

# 1 Fachpraktische Grundkenntnisse

## Lernziele dieses Kapitels

Wie in jedem anderen Berufsbild finden sich auch im Beruf des Elektrotechnikers bestimmte, grundlegende Tätigkeiten. Diese tauchen immer wieder auf und müssen von der Elektrofachkraft beherrscht werden. Ohne Kenntnis der korrekten Ausführung dieser Arbeiten, können die Ergebnisse nicht fachgerecht werden. In diesem Kapitel werden die Fertigkeiten und Kenntnisse behandelt, die für die sichere Ausführung elektrotechnischer Arbeiten erforderlich sind.

### 1.1 Werkzeuge des Elektrotechnikers

Der Elektrotechniker verwendet, wie jeder andere Handwerker auch, seine speziellen Werkzeuge. Diese werden durch allgemein verwendete Werkzeuge ergänzt.

Spezielle Werkzeuge des Elektrotechnikers (Bild 1.1) dienen dazu, sich vor der Einwirkung von Körperdurchströmungen zu schützen. Grundsätz-



Quelle: Knipex-Werk C. Gustav-Putsch KG

Bild 1.1 Elektrowerkzeuge

lich ist die Verwendung von isoliertem Werkzeug aber kein Freibrief dafür, unter Spannung zu arbeiten. Diese Tätigkeit ist ausschließlich auf das Feststellen der Spannungsfreiheit und auf Prüfungsvorgänge beschränkt.

Bei der Auswahl der Handwerkszeuge ist neben der elektrischen Sicherheit auch die Ergonomie zu berücksichtigen. Zangen sind so auszuwählen, dass sie den mechanischen Anforderungen entsprechen und gut in der Hand liegen.

Für Schraubendreher sind folgende Größen obligatorisch: 2,5 x 75 mm, 4 x 100 mm, 5,5 x 125 mm und 6,5 x 150 mm.

Viele Betriebsmittelhersteller fordern beim Anschluss von Schraubklemmen, diese mit einem maximalen Drehmoment anzuziehen. Deshalb gehört auch ein Drehmoment-Schraubendreher zur Ausstattung.

### 1.1.1 Kennzeichnung von Werkzeugen

Elektrowerkzeuge müssen gekennzeichnet sein, wenn sie bei Arbeiten unter Spannung verwendet werden sollen. Sie werden mit zwei Dreiecken und dem Hinweis 1.000V markiert, wenn sie in den Netzspannungsbereichen eingesetzt werden sollen. Darüber hinaus gibt es das VDE- und das GS-Zeichen.

Werkzeuge sind sorgsam gegen Beschädigung der Isolierung zu lagern. Dies geschieht am besten in geeigneten Werkzeugtaschen (Bild 1.2).

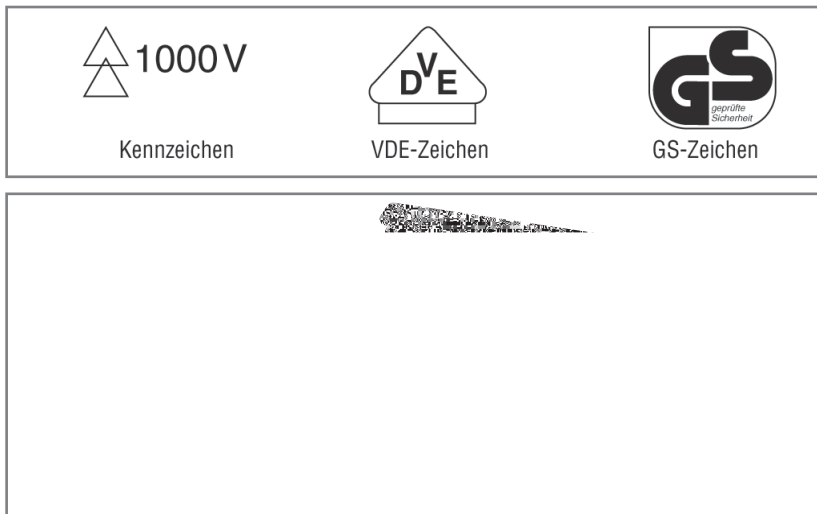


Bild 1.2 Werkzeugkoffer

### 1.1.2 Verwendung von Werkzeugen

Grundsätzlich birgt die Verwendung von Werkzeugen Gefahren der Verletzung. Diese sind in der Gefährdungsbeurteilung über die Gefährdung bei der Verwendung von Handwerkzeugen aufgeführt.

Dazu einige Sicherheitshinweise:

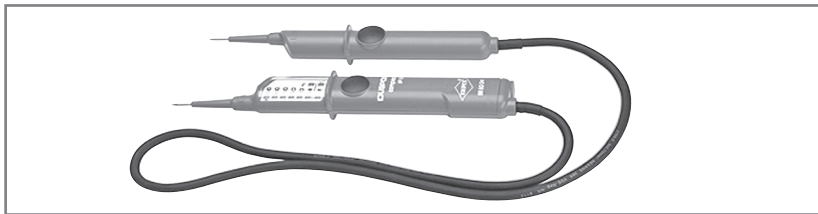
Belastung/Gefährdung	Verletzungen an Fingern, Händen und anderen Körperteilen
<b>Anforderungen/Maßnahmen</b>	Wurden geeignete Werkzeuge nach Art der Arbeiten, z. B. für den Einsatz auf Baustellen ausgewählt?
	Möglichst Werkzeuge mit GS-Prüfzeichen auswählen!
	Auswahl nach ergonomischen Gesichtspunkten (z. B. bezüglich Gewicht, Griff)!
	Auf bestimmungsgemäßen Einsatz der Werkzeuge achten!
	Sichtprüfung vor der Benutzung auf augenscheinliche Mängel!
	Beschädigte Handwerkzeuge dem Gebrauch entziehen und fachgerecht reparieren!
	Spitze und scharfe Werkzeuge nicht lose im Arbeitsanzug tragen!
	Können die Werkzeuge geordnet und sicher aufbewahrt und transportiert werden?
	Unterliegen die Werkzeuge einer regelmäßigen Kontrolle, Pflege und Wartung?
	Wurden Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Schnittverletzungen beim Abisolieren getroffen?
<b>Quellen</b>	DGUV Information 209-001 – Arbeiten mit Handwerkzeugen, 13.1 Sicherheitstechnische Überlegungen

## 1.2 Messgeräte

Die Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten (EFKfT) benötigt zur Prüfung der fertigen Arbeit, aber auch zur Prüfung der Spannungsfreiheit und der Funktion von Betriebsmitteln verschiedene Messgeräte. Dies sind:

- Spannungsmessgerät,
- Widerstandsmessgerät oder Durchgangsprüfer,
- Strommessgerät, am besten eine Zangenamperemeter,
- Installationstester für Messungen an elektrischen Anlagen und Maschinen und
- Betriebsmittelprüfergerät für Messungen nach DIN EN 50678 (VDE 0701) [2] und nach DIN EN 50699 (VDE 0702) [3].

Die Ausstattung mit Messgeräten hängt dabei von den Aufgaben ab, die auszuführen sind. Werden nur Betriebsmittel geprüft, so reicht ein Betriebsmittelprüfgerät. Werden auch Arbeiten zur Instandhaltung an elektrotechnischen Anlagen ausgeführt oder Betriebsmittel ausgewechselt sowie neu angeschlossen, so ist ein Installationstester notwendig, um die Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag zu prüfen. Zur Fehlersuche in Betriebsmitteln und Maschinen sind ein Spannungsmessgerät (**Bild 1.3**), ein Widerstandsmessgerät und eine Stromzange sinnvoll. Diese Messgeräte müssen bestimmte Bedingungen erfüllen.



Quelle: Duspot

**Bild 1.3** Zweipoliges Spannungsmessgerät

### 1.2.1 Sicherheitsanforderungen an Messgeräte

Messgeräte werden entsprechend der Messaufgabe bestimmten Messkategorien zugeordnet. **Tabelle 1.1** stellt die Anforderungen und Einsatzbereiche den Kategorien gegenüber. Die CAT-Kennzeichnungen sind auf den Messgeräten aufgedruckt. Die Messleitungen müssen berührungssicher sein. Das gilt auch für Messklemmen. Messspitzen müssen mit einem Schutz gegen Abrutschen versehen sein.

Um in Anlagen die auftretenden Ströme gefahrlos messen zu können, eignen sich besonders Zangenamperemeter (**Bild 1.4**).

Messkategorie	Messkategorie	Ort der Messung
Messkategorie I (CAT I)	Stromkreise, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind oder über besonders geschützte Stromkreise mit dem Netz verbunden sind. (Trenntrafo)	Messungen im Labor an Schaltungen und Versuchsaufbauten
Messkategorie II (CAT II)	Stromkreise, die für den Anschluss an das Niederspannungsnetz vorgesehen sind (Betriebsmittel)	Messungen beim Prüfen von Betriebsmitteln
Messkategorie III (CAT III)	Gebäudeinstallation (Verteilungs- und Endstromkreise).	Messungen an Steckdosen oder Leuchten
Messkategorie IV (CAT IV)	Quelle der Niederspannungsinstallation (Zählerplatz)	Messungen am Hausanschlusskasten und vor dem Zähler

**Tabelle 1.1** Messkategorien und Messgerätekenzeichnung



Quelle: Fluke

**Bild 1.4** Zangenamperemeter

### 1.2.2 Technische Anforderungen

Die Messgeräte, die für die Sicherheitsprüfung der elektrischen Betriebsmittel und der Schutzmaßnahmen an elektrotechnischen Anlagen vorgesehen sind, müssen den Anforderungen aus DIN VDE 0413 [4] erfüllen. Die **Bilder 1.5** und **1.6** zeigen diese Geräte. Die Hinweise sind auf den jeweiligen Geräten aufgedruckt.

Obwohl auch Universalmultimeter Widerstandsmessungen erlauben, können die Messungen der Schutzleiterdurchgängigkeit und des Isolationswiderstandes mit diesen Geräten nicht durchgeführt werden. Um die niederohmige Verbindung eines Schutzleiters zu messen, ist ein Messstrom von mindestens 0,2A erforderlich. Das kann mit einem Universalgerät nicht erreicht werden. Auch eine Widerstandsmessung mit einer Gleichspannung von 500V für die Isolationswiderstandsmessung ist mit einem Universalmultimeter nicht möglich.



Quelle: Benning

**Bild 1.5** Betriebsmittelprüfgerät



Quelle: Benning

**Bild 1.5** Installationstester