

	DIN EN 60900 (VDE 0682 Teil 201)	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 29.260.99; 13.260; 29.240.20 Ersatz für DIN EN 60900 (VDE 0682 Teil 201):1994-08 und DIN EN 60900/A11 (VDE 0682 Teil 201/A11):1999-04 und DIN EN 60900/A2 (VDE 0682 Teil 201/A1):2003-09 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Arbeiten unter Spannung – Handwerkzeuge zum Gebrauch bis AC 1 000 V und DC 1 500 V (IEC 60900:2004); Deutsche Fassung EN 60900:2004 Live working – Hand tools for use up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. (IEC 60900:2004); German version EN 60900:2004 Travaux sous tension – Outils à main pour usage jusqu'à 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu (CEI 60900:2004); Version allemande EN 60900:2004 Gesamtumfang 48 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS) im DIN		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-03-16 angenommene EN 60900 gilt als DIN-Norm ab 2005-01-01.

Daneben dürfen **DIN EN 60900 (VDE 0682 Teil 201):1994-08**, **DIN EN 60900/A11 (VDE 0682 Teil 201/A11):1999-04** und **DIN EN 60900/A2 (VDE 0682 Teil 201/A1):2003-09** noch bis 2007-04-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60900 (VDE 0682 Teil 2):2003-03.

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 60900:2004 „Arbeiten unter Spannung – Handwerkzeuge zum Gebrauch bis AC 1 000 V und DC 1 500 V“, in die die Internationale Norm IEC 60900:2004 „Hand tools for use up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.“ unverändert übernommen worden ist.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 214.2 „Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung; Werkzeuge bis 1 000 V“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 78 „Live working“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2008 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 60900 (VDE 0682 Teil 201):1994-08**, **DIN EN 60900/A11 (VDE 0682 Teil 201/A11):1999-04** und **DIN EN 60900/A2 (VDE 0682 Teil 201/A1):2003-09** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung der Anforderungen für zusammensetzbare Werkzeuge, bei denen die benutzten Komponenten von unterschiedlichen Herstellern stammen;
- b) Ergänzung der Anforderungen und Prüfwerte für isolierende Werkzeuge;
- c) Einbeziehung der Bit-Schraubendreher;
- d) Einbeziehung der Schraubendreher mit Haltevorrichtungen für Schrauben;
- e) erweiterte Möglichkeiten für die Konditionierung und die Prüfung der Spannungsfestigkeit;
- f) Festlegungen zur Qualitätssicherung;
- g) Ergänzung der Aufschriften: Angabe der Normnummer neben dem Doppeldreieck.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60900 (VDE 0682 Teil 201):1994-08
DIN EN 60900/A11 (VDE 0682 Teil 201/A11):1999-04
DIN EN 60900/A2 (VDE 0682 Teil 201/A1):2003-09

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 nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050(151):2001	IEV Teil 151:2002-03	–
–	IEC 60050(651):1999	IEV Teil 651:2000-06	–
HD 588.1 S1:1991	IEC 60060-1:1989 + Corrigendum:1990	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil 1):1994-06	VDE 0432 Teil 1
HD 437 S1:1984	IEC 60212:1971	DIN IEC 60212 (VDE 0308 Teil 1):1995-09	VDE 0308 Teil 1
Normen der Reihe EN 60417	Normen der Reihe IEC 60417	Normen der Reihe DIN EN 60417	–
EN 60743:2001	IEC 60743:2001	DIN EN 60743:2002-11	–
–	IEC 61318	–	–
EN 61477:2002 + A1:2002	IEC 61477:2001 + A1:2002	DIN EN 61477 (VDE 0682 Teil 130):2003-11	VDE 0682 Teil 130
–	ISO 1174-1:1996	DIN 3120:1993-12	–
–	ISO 1703:1983	DIN 898:1995-06	–
–	ISO 2859-1:1999 + Tech.Corr. 2001-03	DIN ISO 2859-1:2004-01	–
–	ISO 5742:1982 + Add.1:1985	DIN ISO 5742:1995-06	–
–	ISO 5743:1988	DIN ISO 5743:1994-09	–
–	ISO 5744:1988	DIN ISO 5744:1994-09	–
–	ISO 8979:1988	DIN ISO 8979:1995-06	–
EN ISO 9000:2000	ISO 9000:2000	DIN EN ISO 9000:2000-12	–
EN ISO 9001:2000	ISO 9001:2000	DIN EN ISO 9001:2000-12	–
EN ISO 9004:2000	ISO 9004:2000	DIN EN ISO 9004:2000-12	–
–	ISO 9654:1989	DIN ISO 9654:1994-09	–
–	ISO 9655:1989	DIN ISO 9655:1994-09	–
–	ISO 9656:1989	DIN ISO 9656:1994-09	–

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	ISO 9657:1989	DIN ISO 9657:1994-09	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

Normen der Reihe DIN EN 60417, *Graphische Symbole für Betriebsmittel*

DIN EN 60743, *Arbeiten unter Spannung – Terminologie für Werkzeuge, Ausrüstungen und Geräte (IEC 60743:2001); Deutsche Fassung EN 60743:2001*

DIN EN 61477 (VDE 0682 Teil 130), *Arbeiten unter Spannung – Mindestanforderungen für die Nutzung von Werkzeugen, Geräten und Ausrüstungen (IEC 61477:2001 + A1:2002); Deutsche Fassung EN 61477:2002 + A1:2002*

DIN EN ISO 9000, *Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2000); Dreisprachige Fassung EN ISO 9000:2000*

DIN EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2000); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2000*

DIN EN ISO 9004, *Qualitätsmanagementsysteme – Leitfaden zur Leistungsverbesserung (ISO 9004:2000); Dreisprachige Fassung EN ISO 9004:2000*

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil 1), *Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen (IEC 60060-1:1989 + Corrigendum März 1990); Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991*

DIN IEC 60212 (VDE 0308 Teil 1), *Standardbedingungen für die Anwendung vor und während der Prüfung von festen Elektroisolierstoffen (IEC 60212:1971); Deutsche Fassung HD 437 S1:1984*

DIN ISO 2859-1, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) – Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler*

DIN ISO 5742, *Greif- und Schneidzangen – Benennungen; Identisch mit ISO 5742:1982 und mit ISO 5742:1982/Add.1:1985*

DIN ISO 5743, *Greif- und Schneidzangen – Allgemeine technische Anforderungen; Identisch mit ISO 5743:1988*

DIN ISO 5744, *Greif- und Schneidzangen – Prüfverfahren; Identisch mit ISO 5744:1988*

DIN ISO 8979, *Elektronikzangen – Benennungen; Identisch mit ISO 8979:1988*

DIN ISO 9654:1994-09, *Elektronikzangen – Einzweckzangen, Schneidzangen; Identisch mit ISO 9654:1989*

DIN ISO 9655:1994-09, *Elektronikzangen – Einzweckzangen, Greifzangen; Identisch mit ISO 9655:1989*

DIN ISO 9656, *Elektronikzangen – Prüfverfahren; Identisch mit ISO 9656:1989*

DIN ISO 9657, *Elektronikzangen – Allgemeine technische Anforderungen; Identisch mit ISO 9657:1989*

DIN 898, *Schraubwerkzeuge – Übersicht, Begriffe, Benennungen*

DIN 3120, *Verbindungsvierkante für handbetätigte Schraubwerkzeuge*

IEV Teil 151, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 151: Elektrische und magnetische Geräte und Einrichtungen – Hauptabschnitt 151-11: Allgemeines, Identisch mit IEC 60050-151:2001-07*

IEV Teil 651, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 651: Arbeiten unter Spannung; Identisch mit IEC 60050-651:1999-07*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Arbeiten unter Spannung
Handwerkzeuge zum Gebrauch bis AC 1 000 V und DC 1 500 V
(IEC 60900:2004)

Live working
Hand tools for use up to 1 000 V a.c. and 1 500
V d.c.
(IEC 60900:2004)

Travaux sous tension
Outils à main pour usage jusqu'à 1 000 V en
courant alternatif et 1 500 V en courant continu
(CEI 60900:2004)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-03-16 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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 des Schriftstücks 78/547/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60900, ausgearbeitet von dem IEC TC 78 „Live working“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-03-16 als EN 60900 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60900:1993 + A1:1995 + A11:1997 + A2:2002.

Diese neue EN 60900:

- ergänzt Anforderungen für zusammensetzbare Werkzeuge, bei denen die benutzten Komponenten von unterschiedlichen Herstellern stammen;
- ergänzt Anforderungen und Prüfwerte für isolierende Werkzeuge;
- bezieht Bit-Schraubendreher ein;
- bezieht Schraubendreher mit Haltevorrichtungen für Schrauben ein;
- erweitert die Möglichkeiten für die Konditionierung und die Spannungsfestigkeitsprüfung;
- klärt Fragen hinsichtlich der Qualitätssicherung;
- bezieht die Nummer der Norm mit dem Jahr der Veröffentlichung (vierstellig) in die Anforderungen für Aufschriften ein.

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): 2005-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-04-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60900:2004 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60743 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60743:2001 (nicht modifiziert).

ISO 9001 ANMERKUNG Harmonisiert als EN ISO 9001:2001 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Anforderungen	6
4.1 Allgemeine Anforderungen	6
4.2 Allgemeine Anforderungen an Isolierstoffe	7
4.3 Zusätzliche Anforderungen.....	8
5 Typprüfungen.....	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Sichtprüfung.....	11
5.3 Prüfung der Maße.....	11
5.4 Schlagprüfungen.....	11
5.5 Spannungsprüfungen	12
5.6 Eindringprüfung (bei isolierten Werkzeugen)	14
5.7 Prüfung der Haftfähigkeit des Isolierstoffüberzugs (von isolierten Werkzeugen)	15
5.8 Prüfung des Brennverhaltens	16
5.9 Mechanische Prüfungen.....	17
5.10 Dauerhaftigkeit der Aufschriften	18
6 Qualitätssicherung	18
6.1 Stückprüfungen.....	18
6.2 Stichprobenprüfungen	19
6.3 Werkzeuge mit negativen Prüfergebnissen.....	19
6.4 Aufzeichnungen	20
6.5 Abnahmeprüfungen	20
 Anhang A (informativ) Mechanische Festigkeit von isolierenden Werkzeugen.....	 35
Anhang B (informativ) Empfehlung zum Gebrauch und zur Pflege.....	37
Anhang C (normativ) Rechenbeispiele für die mit Isolierstoff bedeckte Länge und den zulässigen Ableitstrom.....	38
Anhang D (normativ) Stichprobenverfahren	39
Anhang E (normativ) Abnahmeprüfungen	40
Literaturhinweise.....	41
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	42
 Bild 1 – Bildzeichen IEC-60417-5216 – Geeignet zum Arbeiten unter Spannung; Doppeldreieck und Angabe der Spannung (siehe 4.1.4)	 20

Bild 2 – Bildzeichen zur Kennzeichnung zusammensetzbarer Werkzeuge, die dafür vorgesehen sind, dass ihre Komponenten mit denen verschiedener Hersteller ausgetauscht werden können (siehe 4.1.4 und 4.3.1.4)	20
Bild 3 – Darstellung der Überlappung der Isolierungen und verschiedener Möglichkeiten des Zusammenbaus von mit Hilfe von Vierkanten zusammensetzbaren Werkzeugen (siehe 4.3.1.3)	21
Bild 4 – Darstellung der Isolierung von typischen Werkzeugen (siehe 4.3.2 und 4.3.3)	22
Bild 5 – Darstellung der Isolierung von Zangen und Messern	23
Bild 6 – Darstellung der Isolierungen von Zangen und Kneifzangen für die Elektronik (siehe 4.3.4)	24
Bild 7 – Beispiel für die Isolierung der Pinzettenschenkel (siehe 4.3.6)	25
Bild 8 – Beispiele einer Prüfvorrichtung für die Schlagprüfung (siehe 5.4)	27
Bild 9 – Vorrichtung für die Prüfung der Spannungsfestigkeit isolierter Werkzeuge (siehe 5.5.3)	28
Bild 10 – Darstellung der Dummies für die Prüfung der Spannungsfestigkeit von mit Hilfe von Vierkanten zusammensetzbaren Werkzeugen (siehe 5.5.3.1)	28
Bild 11 – Vorrichtung für die Prüfung der Spannungsfestigkeit von isolierenden Werkzeugen (siehe 5.5.4)	29
Bild 12 – Eindringprüfung (siehe 5.6)	29
Bild 13 – Schematische Darstellung der Prüfvorrichtung für die Prüfung der Haftfähigkeit des Isolierstoffüberzuges an metallischen Teilen von Werkzeugen (siehe 5.7.2)	31
Bild 14 – Prüfvorrichtung für die Prüfung der Haftfähigkeit des Isolierstoffüberzuges von Schraubendrehern auf leitfähigen Teilen und dem Handgriff (siehe 5.7.3)	32
Bild 15 – Beispiel für einen Aufbau zum Prüfen der Haftfähigkeit der Isolierung des gesamten Werkzeugs (siehe 5.7.4)	33
Bild 16 – Beispiel für eine Vorrichtung zum Prüfen des Brennverhaltens (siehe 5.8)	34
Tabelle 1 – Maße und Toleranzen von Isolierungsüberlappungen	8
Tabelle 2 – Maße und Toleranzen der Dummies, die bei Spannungsprüfungen zu verwenden sind	14
Tabelle A.1 – Drehmomentwerte für isolierende Schraubendreher	35
Tabelle D.1 – Einstufung der Fehler	39

Einleitung

Diese Internationale Norm wurde in Übereinstimmung mit den zutreffenden Anforderungen von IEC 61477 erarbeitet.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für „Isolierte Handwerkzeuge“ und „Isolierende Handwerkzeuge“, die zum Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen oder in deren Nähe bei Nennspannungen bis 1 000 V Wechselspannung oder 1 500 V Gleichspannung benutzt werden können.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60212:1971, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

IEC 60417-DB:2002¹, *Graphical symbol for use on equipment*

IEC 61318: 2003, *Live working – Quality assurance plans applicable to tools, devices and equipment*

IEC 61477:2001, *Live working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment* Amendment 1 (2002)²

ISO 1174-1:1996, *Assembly tools for screw and nuts – Driving squares – Part 1: Driving squares for hand socket tools*

ISO 9654:1989, *Pliers and nippers for electronics – Single-purpose nippers – Cutting nippers*

ISO 9655:1989, *Pliers and nippers for electronics – Single-purpose nippers – Pliers for gripping and manipulating*

ISO 9656:1989, *Pliers and nippers for electronics – Test methods*

ISO 9657:1989, *Pliers and nippers for electronics – General technical requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Begriffe und die der IEC 61318.^{N1}

ANMERKUNG Für die Bestimmung allgemeiner Begriffe in dieser Norm wird auf IEC 60050 oder für besondere Definitionen auf IEC 60743 verwiesen. Begriffsbestimmungen für Handwerkzeuge finden sich in den betreffenden ISO Normen wie ISO 1703, ISO 5742 und ISO 8979.

¹ „DB“ weist auf die Online-Datenbank von IEC hin.

² Es ist eine konsolidierte Fassung 1.1 (2002) verfügbar, die Ausgabe 1 und die Änderung enthält.

^{N1} IEC 61318 wurde zurückgezogen und wird erst nach der Ende 2004 beginnenden Überarbeitung zur Verfügung stehen.

3.1

Handwerkzeug (zum Arbeiten unter Spannung)

isoliertes oder isolierendes Werkzeug für das Arbeiten mit Isolierhandschuhen bei Niederspannung

ANMERKUNG Handwerkzeuge zum Arbeiten unter Spannung sind im Allgemeinen handelsübliche Werkzeuge wie Schraubendreher, Zangen, Schraubenschlüssel, Messer.

[IEV 651-01-27]

3.2

isoliertes Handwerkzeug

Handwerkzeug aus leitfähigem Werkstoff, das ganz oder teilweise mit Isolierstoff bezogen ist

[Definition 2.3.1 von IEC 60743 und IEC 651-01-25, modifiziert]

3.3

isolierendes Handwerkzeug

Handwerkzeug, das vollständig oder vorwiegend aus isolierendem Werkstoff hergestellt ist, ausgenommen metallische Einsätze zur Verstärkung, aber ohne offen liegende Metallteile

[Definition 2.3.2 von IEC 60743 und IEC 651-01-26, modifiziert]

4 Anforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Sicherheit

Isolierte Handwerkzeuge müssen so hergestellt und bemessen sein, dass sie den Benutzer vor elektrischer Körperdurchströmung schützen und, wenn sie vollständig mit isolierendem Material überzogen sind, bei bestimmungsgemäßem Gebrauch das Risiko minimieren, einen Kurzschlusslichtbögen zwischen zwei Teilen unterschiedlichen Potentials zu verursachen.

Isolierende Handwerkzeuge müssen so hergestellt und bemessen sein, dass sie den Benutzer vor elektrischer Körperdurchströmung schützen und verhindern, dass Kurzschlusslichtbogen zwischen Teilen unterschiedlichen Potentials entstehen, wenn sie bestimmungsgemäß gebraucht werden.

4.1.2 Stabilität unter Last

Die mechanischen Festlegungen für isolierte Handwerkzeuge müssen den entsprechenden ISO-Normen entsprechen. Falls keine ISO-Norm existiert, müssen sie einer durch den Hersteller oder Käufer festgelegten Norm (z. B. einer nationalen Norm) entsprechen. Die mechanischen Festlegungen für die Arbeitsköpfe der Werkzeuge müssen auch nach dem Aufbringen einer Isolierschicht erfüllt sein.

Isolierende Handwerkzeuge, die speziell für unter Spannung stehende Teile konstruiert sind, können einen geringeren Widerstand gegen Belastung aufweisen als isolierte Handwerkzeuge; sie müssen aber den während der Arbeit zu erwartenden Belastungen widerstehen, ohne wegen bleibender Verformung auszufallen oder zu brechen. Diese Werkzeuge können mit Vorrichtungen ausgestattet sein, die die Belastungen, denen sie ausgesetzt werden können, begrenzen, z. B. mit Überlastungs-Rutschkupplungen (siehe auch [Anhang A](#)).

4.1.3 Werkzeuge mit zwei Arbeitsköpfen

Werkzeuge mit zwei Arbeitsköpfen, wie z. B. Doppelringschlüssel, Winkelschraubendreher für Innensechskantschrauben, Doppelsteckschlüssel, Doppelmaulschlüssel usw., sind als isolierende Werkzeuge erlaubt, nicht aber als isolierte Werkzeuge.

4.1.4 Aufschriften

Alle Aufschriften müssen für Personen mit normaler oder korrigierter Sehschärfe ohne zusätzliche Vergrößerung eindeutig erkennbar sein. Jedes Werkzeug und/oder Werkzeugteil muss lesbar und dauerhaft mit den folgenden Aufschriften gekennzeichnet sein:

- auf der Isolierschicht oder auf dem metallischen Teil:
 - Herkunfts-Kennzeichnung (Name des Herstellers oder Warenzeichen);
- auf der Isolierschicht:
 - Modell- oder Typbezeichnung;
 - Herstellungsjahr (mindestens die beiden letzten Ziffern des Jahres);
 - Bildzeichen IEC-60417-5216 (DB:2002-10), geeignet zum Arbeiten unter Spannung; Doppeldreieck mit Angabe 1 000 V (d. h. die Spannungsgrenze für Wechselstrom). Das Bildzeichen muss mindestens 3 mm hoch sein; die Buchstaben und Zahlen müssen mindestens 2 mm hoch sein (siehe [Bild 1](#));

ANMERKUNG Für das Bildzeichen beträgt das exakte Verhältnis der Höhe der Ziffer zur Basis des Dreiecks 1,43. Der Zweckmäßigkeit halber kann dieses Verhältnis Werte zwischen 1,4 und 1,5 annehmen.

- in unmittelbarer Nähe des Bildzeichens die Angabe der zutreffenden IEC-Norm mit dem Erscheinungsjahr (vierstellig), (IEC 60900:2004). Wo auf dem Produkt selbst kein ausreichender Platz zur Verfügung steht, ist es zulässig, lediglich die Nummer der Norm anzugeben. In solchen Fällen muss die vollständige Kennzeichnung inklusive des Jahres der Ausgabe auf der kleinsten handelsüblichen Verpackung aufgebracht sein;
- für Werkzeuge, die für den Gebrauch bei extrem niedriger Temperatur (–40 °C) konstruiert sind: der Buchstabe „C“ (siehe [4.2.2](#));
- zusätzliche Kennzeichnung für zusammensetzbare Werkzeuge, bei denen die Komponenten verschiedener Hersteller austauschbar sind (siehe [Bild 2](#));
- zusätzliche Kennzeichnung, wenn vom Käufer festgelegt (z. B. Eigentümerzeichen).

Außer den oben genannten Spannungsbezeichnungen dürfen keine weiteren Spannungswerte auf den Werkzeugen angegeben sein.

ANMERKUNG Zum Beispiel kann die Angabe der Prüfspannung zu der Annahme führen, dass das Werkzeug zum Arbeiten bei dieser Spannung geeignet sei.

4.1.5 Ablösung von Abdeckungen

Falls an Werkzeugen leitfähige Teile mit Überzügen aus Isolierstoffen isoliert sind (z. B. Schrauben zur Einstellung des Drehmoments, Schalter für die Laufrichtung usw.), müssen diese Überzüge so fest angebracht sein, dass sie sich während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs nicht ablösen (siehe [5.7.5](#)).

4.1.6 Gebrauchsanleitung

Falls Werkzeuge zum Gebrauch zusammengesetzt werden müssen oder eingestellt werden müssen, ist die korrekte Methode in der Gebrauchsanleitung darzustellen, und zwar in Übereinstimmung mit den generellen Vorschlägen der [IEC 61477](#).

ANMERKUNG Weitere Anleitungen, wie z. B. Überprüfen vor Gebrauch und Prüfverfahren, sollten vom Hersteller oder vom Käufer angegeben werden (siehe [Anhang B](#)).

4.2 Allgemeine Anforderungen an Isolierstoffe

4.2.1 Bestimmungen für Isolierstoffe

Der Isolierstoff muss so gewählt werden, dass er den im Betrieb zu erwartenden elektrischen, mechanischen und thermischen Anforderungen genügt. Zusätzlich muss der Isolierstoff ausreichend alterungsbeständig und schwer entflammbar sein.

Der Isolierstoffüberzug darf aus einer oder mehreren Schichten bestehen. Falls zwei oder mehr Schichten vorgesehen sind, dürfen unterschiedliche Farben verwendet werden.

Gestaltung und Herstellung der Handgriffe müssen einen sicheren Halt der Hand gewährleisten und einem unbeabsichtigten Abrutschen der Hand entgegenwirken.

4.2.2 Wärmebeständigkeit

Die Gebrauchsfähigkeit der Werkzeuge darf im Temperaturbereich von -20 °C bis $+70\text{ °C}$ nicht beeinträchtigt werden.

Der auf den Werkzeugen aufgebrachte Isolierstoffüberzug muss im Temperaturbereich von -20 °C bis $+70\text{ °C}$ sicher auf dem leitfähigen Teil haften.

Werkzeuge, die zum Gebrauch bei extrem niedrigen Temperaturen (bis hinunter zu -40 °C) bestimmt sind, müssen mit „Kategorie C“ bezeichnet und für diesen Zweck gestaltet sein.

4.3 Zusätzliche Anforderungen

4.3.1 Zusammensetzbare Werkzeuge

4.3.1.1 Haltevorrichtungen für zusammensetzbare Werkzeuge

Zusammensetzbare Werkzeuge müssen geeignete Haltevorrichtungen gegen unbeabsichtigtes Lösen der Einzelteile haben. Der Widerstand gegen unbeabsichtigtes Lösen muss nach 5.9.4 geprüft werden.

4.3.1.2 Gestaltung der Isolierung für zusammensetzbare Werkzeuge

An den Verbindungsstellen zusammensetzbarer Werkzeuge muss die Isolierung so aufgebracht werden, dass, falls sich ein Teil beim Gebrauch löst, kein elektrisch leitfähiger Teil, der noch unter Spannung stehen könnte, zufällig berührt werden oder einen Kurzschluss verursachen kann.

4.3.1.3 Zusammensetzbare Werkzeuge mit Verbindungsvierkant

4.3.1.3.1 Grundsätzlich

Zusammensetzbare Werkzeuge mit Verbindungsvierkant müssen Innenvierkante und Außenvierkante gemäß ISO 1174-1 haben (bezüglich der Ausziehkräfte siehe 5.9.4.1). Um die Verträglichkeit der Isolierungen verschiedener Hersteller sicherzustellen, müssen diese Werkzeuge Überlappungen der Isolierungen wie in Bild 3 dargestellt haben. Ihre Maße und Toleranzen müssen den in Tabelle 1 angegebenen Werten entsprechen.

Tabelle 1 – Maße und Toleranzen von Isolierungsüberlappungen

Maße in Millimeter

Nennmaß	I_1 min.	$I_2 \begin{smallmatrix} +2 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$I_3 \begin{smallmatrix} +0,5 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$	$d_1 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$	$d_2 \begin{smallmatrix} +1,5 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$d_3 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$	$d_4 \begin{smallmatrix} +1,5 \\ 0 \end{smallmatrix}$
6,3	19	16	2	12,5	13	18	19
10	19	16	2	17,5	18	23	24
12,5	19	16	2	21,5	22	27	28
20	19	16	2	32	33	38	39

$I_1, I_2, I_3, d_1, d_2, d_3$ und d_4 sind in Bild 3 dargestellt.

4.3.1.3.2 Austauschbarkeit von Werkzeugkomponenten verschiedener Hersteller

Zusammensetzbare Werkzeuge, die dafür vorgesehen sind, dass Komponenten verschiedener Hersteller ausgetauscht werden können, müssen ausdrücklich dafür gekennzeichnet sein.

Das Bildzeichen und dessen Maße sind auf [Bild 2](#) dargestellt. Das Maß H muss größer oder gleich 5 mm sein.

Es bestehen beträchtliche Schwierigkeiten, eine einheitliche Norm für mechanische Kupplungssysteme an Werkzeugen und Werkzeugkomponenten, die von verschiedenen Herstellern gefertigt werden, zu erstellen. Aus Sicherheitsgründen dürfen nur mechanisch verriegelte Rückhaltesysteme für diese Art von Werkzeugen verwendet werden.

Hersteller müssen die folgenden Information in die Gebrauchsanleitungen aufnehmen:

Um sicherzustellen, dass der vollständige Zusammenbau aus isolierten Komponenten, die von verschiedenen Herstellern stammen, Abzugskräften standhält, wie sie während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs erwartet werden, muss der Benutzer vor dem Gebrauch durch Ziehen mit der Hand in Abzugsrichtung sicherstellen, dass die Verriegelungen aller benutzten Teile effizient arbeiten und sich keine Einzelteile lösen.

4.3.2 Schraubendreher

4.3.2.1 Unisolierte Bereiche

Für alle Schraubendreher ist eine unisolierte Fläche von höchstens 18 mm Länge am Arbeitskopf erlaubt (siehe [Bild 4](#)).

4.3.2.2 Form der Klingenisolierung

Die Isolierung der Schraubendreherklinge muss fest mit dem Handgriff verbunden sein. Der Außendurchmesser der Isolierung darf auf einer Länge von 30 mm im Bereich c von [Bild 4](#) die Klingenbreite an der Spitze um nicht mehr als 2 mm überschreiten. Dieser Bereich darf zur Spitze hin parallel verlaufen oder verjüngt sein.

Diese Festlegung gilt nicht für isolierte Bit-Stecknüsse (oder isolierte Steckschlüssel).

4.3.2.3 Bit-Schraubendreher

Bit-Schraubendreher werden als zusammensetzbare Werkzeuge betrachtet. Sie müssen die entsprechenden Anforderungen erfüllen. Der Außendurchmesser der Isolierung darf die in 4.3.2.2 angegebenen Werte überschreiten.

4.3.2.4 Schraubendreher mit Rückhaltesystemen für Schrauben

Bei Schraubendrehern mit Rückhaltesystemen für Schrauben muss der Schraubendreher selbst die Anforderungen dieser Norm erfüllen. Der Außendurchmesser des Rückhaltesystems darf die in 4.3.2.2 angegebenen Werte überschreiten. Die Haltevorrichtung muss aus isolierendem Werkstoff gefertigt sein.

4.3.3 Schlüssel – unisolierte Bereiche

Die folgenden unisolierten Bereiche und Längen am Arbeitskopf sind erlaubt (siehe [Bild 4](#)):

- Maulschlüssel: die Arbeitsfläche;

ANMERKUNG Auf Verlangen des Käufers darf der unisolierte Bereich auf den Arbeitskopf ausgedehnt werden.

- Ringschlüssel, Steckschlüssel, Steckschlüssel mit T-Griff: die Arbeitsfläche und die Stirnfläche am Arbeitskopf.