

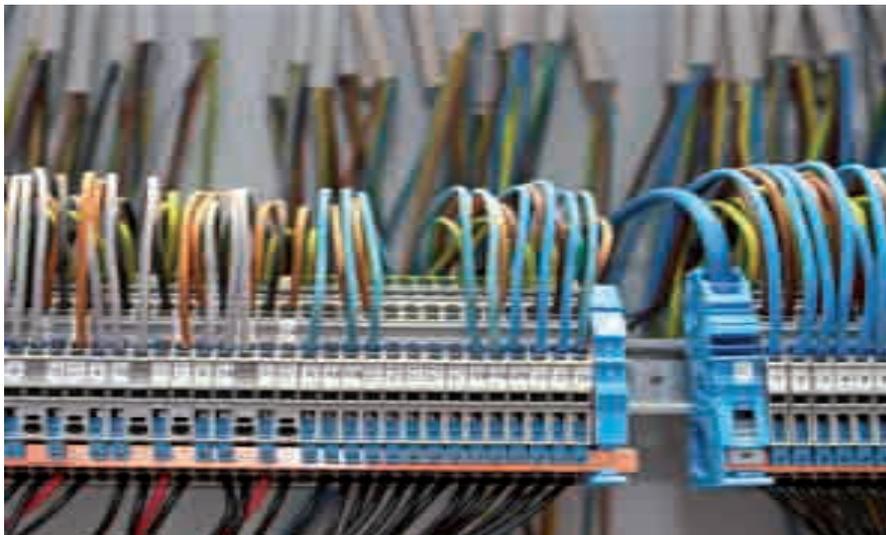
### Ausgabe Mai 2012

#### Inhalt

- Editorial
- Wussten Sie, dass ...?
- Montagearbeiten bei der Fehlereingrenzung in Hilfsstromkreisen
- Fortsetzung der Reihe "Organisation der Elektroabteilung"
- BGV A3 Prüfungen
- AuS Tätigkeiten, die generell unter Spannung ausgeführt werden dürfen - Definition nach VDE 0105-100 / 6.3.2
- Anforderungen an elektrische Installationen

#### Umlauf

- Abteilung Technik
- Elektroabteilung
- .....
- .....



### Sichere Stromversorgung

Guten Tag, liebe Fachkolleginnen und -kollegen,

die Bundesregierung hat während des Atom-Moratoriums entschieden, dass die 7+1 vom Netz genommenen Kernkraftwerke (KKW) dauerhaft abgeschaltet bleiben. Somit fehlen längerfristig 8500 MW Leistung und bringen die Netze an den Rand der Belastbarkeit. In dem von der Bundesnetzagentur (BNA) verfassten Bericht zu den Auswirkungen des Kernkraftwerk-Moratoriums auf die Versorgungssicherheit in Deutschland heißt es, dass sich Deutschland nach der Abschaltung der KKW von einem Strom-Exporteur mit durchschnittlich 3560 MW in den Monaten vor der Abschaltung zu einem Netto-Stromimporteur mit durchschnittlich 1650 MW nach der Abschaltung entwickelt hat.

Mit Verwirrung und Irritation haben laut F.A.Z. Europa und die Welt auf die völlig überhastete Entscheidung der deutschen Politik reagiert. Immerhin fehlen die 3560 MW elektrische Leistung im europäischen Ausland und destabilisieren die Stromversorgung in den betroffenen Ländern.

Liest man weiter im Bericht der BNA, so heißt es, dass als eine Maßnahme bei Versorgungsengpässen eine zeitweise Abschaltung von industriellen Großbetrieben aus der Automobil- oder Chemieindustrie in Frage kommen. Was sich im Moratoriumsbericht noch wie ein schlechter Scherz anhört, ist durch die im Wirtschaftsministerium erarbeitete "Abschaltverordnung" bitterer Ernst geworden.

Die überraschende Neuausrichtung der Politik ist unter dem Stichwort „Fukushima“ selbsterklärend. Bezeichnenderweise waren bei der Umorientierung Fragen der Ethik und Moral ausschlaggebend. Dass aber bei der Stromversorgung, besonders im Hinblick auf die erneuerbaren Energien die Faktoren Zeit, Physik, Wetter, die vorhandene Netzsituation, die Strompreisentwicklung und die Versorgungssicherheit Einfluss haben, dringt erst langsam und noch nicht adäquat ins öffentliche Bewusstsein.

Wenn wir global denken, was von den Politikern immer wieder gefordert wird, kann man nur erahnen, welcher gewaltiger Energiezuwachs weltweit, vor allem in den Schwellenländern zu erwarten ist. Wie will man den Energiebedarf beispielsweise in den BRIC-Staaten abdecken, wenn nach heutigem Stand der Technik auf den Einsatz der Atomenergie verzichtet wird? Ohne die Umwelt massiv zu zerstören oder das Klima nachhaltig gefährlich zu verändern, wird das nicht zu realisieren sein. Von

einseitigen, grundsätzlich gegen die Kernenergie eingestellten Ideologen, die von der Sache meist wenig verstehen, dürfen sich die Menschen in überlebenswichtigen Fragen nicht verleiten lassen. Vermutlich werden allerdings diejenigen, die diese Entscheidung getroffen haben, letztlich nie zur Verantwortung gezogen werden.

Natürlich bietet die Energiewende auch große Chancen für unser Land. Innerhalb von nur vier Jahrzehnten soll zuerst der Atomstrom und dann der Kohlestrom durch Elektrizität aus erneuerbaren Quellen ersetzt werden. Wenn man jedoch sieht, wie zögerlich, halbherzig und nach meinem Empfinden gar lustlos an die Themen Energiespeicherung und Netzausbau von Seiten der Politiker herangegangen wird, fällt es einem schwer daran zu glauben, dass der Atomausstieg dauerhaft vollzogen werden soll.

Was aber heißt das alles für Sie als Verantwortliche Elektrofachkraft (VEFK)?

Wenn die Bundesregierung bereit ist, in letzter Konsequenz industrielle Großbetriebe vom Netz zu nehmen, können Sie sich vorstellen, wie es um die zukünftige Versorgungssicherheit Ihres Unternehmens bestellt ist. Deshalb sollten Sie sich bereits heute Gedanken darüber machen, wie Sie die sensiblen Bereiche Ihres Unternehmens, die Aufrechterhaltung der Funktion der EDV und die Verfügbarkeit der Serverleistung für eine längere Zeit als sie die USV und Notstromversorgung abdeckt, sicherstellen.

Über ein werkseigenes BHKW könnte die Eigenversorgung der (über)lebenswichtigen Funktionen sichergestellt werden. Thematisieren Sie das Problem in Ihrem Unternehmen damit Ihnen später nicht der Vorwurf gemacht werden kann: "Darauf hätten Sie uns hinweisen müssen!"

Mit besten Empfehlungen  
Franz Swoboda

\*\*\*\*\*

### Wussten Sie, dass ...?

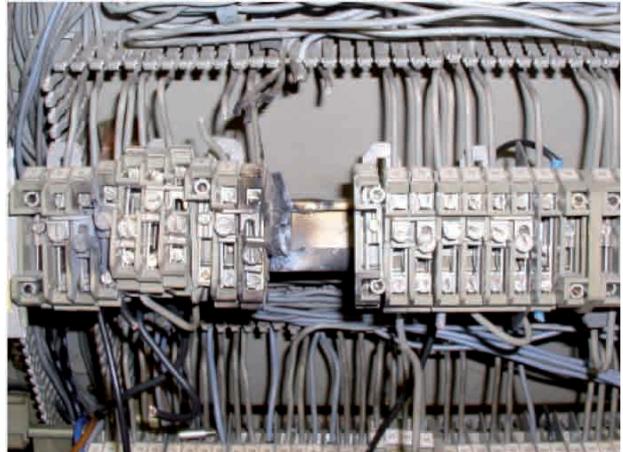
nach der neuen VDE 0105-100:2009-10 die Tätigkeiten "Wartungsarbeiten in elektrischen Anlagen und Montagearbeiten bei der Fehlereingrenzung in Hilfsstromkreisen" als Arbeiten unter Spannung - AuS eingestuft sind? Für diese Arbeiten sind neuerdings alle Anforderungen aus Absatz 6.3.1. bis 6.3.8 der o. g. Norm zu erfüllen. Für Sie als VEFK bedeutet das, sicherzustellen, dass alle Elektrofachkräfte, die die vorgenannten Tätigkeiten ausüben sollen, entgegen der früheren Regelung u. a. eine Spezialausbildung für AuS zu absolvieren haben. Außerdem müssen Sie dafür sorgen, dass alle weiteren Forderungen aus den benannten Absätzen erfüllt werden. Hierzu gehören neben weiteren Vorgaben das Erstellen von Arbeitsanweisungen für jede Tätigkeit, die Bereitstellung von persönlicher Schutzausrüstung, Werkzeugen und Hilfsmitteln. Da durch die neue Norm bei vielen VEFKs eine Verunsicherung entstanden ist, werden wir in dieser Ausgabe der VEFK-Aktuell das Thema Arbeiten unter Spannung behandeln.

\*\*\*\*\*

### Montagearbeiten bei der Fehlereingrenzung in Hilfsstromkreisen

Diese Tätigkeit gehört nach der neuen VDE 0105-100:2009-10 im Gegensatz zu der Regelung der VDE 0105-100:2005-06, die bis zum 01.11.2010 angewendet werden durfte, jetzt zum Bereich Arbeiten unter Spannung. Das heißt, wenn im Rahmen der Fehlereingrenzung in Hilfsstromkreisen Montagearbeiten anfallen, wie das An- und Abklemmen von Adern und Leitungen, um beispielsweise Messungen durchzuführen, dann sind die Bedingungen nach VDE 0105-100:2009-10, Abs. 6.3.1 bis 6.3.8 und BGR A3 zwingend einzuhalten. Hier sind besonders die Spezialausbildung, das

Erstellen von Arbeitsanweisungen und die Organisation der AuS-Arbeitsabläufe zu nennen. Dass die vorgenannten Tätigkeiten entgegen mancher Auffassung nicht immer gefahrlos ausgeführt werden, zeigt das folgende Bild.



Bildquelle: Stadtwerke Hannover

Sicherlich erkennen Sie auf Anhieb, dass es sich hier um eine Stromwandler-Klemmleiste handelt. Die ausführende Elektrofachkraft hat den schwerwiegenden Fehler begangen, das Amperemeter anzuschließen, ohne vorher den Stromwandler kurzzuschließen. Spannungen bis zu einigen tausend Volt sind dann auf Grund des Übersetzungsverhältnisses im Stromwandler an den offenen Klemmen zu erwarten. Und wenn der Stromwandler danach erst kurzgeschlossen wird, muss man mit denen im Bild erkennbaren massiven Folgen rechnen.

Für die Tätigkeit "Montagearbeiten bei der Fehlereingrenzung in Hilfsstromkreisen" lässt die VDE 0105-100:2009-10 in bestimmten Fällen einen Verzicht auf die Einhaltung der oben beschriebenen Forderungen nach Absatz 6.3.1 bis 6.3.8 der VDE 0105-100 zu. Einzelheiten hierzu erhalten Sie bei Herrn Jörg Schwingel, Telefon: 0 68 97 / 5 06 - 5 13 und Herrn Wolfgang Schwinn, Telefon: 0 68 97 / 5 06 - 5 14.

\*\*\*\*\*

### Fortsetzung der Reihe "Organisation der Elektroabteilung"

Nach den bisher erschienen Beiträgen "Anforderungen an Prüfplätze in der Elektrowerkstatt" und "Ausstattung von NS- und HS-Schalträumen" sowie Anforderung an die "Ausrüstung einer Elektrowerkstatt mit Messgeräten" wird die Reihe heute mit der Mindestanforderung an vorhandene Fachliteratur im Elektrobereich fortgesetzt. Die Beiträge sind aus unserem Workshop "Aufbau einer gerichtsfesten Organisationsstruktur der Elektroabteilung", Seminar-Nr. 04-111, entnommen. Diese Reihe wird fortgesetzt.

**Die wichtigsten Regelwerke für den Elektrobereich, die jede Verantwortliche Elektrofachkraft - VEFK verfügbar haben muss.**

#### Gesetze, Verordnungen, Vorschriften

Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG  
Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV  
Berufsgenossenschaftliche Vorschrift BGV A1  
(früher UVV - BGV A1)

#### Technische Regeln für Betriebssicherheit - TRBS

TRBS 1111	Gefährdungsbeurteilung / Sicherheitstechnische Bewertung
TRBS 1112	Instandhaltung
TRBS 1112 - Teil 1	Explosionsgefährdungen bei und mit Instandhaltungsarbeiten (erforderlich nur in Betrieben mit explosionsgefährdeten Bereichen)

TRBS 1201	Prüfung von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen
TRBS 1203	Befähigte Personen
TRBS 2201	Gefährdungen durch Wechselwirkung

#### Berufsgenossenschaftliche Vorschrift und BG Regel

BGV A3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
BGR A3	Arbeiten unter Spannung AuS

Alle vorgenannten Regelwerke sind in der "Arbeitshilfe für technische Führungskräfte" der TÜV Saarland Bildung + Consulting GmbH enthalten. Dieses Werk ist Bestandteil aller Seminare für Führungskräfte aus den Technikbereichen von Unternehmen.

#### VDE Bestimmungen

VDE 0105	Betrieb elektrischer Anlagen
VDE 0104	Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen
VDE 0701-0702	Prüfung von Betriebsmitteln
VDE 0680 ff	Körperschutzmittel, Isolierte Werkzeuge, Isolierstangen ... (hier empfehlen wir Ihnen das VDE-Fachbuch Schriftenreihe 48)

#### VDE Bestimmungen für Einzelanwendungen in Unternehmen, die elektrische Anlagen errichten, Maschinen herstellen, betreiben, ändern und instandsetzen oder elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen betreiben.

VDE 0100	Errichten von Starkstromanlagen bis 1000 V
VDE 0101	Errichten von Starkstromanlagen über 1000 V
VDE 0113	Elektrische Ausrüstung von Maschinen (EN 60204)
VDE 0165	Elektrische Anlagen in Ex- Bereichen (EN 70049)
VDE 0170 ff	Elektrische Betriebsmittel für Ex- Bereiche
VDE 0170-25	Elektrische Betriebsmittel - eigensichere Systeme

In bestimmten Fällen können zusätzliche technische Regelwerke erforderlich sein, z. B. für Blitzschutzanlagen, Sicherheitsbeleuchtung und weiteren spezielle Anwendungen.

\*\*\*\*\*

### BGV A3 Prüfungen

Zu diesem Thema schreibt uns ein Kunde aus Bad Wildbad:

"Hallo Herr Swoboda,

für Ihre Kundenzeitung VEFK-Aktuell möchte ich Ihnen und den Fachkollegen in anderen Unternehmen noch einmal die Bedeutung der BGV A3-Prüfungen für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel vor Augen führen.

Das Gerät ist bei der wiederkehrenden Prüfung durch einen zu niedrigen Isolationswiderstand von nur 0,01 MOhm aufgefallen. Sie können sich vorstellen, dass der Anblick nach Öffnen des Steckers auch uns die Sprache verschlagen hat. Es handelte sich um ein von zu Hause mitgebrachtes Gerät.

Übrigens: Ursache für den zu geringen Isolationswiderstand war letztendlich eine 5 m lange Anschlussleitung, die nach unserer Einschätzung wiederholt mit einem Bürostuhl überfahren wurde. Als Maßnahme und zum Schutz gegen zukünftiges Überfahren, haben wir die 5 m lange Anschlussleitung durch eine deutlich eingekürzte Gummischlauchleitung H07RN-F ersetzt. Den Stecker haben wir



als abschreckendes Beispiel und Anschauungsstück für unsere Auszubildenden aufbewahrt."

\*\*\*\*\*

### AuS-Tätigkeiten, die generell unter Spannung ausgeführt werden dürfen - Definition nach VDE 0105-100 / 6.3.2

#### Arbeiten an Anlagen wenn:

- sowohl die Spannung zwischen den aktiven Teilen als auch die Spannung zwischen aktiven Teilen und Erde nicht höher als 50 V Wechselspannung oder 120 V Gleichspannung ist (SELV oder PELV) oder
- der Kurzschlussstrom an der Arbeitsstelle höchstens 3 mA Wechselstrom (Effektivwert) oder 12 mA Gleichstrom beträgt oder
- die Energie nicht mehr als 350 mJ beträgt oder
- die Stromkreise nach DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1) "Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen" und DIN EN 61241-14 (VDE 0165-2) eigensicher ausgeführt sind.

#### Erläuterungen zu den einzelnen Positionen

Bei **SELV** Stromquellen (Safety Extra-Low Voltage) wird der Schutz durch kleine Spannungen AC 50 V; DC 120 V und eine sichere elektrische Trennung vom Primärnetz erreicht. Bei Spannungen bis AC 25 V und DC 60 V ist in der Regel der Schutz gegen direktes Berühren entbehrlich.

Bei **PELV**-Stromquellen (Protection Extra-Low Voltage) sind die Spannungswerte gleich wie bei SELV. Jedoch wird der Sekundärstromkreis geerdet und / oder die Körper der Betriebsmittel (außer bei schutzisolierten Geräten) werden geerdet. Ein Schutz gegen direktes Berühren (Schutz vor Gefährdung durch elektrischen Schlag) kann erforderlich sein.

#### Maximaler Kurzschlussstrom an der Arbeitsstelle

Die Höhe des maximalen Kurzschlussstroms an der Arbeitsstelle, gefordert kleiner AC 3 mA oder DC 12 mA, findet man auf dem Leistungsschild von Sicherheitstransformatoren, Spielzeugtrafos und auf den Netzteilen von Handys und anderen EDV Geräten. Die liefern im Kurzschlussfall auf der Sekundärseite die geforderten kleinen Ströme, die ein gefahrloses Arbeiten unter Spannung hinter diesen Trafos ermöglichen.

#### Maximale Energie an der Arbeitsstelle

Eine maximale Energie von 350 mJ liefern beispielsweise Weidezaungeräte und Trafos für elektrostatische Anwendungen und Stromquellen in Prüfanlagen. Hier wird teilweise mit sehr hohen Spannungen aber mit einer maximalen Energie (elektrische Arbeit) von 350 mJ = 350 mWs gearbeitet. Ein elektrischer Schlag an einer dieser Stromquellen kann zwar sehr unangenehm sein, eine elektrische Gefährdung für die betroffene Person entsteht jedoch nicht. Ein Arbeiten unter Spannung ist deshalb gefahr-

los möglich.

Bitte bedenken Sie aber, dass auch in einem Kondensator oder bei langen Kabelwegen eine über den Grenzwert von 350 mJ hinausgehende Entladungsenergie gespeichert sein kann, die bei der Durchführung von Arbeiten ein erhebliches Gefahrenpotenzial darstellt.

#### Wichtig!

**Weisen Sie Ihre Elektrofachkräfte und Elektrotechnisch unterwiesenen Personen auf diese Gefahren bei der Jahresunterweisung besonders hin!**

Der kleine Wert von 350 mJ für eine elektrische Arbeit ist in der Praxis nicht geläufig und deshalb vielen Elektrofachkräften fremd. Deshalb sollen die zwei folgenden Rechenbeispiele für mehr Verständnis sorgen:

Die Einheit für die elektrische Arbeit kWh oder Ws kann bei sehr kleinen Werten, z. B. in Milli-Wattsekunden (mW x s), Milli-Joule oder Milli-Newtonmeter angegeben werden. Man kann sie jedoch auch über die elektrischen Größen  $U \times I \times t$  ( $V \times mA \times s$ ) definieren.

Setzt man jetzt den vorgenannten maximalen Kurzschlussstrom von AC 3 mA an der Arbeitsstelle in die Gleichung ein, ergibt sich bei 350 mWs und einem Strom von 3 mA eine Spannung von:  $U = W / I \times t$  (V)

$$U = W / I \times t \quad 350 \text{ mWs} / 3 \text{ mA} \times 1 \text{ s} = 116 \text{ V}$$

Bei einer Zeitdauer von nur 0,1 s beträgt die zulässige Spannung bereits

$$U = W / I \times t \quad 350 \text{ mWs} / 3 \text{ mA} \times 0,1 \text{ s} = 1160 \text{ V}$$

Hier sieht man, dass mit kleiner werdenden Zeiten die Spannung theoretisch immer weiter erhöht werden kann. Eine Grenze setzen nur die Isolationswerte innerhalb der Stromquelle. Das Gefahrenpotenzial geht in allen möglichen Berechnungsbeispielen jedoch nie über den Grenzwert 350 mJoule hinaus.

#### Eigensichere Stromkreise

Eigensichere Stromkreise sind so aufgebaut und dimensioniert, dass die maximale Energie im Stromkreis selbst im Kurzschlussfall eine elektrische Arbeit umsetzt, die weit unter den vorgenannten 350 mJ liegt und somit keine Gefahr für Personen entstehen kann.

**Die Reihe zum Thema "Arbeiten unter Spannung" wird fortgesetzt.**

\*\*\*\*\*

### Anforderungen an elektrische Installationen

Bei der Planung der **elektrischen Installationen** ist darauf zu achten, dass für alle elektrischen Betriebsmittel eine ausreichende Anzahl von Anschlussmöglichkeiten vorhanden ist. Werden nämlich zu wenig Steckdosen vorgesehen, so führt dies zu Hilfsmaßnahmen, wie Verwendung von Mehrfachsteckdosen mit Zuleitungskabeln im Fußbodenbereich, was dann häufig die Ursache für Stolperunfälle ist. Deshalb müssen Zahl und Lage der Steckdosen so geplant sein, dass alle Betriebsmittel unmittelbar am Arbeitsplatz angeschlossen werden können. Um die Installation auch für spätere Neuplanungen der Inneneinrichtungen flexibel zu halten, empfiehlt es sich, Kabelkanäle im Boden zu verlegen. Ein zusätzlicher Kanal kann auch umlaufend im Raum, etwa in Fensterbankhöhe, vorgesehen werden, um weitere Elektroanschlüsse einbauen zu können. Das Rastermaß der Anschlüsse im Raum sollte möglichst klein gehalten werden. Empfehlenswert ist ein Maß von 1,50 m x 1,50 m bis maximal 1,75 m x 1,75 m.

Bei Nass- zu reinigenden Böden sind zum Schutz gegen das Eindringen von Wasser Überflur-Anschlussdosen zu in-

stallieren. Diese Anschlusselemente (Elektranten) dürfen nicht in Verkehrsbereichen liegen oder dort benutzt werden. Deshalb müssen sie leicht demontierbar sein und bei der Umstellung von Arbeitsplätzen fußbodenbündig abgedeckt werden.

Für trocken zu reinigende Böden ist eine fußbodenbündige Anschlussstechnik zu verwenden. Die Verschlussdeckel solcher Fußbodenanschlussdosen müssen verriegelbar und in jedem Betriebszustand durch Scharnier oder Gelenk mit der Anschlussdose fest verbunden sein. Verriegelbare Verschlüsse sind Magnet-, Schnapp- oder Klemmverschlüsse sowie Verschlüsse, die nur mit Werkzeug zu öffnen sind. Um die Deckel in jedem Betriebszustand verriegeln zu können, ist zwischen der eingebauten Steckdose und dem Deckel ausreichend Platz erforderlich, um alle üblichen Stecker, nicht nur Winkelstecker, benutzen zu können. Um die Ebenheit mit dem Fußboden zu gewährleisten, müssen Fußbodenanschlussdosen gegen sich ablösende oder hoch stehende Bodenbeläge mit Teppichschutzrahmen versehen sein.

Quelle: Verwaltungsberufsgenossenschaft VBG in Zusammenarbeit mit der BUNDESARCHITEKTENKAMMER

Besondere Hinweise für Teeküchen

Zu empfehlen ist ein separater Steckdosen-Stromkreis, um die Wärmegeräte - wie zum Beispiel Herde, Kaffeemaschinen, Heißwasserbereiter - getrennt - zum Beispiel durch eine Zeitsteuerung - freischalten zu können. Dadurch können Brände außerhalb der Arbeitszeit durch nicht ausgeschaltete Geräte verhindert werden.

In der Teeküche empfiehlt es sich, die Steckdosenstromkreise zusätzlich zum Schutz gegen Überlast und Kurzschluss durch eine RCD-Einrichtung (FI-Schutzschalter  $\leq 30 \text{ mA}$ ) gegen gefährliche Körperströme zu schützen.



Bildquelle: Verwaltungs-BG

Bei Neuinstallation besitzen Endstromkreise Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom  $\leq 30 \text{ mA}$ . Auf RCDs kann verzichtet werden bei Steckdosen, die nur für den Anschluss eines bestimmten Geräts vorgesehen sind - zum Beispiel Geschirrspüler, Gefriertruhe etc.

#### Verantwortlich für den Inhalt:

Franz Swoboda  
Senior Consultant  
TÜV Saarland  
Bildung + Consulting GmbH  
66280 Sulzbach / Saar  
Telefon: 0 68 97 / 5 06 - 5 11  
E-Mail:  
franz.swoboda@tuev-seminare.de

