

FRANZIS

**MACH'S
EINFACH**

222 Anleitungen

ELEKTRO-INSTALLATIONEN IM HAUS

Elektroschaltungen • Stromleitungen verlegen • u. v. m.



THOMAS RIEGLER



222 Anleitungen
ELEKTRO-INSTALLATIONEN
IM HAUS

Elektroschaltungen • Stromleitungen
verlegen • u. v. m.

Der Autor

Thomas Riegler, Jahrgang 1965, gehört zu den erfahrensten Autoren von Do-it-yourself-Ratgebern. Sein besonderes Interesse galt schon immer allem, was mit Haustechnik, Elektronik und Technikgeschichte zusammenhängt. Seit 1994 schreibt er regelmäßig Artikel in verschiedenen Fachzeitschriften und hat zahlreiche Bücher veröffentlicht.

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Hinweis: Alle Angaben in diesem Buch wurden vom Autor mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einhaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Der Verlag und der Autor sehen sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen können. Für die Mitteilung etwaiger Fehler sind Verlag und Autor jederzeit dankbar. Internetadressen oder Versionsnummern stellen den bei Redaktionsschluss verfügbaren Informationsstand dar. Verlag und Autor übernehmen keinerlei Verantwortung oder Haftung für Veränderungen, die sich aus nicht von ihnen zu vertretenden Umständen ergeben. Evtl. beigefügte oder zum Download angebotene Dateien und Informationen dienen ausschließlich der nicht gewerblichen Nutzung. Eine gewerbliche Nutzung ist nur mit Zustimmung des Lizenzinhabers möglich.

© 2020 FRANZIS Verlag GmbH, 85540 Haar bei München

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Das Erstellen und Verbreiten von Kopien auf Papier, auf Datenträgern oder im Internet, insbesondere als PDF, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags gestattet und wird widrigenfalls strafrechtlich verfolgt.

Die meisten Produktbezeichnungen von Hard- und Software sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im Wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.

Lektorat: Ulrich Dorn

Satz: PC-DTP-Satz und Informations GmbH, Alexandra Kugge, München

Covergestaltung: Julia Harrer

ISBN: 978-3-645-20669-3

eISBN: 978-3-645-27011-3

Wie funktioniert das Buch?

Hinweis

Dieses Buch versteht sich nicht als Lehrbuch und soll nicht zum Nachmachen aufrufen.

Alle Angaben sind ohne Gewähr. Jeder ist selbst für sein Handeln und damit auch für seine Fehler verantwortlich. Zudem sind bei allen Tätigkeiten die allgemeinen Arbeitsschutzvorschriften zu beachten.

Alle Angaben in diesem Buch sind ohne Gewähr. Es wird keinerlei Haftung für Schäden und Verletzungen übernommen.

Der Umgang mit Strom ist lebensgefährlich! Da für Arbeiten an elektrischen Anlagen besondere Fachkenntnisse erforderlich sind, dürfen Arbeiten an elektrischen Anlagen nur von entsprechend ausgebildetem und autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Inhalt

1 Umgang mit Elektrizität

- 1 Den Haushalt auf Elektrosicherheit prüfen
- 2 Gefahren des elektrischen Stroms
- 3 Die fünf Sicherheitsregeln
- 4 Was man selbst machen darf
- 5 Arbeiten an elektrischen Anlagen
- 6 Nur mit Elektriker-Werkzeug
- 7 Mit dem Spannungsprüfer die Spannung prüfen
- 8 Mit dem Multimeter die Spannung prüfen
- 9 Drehstromnetze auf Spannungsfreiheit prüfen
- 10 Den Phasenprüfer richtig nutzen
- 11 Installationszonen nach DIN 18015-3
- 12 Die Leitungsarten
- 13 Leiterfarben einer Elektroinstallation
- 14 Bezeichnungen der Anschlussklemmen
- 15 Alte und neue Normen
- 16 Spannungsarten in Europa
- 17 Sicherungen im Haushalt
- 18 Leistungsbedarf und Stromkreise
- 19 Mehrere Geräte an einer Steckdose?
- 20 Schmelzsicherungen im Haushalt
- 21 Funktion der Leitungsschutzschalter
- 22 Auslösecharakteristik von Leitungsschutzschaltern
- 23 Personenschutz durch Fi-Schalter
- 24 FI-Schutzschalter prüfen

- 25 Geräte an der Potentialausgleichsschiene
- 26 Der Erdleiter sorgt für Schutz
- 27 Ausstattungsumfang nach DIN
- 28 Leitungen prüfen mit dem Multimeter
- 29 Kabel mit dem Multimeter prüfen
- 30 Leitungssucher richtig einsetzen
- 31 Bohren und Elektroleitungen
- 32 Fehlersuche bei Stromausfall (Variante A)
- 33 Fehlersuche bei Stromausfall (Variante B)
- 34 Fehlersuche bei Stromausfall (Variante C)
- 35 Was tun bei Stromausfall?
- 36 Externen Stromausfall feststellen
- 37 Veraltete Elektroinstallationen
- 38 FI-Schalter nachrüsten

2 **Elektroschaltungen**

- 39 Eine einpolige Ausschaltung aufbauen
- 40 Eine zweipolige Ausschaltung aufbauen
- 41 Aufbau einer Serienschaltung
- 42 Aufbau einer Wechselschaltung
- 43 Aufbau einer Kreuzschaltung
- 44 Aufbau einer großen Kreuzschaltung
- 45 Einpolige Ausschaltung mit Niedervolt-LED
- 46 Aufbau einer Stromstoßschaltung
- 47 Aufbau einer Treppenhausautomat-Schaltung
- 48 Treppenhausautomat mit Bewegungsmelder
- 49 Treppenhausautomat mit Taster und Bewegungsmelder
- 50 Aufbau einer Kontrollschaltung
- 51 Lichtschaltung mit Radar-Bewegungsmelder

- 52 Lichtschaltung mit mehreren Bewegungsmeldern
- 53 Manuelle Jalousieschaltung
- 54 Rollladensteuerung mit Zeitschaltuhr
- 55 Rollladenmotor anschließen
- 56 Garagentor-Antrieb anschließen
- 57 Dämmerungsschaltung mit Lichtsensor
- 58 Dämmerungsschaltung mit Zeitschaltuhr
- 59 Wechselschaltung mit Dimmer
- 60 Tastdimmer-Schaltung aufbauen
- 61 Ausschaltung mit Funkschalter
- 62 Lichtschaltung per Funk aufbauen
- 63 Wechselschaltung mit einem Funkschalter
- 64 Zentrale Lichtsteuerung über Funk

3 Leuchten und Lampen

- 65 Optimale Beleuchtung für jeden Raum
- 66 Beleuchtung richtig planen
- 67 Richtige Verkabelung zum Lampenausgang
- 68 Lampenfassung richtig verdrahten
- 69 Lampenfassung richtig anschließen
- 70 Deckenleuchten mit zwei Lampensektionen
- 71 Leuchtmittel für Lampe geeignet?
- 72 Parallel verbundene Leuchten
- 73 LED-Leuchtmittel: Hoch- oder Niedervolt?
- 74 LED-Leuchtmittel dimmbar?
- 75 Klassische Glühlampe
- 76 Vorteile von Halogenlampen
- 77 Leuchtstoffröhren
- 78 LED-Leuchtmittel: die Nummer 1

- 79 Klassische Glühlampe auswechseln
- 80 Spotlampen tauschen
- 81 Leuchtstoffröhre tauschen
- 82 Leuchtstoffröhre mit Starter auf LED umrüsten
- 83 Umgebaute Leuchtstoffröhre, Vorschaltgerät entfernen
- 84 Leuchtstoffröhre mit EVG auf LED umrüsten
- 85 Feuchtraum- und Außenleuchten

4

Lichtschalter und Dimmer

- 86 Einfachen Lichtschalter anschließen
- 87 Schalter mit Kontrolllampe
- 88 Zweipoligen Ausschalter anschließen
- 89 Serienschalter anschließen
- 90 Wechselschalter anschließen
- 91 Kreuzschalter anschließen
- 92 Taster mit Wippe anschließen
- 93 Tastdimmer mit mehr Komfort
- 94 Stromstoßschalter anschließen
- 95 Klassischer Treppenlichtautomat
- 96 Elektronischer Treppenlichtautomat
- 97 Treppenhausautomat und unterschiedliche Leuchtmittel
- 98 Dämmerungsschalter
- 99 Welcher Bewegungsmelder wird gebraucht?
- 100 PIR-Bewegungsmelder anschließen
- 101 Radar-Bewegungsmelder anschließen
- 102 Funkschalter allgemein
- 103 Zeitschaltuhr

- 104 Zeitschaltuhr nachrüsten
- 105 Jalousieschalter anschließen
- 106 Jalousietaster anschließen
- 107 Rollladen-Zeitschalter anschließen

5 **Stromleitung verlegen**

- 108 IP-Schutzarten
- 109 Der Stromlaufplan
- 110 Hausinstallation richtig planen
- 111 Wichtige Drahtbezeichnungen
- 112 Wichtige Kabelbezeichnungen
- 113 Welche Kabelart wo verwenden?
- 114 Draht mit Abisolierzange abisolieren
- 115 Draht richtig abisolieren
- 116 Umgang mit dem Kabelmesser
- 117 Kabel richtig abisolieren
- 118 Aderendhülsen allgemein
- 119 Aderendhülsen richtig aufkerben
- 120 Nacharbeiten bei Litzendrähten
- 121 Drähte richtig anschließen, allgemein
- 122 Drähte mit Schraubklemmen verbinden
- 123 Drähte mit Steckklemmen verbinden
- 124 FI, LS und FI/LS – was ist was?
- 125 Welchen Leitungsschutzschalter?
- 126 Einphasigen LS richtig anschließen
- 127 Dreiphasigen LS richtig anschließen
- 128 FI/LS richtig anschließen
- 129 Installationsschläuche
- 130 Richtig stemmen

- 131 Unterputzdose richtig setzen
- 132 Unterputz-Elektro-Installationen
- 133 Installationsschläuche verlegen
- 134 Installationsrohre
- 135 Installationsrohre richtig verlegen
- 136 Feuchtraum und/oder Aufputz?
- 137 Feuchtraum-Installationsdose montieren
- 138 Kabel in die Feuchtraumdose einführen
- 139 Hohlwanddose richtig setzen
- 140 Draht am Einzugsband befestigen
- 141 Leitungen richtig einziehen
- 142 Leitungen bequem einziehen
- 143 Schutzleiter richtig anschließen
- 144 Steckdose anschließen
- 145 Kinderschutzsteckdose anschließen
- 146 Doppelsteckdose anschließen
- 147 Steckdose oder Schalter in Unterputzdose einbauen
- 148 Was darf in die Leerverrohrung?
- 149 Chaos in der Abzweigdose?
- 150 Der Verteilerschrank
- 151 Für Übersicht im Verteilerschrank sorgen
- 152 Subverteiler anschließen
- 153 Kundenzähler als zusätzlicher Stromzähler
- 154 Kundenzähler anschließen
- 155 Überspannungsableiter einbauen
- 156 Stromkreise planen und aufteilen

- 157 Schutzbereiche im Badezimmer
- 158 Badezimmerbeleuchtung
- 159 Schutzbereich 0: Badewanne und Dusche
- 160 Schutzbereich 1: senkrechte Flächen
- 161 Schutzbereich 2: der Sprühbereich
- 162 Schutzbereich 3
- 163 Whirlpool anschließen

7 Außenbeleuchtung

- 164 Niedervolt-Gartenbeleuchtung
- 165 230-Volt-Gartenbeleuchtung
- 166 Solar-Gartenbeleuchtung
- 167 Sockelleuchten betreiben
- 168 Standleuchten anschließen
- 169 Einbruchschutz-Beleuchtung
- 170 Bewegungsmelder platzieren
- 171 Bewegungsmelder installieren

8 Steckdosen erneuern

- 172 230-V-Steckdose austauschen
- 173 400-V-Steckdose austauschen
- 174 Drehfeldmesser richtig einsetzen
- 175 Die Sache mit der Drehrichtung
- 176 Drehrichtung an 400-V-Steckdose testen
- 177 Drehrichtung umkehren

9 Herd und Kochfeld

- 178 Aktuelle Farbcodierung nach DIN VDE
- 179 Alte Farbcodierungen
- 180 Herdanschlussdose installieren
- 181 Herdanschlusskabel an Anschlussdose anschließen
- 182 Einbauherd richtig anschließen
- 183 Herdanschlussdose installieren
- 184 Herdanschlussleitung an Herdanschlussdose anschließen
- 185 Einbauherd an 230 Volt anschließen
- 186 Autarkes Ceran-Kochfeld anschließen
- 187 Ceran-Backofen-Kombination anschließen
- 188 Autarkes Induktionskochfeld anschließen
- 189 Backofen richtig anschließen

10 Drehstromschaltung

- 190 Dreipolige Ausschaltung aufbauen
- 191 Drehstrommotor-Klemmenbezeichnungen
- 192 Drehstrommotor in Sternschaltung
- 193 Drehstrommotor in Dreieckschaltung
- 194 Stern-Dreieck-Anlaufschaltung
- 195 Links-Rechtslauf-Schaltung
- 196 Dreipoligen Ausschalter anschließen

11 Kleine Reparaturen

- 197 Schukostecker und Kupplung montieren

- 198 Eurostecker-Verlängerungskabel selbst gemacht
- 199 400-V-Kupplung montieren
- 200 400-V-Stecker montieren
- 201 400-V-Verlängerungskabel selbst gemacht
- 202 Unsachgemäßes Arbeiten vermeiden
- 203 Unbekannten Lichtschalter identifizieren
- 204 Glasrohrsicherung in einem Dimmer tauschen
- 205 Glasrohrsicherung testen
- 206 Rollladenmotor tauschen

12 Kommunikation inhouse

- 207 TAE-Telefonsteckdose (Deutschland)
- 208 TAE-Dosen anschließen
- 209 Mehrere TAE-Dosen anschließen
- 210 DSL an Telefondose anschließen
- 211 WLAN-Empfang verbessern
- 212 WLAN-Repeater platzieren
- 213 Mesh-WLAN-Router
- 214 TDO-Telefonsteckdose (Österreich)
- 215 TDO-Dose anschließen
- 216 Netzwerkkabel und Klassen
- 217 Netzwerkkabel-Farben
- 218 Netzwerk-Steckdose anschließen

13 Antennentechnik

- 219 Antennenkabel richtig abisolieren
- 220 F-Stecker richtig montieren

221 Antennensteckdose anschließen

222 Mehrere TVs ans Kabel-TV anschließen

Umgang mit Elektrizität

1

Den Haushalt auf Elektrosicherheit prüfen

Strom und Spannung sind lebensgefährlich. Deshalb hat die Elektrosicherheit viele Facetten. Dass Arbeiten an elektrischen Anlagen ausnahmslos nur erfolgen sollen, wenn diese spannungsfrei sind, und ausschließlich von autorisierten Fachkräften auszuführen sind, ist nur ein Punkt. Mindestens genauso wichtig ist Elektrosicherheit im Haushalt. Stichwort: schadhafte Geräte.

1

Prüfen Sie alle Kabel der im Haushalt genutzten Elektrogeräte daraufhin, ob sie noch in einwandfreiem Zustand sind.

2

Kontrollieren Sie auch alle Anschlussstecker.

3

Sehen Sie nach, ob die Gehäuse aller Geräte im Haushalt noch in Ordnung sind.

4

Überprüfen Sie alle Steckdosen und Lichtschalter auf Vollständigkeit und sicheren Halt in der Wand.

5

Schadhafte Geräte und Leitungen sind umgehend außer Betrieb zu setzen und auszustecken. Entweder lassen sie sich noch von einem Fachmann reparieren oder sie sind durch neue zu ersetzen.

6

Schadhafte Abdeckungen an Lichtschaltern oder herausgerissene Steckdosen sind umgehend von einem autorisierten Fachmann wieder instand zu setzen.

Achtung, Lebensgefahr!

Kann man, etwa aufgrund eines schadhaften Gehäuses, blanke Metallteile, Kabel und so weiter berühren, besteht höchste Lebensgefahr. Ist der Mantel eines Kabels aufgescheuert, sind seine Adern sichtbar. Sie sind zwar auch isoliert, erfahrungsgemäß scheuert die Isolierung aber schnell auf, sodass der blanke Leiter berührt werden kann. Es besteht höchste Lebensgefahr.



Schadhafte Kabel sind umgehend durch neue zu ersetzen.

2

Gefahren des elektrischen Stroms

Elektrischer Strom ist für Mensch und Tier höchst gefährlich. Die Ursachen liegen darin, dass wir zu rund 70 Prozent aus Flüssigkeiten bestehen und fast alle unsere Organe durch vom Gehirn ausgehende elektrische Impulse am Laufen gehalten werden. Fließt Strom durch unseren Körper, beginnen sich unsere Muskeln zu verkrampfen und wir sind nicht mehr in der Lage, einen Strom führenden Leiter loszulassen. Dazu braucht es nur ca. 10 bis 15 Milliampere mit einer Einwirkungsdauer ab einer halben Sekunde.

Fließt Strom über das Herz, versucht es, dem Rhythmus des Wechselstroms zu folgen, und gerät außer Tritt. Es kommt zu Herzkammerflimmern und zum Kreislaufstillstand. Wegen

Sauerstoffmangels kommt es sehr schnell zu Schädigungen des Gehirns, was zum Tod führt.

Für die Folgen eines Elektrounfalls sind die Stromstärke, die Einwirkdauer und der Weg, den der Strom durch den Körper nimmt, entscheidend.

- Stromstärken ab etwa 50 mA sind lebensgefährlich. Diese Gefahr steigt mit der Stromstärke und der Einwirkdauer.
- Wechselstrom ist gefährlicher als Gleichstrom, weil er zu Herzkammerflimmern führt.
- Wechselspannungen ab 50 Volt und Gleichspannungen ab 120 Volt sind lebensgefährlich. Bei Tieren halbieren sich diese Werte.

Achtung! Chemische Wirkung des Stroms

Durch die chemische Wirkung des Stroms kann sich das Blut zersetzen. Schwere Vergiftungen sind die Folge. Auch Herzrhythmusstörungen können nach einem Stromunfall auftreten. Deshalb ist nach einem Stromunfall auf jeden Fall ein Arzt aufzusuchen. Selbst wenn man sich fit fühlt!

3 Die fünf Sicherheitsregeln

Die fünf Sicherheitsregeln gemäß der Normenreihe DIN VDE 0105 sollen das sichere Arbeiten an elektrischen Anlagen, vom Haushalt bis in den Starkstrombereich, gewährleisten. Vor Beginn der Arbeiten gehen Sie wie folgt vor:

1 Freischalten

2 Gegen Wiedereinschalten sichern

3

Spannungsfreiheit allpolig feststellen

4

Erden und kurzschließen

5

Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Nach Beendigung der Arbeiten sind die gesetzten Sicherheitskriterien in umgekehrter Reihenfolge wieder aufzuheben.

5 Sicherheitsregeln für die Praxis

- **Freischalten:** Sicherungsautomat des Stromkreises ausschalten
- **Gegen Wiedereinschalten sichern:** Schalthebel in Ausstellung mit Klebeband fixieren, Zettel mit „Nicht einschalten“ anbringen, Sicherungskasten versperren
- **Spannungsfreiheit feststellen:** Spannungsfreiheit an der Arbeitsstelle, etwa an einer Steckdose, mit einem Voltmeter feststellen
- **Erden und kurzschließen:** Im Heimbereich nur vonnöten, wenn Gefahr besteht, dass die Anlage trotz der Arbeiten unter Spannung gesetzt wird
- **Benachbarte Stromkreise abschalten:** Das wird im Heimbereich kaum nötig sein, außer man ist im Arbeitsbereich mit mehreren Stromkreisen konfrontiert. Dann sollten sie abgeschaltet und gemäß den Abschaltregeln überprüft und gesichert werden.

Die meisten Elektrounfälle in Deutschland geschehen aufgrund von Missachtung der Punkte 1 und 3 den fünf Sicherheitsregeln und sind somit auf grobe Fahrlässigkeit zurückzuführen!

4

Was man selbst machen darf

Das Arbeiten an elektrischen Anlagen ist grundsätzlich gefährlich, zum einen, weil aufgrund von Unwissenheit und Fahrlässigkeit verursachte Stromschläge zum Tod führen können. Nicht normgerecht ausgeführte Arbeiten können zudem zu Folgeschäden, Stichwort Brände, führen.

Selbst wenn man als Laie geschickt im Umgang mit Werkzeug ist und sich Arbeiten an elektrischen Anlagen ohne Weiteres zutraut, ändert das nichts an der Tatsache, dass ein Heimwerker rein rechtlich nichts machen darf, bei dem er mit Strom in Berührung kommen könnte. Vorbereitende Tätigkeiten im Zuge einer Hausinstallation, wie deren Planung oder das Verlegen von Rohren und Leitungen, sind zwar zulässig, allerdings nur unter Aufsicht einer ausgebildeten Fachkraft.

Was ist verboten?

Laut Paragraph 13 der Niederspannungsverordnung ist Laien das Arbeiten an der Elektrik grundsätzlich untersagt. Dieses Verbot schließt den gesamten Haushalt ein. Selbst Steckdosen dürften nicht ausgetauscht und Lampen nicht angeschlossen werden. Daran ändert auch die Tatsache nichts, dass das dafür erforderliche Equipment in jedem Baumarkt erhältlich ist.

Unter Aufsicht einer Fachkraft

Unter Aufsicht einer Fachkraft sind folgende Tätigkeiten erlaubt:

- Schlitz für Elektroinstallation stemmen
- Unterputzdosen setzen
- Rohre und Leitungen verlegen
- Verteiler und Zählerschrank montieren
- Kabel und Drähte in Leerrohre einziehen

Verbote missachten

Wir alle wissen, dass sich die meisten Handwerker um diese Verbote kaum kümmern. Umso wichtiger ist es, dass man bei Arbeiten an elektrischen Anlagen genau weiß, was man tut und

welche Ausführungsvorschriften und Sicherheitsvorkehrungen zu beachten sind.

Achtung! Schaden durch unsachgemäße Installation

Sie sind im vollen Umfang für die von Ihnen ausgeführten Arbeiten an elektrischen Anlagen verantwortlich!

Entsteht durch unsachgemäße Installation ein Schaden, etwa ein Kabelbrand mit anschließendem Wohnungsbrand, werden Sie persönlich dafür haftbar gemacht! Erleidet eine Person einen Stromschlag und kommt dabei zu Tode, hat das auch für Sie fatale Konsequenzen. Versicherungen zahlen jedenfalls nicht.



Arbeiten an elektrischen Anlagen sollten von geschultem Fachpersonal vorgenommen werden. (Foto: Shutterstock)



5 Arbeiten an elektrischen Anlagen

Wie bereits erwähnt, bergen Arbeiten an elektrischen Anlagen, wie der Hausinstallation, sehr großes Gefahrenpotenzial. Es lässt sich minimieren, indem man einige grundlegende Regeln beachtet.

- 1** Planen Sie die durchzuführende Arbeit bis ins letzte Detail. Sie müssen sich über jeden Arbeitsschritt absolut im Klaren sein. Das schließt etwa mit ein, dass Sie genau wissen, wie welche Geräte anzuschließen sind.
- 2** Im Bedarfsfall stellen Sie eine Checkliste zusammen, in der alle durchzuführenden Tätigkeiten der Reihe nach angeführt sind. Die Liste kann auch Anschlusskizzen enthalten.
- 3** Arbeiten Sie ausschließlich in spannungsfrei geschalteten Stromkreisen. Befolgen Sie dazu die fünf Sicherheitsregeln. Wenn Sie ganz auf Nummer sicher gehen wollen, schalten Sie zusätzlich alle FIs aus. Dann sind die ihnen nachgeschalteten Stromkreise auf jeden Fall spannungsfrei.
- 4** Richten Sie Ihren Arbeitsplatz so ein, dass er sicheres Arbeiten erlaubt. Dazu zählt etwa der sichere Stand einer Leiter.
- 5** Prüfen Sie vor Beginn der Tätigkeit auf jeden Fall, ob am Arbeitsort wirklich Spannungsfreiheit gegeben ist.
- 6** Verwenden Sie ausschließlich schutzisoliertes Werkzeug.
- 7** Führen Sie die Arbeiten stets so durch, als stände die Anlage unter Spannung! Berühren Sie also keine

blanken Drähte oder sonstigen Teile, die unter Spannung stehen könnten. Diese Regel befolgen alle vernünftigen ausgebildeten Elektriker auch.



Führen Sie Arbeiten stets so durch, als stände die Anlage unter Spannung! (Foto: Shutterstock)

6

Nur mit Elektriker-Werkzeug

Für Arbeiten an der Elektroinstallation ist sogenanntes Elektriker-Werkzeug zu verwenden. Es unterscheidet sich in einem kleinen, aber entscheidenden Detail von normalen Schraubendrehern und Zangen. Während diese durchweg aus blankem Metall gefertigt sind, besitzt das Elektriker-Werkzeug eine Schutzisolierung, die etwa bei Schraubendrehern bis nahe der Klinge reicht. Zudem verfügen die Werkzeuge über einen Abrutschschutz, der das versehentliche Abgleiten der Finger auf blanke Metallteile verhindert.

Hochwertiges Elektriker-Werkzeug ist außerdem mit einem VDE- und einem GS-Gütesiegel versehen. Das bedeutet nicht weniger, als dass das Werkzeug speziell auf seine Spannungssicherheit getestet und für sicher befunden wurde. Elektriker-Werkzeug muss zudem in einem technisch einwandfreien Zustand sein. Ist die Isolierung oder der Abrutschschutz eines Werkzeugs schadhaft, ist es zu ersetzen.

Messgeräte in einwandfreiem Zustand

Auch Multimeter, Spannungsprüfer und dergleichen müssen in einwandfreiem Zustand sein. Das heißt, dass ihr Gehäuse nicht gebrochen sein darf. Dasselbe gilt für alle Messleitungen und Prüfspitzen. Stichwort: blanke und aufgescheuerte Stellen.

Schadhaftes Gerät umgehend ersetzen

Schadhaftes oder gar unisoliertes Werkzeug und Messgeräte bedeuten Lebensgefahr!



Nicht isoliertes Werkzeug wie diese Schraubendreher haben bei Arbeiten an elektrischen Anlagen nichts zu suchen.



Für Arbeiten an elektrischen Anlagen sind ausnahmslos intakte isolierte Werkzeuge zu verwenden.

7

Mit dem Spannungsprüfer die Spannung prüfen

Mit einem Spannungsprüfer lässt sich schnell, bequem und sicher kontrollieren, ob an den Messpunkten, zum Beispiel an einer Steckdose, Spannung anliegt. Einfache Modelle sind mit einer LED-Reihe versehen, die nur Auskunft über das Spannungsniveau gibt. Komfortable Geräte besitzen ein kleines Display, in dem sie die exakte Spannung anzeigen. Eine Voreinstellung des Messbereichs und der Spannungsart entfällt bei Spannungsprüfern.

1

Kontrollmessung an einer funktionierenden Steckdose. Die Messspitzen müssen in die beiden runden Kontaktlöcher der Steckdose gehalten werden. Achtung! Messspitzen nicht berühren. Sie stehen unter Spannung!

2

Das Instrument muss an die 230 Volt anzeigen, etwa indem alle LEDs von sechs bis 230 Volt leuchten. Falls

nicht, ist der Spannungstester defekt.

3 Nachdem die einwandfreie Funktion des Geräts festgestellt wurde, kann an der beabsichtigten Arbeitsstelle auf Spannungsfreiheit geprüft werden. Am Spannungstester dürfen nun keine LEDs aufleuchten.

4 Zur abschließenden Funktionskontrolle ist die Netzspannung an einer funktionierenden Steckdose zu messen. Dort müssen wieder um die 230 Volt gemessen werden.



Einfache Spannungsprüfer zeigen anhand einer LED-Reihe das ermittelte Spannungsniveau an.

8

Mit dem Multimeter die Spannung prüfen

Wird die Spannungsfreiheit mit einem Multimeter überprüft, ist auf dessen korrekte Einstellung zu achten. Diese Geräte können Gleich- und Wechselspannungen messen. Wird das Gerät irrtümlicherweise im Gleichspannungsmodus betrieben, zeigt es beim Messen einer Wechselspannung 0 Volt an, obwohl 230 Volt anstehen.

1 Das Messgerät auf Wechselspannung schalten. Das kann entweder durch den Messbereichs-Wahlschalter oder einen separaten Druckknopf erfolgen.

2 Kontrollmessung an einer funktionierenden Steckdose. Die Messspitzen müssen in die beiden runden Kontaktlöcher der Steckdose gehalten werden. Achtung! Messspitzen nicht berühren. Sie stehen unter Spannung!

3 Das Instrument muss nun an die 230 Volt anzeigen. Falls nicht, ist das Messgerät falsch eingestellt oder defekt.

4 Nachdem die einwandfreie Funktion des Geräts überprüft wurde, an der beabsichtigten Arbeitsstelle auf Spannungsfreiheit prüfen. Das Messgerät muss nun 0 Volt anzeigen.

5 Zur abschließenden Funktionskontrolle ist die Netzspannung an einer funktionierenden Steckdose zu messen. Dort müssen wieder um die 230 Volt gemessen werden.



Ist das Multimeter fälschlicherweise auf Gleichspannung eingestellt, zeigt es bestenfalls eine Spannung von wenigen Millivolt an.



Nur wenn das Instrument auf Wechselspannung eingestellt ist, siehe AC-Zeichen im Display, misst es die korrekte Spannung.

9

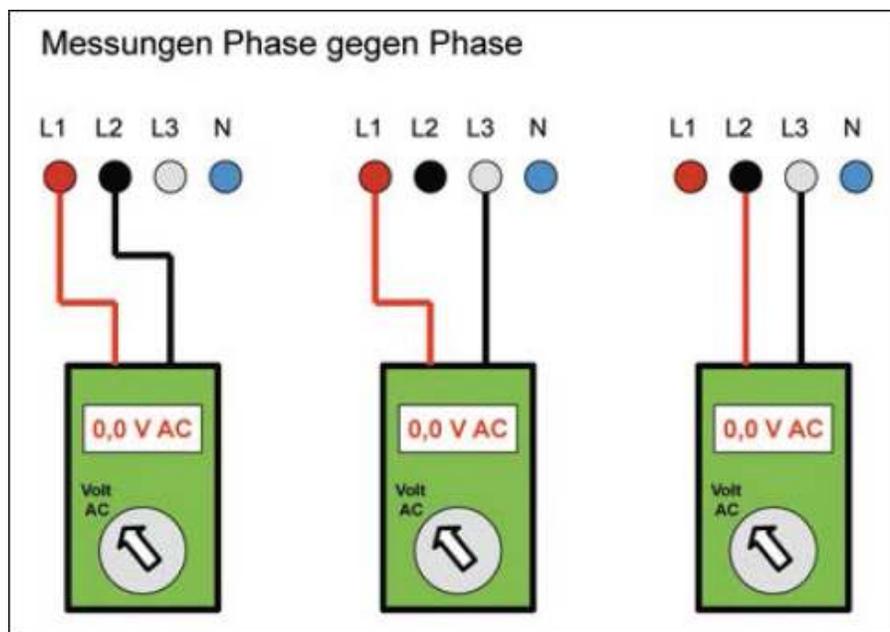
Drehstromnetze auf Spannungsfreiheit prüfen

Zwar birgt schon normaler 230-Volt-Wechselstrom lebensbedrohliche Gefahren, aber 400-Volt-Drehstrom ist noch gefährlicher, weil man es mit drei Strom führenden Phasen und

zudem mit einer höheren Spannung zu tun hat. Anstatt eine Messung auf Spannungsfreiheit wie bei Wechselstrom erfordert Drehstrom sechs Messungen. Nur wenn bei allen Messungen 0 Volt ermittelt werden, darf man von der Spannungsfreiheit des Arbeitsbereichs ausgehen.

Messen der Spannung zwischen:

- L1 und L2
- L1 und L3
- L2 und L3
- L1 und N
- L2 und N
- L3 und N



Mit den ersten drei Messungen ist die Spannungsfreiheit zwischen den drei Phasen zu ermitteln.