DIN EN ISO 16089

DIN

ICS 25.080.50

Entwurf

Einsprüche bis 2024-11-13
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 16089:2016-06

Werkzeugmaschinen – Sicherheit – Ortsfeste Schleifmaschinen (ISO/FDIS 16089:2024); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 16089:2024

Machine tools –
Safety –
Stationary grinding machines (ISO/FDIS 16089:2024);
German and English version prEN ISO 16089:2024

Machines-outils –
Sécurité –
Machines à meuler fixes (ISO/FDIS 16089:2024);
Version allemande et anglaise prEN ISO 16089:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-09-13 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

— vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;

— oder als Datei per E-Mail an fws@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;

— oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 313 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS)

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN ISO 16089:2024 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 39 „Machine tools“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 143 „Werkzeugmaschinen – Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV (Schweiz) gehalten wird.

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

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 60825-1	siehe	DIN EN 60825-1
IEC 61000-6-4	siehe	DIN EN 61000-6-4
ISO 230-5:2000	siehe	DIN ISO 230-5:2006-03
ISO 525	siehe	DIN ISO 525
ISO 666	siehe	DIN ISO 666
ISO 2553	siehe	DIN EN ISO 2553
ISO 2592	siehe	DIN EN ISO 2592
ISO 2806:1994	siehe	DIN ISO 2806:1996-04
ISO 3448:1992	siehe	DIN ISO 3448:2010-02
ISO 3744	siehe	DIN EN ISO 3744
ISO 3746	siehe	DIN EN ISO 3746
ISO 3834-1	siehe	DIN EN ISO 3834-1
ISO 4413:2010	siehe	DIN EN ISO 4413:2011-04
ISO 4414:2010	siehe	DIN EN ISO 4414:2011-04
ISO 4871	siehe	DIN EN ISO 4871:2009-11
ISO 5817:2014	siehe	DIN EN ISO 5817:2014-06
ISO 6103	siehe	DIN EN ISO 6103
ISO 6104	siehe	DIN ISO 6104
ISO 6385	siehe	DIN EN ISO 6385
ISO 9241 (alle Teile)	siehe	DIN EN ISO 9241 (alle Teile)
ISO 9606-1	siehe	DIN EN ISO 9606-1
ISO 9606-2	siehe	DIN EN ISO 9606-2
ISO 9444-2	siehe	DIN EN ISO 9444-2
ISO 10218-1:2011	siehe	DIN EN ISO 10218-1:2012-01
ISO 11161	siehe	DIN EN ISO 11161
ISO 11201	siehe	DIN EN ISO 11201
ISO 11202	siehe	DIN EN ISO 11202
ISO 11204	siehe	DIN EN ISO 11204
ISO 11689	siehe	DIN EN ISO 11689
ISO 12100:2010	siehe	DIN EN ISO 12100:2011-03
ISO 13849-1:2015	siehe	DIN EN ISO 13849-1:2016-06
ISO 13850	siehe	DIN EN ISO 13850
ISO 13851:2019	siehe	DIN EN ISO 13851:2019-11
ISO 13854	siehe	DIN EN ISO 13854

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

ISO 13855	siehe	DIN EN ISO 13855
ISO 13856-2	siehe	DIN EN ISO 13856-2
ISO 13857:2019	siehe	DIN EN ISO 13857:2020-04
ISO 14118:2017	siehe	DIN EN ISO 14118:2018-07
ISO 14119:2013	siehe	DIN EN ISO 14119:2014-03
ISO 14120:2015	siehe	DIN EN ISO 14120:2016-05
ISO 14122-1	siehe	DIN EN ISO 14122-1
ISO 14122-2	siehe	DIN EN ISO 14122-2
ISO 14122-3	siehe	DIN EN ISO 14122-3
ISO 14122-4	siehe	DIN EN ISO 14122-4
ISO 14159	siehe	DIN EN ISO 14159
ISO 15607	siehe	DIN EN ISO 15607
ISO 16156:2004	siehe	DIN EN 1550:1997-09
ISO 20643	siehe	DIN EN ISO
ISO/TR 11688-1	siehe	DIN EN ISO 11688-1

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 16089:2016-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) widersprüchliche Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Kontrollfunktion in Tabelle 3 korrigiert;

b) Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen in Anhang A überarbeitet, z. B. die Wanddicken für trennende Schutzeinrichtungen für Schleifmittel (Tabelle A.1 bis Tabelle A.6) geändert und eine neue Tabelle A.7 hinzugefügt, und für Gehäuse eine neue Berechnungsmethode für die Wanddicken eingeführt;

c) redaktionelle Überarbeitung des Dokuments.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60825-1, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen*

DIN EN 61000-6-4, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Störaussendung für Industriebereiche*

DIN EN ISO 2553, *Schweißen und verwandte Prozesse — Symbolische Darstellung in Zeichnungen — Schweißverbindungen*

DIN EN ISO 2592, *Mineralölerzeugnisse und verwandte Produkte — Bestimmung des Flamm- und Brennpunktes — Verfahren mit offenem Tiegel nach Cleveland*

DIN EN ISO 3744, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene*

DIN EN ISO 3746, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene*

DIN EN ISO 3834-1, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen — Teil 1: Kriterien für die Auswahl der geeigneten Stufe der Qualitätsanforderungen*

DIN EN ISO 4413:2011-04, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413:2010); Deutsche Fassung EN ISO 4413:2010*

DIN EN ISO 4414:2011-04, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414:2010); Deutsche Fassung EN ISO 4414:2010*

DIN EN ISO 4871:2009-11, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996); Deutsche Fassung EN ISO 4871:2009*

DIN EN ISO 5817:2014-06, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2014); Deutsche Fassung EN ISO 5817:2014*

DIN EN ISO 6103, *Schleifkörper aus gebundenem Schleifmittel — Zulässige Unwucht von Schleifscheiben im Lieferzustand — Statische Prüfung*

DIN EN ISO 6385, *Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen*

DIN EN ISO 9241 (alle Teile), *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten*

DIN EN ISO 9606-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

DIN EN ISO 9606-2, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen*

DIN EN ISO 9444-2, *Kontinuierlich warmgewalzter nichtrostender Stahl — Grenzabmaße und Formtoleranzen — Teil 2: Warmbreitband und Blech*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

DIN EN ISO 10218-1:2012-01, *Industrieroboter — Sicherheitsanforderungen — Teil 1: Roboter (ISO 10218-1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 10218-1:2011*

DIN EN ISO 11161, *Sicherheit von Maschinen — Integrierte Fertigungssysteme — Grundlegende Anforderungen*

DIN EN ISO 11201, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten in einem im Wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene mit vernachlässigbaren Umgebungskorrekturen*

DIN EN ISO 11202, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung angenäherter Umgebungskorrekturen*

DIN EN ISO 11204, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung exakter Umgebungskorrekturen*

DIN EN ISO 11688-1, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung*

DIN EN ISO 11689, *Akustik — Vorgehensweise für den Vergleich von Geräuschemissionswerten für Maschinen und Geräte*

DIN EN ISO 12100:2011-03, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010*

DIN EN ISO 13849-1:2016-06, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2015*

DIN EN ISO 13850, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze*

DIN EN ISO 13851:2019-11, *Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — Funktionelle Aspekte und Gestaltungsleitsätze (ISO 13851:2019); Deutsche Fassung EN ISO 13851:2019*

DIN EN ISO 13854, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*

DIN EN ISO 13855, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*

DIN EN ISO 13856-2, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen*

DIN EN ISO 13857:2020-04, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2019); Deutsche Fassung EN ISO 13857:2019*

DIN EN ISO 14118:2018-07, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf (ISO 14118:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14118:2018*

DIN EN ISO 14119:2014-03, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013); Deutsche Fassung EN ISO 14119:2013*

DIN EN ISO 14120:2016-05, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015); Deutsche Fassung EN ISO 14120:2015*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

DIN EN ISO 14122-1, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs und allgemeine Anforderungen*

DIN EN ISO 14122-3, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege*

DIN EN ISO 14122-3, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer*

DIN EN ISO 14122-4, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleitern*

DIN EN ISO 14159, *Sicherheit von Maschinen — Hygieneanforderungen an die Gestaltung von Maschinen*

DIN EN ISO 15607, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln*

DIN ISO 230-5:2006-03, *Prüfregeln für Werkzeugmaschinen — Teil 5: Bestimmung der Geräuschemission (ISO 230-5:2000)*

DIN ISO 525, *Schleifwerkzeug aus gebundenem Schleifmittel — Formen, Bezeichnung und Kennzeichnung*

DIN ISO 666, *Werkzeugmaschinen — Aufspannen von Schleifscheiben mit Hilfe von Aufnahmeflanschen*

DIN ISO 2806:1996-04, *Industrielle Automatisierungssysteme — Numerische Steuerung von Maschinen — Begriffe*

DIN ISO 3448:2010-02, *Flüssige Industrie-Schmierstoffe — ISO-Viskositätsklassifikation*

DIN ISO 6104, *Schleifwerkzeuge mit Diamant oder Bornitrid — Rotierende Schleifwerkzeuge mit Diamant oder kubischem Bornitrid — Allgemeine Übersicht, Bezeichnung und Benennungen in mehreren Sprachen*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

– Entwurf –

Juli 2024

prEN ISO 16089

Werkzeugmaschinen – Sicherheit – Ortsfeste Schleifmaschinen (ISO/FDIS 16089:2024)

Machine tools – Safety – Stationary grinding machines (ISO/FDIS 16089:2024)

Machines-outils – Sécurité – Machines à meuler fixes (ISO/FDIS 16089:2024)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

E DIN EN ISO 16089:2024-10
prEN ISO 16089:2024 (D)

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 8
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG 9
Vorwort 15
Einleitung 17
1 Anwendungsbereich 18
2 Normative Verweisungen 18
3 Begriffe, Arten von Schleifmaschinen und Symbole 20
3.1 Begriffe 21
3.1.1 Allgemeine Begriffe 21
3.1.2 Begriffe in Bezug auf Teile von Schleifmaschinen 23
3.1.3 Begriffe in Bezug auf sichere Betriebsarten (MSO, en: modes of safe operation) 24
3.1.4 Begriffe in Bezug auf Drehzahlen und Achsgeschwindigkeiten 25
3.2 In diesem Dokument beschriebene Typen und Baugruppen von Schleifmaschinen 25
3.2.1 Allgemeines 25
3.2.2 Baugruppe 1: Handgesteuerte Schleifmaschine ohne kraftbetriebene Achsen und ohne numerische Steuerung (siehe Bild 2) 28
3.2.3 Baugruppe 2: Handgesteuerte Schleifmaschine mit kraftbetriebenen Achsen und ggf. begrenzten numerischen Steuerungsfähigkeiten (siehe Bild 3) 29
3.2.4 Baugruppe 3: Numerisch gesteuerte Schleifmaschine (siehe Bild 4 und Bild 5) 30
3.3 Symbole 31
4 Liste der signifikanten Gefährdungen 33
4.1 Allgemeines 33
4.2 Hauptsächliche Gefahrbereiche 33
4.3 Von diesem Dokument abgedeckte signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen 33
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen 38
5.1 Allgemeine Anforderungen 38
5.1.1 Allgemeines 38
5.1.2 Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen für alle Baugruppen von Schleifmaschinen 39
5.2 Besondere Anforderungen infolge von mechanischen Gefährdungen nach Tabelle 2, Nr. 1.1 bis 1.4, 1.6 und 1.7 39
5.2.1 Maschinen der Baugruppe 1, handgesteuerte Schleifmaschinen ohne kraftbetriebene Achsen und ohne numerische Steuerung 39
5.2.2 Maschinen der Baugruppe 2, handgesteuerte Schleifmaschinen mit kraftbetriebenen Achsen und ggf. begrenzten numerischen Steuerungsfähigkeiten 42
5.2.3 Maschinen der Baugruppe 3, numerisch gesteuerte Schleifmaschinen 43
5.2.4 Schleifwerkzeugaufnahmen 44
5.2.5 Werkstückspannung 44
5.2.6 Schwerkraftbelastete Vertikal- und Schrägachsen 45
5.2.7 Betriebsarten von Maschinen 45
5.2.8 Optionale oder zusätzliche Ausrüstung für Schleifmaschinen 50
5.3 Besondere Anforderungen infolge von elektrischen Gefährdungen 53
5.4 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Lärm 53
5.5 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Schwingungen 54
5.6 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Strahlung 54
5.7 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Werkstoffe oder Substanzen 54
5.7.1 Allgemeines 54
5.7.2 Einrichtungen für die Verwendung von Kühlschmierstoffen 55
5.7.3 Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefährdungen 56

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

5.8 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Vernachlässigung von ergonomischen Grundsätzen . . . 58
5.9 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch unerwarteten Anlauf, unerwartetes Durchlaufen oder überhöhte Drehzahl . . . 60
5.10 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Änderung der Drehzahl . . . 62
5.11 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Ausfall der Energieversorgung . . . 62
5.12 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Ausfall der Steuerung . . . 63
5.13 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch herausgeschleuderte Flüssigkeiten oder Gegenstände . . . 66
5.13.1 Allgemeine Anforderungen . . . 66
5.13.2 Einrichtungen gegen Wegschleudern von Schleifkörperbruchstücken . . . 66
5.13.3 Einrichtungen gegen das Wegschleudern von Werkstücken und Werkstückteilen . . . 68
5.14 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Verlust der Standfestigkeit . . . 68
5.15 Besondere Anforderungen infolge von Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Stürzen von Personen . . . 68
6 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen . . . 69
7 Benutzerinformation . . . 71
7.1 Kennzeichnung . . . 71
7.2 Betriebsanleitung . . . 72
7.2.1 Allgemeines . . . 72
7.2.2 Werkzeugbestückung . . . 74
7.2.3 Werkstückspannung . . . 75
7.2.4 Am NC-Bedienpult zugängliche Maschinenfunktionen . . . 75
7.2.5 Wiederanlaufen . . . 75
7.2.6 Lärm . . . 76
7.2.7 Schwingungen . . . 76
7.2.8 Zusätzliche Handhabungseinrichtungen . . . 77
7.2.9 Vom Maschinenbetreiber zu bedenkende Restrisiken . . . 77
7.2.10 Aufstellungsanleitung für Schleifmaschinen . . . 78
7.2.11 Reinigungsanleitung für die Maschine . . . 78
Anhang A (normativ) Schleifkörperschutzhauben, Zusatzschutzeinrichtungen und deren Kombinationen . . . 79
A.1 Allgemeines . . . 79
A.2 Anforderungen für Schleifkörperschutzhauben und Zusatzschutzeinrichtungen . . . 79
A.2.1 Formen von Schleifkörperschutzhauben und Öffnungswinkel . . . 79
A.2.2 Wanddicken und Werkstoffe . . . 91
A.2.3 Zusammengesetzte Schleifkörperschutzhauben . . . 107
A.2.4 Sichtscheiben für Tisch- und Ständerschleifmaschinen . . . 108
A.2.5 Zusatzschutzeinrichtungen . . . 109
A.2.6 Befestigung von Sichtfenstern in Zusatzschutzeinrichtungen . . . 115
A.2.7 Festigkeitsnachweis, Prüfung . . . 116
A.3 Kriterien zur Auslegung von Schleifkörperschutzhauben und deren Befestigungselementen . . . 117
A.3.1 Allgemeines . . . 117
A.3.2 Energie von Schleifkörperbruchstücken . . . 117
A.3.3 Ermittlung der Wanddicken von Schleifkörperschutzhauben . . . 118
A.3.4 Auslegung der Befestigungselemente von Schleifkörperschutzhauben . . . 119
Anhang B (informativ) Aufprallprüfung für trennende Schutzeinrichtungen — Berstprüfung . . . 122
B.1 Allgemeines . . . 122
B.2 Prüfverfahren . . . 122
B.2.1 Vorbemerkung . . . 122
B.2.2 Prüfbedingungen . . . 122
B.2.3 Prüfeinrichtung . . . 123
B.2.4 Prüfmuster . . . 124
B.3 Ergebnisse . . . 124
B.3.1 Beschädigungen . . . 124

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

B.3.2 Bewertung . . . 124
B.4 Prüfbericht . . . 124
Anhang C (informativ) Aufprallprüfung für trennende Schutzeinrichtungen — Projektilbeschuss 126
C.1 Allgemeines . . . 126
C.2 Prüfverfahren . . . 126
C.2.1 Vorbemerkung . . . 126
C.2.2 Prüfbedingungen . . . 126
C.2.3 Prüfeinrichtung . . . 127
C.2.4 Prüfverfahren . . . 129
C.3 Prüfergebnisse . . . 129
C.3.1 Allgemeines . . . 129
C.3.2 Beschädigungen . . . 129
C.3.3 Bewertung . . . 129
C.4 Prüfbericht . . . 129
Anhang D (normativ) Einspannverfahren für Schleifkörper und sicherheitstechnische Anforderungen an Schleifwerkzeugaufnahmen . . . 131
D.1 Allgemeines . . . 131
D.2 Einspannverfahren . . . 131
D.3 Allgemeine Anforderungen . . . 131
D.4 Gestaltung und Konstruktion der Spannflansche . . . 131
D.4.1 Einspannkräfte und Anziehdrehmomente . . . 131
D.4.2 Außendurchmesser für die Einspannung, Ringflächenhöhe und Überdeckung . . . 131
D.4.3 Steifigkeit . . . 134
D.4.4 Kennzeichnung von Spannflanschen . . . 135
D.5 Einrichtungen zur Aufnahme von Schleifkörpern mittels eingelassener Befestigungselemente . . . 135
D.5.1 Zentrale Gewindeeinsätze . . . 135
D.5.2 Verfahren zur Ermittlung der Rundlaufabweichung für Spannzangen . . . 136
D.5.3 Eingelassene Befestigungselemente für Schleifkörper Form 2, 35, 36, 37 und vergleichbare Schleifkörper . . . 137
Anhang E (informativ) Verminderung der Geräuschemission . . . 142
Anhang F (normativ) Geräuschmessnorm . . . 143
F.1 Allgemeines . . . 143
F.2 Bestimmung des A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegels an den Arbeitsplätzen . . . 143
F.2.1 Grundnorm und Messverfahren . . . 143
F.2.2 Zeitintervall der Messung . . . 143
F.2.3 Position der Mikrofone an den Arbeitsplätzen . . . 143
F.2.4 Messunsicherheit . . . 143
F.3 Bestimmung des A-bewerteten Schallleistungspegels . . . 144
F.3.1 Allgemeines . . . 144
F.3.2 Grundnorm und Messverfahren . . . 144
F.3.3 Zeitintervall der Messung . . . 144
F.3.4 Position der Mikrofone am Arbeitsplatz . . . 144
F.3.5 Messunsicherheit . . . 144
F.4 Montagebedingungen . . . 144
F.5 Betriebsbedingungen . . . 144
F.5.1 Allgemeines . . . 144
F.5.2 Leerlaufmessung . . . 144
F.5.3 Messung unter Last . . . 145
F.6 Anzugebende Informationen . . . 145
F.7 Prüfbericht . . . 145
F.8 Angabe und Verifizierung von Geräuschemissionswerten . . . 145
F.8.1 Allgemeines . . . 145
F.8.2 Beispiel einer Erklärung zu Geräuschemissionen . . . 146
Anhang G (normativ) Anforderungen an Schleifmaschinen für die Bearbeitung von Werkstoffen, bei denen brennbare und explosionsfähige Stäube entstehen . . . 148
G.1 Einrichtungen zum Nassschleifen . . . 148

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

G.2 Einrichtungen zum Trockenschleifen mit Nassabscheidung durch sofortiges Benetzen . 148
G.3 Einrichtungen zum Trockenschleifen mit Abscheidung durch Nassabscheider 149
Anhang H (informativ) **Maßnahmen bei Verwendung brennbarer Kühlschmierstoffe 151**
H.1 Auswahl emissionsarmer Kühlschmierstoffe 151
H.2 Flammendurchschlagsichere Labyrinthdichtungen 151
H.3 Verhinderung des Eintretens von Flammen in die Absaugeinrichtung 152
H.4 Dimensionierung von Druckentlastungsflächen 153
Anhang I (informativ) **Beispiele für die Integration von Absaug- und Feuerlöscheinrichtungen bei Verwendung brennbarer Kühlschmierstoffe 155**
Anhang J (informativ) **Funktionale Sicherheit — Beispiel zur Überwachung der Grenzdrehzahl der Schleifspindel 157**
J.1 Allgemeines 157
J.2 Sicherheitsfunktionen 157
J.3 Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit 158
Anhang K (informativ) **MSO 3 optionale Sonderbetriebsart für die manuelle Intervention unter eingeschränkten Betriebsbedingungen — Beispiele 160**
K.1 Allgemeines 160
K.2 Beispiel 1: Kontrolle eines neuen NC-Programmablaufs während des Einrichtvorgangs . 160
K.2.1 Situation 160
K.2.2 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen 161
K.3 Beispiel 2: Positionierung einer Profilschiene auf dem verfahrbaren Werkstücktisch und Abrichten der profilierten Schleifscheibe 162
K.3.1 Situation 162
K.3.2 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen 163
Literaturhinweise 165

Bilder

Bild 1 — Spannfutter 23
Bild 2 — Beispiel für eine Schleifmaschine der Baugruppe 1 29
Bild 3 — Beispiel für eine Schleifmaschine der Baugruppe 2 30
Bild 4 — Beispiel 1 für eine Schleifmaschine der Baugruppe 3 31
Bild 5 — Beispiel 2 für eine Schleifmaschine der Baugruppe 3 31
Bild 6 — Pendelschleifmaschine 41
Bild 7 — Pendeltrennschleifmaschine 41
Bild A.1 79
Bild A.2 79
Bild A.3 80
Bild A.4 80
Bild A.5 81
Bild A.6 81
Bild A.7 81
Bild A.8 81
Bild A.9 82
Bild A.10 82
Bild A.11 83
Bild A.12 83
Bild A.13 84
Bild A.14 85
Bild A.15 85
Bild A.16 86
Bild A.17 86
Bild A.18 87
Bild A.19 87
Bild A.20 87

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Bild A.21 . . . 88
Bild A.22 . . . 89
Bild A.23 . . . 89
Bild A.24 . . . 89
Bild A.25 . . . 90
Bild A.26 . . . 90
Bild A.27 . . . 90
Bild A.28 . . . 108
Bild A.29 . . . 109
Bild A.30 . . . 110
Bild A.31 . . . 114
Bild A.32 . . . 115
Bild A.33 . . . 116
Bild B.1 — Beispiel einer Prüfeinrichtung für die Aufprallprüfung . . . 123
Bild C.1 — Prüfeinrichtung für die Aufprallprüfung . . . 127
Bild C.2 — Projektil . . . 128
Bild D.1 — Spannflansche zur Befestigung von Schleifkörpern mit großem Bohrungsdurchmesser — H > 0,2 D . . . 133
Bild D.2 — Spannflansche zur Befestigung von Schleifkörpern mit kleinem Bohrungsdurchmesser — H ≤ 0,2D . . . 134
Bild D.3 — Prüfanordnung . . . 135
Bild D.4 — Schleiftöpfe . . . 136
Bild D.5 — Prüfdorn . . . 136
Bild D.6 — Korrekte Anordnung von Mutter und Schraube . . . 137
Bild D.7 . . . 137
Bild D.8 . . . 137
Bild D.9 . . . 138
Bild D.10 . . . 138
Bild D.11 . . . 138
Bild D.12 . . . 139
Bild D.13 . . . 139
Bild D.14 . . . 139
Bild D.15 . . . 140
Bild D.16 . . . 140
Bild D.17 . . . 140
Bild D.18 . . . 140
Bild D.19 . . . 141
Bild D.20 . . . 141
Bild D.21 . . . 141
Bild G.1 — Nassschleifverfahren . . . 148
Bild G.2 — Trockenschleifen mit Nassabscheidung durch sofortiges Benetzen . . . 149
Bild G.3 — Trockenschleifen mit Nassabscheidung des Schleifstaubes . . . 150
Bild H.1 — Prinzipskizze einer flammendurchschlagsicheren Labyrinthdichtung . . . 152
Bild H.2 — Prinzipskizze einer Flammensperre im Absaugweg . . . 153
Bild H.3 — Explosionsdruckentlastung — Nomogramm zur Abschätzung des Flächenbedarfs . . . 154
Bild I.1 — Beispiel für das Zusammenspiel der Steuerung der Schleifmaschine und der Steuerung einer Feuerlöscheinrichtung . . . 156
Bild J.1 — Beispiel eines grundlegenden elektrischen Schaltplans . . . 157
Bild J.2 — Beispiel für sicherheitsbezogene Blockdiagramme . . . 158
Bild K.1 — Werkzeugschleifmaschine . . . 161
Bild K.2 — Profilschleifen . . . 162
Bild K.3 — Profilschleifen . . . 162
Bild K.4 — Schwenkabrichter . . . 163
Bild K.5 — Schwenkabrichter . . . 163

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Tabellen

Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2006/42/EG 9
Tabelle ZA.2 — Anwendbare Normen, um die Konformitätsvermutung, wie in diesem Anhang ZA beschrieben, zu begründen 11
Tabelle 1 — Typen von Schleifmaschinen 26
Tabelle 2 — Liste der signifikanten Gefährdungen und Gefährdungssituationen 34
Tabelle 3 — Korrelation von Sicherheitsfunktion und Performance Level 63
Tabelle 4 — Überprüfungsverfahren 69
Tabelle A.1 — Wanddicken für Schleifkörperschutzhauben aus Stahl für Schleifkörper aus gebundenem Schleifmittel, ausgenommen Trennschleifscheiben 92
Tabelle A.2 — Wanddicken für Schleifkörperschutzhauben aus Stahlguss für Schleifkörper aus gebundenem Schleifmittel, ausgenommen Trennschleifscheiben 95
Tabelle A.3 — Wanddicken für Schleifkörperschutzhauben aus Gusseisen mit Kugelgraphit für Schleifkörper aus gebundenem Schleifmittel, ausgenommen Trennschleifscheiben . . . 98
Tabelle A.4 — Wanddicken für Schleifkörperschutzhauben aus Aluminiumlegierungen für Schleifkörper aus gebundenem Schleifmittel, ausgenommen Trennschleifscheiben . . . 98
Tabelle A.5 — Wanddicken für Schleifkörperschutzhauben aus Stahl oder Stahlguss für Trennschleifscheiben aus gebundenem Schleifmittel 100
Tabelle A.6 — Wanddicken für Schleifkörperschutzhauben aus Stahl für Schleifkörper mit Grundkörper aus Stahl oder Aluminium und Schleifbelag aus Diamant/CBN 101
Tabelle A.7 — Wanddicken für Schleifkörperschutzhauben aus nichtrostendem Stahl für Schleifkörper aus gebundenem Schleifmittel, ausgenommen Trennschleifscheiben . . . 103
Tabelle A.8 — Werkstoffauswahl 107
Tabelle A.9 — Maße der Sichtscheiben 108
Tabelle A.10 — Mindest-Wanddicke von Zusatzschutzeinrichtungen aus Stahl für Schleifwerkzeuge aus gebundenem Schleifmittel — Beispiele nach Gleichung (A.1) 111
Tabelle A.11 — Mindest-Wanddicke von Zusatzschutzeinrichtungen aus nichtrostendem Stahl für Schleifwerkzeuge aus gebundenem Schleifmittel — Beispiele nach Gleichung (A.2) . 112
Tabelle A.12 — Mindest-Wanddicke von Sichtfenstern aus Polycarbonat für Schleifwerkzeuge aus gebundenem Schleifmittel — Beispiele nach Gleichung (A.3) 113
Tabelle C.1 — Projektil, Masse und Maße 128
Tabelle D.1 — Spannflanschdurchmesser für Schleifkörper aus gebundenem Schleifmittel und für Schleifkörper mit Diamant oder Bornitrid mit keramischem Grundkörper, ausgenommen Trennschleifscheiben 132
Tabelle D.2 — Spannflanschdurchmesser für Trennschleifscheiben aus gebundenem Schleifmittel 132
Tabelle D.3 — Spannflanschdurchmesser für Trennschleifscheiben mit Diamant oder Bornitrid mit Grundkörper aus Metall 133
Tabelle D.4 — Rundlauftoleranz für Spannzangen 136
Tabelle F.1 — Beispiel einer Erklärung zu Geräuschemissionen einer ortsfesten Schleifmaschine 147
Tabelle H.1 — Kenndaten von nichtwassermischbaren Kühlschmierstoffen 151

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16089:2024) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 39 „Machine tools“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 143 „Werkzeugmaschinen – Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 16089:2015 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission CEN erteilt hat. Der Ständige Ausschuss der EFTA-Staaten genehmigt anschließend diese Aufträge für die Mitgliedsstaaten.

Zum Zusammenhang mit EU-Rechtsvorschriften siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/FDIS 16089:2024 wurde von CEN als prEN ISO 16089:2024 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Anhang ZA
(informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG

ANMERKUNG Anhang ZA ist in der endgültigen ISO-Veröffentlichung nicht enthalten.

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Mandats an CEN und CENELEC betreffend die Normung im Bereich Maschinen erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm und die Anwendung der Ausgabe der normativ in Bezug genommenen Normen in Tabelle ZA.2 innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2006/42/EG

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/ Anmerkungen
1.1.2. Grundsätze für die Integration der Sicherheit		
1.1.2 (a)	5, 6	
1.1.2 (c)	5, 6	
1.1.2 (d)	5, 6	
1.1.2 (e)	5, 6	
1.1.3. Materialien und Produkte	5.7.1, 5.7.2, 5.7.3 Anhang H Anhang I Anhang J	
1.1.4. Beleuchtung	5.8 e)	
1.1.5. Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	5.2.6, 7.2.4, 7.2.11	
1.1.6. Ergonomie	5.8	
1.1.7. Bedienungsplätze	5.8	
1.1.8. Sitze		nicht abgedeckt
1.2.1. Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	5.12	
1.2.2. Stellteile	5.8	
1.2.3. Ingangsetzen	5.9	
1.2.4.1. Normales Stillsetzen	5.12, Tabelle 3	

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Tabelle ZA.1 (*fortgesetzt*)

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/ Anmerkungen
1.2.4.2 Betriebsbedingtes Stillsetzen	5.12, Tabelle 3	
1.2.4.3 Stillsetzen im Notfall	5.12 c)	
1.2.4.4. Gesamtheit von Maschinen	7.2.1	
1.2.5. Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	5.2.7	
1.2.6. Störung der Energieversorgung	5.11	
1.3.1. Risiko des Verlusts der Standsicherheit	5.14	
1.3.2. Bruchrisiko beim Betrieb	5.1.2, Anhang A	
1.3.3. Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände	5.13	
1.3.4. Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken	5.1.2, 5.2	
1.3.7. Risiken durch bewegliche Teile	5.1.2, 5.2, 5.9, 5.12	
1.3.8. Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile	5.1.2, 5.2, Anhang A	
1.3.9. Risiko unkontrollierter Bewegungen	5.9	
1.4.1 Allgemeine Anforderungen	5.2.3.2, 5.13.1	
1.4.2.1. Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	5.2.3.2, 5.13	
1.4.2.2. Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung	5.2.3.2	
1.4.3. Besondere Anforderungen an nichttrennende Schutzeinrichtungen	5.2.3.2 b)	
1.5.1. Elektrische Energieversorgung	5.3	
1.5.2. Statische Elektrizität		nicht abgedeckt
1.5.3. Nichtelektrische Energieversorgung	5.9, 7.1	
1.5.6. Brand	5.7.3 Anhang H, Anhang I	
1.5.7 Explosion	5.7.3 Anhang H, Anhang I	
1.5.8 Lärm	5.4 Anhang E	
1.5.9. Vibrationen	5.5, 7.2.7	
1.5.10. Strahlung	5.6, 5.9 k)	
1.5.11. Strahlung von außen	5.9 k)	
1.5.12. Laserstrahlung	5.6, 7.2.1 g)	
1.5.13. Emission gefährlicher Werkstoffe und Substanzen	5.7	
1.5.14. Risiko, in einer Maschine eingeschlossen zu werden	7.2.1 n)	

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Tabelle ZA.1 (*fortgesetzt*)

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/ Anmerkungen
1.5.15. Ausrutsch-, Stolper- und Sturzrisiko	5.15	
1.6.1. Wartung der Maschine	5.1.1, 5.7.2.2 i), 7.2.1	
1.6.2 Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	5.2.3.1, 5.2.8.3, 5.15	
1.6.3. Trennung von den Energiequellen	5.11 f)	
1.6.4. Eingriffe des Bedienungspersonals	3.5.2, 3.5.3, 3.5.4	
1.6.5. Reinigung innen liegender Maschinenteile	5.7.2.3 e) 7.2.11	
1.7. Informationen	7	
1.7.1. Informationen und Warnhinweise an der Maschine	7.1	
1.7.1.1. Informationen und Informationseinrichtungen	7.2	
1.7.1.2. Warneinrichtungen	5.2.7.6, 5.10, 7.2.1	
1.7.2. Warnung vor Restrisiken	7.2.9	
1.7.3. Kennzeichnung der Maschinen	7.1	
1.7.4. Betriebsanleitung	7.2	
1.7.4.2. u) Inhalt der Betriebsanleitung	7.2.6 Anhang F	
1.7.4.3. Verkaufsprospekte	Anhang F	

Tabelle ZA.2 — Anwendbare Normen, um die Konformitätsvermutung, wie in diesem Anhang ZA beschrieben, zu begründen

Spalte 1 Verweisung in Abschnitt 2	Spalte 2 Ausgabe der Internationalen Norm	Spalte 3 Titel	Spalte 4 Entsprechende Ausgabe der Europäischen Norm
ISO 447	ISO 447:1984	Machine tools — Direction of operation of controls	Anwendbare Ausgabe der Norm siehe Spalte 2
ISO 2553	ISO 2553:2019	Welding and allied processes — Symbolic representation on drawings — Welded joints	EN ISO 2553:2019
ISO 3834-1	ISO 3834-1:2021	Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 1: Criteria for the selection of the appropriate level of quality requirements	EN ISO 3834-1:2021
ISO 4413:2010	ISO 4413:2010	Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components	EN ISO 4413:2010
ISO 4414:2010	ISO 4414:2010	Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components	EN ISO 4414:2010
ISO 4871	ISO 4871:1996	Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment	EN ISO 4871:2009

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Tabelle ZA.2 (*fortgesetzt*)

Spalte 1 Verweisung in Abschnitt 2	Spalte 2 Ausgabe der Internationalen Norm	Spalte 3 Titel	Spalte 4 Entsprechende Ausgabe der Europäischen Norm
ISO 5817	ISO 5817:2014	Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections	EN ISO 5817:2023
ISO 9355-1	ISO 9355-1:1999	Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 1: Human interactions with displays and control actuators	Anwendbare Ausgabe der Norm siehe Spalte 2
ISO 9355-2	ISO 9355-2:1999	Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 2: Displays	Anwendbare Ausgabe der Norm siehe Spalte 2
ISO 9355-3	ISO 9355-3:2006	Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 3: Control actuators	Anwendbare Ausgabe der Norm siehe Spalte 2
ISO 9606-1	ISO 9606-1:2012	Qualification testing of welders — Fusion welding — Part 1: Steels	EN ISO 9606-1:2017
ISO 9606-2	ISO 9606-2:2004	Qualification test of welders — Fusion welding — Part 2: Aluminium and aluminium alloys	EN ISO 9606-2:2004
ISO 10218-1:2006	ISO 10218-1:2006	Robots for industrial environments — Safety requirements — Part 1: Robots	EN ISO 10218-1:2011
ISO 11202	ISO 11202:2010 EN ISO 11202:2010/ Amd.1:2020	Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying approximate environmental corrections	EN ISO 11202:2010 EN ISO 11202:2010/A1:2021
ISO 11161	ISO 11161:2007 ISO 11161:2007/ Amd.1:2010	Safety of machinery — Integrated manufacturing systems — Basic requirements	EN ISO 11161:2007 EN ISO 11161:2007/A1:2010
ISO 12100:2010	ISO 12100:2010	Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction	EN ISO 12100:2010
ISO 13849-1:2006	ISO 13849-1:2006	Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design	EN ISO 13849-1:2023
ISO 13850	ISO 13850:2015	Safety of machinery — Emergency stop — Principles for design	EN ISO 13850:2015
ISO 13856-2	ISO 13856-2:2013	Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices — Part 2: General principles for design and testing of pressure-sensitive edges and pressure-sensitive bars	EN ISO 13856-2:2013
ISO 13857:2008	ISO 13857:2008	Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs	EN ISO 13857:2019
ISO 14118:2000	ISO 14118:2000	Safety of machinery — Prevention of unexpected start-up	EN ISO 14118:2018

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Tabelle ZA.2 (*fortgesetzt*)

Spalte 1 Verweisung in Abschnitt 2	Spalte 2 Ausgabe der Internationalen Norm	Spalte 3 Titel	Spalte 4 Entsprechende Ausgabe der Europäischen Norm
ISO 14119:1998	ISO 14119:1998	Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection	EN ISO 14119:2013
ISO 14120:2002	ISO 14120:2002	Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards	EN ISO 14120:2015
ISO 14122-1	ISO 14122-1:2016	Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 1: Choice of fixed means of access between two levels	EN ISO 14122-1:2016
ISO 14122-2	ISO 14122-2:2016	Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 2: Working platforms and walkways	EN ISO 14122-2:2016
ISO 14122-3	ISO 14122-3:2016	Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 3: Stairs, stepladders and guard-rails	EN ISO 14122-3:2016
ISO 14122-4	ISO 14122-4:2016	Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 4: Fixed ladders	EN ISO 14122-4:2016
ISO 15607	ISO 15607:2019	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — General rules	EN ISO 15607:2019
ISO 19719	ISO 19719:2010	Machine tools — Work holding chucks — Vocabulary	Anwendbare Ausgabe der Norm siehe Spalte 2
IEC 60204-1:2009	IEC 60204-1:2009	Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements	EN 60204-1:2019
IEC 60825-1	IEC 60825-1:2014	Safety of laser products — Part 1: Equipment classification and requirements	EN 60825-1:2014
IEC 61000-6-2	IEC 61000-6-2:2016	Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-2: Generic standards — Immunity for industrial environment	EN IEC 61000-6-2:2019
IEC 61000-6-4	IEC 61000-6-4:2018	Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-4: Generic standards — Emission standard for industrial environments	EN IEC 61000-6-4:2019
IEC 61800-5-2	IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems — Part 5-2: Safety requirements — Functional	Anwendbare Ausgabe der Norm siehe Spalte 2
IEC 62061	IEC 62061:2021	Safety of machinery — Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems	EN IEC 62061:2021
EN 1127-1	noch nicht verfügbar	Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik	EN 1127-1:2019

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Die in Spalte 1 der Tabelle ZA.2 aufgeführten Dokumente werden in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes normativ zitiert, d. h. sie sind für seine Anwendung erforderlich. Das Erreichen der Konformitätsvermutung unterliegt der Anwendung der in Spalte 4 aufgeführten Normausgabe oder, wenn keine Ausgabe einer Europäischen Norm existiert, der in Spalte 2 der Tabelle ZA.2 angegebenen Ausgabe der Internationalen Norm.

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, solange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte/Dienstleistungen, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Directives, Teil 1, beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO keine Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter www.iso.org/patents entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 39, *Machine tools,* Unterkomitee SC 10, *Safety*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 143 *Werkzeugmaschinen – Sicherheit*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 16089:2015), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

— widersprüchliche Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Kontrollfunktion wurden in Tabelle 3 korrigiert;

— Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen in Anhang A wurden überarbeitet: Es wurden z. B. die Wanddicken für Schleifkörperschutzhauben geändert (Tabelle A.1 bis Tabelle A.6) und eine neue Tabelle A.7 hinzugefügt, und für Zusatzschutzeinrichtungen wurde ein neues Berechnungsverfahren für Wanddicken eingeführt;

— es wurden redaktionelle Änderungen vorgenommen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Einleitung

Diese Norm ist eine Typ-C-Norm nach ISO 12100.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Anspruchsgruppen, die die Marktteilnehmer hinsichtlich der Sicherheit von Maschinen vertreten, von Bedeutung:

— Hersteller von Maschinen (kleine, mittlere und große Unternehmen);

— Organisationen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (Regulierungsbehörden, Organisationen zur Unfallverhütung, Marktaufsicht usw.);

— andere können durch den Grad der Maschinensicherheit, der mittels dieses Dokuments von den vorstehend erwähnten Anspruchsgruppen erreicht wird, betroffen sein;

— Anwender von Maschinen/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);

— Anwender von Maschinen/Angestellte (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Personen mit besonderen Bedürfnissen);

— Dienstleister, z. B. für Instandhaltung (kleine, mittlere und große Unternehmen);

— Verbraucher (falls die behandelten Maschinen für die Nutzung durch Verbraucher bestimmt sind).

Den oben genannten Anspruchsgruppen wurde die Möglichkeit eingeräumt, sich am Entwurfsprozess dieses Dokuments zu beteiligen.

Die betreffenden Maschinen und das Ausmaß, in dem die Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder Gefährdungsereignisse berücksichtigt werden, sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments aufgeführt.

Wenn Anforderungen dieser Typ-C-Norm von denen abweichen, die in Typ-A- oder Typ-B-Normen beschrieben werden, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm Vorrang vor den Anforderungen der anderen Normen für Maschinen, die entsprechend den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen und/oder Maßnahmen zur Beseitigung der Gefährdungen oder zur Begrenzung der Risiken für die folgenden Baugruppen von ortsfesten Schleifmaschinen fest, die vorzugsweise für die spanende Metallbearbeitung durch Schleifen bestimmt sind.

— Baugruppe 1: handgesteuerte Schleifmaschinen ohne kraftbetriebene Achsen und ohne numerische Steuerung;

— Baugruppe 2: handgesteuerte Schleifmaschinen mit kraftbetriebenen Achsen und ggf. begrenzten numerischen Steuerungsfähigkeiten;

— Baugruppe 3: numerisch gesteuerte Schleifmaschinen.

ANMERKUNG 1 Für detaillierte Informationen über die Baugruppen von Schleifmaschinen siehe 3.1 und 3.4.

ANMERKUNG 2 Anforderungen in diesem Dokument sind im Allgemeinen für alle Schleifmaschinenbaugruppen anwendbar. Wenn Anforderungen nur für (eine) bestimmte Baugruppe(n) von Schleifmaschinen anwendbar sind, werden (wird) diese bestimmte Baugruppe(n) von Schleifmaschinen festgelegt.

Dieses Dokument deckt die in Abschnitt 4 aufgeführten signifikanten Gefährdungen ab und gilt für Zusatzeinrichtungen (z. B. für Werkstücke, Werkzeuge, Spanneinrichtungen und Handhabungseinrichtungen für Werkstücke), die integrale Bestandteile der Maschine sind.

Dieses Dokument gilt auch für Maschinen, die in eine automatische Fertigungslinie oder Schleifzelle integriert sind, wenn die auftretenden Gefährdungen und Risiken mit denen von separat arbeitenden Maschinen vergleichbar sind.

Dieses Dokument enthält in Abschnitt 7 ebenfalls eine Liste der sicherheitsrelevanten Informationen, die der Hersteller dem Betreiber mindestens zur Verfügung stellen muss. Siehe auch ISO 12100:2010, Bild 2, welches das Zusammenspiel der jeweiligen Verantwortlichkeit des Herstellers und des Betreibers hinsichtlich der Betriebssicherheit darstellt.

Die Verantwortung des Betreibers, bestimmte Gefährdungen (z. B. Feuer und Explosion) zu erkennen und die daraus resultierenden Risiken zu senken, kann ausschlaggebend sein (z. B. bei der Frage, ob die zentrale Absaugeinrichtung ordnungsgemäß funktioniert).

Wenn zusätzliche Metallbearbeitungsprozesse (z. B. Fräsen, Drehen, Laserbearbeitung) einbezogen werden, kann dieses Dokument als Basis für Sicherheitsanforderungen dienen. Genauere Informationen über Gefährdungen, die aus anderen Metallbearbeitungsprozessen hervorgehen, werden von anderen Internationalen Normen abgedeckt.

Dieses Dokument gilt für Maschinen, die nach dem Ausgabedatum dieses Dokuments hergestellt wurden.

Dieses Dokument gilt nicht für ortsfeste Hon-, Polier- und Bandschleifmaschinen. Dieses Dokument gilt nicht für transportable motorbetriebene Elektrowerkzeuge nach IEC 61029-2-4 und IEC 61029-2-10.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ISO 447, *Machine tools — Direction of operation of controls*

ISO 1083, *Spheroidal graphite cast irons — Classification*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

ISO 2553, *Welding and allied processes — Symbolic representation on drawings — Welded joints*

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

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

ISO 3746, *Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane*

ISO 3834-1, *Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 1: Criteria for the selection of the appropriate level of quality requirements*

ISO 4413, *Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 4414, *Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 4871, *Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment*

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

ISO 5817:2014, *Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections*

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

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

ISO 9355-2, *Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 2: Displays*

ISO 9355-3, *Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 3: Control actuators*

ISO 9444-1, *Continuously hot-rolled stainless steel — Tolerances on dimensions and form — Part 1: Narrow strip and cut lengths*

ISO 9444-2, *Continuously hot-rolled stainless steel — Tolerances on dimensions and form — Part 2: Wide strip and sheet/plate*

ISO 10218-1:2011, *Robots for industrial environments — Safety requirements — Part 1: Robots*

ISO 11161, *Safety of machinery — Integrated manufacturing systems — Basic requirements*

ISO 11202, *Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying approximate environmental corrections*

ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 13849-1:2015, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

ISO 13850, *Safety of machinery — Emergency stop function — Principles for design*

ISO 13856-2, *Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices — Part 2: General principles for design and testing of pressure-sensitive edges and pressure-sensitive bars*

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

ISO 13857:2019, *Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs*

ISO 14118:2017, *Safety of machinery — Prevention of unexpected start-up*

ISO 14119:2013, *Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection*

ISO 14120:2015, *Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards*

ISO 14122-1, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 1: Choice of fixed means and general requirements of access*

ISO 14122-2, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 2: Working platforms and walkways*

ISO 14122-3, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 3: Stairs, stepladders and guard-rails*

ISO 14122-4, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 4: Fixed ladders*

ISO 14737, *Carbon and low alloy cast steels for general applications*

ISO 15607, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — General rules*

IEC 60204-1:2009, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 60825-1, *Safety of laser products — Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-2: Generic standards — Immunity for industrial environments*

IEC 61000-6-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-4: Generic standards — Emission standard for industrial environments*

IEC 62061, *Safety of machinery — Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

EN 1127-1, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*

3 Begriffe, Arten von Schleifmaschinen und Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12100, ISO 3849-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: verfügbar unter https://www.electropedia.org/

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

3.1 Begriffe

3.1.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1.1
Schleifmaschine
Werkzeugmaschine, die dazu bestimmt ist, mit rotierenden Schleifwerkzeugen Werkstücke zu bearbeiten

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Maschine können unterschiedlich Arten von Schleifverfahren kombiniert sein, z. B. Außenrundschleifen und Innenrundschleifen.

3.1.1.1.1
ortsfeste Schleifmaschine
Schleifmaschine (3.1.1.1), die während des Betreibens an ihren Aufstellungsort gebunden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Typen und Baugruppen von ortsfesten Schleifmaschinen, siehe 3.1.4.

Anmerkung 2 zum Begriff: In diesem Dokument steht der Begriff „Schleifmaschinen“ für „ortsfeste Schleifmaschinen“.

3.1.1.2
Handsteuerung
Steuerung, bei der die Bedienperson jede Bewegung der Maschine einzeln auslöst und steuert

3.1.1.3
handgesteuerte Schleifmaschine
Schleifmaschine (3.1.1.1), bei der alle Bearbeitungsschritte der Maschine ohne Unterstützung eines NC-Bearbeitungsprogramms von der Bedienperson gesteuert oder gestartet werden

3.1.1.4
numerische Steuerung
NC, en: numerical control
automatische Steuerung eines Prozesses, der von einem Gerät ausgeführt wird, das während der Durchführung des Prozesses numerische Daten einsetzt

[QUELLE: ISO 2806:1994, 2.1.1]

3.1.1.5
computerbasierte numerische Steuerung
CNC, en: computerised numerical control
Realisierung von *NC* (3.1.1.4) mit einem Computer zur Steuerung der Maschinenfunktionen

[QUELLE: ISO 2806:1994, 2.1.2]

3.1.1.6
numerisch gesteuerte Schleifmaschine
NC-Schleifmaschine
Schleifmaschine (3.1.1.1), die von einer *numerischen Steuerung* (3.1.1.4) oder einer *computerbasierten numerischen Steuerung* (3.1.1.5) gesteuert, arbeitet

3.1.1.7
kraftbetriebene Achse
Achse, die mittels anderer Kraft als Muskel- oder Schwerkraft betätigt wird

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

3.1.1.8
Schleifkörper
Schleifwerkzeug
rotierendes spanendes Werkzeug in unterschiedlichen Formen mit geometrisch unbestimmten Schneiden, bestehend aus Bindung und Schleifmittel

Anmerkung 1 zum Begriff: Es wird unterschieden zwischen Schleifkörpern aus gebundenem Schleifmittel und Schleifwerkzeugen mit Schleifbelag aus Diamant oder Bornitrid (siehe EN 12413 [47] und EN 13236 [48]).

3.1.1.9
Abrichtwerkzeug
feststehendes oder rotierendes Werkzeug zum Erzeugen bzw. Wiederherstellen der Schleiffähigkeit (schärfen) und/oder der Geometrie (formen) von Schleifkörpern

3.1.1.10
Arbeitsbereich
Raum, wo die schneidende Bearbeitung stattfindet

3.1.1.11
Zugang zum Gefahrbereich
Möglichkeit des Eindringens in den Gefahrbereich sowohl mit einzelnen Körperteilen als auch mit dem gesamten Körper

3.1.1.12
Betriebshalt
Unterbrechung der Maschinenbewegungen im Produktionsprozess

Anmerkung 1 zum Begriff: Regelfunktionen zwischen Steuerung und Maschinenantrieben bleiben erhalten (Drehmoment, Drehzahl, Lage).

3.1.1.13
sicherer Betriebshalt
Betriebshalt mit zusätzlichen steuerungstechnischen Maßnahmen zur Verhinderung von gefährlichen Maschinenbewegungen infolge von Fehlern in der Steuerung

3.1.1.14
sicherer Halt
Unterbrechung der Energieversorgung zum Antrieb, so dass gefährliche Maschinenbewegungen infolge von Fehlern in der Steuerung vermieden werden

3.1.1.15
Performance Level
PL
diskreter Level, der die Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung spezifiziert, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen

[QUELLE: ISO 13849-1:2015, 3.1.23, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde gelöscht.]

3.1.1.16
erforderlicher Performance Level
PL_r
Performance Level (PL), um die erforderliche Risikominderung für jede Sicherheitsfunktion zu erreichen

[QUELLE: ISO 13849-1:2015, 3.1.24, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde gelöscht.]

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

3.1.2 Begriffe in Bezug auf Teile von Schleifmaschinen

3.1.2.1
Sichtfenster
Fenster in einer trennenden Schutzeinrichtung, durch das die Bedienperson den *Arbeitsbereich* (3.1.1.10) oder andere Bereiche der Maschine überblicken kann

3.1.2.2
Sichtscheibe
an Maschinen verwendete Scheibe zum Schutz von Gesicht und Augen der Bedienperson gegen kleine Bruchstücke und Schleiffunken

3.1.2.3
Spannfutter
Spanneinrichtung, in der Werkstücke entweder durch manuelle Kraft oder durch pneumatische, elektrische oder hydraulische Energie oder mit mechanischer Speicherenergie (z. B. vorgespannte Federn) eingespannt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das 3-Backen-Spannfutter ist nur exemplarisch, ein Spannfutter kann 2, 3, 4, 6 usw. Spannbacken haben.

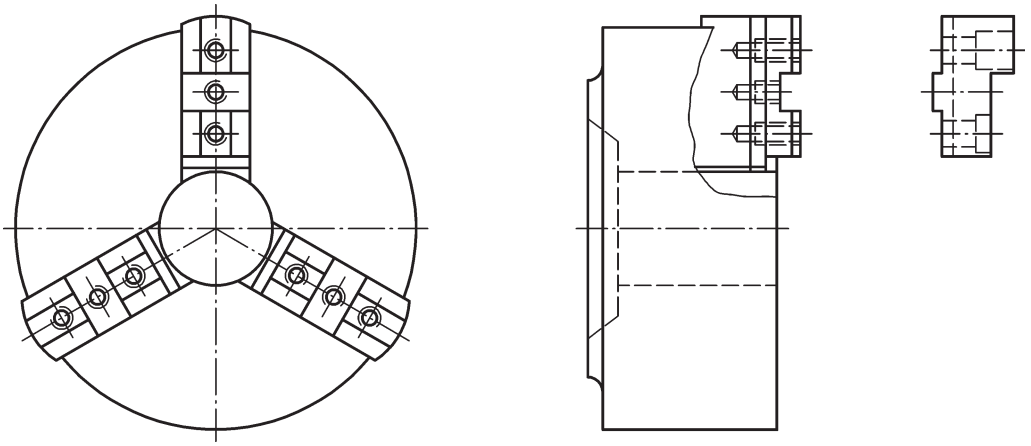


Bild 1 — Spannfutter

3.1.2.4
Spannzange
Spannfutter mit Mehrfachspannen
Elemente zum internen und externen Spannen von Werkstücken

[QUELLE: ISO 19719:2010, 1.5]

3.1.2.5
elektronisches Handrad
von Hand betätigte Befehlseinrichtung, die während ihrer Drehung durch die Erzeugung von Eingangsimpulsen in die *numerische Steuerung* (3.1.1.4) eine Achsbewegung auslöst und aufrechterhält

3.1.2.6
Schleifkörperschutzhaube
trennende Schutzeinrichtung, die den Schleifkörper bis auf den zum Schleifen benötigten Teil umschließt und so gestaltet ist, dass im Falle des Schleifkörperbruchs die Bruchstücke im abgedeckten Bereich zurückgehalten werden

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

3.1.2.7
Zusatzschutzeinrichtung
trennende Schutzeinrichtung für *Schleifmaschinen* (3.1.1.1), die so gestaltet ist, dass jeder herausgeschleuderte Gegenstand (z. B. Fragmente von Schleifkörpern, Teile der Maschine, Material, Arbeitsmedium) im Arbeitsbereich zurückgehalten werden (geschlossen) und dass der Zugang zu gefährlichen Bewegungen verhindert ist

3.1.2.8
Schleifwerkzeugaufnahme
Einrichtung, mit welcher der Schleifkörper auf der Schleifspindel befestigt und positioniert wird

3.1.3 Begriffe in Bezug auf sichere Betriebsarten (MSO, en: modes of safe operation)

3.1.3.1
MSO 0
manueller Betrieb
nicht automatischer Betrieb der Maschine, wobei die Bedienperson die Kontrolle über den Bearbeitungsprozess ohne die Verwendung von vorprogrammierten Bearbeitungsschritten hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies kann durch Drucktaster, mechanische oder elektronische Handräder oder Joysticks (Steuerknüppel) erfolgen.

3.1.3.2
MSO 1
Automatikbetrieb
Betriebsart für den automatischen, programmierten, fortlaufenden Betrieb der Maschine, mit der Möglichkeit für manuelles oder automatisches Beladen/Entladen von Werkstücken und Werkzeugen bis der Betrieb durch das Programm oder die Bedienperson gestoppt wird

3.1.3.3
MSO 2
Einrichtbetrieb
Betriebsart, bei der die Bedienperson Einstellungen für die nachfolgenden Arbeitsprozesse durchführt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Prüfung der Schleifwerkzeug- oder Werkstückposition (z. B. durch Antasten des Werkstücks mit einem Messtaster oder dem Schleifwerkzeug) gehören zum Einrichtbetrieb. Zum Einrichten gehören Einstellvorgänge.

3.1.3.4
MSO 3
optionale Sonderbetriebsart für die manuelle Intervention unter eingeschränkten Betriebsbedingungen
Betriebsart mit der Möglichkeit für manuelle Eingriffe in den Bearbeitungsprozess sowie in einen durch den Bediener gestarteten begrenzten Automatikbetrieb

BEISPIEL Programmierte Bewegungen können automatisch fortlaufen, z. B. durch ein Programm oder die Bedienperson, wobei die beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen offen sind, um Zugang zum Arbeitsbereich zu haben.

3.1.3.5
MSO Service
Betriebsart für Service- und Wartungsaufgaben

Anmerkung 1 zum Begriff: Im MSO Service ist die Bearbeitung eines Werkstücks nicht erlaubt.

BEISPIEL Achskalibrierung z. B. mit Laser, Prüfung von Kugelstangen und/oder Spindelfehler-Analyse.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

3.1.4 Begriffe in Bezug auf Drehzahlen und Achsgeschwindigkeiten

3.1.4.1
Arbeitshöchstgeschwindigkeit
vom Hersteller des Schleifkörpers angegebene höchstzulässige Geschwindigkeit (Drehzahl)

3.1.4.2
maximal zulässige Drehzahl
höchste vom Hersteller der Maschine zugelassene und als Maschinenparameter eingestellte Geschwindigkeit

3.1.4.3
verringerte Drehzahl
Drehzahl, die aus sicherheitstechnischen Gründen durch den Hersteller der Maschine auf einen höchstzulässigen Wert begrenzt wird

3.1.4.4
Drehzahl
Geschwindigkeit eines Schleifkörpers, die sich berechnet nach der Gleichung:

$$n = \frac{v \times 1\,000 \times 60}{D \times \pi}$$

Dabei ist

n die Drehzahl in Umdrehungen je Minute;

v die Umfangsgeschwindigkeit in Meter je Sekunde;

D der Außendurchmesser des Schleifkörpers in Millimeter.

3.1.4.5
Drehzahl
Geschwindigkeit eines Schleifkörpers, die sich berechnet nach der Gleichung:

$$v = \frac{D \times \pi \times n}{60 \times 1\,000}$$

Dabei ist

n die Drehzahl in Umdrehungen je Minute;

v die Umfangsgeschwindigkeit in Meter je Sekunde;

D der Außendurchmesser des Schleifkörpers in Millimeter.

3.2 In diesem Dokument beschriebene Typen und Baugruppen von Schleifmaschinen

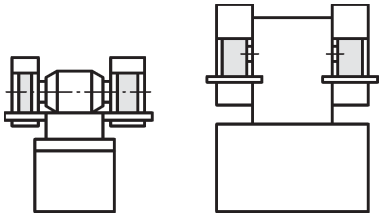
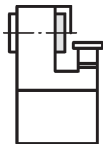
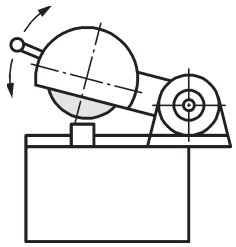
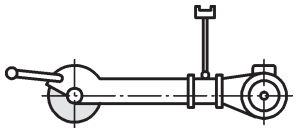
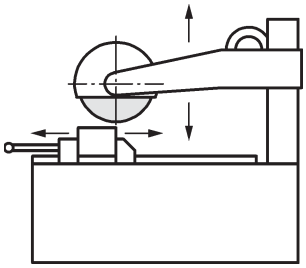
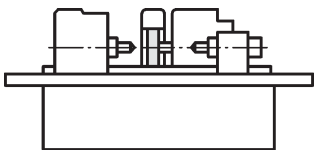
3.2.1 Allgemeines

Unter Berücksichtigung der relevanten Gefährdungen sind Schleifmaschinen in unterschiedliche Baugruppen und entsprechend dem Schleifverfahren in unterschiedliche Typen unterteilt. Beispiele für verschiedene Typen von Schleifmaschinen, siehe Tabelle 1.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

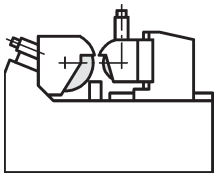
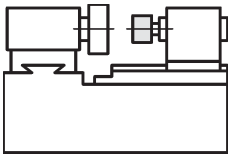
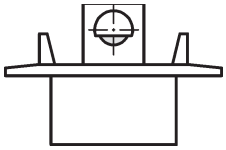
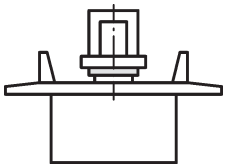
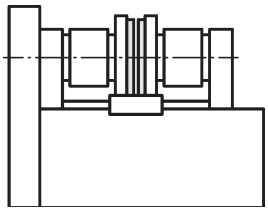
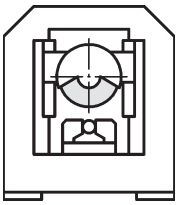
Tabelle 1 — Typen von Schleifmaschinen

Nr.	Schema des Maschinentyps	Bezeichnung	Schleifverfahren
1.1		de: Tisch- oder Ständerschleifmaschine fr: Touret pour établi ou sur socle en: Bench or pedestal grinding machine	Umfangschleifen Schleifen am Umfang des Schleifkörpers. Das Werkstück wird von Hand geführt.
1.2		en: Pedestal grinding machine fr: Lapidaire de: Ständerschleifmaschine	Seitenschleifen Schleifen an der Seitenfläche der Schleifkörper. Das Werkstück wird von Hand geführt.
1.3		de: Trennschleifmaschine fr: Tronçonneuse en: Cutting-off machine	Trennschleifen Schleifen zur Erzeugung von Trennschnitten. Das Werkstück ist fest eingespannt, die Trennschleifscheibe wird zwangsgeführt (manueller Vorschub).
1.4		de: Pendelschleifmaschine en: Swing frame grinding machine fr: Meulage et tronçonnage avec machine suspendue	Umfangschleifen, Trennschleifen Hochdruckschleifen bzw. Trennschleifen am Umfang des Schleifkörpers. Das Werkstück ist fest eingespannt oder durch sein Eigengewicht stabilisiert. Die Schleifmaschine ist beweglich aufgehängt und wird von Hand geführt.
1.5		de: Trennschleifmaschine en: Cutting-off machine fr: Tronçonneuse	Trennschleifen Schleifen zur Erzeugung von Schlitzen oder Trennschnitten. Das Werkstück wird von Hand geführt. Die Trennschleifscheibe wird zwangsgeführt.
1.6		de: Werkzeugschleifmaschine en: Tool grinding machine fr: Affûteuse	Umfang- und Seitenschleifen Schleifen zur Erzeugung oder Wiederherstellung von Schneidflächen. Werkstück und Schleifkörper werden zwangsgeführt.
1.7		de: Außenrundschleifmaschine en: External cylindrical grinding machine fr: Rectifieuse cylindrique extérieure	Außenrundschleifen Schleifen zur Erzeugung von Außenflächen an einem sich drehenden Werkstück. Werkstück und Schleifkörper werden zwangsgeführt.

AVA Documents
Document Sharing Hub

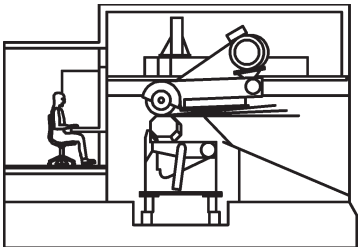
Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Tabelle 1 (*fortgesetzt*)

Nr.	Schema des Maschinentyps	Bezeichnung	Schleifverfahren
1.8		de: Spitzenlose Außenrundschleifmaschine en: Centreless external cylindrical machine fr: Rectifieuse cylindrique sans centre	Außenrundschleifen spitzenlos (Centreless) Schleifen zur Erzeugung von Außenflächen an einem sich drehenden Werkstück. Das Werkstück wird in seiner Lage zum Schleifkörper durch eine Regelscheibe zwangsgeführt und liegt zwischen den zwei Scheiben auf einer Führungsleiste auf.
1.9		de: Innenrundschleifmaschine en: Internal cylindrical grinding machine fr: Rectifieuse cylindrique intérieure	Innenrundschleifen Schleifen zur Erzeugung von Innenflächen an einem sich drehenden Werkstück. Werkstück und Schleifkörper werden zwangsgeführt.
1.10		de: Planschleifmaschine, Rechteck- oder Rundtisch, waagerechte Spindel en: Surface grinding machine, reciprocating or rotary table, horizontal spindle fr: Rectifieuse plane à table a déplacement rectiligne ou rotative– broche horizontale	Planschleifen — Umfangschleifen Schleifen zur Erzeugung von ebenen Flächen, wobei das Werkstück auf einem Tisch befestigt ist. Werkstück und Schleifkörper werden zwangsgeführt.
1.11		de: Planschleifmaschine, Rechteck- oder Rundtisch, senkrechte Spindel en: Surface grinding machine, reciprocating or rotary table, vertical spindle fr: Rectifieuse plane à table a déplacement rectiligne ou rotative – broche verticale	Planschleifen — Seitenschleifen Schleifen zur Erzeugung von ebenen Flächen, wobei das Werkstück auf einem Tisch befestigt ist. Werkstück und Schleifkörper werden zwangsgeführt.
1.12		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.
1.13		de: Trennschleifmaschine en: Cutting-off machine fr: Tronçonneuse	Trennschleifen Schleifen zur Erzeugung von Schlitzen oder Trennschnitten. Werkstück und Schleifkörper werden zwangsgeführt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Tabelle 1 (*fortgesetzt*)

Nr.	Schema des Maschinentyps	Bezeichnung	Schleifverfahren
1.14		de: Hochdruckschleifmaschine 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.

3.2.2 Baugruppe 1: Handgesteuerte Schleifmaschine ohne kraftbetriebene Achsen und ohne numerische Steuerung (siehe Bild 2)

Schleifmaschine ohne kraftbetriebene Achsen mit Ausnahme der Schleifspindel und Einzelachsen zur Grobpositionierung. Alle Bewegungen werden von der Bedienperson einzeln in Gang gesetzt und gesteuert.

Diese Baugruppe von Schleifmaschinen kann folgende Ausstattungsmerkmale aufweisen:

— mechanische Einrichtung für mechanischen Vorschub;

— manuelle Werkstück- oder Werkzeugführung zur Bearbeitung;

— elektronische Einrichtung zur Erzeugung einer konstanten Umfangsgeschwindigkeit (CSS);

— Kopiereinrichtung (z. B. Radienschleifeinrichtung, Steuerkurve);

— Messeinrichtungen für Werkstückkontur (z. B. Mikroskop);

— Indexiereinrichtung (Teilapparat);

— kraftbetriebene Grobpositionierung einzelner Achsen.

Schleifmaschinen dieser Baugruppe haben keine begrenzt oder vollständig numerische Steuerung (NC).

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

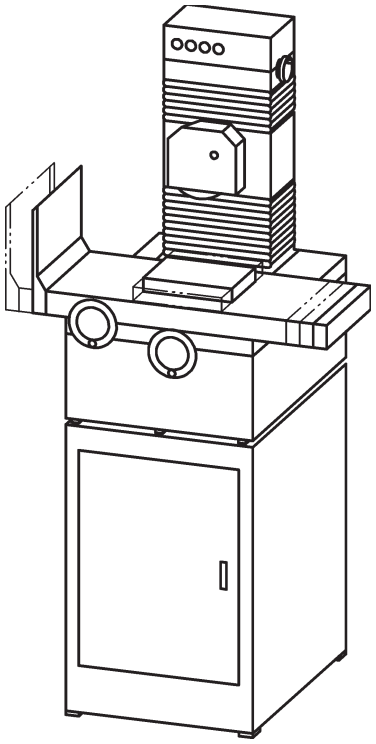


Bild 2 — Beispiel für eine Schleifmaschine der Baugruppe 1

3.2.3 Baugruppe 2: Handgesteuerte Schleifmaschine mit kraftbetriebenen Achsen und ggf. begrenzten numerischen Steuerungsfähigkeiten (siehe Bild 3)

Schleifmaschine mit kraftbetriebenen Achsen, die mit elektronischen Handrädern oder wie eine Maschine mit einer begrenzten NC Steuerung über das Bedienfeld der NC Steuerung betrieben werden kann.

Die Zustellbewegung zwischen Schleifwerkzeug und Werkstück kann muskel- oder motorkraftbetrieben sein und erfolgt manuell.

Diese Baugruppe von Schleifmaschinen kann folgende Ausstattungsmerkmale aufweisen:

a) alle Ausstattungsmerkmale der Baugruppe 1;

b) ein eingeschränktes NC-System mit folgenden Möglichkeiten:

   1) ausschließlich MSO 0;

   2) Achseninterpolation (z. B. Kopieren/vorgegebenes Profilieren).

Allerdings dürfen die folgenden Ausstattungsmerkmale nicht enthalten sein:

— automatischer Programmstart;

— automatisch eingeleiteter Werkzeugwechsel;

— automatischer Werkstückwechsel.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

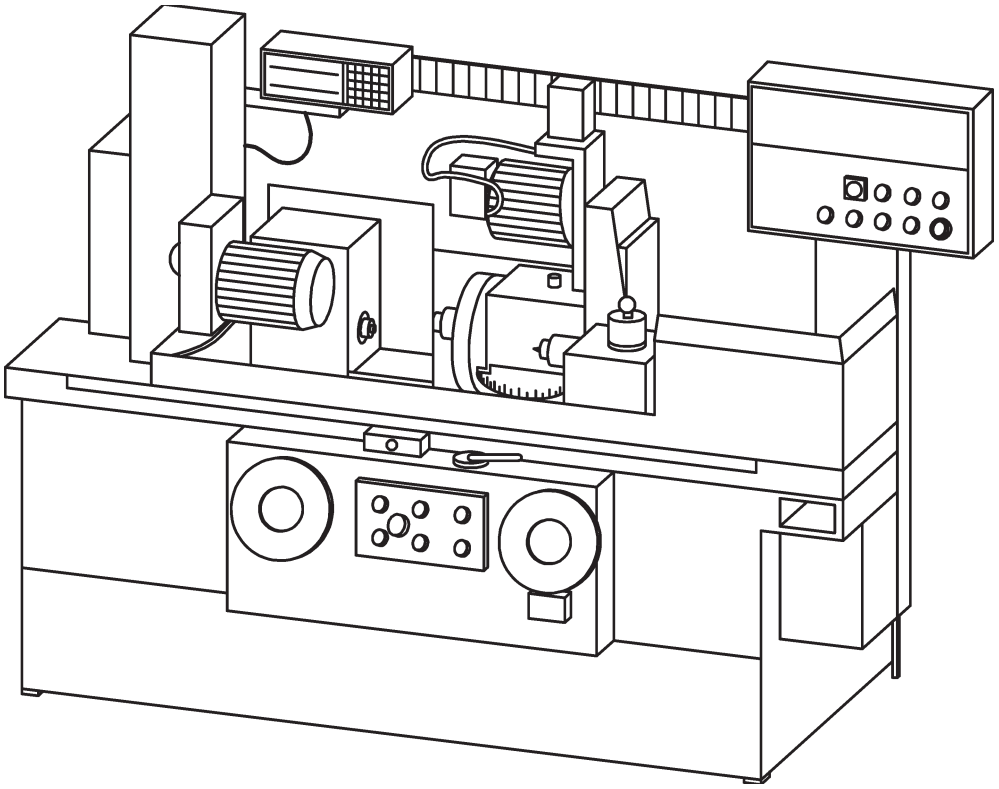


Bild 3 — Beispiel für eine Schleifmaschine der Baugruppe 2

3.2.4 Baugruppe 3: Numerisch gesteuerte Schleifmaschine (siehe Bild 4 und Bild 5)

Schleifmaschine mit NC, die den Automatikbetrieb ermöglicht.

Diese Baugruppe von Schleifmaschinen kann folgende Ausstattungsmerkmale aufweisen:

a) ein numerisches Steuersystem (NC) mit unterschiedlichen Betriebsarten;

b) automatische Werkstückwechselsysteme;

c) automatische Werkzeugmagazine, Werkzeugtransport- und Werkzeugwechselmechanismen;

d) automatisches Vorschieben oder Einziehen der Reitstockpinole;

e) automatische Abrichteinrichtungen;

f) Zweitbearbeitungsverfahren (z. B. Fräsen, Drehen, Bohren);

g) zusätzliche Handhabungseinrichtungen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

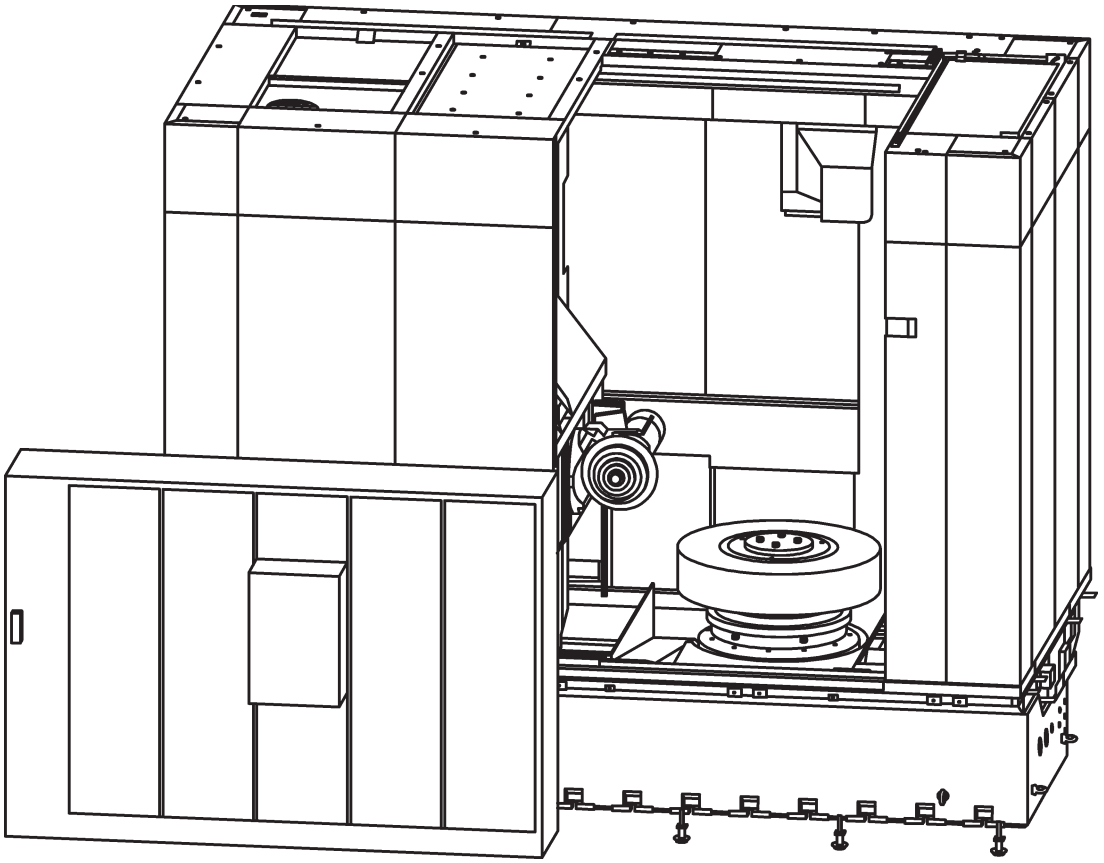


Bild 4 — Beispiel 1 für eine Schleifmaschine der Baugruppe 3

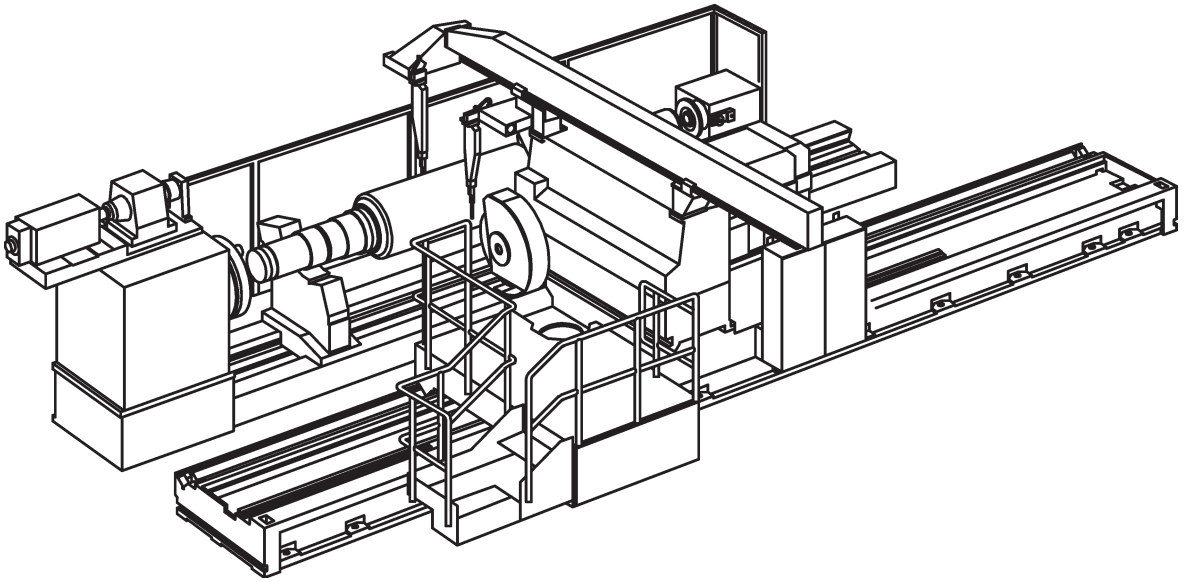


Bild 5 — Beispiel 2 für eine Schleifmaschine der Baugruppe 3

3.3 Symbole

A_S	Scherquerschnitt eines Befestigungselementes	mm^2
A_T	Dehnschaftquerschnitt einer Dehnschraube	mm^2

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

D	Durchmesser der Scherfläche	mm
E	Gesamtenergie des rotierenden Schleifkörpers	J
E_{trans}	translatorische Energie eines Bruchstücks	J
E'_{trans}	translatorische Energie eines Bruchstücks zur Berechnung der Befestigungselemente der Schleifkörperschutzhaube	J
E_{rot}	rotatorische Energie eines Bruchstücks	J
ΔE	Energieverlust beim Stoß	J
C	Planlauf	mm
F	Stoßkraft	N
F_m	mittlere Scherkraft	N
F_{max}	maximale Scherkraft	N
k	Stoßfaktor	—
l_s	Länge des Dehnschaftes einer Dehnschraube	mm
m	Masse des Schleifkörpers	kg
m_{Br}	Masse eines Bruchstücks	kg
m_{SH}	Masse der Schleifkörperschutzhaube	kg
n	Anzahl der Befestigungselemente	—
n_{op}	durchschnittliche Anzahl an jährlichen Bedienungen	Zyklen/ Jahr
p_{DC}	Diagnosedeckungsgrad	%
p_{PFH}	durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Versagens je Stunde	—
Q	Verhältnis von Bohrungsdurchmesser zu Außendurchmesser des Schleifkörpers	—
R	Breite der ringförmigen Kontaktfläche des Flanschs	mm
R_{eH}	obere Streckgrenze	N/mm^2
R_m	Zugfestigkeit	N/mm^2
$R_{p0,2}$	0,2-%-Dehngrenze	N/mm^2
s	Weg	mm
s_w	Scherweg	mm
t_{FIT}	Ausfälle im zeitlichen Verlauf (Ausfallrate je Milliarde Betriebsstunden)	h^1
t_{MTTFd}	mittlere Zeit bis zum gefährlichen Ausfall	Jahre
v	Schleifkörperumfangsgeschwindigkeit	m/s
v_{max}	höchste erreichbare Schleifkörperumfangsgeschwindigkeit bei Ausfall des Schleifspindelantriebes	m/s
v_s	Arbeitshöchstgeschwindigkeit	m/s
W_D	Energieaufnahmevermögen einer Dehnschraube bei Schlagzug	J
W_i	Energieaufnahmevermögen des i-ten Befestigungselements	J
W_s	Energieaufnahmevermögen eines Scherelementes bei Schlagscherung	J
z	Anzahl der Schleifkörperbruchstücke	—
α	halber Bruchstückwinkel	°
$\hat{\alpha}$	halber Bruchstückwinkel (Bogenmaß)	—
ε_B	Bruchdehnung	%
ε_R	Reißdehnung	%
E	E-Modul (Elastizitätsmodul)	N/mm^2
λ	Planlauftoleranz	—

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

σ_m	arithmetischer Mittelwert aus Streckgrenze R_{eH} bzw. 0,2-%-Dehngrenze $R_{p0,2}$ und Zugfestigkeit R_m	N/mm^2
ρ	Dichte	g/cm^3
τ_s	Scherfestigkeit	N/mm^2

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

4.1 Allgemeines

Der Hersteller der Schleifmaschine muss eine Risikobeurteilung nach ISO 12100 durchführen. Die Liste von Gefährdungen und Gefährdungssituationen in Tabelle 2 ist das Ergebnis einer Aufgaben- und Gefährdungsermittlung, die durch eine Risikobeurteilung nach ISO 12100:2010, Abschnitt 4 und 5.4, für im Anwendungsbereich dieses Dokuments abgedeckte Schleifmaschinen erfolgt ist. Die in Abschnitt 5 und Abschnitt 6 enthaltenen Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen basieren auf dieser Risikobeurteilung und haben das Ziel, die ermittelten Gefährdungen zu beseitigen oder die durch sie entstehenden Risiken zu reduzieren.

Die Risikobeurteilung berücksichtigt vorhersehbaren Zugang von allen Seiten sowie das unerwartete Anlaufen der Maschine. Die Risiken, sowohl für die Bedienperson(en) als auch für andere Personen, die Zugang zu den Gefahrbereichen haben können, werden identifiziert unter Berücksichtigung der Gefährdungen, die unter verschiedenen Bedingungen innerhalb der Lebensdauer der Maschine auftreten können (z. B. bei dem Aufbau, der Inbetriebnahme, dem Produktionsbetrieb, der Wartung, Reparatur oder Außerbetriebnahme). Die Beurteilung schließt eine Analyse der Auswirkungen bei Ausfall des Steuerungssystems ein.

Zusätzlich muss der Anwender dieses Dokuments (z. B. der Konstrukteur, der Hersteller und der Lieferant) bestätigen, dass die Risikobeurteilung für die betrachtete Maschine vollständig ist und zwar mit besonderer Beachtung:

a) der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine einschließlich Einrichten, Wartung, Säuberung sowie der vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendung (siehe ISO 12100:2010, 3.23 und 3.24) und

b) der Identifizierung der signifikanten Gefährdungen, die von der Maschine ausgehen.

4.2 Hauptsächliche Gefahrbereiche

Die hauptsächlichen Gefahrbereiche sind die folgenden:

a) Arbeitsbereiche mit sich bewegender/n Achse(n) und Schleifspindel(n), einschließlich Abrichtspindel(n), Werkstückspannzeug(en), Werkstückspindel(n), Lünette(n) (Setzstock/Setzstöcken), Reitstock, Werkstück(en);

b) Handhabungseinrichtungen für Werkstückbe- und -entladung;

c) interne und externe Werkzeugmagazine und Werkzeugwechseleinrichtungen;

d) Getriebe;

e) Nockenmechanismen.

4.3 Von diesem Dokument abgedeckte signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen

Die von diesem Dokument abgedeckten signifikanten Gefährdungen sind in Tabelle 2 aufgelistet. Die Nummerierung der (Unter-)Abschnitte in dieser Tabelle bezieht sich auf die Nummerierung in ISO 12100:2010, Tabelle B.1.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Tabelle 2 — Liste der signifikanten Gefährdungen und Gefährdungssituationen

Für Schleifmaschinen spezifische Gefahrennummer nach ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Ursachen für Gefährdungen und Gefährdungssituationen	Beispiele für Gefährdungssituationen und Gefahrbereiche	Mögliche Folgen	Relevanter (Unter-) Abschnitt in diesem Dokument
1	mechanische Gefährdungen			
1.1	Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein feststehendes Teil	manuelle Tätigkeiten im Bereich zwischen Schleifwerkzeug und Teilen der Schleifmaschine, besonders der Werkstückauflage oder zwischen Schleifkörper und Werkstück	quetschen scheren einziehen fangen	5.1.2 5.2 5.12
		Zustellbewegung des Schleifkörpers an das Werkstück	quetschen scheren wegfliegende Teile	5.1.2 5.2 5.1.2 5.2
		manuelle Tätigkeit in der Nähe des Schleifkörpers oder der Spindel	erfassen	
		Spannen von Werkzeugen und Werkstücken	quetschen scheren	5.2.5.3
1.2	sich bewegende Teile	Tätigkeit im Bereich verfahrender Achsen, sich bewegender Maschinenteile und im Bereich automatischer Ladeeinrichtungen während der Bearbeitung, des Einrichtens, der Wartung und Reparatur; Pendelbewegung des Werkstücktisches; Tätigkeiten im Bereich von Arbeitsbühnen.	Stoß erfassen einziehen fangen	5.1.2 5.2 5.9 5.12
1.3	rotierende Teile	unbeabsichtigter Kontakt mit dem rotierenden Schleifkörper während des Ladens und Entladens und/oder Messens	reiben abschürfen einziehen fangen	5.1.2 5.2 5.9 5.10 5.12
1.4	spitze und schneidende Teile scharfe Kanten	unbeabsichtigter Kontakt mit den scharfen Kanten des Werkstücks während des Ladens und Entladens und/oder Messens	schneiden Einstich reiben abschürfen	5.1.2 5.2
1.5	herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände	Herausschleudern oder Herabfallen von Materialteilen und Spänen während des Inbetriebsetzens, des Einrichtens, der Schleifbearbeitung, des Schleifkörperwechsels, der Wartung oder Außerbetriebnahme: herabfallendes Werkstück; Bruch des Schleifkörpers; nach Bruch herausgeschleuderte Maschinenteile an oder in der Nähe der Maschine.	quetschen scheren Stoß Durchstich Einstich	5.1.2 5.2 5.9 5.10 5.12 5.13 7.2.2 7.2.3 7.2.5

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Tabelle 2 (*fortgesetzt*)

Für Schleifmaschinen spezifische Gefahrennummer nach ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Ursachen für Gefährdungen und Gefährdungssituationen	Beispiele für Gefährdungssituationen und Gefahrbereiche	Mögliche Folgen	Relevanter (Unter-) Abschnitt in diesem Dokument
1.6	Schwerkraft	herabfallende bewegliche Maschinenelemente während des Einrichtens, z. B. beim Schleifkörperwechsel oder Werkstückwechsel durch Schwerkraft. Tätigkeiten im Bereich von Arbeitsbühnen oder an Gruben.	quetschen scheren Stoß	5.1.2 5.2 5.12
1.7	Hochdruck	an hydraulischen Bauteilen während des Aufenthaltes an oder in der Nähe der Maschine, insbesondere beim Aufbau der Maschine und Inbetriebsetzen	Eindringen oder Einwirkung von unter Druck stehenden Medien in die Haut/Augen	5.1.2 5.2
1.8	Standfestigkeit	Umfallen oder Kippen einer nicht befestigten Maschine oder von Maschinenteilen während des Aufenthaltes an oder in der Nähe der Maschine	Stoß quetschen	5.14 7.2.10
1.9	raue, rutschige Oberfläche	Tätigkeiten im Boden- und Stufenbereich an der Maschine und um die Maschine herum, sowie Arbeiten in der Höhe aufgrund von: — Herausspritzen oder Auslaufen von Kühlschmierstoff, Schmiermitteln und Hydraulikflüssigkeit — Rückständen, die in herausspritzenden Flüssigkeiten enthalten sind — unzureichenden Geländern oder anderen zurückhaltenden Einrichtungen, speziell an Stellen, von denen die Gefahr des Herabstürzens besteht	ausrutschen stolpern stürzen	5.1.2 5.2 5.15
2	elektrische Gefährdungen			
2.1	Spannungsführende Teile	Berührung von Teilen, die unter Spannung stehen	elektrischer Schlag	5.3
2.2	Teile, die im Fehlerzustand spannungsführend geworden sind	Berührung von Teilen, die fehlerbedingt unter Spannung stehen	elektrischer Schlag	5.3
3	thermische Gefährdungen			
	Objekte oder Materialien hoher Temperatur	Herausfliegen von heißen Schleiffunken während der Schleifbearbeitung bei Aufenthalt an oder in der Nähe der Maschine	Verbrennung	5.1.2 5.2
4	Lärmgefährdungen			

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Tabelle 2 (*fortgesetzt*)

Für Schleifmaschinen spezifische Gefahrennummer nach ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Ursachen für Gefährdungen und Gefährdungssituationen	Beispiele für Gefährdungssituationen und Gefahrbereiche	Mögliche Folgen	Relevanter (Unter-) Abschnitt in diesem Dokument
	Herstellungsprozess und bewegliche Teile	aerodynamische Geräusche durch — den rotierenden Schleifkörper — Schwingungen des Schleifkörpers und/oder des Werkstücks während der Bearbeitung — Antriebs- und Übertragungselemente — Blasluft zur Reinigung während des Aufenthaltes an oder in der Nähe der Maschine	bleibender Gehörverlust weitere (z. B. mechanische, elektrische) Gefährdungen als Folge einer Störung der Sprachkommunikation oder einer Störung akustischer Signale	5.4 7.2.6 Anhang E Anhang F
5	Schwingungsgefährdungen			
	schwingende Teile	Übertragung von Schwingungen vom Schleifprozess auf das Bedienpersonal bei Maschinen zum handgeführten Schleifen	Unbehagen neurologische Erkrankung Gelenkschäden	5.5 7.2.7
6	Strahlungsgefährdungen			
6.1	nieder- und hochfrequente elektromagnetische Strahlung	bei Tätigkeiten an der elektrischen Ausrüstung, insbesondere während des Einrichtens oder bei der Instandsetzung	Einfluss auf aktive Implantate, z. B. Herzschrittmacher, Defibrillatoren	5.6
6.2	optische Strahlung (infrarot, sichtbar und ultraviolett), einschließlich Laserstrahlen	bei Tätigkeiten an Messmitteln und Messlasern, insbesondere während des Einrichtens oder bei der Instandsetzung	Verbrennung Augenschädigung	5.6
7	Material-/Substanzgefährdungen			
7.1	biologische und mikrobiologische (virale oder bakterielle) Substanz	Kontakt mit bakteriell verunreinigtem Kühlschmierstoff während des Aufenthaltes an oder in der Nähe der Maschine	Infektion	5.7.1
7.2	Flüssigkeit	Hautkontakt mit Kühlschmierstoff während des Aufenthaltes an oder in der Nähe der Maschine	Hautschädigung	5.7.1 5.7.2
7.3	Dämpfe	Einatmung und Aufnahme von Substanzen, die während der Bearbeitung verwendet oder erzeugt werden, z. B. durch Kühlschmierstoffe während des Aufenthaltes an oder in der Nähe der Maschine	Atembeschwerden Vergiftung	5.7.1 5.7.2

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Tabelle 2 (*fortgesetzt*)

Für Schleifmaschinen spezifische Gefahrennummer nach ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Ursachen für Gefährdungen und Gefährdungssituationen	Beispiele für Gefährdungssituationen und Gefahrbereiche	Mögliche Folgen	Relevanter (Unter-) Abschnitt in diesem Dokument
7.4	Feuergefährliches Material	Brand- und Explosionsgefahr a) bei der Bearbeitung von brennbarem Material, z. B. Aluminium, Magnesium b) bei der Verwendung von brennbarem, z. B. ölhaltigem Kühlschmierstoff	Verbrennungen durch Feuer und Explosion	5.7 5.7.3 Anhang H Anhang I Anhang J
8	ergonomische Gefährdungen			
8.1	Gestaltung oder Anordnung von Anzeigen und Displays	Fehlbeurteilung der angezeigten Information am Arbeitsplatz des Bedieners	weitere (z. B. mechanische, elektrische) Gefährdungen als Folge menschlichen Fehlverhaltens	5.8
8.2	Gestaltung, Anordnung oder Erkennung von Steuerungseinrichtungen	Fehlbedienung der Maschine am Arbeitsplatz des Bedieners		5.8
8.3	Anstrengung	an Steuergeräten und während der Handhabung: ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm oder Fuß/Bein beim Werkstück- oder Werkzeugwechsel	Ermüdung	5.8
8.4	Körperhaltung		Störung des Bewegungsapparates	5.8
8.5	sich wiederholende Tätigkeiten		Ermüdung	5.8
8.6	Sichtbarkeit örtliche Beleuchtung	Beeinträchtigung der Genauigkeit und Beurteilungsfähigkeit von manuellen Tätigkeiten während des Handhabens und Ausrichtens des Werkstücks und des Schleifkörpers: — bei dem Be-/Entladen, dem Einrichten, dem Schleifkörperwechsel und der Wartung; — an den Stellen zum Be-/Entladen und Wechseln der Schleifkörper	Ermüdung weitere (z. B. mechanische, elektrische) Gefährdungen als Folge menschlichen Fehlverhaltens	5.8
9	Gefährdungen in Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine			
	menschliches Fehlverhalten	vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung: — Fehlbedienung der Maschine (Manipulationshandlungen); — unsachgemäße(s) Handhabung und Einrichten des Werkstücks und des Schleifkörpers; — unzureichende Gestaltung des Arbeitsplatzes und/oder Bearbeitungsprozesses; — ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm oder Fuß/Bein; — fehlerhafte Montage.	alle oben aufgeführten Gefährdungen	5.2.6 7.2.4 7.2.11

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Tabelle 2 (*fortgesetzt*)

Für Schleifmaschinen spezifische Gefahrennummer nach ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Ursachen für Gefährdungen und Gefährdungssituationen	Beispiele für Gefährdungssituationen und Gefahrbereiche	Mögliche Folgen	Relevanter (Unter-) Abschnitt in diesem Dokument
10	Kombination von Gefährdungen			
10.1	Ausfall der Energieversorgung	Herunterfallen oder Wegschleudern von bewegten Maschinenteilen oder einem eingespannten Werkstück oder Werkzeug bzw. Bruchstücken davon; Nichtausführung des Befehls zum Stillsetzen von bewegten Teilen	quetschen scheren Stoß schneiden trennschleifen einziehen fangen Durchstich Einstich reiben abschürfen	5.9 5.11
10.2	Wiederherstellung der Energiezufuhr nach einer Unterbrechung	unkontrollierte Bewegungen (einschließlich Veränderung der Geschwindigkeit); unbeabsichtigter/unerwarteter Anlauf		5.9 5.10
10.3	Ausfall/Störung des Steuerungssystems	Herunterfallen oder Wegschleudern von bewegten Maschinenteilen oder einem eingespannten Werkstück oder Werkzeug; Nichtausführung des Befehls zum Stillsetzen von bewegten Teilen; unkontrollierte Bewegungen (einschließlich Veränderung der Geschwindigkeit); unbeabsichtigter/unerwarteter Anlauf; andere gefährliche Ereignisse wegen Versagens oder mangelhaftem Design der Steuerung; Veränderung der Geschwindigkeit von Werkzeugen (beim Einrichten)		5.9 5.10 5.12

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeine Anforderungen

5.1.1 Allgemeines

Schleifmaschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen des Abschnittes 5 entsprechen. In Bezug auf Gefährdungen, die in diesem Dokument nicht behandelt werden, müssen die Maschinen nach den Grundsätzen in ISO 12100:2010, Abschnitt 4 und 6.1, gestaltet sein.

Leitsätze im Zusammenhang mit der Risikominderung durch konstruktive Maßnahmen, siehe ISO 12100:2010, 6.2; Schutzmaßnahmen siehe ISO 12100:2010, 6.3.

Die Konstrukteure müssen die über die Lebensdauer der Maschine möglichen Gefährdungen für die Bedienperson oder andere Personen berücksichtigen, die unter den Bedingungen der bestimmungsgemäßen Verwendung einschließlich der vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendung der Maschine (siehe ISO 12100:2010, 3.23 und 3.24) Zugang zu(m) Gefahrbereich(en) haben. Dabei müssen sowohl Bearbeitungsvorgänge als auch Vorgänge, die ein Eingreifen der Bedienperson oder anderer Personen erfordern (z. B. Einrichten, Säubern, Wartung und Reparatur) berücksichtigt werden. Eine Analyse des Ausfalls von Maschinenteilen einschließlich des Ausfalls in der/den Steuerung(en) ist Teil der Risikobewertung; Leitsätze

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

hierzu sind in ISO 13849-1 enthalten. Aus diesem Grund sind alle Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Sicherheitsfunktionen als Performance Levels (PL) nach ISO 13849-1 [siehe 5.12 b)] festgelegt.

Alle Anforderungen und Schutzmaßnahmen, die in Abschnitt 5 genannt werden, gelten für alle Baugruppen von Schleifmaschinen, solange nicht speziell auf eine Baugruppe Bezug genommen wird.

5.1.2 Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen für alle Baugruppen von Schleifmaschinen

5.1.2.1 Allgemeines

Trennende Schutzeinrichtungen müssen ISO 14120 entsprechen. Die Befestigungsmittel von feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen müssen mit der Schutzeinrichtung oder der Maschine verbunden bleiben, wenn die trennenden Schutzeinrichtungen entfernt werden. Die Anforderung gilt nicht notwendigerweise für feststehende trennende Schutzeinrichtungen, die z. B. nur dann abgenommen werden müssen, wenn die Maschine vollständig überholt wird, größere Reparaturen an ihr erforderlich sind oder sie demontiert wird, um sie an einen anderen Standort zu überführen.

5.1.2.2 Position und Sicherheit

Es gelten die folgenden Anforderungen:

a) Höhe und Lage: sind trennende Schutzeinrichtungen am Boden befestigt (z. B. bei Umzäunungen), müssen sie sicher verankert sein und eine Mindesthöhe von 1,4 m haben. Die Entfernung zum Gefahrbereich muss ISO 13857:2019, Tabelle 2, entsprechen. Öffnungen zwischen Boden und Unterkante der trennenden Schutzeinrichtung dürfen 180 mm nicht überschreiten.

b) Für die Sicherung von Antrieben muss der Zugang zu mechanischen Kraftübertragungselementen (z. B. Ketten und Kettenrädern, Getrieben, Führungsspindeln, Vorschubspindeln, Kugelgewindespindeln) durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen verhindert werden, es sei denn die Antriebe sind durch eine sichere Position geschützt.

Wenn Zugang zu diesen Bauteilen während des normalen Betriebs der Maschine erforderlich ist, müssen verriegelte, bewegliche trennende Schutzeinrichtungen vorgesehen werden [siehe c]).

ANMERKUNG Für Maschinen der Baugruppe 1 und Baugruppe 2 sind nicht immer verriegelte, bewegliche trennende Schutzeinrichtungen notwendig.

c) Verriegelung von trennenden Schutzeinrichtungen:

   1) Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen müssen mit oder ohne Zuhalteeinrichtung nach ISO 14119 verriegelt sein, um den Zugang zu gefährlichen Maschinenbewegungen zu verhindern; die Auswahl von Verriegelungseinrichtungen muss ISO 14119:2013, Abschnitt 7, entsprechen.

   2) Ein Fehler in der Verriegelungseinrichtung, d. h. in der Funktion und/oder der Anordnung, muss zu einem Stillsetzen nach Kategorie 1 nach IEC 60204-1:2009, 9.2.2, führen.

   3) Bezüglich der Anforderungen an die Sicherheitsfunktionen von Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen, siehe 5.12 b) 1).

5.2 Besondere Anforderungen infolge von mechanischen Gefährdungen nach Tabelle 2, Nr. 1.1 bis 1.4, 1.6 und 1.7

5.2.1 Maschinen der Baugruppe 1, handgesteuerte Schleifmaschinen ohne kraftbetriebene Achsen und ohne numerische Steuerung

Es gelten die folgenden Anforderungen:

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

a) Die Maschinen müssen mit Einrichtungen gegen Berühren des Schleifkörpers ausgerüstet sein. Der gesamte Schleifkörper muss bis auf den für die Bearbeitung erforderlichen Teil verdeckt sein.

   Diese Anforderung wird üblicherweise durch eine Schleifkörperschutzhaube nach 5.13.2.1 erfüllt.

b) Die Geschwindigkeit von Achsen zur kraftbetriebenen Grobpositionierung darf maximal 2 m/min betragen. Die Steuerung der Bewegungen muss mit einer Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung [siehe 5.12 b) 2)] oder mit einem elektronischen Handrad [siehe 5.12 b) 3)] erfolgen.

c) Für das Be- und Entladen und Messen müssen zusätzliche Einrichtungen bzw. Maßnahmen zur Verfügung gestellt bzw. getroffen werden, die das Berühren des rotierenden Schleifkörpers verhindern, ausgenommen an Maschinen, bei denen das Werkstück von Hand geführt wird. Hierzu können gehören:

   1) das Beenden der Rotation des Schleifkörpers;

   2) die Bereitstellung von Schutzeinrichtungen;

   3) die Anordnung des Schleifkörpers in einer Position, in der er von der Bedienperson nicht erreicht werden kann (Einhaltung von Sicherheitsabständen, mindestens 200 mm zwischen Schleifkörper und Werkstück).

   ANMERKUNG Hierbei handelt es sich um eine Abweichung von ISO 13857 aufgrund der geringen Arbeitsbereichsgröße.

d) Trennschleifmaschinen zum zwangsgeführten Trennschleifen nach Tabelle 1, Nr. 1.3, müssen so ausgerüstet sein, dass die Trennschleifscheibe nach dem Trennschnitt selbsttätig in die Ausgangsstellung zurückkehrt. Die Trennschleifscheibe muss selbsttätig in dieser Position gehalten und so lange gegen Berührung geschützt werden, bis sie zum Stillstand gekommen ist.

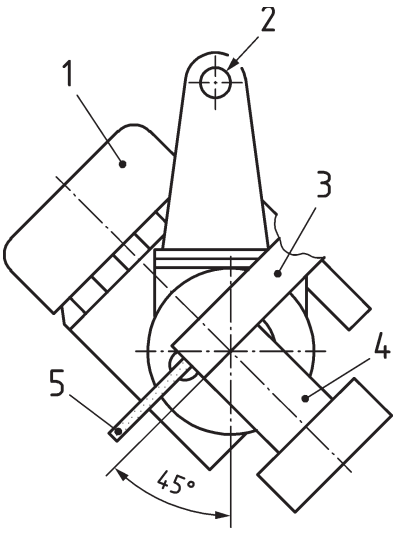
e) Pendelschleif- und Pendeltrennschleifmaschinen nach Tabelle 1, Nr. 1.4, müssen mit einer verstellbaren Einrichtung zum Gewichtsausgleich ausgerüstet sein, so dass sich der Schleifkopf nach dem Loslassen der Handgriffe vom Werkstück entfernt.

f) An Pendelschleifmaschinen für das handgeführte Schleifen kann der Schleifkopf nach beiden Seiten nicht mehr als 45° aus der Vertikalen geschwenkt werden (siehe Bild 6).

g) An Pendeltrennschleifmaschinen für das handgeführte Trennschleifen kann der Schleifkopf nach beiden Seiten nicht mehr als 60° aus der Vertikalen geschwenkt werden (siehe Bild 7).

Documents
Document Sharing Hub

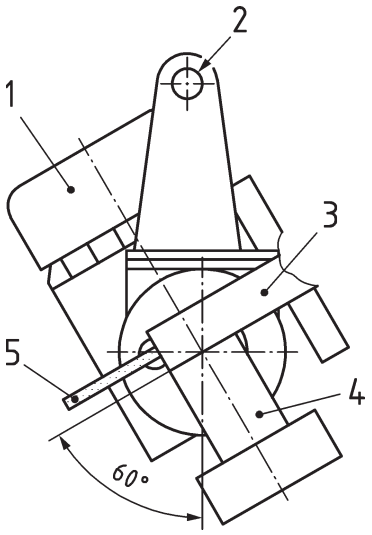
Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10



Legende

1 Motor
2 Aufhängung
3 Schutzhaube
4 Schwenkachse
5 Schleifscheibe

Bild 6 — Pendelschleifmaschine



Legende

1 Motor
2 Aufhängung
3 Schutzhaube
4 Schwenkachse
5 Trennschleifscheibe

Bild 7 — Pendeltrennschleifmaschine

h) Tisch- und Ständerschleifmaschinen nach Tabelle 1, Nr. 1.1 und 1.2, müssen zum Schutz des Gesichtes und insbesondere der Augen der Bedienperson vor kleinen Schleifpartikeln und Schleiffunken mit einer Sichtscheibe ausgestattet sein.

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

Die Sichtscheibe muss einstellbar und so groß sein, dass die Bedienperson in normalen Schleifstellungen den Schleifvorgang nur durch die Sichtscheibe sieht. Die Sichtscheibe darf das Führen und Halten der Werkstücke nicht behindern.

Die Mindestmaße für Sichtscheiben sind in A.3.4 angegeben.

i) Bei Schleifmaschinen der Baugruppe 1 muss ein unbeabsichtigtes Anlaufen der Schleifspindel und, falls zutreffend, der Achse zur Grobpositionierung nach ISO 14118:2017, Abschnitt 6, verhindert werden.

j) Die Schleifspindel darf betrieben werden, wenn eine Schleifkörperschutzhaube nach 5.13.2.1 vorgesehen ist und die Umfangsgeschwindigkeit des Schleifkörpers auf Werte $v \leq 50$ m/s begrenzt ist. Zur Überwachung der verringerten Schleifspindel-Drehzahl siehe 5.12 b) 5). Die Rotation der Spindel darf nur manuell mit einer hierfür vorgesehenen Steuereinrichtung (z. B. Starttaste) ausgelöst werden [siehe 5.12 b) 14)].

5.2.2 Maschinen der Baugruppe 2, handgesteuerte Schleifmaschinen mit kraftbetriebenen Achsen und ggf. begrenzten numerischen Steuerungsfähigkeiten

Es gelten die folgenden Anforderungen:

a) Schutz gegen das Berühren von Schleifkörpern: Die Maschinen müssen mit Einrichtungen gegen unbeabsichtigtes Berühren des Schleifkörpers ausgerüstet sein. Der gesamte Schleifkörper sollte mit Ausnahme des für die Bearbeitung erforderlichen Teils verdeckt sein.

Diese Anforderung wird üblicherweise durch eine Schleifkörperschutzhaube nach 5.13.2.1 erfüllt.

b) Zugriff in den Arbeitsbereich: Schleifmaschinen der Baugruppe 2 – ausgenommen Werkzeugmaschinen mit Werkstückabmessungen ≤ 300 mm – müssen an der Rückseite und den Seiten des Arbeitsbereichs mit feststehenden und/oder beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein, die den Zugriff auf Gefahrstellen einschließlich der Bearbeitungsstelle und den Austritt von Kühlschmierstoff aus dem Arbeitsbereich verhindern. Die Mindestabstände nach ISO 13857 müssen eingehalten werden.

c) Das Erreichen von Fangstellen an rotierenden Teilen im Arbeitsbereich, z. B. an Spannfuttern, Werkstücken, muss durch feststehende und/oder bewegliche trennende Schutzeinrichtungen verhindert sein.

d) Scher- und Quetschstellen außerhalb des Arbeitsbereiches, z. B. zwischen pendelndem Tisch und feststehenden Maschinenteilen (auch Schaltschränken) und an Pendelnocken (z. B. an Planschleifmaschinen) müssen konstruktiv verhindert oder gesichert sein.

e) Für manuelle Eingriffe, z. B. beim Be- und Entladen und zum Messen, müssen zusätzliche Einrichtungen bzw. Maßnahmen zur Verfügung gestellt bzw. getroffen werden, die das Berühren des rotierenden Schleifkörpers verhindern. Hierzu können gehören:

1) das Beenden der Rotation des Schleifkörpers;

2) die Bereitstellung von einer selbsttätig wirkenden Schutzeinrichtung;

3) die Anordnung des Schleifkörpers in einer Position, in der er von der Bedienperson nicht erreicht werden kann (Einhaltung von Sicherheitsabständen, mindestens 200 mm zwischen Schleifkörper und Werkstück).

ANMERKUNG Hierbei handelt es sich um eine Abweichung von ISO 13857 aufgrund der geringen Arbeitsbereichsgröße.

f) Sichere Betriebsart: Es ist nur MSO 0 nach 5.2.7.2 zulässig. Abweichend von 5.2.7.2 c) darf an Planschleifmaschinen die verringerte Achsgeschwindigkeit der Pendelbewegung in Tischlängsrichtung max. 25 m/min betragen, wenn ausschließlich die Gefahr des Anstoßens besteht.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

g) Eine Gefährdung durch Erfassen, Einfangen und Stoß, die von der kraftbetriebenen Drehung von Handrädern ausgeht, muss verhindert werden, z. B. durch automatisches Entkoppeln oder durch die Verwendung ebener massiver (keine Speichen) Handräder entweder ohne Knauf oder mit zur Sicherheit gefedertem Knauf.

5.2.3 Maschinen der Baugruppe 3, numerisch gesteuerte Schleifmaschinen

5.2.3.1 Zugang zum Arbeitsbereich

Um die in Tabelle 2 aufgeführten Risiken (Einfangen, Quetschen, Schneiden usw.) herabzusetzen, müssen trennende Schutzeinrichtungen vorhanden sein, die den Zugang zu gefahrbringenden Teilen der Maschinen verhindern. Allgemeine Leitsätze für die Auswahl von Schutzeinrichtungen für Bereiche, an denen Gefährdungen durch sich bewegende Maschinenteile nicht durch Konstruktion verhindert werden können, sind in ISO 12100:2010, 6.3.2 und 6.3.3, angegeben. Hinsichtlich der Funktionen trennender Schutzeinrichtungen zur Minimierung von Gefährdungen durch herausgeschleuderte Gegenstände, siehe 5.13.

5.2.3.2 Besondere Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen

Für trennende Schutzeinrichtungen für Maschinen der Baugruppe 3 gelten die folgenden besonderen Anforderungen:

a) Verriegelung von trennenden Schutzeinrichtungen:

1) Alle trennenden Schutzeinrichtungen, durch die ein häufiger Zugang zu gefahrbringenden Bewegungen während des Betriebs erforderlich ist, müssen als verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtungen ausgeführt sein [siehe auch 5.1.2.2 c)]. Das Öffnen einer beweglichen trennenden Schutzeinrichtung oder das Auslösen einer Schutzeinrichtung muss dazu führen, dass die gefahrbringenden Bewegungen gestoppt und alle weiteren Bewegungen unterbunden werden (siehe ISO 14118). Wenn die beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen den Zugang zum Arbeitsbereich erlauben und Gefährdungen durch nachlaufende Bewegungen bestehen, müssen sie zusätzlich mit Zuhaltungen ausgerüstet sein. Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die Möglichkeit des Umgehens der Verriegelung(en) zu minimieren (siehe ISO 14119:2013, Abschnitt 5 und Abschnitt 7).

2) Dort, wo ein Zugang zu und/oder der Aufenthalt in Gefahrbereichen möglich ist, die von der Bedienperson nicht einsehbar sind, müssen Einrichtungen für das Verhindern eines erneuten Anlaufens vorgesehen werden, z. B. anwesenheitserkennende Schutzeinrichtungen oder Verhinderung des Schließens von Türen durch Schlüsseltransfersysteme.

ANMERKUNG Ein Schlüsseltransfersystem ist eine Verriegelungseinrichtung, die das Öffnen der Tür mittels eines Schlüssels erst erlaubt, wenn die gefährlichen Bewegungen gestoppt sind.

b) Kraftbetriebene trennende Schutzeinrichtungen:

1) Die Anforderungen aus 5.2.3.2 a) müssen auch erfüllt werden.

2) Wenn kraftbetriebene trennende Schutzeinrichtungen für den Bedienerzugang vorgesehen sind, müssen diese ISO 12100:2010, 6.3.3.2.6, entsprechen und müssen zur Verhinderung von Gefährdungen durch Quetschen und Scheren an der Schließkante mit einer Schutzeinrichtung versehen sein. Wenn Schaltleisten verwendet werden, müssen sie über die gesamte Länge der Schließkante oder bis zu einer Höhe von 2,50 m oberhalb des Bodens oder der Arbeitsbühne angebracht sein, falls die Höhe der trennenden Schutzeinrichtung 2,50 m übersteigt. Die Schaltleisten müssen ISO 13856-2 entsprechen. Die Sicherheitsfunktion der trennenden Schutzeinrichtung muss 5.12 b) 9) entsprechen.

3) Die Kraft, die das Schließen der Tür verhindert, darf 75 N nicht überschreiten, und die kinetische Energie der trennenden Schutzeinrichtung darf nicht größer als 4 J sein. Wenn die trennende Schutzeinrichtung mit einer Schutzeinrichtung versehen ist, die ein automatisches Wiederöffnen der trennenden Schutzeinrichtung beim Auslösen einleitet, so darf die Kraft 150 N und die kinetische Energie 10 J nicht überschreiten (siehe ISO 14120:2015, 5.2.5.2). Diese Anforderungen gelten nur unter der Voraussset-

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10

zung, dass die Schließkanten eine Mindestbreite von 8 mm aufweisen und dass keine Scherbewegung stattfindet. An der seitlichen Kante zwischen beweglicher trennender Schutzeinrichtung und Gehäuse darf eine Spaltweite von 4 mm nicht überschritten werden.

4) Falls die Anforderungen nach b) 2) und b) 3) nicht eingehalten werden können, muss stattdessen eine ortsbindende Schutzeinrichtung, z. B. Zweihandschaltung, vorhanden sein.

5) Ein Anfahren der Maschine darf so lange nicht möglich sein, bis die trennende Schutzeinrichtung vollständig geschlossen ist. Wenn die trennende Schutzeinrichtung den Anforderungen der ISO 12100:2010, 6.3.3.2.5, entspricht, darf das Schließen der Schutzeinrichtung als Startbefehl für die Maschine verwendet werden.

6) Diese Anforderungen dürfen nur für trennende Schutzeinrichtungen nach ISO 12100:2010, 3.27, Anwendung finden.

5.2.3.3 Sonstige besondere Anforderungen

Für Maschinen der Baugruppe 3 gelten die folgenden sonstigen besonderen Anforderungen:

a) Zugriff in den Arbeitsbereich ist nach den Anforderungen in 5.2.7 über Maschinen-Betriebsarten erlaubt.

b) Trennende Schutzeinrichtungen müssen auch dahingehend gestaltet sein, dass sie Schleifabrieb, Flüssigkeiten und Teile, die herausgeschleudert werden können, auffangen und/oder den Kontakt hiermit verhindern [siehe auch 5.13 und 5.15 b)].

c) Berührungsschutz: Für manuelle Eingriffe in MSO 1, z. B. beim Be- und Entladen und zum Messen, müssen zusätzlich Einrichtungen bzw. Maßnahmen zur Verfügung gestellt bzw. getroffen werden, die das Berühren des rotierenden Schleifkörpers verhindern. Hierzu können gehören:

   1) das Beenden der Rotation des Schleifkörpers;

   2) die Bereitstellung von einer selbsttätig wirkenden Schutzeinrichtung;

   3) Anordnung des rotierenden Schleifkörpers in einer Position, in der es von der Bedienperson nicht erreicht werden kann (unter Beachtung der Sicherheitsabstände nach ISO 13857).

d) Sichere Betriebsart: MSO 1 und MSO 2 sind obligatorisch für diese Maschinengruppe. MSO 0, MSO 3 und MSO Service sind optional.

e) Für MSO 0 müssen die Anforderungen für Maschinen der Baugruppe 2 gelten (siehe 5.2.2).

5.2.4 Schleifwerkzeugaufnahmen

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

Zu Einspannverfahren für Schleifkörper und sicherheitstechnischen Anforderungen an Schleifwerkzeugaufnahmen, siehe Anhang D und Anhang E.

5.2.5 Werkstückspannung

5.2.5.1 Allgemeines

Schleifmaschinen müssen mit Spannmitteln, die die Werkstücke halten oder führen, um deren unbeabsichtigte Bewegung zu verhindern, ausgerüstet sein. In allen sicheren Betriebsarten ist das Öffnen und Schließen der Werkstückspanneinrichtungen zum manuellen Werkstückwechsel möglich.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16089:2024-10