

Folgende Bedingung ist einzuhalten:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

I_b – Betriebsstrom

I_n – Bemessungsstrom des LS-Schalters

I_z – zulässige Strombelastbarkeit

Wenn Überlast nicht auftreten kann, darf der Bemessungsstrom des LS-Schalters (I_n) ggf. auch größer sein als die zulässige Strombelastbarkeit. Es sei noch darauf hingewiesen, dass [4] in tabellarischer Form Grenzlängen für die Einhaltung des Spannungsfalls und der Abschaltbedingungen sowie für den Kurzschlusschutz ausweist.

Bemessung des Herdzuleitungsquerschnitts.

Nach Tabelle 1 in [4] ist für den Querschnitt 1,5 mm² mit drei belasteten Adern bei der Verlegeart C die zulässige Strombelastbarkeit I_z mit 19 A ausgewiesen. Nach Tabelle A.2 im Anhang A in [2] darf sie mit 18,5 A beaufschlagt werden. Demzufolge ist die Aussage, dass eine Leitung mit 5 x 1,5 mm² bei der Referenzverlegeart C mit nur 13 A belastet werden kann, nicht zutreffend. Für mich ist nicht nachvollziehbar, wie diese Aussage zustande gekommen ist. Selbst wenn man eine Umgebungstemperatur von 30 °C zugrunde legt, kann die genannte Leitung laut Tabelle 3 in [2] bei der Verlegeart C noch mit 17,5 A belastet werden.

Da die Herdzuleitung jedoch nach der neuen Fassung von [1] statt für 16 A jetzt für eine Mindestbelastung von 20 A auszulegen ist, darf eine Mantelleitung vom Typ NYM-J 5 x 1,5 mm² als Herdzuleitung nicht mehr verwendet werden. Man könnte eine solche Leitung verwenden, wenn man die 19 A überschreitende Mehrbelastung von 1 A als unbedeutend ansieht und nicht berücksichtigt, sonst ist eine Mantelleitung vom Typ NYM-J 5 x 2,5 mm² erforderlich.

Ein- und mehrpolige LS-Schalter. Bei einem Leitungsquerschnitt von 2,5 mm² und einer zulässigen Strombelastbarkeit I_z von 25 A sind LS-Schalter für 20 A zu verwenden. Zudem muss bei Elektroherden der Schutz gegen Kurzschluss sowie auch der Schutz gegen elektrischen Schlag durch automatische Abschaltung gewährleistet sein.

Obwohl danach nicht befragt wurde, sei hier noch auf ein anderes Problem hingewiesen. LS-Schalter übernehmen auch die im Abschnitt 826-17-01 der DIN VDE 0100-200 [5] definierte wichtige Aufgabe, die angeschlossene Anlage oder deren Abschnitte von der Stromzuführung trennen zu können, um auf diese Weise Sicherheit zu gewährleisten. In DIN VDE 0100-460 [6] wird im Abschnitt 461.1 gefordert, dass jede Einrichtung zum Trennen und Schalten den Forderungen in der DIN VDE 0100-537 [7] entsprechen muss. Wichtig ist die Festlegung im Abschnitt 537.2.4 in [7]. Danach sollte vorzugsweise eine mehrpolige Schaltvorrichtung installiert werden. Allerdings darf man einpolige nebeneinander angeordnete Schalterausführungen

ebenfalls verwenden. Da die Ausführung von drei einpoligen LS-Schaltern in der Regel preisgünstiger ausfällt, könnte dies bei der Ausschreibung von Vorteil sein.

Literatur

- [1] DIN 18015-1:2007-09 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden; Teil 1: Planungsgrundlagen.
- [2] DIN VDE 0298-4 (VDE 0298-4):2003-08 Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen; Teil 4: Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in und an Gebäuden und von flexiblen Leitungen.
- [3] DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430):1991-11 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Schutzmaßnahmen; Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom.
- [4] Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2002-11 Errichten von Niederspannungsanlagen – Zulässige Strombelastbarkeit, Schutz bei Überlast, maximal zulässige Kabel- und Leitungslängen zur Einhaltung des zulässigen Spannungsfalls und der Abschaltbedingungen.
- [5] DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 200: Begriffe.
- [6] DIN VDE 0100-460 (VDE 0100-460):2002-08 Errichten von Niederspannungsanlagen; Schutzmaßnahmen – Trennen und Schalten.
- [7] DIN VDE 0100-537 (VDE 0100-537):1999-06 Elektrische Anlagen von Gebäuden; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Geräte zum Trennen und Schalten. *H. Senkbeil*

Schaltschranklieferung aus Frankreich

? Unserem Unternehmen wurden einige neue Maschinen geliefert. In den dazugehörigen Schaltanlagen befinden sich Stromschienen, die als Energieverteiler genutzt werden. Dabei ist die Verbindung zum LS oder NH-Trenner mit einer H05-Einzelader ausgeführt und über einen Kabelschuh verschraubt.

Muss hier keine kurzschlussfeste Leitung verlegt werden?

Wie ist die Normenlage in Frankreich, wo die Schaltanlagen hergestellt wurden?

Müssen die Schränke komplett neu abgenommen werden, wenn wir sie verändern?

! Meines Erachtens nach müssen diese Schaltanlagen der betreffenden Schaltanlagennorm entsprechen. Bezüglich der Notwendigkeit einer kurzschlussfesten Leitung ist entscheidend, was der Lieferant angibt und ob es einen vorgeschalteten Kurzschlusschutz gibt. Dies ist auch bei der Betrachtung der nächsten Frage von Bedeutung. Wenn diese Schaltanlagen einer europäischen Norm (EN) entsprechen, müssten die Anforderungen in Frankreich und Deutschland identisch sein – es sei denn, es gibt besondere nationale Anforderungen oder öffentliche Festlegungen, die eingehalten werden müssen. Wird jedoch auf die Errichtungsnorm zurückgegriffen, so ist mit Abweichungen zwischen Frankreich und Deutschland zu rechnen.

Wenn der Anfragende die Schränke ändert und

dabei die Herstellerinformationen zum Aufstellen und Anschließen nicht berücksichtigt, geht in der Regel die Garantie verloren. Daher sollten derartige Maßnahmen immer mit dem Lieferanten abgesprochen werden. *B. Hof*

Schäden durch Wechselstromkorrosion

? Im Rahmen der Begutachtung eines Heizungsschadens in einem Hotel wurden auch weitere Korrosionsschäden untersucht. Dabei kam die Frage auf, ob Elektrokorrosion durch Wechselstromeinflüsse möglich ist. Vielfach wird dies zwar positiv beantwortet (siehe beigefügten Auszug aus einem Gutachten), ein wissenschaftlich reproduzierbarer Nachweis ist mir jedoch nicht bekannt. Vielmehr erscheint es mir so, als würden alle, die sich zu dem Thema äußern, nur die gleichen Phrasen wiedergeben, ohne die tatsächlichen Hintergründe zu kennen. Es wäre daher sehr erfreulich, wenn die Möglichkeit bestünde, zu der Thematik Wechselstromkorrosion fundiert Stellung zu nehmen. Auszug aus einem Gutachten:

„... Die Überprüfung bzw. Kontrolle der Netzform auf Durchgängigkeit TNS hat den Hintergrund, dass seit ca. 10 bis 15 Jahren verstärkt schnelle Korrosionen durch Wechselstromeinflüsse beobachtet werden. Dabei übt der Wechselstrom nicht dem Gleichstrom vergleichbare Angriffe aus, sondern es sind vielmehr die Abweichungen von der Sinusform des Wechselstroms, die zu sehr kurzzeitigen aber heftigen Stromanstiegen, ausgelöst durch die modernen Geräte mit nicht linearen Komponenten, führen. Bei dieser Art der Korrosion, die zunächst einmal nicht näher erklärt werden soll, handelt es sich um schnell ablaufende Reaktionen, bei denen Temperaturanstiege mit gleichzeitig beschleunigten chemischen Reaktionen eine entscheidende Rolle spielen. Allen diesen korrosionsfördernden Einflüssen ist gemeinsam, dass sie in absolut kurzer Zeit ablaufen und immer ein gleichförmiges Erscheinungsbild aufweisen, nämlich kreisrunde Lochfraßstellen. Diese ähneln Vorgängen, wie wir sie bei funkenerosiven Trennungen beobachten können. Das gleiche Erscheinungsbild finden wir beim Elektrofräsen. ...“

! Im Jahr 1986 kam es an einer von mir betreuten erdverlegten, kathodisch geschützten Erdgas-Hochdruckleitung zu einem Korrosionsschaden mit Gasaustritt. Die Ursache war zunächst unerklärlich. Gemäß der damaligen Fachliteratur war Wechselstromkorrosion zwar theoretisch im Labor bekannt, schied jedoch für die Praxis an erdverlegten Stahlrohrleitungen aus. Durch intensive und gezielte Untersuchungen an der betroffenen Rohrleitung konnte ich in Zusammenarbeit mit Herrn Dr. Heim nachweisen, dass es sich bei

diesem Korrosionsschaden um Wechselstromkorrosion handelte. Die damals noch skeptische Fachwelt konnte schließlich durch ein von der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW) und des Bundesministeriums für Forschung und Technik (BMFT) gefördertes Forschungsvorhaben von der Richtigkeit unserer Feststellungen nach und nach überzeugt werden. Heute ist die Wechselstromkorrosion Stand der Technik. Auch in den deutschen und internationalen technischen Regeln des DVGW u. a. wurde die Problematik der Wechselstromkorrosion aufgenommen. In vielen Veröffentlichungen sowie in den meisten Seminaren zum Thema kathodischer Korrosionsschutz wird Wechselstromkorrosion ausführlich behandelt.

Ursachen für Wechselstromkorrosion. Eine Wechselstromkorrosion tritt an wechselstrombeeinflussten, erdverlegten, umhüllten und verschweißten Stahlrohrleitungen auf. Die Beeinflussung einer Rohrleitung durch Wechselstrom tritt auf bei einer Parallelführung oder Näherung zu einer Hochspannungs-Drehstromanlage (50 Hz) oder Wechselstrombahnanlage (16,66 Hz). Dabei unterscheidet man zwischen ohmscher, kapazitiver und induktiver Beeinflussung. Auftreten von Wechselstromkorrosion ist unter anderem abhängig von der Höhe der Wechselspannung, die den Wechselstrom an einer Umhüllungsfehlstelle über den Ausbreitungswiderstand treibt. Man kann im Prinzip sagen, dass nur die positive Halbwelle „korrosionsfördernd“ ist, während sich die negative Halbwelle hingegen „korrosionshemmend“ auswirkt. Nach bisherigen Erkenntnissen kann es beim Zusammentreffen verschiedener Faktoren ab Stromdichten von 20 bis 30 A/m² trotz einem kathodischen Korrosionsschutz zur Korrosion kommen. Umfangreichere Informationen dazu sind der aktuellen Fachliteratur zu entnehmen oder unter www.wechselstromkorrosion.de nachzulesen.

Zur Anfrage. Ich habe vor mehreren Jahren von Korrosion an Hausinstallationsleitungen gelesen. Mehrere Anfragen zu diesem Thema an die Verfasser blieben jedoch leider erfolglos. Die in der Veröffentlichung enthaltenen Bilder zeigen nach meiner Meinung keinerlei Anzeichen von Wechselstromkorrosion. Ausgehend von den Bildern handelte es sich um Anzeichen von Elementkorrosion. Wie zuvor bereits kurz erläutert, entsteht Wechselstromkorrosion entscheidend durch die Dichte des Wechselstromes von der Stahlrohrleitungsoberfläche zum anliegenden Elektrolyt.

Da ältere Hausinstallationsleitungen in der Regel mit Hanf verschraubt wurden, ist über das Gewinde eine niederohmige Verbindung gegeben. Somit kann über möglicherweise auftretende Feuchtigkeit in dem Bereich von Verschraubungen kein ausreichender Strom zur Entstehung von Wechselstromkorrosion fließen. Nach meinem Dafürhalten ist eine Wechselstromkorrosion an Hausinstallationsleitungen nicht plausibel möglich. *G. Peez*

Kompressor ohne Hauptschalter geliefert

? In einem Fall aus dem Jahr 2001 wurde bei der Angebotbeurteilung für einen Kompressor nicht auf das Vorhandensein eines Hauptschalters geachtet, da es selbstverständlich erschien. Nach dem Kauf verweigerte der Hersteller die Ausrüstung des Kompressors mit einem Hauptschalter. Sind Maschinenhersteller dazu verpflichtet, ihre Maschinen mit einem Hauptschalter auszustatten?

! Normative Grundlagen. Für die Ausrüstung dieser Einheit war früher dem Grundsatz nach das Gerätesicherheitsgesetz (GSG) maßgebend. Im Jahr 2004 wurde dieses durch das Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) abgelöst. Die beiden Regelungen fordern in gleicher Weise unter anderem die Einhaltung der in Normen festgelegten Vorgaben. Im § 4 des GPSG [1] (Inverkehrbringen und Ausstellen) heißt es sinngemäß:

Ein Produkt darf nur in den Verkehr gebracht werden, wenn es so beschaffen ist, dass bei bestimmungsgemäßer Verwendung oder vorhersehbarer Fehlanwendung Sicherheit und Gesundheit von Verwendern oder Dritten nicht gefährdet werden. Bei der Beurteilung, ob ein Produkt der Anforderung nach Satz 1 entspricht, sind insbesondere zu berücksichtigen

- 1. die Eigenschaften des Produkts einschließlich seiner Zusammensetzung, Verpackung, der Anleitungen für seinen Zusammenbau, der Installation, der Wartung und der Gebrauchsdauer,*
- 2. seine Einwirkungen auf andere Produkte, soweit seine Verwendung mit anderen Produkten zu erwarten ist,*
- 3. seine Darbietung, Aufmachung im Handel, Kennzeichnung, Warnhinweise, Gebrauchs- und Bedienungsanleitung und Angaben für seine Beseitigung sowie alle sonstigen produktbezogenen Angaben oder Informationen,...*

... Bei der Beurteilung, ob ein Produkt diesen Anforderungen entspricht, können Normen und andere technische Spezifikationen zugrunde gelegt werden. Entspricht eine Norm oder eine sonstige Spezifikation... einer oder mehreren Anforderungen an Sicherheit und Gesundheit, wird bei einem nach dieser Norm oder sonstigen Spezifikation hergestellten Produkt vermutet, dass es den betreffenden Anforderungen an Sicherheit und Gesundheit genügt.

Dies bedeutet, dass ein Produkt mindestens den maßgebenden Normen entsprechen muss, wenn es frei gehandelt werden soll. Die für den elektrotechnischen Teil eines Kompressors anzuwendende Norm ist DIN EN 60204-1 [2], die in den nachfolgenden Aussagen sachlich vollständig der Vorgängernorm aus dem November 1998 entspricht.

Als Maschine wird in [2] die Gesamtheit von miteinander verbundenen Teilen oder Bau-