

DIN EN 13236

ICS 25.100.70

Ersatz für
DIN EN 13236:2011-02**Sicherheitsanforderungen für Schleifwerkzeuge mit Diamant oder
Bornitrid;
Deutsche Fassung EN 13236:2010+A1:2015**Safety requirements for superabrasive products;
German version EN 13236:2010+A1:2015Prescriptions de sécurité pour les produits superabrasifs;
Version allemande EN 13236:2010+A1:2015

Gesamtumfang 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2016-05-01.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 13236:2010+A1:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 143 „Werkzeugmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SNV (Schweiz) gehalten wird. Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 121-04-01 AA „Schleifwerkzeuge mit Diamant oder Bornitrid“ im DIN-Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS).

Mit dieser Europäischen Norm wird Konstrukteuren, Herstellern und Lieferanten von Schleifwerkzeugen die Einhaltung der grundlegenden Sicherheitsanforderungen der EG-Maschinen-Richtlinie und den damit zusammenhängenden EFTA-Regularien erleichtert.

Die Bestimmungen dieser Europäischen Norm sind für Schleifwerkzeuge mit Diamant oder Bornitrid, die in den ersten 12 Monaten nach Veröffentlichung dieser Europäischen Norm hergestellt werden, nicht verbindlich.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3864-2	siehe DIN ISO 3864-2
ISO 6104	siehe DIN ISO 6104
ISO 6106	siehe DIN ISO 6106
ISO 22917	siehe DIN ISO 22917

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13236:2011-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich wurde geändert;
- b) Abschnitt 5.3.7 *Verspannen von Trennschleifscheiben zur Bearbeitung von Naturstein und zum Einsatz im Hoch- und Tiefbau* wurde neu aufgenommen;
- c) Abschnitt 5.3.8 *Begrenzungen der seitlichen Beschichtung mit Schleifmitteln und/oder Schleifmitteln mit Diamant oder Bornitrid* wurde neu aufgenommen;
- d) Abschnitt 6.5 *Nachweis der Verspannung von Trennschleifscheiben zur Bearbeitung von Naturstein und zum Einsatz im Hoch- und Tiefbau* wurde neu aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13236: 2001-04; 2011-02
DIN EN 13236/A1: 2005-06

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3864-2, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 2: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitsschilder zur Anwendung auf Produkten*

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

DIN ISO 6106, *Schleifmittel — Überprüfung der Korngrößen von Diamant oder kubischem Bornitrid*

DIN ISO 22917, *Schleifwerkzeuge mit Diamant oder Bornitrid — Grenzabmaße und Rundlauf toleranzen für Schleifscheiben mit Diamant oder kubischem Bornitrid*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Sicherheitsanforderungen für Schleifwerkzeuge mit Diamant oder Bornitrid

Safety requirements for superabrasive products

Prescriptions de sécurité pour les produits
superabrasifs

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. Oktober 2010 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 17. November 2015 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Formelzeichen.....	8
3.1 Allgemeines.....	8
3.2 Schleifmaschinen	8
3.3 Schleifart.....	9
3.4 Anwendungsart.....	9
3.5 Formelzeichen.....	11
3.6 Sonstige Formelzeichen	12
4 Liste der signifikanten Gefährdungen.....	12
5 Sicherheitsanforderungen	13
5.1 Allgemeine Anforderungen.....	13
5.2 Anforderungen an Präzisionsschleif- und -trennschleifscheiben mit Diamant oder Bornitrid	13
5.3 Anforderungen an Trennschleifscheiben zur Bearbeitung von Naturstein und zum Einsatz im Hoch- und Tiefbau.....	14
5.4 Anforderungen an Sägeseile.....	21
5.5 Anforderungen für Schleifstifte.....	22
5.6 Anforderungen für sonstige Schleifwerkzeuge zur Bearbeitung von Naturstein und zum Einsatz im Hoch- und Tiefbau.....	23
5.7 Kennzeichnung	24
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen	25
6.1 Feststellung der Übereinstimmung mit den allgemeinen Anforderungen.....	25
6.2 Feststellung der Übereinstimmung mit den Festigkeitsanforderungen.....	25
6.3 Überprüfung der Kennzeichnung	31
6.4 Überprüfung der Anforderungen an Zwischenlagen.....	31
6.5 Nachweis der Vorspannung von Trennschleifscheiben zur Bearbeitung von Naturstein und zum Einsatz im Hoch- und Tiefbau.....	31
7 Benutzerinformation.....	32
Anhang A (normativ) Kennzeichnung.....	33
A.1 Inhalt der Kennzeichnung.....	33
A.2 Durchführung der Kennzeichnung.....	36
Anhang B (normativ) Farbstreifen.....	37
Anhang C (informativ) Schleifstifte.....	38
C.1 Beispielhafte Berechnung der maximal zulässigen Drehzahlen	38
C.2 Beispiel für die Anwendung des Berechnungsverfahrens.....	41
Anhang D (normativ) Wiederbelegung von Trennschleifscheiben nach 5.3.6.4.....	45
D.1 Voraussetzung für die Wiederbelegung.....	45
D.2 Zusätzliche Kennzeichnungsanforderungen.....	45

Anhang E (informativ) Umrechnungstabelle	46
Literaturhinweise	49

Bilder

Bild 1 — Anordnung von Einschnitten und Öffnungen in Stammblättern aus Stahl	18
Bild 2 — Beispiel für Einschnitte und Öffnungen	19
Bild 3 — Segmentierte Trennschleifscheiben: Maße der Segmenthöhe X_1	26
Bild 4 — Beispiel einer Biegeprüfvorrichtung für segmentierte Trennschleifscheiben	26
Bild 5 — Trennschleifscheiben mit geschlossenem Schneidrand: Maße der Schleifbelaghöhe X_1	27
Bild 6 — Beispiel einer Biegeprüfvorrichtung für Trennschleifscheiben mit geschlossenem Schneidrand	28
Bild 7 — Beispiel einer Prüfvorrichtung zur Ermittlung der Abscherkraft	29
Bild 8 — Beispiel eines Prüfstückes	31
Bild 9 — Beispiel für die Zugprüfung	31
Bild C.1 — Volumenaufteilung für Schleifstifte mit abgesetztem Schaft (ZYA)	39

Tabellen

Tabelle 1 — Schleifverfahren, Maschinenart und Anwendungsart	10
Tabelle 2 — Formelzeichen	11
Tabelle 3 — Sonstige Formelzeichen	12
Tabelle 4 — Liste der signifikanten Gefährdungen	12
Tabelle 5 — Sicherheitsfaktoren für Präzisionsschleif- und -trennschleifscheiben	13
Tabelle 6 — Arbeitshöchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit von der Schleifbelagbindung	14
Tabelle 7 — Sicherheitsfaktoren für Trennschleifscheiben zur Bearbeitung von Naturstein und zum Einsatz im Hoch- und Tiefbau	15
Tabelle 8 — Arbeitshöchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit von der Schleifbelag-Bindung	15
Tabelle 9 — Maße der Stammblätter für das Trockentrennschleifen	16
Tabelle 10 — Maße der Stammblätter für das Nasstrennschleifen	17
Tabelle 11 — Biegefestigkeit σ_b für Trennschleifscheiben zur Verwendung auf Handschleifmaschinen in Abhängigkeit von Segmenthöhe X_1 und Segmentlänge L_2	20
Tabelle 12 — Mindestbiegemoment M_b	20

Tabelle 13 — Sicherheitsfaktoren für sonstige Schleifwerkzeuge zur Bearbeitung von Naturstein und zum Einsatz im Hoch- und Tiefbau	23
Tabelle 14 — Arbeitshöchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit der Schleifbelag-Bindung.....	24
Tabelle A.1 — Kennzeichnung von Schleifwerkzeugen mit Diamant oder Bornitrid.....	33
Tabelle A.2 — Verwendungseinschränkungen (VE).....	35
Tabelle B.1 — Farbstreifen und Gestaltung der Farbstreifen	37
Tabelle C.1 — Benennung der Berechnungsgrößen.....	40
Tabelle C.2 — Benennung der Schleifstifte.....	41
Tabelle C.3 — Kenngrößen für die Berechnung der maximal zulässigen Drehzahlen.....	42
Tabelle C.4 — Schleifstifte Zylinderform, nicht abgesetzter Schaft (ZYN), Keramikbindung (V)	43
Tabelle C.5 — Schleifstift Zylinderform mit abgesetzten Schaft (ZYA), Keramikbindung (V)	43
Tabelle C.6 — Schleifstifte Zylinderform, nicht abgesetzter Schaft (ZYN), Galvanikbindung (G).....	44
Tabelle E.1 — Umrechnung von Arbeitshöchstgeschwindigkeiten in Drehzahlen	46

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13236:2010+A1:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 143 „Machine tools - Safety“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SNV gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2016 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die Bestimmungen dieser Europäischen Norm sind für Schleifwerkzeuge mit Diamant oder Bornitrid, die in den ersten 12 Monaten nach Veröffentlichung dieser Europäischen Norm hergestellt werden, nicht verbindlich.

Dieses Dokument beinhaltet Änderung 1, angenommen von CEN am 2015-11-17.

Dieses Dokument ersetzt **A1** EN 13236:2010 **A1**.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken **A1** und **A1** gekennzeichnet.

A1 Die wesentlichen Änderungen zwischen EN 13236:2001 und EN 13236:2010 sind folgende: **A1**

- a) Die Norm wurde technisch und redaktionell überarbeitet und teilweise an EN 12413:2007 über Schleifkörper aus gebundenem Schleifmittel und EN 13743:2009 über Schleifmittel auf Unterlagen angeglichen;
- b) der Begriff „Bruchfaktor“ wurde in Tabelle 2, Tabelle 5, Tabelle 7 und Tabelle 13 aufgenommen;
- c) bei den Anforderungen wird jetzt zwischen Präzisionstrennschleifscheiben und Trennschleifscheiben zur Bearbeitung von Naturstein und zum Einsatz im Hoch- und Tiefbau unterschieden;
- d) im neuen Abschnitt 5.3.5.3 sind Vorgaben zur Gestaltung und Anordnung von Einschnitten und Öffnungen im Stammbblatt von Trennschleifscheiben für das Freihandschleifen festgelegt;
- e) im geänderten Abschnitt 5.3.6.2 über Grenzabmaße und Biegemoment für segmentierte Trennschleifscheiben zur Bearbeitung von Naturstein und zum Einsatz im Hoch- und Tiefbau für die Verwendung auf Handtrennschleifmaschinen sind die Anforderungen nun in Abhängigkeit von Segmenthöhe und Segmentlänge festgelegt;
- f) Anforderungen für wiederbelegte Trennschleifscheiben zur Bearbeitung von Naturstein und zum Einsatz im Hoch- und Tiefbau wurden in einen neuen Abschnitt 5.3.6.4 und einen neuen normativen Anhang D aufgenommen;
- g) Abschnitt 6 wurde verkürzt auf die Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen. Der Umfang der Prüfungen wurde gestrichen, weil es in der Verantwortung des Herstellers liegt, entsprechende Prüfverfahren einzusetzen, die sicherstellen, dass alle in dieser Norm festgelegten Sicherheitsanforderungen erfüllt werden;

- h) die Anforderungen an Farbstreifen wurden aus Anhang A gestrichen und werden nun im einem neuen Anhang B dargestellt;
- i) Tabelle A.3 und Tabelle A.4 über Verwendungseinschränkungen wurden zu einer Tabelle zusammengefasst und an EN 12413 und EN 13743 angeglichen;
- j) Abschnitt A.2 zur Durchführung der Kennzeichnung wurde vereinfacht;
- k) Anhang B über Zwischenlagen wurde gestrichen und ein Teil seines Inhalts wurde in 5.2.5 aufgenommen;
- l) Anhang C über Schleifstifte wurde vollständig überarbeitet und gekürzt;
- m) Anhang D mit der Umrechnungstabelle von Arbeitshöchstgeschwindigkeiten in Drehzahlen (jetzt Anhang E) wurde redaktionell überarbeitet und Arbeitshöchstgeschwindigkeiten über 320 m/s wurden gestrichen;
- n) Anhang E über Formen und Maße von Schleifscheiben und Trennschleifscheiben ist nach Veröffentlichung von ISO 6104 nicht mehr erforderlich und wurde daher gestrichen;
- o) Anhang F über Korngrößen und Konzentrationen für Diamant und kubisches Bornitrid ist nach Veröffentlichung von ISO 6106 nicht mehr erforderlich und wurde daher gestrichen.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm wurde erarbeitet, um damit ein Mittel zum Erreichen der Übereinstimmung mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen, z.B. der Produktsicherheitsrichtlinie und den damit zusammenhängenden EFTA-Regularien bereitzustellen.

Diese Europäische Norm wendet sich an Konstrukteure, Hersteller und Lieferer der im Anwendungsbereich beschriebenen Schleifwerkzeuge mit Diamant oder Bornitrid sowie an diejenigen, die Trennschleifscheiben mit Diamant oder Bornitrid wiederbelegen. Sie dient außerdem der Unterstützung von Konstrukteuren, Herstellern und Lieferanten von Schleifmaschinen bei der Auswahl von Schleifwerkzeugen zur Risikominderung und zum Erreichen der Übereinstimmung der betreffenden Maschinen mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie.

Der Umfang der abgedeckten Gefährdungen wird im Anwendungsbereich dieser Norm angegeben.

1 Anwendungsbereich

A1 Diese Europäische Norm wird nur für Schleifwerkzeuge angewendet, die natürliche oder synthetische Diamanten oder CBN (kubisches Bornitrid) enthalten. Das schließt Präzisionsschleif- und Trennschleifscheiben, Trennschleifscheiben zur Bearbeitung von Naturstein und zum Einsatz im Hoch- und Tiefbau, Sägeseile, Schleifstifte und sonstige Schleifwerkzeuge zur Bearbeitung von Naturstein und zum Einsatz im Hoch- und Tiefbau ein. Sie gilt auch für wiederbelegte Trennschleifscheiben. **A1**

Diese Europäische Norm legt Anforderungen und/oder Maßnahmen zur Beseitigung oder Verminderung von Gefährdungen fest, die von der Gestaltung und Anwendung der Schleifwerkzeuge mit Diamant oder Bornitrid herrühren.

Diese Europäische Norm umfasst auch Verfahren und Prüfungen zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Anforderungen sowie Benutzerinformationen, die der Hersteller dem Anwender zur Verfügung zu stellen hat.

Die berücksichtigten Gefährdungen sind in Abschnitt 4 aufgeführt.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Schleifkörper aus gebundenem Schleifmittel, Schleifmittel auf Unterlagen, rotierende Abrichtwerkzeuge, Handfeilen und andere nicht rotierende Schleifwerkzeuge mit Diamant oder Bornitrid.

2 Normative Verweisungen

A1 Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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). **A1**

EN ISO 286-2:2010, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — ISO-Toleranzsystem für Längenmaße — Teil 2: Tabellen der Grundtoleranzgrade und Grenzabmaße für Bohrungen und Wellen (ISO 286-2:2010)*

ISO 22917, *Superabrasives — Limit deviations and run-out tolerances for grinding wheels with diamond or cubic boron nitride*

3 Begriffe und Formelzeichen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeines

3.1.1

Schleifwerkzeug mit Diamant oder Bornitrid

Schleifwerkzeug, das natürlichen oder synthetischen Diamant oder kubisches Bornitrid in einer Bindung enthält

3.2 Schleifmaschinen

3.2.1

ortsfeste Schleifmaschine

Maschine, die während des Betriebs an ihren Aufstellungsort gebunden ist

A1 Anmerkung 1 zum Begriff: **A1** Siehe zum Beispiel EN 13218.

3.2.2

ortsveränderliche Schleifmaschine

Maschine, die während des Betriebs nicht an ihren Aufstellungsort gebunden ist

 Anmerkung 1 zum Begriff:  Ortsveränderliche Schleifmaschinen werden während des Schleifens handgeführt (jedoch nicht handgehalten), z. B. Fugenschleifmaschinen.

3.2.3

Handschleifmaschine

Schleifmaschine, die während des Schleifens in der Hand gehalten wird

 Anmerkung 1 zum Begriff:  Siehe zum Beispiel EN 792-7, EN 792-9, EN 60745-2-3 und EN ISO 19432.

3.2.4

Schleifmaschine mit geschlossenem Arbeitsbereich

ortsfeste Schleifmaschine, deren Bearbeitungsbereich durch trennende Schutzeinrichtungen so abgesichert ist, dass darin die Bearbeitungsvorgänge einschließlich der Zu- und Abführungen von Werkstücken durchgeführt werden können und Personen vor Gefährdungen, die beim Bruch eines Schleifwerkzeugs entstehen, geschützt sind

3.3 Schleifart

3.3.1

Umfangschleifen

Schleifen mit der Umfangsfläche des Schleifwerkzeugs ohne oder mit geringen Seitenbelastungen

3.3.2

Seitenschleifen

Schleifen mit der Seitenfläche des Schleifwerkzeugs

3.3.3

Trennschleifen

Schlitzten mit dem Umfang der Trennschleifscheibe

3.4 Anwendungsart

Siehe Tabelle 1.

3.4.1

zwangsgeführtes Schleifen

Schleifvorgang, bei dem die Vorschubbewegungen des Schleifwerkzeugs und/oder des Werkstückes durch mechanische Hilfsmittel geführt werden

3.4.2

handgeführtes Schleifen

Schleifvorgang, bei dem die Vorschubbewegungen des Schleifwerkzeugs und/oder des Werkstückes von der Bedienungsperson von Hand geführt werden

3.4.3

Freihandschleifen

Schleifvorgang, bei dem die Schleifmaschine von der Bedienungsperson gänzlich von Hand geführt wird

Tabelle 1 — Schleifverfahren, Maschinenart und Anwendungsart

Schleifverfahren	Maschinenart	Anwendungsart	Schleifwerkzeug mit Diamant oder Bornitrid	Werkstück	Beispiele für Anwendung/Maschinen
Schleifen	ortsfeste Schleifmaschinen	Zwangsgeführtes Schleifen	fest	zwangsgeführt	Planschleifen, Spitzenlos-Schleifen, Tiefschleifen, Glasschleifen von Facetten (Glas-Schmiege-maschine)
			zwangsgeführt	fest	Konturenschleifen von Stein und Beton
			zwangsgeführt	zwangsgeführt	Innenrundscheifen, Außenrund- und Tiefschleifen, Schleifen mit seitlichem Vorschub, Koordinatenschleifen, Verzieren und Polieren von Stein, Kantenschleifen von Glas (z. B. Kraftfahrzeugverglasungen)
	ortsfeste und ortsveränderliche Schleifmaschinen	Handgeführtes Schleifen	von Hand geführt	fest	Grob- und Feinschleifen von Steinböden (Karrenschleifmaschine)
			fest	von Hand geführt	Werkzeugschleifen (Schleifbock), Dekorschleifen von Glas
	Handschleifmaschinen	Freihandschleifen	von Hand geführt	fest	Schleifen, Konturenschleifen und Polieren von Stein und Beton (Winkel-, Geradschleifer)
Trennschleifen	ortsfeste Trennschleifmaschinen	Zwangsgeführtes Trennschleifen	fest	zwangsgeführt	Trennschleifen von Ziegeln und Fliesen (Tischsäge)
			zwangsgeführt	fest	Trennschleifen von Stein und Beton (Brückensäge, Boden- und Wandsäge, Seilsäge)
			zwangsgeführt	zwangsgeführt	Trennschleifen von Halbleitern
	ortsfeste und ortsveränderliche Trennschleifmaschinen	Handgeführtes Trennschleifen	von Hand geführt	fest	Trennschleifen von Stein und Beton (Tischsäge, Fugentrennschleifmaschine)
			fest	von Hand geführt	Trennschleifen von Ziegeln (Tischsäge)
	Handtrennschleifmaschinen	Freihandtrennschleifen	von Hand geführt	fest	Trennschleifen von Stein und Beton (Winkelschleifer, Handtrennschleifmaschine)

3.5 Formelzeichen

Die in dieser Europäischen Norm verwendeten Formelzeichen sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2 — Formelzeichen

Formelzeichen	Benennung	Definition	Einheit
n_{ab}	Abbiegedrehzahl bei Schleifstiften	Umdrehungen je Minute, bei der der Schaft eines Schleifstiftes unter Fliehkraftbeanspruchung abknickt	1/min
n_{max}	Maximal zulässige Drehzahl	Umdrehungen je Minute eines neuen Schleifwerkzeugs bei Arbeitshöchstgeschwindigkeit	1/min
S_{ab}	Sicherheitsfaktor gegen Abbiegen des Schaftes für Schleifstifte	Abbiegedrehzahl geteilt durch maximal zulässige Drehzahl $S_{ab} = \frac{n_{ab}}{n_{max}}$	—
v_s	Arbeitshöchstgeschwindigkeit	Höchstzulässige Umfangsgeschwindigkeit eines rotierenden Schleifwerkzeugs	m/s
v_{br}	Bruchgeschwindigkeit	Umfangsgeschwindigkeit bei der ein Schleifwerkzeug durch Fliehkraftbelastung bricht	m/s
$v_{br \min}$	Mindestbruchgeschwindigkeit	Umfangsgeschwindigkeit, die ein Schleifwerkzeug ohne Bruch durch Fliehkraftbelastung mindestens erreichen muss	m/s
f_{br}	Bruchfaktor	Bruchgeschwindigkeit geteilt durch die Arbeitshöchstgeschwindigkeit: $f_{br} = \frac{v_{br}}{v_s}$	—
S_{br}	Sicherheitsfaktor gegen Bruch durch Fliehkraftbelastung	Bruchgeschwindigkeit geteilt durch die Arbeitshöchstgeschwindigkeit zum Quadrat: $S_{br} = \left(\frac{v_{br}}{v_s}\right)^2$	—

3.6 Sonstige Formelzeichen

Sonstige in dieser Europäischen Norm verwendete Formelzeichen sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3 — Sonstige Formelzeichen

Formelzeichen	Benennung	Einheit
M_b	Biegemoment	Nm
F	Kraft	N
F_A	Abscherkraft	N
L_F	Hebelarm	mm
σ_b	Biegefestigkeit	N/mm ²
τ_s	Scherfestigkeit	N/mm ²

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Tabelle 4 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Bezeichnung der Gefährdung	Gefährdungssituation (Beispiele)	Entsprechende Abschnitte in dieser Norm
Herausschleudern von Teilen	1. Schleifwerkzeugbruch verursacht durch:	
	— falsche Auslegung	5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 Anhang C und Anhang D
	— Fertigungsfehler	5.1
	— ungeeignete Auswahl	Abschnitt 7, Anhang A und Anhang B
	— falsche Handhabung und Lagerung	Abschnitt 7
	— unsachgemäße Anwendung (Aufspannen und Schleifen)	Abschnitt 7
	2. Lösen von Schleifmittel beim Schleifen	Abschnitt 7
Schwingungen	3. Hand-Arm-Vibrationen bei Handmaschinen verursacht durch:	
	— Fertigungsfehler	Abschnitt 7
	— unsachgemäßes Aufspannen	Abschnitt 7