

DIN EN 15571



ICS 25.080.50; 73.120

Einsprüche bis 2019-04-08
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 15571:2015-03

Entwurf

**Maschinen und Anlagen zur Gewinnung und Bearbeitung von Naturstein –
Sicherheit –
Anforderungen an Flächenschleifmaschinen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 15571:2019**

Machines and plants for mining and tooling of natural stone –
Safety –
Requirements for surface-finishing machines;
German and English version prEN 15571:2019

Machines et installations d'extraction et d'usinage des pierres naturelles –
Sécurité –
Prescriptions relatives aux machines de finition de surface;
Version allemande et anglaise prEN 15571:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-02-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm 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 nam@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 Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64, Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 99 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen - Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 15571: 2019.

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

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-13-01 AA „Erdbaumaschinen/Straßenbaumaschinen“ im Fachbereich „Bau- und Baustoffmaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Erd- und Straßenbaumaschinen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Dieser Norm-Entwurf konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15571:2015-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2; Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) Abschnitt 3; Überarbeitung der Definitionen;
- c) Abschnitt 4; Aktualisierung der Liste der Gefährdungen;
- d) Abschnitt 5.2.1; Neue Performance Level für die Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungssystemen;
- e) Abschnitt 5.2.2; Überarbeitung der Anordnung der Steuerungen;
- f) Abschnitt 5.2.6.3; Überarbeitung der Betriebsart Maschineneinstellung;
- g) Abschnitt 5.3; Überarbeitung des gesamten Abschnitts Schutz vor mechanischen Gefährdungen;
- h) Abschnitt 5.4.2 und Anhang A; Überarbeitung des Abschnitts Lärm;
- i) Abschnitt 5.4.6; Überarbeitung des Abschnitts Elektromagnetische Verträglichkeit;
- j) Aktualisierung des informativen Anhangs ZA über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Maschinen und Anlagen zur Gewinnung und Bearbeitung von Naturstein — Sicherheit — Anforderungen an Flächenschleifmaschinen

Machines et installations d'extraction et d'usinage des pierres naturelles — Sécurité — Prescriptions relatives aux machines de finition de surface

Machines and plants for mining and tooling of natural stone — Safety — Requirements for surface-finishing machines

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Einführung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	14
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	17
5.1 Allgemeines.....	17
5.2 Steuerungen.....	17
5.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit des Steuerungssystems.....	17
5.2.2 Anordnung der Steuerungen	17
5.2.3 Anlauf.....	18
5.2.4 Normales Stillsetzen.....	18
5.2.5 Stillsetzen im Notfall	19
5.2.6 Betriebsartenwahlschalter	19
5.2.7 Ausfall der Stromversorgung	20
5.2.8 Ausfall der Steuerstromkreise.....	21
5.3 Schutz vor mechanischen Gefährdungen	21
5.3.1 Transport und Aufstellung der Maschine.....	21
5.3.2 Standfestigkeit	21
5.3.3 Risiko der Zerstörung während des Arbeitsprozesses	21
5.3.4 Verhinderung des Zugangs zu beweglichen Teilen und Einrichtungen zur Minimierung der Auswirkung von herausgeschleuderten Teilen.....	22
5.3.5 Spezielle Anforderungen an Flächenschleifmaschinen mit festem Tisch und verfahrbarer Querbrücke (Gleismaschinen) - Brückenvorschub	24
5.3.6 Werkzeugwechsel	24
5.4 Schutz vor nichtmechanischen Gefährdungen	26
5.4.1 Feuer.....	26
5.4.2 Lärm	26
5.4.3 Elektrische Gefährdungen	27
5.4.4 Ergonomische Anforderungen und Handhabung	27
5.4.5 Hydraulik- und Druckluftbauteile	28
5.4.6 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	28
5.4.7 Unbeabsichtigte Bewegungen	28
5.4.8 Trenneinrichtungen	28
5.4.9 Wartung.....	29
6 Gebrauchsinformationen	29
6.1 Allgemeines.....	29
6.2 Signale und Warneinrichtungen	29
6.3 Kennzeichnung, Schilder und schriftliche Warnhinweise	29
6.4 Betriebsanleitung.....	30
6.4.1 Allgemeines.....	30
6.4.2 Benutzerhandbuch	30
6.4.3 Wartungshandbuch	33

Anhang A (normativ) Messung von Geräuschemissionen	35
A.1 Einführung.....	35
A.2 Ermittlung des A-bewerteten Emissionsschalldruckpegels an den Positionen der Bedienperson oder anderen festgelegten Positionen	35
A.2.1 Grundnormen.....	35
A.2.2 Messverfahren und Positionen	35
A.2.3 Messunsicherheit	36
A.3 Bestimmung des Emissionsschallleistungspegels	36
A.3.1 Messverfahren und Positionen	36
A.3.2 Messunsicherheit	36
A.4 Aufstellungs-, Montage- und Betriebsbedingungen für die Messung von Geräuschemissionen	37
A.5 Aufzuzeichnende und anzugebende Informationen	37
A.6 Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten	42
A.6.1 Allgemeines.....	42
A.6.2 Beispiel für die Angabe von Geräuschemissionswerten in dem Handbuch für eine Maschine, deren größtes Maß nicht mehr als 6 m beträgt	44
A.6.3 Beispiel für die Angabe von Geräuschemissionswerten in dem Handbuch für eine Maschine, bei der mindestens ein Maß mehr als 6 m beträgt.....	45
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG.....	47
Literaturhinweise	48

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15571:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15571:2014 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Normungsauftrag erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2006/42/EG siehe informativen Anhang ZA, der integraler Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

Dieses Dokument wurde als eine harmonisierte Norm erarbeitet, mit der ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen an Gesundheit und Sicherheit der Maschinenrichtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften bereitgestellt werden soll.

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100 angegeben.

Dieses Dokument ist insbesondere für folgende Interessengruppen relevant, die die Marktteilnehmer im Hinblick auf die Maschinensicherheit vertreten:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsinstitutionen (Regulierungsbehörden, Unfallverhütungsorganisationen, Marktaufsicht usw.).

Andere interessierte Kreise können durch das in diesem Dokument (durch die oben genannten interessierten Kreise) festgeschriebene Sicherheitsniveau betroffen sein. Es handelt sich dabei um:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Personen mit spezifischen Bedürfnissen);
- Dienstleister, für Instandhaltung (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Verbraucher (falls die behandelten Maschinen für die Nutzung durch Verbraucher bestimmt sind).

Den vorgenannten Interessengruppen wurde die Möglichkeit gegeben, an dem Entwurfsprozess zu diesem Dokument teilzunehmen.

Die behandelten Maschinen und das Ausmaß, in dem die Gefährdungen, Gefährdungssituationen und 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 für Maschinen, die entsprechend den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden, Vorrang vor den Anforderungen anderer Normen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für stationäre Flächenschleifmaschinen mit stationärem Werkstück (siehe 3.1) oder beweglichem Werkstück (siehe 3.2), die zum Schleifen oder Polieren von horizontalen Flächen von Platten, Leisten oder Fliesen aus Naturstein und ähnlichen natürlichen oder künstlichen Werkstoffen (wie z. B. künstlich hergestelltem Stein) verwendet werden, wie in EN 14618:2009 festgelegt.

Dieses Dokument behandelt alle wesentlichen Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse mit Bezug zu Flächenschleifmaschinen, wenn sie bestimmungsgemäß und unter Bedingungen von durch den Hersteller vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendungen verwendet werden (siehe Abschnitt 4).

Dieses Dokument legt die entsprechenden technischen Maßnahmen fest, um die aus den signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignissen resultierenden Risiken zu beseitigen oder zu verringern.

Dieses Dokument behandelt die vorhersehbare Lebenszeit der Maschine einschließlich der Phasen des Transports, des Zusammenbaus, der Zerlegung, Stilllegung und Verschrottung.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- handgehaltene Schleifmaschinen;
- Maschinen, die für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen sind;
- Betrieb unter schwierigen Umgebungsbedingungen (z. B. extreme Temperaturen, korrosive Umgebung);
- Maschinen zum Betrieb im Freien.

Dieses Dokument gilt nicht für Maschinen, die hergestellt wurden, bevor dieses Dokument vom CEN veröffentlicht wurde.

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).

EN 166:2001, *Persönlicher Augenschutz — Anforderungen*

EN 1005-2:2003+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen*

EN 1005-4:2005+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen*

EN 14618:2009, *Künstlich hergestellter Stein — Terminologie und Klassifizierung*

EN 50370-2:2003, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Produktfamiliennorm für Werkzeugmaschinen — Teil 2: Störfestigkeit*

EN 60204-1:2006 *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60529:1989)*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60529:1991/A1:2000, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989/A1:1999)*

EN 60529:1991/A1:2013, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989/A2:2013)*

EN 61439-1:2011, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 61439-1:2011)*

EN 61496-1:2013, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2012)*

EN 82079-1:2012, *Erstellen von Gebrauchsanleitungen — Gliederung, Inhalt und Darstellung — Teil 1: Allgemeine Grundsätze und ausführliche Anforderungen (IEC 82079-1:2012)*

EN ISO 3744:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010)*

EN ISO 3746:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:2010)*

EN ISO 3747:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklassen 2 und 3 zur Anwendung in situ in einer halligen Umgebung (ISO 3747:2010)*

EN ISO 4413:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413:2010)*

EN ISO 4414:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414:2010)*

EN ISO 4871:2009, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*

EN ISO 11200:2014, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen zur Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten (ISO 11200:2014)*

EN ISO 11201:2010, *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 (ISO 11201:2010)*

EN ISO 11202:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung angenäherter Umgebungskorrekturen (ISO 11202:2010)*

EN ISO 11204:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung exakter Umgebungskorrekturen (ISO 11204:2010)*

EN ISO 11688-1:2009, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsgrundsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

EN ISO 13850:2015, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015)*

EN ISO 13855:2010, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen (ISO 13855:2010)*

EN ISO 13857:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)*

EN ISO 14118:2018, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf (ISO 14118:2017)*

EN ISO 14119:2013, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013)*

EN ISO 14120:2015, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und die folgenden Begriffe.

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

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Flächenschleifmaschine mit festem Tisch und verfahrbarer Querbrücke (Gleismaschinen)

Maschine mit mechanischem Vorschub und ortsfestem Werkstücktisch und verfahrbarer Brücke, die zum Schleifen oder Polieren horizontaler Oberflächen von Steinplatten (siehe Bild 1 und Bild 2) mithilfe eines entsprechenden Schleif- oder Polierkopfs, der während des Bearbeitungsvorgangs mit Wasser gekühlt wird, konzipiert ist und über mindestens zwei rechtwinklige Achsen, auf denen sich der Bearbeitungskopf bewegt, verfügt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Maschine kann mit den folgenden Einrichtungen ausgerüstet sein:

- a) automatisches Schleif- oder Polierkopfwechselsystem mit Werkzeug-Magazin;
- b) Schleif- oder Polierkopfwechselsystem mit Bajonettverschluss;
- c) zusätzliche Einheiten zum Kalibrieren;
- d) zusätzliche Einheiten zum Polieren.

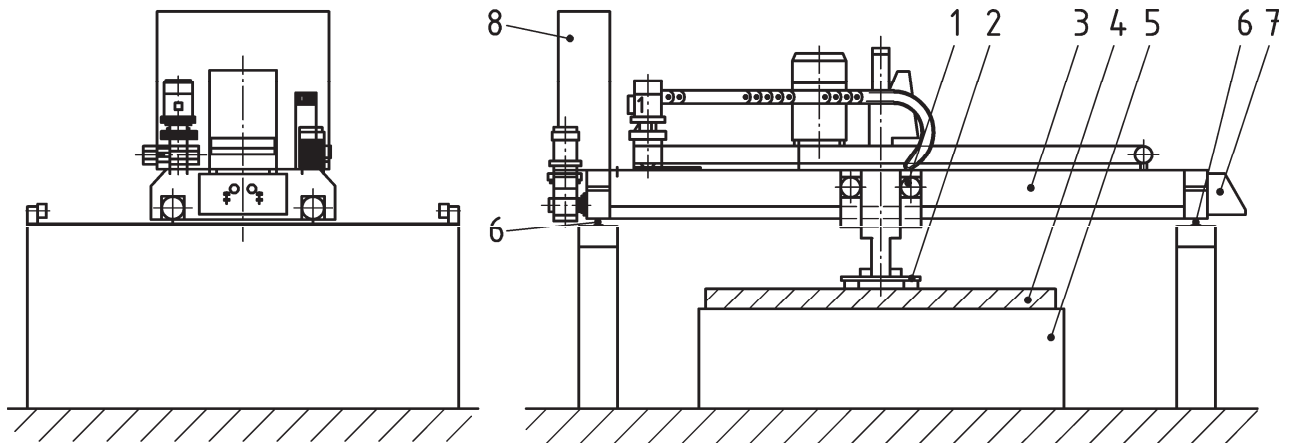


Abbildung ohne Sicherheitseinrichtungen

Legende

- 1 Spindel
- 2 Werkzeug
- 3 Brücke
- 4 Werkstück
- 5 Werkstoffauflagefläche
- 6 Gleis
- 7 Bedienpult
- 8 Schalttafel

Bild 1 — Beispiel einer Flächenschleifmaschine mit festem Tisch und verfahrbarer Querbrücke „PORTAL“

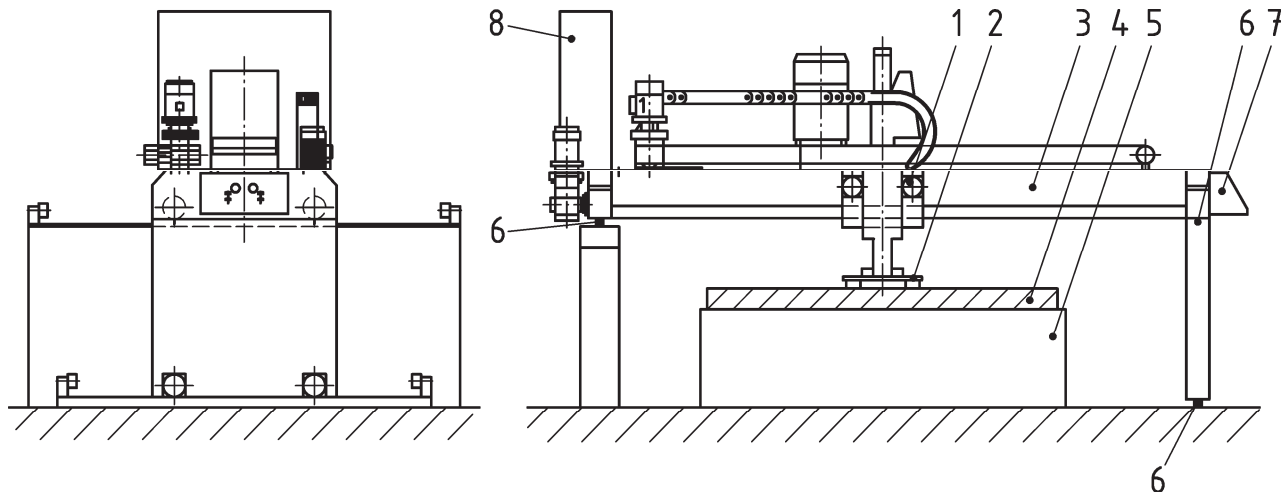


Abbildung ohne Sicherheitseinrichtungen

Legende

- 1 Spindel
- 2 Werkzeug
- 3 Brücke
- 4 Werkstück
- 5 Werkstoffauflagefläche
- 6 Gleis
- 7 Bedienpult
- 8 Schalttafel

**Bild 2 — Beispiel einer Flächenschleifmaschine mit festem Tisch und verfahrbarer Querbrücke
„SEMI-PORTAL“**

3.2

Flächenschleifmaschine mit Transportband und festem oder beweglichem Arm mit Spindeln

Maschine mit mechanischem Vorschub und durchlaufendem Transportband und einem Arm mit Spindeln, die zum Schleifen oder Polieren horizontaler Oberflächen von Steinplatten (siehe Bild 3) mithilfe eines entsprechenden Schleif- oder Polierkopfs, der während des Bearbeitungsvorgangs mit Wasser gekühlt wird, konzipiert ist und über mindestens zwei rechtwinklige Achsen, auf denen sich der Bearbeitungskopf bewegt, verfügt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Maschine kann mit den folgenden Einrichtungen ausgerüstet sein:

- a) Schleif- oder Polierkopfwechselsystem mit Bajonettverschluss;
- b) zusätzliche Einheiten zum Kalibrieren;
- c) zusätzliche Einheiten zum Polieren.

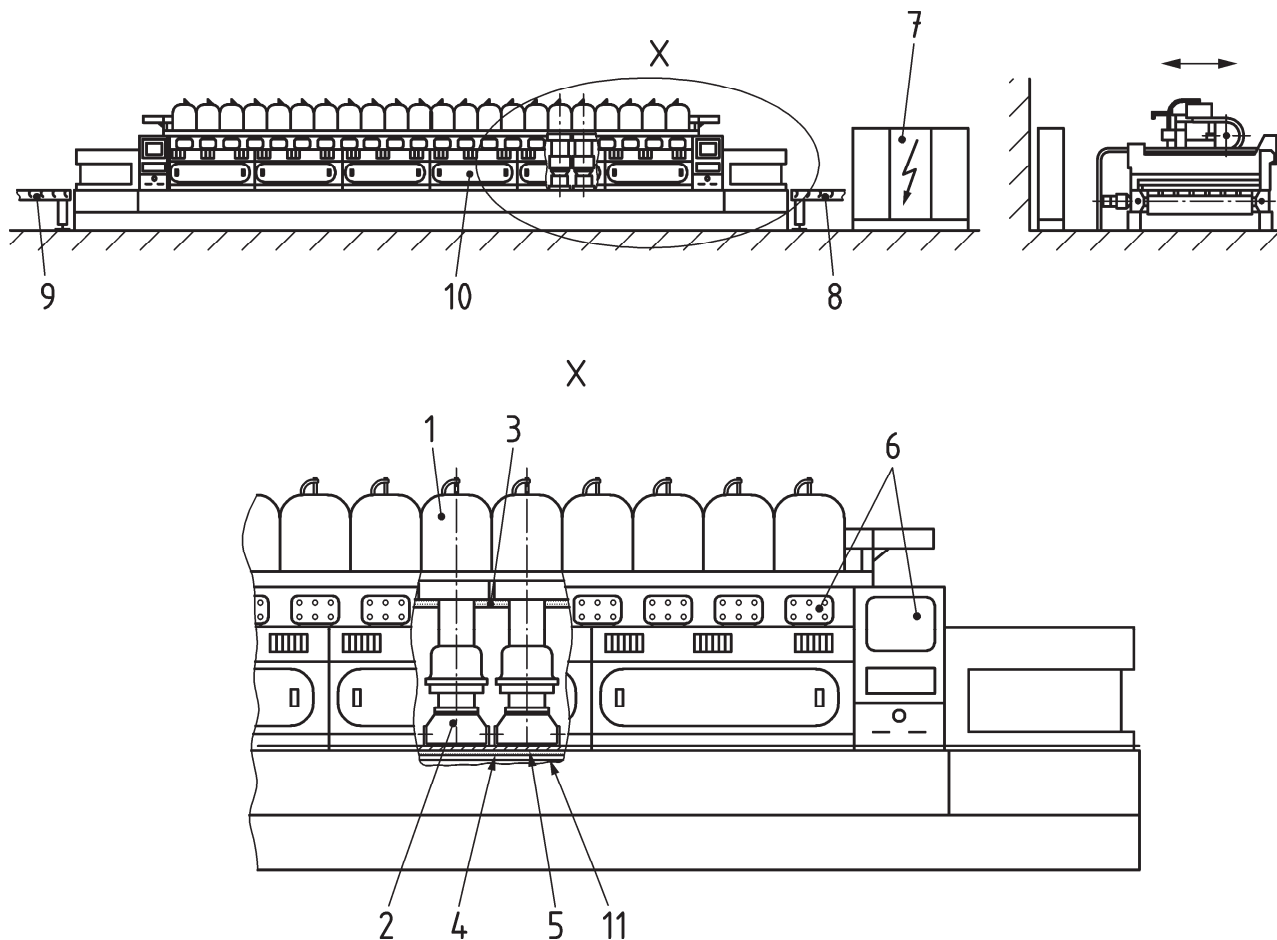


Abbildung ohne Sicherheitseinrichtungen

Legende

- 1 Spindel
- 2 Schleif- oder Polierkopf
- 3 Arm mit Spindeln
- 4 Bandförderer
- 5 Werkstück
- 6 Bedienpult
- 7 Schalttafel
- 8 Einlaufrollenbahn (Beladerollenbahn)
- 9 Auslaufrollenbahn (Entnahmerollenbahn)
- 10 Frontabdeckung (Schiebetür)
- 11 Arbeitstisch

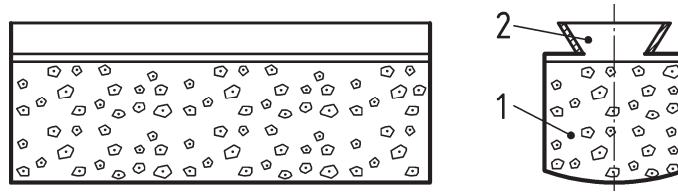
Bild 3 — Beispiel einer Flächenschleifmaschine mit Transportband und festem oder beweglichem Arm mit Spindeln

3.3

Schleif- oder Poliersegment

Teil des Werkzeugs, das das Material des Werkstücks abträgt, um eine geglättete und polierte Oberfläche zu erhalten

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Teil unterliegt während des Prozesses Verschleiß.



Legende

- 1 Schleif- oder Poliersegment
- 2 Aufnahmeschuh mit Schwalbenschwanzführung

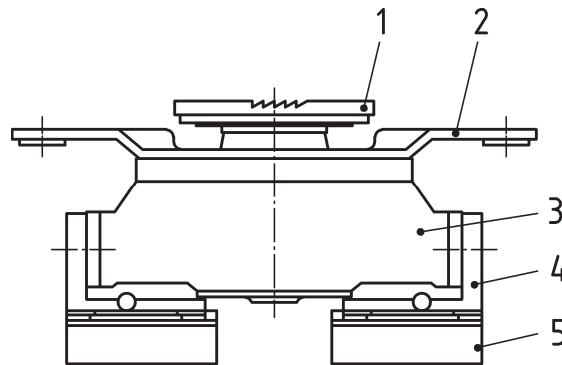
Bild 4 — Beispiel für ein Schleif- oder Polierwerkzeug

3.4

Schleif- oder Polierkopf

Teil der Maschine, der von der Brücke oder dem Spindelarm hochgehalten wird und verschiedene Bewegungen der Werkzeuge erzeugt

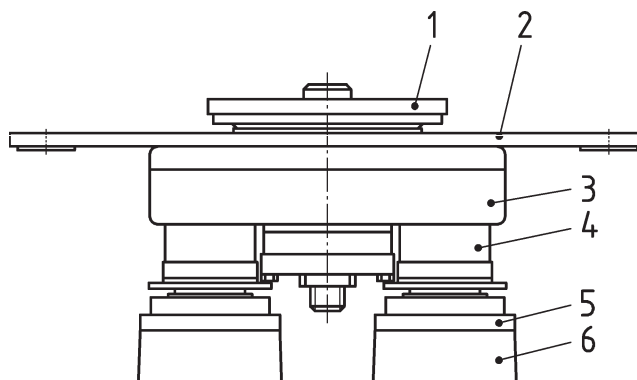
Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Köpfe können für verschiedene zusätzliche Bewegungen zwischen Schleif- oder Poliersegmenten und Werkstück (Pendel-, Planeten- und ähnliche Bewegungen) ausgelegt sein.



Legende

- 1 Zahnscheibe
- 2 Schleif- oder Polierkopfmitnehmer
- 3 Schleif- oder Polierkopfgehäuse
- 4 Schleif- oder Poliersegmentaufnehmer
- 5 Schleif- oder Poliersegment

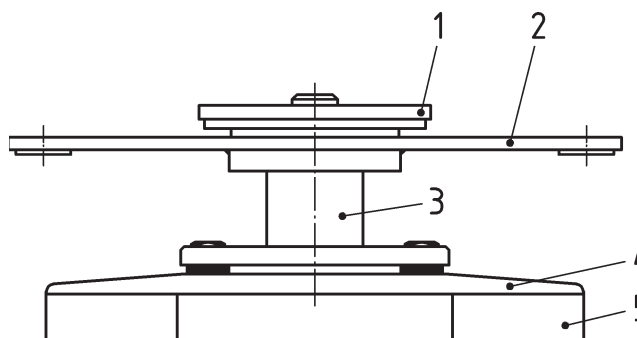
Bild 5 — Beispiel für einen Pendel-Schleif- oder Polierkopf



Legende

- 1 Zahnscheibe
- 2 Schleif- oder Polierwerkzeug
- 3 Schleif- oder Polierkopfmitnehmer
- 4 Flanschlager
- 5 Schleif- oder Polierwerkzeug
- 6 Schleif- oder Poliersegment

Bild 6 — Beispiel für einen Planeten-Schleif- oder Polierkopf



Legende

- 1 Zahnscheibe
- 2 Schleif- oder Poliertellermitnehmer
- 3 Schleif- oder Poliertellerflansch
- 4 Schleif- oder Polierwerkzeug
- 5 Schleif- oder Poliersegment

Bild 7 — Beispiel für einen Teller-Schleif- oder Polierkopf

3.5

Spindel

besondere Steckachse, die durch einen Motor angetrieben wird und den Schleif- oder Polierkopf in Drehbewegung hält

3.6

Arm mit Spindeln

Arm, der alle Spindeln hält und die alternative Translationsbewegung ermöglicht

3.7

Arbeitstisch

Werkbank, auf der das Transportband das Werkstück vorschiebt (Platten oder Leisten)

3.8

Maschinen-Antriebsselement

Antriebseinrichtung, mit der die Bewegung der Maschine bewirkt wird

3.9

Betriebsart Maschinelle Bearbeitung

automatische, programmierte, fortlaufende Betriebsart der Maschine mit der Möglichkeit des/der manuellen oder automatischen Einsetzens/Entnahme des Werkstücks

3.10

Betriebsart Maschineneinstellung

Betriebsart für die Einstellung, Programmierung, Fehlersuche, Programmüberprüfung, Prüfbetrieb der Maschine

3.11

Überwachung

Sicherheitsfunktion, die sicherstellt, dass eine Sicherheitsmaßnahme eingeleitet wird, wenn die Funktionsfähigkeit eines Bauteils oder eines Bauelements vermindert ist oder wenn die Bearbeitungsbedingungen derart geändert sind, dass Gefährdungen entstehen

3.12

Sicherheitsfunktion

Funktion der Maschine, wobei ein Ausfall dieser Funktion zur unmittelbaren Erhöhung des Risikos (der Risiken) führen kann

[QUELLE: EN ISO 12100:2010, 3.30]

3.13

Sicherheitsbezogenes Teil eines Steuerungssystems

SRP/CS

Teil eines Steuerungssystems, das auf sicherheitsbezogene Eingangssignale reagiert und sicherheitsbezogene Ausgangssignale erzeugt

[QUELLE: EN ISO 13849-1:2015, 3.1.1]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kombination sicherheitsbezogener Teile eines Steuerungssystems beginnt an dem Punkt, an dem die sicherheitsbezogenen Eingangssignale erzeugt werden (einschließlich z. B. Betätiger und Rolle des Positionsschalters), und endet an den Ausgängen der Leistungssteuerungselemente (einschließlich z. B. Hauptkontakte des Schützes).

Anmerkung 2 zum Begriff: Werden Überwachungssysteme zur Diagnose verwendet, werden sie auch wie SRP/CS behandelt.

3.14

Performance Level

PL

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

[QUELLE: EN ISO 13849-1:2015, 3.1.23, 4.5.1]

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, wie in EN ISO 12100:2010, Anhang B, angegeben, die durch eine Risikobeurteilung als

für diese Art von Maschinen signifikant ermittelt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Typ oder Gruppe	Ursprung	Mögliche Folgen	Abschnitt dieser Europäischen Norm
Mechanische Gefährdungen	Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein feststehendes Teil	Quetschen Stoß	5.3.4–5.3.5
	Schneidende Teile	Schneiden und Scheren	5.3.4–5.3.6
	Schwerkraft Herabfallende Gegenstände	Stoß	5.3.1–5.3.2
	Fehlende Standfestigkeit	Quetschen Stoß Überfahrenwerden	5.3.1–5.3.2
	hoher Druck	Quetschen Stoß Weggeschleudertwerden	5.4.6
	kinetische Energie, Weggeschleudertwerden	Stoß Weggeschleudertwerden Stichverletzung	5.3.3–5.3.6
	sich bewegende Teile	Einziehen Verfangen Weggeschleudertwerden	5.3.4–5.3.5
	Rotierende Teile	Schneiden Abschürfung Verfangen Weggeschleudertwerden	5.3.4–5.3.5
Elektrische Gefährdungen	Spannungsführende Teile	elektrischer Kontakt mit spannungsführenden Teilen elektrischer Schlag Feuer	5.4.1-5.4.3
	unzureichender Abstand zu unter Hochspannung stehenden Teilen		
	Teile, die unter Fehlerbedingungen spannungsführend geworden sind		
	Kurzschluss		

Typ oder Gruppe	Ursprung	Mögliche Folgen	Abschnitt dieser Europäischen Norm
Gefährdungen durch Lärm	Herstellungsprozess	Gehörverlust Unfälle aufgrund von Störungen der Sprachkommunikation und akustischer Warnsignale Physiologische Effekte wie Bewusstseinsverlust, Stress und Tinnitus	5.4.2
Ergonomische Gefährdungen	Zugang (Arbeitstischhöhe)	Unbehagen Ermüdung	5.4.4
	Position von Anzeigen und Steuereinrichtungen	Unbehagen Ermüdung Stress Stoß	5.4.4
Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine	Elektromagnetische Vorgänge unerwarteter Anlauf/Halt Unterbrechung Befehlsfehler	unerwarteter Anlauf/Halt Unterbrechung Befehlsfehler	5.2.1–5.2.8, 5.4.6
Gefährdungen in Verbindung mit unerwartetem Anlauf, unerwartetem/r Nachlauf/Überdrehzahl (oder ähnlichen Fehlfunktionen)	Ausfall/Fehlfunktion des Steuerungssystems unkontrollierte Wiederherstellung der Stromversorgung nach einer Unterbrechung Fehler in der Software Unmöglichkeit des Maschinhalts auch unter den bestmöglichen Umständen Schwankungen in der Werkzeugdrehzahl Montagefehler Bruch während des Betriebs Verlust der Standfestigkeit/ Umkippen der Maschine Ausrutschen, Stolpern und Sturz von Personen (im Zusammenhang mit Maschinen)	unerwarteter Anlauf/Halt Unterbrechung Befehlsfehler Quetschen Stoß Schneiden und Scheren Überfahrenwerden Weggeschleudertwerden Einziehen Verfangen Abschürfung	5.2.1–5.2.6, 5.2.8, 5.3.1, 5.3.6, 5.4.3, 5.4.6–5.4.9

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. In Ergänzung dazu muss die Maschine nach den Leitsätzen von EN ISO 12100:2010 hinsichtlich zutreffender, aber nicht signifikanter Gefährdungen konstruiert sein, die in diesem Dokument nicht behandelt werden.

5.2 Steuerungen

5.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit des Steuerungssystems

Für die Anwendung dieses Dokuments meint die Benennung „sicherheitsbezogenes Teil eines Steuerungssystems“ das System, das Sicherheitsfunktionen – von der auslösenden Einrichtung (z. B. Bedienteil, Positionsmelder oder -sensor) bis hin zu einschließlich dem Antriebssteuerungselement des letzten Maschinen-Antriebselements (z. B. Motor oder Bremse) – implementiert. Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems dieser Maschine umfassen Teile, die die folgenden Funktionen betreffen, und sie müssen die Anforderungen der nachstehenden Performance Level in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 erfüllen:

- a) für das Anfahren: PL = c (siehe 5.2.3);
- b) für das normale Stillsetzen: PL = b (siehe 5.2.4);
- c) für das Stillsetzen im Notfall: PL = c (siehe 5.2.5);
- d) für die Wahl der Betriebsart: PL = c (siehe 5.2.6);
- e) für die Überwachung des Tippbetriebs oder die Drehzahl-/Beschleunigungsbegrenzung: PL = c oder in Verbindung mit einer Zustimmungseinrichtung in Übereinstimmung mit EN 60204-1:2006, 9.2.5.2, entsprechend PL = c (siehe 5.2.6.3);
- f) zur Vermeidung eines automatischen Wiederanlaufs: PL = c (siehe 5.2.7);
- g) für die Verriegelung: PL = c (siehe 5.2.6, 5.3.4, 5.3.6.3);
- h) für elektronische Lichtschranke: PL = c (siehe 5.3.4.2);
- i) für die Werkzeugentriegelung: PL = c oder zwei unabhängige Systeme PL = b (siehe 5.3.6);
- j) Überwachungsfunktion der Kopfaufhängung PL = c (siehe 5.3.6.1).

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Berechnung sowie Inspektion der Maschine.

5.2.2 Anordnung der Steuerungen

Die wichtigsten elektrischen Steuerungseinrichtungen, d. h. die Einrichtungen für das Anfahren, betriebliches/normales Stillsetzen, zum Stillsetzen im Notfall und zur Wahl der Betriebsart, müssen sich an der Position der Bedienperson unmittelbar neben der Steuerungsanzeige (am Hauptbediengerät) in einem Abstand von mindestens 1 200 mm und höchstens 1 800 mm vom Fußboden befinden.

Der Lasttrennschalter muss auf dem Hauptbedienfeld angeordnet sein.

Alle Steuerungseinrichtungen zum Zurücksetzen von Schutzeinrichtungen müssen sich außerhalb des geschützten Bereichs befinden und dürfen nicht von innerhalb des geschützten Bereichs zu betätigen sein.

Die Einrichtung zum Stillsetzen im Notfall muss an jedem Arbeitsplatz vorhanden sein (siehe 6.3) und insbesondere:

- a) am Hauptbediengerät;
- b) am beweglichen, über Kabel oder ein Drahtlossystem angeschlossenen Steuerungsgerät (sofern vorhanden);
- c) unmittelbar neben allen Steuerungseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung;
- d) unmittelbar neben allen Schrittschaltungen;
- e) in einem Abstand von höchstens 1 500 mm zur Front des Bereichs zum Einsetzen und zur Entnahme des Werkstücks;
- f) innerhalb jedes umgebenden mit einer Zugangstür ausgestatteten Gehäuses (siehe 5.3.4).

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion der Maschine und Funktionsprüfung der Maschine.

5.2.3 Anlauf

Für den Anlauf oder Wiederanlauf muss die Startfunktion jedes Bedienteils in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 mindestens PL = c sein.

Es darf nur dann möglich sein, mit dem Teilbearbeitungszyklus zu beginnen (Zyklusstart), wenn sich sämtliche der in 5.3.4 beschriebenen Schutzeinrichtungen in der vorgesehenen Position befinden und funktionstüchtig sind.

Der Anlauf oder Wiederanlauf nach einem Stillsetzen, aus welchem Grund auch immer, darf nur durch Betätigung der hierfür vorgesehenen Anlaufsteuerung möglich sein und muss gegen unabsichtliche Betätigung z. B. durch abgedeckte Steuerungseinrichtungen geschützt sein.

Der Anlauf der Maschine muss nach den Anforderungen von EN 60204-1:2006, 9.2.5.2, erfolgen.

Für jeden Wiederanlauf ist eine bewusste Tätigkeit der Bedienperson erforderlich. Alle Schutzeinrichtungen dürfen nicht zu einem automatischen Wiederanlauf führen.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion der Maschine und Funktionsprüfung der Maschine.

5.2.4 Normales Stillsetzen

Ein System zur Steuerung des normalen Stillsetzens muss vorgesehen sein, das bei Betätigung die vorgesehenen Abläufe zum Stillsetzen ausführen und die Stromversorgung aller Maschinen-Antriebsselemente unterbrechen muss.

Die Funktion für das Stillsetzen muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN 60204-1:2006, 9.2.2, zur Kategorie 1 gehören, um die Betätigung der elektrischen Bremse (sofern eingebaut) zu ermöglichen. Wenn eine elektrische Bremse nicht eingebaut ist, darf die Funktion für das Stillsetzen Kategorie 0 sein.

Das normale Stillsetzen muss wie folgt ablaufen:

- a) Anhalten der Achsenbewegungen;
- b) Anhalten der Drehung der Spindeln;
- c) Unterbrechung der Stromversorgung zu den Maschinen-Antriebselementen.

Die Funktion für das normale Stillsetzen muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 mindestens PL = b sein.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion der Maschine und Funktionsprüfung der Maschine.

5.2.5 Stillsetzen im Notfall

Die Maschine muss mit einer Steuerungseinrichtung zum Stillsetzen im Notfall ausgerüstet sein, die die Anforderungen von EN ISO 13850:2015 und darüber hinaus die Anforderungen von EN 60204-1:2006, 10.7 erfüllt. Die Steuerungseinrichtung zum Stillsetzen im Notfall muss jederzeit selbstverriegelnd sein.

Die Funktion für das Stillsetzen im Notfall muss die Anforderungen von EN 60204-1:2006, 9.2.5.4.2, erfüllen und die Funktion für das Stillsetzen im Notfall muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN 60204-1:2006, 9.2.2, zur Kategorie 0 oder 1 gehören, um die Betätigung der Bremse bis zum Abschluss des Bremsvorgangs zu ermöglichen.

Das Stillsetzen im Notfall muss wie folgt ablaufen:

- a) Anhalten der Achsenbewegungen;
- b) Anhalten der Spindeldrehung;
- c) Unterbrechung der Stromversorgung zu den Maschinen-Antriebselementen.

Der Steuerstromkreis für das Stillsetzen im Notfall muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 mindestens PL = c sein.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion und Prüfung der maßgeblichen Funktionen der Maschine.

5.2.6 Betriebsartenwahlschalter

5.2.6.1 Allgemeines

Falls die Maschine so ausgelegt ist, dass sie während der Einstellung mit deaktivierten verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen und/oder nichttrennenden Schutzeinrichtungen betrieben wird, muss ein Betriebsartenwahlschalter vorhanden sein, mit dem sich zwischen den Betriebsarten Maschinelle Bearbeitung und Maschineneinstellung wählen lässt, und müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- a) der Betriebsartenwahlschalter muss sich in jeder Stellung verriegeln lassen (z. B. durch Schlüssel oder Passwort) und sich außerhalb des Gefährdungsbereichs, z. B. auf dem Hauptbediengerät, befinden (zur Position von Steuerungseinrichtungen siehe 5.2.2);
- b) das Steuerungssystem für die Wahl der Betriebsart muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 mindestens PL = c sein;
- c) der Betriebsartenwahlschalter darf nicht zulassen, dass zu irgendeinem Zeitpunkt mehr als eine Betriebsart möglich ist;

- d) die in 5.2.6.2 und 5.2.6.3 angegebenen Sicherheitsanforderungen müssen in ihrer jeweiligen Betriebsart wirksam sein;
- e) die Wahl einer Betriebsart darf niemals eine Bewegung der Maschine auslösen;
- f) es darf nicht möglich sein, aus einer Betriebsart in eine andere umzuschalten, bevor die Maschine in Übereinstimmung mit 5.2.4 vollständig stillgesetzt wurde.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion und Funktionsprüfung der Maschine.

5.2.6.2 Betriebsart Maschinelle Bearbeitung

In der Betriebsart Maschinelle Bearbeitung darf eine Bewegung nur dann möglich sein, wenn sich die verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen (zur Definition siehe EN ISO 14119:2013, 3.2 und 3.5) und/oder die nichttrennenden Schutzeinrichtungen an ihrer vorgesehenen Position befinden und funktionstüchtig sind.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion und Funktionsprüfung der Maschine.

5.2.6.3 Betriebsart Maschineneinstellung

Wenn die beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen geöffnet und/oder die nichttrennenden Schutzeinrichtungen deaktiviert sind, dürfen gefährliche Bewegungen in der Betriebsart Maschineneinstellung nur dann möglich sein, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- a) Drehung des Werkzeugs darf nicht möglich sein;
- b) jede Bewegung einer einzelnen Achse muss von einer Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung gesteuert werden. Eine solche Bewegung darf eine Geschwindigkeit von 5 m/min oder eine Schrittweite von 10 mm nicht überschreiten. Sowohl die Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung als auch die Geschwindigkeits-/Schrittweiten-Überwachung müssen in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 PL = sein. Falls dies technisch nicht möglich ist, müssen die Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung und die Geschwindigkeits-/Schrittweiten-Überwachung in Verbindung mit einer Zustimmungseinrichtung mit PL = c in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 vorgesehen werden;
- c) Steuerungseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung und Zustimmungseinrichtungen für Werkzeug- oder Achsenbewegungen müssen sich auf dem Hauptbediengerät und/oder einer beweglichen Gruppe von Steuerelementen befinden, die durch ein Kabel oder ein Drahtlossystem (sofern vorhanden) mit der Maschine verbunden sind;
- d) der automatische Anlauf der Maschine muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN ISO 14118:2018, 6.2.1 und 6.2.3, verhindert werden.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion der Maschine und Funktionsprüfung der Maschine.

5.2.7 Ausfall der Stromversorgung

Im Falle einer Unterbrechung der Stromversorgung muss nach deren Wiederherstellung ein automatischer Wiederanlauf der Maschine verhindert werden.

Im Falle eines Ausfalls der Stromversorgung müssen alle Werkzeuge in oberer Position bleiben oder sich sofort dorthin bewegen.

Zur Stromversorgung siehe EN 60204-1:2006, 7.5, Absätze 1 und 3.

Es gelten die Anforderungen von EN ISO 14118:2018, Abschnitt 6.

Das sicherheitsbezogene Teil des Steuerungssystems zur Verhinderung eines automatischen Wiederanlaufs der Maschine muss mindestens $PL = c$ in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 erreichen.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen, Schaltpläne, Inspektion der Maschine und Durchgangsprüfung des Schutzpotenzialausgleichskreises und Funktionsprüfungen (wie in EN 60204-1:2006, 18.2 und 18.6, festgelegt).

5.2.8 Ausfall der Steuerstromkreise

Siehe 5.2.1.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen, Schaltpläne, Inspektion der Maschine und Durchgangsprüfung des Schutzpotenzialausgleichskreises und Funktionsprüfungen (wie in EN 60204-1:2006, 18.2 und 18.6, festgelegt).

5.3 Schutz vor mechanischen Gefährdungen

5.3.1 Transport und Aufstellung der Maschine

Zum Transport der Maschine müssen angemessene Vorkehrungen für die einfache und sichere Handhabung in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, 6.3.5.5, getroffen werden.

Zur Aufstellung der Maschine müssen angemessene Vorkehrungen für die Aufstellung der Maschine in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, 6.3.2.6, getroffen werden.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen der maßgeblichen Vorkehrungen in der Betriebsanleitung und Inspektion der Maschine.

5.3.2 Standfestigkeit

Es muss möglich sein, die Maschinen und Zubehörteile an einer ausreichend stabilen Struktur, wie z. B. dem Fußboden, zu befestigen. Einrichtungen zur Befestigung sind z. B. Befestigungslöcher im Gehäuse der Maschine bzw. der Zubehörteile.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und Inspektion der Maschine.

5.3.3 Risiko der Zerstörung während des Arbeitsprozesses

Das Risiko der Zerstörung der Kraftübertragungsteile zur Bewegung des Arms muss durch Anschläge, die an den Schienenenden des Arms vorgesehen sind, möglichst gering gehalten werden.

Um Gefährdungen durch Weggeschleudertwerden zu minimieren, sind Werkzeuge mithilfe selbstsperrender Zentralschrauben mit Gewindeflansch oder mithilfe von Verriegelungseinrichtungen mit selbstsperrenden Schneckenschrauben zu fixieren, um zu verhindern, dass sie sich von der Arbeitsspindel lösen können.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen, Inspektion der Maschine und Funktionsprüfung der Maschine.

5.3.4 Verhinderung des Zugangs zu beweglichen Teilen und Einrichtungen zur Minimierung der Auswirkung von herausgeschleuderten Teilen

5.3.4.1 Schutz von Werkzeugen für Flächenschleifmaschinen mit Transportband und festem oder beweglichem Arm mit Spindeln

Der Zugang zu Werkzeugen und Gefährdungen durch das Herausschleudern von Teilen muss durch trennende Distanzschutteinrichtungen bestehend aus feststehenden trennenden Schutteinrichtungen und beweglichen verriegelten trennenden Schutteinrichtungen verhindert werden.

Trennende Schutteinrichtungen müssen EN ISO 14120:2015 entsprechen und bewegliche trennende Schutteinrichtungen müssen EN ISO 14119:2013 entsprechen.

Bewegliche trennende Schutteinrichtungen mit Zuhaltung müssen entlang des Arbeitstisches in der vorderen Zone (Bedienerseite) platziert und feste oder bewegliche trennende Schutteinrichtungen entlang der Seiten und der hinteren Zone der Maschine platziert werden. Trennende Schutteinrichtungen müssen eine Höhe von mindestens 1 000 mm ab Höhe des Arbeitstisches und mindestens 1 800 mm ab Boden oder Arbeitsbühnenhöhe haben und der Abstand zwischen der Oberseite der trennenden Schutteinrichtung und jedem Teil des Spindelarms muss mindestens 100 mm betragen. Wenn trennende Schutteinrichtungen mit Öffnungen vorgesehen sind, müssen die Anforderungen nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, erfüllt sein.

Für Leisten- oder Platten-Flächenschleifmaschinen mit Transportband und festem oder beweglichem Spindelarm müssen zusätzliche feste querstehende trennende Schutteinrichtungen (Membranen) in der Mitte zwischen zwei benachbarten Schleif- oder Polierköpfen oder in der Mitte zwischen zwei Gruppen benachbarter Schleif- oder Polierköpfe platziert werden. Für Anforderungen zum Austausch von Schleif- oder Poliersegmenten siehe 5.3.6.1.

Der Steuerstromkreis für die Verriegelung muss mindestens PL = c in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 sein.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen, Inspektion der Maschine und Funktionsprüfung der Maschine.

5.3.4.2 Schutz von Werkzeugen für Flächenschleifmaschinen mit festem Tisch und verfahrbarer Querbrücke (Gleismaschinen)

Der Zugang zu Werkzeugen und Gefährdungen durch das Herausschleudern von Teilen muss durch trennende Distanzschutteinrichtungen bestehend aus feststehenden trennenden Schutteinrichtungen und beweglichen verriegelten trennenden Schutteinrichtungen verhindert werden.

Trennende Schutteinrichtungen müssen EN ISO 14120:2015 entsprechen und bewegliche trennende Schutteinrichtungen müssen EN ISO 14119:2013 entsprechen.

Für die Positionierung und Bemaßung von Schutteinrichtungen gelten die Anforderungen nach EN ISO 13855:2010. Wenn trennende Schutteinrichtungen mit Öffnungen vorgesehen sind, müssen die Anforderungen nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, erfüllt sein.

Der Steuerstromkreis für die Verriegelung muss mindestens PL = c in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 sein.

Für Flächenschleifmaschinen mit festem Tisch und verfahrbarer Querbrücke "SEMI-PORTAL" (siehe Bild 2), bei denen ein direktes Herausschleudern von Teilen in Richtung des Bedieners üblicherweise durch das Gleis oder den Maschinenrahmen verhindert werden kann, können feste oder bewegliche trennende Schutteinrichtungen durch elektronische Lichtschranken entlang der Seite in der Nähe der Bodenschiene (siehe Bild 2, Punkt 6) ersetzt werden.

Für elektronische Lichtschranken müssen die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- a) jede elektronische Lichtschranke muss mindestens vom Typ 2 in Übereinstimmung mit EN 61496-1:2013 sein, und die dazugehörigen sicherheitsbezogenen Steuerungssysteme müssen in Übereinstimmung mit EN ISO 13849-1:2015 mindestens PL = c entsprechen;
- b) die Lichtschranken müssen einem Abstand von mindestens 1 300 mm zur Bodenschiene positioniert werden (Bild 2, Punkt 6);
- c) eine Steuerungseinrichtung zum Zurücksetzen nach EN ISO 13849-1:2015, 5.2.2, muss sich außerhalb der Schutzzone befinden und darf nicht von innerhalb dieser Zone zu betätigen sein. Die Bedienperson muss gute Sicht auf die Schutzzone haben;
- d) zugängliche Auflagerungsteile müssen so konstruiert und angeordnet sein, dass sie keine Verletzungen verursachen oder eine Stolpergefahr darstellen.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen, Inspektion der Maschine und Funktionsprüfung der Maschine.

5.3.4.3 Schutzeinrichtungen für Antriebe und Kraftübertragungsteile

Der Zugang zu den Antriebsmechanismen (wozu die Werkzeugspindeln, die Vorschubeinrichtung usw. gehören) muss entweder durch feststehende umschließende oder bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Schutzverriegelung verhindert werden, die mit den entsprechenden Motorantrieben gekoppelt sind. Wenn trennende Schutzeinrichtungen mit Öffnungen vorgesehen sind, müssen die Anforderungen nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, erfüllt sein.

Trennende Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 14120:2015 entsprechen und verriegelte trennende Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 14119:2013 entsprechen.

Feststehende trennende Schutzeinrichtungen, die durch den Betreiber z. B. zu Wartungs- und Reinigungszwecken zu demontieren sind, müssen mit Befestigungselementen versehen sein, die mit der Maschine oder mit der trennenden Schutzeinrichtung verbunden bleiben, wenn die trennende Schutzeinrichtung entfernt wird, z. B. unverlierbare Schrauben (siehe auch 6.4.3.1)).

Wenn die gefährdenden Maschinenfunktionen in weniger als 10 s nach Einleitung des Befehls zum Stoppen stillgesetzt worden sind, darf die Zuhaltung mit einer handbetätigten Verzögerungseinrichtung nach EN ISO 14119:2013, Anhang F, erfolgen.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen, Messungen, Inspektion der Maschine, Handbuch und Funktionsprüfung der Maschine.

5.3.4.4 Arm mit Spindeln

Für Schleifmaschinen mit beweglichem Arm mit Spindeln müssen Risiken (Quetschen, Stoß usw.) aufgrund der fortlaufenden abwechselnden Bewegung des Arms mit Spindeln durch trennende Distanzschutzeinrichtungen nach 5.3.4.1 verhindert werden.

Bei Platten- oder Leistenmaschinen muss das Risiko des Einquetschens zwischen dem Kopf des Bedieners und dem beweglichen Spindelarm während des Austauschs von Schleif- oder Poliersegmenten (siehe 5.3.6.1) verhindert werden, indem eine zusätzliche feststehende trennende Schutzeinrichtung zwischen den beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen mit Verriegelung entlang des Arbeitstischs im vorderen Bereich der Maschine und des beweglichen Spindelarms angebracht wird.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen, Messungen, Inspektion der Maschine, Handbuch und Funktionsprüfung der Maschine.

5.3.4.5 Anforderungen an die Werkstoffe für trennende Schutzeinrichtungen

Wenn trennende Schutzeinrichtungen als Fangeinrichtungen benutzt werden, um die Auswirkung von herausgeschleuderten Maschinen- oder Werkstückteilen zu minimieren, müssen sie aus folgenden Werkstoffen bestehen:

- a) Stahl mit einer Zugfestigkeit von mindestens 350 N/mm² und einer Wanddicke von mindestens 2 mm;
- b) Leichtmetalllegierung mit Eigenschaften, die die Anforderungen von Tabelle 2 erfüllen;

Tabelle 2 — Dicke und Zugfestigkeit von Leichtmetalllegierungen als Werkstoff für trennende Schutzeinrichtungen

Mindestzugfestigkeit [N/mm ²]	Mindestwanddicke [mm]
180	5
240	4
300	3

- c) Polymerwerkstoffe (z. B. ABS oder Ähnliches), ein- oder doppelwandig mit einer Gesamtdicke von mindestens 5 mm;
- d) Glasfaser, ein- oder doppelwandig mit einer Gesamtdicke von mindestens 5 mm;
- e) Betonwand (für die in 3.1 beschriebene Maschine) mit einer Wanddicke von mindestens 100 mm.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen, Berechnungen, Zugfestigkeit, Messungen, Inspektion der Maschine.

5.3.5 Spezielle Anforderungen an Flächenschleifmaschinen mit festem Tisch und verfahrbarer Querbrücke (Gleismaschinen) - Brückenvorschub

Führungsrollen und Antriebselemente, wie z. B. Ritzel, müssen mit einer feststehenden trennenden Schutzeinrichtung nach EN ISO 14120:2015 abgedeckt sein. Der notwendige Spalt zwischen Führung (Schiene) und Fahrwerk darf 5 mm nicht überschreiten.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um ein Überfahren des Schienenendes zu verhindern. Hierzu sind ein Endschalter mit positiver Öffnung der Kontakte nach EN ISO 14119:2013, 8.3.2, und eine durch Formschluss wirkende Schutzeinrichtung zu verwenden.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion der Maschine und Funktionsprüfung der Maschine.

5.3.6 Werkzeugwechsel

5.3.6.1 Manueller Werkzeugwechsel für Flächenschleifmaschinen mit Transportband und festem oder beweglichem Arm mit Spindeln

Das Lösen und die Demontage des Werkzeugs darf nur möglich sein, wenn die Spindel angehalten und ein Wiederanlauf verhindert ist; es gelten die Anforderungen nach 5.2.3 und 5.2.4. Der Austausch von Schleif- oder Poliersegmenten darf nur möglich sein, wenn der Kopf von dem Arbeitstisch angehoben ist und der Spindelarm sich möglichst nah an dem Bediener befindet.

Bei Leisten- oder Plattenmaschinen mit Transportband und festem oder beweglichem Spindelarm darf eine normale Funktion für das Stillsetzen (siehe 5.2.4) für jeden Schleif- oder Polierkopf oder Gruppen derselben vorgesehen werden. In diesem Fall dürfen das Transportband und der Arm mit Spindeln zum Ersetzen der Schleif- oder Poliersegmente bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen bewegt werden. Diese Art des Betriebs kann nur durchgeführt werden, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden müssen:

- a) die Maschine muss mit feststehenden querverlaufenden trennenden Schutzeinrichtungen (Scheidewände) zwischen jedem Kopf oder Gruppen von Köpfen (siehe 5.3.4.1) ausgestattet sein;
- b) die vorgesehene Funktion für das betriebliche Stillsetzen, sofern sie in Verbindung mit dem Steuerungssystem für die Überwachungsfunktion der Kopfaufhängung betätigt wird, muss mindestens $PL = c$ in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 sein.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion der Maschine und Funktionsprüfung der Maschine.

5.3.6.2 Manueller Werkzeugwechsel für Flächenschleifmaschinen mit festem Tisch und verfahrbarer Querbrücke (Gleismaschinen)

Das Lösen und die Demontage des Werkzeugs darf nur möglich sein, wenn die Spindel angehalten und ein Wiederanlauf verhindert ist; es gelten die Anforderungen nach 5.2.6.3. Der Austausch von Schleif- oder Poliersegmenten darf nur möglich sein, wenn der Kopf von dem Arbeitstisch angehoben ist und die Brücke sich möglichst nah an dem Bediener befindet.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen, Inspektion der Maschine und Funktionsprüfung der Maschine.

5.3.6.3 Automatischer Werkzeugwechsel für Flächenschleifmaschinen mit festem Tisch und verfahrbarer Querbrücke (Gleismaschinen)

Werkzeugfeststelleinrichtungen müssen so gestaltet sein, dass die Werkzeuge sich nicht während des Anlaufens, des Betriebs und des Auslaufens lösen (z. B. Befestigung mit zentralen und selbstsperrenden Schrauben mit Flanschen mit Schraubgewinden oder selbstsperrende Schneckenschrauben).

Das Lösen und die Demontage des Werkzeugs dürfen nur möglich sein, wenn die Spindel angehalten ist.

Das Steuerungssystem für die Verriegelung zwischen der Werkzeugfreigabe und der Spindeldrehung muss $PL = c$ in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 entsprechen oder aus zwei unabhängigen Systemen mit mindestens $PL = b$ in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 bestehen.

In Ausnahmefällen kann die Werkzeugfreigabefunktion $PL = b$ in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 entsprechen, wenn ein zusätzliches mechanisches System ein Lösen des Werkzeugs während der Rotation verhindert (z. B. durch Zentrifugalkraft).

Wenn die Maschine mit feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen und verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen ausgestattet ist, müssen keine PL -Anforderungen für das Lösen des Werkzeugs und die Rotation der Spindel erfüllt werden. Der Steuerstromkreis für die Verriegelung muss mindestens $PL = c$ in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 sein.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Messungen, Inspektion der Maschine und Funktionsprüfung der Maschine

5.4 Schutz vor nichtmechanischen Gefährdungen

5.4.1 Feuer

Um die Brandgefahr auf ein Mindestmaß zu reduzieren, müssen die in 5.4.3 festgelegten Anforderungen erfüllt werden.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen, Inspektion der Maschine und entsprechende Funktionsprüfungen der Maschine.

5.4.2 Lärm

5.4.2.1 Lärminderung in der Entwurfsphase

Maschinen müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass Risiken, die sich aus der Emission von Luftschall ergeben, unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts und der Verfügbarkeit von Mitteln zur Lärmreduzierung, insbesondere an der Quelle, auf den niedrigsten Wert reduziert werden.

Beim Entwurf von Maschinen sind die in EN ISO 11688-1:2009 enthaltenen Informationen und technischen Maßnahmen zur Lärminderung an der Quelle zu berücksichtigen.

Die wichtigsten Lärmquellen sind:

- a) Werkzeuge;
- b) Antriebe der Werkzeugspindeln;
- c) Achsenantriebe;
- d) Druckluftsystem (sofern vorhanden);
- e) Hydrauliksystem (sofern vorhanden).

Beispiele für technische Maßnahmen zur Lärminderung sind:

- a) Nutzung geräuscharmer Maschinenbauteile;
- b) Auswahl und Gestaltung geräuscharmer Getriebebauteile, z. B. Getriebe, Riemenscheiben, Riemen, Lagerkupplung;
- c) Isolierung von Lärmquellen durch die Installation von Gehäusen oder trennenden Schutzeinrichtungen.

Alternative Maßnahmen mit gleicher oder höherer Wirksamkeit können verwendet werden.

ANMERKUNG EN ISO 11688-2 enthält nützliche Informationen zu Lärmerzeugungsmechanismen in Maschinen.

Nachweis: Ermittelte Lärmemissionswerte nach dem Geräuschemessverfahren (siehe Anhang A) ermöglichen insbesondere, die Wirksamkeit der umgesetzten Konstruktionsmaßnahmen zu überprüfen.

5.4.2.2 Geräuschemissionsmessung

Die Geräuschemissionsmessung muss nach Anhang A durchgeführt werden.

Nachweis: Durch Überprüfung, dass die nach Anhang A bestimmten Geräuschemissionswerte in der Betriebsanleitung angegeben sind.

5.4.3 Elektrische Gefährdungen

Mit Ausnahme von 6.3 gelten die Anforderungen nach EN 60204-1:2006, wenn nicht anders in diesem Dokument festgelegt.

Siehe zu den Anforderungen zur Vermeidung von elektrischem Schlag durch direktes Berühren EN 60204-1:2006, 6.2, und zu den Anforderungen zum Schutz vor Kurzschlüssen (ausgenommen Stromzuführung) und Überlastung EN 60204-1:2006, Abschnitt 7.

Der Schutz vor elektrischem Schlag durch indirektes Berühren muss durch den Betreiber sichergestellt sein, z. B. durch automatische Trennung der elektrischen Energiezufuhr zur Maschine durch Einsatz einer Schutzeinrichtung in der Energieversorgungsleitung (siehe hierzu die entsprechenden Herstellerangaben in der Betriebsanleitung, 6.4.2 s)).

Der Schutz vor Kurzschlüssen in der Stromzuführung muss durch den Betreiber sichergestellt werden (siehe hierzu die Herstellerangaben in der Betriebsanleitung, 6.4.2 t)).

Die Schutzart aller elektrischen Bauteile außerhalb vom (von) Gehäuse(n) sowie des (der) für elektrische Bauteile bestimmten Gehäuse(s) selbst muss nach EN 60529:1991, EN 60529:1991/A1:2000, EN 60529:1991/A2:2013 mindestens IP 54 sein.

Elektrische Gehäuse dürfen nicht dem Risiko ausgesetzt werden, von herausgeschleuderten Werkzeugen oder Werkstücken getroffen zu werden. Nach EN 60204-1:2006, 6.2.2, müssen spannungsführende Teile unzugänglich sein. Wo Stromkreise nach EN 60204-1:2006, 7.2.3, gegen Überstrom geschützt sind, besteht kein Brandrisiko.

In Übereinstimmung mit EN 60204-1:2006, 18.1, sind die Prüfung 1 für die Durchgängigkeit des Schutzleitersystems und mit EN 60204-1:2006, 18.6, die Funktionsprüfung durchzuführen.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion der Maschine und maßgebliche Prüfungen (EN 60204-1:2006, 18.2, Prüfung 1, und Funktionsprüfung nach EN 60204-1:2006, 18.6).

5.4.4 Ergonomische Anforderungen und Handhabung

Zum Transport der Maschine müssen angemessene Vorkehrungen für die einfache und sichere Handhabung in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, 6.3.5.5, getroffen werden.

Maschinenteile, die nicht von Hand bewegt oder transportiert werden können, müssen mit geeigneten Befestigungsvorrichtungen für den Transport mithilfe von Hebezeug versehen oder in der Lage sein, mit solchen versehen zu werden.

Teile der Maschine, die mehr als 25 kg wiegen und die ausgetauscht/entfernt werden müssen, müssen mit Mitteln ausgerüstet sein, die eine sichere Handhabung oder ein sicheres Anheben ermöglichen, wie z. B. Befestigungen zur Erleichterung des Anbringens einer Hebevorrichtung nach EN 1005-2:2003+A1:2008. Diese Befestigungen müssen so angeordnet sein, dass Überschlagen, Herunterfallen oder unkontrollierte Bewegungen der Maschine oder Bauteile während des Transports, des Zusammenbaus, der Zerlegung, Stilllegung und Verschrottung vermieden werden.

Die Maschine und ihre Steuerungen müssen nach ergonomischen Grundsätzen in Übereinstimmung mit EN 1005-4:2005+A1:2008 konstruiert werden.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion der Maschine.

5.4.5 Hydraulik- und Druckluftbauteile

Die Hydraulik- und Druckluftsysteme müssen die Anforderungen von EN ISO 4413:2010 und EN ISO 4414:2010 erfüllen.

Wenn von einem Kompressor außerhalb der Maschine erzeugte Druckluft verwendet wird, muss die Zufuhrleitung mit einem Sperrventil ausgestattet sein, das eine Unterbrechung der Luftzufuhr ermöglicht.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion der Maschine und Funktionsprüfung der Maschine

5.4.6 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Maschine muss ein niedriges elektromagnetisches Emissionsniveau aufweisen und ausreichend unempfindlich gegen elektromagnetische Störungen sein, damit sie sicher und wie in EN 61439-1:2011 und EN 50370-2:2003 vorgesehen betrieben werden kann.

Maschinen, die elektrische Bauteile mit CE-Kennzeichnung beinhalten, und in denen diese Bauteile sowie die Verkabelung in Übereinstimmung mit den entsprechenden Herstelleranleitungen montiert sind, gelten im Allgemeinen als gegen äußere elektromagnetische Störungen geschützt.

Wird nur eine der oben aufgeführten Anforderungen nicht erfüllt, sind zusätzliche Prüfungen nach EN 50370-2:2003 erforderlich.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne sowie Inspektion der Maschine.

5.4.7 Unbeabsichtigte Bewegungen

Alle schwerkraftbedingten gefährlichen Bewegungen müssen mithilfe von z. B. Fallsicherungen verhindert werden, die in der Lage sind, den anfallenden Belastungen zu widerstehen.

Nachweis: Durch Überprüfen der maßgeblichen Zeichnungen und/oder Schaltpläne sowie Inspektion der Maschine.

5.4.8 Trenneinrichtungen

Es gelten die in EN ISO 12100:2010, 6.2.10 und 6.3.5.4, festgelegten Grundsätze und darüber hinaus die folgenden:

Elektrische Trenneinrichtungen müssen EN 60204-1:2006, 5.3, entsprechen mit der Ausnahme, dass die Trenneinrichtung nicht zu dem in EN 60204-1:2006, 5.3.2 festgelegten Typ d) gehören darf.

Wird Druckluftenergie auch für andere Zwecke genutzt, so muss es möglich sein, die Druckluftversorgung mithilfe eines manuell betriebenen und absperzbaren mechanischen Ventils zu trennen. Das Ventil muss so ausgelegt sein, dass seine Verriegelung ausschließlich in der AUS-Stellung möglich ist (z. B. durch ein Vorhängeschloss). Das Ablassen von Druckluft darf nicht durch Trennung einer Leitung erfolgen.

Die Maschine muss über eine Einrichtung zur Trennung der Druckluftenergie (sofern vorhanden) nach EN ISO 4413:2010 verfügen.

Falls die Maschine über ein Hydrauliksystem verfügt, das durch eine fest eingebaute elektrisch betriebene Hydraulikpumpe angetrieben wird, darf die Trennung der Hydraulikenergie durch Abschaltung der Stromversorgung erfolgen. Wird hydraulische Energie gespeichert, z. B. in einem Druckbehälter oder Schlauch, muss für sichere Hilfsmittel zum Ablassen des Restdrucks gesorgt werden. Sichere Hilfsmittel können ein Ventil beinhalten, das Abtrennen eines Rohres gehört jedoch nicht dazu.