fer- oder Schutzanode wirken. Diese Schicht löst sich dann nach und nach auf und schützt so den edleren Werkstoff (Bild 1). Ein typisches Beispiel ist die Verzinkung von Stahl. Opferanoden können aus Zink-, Aluminium- oder Magnesium-Legierungen bestehen. Einen zusätzlichen Schutz kann eine Oberflächenbehandlung, z. B. mit Chrom (Chromatieren), bieten.

Eine kostspieligere Variante des aktiven Korrosionsschutzes besteht darin, den Schutz durch einen aufgeprägten Fremdstrom zu erreichen. Wir sprechen hier von einem kathodischen Korrosionsschutz. Dabei werden die zu schützenden Werkstoffe z. B. mit Elektroden verbunden, wobei der jeweils entstehende Stromkreis mit einer Gegenspannung gespeist wird. Diese Spannung wird so gewählt, dass die galvanische Spannung, die die Korrosion bewirken würde, sozusagen aufgehoben wird. Natürlich ist die Wahl der Elektrode bzw. die Höhe der Spannung von der chemischen Zusammensetzung des Bodens abhängt. Es gibt hierzu verschiedene Verfahren. In Bild 2 wird das Prinzip dargestellt.

Es wird davon ausgegangen, dass es bei der Einrichtung in der Anfrage um einen Trinkwasserspeicher für eine Warmwasseraufbereitung geht. Korrosion im Innern des Speichers muss hier selbstverständlich auf alle Fälle verhindert werden. Zum Einsatz kommen in der Regel emaillierte Stahlbehälter mit kathodischem Korrosionsschutz (Bild 2) oder Behälter aus rostfreiem Edelstahl.

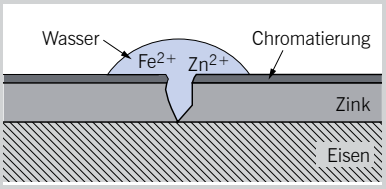
Laut Leserfrage geht es im konkreten Fall um einen rostfreien Edelstahlbehälter. Speicher aus nichtrostendem Stahl müssen durch die Wahl des Werkstoffes korrosionsbeständig sein. Der verwendete Stahl wird insbesondere durch eine entsprechende Zugabe von Chrom resistent gegen korrosive Einwirkungen. Deshalb benötigen solche Stahlbehälter auch üblicherweise keine zusätzlichen Korrosionsschutzmaßnahmen.

Dass mit einer direkten Erdung, also mit einer leitfähigen Verbindung des Stahlbehälters mit dem Erdpotential, eine zusätzliche korrosionsschützende Wirkung erzielt werden kann, ist nicht sehr wahrscheinlich. Selbst wenn es sich bei dem fraglichen Stahlbehälter um eine emaillierte Ausführung handeln würde, bei der ein zusätzlicher kathodischer Korrosionsschutz erforderlich ist, wäre die Forderung nach einer direkten Erdverbindung zunächst nicht völlig schlüssig.

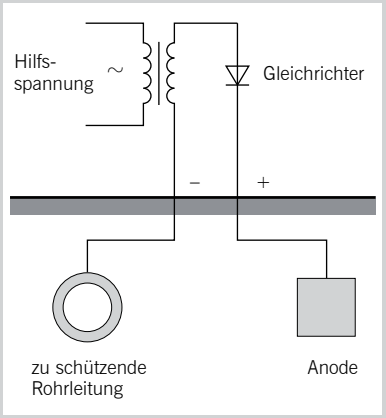
Natürlich kann der Hersteller der Warmwasseraufbereitungsanlage in einer Montageanleitung zusätzliche Anforderungen für den Korrosionsschutz beschreiben, die der Errichter selbstverständlich ausführen muss. Wenn der Hersteller eine Erdverbindung fordert, hat dies jedoch möglicherweise einen völlig anderen Hintergrund. Da zum Schluss der Anfrage der Begriff „Potentialausgleich“ verwendet wird, könnte dies eventuell ein Hinweis darauf sein, dass ein Korrosionsschutz mit der geforderten Maßnahme gar nicht gemeint ist.

Unter der Voraussetzung, dass der Hersteller eine solche Erdverbindung fordert (wozu sie auch immer dienen sollte), muss diese natürlich sicher und dauerhaft sein. Ob hierfür ein Gasrohr (eventuell als Erdungsleiter oder als Erder) infrage kommt, kann aus der Ferne zunächst nicht sicher bewertet werden. Dieses Rohr müsste für diesen Fall als ein dauerhaft und sicher geerdetes Teil deklariert sein. Allerdings widerspricht dies den allgemein anerkannten Regeln der Technik, weil Gasleitungen nach DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540) [1], Abschnitt 542.2.3 pauschal nicht als Erder verwendet werden dürfen und nach DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540) [1], Abschnitt 543.2.3 auch nicht als Erdungsleiter, weil Erdungsleiter zugleich Schutzleiter sind. Eine Erdverbindung muss stattdessen immer über einen normgerechten Leiter nach DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540) [1], Abschnitt 542.3 (in der Regel ein Kupferleiter) hergestellt werden, der wiederum eine dauerhafte Verbindung mit einem normgerechten Erder (z. B. den örtlichen Gebäudeerder, z. B. Fundamenterder) aufweist.

Sollte es sich allerdings um eine vom Hersteller geforderte Potentialausgleichsmaßnahme handeln, die üblicherweise dem Personenschutz dient, sollte diese Verbindung nach Herstellerangabe ausgeführt werden. Üblicherweise verwendet man hierzu einen Potentialausgleichsleiter (Cu), der mit dem nächstmöglichen Punkt verbunden wird, der eine sichere und dauerhafte Verbindung mit dem Gebäudepotentialausgleich oder dem Schutzleitersystem im Gebäude besitzt. Auch in diesem Fall ist eine Gasleitung kein Ersatz für einen fehlenden Potentialausgleichsleiter, denn auch ein solcher Leiter gehört zur Gruppe der Schutzleiter, für die Gasleitungen nicht verwendet werden dürfen (DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540) [1], Abschnitt 543.2.3).



1 Prinzipdarstellung eines aktiven Korrosionsschutzes. Die dargestellte Chromatierungsschicht entsteht durch Eintauchen des Werkstoffs in ein Chrombad. Diese Chromatierung wirkt bereits als Korrosionsschutz. Bei einer lokalen Beschädigung entsteht jedoch unter Einwirkung von Feuchtigkeit ein galvanisches Element, bei dem allerdings statt des Eisens die Zinkschicht (Opferanode) abgebaut wird



2 Prinzipdrstellung eines aktiven (kathodischen) Korrosionsschutzes, bei der eine Gegenspannung dafür sorgt, dass kein Material bei der zu schützenden Rohrleitung, sondern bei der Anode abgetragen wird

Literatur

[1] DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2012-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter.

[2] Schmolke, H.: Potentialausgleich, Fundamenterder, Korrosionsgefährdung; VDE-Schriftenreihe – Normen verständlich Band 35, 8., komplett überarbeitete Auflage, Berlin/Offenbach, VDE-Verlag, 2013.

H. Schmolke

Kaskadieren von Verlängerungsleitungen

? Das Hintereinanderstecken von Steckdosenleisten ist verboten. Der Hinweis auf dieses Verbot muss auch erkennbar sein. Das ist für mich unstrittig. Wie ist aber die Sachlage, wenn ich z. B. zwei Verlängerungsleitungen von je fünf Metern Länge oder eine Verlängerungsleitung von fünf Metern Länge und eine Steckdosenleiste miteinander verbinde? Wie kann ich hier normgerecht prüfen?

Betrachten wir doch zunächst einmal, wo diese Forderung nach dem „Nicht hintereinander stecken“ herkommt: In der Produktnorm für Steckdosen, genauer gesagt in

der DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1) [1] werden Anforderungen beschrieben, wie ortsveränderliche Mehrfachsteckdosen für Anwendungen im Haushalt oder in haushaltsähnlichen Bereichen beschaffen sein sollen. Wohlgemerkt, das ist eine Herstellernorm, die die Anforderungen für die Hersteller solcher Steckdosen und Kupplungsdosen beschreibt, keine Anwendernorm.

Eine der Anforderungen aus dieser Herstellernorm für ortsveränderlichen Mehrfachsteckdosen ist, dass auf diesen ein Hinweis angebracht wird, dass sie nicht hintereinander gesteckt werden sollen, und dass sie nicht abgedeckt betrieben werden dürfen.

Woher diese Forderung kommt, dürfte relativ klar sein: Solche Betriebsmittel werden von elektrotechnischen Laien benutzt. Von elektrotechnischen Laien wird nicht erwartet, dass sie z. B. wissen, dass mit einem erhöhten Stromfluss auch eine Erhöhung der Leitertemperatur einhergeht – und damit auch eine Erhitzung des umliegenden Materials. Laien können nicht abschätzen, bei welcher Anzahl von angeschlossenen Leistungen ein Steckdosenstromkreis überlastet wird. Eine kurzfristige Überlastung ist zwar erst mal nicht weiter schlimm und bei einer langfristigen Überlastung sollte eigentlich das vorgeschaltete Sicherungsorgan auslösen. Trotzdem existiert die Forderung, dass ein Warnhinweis „nicht hintereinander stecken“ auf einem Beipackzettel oder dem Produkt selber angebracht wird.

Das Verbot ergibt sich also daraus, dass der Hersteller es als nicht-bestimmungsgemäße Verwendung beschreibt, wenn Mehrfachsteckdosen hintereinander gesteckt werden.

Außerdem gibt es Vorgaben des VdS: In einem Merkblatt des VdS, in dem für Laien verständlich der Umgang mit einigen besonderen elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln erklärt wird, wird darauf hingewiesen, dass Tischsteckdosen (bewegliche Mehrfach-Steckdosenleisten) nicht hintereinander gesteckt werden dürfen.

Für Verlängerungsleitungen, die für den „Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen“ vorgesehen sind, ist der Warnhinweis in der DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1) [1] nicht vorgeschrieben. Diese müssen vom Hersteller nur mit einem Hinweis gekennzeichnet werden, in welcher Umgebung die Produkte eingesetzt werden dürfen.

Für industrielle Anwendungen gibt es die DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1) [2].

Soweit die Produktnorm zu Verteilersteckdosen.

Wie es in der Praxis aussieht. Einem Laien sind üblicherweise auch nicht die Zusammenhänge des Schutzes gegen elektrischen Schlag und dem Hintereinanderstecken von Steckdosenleisten und Verlängerungen bekannt. Was er in den allermeisten Fällen nicht versteht, ist, dass die Übergangswiderstände, und damit auch

- die Schutzleiterwiderstände und
- die Abschaltbedingungen der vorgeschalteten Sicherung,

durch das Hintereinanderstecken von Verteilersteckdosen beeinflusst werden.

Deswegen gibt es in Bereichen, in denen regelmäßig mit aus mobil aufgebauten und modular zusammengesteckten Anlagen gearbeitet wird, klare Vorgaben dafür. So wird z. B. in dem Bereich der Veranstaltungstechnik zwingend gefordert, dass mobil aufgebaute elektrische Anlagen:

- durch Fachkräfte errichtet werden;
- aus komplett geprüftem Material errichtet werden und vor allem
- die so aufgebaute Anlage vor Inbetriebnahme durch eine für diese Prüfung befähigte Person überprüft wird.



Raumsteuerung war noch nie so komfortabel. Busch-RoomTouch® ist ein echtes Designobjekt mit hoher Funktionalität: Bedienkonzept, Szenen und die einzelnen Smarter Home Aufgaben können individuell konfiguriert werden. Das Display lässt sich im Hoch- oder Querformat montieren und sorgt dank HD-IPS-Touch-Display für intuitiven Bedienkomfort. Erfahren Sie mehr: **busch-jaeger.de**

BUSCH-JAEGER

Dadurch wird verhindert, dass durch das Hintereinanderstecken von Verlängerungsleitungen und Mehrfachsteckdosen so schlechte Schleifenwerte erreicht werden, dass eine Abschaltung im Fehlerfall nicht mehr rechtzeitig erfolgt.

Arbeitsschutz. Das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) und die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) fordern, dass die Benutzung jener Verteiler und Verlängerungen geregelt sein soll – und zwar durch den Arbeitgeber! Der erste Ansprechpartner des Arbeitsschutzgesetztes und der Betriebssicherheitsverordnung ist der Arbeitgeber, also der Unternehmer (oder das Pendant im öffentlichen Bereich, z. B. ein Amtsleiter). Dort ist die Sachlage eigentlich in der Theorie von den Vorgaben her relativ einfach. Der Arbeitgeber legt über eine Gefährdungsbeurteilung fest, wie im Betrieb mit solchen Verlängerungsleitungen und Mehrfachsteckdosen umzugehen ist – das betrifft sowohl die Beschaffung als auch die Benutzung. In der Praxis gibt es in vielen Betrieben niemanden, der oder die sich um solche Dinge kümmert. Das ist aber ein organisatorisches Problem des Betriebes, und nicht das Problem der prüfenden Person.

Tatsächlich stellen hintereinander gesteckte Verlängerungen und Verteilerleisten ein Problem dar. Allerdings gibt es klare Vorgabe nur für die Steckdosenverteilter für nicht-industrielle Anwendungen, nicht für Verlängerungsleitungen und nicht für Verteiler aus dem industriellen Bereich. Außerdem prüft der Prüfende ja nicht ein „Konstrukt", sondern der Auftrag wird lauten, Geräte auf ihre elektrische Sicherheit zu überprüfen. Dazu gehört natürlich auch eine Beurteilung der bestimmungsgemäßen Benutzung – soweit der Prüfende das als Prüfer vor Ort überhaupt beurteilen kann. Mehr aber auch nicht. Dass der Anfragende beauftragt ist, sich um die gesamte Elektrosicherheit seines Kunden zu kümmern, geht aus der Anfrage nicht hervor.

Lösungsansätze. Zu den Lösungsansätzen gibt es in diesem Fall verschiedene Möglichkeiten.

Möglichkeit 1: Der Anfragende ist als Prüfer in einem Betrieb, in dem es keine Elektrofachkraft gibt. Er bemängelt, dass in dem Betrieb Verteilersteckdosen hintereinander gesteckt werden, und macht den Unternehmer auf die Vorgaben aufmerksam. Denkbar sind Lösungsansätze – meistens besteht das Problem in der Praxis, weil zu wenig Steckdosen vorhanden sind – um die Installation an die Erfordernisse von heutigen Arbeitsumgebungen anzupassen. Die Entscheidung aber, ob das so durchgeführt wird oder nicht, liegt beim Unternehmer.

Die 2. Möglichkeit wäre, dass der Anfragende in einem Betrieb prüft, in dem die fachliche Betreiberverantwortung klar geregelt ist. Dann ist das Problem der verantwortlichen Person zu melden, sodass der Prüfende seiner Fachverantwortung nachkommt. Auch hier können natürlich Lösungsansätze unterbreitet werden.

Fazit. Ohne zusätzliche Maßnahmen kann niemand vom Prüfenden verlangen, dass er nach Beendigung der Prüfung Verteilersteckdosen, die für den haushalts- und haushaltsähnlichen Gebrauch gedacht sind, wieder hintereinander steckt. Das wäre eindeutig keine bestimmungsgemäße Benutzung und gegen die Vorgaben des Brandschutzversicherers. Allerdings müssen Prüfende hinterfragen, wie es wirkt, wenn beispielswiese ein Büro geprüft, aber anschließend vollkommen funktionsunfähig ist. Deswegen ist es so wichtig, mit den Kunden zu reden und gemeinsam Lösungswege zu erarbeiten. Wenn der Kunde dies nicht möchte, kann der Prüfende nur dafür sorgen, dass die Bedenken sauber dokumentiert werden und der Kunde über die Missstände informiert ist.

Literatur

[1] DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1):2016-01 Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-1: Allgemeine Anforderungen an Stecker und Kupplungsdosen.
[2] DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1):2013-02 Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
[3] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2018-10 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag.

K. Rohlof

Eintragung ins Installateurverzeichnis

In unserem Unternehmen hat sich folgende Frage aufgetan. Wir sind an das Höchstspannungsnetz direkt angeschlossen. Um eine rechtskonforme Struktur in den einzelnen Fachabteilungen realisieren zu können, stellt sich die Frage, ob wir auch Industriemeister im Installateurverzeichnis eintragen müssen. Generell sind Elektroingenieure und Elektromeister Industrie im Unternehmen vorhanden. Die Arbeiten an den Anlagen sind sehr vielfältig. Von Installation über Instandhaltungsmaßnahmen an verschiedensten Anlagen. Muss dazu mindestens ein Meister im Installateurverzeichnis gemeldet werden?

Ich gehe davon aus, dass es sich bei den vom Anfragenden geschilderten Arbeiten ausschließlich um Arbeiten an den elektrischen Anlagen innerhalb des Unternehmens handelt.

Die Installateureintragung, bzw. das Führen eines Installateurverzeichnisses durch die Netzbetreiber ist für die Sparte Strom in § 13 der Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) [1] geregelt. Der Anwendungsbereich der Verordnung sind Kundenanlagen, die an einem öffentlichen Niederspannungsnetz eines Netzbetreibers angeschlossen sind.

Sollen die Arbeiten nur an Anlagen innerhalb des Unternehmens durchgeführt werden und ist der Netzverknüpfungspunkt am Höchstspannungsnetz und nicht in der Niederspannung, dann ist eine Eintragung in ein Installateurverzeichnis nicht erforderlich. Es besteht allerdings die Möglichkeit, sich beim Netzbetreiber als interner Hilfsbetrieb im Installateurverzeichnis aufnehmen zu lassen.

Hilfsbetriebe führen Installations-, Wartungs- und Reparaturarbeiten ausschließlich an unternehmenseigenen Anlagen mit eigenem Personal aus. Durch die Eintragung in einem Installateurverzeichnis eines Netzbetreibers erhält der Hilfsbetrieb alle wichtigen Informationen des Netzbetreibers. Ist eine Eintragung als interner Hilfsbetrieb gewünscht, kann sich der Anfragende bei seinem zuständigen Netzbetreiber über die Modalitäten erkundigen.

Unabhängig von einer Eintragung im Installateurverzeichnis ist im Betrieb zu regeln, wer als Anlagenverantwortlicher [2] [3] während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage, die zur jeweiligen Arbeitsstelle gehört, trägt.

Weiterhin ist mindestens eine verantwortliche Fachkraft [4] zu benennen, die vom Unternehmer oder dem Anlagenverantwortlichen für Arbeiten an elektrischen Anlagen beauftragt wird und die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

Hinweis. In der Ausgabe 11/2017 des ep ist unter der Rubrik Leseranfragen auf den Seiten 904–906 [5] das Thema der Eintragungsmöglichkeiten noch ausführlicher beschrieben.

Literatur

[1] Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Elektrizitätsversorgung in Niederspannung (Niederspannungsanschlussverordnung – NAV) vom 1. November 2006 (BGBl. I S. 2477); zuletzt geändert durch Art. 3 V v. 14.3.2019 I 333.