

# Prüfgeräte nach DIN VDE 0404 (1)

K. Bödeker, Berlin; R. Kindermann, Nürnberg

**Die Norm DIN VDE 0404 [1] enthält grundlegende Anforderungen für Prüfgeräte, mit denen nach der Reparatur oder in regelmäßigen Abständen die Sicherheitskennwerte der elektrischen Geräte ermittelt und bewertet werden können [2].**

**Ziel des Beitrags ist, den Prüfer bei der richtigen Auswahl des Prüfgeräts zu unterstützen und ihn über die ihm jeweils gebotene Ausstattung und die Möglichkeiten der Prüfung kritisch zu informieren.**

## 1 Prüfgeräte nach DIN VDE 0404

Ziel der Norm DIN VDE 0404 ist eine in jeder Hinsicht sicherheitsgerechte Gestaltung der Prüfgeräte. In jedem ihrer üblichen Anwendungsfälle, bei jeder der vielfältigen Anschlußmöglichkeiten und jeder Messung sollen immer

- die Sicherheit des Prüfenden und
- die zur richtigen Beurteilung des Zustands der Prüflinge nötige eindeutige Meßaussage

zuverlässig gewährleistet werden.

Das Vernachlässigen der letztgenannten Bedingung, d. h. das Anwenden eines nicht normgerechten Prüfgeräts in der Praxis, kann sehr leicht dazu führen, daß vom Prüfer das Sicherheitsniveau des jeweiligen Prüflings falsch beurteilt wird. Dies wiederum hat möglicherweise die Freigabe fehlerhafter Geräte und damit eine unmittelbare Gefährdung von Personen zur Folge.

Deswegen ist die Bestätigung des Herstellers, daß sein Prüfgerät der Norm DIN VDE 0404 entspricht eine unverzichtbare Voraussetzung für jeden verantwortungsbewußten Prüfer, wenn er sein Prüfgerät auswählt. Nur dann kann er überzeugt sein, alles mögliche und notwendige für eine ordnungsgemäße Prüfung getan zu haben. Noch besser ist es, wenn seine Prüfgeräte das von einer unabhängigen Prüfstelle erteilte GS-Zeichen aufweisen.

Aus dem gleichen Grund ist es unverständlich und verantwortungslos, daß auf dem Markt für diese Geräteprüfung nach [4][5] auch Prüfgeräte angeboten werden, die nicht DIN VDE 0404 entsprechen. Es obliegt daher den prüfenden Elektrofachkräften, bei der Auswahl ihrer Prüfausrüstungen eine kritische Auswahl zu treffen.

### Autoren

Dipl.-Ing. Klaus Bödeker ist freier Fachjournalist, Berlin; Dipl.-Ing. Robert Kindermann ist Mitarbeiter der Fa. Gossen-Metrawatt, Nürnberg.

## 2 Anforderungen an Prüfgeräte

Vielfach wird aber auch nicht ausreichend darauf geachtet, daß die angebotenen, der Norm DIN VDE 0404 entsprechenden Prüfgeräte (Beispiele Bilder ❶ bis ❹) unterschiedlich ausgestattet sind. Nicht alle von ihnen sind daher für alle Arten der zu prüfenden Geräte und der Prüfaufgaben gleichermaßen gut geeignet.

Und ebenso bietet, je nach Art, Umfang und Häufigkeit der Prüfungen sowie in Abhängigkeit von der betrieblichen Organisation, im Einzelfall das eine oder andere bes-

sere Voraussetzungen, um rationell und fachgerecht prüfen zu können.

Diese Unterschiede sind aus den Bezeichnungen der Prüfgeräte (Bilder ❶ bis ❹) jedoch nicht zu erkennen. Sie sagen zumeist lediglich aus, daß mit den Geräten Prüfungen nach DIN VDE 0701 und damit auch – das muß der Betrachter wissen – nach DIN VDE 0702 vorgenommen werden können. In beiden Normen werden ja teilweise die gleichen Prüfmethode und Prüfschritte vorgegeben<sup>1)</sup>. Die Kennzeichnung läßt aber offen, ob bei dem so benannten Gerät • alle für eine Prüfung nach DIN VDE 0701/0702 erforderlichen Prüfmöglichkeiten zur Verfügung stehen und ob • überhaupt die Mindestforderungen der Norm erfüllt werden können oder ob • weitere, über die Vorgaben der genannten Norm hinausgehende Prüfmöglichkeiten genutzt werden können.

Wer ein Prüfgerät auswählt, muß also von vornherein gut informiert sein. Anderenfalls wird er dann erst beim späteren Gebrauch bemerken, daß er unfreiwillig Abstriche bezüglich der Qualität der Prüf-

1) Im derzeit vorliegenden Entwurf von DIN VDE 0701 erfolgt praktisch eine Angleichung an die Vorgaben von DIN VDE 0702.

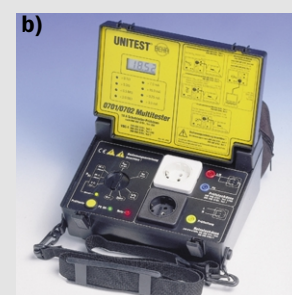
### ❶ Prüfgeräte (Kategorie A), die nur mit der Prüfsteckdose ausgerüstet sind

a) Minitester 0701/0804 (Gossen Metrawatt); b) Unitester 0701 kompakt (BEHA); c) Tester TG 0701 (Neuberger); d) Ultra 0701/0702 S, Messung des Berührungstroms bei externem Anschluß des Prüflings möglich (Amprobe); e) C.A 6103, Messung des Berührungstroms möglich (Chauvin Arnoux)



### ❷ Prüfgeräte (Kategorie B) mit Prüf- und Netzsteckdose; Messung von Schutzleiter- und Berührungstrom möglich

a) Metratester 5 (Gossen Metrawatt); b) Unitest 0701/0702 Multitester Profiversion (BEHA)





③ Prüfgeräte (Kategorie B; ältere Typen), im Gegensatz zu Bild 2 ist die Messung des Schutzleiterstroms nicht möglich

- a) Metratester 4 (Gossen Metrawatt);  
b) Unitest 0701 Multitester (BEHA)



④ Prüfgeräte (Kategorie C), bei denen für den Anschluß der Prüflinge eine Steckdose als Prüf- und Netzsteckdose genutzt wird

- a) Sekotest 701 S (Gossen Metrawatt);  
b) Saturn 700 XE (LEM)

geräte und der ihm dann möglichen Prüfaussagen zur Sicherheit der Prüflinge sowie bei der Effektivität seiner Prüfarbeit gemacht hat – oder aber, daß nun eine teure Prüftechnik mehr oder weniger nutzlos herumsieht.

Nachfolgend werden daher die prinzipiellen Unterschiede der auf dem Markt befindlichen Prüfgeräte und die sich daraus ergebenden unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten genannt.

### 3 Einteilung nach den zur Verfügung stehenden Prüfverfahren

Die Bilder ⑥a bis ⑥e zeigen die Prinzipschaltungen der nach DIN VDE 0702 für die Wiederholungsprüfung zugelassen/ geforderten Prüfverfahren. Als Mindestausstattung sind die Meßmöglichkeiten für den Schutzleiter- und den Isolationswiderstand vorgeschrieben [2]. Entsprechend den Anforderungen in DIN VDE 0404 an die Prüfgeräte (Bilder ① bis ④) und den nunmehr üblichen Ausstattungsvarianten kann folgende Einteilung nach der Art der Prüfverfahren und damit auch nach der Art der Spannungsver-

sorgung der Prüflinge vorgenommen werden:

#### Kategorie A; Prüfgeräte nur mit Prüfsteckdose (Bilder ① und ⑤a)

Die Prüflinge können ausschließlich an die sogenannte Prüfsteckdose des Prüfgeräts und damit über einen internen Sicherstransformator nach DIN EN 61 010 [3] an das Netz angeschlossen werden. Sie sind damit vom zumeist geerdeten Versorgungsnetz galvanisch getrennt. Damit wird neben dem Schutz des Prüfers auch gesichert, daß ungewollte Erdverbindungen (Gerätekörpergeerdete Teile/Systeme/Gegenstände/Datenleitungen usw.) (Bild ⑦) keine Auswirkungen auf die Meßergebnisse haben können. Auf eine in diesem Zusammenhang bei einigen Prüfgeräten/Prüftafeln auftretende Besonderheit wird unter Bemerkungen hingewiesen.

Gemessen (geprüft<sup>2)</sup>) werden können:

- Widerstand der Schutzleiterverbindungen (Bild ⑥a)

2) Prüfen kann durch Besichtigen, Messen und Erproben oder eine Kombination dieser Prüfverfahren erfolgen. Eine exakte Zuordnung der Prüfhandlungen zu einem dieser Verfahren ist zumeist nicht möglich.

### Bemerkungen zu Besonderheiten einiger Prüfgeräte/-tafeln

#### Allgemein

Bei einigen Prüfgeräten/Prüftafeln der Kategorien A oder B verschiedener Hersteller ist der Schutzkontakt der Prüfsteckdose immer mit dem Schutzleiter des Netzes verbunden.

Ebenso bleibt bei einigen Prüfgeräten/Prüftafeln der Kategorie C beim programmgesteuerten oder von Hand vorzunehmenden Umschalten der Steckdose zwischen Netz (Funktion Netzsteckdose) und interner Prüfschaltung (Funktion Prüfsteckdose) die Verbindung zwischen dem Schutzleiter des Netzes und dem Schutzkontakt der Steckdose erhalten. Lediglich die aktiven Leiter werden aufgetrennt bzw. umgeschaltet (Bild ⑦). Um eine Fehlmessung bzw. eine Fehlbeurteilung des Prüflings auszuschließen, muß dessen Körper gegenüber Teilen mit Erdpotential (leitende mit Erde verbundene Tischplatte, Geräte der Schutzklasse I, Wasser- oder Datenleitungen usw.) während der Messung isoliert sein. Ein entsprechender Warnhinweis am Prüfgerät oder beim Auftreten derartiger Erdnebenschlüsse ist eine Grundvoraussetzung für eine ordnungsgemäße Messung. Jeder Prüfer sollte durch eine Rückfrage beim Hersteller, einen Blick in den Schaltplan oder eine Messung klären, ob dies bei seinem Gerät der Fall ist.

#### Kategorie B (Vorgaben nach [1])

- Parallele Buchsen sind nur für die Prüfsteckdose, nicht für die Netzsteckdose zulässig.
- Deutliche Kennzeichnung von Prüf- und Netzsteckdose müssen vorhanden sein.
- Deutliche Kennzeichnung an der Prüfsteckdose oder Meldung durch das Prüfgerät mit dem Hinweis, daß die Schalter der Prüflinge vor der Prüfung in die „Ein-Stellung“ zu bringen sind, muß vorhanden sein.
- Der Schutzleiter der Netzsteckdose muß durchgeschleift werden.
- Ein Warnvermerk an der Netzsteckdose muß darauf hinweisen, daß der Prüfling erst nach der bestandenen Sicherheitsprüfung angeschlossen werden darf.

#### Kategorie C (Vorgaben nach [1])

- Bei der Umschaltung Prüf-Netzsteckdose muß ein unbeabsichtigtes/unbemerkttes Einschalten des Prüflings (Anlaufen des Motors! Hitzeentwicklung! usw.) verhindert werden.
- Die Umschaltung darf nur möglich sein, wenn vorher am angeschlossenen Prüfling die Sicherheitsprüfungen mit positivem Ergebnis erfolgt sind.
- Parallele Buchsen dürfen nur zur Steckdose parallel geschaltet sein, wenn diese die Funktion der Prüfsteckdose aufweist.

- Isolationswiderstand (Bild 6 b)
- Ersatzableitstrom (Bild 6 c).

Beispiele für diese Prüfgeräte zeigt Bild 1

#### Merkmale:

- Galvanische Trennung vom Versorgungsnetz, daher ist die Anordnung von Einzelklemmen parallel zu den Buchsen der Prüfsteckdose ohne Einbuße an Sicherheit für den Prüfenden möglich.
- Das Prüfen von Geräten, die elektrisch zu betätigende Schalteinrichtungen aufweisen, ist nicht in vollem Umfang möglich.
- Nicht alle nach DIN VDE 0702 zulässigen Prüfverfahren werden angeboten. Das heißt, es bestehen nicht die Möglichkeiten einer intensiveren Prüfung und Fehlerbestimmung durch die Schutzleiter- und Berührungstrommessung.

#### Kategorie B; Prüfgeräte mit Prüf- und Netzsteckdose (Bilder 2, 3 und 5 b)

Der Prüfling kann wie bei A an die **Prüfsteckdose** angeschlossen und geprüft werden. Es ist außerdem möglich, ihn an die sogenannte **Netzsteckdose** anzuschließen<sup>3)</sup> und damit unmittelbar mit Netzspannung zu versorgen. Dies ermöglicht neben weiteren Meß- bzw. Prüfverfahren auch die Funktionsprüfung nach dem Abschluß der Sicherheitsprüfungen.

#### Gemessen (geprüft) werden können:

- an der **Prüfsteckdose**:
  - Widerstand der Schutzleiterverbindungen (Bild 6 a)
  - Isolationswiderstand (Bild 6 b)
  - Ersatzableitstrom (Bild 6 c).

- an der **Netzsteckdose**
  - Schutzleiterstrom<sup>3)</sup> (Bild 6 d)
  - Berührungstrom<sup>4)</sup> (Bild 6 e)
  - Stromaufnahme.

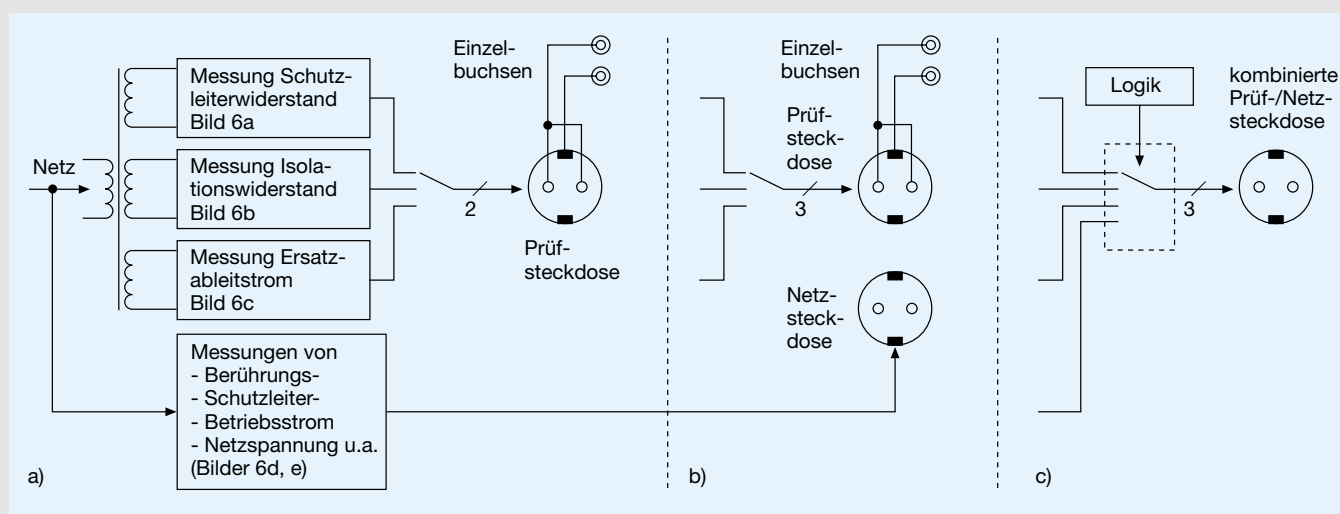
#### Merkmale:

- Es sind alle nach DIN VDE 0702 vorgegebenen bzw. zugelassenen Prüfverfahren, d. h. ergänzend zu den Möglichkeiten der Kategorie A auch die Meßverfahren
  - Messen des Schutzleiterstroms bei Geräten der Schutzklasse I
  - Messen des Berührungstroms<sup>5)</sup> bei Geräten der Schutzklasse II
- Das Prüfen von Geräten, die elektrisch zu betätigende Schalteinrichtungen aufweisen, ist vollständig, d. h. normgerecht, möglich.
- Die galvanische Verbindung des Prüflings mit dem Versorgungsnetz beim Anschluß an die Netzsteckdose und damit bei einigen Prüfverfahren bringt die Möglichkeit einer Gefährdung. Daraus ergibt sich u. a. die Forderung, die Prüflinge nur nach bestandener Sicherheitsprüfung (an der Prüfsteckdose) an die Sicherheitssteckdose anzuschließen.
- Es bestehen für diese Prüfgeräte besondere Vorgaben in der Norm DIN VDE 0404 (siehe Bemerkungen).
- Einige dieser Geräte nach Bild 2 sind mit Schnittstellen (Infrarot, Funk) und

Tafel 1 Zuordnung der Prüfgeräte zu den Prüflingen

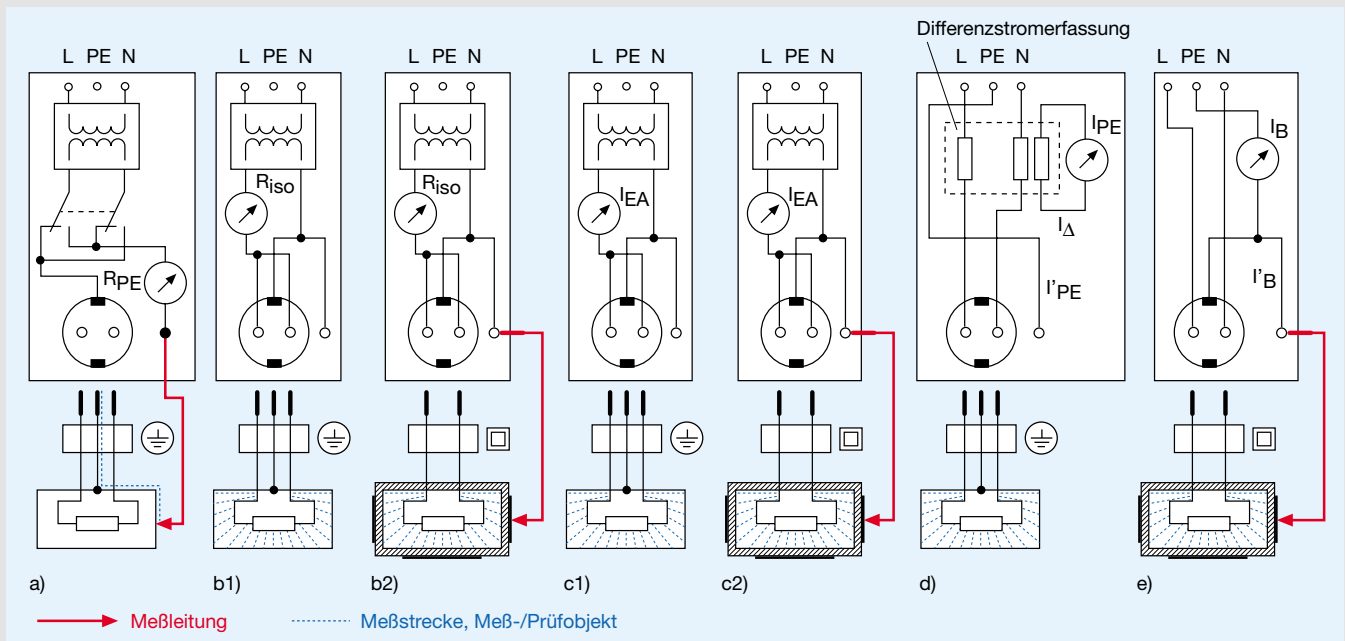
Art der zu prüfenden Geräte	Art des Prüfgeräts	Bemerkung zur Prüfung
<b>Schutzklasse II</b>		
• keine berührbaren leitenden Teile	kein Prüfgerät erforderlich	Sichtprüfung genügt, Prüfgerät nicht einsetzbar
• mit berührbaren leitenden Teilen	A B oder C	normgerechte Prüfung möglich; über Normvorgaben hinaus möglich [5]
<b>Schutzklasse I</b>		
• ohne elektrisch zu betätigende Schalteinrichtungen	A oder B (Bild 3)	normgerechte Prüfung möglich
• mit elektrisch zu betätigenden Schalteinrichtungen	B (Bild 2) oder C	über Normvorgaben hinaus möglich [5]
<b>Alle Schutzklassen</b>		
• Geräte, bei denen die Messung des Isolationswiderstands mit DC 500 V nicht zulässig/sinnvoll ist	B (Bild 2) oder C	Berührungs- bzw. Schutzleiterstrommessung ist erforderlich [2]
• Notwendigkeit der Datenerfassung usw. und/oder der Automatisierung	B (Bild 2) oder C	Information beim Hersteller über das Prüfgerät nötig

- 3) Die Messung kann außer nach dem Verfahren der Differenzstrommessung auch durch eine direkte im Schutzleiter erfolgen.
- 4) Die Messung kann direkt (Bild 5 e) oder wie im Bild 5 d dargestellt auch durch eine Differenzstrommessung erfolgen.
- 5) Dies entspricht der in einigen anderen Normen als „Prüfen der Spannungsfreiheit“ bezeichneten Meßmethode; der Anschluß des Prüflings kann auch an eine beliebige Steckdose der Anlage erfolgen.



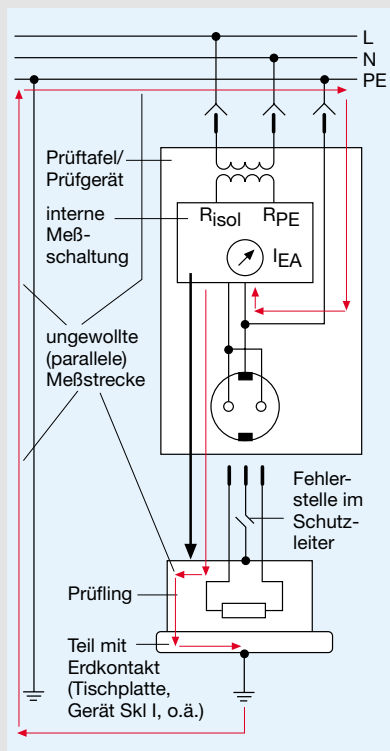
#### 5 Prinzipdarstellung der Innenschaltung der Prüfgeräte der verschiedenen Kategorien

a) nur mit Prüfsteckdose; b) mit Prüf- und Netzsteckdose; c) mit Prüf- und Netzsteckdose und automatischer Umschaltung durch die Logik



**6 Prinzipielle Darstellung der Prüfverfahren nach DIN VDE 0701/0702**

- a) Messung des Widerstands (Nachweis des Durchgangs) der Schutzleiterverbindung
- b) Messung des Isolationswiderstands bei Geräten der Schutzklasse I (b1) und Schutzklasse II (b2)
- c) Messung des Ersatzableitstroms bei Geräten der Schutzklasse I (c1) und Schutzklasse II (c2)
- d) Messung des Schutzleiterstroms bei Geräten der Schutzklasse I
- e) Messung des Berührungstroms bei Geräten der Schutzklasse II



**7** Prinzipialschaltung eines Prüfgeräts mit durchgeführtem Schutzleiter  
 Der Fehler im Schutzleiter wird möglicherweise nicht oder nur dann bemerkt, wenn der Widerstand der Parallelverbindung erheblich von dem zu erwartenden Meßwert abweicht.

der zugehörigen Software ausgestattet, die eine weitere Datenverarbeitung, -archivierung usw. ermöglichen.

- Bei einigen etwas älteren Prüfgeräten (Bild 3), die noch vielfach genutzt und auch noch im Handel angeboten werden, besteht im Gegensatz zu den Prüfgeräten nach Bild 2 keine Möglichkeit der Messung des Schutzleiterstroms.

**Kategorie C; Prüfgeräte mit einer Steckdose, die bezüglich ihrer Funktion umgeschaltet und als Prüf- oder Netzsteckdose benutzt werden kann (Bild 4 und 5c)**

Die Umschaltung zwischen den beiden Funktionen erfolgt innerhalb des programmgesteuerten Meßablaufs (bei modernen Geräten durch eine Softwaresteuerung). Die Prüf-/Netzsteckdose ist entweder fest (Bild 4) oder flexibel mit dem Prüfgerät verbunden.

Es stehen wie bei Kategorie B alle nach DIN VDE 0702 vorgegebenen Prüfverfahren zur Verfügung. Darüber hinaus werden weitere Meßverfahren angeboten (Strom-, Spannungs-, Temperaturmessung u. a.).

**Gemessen (geprüft) werden können:**

- wie bei Kategorie B.
- Merkmale:**
  - Die galvanische Verbindung des Prüfobjekts mit dem Versorgungsnetz beim Benutzen der (Funktion) Prüfsteckdose und damit bei einigen Prüfverfahren bringt die Möglichkeit einer Gefährdung.
  - Das Prüfen von Geräten, die elektrisch

zu betätigende Schalteinrichtungen aufweisen ist möglich.

- Eine interne Rechnersteuerung, verbunden mit Schnittstellen und je nach Hersteller unterschiedlicher Softwareunterstützung, ermöglicht eine vielfältige Meßwertverarbeitung. Dies gestattet das gründliche Erfassen, Verwalten und Archivieren der Prüfergebnisse sowie das Erstellen von Protokollen über einen PC.
- Möglichkeiten des automatischen Prüfablaufs können genutzt werden.
- Prüfhilfen durch Bildschirmführung u. a. werden angeboten.
- Es bestehen besondere Vorgaben in der Norm DIN VDE 0404 (siehe Bemerkungen).

**4 Entscheidung für ein Prüfgerät der Kategorie A, B oder C**

Bevor eine Entscheidung über die anzuschaffenden Prüfgeräte getroffen wird, sollte unbedingt geklärt werden, welche Arten der elektrischen Geräte zu prüfen sind und welche Art Prüfgeräte dafür benötigt wird. Tafel 1 bietet dazu eine Übersicht und läßt erkennen, daß die anspruchsvollen Prüfgeräte nach B (Bild 2) oder C (Bild 4) eigentlich nur erforderlich sind, wenn Geräte der Schutzklasse I mit elektrisch zu betätigenden Schalteinrichtungen geprüft werden müssen. Wieviel derartiger Geräte haben die Kunden? Wie-

viel der modernen Elektrogeräte werden noch in Schutzklasse I ausgeführt? Weiterhin ist zu berücksichtigen, ob bei den zu erwartenden Prüflingen mit elektronischen Bauteilen anstatt der Messung des Isolationswiderstandes mit DC 500 V besser eine Ableit-, d. h. eine Schutzleiter- oder Berührungsstrommessung<sup>6)</sup> durchzuführen ist, um eventuelle Beschädigungen sicher zu vermeiden. Da es auf diese Frage keine allgemeingültige Antwort gibt und ein moderner Elektrofachbetrieb alle Anforderungen in Sachen Sicherheit bewältigen muß, kann hier nur empfohlen werden:

- Prüfgeräte die nur das Messen von Schutzleiter- und Isolationswiderstand sowie des Ersatzableitstromes (siehe A, Bild ❶) gestatten, und auch solche, die darüber hinaus das Messen des Berührungsstroms ermöglichen (Bild ❸ siehe Merkmale unter B), sind als alleinige Ausrüstung nicht mehr ausreichend.
- Um allen Anforderungen der Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte gewachsen zu sein, um derartige Aufträge

fachgerecht erfüllen und gegebenenfalls über die Anforderungen der Normen hinaus für die Sicherheit sorgen zu können, muß im Elektrofachbetrieb wenigstens ein Prüfgerät vorhanden sein, das neben den genannten Messungen auch die des Schutzleiterstroms gestattet (siehe B, Bild ❷, und C, Bild ❹).

Ob dann ein Gerät der Kategorie B genügt oder ob ein Gerät der Kategorie C angeschafft werden soll, das aufgrund seiner speziellen Merkmale

- Automatisierung der Prüfung
- gegenüber Kategorie B erweiterte Möglichkeiten des ausführlichen Protokollierens, Archivierens und Ausdrückens der Prüfergebnisse

umfassendere Anwendungen gestattet, das muß im Einzelfall entschieden werden [6].

Weitere charakteristische Merkmale der Prüfgeräte zur Prüfung elektrischer Geräte entsprechend den Vorgaben der Normen DIN VDE 0701/0702 werden in einem folgenden Beitrag behandelt.

#### Literatur

- [1] DIN VDE 0404 Messen, Steuern, Regeln; Geräte zur sicherheitstechnischen Prüfung von elektrischen Betriebsmitteln.
- [2] Bödeker, K.; Kindermann R.: Beitragsreihe E-Check und Wiederholungsprüfung. Elektropraktiker, Berlin 53(1999) Prüfung der Geräte beim Kunden
  - Vorgaben, Methoden, Besonderheiten. Heft 2/99, S. 140-143.
  - Prüfmethode und ihre Anwendbarkeit. Heft 3/99, S. 219-223.
  - Bewertung der Prüfung. Heft 4/99, S. 310-312.
- [3] DIN EN 61010-1 (VDE 0411 Teil 1) Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte; Allgemeine Anforderungen.
- [4] DIN VDE 0701 Teil 1:1993-05 Instandsetzung, Änderung und Prüfung elektrischer Geräte; Allgemeine Anforderungen (Neuausgabe in Vorbereitung).
- [5] DIN VDE 0702 Teil 1:1995-11 Wiederholungsprüfungen an elektrischen Geräten.
- [6] Bödeker, K.: Prüfung ortsveränderlicher Geräte. Reihe ELEKTROPRAKTIKER-Bibliothek. Berlin:Verlag Technik 1998. ■

6) Ob eine Beschädigung von elektronischen Bauelementen möglich ist, muß jeweils der Prüfer entscheiden, wenn vom Hersteller keine entsprechende Information erfolgt.