

# Dimensionierung von Motorzuleitungen – Zusatzanfrage

VDE 0100 Teil 430, VDE 0113 Teil 1

## FRAGESTELLUNG

*(Zusatzanfrage zum Beitrag »Dimensionierung von Motorzuleitungen« in »de« 05/2003, S. 13 f.)*

*Aus diesem Beitrag geht hervor, dass ein Kaltleiter nur bedingt Kabel gegen Überlast schützt. Dies widerspricht den Aussagen früherer »de«-Beiträge, der einschlägigen Fachliteratur sowie Aussagen von Niederlassungen der Elektroberatung Bayern usw. U. E. ist dies auch in keiner momentan gültigen Vorschrift verankert.*

*Anbei übergeben wir Ihnen diesbezüglich beispielsweise: Auszüge aus »de« 20/1983, aus der Fachliteratur »Hösl/Ayx« (12. und 13. Auflage) sowie Unterlagen der Firma Siemens (Anmerkung der Redaktion: diese veröffentlichen wir nicht an dieser Stelle).*

*Unsere Fragen lauten daher:*

*Handelt es sich bei dem Hinweis nach zusätzlichen Maßnahmen (Einsatz Überstromauslöser oder Erhöhung des Leiterquerschnitts in Abhängigkeit der Kurzschlussicherung) nur um eine Empfehlung?*

*Gilt noch die ursprüngliche Festlegung, dass bei Kaltleitern ein Überlastschutzorgan entfallen kann, wenn der Schutz der Leitung gegen Kurzschluss sichergestellt ist?*

*H. B., Bayern*

## ANTWORT

Zunächst einmal stelle ich fest, dass es eigentlich keinen Widerspruch zwischen den in der Zusatzanfrage erwähnten Literaturstellen und der diesbezüglichen Aussage in »de« 05/2003 gibt. Man muss die Texte nur genau lesen und richtig verstehen, wie auch den Text der entsprechenden Norm.

### Aussagen der Fachliteratur

Wenden wir uns zunächst der Siemens-Druckschrift »Schalten, Schützen, Verteilen in Niederspannungsnetzen« zu. Das in Betracht gezogene Kapitel behandelt primär den Motor- und nicht den Leitungsschutz.

Der betreffende Absatz lautet: »... ständerkritische Motoren können mit Thermistor-Motorschutzgeräten und ohne Überlastrelais ausreichend gegen Überlastung und Übertemperatur geschützt werden.« Dieser Satz sagt lediglich, dass eine Temperaturerfassung im Motor ohne ein zusätzliches Überlastrelais für den Motor diesen ausreichend schützt, und dies auch noch eingeschränkt auf ständerkritische Motoren. Mit diesem Satz wird und soll keine Aussage über den Leitungsschutz gemacht werden. Im Gegenteil, dies macht sofort der nächste Satz deutlich: »Der

*Kurzschluss- und Überlastschutz der Zuleitungen ist entweder durch Sicherungen und Leistungsschalter oder durch Sicherungen alleine sicherzustellen.« Richtig angepasste Sicherungen sind sowohl ein Kurzschluss- als auch ein Überlastschutz. Diese Literaturstelle wird fehlinterpretiert, wenn man daraus ableitet, dass bei einer Temperaturerfassung im Motor in jedem Fall auf einen Überlastschutz der Zuleitung verzichtet werden kann.*

Ähnlich verhält es sich mit der Literaturstelle aus dem Buch »Hösl/Ayx«. Dort taucht – auch wieder im Kapitel über Motoren – zweimal der Satz auf: »Durch derartige Wärmefühler wird die Zuleitung gegen betriebliche Überlastungen geschützt ...« Durch den Kontext, in dem dieser Satz steht, ist unter »betrieblicher Überlastung« wohl ausschließlich die mechanische Überlastung eines Motors zu verstehen. Diese Textstelle schränkt ihre Aussage also auf diesen speziellen Überlastfall ein, betrachtet aber nicht evtl. andere mögliche Störungsfälle.

In diesem Zusammenhang ist diese Aussage richtig und deckt sich auch mit der Aussage in »de« 5/2003. Vorausgesetzt, dass die Leitung richtig dimensioniert ist – auch für die vorkommenden und für den Motor zulässigen Überlastfälle.

## Stand der Technik

Normen sind die schriftliche Dokumentation eines Stands der Technik zum Zeitpunkt des Erscheinens der Norm. Deshalb dürfen Kommentare und Interpretationen zu älteren Normen nicht kritiklos auf neuere Normen übertragen werden. Juristisch gilt immer der geschriebene Text der aktuellen Norm.

Die Aussage von Herrn Haufe in »de« 20/1983 war eine Interpretation der damals gültigen VDE 0100 Teil 430. In der Zwischenzeit wurde diese Norm sowohl auf internationaler Ebene (IEC) als auch auf europäischer Ebene (CENELEC) überarbeitet. Die deutsche Fassung dieser überarbeiteten Norm erschien im November 1991. Das zuständige DKE-Komitee UK 221.2 untersucht zurzeit das Problem des Leitungsschutzes durch einen Temperaturschutz des Motors nach dem heutigen Stand der Technik. Ein konkretes Ergebnis liegt derzeit noch nicht vor.

Die VDE 0113 Teil 1 »Elektrische Ausrüstung für Maschinen« lehnt sich bezüglich des Leitungsschutzes nahezu vollständig an den Teil 430 an und macht zu diesem Problem keine anderslautenden Aussagen.

## Festlegungen der VDE 0100-430

In VDE 0100 Teil 430 heißt es zunächst in Abschnitt 3: »*Allgemeine Anforderungen – Kabel und Leitungen müssen mit Überstrom-Schutzeinrichtungen gegen zu hohe Erwärmung geschützt werden, die sowohl durch betriebsmäßige Überlast als auch bei vollkommenem Kurzschluss auftreten kann.*« Die Formulierung »...müssen...geschützt werden« ist zunächst eine absolute Forderung, die keinen Ermessensspielraum zulässt.

Die Formulierung in Abschnitt 4 »*Als Überstrom-Schutzeinrichtungen dürfen verwendet werden...*« schließt jedoch andere Prinzipien nicht aus. Abschnitt 5.2 legt dann fest, wie diese Schutz-

richtungen zu dimensionieren sind. Ausnahmen von dieser generellen Anforderung sind in Abschnitt 5.3 geregelt. Dort heißt es u. a.: »*Schutzrichtungen zum Schutz bei Überlast dürfen entfallen ...*

*b) in Kabeln und Leitungen, in denen mit dem Auftreten von Überlastströmen nicht gerechnet werden muss, vorausgesetzt, dass sie weder Abzweige noch Steckvorrichtungen aufweisen;*

*Anmerkung: Hierunter fallen Verbindungsleitungen zwischen Stromquellen, wie elektrische Generatoren, Anlasser, Transformatoren, Gleichrichter, Akkumulatoren und ihren Schaltanlagen.*«

Die Formulierung »...dürfen entfallen« drückt eine Erlaubnis aus, die allerdings mit der Bedingung verknüpft ist, dass mit »*Überlastströmen nicht gerechnet werden muss*«. In einer Anmerkung sind einige Beispiele genannt, bei denen diese Bedingung zutreffen kann. Der mit Temperaturfühler geschützte Motor ist nicht dabei. Allerdings ist eine Anmerkung grundsätzlich nur informativ und nicht normativ. Darüber hinaus drückt die Formulierung »*Hierunter fallen...*« aus, dass es sich um eine beispielhafte, offene Liste handelt. Der Normenanwender darf weitere Beispiele ergänzen, also auch einen Motor, wenn die obige Bedingung erfüllt ist.

Nun treten aber bei einem überlasteten Motor tatsächlich Überlastströme auf. Streng genommen ist die Bedingung also nicht erfüllt. Will man trotzdem erreichen, dass der Temperaturschutz des Motors auch als Leitungsschutz funktioniert, muss man sicherstellen, dass die Zeit, in der die Motorschutzeinrichtung auslöst, innerhalb der für die Leitung zulässigen Abschaltzeit liegt.

Dies bedeutet, Überlastströme die zum Ansprechen des Temperaturschutzes führen, müssen den Bedingungen des Abschnitts 5.2 von Teil 430 entsprechen. Die Zeit, in der die Abschaltung erfolgt, darf nicht länger sein als die eines entsprechenden stromabhängigen Leitungsschutzgerätes. Den Produktnormen für diese Geräte liegt nämlich ein Strom-

Zeit-Verhalten zugrunde, das auf die Leitungsgröße abgestimmt und zwischen den Geräteherstellern und den Leitungsherstellern per Vereinbarung festgelegt ist. Das thermische Zeitverhalten eines Motors im Überlastfall ist aber sicher ein anderes und nicht auf die Leitung abgestimmt. Es kann auch je nach Betriebsverhältnissen, Kühlmethoden usw. stark variieren.

In der Praxis ist es glücklicherweise nicht immer so kompliziert. Zusätzlich zu den Dimensionierungsbedingungen einer Leitung für den Strom muss diese auch für einen vorgegebenen Spannungsfall – in der Regel 5 % – dimensioniert werden. Häufig, insbesondere bei langen Motorleitungen, ist dies die kritische, den Leiterquerschnitt bestimmende Größe. Die Motorleitung ist dann bezüglich ihrer Stromtragfähigkeit und somit thermisch überdimensioniert. Wenn nicht irgendwelche anderen besonderen Betriebsverhältnisse vorliegen, dürfte der Temperaturschutz des Motors auch die Leitung ausreichend schützen.

## Fazit

Die VDE 0100 Teil 430, Abschnitt 5.5, kann man dahingehend interpretieren, dass sie einem Hersteller den Ermessensspielraum gibt, den thermischen Motorschutz auch für den Überstromschutz der Leitung zu verwenden.

Der Hersteller ist in jedem Fall für die Einhaltung der Bedingungen und der vorgegebenen Grenzen verantwortlich. Er muss deshalb in jedem Fall die gesamte Anlage betrachten und überprüfen, ob die hierfür erforderlichen Bedingungen eingehalten werden.

Keinesfalls darf er den Abschnitt 5.5 als eine »Generalabsolution« betrachten, grundsätzlich auf ein Überstromrelais für die Leitung zu verzichten, wenn der Motor mit einem Temperaturschutz ausgerüstet ist. Im Zweifel sollte besser ein zusätzliches Überstromrelais »spendiert« werden.

D. Lenzkes