

Erhöhter Ableitstrom bei einem Herd

? Bei einem mir befreundeten Gastwirt wurde von einer Elektrofirma vor dem Elektro-Ceranfeldherd (Großgerät) ein RCD 40 A/0,03 A im Stromkreisverteiler eingebaut.

Anfänglich war der Betrieb ohne Probleme möglich. Nun stellt sich aber bei einer Platte ein Ableitstrom ein, welcher nach ca. 15 s den Fehlerstrom-Schutzschalter zum Auslösen bringt. Aus einem früheren Beitrag im ep ist mir bekannt, dass eine RCD in Stromkreisen für Küchengeräte mit Heizleistung oft Probleme aufgrund erhöhter Ableitströme bereiten kann.

Sind Sie auch der Meinung, dass die RCD entfernt werden kann? Sollte der Isolationswiderstand der betroffenen Platte durch eine Schutzleiterstrommessung bewertet werden ($I_{Sch} = ? \text{ mA}$)? Wobei der Ableitstrom nicht über die Standfläche erfasst wird.

! Eigentlich sind diese Küchen Betriebsstätten, für deren elektrische Anlagen bzw. für den Schutz der dort tätigen Personen ein Zusatzschutz durch FI-Schutzschalter (RCD) sinnvoll ist. Da aber leider das von Ihnen auch angegebene Problem der betriebsmäßig hohen Ableitströme der Küchengeräte auftritt, wurde auf eine derartige verbindliche Vorgabe des Zusatzschutzes (Nennfehlerstrom der RCD 10 mA oder 30 mA) verzichtet. Der Einsatz von FI-Schutzschaltern mit einem Nennfehlerstrom von 100 mA wurde dann meist empfohlen, ein vorschriftsmäßiger Zusatzschutz ist das ja dann aber nicht.

Dieser Zusatzschutz ist immer eine – wie der Name schon sagt – zusätzliche Schutzmaßnahme. Zusätzlich zum Schutz

- gegen direktes Berühren (Basisschutz) und
- bei indirektem Berühren (Fehlerschutz) wird damit der Schutz bei direktem Berühren vorgenommen.

Dieser Zusatzschutz

- ist kein Ersatz für eine fehlende Maßnahme, z. B. des Fehlerschutzes, und
- kann auch nicht als Trostpflaster oder Rettungsboot angesehen werden, wenn

z. B. der Basisschutz (die Isolierung) versagt oder sich – wie die dann auftretenden Ableitströme/Fehlerströme zeigen – verschlechtert.

Natürlich bietet der RCD als Nebenwirkung seines eigentlichen Einsatzzwecks immer auch eine mehr oder weniger gute Überwachung der Isolation und somit des Basisschutzes.

Wenn ich nun Ihre Situation richtig verstanden habe, so

- wird der Herd über einen RCD 30 mA versorgt
- es wurde auf diese Weise ein ordnungsgemäßer Betrieb erreicht, da der Herd beim bestimmungsgemäßen Betreiben keinen oder höchstens einen Ableitstrom von weniger als 20 mA (ungefährer Auslösestrom der RCD) verursacht. Sie können somit zufrieden sein. Der Zusatzschutz durch den RCD ist gesichert

Nun hat sich offensichtlich ein Isolationsfehler (wirklich am Herd oder eventuell an einem anderen Teil des Stromkreises?) eingestellt. Der RCD hat dies pflichtgemäß durch sein Ansprechen gemeldet.

Sie fragen nun, ob Sie den RCD aus diesem Stromkreis verbannen dürfen, weil er ja dort gemäß Norm gar nicht vorhanden sein müsste. Dann könnten Sie den Herd mit seinem Fehlerstrom – dessen Größe Sie ja noch gar nicht kennen! – weiter betreiben, weil das ja ohne sichtbare Probleme möglich und vielleicht bei vielen anderen Herden auch so ist. Sie gehen dabei davon aus, dass ja der in der Norm vorgeschriebene Fehlerschutz durch einen Leitungsschutzschalter rechtzeitig (d. h. normgerecht) abschalten wird.

Sie bemerken schon, dass dies so nicht toleriert werden kann. Wenn ein Fehler in einem Betriebsmittel bemerkt wird – auch wenn er noch nicht zur Auslösung der für solche Fälle vorgesehenen Schutzeinrichtung (RCD-LS) führt – muss er lokalisiert und beseitigt werden. Ihn zu ignorieren und die „lästige“ mahnende Meldeeinrichtung abzuschalten, wäre ein böser Verstoß gegen die Regeln, hier u. a. BGV A2 in der es heißt:

„Ist ... ein Mangel festgestellt worden, ... hat der Unternehmer dafür zu sorgen, dass der Mangel unverzüglich behoben wird ...“ und der Norm DIN VDE 0105 Teil 100 in der steht:

„... Werden Mängel beobachtet, die eine Gefahr ... zur Folge haben, so sind unverzüglich Maßnahmen zur Beseitigung ... zu treffen“.

Das sofortige Abschalten des Herds (der FI-Schutzschalter hat doch deutlich gemacht, dass hier der Basisschutz defekt ist und ein möglicherweise Menschen gefährdender Strom fließt), die Diagnose des Schadens am Herd und dann seine Instandsetzung sind nötig. Jede andere Lösung ist nicht zu verantworten.

K. Bödeker

Bestandsschutz im Einfamilienhaus

? Im Zuge einer Kundenanfrage ergab sich nach einer Inspektion eines Einfamilienhauses folgendes Bild: Die Installation der Stromkreise erfolgte in den 60er Jahren. Es wurde generell 2-adrige Imputzleitung verlegt (klassische Nullung an allen Steckdosen, rote Ader als PEN). Fingersicherheit in der Verteilung ist nicht gegeben. Es sind drei Bäder vorhanden (alle ohne FI-Schutzschalter). Fragen die sich daraus ergeben: Gilt hier noch ein Bestandsschutz, und muss keine Nachrüstung eines RCD erfolgen? Offensichtlich sind seit der Errichtung der Anlage keine Erweiterungen oder Änderungen vorgenommen worden.

Ist die klassische Nullung in dieser Art noch zulässig, oder sollte aufgrund welcher Verordnung, DIN-VDE-Norm usw. dem Kunden eine komplette Neuinstallation empfohlen werden?

Kann der Kunde als Eigentümer dieser Anlage auch auf den Bestandsschutz verweisen und die Anlage so bestehen bleiben?

Welche rechtlichen Konsequenzen ergeben sich für den Installateur, der die Besichtigung durchgeführt hat? Nur eine Hinweispflicht oder weitergehende Forderungen?

Bevor auf Ihre konkreten Fragen direkt eingegangen wird, sei vorangestellt, worauf Bezug genommen werden kann, wenn es um Fragen des Bestandsschutzes geht. In der Beitragsfolge „Bestandsschutz und Anpassung elektrischer Anlagen (ab Heft 7/2001) finden Sie dazu detaillierte Hinweise. Ganz allgemein hat eine Anlage Bestandsschutz, wenn

1. die zum Zeitpunkt ihres Errichtens geltenden Normen eingehalten worden sind
2. in neueren Normen oder von dazu berechtigten Institutionen keine Forderungen oder Empfehlungen zur Um- oder Nachrüstung erhoben werden
3. keine sicherheitstechnischen Mängel, z. B. durch physischen Verschleiß der Leitungen usw. vorliegen
4. keine norm- oder standardwidrigen Änderungen erfolgt sind und
5. die äußeren Bedingungen gleich geblieben sind, d. h. keine Einbauten vorgenommen wurden, die andere sicherheitstechnische Anforderungen, z. B. an den Schutz gegen elektrischen Schlag, stellen.

Ob die Forderungen zur Gewährleistung des Bestandsschutzes erfüllt werden, das hat die Elektrofachkraft nach einer Prüfung zu entscheiden, die Sie ja in Form einer Besichtigung vorgenommen haben [1]. Darauf kann verzichtet werden, wenn der Eigentümer bzw. Betreiber sich von vorn herein für eine Neuinstallation entscheidet, die dann selbstverständlich nach neuen Normen zu erfolgen hat.

Aus der Prüfung muss sich ergeben, ob

- die Anlage ohne Änderungen weitergenutzt werden kann
- sich durch Änderungen und Anpassungen die Abweichungen vom Sollzustand beheben lassen oder
- eine Neuinstallation unumgänglich oder zweckmäßig ist.

Die Entscheidung, ob und zu welchem Zeitpunkt eine vom Prüfenden vorgeschlagene Änderung, Anpassung oder Neuinstallation erfolgt, hat der Eigentümer/Betreiber zu treffen. Er muss ja die notwendigen finanziellen Mittel bereitstellen. Eine normgerechte und beide Seiten befriedigende Lösung kann aber nur in gegenseitigem Einvernehmen auf der Grundlage von Lösungsvorschlägen des Elektrofachbetriebs bzw. des Prüfers getroffen werden.

Voraussetzung dafür ist, dass die insgesamt vorgegebenen oder notwendigen Baumaßnahmen sowie die Wünsche und Vorstellungen des Eigentümers und die ihn beim Umbau der Elektroanlage besonders bewegenden Probleme, z. B. Belästigung der Bewohner durch Bauarbeiten, berücksichtigt und in die Betrachtung mit einbezogen werden. Bei den Vorschlägen und Entscheidungen darf aber gegen folgenden Grundsatz nicht verstoßen werden:

Wünsche und Vorstellungen des Auftraggebers sind nicht zu akzeptieren, wenn damit gegen sicherheitstechnischen Festlegungen in Normen verstoßen wird.

Zu Ihren Fragen ist im Einzelnen zu sagen:

Gilt für die vorgestellte Anlage noch der Bestandsschutz?

Ob die vorgenannten fünf Kriterien mit einem eindeutigen Ja zu beantworten sind, das kann an Hand Ihrer Darlegungen nicht umfassend beurteilt werden. Da keine gegenteiligen Aussagen enthalten sind, wird vorausgesetzt, dass die seinerzeit geltenden Normen gemäß Punkt 1 eingehalten und standardwidrige Änderungen nach Punkt 4 nicht erfolgt sind.

Geht man von den Festlegungen im Anhang C des Beiblatts 2 zu DIN VDE 0100 aus, so dürfen selbst Steckdosen im Badezimmer ohne FI-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom ≤ 30 mA weiterbetrieben werden [2]. Gegen die Beibehaltung des Bestandsschutzes spricht jedoch die Leitlinie DIN VDE 0100 Teil 739, die den Einsatz vorgenannter Schutzeinrichtungen in Stromkreisen mit Steckdosen empfiehlt, in denen ein erkennbares Unfallrisiko vorhanden ist [3]. Im Badezimmer ist das immer gegeben und seit 1984 in DIN VDE 0100 Teil 701 dokumentiert [4]. Das Fehlen des Zusatzschutzes ist im Badezimmer nicht mehr zu rechtfertigen, wie auch die Unfallstatistiken beweisen. Inzwischen müssen gemäß der neuen Norm DIN VDE 0100-701 mit

Ausnahme von Wassererwärmern alle Verbrauchsmittel hinter FI-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsdifferenzstrom ≤ 30 mA angeordnet werden, sofern nicht SELV, PELV oder Schutztrennung vorgesehen wird [5]. FI-Schutzeinrichtungen müssen also in jedem Falle nachgerüstet werden. Bleibt das alte Leitungsnetz erhalten, dann lassen sich FI-Steckdosen einsetzen.

Dabei stößt man auf ein anderes Problem. Aus den Erläuterungen zum Abschnitt 5.2 der nicht mehr verbindlichen DIN VDE 0100 Teil 520 vom November 1985 ist zu entnehmen, dass die Aderisolierung der Stegleitung nur etwa halb so dick ist wie die von Aderleitungen und damit nicht einmal die Basisisolierung gewährleistet [6]. Der Putz muss demzufolge die fehlende Basisisolierung „ergänzen“ und den mechanischen Schutz gewährleisten. Ob Stegleitungen nach etwa 40 Jahren diesen Anforderungen noch gewachsen sind, das ist stark zu bezweifeln. Übergangswiderstände an Klemmstellen können zu übermäßigen Erwärmungen der Leitungen führen. In Badezimmern bestehen bei einer nicht mehr intakten Aderisolierung mit Umhüllung, also fehlender Mantelisolierung, besondere Gefahren. Die meist niedrigen Fehlerströme sind für den Menschen gefährlich. Sie können durch LS-Schalter und Sicherungen nicht abgeschaltet werden. Beim Einführen der Leitungen in Installationsgeräte, Dosen und Verbrauchsmittel ist kein Wasser-schutz gewährleistet. Bei diesen Bedingungen spricht eigentlich alles für eine komplette Neuinstallation – in jedem Fall aber im Badezimmer. Diese muss dann selbstverständlich nach den jetzt geltenden Normen erfolgen. Sie kann in Abstimmung mit dem Eigentümer/Kunden ggf. in Etappen erfolgen und mit anderen Bauarbeiten koordiniert werden.

Auch wenn der PEN-Leiter seit Jahrzehnten grün-gelb gekennzeichnet sein muss, so rechtfertigt eine rote oder graue Ader für den „Nullleiter“ allein keine Neuinstallation. Da aber seit der Änderung der Aderkennzeichnung für den PE- und PEN-Leiter etwa 35 Jahre vergangen sind, wird hier deutlich, dass es sich hier um eine echte Oldtimer-Ausführung handelt, die nach einem derartig langen Zeitraum als physisch verschlissen angesehen werden kann. Auch Behörden und Einrichtungen vertreten derartige Auffassungen. So empfiehlt z. B. der Verband Sächsischer Wohnungsunternehmen e.V. den Mitgliedsunternehmen eine Weiternutzung derartiger Anlagen nur als vorübergehende Maßnahme und unter der Voraussetzung, dass die Sicherheit noch gewährleistet ist.

Wenn Sie unter diesen Bedingungen eine Weiternutzung beabsichtigen, so sollten Sie diese Lösung auf Räume außerhalb der

Badezimmer begrenzen und vor der Entscheidung das Leitungsnetz einer eingehenden Prüfung des Isoliervermögens und aller Verbindungsstellen unterziehen.

Fingersicherheit im Sinne der DIN VDE 0106 Teil 100 war in alten Verteilern nicht vorgesehen. Eine Pflicht zur Nachrüstung besteht nicht. Nach den jetzigen Normen ist fehlende Fingersicherheit ein Mangel. Er lässt sich am besten durch Austausch des Stromkreisverteilers beheben. Dies wird in jedem Fall notwendig, wenn die Ausstattung mit Anschlüssen und Stromkreisen den Bedingungen der heutigen Zeit auf der Grundlage der jetzigen Normen entsprechen soll. Es ist schlecht vorstellbar, dass eine Wohnung mit einer Ausstattung aus den Jahren 1960-1965 überhaupt noch den Anforderungen des Jahres 2002 genügt. Für Waschmaschine, Wäschetrockner, Geschirrspüler, Warmwassergeräte, Elektroherd, Kühlgeräte usw. sind doch gesonderte Stromkreise erforderlich, die zu den Stromkreisen für die Beleuchtung, die zahlreichen Steckdosen und Kleingeräte zusätzlich erforderlich sind. Ein Verteiler aus dieser Zeit kann doch die LS-Schalter und FI-Schutzeinrichtungen nicht aufnehmen, zumal DIN-Schienen dort gar nicht vorgesehen waren. Ein Stromkreisverteiler nach DIN 43871 in mindestens 2-reihiger Ausführung, wie er in Neuanlagen nach DIN 18015 Teil 1 gefordert wird, ist doch unter diesen Bedingungen auch hier als wahrscheinlich einzig akzeptable Lösung anzusehen [7].

Deshalb ist zu empfehlen, zunächst einmal zu prüfen, ob das vorhandene Leitungsnetz mit den Auslässen überhaupt ausreicht und welche Erweiterungen erforderlich sind. Die Zukunft hat auch hier schon begonnen. Es sollte bedacht werden, dass die Palette elektrotechnischer Erzeugnisse sich erweitert und vor Wohnungstüren nicht Halt macht. Wer bei einem Umbau versäumt, zumindest Leernetze für den nachträglichen Anschluss von Geräten, Kommunikationsmitteln sowie Steuer- und Regelmöglichkeiten einzubringen, der bezahlt das später mit einem zusätzlichen finanziellen und baulichen Aufwand, der zudem mit erheblichen Lärm- und Schmutzbelastungen verbunden ist. Für die Beratung mit dem Eigentümer/Kunden können Sie neben der Norm [7] auch die Richtlinie RAL-RG 678 des Deutschen Instituts für Gütesicherung nutzen [8].

Ist die klassische Nullung noch zulässig?

In Neuanlagen ist die Nullung ohne besonderen Schutzleiter, wie diese Ausführung auch genannt wird, nach DIN VDE 0100 Teil 540 nur noch zulässig, wenn der PEN-Leiter mit einem Querschnitt 10 mm^2 Cu oder 16 mm^2 Al ausgeführt ist [9]. Wie in Ihrem Fall ist der gemeinsame Schutz- und Neutralleiter PEN in alten Anlagen auch

bei den kleineren Querschnitten noch sehr häufig anzutreffen, zumal er in Westdeutschland bis zum 1.5.1973 [10] und in Ostdeutschland bis zum 3.10.1990 zulässig war [11]. Lediglich in Küchen und Bädern von Wohnungen war in Ostdeutschland ab Oktober 1984 das TN-S-System bei kleinen Querschnitten gefordert [11]. Es gibt keine Normen und auch keine Festlegungen, die eine Änderung in alten Anlagen fordern. In vorhandenen Anlagen wird man das TN-C-System auch bei kleinen Querschnitten noch häufig antreffen.

Was Ihre Anlage anbetrifft, so wurde im Zusammenhang mit den Stegleitungen schon darauf hingewiesen, dass den Leitungsanschlüssen und -verbindungen besondere Aufmerksamkeit zu widmen ist. Bei einer Unterbrechung des PEN-Leiters ist der Schutz gegen elektrischen Schlag aufgehoben. Sie sollten Ihren Kunden auch über Nachteile dieser Schutzmaßnahme informieren, beispielsweise darüber, dass bei einer so alten Anlage Störungen und Ausfälle in erhöhtem Maße auch dann eintreten können, wenn eine kurz zuvor durchgeführte Prüfung eine Weiternutzung nicht in Frage gestellt hat. Es ist auch nicht möglich, in Stromkreisen den Schutz gegen elektrischen Schlag zu verbessern, z. B. durch den nachträglichen Einbau von FI-Schutteinrichtungen, weil der PEN-Leiter nicht durch Schalter geführt werden darf.

Die klassische Nullung wird auch in Wohnungen immer mehr zu einem Auslaufmodell. Das gilt nicht nur für den Schutz gegen elektrischen Schlag. Auch in Wohnungen wird in den nächsten Jahren der Einsatz elektronischer Geräte in erheblichem Maß zunehmen. Diese können nur störungsfrei arbeiten, wenn das Fließen von Betriebsströmen durch die nicht zu den Betriebsstromkreisen gehörenden leitenden Systeme im Hause und Schirme von Datenleitungen verhindert ist. Bei der Nullung mit besonderem Schutzleiter (TN-S-System) ist das gewährleistet, wie Bild 1 in [9] zeigt. Klug ist, wer rechtzeitig vorbeugt und einen besonderen Schutzleiter vorsieht, wenn Installationsarbeiten in einer Wohnung oder einem Raum ohnehin erforderlich sind. Weitere Einzelheiten hierzu sind [12] zu entnehmen.

Kann sich der Eigentümer auf den Bestandsschutz berufen?

Wohnungen gehören zum nichtgewerblichen Bereich, so dass Anpassungsforderungen in der Unfallverhütungsvorschrift BGV A2 (früher VBG 4) nicht zutreffen. Diese Frage ist deshalb mit einem klaren Ja zu beantworten. Laut § 536 des BGB hat der Vermieter die vermietete Sache dem Mieter in einem dem vertragsgemäßen Gebrauche geeigneten Zustand zu überlassen und sie während der Mietzeit in die-

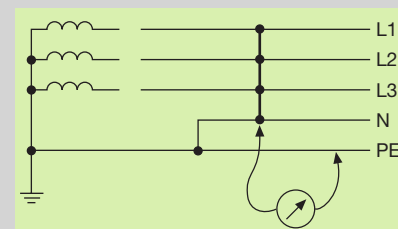
sem Zustand zu erhalten. Dazu gehört auch die Elektroanlage. Eine Verpflichtung zur Einhaltung der DIN-VDE-Normen ergibt sich daraus nicht. Wenn Sie im Auftrag des Eigentümers eine Prüfung oder eine Besichtigung durchgeführt haben, so ist zu empfehlen, die Ergebnisse mit ihm zu beraten und unter Berücksichtigung seiner Wünsche und Vorstellungen die notwendigen Maßnahmen zur Gewährleistung der Elektrosicherheit inklusive der Terminvorschläge zur Umsetzung schriftlich zu dokumentieren. Mit der Übergabe haben Sie Ihre Aufgabe erfüllt. Die Verantwortung für alle weiteren Maßnahmen liegen dann bei Ihrem Vertragspartner.

Literatur

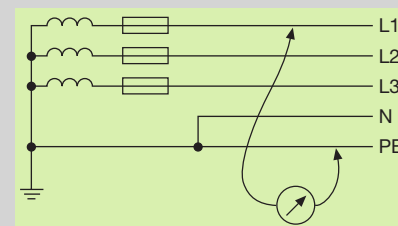
- [1] Bödeker, K., Senkbeil, H.: Bestandsschutz und Anpassung elektrischer Anlagen; Verantwortung der Elektrofachkraft. Elektropraktiker, Berlin 55(2001)7, S. 552-553.
- [2] Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100:2001-05 Errichten von Niederspannungsanlagen; Verzeichnis der einschlägigen Normen und Übergangsfestlegungen.
- [3] DIN VDE 0100 Teil 739:1989-06 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Zusätzlicher Schutz bei direktem Berühren in Wohnungen durch Schutteinrichtungen in TN- und TT-Netzen.
- [4] DIN VDE 0100 Teil 701:1984-05 – ; Räume mit Badewanne oder Dusche.
- [5] DIN VDE 0100-701:2002-02 Errichten von Niederspannungsanlagen; Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art; Teil 701: Räume mit Badewanne oder Dusche.
- [6] DIN VDE 0100 Teil 520:1985-11 – ; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Kabel, Leitungen, Stromschienen (nicht mehr verbindlich).
- [7] DIN 18015 Teil 1:1992-03 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden; Planungsgrundlagen.
- [8] Elektrische Anlagen in Wohngebäuden; Anforderungen RAL-RG 678. Ausgabe März 1990. Deutsches Institut für Gütesicherung e.V.
- [9] DIN VDE 0100 Teil 540:1991-11 – ; – ; Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter.
- [10] DIN VDE 0100:1973-05 Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V.
- [11] TGL 9552/06; Ausgabe Juli 1984 Wohngebäude; Elektrotechnische Anlagen.
- [12] Bödeker, K.: Bestandsschutz und Anpassung elektrischer Anlagen – Für und gegen die klassische Nullung. Elektropraktiker, Berlin 55 (2001)9, S. 720-722. H. Senkbeil

Isolationsmessung ohne Freischaltung?

? In Seminaren und bei vielen telefonischen Anfragen wird oft ein Problem angesprochen, das zwar hochinteressant, aber in der Praxis nicht lösbar ist. Die Frage lautet etwa so: Mit welchen Prüfgeräten kann man bei der Anlagenprüfung den Isolationswiderstand ermitteln, ohne die Anlage zuvor freischalten zu müssen.



1 Isolationsmessung an einer freigeschalteten Anlage



2 An einer Anlage, die nicht freigeschaltet ist, kann eine Isolationsmessung nicht durchgeführt werden

! Kurz gesagt – das geht weder theoretisch, noch praktisch. Solche Prüfgeräte werden auf dem Messgerätemarkt natürlich auch nicht angeboten. Am Beispiel eines TN-C-S-Systems soll das Problem kurz dargelegt werden.

Bei der Isolationsmessung wird eine Prüfspannung (bei 400-V-Anlagen ist das in der Regel eine DC-Spannung von 500 V) zwischen die aktiven Leitungen (L1, L2, L3, N) und das Erdpotential (meist den PE) gelegt und damit der Widerstand der Isolation ermittelt. Dabei dürfen in ‚normalen‘ elektrischen Anlagen die aktiven Leitungen miteinander verbunden werden (Bild 1).

In Ex-Anlagen oder feuergefährdeten Betriebsstätten ist das nicht zulässig. Dort wird auch zwischen den aktiven Leitungen gemessen – das ist aussagekräftiger und eine sehr sinnvolle Maßnahme des vorbeugenden Brandschutzes. Dabei bitte die Gefahr für eventuell vorhandene Elektronik beachten!

Wenn man nun aber – egal in welcher Art der Anlagen – den Isolationswiderstand ohne Freischaltung messen wollte, dann ergäbe sich ein unlösbares Problem: Die aktiven Leitungen und der PE sind ja über die PE-N-Verbindung und die Wicklungen des Energieversorgungsstroms miteinander verbunden (Bild 2). Gemessen würde dann diese niederohmige Verbindung und nicht etwa der Isolationswiderstand.

Fazit: Neben der Gefährdung, der man sich bei solchen Messungen an nicht freigeschalteten Anlagen aussetzt, ist diese Messmethode aus den angegebenen Gründen nicht durchführbar.

Bei notwendigen Wartungsarbeiten an Anlagen wird aber ohnehin meist freizu-