## 12.3. Standards für Kabel und Leitungen

| Signalart | Signal-pegel | Mind.-adern-zahl | Max. Leitungslänge bei Mindestquerschnitt | | mögliche Kabelausführung | Bemerkungen | angeschlossener Gerätetyp, z.B.: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AI<br>hochohmige Passivgeber | 0...10 V | 2 | 400 m | 0,5 mm² | J-Y(St)Y | abgeschirmt | NTC 20 kW<br>PT 1000<br>VP 10-1 |
| AI<br>aktive Geber | 0...10 V | 3 | 100 m<br>oder 170 m<br>oder 400 m,<br>wenn die Betriebsspannung 24 V AC mit einem Transformator direkt am Stellglied eingespeist wird. | 1,5 mm²<br>2,5 mm²<br>0,5 mm² | LiYCY oder<br>J-Y(St)Y | incl. Zusatzadern für 24 V AC-Spannungs-versorgung<br><br>abgeschirmt | |
| AO<br>proportionale Antriebe | 0...10 V | | | | | | |
| DI | 24 V AC/DC | 2 | 400 m | 0,5 mm² | J-Y(St)Y | abgeschirmt | |
| DO 2-Pkt. | 230 V AC | 2 | Bitte beachten Sie die max. Strombelastbarkeit isolierter Leitungen nach DIN 57100 Teil 523 und der Relais des XF 524 A | | | | Pumpe |
| | 24 V AC | 2 | 100 m<br>oder 170 m | 1,5 mm²<br>2,5 mm² | H05V-U | | |
| DO 3-Pkt. | 230 V AC | 3 | Bitte beachten Sie die max. Strombelastbarkeit isolierter Leitungen nach DIN 57100 Teil 523 und der Relais des XF 525 | | | | |
| | 24 V AC | 3 | 100 m<br>oder 170 m | 1,5 mm²<br>2,5 mm² | H05V-U | | |
| Bus<br>bis 921600 baud | | | 300 m | 0,5 mm² | Datenleitung<br>Belden 9842 | abgeschirmt, paarweise verseilt, Kapazität zwischen Leitern £ 42 pF/m, Kapazität zwischen Leiter und Schirm £ 76 pF/m, Querschnitt ³ 0,5 mm² | |
| Transformator primär | 230 V AC | 2 | - | 1,5 mm² | H05V-U | | |
| Transformator sekundär | 24 V AC | 2 | 2 m | 1,0 mm² | LiYCY | möglichst kurz halten | |

Alle Busleitungen werden innerhalb der Gebäude mindestens in IY(ST)Y 4 x 2 x 0,8 mm² ausgeführt. Somit sind für unvorhergesehene Erweiterungen notfällige Reserven vorhanden. Die gesamte Verkabelung im Bereich der Gebäudeautomation ist halogenfrei auszuführen.

### 12.3.1. Installationsarbeiten - Kabel und Leitungen

Bei der Ausführung der elektrischen Installation sind folgende Regeln zu beachten:

- Versorgungsleitungen (Steigeleitungen) Ab NSHV bzw. GHV werden im gesamten Bereich der Uni Köln das TN-S-System (TN-S) installiert. Der N-Leiter muss gleichen Querschnitt wie der Außenleiter haben
- Leitungsverlegung in Rohren (offene Rohrverlegung). Mehr als zwei Rohre dürfen nicht parallel gelegt werden, wobei in jedem Rohr max. 5 Leitungen verlegt werden dürfen. Darüber hinaus sind Installationskanäle, Kabelpritschen oder Kabelwannen zu verwenden
- Verbindungsmuffen sind in neuen Kabelstrecken nicht zulässig.
- Die Verlegung der einzelnen Kabel von der Kabeltrasse zu den Feldgeräten erfolgt grundsätzlich in Kunststoffpanzerrohren mit Endtüllen. An besonderen gefährdeten Stellen sind Kabel und Leitungen von mechanischer und thermischer Beschädigung mittels verzinkten

Stahlpanzerrohrs zu schützen. Stapa- Rohre nach VDE 060 dürfen nicht angeschweißt werden, sondern sind anzuschrauben. Beide Enden sind mit Kunststofftüllen zu ersehen.

- Leitungen, die betriebsmäßigen Bewegungen und Schwingungen ausgesetzt sind, sind mit flexiblen Leitungen auszuführen. Für den Anschluss von flexiblen Leitungen sind Kabelschuhe oder Aderendhülsen zu verwenden.
- Anschluss- und Verteilerkästen sind einzusetzen, wenn ein Übergang zwischen starrer und hochflexibeler Leitung geschaffen werden muss oder Einzelgeräte mit festen (eingegossenen) Anschlussleitungen angeschlossen werden.
- Werden Kabel durch Leerrohre zu Anschlussdosen von Sensoren geführt, so sind die Enden der Leerrohre abzudichten.
- Bei Durchführungen von elektrischen Leitungen durch feuerbeständige Wände sind diese vorschriftsmäßig zu Schotten.
- Elektrische Leitungen und Verlegesysteme zu brandschutztechnischen Anlagen sind gemäß Baugenehmigung und Absprache mit der zuständigen Feuerwehr mit Funktionserhalt gemäß Brandschutzgutachten auszuführen.
- Die Verkabelung zwischen Frequenzumformer und Antrieb, Frequenzumformer und der Automationsstation ist mit doppelt abgeschirmten Leitungen auszuführen.
- In feuchten, nassen Räumen sind elektrische Geräte möglichst von unten her mit den Leitungen anzufahren. Bei seitlicher Leitungsführung ist in die Leitung ein Abtropfbogen zu legen, damit die Feuchtigkeit nicht der Leitung entlang zum Gerät laufen kann. Die Leitungsführung von oben ist nicht gestattet.
- Alle Kabelenden (auch bei Abzweigen) sind zu beschriften. Die Kabelenden sind mit Kabelmarkern aus Kunststoff mit Kabelbindern, Einsteckstreifen wisch-, öl- und wasserfest beschreibbar. Die Lieferung von Kabelbeschriftung gehört zum Herstellen von Kabelanschlüssen.
- Sämtliche Kabelenden sind mit der Betriebsmittelkennzeichnung zu bezeichnen:
- Kabelabzweigdosen müssen auf einer festen Grundplatte montiert und hinreichend beschriftet werden.
- Reparaturschalter sind einzusetzen bei Leistungen ab 3 kW
- Alle Kabeleinführungen sind mit IPON- Verschraubungen mit Gegenmutter GMP oder gleichwertig, zu versehen. Verschraubungen sind in ihrer Größe entsprechend den Kabeln zu verwenden.

<u>Kabelpritschen</u>

- Kabelpritschen oder Kabelwannen sind in verzinkter Ausführung mit oben abgerundeten Steg vorzusehen. Mindestbefestigungsabstände 1000 mm, je nach Herstellerangaben (E 90) auch kürzer.
- Zur Trennung der Spannungs- und Meldekabel ist ein Trennsteg entsprechend der Belegung zu verwenden.
- Bei Neuinstallation von Kabeltrassen, Kabelkanälen, Rohren darf ihre Auslastung 70% nicht übersteigen, um nachträgliche Ergänzungen zu ermöglichen.
- Alle Stielenden sind mit Kantenschutz zu versehen.
- Alle metallischen Gewerke- und Anlagenteile (RLT- Anlagen, Heizungs-, Kälte-, Sanitärrohrleitungen, Kabelpritschen, Gitterroste usw.) sind mit Potentialausgleichsleitungen zu versehen und mit Kabelschuhen zu befestigen.
- Kabel und Leitungen auf Trassen sind auszurichten, bei senkrechter Verlegung zu befestigen und auf Zug zu entlasten. (KSV- Schellen mit Gegenwanne).

<u>Kennzeichnung von Abdeckungen</u>

Abdeckungen für elektrische Schaltkästen und Rangierverteiler, die als solche nicht zu erkennen sind, werden mit einem Elektropfeil gekennzeichnet (Klebeschild).
Standard Kabeleinführung von unten über Sockel

Außenverlegte Kabel

Außenverlegte Kabel werden für Feldgeräte mit entsprechendem UV Schutz zu verlegen.
Schaltschränke sind mit Überdachung und Beleuchtung auszustatten.
Blechverkleidungen sind reversibel auszuführen.
Kabelkanäle werden immer geschlossen verbaut.

Gebäudeeinführungen

Kabeleinführungen in ein Gebäude müssen mit entsprechend zugelassenen Mauerdurchführungen ausgeführt werden. Die Mauerdurchführung muss ein Abdichtsystem zwischen Durchführung und Mauerwerk sowie Durchführung und Kabel haben. Wandabdichtungen sind wasser- und druckwasserdicht auszuführen.

Überspannungsschutz

Außenfühler und Leitungen (insbesondere Bus Leitungen) die das Gebäude verlassen sind zu schützen. Die Abstimmung erfolgt gemäß Blitzschutzkonzept wenn vorhanden.

Brandschutz

Die verlegten Leitungen sind gemäß den aktuellen Brandschutzanforderungen der Hersteller zu Schotten. Die Kernbohrungen dürfen max. zu 60 % Belegt werden.