

vorhandenen Betriebsstätte, in die eine Ex-Anlage eingegliedert werden soll, so kann man eher auf diese Einsicht hoffen. Dann werden die Auftraggeber in eigenem Interesse bereit sein, effektiv zu kooperieren.

Tafel 1 enthält Hinweise, worauf besonders zu achten ist, wenn ein Raum sowohl explosionsgefährdete als auch exfreie Bereiche enthält. Weiteres kann sich aus der speziellen Situation ergeben.

Literatur

- [1] BGV A2 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel.
- [2] Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) vom 27. September 2002 (BGBl. I Nr. 70, S. 3777).
- [3] DIN EN 60 079-14/**VDE 0165 Teil 1:2004-07** Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Elektrische Anlagen für gefährdete Bereiche (ausgenommen Grubenbaue).
- [4] DIN EN 50 281-1-2/**VDE 0165 Teil 2:1999-11** Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub; Teil 1-2: Elektrische Betriebsmittel mit Schutz durch Gehäuse; Auswahl, Errichten und Instandhaltung.
- [5] Pester, J.: Explosionsschutz elektrischer Anlagen. 2. Auflage. Berlin: Verlag Technik 2005.
- [6] Explosionsschutzverordnung – 11. GPSGV (EXVO; mit RL 94/9/EG, auch bekannt als ATEX 95) BGBl. Teil I 1996 Nr. 65 vom 19. Dezember 1996, S. 1914-1952.
- [7] Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (ElExV) vom 13. Dezember 1996 – BGBl. Teil I 1996 Nr. 65 S. 1914-1952. J. Pester

Sanierung von Mietwohnungen in Altbauten

? Bei der Sanierung (Strangsanierung) von Mietwohnungen in Altbauten (Baujahr 1956) werden die Wohnungszuleitungen und Verteilungen, die Installation in Küche und Bad erneuert, die Zähler zentralisiert sowie nach Fertigstellung die komplette Wohnung, inklusive Bestandsanlage, messtechnisch überprüft.

Folgende Installationsausführungen sind in der Bestandsanlage anzutreffen:

- **Wohnungsstromkreis besteht aus Außenleiter und Neutraleiter (zwei Adern).**
 - **Teilweise sind Steckdosen ohne Schutzkontakt vorhanden.**
 - **Teilweise sind Steckdosen mit Schutzkontakt (klassische Nullung) vorhanden.**
- Wie haben wir uns gegenüber dem Auftraggeber zu verhalten? Welche Vorschriften sind hier anwendbar? Greift der Bestandsschutz?**

! Alte Anlagen ohne Kenntnis der konkreten Situation umfassend zu beurteilen, ist nur an Hand einer umfassenden Prüfung möglich, zu der auch das Messen gehört. Ihre Angaben lassen aber folgende Einschätzung zu.

Zu beachtende Sicherheitsvorschriften

Eine Anlage aus dem Jahre 1956 müsste nach VDE 0100 aus dem Jahre 1930 errichtet worden sein – unter Berücksichtigung der Änderungen zu verschiedenen Paragraphen,

Tafel 1 Hinweise zur Ausführung der Installation in Räumen mit exgefährdeten und exfreien Bereichen

Merkmal der Ex-Anlage	Besonderheit am Übergang zum exfreien Bereich
Begrenzung der Zonen	<ul style="list-style-type: none"> • Exakte Angaben zur örtlichen Abgrenzung (horizontal und vertikal) • Überprüfung der Zweckmäßigkeit kleinerer exfreier Bereiche (< 1/3 des Raumvolumens), z. B. in Ex-Lagerräumen oder Farbgebungseinrichtungen • Besonderheiten bei Staubexplosionsgefahr
Notabschaltung und Freischalten	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung der Erfordernisse zur Abschaltung im Gefahrenfall, koordiniert mit den Anlagen im exfreien Bereich
Potentialausgleich, Blitzschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinierung der Erfordernisse
Sicherheitsabstände	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeiden von Näherungen eventuell zündgefährdlicher Betriebsmittel im exfreien Bereich (z. B. Strahlungsquellen) • Einsatz ortsveränderlicher Betriebsmittel im exfreien Bereich (Verbot oder in Ex-Ausführung?)
Baufreiheit, Arbeitsfreigabe	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Festlegung erforderlicher Sicherheitsmaßnahmen vor Montagebeginn
Instandhaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung bzw. Vorgabe von Besonderheiten, auch hinsichtlich des Zusammenwirkens mit Einrichtungen außerhalb des Ex-Bereiches (z. B. MSR, Bussysteme, Prozessleittechnik)

die sich bis in das Jahr 1954 erstrecken. Für Schutzmaßnahmen gab es dazu noch Leitsätze und Übergangssätze nach VDE 0140. Dort zu recherchieren, ist kein vordringliches Anliegen für einen Planer oder Errichter einer Elektroanlage, sondern mehr eine Aufgabe für diejenigen, die sich mit der historischen Entwicklung der Vorschriften befassen wollen. Planer und Errichter müssen die Normen der Reihe DIN VDE 0100 in den zur Zeit geltenden Fassungen anwenden. Auch bei Sanierungsarbeiten und Modernisierungen ist so zu verfahren.

Unter der Voraussetzung, dass die zum Zeitpunkt der Errichtung geltenden Normen eingehalten wurden, dürfen alte Anlagen beibehalten werden, wenn

- in Folgenormen oder Beiblättern keine Nach- oder Umrüstung gefordert wird und
 - der sicherheitstechnische Zustand der Anlagen eine Weiternutzung noch zulässt.
- Die fachtechnische Entscheidung obliegt dem mit diesen Arbeiten beauftragten Elektroinstallationsbetrieb. Eine Auftragserteilung durch den Auftraggeber ist für die Ausführung Voraussetzung.

Die von Ihnen genannten Installationsausführungen widersprechen in einigen Punkten bereits VDE 0100:1973-05 [1] oder sind nicht in vollem Umfang zulässig. Bei Anwendung der Nullung (jetzt TN-System) wurde in [1] gefordert:

- Stromkreise aus Außenleiter und Nullleiter (jetzt PEN-Leiter) sind erst ab einem Querschnitt 10 mm² Cu zulässig ([1], § 10 a) 2.2)
- Auch in Räumen mit isolierendem Fußboden ist eine Schutzmaßnahme beim indirekten Berühren vorzusehen, wenn sich darin Einrichtungen mit Erdverbindungen befinden ([1], § 6 a) 2.2.2).

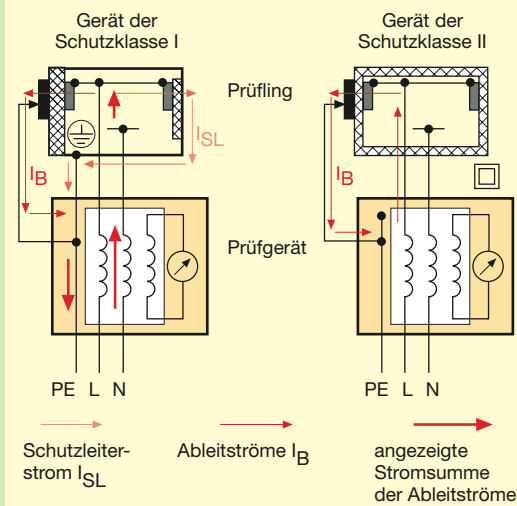
Gleichzeitig wurde gefordert, bei Erweiterung bestehender Anlagen einschließlich des bestehenden Teils die Nachrüstung von Schutzmaßnahmen durchzuführen ([1], § 6 a) 1.2 und 1.3). Stromkreise mit Steckdosen ohne Schutzkontakt durften ab diesem Zeitpunkt nicht beibehalten werden.

Die im Jahre 1956 im Ostteil Berlins und den neuen Bundesländern befindlichen Anlagen waren von den Nachrüstforderungen in [1], § 6 a) 1.2 und 1.3, nicht betroffen, da hier die TGL-Standards Normgrundlage waren. Im Anhang C des Beiblattes 2 zu DIN VDE 0100 [2] wurde eine „Anpassung bestehender elektrischer Anlagen in den neuen Bundesländern und dem Ostteil Berlins gefordert. Nach a) „Hausinstallation mit isolierendem Fußboden“ muss unverzüglich eine Schutzmaßnahme beim indirekten Berühren nachgerüstet werden. Hierfür trifft der eingebürgerte Begriff „Bestandsschutz“ nicht zu. Stromkreise mit Steckdosen ohne Schutzkontakt sind in Räumen mit Erdpotential ein grober Verstoß gegen die Sicherheitsbestimmungen.

Beachtung des physischen Verschleißes

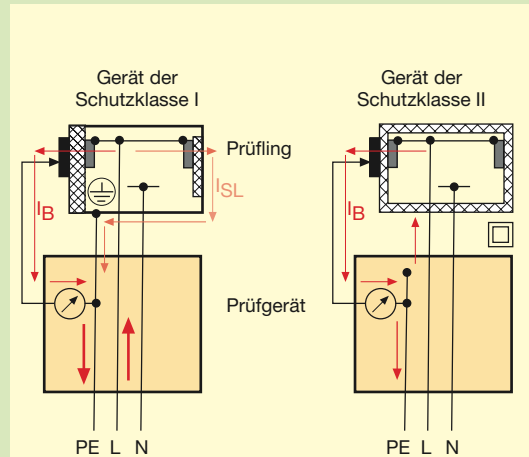
Auch an Elektroanlagen nagt der Zahn der Zeit. Vor allem die Isolierungen von Betriebsmitteln altern. Selbst wenn man eine gute Qualität der Betriebsmittel und der handwerklichen Ausführung der Installation voraussetzt, dürften sich die technischen Kennwerte verändert haben, z. B. der Isolationswiderstand, die Übergangswiderstände an Anschluss- und Verbindungsstellen. Nicht ohne Grund wird die Lebensdauer von Kabeln und Leitungen mit etwa 30 Jahren angegeben. Es sollte jedenfalls gründlich abgewogen werden, ob eine fast 50 Jahre alte Anlage in ihrem Grundbestand so erhalten bleiben sollte.

Ganz besonders ist das zu bedenken, wenn man sich mit dem naheliegenden Gedanken trägt, den vorhandenen zweiten Leiter eines 2-poligen Stromkreises als Nullleiter (jetzt PEN-Leiter) zu verwenden. Kann man eigentlich noch immer davon ausgehen, dass er nach so langer Zeit als Schutzleiter seinen Dienst verrichten kann? Was noch vor 10 bis 15 Jahren als möglich angesehen wurde, muss jetzt in Frage gestellt werden. Die Nachteile der klassischen Nullung sind ja bekannt [3]. Nicht zuletzt deshalb wurden die Normen geändert. Sichere Anschlüsse und Verbindungen im PEN-Leiter sind die Voraussetzung dafür, dass nicht schon an fehlerfreien Verbrauchsmitteln



1 Messung des Berührungsstroms nach dem Differenzstromverfahren (Prinzipschaltung) an einem nicht an den Schutzleiter angeschlossenen, berührbaren, leitenden Teil

2 Messung des Berührungsstroms wie bei Bild 1, jedoch nach dem direkten Messverfahren



gefährliche elektrische Durchströmungen auftreten können [4].

Neuinstallation bei einem Wohnungswechsel

Auf Dauer können die alten Anlagen aus den genannten Gründen nicht beibehalten werden. Mit einer Neuinstallation werden nicht nur alle sicherheitstechnischen, sondern auch weitere Forderungen erfüllt, z. B. zur EMV-Verträglichkeit, was zunehmend auch in Wohnungen zu einem Grunderfordernis wird. In der Regel entspricht die Ausstattung mit Anschlüssen und Stromkreisen wohl auch nicht den Mindestfestlegungen in DIN 18 015 [5]. Sinnvoll wäre, wenn die komplette Neuausstattung bei einem Wohnungswechsel vorgenommen wird.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100:1973-05 Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V.
- [2] Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100:2001-05 Errichten von Niederspannungsanlagen; Verzeichnis der einschlägigen Normen und Übergangsfestlegungen.
- [3] Bödeker, K.: Bestandsschutz und Anpassung elektrischer Anlagen – Für und gegen die klassische Nullung. Elektropraktiker, Berlin 55 (2001)9, S. 720-722.
- [4] Senkbeil, H.: Modernisierung der Elektroinstallation in Wohngebäuden (Teil 2 und Schluss). Elektropraktiker, Berlin 52(1998)4, S. 336-339.
- [5] DIN 18 015 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden; Teil 1: 2002-09 Planungsgrundlagen.

Teil 2: 2004-08 Art und Umfang der Mindestausstattung.

Teil 3: 1999-04 Leitungsführung und Anordnung der Betriebsmittel.
H. Senkbeil

Fehlerhafte Berührungsstrommessung

? Beim Messen des Ableitstroms (Berührungsstroms) an nicht an den Schutzleiter angeschlossenen leitenden Teilen eines Tischkopierers der Schutzklasse I erhielt ich das Messergebnis 0,6 mA, und nach dem Umpolen dann 0,27 mA. Eigenartig war, dass diese Messwerte sofort nach dem Einstecken des Netzsteckers angezeigt wurden, d. h., bevor ich die nicht mit dem Schutzleiter verbundenen Teile mit der Messspitze angetastet hatte. Beide Werte haben sich durch das dann vorgenommene Antasten nicht verändert.

- Wie ist dieser Sachverhalt zu erklären?
- Muss ich nun – nach dem Buchstaben der Norm – das Gerät aussondern?

! Zum Sachverhalt. Ausgangspunkt der Vorgaben für das Prüfen in den Normen und für das Gestalten der Prüfgeräte waren die unterschiedlichen Schutzklassen der elektrischen Geräte. Schutzklasse I umfasste die Geräte mit den Schutzleiterschutmaßnahmen, zur Schutzklasse II gehörten die Geräte mit verstärkter/doppelter Isolierung (Schutzisolierung). Leider ist ein solch eindeutiger Zusammenhang zwischen Schutzklasse und Schutzmaßnahme nicht mehr vorhanden. Vielfach sind nunmehr

- Geräte der Schutzklasse II mit Schutzleiter und
- rundum isolierte (doppelte oder verstärkte Isolierung) Geräte der Schutzklasse I anzutreffen.

Auf diese „Zwitter“ sind die Prüfvorgaben, die Prüfgeräte und die Prüfer nicht so richtig vorbereitet. Es ergeben sich einige „Nebenwirkungen“, die beim Prüfen und Bewerten der Prüfergebnisse zu beachten sind.

In Ihrem Fall (Bild 1 a) überlagern sich bei

dem als Messung des Berührungsstroms vorgesehenen Prüfgang mit der Messmethode „Differenzstrommessung“ der Berührungs- und der Schutzleiterstrom des Geräts. Da beim Antasten der nicht mit dem Schutzleiter verbundenen Teile keine Veränderung der Messwerte eintrat, fließt kein Berührungsstrom. Die beiden Messwerte 0,6 mA und 0,25 mA müssten sich demnach dann auch ergeben, wenn Sie an diesem Gerät die Messung des Schutzleiterstroms vornehmen. Der Unterschied beider Werte sollte geklärt werden (unsymmetrische oder defekte Beschaltung?).

Grundsätzlich gilt, dass bei Geräten mit Schutzkontaktstecker/Schutzleiter und leitenden berührbaren Teilen ohne Schutzleiteranschluss bei der Messung des Berührungsstroms

- entweder die direkte Messmethode anzuwenden ist (Bild 2)
- oder bei der Anwendung der Differenzstrommessmethode (Bild 1) der getrennt ermittelte Schutzleiterstrom vom Messergebnis abgezogen werden muss, um den Berührungsstrom zu ermitteln. Das Ergebnis dieser Rechnung ist dann ebenso ungenau wie die Messwerte. Vielleicht erhalten Sie sogar einen Minus-Strom. „Exakte“ Angaben im Protokoll sind wenig sinnvoll, zumal wir ja aus der Prüfpraxis wissen, dass fast immer ein Berührungsstrom von „Null mA“ fließt.

Möglich und wesentlich besser ist, dass die Prüfgerätehersteller durch eine Veränderung der Innenschaltung dafür sorgen, dass bei der Berührungsstrommessung wirklich nur der hier interessierende Berührungsstrom des ange-tasteten Teils gemessen und diese verständliche Verwirrung der Prüfer vermieden wird.

Prüfergebnis. Die Messung des Berührungsstroms an den nicht mit dem Schutzleiter verbundenen leitenden berührbaren Teilen ihres Tischkopierers ist wie oben erläutert positiv verlaufen. Ihrer Schilderung ist zu entnehmen, dass kein Berührungsstrom aufgetreten ist. Es besteht somit keine Veranlassung, dem Tischkopierer die Prüfmarke zu verweigern.

K. Bödeker

NORMENAUSZÜGE

Auszüge aus DIN-VDE-Normen sind für die angemeldete limitierte Auflage wiedergegeben mit Genehmigung 042.002 des DIN und des VDE. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich.

Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GMBH, Bismarkstr. 33, 10625 Berlin und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin erhältlich sind.