

## **Elektro-Konzept**

# **Fernwärme Volta / KVA / HWR / Speicher Dolder**

## **Technisches Richtlinie**

**Ausgabe: September 17**

**Rev.1.7**

## Versionskontrolle

Version	Änderungsbezeichnung	Datum	Kürzel
0.0	Übernommen und Angepasst von FKW Volta	06.01.06	Sli
1.0	Anpassung Schirmkonzept	17.01.06	Sli
1.1	Anpassung Verlegungsart ihn Rohren	10.09.07	Sli
1.2	Elektroschemata, Entfernung Failsafe-Konzept => Standardkomp.	02.04.09	Sli
1.3	Erweiterung auf Heizkraftwerk Rosental (HWR)	17.08.11	Sli
1.4	Blitz- und Überspannungsschutz, Kabelschutzrohr, Minimaldurchmesser von Kabeln, Funktionserhalt von Trassen, Optimierung von Kabelquerschnitten	28.06.13	Sli
1.5	Logo angepasst	20.01.14	Sli
1.6	Erweiterung Speicher Dolder	21.07.14	Bm
1.7	Anpassung CAD-Versionen	07.09.17	Sli

## Inhaltsverzeichnis

1	Verkabelungen.....	3
1.1	Kabelschutzrohre / Kabelpraitschen.....	3
1.1.1	Kabelpraitschen.....	3
1.2	Kabelverlegung / Installationen .....	3
1.2.1	Mindestabstände: .....	4
1.3	Leistungs-, Steuer- und Messkabel.....	4
1.3.1	Motorenkabel.....	4
1.3.2	Steuer-, Mess-, Regel- und Signalkabel bis 50V .....	4
1.3.3	Brandmeldekabel.....	4
2	Motorenabgänge.....	5
3	Erdungen, EMV, Blitzschutz, Überspannungsschutz.....	5
3.1	Ausführung .....	5
4	Allgemeines .....	5
5	Elektroschemata .....	6

# 1 Verkabelungen

## 1.1 Kabelschutzrohre / Kabelpritschen

Sobald die Kabel nicht mehr auf Kabelpritschen oder Trassen geführt werden, sind sie in Schutzrohren mit Kantenschutz aus Kunststoff zu verlegen, im Bereich von Transportwegen sind Panzerrohre aus ALU vorzusehen.

Die Rohre sind immer distanziert zu montieren und dürfen nur nach vorheriger Absprache an andere Leitungen oder an Isolationsverblechungen oder an Fassadenverkleidungsblechen montiert werden.

Frei verlegte Kabelschutzrohre sind mindestens alle 1,5 m zu befestigen. Der Querschnitt der Schutzrohre darf mit Kabeln maximal bis 75% belegt werden.

### 1.1.1 Kabelpritschen

Zur Unfallverhütung in gefährdeten Bereichen (Durchgänge, Fluchtwege) sind die eingesetzten Hängestiele mit farbigen Kunststoff-Schutzkappen zu versehen.

Kabelpritschen sind mit mindestens 30% Reserve zu dimensionieren, der Funktionserhalt muss gewährleistet sein.

Kabelpritschen dürfen nie an Isolierverblechungen oder an Fassaden-Verkleidungsblechen montiert werden.

## 1.2 Kabelverlegung / Installationen

Die Kabel sind überwiegend auf Kabelpritschen zu verlegen und sorgfältig zu ordnen.

Die Kabel sind generell zu bündeln und auf vertikalen Trassen alle ca. 50 cm mit Kabelbindern zu befestigen.

Sämtliche Kabel sind beim Durchtritt in eine andere bauseits gegebene Brandzone in der entsprechenden Klasse (T30, T60, T90) zu schotten. Dies gilt auch für Durchbrüche zu Schaltfeldern und Schaltschränken, Übergänge von begehbaren in nicht begehbare Kabelkanäle, bei Steigetrassen etc. Bei Installationsänderungen oder Neuinstallationen ist die Brandabschottung wieder zu erstellen.

Beim Belegen von Kabelpritschen sowie beim Bemessen der Kabel ist darauf zu achten, dass eine ausreichende Belüftung der Kabel gewährleistet ist und eine thermische Überlastung, Pressung oder Verformung der Kabel nicht auftreten kann.

Kabel, die an warmgehenden Anlagenteilen verlegt werden, sind in flexibler Ausführung vorzusehen bzw. mit ausreichendem Spielraum zu verlegen, um den Wärmeausdehnungen folgen zu können.

Bedienungsorgane wie Not-Aus-Taster, Sicherheitsschalter, Messstellen, usw. müssen so angebracht werden, dass sie leicht und ohne Hilfsmittel erreichbar sind.

Die Gerätebeschilderung muss deutlich sichtbar sein.

Allgemein werden alle Installationen auf Putz (AP) geführt.

Alle Installationen sind mit Kabeln auszuführen, mit Ausnahme der Verdrahtungen innerhalb von Schalttafeln und geschlossenen Apparaten.

Apparateanschlüsse sind mit genügend grossen, mit Kabelbindern gebundenen Kabelschlaufen auszubilden.

Für den Anschluss flexibler Kabeladern auf geschraubten Klemmen sind Presskabelschuhe oder Endhülsen vorzusehen.

Sämtliche Kabel müssen von unten in die Geräte, NS-Schaltschrank, Vorort-Schalter, Motoren, etc. eingeführt werden.

### **1.2.1 Mindestabstände:**

Die Steuer-, Mess-, Regel- und Signalkabel sind gegenüber den Leistungskabeln in einem so ausreichenden Abstand zu verlegen, dass eine gegenseitige Beeinflussung ausgeschlossen ist und dass die Einkopplung von Fehlsignalen sicher vermieden wird. Es ist daher eine Ortstrennung vorzusehen.

## **1.3 Leistungs-, Steuer- und Messkabel**

Die Kabel müssen je nach Verwendungszweck und Einsatzart hallogenfrei, UV-, witterungs- oder Feuerbeständig sein, sowie gegen chemisch aggressive Atmosphäre, Öleinwirkung und Bakterieneinwirkung widerstandsfähig sein.

Die einzelnen Kabeladern müssen mit Leiterfarben, oder Nummern gekennzeichnet sein.

Der Kabelquerschnitt ist mit einer ökonomischen Bewertung zu optimieren.

### **1.3.1 Motorenkabel**

Alle Motoren mit Frequenzumformer sind mit abgeschirmten Kabeln auszuführen.

Motoranschlüsse bis 63 A müssen mit schalt- und verriegelbarer CEE Steckdose 4 Pol ausgerüstet sein, mit Rückmeldung an PLS oder mittels anderer Laufüberwachung (z.B. Druck- oder Durchflussmessung, etc.).

### **1.3.2 Steuer-, Mess-, Regel- und Signalkabel bis 50V**

Steuer-, Mess-, Regel- und Signalkabel sind mit einem Kupferleiter-Durchmesser von mindestens  $0,75\text{mm}^2$  vorzusehen, im Schaltschrank mindestens  $0,5\text{mm}^2$

Mess- und Regelkabel sind prinzipiell immer mit Abschirmung vorzusehen, wobei die Abschirmung nur einseitig an die Erdung angeschlossen werden darf (Vermeidung von Schleifen). Es sind je nach Anforderung längs- oder paarverseilte Kabel zu verwenden.

Bei der Kabeldimensionierung sind in Stammkabel grundsätzlich Reservedrähte einzurechnen (25%; min. 2 Drähte).

### **1.3.3 Brandmeldekabel**

Die Brandmeldekabel sind mit rotem Mantel zu installieren.

## 2 Motorenabgänge

Motorabgänge müssen mit Ampèremeter und Betriebsstundenzähler ausgerüstet werden.

Für Motoren > 25 kW ist eine elektronische Anlaufhilfe vorzusehen.

## 3 Erdungen, EMV, Blitzschutz, Überspannungsschutz

### 3.1 Ausführung

Für die Schirmung und Erdung der MSR-Anlagen ist in einem Schrankfeld ein zentraler Erdungspunkt (ZEP) auf einer Erdungsschiene bereitzustellen. Die isolierten Schirmschienen aller Steuerschränke und die geerdeten Schienen der 24VDC-Systeme sind mit isolierten Kabeln mit dem ZEP zu verbinden. Zwischen der Schirmschiene und der geerdeten Schiene darf jeweils keine direkte Verbindung erstellt werden.

Alle abgeschirmten Messkabel werden nur einseitig an der Schirmschiene angeschlossen.

Niederspannungsverteilsschränke sowie MSR-Schränke sind mit durchgehenden Erdungsschienen, die mit dem Eisengerüst der Schränke verbunden sind, zu erstellen. Die Erdungsschienen einer Schrankreihe sind miteinander zu verbinden und an beiden Enden an die Innenerdung anzuschliessen.

Alle Schalttafeln etc. müssen an die Erdungsanlage angeschlossen werden.

Gebäude und Anlagen sind gemäss VKF und in Absprache mit der Gebäudeversicherung mit einem Blitzschutz (innen und aussen) zu versehen.

Elektrische Leitungen welche durch die Gebäudehülle geführt werden sind mit dem entsprechenden Überspannungsschutz auszustatten.

## 4 Allgemeines

Die **rotmarkierten** Kabel sind LWL-Kabel vom Leitsystem, sie dürfen weder beschädigt noch gequetscht werden. Sie sind grundsätzlich in Rohre verlegt und 30 cm von Starkstromkabel distanziert. Bei Neuinstallationen ist dieser Abstand ebenfalls einzuhalten. Siehe auch Pos. 1.1.

Die Kabelbinder sind wegen Verletzungsgefahr bündig abzuschneiden.

Vorsicht bei Elektroinstallationen in der Nähe von angemalten silbergrauen Rohren, es sind Dampf - oder Kondensatleitungen und können bis 200 °C heiss werden.

Die Installationskabel sind an beiden Enden nach dem Kabelnummerierungssystem zu beschriften.

## 5 Elektroschemata

Die Elektro-Schemata sind nach DIN zu erstellen, die Nummerierung der Geräte und der Kabel erfolgt nach Stromlauf. Zum Elektro-Schema gehören das detaillierte Inhaltsverzeichnis, Revisionsverwaltung, Innen- und Aussendispositionen der Steuer- und Schaltschränke, Schilderliste, Querverweise, Klemmenplan und Kabelliste.

Die gesamte Anlage muss in einem Schema abgebildet werden, die Darstellung auf einem Blatt muss jeweils den ganzen Loop umfassen!

Elektro- und MSR-Dokumentation sind mit den Programmen Eplan oder ecscad zu erstellen und in Papierform und elektronisch im Originalformat, als DWG und im PDF-Format mit Navigationsverweisen abzugeben.