

	DIN EN 60745-1 (VDE 0740-1)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 25.140.20 Ersatz für DIN EN 60745-1 (VDE 0740-1):2007-06 und DIN EN 60745-1 Berichtigung 1 (VDE 0740-1 Berichtigung 1):2007-09 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60745-1:2006, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60745-1:2009 Hand-held motor-operated electric tools – Safety – Part 1: General requirements (IEC 60745-1:2006, modified); German version EN 60745-1:2009 Outils électroportatifs à moteur – Sécurité – Partie 1: Règles générales (CEI 60745-1:2006, modifiée); Version allemande EN 60745-1:2009 Gesamtumfang 152 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2009-03-01 angenommene EN 60745-1 gilt als DIN-Norm ab 2010-01-01.

Daneben dürfen **DIN EN 60745-1 (VDE 0740-1):2007-06** und **DIN EN 60745-1 Berichtigung 1 (VDE 0740-1 Berichtigung 1):2007-09** noch bis 2009-12-29 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangene Norm-Entwürfe: E DIN EN 60745-1/AB (VDE 0740-1/AB):2007-09 und E DIN EN 60745-1/AC (VDE 0740-1/AC):2008-06.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 514 „Elektrowerkzeuge“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 116 „Safety of hand-held motor-operated electric tools“ erarbeitet.

Der Text der gemeinsamen Europäischen Abänderungen wurde am linken Seitenrand mit einem Strich gekennzeichnet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60745-1 (VDE 0740-1):2007-06** und **DIN EN 60745-1 Berichtigung 1 (VDE 0740-1 Berichtigung 1):2007-09** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an die neue Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) angepasst;
- b) die Abschnitte 6, 8, 19 und 21 wurden überarbeitet;
- c) Klarstellungen im Anhang K.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0740-1000 (VDE 0740-1000): 1985-01

DIN EN 50144-1 (VDE 0740-1): 1996-02, 1999-11, 2002-11

DIN EN 50260-1 (VDE 0740-400): 2003-04

DIN EN 60745-1 (VDE 0740-1): 2003-12, 2007-06

DIN EN 60745-1 Berichtigung 1 (VDE 0740-1 Berichtigung 1): 2005-04, 2007-09

DIN EN 60745-1 Berichtigung 2 (VDE 0740-1 Berichtigung 2): 2006-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 12096:1997	–	DIN EN 12096:1997-09	–
EN 27574-4:1988	ISO 27574-4:1985	DIN EN 27574-4:1989-03	–
EN ISO 8041:2005	ISO 8041:2005	DIN EN ISO 8041:2006-06	–
EN ISO 3744:1995	ISO 3744:1994	DIN EN ISO 3744:1995-11	–
EN ISO 4871:1996	ISO 4871:1996	DIN EN ISO 4871:1997-03	–
EN ISO 5349 (alle Teile)	ISO 5349 (alle Teile)	DIN EN ISO 5349 (alle Teile)	–
EN ISO 11203:1995	ISO 11203:1995	DIN EN ISO 11203:1996-07	–
EN ISO 11688-1:1998	ISO/TR 11688-1:1995	DIN EN ISO 11688-1:1998-10	–
EN ISO 11690-3:1998	ISO/TR 11690-3:1997	DIN EN ISO 11690-3:1999-01	–
–	IEC 60061-DB ^a :2005	–	–
EN 60065:2002 + A1:2006 + Corrigendum:2006	IEC 60065:2001, modifiziert + A1:2005, modifiziert	DIN EN 60065 (VDE 0860):2006-12	VDE 0860
EN 60068-2-75:1997	IEC 60068-2-75:1997	DIN EN 60068-2-75:1998-06	–
EN 60085:2004	IEC 60085:2004	DIN EN 60085 (VDE 0301-1):2005-05	VDE 0301-1
EN 60112:2003	IEC 60112:2003	DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11	VDE 0303-11
EN 60127-3	IEC 60127-3	DIN EN 60127-3 (VDE 0820-3)	VDE 0820-3
EN 60204-1	IEC 60204-1	DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1)	VDE 0113-1
–	IEC 60227 (alle Teile)	–	–
–	IEC 60245 (alle Teile)	–	–
EN 60309 (alle Teile)	IEC 60309 (alle Teile)	DIN EN 60309 (VDE 0623) (alle Teile)	VDE 0623
EN 60320 (alle Teile)	IEC 60320 (alle Teile)	DIN EN 60320 (VDE 0625) (alle Teile)	VDE 0625

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004	IEC 60335-1:2001, modifiziert + A1:2004	DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2005-07	VDE 0700-1
EN 60335-2-29:2004	IEC 60335-2-29:2002 + A1:2004	DIN EN 60335-2-29 (VDE 0700-29):2005-06	VDE 0700-29
EN 60335-2-45:2002	IEC 60335-2-45:2002	DIN EN 60335-2-45 (VDE 0700-45):2003-06	VDE 0700-45
EN 60384-14:2005	IEC 60384-14:2005	DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2006-04	VDE 0565-1-1
–	IEC 60417-DB ^a :2002	–	–
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
EN 60695-2-11:2001	IEC 60695-2-11:2000	DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2001-11	VDE 0471-2-11
EN 60695-11-5:2005	IEC 60695-11-5:2004	DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5):2005-11	VDE 0471-11-5
EN 60695-11-10:1999 + A1:2003	IEC 60695-11-10:1999 + A1:2003	DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10):2004-05	VDE 0471-11-10
EN 60730-1:2000 + A1:2004 + A12:2003 + A13:2004 + A14:2005	IEC 60730-1:1999, modifiziert + A1:2003, modifiziert	DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1):2005-12	VDE 0631-1
–	IEC 60760	–	–
EN 60825-1:1994 + A1:2002 + A2:2001	IEC 60825-1:1993 + A1:1997 + A2:2001	DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1):2003-10	VDE 0837-1
–	IEC 60884	–	–
EN 60998-2-1:2004	IEC 60998-2-1:2002, modifiziert	DIN EN 60998-2-1 (VDE 0613-2-1):2005-03	VDE 0613-2-1
EN 60998-2-2:2004	IEC 60998-2-2:2002, modifiziert	DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613-2-2):2005-03	VDE 0613-2-2
EN 60999-1:2000	IEC 60999-1:1999	DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1):2000-12	VDE 0609-1
EN 61058-1:2002	IEC 61058-1:2000, modifiziert + A1:2001	DIN EN 61058-1 (VDE 0630-1):2003-03	VDE 0630-1
EN 61558-1:2005	IEC 61558-1:2005	DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07	VDE 0570-1
EN 61558-2-6:1997	IEC 61558-2-6:1997	DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6):1998-07	VDE 0570-2-6
HD 639 S1:2002 + A1:2003 + Cor.:2003	IEC 61540:1997 + A1:1998, modifiziert	DIN VDE 0661-10 (VDE 0661-10):2004-06	VDE 0661-10
EN ISO 1463:2004	ISO 1463:2003	DIN EN ISO 1463:2004-08	–
EN ISO 2178:1995	ISO 2178:1982	DIN EN ISO 2178:1995-04	–

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	ISO 3864-2	–	–
–	ISO 5347	–	–
–	ISO 7010	–	–
–	ISO 9772	–	–
–	ISO 16063-1:1998	–	–
^a DB bezieht sich auf die IEC-Online-Datenbank.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 12096:1997-09, *Mechanische Schwingungen – Angabe und Nachprüfung von Schwingungskennwerten*; Deutsche Fassung EN 12096:1997

DIN EN 27574-4:1989-03, *Akustik – Statistische Verfahren zur Festlegung und Nachprüfung angegebener (oder vorgegebener) Geräuschemissionswerte von Maschinen und Geräten – Teil 4: Verfahren für Angaben (oder Vorgaben) für Maschinenlose (Identisch mit ISO 27574-4:1985)*; Deutsche Fassung EN 27574-4:1988

DIN EN 60065 (VDE 0860):2006-12, *Audio-, Video- und ähnliche elektronische Geräte – Sicherheitsanforderungen (IEC 60065:2001, modifiziert + A1:2005, modifiziert)*; Deutsche Fassung EN 60065:2002 + A1:2006 + Corrigendum:2006

DIN EN 60068-2-75:1998-06, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Eh: Hammerprüfungen (IEC 60068-2-75:1997)*; Deutsche Fassung EN 60068-2-75:1997

DIN EN 60085 (VDE 0301-1):2005-05, *Elektrische Isolierung – Thermische Klassifizierung (IEC 60085:2004)*; Deutsche Fassung EN 60085:2004

DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11, *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 60112:2003)*; Deutsche Fassung EN 60112:2003

DIN EN 60127-3 (VDE 0820-3), *Geräteschutzsicherungen – Teil 3: Kleinstsicherungseinsätze*

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1), *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1)*; Deutsche Fassung EN 60204-1

DIN EN 60309 (VDE 0623) (alle Teile), *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen*

DIN EN 60320 (VDE 0625) (alle Teile), *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke*

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2005-07, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2001, modifiziert + A1:2004)*; Deutsche Fassung EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004

DIN EN 60745-1 (VDE 0740-1):2010-01

DIN EN 60335-2-29 (VDE 0700-29):2005-06, Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-29: Besondere Anforderungen für Batterieladegeräte (IEC 60335-2-29:2002 + A1:2004); Deutsche Fassung EN 60335-2-29:2004

DIN EN 60335-2-45 (VDE 0700-45):2003-06, Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-45: Besondere Anforderungen für ortsveränderliche Elektrowärmewerkzeuge und ähnliche Geräte (IEC 60335-2-45:2002); Deutsche Fassung EN 60335-2-45:2002

DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2006-04, Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 14: Rahmenspezifikation – Festkondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb (IEC 60384-14:2005); Deutsche Fassung EN 60384-14:2005

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000

DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2001-11, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-11: Prüfungen mit dem Glühdraht – Prüfungen mit dem Glühdraht zur Entzündbarkeit von Enderzeugnissen (IEC 60695-2-11:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-11:2001

DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5):2005-11, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-5: Prüfflammen – Prüfverfahren mit der Nadelflamme – Versuchsaufbau, Vorkehrungen zur Bestätigungsprüfung und Leitfaden (IEC 60695-11-5:2004); Deutsche Fassung EN 60695-11-5:2005

DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10):2004-05, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-10: Prüfflammen – Prüfverfahren mit 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal (IEC 60695-11-10:1999 + A1:2003); Deutsche Fassung EN 60695-11-10:1999 + A1:2003

DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1):2005-12, Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:1999, modifiziert + A1:2003, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-1:2000 + A1:2004 + A12:2003 + A13:2004 + A14:2005

DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1):2003-10, Sicherheit von Laser-Einrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien (IEC 60825-1:1993 + A1:1997 + A2:2001); Deutsche Fassung EN 60825-1:1994 + A1:2002 + A2:2001

DIN EN 60998-2-1 (VDE 0613-2-1):2005-03, Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2-1: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbständige Betriebsmittel mit Schraubklemmen (IEC 60998-2-1:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60998-2-1:2004

DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613-2-2):2005-03, Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2-2: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbständige Betriebsmittel mit schraubenlosen Klemmstellen (IEC 60998-2-2:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60998-2-2:2004

DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1):2000-12, Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 0,2 mm² bis einschließlich 35 mm² (IEC 60999-1:1999); Deutsche Fassung EN 60999-1:2000

DIN EN 61058-1; VDE 0630-1:2003-03, Geräteschalter – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61058-1:2000, modifiziert + A1:2001); Deutsche Fassung EN 61058-1:2002

DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07, Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005); Deutsche Fassung EN 61558-1:2005

DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6):1998-07, Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen – Teil 2-6: Besondere Anforderungen an Sicherheitstransformatoren für allgemeine Anwendungen (IEC 61558-2-6:1997); Deutsche Fassung EN 61558-2-6:1997

DIN EN ISO 1463:2004-08, *Metall- und Oxidschichten – Schichtdickenmessung – Mikroskopisches Verfahren (ISO 1463:2003); Deutsche Fassung EN ISO 1463:2004*

DIN EN ISO 2178:1995-04, *Nichtmagnetische Überzüge auf magnetischen Grundmetallen – Messen der Schichtdicke – Magnetverfahren (ISO 2178:1982); Deutsche Fassung EN ISO 2178:1995*

DIN EN ISO 3744:1995-11, *Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994); Deutsche Fassung EN ISO 3744:1995*

DIN EN ISO 4871:1997-03, *Akustik – Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996); Deutsche Fassung EN ISO 4871:1996*

DIN EN ISO 5349 (alle Teile), *Mechanische Schwingungen – Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen*

DIN EN ISO 8041:2006-06, *Schwingungseinwirkung auf den Menschen – Messeinrichtung (ISO 8041:2005); Deutsche Fassung EN 8041:2005*

DIN EN ISO 11203:1996-07, *Akustik – Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten – Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten aus dem Schallleistungspegel (ISO 11203:1995); Deutsche Fassung EN ISO 11203:1995*

DIN EN ISO 11688-1:1998-10, *Akustik – Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte – Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995); Deutsche Fassung EN ISO 11688-1:1998*

DIN EN ISO 11690-3:1999-01, *Akustik – Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen maschinenbestückter Arbeitsstätten – Teil 3: Schallausbreitung und -vorausberechnung in Arbeitsräumen (ISO/TR 11690-3:1997); Deutsche Fassung EN ISO 11690-3:1998*

DIN VDE 0661-10 (VDE 0661-10):2004-06, *Elektrisches Installationsmaterial – Ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ohne eingebauten Überstromschutz für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen (PRCDs) (IEC 61540:1997 + A1:1998, modifiziert); Deutsche Fassung HD 639 S1:2002 + A1:2003 + Corrigendum:2003*

– Leerseite –

**Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge –
Sicherheit –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen**
(IEC 60745-1:2006, modifiziert)

Hand-held motor-operated electric tools –
Safety –
Part 1: General requirements
(IEC 60745-1:2006, modified)

Outils électroportatifs à moteur –
Sécurité –
Partie 1: Règles générales
(CEI 60745-1:2006, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2009-03-01 angenommen. Die CENELEC-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 Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, 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.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2009 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60745-1:2009 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 61F/632/FDIS, zukünftige 4. Ausgabe von IEC 60745-1, ausgearbeitet von dem SC 61F „Safety of hand-held motor-operated electric tools“ des IEC TC 61 „Safety of household and similar electrical appliances“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen.

Ein Änderungsentwurf, ausgearbeitet von dem Technischen Komitee CENELEC TC 61F „Sicherheit handgeführter und tragbarer motorbetriebener Elektrowerkzeuge“ wurde der formellen Abstimmung unterworfen.

Die kombinierten Texte wurden von CENELEC am 2006-06-01 als EN 60745-1 angenommen.

Zwei Änderungsentwürfe (prAB und prAC), ausgearbeitet von dem Technischen Komitee CENELEC TC 61F (umgewandelt auf TC 116 „Sicherheit handgeführter motorbetriebener Elektrowerkzeuge“), wurden dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen.

Der Text von EN 60745-1:2006 in Verbindung mit dem der beiden Änderungsentwürfe prAB und prAC wurde von CENELEC als neue Ausgabe von EN 60745-1 am 2009-03-01 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60745-1:2006.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2009-12-29
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-12-29

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CEN und CENELEC gegeben wurde. Diese Europäische Norm deckt grundlegende Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ab.

Diese Norm ist in zwei Teile unterteilt:

- Teil 1: Allgemeine Anforderungen, die für die meisten handgeführten motorbetriebenen Elektrowerkzeuge gelten (im Sinne dieser Norm einfach als Elektrowerkzeuge bezeichnet), die unter den Anwendungsbereich dieser Norm fallen könnten, miteinander gemeinsam haben;
- Teil 2: Anforderungen an bestimmte Elektrowerkzeugarten, die die in Teil 1 angegebenen Anforderungen entweder ergänzen oder ändern, um den besonderen Gefahren und Eigenschaften dieser besonderen Elektrowerkzeuge Rechnung zu tragen.

Die Übereinstimmung mit den Abschnitten von Teil 1 zusammen mit einem entsprechenden Teil 2 dieser Norm liefert ein Mittel, um den festgelegten grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Richtlinie zu entsprechen.

Ein entsprechender Teil 2 ist ein Teil, bei dem die Elektrowerkzeugart oder ein mit dem Elektrowerkzeug zu verwendendes Zubehör zum Anwendungsbereich des Teiles 2 gehört.

Wenn ein entsprechender Teil 2 nicht vorhanden ist, kann Teil 1 helfen, die Anforderungen für das Elektrowerkzeug aufzustellen, ist aber selbst kein Mittel, die Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie zu sichern.

Andere in dieser Europäischen Norm zitierte Normen sind auch in Anhang ZA aufgeführt, der die gültigen Ausgaben jener Schriftstücke zum Zeitpunkt der Herausgabe der vorliegenden EN aufführt.

Siehe Berichtigung 1 zu DIN EN 60745-1 (VDE 0740-1 Ber 1):2010-04

Technische Komitees von CEN haben eine Reihe von Normen erstellt, die einen ähnlichen Bereich nicht elektrisch angetriebener Werkzeuge behandeln. Wenn notwendig, werden Verweisungen auf diese Normen in dem entsprechenden Teil 2 vorgenommen.

Diese Norm befolgt die Gesamtanforderungen von EN ISO 12100-1 und EN ISO 12100-2.

Abschnitte, Unterabschnitte, Anmerkungen, Tabellen und Bilder, die zusätzlich zu denen, die in IEC 60745-1 aufgeführt sind, aufgenommen werden, sind mit einem vorangestellten „Z“ versehen.

ANMERKUNG 1 Folgende Schriftarten werden in dieser Norm verwendet:

- Anforderungen in Normalschrift;
- *Prüfungen in Kursivschrift;*
- Anmerkungen in Kleinschrift.

ANMERKUNG 2 In den Anhängen B, K, L und M sind Unterabschnitte, die zusätzlich zu denen, die im Hauptteil aufgeführt sind, aufgenommen wurden, mit 201 beginnend nummeriert.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60745-1:2006 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen, die nachstehend mit Seitenstrich gekennzeichnet sind.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	10
4 Allgemeine Anforderungen	16
5 Allgemeine Prüfbedingungen	16
6 Umgebungsanforderungen	18
7 Einteilung	28
8 Aufschriften und Gebrauchsinformationen	29
9 Schutz gegen Zugang zu aktiven Teilen	38
10 Anlauf	40
11 Leistungs- und Stromaufnahme	40
12 Erwärmung	40
13 Ableitstrom	44
14 Feuchtebeständigkeit	45
15 Spannungsfestigkeit	48
16 Überlastschutz von Transformatoren und zugehörigen Stromkreisen	49
17 Dauerhaftigkeit	50
18 Unsachgemäßer Betrieb	51
19 Mechanische Gefährdung	56
20 Mechanische Festigkeit	57
21 Aufbau	58
22 Innere Leitungen	65
23 Einzelteile	66
24 Netzanschluss und äußere Leitungen	69
25 Anschlussklemmen für äußere Leiter	75
26 Schutzleiteranschluss	78
27 Schrauben und Verbindungen	79
28 Kriech- und Luftstrecken, Abstände durch die Isolierung	81
29 Wärme- und Feuerbeständigkeit, Kriechstromfestigkeit	85
30 Rostschutz	86
31 Strahlung, Giftigkeit und ähnliche Gefährdungen	87
Anhang A (normativ) Messung der Kriech- und Luftstrecken	98
Anhang B (normativ) Motoren, die nicht vom Versorgungsnetz getrennt sind und eine Basisisolierung haben, die nicht für die Bemessungsspannung des Elektrowerkzeugs ausgelegt ist	103
Anhang C Frei	105
Anhang D Frei	105

	Seite
Anhang E Frei	105
Anhang F (normativ) Nadelflammenprüfung	106
Anhang G (normativ) Prüfung der Kriechstromfestigkeit	107
Anhang H Frei	108
Anhang I (normativ) Schalter	108
Anhang J (informativ) Auswahl und Reihenfolge der Prüfungen nach Abschnitt 29	111
Anhang K (normativ) Akkubetriebene Elektrowerkzeuge und Akkublöcke	112
Anhang L (normativ) Akkubetriebene Elektrowerkzeuge und Akkublöcke mit Anschluss zum Netz oder nicht isolierten Spannungsquellen	122
Anhang M (normativ) Sicherheit von Aufnahmevorrichtungen für den Betrieb mit handgeführten motorbetriebenen Elektrowerkzeugen	132
Anhang N (informativ) Festlegungen für Stückprüfungen	138
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	140
Anhang ZB (informativ) Mögliche Ursache von Abweichungen bei den Schwingungsmessungen	143
Literaturhinweise	144
Bilder	
Bild 1 – Prüffinger	88
Bild 2 – Prüfstift	89
Bild 3 – Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur von Elektrowerkzeugen für Einphasenanschluss und Dreiphasen-Elektrowerkzeugen, die für Einphasenanschluss geeignet sind	89
Bild 4 – Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur für Dreiphasenanschluss	90
Bild 5 – Kugeldruck-Prüfgerät	90
Bild 6 – Schematische Darstellungen von Zugentlastungsvorrichtungen	91
Bild 7 – Prüffingernagel	92
Bild 8 – Beispiele von Teilen von Schutzleiteranschlussklemmen	93
Bild 9 – Biegeprüfvorrichtung	94
Bild 10 – Messstromkreis für Ableitströme	95
Bild 11 – Beispiel einer elektronischen Schaltung mit Niederleistungspunkten	95
Bild Z1 – Prüfwerkbank	96
Bild Z2 – Positionen von Elektrowerkzeug und Mikrofonen für die Halbkugel-Zylinder-Messfläche	96
Bild Z3 – Messrichtungen bei der Schwingungsmessung	97
Bild A.1a – Kriech- und Luftstrecken an Nuten mit parallelen Seiten und solchen mit V-Form	99
Bild A.1b – Kriech- und Luftstrecken an Rippen und nicht verklebten Verbindungen mit Nut	100
Bild A.1c – Kriech- und Luftstrecken an nicht verklebten Verbindungen und Nuten mit auseinanderlaufenden Seiten	101
Bild A.1d – Kriech- und Luftstrecken zwischen Wand und Schraube	102
Bild B.1 – Nachbildung von Fehlerzuständen	104
Bild K.1 – Messung von Luftstrecken	121
Bild L.1 – Messung von Luftstrecken	131

Tabellen

Tabelle 1 – Höchstwerte der üblichen Erwärmungen 42

Tabelle 2 – Prüfspannungen 48

Tabelle 3 – Höchsttemperatur von Wicklungen 52

Tabelle 4 – Schlagenergie..... 57

Tabelle 5 – Prüfdrehmomente 58

Tabelle 6 – Mindestquerschnitt einer Anschlussleitung 70

Tabelle 7 – Werte für Zugkraft und Drehmoment..... 72

Tabelle 8 – Nennquerschnitte von Leitern..... 76

Tabelle 9 – Prüfdrehmoment für Schrauben und Muttern..... 80

Tabelle 10 – Mindestwerte von Kriech- und Luftstrecken 82

Tabelle K.1 – Höchstwerte der Erwärmung für Akkuwerkzeuge 116

Tabelle K.2 – Mindestwerte von Kriech- und Luftstrecken zwischen Teilen gegensätzlicher Polarität 120

Tabelle L.1 – Mindestwerte von Kriech- und Luftstrecken zwischen Teilen gegensätzlicher Polarität..... 130

Tabelle N.1 – Prüfspannung für die Spannungsfestigkeitsprüfung..... 139

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60745 behandelt die Sicherheit handgeführter elektromotorisch oder -magnetisch betriebener Werkzeuge mit einer Bemessungsspannung der Elektrowerkzeuge bis 250 V für einphasige Wechselstrom- oder Gleichstromwerkzeuge und bis 440 V für dreiphasige Wechselstromwerkzeuge.

Soweit es praktisch möglich ist, gilt diese Norm für die allgemeinen Gefährdungen, die von handgeführten Elektrowerkzeugen ausgehen und denen alle Personen beim bestimmungsgemäßen Gebrauch und beim vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlgebrauch der Elektrowerkzeuge ausgesetzt sind.

Elektrowerkzeuge mit einem elektrischen Heizelement gehören in den Anwendungsbereich dieser Norm. Sie sollten mit den entsprechenden Teilen von IEC 60335 übereinstimmen.

Anforderungen an Motoren, die nicht gegen die Stromversorgung isoliert sind und eine Basisisolierung besitzen, die nicht für die Bemessungsspannung der Elektrowerkzeuge ausgelegt ist, werden in [Anhang B](#) beschrieben. Anforderungen für akkugespeiste elektromotorisch oder -magnetisch angetriebene Werkzeuge und Akkublöcke für solche Werkzeuge sind im [Anhang K](#) angegeben. Anforderungen für solche Werkzeuge, die direkt am Netz oder einer nicht isolierten Stromversorgung betrieben und/oder geladen werden, sind im [Anhang L](#) angegeben.

Handgeführte Elektrowerkzeuge, nachfolgend als Elektrowerkzeuge bezeichnet, die in einer Halterung oder Aufnahmevorrichtung befestigt und ohne Änderung des Werkzeugs selbst als ortsfeste Elektrowerkzeuge angewendet werden können, gehören in den Anwendungsbereich dieser Norm. Anforderungen für solche Halterungen oder Aufnahmevorrichtungen sind in [Anhang M](#) beschrieben.

Diese Norm gilt nicht für:

- handgeführte Elektrowerkzeuge, die für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind (Staub, Dampf oder Gas);
- handgeführte Elektrowerkzeuge für die Zubereitung und Verarbeitung von Nahrungsmitteln;
- handgeführte Elektrowerkzeuge für medizinische Zwecke (IEC 60601);
- Elektrowärmewerkzeuge, die in [IEC 60335-2-45](#) behandelt werden,
- Elektrowerkzeuge zur Verwendung mit Kosmetika oder pharmazeutischen Erzeugnissen.

Für handgeführte Elektrowerkzeuge, die zum Einsatz auf Fahrzeugen oder an Bord von Schiffen oder Luftfahrzeugen vorgesehen sind, können zusätzliche Anforderungen notwendig sein.

Für handgeführte Elektrowerkzeuge, die zum Einsatz in Ländern mit tropischen Klimaten vorgesehen sind, können zusätzliche Anforderungen notwendig sein.

ANMERKUNG Aufmerksamkeit ist auf den Umstand zu richten, dass in einigen Ländern zusätzliche Anforderungen durch nationale Gesundheitsbehörden, verantwortliche nationale Stellen für den Arbeitsschutz, nationale Wasserversorgungsbehörden usw. festgelegt sein können.

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).

CR 1030-1:1995, *Hand-Arm-Schwingungen – Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen – Teil 1: Technische Maßnahmen durch die Gestaltung von Maschinen*

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

EN 27574-4:1988, *Akustik – Statistische Verfahren zur Festlegung und Nachprüfung angegebener (oder vorgegebener) Geräuschemissionswerte von Maschinen und Geräten – Teil 4: Verfahren für Angaben (oder Vorgaben) für Maschinenlose* (ISO 7574-4:1985)

- EN ISO 8041:2005, *Schwingungseinwirkung auf den Menschen – Messeinrichtung* (ISO 8041:2005)
- EN ISO 3744:1995, *Akustik – Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene* (ISO 3744:1994)
- EN ISO 4871:1996, *Akustik – Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten* (ISO 4871:1996)
- EN ISO 5349 (alle Teile), *Mechanische Schwingungen – Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen*
- EN ISO 11203:1995, *Akustik – Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten – Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten* (ISO 11203:1995)
- EN ISO 11688-1:1998, *Akustik – Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Anlagen – Teil 1: Planung* (ISO/IR 11688-1:1995)
- EN ISO 11690-3:1998, *Akustik – Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen maschinenbestückter Arbeitsstätten – Teil 3: Schallausbreitung und -vorausberechnung in Arbeitsräumen* (ISO/TR 11690-3:1997)
- IEC 60061-DB¹⁾:2005, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety*
- IEC 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*
- IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eh: Hammer tests*
- IEC 60085, *Electrical insulation – Thermal classification*
- IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*
- IEC 60127-3, *Miniature fuses – Part 3: Sub-miniature fuse-links*
- IEC 60227 (alle Teile), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*
- IEC 60245 (alle Teile), *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V*
- IEC 60309 (alle Teile), *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes*
- IEC 60320 (alle Teile), *Appliance couplers for household and similar general purposes*
- IEC 60335-1:2001, *Safety of household and similar electrical appliances – Part 1: General requirements* Amendment 1 (2004)²⁾
- IEC 60384-14, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*
- IEC 60417-DB³⁾:2002, *Graphical symbols for use on equipment*

¹⁾ DB bezieht sich auf die IEC-Online-Datenbank.

²⁾ Eine zusammengefasste Ausgabe (4.1) existiert, die IEC 60335-1:2001 und ihre Änderung 1 (2001) enthält.

³⁾ DB bezieht sich auf die IEC-Online-Datenbank.

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
Amendment 1 (1999)⁴⁾

IEC 60695-2-11, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-11-5:2004, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60730-1:1999, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements*
Amendment 1 (2003)⁵⁾

IEC 60760, *Flat, quick connect terminations*

IEC 60825-1, *Safety of Laser Products – Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide*

IEC 60884 (alle Teile), *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes*

IEC 60998-2-1, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units*

IEC 60998-2-2, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units*

IEC 60999-1:1999, *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm² up to 35 mm² (included)*

IEC 61058-1:2000, *Switches for appliances – Part 1: General requirements*
Amendment 1 (2001)⁶⁾

IEC 61540:1997, *Electrical accessories – Portable residual current devices without integral overcurrent protection for household and similar use (PRCDs)*
Amendment 1 (1998)⁷⁾

IEC 61558-1, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests*

ISO 1463, *Metallic and oxide coatings – Measurement of coating thickness – Microscopical method*

ISO 2178, *Non-magnetic coatings on magnetic substrates – Measurement of coating thickness – Magnetic method*

ISO 3864-2, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 2: Design principles for product safety labels*

ISO 5347 (alle Teile), *Methods for the calibration of vibration and shock pick-ups*

⁴⁾ Eine zusammengefasste Ausgabe (2.1) existiert, die IEC 60529:1989 und ihre Änderung 1 (1999) enthält.

⁵⁾ Eine zusammengefasste Ausgabe (3.1) existiert, die IEC 60730-1:1999 und ihre Änderung 1 (2003) enthält.

⁶⁾ Eine zusammengefasste Ausgabe (3.1) existiert, die IEC 61058-1:2000 und ihre Änderung 1 (2001) enthält.

⁷⁾ Eine zusammengefasste Ausgabe (1.1) existiert, die IEC 61540:1997 und ihre Änderung 1 (1998) enthält.

ISO 7010, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Safety signs used in workplaces and public areas*

ISO 9772, *Cellular plastics – Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame*

ISO 16063-1:1998, *Methods for the calibration of vibration and shock transducers – Part 1: Basic concepts*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

Mit den Begriffen Spannung und Strom sind, soweit nicht anders angegeben, Effektivwerte gemeint.

Wenn in dieser Norm der Wortlaut „unter Zuhilfenahme eines Werkzeugs“, „ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs“ oder „erfordert die Anwendung eines Werkzeugs“ auftritt, so meint das Wort „Werkzeug“ ein Handwerkzeug, z. B. einen Schraubendreher, der zum Betätigen einer Schraube oder eines anderen Befestigungsmittels verwendet werden kann.

3.1

berührbares Teil

Teil, das mit dem in [Bild 1](#) dargestellten Normprüffinger berührt werden kann; bei berührbaren Metallteilen gehören auch alle anderen Metallteile dazu, die mit diesen Teilen elektrisch verbunden sind

3.2

Zubehör

Vorrichtung, die nur an der Abtriebsseite des Elektrowerkzeugs befestigt wird

3.3

allpolige Trennung

Trennung von sämtlichen Versorgungsleitern, ausgenommen des Schutzleiters (Erdleiters), durch einen einzigen Auslösevorgang

3.4

Vorsatzgerät

Vorrichtung, die am Gehäuse oder einem weiteren Teil des Elektrowerkzeugs befestigt wird, die an der Abtriebsseite befestigt sein kann oder nicht und die den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Elektrowerkzeugs, wie er im Geltungsbereich dieser Norm festgelegt ist, nicht verändert

3.5

Basisisolierung

für aktive Teile verwendete Isolierung, um einen grundlegenden Schutz gegen elektrischen Schlag sicherzustellen und die nicht unbedingt eine Isolierung einschließt, die ausschließlich für funktionelle Zwecke verwendet wird

3.6

Elektrowerkzeug der Schutzklasse I

Elektrowerkzeug, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag nicht nur von Basis-, doppelter oder verstärkter Isolierung abhängt, sondern zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen insofern enthält, dass berührbare leitende Teile mit dem Schutzleiter der festen Installation so verbunden sind, dass berührbare leitende Teile im Falle eines Versagens der Basisisolierung nicht aktiv werden können. Ebenso gelten Elektrowerkzeuge mit vollständiger doppelter und/oder verstärkter Isolierung als Elektrowerkzeuge der Schutzklasse I, wenn sie eine Schutzleiterklemme oder einen Schutzleiterkontakt aufweisen.

3.7

Elektrowerkzeug der Schutzklasse II

Elektrowerkzeug, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag nicht nur von der Basisisolierung abhängt, sondern indem zusätzliche Schutzmaßnahmen wie doppelte Isolierung oder verstärkte Isolierung angewendet werden, indem keine Maßnahmen für die Schutzterdung vorhanden sind oder der Schutz nicht von den Installationsbedingungen abhängig ist

3.8

Elektrowerkzeug der Schutzklasse III

Elektrowerkzeug, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag von der Versorgung mit Sicherheitskleinspannung abhängt und in dem keine Spannungen erzeugt werden, die höher als die Sicherheitskleinspannung sind

3.9

Aufbau der Schutzklasse II

Teil eines Elektrowerkzeugs, dessen Schutz gegen elektrischen Schlag von der doppelten Isolierung oder verstärkten Isolierung abhängig ist

3.10

Aufbau der Schutzklasse III

Teil eines Elektrowerkzeugs, dessen Schutz gegen elektrischen Schlag von Sicherheitskleinspannung abhängt und in dem keine Spannungen erzeugt werden, die höher als die Sicherheitskleinspannung sind

3.11

Luftstrecke

kürzester durch die Luft gemessener Abstand zwischen zwei leitenden Teilen oder zwischen einem leitenden Teil und der äußeren Oberfläche der Umhüllung, die als Metallfolie angesehen wird, welche in engem Kontakt mit den berührbaren Oberflächen des Isolierstoffes steht

ANMERKUNG Beispiele für Luftstreckenabstände sind in [Anhang A](#) beschrieben.

3.12

Kriechstrecke

kürzester entlang der Oberfläche des Isolierstoffes gemessener Abstand zwischen zwei leitenden Teilen oder zwischen einem leitenden Teil und der äußeren Oberfläche der Umhüllung, die als Metallfolie angesehen wird, welche in engem Kontakt mit den berührbaren Oberflächen des Isolierstoffes steht

ANMERKUNG Beispiele für Kriechstreckenabstände sind in [Anhang A](#) beschrieben.

3.13

abnehmbare Anschlussleitung

flexible Leitung für die Stromversorgung, die an das Elektrowerkzeug mit einer geeigneten Gerätesteckvorrichtung angeschlossen werden kann

3.14

abnehmbares Teil

ein Teil, das ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs abgenommen oder geöffnet werden kann, oder ein Teil, das entsprechend der Betriebsanleitung, aber nicht zum Zwecke der Instandhaltung beim Anwender, abgenommen wird, selbst wenn dieses Abnehmen die Zuhilfenahme eines Werkzeugs erfordert

3.15

doppelte Isolierung

eine Isolierung, die sowohl Basisisolierung als auch zusätzliche Isolierung umfasst

3.16

elektronischer Stromkreis

Stromkreis, der mindestens ein elektronisches Bauelement enthält

3.17

elektronisches Bauelement

Teil, in dem der leitende Zustand überwiegend durch Elektronen erreicht wird, die sich in einem Vakuum, Gas oder einem Halbleiter bewegen, mit der Ausnahme von Neonanzeigen

3.18

Austausch-Elektrowerkzeug

ein Elektrowerkzeug, dessen Reparatur nicht oder nur vom Kundendienst des Herstellers vorgesehen ist

3.19

Kleinspannung

Spannung, die von einer Quelle im Inneren des Elektrowerkzeug geliefert wird und die, wenn das Elektrowerkzeug mit seiner Bemessungsspannung versorgt wird, nicht höher als 50 V zwischen den Leitern oder zwischen den Leitern und Erde ist

3.20

äußerst harte Betriebsbedingungen eines Isolierstoffes

starke Abscheidung von leitfähigem Material und lang andauernde elektrische Beanspruchung oder eine sehr starke Ablagerung von leitfähigem Material und kurzzeitige elektrische Beanspruchung

3.21

handgeführtes Elektrowerkzeug [in dieser Norm abgekürzt als „Elektrowerkzeug“]

eine elektromotorisch oder -magnetisch angetriebene Maschine, mit oder ohne Vorrichtungen zur Befestigung in einer Halterung, die zur Ausführung mechanischer Arbeiten bestimmt und so konstruiert ist, dass Motor und Maschine eine Baueinheit bilden, die leicht an ihren Einsatzort gebracht werden kann und die während des Gebrauchs von Hand geführt oder unterstützt wird oder in einer Halterung aufgenommen ist

ANMERKUNG Handgeführte Elektrowerkzeuge können mit einer biegsamen Welle ausgerüstet sein, wobei der Motor fest angebracht oder ortsveränderlich ist.

3.22

Aussetzbetrieb

Betrieb in einer Reihe definierter gleichartiger Betriebsspiele, wobei jedes Betriebsspiel aus einer Betriebsperiode mit Normallast und einer Pause besteht, in der das Elektrowerkzeug im Leerlauf betrieben wird oder abgeschaltet ist

3.23

Flüssigkeitssystem

System, das Wasser oder eine wässrige Flüssigkeit verwendet und für die bestimmungsgemäße Funktion des Elektrowerkzeug benötigt wird

3.24

aktives Teil

Leiter oder leitfähiges Teil, der/das dazu vorgesehen ist, beim bestimmungsgemäßen Gebrauch unter Spannung zu stehen, einschließlich eines Neutralleiters, vereinbarungsgemäß jedoch nicht eines PEN-Leiters

3.25

Leerlaufaufnahme/-strom

höchste Leistungsaufnahme oder höchster Strom, die bzw. der erhalten wird, wenn ein Elektrowerkzeug bei Bemessungsspannung und -frequenz betrieben wird, ohne äußere Last auf die Zubehörteile anzuwenden, die der Hersteller mit dem Elektrowerkzeug liefert und die für betriebsbereiten Zustand nach den Anweisungen des Herstellers eingestellt sind

3.26

nicht abnehmbares Teil

Teil, das nur unter Zuhilfenahme eines Werkzeugs abgenommen oder geöffnet werden kann, oder ein Teil, das die Prüfung nach 21.22 erfüllt

3.27

nicht selbsttätig rückstellender Schutztemperaturbegrenzer

Schutztemperaturbegrenzer, der ein Wiedereinschalten von Hand oder den Ersatz eines Teiles erfordert, um den Stromkreis wieder zu schließen

3.28

übliche Betriebsbedingungen eines Isolierstoffes

praktisch keine Abscheidung von leitfähigem Material und lang andauernde elektrische Beanspruchung oder geringfügige Abscheidung von leitfähigem Material und kurzzeitige elektrische Beanspruchung

3.29

Normallast

Belastung, die auf das Elektrowerkzeug bei Bemessungsspannung oder dem oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereichs anzuwenden ist, damit Bemessungsaufnahme oder Bemessungsstrom erreicht wird, wobei jeder Hinweis auf Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb beachtet wird, und, sofern nicht anders festgelegt, etwa vorhandene Heizelemente wie beim bestimmungsgemäßen Gebrauch betrieben werden

3.30

bestimmungsgemäßer Gebrauch

Verwendung eines Elektrowerkzeugs, für die es konstruiert wurde, unter Beachtung der Betriebsanleitung des Herstellers

3.31

Schutzeinrichtung

Vorrichtung, deren Betrieb eine Gefährdungssituation unter unsachgemäßen Betriebsbedingungen verhindert

3.32

Schutzimpedanz

Impedanz zwischen aktiven Teilen und berührbaren leitenden Teilen mit einem solchen Wert, dass der Strom auf einen sicheren Wert begrenzt wird

3.33

Bemessungsstrom

dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordneter Strom. Wenn dem Elektrowerkzeug kein Strom zugeordnet ist, gilt für die Anwendung dieser Norm der bei Betrieb unter Normallast gemessene Strom als Bemessungsstrom

3.34

Bemessungsfrequenz

dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordnete Frequenz

3.35

Bemessungsfrequenzbereich

dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordneter Frequenzbereich, ausgedrückt durch dessen oberen und unteren Grenzwert

3.36

Bemessungsaufnahme

dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordnete Leistungsaufnahme in Watt. Wenn dem Elektrowerkzeug keine Aufnahmeleistung zugeordnet ist, gilt für die Anwendung dieser Norm die bei Betrieb unter Normallast gemessene Aufnahmeleistung als Bemessungsaufnahme

3.37

Bemessungsaufnahmebereich

dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordneter Leistungsaufnahmebereich, ausgedrückt durch dessen oberen und unteren Grenzwert

3.38

Bemessungs-Leerlaufdrehzahl

dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordnete Leerlaufdrehzahl bei Bemessungsspannung oder dem oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereichs

3.39

Bemessungsbetriebsdauer

dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordnete Betriebsdauer

3.40

Bemessungsspannung

dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordnete Spannung. Bei Drehstrom ist es die Leiterspannung

3.41

Bemessungsspannungsbereich

dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordneter Spannungsbereich, ausgedrückt durch dessen oberen und unteren Grenzwert

3.42

verstärkte Isolierung

Isolierung für gefährliche aktive Teile, welche im gleichen Maße einen Schutz gegen elektrischen Schlag bietet wie doppelte Isolierung

ANMERKUNG Beispiele für verstärkte Isolierung sind eine einzelne Isolierschicht oder mehrere Schichten, die nicht einzeln als Basisisolierung oder zusätzliche Isolierung geprüft werden können.

3.43

Fehlerstromschutzschalter

RCD

Gerät, das einen aus einem Stromkreis abfließenden Strom, der den Benutzer einem elektrischen Schlag aussetzen kann, erkennt und in solchen Fällen den Stromkreis unterbricht

ANMERKUNG Solch ein Gerät ist auch unter den Bezeichnungen PRCD (portable residual current device), GFCI (ground fault circuit interrupter) und ELCB (earth leakage circuit breaker) bekannt.

3.44

periodische Wartung

regelmäßige Wartung, die ein Auseinandernehmen des Elektrowerkzeugs nach Maßgabe der Betriebsanleitung erfordert und von einer anerkannten Fachwerkstatt ausgeführt wird

3.45

Sicherheitskleinspannung

Bemessungsspannung bis 42 V zwischen den Leitern und zwischen Leitern und Erde, wobei die Leerlaufspannung 50 V nicht übersteigt. Wird die Sicherheitskleinspannung dem Versorgungsnetz entnommen, muss dies über einen Sicherheitstransformator oder einen Umformer mit getrennten Wicklungen erfolgen, dessen Isolierung der doppelten oder verstärkten Isolierung entspricht.

3.46

Sicherheitstransformator

Transformator, dessen Eingangswicklung elektrisch von der Ausgangswicklung durch eine Isolierung getrennt ist, die mindestens der doppelten oder verstärkten Isolierung entspricht, und der zur Versorgung eines Verteilerstromkreises, eines Elektrowerkzeugs oder eines anderen Betriebsmittels mit Sicherheitskleinspannung vorgesehen ist

3.47

selbsttätig rückstellender Schutztemperaturbegrenzer

Schutztemperaturbegrenzer, der den Stromkreis selbsttätig wieder schließt, nachdem sich das entsprechende Teil des Elektrowerkzeugs auf eine vorgegebene Temperatur abgekühlt hat

3.48

harte Betriebsbedingungen eines Isolierstoffes

geringfügige Abscheidung von leitfähigem Material und lang andauernde elektrische Beanspruchung oder starke Abscheidung von leitfähigem Material und kurzzeitige elektrische Beanspruchung

3.49

Kurzzeitbetrieb

vom kalten Zustand ausgehender Betrieb mit Normallast während einer festgelegten Dauer, wobei die Pausen zwischen den aufeinanderfolgenden Betriebsperioden ausreichend lang sind, damit das Elektrowerkzeug auf etwa Umgebungstemperatur abkühlen kann

3.50

zusätzliche Isolierung

unabhängige, zusätzlich zur Basisisolierung vorhandene Isolierung, die im Falle des Versagens der Basisisolierung den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellt

3.51

Anschlussleitung

flexible Leitung für die Stromversorgung, die am Elektrowerkzeug fest angeschlossen ist

3.52

Temperaturbegrenzer

temperaturempfindliche Vorrichtung mit entweder fester oder einstellbarer Betriebstemperatur, welche beim sachgemäßen Betrieb einen Stromkreis öffnet oder schließt, wenn die Temperatur eines geregelten Teiles einen vorgegebenen Wert erreicht. Während des üblichen Betriebszyklus des Elektrowerkzeugs findet der entgegengesetzte Vorgang nicht statt

3.53

Schutztemperaturbegrenzer

Vorrichtung, die im unsachgemäßen Betrieb die Temperatur des überwachten Teiles durch selbsttätiges Öffnen des Stromkreises oder Vermindern des Stromes begrenzt und die so gebaut ist, dass ihre Einstellung vom Benutzer nicht verändert werden kann

3.54

Thermosicherung

Schutztemperaturbegrenzer, der nur einmal anspricht und anschließend den teilweisen oder vollständigen Ersatz erfordert

3.55

Temperaturregler

temperaturempfindliche Vorrichtung mit entweder fester oder einstellbarer Betriebstemperatur, welche beim sachgemäßen Betrieb die Temperatur des überwachten Teiles durch selbsttätiges Öffnen oder Schließen eines Stromkreises zwischen bestimmten Grenzwerten hält

3.56

Anbringungsart X

Anbringungsart, bei der die Anschlussleitung einfach ersetzt werden kann

3.57

Anbringungsart Y

Anbringungsart, bei der die Anschlussleitung nur vom Hersteller, seinem Kundendienst oder einer vergleichbaren Fachkraft ersetzt werden kann

3.58

Anbringungsart Z

Anbringungsart, bei der die Anschlussleitung nicht ersetzt werden kann, ohne das Elektrowerkzeug aufzubrechen oder zu zerstören

3.59

Instandhaltung beim Anwender

jede in der Betriebsanleitung aufgeführte oder auf dem Elektrowerkzeug gekennzeichnete Instandhaltungstätigkeit, deren Ausführung der Hersteller des Elektrowerkzeugs dem Benutzer überträgt

3.60

Arbeitsspannung

Höchstspannung, ohne die Auswirkungen transienter Spannungen, der ein betrachtetes Teil ausgesetzt ist, wenn das Elektrowerkzeug mit seiner Bemessungsspannung versorgt wird und unter Normallast betrieben wird

4 Allgemeine Anforderungen

Elektrowerkzeuge müssen so gebaut sein, dass sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch sicher arbeiten und keine Gefahr für Personen oder die Umgebung hervorrufen, selbst in Fällen von vernünftigerweise vorhersehbarem Fehlgebrauch.

Im Allgemeinen wird dieser Grundsatz durch Erfüllung der in dieser Norm festgelegten zutreffenden Anforderungen erreicht, und die Übereinstimmung wird durch Ausführung aller entsprechenden Prüfungen nachgewiesen.

ANMERKUNG [Anhang N](#) zeigt ein Beispiel für Stückprüfungen.

5 Allgemeine Prüfbedingungen

5.1 *Die Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.*

5.2 *Wenn nicht anders festgelegt, werden die Prüfungen an einem einzigen Elektrowerkzeug vorgenommen, das sämtlichen zutreffenden Prüfungen standhalten muss. Jedoch darf jede Prüfung, die eine Veränderung des Elektrowerkzeugs oder dessen Zerlegung nach der Prüfung erfordert, an einem gesonderten Prüfling durchgeführt werden.*

Zusätzliche Prüflinge können beispielsweise erforderlich sein, wenn das Elektrowerkzeug für unterschiedliche Versorgungsspannungen ausgelegt ist. Die Prüfung von Einzelteilen kann die Vorlage weiterer Prüflinge dieser Einzelteile notwendig machen.

Die kumulierte Beanspruchung, die sich durch aufeinanderfolgende Prüfungen an elektronischen Stromkreisen ergibt, ist zu vermeiden. Es kann erforderlich sein, Bauteile zu ersetzen oder zusätzliche Prüflinge zu verwenden. Die Anzahl zusätzlicher Prüflinge sollte durch Bewertung der entsprechenden elektronischen Stromkreise so gering wie möglich gehalten werden.

5.3 *Wenn nicht anders festgelegt, werden die Prüfungen in der Reihenfolge der Abschnitte dieser Norm vorgenommen. Wenn es anhand des Aufbaus des Elektrowerkzeugs offensichtlich ist, dass eine bestimmte Prüfung nicht zutreffend ist, dann braucht diese Prüfung nicht durchgeführt zu werden.*

5.4 *Die Prüfungen werden mit dem Elektrowerkzeug oder jedem seiner beweglichen Teile durchgeführt, wobei das Elektrowerkzeug in die ungünstigste Lage gebracht wird, die beim bestimmungsgemäßen Gebrauch vorkommen kann.*

5.5 *Elektrowerkzeuge, die mit Steuer- und Regelvorrichtungen oder Schalteinrichtungen ausgerüstet sind, werden bei den ungünstigsten Einstellungen der Vorrichtungen oder Einrichtungen geprüft, falls die Einstellung vom Benutzer geändert werden kann. Elektronische Drehzahleinstellungen werden auf die höchste Drehzahl eingestellt.*

Sind die Einstellmittel der Steuer- und Regelvorrichtung ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs zugänglich, gilt dieser Abschnitt, gleichgültig, ob die Einstellung von Hand oder mit Hilfe eines Werkzeugs verändert werden kann. Dieser Abschnitt gilt nicht, wenn die Einstellmittel nicht ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs zugänglich sind und wenn es nicht vorgesehen ist, dass die Einstellung vom Benutzer verändert werden kann.

Angemessenes Versiegeln gilt als ausreichend, um die Veränderung der Einstellung durch den Benutzer zu verhindern.

5.6 *Die Prüfungen sind an einem zugluftfreien Ort und im Allgemeinen bei einer Umgebungstemperatur von (20 ± 5) °C durchzuführen.*

Wenn die von einem Teil erreichte Temperatur durch eine temperaturempfindliche Vorrichtung begrenzt oder von der Temperatur beeinflusst wird, dann muss die Raumtemperatur in Zweifelsfällen (23 ± 2) °C betragen.

5.7.1 *Elektrowerkzeuge, die nur für Wechselstrom bestimmt sind, werden mit Wechselstrom bei Bemessungsfrequenz geprüft, sofern diese angegeben ist, und Elektrowerkzeuge, die für Wechselstrom/Gleichstrom bestimmt sind, werden mit dem ungünstigeren Versorgungsstrom geprüft.*

Elektrowerkzeuge für Wechselstrom ohne Angabe der Bemessungsfrequenz oder für die ein Frequenzbereich von 50 Hz bis 60 Hz angegeben ist, werden mit 50 Hz oder 60 Hz geprüft, je nachdem, welche Frequenz die ungünstigere ist.

5.7.2 *Elektrowerkzeuge, die für mehr als eine Bemessungsspannung bestimmt sind, werden auf der Grundlage der ungünstigsten Spannung geprüft.*

Wenn es bei Elektrowerkzeugen mit angegebenem Bemessungsspannungsbereich festgelegt ist, dass die Netzspannung gleich der mit einem Faktor multiplizierten Bemessungsspannung ist, dann ist die Netzspannung gleich:

- *dem oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereichs multipliziert mit diesem Faktor, wenn er größer als 1 ist;*
- *dem unteren Grenzwert des Bemessungsspannungsbereichs multipliziert mit diesem Faktor, wenn er kleiner als 1 ist.*

Ist kein Faktor festgelegt, dann ist die Netzspannung die ungünstigste Spannung innerhalb des Bemessungsspannungsbereichs.

Bei Elektrowerkzeugen mit mehr als einer Bemessungsspannung oder mit einem Bemessungsspannungsbereich kann es notwendig sein, einige dieser Prüfungen bei den Kleinst-, Mittel- und Höchstwerten der Bemessungsspannung durchzuführen, um die ungünstigste Spannung zu bestimmen.

5.7.3 *Bei Elektrowerkzeugen, für die ein Bemessungsspannungsbereich und eine dem Mittelwert des Bemessungsspannungsbereichs entsprechende Bemessungsleistungsaufnahme angegeben ist, wenn festgelegt ist, dass die Leistungsaufnahme gleich der mit einem Faktor multiplizierten Bemessungsaufnahme ist, dann ist die Aufnahme gleich:*

- *die berechnete Leistungsaufnahme entsprechend dem oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereichs, multipliziert mit diesem Faktor, wenn er größer als 1 ist;*
- *die berechnete Leistungsaufnahme entsprechend dem unteren Grenzwert des Bemessungsspannungsbereichs, multipliziert mit diesem Faktor, wenn er kleiner als 1 ist.*

Ist kein Faktor festgelegt, entspricht die Leistungsaufnahme der Aufnahme bei der ungünstigsten Bemessungsspannung innerhalb dieses Bereichs.

5.8 *Wird ein alternatives Vorsatzgerät vom Hersteller für dieses Elektrowerkzeug zur Verfügung gestellt, dann wird das Elektrowerkzeug mit dem Vorsatzgerät geprüft, das die ungünstigsten Ergebnisse zur Folge hat.*

5.9 *Sofern nicht anders festgelegt, werden Elektrowerkzeuge mit der flexiblen Anschlussleitung geprüft, die an das Elektrowerkzeug angeschlossen ist.*

5.10 *Besitzen Elektrowerkzeuge der Schutzklasse I berührbare Metallteile, die nicht an die Schutzleiter-Anschlussklemme oder den Schutzkontakt angeschlossen sind und die von aktiven Teilen nicht von einem dazwischenliegenden Metallteil getrennt sind, das mit der Schutzleiter-Anschlussklemme oder dem Schutz-*

kontakt verbunden ist, dann werden diese Teile auf Einhaltung der entsprechenden Anforderungen geprüft, die für den Aufbau der Schutzklasse II festgelegt sind.

Wenn ein Elektrowerkzeug der Schutzklasse I berührbare nichtmetallische Teile besitzt, dann müssen diese Teile auf Einhaltung der zutreffenden Anforderungen geprüft werden, die für den Aufbau der Schutzklasse II festgelegt sind, sofern diese Teile von aktiven Teilen nicht durch ein dazwischenliegendes Metallteil getrennt sind, das mit der Schutzleiter-Anschlussklemme oder dem Schutzkontakt verbunden ist.

5.11 *Wenn Elektrowerkzeuge der Schutzklasse I oder der Schutzklasse II Teile besitzen, die mit Sicherheitskleinspannung betrieben werden, dann werden derartige Teile auf Einhaltung der zutreffenden Anforderungen geprüft, die für Elektrowerkzeuge der Schutzklasse III festgelegt sind.*

5.12 *Bei der Prüfung elektronischer Stromkreise muss die Netzversorgung frei von Störungen äußerer Quellen sein, welche die Prüfergebnisse beeinflussen können.*

5.13 *Wenn bei bestimmungsgemäßem Gebrauch das Heizelement nur bei laufendem Motor betrieben werden kann, dann wird dieses Element bei laufendem Motor geprüft. Kann das Heizelement betrieben werden, wenn der Motor nicht läuft, dann wird dieses Element mit oder ohne Betrieb des Motors geprüft, je nachdem, welche Betriebsart die ungünstigere ist. Im Elektrowerkzeug eingebaute Heizelemente sind an eine getrennte Versorgung anzuschließen, wenn nicht anders festgelegt.*

5.14 *Bei einem Vorsatzgerät, das eine Funktion entsprechend dem Anwendungsbereich eines zutreffenden Teiles 2 erfüllt, sind die Prüfungen entsprechend diesem Teil 2 durchzuführen.*

Ein anderes Vorsatzgerät wird nach den Anweisungen des Herstellers geprüft; liegen keine entsprechenden Anweisungen vor, wird das Elektrowerkzeug im Dauerbetrieb an einer Last betrieben, bei der die Bemessungsaufnahme oder der Bemessungsstrom erreicht wird.

5.15 *Falls ein Drehmoment angewendet werden muss, wird die Art der Belastung so gewählt, dass keine zusätzlichen Beanspruchungen auftreten, z. B. seitlicher Schub. Zu berücksichtigen sind jedoch zusätzliche Belastungen, die für den einwandfreien Betrieb des Elektrowerkzeugs notwendig sind.*

Wenn für die Lastbeanspruchung eine Bremse verwendet wird, dann muss sie stetig ansteigend angewendet werden, um sicherzustellen, dass der Anlaufstrom die Prüfung nicht beeinflusst. Es ist zulässig, abtriebsseitige Einrichtungen für Belastungszwecke durch Verbindung mit einer Bremseinrichtung zu modifizieren.

5.16 *Elektrowerkzeuge, die zum Betrieb mit Sicherheitskleinspannung über einen mitgelieferten Transformator bestimmt sind, werden mit diesem zusammen geprüft.*

6 Umgebungsanforderungen

6.1 Geräusch

6.1.1 Geräuschverringerung

Geräuschverringerung an Elektrowerkzeugen ist ein Bestandteil des Konstruktionsprozesses und muss besonders durch Maßnahmen erreicht werden, die am Entstehungsort des Geräusches angewendet werden, siehe z. B. EN ISO 11688-1. Der Erfolg der angewendeten Maßnahmen zur Geräuschverringerung wird auf der Grundlage von tatsächlichen Geräuschemissionswerten im Verhältnis zu anderen Maschinen der gleichen Bauart mit vergleichbaren nichtakustischen Daten bewertet.

Die hauptsächlichen Geräuschquellen von Elektrowerkzeugen sind: Motor, Lüfter, Getriebe.

6.1.2 Prüfvorschrift für die Geräuschmessung (Klasse 2)

6.1.2.1 Allgemeines

Die Geräuschemissionswerte, wie der emittierte Schalldruckpegel L_{pA} und der Schallleistungspegel L_{WA} , die entsprechend der Forderung in 8.12.2 Za) 1) in der Betriebsanleitung anzugeben sind, müssen nach dem in 6.1.2.1 bis 6.1.2.6 beschriebenen Prüfverfahren gemessen werden.

Die Geräuschemission darf durch Verwendung der Messwerte einer Maschine, die der betroffenen in Aufbau und technischen Daten entspricht, ermittelt werden.

Das Gesamtgeräusch kann in das reine Maschinengeräusch und das Geräusch bei der Bearbeitung des Werkstücks aufgeteilt werden. Beide werden durch die Arbeitsweise beeinflusst, jedoch kann bei Schlagwerkzeugen die Geräuschemission des Werkstücks dominieren. Die Belastungsbedingungen für bestimmte Elektrowerkzeuge sind deshalb im zutreffenden Teil 2 festgelegt.

Die unter diesen Messbedingungen erzielten Geräuschemissionswerte werden nicht unbedingt den Geräuschpegeln entsprechen, die unter den Arbeitsbedingungen des praktischen Gebrauchs erzeugt werden.

ANMERKUNG Es ist unmöglich, sämtliche Bedingungen des praktischen Gebrauchs nachzubilden. Eine Angabe des Prozessgeräusches könnte daher:

- irreführend sein und in Einzelfällen zur Fehleinschätzung der Gefährdung führen;
- die Entwicklung geräuscharmer Maschinen verhindern;
- zu einer geringen Wiederholpräzision der Messungen führen und damit für die Überprüfung festgelegter Geräuschwerte Probleme schaffen;
- den Vergleich der Geräuschemission von verschiedenen Elektrowerkzeugen erschweren.

6.1.2.2 Bestimmung des Schallleistungspegels

Der Schallleistungspegel muss nach EN ISO 3744 gemessen werden, in der die akustische Umgebung, Messgeräte, zu messende Größen, zu bestimmende Größen und das Messverfahren festgelegt sind.

Der Schallleistungspegel muss als A-bewerteter Schallleistungspegel in dB bezogen auf 1 pW angegeben werden. Die A-bewerteten Schallleistungspegel, aus denen die Schallleistung bestimmt wird, sind direkt zu messen und nicht aus Frequenzbandwerten zu berechnen. Die Messungen müssen in einem im Wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene durchgeführt werden.

Bei allen handgeführten Elektrowerkzeugen muss der Schallleistungspegel auf einer Halbkugel-Zylinder-Messfläche nach Bild Z2 bestimmt werden.

Die Halbkugel-Zylinder-Messfläche wird durch eine Halbkugel beschrieben, die auf einem zylindrischen Sockel steht (siehe Bild Z2). Ausgehend vom geometrischen Mittelpunkt des Elektrowerkzeugs müssen fünf Mikrofone in einem Abstand von 1 m angeordnet werden. Vier Messorte befinden sich in gleichmäßigen Abständen auf einer Ebene, die durch den geometrischen Mittelpunkt des Elektrowerkzeugs und parallel zur reflektierenden Ebene verläuft; der fünfte Messort muss sich in einem Abstand von 1 m oberhalb des geometrischen Mittelpunkts des Elektrowerkzeugs befinden.

Der A-bewertete Schallleistungspegel L_{WA} ist entsprechend 8.6 von EN ISO 3744 zu berechnen mit:

$$L_{WA} = \overline{L_{pA}} + 10 \lg\left(\frac{S}{S_0}\right), \text{ in dB} \quad (Z1)$$

$\overline{L_{pA}}$ wird bestimmt mit:

$$\overline{L_{pA}} = 10 \lg \left[\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 10^{0,1 L'_{pA,i}} \right] - K_{1A} - K_{2A}$$

Dabei ist

$\overline{L_{pA}}$	A-bewerteter Messflächen-Schalldruckpegel nach EN ISO 3744
$L'_{pA,i}$	A-bewerteter Schalldruckpegel, gemessen an der i -ten Mikrofonposition, in dB
K_{1A}	Fremdgeräuschkorrektur, A-bewertet
K_{2A}	Umgebungskorrektur, A-bewertet
S	Größe der Messfläche, in m^2
S_0	$= 1 m^2$

Für die Halbkugel-Zylinder-Messfläche nach Bild Z2 wird die Fläche S der Messfläche berechnet mit:

$$S = 2\pi(R^2 + Rd), \text{ in } m^2 \quad (Z2)$$

Dabei ist

$d = 1 m$ die Höhe des Abstands des geometrischen Mittelpunkts des Elektrowerkzeugs über der reflektierenden Ebene

und

$R = 1 m$ der Radius der Halbkugel und des Zylinders, welche die Messfläche bilden.

Mit

$$S = 4\pi m^2$$

folgt aus Gleichung (Z1)

$$L_{WA} = \overline{L_{pA}} + 11, \text{ in dB} \quad (Z3)$$

6.1.2.3 Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels

Der A-bewertete Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz, L_{pA} , ist nach EN ISO 11203 zu bestimmen mit:

$$L_{pA} = L_{WA} - Q, \text{ in dB} \quad (Z4)$$

Dabei ist

$$Q = 11, \text{ in dB}$$

ANMERKUNG 1 Dieser Wert von Q ist bei experimentellen Untersuchungen als für handgeführte Elektrowerkzeuge anwendbar bestimmt worden. Der sich ergebende A-bewertete Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz entspricht dem Wert des Oberflächenschalldruckpegels in einem Abstand von 1 m vom Elektrowerkzeug. Dieser Abstand wurde gewählt, um eine ausreichende Wiederholbarkeit der Ergebnisse zu erhalten und einen Vergleich des akustischen Verhaltens verschiedener Elektrowerkzeuge zu gestatten, für die es im Allgemeinen keine eindeutig definierten Arbeitsplätze gibt. Unter Freifeldbedingungen, bei denen es erforderlich sein kann, den Emissions-Schalldruckpegel L_{pA1} in einem Abstand r_1 , gemessen in Meter, vom geometrischen Mittelpunkt des Elektrowerkzeugs zu bewerten, ist folgende Gleichung anwendbar:

$$L_{pA1} = L_{pA} + 20 \lg \left(\frac{1}{r_1} \right), \text{ in dB}$$

ANMERKUNG 2 An jeder vorgegebenen Position hinsichtlich einer bestimmten Maschine und bei vorgegebenen Befestigungs- und Betriebsbedingungen werden die nach dem Verfahren in dieser Europäischen Norm bestimmten Emissions-Schalldruckpegel im Allgemeinen kleiner sein als die direkt gemessenen Schalldruckpegel für dieselbe Maschine in einer typischen Werkstatt, in der sie angewendet wird. Dies resultiert aus dem Einfluss der schallreflektierenden Oberflächen in der Werkstatt im Vergleich zu den Freifeldbedingungen der hier festgelegten Prüfung. In EN ISO 11690-3 wird ein Verfahren zur Berechnung der Schalldruckpegel in der Nähe von Maschinen angegeben, die allein in einer Werkstatt betrieben werden. Die üblicherweise beobachteten Unterschiede betragen 1 dB bis 5 dB, die jedoch in Extremfällen sogar noch größer sein können.

Wenn es gefordert ist, muss der C-bewertete Emissions-Spitzenschalldruckpegel L_{pCpeak} an jedem der in 6.1.2.2 festgelegten fünf Messorte gemessen werden. Der C-bewertete Emissions-Spitzenschalldruckpegel am Arbeitsplatz ist der höchste C-bewertete Emissions-Spitzenschalldruckpegel, der an jedem der fünf Messorte gemessen wurde, wobei keine Korrekturen zulässig sind.

6.1.2.4 Einrichtungs- und Aufstellungsbedingungen der Elektrowerkzeuge bei den Geräuschmessungen

Die Einrichtungs- und Aufstellungsbedingungen müssen für die Bestimmung von Schallleistungspegel und Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz exakt gleich sein.

Das zu prüfende Elektrowerkzeug muss neu und mit dem Zubehör ausgerüstet sein, das die akustischen Eigenschaften beeinflusst und welches vom Hersteller empfohlen wird. Vor dem Beginn der Prüfung ist das Elektrowerkzeug (einschließlich aller erforderlichen Hilfsausrüstungen) in einen stabilen Zustand, entsprechend den Empfehlungen des Herstellers für den sicheren Gebrauch, zu bringen.

Das Elektrowerkzeug wird vom Bediener gehalten oder so aufgehängt, wie es dem bestimmungsgemäßen Gebrauch entspricht und wie es in einem zutreffenden Teil 2 festgelegt ist.

Besitzt das Elektrowerkzeug eine horizontale Gebrauchslage, dann muss es so angeordnet werden, dass seine Achse unter einem Winkel von 45° zwischen den Mikrofonpositionen 1–4 und 2–3 verläuft; der geometrische Mittelpunkt des Elektrowerkzeugs muss sich 1 m über dem Boden (reflektierende Ebene) befinden. Wenn es nicht möglich ist, diese Anforderungen zu erfüllen, oder das Elektrowerkzeug keine horizontale Gebrauchslage hat, sind die entsprechend angepassten Stellungen aufzuzeichnen und im Prüfbericht zu beschreiben.

Der Bediener darf sich nicht direkt zwischen einer Mikrofonposition und dem Elektrowerkzeug aufhalten.

6.1.2.5 Betriebsbedingungen

Die Betriebsbedingungen müssen für die Bestimmung von Schallleistungspegel und Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz exakt gleich sein.

Die Messungen sind an einem neuen Elektrowerkzeug durchzuführen.

Die Elektrowerkzeuge werden unter den beiden Betriebsbedingungen „Leerlauf“ oder „mit Last“ geprüft, wie es der Bauart des Elektrowerkzeugs entspricht und im zutreffenden Teil 2 festgelegt ist. Vor dem Beginn der Prüfung muss das Elektrowerkzeug für mindestens 1 min unter diesen Bedingungen betrieben werden.

Die Messung unter „Last“ ist während der Bearbeitung eines Werkstückes durchzuführen oder mit einer äußeren mechanischen Last, die dem sachgemäßen Betrieb entspricht.

Wenn Prüfungen auf einer Werkbank durchzuführen sind, dann muss diese der in Bild Z1 dargestellten Werkbank entsprechen.

Es ist sorgfältig darauf zu achten, dass das Werkstück in seiner Aufnahme die Prüfergebnisse nicht nachteilig beeinflusst. Falls erforderlich oder wenn es in Teil 2 festgelegt ist, muss sich das Werkstück auf einer 20 mm dicken elastischen Unterlage befinden, die durch die Masse des Werkstückes auf 10 mm zusammengepresst wird.

Es sind drei aufeinanderfolgende Prüfungen für die Betriebsart Leerlauf und fünf Prüfungen mit Belastung durchzuführen, und das Ergebnis der Prüfung ist der auf ganzzahlige dB gerundete arithmetische Mittelwert L_{WA} der drei oder fünf Prüfungen.

Während der Messungen muss das Elektrowerkzeug unter konstanten Bedingungen betrieben werden. Das Messzeitintervall muss mindestens 15 s betragen, wenn sich der Beharrungswert der Geräuschemission eingestellt hat, sofern nicht die im zutreffenden Teil 2 festgelegten Betriebsbedingungen ein anderes Zeitintervall vorschreiben. Wenn die Messungen in Oktav- oder Terzfrequenzbändern auszuführen sind, dann muss die kleinste Beobachtungsdauer 30 s für die Frequenzbänder betragen, deren Mitte bei 160 Hz oder darunter liegt, und 15 s für die Frequenzbänder, deren Mitte bei 200 Hz oder darüber liegt.

6.1.2.6 Messunsicherheiten

Für den nach EN ISO 3744 bestimmten A-bewerteten Schallleistungspegel und den nach EN ISO 11203 bestimmten A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegel wird eine Vergleichstandardabweichung von weniger als 1,5 dB erwartet.

6.1.2.7 Messbericht

Der Messbericht umfasst sämtliche technischen Anforderungen dieser Prüfvorschrift für Geräusche. Jede Abweichung von dieser Prüfvorschrift für Geräusche oder von den grundlegenden Normen, auf denen sie beruht, sind gemeinsam mit einer technischen Begründung für diese Abweichungen aufzuzeichnen.

6.1.2.8 Ergebnisbericht

Es sind mindestens die Angaben in den Ergebnisbericht aufzunehmen, die für die Erarbeitung der Geräuschangabe oder zur Überprüfung der angegebenen Werte erforderlich sind. Folgende Angaben müssen mindestens enthalten sein:

- Verweisung auf diese Prüfvorschrift für Geräusche und auf die angewendeten grundlegenden Normen;
- Beschreibung des Elektrowerkzeugs;
- Beschreibung der Aufbau- und Betriebsbedingungen;
- die erhaltenen Geräuschemissionswerte.

Es muss bestätigt werden, dass sämtliche Anforderungen der Prüfvorschrift für Geräusche erfüllt worden sind, oder, falls dies nicht der Fall war, es müssen die nicht eingehaltenen Anforderungen angegeben werden. Abweichungen von den Anforderungen müssen angegeben und eine technische Begründung für diese Abweichungen muss vorgelegt werden.

6.1.2.9 Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten

Die Angabe der Geräuschemissionswerte muss als Zweizahl-Gerauschemissionsangabe nach EN ISO 4871 erfolgen. Anzugeben sind der Geräuschemissionswert L (L_{pA} , L_{pCpeak} und L_{WA}) und getrennt die entsprechende Unsicherheit K (K_{pA} , K_{pCpeak} und K_{WA}).

Bei einer Vergleichstandardabweichung von 1,5 dB und bei einer typischen Standardabweichung der Herstellung werden Werte für die Unsicherheiten K_{pA} , K_{pCpeak} bzw. K_{WA} von 3 dB erwartet.

Bei der Geräuschangabe muss erklärt werden, dass die Geräuschemissionswerte nach dieser Prüfvorschrift für Geräusche ermittelt wurden. Wenn diese Aussage nicht zutrifft, dann muss in der Geräuschangabe deutlich gezeigt werden, worin die Abweichungen von dieser Norm und den grundlegenden Normen bestehen.

ANMERKUNG Wenn der Messwert der Mittelwert ist, der auf einer Stichprobe aus drei Elektrowerkzeugen mit vorschriftsmäßiger Stichprobenahme beruht, dann ist K üblicherweise 3 dB. Weitere Anleitungen zu Begriffen hinsichtlich Stichprobenahme und Unsicherheiten sind in EN 27574 und EN ISO 4871 angegeben.

In der Angabe dürfen weitere Größen der Geräuschemission angegeben werden.

Eine eventuelle Überprüfung ist an einem Los von Elektrowerkzeugen entsprechend 6.3 von EN ISO 4871 durchzuführen. Die Überprüfung muss unter den gleichen Befestigungs-, Aufstellungs- und Betriebsbedingungen wie bei der ursprünglichen Bestimmung der Geräuschemissionswerte durchgeführt werden.

6.2 Schwingungen

6.2.1 Schwingungsminderung

Die Schwingungen an den Handgriffen müssen so gering wie möglich gehalten werden, ohne die Leistungsparameter und die ergonomischen Eigenschaften (Gewicht, Handhabung usw.) des Elektrowerkzeugs unzulässig zu beeinflussen.

Die Schwingungsminderung muss besonders durch Anwendung konstruktiver Maßnahmen zur Beeinflussung der Schwingungen, wie sie in CR 1030-1 angegeben sind, erreicht werden. Der Erfolg der angewendeten Maßnahmen wird auf der Grundlage der Schwingungswerte im Vergleich zu anderen Maschinen der gleichen Bauart bewertet, die vergleichbare technischen Daten und Leistungsparameter besitzen.

6.2.2 Schwingungsmessung – Allgemeines

Einzelheiten für bestimmte Elektrowerkzeugarten sind im zutreffenden Teil 2 festgelegt. Die Prüfvorschrift stellt alle Informationen zur Verfügung, die für eine wirksame Bestimmung, Angabe und Nachprüfung der Schwingungskennwerte benötigt werden. Sie soll den Vergleich der Prüfergebnisse verschiedener Elektrowerkzeuge erlauben.

Der Schwingungsgesamtwert darf durch Verwendung der Messwerte einer Maschine, die der betroffenen in Aufbau und technischen Daten entspricht, ermittelt werden.

EN 12096 liefert eine Anleitung, wie die Schwingungskennwerte der Maschinen anzugeben sind, und legt Anforderungen für die Nachprüfung der angegebenen Werte fest.

Die Schwingungspegel für Hand-Arm-Schwingungen, a_h , die wie in 8.12.2 Za) 3) gefordert in der Betriebsanleitung anzugeben sind, müssen nach folgendem Prüfverfahren gemessen werden.

Die Unsicherheit K gibt die gemessene Abweichung vom Mittelwert während der Prüfung wieder.

Die Messung und Bewertung der Einwirkungen von Hand-Arm-Schwingungen auf Menschen am Arbeitsplatz ist in EN ISO 5349-1 und EN ISO 5349-2 angegeben.

ANMERKUNG [Anhang ZB](#) informiert über mögliche Quellen von Messabweichungen.

6.2.3 Formelzeichen

In diesem Unterabschnitt werden die folgenden Formelzeichen benutzt.

$a_{hw}(t)$	momentaner Wert der frequenzbewerteten Beschleunigung der Hand-Arm-Schwingung in m/s^2 zum Zeitpunkt t in einer Richtung
a_{hw}	Effektivwert der frequenzbewerteten Beschleunigung der Hand-Arm-Schwingung in einer Richtung in m/s^2
$a_{hwX}, a_{hwY}, a_{hwZ}$	a_{hw} -Werte in m/s^2 für die X-, Y- bzw. Z-Richtung
a_{hv}	Schwingungsgesamtwert der Effektivwerte der frequenzbewerteten Beschleunigung in m/s^2 ; er ist die Wurzel aus der Summe der Quadrate der a_{hw} -Werte in den drei Schwingungsmessrichtungen
a_h	arithmetisch gemittelter Schwingungsgesamtwert aus den Messergebnissen von allen Messdurchgängen und Bedienern in m/s^2 ; dies ist das Ergebnis der Prüfung

σ_R	Vergleichstandardabweichung
K	Unsicherheit von a_h in m/s^2
C_V	Variationskoeffizient einer Messreihe, definiert als das Verhältnis der Standardabweichung einer Reihe von Messergebnissen zum Mittelwert der Messreihe:

$$C_V = \frac{s_{N-1}}{\bar{a}_{hv}}$$

Dabei ist

$$s_{N-1} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (a_{hvi} - \bar{a}_{hv})^2} \quad \text{die Standardabweichung}$$

$\bar{a}_{hv}$ der gemittelte Schwingungsgesamtwert der Reihe von 5 Messungen in m/s^2

a_{hvi} der i -te Schwingungsgesamtwert einer Messreihe in m/s^2

N die Anzahl der Messwerte innerhalb einer Messreihe (hier $N = 5$)

6.2.4 Eigenschaften von Schwingungen

6.2.4.1 Schwingungsrichtung

Die auf die Hand übertragene Schwingung wird auf die drei orthogonalen Richtungen X, Y und Z wie in [Bild Z3](#) dargestellt bezogen. Für bestimmte Elektrowerkzeugarten dürfen diese Richtungen im zutreffenden Teil 2 definiert werden.

6.2.4.2 Messort

Die Messungen sind in den drei Richtungen an jeder Handposition auszuführen. Alle Messungen sind gleichzeitig durchzuführen.

Messungen müssen so nahe wie möglich zur Hand zwischen Daumen und Zeigefinger durchgeführt werden, wo ein Bediener die Maschine normalerweise hält.

Für schwingungsisolierende, stabförmige Seitenhandgriffe darf der Schwingungsaufnehmer ersatzweise auf halber Länge des Handgriffs angebracht werden. Um die normale Greifbewegung des Bedieners nicht zu behindern, ist der Schwingungsaufnehmer in diesem Fall innerhalb des Handgriffs unterzubringen.

Wenn Griffbereiche eine weiche Oberfläche haben, muss darauf geachtet werden, Resonanzeffekte durch die Befestigung des Schwingungsaufnehmers zu vermeiden. Bei weichem Oberflächenmaterial von Griffbereichen ist dieses entweder zu entfernen oder stark zusammenzupressen, entweder durch eine Befestigungsklemme für den Schwingungsaufnehmer oder einen passenden Adapter.

Die Messpositionen für bestimmte Arten von Elektrowerkzeugen sind im zutreffenden Teil 2 festgelegt.

Wenn Maschinen mit mehr als einem Griff oder einer Grifffläche betrieben werden, sind die Schwingungen an den Stellen, an denen der Bediener das Elektrowerkzeug im sachgemäßen Betrieb normalerweise hält, zu messen und aufzuzeichnen. Wenn gezeigt werden kann, dass die Schwingungshöhe an einem Griff grundsätzlich dominiert, darf die Prüfvorschrift festlegen, die Messungen nur an diesem Griffbereich durchzuführen.

6.2.4.3 Schwingungsamplitude

Die Messgröße zur Beschreibung der Schwingungsamplitude ist die frequenzbewertete Beschleunigung a_{hw} in m/s^2 .

Es ist eine Frequenzbewertung in Übereinstimmung mit EN ISO 5349-1 zu verwenden.

Der Effektivwert a_{hw} nach dieser Europäischen Norm ist definiert als der Effektivwert des frequenzbewerteten Beschleunigungssignals $a_{hw}(t)$:

$$a_{hw} = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_{hw}^2(t) dt \right]^{1/2} \quad (Z5)$$

Um den Effektivwert von Signalen, die sich zeitlich stark verändern, zu ermitteln, ist eine Mittelungsvorrichtung mit linearer Mittelungseinrichtung zu verwenden.

Die Messzeit muss so lang sein, wie sinnvoll möglich, und normalerweise mindestens 8 s für Messungen von handübertragenen Schwingungen betragen.

Falls die Messzeit von 8 s für einzelne Maschinen nicht möglich ist, z. B. wegen kurzer Betriebszeit (wird in 6.2.6.3 bestimmt), muss dies im zutreffenden Teil 2 dieser Norm festgelegt werden.

6.2.4.4 Zusammenfassung der Messwerte in den einzelnen Schwingungsrichtungen

Der Schwingungsgesamtwert a_{hv} wird bestimmt aus

$$a_{hv} = \left[a_{hwx}^2 + a_{hwy}^2 + a_{hwz}^2 \right]^{1/2} \quad (Z6)$$

Dabei sind

a_{hwx} , a_{hwy} , a_{hwz} die Effektivwerte der frequenzbewerteten Beschleunigung in X-, Y- bzw. Z-Richtung.

6.2.5 Anforderungen an die Messgeräte

6.2.5.1 Allgemeines

Die Schwingungsmessgeräte müssen EN ISO 8041 entsprechen.

Messgeräte zur Messung weiterer Parameter (z. B. zur Überwachung der Arbeitsbedingungen), deren Eigenschaften nicht in EN ISO 8041 vorgegeben sind, müssen im zutreffenden Teil 2 festgelegt werden.

6.2.5.2 Schwingungsaufnehmer

6.2.5.2.1 Bestimmung der Schwingungsaufnehmer

Die in 6.2.4.3 festgelegten Schwingungswerte sind mit Schwingungsaufnehmern und anderen geeigneten Messgeräten, die EN ISO 8041 entsprechen, zu messen.

Die Gesamtmasse des Schwingungsaufnehmers und seiner Ankopplungsvorrichtung darf nicht ausreichen, das Messergebnis zu beeinflussen, und darf nicht mehr als 5 g für jede Schwingungsmessrichtung betragen.

ANMERKUNG Leichte Kunststoffhandgriffe sind ein Beispiel, bei dem schwere Schwingungsaufnehmer nicht passend sein können. Siehe EN ISO 5349-2 für weitere Informationen.

Faktoren wie die Querempfindlichkeit (geringer als 10 %), der Umgebungstemperaturbereich und die maximale Stoßbeschleunigung sind bei der Auswahl von Schwingungsaufnehmern zu berücksichtigen.

6.2.5.2.2 Befestigung der Schwingungsaufnehmer

Anleitungen zur Ankopplung von Schwingungsaufnehmern sind in EN ISO 5349-2 enthalten. Der Schwingungsaufnehmer und gegebenenfalls das mechanische Filter sind an die zu Schwingungen angeregte Fläche starr anzukoppeln.

Es kann notwendig sein, mechanische Filter oder andere geeignete Mittel anzuwenden, um die Messabweichungen gering zu halten, die dann mit großer Wahrscheinlichkeit auftreten, wenn impulshaltige Schwingungen wie bei Elektrowerkzeugen mit Schlagwerken gemessen werden. Für weitere Einzelheiten siehe EN ISO 5349-2.

ANMERKUNG Die Einwirkung von Beschleunigung hoher Amplitude und hoher Frequenz auf den Schwingungsaufnehmer kann zu falschen Signalen (z. B. Nullpunktverschiebung) im interessierenden Frequenzbereich führen, weil der Schwingungsaufnehmer selbst zur Resonanz angeregt wird.

6.2.5.3 Kalibrierung der Messkette

Sowohl vor als auch nach jeder Messreihe ist das Messsystem mit einem Kalibrator, der eine bekannte Beschleunigung bei einer bekannten Frequenz erzeugt, über alles zu kontrollieren.

Die Schwingungsaufnehmer müssen entsprechend ISO 5347 und ISO 16063-1 kalibriert werden. Für die Kontrolle des gesamten Messsystems gelten die Anforderungen von EN ISO 8041.

6.2.6 Prüf- und Betriebsbedingungen der Maschine

6.2.6.1 Allgemeines

Die Messungen sind an einem neuen Elektrowerkzeug vorzunehmen, das nur für die von dieser Norm geforderten Geräusch- und Schwingungsmessungen verwendet wird.

Wenn das Prüfverfahren nicht in einem zutreffenden Teil 2 festgelegt ist oder kein zutreffender Teil 2 existiert, sind die Betriebsbedingungen und das Arbeitsverfahren so genau wie nötig festzulegen, um eine ausreichende Reproduzierbarkeit zu erzielen. Prüfverfahren auf der Grundlage einer typischen, realen Arbeitssituation sind zu bevorzugen. Bei der Schwingungsmessung können eine einzelne Phase einer Arbeitsaufgabe oder ein Arbeitszyklus nachgestellt werden, bestehend aus einer Abfolge von Tätigkeiten, bei denen Schwingungen auf den Bediener einwirken.

Wird für den Zweck einer besseren Reproduzierbarkeit ein Ersatz-Arbeitsverfahren festgelegt, dann sollten etwa die gleichen Schwingungswerte wie unter typischen Arbeitsbedingungen erzeugt werden. Wenn zur Erreichung realistischer Emissionswerte erforderlich, sind die Prüfungen unter mehr als einer Betriebsbedingung oder einer Abfolge von Betriebsbedingungen, wie im zutreffenden Teil 2 festgelegt, durchzuführen.

Wenn die Maschine mit Vorkehrungen oder Einrichtungen ausgestattet ist, die unter vergleichbaren Betriebsbedingungen die Schwingungsemission reduzieren kann, sind diese unter Beachtung der Anweisungen des Herstellers bei der Schwingungsmessung zu verwenden. Wenn das eine Abweichung vom Typprüfungsverfahren erforderlich macht, muss das im Prüfbericht erläutert und dokumentiert werden.

Während der Messung hat der Bediener die Maschine entsprechend den Erfordernissen der Gestaltung der Maschine und wie in der mit der Maschine gelieferten Betriebsanleitung festgelegt zu führen.

6.2.6.2 Vorsatzgeräte, Werkstück und Arbeitsaufgabe

Es sind die Vorsatzgeräte oder Zubehöre mit der Maschine zu benutzen, die in der Betriebsanleitung empfohlen werden.

Wenn diese Vorsatzgeräte die Schwingungen verringern, ist dies zusammen mit den angegebenen Schwingungswerten zu dokumentieren.

Es ist sorgfältig darauf zu achten, dass die Messergebnisse nicht durch die Art und Weise, in der das Werkstück auf seiner Unterlage liegt, beeinflusst werden. Einzelheiten zur Arbeitsaufgabe und zum Werkstück werden im zutreffenden Teil 2 angegeben.

ANMERKUNG Es sollte beachtet werden, dass sogar kleine Unterschiede in Größe, Form, Material, Abnutzung, Unwucht usw. des Zubehörs die Schwingungen beträchtlich verändern können.

6.2.6.3 Betriebsbedingungen

Elektrowerkzeuge werden unter Last geprüft, es sei denn, der Betriebsfall Leerlauf ist als wichtig beim praktischen Gebrauch anzusehen (der Leerlaufbetrieb beträgt mehr als 20 % der Einschaltdauer des Elektrowerkzeugs). In diesem Fall ist das Elektrowerkzeug sowohl unter Last wie im Leerlauf zu prüfen oder bei einer typischen Arbeitsabfolge, die Last und Leerlauf beinhaltet. Der zutreffende Teil 2 beschreibt die Betriebsweisen und die Berechnung der anzugebenden Emissionswerte.

Die Maschine ist unter üblichen Arbeitsbedingungen in den von der Betriebsanleitung angegebenen Betriebsarten zu betreiben, die für die Dauer der Messung beizubehalten sind. Es müssen diejenigen Betriebsbedingungen realisiert werden, bei denen die höchsten Schwingungswerte auftreten, die bei typischem und üblichem Gebrauch der Maschine wahrscheinlich sind. Die Messungen dürfen beim Bearbeiten eines Werkstücks oder unter externer, dem sachgemäßen Betrieb entsprechender mechanischer Belastung durchgeführt werden.

Vor der Prüfung ist das Elektrowerkzeug unter diesen Bedingungen mindestens 1 min lang zu betreiben, um es aufzuwärmen.

6.2.6.4 Bediener

Die Schwingungen der Maschine werden vom Bediener beeinflusst. Der Bediener muss daher ausgebildet und in der Lage sein, die Maschine ordnungsgemäß zu bedienen, d. h. er muss Erfahrung in der Benutzung des Elektrowerkzeugs haben.

Die Greifkraft muss so wie bei langer Benutzung sein und nicht übermäßig hoch.

6.2.7 Durchführung und Gültigkeit der Messung

6.2.7.1 Angegebener Schwingungswert

Es sind drei Messreihen mit fünf aufeinanderfolgenden Einzelmessungen durchzuführen, wobei jede Messreihe von einem anderen Bediener auszuführen ist. Wenn gezeigt werden kann, dass die Schwingungen nicht von den Eigenschaften des Bedieners abhängen, ist es zulässig, alle 15 Messungen mit nur einem Bediener durchzuführen. Einzelheiten werden im zutreffenden Teil 2 festgelegt.

Die Messungen werden in drei Richtungen ausgeführt; die Ergebnisse jeder Richtung sind mit Hilfe von Gleichung (Z6) zu verknüpfen, um den Schwingungsgesamtwert a_{hv} zu ermitteln.

Wenn der Variationskoeffizient C_V der fünf Schwingungsgesamtwerte a_{hv} jeder Messreihe kleiner als 0,15 oder die Standardabweichung s_{N-1} kleiner als $0,3 \text{ m/s}^2$ ist, sind die Ergebnisse gültig ([Anhang ZB](#) informiert über mögliche Quellen von Messabweichungen).

Als Messergebnis a_h ist der arithmetische Mittelwert der Schwingungsgesamtwerte aller Einzelmessungen mit allen Bedienern zu bestimmen.

6.2.7.2 Angabe des Schwingungsemissionswertes

Das Messergebnis a_h bildet die Grundlage für den Angabewert. Wenn Werte für verschiedene Handpositionen ermittelt wurden, ist der größte Wert die Grundlage für die Angabe.

Sofern vom zutreffenden Teil 2 verlangt, ist die Beschreibung des Arbeitsverfahrens, das der Schwingungsmessung entspricht, jedem Angabewert hinzuzufügen.

Die Unsicherheit K des Angabewertes entsprechend EN 12096 ist mit Hilfe folgender Formel, die die Standardabweichung berücksichtigt, zu bestimmen:

$K = 1,65 s_R$ oder $K = 1,5 \text{ m/s}^2$, je nachdem, was größer ist

$$s_R = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (a_{hvi} - a_h)^2}$$

mit

s_R Standardabweichung (als gleichwertig zu σ_R angesehen)

$n = 3$ (Anzahl der Bediener)

a_{hvi} gemittelter Schwingungsgesamtwert für jeden Bediener (Ergebnis für jeden Bediener)

a_h gemittelter Schwingungsgesamtwert aller Messungen (Prüfergebnis)

Der/die Schwingungskennwert(e) a_h muss/müssen wie folgt angegeben werden:

Schwingungsgesamtwerte (Vektorsumme dreier Richtungen), ermittelt entsprechend EN 60745:	
Beschreibung Arbeitsverfahren 1 (sofern vom zutreffenden Teil 2 verlangt)	Schwingungsemissionswert $a_h = \dots \text{ m/s}^2$
	Unsicherheit $K = \dots \text{ m/s}^2$
Beschreibung Arbeitsverfahren 2 (sofern vom zutreffenden Teil 2 verlangt)	Schwingungsemissionswert $a_h = \dots \text{ m/s}^2$
	Unsicherheit $K = \dots \text{ m/s}^2$

6.2.8 Messbericht

Der Messbericht muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Verweis auf diese Norm einschließlich jeden vorhandenen zutreffenden Teil 2;
- Beschreibung der geprüften Maschine (d. h. Hersteller, Typ und Seriennummer der Maschine usw.);
- Vorsatzgeräte oder Zubehör;
- Betriebs- und Prüfbedingungen (Spannung, Vorschubkraft, Drehzahleinstellung, Dauer und Anzahl der Messdurchgänge usw.);
- Prüfinstitut (z. B. Messlabor, Hersteller);
- Datum der Messung und Name der für die Prüfung verantwortlichen Person;
- Messgeräte (Masse der Schwingungsaufnehmer, Filter, Integratoren, Aufzeichnungsgeräte usw.);
- Anordnung und Ankopplung der Schwingungsaufnehmer, Messrichtungen und, sofern zutreffend, die jeweiligen Schwingungswerte (z. B. anhand von Fotos);
- den arithmetischen gemittelten Schwingungsgesamtwert a_h , für jeden Bediener den Schwingungsgesamtwert a_{hv} und die drei bewerteten, in einer Richtung gemessenen Beschleunigungswerte a_{hw} . Es ist übliches Vorgehen, alle Messwerte (d. h. für alle Schwingungsrichtungen, Messdurchgänge und Bediener) zu dokumentieren;
- die Unsicherheit K des Schwingungsgesamtwertes a_h .

Jede Abweichung von der Prüfvorschrift in dieser Norm ist zusammen mit einer technischen Begründung für diese Abweichungen zu dokumentieren.

7 Einteilung

7.1 Elektrowerkzeuge müssen nach der Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag eingeteilt werden in eine folgenden Schutzklassen: Schutzklasse I, Schutzklasse II, Schutzklasse III.

Prüfung: Besichtigung und zutreffende Prüfungen.

7.2 Elektrowerkzeuge müssen einen ausreichenden Schutzgrad gegen das gefährdende Eindringen von Wasser entsprechend IEC 60529 besitzen. Sofern ein anderer Schutzgrad als IPX0 gefordert ist, muss dies im zutreffenden Teil 2 festgelegt werden.

Prüfung: Besichtigung und zutreffende Prüfungen.

8 Aufschriften und Gebrauchsinformationen

8.1 Elektrowerkzeuge müssen folgende Aufschriften tragen:

- Bemessungsspannung(en) oder Bemessungsspannungsbereich(e) in Volt. Elektrowerkzeuge mit Stern-Dreieck-Schaltung müssen Aufschriften für die zwei Bemessungsspannungen besitzen (z. B. 230 Δ/400 Y).
- Symbol für die Stromart, sofern nicht die Bemessungsfrequenz angegeben ist. Das Symbol für die Stromart muss neben der Aufschrift für die Bemessungsspannung stehen.
- Bemessungsaufnahme in Watt oder Bemessungsstrom in Ampere. Die Bemessungsaufnahme oder der Bemessungsstrom, die bzw. der auf dem Elektrowerkzeug als Aufschrift vorhanden sein muss, ist der Höchstwert von Gesamtaufnahme oder Gesamtstrom, die bzw. der gleichzeitig im Stromkreis auftreten kann. Wenn ein Elektrowerkzeug alternative Bauteile besitzt, die mit einer Steuereinrichtung ausgewählt werden können, dann entsprechen Bemessungsaufnahme oder Bemessungsstrom der höchstmöglichen Belastung.
- Firmenbezeichnung und Anschrift des Herstellers und gegebenenfalls seines Bevollmächtigten. Jede Anschriftenangabe muss ausreichend sein, einen Kontakt zu ermöglichen.
- Bezeichnung des Elektrowerkzeugs. Die Bezeichnung der Maschine darf durch eine Kombination aus Buchstaben und/oder Ziffern bewerkstelligt werden.
- Baureihen- oder Typbezeichnung, erlaubt die technische Identifizierung des Erzeugnisses. Dies kann durch eine Kombination aus Buchstaben und/oder Ziffern bewerkstelligt werden und darf mit der Bezeichnung des Elektrowerkzeugs kombiniert werden.
- Herstellungsjahr.
- Symbol für Aufbau der Schutzklasse II, nur für Elektrowerkzeuge der Schutzklasse II.
- IP-Nummer entsprechend dem Schutzgrad gegen das Eindringen von Wasser, sofern von IPX0 abweichend. Wenn das erste Zahlzeichen der IP-Nummer nicht angegeben wird, ist an seiner Stelle der Buchstabe X einzusetzen, zum Beispiel IPX5.
- „WARNUNG – Zur Verringerung eines Verletzungsrisikos Betriebsanleitung lesen“ oder das Zeichen M002 aus ISO 7010⁸⁾ N¹⁾.

Sofern verwendet, muss das Wort „WARNUNG“ in Großbuchstaben von mindestens 2,4 mm Höhe dargestellt und darf nicht vom Warnhinweis getrennt werden.

Sofern verwendet, muss der Hinweis wörtlich übernommen werden mit der Ausnahme, dass anstelle des Begriffs „Betriebsanleitung“ andere Begriffe wie „Bedienungsanleitung“ verwendet werden dürfen.

Zusätzliche Aufschriften sind zulässig, vorausgesetzt, sie geben keinen Anlass zu Missverständnissen.

Prüfung: Besichtigung.

8.2 Auf Elektrowerkzeugen für Kurzzeitbetrieb oder Aussetzbetrieb müssen die Bemessungsbetriebsdauer bzw. die Bemessungsbetriebsdauer und die Bemessungspausendauer angegeben sein, falls nicht die Betriebsdauer durch die Bauart des Elektrowerkzeugs begrenzt ist.

Die Aufschrift für den Kurzzeitbetrieb oder Aussetzbetrieb müssen dem bestimmungsgemäßen Gebrauch entsprechen.

⁸⁾ Das künftige Sicherheitszeichen M002 ist zurzeit im DIS-Stadium als ISO 7010:2003/DAMd4.

^{N1)} Nationale Fußnote: Das Sicherheitszeichen M002 wurde mit ISO 7010:2003/A1:2006 veröffentlicht.

Bei der Aufschrift für den Aussetzbetrieb muss die Bemessungsbetriebsdauer vor der Bemessungspausen-
dauer stehen, wobei beide durch einen Schrägstrich getrennt sind.

Prüfung: Besichtigung.

8.3 Die Aufschriften auf Elektrowerkzeugen, die ohne Einstellungen in einem Bemessungsbereich von
Werten (Spannung, Frequenz usw.) arbeiten können, müssen sich von den Aufschriften auf denjenigen
Elektrowerkzeugen unterscheiden, die mit oder ohne Einstellung bei unterschiedlichen Werten der gleichen
Größe (Spannung, Frequenz usw.) betrieben werden können.

Die unteren und oberen Grenzwerte des Bemessungsbereichs von Werten müssen durch einen Bindestrich
(-) getrennt sein.

Die unterschiedlichen Bemessungswerte müssen durch einen Schrägstrich (/) getrennt sein.

Beispiele:

115-230 V: Das Elektrowerkzeug ist für jeden Wert innerhalb des angegebenen Bereichs geeignet.

115/230 V: Das Elektrowerkzeug ist nur für die angegebenen Werte geeignet.

Prüfung: Besichtigung.

8.4 Wenn das Elektrowerkzeug auf verschiedene Bemessungsspannungen einstellbar ist, dann muss die
Spannung, auf die es eingestellt ist, deutlich erkennbar sein.

Diese Anforderung gilt nicht für Elektrowerkzeuge mit Stern-Dreieck-Umschaltung.

Bei Elektrowerkzeugen, die nicht häufig auf andere Spannungen umgestellt werden müssen, gilt diese
Anforderung als erfüllt, wenn die Bemessungsspannung, auf die das Elektrowerkzeug eingestellt ist, einem
am Elektrowerkzeug fest angebrachten Anschlussplan entnommen werden kann. Dieser Anschlussplan darf
an der Innenseite eines Deckels angebracht sein, der zum Anschluss der Anschlussleitung abgenommen
werden muss. Der Anschlussplan darf nicht auf einem verlierbaren Etikett angegeben werden, das dem
Elektrowerkzeug beigelegt wird.

Prüfung: Besichtigung.

8.5 Bei Elektrowerkzeugen, die mit mehr als einer Bemessungsspannung oder einem
Bemessungsspannungsbereich gekennzeichnet sind, muss die Bemessungsaufnahme für jede dieser
Spannungen oder Bereiche angegeben sein.

Der obere und der untere Grenzwert der Bemessungsaufnahme müssen so auf dem Elektrowerkzeug
angegeben werden, dass die Beziehung zwischen Aufnahme und Spannung eindeutig ist, es sei denn, der
Unterschied zwischen den Grenzwerten eines Bemessungsspannungsbereichs überschreitet nicht mehr als
10 % des Mittelwertes dieses Bereichs; in diesem Fall kann die Angabe der Bemessungsaufnahme auf den
Mittelwert des Bereichs bezogen werden.

Prüfung: Besichtigung.

8.6 Wenn Einheiten oder technische Daten durch Symbole ausgedrückt werden, sind folgende Symbole zu
benutzen:

V	Volt
A	Ampere
Hz	Hertz
W	Watt
kW	Kilowatt
F	Farad
µF	Mikrofarad
l	Liter

g	Gramm
kg	Kilogramm
bar	Bar
Pa	Pascal
h	Stunden
min	Minuten
s	Sekunden
n_0	Leerlaufdrehzahl
.../min oder ... min ⁻¹	Umdrehungen oder Hin- und Herbewegungen je Minute
 oder d.c.	Gleichstrom
 oder a.c.	Wechselstrom
2~	Zweiphasen-Wechselstrom
2N~	Zweiphasen-Wechselstrom mit Neutraleiter
3~	Dreiphasen-Wechselstrom
3N~	Dreiphasen-Wechselstrom mit Neutraleiter
 A	Bemessungsstrom des entsprechenden Sicherungseinsatzes in Ampere
	zeitverzögerter Miniatur-Sicherungseinsatz, dabei ist X das Symbol für den Zeit-Strom-Kennwert nach IEC 60127-3
	Schutzerde
	Elektrowerkzeug der Schutzklasse II
IPXX	IP-Kennzeichnung

Die Maße für das Symbol des Aufbaus der Schutzklasse II müssen so sein, dass die Seitenlänge des äußeren Quadrates etwa zweimal der Seitenlänge des inneren Quadrates entspricht. Die Seitenlänge des äußeren Quadrates muss mindestens 5 mm betragen, es sei denn, die größte Abmessung des Elektrowerkzeugs überschreitet 15 cm nicht; in diesem Fall dürfen die Maße des Symbols verkleinert werden, jedoch darf die Seitenlänge des äußeren Quadrates nicht kürzer als 3 mm sein.

Das Symbol für Elektrowerkzeuge der Schutzklasse II muss so angebracht werden, dass es eindeutig Teil der technischen Angaben ist und nicht mit anderen Aufschriften verwechselt werden kann.

Bei Verwendung anderer Einheiten müssen diese Einheiten und die zugehörigen Symbole dem international genormten System entsprechen.

Zusätzliche, nicht dem internationalen System entsprechende Symbole sind zulässig, vorausgesetzt, sie geben keinen Anlass zu Missverständnissen.

Prüfung: Besichtigung und Messung.

8.7 Elektrowerkzeuge, die an mehr als zwei Netzleiter angeschlossen werden, müssen mit einem Anschlussplan versehen werden, sofern die richtige Anschlussart nicht klar erkennbar ist.

Die richtige Anschlussart wird als offensichtlich angesehen, wenn die Anschlussklemmen für die Netzleiter mit Pfeilen gekennzeichnet sind, die in Richtung der Anschlussklemmen zeigen. Der Schutzleiter gilt nicht als Netzleiter. Bei Elektrowerkzeugen mit Stern-Dreieck-Schaltung sollte der Anschlussplan angeben, wie die Wicklungen anzuschließen sind.

Prüfung: Besichtigung.

8.8 Außer bei der Anbringungsart Z müssen die Anschlussklemmen folgendermaßen gekennzeichnet werden:

- Anschlussklemmen, die ausschließlich für den Neutraleiter vorgesehen sind, müssen mit dem Buchstaben N gekennzeichnet werden.
- Schutzleiteranschlussklemmen müssen mit dem Symbol  gekennzeichnet werden.

Diese Kennzeichnung darf nicht auf Schrauben, entfernbaren Unterlegscheiben oder anderen Teilen angebracht werden, welche entfernt werden können, wenn die Leiter angeschlossen werden.

Prüfung: Besichtigung.

8.9 Soweit dies nicht offensichtlich unnötig ist, müssen Schalter, deren Betätigung eine Gefahr hervorrufen könnten, so gekennzeichnet oder angeordnet sein, dass klar erkennbar ist, welchen Geräteteil sie schalten.

Kennzeichnungen zu diesem Zweck müssen, soweit irgend durchführbar, ohne Kenntnis von Sprachen, nationalen Normen usw. verständlich sein.

Prüfung: Besichtigung.

8.10 Die „Aus“-Stellung des Netzschalters von Elektrowerkzeugen, die bei unerwartetem Anlauf eine Gefahr hervorrufen könnten, muss angegeben werden, sofern die Stellung nicht offensichtlich ist; das Kennzeichen, falls erforderlich, muss das Zeichen O sein, wie durch Symbol IEC 60417-5008 (DB:2002-10) gegeben.

Das Zeichen O darf für keinen anderen Zweck verwendet werden.

Die Stellung der beweglichen Kontakte des Netzschalters müssen den Angaben für die unterschiedlichen Stellungen seiner Betätigungseinrichtungen entsprechen.

ANMERKUNG Das Zeichen O darf z. B. auch für ein digital programmierbares Tastenfeld verwendet werden.

Prüfung: Besichtigung.

8.11 Regelvorrichtungen und dergleichen, die während des Betriebes betätigt werden können, müssen mit einer Angabe versehen sein, welche die Richtung der Einstellung zur Erhöhung oder Verringerung des Wertes der einstellbaren Größe angibt. Eine Kennzeichnung mit + und – gilt als ausreichend.

Diese Anforderung gilt nicht für Regelvorrichtungen mit Einstellgliedern, bei denen sich die maximale „Ein“-Stellung entgegengesetzt zur „Aus“-Stellung befindet.

Wenn Zeichen für die verschiedenen Stellungen verwendet werden, muss die „Aus“-Stellung mit dem Zeichen O angegeben werden und andere Stellungen durch Zeichen, die eine höhere Aufnahme, höheren Strom, höhere Drehzahl usw. wiedergeben.

Die Angaben für die verschiedenen Stellungen des Betätigungsteils einer Steuer- und Regeleinrichtung brauchen nicht auf der Vorrichtung selbst angebracht zu sein.

Prüfung: Besichtigung.

8.12 Eine Betriebsanleitung und Sicherheitshinweise müssen gemeinsam mit dem Elektrowerkzeug zur Verfügung gestellt und so verpackt werden, dass sie bei der Entnahme des Elektrowerkzeugs aus der Verpackung deutlich erkennbar sind. Die Sicherheitshinweise dürfen von der Betriebsanleitung getrennt sein. Entweder in der Betriebsanleitung oder den Sicherheitshinweisen müssen die von dieser Norm verlangten Bildzeichen erläutert werden.

Sie müssen in der (den) offiziellen Sprache(n) des Landes, in dem das Elektrowerkzeug verkauft wird, geschrieben werden. Die Sprachfassungen, für die der Hersteller oder sein Bevollmächtigter die Verantwortung übernimmt, müssen mit dem Vermerk „Originalbetriebsanleitung“ versehen sein. Ist keine Originalbetriebsanleitung in der bzw. den Amtssprachen des Verwendungslandes vorhanden, hat der Hersteller oder sein Bevollmächtigter oder derjenige, der die Maschine in das betreffende Sprachgebiet einführt, für eine Übersetzung in diese Sprache(n) zu sorgen. Diese Übersetzungen sind mit dem Vermerk „Übersetzung der Originalbetriebsanleitung“ zu kennzeichnen und ihnen ist eine Kopie der Originalbetriebsanleitung beizufügen.

Sie müssen gut lesbar sein und einen guten Kontrast zum Untergrund haben.

Sie müssen den Firmennamen und die Anschrift des Herstellers und, sofern zutreffend, seines Bevollmächtigten, enthalten. Jede Anschriftenangabe muss ausreichend sein, einen Kontakt zu ermöglichen.

Sie müssen die Bezeichnung des Elektrowerkzeugs sowie die Baureihen- und Typbezeichnung, wie von 8.1 gefordert, enthalten, einschließlich der Beschreibung der Maschinen wie „Bohrmaschine“, „Hobel“, usw.

8.12.1 Die Sicherheitshinweise bestehen aus den Allgemeinen Sicherheitshinweisen für Elektrowerkzeuge des Teils 1, wie in 8.12.1.1 angegeben, den Sicherheitshinweisen für spezielle Elektrowerkzeuge des zutreffenden Teils 2 und weiteren Sicherheitshinweisen, die der Hersteller für notwendig erachtet. Die Allgemeinen Sicherheitshinweise für Elektrowerkzeuge und die Sicherheitshinweise für spezielle Elektrowerkzeuge müssen in der englischen Sprache wörtlich und in jeder anderen offiziellen Sprache gleichwertig wiedergegeben werden.

In der Form der Sicherheitshinweise müssen sich die Inhalte der Unterabschnitte, wie nachfolgend dargestellt, durch hervorgehobenen Schriftsatz oder ähnliche Gestaltungsmittel unterscheiden.

Alle Anmerkungen in den Sicherheitshinweisen sind nicht zu drucken; sie stellen Informationen zum Erstellen der Betriebsanleitung dar.

8.12.1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise für Elektrowerkzeuge



WARNUNG Lesen Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen. Versäumnisse bei der Einhaltung der Sicherheitshinweise und Anweisungen können elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen verursachen.

Bewahren Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen für die Zukunft auf.

Der in den Sicherheitshinweisen verwendete Begriff „Elektrowerkzeug“ bezieht sich auf netzbetriebene Elektrowerkzeuge (mit Netzkabel) und auf akkubetriebene Elektrowerkzeuge (ohne Netzkabel).

1) Arbeitsplatzsicherheit

- a) **Halten Sie Ihren Arbeitsbereich sauber und gut beleuchtet.** Unordnung oder unbeleuchtete Arbeitsbereiche können zu Unfällen führen.
- b) **Arbeiten Sie mit dem Elektrowerkzeug nicht in explosionsgefährdeter Umgebung, in der sich brennbare Flüssigkeiten, Gase oder Stäube befinden.** Elektrowerkzeuge erzeugen Funken, die den Staub oder die Dämpfe entzünden können.
- c) **Halten Sie Kinder und andere Personen während der Benutzung des Elektrowerkzeugs fern.** Bei Ablenkung können Sie die Kontrolle über das Gerät verlieren.

2) Elektrische Sicherheit

- a) **Der Anschlussstecker des Elektrowerkzeugs muss in die Steckdose passen. Der Stecker darf in keiner Weise verändert werden. Verwenden Sie keine Adapterstecker gemeinsam mit schutzgeerdeten Elektrowerkzeugen.** Unveränderte Stecker und passende Steckdosen verringern das Risiko eines elektrischen Schlages.
- b) **Vermeiden Sie Körperkontakt mit geerdeten Oberflächen wie von Rohren, Heizungen, Herden und Kühlschränken.** Es besteht ein erhöhtes Risiko durch elektrischen Schlag, wenn Ihr Körper geerdet ist.
- c) **Halten Sie Elektrowerkzeuge von Regen oder Nässe fern.** Das Eindringen von Wasser in ein Elektrowerkzeug erhöht das Risiko eines elektrischen Schlages.

- d) **Zweckentfremden Sie das Kabel nicht, um das Elektrowerkzeug zu tragen, aufzuhängen oder um den Stecker aus der Steckdose zu ziehen. Halten Sie das Kabel fern von Hitze, Öl, scharfen Kanten oder sich bewegenden Geräteteilen. Beschädigte oder verwickelte Kabel erhöhen das Risiko eines elektrischen Schlages.**
- e) **Wenn Sie mit einem Elektrowerkzeug im Freien arbeiten, verwenden Sie nur Verlängerungskabel, die auch für den Außenbereich geeignet sind. Die Anwendung eines für den Außenbereich geeigneten Verlängerungskabels verringert das Risiko eines elektrischen Schlages.**
- f) **Wenn der Betrieb des Elektrowerkzeugs in feuchter Umgebung nicht vermeidbar ist, verwenden Sie einen Fehlerstromschutzschalter. Der Einsatz eines Fehlerstromschutzschalters vermindert das Risiko eines elektrischen Schlages.**

ANMERKUNG^{N2)}

3) Sicherheit von Personen

- a) **Seien Sie aufmerksam, achten Sie darauf, was Sie tun, und gehen Sie mit Vernunft an die Arbeit mit einem Elektrowerkzeug. Benutzen Sie kein Elektrowerkzeug, wenn Sie müde sind oder unter dem Einfluss von Drogen, Alkohol oder Medikamenten stehen. Ein Moment der Unachtsamkeit beim Gebrauch des Elektrowerkzeugs kann zu ernsthaften Verletzungen führen.**
- b) **Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung und immer eine Schutzbrille. Das Tragen persönlicher Schutzausrüstung, wie Staubmaske, rutschfeste Sicherheitsschuhe, Schutzhelm oder Gehörschutz, je nach Art und Einsatz des Elektrowerkzeugs, verringert das Risiko von Verletzungen.**
- c) **Vermeiden Sie eine unbeabsichtigte Inbetriebnahme. Vergewissern Sie sich, dass das Elektrowerkzeug ausgeschaltet ist, bevor Sie es an die Stromversorgung und/oder den Akku anschließen, es aufnehmen oder tragen. Wenn Sie beim Tragen des Elektrowerkzeugs den Finger am Schalter haben oder das Gerät eingeschaltet an die Stromversorgung anschließen, kann dies zu Unfällen führen.**
- d) **Entfernen Sie Einstellwerkzeuge oder Schraubenschlüssel, bevor Sie das Elektrowerkzeug einschalten. Ein Werkzeug oder Schlüssel, der sich in einem drehenden Geräteteil befindet, kann zu Verletzungen führen.**
- e) **Vermeiden Sie eine abnormale Körperhaltung. Sorgen Sie für einen sicheren Stand und halten Sie jederzeit das Gleichgewicht. Dadurch können Sie das Elektrowerkzeug in unerwarteten Situationen besser kontrollieren.**
- f) **Tragen Sie geeignete Kleidung. Tragen Sie keine weite Kleidung oder Schmuck. Halten Sie Haare, Kleidung und Handschuhe fern von sich bewegenden Teilen. Lockere Kleidung, Schmuck oder lange Haare können von sich bewegenden Teilen erfasst werden.**
- g) **Wenn Staubabsaug- und -auffangeinrichtungen montiert werden können, vergewissern Sie sich, dass diese angeschlossen sind und richtig verwendet werden. Verwendung einer Staubabsaugung kann Gefährdungen durch Staub verringern.**

4) Verwendung und Behandlung des Elektrowerkzeugs

- a) **Überlasten Sie das Gerät nicht. Verwenden Sie für Ihre Arbeit das dafür bestimmte Elektrowerkzeug. Mit dem passenden Elektrowerkzeug arbeiten Sie besser und sicherer im angegebenen Leistungsbereich.**
- b) **Benutzen Sie kein Elektrowerkzeug, dessen Schalter defekt ist. Ein Elektrowerkzeug, das sich nicht mehr ein- oder ausschalten lässt, ist gefährlich und muss repariert werden.**
- c) **Ziehen Sie den Stecker aus der Steckdose und/oder entfernen Sie den Akku, bevor Sie Geräteeinstellungen vornehmen, Zubehörteile wechseln oder das Gerät weglegen. Diese Vorsichtsmaßnahme verhindert den unbeabsichtigten Start des Elektrowerkzeugs.**
- d) **Bewahren Sie unbenutzte Elektrowerkzeuge außerhalb der Reichweite von Kindern auf. Lassen Sie Personen das Gerät nicht benutzen, die mit diesem nicht vertraut sind oder diese Anweisungen nicht gelesen haben. Elektrowerkzeuge sind gefährlich, wenn Sie von unerfahrenen Personen benutzt werden.**

^{N2)} Nationale Fußnote: Die Anmerkung wurde in der deutschen Übersetzung entfernt und nicht übersetzt, da sie nur Optionen speziell für die englische Sprachversion der Sicherheitshinweise enthält.

- e) **Pflegen Sie Elektrowerkzeuge mit Sorgfalt. Kontrollieren Sie, ob bewegliche Teile einwandfrei funktionieren und nicht klemmen, ob Teile gebrochen oder so beschädigt sind, dass die Funktion des Elektrowerkzeugs beeinträchtigt ist. Lassen Sie beschädigte Teile vor dem Einsatz des Gerätes reparieren. Viele Unfälle haben ihre Ursache in schlecht gewarteten Elektrowerkzeugen.**
- f) **Halten Sie Schneidwerkzeuge scharf und sauber. Sorgfältig gepflegte Schneidwerkzeuge mit scharfen Schneidkanten verklemmen sich weniger und sind leichter zu führen.**
- g) **Verwenden Sie Elektrowerkzeug, Zubehör, Einsatzwerkzeuge usw. entsprechend diesen Anweisungen. Berücksichtigen Sie dabei die Arbeitsbedingungen und die auszuführende Tätigkeit. Der Gebrauch von Elektrowerkzeugen für andere als die vorgesehenen Anwendungen kann zu gefährlichen Situationen führen.**

5) Service

- a) **Lassen Sie Ihr Elektrowerkzeug nur von qualifiziertem Fachpersonal und nur mit Original-Ersatzteilen reparieren. Damit wird sichergestellt, dass die Sicherheit des Elektrowerkzeugs erhalten bleibt.**

8.12.1.2 Die Reihenfolge der Sicherheitsanweisungen muss entweder A) oder B) entsprechen und C) erfüllen:

- A) Den Sicherheitshinweisen nach Teil 1 folgen die Sicherheitshinweise des zutreffenden Teils 2. Die Reihenfolge innerhalb der Sicherheitshinweise nach Teil 1 oder dem Teil 2 muss so bleiben wie oben oder im zutreffenden Teil 2 vorgegeben.
- B) Die Sicherheitshinweise nach Teil 1 und nach Teil 2 dürfen in die Abschnitte aufgeteilt werden, die sich durch die nummerierten Untertitel und die den nummerierten Untertiteln zugeordneten Sicherheitshinweise ergeben. Innerhalb jedes Abschnitts muss die Reihenfolge so bleiben wie oben oder im zutreffenden Teil 2 vorgegeben.

Wenn Sicherheitshinweise auf diese Weise aufgeführt werden, ist die im Teil 1 verlangte Überschrift „Allgemeine Sicherheitshinweise für Elektrowerkzeuge“ wegzulassen und der jeweils erste Satz der Sicherheitshinweise nach 8.12.1.1 und 8.12.2 wie folgt zu verändern:

 **WARNUNG** Lesen Sie alle mit dem Symbol  gekennzeichneten Sicherheitshinweise sowie alle Anweisungen.

Die Abschnitte der Sicherheitshinweise müssen im entsprechenden Themenbereich der Betriebsanleitung stehen.

In der Betriebsanleitung müssen die Abschnittsüberschriften mit Sicherheitshinweisen nach Teil 1 folgende Form haben:

 **Allgemeine Sicherheitshinweise für Elektrowerkzeuge – [Untertitel des Abschnitts]**

Beispiel:

 **Allgemeine Sicherheitshinweise für Elektrowerkzeuge – Sicherheit von Personen**

In der Betriebsanleitung müssen die Abschnittsüberschriften mit Sicherheitshinweisen nach Teil 2 folgende Form haben:

 **Sicherheitshinweise für [Name der Elektrowerkzeug-Kategorie] – [Untertitel des Abschnitts]**

Beispiel:

 **Sicherheitshinweise für Kreissägen – Sägevorgang**

Falls die speziellen Sicherheitshinweise eines Teils 2 keine nummerierten Untertitel haben, dann sind die gesamten von diesem Teil 2 verlangten Sicherheitshinweise in der vorgegebenen Reihenfolge aufzuführen unter Beachtung der oben geregelten Form ohne den **Untertitel des Abschnitts**.

- C) Weitere vom Hersteller als notwendig erachtete Sicherheitshinweise dürfen nicht zwischen Sicherheitshinweisen nach Teil 1 oder Teil 2 eingefügt werden. Sie dürfen entweder in Übereinstimmung mit dem Themenbereich an die in Teil 1 oder Teil 2 festgelegten Abschnitte angehängt werden oder an anderer Stelle der Betriebsanleitung stehen.

8.12.2 Wenn die Sicherheitshinweise von der Betriebsanleitung getrennt sind, müssen die folgenden Warnhinweise in der Betriebsanleitung enthalten sein. Diese Warnungen müssen in der englischen Sprache wörtlich und in jeder anderen offiziellen Sprache gleichwertig wiedergegeben werden.

 **WARNUNG** Lesen Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen. Versäumnisse bei der Einhaltung der Sicherheitshinweise und Anweisungen können elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen verursachen zur Folge haben.

Bewahren Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen für die Zukunft auf.

Die Betriebsanleitung muss die folgenden Angaben enthalten, sofern zutreffend.

- a) Anweisungen für die Inbetriebnahme
 - 1) Aufbau oder Befestigung von Elektrowerkzeugen in einer stabilen Lage, die für Elektrowerkzeuge geeignet ist, die in einer Halterung aufgenommen werden können;
 - 2) Montage;
 - 3) Anschluss an die Stromversorgung, Verkabelung, Sicherungen, Steckdosenbauart und Anforderungen an die Erdung;
 - 4) Illustrierte Beschreibung der Funktionen;
 - 5) Einschränkungen hinsichtlich der Umgebungsbedingungen;
 - 6) Verzeichnis der mitgelieferten Teile.
- b) Betriebsanweisungen
 - 1) Einstellungen und Prüfungen;
 - 2) Werkzeugwechsel;
 - 3) Sichern des Werkstücks;
 - 4) Werkstückmaterial und Begrenzung der Größe des Werkstücks;
 - 5) Allgemeine Anweisungen für den Gebrauch.
- c) Instandhaltung und Kundendienst
 - 1) Regelmäßige Reinigung, Instandhaltung, Vorgehensweise zum Scharfhalten von Einsatzwerkzeugen und Schmierung;
 - 2) Kundendienst durch Hersteller oder Vertreter; Anschriftenliste;
 - 3) Aufstellung der vom Benutzer austauschbaren Teile, sofern zutreffend;
 - 4) möglicherweise erforderliche Spezialwerkzeuge.
 - 5) Für Elektrowerkzeuge mit Anbringungsart X, bei denen eine speziell vorgerichtete Anschlussleitung zum Austausch der Anschlussleitung erforderlich ist: Wenn die Anschlussleitung des Elektrowerkzeugs beschädigt ist, muss sie durch eine speziell vorgerichtete Anschlussleitung ersetzt werden, die über die Kundendienstorganisation erhältlich ist.
 - 6) Für Elektrowerkzeuge mit Anbringungsart Y: Wenn ein Ersatz der Anschlussleitung erforderlich ist, dann ist dies vom Hersteller oder seinem Vertreter auszuführen, um Sicherheitsgefährdungen zu vermeiden.
 - 7) Für Elektrowerkzeuge mit Anbringungsart Z: Die Anschlussleitung des Elektrowerkzeugs kann nicht ersetzt werden; das Elektrowerkzeug ist zu verschrotten.
- d) Für Elektrowerkzeuge mit Flüssigkeitssystem muss in der Betriebsanleitung Folgendes, soweit zutreffend, enthalten sein:
 - 1) Anweisungen für:
 - den Anschluss an die Flüssigkeitsversorgung;

- die Anwendung der Flüssigkeit und den Gebrauch von Zubehör, damit 14.4 eingehalten wird und nachteilige Beeinflussungen des Elektrowerkzeugs durch Flüssigkeit vermieden werden;
 - die Prüfung von Schläuchen und anderen kritischen Teilen, deren Zustand sich im Laufe der Zeit verschlechtern könnte;
 - die Angabe des maximalen Drucks der Flüssigkeitsversorgung.
- 2) Für Elektrowerkzeuge, die mit einem RCD ausgerüstet sind:
- Warnung und Anweisung, das Elektrowerkzeug niemals ohne den mitgelieferten RCD zu verwenden;
 - Warnung und Anweisung, den RCD vor dem Beginn der Arbeiten immer auf ordnungsgemäße Funktion zu prüfen, sofern der RCD nicht selbstprüfend ist.
- 3) Für Elektrowerkzeuge zur Verwendung zusammen mit einem Trenntransformator: Warnung und Anweisung, das Elektrowerkzeug niemals ohne den mitgelieferten Trenntransformator oder einen in der Betriebsanleitung festgelegten Typ zu betreiben.
- 4) Warnung und Anweisung, dass der Austausch des Steckers oder der Anschlussleitung immer vom Hersteller des Elektrowerkzeugs oder seinem Kundendienst auszuführen ist.
- 5) Warnung und Anweisung, Flüssigkeit von Teilen des Elektrowerkzeugs und von Personen im Arbeitsbereich fernzuhalten.

Za) Emissionen

- 1) Geräuschemission, gemessen nach 6.1.2, wie folgt:
- der A-bewertete Schalldruckpegel L_{pA} und seine Unsicherheit K_{pA} , sofern L_{pA} den Wert 70 dB(A) überschreitet.
Wenn L_{pA} den Wert 70 dB(A) nicht überschreitet, ist diese Tatsache anzuzeigen;
 - der A-bewertete Schallleistungspegel L_{WA} und seine Unsicherheit K_{WA} , sofern der A-bewertete Schalldruckpegel L_{pA} den Wert 80 dB(A) überschreitet;
 - den C-bewerteten Emissions-Spitzen Schalldruckpegel L_{pCpeak} und seine Unsicherheit K_{pCpeak} , sofern dieser den Wert 63 Pa (130 dB bezogen auf 20 µPa) überschreitet.
- 2) Empfehlung an die Bedienungsperson zum Tragen eines Gehörschutzes.
- 3) Den Schwingungsgesamtwert und seine Unsicherheit, gemessen nach 6.2.
Wenn der Schwingungsgesamtwert $2,5 \text{ m/s}^2$ nicht überschreitet, ist dies anzugeben.
Wenn der Schwingungsgesamtwert $2,5 \text{ m/s}^2$ überschreitet, ist sein Wert in der Betriebsanleitung anzugeben.
- 4) Die folgende Information:
- dass der angegebene Schwingungsemissionswert nach einem genormten Prüfverfahren gemessen worden ist und zum Vergleich eines Elektrowerkzeugs mit einem anderen verwendet werden kann;
 - dass der angegebene Schwingungsemissionswert auch zu einer einleitenden Einschätzung der Aussetzung verwendet werden kann.
- 5) Einen Warnhinweis:
- dass der Schwingungsemissionswert während der tatsächlichen Benutzung des Elektrowerkzeugs sich von dem Angabewert unterscheiden kann, abhängig von der Art und Weise, in der das Elektrowerkzeug verwendet wird;
 - zur Notwendigkeit, Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz der Bedienungsperson festzulegen, die auf einer Abschätzung der Aussetzung während der tatsächlichen Benutzungsbedingungen beruhen (hierbei sind alle Anteile des Betriebszyklus zu berücksichtigen, beispielsweise Zeiten, in denen das Elektrowerkzeug abgeschaltet ist, und solche, in denen es zwar eingeschaltet ist, aber ohne Belastung läuft).

8.13 Aufschriften, die in dieser Norm festgelegt sind, müssen deutlich erkennbar und dauerhaft sein. Bildzeichen müssen einen guten Kontrast zu ihrem Hintergrund aufweisen, beispielsweise durch Farbe, Struktur oder Erhöhung/Vertiefung, so dass die von den Bildzeichen gelieferte Information oder Anweisung bei Betrachtung mit bloßem Auge von mindesten 500 mm Abstand deutlich lesbar ist. Bildzeichen brauchen nicht die von ISO 3864-2 festgelegte blaue Farbe aufweisen.

Prüfung: Besichtigung sowie 15 s langes Reiben der Aufschriften von Hand mit einem wassergetränkten Stofflappen und anschließend 15 s mit einem benzingetränkten Stofflappen.

Nach allen in dieser Norm beschriebenen Prüfungen müssen die Aufschriften noch gut lesbar sein; Bezeichnungsschilder dürfen sich nicht leicht entfernen lassen und dürfen keine Kräuselung zeigen.

Bei der Untersuchung der Dauerhaftigkeit der Aufschriften sind die Auswirkungen des bestimmungsgemäßen Gebrauchs zu berücksichtigen. Somit werden beispielsweise Aufschriften, die mit Farbe oder Lack, ausgenommen Emaille, auf häufig zu reinigenden Behältern aufgebracht sind, als nicht dauerhaft angesehen.

Das für die Prüfungen zu verwendende Benzin ist eine aliphatische Hexan-Lösung mit einem maximalen Aromatengehalt von 0,1 Volumenprozent, einem Kauri-Butanol-Wert von 29, einem Anfangssiedepunkt von etwa 65 °C, einem Trocknungspunkt von etwa 69 °C und einer spezifischen Masse von etwa 0,689 kg/l.

8.14 Aufschriften, die in 8.1 bis 8.5 festgelegt sind, müssen auf dem Hauptteil des Elektrowerkzeugs angebracht sein. Die in 8.1, 8.2, 8.3 und 8.5 festgelegten Aufschriften sind nahe beieinander anzubringen.

Aufschriften auf dem Elektrowerkzeug müssen an der Außenseite des Elektrowerkzeugs deutlich lesbar sein, gegebenenfalls nach dem Entfernen einer Abdeckung. Es muss möglich sein, diese Abdeckung ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs abzunehmen oder zu öffnen.

Kennzeichnungen für Schalter sowie Regel- und Steuervorrichtungen müssen sich auf oder in der Nähe dieser Teile befinden; sie dürfen nicht auf abnehmbaren Teilen stehen, wenn diese Teile wieder so montiert werden können, dass die Aufschriften irreführend sind.

Prüfung: Besichtigung.

8.15 Wenn die Übereinstimmung mit dieser Norm vom Betrieb austauschbarer Thermosicherungen oder Sicherungseinsätze abhängig ist, dann muss die Bezugsnummer oder ein anderes Mittel zur Kennzeichnung der Sicherung auf der Sicherung oder an einer Stelle angegeben sein, die nach dem Ansprechen der Sicherung deutlich sichtbar ist, wenn das Elektrowerkzeug soweit auseinandergenommen wurde, wie es für den Austausch der Sicherung erforderlich ist.

Diese Anforderung gilt nicht für Sicherungen, die nur gemeinsam mit einem Teil des Elektrowerkzeugs ausgetauscht werden können.

Prüfung: Besichtigung.

9 Schutz gegen Zugang zu aktiven Teilen

Elektrowerkzeuge müssen so gebaut und umschlossen sein, dass ein ausreichender Schutz gegen zufällige Berührung von aktiven Teilen sichergestellt ist.

Prüfung: Besichtigung und Prüfungen nach 9.2 bis 9.4, soweit zutreffend.

9.1 Ein berührbares Teil wird nicht als aktives Teil angesehen, wenn

- das Teil mit einer Sicherheitskleinspannung gespeist wird, vorausgesetzt, dass
 - bei Wechselstrom der Scheitelwert der Spannung 42 V nicht überschreitet,
 - bei Gleichstrom die Spannung 42 V nicht überschreitet,

oder

- das Teil durch eine Schutzimpedanz von aktiven Teilen getrennt ist.