



	<b>DIN EN 61477 (VDE 0682-130)</b>	
	Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> 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.	
<p>ICS 13.260</p> <p>Ersatz für <b>DIN EN 61477</b> <b>(VDE 0682-130):2003-11</b> und <b>DIN EN 61477/A2</b> <b>(VDE 0682-130/A2):2005-11</b> Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit</p> <p><b>Arbeiten unter Spannung – Mindestanforderungen für die Nutzung von Werkzeugen, Geräten und Ausrüstungen (IEC 61477:2009 + Corrigendum:2009); Deutsche Fassung EN 61477:2009</b></p> <p>Live working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment (IEC 61477:2009 + corrigendum:2009); German version EN 61477:2009</p> <p>Travaux sous tension – Exigences minimales pour l'utilisation des outils, dispositifs et équipements (CEI 61477:2009 + corrigendum:2009); Version allemande EN 61477:2009</p> <p style="text-align: right;">Gesamtumfang 17 Seiten</p> <p style="text-align: center;">DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</p>		

## Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2009-05-01 angenommene EN 61477 gilt als DIN-Norm ab 2010-02-01.

Daneben dürfen **DIN EN 61477 (VDE 0682-130):2003-11** und **DIN EN 61477/A2 (VDE 0682-130/A2):2005-11** noch bis 2012-05-01 angewendet werden.

## Nationales Vorwort

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61477/A3 (VDE 0682-130/A3):2007-11.*

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 214 „Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

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

Das Corrigendum 1:2009-04 der IEC 61477:2009-02 ist im Text eingearbeitet und mit einem seitlichen Strich gekennzeichnet.

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

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

## Stellung dieser Norm zu nationalen Vorschriften

Die vorliegende Norm enthält sicherheitsrelevante Anforderungen, die bei Betreibern und Anwendern von Werkzeugen, Ausrüstungen und Geräten für Arbeiten unter Spannung zu Rechtsunsicherheiten führen können, da sie sich mit dem Arbeitsschutzgesetz (Gesetz zur Umsetzung der EG-Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz und weiterer Arbeitsschutz-Richtlinien) vom 7. August 1996, der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV vom 27. September 2002, BG Bl. Nr. 70 Seite 3777) und der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (Fassung 2005) überschneiden.

Es wird darauf hingewiesen, dass rechtliche Bestimmungen Vorrang vor den Anforderungen dieser Norm haben.

So weit die Anforderungen dieser Norm über rechtliche Bestimmungen hinausgehen, können jedoch Hersteller von Werkzeugen, Ausrüstungen und Geräten für Arbeiten unter Spannung diese als Hilfestellung zur Erstellung der Benutzerinformationen (Gebrauchsanweisungen, Handbücher usw.) heranziehen.

In der deutschen Fassung von IEC 61477 werden folgende Begriffe verwendet:

IEC 61477	Fundort	DIN EN 61477
Manufacturer's instructions for use	<a href="#">Abschnitt 1</a>	Gebrauchsanweisung des Herstellers
Instructions for use	bezogen auf das Werkzeug oder den Hersteller	Gebrauchsanweisung
Internal regulations	<a href="#">Abschnitt 1</a>	Arbeitsanweisungen
User		Anwender
Use		Anwendung, Verwendung

## Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61477 (VDE 0682-130):2003-11** und **DIN EN 61477/A2 (VDE 0682-130/A2):2005-11** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Unterabschnitt 4.1 wurde überarbeitet;
- b) Unterabschnitte 6.1, 6.2, 6.3 und Abschnitt 7 wurden ergänzt;
- c) die gesamte Übersetzung wurde überprüft und an einigen Stellen dem aktuellen Sprachgebrauch angepasst.

## Frühere Ausgaben

**DIN EN 61477 (VDE 0682-130): 2003-11**  
**DIN EN 61477/A2 (VDE 0682-130/A2): 2005-11**

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

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

**Tabelle NA.1**

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-651:1999	a)	–
–	IEC 60417 ersetzt durch IEC 60417-DB	–	–
EN 60743	IEC 60743	DIN EN 60743	–
EN 60895	IEC 60895	<b>DIN EN 60895 (VDE 0682-304)</b>	VDE 0682-304
EN 61230	IEC 61230	<b>DIN EN 61230 (VDE 0683-100)</b>	VDE 0683-100
–	IEC 61482-2	–	–
a) „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, im Rahmen der Datenbankanwendung DIN-TERM zu beziehen über Beuth Verlag.			

## **Nationaler Anhang NB** (informativ)

### **Literaturhinweise**

DIN EN 60743, *Arbeiten unter Spannung – Terminologie für Werkzeuge, Ausrüstungen und Geräte*

**DIN EN 60895 (VDE 0682-304)**, *Arbeiten unter Spannung – Leitfähige Kleidung für die Verwendung bei Nenn-Wechselspannungen bis 800 kV und Gleichspannungen bis 600 kV*

**DIN EN 61230 (VDE 0683-100)**, *Arbeiten unter Spannung – Ortsveränderliche Geräte zum Erden oder Erden und Kurzschließen*

Deutsche Fassung

**Arbeiten unter Spannung –  
Mindestanforderungen für die Nutzung von Werkzeugen, Geräten und  
Ausrüstungen**  
(IEC 61477:2009 + Corrigendum:2009)

Live working –  
Minimum requirements for the utilization of  
tools, devices and equipment  
(IEC 61477:2009 + corrigendum:2009)

Travaux sous tension –  
Exigences minimales pour l'utilisation des outils,  
dispositifs et équipements  
(CEI 61477:2009 + corrigendum:2009)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2009-05-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

**CENELEC**

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

**Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

## **Vorwort**

Der Text des Schriftstücks 78/772/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 61477, ausgearbeitet von dem IEC/TC 78 „Live working“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2009-05-01 als EN 61477 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61477:2002 + A1:2002 + A2:2005.

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): 2010-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2012-05-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## **Anerkennungsnotiz**

Der Text der Internationalen Norm IEC 61477:2009 mit deren Corrigendum April 2009 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 60895 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60895:2003 (modifiziert).       |
| IEC 61230 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 61230:2008 (nicht modifiziert). |

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung .....	4
1 Anwendungsbereich .....	4
2 Normative Verweisungen .....	4
3 Begriffe .....	5
4 Eigenschaften von Werkzeugen.....	6
4.1 Aufschriften, Bildzeichen .....	6
4.2 Maße und Gewicht .....	6
4.3 Elektrische Eigenschaften .....	7
4.4 Mechanische Eigenschaften.....	7
4.5 Thermische Eigenschaften.....	8
5 Bedingungen für die Anwendung .....	8
5.1 Arbeitsbereich.....	8
5.2 Vorsichtsmaßnahmen bei der Anwendung .....	9
5.3 Prüfungen vor der Anwendung.....	9
6 Bedingungen für die Instandhaltung.....	9
6.1 Reinigung.....	10
6.2 Wiederholungsprüfungen und Nachweise.....	10
6.3 Reparatur.....	11
7 Bedingungen für Lagerung und Transport .....	11
Literaturhinweise.....	12
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	13

## **Einleitung**

Diese Internationale Norm ersetzt nicht nationale rechtliche Bestimmungen, aber sie kann als Bezug für die Aufstellung nationaler Bestimmungen dienen. Nationale rechtliche Bestimmungen, die die Bedingungen für die Anwendung von Werkzeugen, Geräten und Ausrüstungen für das Arbeiten unter Spannung festlegen, können über die Mindestanforderungen dieser Norm hinausgehen.

## **1 Anwendungsbereich**

Diese Internationale Norm enthält Mindestanforderungen hinsichtlich Festlegungen, Herstellung, Auswahl, Anwendung und Instandhaltung von Werkzeugen, Geräten und Ausrüstungen für das Arbeiten unter Spannung.

Sie enthält Informationen für Elektrofachkräfte, die dazu beitragen, die Anwendung von Werkzeugen, Geräten und Ausrüstungen sicherer zu machen.

Diese Informationen beinhalten:

- die Eigenschaften von Werkzeugen, Geräten und Ausrüstungen;
- die Bedingungen für die Anwendung;
- die Bedingungen für die Instandhaltung;
- die Bedingungen für Lagerung und Transport.

Diese Informationen können enthalten sein in Normen, Gebrauchsanweisungen des Herstellers und Arbeitsanweisungen, die von Firmen für ihre Arbeitnehmer erstellt werden.

Ergänzend zu diesen Informationen sollten Arbeitsverfahren angegeben werden. Arbeitsverfahren sind nicht Gegenstand dieser Norm.

In dieser Norm wird das Wort „Werkzeug(e)“, soweit nichts anderes angegeben wird, für „Werkzeuge, Geräte und Ausrüstungen für das Arbeiten unter Spannung“ verwendet.

## **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 60050-651:1999, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 651: Live working*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60743, *Live working – Terminology for tools, equipment and devices*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten folgende Begriffe.

#### 3.1

##### **Elektrofachkraft**

Person, die aufgrund ihrer Ausbildung und Erfahrung befähigt ist, Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen durch Elektrizität zu vermeiden<sup>N1)</sup>

[IEV 651-01-33]

#### 3.2

##### **erforderlicher Isolationspegel für das Arbeiten unter Spannung (RILL)**

statistische Steh-Stoßspannung der Isolierung an der Arbeitsstelle, die zur Verminderung des Risikos eines Durchbruchs dieser Isolierung auf einen akzeptierbar niedrigen Wert erforderlich ist

ANMERKUNG Ein akzeptierbar niedriges Risikoniveau wird allgemein als erreicht angesehen, wenn der Wert der statistischen Steh-Stoßspannung größer oder gleich der Überspannung ist, die mit einer Wahrscheinlichkeit von höchstens 2 % überschritten wird.

[IEV 651-01-17]

#### 3.3

##### **Gefahrenzone**

Bereich um aktive Teile, in dem die Vorbeugung gegen eine elektrische Gefährdung durch geeignete Maßnahmen wie Zugangsbegrenzung für Elektrofachkräfte, Beachtung des Mindestabstandes zu unter Spannung stehenden Teilen und Verwendung von Geräten und Ausrüstungen zum Arbeiten unter Spannung sichergestellt ist

ANMERKUNG 1 Der Abstand zwischen dem aktiven Teil und der äußeren Begrenzung einer Gefahrenzone ist größer oder gleich dem Mindest-Arbeitsabstand.

ANMERKUNG 2 Die Gefahrenzone und die geltenden besonderen Vorsichtsmaßnahmen werden üblicherweise durch nationale Vorschriften oder durch Vorschriften des Betreibers festgelegt.

ANMERKUNG 3 In einigen Ländern<sup>N2)</sup> wird die Benennung „Gefahrenzone“ statt „Zone des Arbeitens unter Spannung“ verwendet.

[IEV 651-01-06]

#### 3.4

##### **Geräte und Ausrüstungen (zum Arbeiten unter Spannung)**

Werkzeuge, Geräte und Ausrüstungen, die für das Arbeiten unter Spannung speziell konstruiert oder angepasst, geprüft und instand gehalten werden

[IEV 651-01-24]

---

<sup>N1)</sup> Nationale Fußnote: Siehe **DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2009-10:**

„Für Deutschland ersetzt durch: Elektrofachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

ANMERKUNG Zur Beurteilung der fachlichen Ausbildung kann auch eine mehrjährige Tätigkeit auf dem betreffenden Arbeitsgebiet herangezogen werden.“

<sup>N2)</sup> Nationale Fußnote: Zum Beispiel in Deutschland.

## 4 Eigenschaften von Werkzeugen

Bei der Auswahl der Werkzeuge für die durchzuführende Arbeit sind die Hinweise und die Anweisungen des Herstellers der Werkzeuge und die Kenntnis und die Erfahrung des Anwenders zu berücksichtigen. Diese Informationen ermöglichen dem Anwender nicht nur, die Werkzeuge auszuwählen, die am einfachsten zu verwenden sind, sondern stellen auch sicher, dass die Werkzeuge nicht über ihre Eigenschaften hinaus verwendet werden.

Die Personen, die die Werkzeuge verwenden, sollten über die richtige Anwendung der Werkzeuge und jegliche besonders zu beachtenden oder bekannten Sicherheitsaspekte informiert werden.

### 4.1 Aufschriften, Bildzeichen und Informationen für den Anwender

Es ist für die Sicherheit des Anwenders wesentlich, eine eindeutige Kenntnis der Kennzeichnung einschließlich der Bildzeichen zu haben.

Die Elemente der Aufschriften müssen eindeutig und dauerhaft lesbar sein. Sie dürfen die Ausführung der Werkzeuge und, soweit zutreffend, der isolierenden Eigenschaften, nicht beeinträchtigen.

Dieser Abschnitt gilt für Endprodukte und nicht für das Rohmaterial (Halbzeug), aus dem sie hergestellt sind. Es wird deshalb als nicht sinnvoll gesehen, das Rohmaterial mit dem Doppeldreieck zu kennzeichnen.

Werkzeuge, die einer IEC-Norm für Arbeiten unter Spannung entsprechen, müssen mindestens mit folgenden Aufschriften gekennzeichnet sein:

- Bildzeichen IEC 60417-5216 (2002-10) – Geeignet zum Arbeiten unter Spannung; Doppeldreieck;
- Nummer der zutreffenden IEC-Norm unmittelbar neben dem Bildzeichen (IEC 6XXXX)<sup>N3</sup>.

ANMERKUNG 1 Das Bildzeichen gibt die Eignung für das Arbeiten unter Spannung an (siehe IEC 651-01-01) und gilt nicht nur für isolierende Werkzeuge. Leitfähige Kleidung (IEC 60895) und Schutzkleidung gegen die thermischen Gefahren eines Lichtbogens (IEC 61482-2) sind für das Arbeiten unter Spannung geeignet.

ANMERKUNG 2 Ortsveränderliche Ausrüstung und Geräte und einzelne Bauteile zum Erden oder zum Erden und Kurzschließen (IEC 61230) werden nicht mit dem Bildzeichen gekennzeichnet.

Grenz- oder Bemessungswerte, wie z. B. die Nutzlast einer Hebeeinrichtung, und besondere Eigenschaften oder Kategorien müssen ebenso klar gekennzeichnet werden, wenn diese Werte oder Kennzeichnungen für die eindeutige Auswahl des Gerätes notwendig sind.

Die Kennzeichnung der Werkzeuge darf zusätzlich zu den Aufschriften durch andere Mittel wie z. B. kodierte Information (Barcodes, Mikrochips usw.) vervollständigt oder der Verpackung beigelegt werden. Dies gilt besonders für Merkmale oder Informationen, die nicht am Arbeitsort benötigt werden.

### 4.2 Maße und Gewicht

Die physikalischen Eigenschaften der Werkzeuge sind zu bewerten, damit deren Auswirkung auf die Sicherheit während der Anwendung berücksichtigt werden kann. Diese Eigenschaften sind wie folgt:

- das Gewicht der Werkzeuge, die die Arbeiter benutzen, hier im Besonderen die Werkzeuge, die wahrscheinlich während der Arbeit auf Abstand benutzt werden, wie auswechselbare Arbeitsköpfe, Isolierstangen, Abdecktücher und Schutzabdeckungen (siehe IEC 60743);
- die Maße der Teile, die den erforderlichen Isolationspegel erbringen (z. B. der Abstand zwischen der Handhabe und dem Ende des an Spannung liegenden Teil des Werkzeugs, die Grenzlinien auf den Schutzabdeckungen für den erforderlichen Schutz);
- die Maße der leitfähigen Teile, die in Gefahrenzone eindringen dürfen.

Der letzte Punkt ist besonders wichtig, weil er einen Einfluss auf die Isolierfestigkeit der Luftstrecke hat.

---

<sup>N3</sup> Nationale Fußnote: Soweit ein Gerät im Europäischen Wirtschaftsraum in Verkehr gebracht wird, muss es mit der Nummer der betreffenden Europäischen Norm gekennzeichnet werden.

### 4.3 Elektrische Eigenschaften

Der Anwender der Werkzeuge muss die elektrischen Eigenschaften der verschiedenen Teile der zu verwendenden Werkzeuge kennen und verstehen. Dies ist besonders wichtig für isolierende Teile, isolierte Teile oder Teile mit leitfähigen Eigenschaften.

In diesem Zusammenhang ist es notwendig zu unterscheiden zwischen:

- den isolierenden oder isolierten Teilen eines Werkzeugs;
- den leitfähigen Teilen eines Werkzeugs.

Einige Werkzeuge können auch Teile aus nicht leitfähigem Material enthalten, die nicht den Anforderungen für isolierendes Material für das Arbeiten unter Spannung entsprechen. In diesem Fall ist sicherzustellen, dass das entsprechende Werkzeug den erforderlichen Isolationspegel einhält und folglich die elektrische Isolierung am Arbeitsort nicht nachteilig beeinflusst.

Die Werkzeuge sind anhand ihrer elektrischen Eigenschaften auszuwählen. Die elektrischen Eigenschaften eines Werkzeugs sind unter Berücksichtigung des erforderlichen Isolationspegels allgemein auf die höchste Netzspannung bezogen. Die Eigenschaften können entsprechend den Produktnormen für das Arbeiten unter Spannung zur Einstufung des Werkzeugs in eine bestimmte elektrische Klassifizierung genutzt werden.

ANMERKUNG Lange, isolierende Werkzeuge wie Isolierstangen werden allgemein ausgewählt, um einen ausreichenden Luftabstand zu den unter Spannung stehenden Teilen einzuhalten; daher ist die oben beschriebene Art der Klassifizierung für sie nicht notwendig.

Grenzwerte für die höchsten Spannungen, denen Werkzeuge ausgesetzt werden dürfen, müssen in den Gebrauchsanweisungen, die den Werkzeugen beigegeben werden, eindeutig angegeben werden oder deutlich sichtbar auf den Werkzeugen gekennzeichnet sein.

### 4.4 Mechanische Eigenschaften

Die folgenden mechanischen Eigenschaften sind für Werkzeuge, die in erster Linie eine mechanische Funktion haben, besonders wichtig.

Diese Eigenschaften stellen die maximalen mechanischen Belastungswerte dar, die entweder durch diese Werkzeuge übertragen werden können oder denen sie ausgesetzt sein dürfen. Diese Belastungen können durch eine oder mehrere der nachfolgend aufgeführten Beanspruchungen entstehen:

- Zug;
- Druck;
- Biegung;
- Torsion;
- Anziehdrehmoment;
- Scherung.

Für andere Werkzeugkategorien, besonders für Schutzausrüstung, sind die Eigenschaften der mechanischen Festigkeit wie

- Festigkeit gegen Durchlochung,
- Schneidbeständigkeit,
- Weiterreißfestigkeit,
- Zugfestigkeit und Reißdehnung,
- Abriebfestigkeit usw.

ebenfalls wichtig.

## **4.5 Thermische Eigenschaften**

Werkzeuge für das Arbeiten unter Spannung werden in elektrischer Umgebung verwendet, in der thermische Risiken auftreten können, z. B.:

- wenn in der Nähe von Arbeitern elektrische Lichtbögen in Luft auftreten können;
- oder
- durch das Schmelzen von Schutzausrüstung, wenn diese ungewöhnlichen Strombedingungen im Netz ausgesetzt ist.

Wenn erforderlich, müssen die Werkzeuge die Anforderungen für Flammbeständigkeit erfüllen; sie dürfen entweder nicht die Wirkung der elektrischen Lichtbögen verstärken oder müssen andere thermische Anforderungen erfüllen.

## **5 Bedingungen für die Anwendung**

Die nachfolgenden Informationen sind wesentlich für jeden, der Werkzeuge für das Arbeiten unter Spannung verwendet:

- der Arbeitsbereich, festgelegt durch die Art der elektrischen Anlage, in der die Werkzeuge verwendet werden dürfen, oder der Einsatzbereich in Bezug auf die Umgebung oder das Arbeitsverfahren;
- die Feststellung des einwandfreien Zustandes (elektrisch und mechanisch) des Werkzeugs vor der Anwendung;
- die während der Anwendung zu beachtenden Vorsichtsmaßnahmen.

### **5.1 Arbeitsbereich**

#### **5.1.1 Art der Anlagen und Einsatzbereiche**

Die Beschreibung der elektrischen Anlagen kann sehr allgemein sein:

- Freileitungen;
- Schaltanlagen;
- Kabelnetze;
- Kraftwerkseinrichtungen.

In vielen Fällen wird eine viel ausführlichere Beschreibung benötigt. Diese kann z. B. Folgendes enthalten:

- Art der unter Spannung stehenden Teile, an denen zu arbeiten ist (z. B. Verwendung von Schutzabdeckungen);
- Art der Haltevorrichtung (z. B. Verwendung von Sätteln);
- Art des Isolators (Porzellan, vorgespanntes Glas, Verbundwerkstoff).

Wenn Werkzeuge konstruktionsbedingt entweder nur auf Abstand, auf Potential oder in direktem Kontakt zu verwenden sind, ist es lebenswichtig, diese Einschränkungen den Anwendern eindeutig zu vermitteln.

Wenn Werkzeuge mit besonderen Techniken (z. B. Sprühwasserreinigung, Arbeiten von einem Hub-schrauber aus usw.) verwendet werden, müssen die Grenzen und Einschränkungen der Anwendung den Anwendern eindeutig erklärt werden.

#### **5.1.2 Umgebung**

Werden die Eigenschaften der Werkzeuge durch die klimatischen Bedingungen während der Anwendung entweder eingeschränkt oder nachteilig beeinflusst, sind diese Einschränkungen und Einflüsse dem Anwender zu erklären. Folgende Punkte müssen beachtet werden (diese Aufzählung ist weder vollständig, noch gibt sie die Reihenfolge nach Dringlichkeit an):

- Niederschlag;
- Temperatur (einige Materialien reagieren mit nachteiligen mechanischen Änderungen bei sehr niedrigen oder sehr hohen Temperaturen);
- Höhe;
- Nebel.

## 5.2 Vorsichtsmaßnahmen bei der Anwendung

Es ist wichtig, dass der Anwender mit den nachfolgenden Punkten vertraut ist:

- den Anleitungen für die Montage und die Errichtung;
- den Anleitungen für den Betrieb, soweit notwendig;
- den zu beachtenden Einschränkungen zur Vermeidung von Gefahren.

Wenn das Werkzeug ein Prüfgerät ist, ist es wichtig, dass der Anwender über Folgendes informiert ist:

- das Funktionsprinzip;
- die sich aus dem Funktionsprinzip ergebenden Grenzen des Einsatzbereiches;
- soweit notwendig, Verfahren zur Bestätigung des Ergebnisses.

## 5.3 Prüfungen vor der Anwendung

Jeweils vor der Anwendung der Werkzeuge muss der Anwender zum eigenen Schutz zuerst eine Prüfung des geforderten elektrischen und mechanischen Zustandes durchführen. Diese Prüfung muss feststellen, dass:

- die Werkzeuge keine Beschädigungen bei der Lagerung oder beim Transport erlitten haben (z. B. isolierende Oberflächen nicht durch Löcher, Ablättern oder Sprünge und Risse beschädigt sind);
- sie sauber sind;
- sie vollständig sind, wenn sie aus Einzelteilen zusammengebaut sind oder abnehmbare Teile haben;
- sie korrekt arbeiten (z. B. arbeiten mechanische Teile freilaufend, ohne zu klemmen, Verriegelungen arbeiten einwandfrei usw.).

Prüfgeräte sind mit Eigenprüfeinrichtung zu liefern, um das Gerät vor und nach dem Gebrauch zu prüfen.<sup>N4)</sup>

## 6 Bedingungen für die Instandhaltung

Während ihrer Lebensdauer unterliegen Werkzeuge der Abnutzung und können reißen, was ihre konstruktionsbedingten Eigenschaften ändern kann. Konstrukteure und Hersteller dieser Werkzeuge müssen den Anwendern Informationen über die notwendigen Maßnahmen für die Instandhaltung und, wenn erforderlich, für die Wiederherstellung der Konstruktions- und Produkteigenschaften zur Verfügung stellen. Die zu treffenden Maßnahmen hängen stark von Konstruktion und Material ab und können nicht in dieser Norm beschrieben werden. Dennoch können einige allgemeine Anleitungen für Reinigung und Reparatur gegeben werden.

Zusätzlich umfasst die Instandhaltung die Wiederholungsprüfungen und die Nachweise zur Einhaltung der elektrischen und mechanischen Eigenschaften oder zu deren einwandfreier Wiederherstellung.

---

<sup>N4)</sup> Nationale Fußnote: Prüfgeräte sind vor der Anwendung nach den Regeln der Berufsgenossenschaft zu prüfen. Hierfür ist üblicherweise keine Eigenprüfeinrichtung erforderlich.

## **6.1 Reinigung**

Die isolierenden Eigenschaften und in einigen Fällen auch die mechanische Funktion von Werkzeugen können von Belägen und Verschmutzung beeinträchtigt werden. Anwender sind anzuleiten, die richtigen Reinigungsmittel und Reinigungstechniken anzuwenden.

Die Reinigungsmittel müssen wirkungsvoll Ablagerungen von Schmutz, Ruß und Verschmutzung beseitigen, welche üblicherweise während des Gebrauchs anfallen. Dieser Schmutz, Ruß und die Verschmutzung bestehen hauptsächlich aus schmierigen Produkten und festen Partikeln (einschließlich Sand, Erde, metallischer Stäube), von denen einige wahrscheinlich leitfähig sind.

Die Reinigungsmittel dürfen weder negativen Auswirkungen auf die Beschaffenheit und Eigenschaften der Werkzeuge haben, noch dürfen sie deren isolierende Oberflächen angreifen. Sie müssen die anzuwendenden Umweltschutzanforderungen erfüllen.

Die Reinigungsverfahren müssen Folgendes umfassen:

- eine vollständige Beschreibung des Reinigungsvorgangs, zu dem, wenn notwendig, ausspülende und trocknende Tätigkeiten gehören;
- empfohlene Reinigungszyklen (alle isolierenden oder isolierten Werkzeuge müssen nach jeder Anwendung und vor der Lagerung gesäubert werden).

Ein Verfahren ist, die isolierenden Oberflächen der Werkzeuge nach der Reinigung mit einem wasserabweisenden Überzug abzudecken. In diesem Fall müssen die Anwender entsprechend 6.1, Absatz 1, für dieses Verfahren angewiesen werden.

## **6.2 Wiederholungsprüfungen und Nachweise**

Wiederholungsprüfungen und Nachweise sichern die Wirksamkeit der Instandhaltungsmaßnahmen der Werkzeuge für das Arbeiten unter Spannung.

Diese Wiederholungsprüfungen und Nachweise schließen üblicherweise Sichtprüfungen, elektrische und mechanische Inspektionen und Prüfungen ein.

Diese Wiederholungsprüfungen und Nachweise sind aus den Prüfungen in den entsprechenden Normen für die jeweiligen Werkzeuge abzuleiten. Es kann notwendig sein, bestimmte Prüfwerte dort zu ändern, wo diese Werte die Abnutzung durch Alterung und Gebrauch berücksichtigen. Es sollte der Rat und die Empfehlung des Herstellers in Bezug auf geeignete Prüfwerte eingeholt werden.

Da Sichtprüfungen naturbedingt subjektiv sind, wird empfohlen, dem prüfenden Personal Beispiele von typischen und nicht zu akzeptierenden Schäden von Werkzeugen in geeigneter Weise an die Hand zu geben, um diese mit den zu prüfenden Werkzeugen zu vergleichen.

Die zeitlichen Abstände zwischen den Wiederholungsprüfungen müssen unter Berücksichtigung der Empfehlungen und der Anleitung des Werkzeugherstellers festgelegt werden. Die nachfolgenden Fakten sind ebenso beim Festlegen der zeitlichen Abstände zu berücksichtigen:

- das Altern des Werkzeuges, abhängig von den konstruktiven Eigenschaften und dem verwendeten Material;
- die Abnutzung und das Reißen, die während des üblichen Gebrauchs auftreten können;
- die Häufigkeit des Gebrauchs.

Es ist anerkannt, dass Werkzeuge für das Arbeiten unter Spannung an Niederspannungsanlagen (unter 1 kV effektiv) die regelmäßige elektrische Prüfung zum Feststellen ihrer isolierenden Eigenschaften nicht benötigen, wenn nichts anderes angegeben wird. Dies ergibt sich aus den Reserven der Spannungsfestigkeit, die aus der Beschaffenheit der Werkzeuge resultieren. Die Sichtprüfung dieser Werkzeuge ist für den Nachweis ihrer Eigenschaften ausreichend.

### 6.3 Reparatur

Es ist wichtig, dass die Anwender mit den Arten der Reparatur vertraut sind, deren Durchführung notwendig ist. Diese Reparaturen dienen üblicherweise der Wiederherstellung der geforderten Eigenschaften der Werkzeuge und können durch:

- den Hersteller (oder Lieferanten);
- oder
- den Anwender

ausgeführt werden.

Im letzteren Fall wird empfohlen, dass den Anwendern vom Hersteller Anweisungen zur Verfügung gestellt werden, um sicherzugehen, dass die Reparaturen unter einwandfreien Bedingungen durchgeführt werden.

Derartige Anweisungen müssen Folgendes enthalten:

- detaillierte Informationen der Produkte, die für die Reparatur verwendet werden;
- detaillierte Informationen über Lagerungsbedingungen, insbesondere über die Grenztemperaturen und die maximale Lagerungszeit der Produkte;
- Informationen über die Verwendungsart der Produkte, insbesondere die Verfahren für die Vorbereitung und Durchführung;
- die Umweltbedingungen, unter denen die Reparatur durchzuführen ist;
- die Reparaturverfahren mit der Festlegung der verschiedenen Schritte für Vorbereitung, Durchführung und Nachweis.

ANMERKUNG Zur Entscheidung für oder gegen eine Reparatur der Werkzeuge sind Vorschriften, wirtschaftliche und technische Faktoren zu berücksichtigen. Diese Faktoren variieren für jedes Werkzeug; es ist daher nicht möglich, in diese Norm dafür Empfehlungen oder allgemeine Kriterien aufzunehmen.

Wenn entschieden wird, nicht zu reparieren, müssen die Wiederverwendung von Materialien und die Entsorgung unter sicheren Umweltbedingungen stattfinden.

## 7 Bedingungen für Lagerung und Transport

Die erforderlichen Eigenschaften der Werkzeuge können durch falsche Lagerung und den Transport beeinträchtigt werden.

Bei der Entscheidung über Art und Ort der Lagerung von Werkzeugen sind alle Faktoren einschließlich der Umweltfaktoren zu berücksichtigen, die nachteilige Auswirkungen haben können. Die Faktoren, abhängig von der Konstruktion und dem verwendeten Material, können sein:

- relative Luftfeuchtigkeit, Temperatur (heiß und kalt), thermische Strahlung, ultraviolette Strahlung, aggressive Stoffe einschließlich des Ozons;
- die Art der Lagerung (lange, flexible Objekte wie Matten und Abdecktücher werden geschädigt, wenn sie entweder für längere Zeit gefaltet sind oder durch schwere Lasten zusammengedrückt werden, die bleibende Beeinträchtigungen verursachen).

Wo Werkzeuge für den Weitertransport gelagert werden, sollten die Tragvorrichtungen und die Behälter so konstruiert und gebaut werden, dass die Werkzeuge gegen Einwirkungen durch Erschütterungen, Stöße und Beschädigungen der isolierenden und isolierten Oberflächen sowie gegen Einwirkungen durch harte Gegenstände oder Oberflächen geschützt sind.

Es ist wichtig, diese Anordnungen durch Anleitungen für die Lagerung der Werkzeuge am Einsatzort zu ergänzen. Solche Anordnungen sollten sicherstellen, dass die Werkzeuge sauber und trocken gehalten werden.

### **Literaturhinweise**

IEC 60895, *Live working – Conductive clothing for use at nominal voltage up to 800 kV a.c. and  $\pm$  600 kV d.c.*

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60895:2003 (modifiziert).

IEC 61230, *Live working – Portable equipment for earthing or earthing and short-circuiting*

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 61230:2008 (nicht modifiziert).

IEC 61482-2, *Live working – Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc – Part 2: Requirements<sup>1)</sup>*

---

<sup>1)</sup> Wird veröffentlicht; IEC 61482-2 Ed. 1.0 ist 2009-04 erschienen.

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG Wenn internationale Publikationen durch gemeinsame Abänderungen geändert wurden, durch (mod) angegeben, gelten die entsprechenden EN/HD.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60050-651	1999	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 651: Live working	–	–
IEC 60417	Data-base	Graphical symbols for use on equipment	–	–
IEC 60743	– <sup>2)</sup>	Live working – Terminology for tools, equipment and devices	EN 60743	2001 <sup>3)</sup>

---

<sup>2)</sup> Undatierte Verweisung.

<sup>3)</sup> Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gültige Ausgabe.