

AUF EINEN BLICK

Nahezu zeitgleich mit dem geplanten Erscheinen der neuen Norm DIN VDE 0701/0702 berichtet »de« an dieser Stelle über dieses Thema, das sicher für jede Elektrofachkraft von Interesse sein dürfte. Eine statt früher zweier Normen, allein schon das verspricht eine einfachere Durchführung der Geräteprüfungen. Zusätzlich präzisiert die Norm etliche bisher unklare Punkte.

Nur noch eine Norm zum Prüfen

Seit vielen Jahren existierten die beiden Normen DIN VDE 0701 und DIN VDE 0702 nebeneinander. Die Teile 1 beider Normen wurden ergänzt durch diverse weitere Teile, welche die jeweiligen Hersteller in den jeweiligen Normungskomitees bearbeiteten und betreuten. Der Elektrohandwerker musste somit eine Vielzahl unterschiedlicher Regelwerke anwenden, die ihm oft nicht einmal alle bekannt waren.

Das zuständige Komitee K211 veröffentlicht nun, unter Mitwirkung der Gerätekomitees, eine zusammenfassende Norm. Sie gilt ab dem 1.6.2008, mit einer Übergangsfrist bis zum 1.6.2009. Die Kurzbezeichnung lautet DIN VDE 0701/0702, was bereits verdeutlicht, dass diese Norm sowohl die Prüfungen nach Instandsetzung und Änderungen als auch für Wiederholungsprüfungen abdeckt. Normative Anhänge berücksichtigen zudem die Besonderheiten bestimmter Gerätegruppen.

Neues ergänzt Bewährtes

Die Elektrofachkraft findet somit alle Anforderungen zum Prüfen ortsveränderlicher Verbraucher in einem Papier mit dem Titel: »Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte – Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte – Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit.«

Der Anwender braucht nicht befürchten, dass nun alles neu ist, denn die Veröffentlichungen der letzten Normen arbeiteten bereits zielgerichtet auf eine Zusammenführung hin. Im Folgenden wird deshalb nur auf die wesentlichen Änderungen oder Ergänzungen hingewiesen, aber auch auf Punkte, die bisher in der Fachwelt für viele Diskussionen sorgten.

Norm gilt auch für die Prüfung ortsfester Geräte

Der Prüfer kann nun entscheiden, ob er ein mit der Anlage fest verbundenes Gerät nach DIN VDE 0105-100 oder nach DIN VDE 0701/0702 prüft. Diese Änderung wurde erforderlich, weil eine Abgrenzung nicht immer eindeu-



tig möglich ist. Z. B. ist ein Heißwasserbereiter im Regelfall fest eingebaut, bei der Reparatur vielleicht jedoch nicht. Es gibt hier keinen Grund unterschiedlich zu prüfen. Gleiches gilt für typische Handgeräte, die (teilweise sogar missbräuchlich) fest angeschlossen werden.

Prüfungsfestlegung hängt nicht mehr von Schutzklassen ab

Es gelangen immer mehr Geräte auf den Markt, bei denen eine eindeutige Zuordnung zu den Schutzklassen I, II oder III nicht möglich ist. So gibt es z. B. Wasserkocher, die als Schutzklasse-I-Gerät gekennzeichnet sind, aber nach außen keine berührbaren Teile aufweisen, oder Schutzklasse-I-Geräte in Kombination mit Schutzklasse-III-Geräten.

Deshalb entscheidet man gemäß der neuen Norm jetzt nach der Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag, die für das jeweilige berührbare leitfähige Teil gilt. Zu beachten sind jetzt die berührbaren leitfähigen Teile **mit** oder **ohne** Schutzleiteranschluss sowie Geräte **ohne berührbare leitfähige Teile**.

Beispiel 1

Der bereits oben angesprochene Wasserkocher hat zwar einen Schutzkontakt-

stecker, eine dreidrigige Anschlussleitung sowie eine Schutzklasse-I-Kennzeichnung, aber keine berührbaren Teile, da das gesamte Gerät wie ein schutzisoliertes Gerät (neue Bezeichnung: Gerät mit doppelter Isolierung) ausgeführt ist.

Bei einer Reparatur ist das Gerät gegebenenfalls geöffnet, so dass die Messung des Schutzleiterwiderstandes möglich und damit auch erforderlich ist. Der Prüfer misst zwischen dem Schutzkontakt am Stecker und den Schutzleiteranschlusspunkt am Heizleiter. Bei einer Wiederholungsprüfung braucht er das Gerät nicht öffnen. Damit entfällt hier die Schutzleiterwiderstandsmessung.

Beispiel 2

Bei einer Waschmaschine mit Schutzklasse-I-Kennzeichnung hat die Tür mit dem Bullauge keinen Schutzleiteranschluss. Eine Widerstandsmessung bezüglich des Schutzleiters entfällt, eine Berührungsstrommessung ist jedoch durchzuführen.

Beispiel 3

Ein schutzisoliertes Gerät (Gerät mit doppelter Isolierung) hat ein metallisches berührbares Leistungsschild, welches auf die äußere Isolierung aufgeklebt ist. Der Isolationswiderstand ließe sich zwar messen, es würde sich jedoch ein Messwert gegen unendlich einstellen. Daher kann der Prüfer auf diese Messung verzichten.

Anwendungsbereich mit Ergänzungen

Die Norm erweitert ihren Anwendungsbereich und erfüllt somit offene Forderungen aus der Praxis:

- **Wieder in Verkehr gebrachte elektrische Geräte** – Hier sind Geräte



gemeint, die längere Zeit nicht im Betrieb waren, oder Geräte, die gebraucht erworben wurden

- Die **elektrische Ausrüstung von Geräten**, die nicht ausdrücklich als elektrische Geräte bezeichnet werden (z. B. Gasthermen).
- **Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen** – Gemeint sind z. B. Schutzgeräte wie PRCD, angewendet auf Kleinstbaustellen.
- **Mobile Verteiler** – Hier handelt es sich z. B. um Kleinstverteiler für Baustellen.

Ergänzungen bei der Sichtprüfung

Folgende Punkte wurden bei der Sichtprüfung neu aufgenommen:

- Bestimmungsgemäße Auswahl und Anwendung von Leitungen und Steckern
- Zustand des Netzsteckers, der Anschlussklemmen und -adern
- Anzeichen einer Überlastung oder einer unsachgemäßen Anwendung/Bedienung
- Anzeichen unzulässiger Eingriffe oder Veränderungen
- Die Sicherheit unzulässig beeinträchtigende Verschmutzung, Korrosion oder Alterung
- Dichtigkeit von Behältern für Wasser, Luft oder anderer Medien, Zustand von Überdruckventilen
- Bedienbarkeit von Schaltern, Steuer- und Einstellvorrichtungen usw.

Schutzleiterwiderstand, Messspannung und Isolationswiderstandsmessung

Die neue Norm enthält die bisher bekannten Eckwerte, jedoch findet sich auch der Hinweis darauf, dass bei Bemessungsströmen $> 16\text{ A}$ der Schutzleiterwiderstand in Abhängigkeit der Leitungslänge und des Querschnittes zu berechnen ist. Liefert der Hersteller Geräte mit von ihm eingebauten Überspannungsschutzeinrichtungen, so darf die Messspannung auf 250 V reduziert werden, um ein Durchzünden zu vermeiden.

Schutzleiter- und Berührungsstrom

Soll anstelle der Differenzstrom-Messmethode oder der direkten Messmethode die **Ersatzableitstrom-Messmethode** angewendet werden, ist dies nur möglich, wenn die Prüfergebnisse die gleiche Aussagekraft aufweisen, wie bei den erstgenannten Messmethoden. So dürfen z. B.

keine netzabhängigen Schalteinrichtungen vorhanden sein, damit alle aktiven Teile in die Messung einbezogen werden. Außerdem muss eine Isolationswiderstandsmessung mit positivem Ergebnis durchgeführt worden sein.

Die Erläuterungen enthalten den Hinweis, dass der mit dem Ersatz-Ableitstrommessverfahren gemessene Ableitstrom infolge einer symmetrischen Beschaltung doppelt so hoch sein kann, wie der bei den anderen Messverfahren und der im Betrieb auftretende Ableitstrom. Dies gilt für einphasige Geräte mit Beschaltungen zwischen den aktiven Leitern und dem Schutzleiter oder einem berührbaren leitfähigem Teil. Daher darf der Messwert bei derartigen Geräten vor dem Vergleich mit dem Grenzwert halbiert werden.

Die neue Norm bietet nun die Möglichkeit, mit einer **Strommesszange** zu messen. Der Prüfer muss dabei beachten, dass sich die verwendete Strommesszange für diese Aufgabe auch eignet. Viele Messzangen sind für diese Anwendung ungeeignet, weil sie z. B. über zu große Messbereiche verfügen, keinen echten Effektivwert messen oder eine ungenügende Genauigkeitsklasse aufweisen. Auch die Beeinflussung durch Fremdfelder hat der Prüfer zu beachten.

Sichere Trennung bei SELV- und PELV-Stromkreisen nachweisen

Bei Geräten mit SELV- oder PELV-Stromkreisen ist nachzuweisen, dass sich die Bemessungsspannung für die tatsächliche Spannung eignet. Der Prüfer führt hierzu eine Isolationswiderstandsmessung zwischen der Primärseite der Spannungsquelle und der Sekundärseite durch. Außerdem muss er den Isolationswiderstand zwischen aktiven Teilen der SELV- bzw. PELV-Seite und berührbaren leitfähigen Teilen messen.

Wirksamkeit weiterer Schutzeinrichtungen

Sind in einem Gerät – z. B. Kleinstbaustromverteiler – weitere Schutzeinrichtungen vorhanden, so ist die Wirksamkeit dieser Schutzeinrichtungen ebenfalls zu prüfen. Dabei sind ggf. die Herstellerangaben zu berücksichtigen.

Wenn neue Geräte Grenzwerte überschreiten

Immer häufiger kommt es bei neuen oder annähernd neuen Geräten schon

bei der ersten Wiederholungsprüfung zur Überschreitung der nach DIN VDE 0701/0702 vorgegebenen Grenzwerte. Dies kann auf einen Fehler hinweisen, aber auch herstellerbedingt sein. Lässt sich kein Fehler erkennen, so ist zu klären, ob eine Herstellernorm existiert oder ob der Hersteller andere Grenzwerte definiert hat. Diese muss der Prüfer dann als neue Grenzwerte ansehen und für die Entscheidung »gut oder schlecht« zugrundelegen.

Beispiele für häufige Grenzwertüberschreitungen sind:

- **Geräte mit integrierter Frequenzumrichtertechnik** werden aus EMV-Gründen oft so beschaltet, dass Ströme mit störenden Frequenzen über den Schutzleiter abgeleitet werden. Es können dabei Schutzleiterströme von mehreren mA bis zu mehreren A auftreten. Der Grenzwert nach DIN VDE 0701/0702 beträgt jedoch $3,5\text{ mA}$.
- **Schutzleiterwiderstände erhöhen sich**, weil herstellerseitig – ebenfalls aus EMV-Gründen – Induktivitäten in den Schutzleiter gelegt werden. Diese erhöhen den Schutzleiterwiderstand, sodass der Grenzwert von z. B. $0,3\ \Omega$ u. U. nicht eingehalten werden kann.
- **Heizgeräte** haben technisch bedingt niedrigere Isolationswiderstandswerte als durch den Grenzwert festgelegt. Diese Gegebenheit ist seit vielen Jahren bekannt. Deshalb war auch schon in der Vorgängernorm zu lesen, dass in diesem Fall das Gerät dennoch als »gut« betrachtet werden kann, wenn die Grenzwerte des Schutzleiterstromes eingehalten werden. Als Grenzwert war und ist $3,5\text{ mA}$ festgelegt. Für Heizgeräte bis $3,5\text{ kW}$ ebenfalls $3,5\text{ mA}$, darüber hinaus 1 mA/kW – unabhängig von der Anschlussleistung. Die neue Norm begrenzt diesen Wert auf maximal 10 mA .

Vollständige Prüfung unmöglich

Soll z. B. in einer Einbauküche eine Wiederholungsprüfung erfolgen, so lässt sich dies in der Regel nicht ohne eine Demontage der Küche vollständig realisieren. Der zu prüfende Kühlschrank ist fest in die Küche integriert und verdeckt in der Regel auch die speisende Steckdose. Damit kann der Prüfer weder eine Schutzleiterwiderstandsmessung noch eine Isolationswiderstandsmessung durchführen. Auch die Schutzleiterstrommessung ist hier nicht möglich. Dem Prüfer verbleibt lediglich eine

Sichtprüfung und die Berührungstrommessung.

Allerdings lässt sich sogar die Sichtprüfung nur schwer durchführen. Der Prüfer kann jedoch feststellen, ob es sich um einen geordneten Haushalt handelt oder ob hier das Chaos herrscht. Vielleicht lässt sich auch mit Hilfe eines Spiegels feststellen, ob sich z.B. hinter dem Kühlschrank eine Steckdose befindet oder eine Anschlussleitung unzulässig mittels einer Lüsterklemme verlängert wurde.

Die Berührungstrommessung kann der Prüfer z.B. an leitfähigen Scharnieren der Tür gegen einen Schutzleiter einer anderen Steckdose oder einer Verlängerungsleitung durchführen. Mehr Möglichkeiten gibt es in der Regel nicht. Der Prüfer darf nun entscheiden, ob er die Sicherheit des Geräts trotzdem bescheinigt. Dabei muss er sich immer die Frage stellen: **Was kann im Fehlerfall passieren?**

Ein Kühlschrank stellt sicher kein besonderes Gefährdungspotenzial dar, da sein Gehäuse aus Kunststoff besteht und damit keine Gefahr eines elektrischen Schlags besteht. Eine für die Anschlussleitung gefährliche Überlastsituation ist beim Kühlschrank nicht zu erwarten und einen Kurzschluss würde die vorgeschaltete Schutzeinrichtung abschalten. Hier handelt es sich um eine Öffnungsklausel, die hauptsächlich aus wirtschaftlichen Gründen eingearbeitet wurde. Um einem Missbrauch entgegenzuwirken, verpflichtet die Norm den Prüfer bei Freigabe der Anlage – trotz unvollständiger Prüfung –, seine Entscheidung zu begründen und zu dokumentieren. Damit kann man die Gedanken, die zur Freigabe führten, später nachvollziehen.

Weitere Angaben in der DIN VDE 0701/0702

Dokumentation

Unter dieser Überschrift wurden einige Punkte präzisiert. Eine Dokumentation in Form von Prüfplaketten oder eine elektronische Aufzeichnung gilt als ausreichend. Das Aufzeichnen von Messwerten in einem Prüfprotokoll wird weiterhin empfohlen, weil im Ernstfall eine bessere Beweisführung möglich ist.

Prüfablaufschemen

Die Prüfablaufschemen wurden überarbeitet und präzisiert.

Anforderungen an Prüfgeräte

Diese Thematik behandelt der normative Anhang B der Norm. Die Inhalte wurden ergänzt und präzisiert, was aber im Wesentlichen nur für Hersteller von Bedeutung ist.

Schaltungsbeispiele

Die Schaltungsbeispiele befinden sich nun im informativen Anhang C der neuen Norm. Sie wurden überarbeitet und ergänzt.

Normative Anhänge für bestimmte Geräte

Die Anhänge der Norm enthalten einige explizite Festlegungen.

Elektrowerkzeuge – Anhang E

Neben der Isolationswiderstandsmessung ist auch eine Spannungsprüfung zulässig. Eine Prüfspannung wird 3s lang angelegt zwischen unter Spannung stehenden Teilen und berührbaren Metallteilen, die im Falle eines Isolationsfehlers oder aufgrund falscher Montage Spannung annehmen können. Während der Prüfung darf kein Überschlag oder Durchschlag auftreten. Folgende Prüfspannungen sind vorzusehen:

- Schutzklasse I – 1000V
- Schutzklasse II – 2500V
- Schutzklasse III – 400V.

Ergänzende Festlegungen für Raumheizgeräte – Anhang F

Schutztemperaturbegrenzer, die fest mit dem Heizelement verbunden sind, dürfen nicht einzeln ausgewechselt oder ersetzt werden.

Bei ölgefüllten Geräten dürfen Instandsetzungsarbeiten, die in den Ölbehälter eingreifen, nur vom Hersteller oder dessen Kundendienst ausgeführt werden. Dies gilt auch bei Ölaustritt.

Die unveränderte Funktionsfähigkeit der Wärmedämmung und des Luftmischsystems sind nach erfolgter Instandsetzung sicherzustellen.

Mikrowellenkochgeräte – Anhang G

Instandsetzungsarbeiten dürfen nur nach Herstellerangaben durchgeführt werden.

Rasenmäher und Gartenpflegegeräte – Anhang H

Beim Ersatz von Schneidwerkzeugen und deren Teile ist bei Sichelmähern auf die nach den Produktsicherheitsnormen geforderte Kennzeichnung zu achten. Dazu gehören: Namen oder Zeichen des Herstellers, Importeurs oder Vertreibers und die Teilenummer.

Ersatzschneidwerkzeuge dürfen nur nach Gebrauchsanweisung eingebaut werden. Folgendes ist durch Besichtigen, Messen und Handprobe zu prüfen: Zustand der Schneidwerkzeuge, Abdeckung der Messerkreisbahn, Zustand der Schutzeinrichtungen und Isolationsteile im Griffbereich auf Beschädigung.

Ortsfeste Wassererwärmer – Anhang I

Der Benutzer ist auf die Notwendigkeit einer regelmäßigen Entkalkung der Geräte und der zugehörigen Armatur hinzuweisen. Es dürfen nur vom Gerätehersteller angegebene Ersatzteile verwendet und nach dessen Anweisung eingebaut werden. Während einer Aufheizperiode sind Funktion der Temperaturregler, Temperaturbegrenzer und Strömungsschalter zu überprüfen (dies gilt nicht für den Schutztemperaturregler und Schutztemperaturbegrenzer). Wenn neue vom Gerätehersteller vorgesehene Ersatzteile eingebaut werden, ist die Aufheizung nicht bis zur maximalen Abschalttemperatur erforderlich. Bei geschlossenen Geräten ist die Funktion des Sicherheitsventils durch Beobachtung des austropfenden Wassers zu prüfen.

An allen offenen Geräten ist festzustellen, ob der ungehinderte Wasseraustritt aus dem Gerät sichergestellt ist. Ist ein Gerät beispielsweise verkalkt, so ist durch geeignete Maßnahmen (z.B. Entkalkung) die einwandfreie Funktion wiederherzustellen. Anschließend ist der Durchfluss nach DIN 44531 zu prüfen und gegebenenfalls einzustellen. Die Dichtigkeit ist durch Besichtigung zu kontrollieren.

Hans-Günter Boy,
Obmann des K211,
Wardenburg

MEHR INFOS

Links zum Thema

- Neue Normen – »de«-Veröffentlichungen 2007 und 2008:
www.de-online.info -> **Fachthemen**
-> **Elektroinstallation**
- Normen kaufen
www.vde-verlag.de