

Ausbildung zum/zur
Elektroniker/in

**Werkzeuge, Geräte und
Maschinen**

Inhalt

1. Werkzeuge für den Werkzeugkoffer	4	7. Schleifmaschinen	17
1.1 Zangen	4	7.1 Arbeitssicherheit beim Schleifen	17
1.2 Abmantel- und Abisolierwerkzeuge	5	8. Instandhaltung der Werkzeuge, Geräte und Maschinen	17
1.3 Weitere Werkzeuge	7	8.1 Pflege und Wartung von Elektrowerkzeugen ..	17
2. Spannungs- und Durchgangsprüfer	8	8.2 Schleifen von Werkzeugen	18
3. Werkzeuge aus der Werkstattausrüstung	9	8.2.1 Schraubendreher	18
4. Elektrowerkzeuge	10	8.2.2 Meißel	18
4.1 Hand- und Schlagbohrmaschinen	10	8.2.3 Bohrer	18
4.2 Bohr- und Meißelhämmer	11	8.2.4 Hartmetallbohrer	19
4.3 Bohrwerkzeuge für den Einsatz in Schlagbohrmaschinen und in Bohrhämmern zum Bohren in Stein, Beton u. Ä.	12	9. Werkzeuge für Arbeiten an elektronischen Geräten und Leiterkarten	20
4.4 Winkelschleifer	12	10. Geräte und Maschinen für die Bearbeitung von Leiter-, Frontplatten u. Ä.	21
4.5 Mauernut- und Putzfräsen	13	10.1 Belichtungsgeräte	21
4.6 Stich- und Handkreissägen	14	10.2 Entwicklungs- und Ätzgeräte	22
4.7 Heißluftgebläse	15	10.3 Kleinbohrmaschinen	22
5. Netzunabhängige Elektrowerkzeuge	15	10.4 Computergesteuerte Bohr- und Fräsmaschinen	23
6. Verlängerungsleitungen und Leitungsroller (Kabeltrommeln)	16	10.5 Bestückungs- und Lötvorrichtungen	23
		10.6 Schaumflussmittel- und Trocknungsanlagen ...	24
		10.7 Tauchlötanlagen	24

Einführung

Der weite Arbeitsbereich des Elektrotechnikers reicht von der Installation elektrischer Anlagen in der Energie-, Gebäude-, Informations- und Kommunikationstechnik über den Bau von Steuerungsanlagen und elektrischen Ausrüstungen von Maschinen bis zur Reparatur und Prüfung von elektrischen Anlagen, Geräten und Maschinen im Zuge des Kundendienstes. Dabei wird eine wirtschaftliche und saubere Arbeit nicht allein durch das fachliche „Können“ gewährleistet, sondern es bedarf auch der Verwendung entsprechender Werkzeuge, Geräte und Maschinen.

In diesem Ausbildungsheft werden die für den Elektrotechniker wichtigsten Werkzeuge, Geräte und Maschinen sowie einige Mess- und Prüfgeräte erläutert, die erforderlich sind, die anfallenden Arbeiten sachgerecht auszuführen.

Alle Werkzeuge, die zum Herstellen elektrischer Verbindungen benötigt werden, wie z. B. Quetschzangen, sind im Ausbildungsheft „Mechanische und elektrische Verbindungen, Befestigungstechnik“ behandelt. Werkzeuge für die Metallbearbeitung werden im Ausbildungsheft „Werkstoffbearbeitung“ erläutert. Weitergehende Informationen zum Arbeitsschutz können den Ausbildungsheften „Arbeitssicherheit 1“ und „Arbeitssicherheit 2“ entnommen werden.

Bei der Bearbeitung des vorliegenden Ausbildungsheftes sollten die behandelten Werkzeuge, Geräte und Maschinen zur Hand genommen werden. Lassen Sie sich von Ihrem Meister oder Gesellen die im Betrieb vorhandenen Elektrowerkzeuge geben. Beachten Sie besonders die Hinweise zu den Einsatzmöglichkeiten und zur Arbeitssicherheit sowie Angaben zum Arbeitsbereich, wie beispielsweise den maximalen Bohrerdurchmessern bei Bohrmaschinen, den maximalen Schnittiefen, den vorhandenen Messbereichen usw. Dieses gilt ebenso für Nutzer- und Sicherheitshinweise, die direkt auf den Maschinen und Geräten angebracht sind.

Lernziele

Wenn Sie dieses Ausbildungsheft durchgearbeitet und mit Ihrem Gesellen und Meister besprochen haben, können Sie

- Werkzeuge entsprechend dem Verwendungszweck auswählen und anwenden,
- Spannungs- und Durchgangsprüfer richtig einsetzen,
- die Sicherheitsmaßnahmen beim Einsatz von Werkzeugen, Geräten und Maschinen beschreiben und anwenden,
- Bohrmaschinen, Schlagbohrmaschinen, Bohrhämmer, Winkelschleifer und Mauernutfräsen auswählen und entsprechend dem Verwendungszweck richtig einsetzen,
- Schraubendreher, Meißel, Bohrer usw. schleifen,
- weitere im Betrieb verwendete Werkzeuge, Geräte und Maschinen wie Ätzanlagen, Fräsmaschinen, Lötanlagen bedienen und entsprechend dem Verwendungszweck anwenden.

Sie verfügen weiterhin über Grundkenntnisse zur richtigen Pflege, Wartung und Instandsetzung von Werkzeugen, Geräten und Maschinen.

Durch Internetrecherchen zu den behandelten Werkzeugen und Geräten sowie zur Arbeitssicherheit sind Sie mit der Nutzung von modernen Informationstechnologien und Informationsquellen vertraut.

1. Werkzeuge für den Werkzeugkoffer

Nachstehend sind die gebräuchlichsten Werkzeuge, die von Auszubildenden in den Elektroberufen benötigt werden, aufgeführt und deren Anwendung kurz erläutert. Um die Werkzeuge beim Arbeiten griffbereit und übersichtlich bereit zu haben, werden sie in Werkzeugtaschen oder -koffern (Bild 1) untergebracht. Das Werkzeug wird, soweit möglich, in vorhandene Halteschlaufen oder in Werkzeugrollen gesteckt, um die Übersichtlichkeit zu wahren und Verletzungen beim Heraussuchen und Herausholen zu vermeiden.



Bild 1: Werkzeugkoffer für Auszubildende (Cimco)

Werkzeuge, insbesondere die Zangen und Schraubendreher, die zum Be- und Verarbeiten von Leitungen und zum Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln verwendet werden, sollten mit einer schlag- und verformungsfesten Isolierung versehen sein.

Werkzeuge, die für das **Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlagen** zugelassen sind, tragen das geschützte VDE-Zeichen, ein Isolatorsymbol und die Angabe 1000 V oder ein Symbol mit zwei Dreiecken. Ein weiteres deutliches Merkmal sind die groß dimensionierten Griffbegrenzungen als praxisgerechter Abgleitschutz (→ Ausbildungsheft „Arbeitssicherheit 2“).

1.1 Zangen

Kombinationszangen (Kombizangen; Bild 2a) sind zum Schneiden, Biegen, Festhalten usw. geeignet. Sie dürfen nicht zum Lösen oder Festziehen von Schrauben und Muttern eingesetzt werden, da diese dann beschädigt werden.

Flachzangen (Bild 2b, → S. 5) werden überwiegend zum Biegen von Drähten und Leitungen verwendet.

Rundzangen (Bild 2c, → S. 5) mit ihren runden, konisch geformten Schenkeln dienen zum Biegen von Ösen.

Flachrundzangen (Telefonzangen; Bild 2d, → S. 5) mit geraden oder gebogenen flach-runden Backen in verschiedenen Längen werden zum Biegen, Festhalten, Richten usw. von Materialien mit geringer Materialstärke, überwiegend an unzugänglichen Stellen, eingesetzt.

Wasserpumpenzangen (Bild 2e, → S. 5) sind durch ein Gleit- oder Rillengelenk einstellbar. Sie werden eingesetzt, wenn z. B. größere Kräfte zum Festhalten benötigt werden.

Für Montagen im Sanitärbereich werden sie auch ohne Zahnung geliefert, damit verchromte Muttern und Rohre nicht beschädigt werden.

Seitenschneider (Bild 2f, → S. 5) sind die wohl am häufigsten verwendeten Werkzeuge. Sie dienen zum Abschneiden von Drähten, Leitungen und Kabeln. Um auch beim Schneiden von großen Querschnitten den Kraftaufwand gering zu halten, können sie mit einer Übersetzung versehen sein.

a)



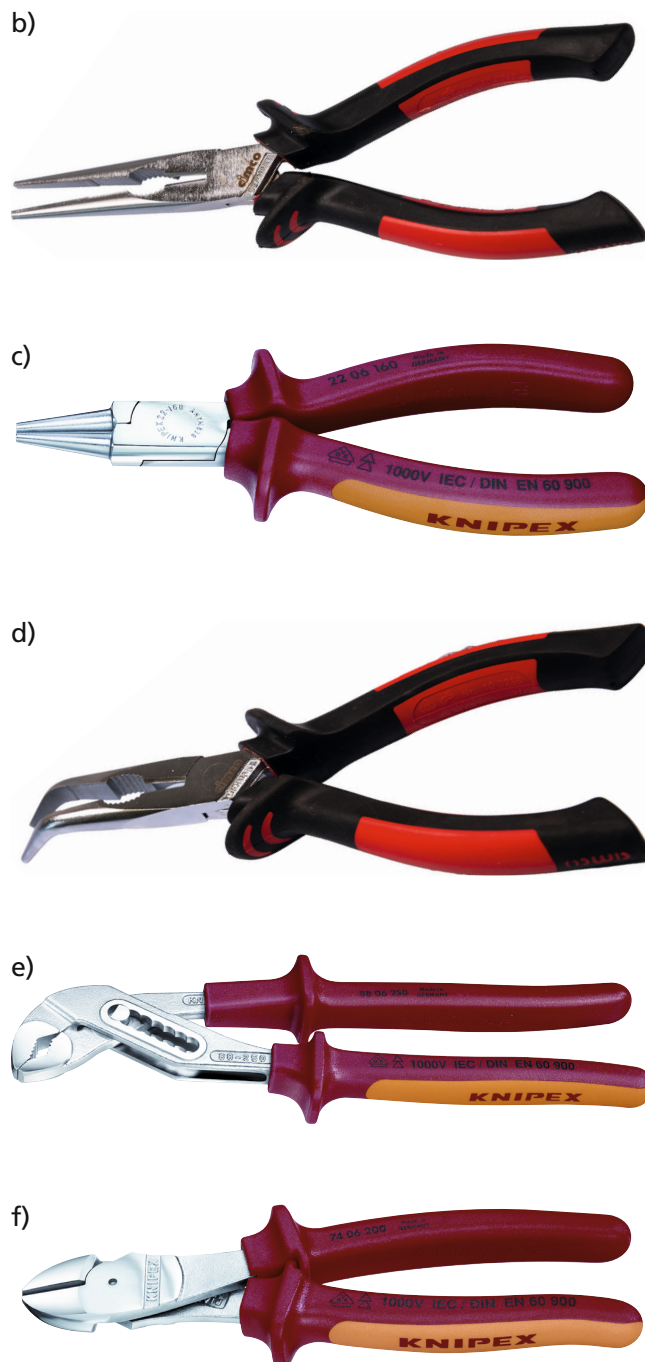


Bild 2: Zangen (cimco/Knipex)

- a) Kombinationszange
- b) Flachzange
- c) Rundzange
- d) Flachrundzange (gewinkelte Backen)
- e) Wasserpumpenzange
- f) Seitenschneider

1.2 Abmantel- und Abisolierwerkzeuge

Abmantel- und Abisolierwerkzeuge werden zum Abmanteln und Abisolieren von Leitungen und Kabeln eingesetzt. Sie werden in den unterschiedlichsten Formen hergestellt, von denen die wichtigsten im Folgenden erläutert sind.

Kabelmesser (Bild 3) dienen zum Abmanteln von Leitungen und Kabeln oder zum Abisolieren von Einzeladern. Messer dürfen niemals geöffnet in der Kleidung getragen oder irgendwo abgelegt werden, um Verletzungen vorzubeugen. Klappmesser sind sofort nach dem Gebrauch zu schließen.

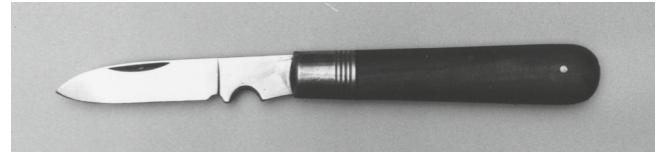


Bild 3: Kabelmesser

Abmantelwerkzeuge (Bild 4) werden zum Abmanteln von Leitungen und Kabeln verwendet. Dazu wird der Festhaltebügel um die Leitung gelegt, das Messer einmal um die Leitung gedreht und durch Ziehen des Messers der Mantel in Längsrichtung aufgeschlitzt, sodass er leicht entfernt werden kann (Bild 5, → S. 6).

Die Schnitttiefe des drehbar gelagerten Schnittwerkzeugs ist auf die Mantelstärke einstellbar. Zusätzlich ist meistens eine normale feststehende Klinge vorhanden.

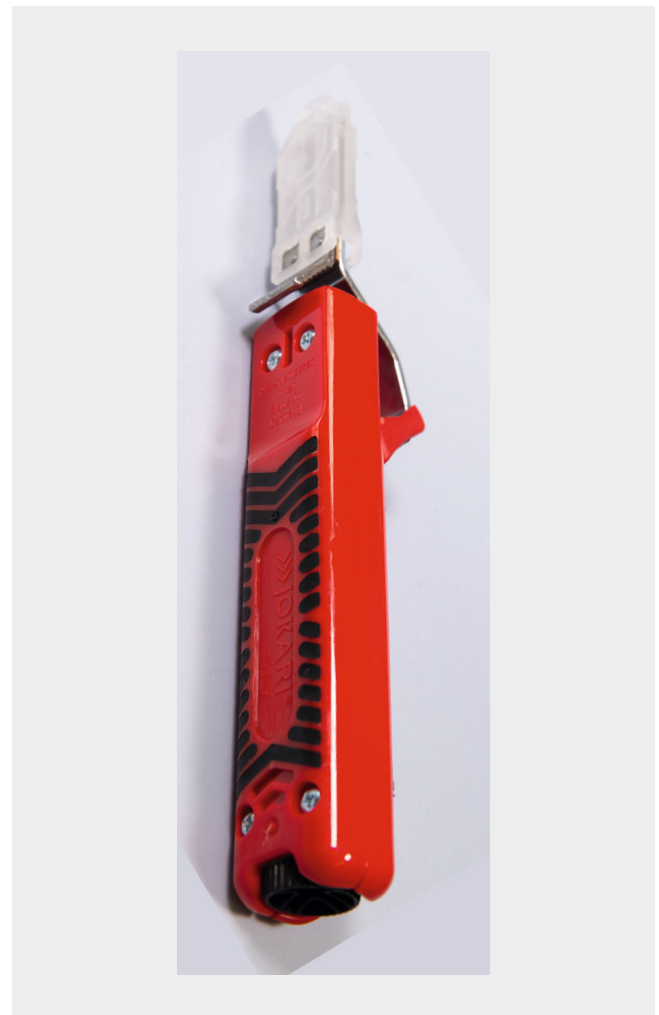


Bild 4: Abmantelwerkzeug (Jokari)

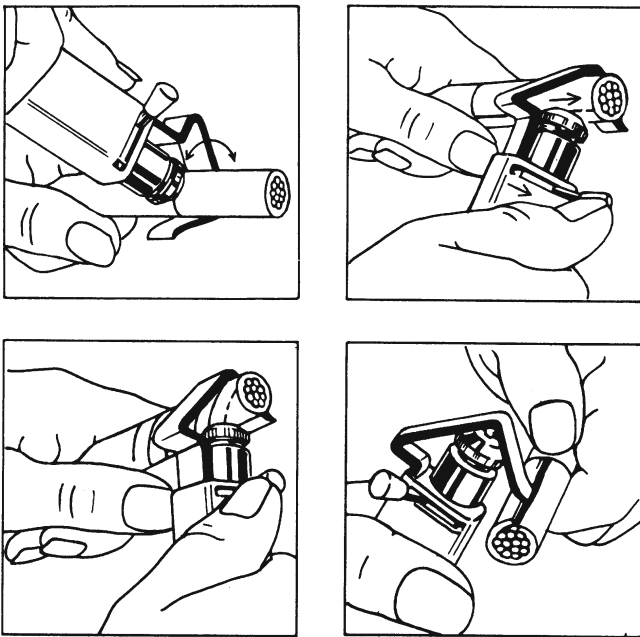


Bild 5: Handhabung des Abmantelwerkzeugs (Weidmüller)

Abmantelwerkzeuge (Entmanteler) wie in Bild 6 dienen zum Abmanteln von Leitungen und Kabeln an schwer zugänglichen Stellen, besonders innerhalb von Verbindungs- und Gerätedosen. Die Schneidklingen sind fest in dem aufklappbaren Werkzeuggriff eingebaut.

a)



b)



Bild 6: Anwendung eines Abmantelwerkzeugs (Jokari)
a) bei einer Mantelleitung in einer Hohlraumgerätedose
b) bei einer Datenleitung

Abisolierzangen (Bild 7) werden zum Abisolieren von flexiblen und massiven Leitungsadern verwendet. Damit die Leiter nicht beschädigt werden, aber die Isolierung weit genug durchgeschnitten wird, muss die Zange mit der Stellschraube auf den Durchmesser des Leiters eingestellt werden.

Das absichtliche Abschneiden von Leitungsadern mit der Abisolierzange ist zu vermeiden, da hierbei die empfindlichen Schneiden beschädigt werden.

Selbsteinstellende Abisolierzangen (Bild 8) stellen sich durch besondere Abtastsysteme innerhalb ihres Arbeitsbereichs selbsttätig auf den richtigen Leiterdurchmesser ein. Beschädigungen der Leiter durch Anschneiden sind somit auch bei feindrähtigen Adern völlig ausgeschlossen.



Bild 7: Abisolierzange (Knipex, cimco)

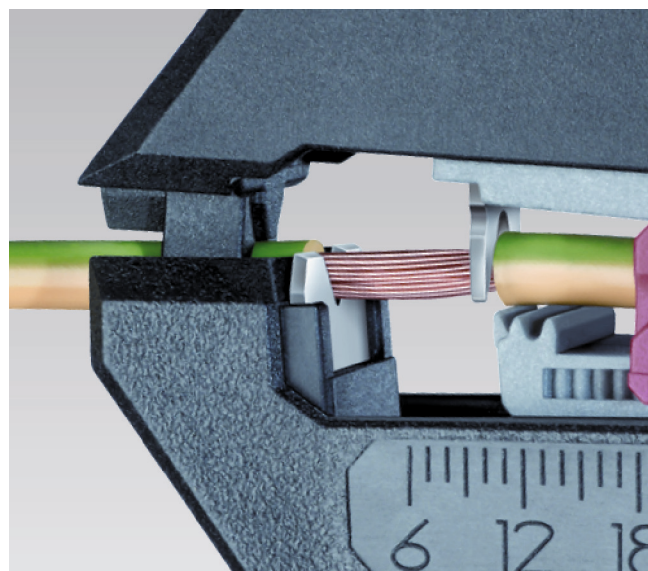


Bild 8: Selbsteinstellende Abisolierzange (Knipex)

**Aufgabe 1:**

Für den Anschluss einer Aderleitung Typ H07V-U 1,5 mm² an ein elektrisches Betriebsmittel ist eine Öse zu biegen. Welche Werkzeuge setzen Sie für das Abisolieren der Ader und das Biegen der Öse ein?

**Aufgabe 2:**

a) Für den Kernauftrag 1 „Reparatur eines Gerätes (Stichsäge)“ ist das Zurichten der neu zu montierenden Anschlussleitung (Gummischlauchleitung vom Typ H05RN-F 3 x 1,5 mm²) erforderlich.

Welche Abisolierwerkzeuge setzen Sie für das Abisolieren der flexiblen Leitungsadern ein?

b) Für den Anschluss an einen Verteiler sind 25 Leitungen vom Typ NYM mit den Abmessungen 3 x 1,5 mm² bis 5 x 2,5 mm² auf einer Länge von ca. 0,75 m abzumanteln.

Welches Werkzeug ist hierfür am besten geeignet?

**Aufgabe 3:**

Was ist beim Umgang und Arbeiten mit dem Kabelmesser im Hinblick auf die Arbeitssicherheit zu beachten?

**Aufgabe 4:**

Beantworten Sie nach Recherche im Internet unter der Adresse „www.knipex.de“ folgende Fragen:

a) Für welche Querschnittsbereiche bietet die Firma Knipex selbsteinstellende Abisolierzangen an?

b) In welchem Bereich ist der Längsanschlag bei den selbsteinstellenden Abisolierzangen einstellbar?

c) Nennen Sie drei Merkmale, die bei der Ergonomie von Zangen von allgemeiner Bedeutung sind!

1.3 Weitere Werkzeuge

Zusätzlich zu den bisher angesprochenen sollte der Werkzeugkoffer von Auszubildenden mit den nachfolgend aufgeführten Werkzeugen ausgestattet sein:

6 Schraubendreher mit verschiedenen Klingenbreiten von 2,5 mm bis 7 mm

2 Pozidriv-Schraubendreher in den Größen 1 und 2

1 Universalsäge (Puksäge)

1 Elektrikermeißel ca. 250 x 10 mm

1 Steinmeißel ca. 300 mm lang

1 Schlosserhammer ca. 300 g

1 Fäustel ca. 1000 g

1 Spachtel ca. 40 mm

1 Gipsmulde

2. Spannungs- und Durchgangsprüfer

1-polige Spannungsprüfer (Bild 9) können zur Spannungsprüfung bei Spannungen zwischen 100 V bis 250 V gegen Erde verwendet werden. Die Anzeige erfolgt mit einer eingebauten Glühlampe.

Wenn der Spannungsprüfer an einen gegen Erde spannungsführenden Pol gehalten wird, fließt ein Prüfstrom über Prüfspitze, Glühlampe, Widerstand und prüfende Person zur Erde (Bild 10). Der sehr kleine Strom von ca. 0,2 mA liegt unterhalb der Reizschwelle und ist für den Prüfenden ungefährlich.

Wenn hohe Übergangswiderstände im Prüfstromkreis (z. B. gut isolierender Fußboden) auftreten, ist die Anzeige besonders bei hohen Beleuchtungsstärken nicht immer eindeutig erkennbar. Weiterhin kann es durch induktive und kapazitive Spannungsübertragung sehr leicht zu Fehlanzeigen kommen.

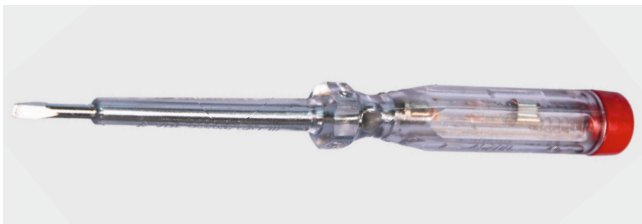


Bild 9: 1-poliger Spannungsprüfer

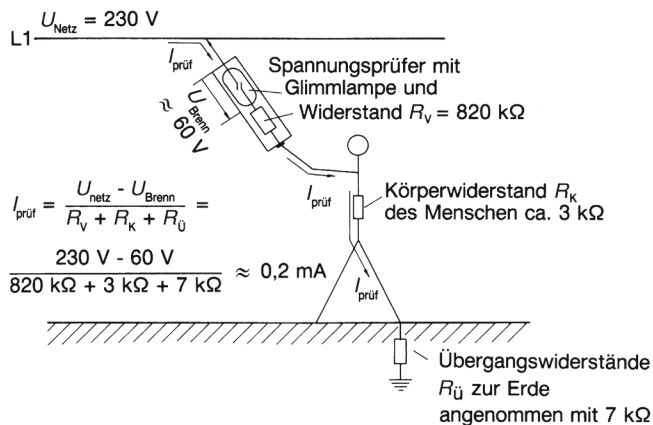


Bild 10: Stromverlauf beim Prüfen mit dem 1-poligen Spannungsprüfer



Hinweis

Die auf Sicherheit bedachte Elektrofachkraft wird wegen der eindeutigen Anzeige anstelle des 1-poligen immer einen 2-poligen Spannungsprüfer benutzen.

2-polige Spannungsprüfer sind i. d. R. mit einer digitalen Anzeige (Bild 11a) oder mit einer elektronischen Leuchtdiodenanzeige (Bild 11b) mit einem Bereich von ca. 6 V – 750 V ausgestattet.

Über weitere Anzeigen ist eine Polaritäts- und Phasenbestimmung möglich. Da beim 2-poligen Spannungsprüfer, insbesondere bei solchen mit zusätzlicher Lastzuschaltung, ein größerer Prüfstrom fließt, sind Fehlanzeigen durch induktive oder kapazitive Spannungsübertragung weitgehend ausgeschlossen.

Zur Prüfung der Spannungsfreiheit einer elektrischen Anlage ist deshalb immer ein 2-poliger Spannungsprüfer dem 1-poligen vorzuziehen. Damit die einwandfreie Funktion gewährleistet ist, sind Spannungsprüfer, mit denen die Spannungsfreiheit festgestellt werden soll, kurz vor ihrer Benutzung auf ihre einwandfreie Funktion zu prüfen.

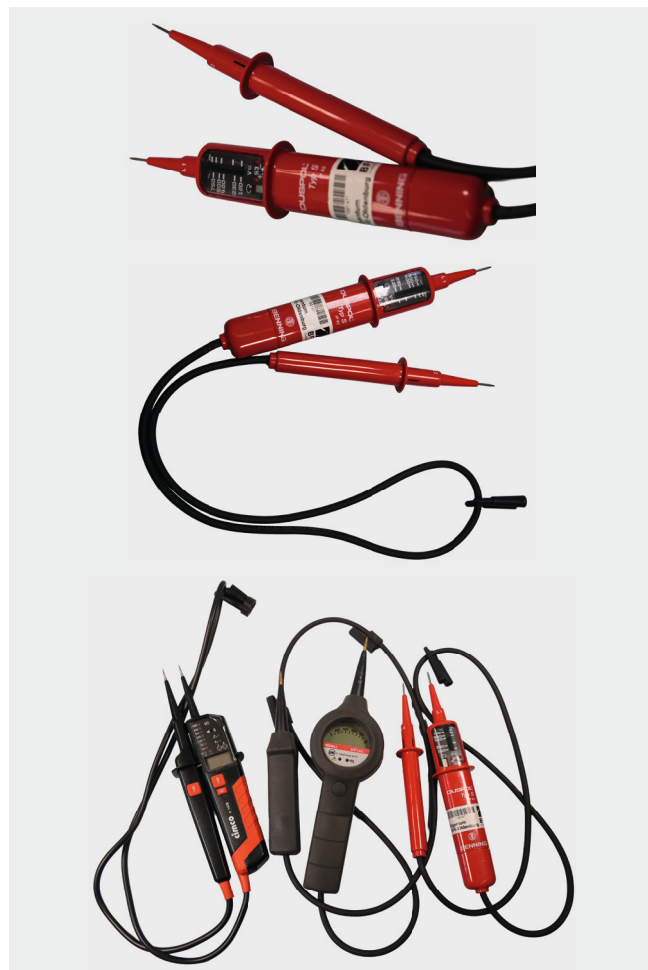


Bild 11: Verschiedene Spannungsprüfer für Niederspannung (Duspol)

Durchgangsprüfer (Bild 12, → S. 9) eignen sich u. a. zum Überprüfen von Leitungen, Schaltgeräten, Bauteilen auf Durchgang, Kontaktgabe, richtige Verbindung usw.

Einfache Durchgangsprüfer sind mit einer Lampe und einem Summer ausgestattet. Sie eignen sich besonders zum Prüfen von niederohmigen Verbindungen bis ca. 20 Ω. Elektronische Durchgangsprüfer können für Widerstandsprüfungen bis ca. 500 kΩ eingesetzt werden. Zusätzlich sind mit ihnen auch Halbleiterprüfungen an Dioden und Transistoren möglich.