

DIN EN ISO 28927-4

ICS 17.160; 25.140.01

Mit DIN EN ISO
28927-1:2010-05
Ersatz für
DIN EN ISO 8662-4:1995-06

**Handgehaltene motorbetriebene Maschinen –
Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission –
Teil 4: Geradschleifer ohne Spannzange (ISO 28927-4:2010);
Deutsche Fassung EN ISO 28927-4:2010**

Hand-held portable power tools –
Test methods for evaluation of vibration emission –
Part 4: Straight grinders (ISO 28927-4:2010);
German version EN ISO 28927-4:2010

Machines à moteur portatives –
Méthodes d'essai pour l'évaluation de l'émission de vibrations –
Partie 4: Meuleuses droites (ISO 28927-4:2010);
Version allemande EN ISO 28927-4:2010

Gesamtumfang 34 Seiten

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI
Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 28927-4 „Hand-held portable power tools — Test methods for evaluation of vibration emission — Part 4: Straight grinders“ ist vom ISO/TC 118/SC 3 „Pneumatic tools and machines“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 231 „Mechanische Schwingungen und Stöße“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) erarbeitet worden. Das zuständige deutsche Gremium ist der Ausschuss NA 001-03-07-02 UA (NALS/VDI C 7.2) „Hand-Arm-Schwingungen“ im Normenausschuss Akustik, Lärm-minderung und Schwingungstechnik (NALS).

Diese Norm behandelt nur Geradschleifer ohne Spannzange; weitere Arten von Schleifmaschinen siehe DIN EN ISO 28927-1, DIN EN ISO 28927-3 und DIN EN ISO 28927-12.

Nach DIN 45679 ist Andruckkraft die Kraft, die nur eine Hand aufbringt; nach ISO 15230 ist feed force die Summe der Andruckkräfte beider Hände. Im letztgenannten Sinn ist daher in dieser Norm mit Andruckkraft die Summe der Kräfte beider Hände zu verstehen, sofern eine Maschine mit beiden Händen gehalten wird.

In der Einleitung wird erläutert, dass das Konzept der Aufnehmeranordnung nach EN 60745 befolgt wird, das eine Abweichung von ISO 20643:2005 darstellt. Dieses Konzept ist in der Änderung 1 zu ISO 20643:2005 enthalten.

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

ISO 603-12	siehe DIN ISO 603-12
ISO 4026	siehe DIN EN ISO 4026
ISO 4027	siehe DIN EN ISO 4027
ISO 4029	siehe DIN EN ISO 4029
Normen der Reihe ISO 5349	siehe Normen der Reihe DIN EN ISO 5349
ISO 6103	siehe DIN EN ISO 6103
ISO 8662-11	siehe DIN ISO/TS 8662-11
ISO 12100	siehe DIN EN ISO 12100
ISO 20643	siehe DIN EN ISO 20643

Die Deutschen Normen sind in Anhang NA aufgeführt.

Normen mit der Bezeichnung EN xxx sind identisch mit Deutschen Normen mit der Bezeichnung DIN EN xxx.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 8662-4:1995-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) es werden nur Geradschleifer ohne Spannzange behandelt;
- b) Messung der Schwingungen in drei Koordinatenachsen und an beiden Greifstellen;
- c) Verwendung neuer Messpunkte für die Schwingungsaufnehmer;
- d) revidierte Festlegung der Messrichtungen;
- e) Drehzahl auf Leerlaufdrehzahl angehoben;
- f) Ersatzschleifscheiben modifiziert und präziser festgelegt.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 8662-4: 1995-06

Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 45679, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Greif- und Andruckkräfte zur Beurteilung der Schwingungsbelastung des Hand-Arm-Systems*

DIN EN ISO 4026, *Gewindestifte mit Innensechskant mit Kegelstumpf*

DIN EN ISO 4027, *Gewindestifte mit Innensechskant und abgeflachter Spitze*

DIN EN ISO 4029, *Gewindestifte mit Innensechskant und Ringschneide*

DIN EN ISO 5349-1, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN ISO 5349-2, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen — Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz*

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

DIN EN ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsgrundsätze, Risikobeurteilung und Risikominderung*

DIN EN ISO 20643, *Mechanische Schwingungen — Handgehaltene und handgeführte Maschinen — Grundsätzliches Vorgehen bei der Ermittlung der Schwingungsemission*

E DIN EN ISO 20643/A1, *Mechanische Schwingungen — Handgehaltene und handgeführte Maschinen — Grundsätzliches Vorgehen bei der Ermittlung der Schwingungsemission — Änderung 1*

DIN EN ISO 28927-1, *Handgehaltene motorbetriebene Maschinen — Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission — Teil 1: Winkelschleifer und Vertikalschleifer*

DIN EN ISO 28927-3, *Handgehaltene motorbetriebene Maschinen — Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission — Teil 3: Poliermaschinen sowie Rotationsschleifer, Schwingschleifer und Exzenter-schleifer*

DIN EN ISO 28927-12, *Handgehaltene motorbetriebene Maschinen — Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission — Teil 12: Geradschleifer mit Spannzange*

DIN ISO 603-12, *Schleifkörper aus gebundenem Schleifmittel — Maße — Teil 12: Schleifscheiben für Entgraten und Schrappen auf Geradschleifern*

DIN ISO/TS 8662-11, *Handgehaltene motorbetriebene Maschinen — Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff — Teil 11: Eintreibgeräte*

Deutsche Fassung

Handgehaltene motorbetriebene Maschinen —
Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission —
Teil 4: Geradschleifer ohne Spannzange
(ISO 28927-4:2010)

Hand-held portable power tools —
Test methods for evaluation of vibration emission —
Part 4: Straight grinders
(ISO 28927-4:2010)

Machines à moteur portatives —
Méthodes d'essai pour l'évaluation de l'émission de
vibrations —
Partie 4: Meuleuses droites
(ISO 28927-4:2010)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Dezember 2010 angenommen.

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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Formelzeichen	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Formelzeichen.....	6
4 Grundnorm und diese Schwingungsmessnorm	7
5 Beschreibung der Maschinengruppe	7
6 Kennzeichnung der Schwingung	8
6.1 Messrichtungen	8
6.2 Messpunkte	8
6.3 Schwingungsmessgröße	9
6.4 Zusammenfassung der Messwerte in den einzelnen Schwingungsrichtungen	9
7 Anforderungen an die Messgeräte	10
7.1 Allgemeines	10
7.2 Ankopplung der Schwingungsaufnehmer	10
7.3 Frequenzbewertungsfilter	10
7.4 Mittelungsdauer	10
7.5 Hilfseinrichtungen	11
7.6 Kalibrierung.....	11
8 Messbedingungen und Betriebsbedingungen der Maschine	11
8.1 Allgemeines	11
8.2 Betriebsbedingungen.....	11
8.3 Weitere anzugebende Größen	12
8.4 Werkzeug, Werkstück und Arbeitsaufgabe.....	12
8.5 Bedienungspersonen	15
9 Durchführung und Gültigkeit der Messung	15
9.1 Zu dokumentierende Schwingungswerte	15
9.2 Angabe und Nachprüfung des Schwingungskennwerts	16
10 Messbericht	17
Anhang A (informativ) Beispiel für einen Bericht über die Messung der Schwingungsemission von Geradschleifern ohne Spannzange	18
Anhang B (normativ) Ermittlung der Unsicherheit	20
Anhang C (normativ) Gestaltung der Ersatzschleifscheiben	22
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	29
Literaturhinweise	30

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 28927-4:2010) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 118 „Compressors and pneumatic tools, machines and equipment“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 231 „Mechanische Schwingungen und Stöße“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN geführt wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2011 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ist zusammen mit EN ISO 28927-1 Ersatz für EN ISO 8662-4:1995.

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

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

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 28927-4:2010 wurde vom CEN als EN ISO 28927-4:2010 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm entsprechend ISO 12100.

Sollten Anforderungen in dieser Typ-C-Norm von solchen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, gelten die Anforderungen dieser Typ-C-Norm anstelle derjenigen in anderen Normen für die Maschinen, die entsprechend den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut sind.

Die in ISO 28927 (alle Teile) angegebenen Schwingungsmessverfahren für handgehaltene Maschinen basieren auf ISO 20643, die allgemeine Festlegungen zur Messung der Schwingungsemission von handgehaltenen und handgeführten Maschinen enthält. ISO 28927 (alle Teile) legt die Betriebsbedingungen der Maschinen bei der Messung der Schwingungsemissionswerte (Schwingungskennwerte) fest und enthält weitere Anforderungen an die Durchführung der Messung. Die Gliederung und die Abschnittsnummerierung entsprechen ISO 20643.

Es wird das Konzept der Aufnehmeranordnung befolgt, das erstmals in den Europäischen Normen der Reihe EN 60745 eingeführt wurde. Das stellt zwar eine Abweichung von ISO 20643 dar, bedeutet aber übereinstimmende Festlegungen. Die Schwingungsaufnehmer werden vornehmlich dicht neben der Hand im Bereich zwischen dem Daumen und dem Zeigefinger angeordnet, wo sie die Bedienungsperson, die die Maschine greift, am wenigsten stören.

Es hat sich gezeigt, dass die von Schleifmaschinen beim typischen Gebrauch hervorgerufenen Schwingungen beträchtlich streuen. Die Streuung wird hauptsächlich durch den Streubereich der Unwucht der Maschine mit der an ihr befestigten Schleifscheibe verursacht. Auch verändert sich die Unwucht, wenn sich die Schleifscheibe beim Gebrauch abnutzt.

Um ein Verfahren zur Verfügung zu haben, das eine gute Reproduzierbarkeit der Messungen sicherstellt, wird bei dem in diesem Teil von ISO 28927 angegebenen Messverfahren eine Ersatzschleifscheibe mit bekannter Unwucht verwendet, die an der Maschine befestigt wird und ohne Belastung rotiert. Die Unwucht der verschiedenen Ersatzschleifscheiben wurde derart gewählt, dass sich Schwingungswerte ergeben, die so weit wie möglich in Übereinstimmung mit ISO 20643 sind. Sofern die Schwingungseinwirkung am Arbeitsplatz beurteilt werden soll, ist es notwendig, nach ISO 5349 (alle Teile) vorzugehen.

Bei Maschinen, bei denen die Unwucht automatisch reduziert wird, ergibt das in dieser Norm beschriebene Messverfahren zu geringe Schwingungswerte. Daher werden die an solchen Maschinen ermittelten Schwingungswerte mit dem Korrekturfaktor 1,3 multipliziert.

Die ermittelten Werte sind Schwingungskennwerte der Maschinen, die für den mittleren Wert im oberen Viertel der typischen Schwingungswerte beim praktischen Einsatz der Maschinen repräsentativ sein sollen. Die tatsächlichen Schwingungswerte streuen zeitlich aber erheblich und hängen zudem von zahlreichen Faktoren ab, wie z. B. der Bedienungsperson, der Arbeitsaufgabe und dem Einsatzwerkzeug bzw. Verbrauchsmaterial. Der Wartungszustand der Maschine kann ebenfalls einen Einfluss haben. Unter realen Arbeitsbedingungen kann der Einfluss der Bedienungsperson und des Arbeitsprozesses insbesondere bei geringen Schwingungen besonders deutlich sein. Es wird deswegen nicht empfohlen, Schwingungsemissionswerte unter $2,5 \text{ m/s}^2$ als Abschätzung der Schwingungen beim praktischen Einsatz zu verwenden. Vielmehr wird in solchen Fällen empfohlen, für die Maschinenschwingungen den Wert $2,5 \text{ m/s}^2$ anzunehmen.

Wenn für einen bestimmten Arbeitsplatz genaue Werte erforderlich sind, können Messungen [nach ISO 5349 (alle Teile)] in der konkreten Arbeitssituation notwendig werden. Unter realen Arbeitsbedingungen gemessene Schwingungen können sowohl höher als auch geringer als die nach diesem Teil von ISO 28927 ermittelten Werte sein.

Unter realen Arbeitsbedingungen können höhere Schwingungswerte leicht vorkommen, etwa durch extrem unwuchtige Schleifscheiben, verschlissene Spannflansche oder eine verbogene Spindel.

Die in ISO 28927 (alle Teile) angegebenen Schwingungsmessverfahren ersetzen diejenigen in ISO 8662 (alle Teile), die durch entsprechende Teile von ISO 28927 ersetzt wurden.

ANMERKUNG ISO 8662-11 *Hand-held portable power tools — Measurement of vibrations at the handle — Part 11: Fastener driving tools* wird möglicherweise erst durch einen zukünftigen Teil von ISO 28927 ersetzt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 28927 legt ein Laborverfahren zur Messung der Hand-Arm-Schwingungen fest, die an den Handgriffen von Geradschleifern ohne Spannzange (Radialschleifmaschinen) hervorgerufen werden. Es handelt sich um ein Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungskennwerte (Schwingungsemissionswerte) an den Greifstellen der Maschine, die mit einer bestimmten Ersatzschleifscheibe im Leerlauf betrieben wird.

Dieser Teil von ISO 28927 gilt für handgehaltene Maschinen (siehe Abschnitt 5), die pneumatisch oder auf andere Weise angetrieben werden und zum Schleifen und Nacharbeiten beliebiger Werkstoffe mit geraden Schleifscheiben der Form 1, zweiseitig konischen Schleifscheiben der Form 4 sowie zylindrischen Schleifkörpern z. B. der Formen 16 (zylindrischer Schleifkörper mit Kegelspitze), 18 (zylindrischer Schleifkörper), 18R (zylindrischer Schleifkörper mit Halbkugelspitze) und 19 (Schleifkonus) dienen. Er gilt weder für Schleifmaschinen, die mit Drahtbürsten benutzt werden, noch für Geradschleifer mit Spannzange (Schleifmaschinen für Schleifstifte, Stabschleifer), bei denen das Einsatzwerkzeug in eine Spannzange eingespannt wird.

ANMERKUNG 1 In den Bildern 1 bis 3 sind typische Maschinen dargestellt, die dieser Teil von ISO 28927 behandelt.

Der Zweck besteht darin, dass die Kennwerte zum Vergleich verschiedener Modelle derselben Maschinenart verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Um eine Verwechslung zu vermeiden, wird zwischen der (motorbetriebenen) Maschine und dem Werkzeug oder Einsatzwerkzeug strikt unterschieden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

ISO 603-12:1999, *Bonded abrasive products — Dimensions — Part 12: Grinding wheels for deburring and fettling on a straight grinder*

ISO 2787:1984, *Rotary and percussive pneumatic tools — Performance tests*

ISO 4026:2003, *Hexagon socket set screws with flat point*

ISO 4027:2003, *Hexagon socket set screws with cone point*

ISO 4029:2003, *Hexagon socket set screws with cup point*

ISO 5349-1:2001, *Mechanical vibration — Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration — Part 1: General requirements*

ISO 5349-2:2001, *Mechanical vibration — Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration — Part 2: Practical guidance for measurement at the workplace*

ISO 5391:2003, *Pneumatic tools and machines — Vocabulary*

ISO 17066:2007, *Hydraulic tools — Vocabulary*

ISO 20643:2005, *Mechanical vibration — Hand-held and hand-guided machinery — Principles for evaluation of vibration emission*

EN 755-2:2008, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile — Teil 2: Mechanische Eigenschaften*

EN 12096:1997, *Mechanische Schwingungen — Angabe und Nachprüfung von Schwingungskennwerten*

3 Begriffe und Formelzeichen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 5391, ISO 17066 und ISO 20643 sowie die folgenden Begriffe.

3.1 Begriffe

3.1.1

Geradschleifer ohne Spannzange Radialschleifmaschine

Schleifmaschine, bei der Handgriff, Motorachse und Spindel koaxial sind

[ISO 5391:2003, Definition 2.1.3.1]

3.1.2

Ersatzschleifscheibe

Aluminiumscheibe, die einer realen Schleifscheibe in der Form ähnlich ist und an festgelegten radialen Stellen Bohrungen hat, sodass eine bestimmte Unwucht entsteht

3.2 Formelzeichen

Formelzeichen	Beschreibung	Einheit
a_{hw}	Effektivwert der frequenzbewerteten Beschleunigung der auf das Hand-Arm-System übertragenen Schwingungen in <u>einer</u> Messrichtung	m/s^2
a_{hv}	Schwingungsgesamtwert der Effektivwerte der frequenzbewerteten Beschleunigung, gleich der Wurzel aus der Summe der quadrierten a_{hw} -Werte in den drei Schwingungsmessrichtungen	m/s^2
$a_{hv \text{ meas}}$	der bei der Schwingungsmessung ermittelte Wert von a_{hv}	m/s^2
$a_{hv \text{ rat}}$	der Wert von a_{hv} bei der Nenndrehzahl im Leerlauf	m/s^2
$\overline{a_{hv}}$	arithmetischer Mittelwert der a_{hv} -Werte der Einzelmessungen <u>einer</u> Bedienungsperson an <u>einer</u> Greifstelle	m/s^2
a_h	arithmetischer Mittelwert der $\overline{a_{hv}}$ -Werte aller Bedienungspersonen an <u>einer</u> Greifstelle	m/s^2
$\overline{a_h}$	arithmetischer Mittelwert der a_h -Werte an der gleichen Greifstelle mehrerer Maschinen	m/s^2
a_{hd}	anzugebender Schwingungsemissionswert (Schwingungskennwert)	m/s^2
n_{meas}	bei der Schwingungsmessung mit der Ersatzschleifscheibe ermittelte Leerlaufdrehzahl	min^{-1}
n_{rat}	Nenndrehzahl im Leerlauf, gleich der Höchstdrehzahl der Maschine laut Typschild	min^{-1}
s_{n-1}	Standardabweichung einer Messreihe (für eine Stichprobe)	m/s^2
σ_R	Vergleichstandardabweichung (für eine Grundgesamtheit)	m/s^2
C_V	Variationskoeffizient einer Messreihe	–
K	Unsicherheit	m/s^2

4 Grundnorm und diese Schwingungsmessnorm

Dieser Teil von ISO 28927 basiert auf den Anforderungen von ISO 20643, deren Gliederung bezüglich der Überschriften und Abschnittsnummern (außer für die Anhänge) übernommen wurde.

Anhang A enthält ein Beispiel für einen Messbericht, Anhang B Vorgehen zur Ermittlung der Unsicherheit K , und Anhang C spezifiziert die Gestaltung der Ersatzschleifscheiben.

5 Beschreibung der Maschinengruppe

Dieser Teil von ISO 28927 gilt für handgehaltene Maschinen zum Schleifen und Nacharbeiten beliebiger Werkstoffe mit geraden Schleifscheiben der Form 1, zweiseitig konischen Schleifscheiben der Form 4 sowie Schleifkörpern der Formen 16, 18, 18R und 19. Maschinen mit Spannzange zur Aufnahme von Einsatzwerkzeugen mit Schaft werden in ISO 28927-12 behandelt. In den Bildern 1 bis 3 sind typische Maschinen dargestellt.

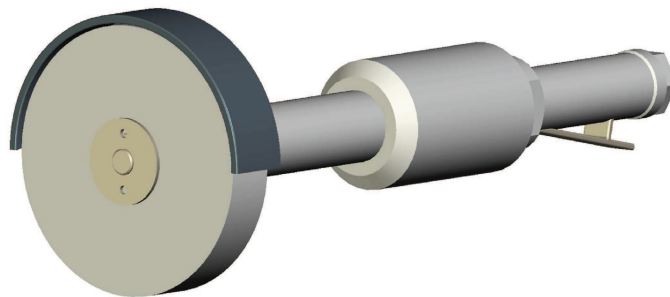


Bild 1 — Geradschleifer mit Schleifscheibe der Form 1

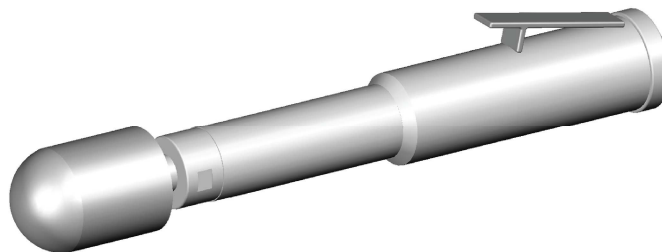


Bild 2 — Geradschleifer mit zylindrischem Schleifkörper der Form 18R

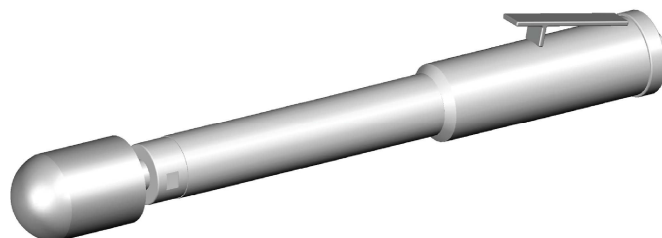


Bild 3 — Geradschleifer in langer Ausführung mit zylindrischem Schleifkörper der Form 18R