

	DIN EN 61029-1 (VDE 0740-500)	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 25.080.01 Ersatz für DIN EN 61029-1 (VDE 0740-500):2003-12 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Sicherheit transportabler motorbetriebener Elektrowerkzeuge – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61029-1:1990, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61029-1:2009 Safety of transportable motor-operated electric tools – Part 1: General requirements (IEC 61029-1:1990, modified); German version EN 61029-1:2009 Sécurité des machines-outils électriques semifixes – Partie 1: Règles générales (CEI 61029-1:1990, modifiée); Version allemande EN 61029-1:2009 Gesamtumfang 113 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2009-03-01 angenommene EN 61029-1 gilt als DIN-Norm ab 2010-01-01.

Daneben darf **DIN EN 61029-1 (VDE 0740-500):2003-12** noch bis 2009-12-29 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangene Norm-Entwürfe: E DIN EN 61029-1/AA (VDE 0740-500/AA):2008-01 und E DIN EN 61029-1/AB (VDE 0740-500/AB):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 61029-1 (VDE 0740-500):2003-12** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an die neue Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) angepasst;
- b) Anwendungsbereich erweitert um Elektrowerkzeuge, die zum Anschluss an eine Wasserversorgung vorgesehen sind;
- c) die Abschnitte 7, 13, 18 und 20 überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61029-1 (VDE 0740-500): 1996-11, 2001-02, 2003-12

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 60065:2002 + A1:2006 + Cor.:2007 + A11:2008	IEC 60065:2001 (mod.) + A1:2005 (mod.)	DIN EN 60065 (VDE 0860):2009-07	VDE 0860
EN 60068-2-75:1997	IEC 60068-2-75:1997	DIN EN 60068-2-75:1998-06	–
–	IEC 60083:1997 ersetzt durch IEC/TR 60083:2009	–	–
HD 566 S1:1990	IEC 60085:1984	DIN IEC 60085 (VDE 0301-1):1993-03	VDE 0301-1
EN 60085:2008	ersetzt durch IEC 60085:2007	ersetzt durch DIN EN 60085 (VDE 0301-1):2008-08	VDE 0301-1
EN 60127-3:1996 + A2:2003	IEC 60127-3:1988 + A1:1991 + Cor. 1:1994 + Cor. 2:1996 + A2:2002	DIN EN 60127-3 (VDE 0820-3):2003-09	VDE 0820-3
Normen der Reihe HD 21	Normen der Reihe IEC 60227	Normen der Reihe DIN VDE 0281 (VDE 0281)	VDE 0281
Normen der Reihe HD 22	Normen der Reihe IEC 60245	Normen der Reihe DIN VDE 0282 (VDE 0282)	VDE 0282
EN 60309-1:1999	IEC 60309-1:1999	DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1):2000-05	VDE 0623-1
EN 60309-2:1999 + A1:2007	IEC 60309-2:1999 + A1:2005 (mod.)	DIN EN 60309-2 (VDE 0623-2):2007-11	VDE 0623-2
EN 60320-1:2001 + A1:2007	IEC 60320-1:2001 + A1:2007	DIN EN 60320-1 (VDE 0625-1):2008-05	VDE 0625-1

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + Cor.:2006 + A2:2006	IEC 60335-1:2001 (mod.) + Cor. 1:2002 + A1:2004 + Cor. 1:2005 + A2:2006 + Cor. 1 (A2):2006	DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02	VDE 0700-1
EN 60335-1/A13:1998 ersetzt durch	–	DIN EN 60335-1/A13 (VDE 0700-1/A13):1998-12 ersetzt durch	VDE 0700-1/A13
EN 60335-1:2002	–	DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02	VDE 0700-1
EN 60384-14:2005	IEC 60384-14:2005	DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2006-04	VDE 0565-1-1
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
EN 60651:1994 + A1:1994 ersetzt durch	IEC 60651:1979 + A1:1993 ersetzt durch	DIN EN 60651:1994-05 ersetzt durch	–
EN 61672-1:2003	IEC 61672-1:2002	DIN EN 61672-1:2003-10	–
EN 61672-2:2003	IEC 61672-2:2003	DIN EN 61672-2:2004-08	–
EN 60799:1998	IEC 60799:1998	DIN EN 60799 (VDE 0626):1999-06	VDE 0626
EN 61058-1:2002 + A2:2008	IEC 61058-1:2000 (mod.) + A1:2001 + A2:2007	DIN EN 61058-1 (VDE 0630-1):2008-09	VDE 0630-1
EN 10025:1990	ISO 630:1995	DIN EN 10025:1994-03 zurückgezogen	–
EN 309:1992	ISO 820:1975 zurückgezogen	DIN EN 309:1990-05	–
EN ISO 3744:1995	ISO 3744:1994	DIN ISO 3744:1995-11	–
ENV 25349:1992	ISO 5349:1986	DIN V ENV 25349:1993-01	–
ENV 28041:1993	ISO 8041:1990	DIN V ENV 28041:1993-06	–
EN 294:1992	–	DIN EN 294:1992-08	–
EN 349:1993 + A1:2009	–	DIN EN 349:2008-09	–
EN 953:1997 ersetzt durch	–	DIN EN 953:1997-11 ersetzt durch	–
EN 953:2009 A1:2009	–	DIN EN 953:2009-07	–
EN 1088:1995 + A2:2008	–	DIN EN 1088:2008-10	–
EN 1093-3:1996 + A1:2008	–	DIN EN 1093-3:2008-09	–

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50144-1:1998 ersetzt durch EN 60745-1:2006	– IEC 60745-1:2006 (mod.)	DIN EN 50144-1 (VDE 0740-11):1999-11 ersetzt durch DIN EN 60745-1 (VDE 0740-1):2007-06	VDE 0740-1 VDE 0740-1

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 294:1992-08, *Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen*; Deutsche Fassung EN 294:1992

DIN EN 309:1990-05, *Holzspanplatten – Definition und Einteilung*; (ISO 820:1975); Deutsche Fassung EN 309:1992

DIN EN 349:2008-09, *Sicherheit von Maschinen – Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*; Deutsche Fassung EN 349:1993+A1:2008

DIN EN 953:2009-07, *Sicherheit von Maschinen – Trennende Schutzeinrichtungen – Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*; Deutsche Fassung EN 953:1997 + A1:2009

DIN EN 1088:2008-10, *Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl*; Deutsche Fassung EN 1088:1995 + A2:2008

DIN EN 1093-3:2008-09, *Sicherheit von Maschinen – Bewertung der Emission von luftgetragenen Gefahrstoffen – Teil 3: Prüfstandverfahren zur Messung der Emissionsrate eines bestimmten luftverunreinigenden Stoffs*; Deutsche Fassung EN 1093-3:2006 + A1:2008

DIN EN 10025:1994-03, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen – Technische Lieferbedingungen (ISO 1995)*; Deutsche Fassung EN 10025:1990

DIN EN 60065 (VDE 0860):2009-07, *Audio-, Video- und ähnliche elektronische Geräte – Sicherheitsanforderungen (IEC 60065:2001, modifiziert + A1:2005, modifiziert)*; Deutsche Fassung EN 60065:2002 + A1:2006 + Corrigendum:2007 + A11:2008

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):2008-08, *Elektrische Isolierung – Thermische Bewertung und Bezeichnung (IEC 60085:2007)*; Deutsche Fassung EN 60085:2008

DIN EN 60127-3 (VDE 0820-3):2003-09, *Geräteschutzsicherungen – Teil 3: Kleinstsicherungseinsätze (IEC 60127-3:1988 + A1:1991 + Corrigendum 1:1994 + Corrigendum 2:1996 + A2:2002)*; Deutsche Fassung EN 60127-3:1996 + A2:2003

DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1):2000-05, *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60309-1:1999)*; Deutsche Fassung EN 60309-1:1999

DIN EN 61029-1 (VDE 0740-500):2010-01

DIN EN 60309-2 (VDE 0623-2):2007-11, Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 2: Anforderungen und Hauptmaße für die Austauschbarkeit von Stift- und Buchsensteckvorrichtungen (IEC 60309-2:1999 + A1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60309-2:1999 + A1:2007

DIN EN 60320-1 (VDE 0625-1):2008-05, Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60320-1:2001 + A1:2007); Deutsche Fassung EN 60320-1:2001 + A1:2007

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02, Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2001, modifiziert + Corrigendum 1:2002 + A1:2004 + Corrigendum 1:2005 + A2:2006 + Corrigendum 1 (A2):2006); Deutsche Fassung EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + Corrigendum:2006 + A2:2006

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 60745-1 (VDE 0740-1):2007-06, Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60745-1:2006, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60745-1:2006

DIN EN 60799 (VDE 0626):1999-06, Elektrisches Installationsmaterial – Geräteanschlussleitungen und Weiterverbindungs-Geräteanschlussleitungen (IEC 60799:1998); Deutsche Fassung EN 60799:1998

DIN EN 61058-1 (VDE 0630-1):2008-09, Geräteschalter – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61058-1:2000, modifiziert + A1:2001 + A2:2007); Deutsche Fassung EN 61058-1:2002 + A2:2008

DIN EN 61672-1:2003-10, Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2002); Deutsche Fassung EN 61672-1:2003

DIN EN 61672-2:2004-08, Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 2: Baumusterprüfungen (IEC 61672-2:2003); Deutsche Fassung EN 61672-2:2003

DIN ISO 3744:1995-11, 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); Deutsche Fassung EN ISO 3744:1995

DIN V ENV 25349:1993-01, Mechanische Schwingungen – Leitfaden zur Messung und Beurteilung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen (ISO 5349:1986); Deutsche Fassung ENV 25349:1992

DIN V ENV 28041:1993-06, Schwingungseinwirkung auf den Menschen – Messeinrichtung (ISO 8041:1990); Deutsche Fassung ENV 28041:1993

Normen der Reihe

DIN VDE 0281, Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V

Normen der Reihe

DIN VDE 0282, Gummi-isolierte Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V

**Sicherheit transportabler motorbetriebener Elektrowerkzeuge –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen**

(IEC 61029-1:1990, modifiziert)

Safety of transportable motor-operated
electric tools –
Part 1: General requirements
(IEC 61029-1:1990, modified)

Sécurité des machines-outils électriques
semifixes –
Partie 1: Règles générales
(CEI 61029-1:1990, 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

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 61029-1:1990 mit gemeinsamen Änderungen wurde von CENELEC TC 61F, Hand-held and transportable motor-operated electric tools, ausgearbeitet und von CENELEC als EN 61029-1 am 1998-09-01 angenommen.

Zwei Änderungen zur EN 61029-1, die dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen wurden, wurden 2002 angenommen und als Änderungen A11:2003 und A12:2003 veröffentlicht.

Zwei weitere Änderungsentwürfe (prAA und prAB), ausgearbeitet von dem Technischen Komitee CENELEC TC 61F (umgewandelt auf TC 116 „Sicherheit handgeführter motorbetriebener Elektrowerkzeuge“), wurden im August 2007 und März 2008 dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen.

Der Text von EN 61029-1:2000 in Verbindung mit seinen Änderungen A11:2003 und A12:2003 und dem Text der Änderungsentwürfe prAA und prAB wurde von CENELEC als neue Ausgabe von EN 61029-1 am 2009-03-01 angenommen.

Diese Norm ersetzt EN 61029-1:2000 + A11:2003 + A12:2003.

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 |

In dieser Europäischen Norm werden die Gemeinsamen Abänderungen zur Internationalen Norm durch eine senkrechte Linie am linken Textrand angezeigt.

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

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 Teils 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.

Achtung: Andere Anforderungen, die sich aus anderen EG-Richtlinien ergeben, können für Produkte gelten, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen.

CEN hat Normen für industrielle Maschinen vorgeschlagen, die auf transportable Maschinen ausgeweitet werden können. Obwohl CEN und CENELEC, wo möglich, geeignete gemeinsame Lösungen verwendet haben, um einheitliche Schutzanforderungen zur Verfügung zu stellen, sollten Personen, die diese Norm benutzen, sowohl die Anwendungsbereiche dieser Norm als auch die der CEN-Normen prüfen, um sicherzustellen, dass die korrekte Norm benutzt wird. Wo notwendig, wird im entsprechenden Teil 2 auf diese Normen verwiesen.

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

Mit einem vorangestellten „Z“ versehene Unterabschnitte, Tabellen und Bilder sind zusätzlich zu denen, die in IEC 61029-1 aufgeführt sind, aufgenommen.

ANMERKUNG Folgende Schriftarten werden in dieser Norm verwendet:

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	7
2 Begriffe	8
3 Allgemeine Anforderungen	12
4 Allgemeine Prüfbedingungen	12
5 Bemessungswerte	15
6 Klassifizierung	15
7 Aufschriften und Gebrauchsinformationen	15
8 Schutz gegen elektrischen Schlag	23
9 Anlauf	25
10 Leistungs- und Stromaufnahme	25
11 Erwärmung	26
12 Ableitstrom	30
13 Umgebungsanforderungen	31
14 Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtebeständigkeit	41
15 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	42
16 Dauerhaftigkeit	45
17 Unsachgemäßer Betrieb	46
18 Standfestigkeit und mechanische Gefährdung	47
19 Mechanische Festigkeit	49
20 Aufbau	50
21 Innere Leitungen	55
22 Einzelteile	56
23 Netzanschluss und äußere Leitungen	58
24 Anschlussklemmen für äußere Leiter	62
25 Schutzleiteranschluss	67
26 Schrauben und Verbindungen	68
27 Kriech- und Luftstrecken, Abstände durch die Isolierung	71
28 Wärme- und Feuerbeständigkeit, Kriechstromfestigkeit	74
29 Rostschutz	75
30 Strahlung	76
Anhang A (normativ) Normative Verweisungen	85
Anhang B (normativ) Temperaturbegrenzer und Überstromauslöser	88
Anhang C (normativ) Elektronische Stromkreise	89
Anhang D (normativ) Messen der Kriech- und Luftstrecken	95
Anhang IA (informativ) Stromkreis für die Messung von Ableitströmen	100
Anhang ZA (informativ) Festlegungen für Stückprüfungen	102

	Seite
Anhang ZB (normativ) Besondere nationale Bedingungen	104
Anhang ZC (informativ) Mögliche Ursache von Abweichungen bei den Schwingungsmessungen	105
Anhang ZD (informativ) Staubmessung.....	106

Bilder

Bild 1 – Prüffinger	77
Bild 2 – Prüfstift	77
Bild 3 – Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur von Einphasenwerkzeugen der Schutzklasse II	78
Bild 4 – Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur von Einphasenwerkzeugen, ausgenommen die der Schutzklasse II	78
Bild 5 – Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur für Dreiphasenanschluss von Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II.....	79
Bild 6 – Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur für Dreiphasenanschluss von Elektrowerkzeugen, ausgenommen die der Schutzklasse II.....	79
Bild 7 – Schlagprüfgerät.....	80
Bild 8 – Kugeldruck-Prüfgerät.....	80
Bild 9 – Glühorn-Prüfgerät	81
Bild 10 – Anordnung und Maße der Elektroden für die Prüfung der Kriechstromfestigkeit.....	82
Bild 11 – Frei (ersetzt durch Bild ZD.1).....	82
Bild 12 – Prüfwerkbank	83
Bild 13 – Mikrofonanordnung für Freifeldmessungen über einer reflektierenden Ebene	83
Bild Z1 – Messrichtungen bei der Schwingungsmessung	84
Bild C.1 – Beispiel eines elektronischen Stromkreises mit Punkten niedriger Leistung.....	94
Bild IA.1 – Stromkreis für die Messung von Ableitströmen.....	101
Bild ZD.1 – Messkabine	107

Tabellen

Tabelle 1 – Leistungsaufnahme – Toleranz	25
Tabelle 2 – Temperaturerhöhungen	27
Tabelle 3 – Isolationswiderstand	43
Tabelle 4 – Prüfspannungen.....	43
Tabelle 5 – Maximale Wicklungstemperatur.....	46
Tabelle 6 – Schlagenergie	49
Tabelle 7 – Prüfdrehmomente	50
Tabelle 8 – Kleinstmöglicher Querschnitt für Netzanschlussleitungen.....	59
Tabelle 9 – Werte für Zugkraft und Drehmoment für Netzanschlussleitung.....	60
Tabelle 10 – Leiterquerschnitte	63
Tabelle 11 – Abmessungen für Buchsenklemmen	64
Tabelle 12 – Abmessungen von Schraubenklemmen	65
Tabelle 13 – Abmessungen von Anschlussbolzen	65

	Seite
Tabelle 14 – Axiale Zugkraft für Leiter	66
Tabelle 15 – Drehmoment-Werte für Klemmschrauben.....	69
Tabelle 16 – Kriech- und Luftstrecken.....	72
Tabelle ZA.1	102

Einleitung

Diese Internationale Norm ist in zwei Teile aufgeteilt:

Teil 1: Allgemeine Anforderungen, beinhaltend Abschnitte von allgemeinem Charakter.

Teil 2: Besondere Anforderungen, die sich mit dem spezifischen Elektrowerkzeugtyp befassen.

Die Anforderungen im Abschnitt eines Teils 2 ergänzen oder modifizieren die entsprechenden Abschnitte in Teil 1.

Wenn der Text von Teil 2 eine „Ergänzung“ zu den oder einen „Ersatz“ der entsprechenden Anforderungen, Prüfungsspezifikationen oder Erläuterungen des Teil 1 anzeigt, werden diese Änderungen am betroffenen Text von Teil 1, der dann Teil dieser Norm wird, durchgeführt. Wenn keine Änderung notwendig ist, werden die Worte „Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt“ in Teil 2 verwendet.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm, bestehend aus Teil 1 und Teil 2, gilt für elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Werkzeuge zur Verwendung in Innenräumen oder im Freien mit folgenden Eigenschaften:

- a) von einer Person leicht bewegbar; einfache Vorrichtungen zur Erleichterung des Transports, wie z. B. Handgriffe, Räder und dergleichen, können eingebaut sein;
- b) Verwendung in einer sicheren stationären Lage mit oder ohne Befestigung, wie z. B. Schnellklemmvorrichtungen, Verschraubungen und dergleichen;
- c) Betrieb unter Aufsicht eines Bedieners;
- d) nicht für Serienproduktion oder Fließbandfertigung vorgesehen;
- e) für die elektrische Versorgung über flexible Anschlussleitung und Stecker vorgesehen;
- f) für max. Bemessungsspannung bis 250 V einphasig, Wechselstrom oder Gleichstrom, oder 440 V Dreiphasen-Wechselstrom;
- g) max. Bemessungsaufnahme bis 2 500 W für Einphasen-Wechselstrom oder Gleichstrom und 4 000 W für Dreiphasen-Wechselstrom.

Diese Elektrowerkzeuge sind allgemein bekannt als „transportable, motorbetriebene Elektrowerkzeuge“. Im nachfolgenden Text werden sie als Elektrowerkzeuge bezeichnet.

Beispiele solcher Elektrowerkzeuge sind: Kreissägen, Bandsägen, Hobelmaschinen, Dickenhobel, Radialarmsägen, Tischoberfräsen, Laubsägen, Stichsägen, Kappsägen, Trennsägen, Drechselbänke, Bandschleifer, Schwingschleifer, Dickenhobelmaschinen, Abziehobelmaschinen, Kettensägen, Mehrzweckmaschinen, Zinkenfräsmaschinen, Metaldrehmaschinen, Schleifböcke, Tischbohrmaschinen, Rohrgewindeschneider, Rohrbiegemaschinen, Rohrsägen, Schlüsselfräsmaschinen, Schärfmaschinen, Blechscheren, Gesteinsbohrmaschinen, Gesteinssägen, Holzhäcksler, Rohrreinigungsmaschinen.

Diese Norm gilt auch für transportable motorbetriebene Werkzeuge, deren Anschluss an eine Wasserversorgung, wie Wasserleitung, Vorratstank oder Fass, vorgesehen ist.

1.2 Diese Norm gilt nicht für

- elektrische motorbetriebene Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke nach [EN 60335-1](#);
- handgeführte, motorbetriebene Elektrowerkzeuge nach [EN 50144-1](#) oder [EN 60745-1](#);
- von Niederspannungs-Kleintransformatoren betriebene Tischwerkzeuge für Modellbau;
- Maschinen zur Herstellung oder Verarbeitung von Nahrungsmitteln;
- Elektrowerkzeuge zur Verwendung in explosiven Atmosphären (Staub, Dampf oder Gas);
- Elektrowerkzeuge zur Verwendung mit Kosmetika oder pharmazeutischen Erzeugnissen;
- Hilfseinrichtungen wie externe Kühlung und Staubabscheidung/-sammlungssysteme.

2 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

Wenn die Begriffe „Strom“ und „Spannung“ verwendet werden, sind Effektivwerte gemeint, sofern nicht anders angegeben.

2.1

Bemessungsspannung

Spannung (bei Dreiphasenversorgung die Spannung zwischen den Phasen), die vom Hersteller dem Elektrowerkzeug zugeordnet ist

2.2

Bemessungsspannungsbereich

Spannungsbereich, der vom Hersteller dem Elektrowerkzeug zugeordnet ist, ausgedrückt durch seinen oberen und unteren Grenzwert

2.3

Arbeitsspannung

höchste Spannung, der das betroffene Teil ausgesetzt sein kann, wenn das Elektrowerkzeug bei Bemessungsspannung und unter normalen Gebrauchsbedingungen betrieben wird.

Normale Gebrauchsbedingungen schließen Spannungsänderungen innerhalb des Elektrowerkzeugs ein, wie sie verursacht werden durch wahrscheinliche Vorkommnisse wie das Ansprechen eines Leitungsschutzschalters oder den Ausfall einer Lampe.

Bei der Bestimmung der Arbeitsspannung wird der Einfluss möglicher transienter Überspannungen auf das Versorgungsnetz nicht berücksichtigt.

2.4

Bemessungsaufnahme

Leistungsaufnahme bei Bemessungsspannung oder beim Mittelwert des Bemessungsspannungsbereichs, die vom Hersteller dem Elektrowerkzeug zugeordnet ist

2.5

Bemessungsstrom

Strom bei Bemessungsspannung oder beim Mittelwert des Bemessungsspannungsbereichs, der vom Hersteller dem Elektrowerkzeug zugeordnet ist

ANMERKUNG Falls dem Gerät kein Strom zugeordnet ist, wird für den Zweck dieser Norm der Bemessungsstrom aus der Bemessungsaufnahme und der Bemessungsspannung berechnet und/oder gemessen, wenn das Gerät unter Normallast und bei normaler Betriebstemperatur an Bemessungsspannung betrieben wird.

2.6

Bemessungsfrequenz

Frequenz, die vom Hersteller dem Elektrowerkzeug zugeordnet ist

2.7

Bemessungsfrequenzbereich

Frequenzbereich, der vom Hersteller dem Elektrowerkzeug zugeordnet ist, ausgedrückt durch seinen unteren und oberen Grenzwert

2.8

Bemessungsleerlaufdrehzahl

Leerlaufdrehzahl bei Bemessungsspannung oder am oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereichs, die vom Hersteller dem Elektrowerkzeug zugeordnet ist

2.9

Geräteanschlussleitung

flexible Leitung für die Stromversorgung oder andere Zwecke, die dazu bestimmt ist, mit dem Elektrowerkzeug mittels einer geeigneten Gerätesteckvorrichtung verbunden zu werden

ANMERKUNG Geräteanschlussleitungen sind in EN 60799 erfasst. Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke sind in EN 60320-1 behandelt.

2.10

Netzanschlussleitung

flexible Leitung zur Stromversorgung, die mit einer der im Folgenden genannten Methoden am Elektrowerkzeug befestigt oder mit ihm verbunden ist

- **Anbringungsart X:** Anschlussmethode, bei der die Anschlussleitung leicht, ohne Hilfe eines Spezialwerkzeugs, durch eine andere Anschlussleitung ersetzt werden kann, ohne dass diese besonders vorbereitet sein muss.
- **Anbringungsart M:** Anschlussmethode, bei der die Anschlussleitung ohne Spezialwerkzeug leicht, ohne Hilfe eines Spezialwerkzeugs, durch eine Spezialleitung, beispielsweise mit angespritzter Biegeschutzhülle oder gecrimpten Anschlüssen, ersetzt werden kann.

2.11

Basisisolierung

Isolierung unter Spannung stehender Teile zum grundlegenden Schutz gegen elektrischen Schlag

ANMERKUNG Basisisolierung schließt nicht notwendigerweise eine Isolierung ein, die ausschließlich Funktionszwecken dient.

2.12

zusätzliche Isolierung

unabhängige Isolierung, die zusätzlich zur Basisisolierung vorgesehen ist, um im Falle des Versagens der Basisisolierung den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherzustellen

2.13

doppelte Isolierung

Isolierung, die aus Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung besteht

2.14

verstärkte Isolierung

Isolationssystem mit nur einer Isolierung gegen unter Spannung stehende Teile, das unter den in dieser Norm festgelegten Bedingungen einen gleichwertigen Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellt wie doppelte Isolierung.

Der Begriff „Isolationssystem mit nur einer Isolierung“ bedingt nicht, dass die Isolierung ein homogenes Teil sein muss. Sie darf aus mehreren Schichten bestehen, die einzeln nicht wie eine zusätzliche oder Basisisolierung geprüft werden können.

2.15

Elektrowerkzeug der Schutzklasse I

Elektrowerkzeug, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag nicht nur auf der Basisisolierung beruht, sondern eine zusätzliche Schutzmaßnahme einschließt, derart, dass Mittel für den Anschluss berührbarer leitender Teile an den Schutzleiter (Erdung) der festen Installation vorgesehen sind, so dass berührbare leitende Teile im Fehlerfalle der Basisisolierung nicht spannungsführend werden.

ANMERKUNG Elektrowerkzeuge der Schutzklasse I können Teile mit doppelter oder verstärkter Isolierung enthalten oder Teile, die mit Sicherheitskleinspannung betrieben werden.

Bei Elektrowerkzeugen, die zur Benutzung mit einer biegsamen Anschlussleitung bestimmt sind, enthält diese einen Schutzleiter.

2.16

Elektrowerkzeug der Schutzklasse II

Elektrowerkzeug, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag nicht nur auf der Basisisolierung beruht, sondern es eine zusätzliche Schutzmaßnahme dadurch gibt, dass eine doppelte oder verstärkte Isolierung vorhanden ist; es ist keine Möglichkeit zum Anschluss eines Schutzleiters vorhanden, und es wird nicht auf die Beschaffenheit der Installation vertraut.

Ein solches Elektrowerkzeug kann zu einer der folgenden Arten gehören:

- a) Elektrowerkzeug, das eine dauerhafte und praktisch vollständige Umhüllung aus Isolierstoff hat, die alle Metallteile umschließt, ausgenommen kleine Teile wie Leistungs- und Hinweisschilder, Schrauben und Nieten, die von unter Spannung stehenden Teilen durch eine der verstärkten Isolierung mindestens gleichwertige Isolierung getrennt sind; ein solches Elektrowerkzeug wird isolierstoffumschlossenes Elektrowerkzeug der Schutzklasse II genannt.
- b) Elektrowerkzeug, das aus einer praktisch vollständigen Umhüllung aus Metall besteht und durchweg doppelte Isolierung hat, ausgenommen solche Teile, bei denen doppelte Isolierung offensichtlich nicht anwendbar ist; diese sind mit verstärkter Isolierung zu versehen. Solch ein Elektrowerkzeug wird metallumschlossenes Elektrowerkzeug der Schutzklasse II genannt.
- c) Elektrowerkzeug, das eine Kombination der unter a) und b) beschriebenen Bauarten ist.

2.17

Elektrowerkzeug der Schutzklasse III

Elektrowerkzeug, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag durch Anschluss an Sicherheitskleinspannung gegeben ist und in dem Spannungen, die höher als die Sicherheitskleinspannung (SELV) sind, nicht erzeugt werden

2.18

Kleinspannung

Spannung, die von einer Spannungsquelle innerhalb des Elektrowerkzeugs geliefert wird und die, bei Betrieb des Elektrowerkzeugs an Bemessungsspannung, 42 V zwischen den Leitern sowie zwischen Leitern und Erde oder bei Drehstrom 24 V Kleinspannungsstromkreis von anderen Stromkreisen nur durch Basisisolierung getrennt ist

2.19

Sicherheitskleinspannung

SELV

Spannung, deren Nennwert 42 V zwischen Leitern sowie zwischen Leitern und Erde oder bei Drehstrom 24 V zwischen Leitern und Neutraleiter nicht übersteigt, wobei die Leerlaufspannung 50 V bzw. 29 V nicht übersteigt

ANMERKUNG 1 Wird Sicherheitskleinspannung (SELV) dem Netz entnommen, muss dies über einen Sicherheitstransformator oder einen Umformer mit getrennten Wicklungen erfolgen.

ANMERKUNG 2 Die angegebenen Spannungsgrenzen setzen voraus, dass der Sicherheitstransformator mit seiner Bemessungsspannung betrieben wird.

Begrenzungen auf niedrigere Spannungen als 50 V Wechselstrom sind in den gesonderten Normen festzulegen, insbesondere, wenn es sich um eine direkte Berührung mit unter Spannung stehenden Teilen handelt.

Eine Trennung vom Netz mit Hilfe einer Schutzimpedanz ist ausgeschlossen.

2.20

Sicherheitstransformator

Transformator, dessen Eingangswicklung elektrisch von der Ausgangswicklung durch eine Isolierung getrennt ist, die einer doppelten oder verstärkten Isolierung mindestens gleichwertig ist, und der zur Versorgung eines Verteilerstromkreises, eines Elektrowerkzeugs oder einer anderen Einrichtung mit Sicherheitskleinspannung bestimmt ist

2.21

Normallast

Belastung, die bei einem Elektrowerkzeug angewendet werden muss, damit die Beanspruchung derjenigen entspricht, die unter bestimmungsgemäßen Gebrauchsbedingungen besteht, wobei eventuelle Aufschriften für Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb beachtet werden und, falls nichts anderes angegeben, etwa vorhandene Heizelemente wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch betrieben werden

ANMERKUNG Normallast bezieht sich auf Bemessungsspannung oder auf den oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereichs.

2.22

Bemessungsbetriebsdauer

Betriebsdauer, die vom Hersteller dem Elektrowerkzeug zugeordnet ist

2.23

Dauerbetrieb

zeitlich unbegrenzter Betrieb bei Normallast

2.24

Kurzzeitbetrieb

vom kalten Zustand ausgehender Betrieb mit Normallast während einer definierten Zeitdauer, wobei die Pausen zwischen den Betriebsperioden lang genug sind, um das Elektrowerkzeug auf etwa Raumtemperatur abkühlen zu lassen

2.25

Aussetzbetrieb

Betrieb in einer Reihe festgelegter gleichartiger Betriebsspiele, von denen jedes aus einer Betriebsperiode bei Normallast, gefolgt von einer Pause, besteht, in der das Elektrowerkzeug leerläuft oder abgeschaltet ist

2.26

nicht abnehmbares Teil

Teil, das nur mit Hilfe von Werkzeugen entfernt werden kann.

Bei dem Ausdruck „mit Hilfe eines Werkzeugs“ bezeichnet „Werkzeug“ ein Handwerkzeug, z. B. Schraubendreher, das zum Betätigen einer Schraube oder ähnlicher Befestigungsmittel verwendet wird.

2.27

abnehmbares Teil

Teil, das ohne Hilfe von Werkzeugen entfernt werden kann

2.28

Temperaturbegrenzer

Vorrichtung, die bei unsachgemäßem Betrieb die Temperatur des Elektrowerkzeugs oder seiner Teile durch selbsttätiges Öffnen des Stromkreises oder Vermindern des Stroms begrenzt und die so gebaut ist, dass ihre Einstellung nicht durch den Benutzer verändert werden kann

2.29

nicht selbsttätig rückstellender Temperaturbegrenzer

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

2.30

Kriechstrecke

kürzester Weg zwischen zwei leitenden Teilen oder zwischen einem leitenden Teil und der begrenzenden Oberfläche des Elektrowerkzeugs, der entlang der Oberfläche des Isolierstoffes gemessen wird

2.31

Luftstrecke

kürzester durch die Luft gemessene Abstand zwischen zwei leitenden Teilen oder zwischen einem leitenden Teil und der begrenzenden Oberfläche des Elektrowerkzeugs

ANMERKUNG Als begrenzende Oberfläche gilt die Außenfläche des Gehäuses, wobei berührbare Isolierstoffflächen so betrachtet werden, als ob Metallfolie darauf gepresst wäre.

2.32

allpoliges Abschalten

bedeutet bei Einphasen-Wechselstrom- und Gleichstromgeräten das Trennen beider Netzleiter durch einen einzigen Schaltvorgang, oder bei Geräten zum Anschluss an mehr als zwei Netzleiter das Trennen aller Netzleiter, mit Ausnahme des geerdeten (genullten) Leiters, durch einen einzigen Schaltvorgang

ANMERKUNG Der Schutzleiter gilt nicht als Netzleiter.

2.33

berührbares Teil oder berührbare Oberfläche

Teil oder Oberfläche, das/die mit dem Prüffinger nach [Bild 1](#) berührt werden kann.

Bei berührbaren Metallteilen schließen sie jedes beliebige andere Metallteil ein, das mit diesen Teilen elektrisch verbunden ist.

Der Begriff Körper umfasst alle berührbaren Metallteile, Achsen von Handgriffen, Knöpfen, Griffteilen und dergleichen sowie Metallfolie in Berührung mit allen Isolierstoffoberflächen; nichtberührbare Metallteile sind nicht eingeschlossen.

2.34

Starkstromkreis

Stromkreis, der elektrische Geräte zur Erzeugung, Umwandlung, Verteilung oder zum Verbrauch elektrischer Energie enthält

2.35

Steuerstromkreis

Hilfsstromkreis, der zur Steuerung elektrischer Geräte verwendet wird

2.36

Steuervorrichtung

Einrichtung, z. B. Tastschalter, Wahlschalter, die zur manuellen Steuerung der Funktion des Elektrowerkzeugs verwendet wird

2.37

PRCD

tragbare Fehlerstrom-Schutzeinrichtung

3 Allgemeine Anforderungen

Elektrowerkzeuge müssen so gebaut und bemessen sein, dass sie im normalen Gebrauch sicher arbeiten und keine Gefahr für Personen oder die Umgebung verursachen, auch nicht in Fällen unachtsamen Gebrauchs, wie sie bei normaler Verwendung vorkommen können.

Die für die Konstruktion des Elektrowerkzeugs verwendeten Werkstoffe sollten keine zusätzlichen Gefahren während des Gebrauchs oder der Entsorgung des Elektrowerkzeugs verursachen.

Im allgemeinen wird die Einhaltung der vorstehenden Anforderungen durch Ausführung aller zutreffenden Prüfungen nachgewiesen.

4 Allgemeine Prüfbedingungen

4.1 Die Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.

4.2 Wenn nicht anders angegeben, werden Prüfungen an einem einzigen Prüfling im Anlieferungszustand vorgenommen, der alle einschlägigen Prüfungen bestehen muss.

Falls das Elektrowerkzeug für verschiedene Netzspannungen, für Wechsel- und Gleichstrom, für verschiedene Drehzahlen usw. ausgelegt ist, kann mehr als ein Prüfling erforderlich werden.

Wird ein Elektrowerkzeug nach **EN 60529** geprüft, so ist ein weiterer Prüfling erforderlich, wenn die Schutzart höher als IP20 ist.

Die Prüfung von Einzelteilen kann das Einreichen von zusätzlichen Prüflingen dieser Einzelteile erfordern. Soweit dies notwendig ist, sollten sie zusammen mit dem Elektrowerkzeug eingereicht werden.

4.3 Wenn nicht anders angegeben, werden die Prüfungen in der Reihenfolge der Abschnitte dieser Norm vorgenommen.

Vor Beginn der Prüfung wird das Elektrowerkzeug bei Bemessungsspannung oder dem unteren Grenzwert seines Bemessungsspannungsbereichs betrieben, um nachzuweisen, dass es in einem betriebsfähigen Zustand ist.

4.4 Für die Prüfungen werden das Elektrowerkzeug oder etwaige bewegliche Teile desselben in die ungünstigste Stellung gebracht, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch vorkommen kann.

4.5 Werden die Prüfergebnisse durch die Temperatur der umgebenden Luft beeinflusst, so wird die Raumtemperatur im Allgemeinen bei $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ gehalten. Wird jedoch die Temperatur, die ein Teil annimmt, durch eine temperaturempfindliche Einrichtung begrenzt oder wird sie durch die Temperatur, bei der eine Zustandsveränderung eintritt, beeinflusst, z. B. die Temperatur kochenden Wassers, so wird die Raumtemperatur im Zweifelsfall auf $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ gehalten.

4.6 Elektrowerkzeuge, die nur für Wechselstrom bestimmt sind, werden mit Wechselstrom geprüft bei Bemessungsfrequenz, falls diese in den Aufschriften angegeben ist. Elektrowerkzeuge nur für Gleichstrom werden mit Gleichstrom geprüft, Elektrowerkzeuge für Wechsel- und Gleichstrom werden mit der ungünstigeren Stromart geprüft.

Elektrowerkzeuge für Wechselstrom ohne Angabe der Bemessungsfrequenz oder mit Angabe eines Frequenzbereichs von 50 Hz bis 60 Hz werden mit 50 Hz oder 60 Hz, je nachdem, welche Frequenz landesüblich ist, geprüft.

Elektrowerkzeuge mit der Aufschrift eines anderen Bemessungsfrequenzbereichs als 50 Hz bis 60 Hz werden mit der ungünstigsten Frequenz innerhalb des Bereichs geprüft.

Elektrowerkzeuge, die für mehr als eine Bemessungsspannung ausgelegt sind, werden mit der ungünstigsten Spannung geprüft.

Sofern nicht anders angegeben, werden Elektrowerkzeuge, die für einen oder mehrere Bemessungsspannungsbereiche ausgelegt sind, mit der ungünstigsten Spannung innerhalb des betreffenden Bereichs geprüft.

Falls für Elektrowerkzeuge mit Aufschrift eines Bemessungsspannungsbereichs angegeben ist, dass die Spannung gleich der Bemessungsspannung multipliziert mit einem Faktor ist, so ist diese 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.

Wo auf die größte oder kleinste Bemessungsaufnahme verwiesen wird, ist damit die Bemessungsaufnahme beim oberen bzw. unteren Grenzwert des Bemessungsspannungsbereichs gemeint.

Bei der Prüfung von Elektrowerkzeugen für Gleichstrom ist der mögliche Einfluss der Polarität auf den Betrieb des Elektrowerkzeugs in Betracht zu ziehen.

Falls das Elektrowerkzeug für mehr als eine Bemessungsspannung bzw. mehr als einen Bemessungsspannungsbereich ausgelegt ist, kann es notwendig sein, einige der Prüfungen mit dem Kleinst-, dem Mittel- und dem Höchstwert der Bemessungsspannung oder des Bemessungsspannungsbereichs durchzuführen, um die ungünstigste Spannung festzustellen.

4.7 Elektrowerkzeuge, für die verschiedene Heizelemente oder Zubehörteile erhältlich sind, werden mit den Heizelementen oder Zubehörteilen nach dem entsprechenden Teil 2 geprüft, die die ungünstigsten Ergebnisse erbringen, vorausgesetzt, dass die verwendeten Teile in den Unterlagen des Elektrowerkzeugherstellers enthalten sind.

4.8 Kann das Heizelement im bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht betrieben werden, wenn der Motor nicht läuft, so wird es bei laufendem Motor geprüft. Kann das Heizelement auch betrieben werden, ohne dass der Motor läuft, so werden die Prüfungen bei laufendem oder stehendem Motor durchgeführt, je nachdem, was ungünstiger ist. Im Elektrowerkzeug eingebaute Heizelemente werden, soweit nicht anders festgelegt, an eine getrennte Stromquelle angeschlossen und nach **EN 60335-1** geprüft.

4.9 Wenn nicht anders angegeben, werden Elektrowerkzeuge, die mit einer Regel- und Steuereinrichtung oder einer ähnlichen Vorrichtung ausgerüstet sind, bei der ungünstigsten Einstellung geprüft, falls diese durch den Anwender verändert werden kann.

Wenn die Einstellmittel der Regel- und Steuereinrichtung ohne Werkzeug zugänglich sind, gilt dieser Abschnitt, gleich, ob die Einstellung von Hand oder mit Werkzeug verändert werden kann; sind sie nur mit Werkzeug zugänglich, so gilt dieser Abschnitt nur, wenn die Einstellung von Hand verändert werden kann.

ANMERKUNG Angemessenes Versiegeln wird als Maßnahme betrachtet, um die Veränderungen der Einstellung durch den Anwender zu verhindern.

4.10 Falls die Bedingungen für die Normallast in Teil 2 festgelegt sind, so wird das Elektrowerkzeug ohne Rücksicht auf eine etwaige Aufschrift hinsichtlich Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb diesen Bedingungen entsprechend belastet, es sei denn, dass die Bauart des Elektrowerkzeugs das Eintreten solcher Bedingungen im bestimmungsgemäßen Gebrauch verhindert.

Falls die Bedingungen für die Normallast in Teil 2 nicht festgelegt sind, so wird das Elektrowerkzeug nach den Angaben des Herstellers belastet. Fehlen solche Angaben, dann wird das Elektrowerkzeug im Dauerbetrieb so belastet, dass sich die Bemessungsaufnahme ergibt.

Bei Zubehör, das eine im Anwendungsbereich eines Teils 2 beschriebene Funktion ausübt, wird nach diesem Teil 2 geprüft.

Bei anderem Zubehör werden die Prüfungen entsprechend den Anweisungen des Herstellers durchgeführt; fehlen solche Anweisungen, dann wird das Elektrowerkzeug im Dauerbetrieb so belastet, dass sich die Bemessungsaufnahme ergibt.

Elektronische Drehzahlregel- und Steuervorrichtungen werden auf die höchste Drehzahl eingestellt.

4.11 Wenn die Normallast oder die Bedingungen für die Belastung nicht in einem Teil 2 beschrieben sind, gilt nur die Prüfung bei Bemessungsaufnahme.

4.12 Falls eine Drehmomentbelastung anzuwenden ist, wird die Belastung so vorgenommen, dass keine zusätzlichen Beanspruchungen, z. B. seitlicher Schub, auftreten. Zusätzliche Beanspruchungen, die zum einwandfreien Betrieb des Elektrowerkzeugs notwendig sind, werden jedoch berücksichtigt.

4.13 Elektrowerkzeuge, die zum Betrieb mit Sicherheitskleinspannung über einen Netztransformator bestimmt sind, werden mit diesem zusammen geprüft, falls üblicherweise beides zusammen verkauft wird.

4.14 Für die Zwecke der Abschnitte 8, 15, 23 und 25 werden Teile, die von unter Spannung stehenden Teilen durch doppelte oder verstärkte Isolierung getrennt sind, nicht als Teile angesehen, die im Falle eines Isolationsfehlers Spannung annehmen können; die Verbindung von berührbaren Metallteilen mit einer

Schutzleiterklemme oder einem Schutzleiterkontakt entbindet nicht von der Notwendigkeit, die betreffenden Prüfungen durchzuführen.

4.15 Wenn Elektrowerkzeuge der Schutzklasse I berührbare leitende Teile haben, die nicht mit einer Schutzleiterklemme verbunden sind und die von unter Spannung stehenden Teilen nicht durch ein mit der Schutzleiterklemme verbundenes Metall-Zwischenstück getrennt sind, so werden diese Teile nach den zutreffenden Anforderungen für Elektrowerkzeuge der Schutzklasse II geprüft.

4.16 Wenn nicht anders angegeben, werden, falls Teile von Elektrowerkzeugen der Schutzklassen I oder II mit Sicherheitskleinspannung betrieben werden, diese Teile nach den einschlägigen Anforderungen für Elektrowerkzeuge der Schutzklasse III geprüft.

4.17 Für Elektrowerkzeuge mit eingebauten elektronischen Stromkreisen siehe [Anhang C](#).

5 Bemessungswerte

5.1 Die höchste Bemessungsspannung ist

- 250 V für Elektrowerkzeuge für Gleichstrom und Wechselstrom;
- 440 V für Drehstrom-Elektrowerkzeuge.

Prüfung: Besichtigung der Aufschriften.

Für Elektrowerkzeuge der Schutzklasse III werden die Bemessungsspannungen 24 V und 42 V bevorzugt.

6 Klassifizierung

Die Elektrowerkzeuge werden klassifiziert

6.1 nach der Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag:

- Elektrowerkzeuge der Schutzklasse I;
- Elektrowerkzeuge der Schutzklasse II;
- Elektrowerkzeuge der Schutzklasse III;

6.2 nach der Art des Schutzes gegen Fremdkörper und Feuchtigkeit nach [EN 60529](#).

7 Aufschriften und Gebrauchsinformationen

7.1 Elektrowerkzeuge müssen folgende Aufschriften tragen:

- Bemessungsspannung(en) oder Bemessungsspannungsbereich(e) in V;
- Symbol für die Art der Versorgung, falls zutreffend;
- Bemessungsfrequenz oder Bemessungsfrequenzbereich in Hz, es sei denn, das Gerät ist ausschließlich für Gleichstrom oder für Wechselstrom mit 50 Hz und 60 Hz gebaut;
- Bemessungsaufnahme in W oder kW oder Bemessungsstrom in A;
- Bemessungsstrom in A, falls größer als 10 A;
- Firmenname und Anschrift des Herstellers und, sofern zutreffend, seines Bevollmächtigten; jede Anschriftenangabe muss ausreichend sein, einen Kontakt zu ermöglichen;
- Bezeichnung der Maschine;
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 der Maschine kombiniert werden;
- das Jahr der Herstellung;
- Bemessungsbetriebsdauer oder Bemessungsbetriebsdauer und Bemessungsruhedauer in h, min oder s, falls zutreffend;
- Symbol für Bauweise nach Schutzklasse II, nur für Elektrowerkzeuge der Schutzklasse II;
- Symbol für den Grad des Schutzes gegen Fremdkörper und Feuchtigkeit, falls größer als IP20.

Elektrowerkzeuge mit Stern-Dreieck-Schaltung müssen deutlich mit den beiden Spannungen (z. B. 230 Δ /400 Y) gekennzeichnet sein.

Die Bemessungsaufnahme oder der Bemessungsstrom, die/der auf dem Elektrowerkzeug anzugeben ist, ist die größte Gesamtaufnahme oder der größte Gesamtstrom, die/der gleichzeitig im Stromkreis auftreten kann.

Wenn ein Elektrowerkzeug Bauteile besitzt, die mit einer Regel- oder Steuereinrichtung wahlweise eingesetzt werden können, ist seine Bemessungsaufnahme diejenige, die der höchsten möglichen Belastung entspricht.

Zusätzliche Aufschriften sind erlaubt, sofern sie nicht Anlass zu Missverständnissen geben. Trägt der Motor eines Elektrowerkzeugs eigene Aufschriften, so müssen die Aufschriften des Elektrowerkzeugs und die des Motors so angegeben werden, dass kein Zweifel hinsichtlich der Bemessungswerte und des Herstellers des Elektrowerkzeugs selbst entstehen kann.

7.2 Auf Elektrowerkzeugen für Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb müssen die Bemessungsbetriebsdauer oder die Bemessungsbetriebsdauer und die Bemessungsruhedauer angegeben sein, falls nicht die Betriebsdauer durch die Bauart oder der in Teil 2 geforderten Normallast begrenzt ist.

Angaben betreffend Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb müssen dem bestimmungsgemäßen Gebrauch entsprechen.

Zur Kennzeichnung des Aussetzbetriebs muss die Bemessungsbetriebsdauer vor der Bemessungsruhedauer angegeben werden; beide sind durch einen Schrägstrich zu trennen.

7.3 Bei Elektrowerkzeugen mit eingebauten Heizelementen müssen die gesamten Aufschriften, die für Heizelemente in **EN 60335-1** gefordert werden, zusätzlich auf dem Leistungsschild des Elektrowerkzeugs angegeben werden.

7.4 Wenn das Elektrowerkzeug auf verschiedene Bemessungsspannungen oder verschiedene Bemessungsaufnahmen einstellbar ist, muss die Spannung oder die Aufnahme, auf die es eingestellt ist, leicht und deutlich erkennbar sein.

Dies gilt nicht für Elektrowerkzeuge mit Stern-Dreieck-Schaltung.

Bei Elektrowerkzeugen, die nicht häufig auf andere Bemessungsspannungen umgestellt werden müssen, genügt es, wenn die Bemessungsspannung oder die Bemessungsaufnahme, auf die sie eingestellt sind, einem an ihnen fest angebrachten Anschlussplan entnommen werden kann; dieser Anschlussplan kann an der Innenseite eines Deckels angebracht sein, der zum Anschluss der Netzleiter abgenommen werden muss. Der Anschlussplan kann z. B. auf kräftigem Papier wiedergegeben sein, das in den Deckel genietet oder geklebt ist, aber nicht auf einem dem Elektrowerkzeug lose beigegebenen Zettel.

7.5 Bei Elektrowerkzeugen, die mit mehr als einer Bemessungsspannung oder mit einem Bemessungsspannungsbereich gekennzeichnet sind, muss die Bemessungsaufnahme für jede Spannung oder für jeden Spannungsbereich angegeben werden.

Der obere und der untere Grenzwert der Bemessungsaufnahme müssen so auf dem Elektrowerkzeug angegeben werden, dass die Beziehung zwischen Spannung und Aufnahme eindeutig ist. Beträgt der Unterschied zwischen den Grenzen eines Spannungsbereichs nicht mehr als 10 % des Mittelwerts dieses Bereichs, kann sich die Angabe der Bemessungsaufnahme auf diesen Mittelwert beziehen.

7.6 Werden Symbole verwendet, so müssen die nachstehenden benutzt werden:

V	Volt
A	Ampere
Hz	Hertz
W	Watt
kW	Kilowatt
μ F	Mikrofarad
l	Liter
kg	Kilogramm
N/cm ²	Newton pro cm ²
Pa	Pascal
h	Stunden
min	Minuten
s	Sekunden
~	Wechselstrom
3~	Dreiphasen-Wechselstrom
3N~	Dreiphasen-Wechselstrom mit Neutralleiter
==	Gleichstrom
no	Leerlaufdrehzahl
	Elektrowerkzeuge der Schutzklasse II
IPXX	Schutzart
min ⁻¹ oder .../min	Umdrehung oder Hin- und Herbewegung je min

Das Symbol für die Stromart muss unmittelbar bei der Angabe der Bemessungsspannung stehen.

Die Maße des Symbols der Schutzklasse II müssen so sein, dass die Seitenlänge des äußeren Quadrates etwa zweimal die Seitenlänge des inneren Quadrates beträgt.

Die Länge der Seiten des äußeren Quadrates darf nicht kleiner als 5 mm sein.

Das Symbol für Schutzklasse II muss so angebracht werden, dass es eindeutig Teil der technischen Angaben ist und ein Verwechseln mit anderen Angaben unwahrscheinlich ist.

7.7 Anschlussklemmen, die ausschließlich zum Anschluss des Neutralleiters bestimmt sind, müssen mit dem Buchstaben N gekennzeichnet werden.

Schutzleiteranschlussklemmen müssen mit dem Symbol  gekennzeichnet werden.

Diese Kennzeichnungen dürfen nicht auf Schrauben, entfernbaren Unterlegscheiben oder anderen Teilen angebracht sein, die beim Anschluss der Leitungen fortgelassen oder vergessen werden könnten.

7.8 Die verschiedenen Positionen von Steuer- und Regeleinrichtungen oder Schaltern müssen mit Ziffern, Buchstaben oder anderen Symbolen gekennzeichnet sein.

Falls Bilder für die verschiedenen Positionen verwendet werden, so muss die Schaltstellung „AUS“ mit „0“ bezeichnet werden. Die Position für eine größere Leistungsaufnahme, Leistungsabgabe, Drehzahl usw. muss mit höheren Ziffern oder geeigneten Symbolen gekennzeichnet werden.

Bei Tastschaltern ist die Schaltstellung „AUS“ mit „0“ zu kennzeichnen; außerdem muss der „AUS“-Taster rot sein.

Die Stellung „EIN“ ist mit „I“ zu kennzeichnen; der „EIN“-Taster kann alle anderen Farben außer Rot haben.

Schalter ohne Feststeller brauchen nicht gekennzeichnet zu werden, wenn ihre Betriebsstellung eindeutig ist.

In den Motor eingebaute, von Hand rückstellbare Temperaturbegrenzer müssen den Anforderungen dieses Abschnitts nicht genügen, es sei denn, sie können mit Hauptsteuerungen verwechselt werden.

7.9 Aufschriften müssen leicht lesbar und dauerhaft sein.

Aufschriften nach 7.1 bis 7.12 müssen an einem Hauptteil des Elektrowerkzeugs so angebracht werden, dass deutlich erkennbar ist, wenn das Elektrowerkzeug betriebsbereit ist.

Selbstklebeschilder, die in Aussparungen des Elektrowerkzeugkörpers oder auf der Oberfläche aufgeklebt sind, wo sie im bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht beschädigt werden können, sind bei Elektrowerkzeugen mit Schutzart IPX0 zulässig.

Aufschriften und Kennzeichnung von Schaltern, Temperaturreglern, Temperaturbegrenzern oder anderen Regel- und Steuereinrichtungen sind in der Nähe dieser Bauteile anzubringen. Sie dürfen nicht auf abnehmbaren Teilen angebracht sein, wenn bei Wiederanbringen der Teile die Bezeichnung irreführend sein kann.

Prüfung: Besichtigung und 15 s langes Reiben an der Kennzeichnung von Hand mit einem wassergetränkten Tuch und anschließend weitere 15 s mit einem benzingetränkten Tuch.

Die Beschriftung muss nach Durchführung aller in dieser Norm vorgeschriebenen Prüfungen leicht lesbar sein. Es darf nicht möglich sein, Schilder leicht zu entfernen, und sie dürfen sich am Rand nicht aufwerfen.

Das Benzin, das zur Prüfung benutzt wird, ist ein aliphatisch lösliches Hexan mit einem maximalen Anteil an aromatischen Bindungen von 0,1 Volumenprozent, einem Kauri-Butanol-Wert von 29, einem Siedepunkt von ungefähr 65 °C, einem Trockenpunkt von ungefähr 69 °C und einem spezifischen Gewicht von ungefähr 0,66 kg/l.

7.10 Regel- und ähnliche Einrichtungen, deren Einstellung während des Betriebs verändert werden kann, müssen mit einer Anzeige versehen sein, aus der die Veränderung zum größeren oder kleineren Wert hervorgeht.

Die Anzeige + und – gilt als ausreichend.

Die Anforderung gilt nicht für Regeleinrichtungen mit Stellern, bei denen die vollständige „EIN“-Stellung der „AUS“-Stellung entgegengesetzt ist.

Die Anzeige der verschiedenen Positionen des Bedienteils einer Regel- und Steuereinrichtung muss nicht auf dem Regler selbst angebracht sein.

7.11 Wenn es nicht offensichtlich unnötig ist, müssen Schalter so gekennzeichnet oder angeordnet sein, dass klar zu erkennen ist, welchen Teil des Elektrowerkzeugs sie steuern.

Anzeigen für diese Zwecke müssen, wo immer praktikabel, ohne Kenntnis von Sprachen, nationalen Normen usw. verständlich sein.

7.12 Elektrowerkzeuge, die an mehr als zwei Netzleiter anzuschließen sind, müssen mit einem am Elektrowerkzeug befestigten Anschlussplan ausgestattet sein, außer, die korrekte Anschlussart ist offensichtlich.

Die korrekte Anschlussart gilt als offensichtlich, wenn durch Pfeile auf die Klemmen der Netzleiter hingewiesen wird. Der Erdleiter ist kein Netzleiter.

Bei Elektrowerkzeugen mit Stern-Dreieck-Schaltung muss aus dem Schaltplan hervorgehen, wie die Wicklungen anzuschließen sind.

Der Schaltplan kann, wie in 7.4 beschrieben, ausgeführt sein.

7.13 Ein Handbuch oder Informationsblatt, das die unten aufgeführten Anforderungen abdeckt, ist vom Hersteller oder Lieferanten dem Elektrowerkzeug beizulegen. Es muss in der (den) Amtssprache(n) des Landes abgefasst sein, in dem das Elektrowerkzeug verkauft wird.

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.

Die Anforderungen lauten wie folgt:

- a) Installationsanweisungen
 - 1 Auspacken und Zusammenbau
 - 2 Anordnung oder Befestigung in einer hinreichend stabilen Lage
 - 3 Netzanschluss – Verdrahtung, Absicherung, Steckdosentyp und vorgeschriebene Erdung
 - 4 Illustrierte Funktionsbeschreibung
 - 5 Einschränkung durch Umgebungsbedingungen
 - 6 Inhaltsangabe
 - 7 Information zum Zerlegen und erneuten Zusammenbau, sofern für Transport und/oder Gebrauch zutreffend
- b) Bedienungsanleitung
 - 1 Aufstellung und Prüfung
 - 2 Werkzeugwechsel
 - 3 Werkstückbefestigung.
 - 4 Werkstückmaterial und Beschränkung der Werkstückgröße
 - 5 Allgemeine Gebrauchsanweisungen
 - 6 Beschreibung der richtigen Position der Bedienungsperson
 - 7 Anweisung für den Umgang mit blockierten Einsatzwerkzeugen
 - 8 Information zu Tragegriffen oder dergleichen und Anweisung zu deren Benutzung beim Transport
- c) Sicherheitsvorkehrungen
 - 1 Vorsichtsmaßnahmen und Tragen von persönlicher Sicherheitsausrüstung
 - 2 Besondere Sicherheitsvorkehrungen
 - 3 Staubabsaugung
 - 4 Schutzhauben: Sicherheit und Einstellung
 - 5 Allgemeine Sicherheitshinweise

Diese müssen folgenden Text beinhalten:

ACHTUNG! Beim Gebrauch von Elektrowerkzeugen sind zum Schutz gegen elektrischen Schlag, Verletzungs- und Brandgefahr folgende grundsätzliche Sicherheitsmaßnahmen zu beachten.

Lesen Sie alle diese Hinweise, bevor Sie dieses Elektrowerkzeug benutzen, und bewahren Sie die Sicherheitshinweise gut auf.

d) Wartung und Instandhaltung

- 1 Regelmäßige Reinigung, Wartung und Schmierung
(Diese müssen die Warnung beinhalten: „Vor jeglicher Einstellung, Instandhaltung oder Instandsetzung Netzstecker ziehen“.)
- 2 Wartung durch den Hersteller oder Beauftragten; Adressenliste
- 3 Liste der vom Anwender austauschbaren Teile, sofern zutreffend
- 4 Sonderwerkzeuge, die notwendig sein können
- 5 Anweisung zum sicheren Entfernen von Blockaden aus Staub, Spänen und Bruchstücken des Werkstücks

e) Sicheres Arbeiten

- 1 Halten Sie Ihren Arbeitsbereich in Ordnung
 - Unordnung im Arbeitsbereich kann Unfälle zur Folge haben.
- 2 Berücksichtigen Sie Umgebungseinflüsse
 - Setzen Sie Elektrowerkzeuge nicht dem Regen aus.
 - Benützen Sie Elektrowerkzeuge nicht in feuchter oder nasser Umgebung.
 - Sorgen Sie für gute Beleuchtung des Arbeitsbereichs.
 - Benutzen Sie Elektrowerkzeuge nicht, wo Brand- oder Explosionsgefahr besteht.
- 3 Schützen Sie sich vor elektrischem Schlag
 - Vermeiden Sie Körperberührung mit geerdeten Teilen (z. B. Rohren, Radiatoren, Elektroherden, Kühlgeräten).
- 4 Halten Sie andere Personen fern
 - Lassen Sie andere Personen, insbesondere Kinder, nicht das Elektrowerkzeug oder das Kabel berühren. Halten Sie sie von Ihrem Arbeitsbereich fern.
- 5 Bewahren Sie unbenutzte Elektrowerkzeuge sicher auf
 - Unbenutzte Elektrowerkzeuge sollten an einem trockenen, hochgelegenen oder abgeschlossenen Ort, außerhalb der Reichweite von Kindern, abgelegt werden.
- 6 Überlasten Sie Ihr Elektrowerkzeug nicht
 - Sie arbeiten besser und sicherer im angegebenen Leistungsbereich.
- 7 Benutzen Sie das richtige Elektrowerkzeug
 - Verwenden Sie keine leistungsschwachen Maschinen für schwere Arbeiten.
 - Benutzen Sie das Elektrowerkzeug nicht für solche Zwecke, für die es nicht vorgesehen ist. Benutzen Sie zum Beispiel keine Handkreissäge zum Schneiden von Baumstäben oder Holz-scheiten.
- 8 Tragen Sie geeignete Kleidung
 - Tragen Sie keine weite Kleidung oder Schmuck, sie könnten von beweglichen Teilen erfasst werden.
 - Bei Arbeiten im Freien ist rutschfestes Schuhwerk empfehlenswert.
 - Tragen Sie bei langen Haaren ein Haarnetz.
- 9 Benutzen Sie Schutzausrüstung
 - Tragen Sie eine Schutzbrille.
 - Verwenden Sie bei stauberzeugenden Arbeiten eine Atemmaske.

- 10 Schließen Sie die Staubabsaug-Einrichtung an
 - Falls Anschlüsse zur Staubabsaugung und Auffangeinrichtung vorhanden sind, überzeugen Sie sich, dass diese angeschlossen und richtig benutzt werden.
- 11 Verwenden Sie das Kabel nicht für Zwecke, für die es nicht bestimmt ist
 - Benützen Sie das Kabel nicht, um den Stecker aus der Steckdose zu ziehen. Schützen Sie das Kabel vor Hitze, Öl und scharfen Kanten.
- 12 Sichern Sie das Werkstück
 - Benützen Sie Spannvorrichtungen oder einen Schraubstock, um das Werkstück festzuhalten. Es ist damit sicherer gehalten als mit Ihrer Hand.
- 13 Vermeiden Sie abnormale Körperhaltung
 - Sorgen Sie für sicheren Stand und halten Sie jederzeit das Gleichgewicht.
- 14 Pflegen Sie Ihre Werkzeuge mit Sorgfalt
 - Halten Sie die Schneidwerkzeuge scharf und sauber, um besser und sicherer arbeiten zu können.
 - Befolgen Sie die Hinweise zur Schmierung und zum Werkzeugwechsel.
 - Kontrollieren Sie regelmäßig die Anschlussleitung des Elektrowerkzeugs und lassen Sie diese bei Beschädigung von einem anerkannten Fachmann erneuern.
 - Kontrollieren Sie Verlängerungsleitungen regelmäßig und ersetzen Sie diese, wenn sie beschädigt sind.
 - Halten Sie Handgriffe trocken, sauber und frei von Öl und Fett.
- 15 Ziehen Sie den Stecker aus der Steckdose
 - Bei Nichtgebrauch des Elektrowerkzeugs, vor der Wartung und beim Wechsel von Werkzeugen wie z. B. Sägeblatt, Bohrer, Fräser.
- 16 Lassen Sie keine Werkzeugschlüssel stecken
 - Überprüfen Sie vor dem Einschalten, dass Schlüssel und Einstellwerkzeuge entfernt sind.
- 17 Vermeiden Sie unbeabsichtigten Anlauf
 - Vergewissern Sie sich, dass der Schalter beim Einstecken des Steckers in die Steckdose ausgeschaltet ist.
- 18 Benutzen Sie Verlängerungskabel für den Außenbereich
 - Verwenden Sie im Freien nur dafür zugelassene und entsprechend gekennzeichnete Verlängerungskabel.
- 19 Seien Sie aufmerksam
 - Achten Sie darauf, was Sie tun. Gehen Sie mit Vernunft an die Arbeit. Benutzen Sie das Elektrowerkzeug nicht, wenn Sie unkonzentriert sind.
- 20 Überprüfen Sie das Elektrowerkzeug auf eventuelle Beschädigungen
 - Vor weiterem Gebrauch des Elektrowerkzeugs müssen Schutzvorrichtungen oder leicht beschädigte Teile sorgfältig auf ihre einwandfreie und bestimmungsgemäße Funktion untersucht werden.
 - Überprüfen Sie, ob die beweglichen Teile einwandfrei funktionieren und nicht klemmen oder ob Teile beschädigt sind. Sämtliche Teile müssen richtig montiert sein und alle Bedingungen erfüllen, um den einwandfreien Betrieb des Elektrowerkzeugs zu gewährleisten.
 - Beschädigte Schutzvorrichtungen und Teile müssen bestimmungsgemäß durch eine anerkannte Fachwerkstatt repariert oder ausgewechselt werden, soweit nichts anderes in der Gebrauchsanweisung angegeben ist.
 - Beschädigte Schalter müssen bei einer Kundendienstwerkstatt ersetzt werden.
 - Benutzen Sie keine Elektrowerkzeuge, bei denen sich der Schalter nicht ein- und ausschalten lässt.

21 ACHTUNG!

- Der Gebrauch anderer Einsatzwerkzeuge und anderen Zubehörs kann eine Verletzungsgefahr für Sie bedeuten.

22 Lassen Sie Ihr Elektrowerkzeug durch eine Elektrofachkraft reparieren

- Dieses Elektrowerkzeug entspricht den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen. Reparaturen dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden, indem Originalersatzteile verwendet werden; anderenfalls können Unfälle für den Benutzer entstehen.

Za) Emissionen

1 Geräuschemission, gemessen nach 13.2, 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-Spitzenschalldruckpegel L_{pCpeak} und seine Unsicherheit K_{pCpeak} , sofern dieser den Wert 63 Pa (130 dB bezogen auf 20 μ Pa) überschreitet.

2 Empfehlung an die Bedienungsperson zum Tragen eines Gehörschutzes.

3 Der Schwingungsgesamtwert und seine Unsicherheit, gemessen nach 13.3.

Wenn der Schwingungsgesamtwert 2,5 m/s² nicht überschreitet, ist dies anzugeben.

Wenn der Schwingungsgesamtwert 2,5 m/s² 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 ersten Beurteilung der (Schwingungs-)Belastung verwendet werden kann.

5 Ein 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; und
- zur Notwendigkeit, Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz des Bedieners festzulegen, die auf einer Abschätzung der Schwingungsbelastung 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).

Zb) Anschluss an eine Wasserversorgung

1 Für Elektrowerkzeuge, die zum Anschluss an eine Wasserversorgung vorgesehen sind, Anweisungen für den Anschluss an die Wasserversorgung, die Anwendung des Wassers und den Gebrauch von Zubehör, damit 14.5 eingehalten wird und nachteilige Beeinflussungen des Elektrowerkzeugs durch Wasser vermieden werden, die Prüfung von Schläuchen und anderen kritischen Teilen, die einer Zustandsverschlechterung unterliegen könnten, und die Angabe des maximalen erlaubten Drucks der Wasserversorgung.

2 Für Elektrowerkzeuge, die zum Anschluss an eine Wasserversorgung vorgesehen sind, muss in den Anweisungen folgendes, soweit zutreffend, sinngemäß enthalten sein:

- Für Elektrowerkzeuge, die mit einem PRCD ausgerüstet sind: Das Elektrowerkzeug ist niemals ohne den mitgelieferten PRCD zu verwenden.

- Für Elektrowerkzeuge mit Trenntransformator: Das Elektrowerkzeug ist niemals ohne den mitgelieferten Trenntransformator oder einen in diesen Anweisungen festgelegten Typ zu betreiben.
- Der Austausch des Steckers oder der Anschlussleitung ist immer vom Hersteller des Elektrowerkzeugs oder seinem Kundendienst auszuführen.
- Wasser ist von elektrischen Teilen des Elektrowerkzeugs und von Personen im Arbeitsbereich fernzuhalten.

Außerdem müssen folgende Informationen gegeben werden:

- Firmenname und Anschrift des Herstellers und, sofern zutreffend, seines Bevollmächtigten. Jede Anschriftenangabe muss ausreichend sein, einen Kontakt zu ermöglichen.
- Die Bezeichnung der Maschine und der Baureihe oder des Typs, wie von 7.1 gefordert;
- Wiederholung der Sicherheitskennzeichnung (z. B. max. Drehzahl, Kapazität usw.), die auf dem Elektrowerkzeug angegeben sein müssen;
- eine Erklärung der Symbole oder Piktogramme auf dem Elektrowerkzeug;
- die Masse des Elektrowerkzeugs einschließlich der abnehmbaren Teile.

8 Schutz gegen elektrischen Schlag

8.1 Elektrowerkzeuge müssen so gebaut und umschlossen sein, dass ausreichender Schutz gegen zufällige Berührung unter Spannung stehender Teile besteht, bei Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II auch gegen zufällige Berührung von Metallteilen, die von unter Spannung stehenden Teilen nur durch eine Basisisolierung getrennt sind, auch nachdem abnehmbare Teile entfernt sind. Zusätzlich muss ausreichender Schutz gegen den Kontakt mit der Basisisolierung vorhanden sein.

Diese Anforderung gilt für alle Positionen des Elektrowerkzeugs im angeschlossenen und bestimmungsgemäßen Betriebszustand, auch nach Öffnung von Abdeckungen und Deckeln, die ohne Werkzeug geöffnet werden können, sowie nach Entfernen abnehmbarer Teile.

Ist in der Herstelleranweisung an den Anwender angegeben, dass ein Teil bei bestimmungsgemäßem Betrieb oder bei Wartung zu entfernen ist, wird dieses Teil als abnehmbares Teil angesehen, auch wenn dazu Werkzeuge erforderlich sind.

Der geforderte Schutz gegen zufälliges Berühren unter Spannung stehender Teile darf nicht von den isolierenden Eigenschaften von Lack, Emaille, gewöhnlichem Papier, Baumwolle, Oxidschichten auf Metallteilen, Isolierperlen, Vergussmassen und dergleichen abhängen.

Gehäuse dürfen keine Öffnungen haben, die Zugang zu unter Spannung stehenden Teilen gestatten, ausgenommen solche, die für die Benutzung und den Betrieb des Elektrowerkzeugs notwendig sind, und, bei Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II, keine Öffnungen haben, die Zugang zu solchen Teilen gestatten, die nur durch Basisisolierung von unter Spannung stehenden Teilen getrennt sind.

Falls nicht anders angegeben, gelten Teile, die mit Sicherheitskleinspannung bis 24 V arbeiten, nicht als unter Spannung stehende Teile.

Prüfung: Besichtigung und ggf. Prüfung mit dem Prüffinger nach Bild 1.

Zusätzlich werden Öffnungen in Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II und in Elektrowerkzeugen der Schutzklasse I, die sich nicht in Metallteilen befinden, die mit der Schutzleiterklemme oder dem Schutzleiterkontakt verbunden sind, mit dem Prüfstift nach Bild 2 geprüft.

Nach dem Entfernen abnehmbarer Teile werden Prüffinger und Prüfstift in jeder möglichen Stellung angewendet, der Prüffinger ohne nennenswerte Kraftanwendung und der Prüfstift mit einer Kraft von 10 N.

Öffnungen, die das Eindringen des Prüffingers verhindern, werden zusätzlich mit dem starren Prüffinger gleicher Abmessungen geprüft, der mit einer Kraft von 50 N angelegt wird; dringt dieser Prüffinger dabei in die Öffnung ein, so wird die Prüfung mit dem beweglichen Prüffinger (Bild 1) wiederholt, ausgenommen, es ist eine übermäßige Kraft aufzuwenden, um den Prüffinger durch die Öffnung zu zwingen. Um das Berühren mit stromführenden Teilen anzuzeigen, wird eine elektrische Anzeigevorrichtung benutzt.

Es darf nicht möglich sein, blanke, unter Spannung stehende Teile oder unter Spannung stehende Teile, die nur durch Lack, Emaille, gewöhnliches Papier, Baumwolle, Oxidschichten, Isolierperlen, Vergussmasse oder dergleichen geschützt sind, mit dem Prüffinger bzw. für Elektrowerkzeuge der Schutzklasse II mit dem Prüfstift zu berühren.

Bei Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II darf es zudem nicht möglich sein, Metallteile mit dem Prüffinger zu berühren, die von spannungsführenden Teilen nur durch Basisisolation getrennt sind.

Es darf nicht möglich sein, Teile der Basisisolation mit dem Prüffinger zu berühren.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, als Kontaktanzeige eine Lampe und eine Spannung von nicht weniger als 40 V zu benutzen.

Beim Einsetzen oder Herausnehmen von Lampen muss der Halter gegen direkten Kontakt mit unter Spannung stehenden Teilen geschützt sein.

8.2 Teile, die den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellen, müssen ausreichende mechanische Festigkeit haben und dürfen sich im bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht lockern.

Es darf nicht möglich sein, sie ohne Werkzeug zu entfernen.

Prüfung: Besichtigung, Handprobe und die in den Abschnitten 16 und 19 vorgeschriebenen Prüfungen.

8.3 Achsen von Betätigungsknöpfen, -griffen, -hebeln und dergleichen dürfen nicht unter Spannung stehen.

Prüfung: Besichtigung.

8.4 Bei Elektrowerkzeugen, ausgenommen solche der Schutzklasse III, müssen Handgriffe oder Knöpfe von Schalteinrichtungen, falls sie aus Metall sind, entweder ausreichend mit Isolierstoff umkleidet sein, oder ihre berührbaren Teile müssen von ihren Achsen oder den Befestigungsmitteln durch zusätzliche Isolierung getrennt sein.

Prüfung: Besichtigung.

8.5 Bei Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II dürfen Kondensatoren nicht mit berührbaren Metallteilen leitend verbunden sein.

Metallgehäuse von Kondensatoren müssen von berührbaren Metallteilen durch eine zusätzliche Isolierung getrennt sein.

Prüfung: Besichtigung und die für zusätzliche Isolierung vorgeschriebenen Prüfungen.

8.6 Elektrowerkzeuge müssen so gebaut sein, dass bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keine Gefahr eines elektrischen Schlags aus geladenen Kondensatoren besteht.

Bei Kondensatoren mit einer Bemessungskapazität bis 0,1 µF wird angenommen, dass sie keine Gefahr für einen elektrischen Schlag darstellen. In diesem Fall darf die obige Prüfung entfallen.

Folgende Prüfung wird 10mal durchgeführt:

Das Elektrowerkzeug wird bei Bemessungsspannung oder beim oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereichs betrieben. Der Schalter des Elektrowerkzeugs, falls vorhanden, wird in „AUS“-Stellung gebracht, und das Elektrowerkzeug wird durch Ziehen des Netzsteckers ausgeschaltet.

Eine Sekunde nach der Trennung vom Netz darf die Spannung zwischen den Steckerstiften 34 V nicht überschreiten.

ANMERKUNG Es ist darauf zu achten, dass die Spannung mit einem Voltmeter gemessen wird, das den Messwert nicht merkbar beeinflusst.

9 Anlauf

9.1 Elektrowerkzeuge müssen unter allen normalen Spannungsverhältnissen anlaufen, die im Gebrauch vorkommen können.

Fliehkraft- oder andere selbsttätige Anlassschalter müssen zuverlässig und ohne Kontaktprellen arbeiten.

Prüfung: Anlassen des Elektrowerkzeugs im Leerlauf dreimal hintereinander mit 0,85facher Bemessungsspannung oder beim unteren Grenzwert des Spannungsbereichs, wobei Regler, falls vorhanden, wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch eingestellt sind.

Elektrowerkzeuge mit Fliehkraft- oder anderen selbsttätigen Anlassschaltern müssen zusätzlich dreimal hintereinander mit der 1,06fachen Bemessungsspannung oder beim oberen Grenzwert des Spannungsbereichs eingeschaltet werden. In allen Fällen muss das Elektrowerkzeug ordnungsgemäß arbeiten.

In Übereinstimmung mit 4.5 muss die Prüfung bei $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ durchgeführt werden.

9.2 Überlastschutzeinrichtungen dürfen bei bestimmungsgemäßen Anlaufbedingungen nicht ansprechen.

Prüfung: Nach 9.1.

10 Leistungs- und Stromaufnahme

10.1 Die Leistungsaufnahme des Elektrowerkzeugs bei Bemessungsspannung und Normallast darf von der Bemessungsaufnahme um nicht mehr abweichen als den in Tabelle 1 angegebenen Werten.

Tabelle 1 – Leistungsaufnahme – Toleranz

Bemessungsaufnahme in W	Toleranz
bis 33,3	+ 10 W
über 33,3 bis 150	+ 30 %
über 150 bis 300	+ 45 W
über 300	+ 15 %

Prüfung: Messung der Leistungsaufnahme des Elektrowerkzeugs im Betrieb unter Normallast bei Bemessungsspannung oder beim Mittelwert des Bemessungsspannungsbereichs, wenn der Spannungsbereich 10 % seines Mittelwerts nicht überschreitet.

Für Elektrowerkzeuge mit Angabe eines Bemessungsspannungsbereichs, dessen Grenzen um mehr als 10 % vom Mittelwert des Bereichs abweichen, gelten die zulässigen Abweichungen für beide Grenzen des Bereichs.

10.2 Falls auf dem Elektrowerkzeug ein Bemessungsstrom angegeben ist, darf der aufgenommene Strom bei Normallast den Bemessungsstrom um nicht mehr als 15 % überschreiten.

Prüfung: Messung des Stroms, der vom Elektrowerkzeug aufgenommen wird, bei Betrieb unter Normallastbedingungen an Bemessungsspannung oder beim Mittelwert des Bemessungsspannungsbereichs, wenn der Spannungsbereich 10 % seines Mittelwerts bei Bemessungsfrequenz nicht überschreitet.

Für Elektrowerkzeuge mit Angabe eines Bemessungsspannungsbereichs, dessen Grenzen um mehr als 10 % vom Mittelwert des Bereichs abweichen, gelten die zulässigen Abweichungen für beide Grenzen des Bereichs.

11 Erwärmung

11.1 Elektrowerkzeuge dürfen bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keine überhöhten Temperaturen annehmen.

Prüfung: Messung der Temperaturerhöhung der verschiedenen Teile unter folgenden Bedingungen:

11.2 Das Elektrowerkzeug wird in ruhender Luft betrieben, mit Normallast oder dem zur Erreichung der Bemessungsaufnahme notwendigen Drehmoment oder unter den in Teil 2 festgelegten Belastungsbedingungen, je nachdem, was die größere Erwärmung verursacht, und bei einer Spannung gleich der 0,94-, 1,00- oder 1,06fachen Bemessungsspannung, je nachdem, welche den ungünstigsten Wert ergibt.

Das Drehmoment wird auf dem Wert konstant gehalten, der beim Betrieb unter Bemessungsspannung oder beim Mittelwert des Bemessungsspannungsbereichs aufgezeichnet wurde, unter der ungünstigsten der oben genannten drei Belastungsbedingungen, während die Spannung auf das 0,94- oder 1,06fache der Bemessungsspannung oder des Mittelwerts des Bemessungsspannungsbereichs eingestellt ist.

Wenn die Bemessungsaufnahme über eine Drehmomentbelastung erreicht wird, gilt die für Normallast geforderte Betriebsdauer.

11.3 Temperaturerhöhungen von Wicklungen werden nach der Widerstandsmethode bestimmt, ausgenommen die Wicklungen sind nicht gleichförmig oder es bringt ernste Schwierigkeiten mit sich, die notwendigen Verbindungen für die Widerstandsmessung zu machen. In diesem Fall wird die Temperaturerhöhung mit Thermoelementen gemessen.

Solche Temperaturerhöhungen werden mit feindrähtigen Thermoelementen gemessen, die so gewählt und angebracht werden, dass sie einen möglichst geringen Einfluss auf die Temperatur des zu messenden Teils haben.

Bei der Messung der Temperaturerhöhung von Handgriffen, Knöpfen, Griffteilen und dergleichen müssen all jene Teile berücksichtigt werden, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch angefasst werden, und Teile aus Isolierstoff, wenn sie in Berührung mit heißen Metallteilen stehen.

Die Temperaturerhöhung elektrischer Isolierung, Wicklungen ausgenommen, wird an der Oberfläche der Isolierung gemessen, an Stellen, wo ein Versagen einen Kurzschluss, eine Berührung zwischen spannungsführenden Teilen und berührbaren Metallteilen, eine Überbrückung der Isolierung oder eine Verringerung von Kriech- oder Luftstrecken unter die in 27.1 geforderten Werte verursachen könnte.

11.4 Das Elektrowerkzeug wird betrieben:

- entsprechend der Bemessungsbetriebsdauer bei Elektrowerkzeugen für Kurzzeitbetrieb;
- mit aufeinanderfolgenden Betriebsspielen bis zum Erreichen des Beharrungszustands bei Elektrowerkzeugen für Aussetzbetrieb, wobei die „EIN“- und „AUS“-Zeiten den Bemessungsangaben entsprechen;
- bis zum Erreichen des Beharrungszustands bei Elektrowerkzeugen für Dauerbetrieb.

11.5 Während der Prüfung dürfen Temperaturbegrenzer nicht ansprechen. Die Temperaturerhöhungen dürfen die Werte in [Tabelle 2](#) nicht überschreiten, ausgenommen, wenn dies nach [11.6](#) erlaubt ist.

Vergussmasse, falls vorhanden, darf nicht auslaufen.

Tabelle 2 – Temperaturerhöhungen

Teile	Temperaturerhöhung K
Wicklungen ¹⁾ und damit in Berührung stehende Eisenkerne bei einer Wicklungs- isolierung aus	
– Isolierstoffklasse A ²⁾	75 (65)
– Isolierstoffklasse E ²⁾	90 (80)
– Isolierstoffklasse B ²⁾	95 (85)
– Isolierstoffklasse F ²⁾	115
– Isolierstoffklasse H ²⁾	140
Umgebung für Schalter und Temperaturregler mit eigenen Kennwerten ³⁾	
– ohne <i>T</i> -Kennzeichnung	30
– mit <i>T</i> -Kennzeichnung	<i>T</i> -25
Kontaktstifte von Gerätesteckern	
– für sehr heiße Anschlussbedingungen	130
– für heiße Anschlussbedingungen	95
– für kalte Anschlussbedingungen	40
Gummi- oder PVC-Isolierung innerer und äußerer Leitungen, einschließlich Netz- anschlussleitungen:	
– ohne <i>T</i> -Kennzeichnung	50 ⁴⁾
– mit <i>T</i> -Kennzeichnung	<i>T</i> -25 ⁵⁾
Leitungsumhüllungen, die als zusätzliche Isolierung benutzt werden	35
Gummi, der für Dichtungen oder andere Teile benutzt wird, wenn deren Ver- schlechterung die Sicherheit beeinträchtigen könnte:	
– falls als zusätzliche oder verstärkte Isolierung benutzt	40
– in anderen Fällen	50
Stoffe, die als Isolierung für andere Teile – ausgenommen Drähte und Wicklungen – verwendet werden ⁶⁾	
– imprägniertes oder lackiertes Gewebe, Papier oder Pressspan	70
– Schichtpressstoffe, gebunden mit:	
– Melaminformaldehyd, Phenolformaldehyd- oder Phenol-Furfurol-Harzen	85 (175)
– Harnstoff-Formaldehyd-Harzen	65 (150)
– Formteile aus:	
– Phenolformaldehyd mit Zellulosefüllstoff	85 (175)
– Phenolformaldehyd mit Mineralfüllstoff	100 (200)
– Melaminformaldehyd	75 (150)
– Harnstoff-Formaldehyd	65 (150)
– Polyester mit Glasfaserverstärkung	110
– Silikon-Gummi	145
– Polytetrafluoräthylen	265
– reiner Glimmer und dicht gesinterte keramische Werkstoffe, wenn diese als zusätzliche oder verstärkte Isolierung verwendet werden	400
– thermoplastische Werkstoffe ⁷⁾	–
Holz im Allgemeinen ⁸⁾	65
Äußere Oberflächen von Kondensatoren:	
– mit Angabe der maximalen Betriebstemperatur (<i>T</i>)	<i>T</i> -25
– ohne Angabe der maximalen Betriebstemperatur	
– kleine keramische Kondensatoren für die Funk- und Fernsehentstörung	50
– andere Kondensatoren	20

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Teile	Temperaturerhöhung K
Äußere Umhüllung, ausgenommen Handgriffe, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch gehalten werden	60
Handgriffe, Knöpfe, Griffe und dergleichen, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch dauernd gehalten werden:	
– aus Metall	30
– aus Porzellan oder glasähnlichem Material	40
– aus Pressstoff, Gummi oder Holz	50
Handgriffe, Knöpfe, Griffe und dergleichen, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch nur kurzzeitig gehalten werden (z. B. von Schaltern):	
– aus Metall	35
– aus Porzellan oder glasähnlichem Material	45
– aus Pressstoff, Gummi oder Holz	60
Teile in Berührung mit Öl mit einem Flammpunkt von t °C	$t-50$
1) Um die Tatsache zu berücksichtigen, dass die Temperatur der Wicklungen von Universalmotoren, Relais, Spulen usw. üblicherweise an den Stellen, wo Thermoelemente angebracht werden, niedriger ist als der Mittelwert, gelten die Werte ohne Klammern, wenn die Widerstandsmethode angewendet wird, und die Werte in Klammern bei der Messung mit Thermoelementen. Für Wicklungen von Schwingspulen und für Induktionsmotoren gelten die Werte ohne Klammern in beiden Fällen. Im Zweifelsfall sind die durch die Widerstandsmethode erzielten Ergebnisse maßgebend. 2) Die Einteilung entspricht HD 566 S1. Beispiele für Werkstoffe der Isolierstoffklasse A sind: – imprägnierte Baumwolle, Seide, Kunstseide und Papier; – Isolierlacke auf Ölharz- oder Polyamidharzbasis. Beispiele für Werkstoffe der Isolierklasse B sind: – Glasfaser, Melaminformaldehyd- und Phenolformaldehyd-Harze. Beispiele für Werkstoffe der Isolierstoffklasse E sind: – Pressstoffe mit Zellulosefüllern, Baumwollgewebe- und Papier-Schichtstoffe, gebunden mit Melamin-Formaldehyd-, Phenol-Formaldehyd- oder Phenol-Furfurol-Harzen; – vernetzte Polyester-Harze, Zellulose-Triazetat-Folien, Polyäthylen-Terephthalat-Folien; – lackiertes Polyäthylen-Terephthalat-Gewebe, gebunden mit ölmodifiziertem Alkyd-Harz-Lack; – Einbrennlacke auf Polyvinylformal-, Polyurethan- oder Epoxydharz-Basis. Es ist keine Grenze für Wicklungsisolierungen, die nicht den Klassen A, E, B oder F entsprechen, vorgeschrieben, aber sie müssen den Prüfungen nach 11.6 standhalten. Diese Prüfungen werden immer durchgeführt, wenn die Temperaturerhöhung von Wicklungen oder Eisenkernen 75 K übersteigt und wenn Zweifel über die Klassifizierung der Wicklungsisolierung bestehen. Bei vollständig geschlossenen Motoren können die Grenzwerte für die Temperaturerhöhung bei den Isolierstoffklassen A, E und B um 5 K erhöht werden. Ein vollständig geschlossener Motor ist ein Motor, der so gebaut ist, dass die Luftumwälzung zwischen der Innen- und der Außen-seite des Gehäuses verhindert ist, jedoch braucht der Motor nicht so geschlossen zu sein, dass man ihn als luftdicht bezeichnen kann. 3) T bezeichnet die maximale Betriebstemperatur. Für den Zweck dieser Prüfung können Schalter und Temperaturbegrenzer mit eigenen Kennwerten auf Verlangen des Geräteherstellers so betrachtet werden, als wenn sie keine Aufschrift der maximalen Betriebstemperatur hätten. 4) Dieser Grenzwert gilt für Leitungen und Drähte, die den einschlägigen CENELEC-Normen entsprechen; für andere kann der Grenzwert anders sein.	