

DIN EN ISO 28927-2



ICS 17.160; 25.140.01

Ersatz für
DIN EN ISO 28927-2:2010-05

**Handgehaltene motorbetriebene Maschinen –
Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission –
Teil 2: Schrauber, Mutterndreher und Schraubendreher
(ISO 28927-2:2009 + Amd 1:2017);
Deutsche Fassung EN ISO 28927-2:2009 + A1:2017**

Hand-held portable power tools –
Test methods for evaluation of vibration emission –
Part 2: Wrenches, nutrunners and screwdrivers (ISO 28927-2:2009 + Amd 1:2017);
German version EN ISO 28927-2:2009 + A1:2017

Machines à moteur portatives –
Méthodes d'essai pour l'évaluation de l'émission de vibrations –
Partie 2: Clés, boulonneuses et visseuses (ISO 28927-2:2009 + Amd 1:2017);
Version allemande EN ISO 28927-2:2009 + A1:2017

Gesamtumfang 55 Seiten

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

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm (EN ISO 28927-2:2009 + A1:2017) enthält den Text der Norm ISO 28927-2:2009, die vom ISO/TC 118/SC 3 „Pneumatic tools and machines and equipment“ (Sekretariat: SIS, Schweden) erarbeitet und als Europäische Norm vom Technischen Komitee CEN/TC 231 „Mechanische Schwingungen und Stöße“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) identisch übernommen wurde, sowie deren Änderung 1 (ISO 28927-2:2009/Amd 1:2017).

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 001-03-07-02 UA (NALS/VDI C 7.2) „Hand-Arm-Schwingungen“ im Arbeitsausschuss NA 001-03-07 AA „Schwingungseinwirkung auf den Menschen“ des DIN/VDI-Normenausschusses Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS).

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 der vorliegenden Norm mit Andruckkraft die Summe der Kräfte beider Hände zu verstehen, sofern eine Maschine mit beiden Händen gehalten wird.

Diese Dokument enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit „in“ (inch, de: Zoll), die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheit im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist.

Umrechnung:

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
in (inch)	mm	1 in = 25,4 mm

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, die von CEN am 7. August 2017 angenommen wurde.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungs-
markierungen **A1** **A1** angegeben.

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

ISO 691	siehe	DIN ISO 691
ISO 5349-1	siehe	DIN EN ISO 5349-1
ISO 5349-2	siehe	DIN EN ISO 5349-2
ISO 20643	siehe	DIN EN ISO 20643
ISO 12100	siehe	DIN EN ISO 12100
IEC 60745 (alle Teile)	siehe	DIN EN 60745 (alle Teile)

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 28927-2:2010-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anhang C (geänderter Titel:) „Bremseinrichtungen — Montagespezifikation und Beispielzeichnungen der Bauteile“ wurde überarbeitet;
- b) ein neuer Anhang D „Zeichnungen, Beispiele für Bremsklötze“ wurde hinzugefügt;
- c) Literaturhinweise wurden ergänzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 8662-7: 1997-10
DIN EN ISO 28927-2: 2010-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN 60745 (alle Teile), *Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge — Sicherheit*

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 12100, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung*

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

DIN ISO 691, *Schraubwerkzeuge — Schlüsselweiten-Toleranzen für Schrauben- und Steckschlüssel*

Deutsche Fassung

Handgehaltene motorbetriebene Maschinen —
Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission —
Teil 2: Schrauber, Mutterndreher und Schraubendreher
(ISO 28927-2:2009 + Amd.1:2017)

Hand-held portable power tools —
Test methods for evaluation of vibration emission —
Part 2: Wrenches, nutrunners and screwdrivers —
(ISO 28927-2:2009 + Amd 1:2017)

Machines à moteur portatives —
Méthodes d'essai pour l'évaluation
de l'émission de vibrations —
Partie 2: Clés, boulonneuses et visseuses —
(ISO 28927-2:2009 + Amd 1:2017)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Dezember 2009 angenommen.

Diese Änderung A1 modifiziert die Europäische Norm EN ISO 28927-2:2009. Sie wurde vom CEN am 7. August 2017 angenommen.

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

Diese Änderung 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 CEN-CENELEC-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, Serbien, 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
Vorwort	4
[A1] Europäisches Vorwort der Änderung [A1]	5
[A1] Vorwort der Änderung [A1]	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Formelzeichen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Formelzeichen	11
4 Grundnorm und diese Schwingungsmessnorm.....	11
5 Beschreibung der Maschinengruppe	11
6 Kennzeichnung der Schwingung.....	15
6.1 Messrichtungen	15
6.2 Messpunkte.....	15
6.3 Schwingungsmessgröße.....	21
6.4 Zusammenfassung der Messwerte in den einzelnen Schwingungsrichtungen	21
7 Anforderungen an die Messgeräte	21
7.1 Allgemeines	21
7.2 Ankopplung der Schwingungsaufnehmer	22
7.2.1 Anforderungen an die Schwingungsaufnehmer.....	22
7.2.2 Befestigung der Schwingungsaufnehmer	22
7.3 Frequenzbewertungsfilter	22
7.4 Mittelungsdauer.....	22
7.5 Hilfseinrichtungen	22
7.6 Kalibrierung	23
8 Messbedingungen und Betriebsbedingungen der Maschine.....	23
8.1 Allgemeines	23
8.2 Betriebsbedingungen.....	23
8.2.1 Pneumatische Maschinen	23
8.2.2 Hydraulische Maschinen.....	24
8.2.3 Elektrische Maschinen.....	24
8.3 Weitere anzugebende Größen.....	24
8.4 Werkzeug, Werkstück und Arbeitsaufgabe	24
8.4.1 Belastungseinrichtung für Schrauber, Mutterdreher und Schraubendreher mit Schlag- oder Impulsantrieb.....	24
8.4.2 Auswahl der Größe von Bremsklotz und Steckesinsatz.....	24
8.4.3 Andruckkraft.....	25
8.4.4 Messdurchführung.....	25
8.5 Bedienungspersonen	28
9 Durchführung und Gültigkeit der Messung	28
9.1 Zu dokumentierende Schwingungswerte.....	28
9.2 Angabe und Nachprüfung des Schwingungskennwerts	28

10	Messbericht	29
Anhang A (informativ) Beispiel für einen Bericht über die Messung der Schwingungsemission von Schraubern, Mutterndrehern und Schraubendrehern		
		30
Anhang B (normativ) Ermittlung der Unsicherheit		
		32
B.1	Allgemeines	32
B.2	Messungen an einer einzelnen Maschine	32
B.3	Messungen an Maschinenlosen	33
Anhang C  (normativ) Bremseinrichtungen — Montagespezifikation und Beispielzeichnungen der Bauteile 		
		34
C.1	Festlegung der Bremseinrichtung	34
C.2	Zeichnungen, Steckesätze	35
Anhang D  (informativ) Zeichnungen, Beispiele für Bremsklötze 		
		40
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG, geändert durch 98/79/EG		
		49
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG		
		50
Literaturhinweise		
		51

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 28927-2:2009) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 118 „Compressors and pneumatic tools, machines and equipment“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 231 „Mechanische Schwingungen und Stöße“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN geführt wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2010 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 8662-7:1997.

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

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

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, 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 28927-2:2009 wurde vom CEN als EN ISO 28927-2:2009 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

▣^{A1} Europäisches Vorwort der Änderung ▣^{A1}

▣^{A1} Dieses Dokument (EN ISO 28927-2:2009/A1:2017) 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 von DIN geführt wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN ISO 28927-2:2009 muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den 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 und ZB, die Bestandteile von EN ISO 28927-2:2009 sind.

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, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 28927-2:2009/Amd.1:2017 wurde von CEN als EN ISO 28927-2:2009/A1:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt. ▣^{A1}

Ⓐ Vorwort der Änderung Ⓐ

Ⓐ ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

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

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen, sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 118, *Compressors and pneumatic tools, machines and equipment*, Unterkomitee SC 3, *Pneumatic tools and machines* erarbeitet. Ⓐ

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 angegebenen Schwingungsmessverfahren für handgehaltene Maschinen basieren auf ISO 20643, die allgemeine Festlegungen zur Messung der Schwingungsemission von handgehaltenen und handgeführten Maschinen enthält. ISO 28927 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 Schraubern und Mutterndrehern beim typischen Gebrauch hervorgerufenen Schwingungen, d. h. beim Festziehen und Lösen von Verbindungselementen mit Gewinde, beträchtlich streuen. Bei Maschinen mit Schlag- oder Impulsantrieb wird dies hauptsächlich durch eine Fluchtungsabweichung zwischen Maschine und Verbindungselement, abgenutzte Steckensätze oder den Einsatz von Kreuzgelenken und Winkelvorsätzen verursacht. In der Praxis ist die Dauer des Festziehens eines Verbindungselements sehr kurz, weshalb das Zeitverhalten der verwendeten Schwingungsmesseinrichtung einen entscheidenden Einfluss auf die Messergebnisse hat.

Um ein Verfahren zur Verfügung zu haben, das eine gute Reproduzierbarkeit der Messungen sicherstellt, wird bei dem Messverfahren in diesem Teil von ISO 28927 eine Prüfeinrichtung verwendet, sofern an Maschinen mit Schlag- oder Impulsantrieb gemessen wird. Bei dieser Prüfeinrichtung wirken Bremsklötze auf die Mantelfläche eines Prüfsteckensatzes. Bei allen anderen Maschinen wird im lastfreien Zustand gemessen. Sofern die Schwingungseinwirkung am Arbeitsplatz beurteilt werden soll, ist es notwendig, nach ISO 5349 vorzugehen.

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) 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, die entweder durch eine Fluchtungsabweichung zwischen Maschine und Verbindungselement, abgenutzte Steck einsätze oder den Einsatz von Kreuzgelenken oder Winkelvorsätzen verursacht werden. Die Bedienungspersonen dürfen niemals rotierende Teile, wie z. B. Steck einsätze oder Verlängerungen, mit der Hand berühren.

Die in ISO 28927 angegebenen Schwingungsmessverfahren ersetzen diejenigen in ISO 8662, deren Teile 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* und ISO 8662-13 *Hand-held portable power tools — Measurement of vibrations at the handle — Part 13: Die grinders* werden möglicherweise erst durch zukünftige Teile 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 handgehaltenen motorbetriebenen Schraubern, Mutterndrehern und Schraubendrehern zum Festziehen und Lösen von Verbindungselementen mit Gewinde hervorgerufen werden. Es handelt sich um ein Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungskennwerte (Schwingungsemissionswerte) an den Greifstellen der Maschine, die unter vorgegebener Belastung betrieben wird. Das Verfahren wurde lediglich für die Arbeitsaufgabe „Festziehen“ überprüft. Der Zweck besteht darin, die Kennwerte zum Vergleich verschiedener Modelle derselben Maschinenart zu verwenden.

Dieser Teil von ISO 28927 gilt für handgehaltene Maschinen (siehe Abschnitt 5), die pneumatisch oder auf andere Weise angetrieben werden, Schlag- oder Impulsantrieb haben können, nach dem Ratschenprinzip arbeiten können, selbstabschaltend oder ohne Abschaltung sind und beliebig gestaltet sind: in gerader Ausführung, mit Pistolengriff, Spatengriff oder Winkelantrieb. Er behandelt Maschinen mit Antriebswellen (Zapfen oder Vertiefung) von 6,3 mm bis 40 mm ($\frac{1}{4}$ in bis $1\frac{1}{2}$ in) und auch mit anders gestalteten Antriebswellen. Er gilt nicht für Mutterndreher, die ausschließlich zum Gegenhalten verwendet werden.

ANMERKUNG Um eine Verwechslung zu vermeiden, wird in dieser Norm 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 691:2005, *Assembly tools for screws and nuts — Wrench and socket openings — Tolerances for general use*

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

ISO 5349:2001 (alle Teile), *Mechanical vibration — Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration*

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 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 und Formelzeichen.

3.1 Begriffe

3.1.1

Bremseinrichtung

Belastungseinrichtung

Vorrichtung, durch die an der Antriebswelle der Maschine eine stabile Drehzahl erreicht wird und die die abgegebene Leistung der Maschine absorbiert

3.1.2

Schlagschrauber

Maschine mit rotierender Spindel, bei der der rotierende oder oszillierende Motor einen Hammer antreibt, der periodisch auf einen Amboss schlägt, sodass Muttern und Maschinenschrauben festgezogen oder gelöst werden, ohne dass ein großes Reaktionsmoment auf die Maschine ausgeübt wird

ANMERKUNG In Anlehnung an ISO 5391:2003, Definition 3.2.1.

3.1.3

Schrauber mit Ratschenantrieb

Ratschenschrauber

Schrauber mit Winkelantrieb, bei dem der Steckeseinsatz über eine Ratsche oder Schaltklinke inkremental weitergedreht wird

[ISO 5391:2003, Definition 3.1.2.8]

3.1.4

Schraubendreher

Maschine mit rotierender Spindel (in einer oder zwei Drehrichtungen), die mit einem Schraubendrehereinsatz ausgestattet ist

[ISO 5391:2003, Definition 3.1.1]

ANMERKUNG Schraubendreher und Mutterndreher können dieselbe Maschine sein, je nachdem ob sie mit einem Schraubendrehereinsatz oder einem Steckeseinsatz ausgestattet ist.

3.1.5

Mutterndreher

Maschine mit rotierender Vierkantantriebswelle (in einer oder zwei Drehrichtungen) für einen Steckeseinsatz zum Festziehen von Muttern und Maschinenschrauben

ANMERKUNG 1 In Anlehnung an ISO 5391:2003, Definition 3.1.2.

ANMERKUNG 2 Schraubendreher und Mutterndreher können dieselbe Maschine sein, je nachdem ob sie mit einem Schraubendrehereinsatz oder einem Steckeseinsatz ausgestattet ist.

3.1.6

selbstabschaltender Mutterndreher

Mutterndreher mit Endabschaltung

Mutterndreher, bei dem bei Erreichen des eingestellten Anzugsmoments, d. h. sobald das voreingestellte Drehmoment erreicht ist, der Motor abgeschaltet wird

ANMERKUNG In Anlehnung an ISO 5391:2003, Definition 3.1.2.5.

3.1.7

Mutterndreher mit Impulsantrieb

Schraubendreher mit Impulsantrieb

Maschine, bei der der Motor einen Hydraulikmechanismus antreibt, der über Impulse Verbindungselemente mit Gewinde festzieht, d. h. bei der das Drehmoment über einen Hydraulikmechanismus impulsförmig und inkremental auf das Verbindungselement einwirkt

ANMERKUNG In Anlehnung an ISO 5391:2003, Definition 3.3.1.

3.1.8

Mutterndreher ohne Abschaltung

Mutterndreher, bei dem sich das Anzugsmoment nur über den Druck der Luftzufuhr einstellen lässt

ANMERKUNG In Anlehnung an ISO 5391:2003, Definition 3.1.2.3.

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
$\overline{a_{hv}}$	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
s_{n-1}	Standardabweichung einer Messreihe (s gilt für eine Stichprobe)	m/s^2
σ_R	Vergleichsstandardabweichung (σ gilt 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 Bremseinrichtung.

5 Beschreibung der Maschinengruppe

Dieser Teil von ISO 28927 gilt für handgehaltene motorbetriebene Maschinen zum Festziehen und Lösen von Verbindungselementen mit Gewinde. Sie gilt nicht für Mutterndreher mit nur einem Impuls, bei denen eine rotierende Masse auf eine vorgegebene Drehzahl beschleunigt und dann mit der Antriebswelle gekuppelt wird.

Die Bilder 1 bis 10 sind beispielhafte Darstellungen von typischen Schraubern, Mutterndrehern und Schraubendrehern, die in diesem Teil von ISO 28927 behandelt werden.



Bild 1 — Schlagschrauber, Mutterndreher mit Impulsantrieb, jeweils mit Pistolengriff



Bild 2 — Schlagschrauber, Mutterndreher mit Impulsantrieb, jeweils mit Pistolengriff und Zusatzgriff

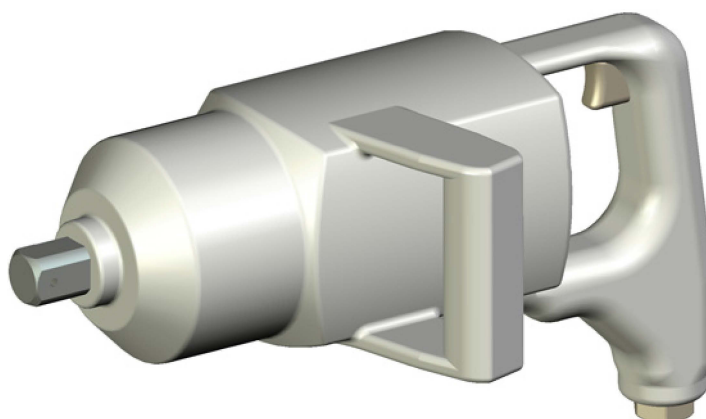


Bild 3 — Schlagschrauber, Mutterndreher mit Impulsantrieb, jeweils mit Spatengriff und Spaten-Zusatzgriff

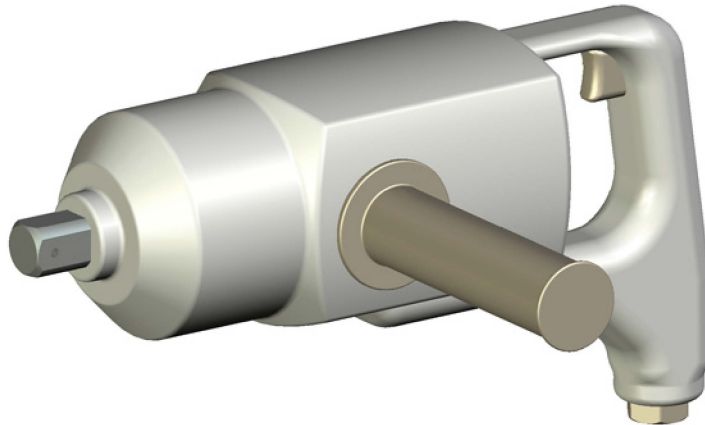


Bild 4 — Schlagschrauber, Mutterndreher mit Impulsantrieb, jeweils mit Spatengriff und geradem Zusatzgriff

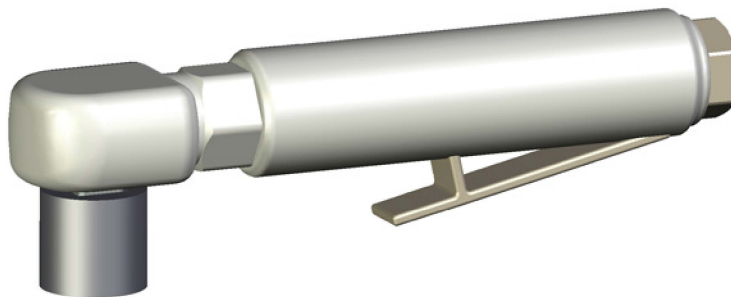


Bild 5 — Schrauber mit Ratschenantrieb (Ratschenschrauber)

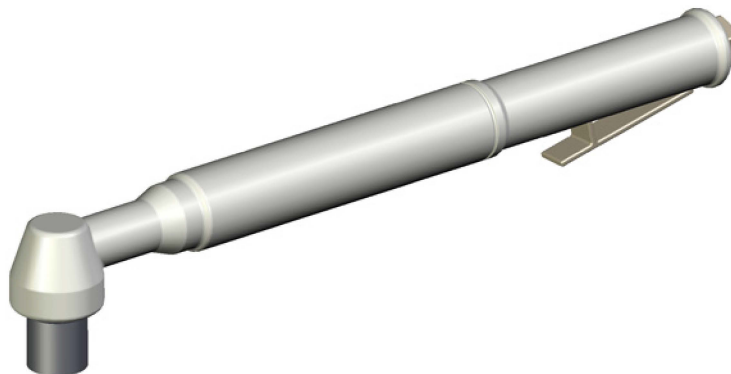


Bild 6 — Mutterndreher mit Winkelantrieb