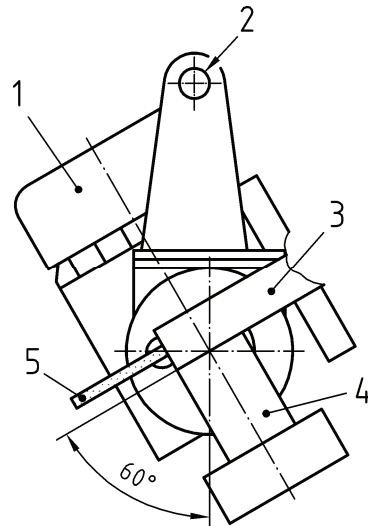
Pendeltrennschleifmaschinen für das handgeführte Trennschleifen müssen so eingerichtet sein, dass sie nach beiden Seiten nicht mehr als 60° aus der Vertikalen geschwenkt werden können, siehe Bild 5.



Legende

- 1 Motor
- 2 Aufhängung
- 3 Schutzhaube
- 4 Schwenkachse
- 5 Schleifscheibe

Bild 4



Legende

- 1 Motor
- 2 Aufhängung
- 3 Schutzhaube
- 4 Schwenkachse
- 5 Trennschleifscheibe

Bild 5

5.2.10 Automatische Ladevorrichtung

Die folgenden Anforderungen gelten für Schleifmaschinen mit automatischer Ladevorrichtung für

Werkstücke
und/oder
Schleifkörper

und ihre Aufnahmevorrichtungen:

- a) um das Herausfallen oder Herausschleudern von Werkzeugen oder Werkstücken zu verhindern, muss die Aufnahmevorrichtung so ausgelegt sein, dass das schwerste Werkzeug/Werkstück bei der größten möglichen Beschleunigung der Ladeeinrichtung in der Aufnahme gehalten wird;
- b) die Kriterien für die Konstruktion von Aufnahmevorrichtungen müssen Grenzwerte für die maximale Masse und räumliche Umhüllung umfassen und müssen für den Anwender in der Betriebsanleitung angegeben werden;
- c) integrierte automatische Ladevorrichtungen müssen von festen und/oder verriegelbaren trennenden Schutzeinrichtungen umschlossen sein, damit der Zugang zu gefährbringenden Bewegungen ausgeschlossen ist.

5.3 Elektrische Gefährdungen

5.3.1 Schutz gegen direkte Berührung

Um Gefährdungen durch elektrischen Schlag oder Verbrennungen zu minimieren, muss die elektrische Ausrüstung in Übereinstimmung mit EN 60204-1:1997 gestaltet sein. Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, um die Maschine von elektrischen Energiequellen trennen zu können (siehe EN 60204-1:1997, 6.2).

5.3.2 Schutz bei indirekter Berührung

Die Anforderungen nach EN 60204-1:1997, 6.3 müssen erfüllt sein.

5.4 Lärm

Bei der Konstruktion von Schleifmaschinen müssen die in EN ISO 11688-1 enthaltenen Informationen für die Konstruktion lärmarmen Maschinen beachtet werden, insbesondere betreffend Maßnahmen zur Lärm-minderung an der Quelle.

Jede Geräuschquelle muss erfasst werden.

Die hauptsächlichen Geräuschquellen an Schleifmaschinen hängen von Schleifverfahren und den zur Anwendung kommenden Ausrüstungskomponenten der Schleifmaschinen ab. Entstehungsstellen für Luftschall sind z. B.:

- Schleifwerkzeuge und Werkstücke;
- Schleifspindeln;
- Werkstückspindeln;
- Achsantriebe;
- Kugelgewindetriebe;
- Abrichteinrichtungen;
- Laden, Entladen, Auswerfen und Transferbewegungen;
- Hydrauliksysteme;
- Absaugsysteme;
- Pneumatiksysteme;
- Kühlschmierstoffsysteme.

Wenn die Maßnahmen zur Lärm-minderung an der Quelle nicht ausreichen, müssen — soweit wie möglich — sekundäre Maßnahmen zur Lärm-minderung getroffen werden. Maßnahmen zur Lärm-minderung, siehe Anhang D.

Bestimmung, Angabe und Nachprüfung der Geräuschemission, siehe Anhang E.

5.5 Schwingungen

An Schleifmaschinen mit Handgriff und handgeführtem Werkzeugvorschub, Beispiele siehe Tabelle 1, Nr. 1.11 und 1.15, an denen der Bediener Schwingungen von über $2,5 \text{ m/s}^2$ ausgesetzt sein kann, sind Maßnahmen zur Verminderung der Schwingungen zu treffen. Maßnahmen zur Reduzierung der Schwingungen können durch Konstruktion, Dämpfung und/oder Isolierung erreicht werden, siehe CR 1030-1, Messung mechanischer Schwingungen siehe EN 1033.

5.6 Gefährdungen durch Stäube, Rauche und Nebel

Die für den Bau und den Betrieb von Schleifmaschinen verwendeten Werkstoffe oder Substanzen müssen so ausgewählt werden, dass während der Lebensdauer der Schleifmaschinen keine gesundheitsgefährdenden Auswirkungen auftreten, z. B. darf für Brems- und Kupplungsbeläge kein Asbest verwendet werden.

Für die Bearbeitung oder Verwendung gesundheitsgefährdender Materialien oder für die vorhersehbare Entstehung von Stäuben, Rauchen und Nebel müssen Schutzeinrichtungen so ausgelegt sein, dass die Aussetzung des Bedienpersonals minimiert wird. Es muss eine integrierte Absaugeinrichtung angebracht sein und/oder es müssen Vorrichtungen zum Anbringen einer Absaugeinrichtung vorhanden sein.

Schleifmaschinen mit einer integrierten Absaugeinrichtung müssen so ausgelegt sein, dass die Absaugung aktiviert wird, sobald Funktionen eingeschaltet werden, durch die Stäube, Rauche und Nebel verursacht werden können. Nach dem Ausschalten dieser Funktionen muss die Absaugeinrichtung weiterlaufen bis keine Gefährdung durch Stäube, Rauche und Nebel mehr besteht, jedoch mindestens 15 s.

Es müssen Maßnahmen vorgesehen werden, um das Austreten von schädlichem Nebel zu verhindern, z. B. bei Verwendung von Druckluft.

Da die jeweiligen Anforderungen an die Absaugeinrichtung von einer Vielzahl von verschiedenen Einflussgrößen abhängen, z. B. von der Art der verwendeten Werkstoffe und Substanzen, ist es nicht möglich, in dieser Norm detaillierte technische Anforderungen festzulegen.

5.7 Einrichtungen für die Verwendung von Kühlschmierstoffen

5.7.1 Allgemeines

Werden beim Schleifvorgang zum Schmieren und Kühlen Flüssigkeiten eingesetzt, von denen Gesundheitsgefährdungen ausgehen können, so müssen an der Schleifmaschine Einrichtungen vorhanden sein, welche die davon ausgehenden Gefährdungen verhindern bzw. auf ein Minimum reduzieren.

5.7.2 Maßnahmen zum Schutz gegen Kontakt oder Einatmen

- a) Das System muss so gestaltet sein, dass Verspritzen, Überlaufen des Kühlschmierstoffes und Leckagen vermieden werden.
- b) Flüssigkeitsbehälter und sonstige Systembauteile müssen aus geeigneten Werkstoffen bestehen, um die Haltbarkeit des Systems dauerhaft sicherzustellen.
- c) Die Kühlschmierstoffverteilung muss durch die Gestaltung der Spritzdüsen so optimiert werden, dass unerwünschtes Sprühen minimiert wird.
- d) Wenn die Entstehung von Nebeln und Dämpfen im Arbeitsbereich vorhersehbar ist, müssen trennende Schutzeinrichtungen, eine Absaugeinrichtung oder Vorrichtungen zum Anbringen einer solchen Einrichtung vorhanden sein.

ANMERKUNG Da die jeweiligen Anforderungen an die Absaugeinrichtungen von einer Vielzahl von verschiedenen Einflussgrößen abhängen, z. B. von der Art des verwendeten Kühlschmierstoffes, ist es nicht möglich, in dieser Norm detaillierte technische Anforderungen festzulegen.

- e) Der Kühlschmierstoff muss in ausreichender Menge vorhanden sein, um eine sichere Funktion der Schleifmaschine sicherzustellen und eine Überhitzung der Flüssigkeit und deren Verdampfung zu vermeiden. Alternativ ist eine Kühlung vorzusehen.
- f) Wenn die Notwendigkeit abzusehen ist, dass Bediener ihre Hände in den Arbeitsbereich einführen müssen (z. B. beim Be- und Entladen, Einrichten usw.), muss bei Schleifmaschinen mit verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen der Kühlschmierstoffzufluss automatisch unterbrochen oder umgeleitet werden. Alle übrigen Maschinen müssen mit Einrichtungen zum manuellen Ein-/Ausschalten oder Umleiten der Kühlschmierstoffzufuhr ausgerüstet sein.
- g) Flüssigkeitsbehälter müssen eine eindeutig ablesbare Anzeige für den Flüssigkeitsstand mit Markierungen für die minimale und maximale Füllmenge haben.