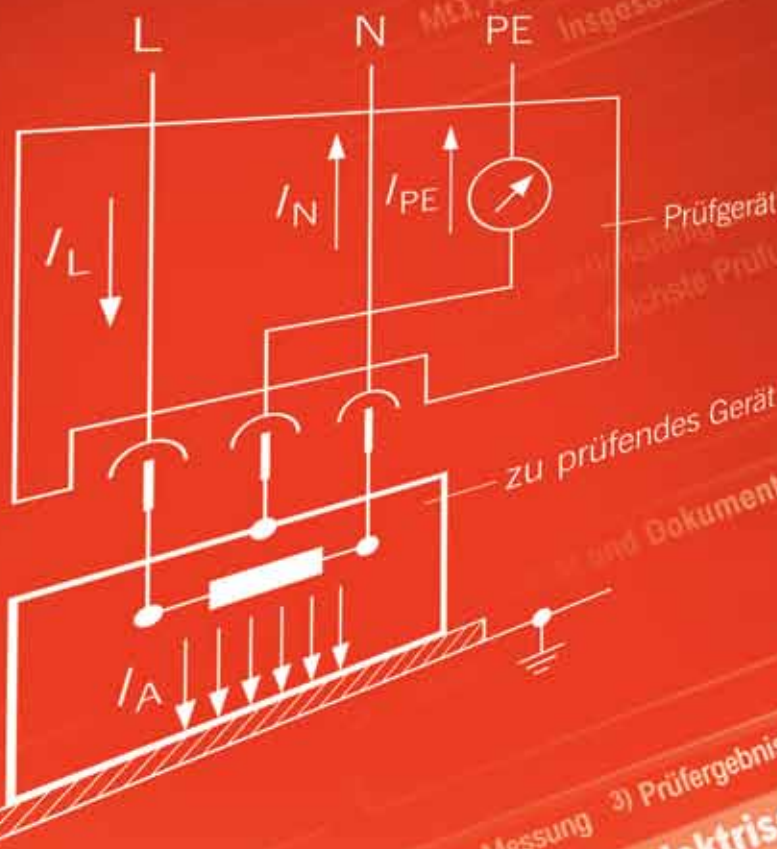




ELEKTRO PRAKTIKER

MESSEN UND PRÜFEN

GRUNDLAGEN



Instandsetzung/Prüfung

wurde ordnungsgemäß (konnte 70%
Benutzer (nicht) sicher 1), Eine Prüfung
fehlung 1)

Prüfer (Elektrofachkraft)

Unterschrift

zu prüfendes Gerät

Prüfgerät

und Dokumentation/Prüfprotokoll
Unterschrift

2) angeben: dir direkte, Diff Differenzstrom, Er Ersatz-Ableitstrom-Messung 3) Prüfergebnis angeben: positive Prü
Dokumentation der Prüfung instandgesetzter elektrischer Geräte

SONDERHEFT



Quelle: ep/K. Otto

Rüdiger Tuzinski
Chefredakteur

„Wer keine Fehler findet, hat auch nicht geprüft!“

Das Messen und Prüfen gehört zu den Kernkompetenzen des Elektrotechnikers. Entsprechend bekannt sein müssten die einschlägigen Verfahren zur Bestimmung von Schutzleiter- und Isolationswiderständen oder von Differenz-, Berührungs- und Ableitströmen, zumal sich die meisten physikalischen Zusammenhänge vergleichsweise einfach aus dem Ohm'schen Gesetz und den Kirchhoff'schen Regeln herleiten lassen.

Dennoch erreichen uns Monat für Monat zahlreiche Leseranfragen zu diesem Fachgebiet. Die Gründe sind vielfältig: Natürlich plagen so manchen Prüfer die rechtlichen und normativen Vorgaben, die teilweise nicht aufeinander abgestimmt werden. Sie reichen von den Gesetzen zur Arbeits- und Produktsicherheit über die Betriebssicherheitsverordnung und die Technischen Regeln zur Betriebssicherheit bis zu den DGUV-Vorschriften und den VDE-Regelwerken. Auf welche Fallstricke dabei vor allem juristisch zu achten ist, haben wir unlängst im ep-Sonderheft „Rechtssicherheit für Elektrofachkräfte“ zusammengetragen.

Ein weiterer Teil unserer Leseranfragen zu dieser Fachdisziplin resultiert aus Problemen bei der Prüforganisation, dem Prüfablauf und den zu prüfenden Geräten. Genau auf diese konkreten und immer wieder in der Praxis gestellten Fragen geht dieses Sonderheft mit zahlreichen Fachartikeln zu den Grundlagen des Messens und Prüfens ein.

„Die Schutzleiterprüfung bewältigen die meisten Prüfer recht ordentlich. Sollte die Sonde nicht richtig aufgesteckt sein, so meckert das Messgerät – dieser Messschritt ist schwer falsch zu machen“, erklärt Kirsten Rohlof, die gemeinsam mit Michael Lochthofen unsere „Lernen und Können“-Serie zur Geräteprüfung verfasst hat. Diese sehr praxisbezogenen Beiträge der beiden Fachdozenten und Messtechnik-Experten bilden den Auftakt des Heftes. „Viele Fehler treten bei der Isolationsmessung auf. Die fachgerechte Verwendung der Messspitze sowie die Prüfpunkte am Gerät sind manchen Akteuren nicht bekannt. Einige Prüfgeräte geben da gute Hilfestellungen, andere lassen den Prüfer alleine, oder die Hinweise sind am Gerät ausgeschaltet“, so Rohlof. „Die größten Fehler entstehen bei den Ableitströmen – Schutzleiterstrom- und Berührungsstrommessung. Unklar sind häufig die Unterschiede zwischen aktiver und passiver Prüfung.“

Michael Lochthofen gibt unseren Lesern diese Empfehlung für die tägliche Prüfpraxis mit auf den Weg: „Wichtig ist nicht das absolut buchstabengetreue Umsetzen der Regelwerke, sondern der Schutzziel-Gedanke. Ein Prüfdienstleister, der nur Plaketten klebt und inhaltslose Prüfprotokolle produziert, bringt keinen Sicherheitsgewinn für die Benutzer. Saubere Prüfungen kosten aber gutes Geld und decken häufig auch unangenehme Fehler auf. Doch damit können Arbeitsunfälle und Sachschäden vermieden werden. Wer keine Fehler findet, hat auch nicht geprüft!“

In diesem Sinne wünschen wir Ihnen eine spannende Lektüre und hoffen, dass Sie mit ihrer Fachkompetenz künftig auch den noch so kleinen Fehlern auf die Schliche kommen.



Kontakt

huss

HUSS-MEDIEN GmbH
Am Friedrichshain 22
10407 Berlin
www.elektropraktiker.de

Leserservice

Online: www.leserservice.hussmedien.de
Fax: 030 42151-232
E-Mail: leserservice@elektropraktiker.de

Redaktion

Tel.: 030 42151-267, Fax: -251
E-Mail: redaktion@elektropraktiker.de

Anzeigen

Tel.: 030 42151-259, Fax: -293
E-Mail: media@elektropraktiker.de



ELEKTRO PRAKTIKER

LERNEN UND KÖNNEN

Prüfen nach DIN VDE 0701-0702

– Rechtliche Grundlagen und Organisation	5
– Verantwortung des Prüfers	9
– 16 Punkte der Sichtprüfung nach Norm	11
– Prüfung des Schutzleiterwiderstands	15
– Isolationswiderstandsmessung	20
– Direkte Messung von Schutzleiter- und Berührungsstrom	24
– Differenzstrom-Messverfahren: Schutzleiter und Berührungsstrom	27
– Ersatzableitstrommessung: Schutzleiter- und Berührungsstrom	30
– Zusätzliche Prüfungen	33
– Dokumentation der Geräteprüfung	36
– Elektrotechnischer Prüfplatz	39
– Prüfgerät und Zubehör	42

ELEKTROPRAXIS

Wie die Schleifimpedanzprüfung funktioniert Prüfmethoden und grundsätzliche Funktionsweise	46
Spannungsfreiheit feststellen Die fünf Sicherheitsregeln haben sich bewährt	48
Prüfung vom Stromerzeugern für mobile Einsätze – Teil 1: Eine „Königsklasse“ des Prüfens	50
– Teil 2: Messungen je nach Ausführung zum Nachweis der Sicherheit	54
Normative Änderungen beim Messen und Prüfen Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6: Prüfungen	59

LESERANFRAGEN

CE-Zeichen und Maschinen in der Landwirtschaft	62
Anordnung der Außenleiter bei Drehstromverlängerungen	63
Prüfung eines ortsfesten Notstromaggregats	63
Isolationsmessung ohne Abschalten der Anlage	64
Schulungserfordernis für Prüfung von Ex-Anlagen	65
Prüfen eines US-amerikanischen Gerätes	67
Wiederholungsprüfung nach DGUV Vorschrift 3	68
Spannungsversorgung eines Prüfplatzes	68
Prüfen von Mikrowellengeräten	69
Frist einer wiederkehrenden Prüfung	70
Prüfung von RCDs	70
Umfang der Isolationsmessung	71
Anschlussleitungen von Akkuladegeräten	73
Ausschreibung von Prüfdienstleistungen	74
Sprache des Prüfprotokolls	74
Normkenntnis der befähigten Person	75
Prüfung elektrischer Betriebsmittel	76
RCD-Problem in altem Haus	77
Isolationsmessung bei der Maschinenprüfung	77
Schleifenimpedanzmessung hinter RCD Typ B	78
Zugänglichkeit von Steckdosen	79
Schleifenimpedanz bei Maschinen messen	80
Messen der Ableitströme nach VDE 0113-1	81

IMPRESSUM

HUSS-MEDIEN GmbH
Ein Unternehmen der
Huss-Verlagsgruppe Berlin · München

Postanschrift:
HUSS-MEDIEN GmbH · D-10400 Berlin

Hausanschrift:
Am Friedrichshain 22 · D-10407 Berlin
Telefon: 030 42151-0
Telefax: 030 42151-251

Herausgeber:
Dipl.-Ing. (FH) Christoph Huss

Redaktion:
Telefon: 030 42151-267, Fax: -251
E-Mail: redaktion@elektropraktiker.de
Dipl.-Ing. Rüdiger Tuzinski (verantw.)

Anzeigen:
Telefon: 030 42151-259, Fax: -293
E-Mail: media@elektropraktiker.de
Torsten Ernst, BBA (verantw.)

Vertrieb: Olaf Weinert

Bezugshinweise:
Einzelpreis: € 15,00 (zzgl. € 1,50 Porto)
Mengenabnahme auf Anfrage.

Höhere Gewalt entbindet den Verlag
von der Lieferungspflicht, Ersatzan-
sprüche können nicht anerkannt werden.

Layout, Satz und Reproduktion:
HUSS-Medien GmbH, Berlin

Druck:
Bavaria-Druck GmbH
Joseph-Dollinger-Bogen 5
D-80807 München (für Pakete)
D-80910 München (für Briefe)

Alle Rechte vorbehalten
© by HUSS-MEDIEN GmbH
Erfüllungsort und Gerichtsstand
ist Berlin.

Prüfen nach DIN VDE 0701-0702

Rechtliche Grundlagen und Organisation

Kirsten Rohlof und Michael Lochthofen, Hamburg

Das Thema „Prüfen der elektrischen Sicherheit“ wird immer wichtiger im täglichen Arbeitsbereich einer Elektrofachkraft. Für viele Elektrofachkräfte ist es jedoch nicht alltäglich, Prüfungen durchzuführen.

Um Prüfungen vollständig, richtig und sicher durchführen zu können, werden Kenntnisse und Erfahrungen benötigt. Prüfen ist keine Magie, doch wenn man sich nicht mit dem Thema auseinander gesetzt hat, kann es fast so aussehen. Mit dieser Serie sollen die bereits erworbenen Kenntnisse vertieft und erweitert werden.

LERNFELDER

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

Gründe für Geräteprüfung

Das ist mit Sicherheit die häufigste Frage, die dem Prüfer vor Ort gestellt wird: Warum müssen Geräte geprüft werden? Das Gerät funktioniert doch auch so.

Die Wiederholungsprüfung von Elektrogeräten gibt es schon erstaunlich lange: In den alten Bundesländern wurde sie mit der VBG 4 [1] im Jahr 1979 eingeführt, in den neuen Bundesländern gibt es sie (mindestens) seit der TGL 200-0619/08 [2] von Dezember 1984. Die Prüfung von Elektrogeräten nach Reparatur ist schon viel älter, spezielle Prüfgeräte für die Geräteprüfung gibt es schon sein mindestens Anfang der 1960er Jahre (Bild 1). Aber nicht nur die Berufsgenossenschaft fordert, dass geprüft wird, auch vom Gesetzgeber gibt es inzwischen dazu Vorgaben.



1 Prüfgerät aus den 1970er Jahren

Aktuell heißt es dazu in der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) [3]:

§ 4 (1) Arbeitsmittel dürfen erst verwendet werden, nachdem der Arbeitgeber [...] 3. festgestellt hat, dass die Verwendung der Arbeitsmittel nach dem Stand der Technik sicher ist.

und

§ 10 (1) Der Arbeitgeber hat Instandhaltungsmaßnahmen zu treffen, damit die Arbeitsmittel während der gesamten Verwendungsdauer den für sie geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen entsprechen und in einem sicheren Zustand erhalten werden.

Die BetrSichV ist eine Verordnung der Bundesregierung – also vom Staat, und somit verbindlich einzuhalten. Die Betriebssicherheitsverordnung bezieht sich auf das Arbeitsschutzgesetz. Die Anforderung darin finden sich auch in der europäischen Arbeitsschutzrichtlinie, und wurde in allen Ländern der EU im nationalen Recht umgesetzt. Dass dabei die Geräteprüfung letztendlich in jedem Land etwas anders aussieht ist verständlich.

Die Geräteprüfung ist also ein wichtiger Bestandteil des Arbeitsschutzes. Tatsächlich kommt es in den letzten Jahren relativ selten zu tödlichen Unfällen beim Gebrauch von Geräten im gewerblichen Bereich. Das liegt nicht nur an der regelmäßigen Prüfung, sondern auch an der RCD-Pflicht für Steckdosenstromkreise. Allerdings passieren sehr viele andere, teils auch schwere Unfälle. Dabei geht die größte Gefahr von der Schreckreaktion bei einer Körperdurchströmung aus – nicht mal von der

Beispiel aus der Praxis

In diesem Beispiel hat die IT-Abteilung eines größeren Unternehmens neue Laptops angeschafft. Selbstverständlich auch mit Netzteilen für 230 V. Da der Hersteller keine Bestätigung der Erstprüfung liefern konnte oder wollte, sind die Netzteile inkl. der Anschlussleitungen zuerst bei der Elektroabteilung des Unternehmens geprüft worden. Der anwesende Mitarbeiter der IT-Abteilung meinte noch zum prüfenden Elektriker: „Sehen doch gut aus die Kabel – ich weiß gar nicht, wozu ihr da immer so einen Aufwand macht...“ Allerdings brach schon bei der Handprobe die Isolierung nahe dem Schukostecker. Nun kam zum Vorschein, dass in der Leitung nur zwei Adern enthalten waren. Der Schutzleiter fehlt, obwohl die Leitung mit $3 \times 0,75$ beschriftet ist (heißt: 3 Adern, keine davon grün-gelb, alle $0,75 \text{ mm}^2$). Die Rückfrage beim Lieferanten ließ dort ein Qualitätsproblem erkennen.



Auffällig ist der Fertigungsfehler am Steckstift. Bereits bei der ersten Handprobe ist die Isolierung am Stecker gebrochen. Man erkennt, dass der Schutzleiter fehlt ...



.... obwohl die Leitung (sogar ganz falsch) mit $3 \times 0,75$ beschriftet ist.

Körperdurchströmung selbst! Sobald man merkt, dass Strom durch den Körper fließt, versucht man, sich los zu reißen – schnell fällt man dabei von der Leiter, schlägt den Kollegen mit dem Ellenbogen, stürzt beim Rückwärtsgehen oder ähnliches. Das sind dann die Sekundärnfälle, die in der Statistik nicht mal als Elektrounfall gelten.

Auch das Thema Brandgefährdungen darf man dabei nicht vergessen. Ein wesentlicher Anteil der Brände in Deutschland wird durch defekte Elektrogeräte verursacht – auch das ist durch regelmäßige Prüfungen deutlich reduzierbar.

Bei der Erstprüfung von Elektrogeräten wird nicht nur sichergestellt, dass das Gerät den gewünschten Anforderungen entspricht, sondern auch dass es sicher ist und funktioniert – manche Transportschäden, mangelhafte Produkte oder „Billigschrott“ kann nur die Fachkraft erkennen (Infokasten: Beispiel aus der Praxis).

Befähigung zum Prüfen

In den Zeiten bevor es die BetrSichV gab, musste man „fachkundig“ oder „sachkundig“ sein, um Geräteprüfungen durchführen zu können. Heute sind die Anforderungen an einen Prüfer in der TRBS 1203 [4] detailliert beschrieben. Diese technische Regel konkretisiert die Festlegungen aus der BetrSichV. Sie wurde vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Ministerialblatt bekannt gegeben. Die TRBS 1203 definiert den Begriff der „befähigten Person“ [5], diese muss neben einer

- abgeschlossenen Berufsausbildung und
- entsprechende Berufserfahrung auch
- zeitnahe berufliche Tätigkeit nachweisen, um die Sicherheit von Arbeitsmitteln bestätigen zu können.

Nun gibt es nicht „die“ befähigte Person, sondern es gibt ganz viele verschiedene. Oftmals ist für ein komplexes Arbeitsmittel mehr als nur eine befähigte Person nötig, um eine komplette Prüfung durchzuführen. Bei der Baukreissäge im Bild 2 ist es nicht nur wichtig, die Messungen nach DIN VDE 0701-0702 [6] durchzuführen, sondern auch Dinge, die eher ein Mechaniker besser kann. So gilt auch in dem Bereich die Definition der befähigten Person – nur dass diese befähigte Person eben nicht elektrische Parameter prüft.

Auch innerhalb der elektrischen Sicherheit kann es kaum eine befähigte Person für alle elektrischen Geräte geben. Um die Sicherheit richtig zu bewerten und – vor allem – die richtigen Prüfungen durchzuführen, ist es wichtig, sich mit dem Prüfling auszukennen – nicht nur in der Bedienung und Funktion des Ge-

2 Baukreissäge – ein Gerät für mehrere Prüfer

Um diese Baukreissäge als „geprüft und sicher“ zu bezeichnen, müssen unter Umständen mehrere befähigte Personen zusammenarbeiten. Die befähigte Person für elektrische Sicherheit und eine befähigte Person, die die mechanischen Gefährdungen bewerten kann (z. B. Spaltmaß, Nachlaufzeit, Funktion des Blattschutzes).



Prüfzyklus

Wie oft müssen Geräte geprüft werden? Es wäre schön, wenn die Antwort einfach lauten würde: Computer alle 2 Jahre, Bohrmaschinen einmal im Jahr. Leider ist dem nicht so. Auch die Tabellen aus der DGUV-Vorschrift 3 (früher VBG4 oder BGV A3), nach denen jahrelang gearbeitet wurde, sind nicht mehr das, wonach aktuell festgelegt wird, wie oft ein Gerät denn jetzt geprüft werden muss.

Mit dem Erscheinen der BetrSichV wurde etwas Grundlegendes geschaffen: Der Unternehmer legt jetzt fest, was geprüft werden muss, welchen Umfang die Prüfung haben soll, und – vor allem – in welchen Zeitabständen die in der Firma vorhandenen Arbeitsmittel geprüft werden sollen. Das Zauberwort dafür lautet: „Gefährdungsbeurteilung“. Über die Gefährdungsbeurteilung soll der Unternehmer bewerten, welche Gefahren von dem Arbeitsmittel ausgehen, um dann daraus resultierend festzulegen, wie oft es auf welche Art und Weise geprüft werden muss, damit niemand zu Schaden kommt. Das heißt, der Unternehmer muss sich überlegen, welche Gefährdungen im Allgemeinen von dem Arbeitsmittel ausgehen. In welcher Umgebung und wie oft und von wem das Arbeitsmittel benutzt wird. Mit diesen Überlegungen kann er dann begründet festlegen, wie oft und in welchem Umfang eine Prüfung stattfinden soll. All das wird beschrieben in der BetrSichV, und nochmal genauer in der TRBS 1201 „Prüfungen“ [8].

Das klingt kompliziert: Sich für jedes einzelne Betriebsmittel eine Gefährdungsbeurteilung aus den Fingern zu saugen. Es gibt aber bewährte Prüffristen, die seit ein paar Jahren auch als Anhang in der TRBS 1201 veröffentlicht sind (Tabelle 1). Das sind Erfahrungswerte von Prüffristen für verschiedene Arbeitsmittel. Die Aufgabe des Arbeitgebers ist es dann nur noch, über die Gefährdungsbeurteilung festzulegen, ob die Benutzung der Geräte in seinem Betrieb besonderen Umständen unterliegt, die erfordern, dass das Arbeitsmittel häufiger oder seltener geprüft werden soll:

- Benutzung durch Laien, Schutzbefohlene oder Benutzung durch Experten?
- Raue Umgebungsbedingungen oder Laborbedingungen?
- Nutzungshäufigkeit zwischen 3-Schicht-System und selten?

Praxisbeispiel. Ein Beispiel dafür ist das Prüfgerät selber. Zum einen soll es elektrisch sicher sein – das heißt, der Prüfer darf sich oder andere nicht gefährden, während er die Prüfungen durchführt. Zum anderen soll es noch seiner Aufgabe nachkommen: Messungen machen, die eine bestimmte Genauigkeit erfüllen. Das heißt, es muss überlegt werden, wie oft es überprüft wird – und das beinhaltet nicht nur die elektrische Sicherheit, sondern auch eine Kalibrierung. Der Hersteller kann nur Empfehlungen aussprechen, wie oft das Messgerät kalibriert werden sollte. Der Hersteller weiß dabei nicht, wie und in welcher Umgebung das Messgerät benutzt wird: Ob es meistens in der Werkstatt im Schrank liegt, und nur einmal im Monat auf einem sauberen Prüfplatz verwendet wird. Oder ob es im Servicewagen eines Prüfdienstleisters unterwegs ist und pro Tag bis zu 100 Messungen durchführt. Deswegen kann der Hersteller nur empfehlen, wie oft das Messgerät kalibriert werden soll. Der Arbeitgeber muss dann über eine Gefährdungsbeurteilung festlegen, wie oft das Gerät in seinem Betrieb tatsächlich überprüft werden soll.

Tabelle 1 Festlegung der Prüffrist durch Gefährdungsbeurteilung unter Berücksichtigung der Richtwerte aus der TRBS 1201: Empfohlene Fristen

Prüfling	Richtwert für Prüffrist	Art der Prüfung
elektrische Arbeitsmittel (ortsveränderlich – soweit benutzt)	alle 6 Monate bei Fehlerquote < 2 %: in allen Betriebsstätten außerhalb von Büros: 1 mal pro Jahr in Büros: alle 2 Jahre	Prüfung nach den geltenden elektrotechnischen Regeln Wird bei den Prüfungen eine Fehlerquote < 2 % erreicht, kann die Prüffrist auf die in der Spalte „Prüffrist“ angegebenen Fristen verlängert werden.
elektrische Arbeitsmittel auf Baustellen (ortsveränderlich – soweit benutzt) auch: Verlängerungs- und Geräteanschlussleitung	alle 3 Monate bei Fehlerquote < 2 %: mindestens 1 mal pro Jahr. Wird bei den Prüfungen eine Fehlerquote < 2 % erreicht, kann die Prüffrist auf die in der Spalte „Prüffrist“ angegebenen Frist verlängert werden.	Prüfung nach den geltenden elektrotechnischen Regeln Wird bei den Prüfungen eine Fehlerquote < 2 % erreicht, kann die Prüffrist auf die in der Spalte „Prüffrist“ angegebenen Fristen verlängert werden.

rätes, sondern auch mit dem inneren Aufbau.

Ebenso wichtig ist es für die befähigte Person, dass sie sich mit ihren Prüfgeräten auskennt. Sie muss wissen, wie diese funktionieren und wo deren Grenzen und Schwächen sind. Wenn sie nicht weiß, wie das Prüfgerät seine Messungen durchführt, wird sie nicht bewerten können, woran es liegt, wenn ein Ergebnis von den erwarteten Werten abweicht. Aber genau diese Bewertung ist es, was eine befähigte Person von einer unterwiesenen Person unterscheidet.

Regelmäßige Weiterbildung ist nicht nur bei der „normalen“ Elektrofachkraft vorgeschrieben, auch die befähigte Person muss sich immer auf dem Stand der Technik halten – in ihrem Fachbereich. Dazu gehört auch, dass das Gelernte regelmäßig und mehrfach im Jahr angewendet wird. Praxiserfahrung ist vorgeschrieben.

Eigentlich könnte man den Inhalt der TRBS 1203 ganz einfach ausdrücken: **Der Prüfer muss es können. Allumfänglich.** Dazu hat er den theoretischen Hintergrund, um zu verstehen, was er dort eigentlich tut („sind 250 mΩ viel oder wenig?). Er weiß, wie sein Messgerät arbeitet. Er kennt die Geräte, die er durchprüft („geht diese Pumpe jetzt kaputt, wenn ich sie trocken einschalte?“, „Prüfe ich mit dieser Messung das gesamte Gerät durch, oder nur die Anschlussleitung bis zum Schalter?“). Er weiß, wie

die Anforderungen an die Geräte sind (Stichwort Wiederanlaufschutz). Er steht mitten im Thema drin und bekommt mit, wenn es Änderungen in den Anforderungen gibt.

Man darf nicht vergessen, dass man durchaus auch mit einem Gerätetester die zu prüfenden Geräte zerstören, oder auch sich selbst und andere gefährden kann.

Neben den Anforderungen der BetrSichV und der TRBS gibt es eine Definition nach VDI-Richtlinie 4068 Blatt 4 [7], die in vielen Punkten noch strenger ist als die TRBS 1203. Allerdings gelten VDI-Richtlinien nur, wenn sie zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vereinbart werden. Zusammengefasst

Anzeige

IZYTRON **IQ**

GOSSEN METRAWATT

IQ

GMC INSTRUMENTS CLOUD

PREMIUM MARKEN Partner

www.izytroniq.com

PRÜFTECHNIK IN EINER NEUEN DIMENSION

Mit der Software IZYTRONIQ und den neuen intelligenten IQ Mess- und Prüfgeräten lässt sich das gesamte Prüfgeschehen geräteübergreifend abbilden, verwalten und revisionssicher dokumentieren. Eine intuitive Benutzerführung mit moderner Oberfläche und wegweisendem Design erleichtert Ihr Prüfmanagement und bietet Ihnen noch mehr Komfort.

Tabelle 2 Gerätearten, die nicht nach DIN VDE 0701-0702 zu prüfen sind – es gelten andere Normen

Geräteart	anzuwendende Norm	Beschreibung	Besonderheiten
medizinische Geräte	VDE 0751-1 (DIN EN 62353)	Geräte, die direkt mit einem Menschen für medizinische Zwecke in Berührung kommen (Anwendungsbereich des Medizinproduktegesetzes MPG)	spezielles Prüfgerät erforderlich, andere Bewertungs- und Dokumentationspflicht, anderer gesetzlicher Rahmen und besondere Qualifikation
Schweißgeräte	VDE 0544-4 (DIN EN 60974-4) und VDE 0545-1 (DIN EN 62135-1)	Lichtbogenschweißgeräte und Widerstandsschweißgeräte	zusätzliche Prüfungen, umfassendere Prüfschritte, abweichende Grenzwerte
explosionsgeschützte Geräte	verschiedene, [9]	alle Geräte, die eine Ex-Schutz-Kennzeichnung besitzen (Bild 3)	tiefergehende Prüfmethode, besondere Kenntnisse des Ex-Schutzes nötig
Geräte im Bergbau/ Geräte mit Schlagwetter-schutz	VDE 0118-2	alle Geräte, die für die Anwendung im Bergbau (Anlagen nach Bergrecht) gedacht sind	besondere technische Anforderungen, besondere Kenntnisse des Schlagwetter-schutzes/Ex-Schutzes

muss jemand, der elektrische Geräte prüfen möchte, nach dem Willen des VDI:

- eine abgeschlossene elektrotechnische Berufsausbildung haben,
- mindestens ein Jahr – in Bezug auf die Prüfaufgabe – berufstätig gewesen sein,
- ausreichend durch andere befähigte Personen in die Prüfaufgabe eingewiesen sein,
- eine Schulung zu dem Thema besucht haben (mindestens 2 Tage), und diese mit einer theoretischen und praktischen Prüfung abgeschlossen haben sowie
- spätestens alle drei Jahre an einer Weiterbildung zu diesem Thema teilnehmen.

Die Anforderungen sind also allgemein sehr hoch – aber jemand der eine elektrotechnische Ausbildung hat, bringt das grundlegende Wissen eigentlich schon mit. Diese Person kann sich das geforderte Können und die Erfahrung aneignen. Wer sonst sollte denn elektrische Gefährdungen beurteilen können? Der Gärtner sicherlich nicht.

Geltungsbereich der DIN VDE 0701-0702

Die VDE 0701-0702 [6] beschreibt technisch, wie eine Prüfung von elektrischen Geräten durchzuführen ist. Im Gegensatz zu den



3 Dieses Gerät ist nicht nach DIN VDE 0701-0702 zu prüfen! Hier ist eine befähigte Person nötig, die entsprechende Kenntnisse zum Explosionsschutz besitzt.

schon erwähnten Regelwerken befasst sie sich nicht mit der Organisation, sondern nur mit der technischen Seite, also mit der praktischen Durchführung der Prüfung selber.

Eine komplette detaillierte Beschreibung, was alles unter die VDE 0701-0702 fällt, gibt es leider nicht. Die Norm gilt einfach ganz allgemein für die „Prüfung der elektrischen Sicherheit von elektrischen Geräten“. Was aber genauer beschrieben wird, sind Geräte, die durch die Norm **nicht** beschrieben werden (Tabelle 2).

Für den Praktiker findet sich neben dem normativen Teil auch ein Anhang mit Praxisleitfaden, sozusagen ein FAQ.

Literatur

- [1] VBG 4 Unfallverhütungsvorschrift: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel. Ausgabe vom 1. April 1979 (aktuell ist DGUV Vorschrift 3 von 1997 mit gleichem Titel).
- [2] TGL 200-0619/08: Betreiben elektrotechnischer Anlagen – Instandhaltung. Ausgabe Dezember 1984.
- [3] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebs-sicherheitsverordnung – BetrSichV). Ausgabe vom 15.11.2016.
- [4] Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1203: Befähigte Personen.
- [5] Egyptian, H.-H.: Befähigte Person (Serie mit 6 Teilen). Elektropraktiker von 67(2013)12 bis 68(2013)5, LERNEN & KÖNNEN.
- [6] DIN VDE 0701-0702 VDE 0701-0702:2008-06 Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte – Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte; Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit.
- [7] VDI Richtlinie 4068, Blatt 4: Befähigte Personen; Anforderungen an die externe Ausbildung für die Prüfung handgeführter elektrisch betriebener Arbeitsmittel. Ausgabe April 2011.
- [8] Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1201: Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen. Ausgabe August 2012 mit Änderung von August 2014.

[9] Pester, J.: EP-Leseranfrage: Wiederkehrende Prüfung ortsveränderlicher Ex-Handgeräte. Elektropraktiker Berlin 71(2017)4, S. 287–290. ■

Wissenstest zum Beitrag



1. Warum müssen elektrotechnische Geräte und Betriebsmittel geprüft werden?
2. Wer ist befähigt, eine elektrotechnische Prüfung durchzuführen?
3. Wo ist zu finden, welche Fristen für Prüfungen einzuhalten sind?

Checker testen auch online!



www.elektropraktiker.de/deduu

Prüfen nach DIN VDE 0701-0702

Verantwortung des Prüfers

Kirsten Rohlof und Michael Lochthofen, Hamburg

Das Thema „Prüfen der elektrischen Sicherheit“ wird immer wichtiger im täglichen Arbeitsbereich einer Elektrofachkraft. Für viele Elektrofachkräfte ist es jedoch nicht alltäglich, Prüfungen durchzuführen. Um Prüfungen vollständig, richtig und sicher durchführen zu können, werden Kenntnisse und Erfahrungen benötigt. Prüfen ist keine Magie, doch wenn man sich nicht mit dem Thema auseinandergesetzt hat, dann kann es fast so aussehen. Mit dieser Serie sollen die bereits erworbenen Kenntnisse vertieft und erweitert werden.

LERNFELDER

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Verantwortung des Prüfers

Der Prüfer ist selbst für die von ihm durchgeführten Prüfungen verantwortlich. Dafür ist er ja die befähigte Person. Er bestätigt, dass er zum Zeitpunkt der Prüfung der Meinung war, dass das geprüfte Arbeitsmittel bei bestimmungsgemäßer Verwendung bis zur nächsten Prüfung zu keiner Gefahr wird. Das bedeutet allerdings nicht, dass der Prüfer hellsehen muss – eine fehlerhafte Verwendung des Arbeitsmittels oder einen technischen Defekt kann niemand vorhersehen. Wenn 10 Minuten nach der bestandenen Prüfung der Winkelschleifer zwei Etagen vom Gerüst herunterfällt, und der Bauarbeiter ihn trotzdem weiter benutzt und dabei einen Elektrounfall erleidet, kann der Prüfer nicht mehr dafür verantwortlich gemacht werden.



① Eindeutige Kennzeichnung von defekten Geräten

Dies Gerät ist bei der Prüfung durchgefallen. Mit dem deutlichen Aufkleber über den Stecker ist eine „unbeabsichtigte“ Verwendung nicht mehr möglich.

Der Prüfer darf die Prüfung nur positiv abschließen und das Datum der nächsten Prüfung festlegen, wenn er sich ein umfassendes und zweifelsfreies Bild über den sicheren Zustand des Arbeitsmittels gemacht hat. Diesen Vorgang muss er mit einem Prüfprotokoll dokumentieren.

Wird das Arbeitsmittel jedoch beanstandet, ist also einer der Prüfschritte negativ bewertet worden, dann ist die Prüfung abzubrechen und das Arbeitsmittel zu sperren. Anders als bei der Anlagenprüfung, wo es ja durchaus „geringe Mängel“ und „schwere Mängel“ gibt, ist bei der Geräteprüfung nur ein „bestanden“ oder „nicht bestanden“ möglich.

Das bedeutet allerdings nicht, dass man den Stecker abschneidet und das Gerät in den Elektroschrott gibt – vielmehr muss nun der Betreiber über Reparatur oder Entsorgung entscheiden (Achtung: Ohne Absprache mit dem Betreiber einen Stecker abzuschneiden, kann als Sachbeschädigung bewertet werden und sehr viel Ärger einbringen). In der Zwischenzeit muss das Arbeitsmittel „vor unbeabsichtigter Inbetriebnahme“ geschützt, also deutlich gekennzeichnet (Bild ①) und/oder an einem sicheren Ort verwahrt werden.

Ziel und Gewichtung der Sichtprüfung

Die meisten Fehler an einem Gerät werden bei der Sichtprüfung entdeckt. Deswegen ist sie der wichtigste Prüfschritt bei der Geräteprüfung. Die befähigte Person muss sich intensiv mit dem Prüfling beschäftigen und keine Zweifel daran haben, dass das Gerät in

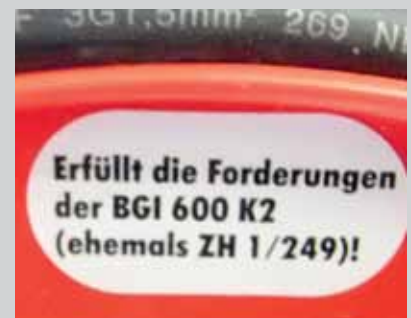
Anwendungskategorie

Seit dem Jahr 1996 empfehlen die Berufsgenossenschaften mit der DGUV Information 203-005 (ehemals BGI 600) eine zusätzliche Kennzeichnung von Elektrogeräten. Es sollen Anwendungskategorien erkennbar sein, denen zu entnehmen ist, ob das Gerät in erschwerten Umgebungsbedingungen eingesetzt werden kann oder nicht. Im gewerblichen Bereich sollte diese Kennzeichnung der Anwendungskategorie seit 1998 vorhanden sein. Leider wird sie selten vom Hersteller mit angebracht.

Keine Kennzeichnung ist erforderlich für alle Elektrogeräte, die nur in Büro-umgebung und ähnlichen Umgebungen mit geringer mechanischer Beanspruchung verwendet werden.

Kennzeichnung K1 ist zu verwenden in Werkstatt- und Fertigungsbereichen ohne besonders hohe mechanische, physikalische oder chemische Einwirkungen auf die Elektrogeräte.

Kennzeichnung K2 ist anzubringen, wenn die Elektrogeräte für eine schwere Beanspruchung durch Werkstattumgebung oder im Baustelleneinsatz geeignet sind.



Beispiele für Kennzeichnungen der Anwendungskategorie nach DGUV Information 203-005

Ordnung ist. Dabei dürfen auch gerne alle Sinne eingesetzt werden: Sehen, fühlen, hören und – auch wenn es erst mal lustig klingt – riechen. Ein leicht verbrannter Geruch bei einem Gerät deutet oft schon auf eine Überlastung oder unsachgemäßen Gebrauch hin, starker Plastik-Geruch weist auf minderwertige Kunststoffe hin.

Die Sichtprüfung entscheidet darüber, ob überhaupt mit der messtechnischen Prüfung begonnen werden darf. Ist das Gerät schon bei der Sichtprüfung durchgefallen, muss das Gerät jetzt schon als defekt bezeichnet und die Prüfung abgebrochen werden. Eigentlich selbstverständlich: Ein defektes Gerät soll bitte nicht an die Stromversorgung angeschlossen werden, auch nicht über das Messgerät!

Schutzklasse und angewandte Schutzmaßnahmen

Bei den Schutzklassen hat sich viel geändert. Die altbekannten Schutzklassen gibt es zwar immer noch, aber sie helfen bei der Prüfung von modernen Geräten nicht mehr dabei, den richtigen Prüfablauf zu wählen. Der Prüfer muss vielmehr feststellen, welche Schutzmaßnahmen an dem zu prüfenden Gerät angewendet wurden:

- I Ist ein PE vorhanden, wird dieser tatsächlich als Schutzleiter oder nur als Funktionsleiter verwendet?
- I Gibt es berührbare leitfähige Teile, sind diese an den Schutzleiter angeschlossen oder von diesem isoliert?

Alte Leitsätze wie „Schutzklasse-I-Geräte müssen immer einen Schutzleiterdurchgang haben“ oder „Schutzklasse-II-Geräte haben niemals einen Schukostecker“ sind bei modernen Geräten oftmals nicht mehr anwendbar.

Heute gibt es alle Varianten und es kommen an vielen Geräten mehrere Schutzprinzipien gleichzeitig zum Einsatz. Eine Einordnung in das System der altbekannten Schutzklassen kann für den Prüfer sinnvoll sein bei der Bezeichnung der Prüfabläufe in einem Prüfgerät. Damit behält die befähigte Person den Überblick, welche Messschritte unter dem gewählten Prüfablauf durchgeführt werden.

Heute soll die befähigte Person bei der Sichtprüfung die angewandten Schutzmaßnahmen erkennen und aufgrund dessen die erforderlichen messtechnischen Prüfungen festlegen.

- I Ist ein Stecker mit Schutzleiter vorhanden?
- I Ist der Schutzleiter mit dem Gehäuse verbunden, also nach außen geführt und prüfbar?

Unfall mit Handy-Ladenetzteil

Eine Person steckte während einer Konferenz das Handy-Ladenetzteil mit Euro-Stecker-Anschluss in einen Bodentank, um ein Handy aufzuladen. Beim Herausziehen war der Anpressdruck der Kontakte in der Steckdose zu stark für den Stecker und einer der Pins bleibt in der Steckdose stecken. Die Person – vollkommen natürliche Reaktion – griff ohne groß drüber nachzudenken zum Pin um ihn zu entfernen,... und der Pin steckte auf dem Außenleiter! Die Person erlitt eine Körperdurchströmung und wurde ins Krankenhaus eingeliefert.

An dem Netzteil selber war für den Laien nichts zu erkennen, es sah vollkommen normal aus. Erst wenn kräftig an den Pins gezogen wurde, löste sich einer. Das ist ein Fehler, den die meisten Prüfer auch bei einer sehr gründlichen Sichtprüfung nicht finden würden – wer zieht schon an



den Pins vom Stecker? Auch hier hilft die Erfahrung der prüfenden Person bei der Entdeckung von Mängeln.

100 % Sicherheit gibt es nicht, aber wir können versuchen, so nahe wie möglich an diese 100 % heran zu kommen.

- I Sind berührbare leitfähige Teile vorhanden, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind? Wenn sich die befähigte Person nicht sicher ist, kann sie das im ersten Messschritt nachmessen, dafür hat sie ja das Messgerät.

Noch schwieriger: Das Fachwissen, ob das nicht angeschlossene berührbare Teil eigentlich am Schutzleiter angeschlossen sein müsste.

- I Sind elektronische Schaltelemente vorhanden, die eine vollständige Isolationsmessung aller Komponenten des Gerätes verhindern?
- I Sind elektronische Teile vorhanden weswegen eine Isolationsmessung nur mit 250 V durchgeführt werden sollte?
- I Bestehen Gefahren, wenn das Gerät zur Prüfung in Betrieb genommen wird? Fangen Sägeblätter an sich zu drehen, gehen Pumpen kaputt wenn sie trocken laufen o. ä.?

Wissenstest zum Beitrag



1. Um eine Prüfung positiv abzuschließen und das Datum der nächsten Prüfung festzulegen, muss der Prüfer zuvor etwas feststellen. Was ist das?
2. Nach erfolgreich durchgeführter Prüfung eines Arbeitsmittels hat der Prüfer das Ergebnis worin festzuhalten?
3. Wenn bei einem Arbeitsmittel einer der Prüfschritte negativ bewertet wurde, dann muss was passieren?
4. Hersteller von Elektrogeräten sollen für den gewerblichen Bereich eine Kennzeichnung mit der Anwendungskategorie des Gerätes vornehmen. Welche Kennzeichen gibt es?
5. Welcher Prüfschritt entscheidet darüber, ob mit der messtechnischen Prüfung begonnen wird?
6. Legt die Schutzklasse bei modernen Geräten eindeutig den richtigen Prüfablauf fest?



www.elektropraktiker.de/deduu

Prüfen nach DIN VDE 0701-0702

16 Punkte der Sichtprüfung nach Norm

Kirsten Rohlof und Michael Lochthofen, Hamburg

Das Thema „Prüfen der elektrischen Sicherheit“ ist ein wichtiger Bereich der Arbeit einer Elektrofachkraft. Jedoch ist es für einige Fachkräfte nicht alltäglich, selber elektrotechnische Prüfungen auszuführen. Um diese Prüfungen vollständig, richtig und sicher durchführen zu können, werden solide elektrotechnische Kenntnisse und ausreichende persönliche Erfahrung benötigt. Mit dieser Serie sollen die bereits erworbenen Kenntnisse vertieft und erweitert werden. Das Wichtigste bei einer Geräteprüfung ist eine gründliche Sichtprüfung.

LERNFELDER

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

16 Punkte der Sichtprüfung

An Beispielen werden die 16 Punkte der Sichtprüfung nach DIN VDE 0701-0702 erläutert. Diese 16 Punkte sind auf keinen Fall abschließend, die zum Prüfen befähigte Person soll sich ein umfassendes Bild verschaffen und danach ihre Bewertung der Sichtprüfung vornehmen.

1. Schäden an den Anschlussleitungen

Eine schwere Verlängerungsleitung wurde mit einem Stahlseil zusammengebunden und mit einem Kran transportiert. Die Schnitte im Mantel der Gummischlauchleitung sind tief und fallen nicht besonders auf (Bild 1). Solch ein Fehler wird nur bei einer intensiven Mantelkontrolle bemerkt.



1 Schnitt in Gummischlauchkabel nach Transport mit Stahlseil

3 Unzulässige Adapterleitung von CEE-32-Stecker auf Schuko-Kupplung ohne normenkonforme Absicherung



2 Bohrmaschine mit einem aufgrund der Gravur beschädigten Isoliertteil



4 Eingedrückter PE-Stift



2. Schäden an Isolierungen

Es ist weit verbreitet, auf Elektrohandwerkzeugen den Besitzer einzugravieren. Dennoch ist dies eine Beschädigung vom Gehäuse, also von wichtigen Isolierteilen. Diese sind nun mechanisch geschwächt und in ihrer Schlagfestigkeit beeinträchtigt. Im Bild 2 ist die Gravur im Gehäuse der Bohrmaschine nicht sonderlich tief, beschädigt ist sie trotzdem.

3. Bestimmungsgemäße Auswahl und Anwendung von Leitungen und Stecker

Der im Bild 3 dargestellte Adapter wurde von einem Metallbauer verwendet. Es ist ein Adapter von einem CEE-32-A-Stecker auf Schuko-Kupplung – ohne Absicherung dazwischen! Diese Kombination ist gefährlich und deswegen verboten. Eine Kupplung darf in der Regel nicht „übersichert“ werden.

4. Zustand des Netzsteckers, der Anschlussklemmen und -adern

Im Bild 4 ist ein seltener, aber extrem gefährlicher Fehler zu sehen: Der Schutzleiter-Stift (PE-Stift) ist nach hinten in den Stecker verschoben. Beim Einstecken in eine Steckdose rutscht dieser noch tiefer in das Gehäuse und kontaktiert nicht. Der innere Aufbau im Stecker ist durch massive Gewalteinwirkung komplett zerstört. Von außen fällt dies dem Laien nicht auf. Dieser Stecker

war ursächlich an einem schweren Unfall beteiligt.

5. Mängel am Biegeschutz

Bei der im Bild 5 dargestellten Rüttelflasche ist der Biegeschutz konstruktiv sehr stark ausgeführt. Trotzdem ist er bereits abgebrochen. In diesem Fall ist nicht nur der Biegeschutz defekt, sondern auch die Leitung ist längst beschädigt (das ist im Bild 5 leider nicht ersichtlich).

6. Mängel an der Zugentlastung der Anschlussleitung

Bei der im Bild 6 dargestellten Form einer Zugentlastung kann es passieren, dass sich der Mantel der Leitung aus der Zugentlastung herausarbeitet. Leider unterschätzen Laien gerne die hier lauernden Gefahren: 1. sind jetzt basisisolierte Leiter berührbar, 2. kann Wasser eindringen und 3. können die elektrischen Leiter aus den Kontakten herausreißen.

7. Zustand der Befestigungen, Leitungshalterungen, der dem Benutzer zugänglichen Sicherungshalter usw.

Wenn von außen zugängliche Schmelzsicherungen auslösen, dann hat der Benutzer selten die richtige Ersatzsicherung zur Hand. Leichtfertig wird ein nicht geeigneter Sicherungs-Ersatz in Form von Schrauben, Nägeln oder Aluminiumfolie verwendet. Der im Bild 7 dargestellte Sicherungshalter für die Sicherung an einem Drehfeldprüfer ist nur mit Werkzeug zugänglich. Die zum Prüfen befähigte Person sollte trotzdem auf jeden Fall nachsehen, ob wirklich die vorgesehene richtige Sicherung eingesetzt ist.

8. Schäden am Gehäuse und den Schutzabdeckungen

Sehr oft fehlt – wie im Bild 8 zu sehen – der Klappdeckel von einer Steckdose des Verteilers. Damit wird die angegebene Schutzart

nicht mehr eingehalten. Gerade im Baustellenbetrieb ist es wichtig, dass die erforderliche Schutzart IP 44 erreicht wird.

9. Anzeichen einer Überlastung oder einer unsachgemäßen Anwendung/Bedienung

Die Überlastung im Bild 9 sieht und riecht man deutlich. Wenn CEE-Steckverbindungen nicht ganz eingesteckt werden oder nur in der Haltenase vom Deckel gehalten werden, ist die elektrische Kontaktfläche der Pins nicht ausreichend. In der Folge kommt es zu einer starken Erwärmung, der Kunststoff schmilzt und es besteht eine Brandgefahr.

10. Anzeichen unzulässiger Eingriffe oder Veränderungen

Diese niederländische Mehrfachsteckdose wurde mit einem Schukostecker ausgerüstet (Bild 10), damit man sie an deutschen Steckdosen verwenden kann. Der ursprünglich



5 Defekter Biegeschutz



8 Fehlende Schutzabdeckung – Schutzart IP44 nicht mehr gewährleistet



11 Zerbröselnde Isolierung der Leitung eines Wasserkochers



6 Keine Zugentlastung für die Leitung am CEE-Stecker vorhanden



9 Abgebrannter CEE-Stecker



12 Verschmutzte Kühlrippen



7 Schraube statt Feinsicherung







10 Unzulässig veränderte Mehrfachsteckdosenleiste aus den Niederlanden



13 Staubsauger mit verstopftem Luftfilter

Tabelle 1 Zusammenfassung häufiger Prüf- und Kennzeichen

Zeichen	Bedeutung	Link zu Warnungen (Suchbegriff fürs Internet)	Bild
CE	Notwenige Kennzeichnung von allen Niederspannungsprodukten durch den Hersteller selbst. Es ist deswegen kein Prüfzeichen. Die Verwendung ist seit dem Jahre 1997 zwingend.	„RAPEX“ und RSS-Feed „BAuA Produktrückrufe“ auch www.icsms.eu	
VDE	Freiwillige Prüfung durch ein VDE-Labor auf elektrische Sicherheit.	„VDE Zeichenmissbrauch“	
GS	Freiwillige Prüfung der Sicherheit beim Benutzen. Es ist immer auch die Prüfstelle angegeben, die das GS vergeben hat.	„Kontrolle DGUV GS-Zeichen“	
UL	Das Prüfzeichen „United Laboratories“ (UL) wird in der USA verwendet und hat keine Relevanz in der EU.	–	

GS-CE-VDE-UL?

Prüfzeichen auf den Geräten gibt es mehr und mehr (Tabelle 1). Und immer öfter werden von dubiosen Herstellern Prüfzeichen angebracht, obwohl die Voraussetzungen dafür nicht erfüllt sind. Die Tabelle 1 listet die häufigsten Prüf- und Kennzeichen auf. Sie informiert über die Bedeutung der Zeichen und über Links bzw. Suchbegriffe. Mit deren Hilfe kann man nachsehen, ob es sich um Fälschungen handelt. Beispielsweise sieht man einem CE-Zeichen nicht an, ob es echt ist und es gibt keine Auskunft darüber, ob es überhaupt rechtmäßig angebracht wurde. Maßgeblich ist die CE-Konformitätserklärung des Herstellers. Allerdings ist der Hersteller nicht verpflichtet, diese mit dem Gerät zusammen auszuliefern (außer bei Maschinen).

vorhandene Stecker passt nicht in Steckdosen mit Schutzkontakt. Nun können an der Mehrfachsteckdose Geräte der Schutzklasse I betrieben werden, ohne dass der Schutzleiter eine Verbindung hat.

11. Die Sicherheit unzulässig beeinträchtigende Verschmutzung, Korrosion oder Alterung

Es ist sehr unterschiedlich, wie schnell Leitungen brüchig werden. Sobald der Mantel der Leitung zu reißen beginnt, ist das Ende der Lebensdauer erreicht. Im Bild 11 ist das schon Jahre vorher der Fall gewesen. Wenn Anschlussleitungen fest in Schreibtischen verlegt sind und weder bei einem Gerätetausch noch bei der Wiederholungsprüfung wirklich sichtbar geprüft werden, dann bleibt

eine zerbröselnde Isolierung oft jahrelang unentdeckt.

12. Verschmutzungen, Verstopfungen von der Kühlung dienenden Öffnungen

Die Kühlrippen des Umformers sind mit Beton verschmiert (Bild 12). Hier kühlen die Kühlrippen nicht mehr ausreichend – bei voller Belastung wird der Umformer zu heiß und kann dadurch zerstört werden. Die Reinigung ist jedoch nicht Bestandteil der Prüfung – das wäre eine Instandsetzung oder Wartung.

13. Zustand von Luftfiltern

Luftfilter sind wichtig – besonders beim Staubsauger (Bild 13). Hier kommt es nicht nur darauf an, dass ein Luftfilter vorhanden

ist, sondern auch, dass er noch einen genügend hohen Luftstrom durchlässt.

14. Dichtigkeit von Behältern für Wasser, Luft oder anderer Medien, Zustand von Überdruckventilen

Die Dichtigkeit von Behältern ist meistens optisch zu erkennen oder zu hören. Die Türdichtung des im Bild 14 gezeigten Mikrowellengeräts dichtet nicht mehr ganz ab. Dadurch ist im Bereich der Türdichtungsfläche eine Abbrandstelle entstanden.

15. Bedienbarkeit von Schaltern, Steuerungseinrichtungen, Einstellvorrichtungen usw.

Bei dem Schalter im Bild 15 ist nicht ganz klar, in welcher Stellung er steht. Es muss



14 Leckage an Mikrowellen-Dichtung



15 Eindeutig zweideutig – Schalter an Säge



16 Keine Beschriftung am Schalter erkennbar

jedoch eindeutig erkennbar sein, ob die Stellung EIN oder AUS ist.

16. Lesbarkeit aller der Sicherheit dienenden Aufschriften oder Symbole, der Bemessungsdaten und Stellungsanzeigen

Bei der Betonrüttelflasche im Bild 16 ist nichts lesbar. Wichtig wäre auf dem Schalter, wo EIN und AUS ist. Es fehlt auch die Gummikappe über dem Schalter. Nach Warnhinweisen oder einem Typenschild braucht man hier nicht mehr zu suchen.

Fazit

Es ist besonders wichtig, die Reihenfolge bei der Geräteprüfung einzuhalten. Ein Gerät, welches bei der Sichtprüfung durchgefallen ist, darf gar nicht erst mit einem Messgerät geprüft werden. Das defekte Gerät kann bei einer messtechnischen Prüfung eine Gefahr für die Sicherheit des Prüfenden darstellen. In den folgenden Beiträgen wird sich mit den weiteren Schritten der Geräteprüfung befasst. Darin werden die Antworten auf die folgenden Fragen gegeben:

- Was sind die normativen Anforderungen an die Messungen und die Prüfgeräte?
- Wie sind die Normvorgaben für das messtechnische Ergebnis?
- Wie wird die Prüfung praktisch durchgeführt?
- Wie bewertet die zur Prüfung befähigte Person das messtechnische Ergebnis?

Wissenstest zum Beitrag



1. Reicht es bei der Sichtprüfung aus, die 16 normierten Prüfpunkte abzuarbeiten, um eine abschließende Bewertung abzugeben?
2. Zählen Sie die 16 Prüfpunkte der Sichtprüfung nach Norm auf.
3. Welche Prüf- und Kennzeichen sind auf elektrischen Geräten häufig zu finden?

Teste Dein Wissen online!



www.elektropraktiker.de/deduu

Prüfen nach DIN VDE 0701-0702

Prüfung des Schutzleiterwiderstands

Kirsten Rohlof und Michael Lochthofen, Hamburg

Das Thema „Prüfen der elektrischen Sicherheit“ ist ein wichtiger Bereich der Arbeit einer Elektrofachkraft. Jedoch ist es für einige Fachkräfte nicht alltäglich, selber elektrotechnische Prüfungen auszuführen. Um diese Prüfungen vollständig, richtig und sicher durchführen zu können, werden solide elektrotechnische Kenntnisse und ausreichende persönliche Erfahrung benötigt. Mit dieser Serie sollen die bereits erworbenen Kenntnisse vertieft und erweitert werden. Ein Großteil der durch Messen gefundenen Fehler wird beim Prüfen des Schutzleiterdurchgangs gefunden – deshalb ist dies die wichtigste Messung bei der Geräteprüfung.

LERNFELDER

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Reihenfolge der Prüf- und Messschritte

Dieser und die folgenden Beiträge befassen sich inhaltlich mit den einzelnen Schritten der elektrischen Messung bei der Geräteprüfung. Dabei sind die folgenden Fragen zu beantworten:

- Was sind die normativen Anforderungen an die Messungen und die Prüfgeräte?
- Wie sind die Normvorgaben für das messtechnische Ergebnis?
- Wie wird die Prüfung praktisch durchgeführt?
- Wie bewertet die zur Prüfung befähigte Person das messtechnische Ergebnis?

Es ist besonders wichtig, die Reihenfolge bei der Geräteprüfung einzuhalten. Ein Gerät, welches bei der Sichtprüfung durchgefallen ist, darf gar nicht erst mit einem Messgerät geprüft werden. Das defekte Gerät kann bei einer messtechnischen Prüfung eine Gefahr für die Sicherheit des Prüfenden darstellen. Genauso wichtig ist die Reihenfolge der einzelnen Messschritte: Nur wenn beispielsweise der Schutzleiter eines Gerätes durchgängig ist, darf die Isolationswiderstandsmessung vollständig ausgeführt werden. Wenn der Schutzleiter nicht durchgängig ist, dann kann auch kein Schutzleiterstrom fließen.

Die einzelnen Messschritte sind logisch aufeinander aufgebaut, sodass eine Messung quasi die nachfolgenden bedingt.

Ziel der Schutzleiterwiderstandsmessung

Was soll bei der Messung des Schutzleiterwiderstandes eigentlich herausgefunden werden? Und wozu wird der Schutzleiterwiderstand (der als R_{PE} oder auch R_{SL} bezeichnet wird) gemessen?

Nicht alle Geräte haben einen Schutzleiter. Aber wenn das Gerät einen Schutzleiter hat, dann soll dessen ordnungsgemäßer Anschluss nachgewiesen werden.

Nur ein durchgängiger Schutzleiter kann seiner bestimmungsgemäßen Aufgabe einwandfrei nachkommen. Bei dieser Schutzmaßnahme verlässt man sich darauf, dass bei einem Körperschluss (beispielsweise eine durchgeschauerte Leitung im Gerät, die mit dem leitfähigen Gehäuse in Kontakt kommt) der zum Fließen kommende Strom über den Schutzleiter abgeführt wird. Dabei soll ein möglichst großer Strom zum Fließen kommen, damit die vorgeschaltete Sicherung schnell abschalten kann und die Berührungsspannung am Gerät niedrig bleibt.

Im schlimmsten Fehlerfall ist der Schutzleiter nicht ordnungsgemäß befestigt. In diesem Fall kommt der Fehlerstrom erst dann zum Fließen, wenn der Kontakt zum Erdpotential hergestellt wird. Geschieht dies über den Weg des Stroms durch einen Menschen, der das fehlerhafte Gerät berührt, kann das für die Person tödlich enden.