

# Installation von Kleinststeuerungen in Gebäuden

DIN VDE 0100 Teil 520, DIN VDE 0815, DIN VDE 0660, DIN VDE 0100 Teil 50, DIN VDE 0100 Teil 444, DIN VDE 0800-174-2, VdS 2349

## FRAGESTELLUNG

*Im Wohnungsbau werden heute auch Kleinststeuerungen und SPS eingesetzt. Zur Installation habe ich einige Fragen.*

1) Für 24-V-Eingänge werden Leitungen aus der Informationstechnik eingesetzt. Das sind, Klingel-, Telefon- oder auch Cat-5-Leitungen. Sind diese Leitungen für die Anwendung zulässig?

2) Um mechanische Festigkeit zu erreichen, wird der Mindestquerschnitt in DIN VDE 0100-520 vorgegeben. Bei den Leitungen wird der Durchmesser angegeben, z.B.  $2 \times 2 \times 0,6$  oder  $2 \times 2 \times 0,8$ . Die VDE 0100-520 gibt für Melde- u. Steuerstromkreise den Mindestquerschnitt  $0,5 \text{ mm}^2$  an. Das bedeutet, dass  $2 \times 2 \times 0,6$  nicht zulässig wäre, da dieser Querschnitt ja kleiner  $0,5 \text{ mm}^2$  ist. Ein  $2 \times 2 \times 0,8$  hätte einen entsprechenden Querschnitt. In

*einem Fachbuch fand als Anmerkung »In Melde- und Steuerstromkreisen für elektronische Betriebsmittel ist ein Mindestquerschnitt von  $0,1 \text{ mm}^2$  zulässig«. Die Schalter vor Ort sind in der Regel keine elektronischen Betriebsmittel. Kann man eine SPS als elektronisches Betriebsmittel ansehen? Ist die SPS mit allen Schaltern hier als elektronisches Betriebsmittel nach VDE 0100-520 zu sehen? Ist für einen mechanischen Schalter ein anderer Querschnitt wie für einen Näherungsschalter nötig? Ist eine Leitung kleiner  $0,5 \text{ mm}^2$  für diese Anwendung mit der Ausnahme elektronische Betriebsmittel zulässig?*

3) Sind geschirmte Leitungen für digitale Eingänge zu verlegen? Ist es zulässig, die Schirme auch nicht anzuschließen oder sind die Schirme auf beiden Seiten aufzulegen? Ist beim Auflegen auf beiden Seiten ein extra PE zu

*den Schaltern zu legen? Wenn ja, reicht eine Leitung H07V-U  $1,5 \text{ mm}^2$  ohne Mantel in UP-Verlegung von der nächsten Steckdose aus?*

4) Es werden auch Rolladen mit der SPS gesteuert. Bei den 230-V-Relais einer SPS können die Ausgänge nicht mit Schaltkontakten verriegelt werden. Genügt hier eine Verriegelung von »Auf« und »Ab« innerhalb der Software? Oder sind Relais mit zusätzlichen Öffnern zur Verriegelung einzubauen?

5) Wenn die Rolladen direkt von der SPS geschaltet werden, sollte man eine Schutzbeschaltung verwenden. Leider sind die Leistungen nicht bekannt, da der Rolladenbauer diese oft später liefert. Somit lässt sich eine R-C-Schutzbeschaltung kaum berechnen. Wie kann eine Schutzbeschaltung eines Kondensatormotors aussehen? Es wäre ja für

beide Richtungen eine Schutzbeschaltung nötig.

6) Nun noch zur Belastung der Schaltkontakte einer SPS oder eines Relais: Was ist hier zu beachten? Was gilt für eine Gebrauchskategorie bei Rollladenmotoren AC XX?

J. S., Nordrhein-Westfalen

## ANTWORT

### Zu Frage 1

Die verwendeten Leitungen müssen für die Verlegeart geeignet, für die auftretenden Ströme und Spannungen sowie Frequenzen ausgelegt und den Anforderungen des Systems (Herstellerangaben) entsprechen. Für digitale Eingänge (24 V) eines Automatisierungsgerätes könnte unter Einhaltung der oben genannten Parameter z.B. eine Leitung des Typs J-Y(ST) Y verwendet werden (siehe DIN VDE 0815:1985-09). Besser geeignet sind aus meiner Sicht ausreichend geschirmte Leitungen mit verdrehten Adern (Bild 1).



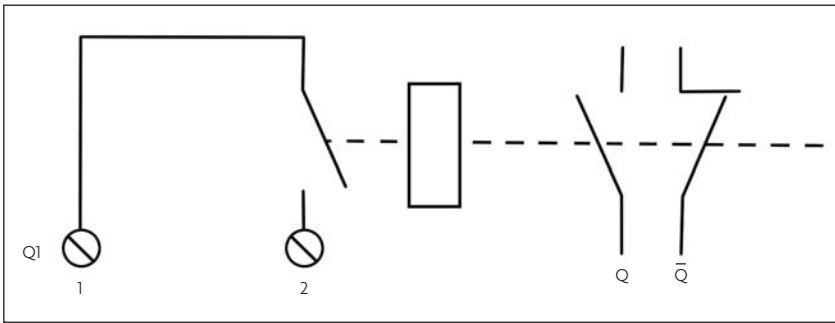
**Bild 1: Verschiedene Ausführungen geschirmter Leitungen**

### Zu Frage 2

Die in der Norm (DIN VDE 0100 Teil 520) genannten Mindestquerschnitte für Außenleiter und andere stromführende Leiter sind auf möglicherweise auftretende mechanische Beanspruchungen abgestimmt. Diese mechanischen Beanspruchungen beziehen sich hauptsächlich auf die Verlegung, das Anschließen und eventuelle Instandhaltungs- oder Wartungsarbeiten.

Für Melde- und Steuerstromkreise wird als Mindestquerschnitt  $0,5 \text{ mm}^2$  Kupfer angegeben. Falls es sich um Melde- und Steuerstromkreise handelt, dann darf sogar ein Mindestquerschnitt von  $0,1 \text{ mm}^2$  Cu eingesetzt werden. Das heißt, dass für den Anschluss der verwendeten Betriebsmittel (Taster, Schalter etc.) auch die von Ihnen angesprochene Leitung des Typs JY(ST)Y  $2 \times 2 \times 0,6 \text{ mm}$  verwendet werden dürfte, da die Melde- und Steuerelemente an eine elektronische Steuerung (Automatisierungsgerät) angeschlossen werden.

In der genannten Norm (DIN VDE 0100 Teil 50) wird aber auch darauf hingewiesen, dass Kabel- und Leitungsanlagen so auszuwählen und zu errichten sind, dass der Schaden, der durch mechanische Beanspruchung während der Errichtung, Nutzung und Instandhaltung verursacht wird, auf ein Minimum zu reduzieren ist. Es kann also durchaus sein, dass die in der Norm genannten Mindestquerschnitte nicht ausreichen bzw. zusätzliche Maßnahmen, wie z.B. die Verlegung in Rohrsystemen, notwendig werden.



**Bild 2: Auszug aus dem Bedienungshandbuch eines Herstellers: »...mit den Relais- oder Transistor-Ausgängen schalten Sie Lasten wie z. B. Leuchtstoffröhren, Glühlampen, Schütze, Relais oder Motoren. Beachten Sie vor der Installation die technischen Grenzwerte und Daten der Ausgänge...«**

Zudem ist darauf zu achten, dass die gewählten Querschnitte auch fachgerecht an die eingesetzten Betriebsmittel angeschlossen werden können. Falls an den digitalen Eingang des Automatisierungsgerätes ein Installationstaster angeschlossen werden sollte, dann wäre die Verwendung einer Leitung des Typs J-Y(ST) Y 2x2x0,6 nicht möglich, weil die Anschlüsse der Standardtaster den Querschnitt nicht aufnehmen können.

### Zu Frage 3

Um einen störungsfreien Betrieb der Anlage zu gewährleisten, müssen Planer und Errichter der elektrischen Anlagen zur Minderung der Auswirkungen induzierter Überspannungen und elektromagnetischer Störungen (EMI) DIN VDE 0100 Teil 444 beachten. Bezogen auf die Auswahl von Steuer- und Meldstromkreisen sollten geschirmte Leitungen mit verdrehten Aderpaaren verwendet werden. Durch den Einsatz dieser Leitungen können z. B. Störungen bzw. Fehlfunktionen durch induzierte Spannungen verhindert werden. Je nach System- und Umgebungsbedingungen sind die Schirme beidseitig oder nur einseitig aufzulegen (siehe auch in: Elektromagnetische Verträglichkeit in der Gebäudetechnik, Hüthig & Pflaum Verlag; DIN VDE 0800-174-2; Störungsarme Elektroinstallationen sowie VdS

2349). Ein generelles Verbot den Schirm nicht aufzulegen gibt es zurzeit nicht. Der Schirm erfüllt dann allerdings nur mechanische Zwecke.

Falls bei beidseitiger Auflegung des Schirmes ein zu hoher betriebsbedingter Schirmstrom fließen würde, dann kann ein zusätzlicher Leiter (Schirmentlastungsleiter) verlegt werden, der direkt parallel zur Leitung geführt werden müsste oder es werden andere geeignete Maßnahmen (z. B. nur einseitiger Anschluss des Schirms) erforderlich. Eine willkürliche Anbindung eines Schutzleiters an die nächste Steckdose ist nicht ratsam, da hierdurch die Störfähigkeit des Systems erheblich erhöht wird. Als Stichworte können hier die Schleifenbildung und eventuell auftretende vagabundierende Ströme (Streuströme) genannt werden.

### Zu Frage 4

Grundsätzlich sind gleichzeitige Auf- und Abwärtsbefehle nicht zulässig. Aus diesem Grund dürfen nur elektrisch oder mechanisch verriegelte Taster verwendet werden. Zudem sollte eine direkte Umschaltung durch eine (programmierte) Umschaltverzögerung verhindert werden. Als Verzögerungszeiten sollten mindestens 0,2s programmiert werden.

Der zusätzliche Einsatz von Koppelrelais ist empfehlenswert, damit bei

einer Überlastung der Schaltkontakte nur das Koppelrelais und nicht die gesamte Steuerung bzw. die entsprechende Baugruppe getauscht werden muss. Bei der Verwendung von Koppelrelais sollte dann auch die Hardwareverriegelung verdrahtet werden.

Bei dem Anschluss mehrerer Motoren, die parallel betrieben werden sollen, sind entsprechende Maßnahmen in der Steuerung zu beachten oder es werden Trennrelais erforderlich, damit die parallel geschalteten Motoren fehlerfrei arbeiten können. Diese Trennrelais können extern installiert oder schon im Motor integriert sein. Eine Abstimmung mit dem Hersteller der Motoren bzw. mit dem Rolladenbauer ist hier unbedingt erforderlich.

### Zu Frage 5

Hier sind unbedingt die Angaben des Herstellers des Automatisierungsgerätes zu beachten. Je nach Ausgangskarte können induktive Lasten, unter Beachtung der Herstellerangaben, direkt geschaltet werden (Bild 2). Ansonsten sind die vom Hersteller empfohlenen Schutzbeschaltungen zu wählen. Eigene Berechnungen sind meistens realitätsfern.

### Zu Frage 6

Als Gebrauchskategorie kann AC 15 (Steuern elektromagnetischer Kraft bei Wechselfrequenz) angenommen werden. Je nach Größe des Motors liegen die Ströme üblicherweise zwischen 0,5 A bis 5 A. Zu beachten sind, wie zuvor mehrfach erwähnt, die Angaben der Hersteller der eingesetzten Komponenten. Dazu gehört auch, dass die Leitungslängen (in Abhängigkeit zum Querschnitt) nicht zu groß werden, da sonst die Funktion der Anlage nicht mehr gegeben ist (z. B. fehlerhafte oder keine Signalerkennung an der Eingangsbaugruppe).

R. Soboll

## HINWEISE ZU DEN PRAXISPROBLEMEN

### LESERSERVICE

Im Rahmen der Rubrik »Praxisprobleme« können unsere Leser schriftlich – unter Angabe der vollständigen Adressdaten – Fachfragen stellen (*Telefonauskünfte werden nicht erteilt!*). Die Beantwortung erfolgt – über die Redaktion – von kompetenten Fachleuten des Elektrohandwerks, der Industrie oder aus EVU, Behörden, Berufsgenossenschaften, Verbänden usw. Die Antworten werden den Fragestellern schnellstmöglich von der Redaktion übermittelt. Mit der Zusendung eines »Praxisproblems« erklärt sich der Absender mit einer eventuellen späteren Veröffentlichung in »de« einverstanden. Die Stellungnahmen geben die Meinung des Bearbeiters zum jeweiligen Einzelfall wieder. Sie müssen nicht in jedem Fall mit offiziellen Meinungen, z. B. des ZVEH oder der DKE, übereinstimmen. Es bleibt der eigenverantwortlichen Prüfung des Lesers überlassen, sich dieser Auffassung in der Praxis anzuschließen.

Senden Sie Ihre Anfragen bitte an: Redaktion »de«, Abt. Praxisprobleme, Alte Rhinstr. 16, 12681 Berlin, Telefax: (0 30) 46 78 29-22, E-Mail: muschong@de-online.info

### WIEDERGABE DER DIN-VDE-NORMEN

Soweit in der Rubrik »Praxisprobleme« und in den technischen Berichten eine auszugsweise Wiedergabe von DIN-VDE-Normen erfolgt, gelten diese für die angemeldete und limitierte Auflage mit Genehmigung 052.002 des DIN und des VDE. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich. Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE-Verlag GmbH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin, und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin, erhältlich sind.