

	Sicherheit handgeführter Elektrowerkzeuge Teil 1: Allgemeine Anforderungen Deutsche Fassung EN 50144-1:1995	DIN EN 50144-1
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0740 Teil 1
ICS 25.140.20 Deskriptoren: Handgeführtes Elektrowerkzeug, Sicherheitsanforderung, Schutz gegen elektrischen Schlag, Schutz gegen Brandgefahr, Mechanische Sicherheit Safety of hand-held motor operated electric tools – Part 1: General requirements; German version EN 50144-1:1995 Sécurité des outils électroportatifs à moteur – Partie 1: Règles générales; Version allemande EN 50144-1:1995 Die Europäische Norm EN 50144-1:1995 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 50144-1 wurde am 5. Juli 1994 angenommen. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN VDE 0740-1 (VDE 0740 Teil 1):1986-09. Daneben gilt DIN 57740-1 (VDE 0740 Teil 1):1981-04 mit den Änderungen A1 und A2, bis alle darauf aufbauenden HDs ersetzt sind. Ersatz für DIN 57740-1 (VDE 0740 Teil 1):1981-04, DIN 57740-1/A1 (VDE 0740 Teil 1/A1):1982-07, DIN 57740-1/A2 (VDE 0740 Teil 1/A2):1993-10 Siehe jedoch Übergangsfrist! Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 67 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Sekretariat des CENELEC TC 61F „Hand-held and transportable electric motor-operated tools“ ausgearbeitet.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 514 „Elektrowerkzeuge“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

In der vorliegenden EN-Fassung wurde von England nach der Ratifizierung ein Corrigendum 1995 nachgereicht, das Fehler der ratifizierten Fassung berichtigt. Dieses Corrigendum wurde in der vorliegenden DIN EN-Fassung berücksichtigt.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

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.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
prEN 60335-1:1994	IEC 335-1:1991	DIN EN 60335-1 (VDE 0700 Teil 1):1994-05	VDE 0700 Teil 1
–	IEC 83:1975 Datenblätter C2b, C3b, C4b, C5 und C6	hier: DIN 49406-1:1981-03 DIN 49441:1972-06 DIN VDE 0620-101 (VDE 0620 Teil 101):1992-05	VDE 0620 Teil 101
HD 566 S1:1990	IEC 85:1984	DIN IEC 85 (VDE 0301 Teil 1):1993-03	VDE 0301 Teil 1
HD 21	IEC 227 mod.	Normen der Reihe DIN VDE 0281 (VDE 0281)	VDE 0281
HD 22	IEC 245 mod.	Normen der Reihe DIN VDE 0282 (VDE 0282)	VDE 0282
EN 309:1992	ISO 820:1975	DIN EN 309:1992-08	–
EN 10025:1990	ISO 630-1:1991	DIN EN 10025:1991-01	–
–	ISO 3481-1:1985 ISO 3481-2:1985	DIN 45635-20:1990-09	–
EN 61058-1:1992	IEC 1058-1:1990	DIN EN 61058-1 (VDE 0630 Teil 1):1993-05	VDE 0630 Teil 1
EN 23740	ISO 3740	–	–
EN 23744	ISO 3744	–	–
prEN 60651:1993	IEC 651:1979	DIN EN 60651:1994	–
ENV 28041:1993	ISO 8041:1990	DIN 45671-1:1990-09 DIN V ENV 28041:1993-06	–
–	ISO 5347-0:1987 ISO 5347-0:1990 Techn Corr 1 ISO 5347-0:1993 Techn Corr 2	–	–
–	ISO 5348:1987	DIN 45664:1963-07	–
–	ISO 7505:1986 ISO 7916:1989	DIN 45675-2:1987-09 DIN 45675-3:1987-09 DIN 45675-2:1987-09 DIN 45675-3:1987-09	–
ENV 25349:1992	ISO 5349:1986	DIN V ENV 25349:1993-01	–

Nationale Anmerkung

Auf folgende Unstimmigkeiten der ratifizierten Fassung wird hingewiesen:

In Abschnitt 7.13.1 b) muß es richtig heißen: ...63 PA (130 dB in relation to 20 µPa) : (see MD 1.7.4 attached)
[Übersetzung: ...63 Pa (130 dB bezogen auf 20 µPa) : (siehe beiliegendes MD 1.7.4)]

In Abschnitt 8.1, 5. Absatz, wird auf Bild 2 verwiesen; es muß aber richtig Bild 2A heißen. Der Prüfstift muß in 2 Darstellungen wiedergegeben werden. Bild 2B wäre entsprechend im Abschnitt 18.2 zu erwähnen.

Im Abschnitt 11.6, Tabelle 2, sind folgende Änderungen vorzunehmen:

Die Fußnote 3 ist um eine Zeile hochzusetzen und sollte direkt neben „Netzanschlußleitungen“ stehen und nicht bei „T-Kennzeichnung“.

Die Temperaturerhöhung in K der maximalen Betriebstemperatur für die äußere Oberfläche von Kondensatoren muß richtig mit „T-35“ angegeben werden.

Die Temperatur für die Teile in Berührung mit Öl, das einen Flammpunkt von ... hat, ist in „T“ anzugeben; dazu ist die Fußnote 5) zu setzen.

Folgende englische Rechtschreibfehler im Abschnitt 13.2 sind richtig zu stellen: ... described in subclause 13.2.1 to 13.2.6.

In Abschnitt 13.2.5 muß es richtig heißen:

$$\overline{L}_p \dots 20 \mu\text{Pa}$$

$$L_{pi} \dots 20 \mu\text{Pa}$$

Die Gleichung im Abschnitt 13.2.6 muß wie folgt richtig geschrieben werden:

$$L_w = \overline{L}_p + 10 \log S/S_0 = \overline{L}_p + 13 \text{ dB}$$

In der folgenden Anmerkung ist der Meßflächen-Schalldruckpegel anzugeben mit $\overline{L}_p$.

Nach Abschnitt 13.2.4, 3. Absatz, kann entsprechend Bild 9 die Hauptachse des Werkzeugs nur durch die Verbindungslinien der Mikrofonpositionen 1 - 3 und 2 - 4 im Winkel von 45° eingezeichnet werden; so wie es hier steht „1 – 4 und 2 – 3“ wäre es eine Mittelsenkrechte. Deshalb sollte hier stehen: „1 – 3 und 2 – 4“.

Abschnitt 17.2, 2. Absatz, 2. Zeile muß es richtig „electronic“ heißen.

Abschnitt 28.3

In der 6. Spalte muß die Toleranz für den Strom mit „±“ angegeben werden.

Das Bild 2 „Prüfstift“ ist in 2 Darstellungen A und B wiederzugeben.

In der Überschrift zu Bild 3 ist „appliances“ in „tools“ zu ändern. Dasselbe gilt auch für die Bilder 4, 5 und 6.

In Abschnitt E.3 „Prüfung auf einwandfreien Schutzleiteranschluß“ fehlt im Original die Dimension für den Wert 0,12 der Anschlußleitungen, die länger als 5 m sind; hier muß noch richtig „Ω“ eingesetzt werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 57740-1 (VDE 0740 Teil 1):1981-04, DIN 57740-1/A1 (VDE 0740 Teil 1/A1):1982-07 und DIN 57740-1/A2 (VDE 0740 Teil 1/A2):1993-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- EN 50144-1:1995 übernommen.

Frühere Ausgaben

DIN 57740-1 (VDE 0740 Teil 1):1981-04

VDE 0740:1973-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 45635-20:1990-09	Geräuschmessungen an Maschinen – Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Druckluft-Werkzeuge und -Maschinen
DIN 45664:1963-07	Ankopplung von Schwingungsmeßgeräten und Überprüfung auf Störeinflüsse
DIN 45671-1:1990-09	Messung mechanischer Schwingungen am Arbeitsplatz – Schwingungsmesser – Anforderungen, Prüfung
DIN 45675-2:1987-09	Einwirkung mechanischer Schwingungen auf das Hand-Arm-System – Messung der Schwingungen von Handkettensägemaschinen
DIN 45675-3:1987-09	Einwirkung mechanischer Schwingungen auf das Hand-Arm-System – Messung der Schwingungen von Freischneidegeräten mit Verbrennungsmotor
DIN 49406-1	Zweipoliger Stecker für schutzisolierte Geräte 10 A 250 V— und 16 A 250 V~ – Hauptmaße
DIN 49441	Zweipolige Stecker mit Schutzkontakt 10 A 250 V~ und 10 A 250 V— 16 A 250 V~
DIN EN 309:1992-08	Spanplatten; Definition und Klassifizierung; Deutsche Fassung EN 309:1992
DIN EN 10025:1994-03	Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen – Technische Lieferbedingungen (enthält Änderung A1:1993); Deutsche Fassung EN 10025:1990
DIN EN 60335-1 (VDE 0700 Teil 1):1994-05	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 335-1:1991 modifiziert); Deutsche Fassung prEN 60335-1:1994
DIN EN 60651:1994-05	Schallpegelmesser (IEC 651:1973 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60651:1994 + A1:1994
DIN EN 61058-1 (VDE 0630 Teil 1):1993-05	Geräteschalter – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen (IEC 1058-1:1990); Deutsche Fassung EN 61058 -1:1992 + A1:1992
DIN IEC 85 (VDE 0301 Teil 1):1993-03	Bewertung und Klassifikation von elektrischen Isolierungen nach ihrem thermischen Verhalten (Identisch mit IEC 85:1984); Deutsche Fassung HD 566 S1:1990
Normen der Reihe DIN VDE 0281 (VDE 0281)	PVC-isolierte Starkstromleitungen
Normen der Reihe DIN VDE 0282 (VDE 0282)	Gummi-isolierte Starkstromleitungen
DIN VDE 0620-101 (VDE 0620 Teil 101)	Steckvorrichtungen bis 400 V 25 A – Flache, nichtwiederanschließbare Stecker, 2,5 A 250 V mit Leitung, für die Verbindung von Klasse-II-Geräten für Haushalt und ähnliche Zwecke; Deutsche Fassung EN 50075:1990
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

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 50144-1

März 1995

ICS 25.140.20

Ersatz für HD 400.1S1:1980 + A1:1991

Deskriptoren: Handgeführte Elektrowerkzeuge, Sicherheitsanforderungen, Schutz gegen elektrischen Schlag, Schutz gegen Brandgefahr, Mechanische Sicherheit

Deutsche Fassung

Sicherheit handgeführter Elektrowerkzeuge

Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Safety of hand-held motor-operated electric tools
Part 1: General requirements

Sécurité des outils électroportatifs à moteur
Partie 1: Règles générales

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 05. Juli 1994 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

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

Diese Europäische Norm wurde vom Sekretariat des CENELEC Technischen Komitee 61F „Handgeführte und tragbare motorbetriebene Elektrowerkzeuge“ ausgearbeitet.

Sie wurde von CLC/TC 61 F aufgrund der Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23 EWG erstellt.

Forderungen der Maschinenrichtlinie 89/392 EWG bezüglich grundlegender Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen bei Konzipierung und Bau von Maschinen wurden berücksichtigt. Um diesen Forderungen nachzukommen, wurden in die jeweiligen Abschnitte entsprechende Prüfungen eingearbeitet.

Sie wurde im März 1993 dem Einstufigen Annahmeverfahren (UAP) unterworfen und von CENELEC am 1994-07-05 als EN 50144-1 angenommen.

Ein Entwurf für eine Änderung wurde im April 1994 dem Einstufigen Annahmeverfahren (UAP) unterworfen und von CENELEC am 1994-10-04 zur Aufnahme in die Europäische Norm angenommen.

ANMERKUNG: Finnland und Schweden sind nicht verpflichtet, diese Norm anzuwenden.

Folgende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Ankündigung der EN auf nationaler Ebene (dop): 1995-10-01

Diese Europäische Norm ersetzt HD 400.1 S1:1980 und dessen Änderung A1:1991.

HD 400.1 bleibt jedoch gültig, bis alle Harmonisierungsdokumente, welche in Verbindung mit dieser Norm verwendet werden, zurückgezogen werden. Es wurde kein Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow) festgelegt.

Andere Harmonisierungsdokumente, auf die in dieser Norm verwiesen werden, sind in Anhang F aufgeführt. Der Anhang führt die Ausgaben solcher Schriftstücke auf, die zum Zeitpunkt der Herausgabe der EN gültig sind. Wo auf andere harmonisierte Normen verwiesen wird, gilt immer die letzte Ausgabe dieser Norm.

Diese Norm ist in zwei Teile unterteilt:

Teil 1: Allgemeine Anforderungen, die Abschnitte allgemeiner Art enthalten.

Teil 2: Besondere Anforderungen, die bestimmte Gerätearten behandeln. Die Abschnitte dieser besonderen Anforderungen ergänzen oder ändern die entsprechenden Abschnitte in Teil 1. Wo der Text im Teil 2 eine „Ergänzung zu“ oder einen „Ersatz“ der entsprechenden Anforderung, Prüfvorschrift oder Anmerkung des Teiles 1 angibt, werden diese Änderungen in dem entsprechenden Text des Teiles 1 vorgenommen, der dann Teil 1 der Norm wird. Wo keine Änderung notwendig ist, werden die Worte „Es gilt dieser Abschnitt des Teiles 1“ im Teil 2 verwendet.

ANMERKUNG: Folgende Schriftarten werden in dieser Norm verwendet:

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

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Begriffe	4
3 Allgemeine Anforderungen	6
4 Allgemeine Prüfbedingungen	6
5 Bemessungswerte	7
6 Einteilung	8
7 Aufschriften	8
8 Schutz gegen elektrischen Schlag	12
9 Anlauf	13
10 Leistungs- und Stromaufnahme	13
11 Erwärmung	14
12 Ableitstrom	17
13 Umgebungsanforderungen	18
14 Feuchtebeständigkeit	22
15 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	22

	Seite
16 Dauerhaftigkeit	24
17 Unsachgemäßer Betrieb	24
18 Mechanische Gefährdung	25
19 Mechanische Festigkeit	26
20 Aufbau	27
21 Einzelteile	30
22 Innere Leitungen	31
23 Netzanschluß und äußere Leitungen	31
24 Anschlußklemmen für äußere Leiter	34
25 Schutzleiteranschluß	38
26 Schrauben und Verbindungen	39
27 Kriech- und Luftstrecken, Abstände durch die Isolierung	40
28 Wärme- und Feuerbeständigkeit, Kriechstromfestigkeit	42
29 Rostschutz	43
30 Strahlung	43
Bilder	
Bild 1 Prüffinger	44
Bild 2 Prüfstifte	45
Bild 3 Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur für Einphasenanschluß von Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II	45
Bild 4 Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur für Einphasenanschluß von Elektrowerkzeugen, ausgenommen die der Schutzklasse II	46
Bild 5 Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur für Dreiphasenanschluß von Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II	46
Bild 6 Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur für Dreiphasenanschluß von Elektrowerkzeugen, ausgenommen die der Schutzklasse II	47
Bild 7 Staubmeßkabine	47
Bild 8 Prüftisch für Staubmessungen	48
Bild 9 Mikrofonanordnungen für Freifeldmessungen über eine reflektierende Ebene	49
Bild 10 Schlagprüfgerät	50
Bild 11 Fallprüfvorrichtung	50
Bild 12 Biegeprüfvorrichtung	51
Bild 13 Beispiele von Teilen von Schutzleiteranschlußklemmen	52
Bild 14 Kugeldruck-Prüfgerät	53
Bild 15 Glühorn-Prüfgerät	54
Bild 16 Anordnung und Maße der Elektroden für die Prüfung der Kriechstromfestigkeit	55
Anhang A (normativ) Temperaturbegrenzer und Überstromauslöser	56
Anhang B (normativ) Elektronische Stromkreise	56
Anhang C Messen der Kriech- und Luftstrecken	61
Anhang D Stromkreis für die Messung von Ableitströmen	65
Anhang E (informativ) Festlegungen für Stückprüfungen	65
Anhang F (normativ) Normative Verweisungen	67

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für handgeführte, elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Werkzeuge zur Verwendung in Innenräumen oder im Freien.

ANMERKUNGEN: Handgeführte, elektromotorisch angetriebene Werkzeuge, im folgenden als Elektrowerkzeuge bezeichnet, die ohne wesentliche Veränderung zum Gebrauch wie ortsfeste Werkzeuge in einer Halterung befestigt werden können, fallen in den Anwendungsbereich dieser Norm.

Für solche Halterungen können zusätzliche Anforderungen notwendig sein.

Diese Norm gilt für Elektrowerkzeuge jeder Bemessungsfrequenz.

Sie gilt auch, soweit sinngemäß anwendbar, für Elektrowerkzeuge, die im Teil 2, Besondere Anforderungen, nicht genannt sind und für solche, die nach grundlegend neuen Prinzipien gebaut sind.

Diese Norm gilt nicht für Werkzeuge zur Herstellung und Zubereitung von Speisen.

Diese Norm gilt nicht für batteriebetriebene Werkzeuge.

Elektrowerkzeuge mit eingebautem elektrischem Heizkörper gehören zum Anwendungsbereich dieser Norm, müssen aber auch der EN 60335-1 entsprechen, soweit diese anwendbar ist.

Für Elektrowerkzeuge, die zur Verwendung an Orten bestimmt sind, wo besondere Verhältnisse vorliegen, wie auf Schiffen und Fahrzeugen und an gefährlichen Orten, wo zum Beispiel Explosionsgefahr besteht, kann eine besondere Bauweise erforderlich werden.

2 Begriffe

2.1 Spannungs- und Stromangaben sind, soweit nicht anders angegeben, Effektivwerte.

2.2 Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

- Handgeführtes Elektrowerkzeug:** eine elektromotorisch oder -magnetisch angetriebene Maschine, die zur Ausführung mechanischer Arbeiten bestimmt und so gebaut ist, daß Motor und Maschine eine Baueinheit bilden, die leicht an ihren Einsatzort gebracht werden kann und die während des Gebrauchs von Hand geführt wird oder in einer Halterung befestigt ist.

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

- Bemessungsspannung:** die dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordnete Spannung (bei Drehstrom die Leiterspannung).

- Bemessungsspannungsbereich:** der dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordnete Spannungsbereich, ausgedrückt durch dessen oberen und unteren Grenzwert.

- Bemessungsaufnahme:** die dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordnete Aufnahme in Watt.

- Bemessungsstrom:** der dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordnete Strom bei Bemessungsspannung oder beim unteren Grenzwert des Bemessungsspannungsbereiches.

ANMERKUNG: Wenn dem Elektrowerkzeug kein Strom zugeordnet ist, gilt im Sinne dieser Norm der Strom als Bemessungsstrom, der gemessen wird, wenn das Elektrowerkzeug bei Normallast mit Bemessungsspannung oder am unteren Grenzwert des Bemessungsspannungsbereiches betrieben wird.

- Bemessungsfrequenz:** die dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordnete Frequenz.

- Bemessungsfrequenzbereich:** der dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordnete Frequenzbereich, ausgedrückt durch dessen unteren und oberen Grenzwert.

- Bemessungs-Leerlaufdrehzahl:** die dem Elektrowerkzeug vom Hersteller zugeordnete Leerlaufdrehzahl bei Bemessungsspannung oder beim oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereiches.

- Feste Anschlußleitung:** eine biegsame Leitung, die nur unter Zuhilfenahme eines Werkzeugs vom Elektrowerkzeug entfernt werden kann.

- Basisisolierung:** die für aktive Teile verwendete Isolierung, um einen grundlegenden Schutz gegen elektrischen Schlag zu gewährleisten.

ANMERKUNG: Basisisolierung enthält nicht unbedingt eine Isolierung, die ausschließlich für funktionelle Zwecke verwendet wird.

- Zusätzliche Isolierung (Schutzisolierung):** eine unabhängige, zusätzlich zur Basisisolierung vorhandene Isolierung, die im Falle des Versagens der Basisisolierung den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellt.

- Doppelte Isolierung:** eine Isolierung, die sowohl Basisisolierung als auch zusätzliche Isolierung umfaßt.

- Verstärkte Isolierung:** eine verbesserte Basisisolierung mit solchen mechanischen und elektrischen Eigenschaften, daß sie den gleichen Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellt, wie doppelte Isolierung.

- Elektrowerkzeug der Schutzklasse I:** ein Elektrowerkzeug, das durchgehend mindestens Basisisolierung hat und entweder einen Gerätestecker mit Schutzkontakt oder eine feste Anschlußleitung mit Schutzleiter hat.

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

15. **Elektrowerkzeug der Schutzklasse II:** ein Elektrowerkzeug, das durchgehend doppelte und/oder verstärkte Isolierung besitzt und keine Anschlußmöglichkeit für einen Schutzleiter hat.

Ein solches Elektrowerkzeug kann nach einer der folgenden Arten gebaut sein:

- (i) Ein Elektrowerkzeug, das eine dauerhafte und praktisch vollständige Umhüllung aus Isolierstoff hat, die alle Metallteile umschließt, ausgenommen kleine Teile, wie Leistungs- oder Hinweisschilder, Schrauben und Nieten, die von spannungsführenden Teilen durch eine der verstärkten Isolierung mindestens gleichwertigen Isolierung getrennt sind; solch ein Elektrowerkzeug wird isolierstoffumschlossenes Elektrowerkzeug der Schutzklasse II genannt;
- (ii) Ein Elektrowerkzeug, das aus einer praktisch vollständigen Umhüllung aus Metall besteht und durchgehend doppelte Isolierung hat, ausgenommen bei solchen Teilen, wo verstärkte Isolierung verwendet wird, da die doppelte Isolierung offensichtlich nicht anwendbar ist; solch ein Elektrowerkzeug wird metallumschlossenes Elektrowerkzeug der Schutzklasse II genannt;
- (iii) Eine Kombination der unter (i) und (ii) beschriebenen Bauarten.

ANMERKUNGEN: Das Gehäuse eines isolierstoffumschlossenen Elektrowerkzeugs der Schutzklasse II kann teilweise oder vollständig die zusätzliche oder verstärkte Isolierung bilden.

Enthält ein Elektrowerkzeug mit durchgehender doppelter Isolierung und/oder verstärkter Isolierung eine Schutzleiter-Anschlußklemme oder einen Schutzkontakt, so wird es als ein Elektrowerkzeug mit Aufbau der Schutzklasse I angesehen.

Elektrowerkzeuge der Schutzklasse II können Teile haben, die mit Sicherheitskleinspannung betrieben werden.

16. **Elektrowerkzeug der Schutzklasse III:** ein zum Betrieb mit Sicherheitskleinspannung gebautes Elektrowerkzeug, das weder innere noch äußere Stromkreise hat, die mit anderer als Sicherheitskleinspannung arbeiten.

17. **Sicherheitskleinspannung:** eine Bemessungsspannung bis 42 V zwischen Leitern und zwischen Leitern und Erde oder bei Drehstrom bis 24 V zwischen Leitern und Neutraleiter, wobei die Leerlaufspannung 50 V bzw. 29 V nicht übersteigt.

ANMERKUNG: Wird Sicherheitskleinspannung dem Netz entnommen, muß dies über einen Sicherheitstransformator oder einen Umformer mit getrennten Wicklungen erfolgen.

Die angegebenen Spannungsgrenzen setzen voraus, daß der Sicherheitstransformator mit seiner Bemessungsspannung arbeitet.

18. **Normallast:** die Belastung, die so auf das Elektrowerkzeug angewandt wird, daß die auftretende Beanspruchung derjenigen entspricht, die unter sachgemäßen Gebrauchsbedingungen auftritt, wobei jeder Hinweis auf Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb beachtet wird und etwa vorhandene Heizelemente wie bei sachgemäßem Gebrauch betrieben werden.

ANMERKUNG: Normallast basiert auf Bemessungsspannung oder dem oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereiches.

19. **Berührbares Teil:** jedes 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.

20. **Abnehmbares Teil:** ein Teil, das ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs abgenommen werden kann.

21. **Bemessungsbetriebsdauer:** die dem Werkzeug vom Hersteller zugeordnete Betriebsdauer.

22. **Dauerbetrieb:** zeitlich unbegrenzter Betrieb mit Normallast.

23. **Kurzzeitbetrieb:** vom kalten Zustand ausgehender Betrieb mit Normallast während einer definierten Zeitdauer, wobei die Pausen zwischen den aufeinanderfolgenden Betriebsperioden so lang sind, daß das Elektrowerkzeug etwa auf Raumtemperatur abkühlen kann.

24. **Aussetzbetrieb:** Betrieb in einer Reihe definierter gleichartiger Betriebsspiele, wobei jedes Betriebsspiel aus einer Betriebsperiode mit Normallast und einer Pause besteht, in der das Elektrowerkzeug leer läuft oder abgeschaltet ist.

25. **Temperaturbegrenzer:** eine Vorrichtung, die bei unsachgemäßem Gebrauch die Temperatur eines Elektrowerkzeugs oder seiner Teile durch selbsttätiges Öffnen des Stromkreises oder Vermindern des Stromes begrenzt und die so gebaut ist, daß ihre Einstellung durch den Benutzer nicht verändert werden kann.

26. **Nichtselbsttätig rückstellender Schutz-Temperaturbegrenzer:** ein Temperaturbegrenzer, der ein Wiedereinschalten von Hand oder den Ersatz eines Teiles erfordert, um den Stromkreis wieder zu schließen.

27. **Kriechstrecke:** der kürzeste Weg zwischen zwei leitenden Teilen oder zwischen einem leitenden Teil und der begrenzenden Oberfläche des Elektrowerkzeugs, der entlang der Oberfläche des Isolierstoffes gemessen wird.

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

28. **Luftstrecke:** der kürzeste durch die Luft gemessene Abstand zwischen zwei leitenden Teilen oder zwischen einem leitenden Teil und der begrenzenden Oberfläche des Elektrowerkzeugs.

29. **„Zuhilfenahme eines Werkzeugs“, „Verwendung eines Werkzeugs“:** Wo solche Ausdrücke vorkommen, bedeutet das Wort Werkzeug einen Schraubendreher, eine Münze oder irgendeinen anderen Gegenstand, der verwendet werden kann, um eine Schraube oder ein ähnliches Befestigungsmittel zu betätigen.

30. Der Begriff **„Körper“** umfaßt alle berührbaren Metallteile, Wellen oder Griffe, Knöpfe, Knebel und dergleichen und Metallfolie in Berührung mit allen berührbaren Isolierstoffflächen; er umfaßt nicht Metallteile, die nicht berührbar sind.

31. **Sicherheitstransformator:** ein Transformator, dessen Eingangswicklung elektrisch von der Ausgangswicklung durch eine mindestens der doppelten oder der verstärkten Isolierung entsprechenden Isolierung elektrisch getrennt ist und der zur Versorgung eines Elektrowerkzeugs oder eines Stromkreises mit Sicherheitskleinspannung bestimmt ist.

3 Allgemeine Anforderungen

3.1 Elektrowerkzeuge müssen so gebaut und bemessen sein, daß sie im sachgemäßen Gebrauch zuverlässig arbeiten und keine Gefahr für Personen oder die Umgebung bringen, auch in Fällen unachtsamen Gebrauchs, wie sie bei sachgemäßer Verwendung vorkommen können.

ANMERKUNGEN: Die für den Aufbau des Elektrowerkzeugs verwendeten Werkstoffe sollten keine zusätzlichen Gefahren während des Gebrauchs oder der Handhabung des Elektrowerkzeugs bewirken.

Die Gefahren durch Geräusch und Vibration sollten auf das niedrigste anwendbare Maß reduziert werden, wobei die entsprechenden Europäischen Normen zu berücksichtigen sind.

Im allgemeinen wird die Erfüllung der vorstehenden Anforderungen durch Ausführung aller entsprechenden Prüfungen nachgewiesen.

4 Allgemeine Prüfbedingungen

4.1 Die Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.

4.2 Wenn nicht anders festgelegt, werden die Prüfungen an einem einzigen Prüfling im Anlieferungszustand vorgenommen, der allen einschlägigen Prüfungen standhalten muß.

ANMERKUNGEN: Ist ein Elektrowerkzeug für verschiedene Betriebsspannungen oder sowohl für Wechselstrom als auch für Gleichstrom, für verschiedene Drehzahlen usw. gebaut, so kann mehr als ein Prüfling verlangt werden.

Falls die Prüfung nach Abschnitt 11.2 durchgeführt werden muß, sind drei oder möglicherweise sechs zusätzliche Prüflinge erforderlich.

Muß ein Elektrowerkzeug der Schutzklasse II für die Prüfungen nach den Abschnitten 12 und 15 zerlegt werden, so ist ein zusätzlicher Prüfling erforderlich.

Die Prüfung von Einzelteilen kann die Vorlage zusätzlicher Prüflinge solcher Einzelteile erfordern. Sofern dies notwendig ist, sind sie zusammen mit dem Elektrowerkzeug einzureichen.

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

ANMERKUNG: Vor Beginn der Prüfungen wird das Elektrowerkzeug bei Bemessungsspannung oder dem unteren Grenzwert seines Bemessungsspannungsbereiches betrieben, um festzustellen, daß es einwandfrei arbeitet.

4.4 Wenn nicht anders festgelegt, werden die Prüfungen bei einer Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ durchgeführt, wobei das Elektrowerkzeug in die ungünstigste Lage gebracht wird, die im sachgemäßen Gebrauch vorkommen kann.

4.5 Elektrowerkzeuge, die nur für Wechselstrom bestimmt sind, werden mit Wechselstrom bei Bemessungsfrequenz geprüft, sofern diese angegeben ist. Elektrowerkzeuge, die nur für Gleichstrom bestimmt sind, werden mit Gleichstrom geprüft.

Elektrowerkzeuge ohne Angabe der Bemessungsfrequenz werden mit 50 Hz geprüft. Elektrowerkzeuge, die für mehr als eine Bemessungsspannung oder für Wechselstrom und Gleichstrom bestimmt sind, werden bei der ungünstigsten Spannung und Stromart geprüft.

Wenn festgelegt ist, daß die Netzspannung gleich der Bemessungsspannung, multipliziert mit einem bestimmten Faktor, ist, dann ist die Netzspannung für Elektrowerkzeuge, die mit einem Bemessungsspannungsbereich gekennzeichnet sind, gleich:

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

Bei der Prüfung von Elektrowerkzeugen, die nur für Gleichstrom bestimmt sind, ist der mögliche Einfluß der Polarität auf die Funktion des Elektrowerkzeugs zu berücksichtigen.

Elektrowerkzeuge, auf denen ein Bemessungsfrequenzbereich angegeben ist, werden nur dann mit 50 Hz geprüft, wenn diese Frequenz innerhalb des Bereiches liegt; ansonsten werden sie mit der ungünstigsten Frequenz innerhalb des Bereiches geprüft.

ANMERKUNGEN: Ist das Elektrowerkzeug für mehr als eine Bemessungsspannung oder einen Bemessungsspannungsbereich gebaut, so kann es erforderlich werden, einige Prüfungen mehr als einmal vorzunehmen, um die ungünstigste Spannung zu ermitteln.

Bei Elektrowerkzeugen, die für mehr als eine Bemessungsspannung oder Bemessungsspannungsbereich gebaut sind, wird als Bemessungsspannung für die Prüfungen die ungünstigste oben angegebene Spannung benutzt.

4.6 Im Elektrowerkzeug eingebaute Heizelemente werden, soweit nicht anders festgelegt, an eine getrennte Stromquelle angeschlossen und nach der entsprechenden EN 60335 geprüft.

Kann das Heizelement im sachgemäßen Gebrauch nur bei laufendem Motor eingeschaltet werden, so wird es bei laufendem Motor geprüft. Kann das Heizelement auch eingeschaltet werden, wenn der Motor nicht läuft, so werden die Prüfungen entweder bei laufendem oder bei nichtlaufendem Motor vorgenommen, je nachdem, was ungünstiger ist.

4.7 Elektrowerkzeuge, die mit einer Regel- oder einer ähnlichen Vorrichtung ausgerüstet sind, werden bei der ungünstigsten Einstellung innerhalb des vom Hersteller für den speziellen Anwendungsfall angegebenen Bereichs geprüft, falls die Einstellung durch den Benutzer geändert werden kann.

ANMERKUNGEN: Dieser Abschnitt gilt, wenn die Regelvorrichtung oder dergleichen ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs zugänglich ist, gleichgültig, ob die Einstellung von Hand oder mit Werkzeug verändert werden kann. Ist sie ohne Werkzeug nicht zugänglich, so gilt dieser Abschnitt nur, wenn die Einstellung von Hand verändert werden kann.

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

4.8 Elektronische Drehzahlregel- oder -steuervorrichtungen werden auf die höchste Drehzahl eingestellt.

4.9 Elektrowerkzeuge, die zur Benutzung mit einer festen Anschlußleitung bestimmt sind, werden mit an das Elektrowerkzeug angeschlossener Leitung geprüft.

4.10 Sind die Bedingungen für Normallast im Teil 2 festgelegt, so wird das Elektrowerkzeug ohne Rücksicht auf eine etwaige Aufschrift hinsichtlich Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb diesen Bedingungen entsprechend belastet, es sei denn, aus der Bauart des Elektrowerkzeugs geht hervor, daß diese Bedingungen im sachgemäßen Gebrauch nicht auftreten werden.

Enthält der Teil 2 keine Bedingungen zur Normallast, 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.

Elektrowerkzeuge, für die auswechselbares Zubehör erhältlich ist, werden mit dem Zubehör nach den Angaben des Herstellers geprüft, das die ungünstigsten Ergebnisse ergibt.

Für Zubehör, das eine Funktion ausübt, die zum Anwendungsbereich von einem der Teile 2 gehört, werden die Prüfungen in Übereinstimmung mit dem entsprechenden Teil durchgeführt.

Für anderes Zubehör werden die Prüfungen entsprechend den Angaben des Herstellers durchgeführt. Fehlen solche Angaben, dann wird das Elektrowerkzeug im Dauerbetrieb so belastet, daß sich die Bemessungsaufnahme ergibt.

4.11 Falls eine Drehmomentbelastung angewandt werden muß, wird die Belastung so vorgenommen, daß keine zusätzlichen Beanspruchungen, z. B. seitlicher Schub, auftreten. Zusätzliche Beanspruchungen, die beim einwandfreien Betrieb des Elektrowerkzeugs auftreten, werden jedoch berücksichtigt.

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

4.13 Haben Elektrowerkzeuge der Schutzklasse I Teile mit doppelter Isolierung oder verstärkter Isolierung, so werden diese auch nach den einschlägigen Forderungen an Elektrowerkzeuge der Schutzklasse II geprüft.

In gleicher Weise werden mit Sicherheitskleinspannung betriebene Teile von Elektrowerkzeugen der Schutzklassen I und II auch nach den einschlägigen Forderungen an Elektrowerkzeuge der Schutzklasse III geprüft.

4.14 Elektrowerkzeuge mit in den Stecker eingebauten Überlastschutzeinrichtungen müssen geprüft werden, ohne daß solchen Schutzeinrichtungen Beachtung geschenkt wird.

4.15 Für Elektrowerkzeuge mit eingebauten elektronischen Stromkreisen siehe Anhang B.

5 Bemessungswerte

5.1 Die höchste Bemessungsspannung beträgt:

250 V für Gleichstrom-Elektrowerkzeuge

440 V für andere Elektrowerkzeuge

Besichtigung der Aufschriften.

ANMERKUNG: Den Anforderungen dieser Norm liegt die Annahme zugrunde, daß im sachgemäßen Gebrauch die Spannung zwischen Netzleitungen und Erde 250 V nicht überschreitet.

6 Einteilung

6.1 Die Elektrowerkzeuge werden eingeteilt:

1. nach der Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag:

Elektrowerkzeuge der Schutzklasse I,
Elektrowerkzeuge der Schutzklasse II,
Elektrowerkzeuge der Schutzklasse III.

2. nach dem Grad des Schutzes gegen Feuchtigkeit:

abgedeckte Elektrowerkzeuge,
spritzwassergeschützte Elektrowerkzeuge,
wasserdichte Elektrowerkzeuge.

7 Aufschriften

7.1 Elektrowerkzeuge müssen folgende Aufschriften tragen:

- Bemessungsspannung(en) oder Bemessungsspannungsbereich(e) in Volt,
- Symbol für die Stromart, falls zutreffend,
- Bemessungsfrequenz oder Bemessungsfrequenzbereich in Hertz, es sei denn, das Elektrowerkzeug ist nur für Gleichstrom oder für Wechselstrom mit Frequenzen bis zu 60 Hz bestimmt,
- Bemessungsaufnahme in Watt oder Kilowatt, falls sie höher als 25 W ist,
- Bemessungsstrom in Ampere, falls er höher als 10 A ist,
- Name des Herstellers oder Warenzeichen,
- Anschrift des Herstellers oder Ursprungsland,
- Modell- oder Typbezeichnung des Herstellers und Seriennummer (falls vorhanden),
- Jedes verbindliche Prüfzeichen, das die Übereinstimmung mit der gesetzlichen Forderung unter Berücksichtigung dieser Norm bestätigt,
- Bemessungsbetriebsdauer oder Bemessungsbetriebsdauer und Bemessungspausendauer in Stunden, Minuten oder Sekunden, falls zutreffend,
- Symbol für Aufbau der Schutzklasse II, nur für Elektrowerkzeuge der Schutzklasse II,
- Symbol für Grad des Schutzes gegen Feuchtigkeit, falls zutreffend,
- Bemessungsleerlaufdrehzahl in Umdrehungen je Minute, falls diese höher als 10 000 ist.

ANMERKUNGEN: Elektrowerkzeuge für Stern-Dreieck-Schaltung müssen deutlich mit den beiden Bemessungsspannungen gekennzeichnet sein (z. B. 230 V Δ / 400 VY).

Bei Elektrowerkzeugen mit eingebauten Heizelementen gilt als Bemessungsaufnahme die gesamte aufgenommene Leistung, die bei gleichzeitigem Betrieb des Motors und der Heizelemente auftreten kann.

Zusätzliche Aufschriften sind zulässig, vorausgesetzt, sie geben keinen Anlaß zu Mißverständnissen.

Trägt der Motor eines Elektrowerkzeugs eigene Aufschriften, dann müssen die Aufschriften des Elektrowerkzeugs und des Motors so angegeben werden, daß kein Zweifel über die Nennwerte und den Hersteller des Elektrowerkzeugs selbst möglich ist.

7.2 Bei Elektrowerkzeugen mit eingebauten Heizelementen müssen die gesamten in der EN 60335-1 für Heizelemente geforderten Aufschriften zusätzlich auf dem Leistungsschild des Elektrowerkzeugs angegeben werden.

7.3 Auf Elektrowerkzeugen für Kurzzeitbetrieb oder Aussetzbetrieb müssen die Bemessungsbetriebsdauer bzw. die Bemessungsbetriebsdauer und die Bemessungspausendauer angegeben sein, falls nicht die Betriebsdauer entweder durch die Bauart begrenzt ist oder der in Teil II angegebenen Beschreibung der Normallast entspricht.

Die Aufschrift des Kurzzeitbetriebes oder Aussetzbetriebes muß dem sachgemäßen Gebrauch entsprechen.

Bei der Aufschrift des Aussetzbetriebes muß die Bemessungsbetriebsdauer vor der Bemessungspausendauer stehen, wobei beide durch einen Schrägstrich getrennt sind.

7.4 Wenn das Elektrowerkzeug auf verschiedene Bemessungsspannungen oder verschiedene Bemessungsaufnahmen einstellbar ist, muß die Spannung oder Aufnahme, auf die es eingestellt ist, leicht und deutlich erkennbar sein. Diese Anforderung gilt nicht für Elektrowerkzeuge mit Stern-Dreieck-Anschluß.

ANMERKUNG: Bei Elektrowerkzeugen, die nicht häufig auf andere Spannungen umgestellt werden müssen, genügt es, wenn die Bemessungsspannung oder die Bemessungsaufnahme, auf die das Werkzeug eingestellt ist, einem an ihm fest angebrachten Anschlußplan entnommen werden kann; dieser Anschlußplan kann an der Innenseite eines Deckels angebracht sein, der zum Anschluß der festen Anschlußleitung abgenommen werden muß. Der Anschlußplan kann auf einem Karton sein, der in den Deckel genietet ist oder auf einem Papier oder dergleichen, das in den Deckel geklebt wurde, aber nicht auf einem dem Elektrowerkzeug lose beigegebenem Zettel.

7.5 Bei Elektrowerkzeugen, die mit mehr als einer Bemessungsspannung oder Bemessungsspannungsbereichen gekennzeichnet sind, muß die Bemessungsaufnahme für jede dieser Spannungen oder Bereiche angegeben werden, falls sie 25 W überschreitet.

Der obere und der untere Grenzwert der Bemessungsaufnahme müssen so auf dem Elektrowerkzeug angegeben werden, daß das Verhältnis zwischen Aufnahme und Spannung eindeutig ist. Beträgt der Unterschied zwischen den Grenzen eines Bemessungsspannungsbereiches nicht mehr als 10 % des Mittelwertes dieses Bereiches, kann sich die Angabe der Bemessungsaufnahme auf den Mittelwert dieses Bereiches beziehen.

7.6 Folgende Symbole werden je nach Anwendbarkeit benutzt: *)

n	.....	Drehzahl bei Normallast
n_0	.....	Bemessungs-Leerlaufdrehzahl
V	.....	Volt
A	.....	Ampere
Hz	.....	Hertz
W	.....	Watt
kW	.....	Kilowatt
h	.....	Stunden
min	.....	Minuten
s	.....	Sekunden
min ⁻¹ oder .../min.	.....	Umdrehungen oder Hin- und Herbewegungen je Minute
~	.....	Wechselstrom
3~	.....	Dreiphasen-Wechselstrom
3N~	.....	Dreiphasen-Wechselstrom mit Mittelleiter
==	.....	Gleichstrom
⊞	.....	Elektrowerkzeuge der Schutzklasse II
⚠ (ein Tropfen in einem Dreieck)	.....	spritzwassergeschützte Bauart
⦿ (zwei Tropfen)	.....	wasserdichte Bauart

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

Die Maße für das Symbol des Aufbaus der Schutzklasse II müssen so sein, daß die Seitenlänge des äußeren Quadrates ungefähr zweimal der Seitenlänge des inneren Quadrates entspricht. Die Seitenlängen des äußeren Quadrates müssen mindestens 5 mm betragen, es sei denn, das größte Maß des Elektrowerkzeugs ist kleiner als 15 cm, dann können die Maße des Symbols verkleinert werden, aber die Seitenlänge des äußeren Quadrates darf nicht geringer als 3 mm sein.

Das Symbol für den Aufbau der Schutzklasse II muß so angebracht werden, daß es eindeutig Teil der technischen Angaben ist und nicht mit dem Namen des Herstellers oder dem Warenzeichen verwechselt werden kann.

7.7 Anschlußklemmen, die ausschließlich zum Anschluß des Mittelpunktleiters bestimmt sind, müssen mit dem Buchstaben N gekennzeichnet werden.

Schutzleiteranschlußklemmen müssen mit dem Symbol ⊕ gekennzeichnet werden.

Diese Kennzeichnungen dürfen nicht auf Schrauben, abnehmbaren Unterlegscheiben oder anderen Teilen angebracht sein, die beim Anschluß der Leitungen entfernt werden könnten.

7.8 Elektrowerkzeuge, die an mehr als zwei Netzleitungen angeschlossen werden, müssen mit einem Anschlußplan versehen sein, sofern der richtige Anschluß nicht klar erkennbar ist.

ANMERKUNGEN: Der Schutzleiter gilt nicht als Netzleiter.

Bei Elektrowerkzeugen mit Stern-Dreieck-Schaltung muß der Anschlußplan angeben, wie die Wicklungen anzuschließen sind.

Der Anschlußplan kann der gleiche sein, auf den in Abschnitt 7.4 verwiesen wird.

7.9 Ein Drucktaster darf nur rot sein, wenn er zur Öffnung des durch ihn geschalteten Stromkreises dient und keine andere Funktion hat.

ANMERKUNG: Diese Anforderung gilt nicht für Druckknöpfe zur Verriegelung des Ein-/Aus-Schalters.

7.10 Bei Elektrowerkzeugen, deren unerwartetes Einschalten eine Gefahr bedeuten kann, muß die „AUS“-Stellung des Ein-/Aus-Schalters gekennzeichnet sein, sofern diese Stellung nicht für den Benutzer klar erkennbar ist; erforderlichenfalls ist diese Stellung mit der Ziffer 0 zu bezeichnen.

Die Ziffer 0 darf für keinen anderen Zweck verwendet werden.

7.11 Regelvorrichtungen und dergleichen, die während des Betriebes des Elektrowerkzeuges betätigt werden können, müssen mit einer Angabe versehen sein, die die Richtung der Einstellungsänderung zur Erhöhung oder Verminderung des Wertes der einstellbaren Größe angibt.

Diese Anforderung gilt nicht für Regelvorrichtungen mit hin- und herschiebbaren Einstellgliedern, wenn sich die maximale „EIN“-Stellung entgegengesetzt zur „AUS“-Stellung befindet.

*) ANMERKUNG: Das schließt nicht die Verwendung anderer Symbole für andere Zwecke aus.

Wenn Ziffern für die verschiedenen Stellungen verwendet werden, muß die „AUS“-Stellung mit der Ziffer 0 und jede Stellung mit höherer Leistungsabgabe, Leistungsaufnahme, Drehzahl usw. durch eine höhere Ziffer angegeben werden.

ANMERKUNGEN: Eine Kennzeichnung mit + und – gilt als ausreichend.

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

7.12 Elektrowerkzeuge mit elektronischen Steuer- oder Regelvorrichtungen müssen entweder besondere Aufschriften tragen oder zusammen mit einer Gebrauchsanweisung geliefert werden, die die nötigen Angaben für den Gebrauch des Elektrowerkzeugs enthält.

7.13 Dem Elektrowerkzeug muß eine entsprechende Gebrauchsanweisung in einer der offiziellen Sprachen des Landes, in dem das Elektrowerkzeug verkauft werden soll, beiliegen.

7.13.1 Die Gebrauchsanweisung muß mindestens folgendes enthalten:

- den Namen und die Anschrift des Herstellers oder das Ursprungsland;
- eine Wiederholung der Sicherheitskennzeichnungen (z. B. maximale Drehzahl, Leistung usw.), die auf dem Elektrowerkzeug anzugeben sind;
- eine Erläuterung aller Symbole oder Bildzeichen, die auf dem Elektrowerkzeug für einen sicheren Gebrauch angegeben sind;
- Anweisungen zum sicheren Gebrauch einschließlich sachgemäßer Betriebsbedingungen, Montage, Einstellung, Wartung usw. und Hinweise darauf, wie das Elektrowerkzeug nicht benutzt werden darf (einschließlich des Warnhinweises „Stecker aus der Steckdose ziehen, bevor irgendeine Einstellung oder Wartung vorgenommen wird“);
- Auflistung von Zubehörteilen, die mit dem Elektrowerkzeug benutzt werden müssen;
- die Geräuschemission (in Übereinstimmung mit Abschnitt 13.2 gemessen) wie folgt:
 - a) der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel am Ohr des Benutzers, falls dieser über 70 dB(A) liegt oder eine Angabe entsprechenden Inhalts, wenn er 70 dB(A) nicht übersteigt;
 - b) der Höchstwert des momentanen C-bewerteten unverzögerten Schalldruckpegels, sofern dieser 63 hPa (130 dB bezogen auf 20 hPa) übersteigt;
 - c) der vom Elektrowerkzeug ausgehende Schalleistungspegel, wenn der äquivalente Dauerschalldruckpegel 85 dB(A) übersteigt;

wenn nötig, müssen Anweisungen zum Tragen von Gehörschutz gegeben werden;

- der Schwingungspegel, wenn anwendbar (in Übereinstimmung mit Abschnitt 13.3 gemessen), wie folgt:
 - a) der bewertete Effektivwert der Beschleunigung, falls dieser 2,5 m/s² übersteigt;
 - b) eine Angabe entsprechenden Inhalts, wenn er 2,5 m/s² nicht übersteigt;
- Informationen bezüglich der Wirksamkeit der Staubabsaugung (freigestellt), gemessen in Übereinstimmung mit Abschnitt 13.1.

7.13.2 Die Gebrauchsanweisung muß allgemeine Sicherheitshinweise sinngemäß, je nach Anwendbarkeit, enthalten.

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

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

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. Benutzen Sie Elektrowerkzeuge nicht in feuchter oder nasser Umgebung. Sorgen Sie für gute Beleuchtung. Benutzen Sie Elektrowerkzeuge nicht in der Nähe von brennbaren Flüssigkeiten oder Gasen.
3. Schützen Sie sich vor elektrischem Schlag
 - Vermeiden Sie Körperberührung mit geerdeten Teilen, z. B. Rohren, Heizkörpern, Herden, Kühlschränken.
4. Halten Sie Kinder fern
 - Lassen Sie andere Personen nicht das Elektrowerkzeug oder das Kabel berühren. Halten Sie andere Personen von Ihrem Arbeitsbereich fern.
5. Bewahren Sie Ihre Elektrowerkzeuge sicher auf
 - Unbenutzte Elektrowerkzeuge sollten an einem trockenen, hochgelegenen oder abgeschlossenen Ort, außerhalb der Reichweite von Kindern, abgelegt werden.

6. Überlasten Sie Ihre Elektrowerkzeuge 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 Hand-Kreissäge zum Schneiden von Baumstäben oder Holzscheiten.
8. Tragen Sie geeignete Arbeitskleidung!
 - Tragen Sie keine weite Kleidung oder Schmuck, sie könnten von beweglichen Teilen erfaßt werden. Bei Arbeiten im Freien sind Gummihandschuhe und rutschfestes Schuhwerk empfehlenswert. Tragen Sie bei langen Haaren ein Haarnetz.
9. Tragen Sie eine Schutzbrille
 - Verwenden Sie bei stauberzeugenden Arbeiten eine Atemmaske.
10. Schließen Sie die Staubabsaug-Einrichtung an
 - Wenn Vorrichtungen zum Anschluß von Staubabzugs- und -auffangeinrichtungen 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
 - Tragen Sie das Elektrowerkzeug niemals am Kabel. Benutzen 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
 - Benutzen Sie Spannvorrichtungen oder einen Schraubstock, um das Werkstück festzuhalten. Es ist damit sicherer gehalten als mit Ihrer Hand, und Sie haben außerdem beide Hände zur Bedienung des Elektrowerkzeugs frei.
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 Werkzeuge scharf und sauber, um besser und sicherer arbeiten zu können. Befolgen Sie die Wartungsvorschriften und die Hinweise über den Werkzeugwechsel. Kontrollieren Sie regelmäßig das Kabel des Elektrowerkzeugs, und lassen Sie es bei Beschädigung von einem anerkannten Fachmann erneuern. Kontrollieren Sie Verlängerungskabel regelmäßig und ersetzen Sie sie, wenn sie beschädigt sind. Halten Sie Handgriffe trocken 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
 - Tragen Sie ein an das Stromnetz angeschlossenes Elektrowerkzeug nicht mit dem Finger am Schalterdrücker. Vergewissern Sie sich, daß der Schalter beim Einstecken des Steckers in die Steckdose ausgeschaltet ist.
18. Verlängerungskabel im Freien
 - 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 sachgemäß 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

- Benutzen Sie nur Zubehör oder Zusatzgeräte, die in der Gebrauchsanweisung aufgeführt sind. 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 Betreiber entstehen.

7.14 Aufschriften, die in den Abschnitten 7.1 bis 7.5 festgelegt wurden, müssen auf dem Hauptteil des Elektrowerkzeugs so angebracht sein, daß sie deutlich erkennbar sind, wenn das Elektrowerkzeug gebrauchsbereit ist.

Aufschriften auf und Kennzeichnungen von Schaltern, Temperaturbegrenzern und ähnlichen Regel- oder Steuervorrichtungen müssen in der Nähe dieser Bauteile angebracht werden; sie dürfen nicht auf abnehmbaren Teilen stehen, wenn diese Teile wieder so montiert werden können, daß die Aufschriften irreführend sind.

Prüfung der Abschnitte 7.1 bis 7.14: Besichtigung.

7.15 Die Aufschriften müssen gut lesbar und dauerhaft sein.

Besichtigung sowie je 15 Sekunden langes Reiben der Aufschriften von Hand mit einem wassergetränkten und 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.

ANMERKUNGEN:

1. Selbstklebende Schilder, die am Gehäuse des Elektrowerkzeugs vertieft angebracht sind, sind für abgedeckte Elektrowerkzeuge zugelassen.
2. Das für die Prüfung zu verwendende Benzin ist eine aliphatische Hexan-Lösung mit einem maximalen Aromatik-Inhalt von 0,1 Volumenprozent, einem Kauri-Butanol-Wert von 29, einem anfänglichen Siedepunkt von ungefähr 65 °C, einem Trocknungspunkt von ungefähr 69 °C und einem spezifischen Gewicht von ungefähr 0,66 kg/Liter.

8 Schutz gegen elektrischen Schlag

8.1 Elektrowerkzeuge müssen so gebaut und umhüllt sein, daß ein zuverlässiger Schutz gegen zufällige Berührung von aktiven Teilen und bei Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II von Metallteilen, die nur durch Basisisolierung von aktiven Teilen getrennt sind, sichergestellt ist, auch nachdem abnehmbare Teile entfernt wurden. Außerdem muß ein zuverlässiger Schutz gegen die Gefahr der Berührung der Basisisolierung vorhanden sein.

Gehäuse dürfen keine Öffnungen aufweisen, durch die spannungsführende Teile berührt werden könnten, außer solchen, die für den Gebrauch und den Betrieb des Elektrowerkzeugs nötig sind. Der geforderte Schutz gegen zufälliges Berühren von spannungsführenden Teilen darf nicht von den isolierenden Eigenschaften von Lack, Emaille, Baumwolle, Papier, Oxidschichten auf Metallteilen, Isolierperlen, Vergußmassen und dergleichen abhängen.

Wenn nicht anders festgelegt, gelten nichtisolierte Teile, die bei Sicherheitskleinspannung arbeiten, als aktive Teile.

Besichtigung und wenn notwendig durch eine Prüfung mit dem Prüffinger nach Bild 1.

Zusätzlich werden Öffnungen in Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II und Öffnungen in Elektrowerkzeugen der Schutzklasse I, die sich nicht in Metallteilen befinden, die mit der Schutzleiterklemme oder dem Schutzkontakt 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 einem starren Prüffinger ohne Gelenk, aber gleichen 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 Prüffinger nach Bild 1 wiederholt, ausgenommen, es ist eine übermäßige Kraft aufzuwenden, um den Prüffinger durch die Öffnung zu zwingen. Eine elektrische Anzeigevorrichtung wird verwendet, um die Berührung anzuzeigen.

Es darf nicht möglich sein, blanke aktive Teile oder aktive Teile, die nur durch Lack, Emaille, Papier, Baumwolle, Oxidschichten, Isolierperlen oder Vergußmasse geschützt sind, mit dem Prüffinger oder bei Geräten der Schutzklasse II mit dem Prüfstift zu berühren.

Es darf nicht möglich sein, mit dem Prüffinger Basisisolierung oder ungeerdete Metallteile, die von aktiven Teilen nur durch Basisisolierung getrennt sind, zu berühren.

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

ANMERKUNGEN: Der Norm-Prüffinger muß so gebaut sein, daß jedes seiner Gelenke nur um 90° in bezug auf die Achse des Fingers in der gleichen Richtung gedreht werden kann.

Es wird empfohlen, zur Kontaktanzeige eine Lampe zu verwenden und eine Spannung von mindestens 40 V zu benutzen.

8.2 Teile, die den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellen, müssen ausreichende mechanische Festigkeit haben und dürfen sich bei sachgemäßem Gebrauch nicht lockern. Es darf nicht möglich sein, sie ohne Werkzeug zu entfernen.

Besichtigung, Handprobe und Prüfung nach den Abschnitten 16 und 19.

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

8.4 Bei Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II dürfen Kondensatoren nicht mit berührbaren Metallteilen verbunden sein und ihre Gehäuse, wenn sie aus Metall sind, müssen von berührbaren Metallteilen durch zusätzliche Isolierung getrennt sein.

Besichtigung und die für zusätzliche Isolierung festgelegte Prüfung.

8.5 Elektrowerkzeuge müssen so gebaut sein, daß bei sachgemäßem Gebrauch keine Gefahr eines elektrischen Schlags aus geladenen Kondensatoren besteht.

Die folgende Prüfung wird zehnmal durchgeführt:

Das Elektrowerkzeug wird mit Bemessungsspannung oder am oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereiches betrieben.

Der Netzschalter, falls vorhanden, wird dann in seine „AUS“-Stellung gebracht und das Elektrowerkzeug durch Herausziehen des Steckers vom Netz getrennt. Eine Sekunde nach der Trennung vom Netz darf die Spannung zwischen den Steckerstiften 34 V nicht übersteigen.

ANMERKUNGEN: Es ist darauf zu achten, daß die Messung mit einem Meßgerät erfolgt, das den Meßwert nicht merkbar beeinflußt.

Bei Kondensatoren mit einer Bemessungskapazität von höchstens 0,1 µF wird angenommen, daß sie keinen elektrischen Schlag verursachen können.

9 Anlauf

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

Fliehkraft- und andere selbsttätige Anlaßschalter müssen zuverlässig und ohne Kontaktprellen arbeiten.

Das Elektrowerkzeug wird im Leerlauf zehnmal nacheinander mit dem 0,85fachen Wert der Bemessungsspannung betrieben, wobei etwaige Regelvorrichtungen wie für sachgemäßen Gebrauch eingestellt sind.

Elektrowerkzeuge mit Fliehkraft- oder anderen selbsttätigen Anlaßschaltern werden zusätzlich zehnmal nacheinander mit der 1,1fachen Bemessungsspannung betrieben.

In allen Fällen muß das Werkzeug einwandfrei arbeiten.

10 Leistungs- und Stromaufnahme

10.1 Die Leistungsaufnahme des Elektrowerkzeugs bei Bemessungsspannung und Normallast darf die Bemessungsaufnahme um nicht mehr als die in Tabelle 1 angegebene Toleranz überschreiten.

Tabelle 1

Bemessungsaufnahme W	Grenzabweichungen
bis 33,3	10 W
über 33,3 bis 150	30 %
über 150 bis 300	45 W
über 300	15 %

Messung der Leistungsaufnahme des Elektrowerkzeugs bei Bemessungsspannung und Normallast, sobald diese einen konstanten Wert erreicht hat.

ANMERKUNGEN: Ein unterer Grenzwert für die Leistungsaufnahme ist nicht festgelegt.

Bei Elektrowerkzeugen mit einem oder mehreren Bemessungsspannungsbereichen wird die Prüfung sowohl beim oberen als auch beim unteren Grenzwert der Bereiche durchgeführt, außer wenn sich die Angabe der Bemessungsaufnahme auf den Mittelwert des entsprechenden Spannungsbereiches bezieht. In diesem Fall wird die Prüfung bei einer Spannung gleich dem Mittelwert dieses Bereiches durchgeführt.

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

Messung des vom Elektrowerkzeug aufgenommenen Stroms, wenn es unter Normallast und bei Bemessungsspannung oder bei dem Mittelwert des Bemessungsspannungsbereiches arbeitet.

11 Erwärmung

11.1 Elektrowerkzeuge dürfen bei sachgemäßem Gebrauch keine überhöhten Temperaturen annehmen.

Messung der Temperaturerhöhung der verschiedenen Teile unter den in den Abschnitten 11.2 bis 11.6 festgelegten Bedingungen.

11.2 Das Elektrowerkzeug wird in ruhender Luft betrieben, mit Normallast oder dem zur Erreichung der Bemessungsaufnahme notwendigen Drehmoment, je nachdem, welche die größere Temperaturerhöhung bewirkt, und bei einer Spannung gleich der 0,94fachen Bemessungsspannung, der 1,00fachen Bemessungsspannung oder der 1,06fachen Bemessungsspannung, je nachdem, welche den ungünstigsten Wert ergibt.

Das Drehmoment wird auf einem Wert konstant gehalten, der der Normallast oder dem zum Erreichen der Bemessungsaufnahme nötigen Drehmoment entspricht, je nachdem, welcher Wert höher ist.

Die Messung wird in der Drehrichtung vorgenommen, in der das Gerät hauptsächlich verwendet wird.

ANMERKUNG: Wenn die Bemessungsaufnahme über eine Drehmomentbelastung erreicht wird, gilt die für Normallast festgelegte Betriebsdauer.

11.3 Etwa vorhandene Heizelemente werden, wie in Abschnitt 4.6 angegeben, unter den Bedingungen nach EN 60335-1 betrieben, wenn das Elektrowerkzeug bei der 1,06fachen Bemessungsspannung betrieben wird. Wenn das Elektrowerkzeug bei der 0,94fachen Bemessungsspannung betrieben wird, wird die Aufnahme der Heizelemente auf die 0,90fache Bemessungsaufnahme verringert.

ANMERKUNGEN: Falls erforderlich, ist die Prüfung bei 1,00facher Bemessungsspannung durchzuführen. Hierbei wird die Aufnahme der Heizelemente proportional verändert.

11.4 Temperaturerhöhungen der Wicklungen werden nach dem Widerstandsverfahren bestimmt; andere Temperaturerhöhungen werden mit Thermoelementen gemessen, die so ausgewählt und angebracht werden, daß sie einen möglichst geringen Einfluß auf die Temperatur des zu messenden Teiles haben.

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

Bei der Messung der Temperaturerhöhungen von Handgriffen, Knöpfen, Griffteilen und dergleichen müssen alle jene Teile berücksichtigt werden, die beim sachgemäßen Gebrauch angefaßt werden, sowie solche aus Isolierstoff, die in Berührung mit heißen Metallteilen stehen.

11.5 Elektrowerkzeuge für Kurzzeitbetrieb werden für die Dauer der Bemessungsbetriebsperiode betrieben; Elektrowerkzeuge für Aussetzbetrieb werden in aufeinanderfolgenden Betriebsspielen bis zum Erreichen des Beharrungszustandes betrieben, wobei die „EIN“- und „AUS“-Zeiten den Bemessungszeiten entsprechen; Elektrowerkzeuge für Dauerbetrieb werden bis zum Erreichen des Beharrungszustandes betrieben.

11.6 Während der Prüfung dürfen Überlastschutzeinrichtungen nicht ansprechen, die Temperaturerhöhungen dürfen die in Tabelle 2 angegebenen Werte nicht überschreiten, und etwa vorhandene Vergußmasse darf nicht auslaufen.

Tabelle 2

Teile	Temperaturerhöhung K
Wicklungen und damit in Berührung stehende Eisenkerne bei einer Wicklungsisolierung aus:	
Material der Klasse A ¹⁾	75
Material der Klasse E ¹⁾	90
Material der Klasse B ¹⁾	95
Material der Klasse F ¹⁾	115
anderem Material ²⁾	–
Kontaktstifte von Gerätesteckern:	
für sehr heiße Anschlußbedingungen	130
für heiße Anschlußbedingungen	95
für kalte Anschlußbedingungen	40
Umgebung von Schaltern ohne T-Kennzeichnung ⁵⁾	30
Umgebung von Schaltern mit T-Kennzeichnung ⁵⁾	T-25
(Fußnoten siehe Seite 16) (fortgesetzt)	

Tabelle 2 (fortgesetzt)	
Teile	Temperatur- erhöhung K
Gummi- oder PVC-Isolation innerer und äußerer Leitungen, einschließlich Netzanschlußleitungen: ohne <i>T</i> -Kennzeichnung ³⁾ mit <i>T</i> -Kennzeichnung	50 <i>T</i> -25
Leitungsumhüllungen, die zusätzlicher Isolierung dienen	35
Gummi, ausgenommen synthetischer, der für Dichtungen oder andere Teile verwendet wird, deren Verschlechterung die Sicherheit beeinträchtigen könnte: wenn er als zusätzliche oder verstärkte Isolierung verwendet wird in anderen Fällen	40 50
Stoffe, die als Isolierung verwendet werden, ausgenommen für Drähte und Wicklungen: imprägnierte oder lackierte Gewebe, Papier oder Preßspan Schichtpreßstoffe, gebunden mit: Melaminformaldehyd-, Phenolformaldehyd- oder Phenolfurfurolharzen Harnstoff-Formaldehydharz Preßteile aus: Phenolformaldehyd mit Zellulosefüllstoff Phenolformaldehyd mit Mineralfüllstoff Melaminformaldehyd Harnstoff-Formaldehyd Polyester mit Glasfaserverstärkung Silikon-Gummi Thermoplaste ⁴⁾ Holz	70 85 65 85 100 75 65 110 145 – 65
Äußere Oberfläche von Kondensatoren: mit Angabe der maximalen Betriebstemperatur (<i>T</i>) ohne Angabe der maximalen Betriebstemperatur: kleine keramische Kondensatoren zur Funk-Entstörung andere Kondensatoren	<i>T</i> -25 50 20
Äußere Umhüllung, außer Handgriffen, die im sachgemäßen Gebrauch gehalten werden	60
Handgriffe, Knöpfe, Griffteile und dergleichen, die im sachgemäßen Gebrauch dauernd gehalten werden: aus Metall aus Porzellan oder glasähnlichem Material aus Preßstoff, Gummi oder Holz	30 40 50
Handgriffe, Knöpfe, Griffteile und dergleichen, die im sachgemäßen Gebrauch nur kurzzeitig gehalten werden (z. B. Schalter): aus Metall aus Porzellan oder glasähnlichem Material aus Preßstoff, Gummi oder Holz Teile in Berührung mit Öl, das einen Flammpunkt von <i>t</i> °C hat	35 45 60 <i>t</i> -50
(Fußnoten siehe Seite 16) (fortgesetzt)	

Tabelle 2 (abgeschlossen)

- 1) Die Einteilung entspricht IEC 85
- Beispiele für Werkstoffe der Klasse A sind:**
Imprägnierte Baumwolle, Seide, Kunstseide und Papier;
Isolierlacke auf Ölharz- oder Polyamidharzbasis.
- Beispiele für Werkstoffe der Klasse B sind:**
Asbest;
Glasfasern;
Melaminformaldehydharze;
Phenolformaldehydharze.
- Beispiele für Werkstoffe der Klasse E sind:**
Preßteile mit Zellulosefüllmaterial, Baumwollgewebe- und Papierschichtpreßstoffe, die mit Melaminformaldehyd-, Phenolformaldehyd- oder Phenolfurfurolharzen gebunden sind;
vernetzte Polyesterharze, Zellulose-Triacetatfolien, Polyethylenterephthalatfolien;
lackierte Polyethylen-Terephthalatgewebe, die mit ölmodifizierten Alkydharzlacken imprägniert sind;
Lacke auf Polyvinylformal-, Polyurethan- oder Epoxydharzbasis.
- Beispiele für Werkstoffe der Klasse F sind:**
Glasfasern und Asbest;
lackierte Glasfasergewebe, lackierter Asbest und Formteile aus Glimmer (mit oder ohne Stützmaterialien) imprägniert mit Alkyd-, Epoxyd-, vernetzten Polyester- und Polyurethanharzen mit erhöhter Temperaturbeständigkeit oder Silikonalkydharnen.
- 2) Es ist keine Grenze für Wicklungen festgelegt, die mit anderen Werkstoffen als denen der Klasse A, E, B oder F isoliert sind, aber sie müssen die Prüfungen nach Abschnitt 11.7 bestehen. Diese Prüfungen werden immer dann durchgeführt, wenn Zweifel über die Einteilung der Wicklungsisolation bestehen, ausgenommen, wenn die Temperaturerhöhung von Wicklungen oder Eisenkernen 75 K nicht übersteigt.
- 3) Die Eigenschaften von Isolierungen aus Gummi und PVC sind in CENELEC HD 21 bzw. 22 festgelegt.
- 4) Es gibt keinen bestimmten Grenzwert für thermoplastische Werkstoffe, die die Prüfungen von Abschnitt 28.1 oder 28.2 bestehen müssen; für diesen Zweck muß die Temperaturerhöhung bestimmt werden.
- 5) T gibt die maximale Betriebstemperatur an.

Wenn andere Werkstoffe verwendet werden, dürfen sie höchstens den Temperaturen ausgesetzt werden, die sich für diese Werkstoffe als zulässig erwiesen haben.

Unmittelbar nach dieser Prüfung wird die Prüfung von Abschnitt 12 durchgeführt.

ANMERKUNGEN: Den Werten in der Tabelle liegt eine Umgebungstemperatur zugrunde, die üblicherweise 25 °C nicht überschreitet, gelegentlich jedoch 35 °C erreichen kann. Die Werte der Temperaturerhöhung basieren jedoch auf 25 °C.

Der Wert der Temperaturerhöhung der Wicklungen wird nach der Gleichung berechnet:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234,5 + t_1) - (t_2 - t_1) \quad (\text{für Kupfer})$$

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (225,0 + t_1) - (t_2 - t_1) \quad (\text{für Leitungs-Aluminium})$$

Darin bedeuten:

Δt	Temperaturerhöhung
R_1	Widerstand zu Beginn der Prüfung
R_2	Widerstand am Ende der Prüfung
t_1	Umgebungstemperatur zu Beginn der Prüfung
t_2	Umgebungstemperatur am Ende der Prüfung

Zu Beginn der Prüfung müssen die Wicklungen Raumtemperatur haben.

Es wird empfohlen, den Widerstand der Wicklungen am Ende der Prüfung durch Widerstandsmessungen sobald wie möglich nach dem Abschalten und dann in kurzen Abständen zu ermitteln, damit eine Kurve des Widerstandes in Abhängigkeit von der Zeit gezeichnet werden kann, aus der der Widerstand im Augenblick des Ausschaltens ermittelt werden kann.

11.7 Überschreitet die Temperaturerhöhung einer Wicklung oder eines Eisenkerns den für die Prüfung nach Abschnitt 11.1 festgelegten Wert, so werden drei zusätzliche Prüflinge folgenden Prüfungen unterzogen.

1. Die Temperaturerhöhung der Wicklungen und Eisenkerne wird durch die Prüfung nach Abschnitt 11.1 bestimmt.
2. Danach werden die Prüflinge so weit auseinandergenommen, wie dies ohne Beschädigung eines Teiles möglich ist. Wicklungen und Eisenkerne werden 10 Tage (240 h) in einen Wärmeschränk gebracht, dessen Temperatur um $(80 \pm 1)^\circ\text{C}$ höher liegt als die in Punkt 1 ermittelte Temperaturerhöhung.

3. Nach dieser Behandlung werden die Prüflinge wieder zusammengesetzt; dabei darf kein Windungsschluß auftreten.

4. Unmittelbar danach müssen die Prüflinge die Prüfungen nach Abschnitt 15 bestehen.

5. Die Prüflinge werden dann einer Feuchtebehandlung nach Abschnitt 14.3 unterworfen. Nach dieser Behandlung müssen sie wiederum den Prüfungen nach Abschnitt 15 standhalten.

Elektrowerkzeuge erfüllen die Forderung nach Abschnitt 11.1 nicht, wenn mehr als ein Prüfling bei einer der Prüfungen der Punkte 3 bis 5 versagt. Versagt bei einer Prüfung nur ein Prüfling, so werden die Prüfungen nach den Punkten 1 bis 5 an einem neuen Satz von drei Prüflingen wiederholt, die dann allen Prüfungen genügen müssen.

ANMERKUNG: Tritt an einer Isolierung, die während der Prüfung nach Punkt 1 keine übermäßige Temperaturerhöhung angenommen hat, ein Fehler auf, so wird er nicht beanstandet und nötigenfalls behoben, um die Prüfungen nach diesem Abschnitt fortsetzen zu können.

12 Ableitstrom

12.1 Der Ableitstrom darf im sachgemäßen Gebrauch nicht unzulässig hoch sein.

Unmittelbar nach der Prüfung von Abschnitt 11 wird die Prüfung nach Abschnitt 12.2 durchgeführt, wobei das Elektrowerkzeug unter den in Abschnitt 11.2 festgelegten Bedingungen betrieben wird, aber bei einer Netzspannung, die der 1,06fachen Bemessungsspannung entspricht.

Dreiphasenwerkzeuge, die auch für einphasige Speisung geeignet sind, werden als Einphasenwerkzeuge geprüft, wobei die drei Felder parallel geschaltet werden. Die Prüfungen werden durchgeführt, während das Elektrowerkzeug am Netz angeschlossen ist.

12.2 Der Ableitstrom wird gemessen zwischen jedem Pol des Netzes und

- berührbaren Metallteilen und einer mit diesen verbundenen Metallfolie von höchstens 20 cm × 10 cm auf berührbaren Oberflächen aus Isolierstoff;
- Metallteilen von Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II, die von aktiven Teilen nur durch Basisisolierung getrennt sind.

Der Meßkreis ist in den folgenden Bildern dargestellt:

- für Einphasenwerkzeuge mit einer Bemessungsspannung bis zu 250 V und für Dreiphasenwerkzeuge, die als Einphasenwerkzeuge geprüft werden;
 - wenn Schutzklasse II, Bild 3;
 - wenn eine andere Schutzklasse als II, Bild 4;
- für Dreiphasenwerkzeuge, die nicht für einphasige Speisung geeignet sind:
 - wenn Schutzklasse II, Bild 5;
 - wenn eine andere Schutzklasse als II, Bild 6.

Der Meßkreis hat einen Gesamtwiderstand von $1\,750\,\Omega \pm 250\,\Omega$ und wird so mit einem Kondensator parallelgeschaltet, daß die Zeitkonstante des Stromkreises $(225 \pm 15)\,\mu\text{s}$ beträgt.

Die Prüfung wird mit Wechselstrom durchgeführt, es sei denn, das Elektrowerkzeug ist nur für Gleichstrom bestimmt. In diesem Fall wird die Prüfung nicht durchgeführt.

Bei Einphasenwerkzeugen mit einer Bemessungsspannung bis zu 250 V und bei Dreiphasenwerkzeugen, die als Einphasenwerkzeuge geprüft werden, wird der Ableitstrom mit dem in den Bildern 3 und 4 dargestellten Wahlschalter in jeder der Stellungen 1 und 2 gemessen.

Bei Dreiphasenwerkzeugen, die nicht für einphasige Speisung geeignet sind, wird der Ableitstrom mit den in den Bildern 5 und 6 dargestellten geschlossenen Schaltern a, b und c gemessen; die Messungen werden mit jedem der Schalter a, b und c, die der Reihe nach geöffnet werden, wobei die anderen beiden Schalter geschlossen sind, wiederholt. Bei Werkzeugen, die nur für Sternschaltung bestimmt sind, wird der Mittelleiter nicht angeschlossen.

Nach einer Betriebsdauer nach Abschnitt 11.5 darf der Ableitstrom die folgenden Werte nicht überschreiten:

- bei Werkzeugen der Schutzklasse III 0,5 mA
- bei Werkzeugen der Schutzklasse I 0,75 mA
- bei Werkzeugen der Schutzklasse II 0,25 mA
- zu Metallteilen von Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II, die von aktiven Teilen nur durch Basisisolierung getrennt sind, wenn das Werkzeug nach seinem Schutzgrad gegen Feuchtigkeit eingeteilt ist wie:
 - für abgedeckte Geräte 5,0 mA
 - für andere als abgedeckte Geräte 3,5 mA

Wenn das Elektrowerkzeug einen oder mehrere Kondensatoren eingebaut hat und einen einpoligen Schalter besitzt, werden die Messungen mit dem Schalter in der „AUS“-Stellung wiederholt.

Bei Elektrowerkzeugen mit eingebauten Heizelementen muß sich der gesamte Ableitstrom entweder innerhalb der oben angegebenen Grenzwerte oder innerhalb der in der EN 60335-1, Abschnitt 13.2, festgelegten Werte befinden, je nachdem, welcher größer ist; die beiden Grenzwerte dürfen nicht addiert werden.

ANMERKUNG 1: Einzelheiten für einen geeigneten Stromkreis zum Messen der Ableitströme sind im Anhang D angegeben.

ANMERKUNG 2: Es wird empfohlen, das Elektrowerkzeug über einen Trenntransformator zu speisen, andernfalls muß es gegen Erde isoliert sein.

ANMERKUNG 3: Die Metallfolie muß den größtmöglichen Bereich der zu prüfenden Oberfläche bedecken, ohne daß die festgelegten Abmessungen überschritten werden. Wenn dieser Bereich kleiner als die zu prüfende Oberfläche ist, wird die Metallfolie derart verschoben, daß alle Teile der Oberfläche geprüft werden; die Wärmeableitung des Gerätes darf jedoch nicht durch die Metallfolie beeinträchtigt werden.

ANMERKUNG 4: Die Prüfung, bei der der Schalter sich in der „AUS“-Stellung befindet, wird durchgeführt, um nachzuweisen, daß Kondensatoren hinter einem einpoligen Schalter keinen unzulässig hohen Ableitstrom hervorrufen.

ANMERKUNG 5: Wenn das Elektrowerkzeug eine Temperatur-Steuer- oder -Regelvorrichtung besitzt, die während der Prüfung nach Abschnitt 11 anspricht, wird der Ableitstrom, unmittelbar bevor diese Vorrichtung den Stromkreis öffnet, gemessen.

13 Umgebungsanforderungen

13.1 Staubmessungen

Wenn der Hersteller Informationen zur Leistungsfähigkeit der Staubauffangvorrichtung angibt, so ist der Wirkungsgrad einer etwaigen Staubauffangvorrichtung in Übereinstimmung mit Abschnitt 20.21 unter den folgenden Prüfbedingungen zu messen:

Prüfungen unter Betriebsbedingungen, einschließlich der richtigen Pausen, sind in der Meßkabine (siehe Bild 7) durchzuführen. Die Messungen der Staubemission werden in Übereinstimmung mit der entsprechenden Europäischen Norm durchgeführt.

Eine Prüfung muß eine Stunde dauern, einschließlich aller Betriebs- und Ruhezeiten.

Der Aufbau innerhalb der Meßkabine erfolgt so, daß der Staubdurchgang durch den Meßkanal nicht behindert wird.

Der für die Prüfung verwendete Werkstoff muß für den Verwendungszweck des Elektrowerkzeugs geeignet sein und folgender Beschreibung entsprechen:

- Buchen- oder Eichenholz mit einem Feuchtegehalt von $(10 \pm 2) \%$.
- Spanplatte nach ISO 820, dreischichtige Mehrzweckplatte mit einer Dichte von 500 kg/m^3 bis 750 kg/m^3 und einem Feuchtegehalt von $(8 \pm 2) \%$.
- Stahl – T-Profil oder Rundstahl nach ISO 630.
- Beton mit folgender Zusammensetzung, in Blöcke oder Gehwegplatten gegossen: (siehe Tabelle 3)

Tabelle 3: Betonzusammensetzung (je m^3)

Zement	Wasser	Zuschlagstoffe	
330 kg/m³	99 kg/m³	1844 kg/m³	
		Korngröße	Körnung in %
		0 bis 2 mm	38 ± 3
		0 bis 8 mm	50 ± 5
		0 bis 16 mm	80 ± 5
		0 bis 32 mm	100
Druckfestigkeit nach 28 Tagen beträgt 35 N/mm²			

Die Prüfungen werden mit Bemessungsspannung und Bemessungsfrequenz und bei maximaler Drehzahleinstellung, wenn vorhanden, durchgeführt.

Die zu verwendenden Bohr-, Schneid-, Schleifwerkzeuge usw. müssen die vom Hersteller für den zu bearbeitenden Werkstoff festgelegt sein.

Die Luftgeschwindigkeit externer Saug- und Staubauffangsysteme muß den Herstellerangaben entsprechen oder ist nichts festgelegt, so gelten $(20 \pm 2) \text{ m/s}^{-1}$. Die Geschwindigkeit wird im Anschlußrohr an der Anschlußstelle zum Werkzeug gemessen, wobei das Werkzeug angeschlossen ist, aber nicht läuft.

Integrierte Staubauffangsysteme müssen während der Pausen des Prüfvorgangs entleert werden.

Die Prüfungen werden durchgeführt, indem das Werkzeug/Werkstück auf dem in Bild 8 dargestellten Prüftisch aufliegt.