

DIN EN 15163-2



ICS 73.120

Entwurf

Einsprüche bis 2020-08-19
Vorgesehen mit
E DIN EN 15163-1:2020-07
als Ersatz für
DIN EN 15163:2018-02

**Maschinen und Anlagen zur Gewinnung und Bearbeitung von Naturstein –
Sicherheit –****Teil 2: Anforderungen für mobile Diamantseilsägen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 15163-2:2020**

Machines and installations for the exploitation and processing of natural stone –
Safety –

Part 2: Requirements for transportable diamond wire saws;
German and English version prEN 15163-2:2020

Machines et installations pour l'exploitation et la transformation de la pierre naturelle –
Sécurité –

Partie 2: Exigences pour les scies à fil diamanté;
Version allemande et anglaise prEN 15163-2:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-06-19 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 nmp@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 Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

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 112 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist [Datum^{*)}].

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15163-2:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-03-11 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NMP/NABau: Naturwerkstein; Anforderungen, Prüfverfahren und Terminologie“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

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.

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 15163:2018-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Verweisungen in Abschnitt 2 geändert und aktualisiert;
- b) neue Begriffe und Definitionen in Abschnitt 3 eingeführt und verbessert (z. B. transportable Diamantdrahtsäge; beschichteter Diamantdraht, Schneidvorgänge);
- c) die in Abschnitt 4 behandelten Sicherheitsanforderungen und die in Abschnitt 5 behandelten Informationen zur Verwendung und die zugehörigen Anhänge grundlegend überarbeitet;
- d) Liste der signifikanten Gefährdungen wurde von Abschnitt 4 in Anhang A verschoben, entsprechend CEN Guide 414, 6.10.3.1;
- e) Anhang ZA wurde in Übereinstimmung mit der letzten Ausgabe von CEN Guide 414 modifiziert.

^{*)} Wird bei Herausgabe der Norm festgelegt.

<i>Titel de:</i>	Maschinen und Anlagen zur Gewinnung und Bearbeitung von Naturstein — Sicherheit — Teil 2: Anforderungen für mobile Diamantseilsägen
<i>Titel en:</i>	Machines and installations for the exploitation and processing of natural stone — Safety — Part 2: Requirements for transportable diamond wire saws
<i>Titel fr:</i>	Machines et installations pour l'exploitation et la transformation de la pierre naturelle — Sécurité — Partie 2: Exigences pour les scies à fil diamanté

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	9
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	21
4.1 Allgemeines	21
4.2 Steuerungseinrichtungen	21
4.2.1 Sicherheit und Verlässlichkeit von Steuerungssystemen	21
4.2.2 Anordnung von Steuereinrichtungen	21
4.2.3 Anlauf	22
4.2.4 Normaler Halt	22
4.2.5 Not-Halt	23
4.2.6 Auswahl der Betriebsart	23
4.2.7 Ausfall der Stromversorgung	24
4.2.8 Ausfall der Steuerkreisläufe	25
4.3 Schutz vor mechanischen Gefährdungen	25
4.3.1 Transport der Maschine	25
4.3.2 Installation und Stabilität der Maschine	25
4.3.3 Werkzeugwechsel	25
4.3.4 Seilspannsystem	26
4.3.5 Sicherheitsanforderungen bei Peitschenschlag	26
4.3.6 Schutz von Kraftübertragungsteilen	30
4.3.7 Anforderungen an Werkstoffe von Schutzeinrichtungen	31
4.4 Schutz vor nichtmechanischen Gefährdungen	31
4.4.1 Brand	31
4.4.2 Lärm	31
4.4.3 Elektrische Gefährdungen	32
4.4.4 Ergonomie und Handhabung	33
4.4.5 Hydraulische und pneumatische Bauteile	33
4.4.6 Elektromagnetische Verträglichkeit	33
4.4.7 Trennen	34
4.4.8 Blitzschlag	34
4.4.9 Instandhaltung	34
5 Benutzerinformationen	34
5.1 Allgemeines	34
5.2 Kennzeichnung, Schilder und schriftliche Warnhinweise	35
5.3 Betriebshandbuch	35
5.3.1 Allgemeines	35
5.3.2 Bedienungsanleitung	36
5.3.3 Wartungsvorschriften	38
Anhang A (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen	40
Anhang B (normativ) Sicherheitsabstände für mobile Diamantseilsägen	43
Anhang C (normativ) Geräuschmessnorm	45

C.1	Einleitung	45
C.2	Messung des A-bewerteten Emissionsschalldruckpegels an den Positionen der Bedienerperson oder anderen angegebenen Orten	45
C.2.1	Grundnormen	45
C.2.2	Messverfahren und Messpositionen.....	45
C.2.3	Messunsicherheit	46
C.3	Bestimmung des A-bewerteten Schallleistungspegels	46
C.3.1	Messverfahren und Messpositionen.....	46
C.3.2	Messunsicherheit	46
C.4	Aufstellungs-, Montage- und Betriebsbedingungen für die Geräuschemissionsmessung.....	47
C.5	Aufzuzeichnende und im Bericht anzugebende Informationen	47
C.6	Angabe und Nachprüfung der Geräusch-Emissionswerte.....	50
C.6.1	Allgemeines	50
C.6.2	Beispiel für eine Angabe von Geräuschemissionswerten im Betriebshandbuch für mobile Diamantseilsägen	51
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG		53
Literaturhinweise.....		56

Bilder

Bild 1 — Beispiel für eine mobile Diamantseilsäge	10
Bild 2 — Beispiel für die Drehbewegung des Maschinenkopfes	10
Bild 3 — Beispiel für die transversale Bewegung des Maschinenkopfes	11
Bild 4 — Beispiel für ein beschichtetes Diamantseil.....	12
Bild 5 — Beispiel für einen Vertikalschnitt aus dem Berg.....	14
Bild 6 — Beispiel für einen Vertikalschnitt an der Hangseite des Berges.....	15
Bild 7 — Beispiel für einen Vertikalschnitt zur Blockherstellung	16
Bild 8 — Beispiel für einen unterhalb ausgeführten Vertikalschnitt von oben.....	17
Bild 9 — Beispiel für einen Horizontalschnitt mit einer offenen Seite.....	18
Bild 10 — Beispiel für einen Horizontalschnitt mit einer offenen Seite	19
Bild 11 — Beispiel für einen schrägen Schnitt zur Blockherstellung	20
Bild 12 — Beispiel für die mindestens erforderlichen Schutzeinrichtungen an Bord einer mobilen Diamantseilsäge für vertikale Schneidvorgänge.....	28
Bild 13 — Beispiel für die mindestens erforderlichen Schutzeinrichtungen an Bord einer mobilen Diamantseilsäge für horizontale Schneidvorgänge.....	30
Bild B.1 — Beispiel für die Kennzeichnung bei vertikalem Schnitt	43
Bild B.2 — Beispiel für die Kennzeichnung bei horizontalem Schnitt.....	44

Tabellen

Tabelle 1 — Dicke und Zugfestigkeit von trennenden Schutzeinrichtungen aus Leichtmetalllegierungen	31
Tabelle A.1 — Liste signifikanter Gefährdungen	40
Tabelle C.1 — Geräuschemessnorm – Allgemeines Datenblatt für mobile Diamantseilsägen.....	48
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I.....	53

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15163-2:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15163-2:2017 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Dieses Dokument behandelt Sicherheitsanforderungen an mobile Diamantseilsägen, die zuvor in EN 15163:2017 zusammen mit Sicherheitsanforderungen an stationäre Diamantseilsägen behandelt wurden, welche nun in prEN 15163-1:2020 festgelegt werden. Da die Sicherheitsanforderungen in Bezug auf zwei Arten von Maschinen voneinander getrennt wurden, unterscheidet sich diese Ausgabe der Norm vollständig von der vorherigen.

Die in Abschnitt 4 behandelten Sicherheitsanforderungen, die Benutzerinformationen in Abschnitt 5 und die zugehörigen Anhänge wurden grundlegend verändert, und zusätzlich wurden die folgenden Änderungen eingeführt:

- Liste der signifikanten Gefährdungen wurde von Abschnitt 4 in Anhang A verschoben, entsprechend CEN Guide 414, 6.10.3.1;
- normative Verweisungen in Abschnitt 2 wurden modifiziert und aktualisiert;
- in Abschnitt 3 wurden neue Begriffe eingeführt und verbessert (z. B. mobile Diamantseilsäge, beschichtetes Diamantseil, Schneidvorgänge);
- Anhang ZA wurde in Übereinstimmung mit der letzten Ausgabe von CEN Guide 414 modifiziert.

Einleitung

Dieses Dokument wurde erarbeitet, um als harmonisierte Norm ein Hilfsmittel für die Entsprechung mit den grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie und den damit zusammenhängenden EFTA-Regularien bereitzustellen.

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

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Akteurgruppen als Marktteilnehmer in Bezug auf die Maschinensicherheit relevant:

- Maschinenhersteller (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsinstitutionen (Regulierungsbehörden, Unfallverhütungs-Organisationen, Marktaufsicht usw.).

Andere Gruppen, die von dem von den vorgenannten Akteurgruppen mit den Mitteln des Dokuments erreichten Grad an Maschinensicherheit betroffen sein können:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Mitarbeiter (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleister, z. B. für Wartungsarbeiten (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Verbraucher (wenn die Maschinen zur Nutzung durch Verbraucher vorgesehen sind).

Den vorgenannten Akteurgruppen wurde die Möglichkeit gegeben, am Entwurfsprozess für dieses Dokument teilzunehmen.

Auf die betreffenden Maschinen und den Umfang, in dem Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder Gefährdungsereignisse behandelt werden, wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

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 der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument behandelt alle in Anhang A aufgeführten signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die für mobile Diamantseilsägen wie in Abschnitt 3 festgelegt maßgebend sind.

Dieses Dokument behandelt ausschließlich mobile Diamantseilsägen, die in Steinbrüchen zum Schneiden von Natursteinen (z. B. Marmor, Granit) verwendet werden, wenn sie bestimmungsgemäß und unter Bedingungen der Fehlanwendung, die vernünftigerweise vom Hersteller vorhersehbar sind, verwendet werden (siehe Anhang A).

Dieses Dokument behandelt ausschließlich mobile Diamantseilsägen mit beschichteten Diamantseilwerkzeugen.

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

Dieses Dokument behandelt alle signifikanten Gefährdungen, die innerhalb der erwarteten Lebensdauer der Maschinen auftreten können, einschließlich der Phasen Transport, Montage, Demontage, Außerbetriebnahme und Verschrottung.

Dieses Dokument befasst sich nicht mit den signifikanten Gefährdungen, die sich aus der Verwendung anderer in diesem Dokument nicht beschriebener Vorrichtungen/Geräte ergeben, die an den Maschinen angebracht oder während des Arbeitszyklus verwendet werden dürfen.

Dieses Dokument befasst sich nicht mit:

- a) dem Betrieb unter extremen Umgebungsbedingungen (außerhalb der Beschränkungen, die in EN 60204-1:2018 festgelegt sind);
- b) vor- und nachgeschalteten, nicht in mobilen Diamantseilsägen integrierten Förderelementen zum Transport von Werkstücken.

Dieses Dokument gilt nicht für Maschinen, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieses Dokuments durch CEN hergestellt wurden.

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 863:1995, *Schutzbekleidung — Mechanische Eigenschaften — Prüfverfahren: Widerstand gegen Durchstoßen*

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 13087-3:2000, *Schutzhelme — Prüfverfahren — Teil 3: Durchdringungsfestigkeit*

EN 50370-1:2005, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Produktfamiliennorm für Werkzeugmaschinen — Teil 1: Störaussendung*

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

EN 60204-1:2018, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016)*

EN 60529:1991¹, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

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

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 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 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 Gestaltung lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*

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

EN 13236:2019, *Sicherheitsanforderungen für Schleifwerkzeuge mit Diamant oder Bornitrid*

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

¹ Wie beeinflusst durch EN 60529:1991/AC:2006-12, EN 60529:1991/A1:2000, EN 60529:1991/A2:2013 und EN 60529:1991/A2:2013/AC:2019-02.

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

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

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:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

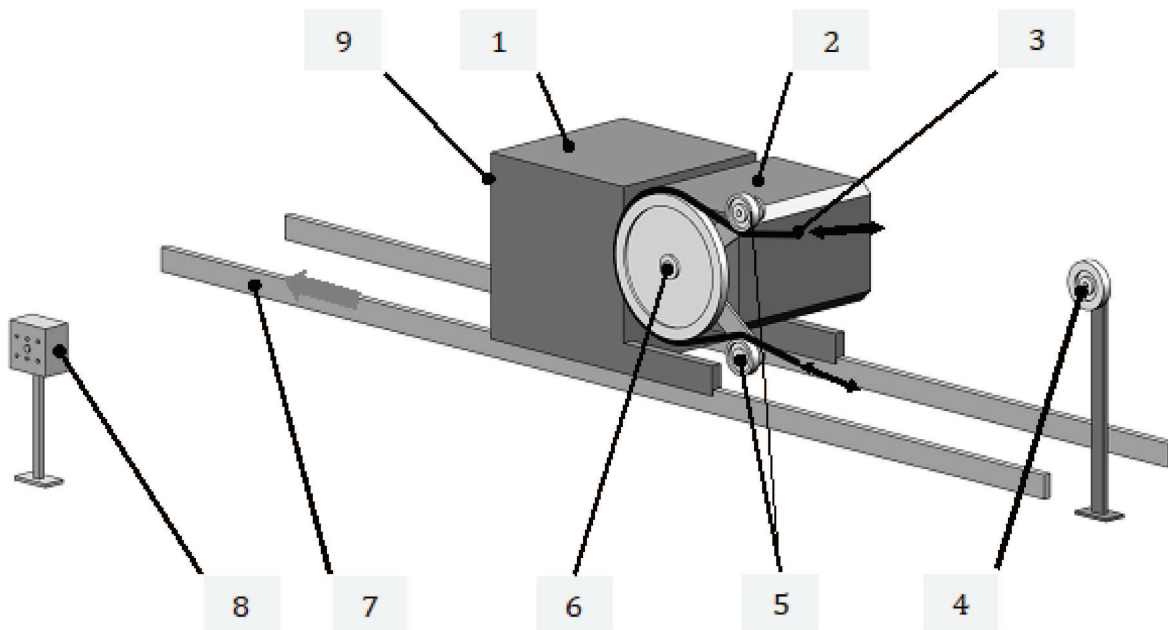
3.1

mobile Diamantseilsäge

Maschine mit integriertem Vorschub, die im Allgemeinen in Steinbrüchen oder an ähnlichen Standorten eingesetzt wird und für das Schneiden von Natursteinen (z. B. Marmor, Granit) mittels eines beschichteten Diamantseils als Werkzeug ausgelegt ist; eine mobile Diamantseilsäge wird von einem Elektromotor als Hauptantrieb angetrieben, um Natursteine unter Verwendung eines einzelnen beschichteten Diamantseiles als Werkzeug in Leisten und Blöcke zu schneiden, und der Schneidvorgang erfolgt dabei durch die Bewegung des Seiles, das mit der Rückbewegung der Maschine auf ihrer Schiene verbunden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Mobile Diamantseilsägen sind im Allgemeinen für die Verwendung im Freien, üblicherweise in Steinbrüchen vorgesehen. Die Maschinen können mittels geeigneter Einrichtungen und anderer Maschinen leicht zu mehreren Orten des Steinbruchs transportiert werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das beschichtete Diamantseil kann während des Schneidevorgangs mit Wasser gekühlt werden.



Schutzeinrichtungen sind nicht dargestellt

Legende

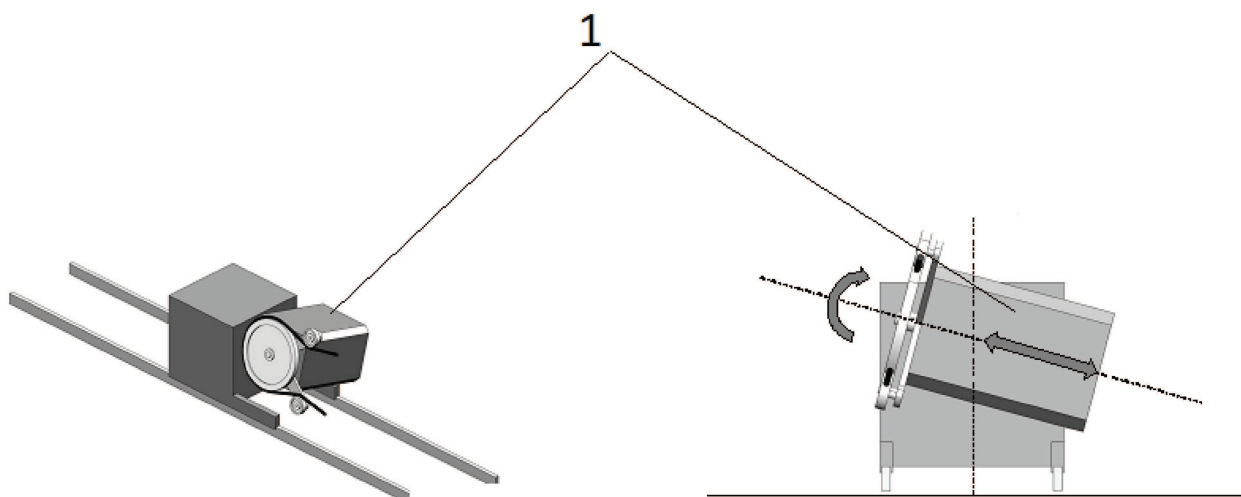
1 Maschinenrahmen	4 Zwischenräder	7 Schiene
2 Maschinenkopf	5 Führungsräder	8 Hauptbedienfeld
3 beschichtetes Diamantseil	6 Hauptantriebsrad	9 zusätzliches Bedienfeld

Bild 1 — Beispiel für eine mobile Diamantseilsäge

3.2

Antriebseinheit

Kraftübertragungseinheit, die die Drehbewegung und die transversale Bewegung des Maschinenkopfes ermöglicht

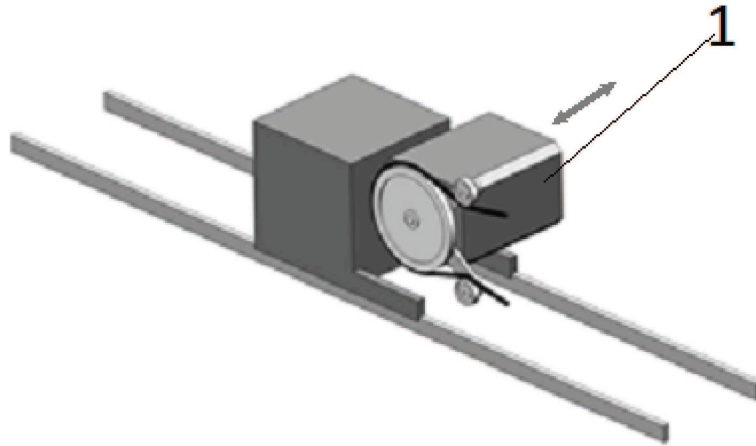


Schutzeinrichtungen sind nicht dargestellt

Legende

1 Maschinenkopf

Bild 2 — Beispiel für die Drehbewegung des Maschinenkopfes



Schutzeinrichtungen sind nicht dargestellt

Legende

1 Maschinenkopf

Bild 3 — Beispiel für die transversale Bewegung des Maschinenkopfes

3.3

Antriebsrad

Kraftübertragungsrad, das die Drehbewegung des Werkzeugs ermöglicht

3.4

Führungsrad

nicht angetriebenes Rad, das am Maschinenrahmen befestigt ist und das Werkzeug beim Ein- und Austritt aus dem Hauptantriebsrad führt

3.5

Zwischenrad

nicht angetriebenes Rad, das nicht am Maschinenrahmen befestigt ist und das Werkzeug auf dessen Arbeitsweg führt

3.6

Hauptbedienfeld

Steuereinrichtung, die sich außerhalb des Gefährdungsbereiches befindet und die Hauptbedienelemente einschließt

3.7

zusätzliches Bedienfeld

Steuereinrichtung, die sich am Maschinenrahmen befindet und Steuerelemente einschließt, die ausschließlich zum Einstellen der Maschine dienen

3.8

Zwischenrad

nicht angetriebenes Rad, das nicht am Maschinenrahmen befestigt ist und das Werkzeug auf dessen Arbeitsweg führt

3.9

Sicherheitsfunktion

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

[QUELLE: EN ISO 12100:2010, 3.30]

3.10

sicherheitsbezogenes Teil einer Steuerung

SRP/CS (en: safety-related part of a control system)

Teil einer Steuerung, 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 einer Steuerung beginnt an dem Punkt, an dem sicherheitsbezogene Signale erzeugt werden (einschließlich z. B. Betätiger und Rolle eines Positionsschalters) und endet an den Ausgängen der Leistungssteuerungselemente (einschließlich z. B. Hauptkontakte eines Schützes).

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

3.11

Performance Level

PL

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

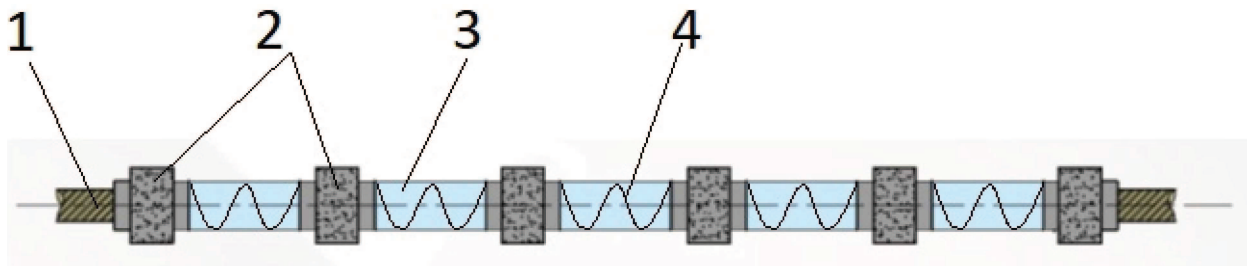
[QUELLE: EN ISO 13849-1:2015, 3.1.23, 4.5.1]

3.12

beschichtetes Diamantseil

mit Kunststoff oder Gummi ummanteltes Diamantseil, eingespritzt mit Polymer, ohne Änderung des Trägerseilabschnitts aus Stahl und als Werkzeug beim Schneiden verwendet

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Polymer, das in die Litzen unter den montierten Diamantperlen eindringt, sorgt für eine fixierende Wirkung zwischen dem Stahlseil und den Perlen, wodurch sich die Wahrscheinlichkeit, dass diese im Falle von Peitschenschlag (3.18) ausgeworfen werden, verringert.



Legende

- | | |
|-----------------|---|
| 1 Stahlseil | 3 thermoplastisches Polymer oder vulkanisierter Gummi |
| 2 Diamantperlen | 4 Feder |

Bild 4 — Beispiel für ein beschichtetes Diamantseil

3.13

beschädigtes Seil

beschichtetes Diamantseil oder Teil davon, das/der seine Sicherheitsanforderungen nicht mehr erfüllt

3.14

verschlissenes Seil

beschichtetes Diamantseil, das seine Schneidkraft verloren hat

3.15

wiederaufbereitetes Seil

Vorgang der Wiederaufbereitung des Seils, der vom Hersteller des beschichteten Diamantseils vorgenommen wird, welcher ermöglicht, dass die mechanischen Eigenschaften des Seils wieder erreicht werden, so dass dieses seine Sicherheitsanforderungen wieder erfüllt

3.16

Seilverbindung

Verbindung von zwei Enden des beschichteten Diamantseiles, so dass ein Ring gebildet wird, die die Ausführung des Schnitts ermöglicht

3.17

Schnittebene

physikalische oder virtuelle Oberfläche, die durch das beschichtete Diamantseil eingegrenzt wird

3.18

Peitschenschlag

gefährliche Bewegung des Diamantseils, die ein Risiko für Schläge und/oder den Ausstoß von Teilen des Diamantseils im Falle eines Bruchs des beschichteten Diamantseiles hervorrufen kann

3.19

Gefährdungsbereich

Bodenoberfläche um die Maschine herum, die von den peitschenden Enden des Diamantseiles unter den ungünstigsten Bedingungen erreicht werden kann (z. B. Seilbruch, wenn das Seil den Maschinenrahmen verlässt)

3.20

Block

aus einem Steinbruch gewonnene Natursteinmasse für die Verarbeitung zu Halbzeug

3.21

Schneidvorgänge

Abbau eines Blocks aus einem Steinbruch oder Prozess des rechtwinkligen Abschneidens der Blöcke, um Halbzeug zu erhalten. Mobile Diamantseilsägen werden bereitgestellt, um je nach Steinbruchmorphologie und der Art der durchzuführenden Schneidarbeiten in verschiedenen Konfigurationen zu arbeiten

3.21.1

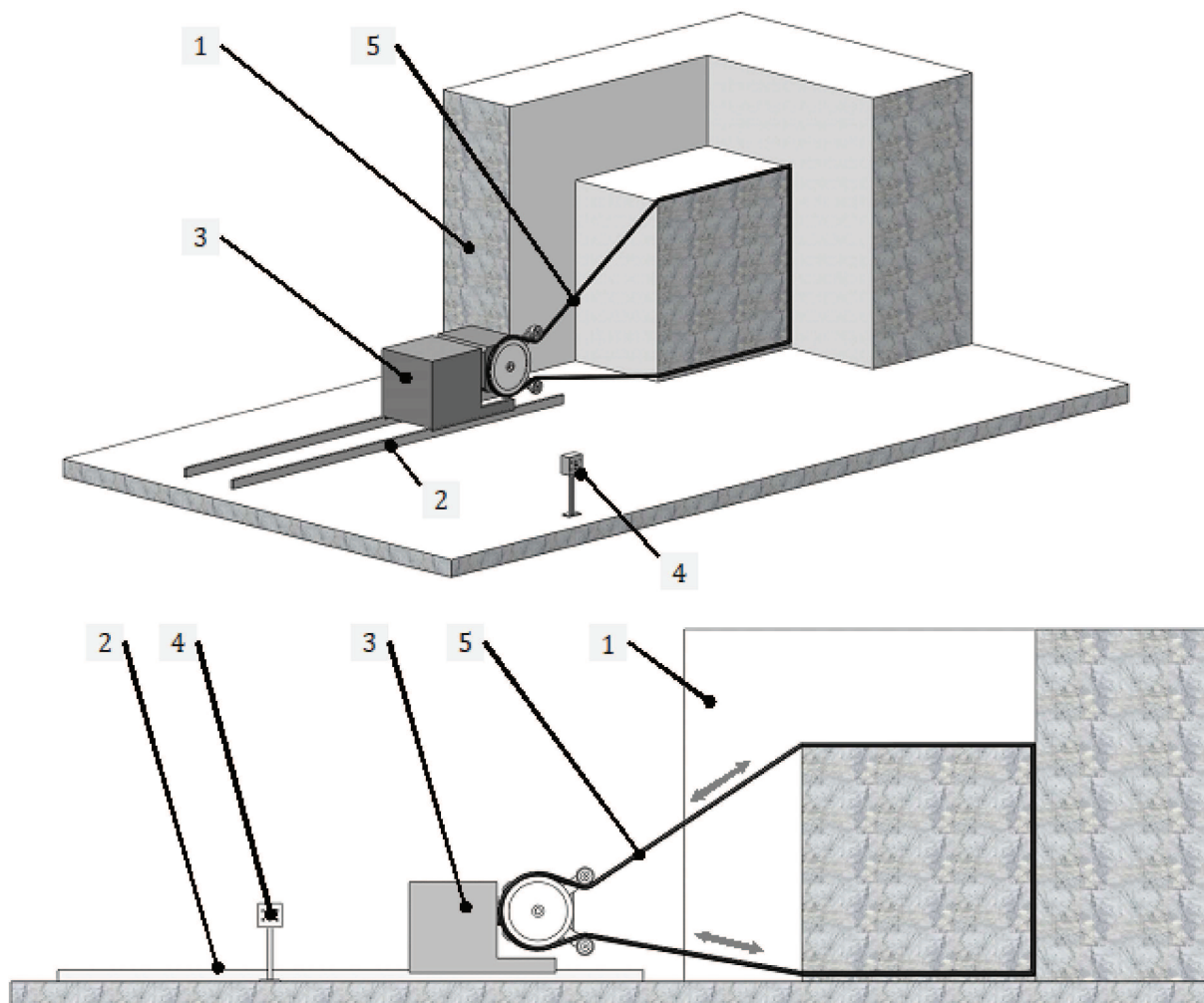
Vertikalschnitt

Schneidvorgang, bei dem die Schnittebene rechtwinklig zur Schienenauflagefläche verläuft und das beschichtete Diamantseil keine Wegänderung aufweist; die Drehbewegung des beschichteten Diamantseiles kann im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn erfolgen; je nach Lage der mobilen Diamantseilsäge innerhalb des Steinbruchs oder am Arbeitsplatz und entsprechend dem Weg des beschichteten Diamantseiles werden verschiedene Arten von Vertikalschnitten festgelegt:

3.21.1.1

Vertikalschnitt aus dem Berg

typischer Schneidvorgang zur Gewinnung einer Natursteinleiste aus dem Berg



Schutzeinrichtungen sind nicht dargestellt

Legende

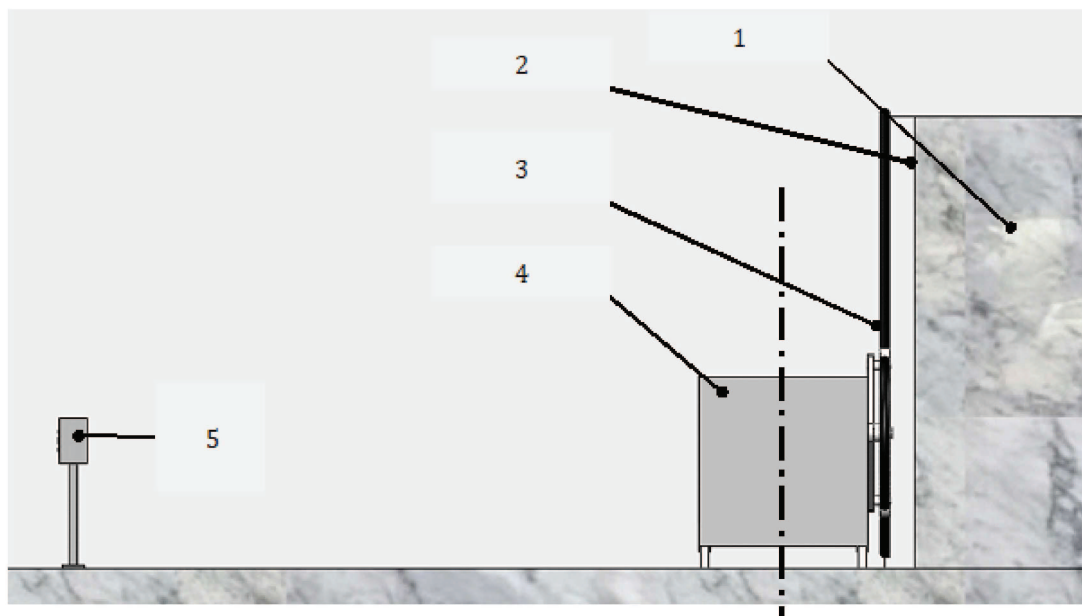
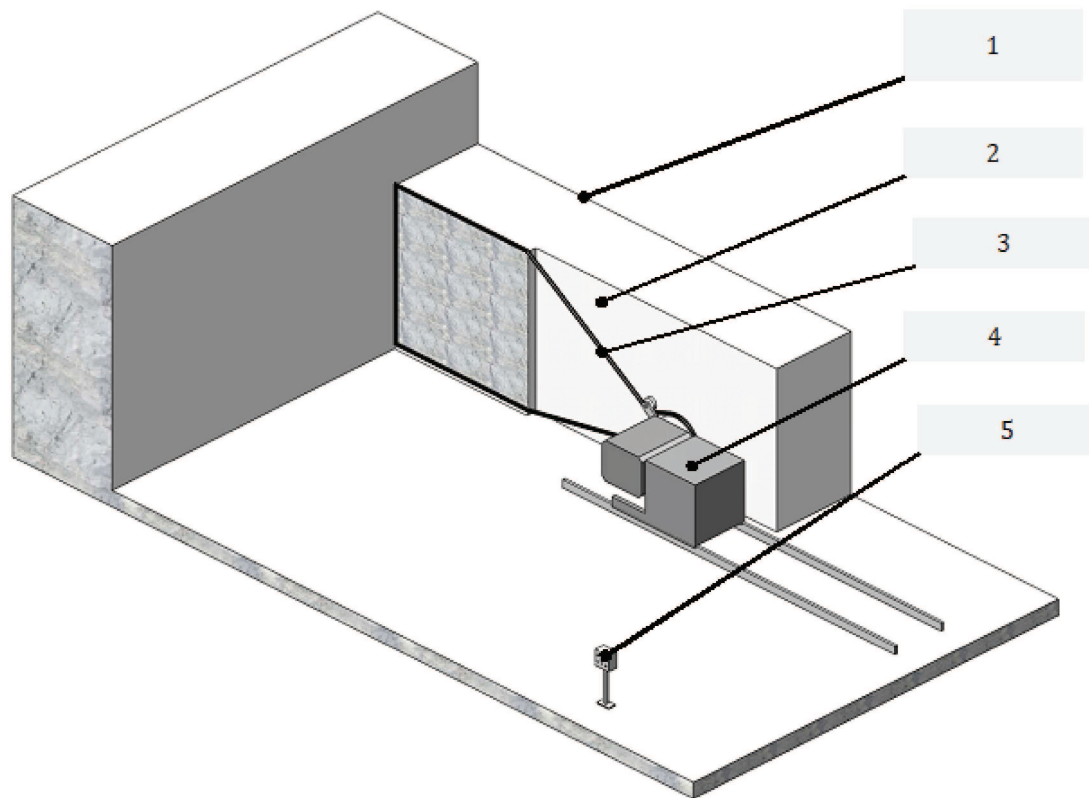
- | | | | |
|---|------------------------|---|---------------------------|
| 1 | Berg | 4 | Hauptbedienfeld |
| 2 | Schiene | 5 | beschichtetes Diamantseil |
| 3 | mobile Diamantseilsäge | | |

Bild 5 — Beispiel für einen Vertikalschnitt aus dem Berg

3.21.1.2

Vertikalschnitt an der Hangseite des Berges

Schneidvorgang, bei der sich die mobile Diamantseilsäge sehr nahe an der vertikalen Hangseite des Steinbruchs befindet



Schutzeinrichtungen sind nicht dargestellt

Legende

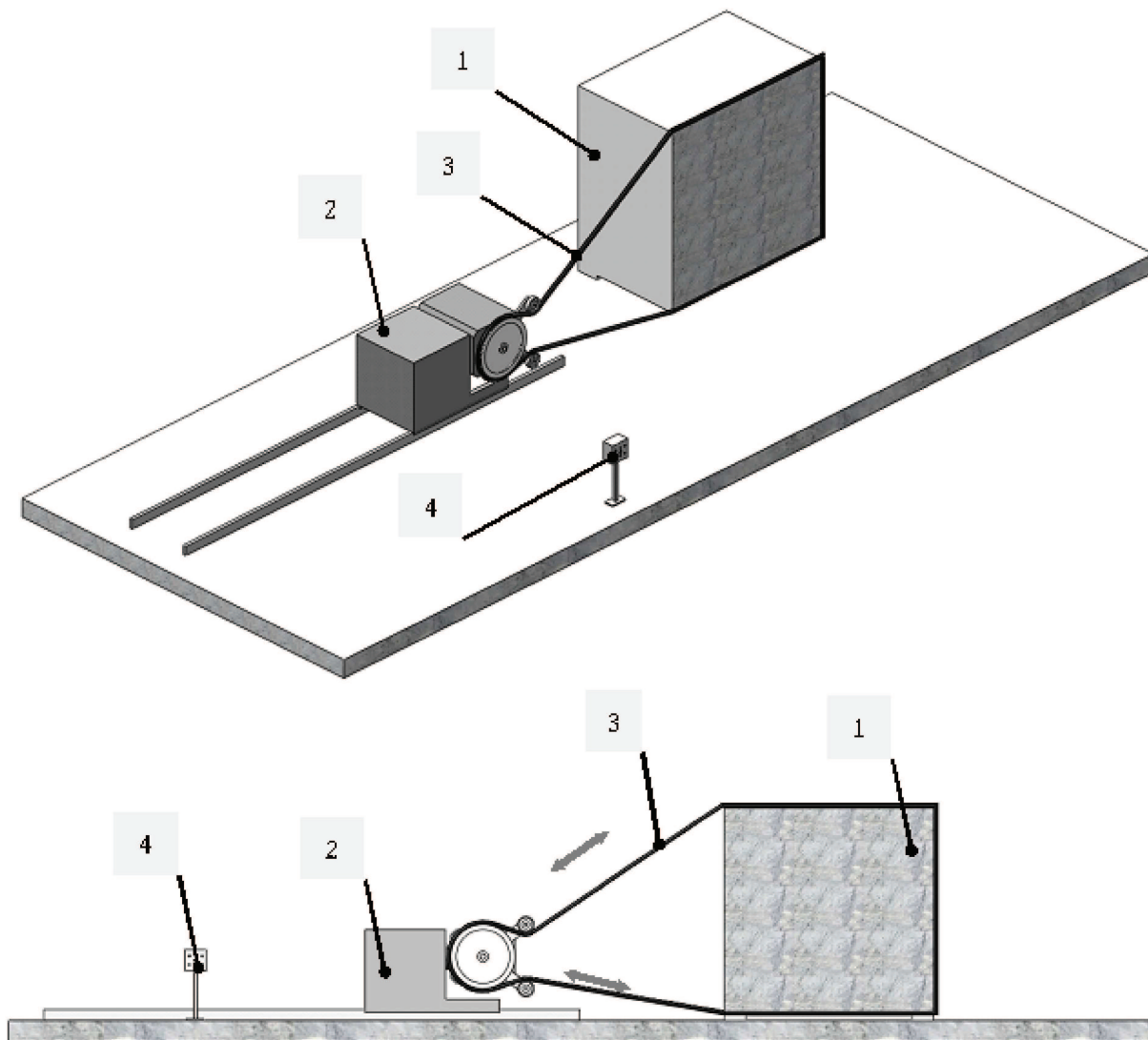
- | | | | |
|---|---------------------------|---|------------------------|
| 1 | Berg | 4 | mobile Diamantseilsäge |
| 2 | Hangseite | 5 | Hauptbedienfeld |
| 3 | beschichtetes Diamantseil | | |

Bild 6 — Beispiel für einen Vertikalschnitt an der Hangseite des Berges

3.21.1.3

Vertikalschnitt zur Blockherstellung

Schneidvorgang, der zur Herstellung eines Blockes angewendet wird



Schutzeinrichtungen sind nicht dargestellt

Legende

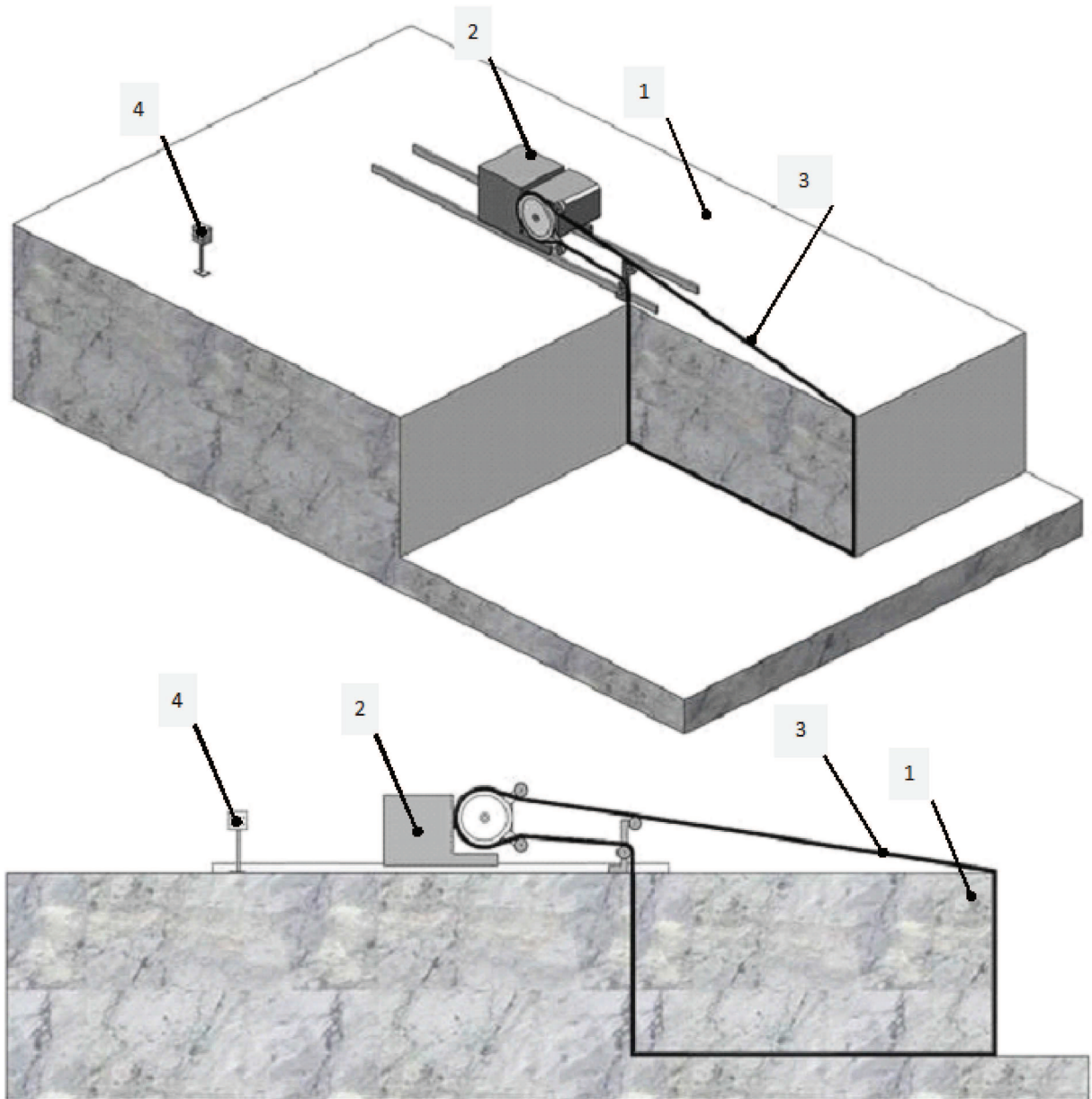
- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1 Block | 3 beschichtetes Diamantseil |
| 2 mobile Diamantseilsäge | 4 Hauptbedienfeld |

Bild 7 — Beispiel für einen Vertikalschnitt zur Blockherstellung

3.21.1.5

unterhalb ausgeführter Vertikalschnitt von oben

Schneidvorgang, bei dem sich die mobile Diamantseilsäge auf der zu schneidenden Leiste befindet und die Schnittfläche unter und vor der Maschine liegt



Schutzeinrichtungen sind nicht dargestellt

Legende

- | | | | |
|---|------------------------|---|---------------------------|
| 1 | Leiste | 3 | beschichtetes Diamantseil |
| 2 | mobile Diamantseilsäge | 4 | Hauptbedienfeld |

Bild 8 — Beispiel für einen unterhalb ausgeführten Vertikalschnitt von oben

3.21.2

Horizontalschnitt

Schneidvorgang, bei dem die Schnittebene parallel zur Schienenauflagefläche verläuft und das beschichtete Diamantseil keine Wegänderung aufweist.

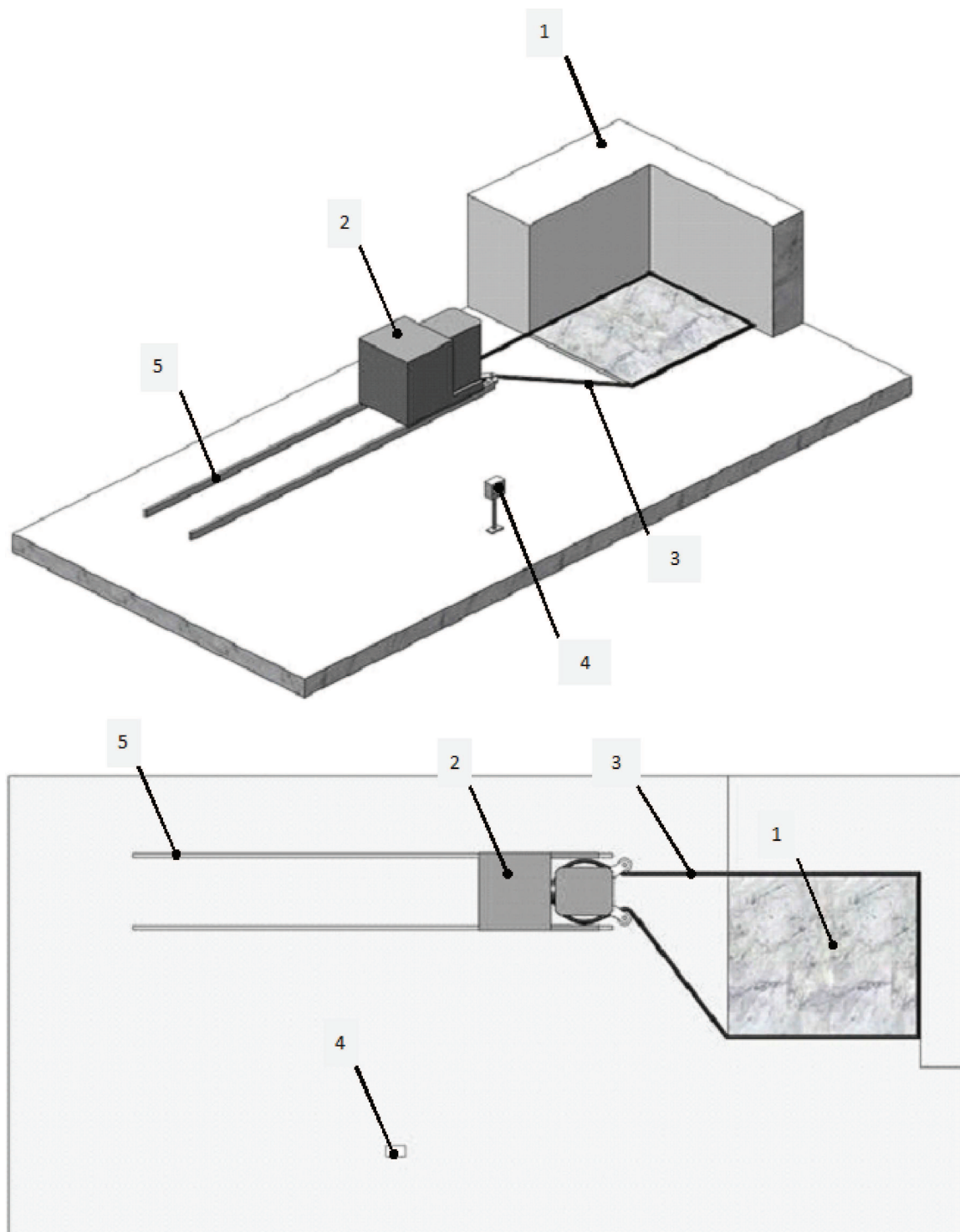
Die Drehbewegung des beschichteten Diamantseiles kann im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn erfolgen.

Je nach Lage der Steinbruchmorphologie werden zwei Arten von Horizontalschnitten festgelegt:

3.21.2.1

Horizontalschnitt mit einer offenen Seite

Schneidvorgang, bei dem eine Seite des abzubauenen Blocks frei von Hindernissen ist



Schutzeinrichtungen sind nicht dargestellt

Legende

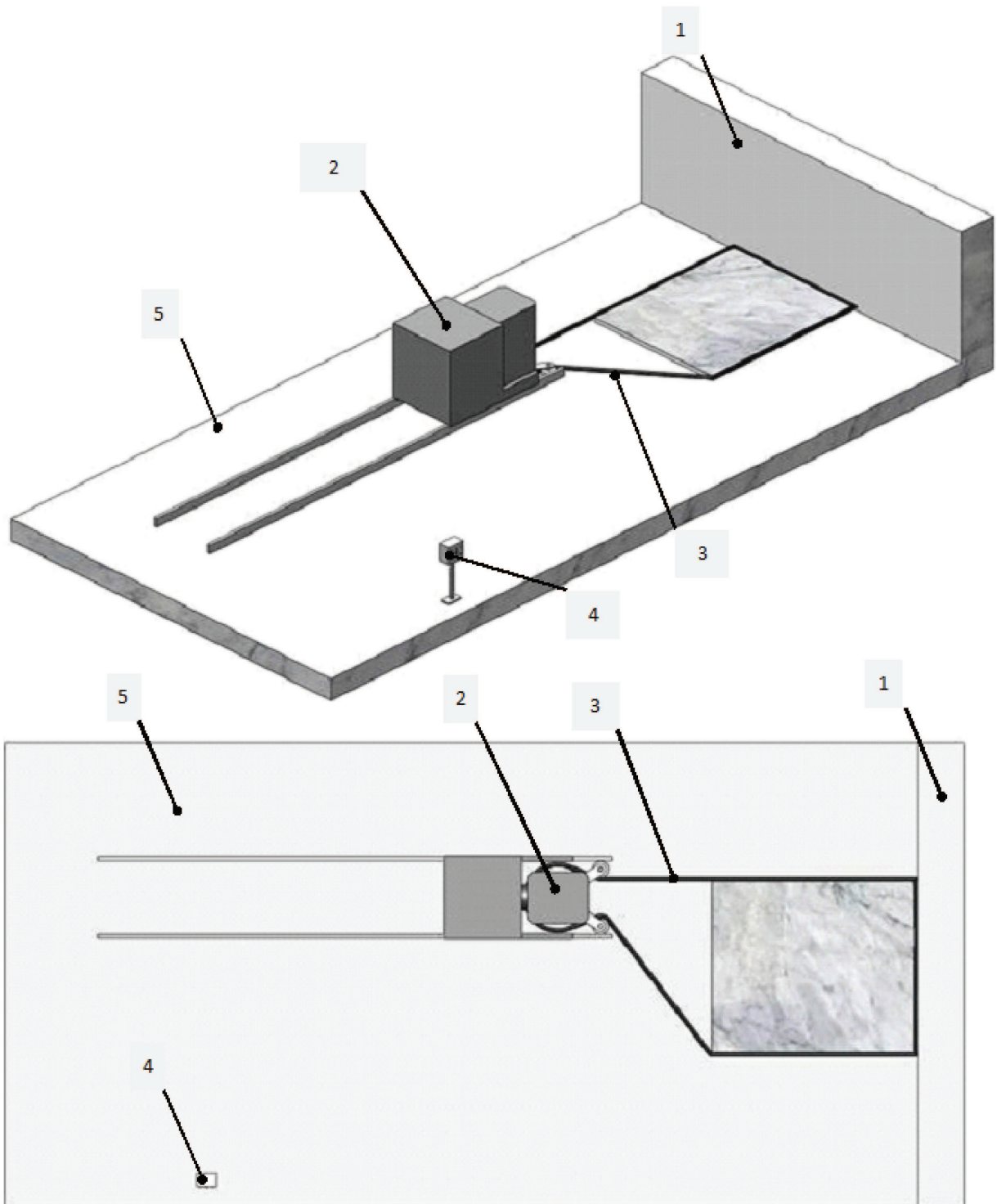
- | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Berg | 4 | Hauptbedienfeld |
| 2 | mobile Diamantseilsäge | 5 | Schienenauflagefläche |
| 3 | beschichtetes Diamantseil | | |

Bild 9 — Beispiel für einen Horizontalschnitt mit einer offenen Seite

3.21.2.2

Horizontalschnitt mit zwei offenen Seiten

Schneidvorgang, bei dem zwei Seiten des abzubauenen Blocks frei von Hindernissen sind



Schutzeinrichtungen sind nicht dargestellt

Legende

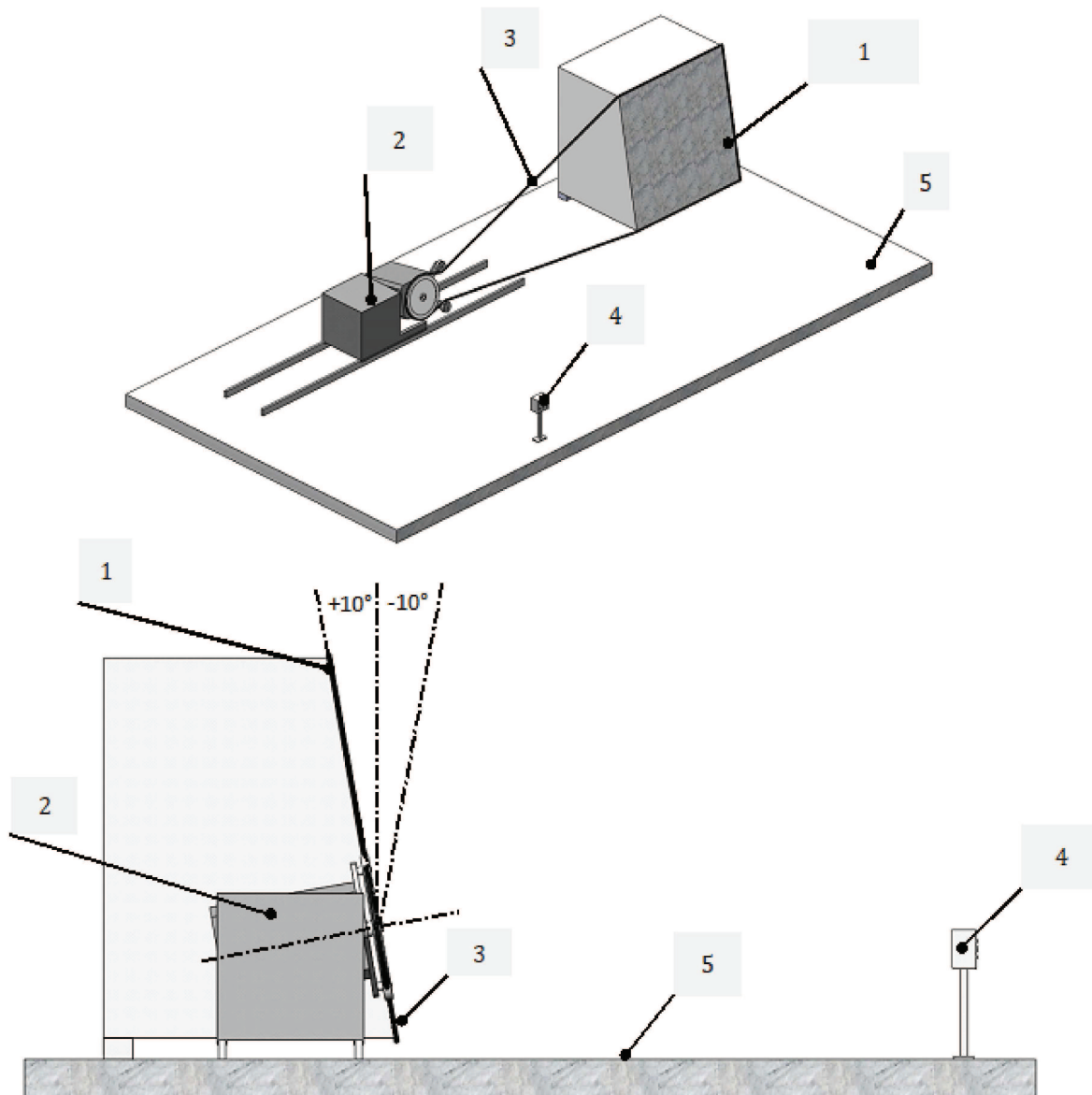
- | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Berg | 4 | Hauptbedienfeld |
| 2 | mobile Diamantseilsäge | 5 | Schienenauflagefläche |
| 3 | beschichtetes Diamantseil | | |

Bild 10 — Beispiel für einen Horizontalschnitt mit einer offenen Seite

3.21.3

schräger Schnitt zur Blockherstellung

vertikaler oder horizontaler Schneidvorgang, der zur Herstellung eines Blocks angewendet wird, und bei dem die Schnittebene eine Abweichung von höchstens 10° im Vergleich zu der vorstehend festgelegten vertikalen oder horizontalen Schnittebene haben kann; das beschichtete Diamantseil weist keine Wegänderung auf; die Drehbewegung des beschichteten Diamantseiles kann im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn erfolgen



Schutzeinrichtungen sind nicht dargestellt

Legende

- | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Schnittebene | 4 | Hauptbedienfeld |
| 2 | mobile Diamantseilsäge | 5 | Schienenauflagefläche |
| 3 | beschichtetes Diamantseil | | |

Bild 11 — Beispiel für einen schrägen Schnitt zur Blockherstellung

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Die Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnittes entsprechen. Zusätzlich muss die Maschine in Übereinstimmung mit den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010 für maßgebliche, aber nicht signifikante Gefährdungen konstruiert sein (z. B. scharfe Kanten des Maschinenrahmens), die in diesem Dokument nicht behandelt werden.

4.2 Steuerungseinrichtungen

4.2.1 Sicherheit und Verlässlichkeit von Steuerungssystemen

Für die Anwendung dieses Dokumentes ist mit sicherheitsbezogenem Teil einer Steuerung das System gemeint, das Sicherheitsfunktionen ausführt, von der Ausgangsvorrichtung (z. B. Stellantrieb, Positionsgeber oder -sensor) bis einschließlich des Leistungssteuerungselementes des Endstellantriebs der Maschine (z. B. Motor). Sicherheitsbezogene Teile der Steuerung dieser Maschine umfassen Teile, die die folgenden Funktionen betreffen, und sie müssen die nachfolgend aufgeführten Anforderungen an den PL entsprechend den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 erfüllen:

- a) für den Anlauf: PL = c (siehe 4.2.3);
- b) für normalen Halt: PL = c (siehe 4.2.4);
- c) für Not-Halt: PL = c (siehe 4.2.5);
- d) für die Auswahl der Betriebsart: PL = c (siehe 4.2.6);
- e) für die Überwachung der Arbeitsgeschwindigkeit des Antriebsrades: PL = c (siehe 4.2.6.2);
- f) für Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung oder Überwachung von begrenzter Geschwindigkeit/Schritt: PL = c (siehe 4.2.6.3);
- g) für die Verhinderung des automatischen Neustarts: PL = c (siehe 4.2.7);
- h) für die Verhinderung einer unkontrollierten Bewegung der Maschine auf ihren Schienen: PL = c (siehe 4.3.2);
- i) für das Seilspannsystem: PL = c (siehe 4.3.4);
- j) für das Neigungssteuersystem: PL = c (siehe 4.3.5.1 und 4.3.5.2).

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Berechnung und Inspektion der Maschine.

4.2.2 Anordnung von Steuereinrichtungen

Die wichtigsten elektrischen Steuerelemente:

- a) Anlauf;
- b) normaler Halt;
- c) Not-Halt

müssen sich auf dem über Kabel oder drahtlos mit der Maschine verbundenen Hauptbedienfeld befinden.

Das Hauptbedienfeld muss außerhalb des Gefährdungsbereiches angeordnet werden (siehe Abschnitt 5).

Bei drahtlosen Bediengeräten oder Bediengeräten mit Kabelanschluss darf kein Betriebsartenwahlschalter zugelassen werden.

Für drahtlose Handbediengeräte gilt EN 60204-1:2018, 9.2.4.

Zusätzliche Steuereinrichtungen für:

- a) die Auswahl der Betriebsart;
- b) amperometrische Leistungssteuerung;
- c) die Einstellung des Zyklus [siehe 4.2.6.3 d)]

müssen auf einem zusätzlichen Bedienfeld an Bord der Maschine in einem Abstand von mindestens 600 mm und nicht mehr als 1 500 mm über dem Bodenniveau vorgesehen werden.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion und Funktionsprüfung der Maschine.

4.2.3 Anlauf

Start oder Neustart darf nur durch Betätigung der für diesen Zweck vorgesehenen Startregelvorrichtung möglich sein. Diese Startregelvorrichtung muss vor unbeabsichtigter Betätigung z. B. durch ummantelte Steuergeräte geschützt werden.

Der Anlauf muss den Anforderungen von EN 60204-1:2018, 9.2.3.2 entsprechen, und darüber hinaus muss der Start oder Neustart der Maschine möglich sein, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- a) alle Schutzvorrichtungen sind angebracht und funktionieren;
- b) das Seilspannsystem ist eingestellt.

Die Startreihenfolge muss wie folgt sein:

- a) das Antriebsrad starten, um den Umlauf der beschichteten Diamantseile einzuleiten;
- b) die Rückwärtsbewegung der Maschine auf ihrer Schiene einleiten.

Das Steuersystem für den Start oder Neustart muss PL = c in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 entsprechen.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Berechnung, Inspektion und Funktionsprüfung der Maschine.

4.2.4 Normaler Halt

Für die Betriebsarten Bearbeitung und Einrichten/Einstellen muss ein Steuerungssystem für normalen Halt bereitgestellt werden, das bei Betätigung die Stillsetzungsabläufe ausführen und die Energiezufuhr von allen Maschinenstellantrieben unterbrechen muss.

Mobile Diamantseilsägen müssen mit einer Steuerung für normalen Halt der Stopp-Kategorie 0 oder Stopp-Kategorie 1 nach EN 60204-1:2018, 9.2.2 ausgestattet sein.

Die Stoppreihenfolge muss wie folgt sein:

- a) die Rückwärtsbewegung der Maschine auf ihrer Schiene einleiten;
- b) das Antriebsrad anhalten.

Nach einem normalen Halt muss das Seilspannsystem immer aktiv sein (siehe 4.3.4).

Der Steuerkreislauf für normalen Halt muss mindestens $PL = c$ nach den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 entsprechen.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Berechnung, Inspektion und Funktionsprüfung der Maschine.

4.2.5 Not-Halt

Die Maschinen müssen mit einem Not-Halt-Steuergerät ausgerüstet sein, das den Anforderungen von EN ISO 13850:2015 entspricht und zusätzlich die Anforderungen von EN 60204-1:2018, 10.7 erfüllt.

Bei mobilen Diamantseilsägen muss der Not-Halt der Stoppkategorie 0 in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN 60204-1:2018, 9.2.2 entsprechen.

Die Stoppreihenfolge für Not-Halt muss wie folgt sein:

- a) die Rückwärtsbewegung der Maschine auf ihrer Schiene einleiten;
- b) das Antriebsrad anhalten.

Nach einem Not-Halt muss das Seilspannsystem immer aktiv sein (siehe 4.3.4).

Der Steuerkreislauf für Not-Halt muss mindestens $PL = c$ nach den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 entsprechen.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Berechnung, Inspektion und Funktionsprüfung der Maschine.

4.2.6 Auswahl der Betriebsart

4.2.6.1 Allgemeines

Wenn mobile Diamantseilsägen während des Einrichtens/Einstellens arbeiten müssen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- a) ein Betriebsartenwahlschalter für die Auswahl zwischen dem Hauptbedienfeld und dem zusätzlichen Bedienfeld, der für die Betriebsart Einrichten/Einstellen der Maschine konstruiert ist, muss in jeder Position (z. B. durch Schlüssel, Passwort oder gleichwertiges Gerät) verriegelbar sein und sich auf dem zusätzlichen Bedienfeld an Bord der Maschine befinden;
- b) das Steuersystem für die Wahl zwischen der Aktivierung des Hauptbedienfeldes und des zusätzlichen Bedienfeldes muss mindestens $PL = c$ nach den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 entsprechen;
- c) der Betriebsartenwahlschalter darf nur eine aktive Betriebsart auf einmal ermöglichen;
- d) es darf nicht möglich sein, zwischen dem Hauptbedienfeld und dem zusätzlichen Bedienfeld zu wechseln, bevor die Maschine zu einem vollständigen und sicheren Stillstand gekommen ist. Die Auswahl der Bedienfelder allein darf nicht den Maschinenbetrieb auslösen.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Inspektion und Funktionsprüfung der Maschine.

4.2.6.2 Betriebsart Bearbeitung

In der Betriebsart Bearbeitung darf jegliche Bewegung nur möglich sein, wenn trennende Schutzeinrichtungen und nichttrennende Schutzeinrichtungen (siehe 4.3.5) vorhanden sind und funktionieren.

Die Arbeitsgeschwindigkeit des Antriebsrades darf nicht mehr als 40 m/s betragen.

Die Überwachung des Steuerkreislaufes für die Arbeitsgeschwindigkeit des Antriebsrades muss mindestens $PL = c$ nach den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 entsprechen.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Berechnung und Inspektion sowie Funktionsprüfung der Maschine.

4.2.6.3 Betriebsart Einrichten/Einstellen der Maschine

In der Betriebsart Einrichten/Einstellen der Maschine, wenn das zusätzliche Bedienfeld aktiv ist und sich der Bediener innerhalb des Gefährdungsbereiches befindet (siehe Abschnitt 5 und Anhang B), darf eine gefährliche Bewegung nur möglich sein, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- a) die translatorische Bewegung der Maschine auf ihrer Schiene darf nicht möglich sein;
- b) die Bewegung des Antriebsrades darf nicht möglich sein;
- c) jede einzelne Bewegung der Achsen muss durch eine Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung gesteuert werden. Die Bewegung muss auf eine Geschwindigkeit von 5 m/min oder 5 U/min oder ein maximales Inkrement von 10 mm für einen einzigen Schritt beschränkt sein. Sowohl die Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung als auch die Überwachung von Geschwindigkeit/Schritt müssen $PL = c$ nach den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015 entsprechen. Ist dies technisch nicht möglich, so sind alternativ eine Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung und die Überwachung von Geschwindigkeit/Schritt zusammen mit einer Freigabeeinrichtung mit $PL = c$ bereitzustellen, entsprechend den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015;
- d) die Steuerungseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung, Freigabeeinrichtungen für die Drehbewegung und translatorische Bewegung des Maschinenkopfes und die Steuerung des Seilspannsystems müssen sich auf dem zusätzlichen Bedienfeld an Bord der Maschine befinden (siehe 4.2.2);
- e) der automatische Neustart der Maschine muss nach den Anforderungen von EN ISO 14118:2018, Abschnitt 6 verhindert werden.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Berechnung, Inspektion und Funktionsprüfung der Maschine.

4.2.7 Ausfall der Stromversorgung

Im Falle einer Unterbrechung der Versorgung muss der automatische Neustart der Maschine nach der Wiederherstellung der Versorgung verhindert werden.

Bezüglich Stromversorgung siehe EN 60204-1:2018, 7.5, Absatz 1 und Absatz 3.

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

Das sicherheitsbezogene Teil der Steuerung zur Verhinderung eines automatischen Neustarts muss mindestens $PL = c$ erreichen.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Berechnung und Inspektion sowie Funktionsprüfung der Maschine.

4.2.8 Ausfall der Steuerkreisläufe

Siehe 4.2.1.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Berechnung und Inspektion sowie Funktionsprüfung der Maschine.

4.3 Schutz vor mechanischen Gefährdungen

4.3.1 Transport der Maschine

Für den Transport der Maschine müssen geeignete Vorkehrungen zur einfachen und sicheren Handhabung in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, 6.3.5.5 (siehe 5.3.2) getroffen werden.

Falls Hebezubehör (z. B. Ösen im Inneren der Struktur/des Rahmens der Maschine) bereitgestellt werden, muss bei Festigkeitsberechnungen der Wert eines gewählten Sicherheitsfaktors berücksichtigt werden, um ein angemessenes Sicherheitsniveau sicherzustellen. Dieser Sicherheitsfaktor muss mindestens gleich 1,5 sein.

Verifizierung: Durch Berechnung, Überprüfung der entsprechenden Zeichnungen der Maschinenteile und diesbezüglichen Vorkehrungen, Überprüfung des Betriebshandbuchs und Inspektion der Maschine.

4.3.2 Installation und Stabilität der Maschine

Für die Installation der Maschine müssen geeignete Vorkehrungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, 6.3.2.6 (siehe 5.3.2) getroffen werden.

Für die Stabilität der Maschine müssen geeignete Vorkehrungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, 6.2.6 getroffen werden.

Die Schienen der Maschine müssen mit Vorrichtungen (z. B. elektrische Anschläge) ausgestattet sein, um zu vermeiden, dass die Maschine über das Schienenende hinausfährt.

Mobile Diamantseilsägen müssen mit technischen Lösungen (z. B. irreversible Übertragung der Bewegung) ausgestattet sein, die eine Bewegungsumkehr der Maschine auf den Schienen während des Schneidvorgangs sowie unkontrollierte Bewegungen von mehr als 10 mm verhindern, wenn die Energiezufuhr unterbrochen ist oder wiederhergestellt wird.

Das sicherheitsbezogene Teil der Steuerung zur Verhinderung von unkontrollierten Bewegungen der Maschine auf ihren Schienen muss mindestens $PL = c$ erreichen.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Berechnung und Inspektion sowie Funktionsprüfung der Maschine.

4.3.3 Werkzeugwechsel

Die Vorrichtung/das System zur Befestigung von Werkzeugen muss so sein, dass die Werkzeuge während des Anlaufens, des Betriebs und des Auslaufens sich nicht lockern.

Das Lösen und Demontieren des Werkzeugs darf nur möglich sein, wenn der Hauptantrieb angehalten wurde und ein Neustart verhindert wird.

ANMERKUNG Sicherheitsanforderungen für beschichtete Diamantseile sind in EN 13236:2019, 5.4 angegeben.

Der Hersteller muss die zu berücksichtigenden Sicherheitsanforderungen an das beschichtete Diamantseil sowie die Verfahren zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Montage und Befestigung im Betriebshandbuch angeben (siehe 5.3.2).

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen und/oder Schaltpläne, Messung, Inspektion und Funktionsprüfung der Maschine.

4.3.4 Seilspannsystem

Bei mobilen Diamantseilsägen muss außer zu Beginn und am Ende des Schneidvorgangs ein automatisches Steuersystem vorgesehen werden, um die ordnungsgemäße Spannung des beschichteten Diamantseiles sicherzustellen.

Das Seilspannsystem muss die Spannung des Diamantseiles auf höchstens 4 500 N begrenzen.

Als Ausnahme muss das Seilspannsystem bei einem Vertikalschnitt zur Blockherstellung (3.21.1.3) und einem schrägen Schnitt zur Blockherstellung (3.21.3) die Spannung des Diamantseiles auf höchstens 3 000 N begrenzen.

ANMERKUNG Die Steuerung des Seilspannsystems kann beispielsweise durch einen Strombegrenzer oder eine ähnliche Einrichtung, die das Drehmoment des Antriebsrades entsprechend dieser Höchstlast auf das Diamantseil begrenzt, erreicht werden.

Das sicherheitsbezogene Teil der Steuerung des Seilspannsystems muss $PL = c$ sein, entsprechend der Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015.

Aus Stabilitätsgründen dürfen keine Gegengewichte zum Spannen des Diamantseils verwendet werden.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen, Inspektion und Funktionsprüfung der Maschine.

4.3.5 Sicherheitsanforderungen bei Peitschenschlag

4.3.5.1 Sicherheitsanforderungen bei Peitschenschlag für vertikale Schneidvorgänge

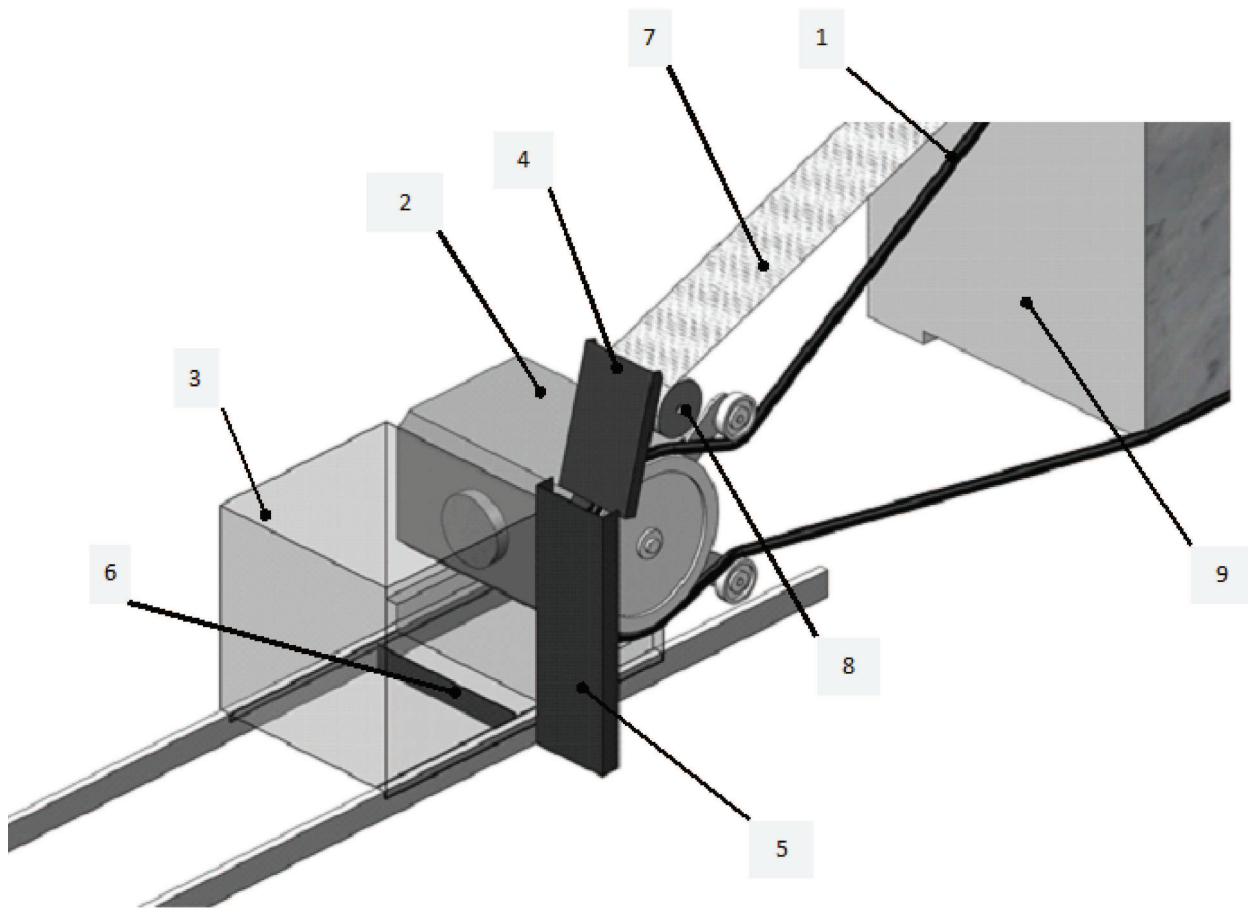
Zur Verhinderung eines Aufpralls mit dem beschichteten Diamantseil und um die Auswirkung von herausgeschleuderten Teilen im Falle von Peitschenschlag (3.18) auf ein Mindestmaß zu verringern, müssen während vertikaler Schneidvorgänge die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- a) eine feststehende obere trennende Schutzeinrichtung ohne Öffnung muss mit dem hinteren Bereich des Maschinenkopfes verbunden sein, und die folgenden Bedingungen sind zu erfüllen:
 - 1) die Mitte muss mit der Schnittebene überlappen;
 - 2) die Breite muss mindestens 500 mm betragen;
 - 3) diese trennende Schutzeinrichtung muss die Umlenkspule abdecken.

- b) eine seitliche rückseitige feststehende trennende Schutzeinrichtung ohne Öffnung muss mit dem hinteren Bereich des Maschinenrahmens verbunden sein, und die folgenden Bedingungen sind zu erfüllen:
 - 1) die Breite muss mindestens 500 mm betragen;
 - 2) diese trennende Schutzeinrichtung muss sich von der oberen trennenden Schutzeinrichtung bis zur Schienenauflagefläche erstrecken.
- c) eine untere feststehende trennende Schutzeinrichtung ohne Öffnung muss mit dem hinteren Bereich des Maschinenrahmens verbunden sein, und die folgenden Bedingungen sind zu erfüllen:
 - 1) diese trennende Schutzeinrichtung muss sich vom untersten Teil des Maschinenrahmens bis zur Schienenauflagefläche erstrecken;
 - 2) diese trennende Schutzeinrichtung muss die gleiche Breite wie die Schienen haben.
- d) eine verstellbare bewegliche flexible trennende Schutzeinrichtung (Riemen) ohne Öffnung muss mit dem Maschinenkopf verbunden sein, und die folgenden Bedingungen sind zu erfüllen:
 - 1) die Mitte muss mit der Schnittebene überlappen;
 - 2) die Breite muss mindestens 500 mm betragen;
 - 3) die Länge muss das beschichtete Diamantseil entlang seines Weges abdecken;
 - 4) es ist ein automatisches Steuersystem zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Spannung des Riemens vorzusehen, und hinsichtlich der Steuerung der Riemenspannung brauchen keine PL-Anforderungen erfüllt zu werden.

Der Hersteller muss die korrekten Einbauverfahren im Betriebshandbuch angeben (siehe 5.3.2). Der Hersteller muss den Gefährdungsbereich oder die Sicherheitsabstände für jede Art von Schneidvorgängen angeben (siehe 5.3 und Anhang B).

Zu den Werkstoffanforderungen siehe 4.3.7.



Legende

- | | | |
|-----------------------------|---|---------------|
| 1 beschichtetes Diamantseil | 4 obere trennende Schutzeinrichtung | 7 Riemen |
| 2 Maschinenkopf | 5 seitliche rückseitige trennende Schutzeinrichtung | 8 Umlenkspule |
| 3 Maschinenrahmen | 6 untere trennende Schutzeinrichtung | 9 Block |

Bild 12 — Beispiel für die mindestens erforderlichen Schutzeinrichtungen an Bord einer mobilen Diamantseilsäge für vertikale Schneidvorgänge

Zu den Werkstoffanforderungen siehe 4.3.7.

Bei schrägen Vertikalschnitten zur Blockherstellung (3.21.3) muss zusätzlich zu den vorstehend aufgeführten Anforderungen ein automatisches Steuersystem bereitgestellt werden, um die Übereinstimmung mit der höchstzulässigen Abweichung des Neigungswinkels von 10° sicherzustellen. Das sicherheitsbezogene Teil der Steuerung des Neigungswinkels muss PL=c sein, entsprechend den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen, das Betriebshandbuch, Berechnung, Inspektion und Funktionsprüfung der Maschine.

4.3.5.2 Sicherheitsanforderungen bei Peitschenschlag für horizontale Schneidvorgänge

Zur Verhinderung eines Aufpralls mit dem beschichteten Diamantseil und um die Auswirkung von herausgeschleuderten Teilen im Falle von Peitschenschlag (3.18) auf ein Mindestmaß zu verringern, müssen während horizontaler Schneidvorgänge die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

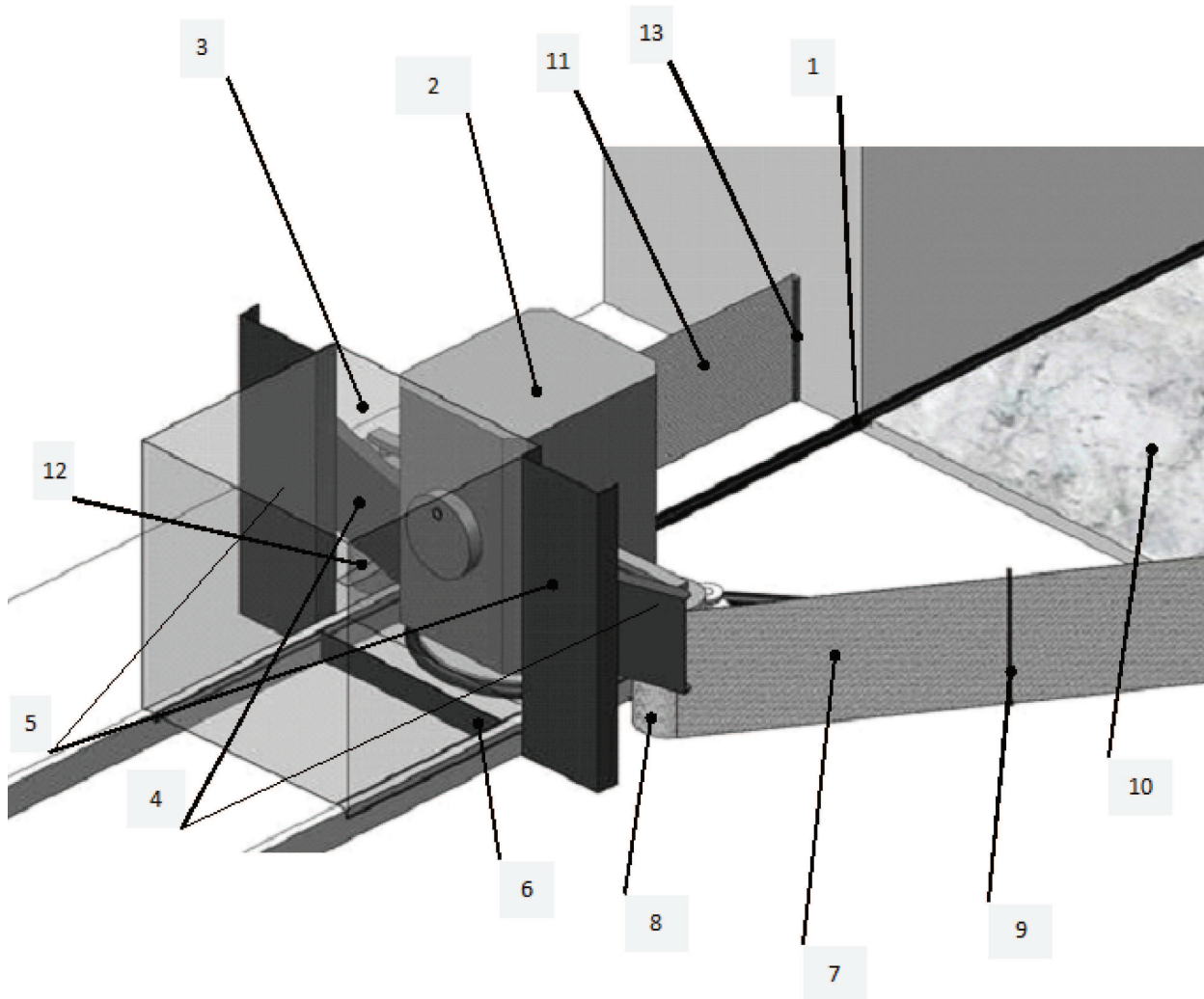
- a) zwei feststehende obere trennende Schutzeinrichtungen ohne Öffnung müssen mit dem hinteren Bereich des Maschinenkopfes verbunden sein, und die folgenden Bedingungen sind zu erfüllen:
 - 1) die Mitte jeder trennenden Schutzeinrichtung muss mit der Schnittebene überlappen;
 - 2) die Breite jeder trennenden Schutzeinrichtung muss mindestens 500 mm betragen;
 - 3) jede trennende Schutzeinrichtung muss die Umlenkspulen abdecken;
- b) zwei seitliche rückseitige feststehende trennende Schutzeinrichtungen ohne Öffnung müssen mit dem hinteren Bereich des Maschinenrahmens verbunden sein, und die folgenden Bedingungen sind zu erfüllen:
 - 1) die Breite jeder trennenden Schutzeinrichtung muss mindestens 500 mm betragen;
 - 2) jede trennende Schutzeinrichtung muss sich von der oberen trennenden Schutzeinrichtung bis zur Schienenauflagefläche erstrecken;
- c) eine untere feststehende trennende Schutzeinrichtung ohne Öffnung muss mit dem hinteren Bereich des Maschinenrahmens verbunden sein, und die folgenden Bedingungen sind zu erfüllen:
 - 1) diese trennende Schutzeinrichtung muss sich vom untersten Teil des Maschinenrahmens bis zur Schienenauflagefläche erstrecken;
 - 2) diese trennende Schutzeinrichtung muss die gleiche Breite wie die Schienen haben;
- d) zwei verstellbare bewegliche flexible trennende Schutzeinrichtungen (Riemen) ohne Öffnung müssen mit dem Maschinenkopf verbunden sein, und die folgenden Bedingungen sind zu erfüllen:
 - 1) die Mitte jeder trennenden Schutzeinrichtung muss mit der Schnittebene überlappen;
 - 2) die Breite jeder trennenden Schutzeinrichtung muss mindestens 500 mm betragen;
 - 3) die Länge jeder trennenden Schutzeinrichtung muss das beschichtete Diamantseil entlang seines Weges abdecken;
 - 4) es ist ein automatisches Steuersystem zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Spannung der Riemen vorzusehen, und hinsichtlich der Steuerung der Riemenspannung brauchen keine PL-Anforderungen erfüllt zu werden.

Der Hersteller muss die korrekten Einbauverfahren im Betriebshandbuch angeben (siehe 5.3.2). Der Hersteller muss den Gefährdungsbereich oder die Sicherheitsabstände für jede Art von Schneidvorgängen angeben (siehe 5.3 und Anhang B).

Zu den Werkstoffanforderungen siehe 4.3.7.

Bei schrägen Horizontalschnitten zur Blockherstellung (3.21.3) muss zusätzlich zu den vorstehend aufgeführten Anforderungen ein automatisches Steuersystem bereitgestellt werden, um die Übereinstimmung mit der höchstzulässigen Abweichung des Neigungswinkels von 10° sicherzustellen. Das sicherheitsbezogene Teil der Steuerung des Neigungswinkels muss PL = c sein, entsprechend den Anforderungen von EN ISO 13849-1:2015.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen, das Betriebshandbuch, Berechnung, Inspektion und Funktionsprüfung der Maschine.



Legende

- | | | |
|---|--------------------------------------|------------------------------|
| 1 beschichtetes Diamantseil | 6 untere trennende Schutzeinrichtung | 11 zweiter Riemen |
| 2 Maschinenkopf | 7 erster Riemen | 12 zweite Umlenkspule |
| 3 Maschinenrahmen | 8 erste Umlenkspule | 13 Riemenverriegelungssystem |
| 4 obere trennende Schutzeinrichtungen | 9 Riemenunterstützung | |
| 5 seitliche rückseitige trennende Schutzeinrichtungen | 10 Block | |

Bild 13 — Beispiel für die mindestens erforderlichen Schutzeinrichtungen an Bord einer mobilen Diamantseilsäge für horizontale Schneidvorgänge

4.3.6 Schutz von Kraftübertragungsteilen

Bewegliche Teile, wie z.B. Kupplungen und Antriebswellen, müssen mit feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen ohne Öffnung versehen sein. Trennende Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 14120:2015, und dabei insbesondere Abschnitt 5 bis Abschnitt 7 entsprechen. Feststehende trennende Schutzeinrichtungen müssen entweder durch eine Schweißverbindung befestigt oder so montiert werden, dass sie nur mithilfe von Werkzeugen oder Schlüsseln geöffnet oder entfernt werden können. Die feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen dürfen nicht ohne ihre Befestigungen an ihrem Platz verbleiben.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen und Inspektion der Maschine.

4.3.7 Anforderungen an Werkstoffe von Schutzeinrichtungen

Wenn trennende Schutzeinrichtungen als Fanggeräte eingesetzt werden, um die Auswirkung des Auswerfens von Maschinenteilen, Werkzeugteilen oder Werkstückteilen auf ein Mindestmaß zu verringern, so müssen diese:

- a) aus Stahl mit einer Bruchfestigkeit von mindestens 350 N/mm² bestehen und eine Wanddicke von mindestens 2 mm aufweisen;
- b) aus einer Leichtmetalllegierung mit Eigenschaften in Übereinstimmung mit den Anforderungen von Tabelle 1 bestehen;

Tabelle 1 — Dicke und Zugfestigkeit von trennenden Schutzeinrichtungen aus Leichtmetalllegierungen

Mindestbruchfestigkeit N/mm ²	Mindestwanddicke mm
180	5
240	4
300	3

- c) aus Polyethersulfon (PES) mit einer Bruchfestigkeit in Kettrichtung von mindestens 30 N/mm², einer Bruchfestigkeit in Schussrichtung von mindestens 10 N/mm² und einer Wanddicke von mindestens 2,4 mm bestehen;
- d) aus einem Werkstoff bestehen, der die Schlagprüfung in EN ISO 14120:2015, Anhang B besteht.

Verifizierung: Durch Überprüfen der entsprechenden Zeichnungen, Zugfestigkeit, Messung, Inspektion der Maschine und Durchführung der Schlagprüfung nur bei anderen als den vorgenannten Werkstoffen.

4.4 Schutz vor nichtmechanischen Gefährdungen

4.4.1 Brand

Um das Brandrisiko auf ein Mindestmaß zu verringern, müssen die Anforderungen nach 4.4.3 erfüllt werden.

Verifizierung: Durch Überprüfen zugehöriger Zeichnungen, Inspektion der Maschine und entsprechende Funktionsprüfungen der Maschine.

4.4.2 Lärm

4.4.2.1 Lärminderung in der Konstruktionsphase

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.

Bei der Konstruktion von Maschinen sind die Angaben und technischen Maßnahmen nach EN ISO 11688-1:2009 zur Schalldämmung an der Geräuschquelle zu berücksichtigen.

Die Hauptgeräuschquellen sind:

- a) Seilscheibe;
- b) beschichtetes Diamantseil;
- c) Achsantriebe und Teile zur Kraftübertragung;
- d) pneumatisches System (falls vorhanden);
- e) hydraulisches System (falls vorhanden).

Beispiele für technische Maßnahmen zur Lärminderung sind:

- a) Reduzierung von Schwingungen durch statisches und dynamisches Auswuchten rotierender Teile;
- b) Auswahl und Gestaltung geräuscharmer Getriebebauteile, z. B. Getriebe, Riemenscheiben, Riemen, Lager, Kupplung;
- c) Trennen der Geräuschquellen durch Einbau von Gehäusen oder trennenden Schutzeinrichtungen.

Alternative Maßnahmen mit gleicher oder höherer Wirksamkeit dürfen angewendet werden.

ANMERKUNG EN ISO 11688-2:2000 enthält nützliche Informationen zu Geräuschentwicklungsmechanismen in Maschinen.

Verifizierung: Lärmemissionswerte, die nach der in Anhang C angegebenen Geräuschmessnorm ermittelt wurden, ermöglichen insbesondere, die Wirksamkeit der umgesetzten Konstruktionsmaßnahmen zu überprüfen.

4.4.2.2 Messung von Geräuschemissionen

Die Messung von Geräuschemissionen muss nach Anhang C durchgeführt werden.

Verifizierung: Durch Überprüfung, ob die nach Anhang C ermittelten Geräuschemissionswerte im Betriebshandbuch angegeben sind.

4.4.3 Elektrische Gefährdungen

Mit Ausnahme von 6.3 gelten die Anforderungen von EN 60204-1:2018, sofern in diesem Dokument nichts anderes angegeben ist.

Siehe EN 60204-1:2018, 6.2 zu den Anforderungen bezüglich der Verhinderung von elektrischem Schlag durch direktes Berühren, und EN 60204-1:2018, Abschnitt 7 zu den Anforderungen bezüglich des Schutzes vor Kurzschlüssen (Stromzuführung ausgenommen) und Überlastung.

Der Maschinenhersteller muss das Schutzleitersystem der Maschine bis zur PE-Klemme bereitstellen und dem Anwender Angaben darüber zur Verfügung stellen, wie der Schutz vor elektrischem Schlag bei indirektem Berühren auszuführen ist [siehe 5.3.2 u)].

Der Maschinenhersteller muss dem Anwender Angaben darüber zur Verfügung stellen, wie der Schutz gegen Kurzschließen des Zufuhrstromkreises auszuführen ist [siehe 5.3.2 v)].

Die Schutzart aller elektrischen Bauteile außerhalb von (einem) Gehäuse(n) und des/der Gehäuse(s) für elektrische Bauteile selbst muss mindestens IP 55 entsprechend den Anforderungen von EN 60529:1991¹ entsprechen.