

IT-Richtlinie für CU, LWL und Kommunikationstechnik

Copyright © ÜSTRA AG TIB 141			
Ersteller:	Mustafa Kretschmann Luca Beerbom	<u>Ansprechpartner:</u> Hr. Kretschmann	Tel: 1668 – 3500
Abt.:	TIB141	Hr. Kruppa	Tel: 1668 – 3503
Tel.:	0511 / 1668 – 3500	Hr. Beerbom	Tel: 1668 - 3510
Datum: 13.06.2025			

Inhaltsverzeichnis

1. Fernmeldekabel	5
1.1 Kabel Typ	5
1.1.1 Kabel Typ Indoor.....	5
1.1.2 Kabel Typ Outdoor	5
1.2 Verlegung.....	5
1.3 Beschriftungen	6
1.4 Dokumentationen.....	6
1.5 Messkriterien für Fernmeldeleitungen	7
2. Ethernet (CAT) Kabel.....	8
2.1 Geltende Normen	8
2.2 Kabel Typ	8
2.2.1 Kabel Typ Indoor.....	8
2.2.2 Kabel Typ Outdoor	8
2.3 Verlegung und Abnahme	9
2.3.1 Installation von Muffen	10
2.4 Bezeichnung von Ethernet-Leitungen und Netzwerkdosen.....	10
2.5 Einzeichnung der Kabel und Dosen in Liegenschaftsplänen	11
2.6 Messprotokolle und Anforderungen an die Messung.....	12
2.7 Inbetriebnahme und Patchen von Verbindungen.....	12
3. Glasfaserkabel (LWL).....	13
3.1 Geltende Normen	13
3.2 Kabel Typ	13
3.2.1 Kabel Typ Indoor.....	13
3.2.2 Kabel Typ Outdoor/Erdkabel	14
3.3 Verlegung und Abnahme	14
3.3.1 Rohrverbund (Mikrorohre).....	14
3.3.2 Muffen	17
3.3.3 Anbindung von Haltestellen mittels Mikrorohren	17
3.3.4 Vorgabe der LWL-Spleißboxen.....	18

3.4	Nummerierung und Beschriftung von LWL-Spleißboxen.....	19
3.5	Dokumentation von Kabeltrassen in Liegenschaftsplänen.....	20
3.6	Messprotokoll.....	20
3.7	Inbetriebnahme von Strecken und Patchen von Verbindungen.....	21
4.	Anforderung für die Errichtung von elektrischen Anlagen	22
4.1	Neuerrichtung und Änderung von Netzwerkschränken	22
4.2	Standardisierung von Netzwerkschränken.....	23
4.3	Prüfung von Geräten vor Einbau in Netzwerkschränken	25
5.	Anhang	26
5.1	Aufteilung Fernmeldekabel	26
5.2	Abkürzungen.....	27
5.2.1	Haltestellen	27
5.2.1	Gleichrichterwerke und Liegenschaften.....	32
5.3	Rangierfarben Intern der ÜSTRA.....	33
5.4	Dokumentationsbeispiel	34
5.4.1	CAT-Verkabelung in Büroräumen	34
5.4.2	Verkabelung (Trassen).....	35
5.4.3	LWL-Messung	36
6.	Weitere Richtlinien im Unternehmen	37
6.1	Montage von ACCESSPOINTS und Außengehäusen auf Betriebshöfen	37
6.2	Brandschutzordnung DIN14096 (FB 07-12.4-6)	37
6.3	Unterweisung betriebsfremder Mitarbeiter (FB 07-30).....	37
6.4	Vorbeugender Brandschutz im Tunnel und an den Endpunkten (VA 07-12)	37
6.5	Erlaubnisschein für feuergefährliche Arbeiten (FB 07-12.3)	37
6.6	Dienstanweisung für das Verhalten im Gleisbereich.....	37
6.7	Dienstanweisung Gleichrichterwerke.....	38
6.8	Schlüsselausgabe.....	38
7.	Glossar und Quellenverzeichnis	38
7.1	Glossar.....	38

Vorwort

Dieses Dokument dient als **Leitfaden** für alle Arbeiten im Bereich der Netzwerktechnik und IT-Infrastruktur und kann als Hilfe für die Erstellung von Leistungsverzeichnisse genutzt werden. In den nachfolgend gegliederten Kapiteln, die nach Gewerken getrennt sind, werden verbindliche Vorgaben definiert, die bei der Ausführung berücksichtigt werden müssen. Dadurch wird sichergestellt, dass alle Anforderungen des Unternehmens in Bezug auf IT-Sicherheit, Netzwerkstabilität und Betriebsprozesse eingehalten werden. Aufgrund der Vielzahl an externen Dienstleistern, die für das Unternehmen tätig sind, werden die jeweiligen Gewerke erst nach einer Einzelabnahme für den Betrieb freigegeben. Betriebsfremden Mitarbeitern ist es nur nach einer entsprechenden Unterweisung gestattet, Arbeiten für die ÜSTRA im IT-Bereich durchzuführen.

Wichtige Hinweise:

- Es dürfen keine fremden Netzwerkgeräte ohne ausdrückliche Zustimmung der Fachabteilung im ÜSTRA-Netzwerk betrieben werden.
- Aktive Netzwerkkomponenten dürfen nur mit Zustimmung der Fachabteilung außer Betrieb genommen werden.
- Alle Technikräume, Netzwerkschränke und Gehäuse müssen stets ordnungsgemäß verschlossen sein.
- Beschädigungen an IT-Equipment, wie etwa aufgebrochene Verteiler, abisolierte Netzwerkleitungen, herausgeführte Netzwerk-Ports mit offenem Ende oder ähnliche Vorfälle, sind umgehend der Fachabteilung zu melden.

Die Richtlinie verliert ihre Gültigkeit, sobald gegen geltende Vorschriften wie nationale oder internationale Normen (DIN VDE, IEC, EN, HD etc.), Bauordnungen (MBO, LBO) und andere relevante Richtlinien (z. B. LAR) verstoßen wird. Der Verlust der Gültigkeit betrifft ausschließlich die betroffenen Abschnitte und nicht die gesamte Richtlinie.

Im Falle eines festgestellten Verstoßes informieren Sie bitte umgehend Ihren Ansprechpartner schriftlich.

1. Fernmeldekabel

1.1 Kabel Typ

1.1.1 Kabel Typ Indoor

Es dürfen ausschließlich halogenfreie Installationskabel verwendet werden. Der genaue Kabel Typ ist den jeweiligen Anforderungen zu entnehmen.

Bei Bedarf ist die detaillierte Kabelaufteilung im Anhang unter dem Abschnitt **5.1 Aufteilung Fernmeldekabel** zu finden.

1.1.2 Kabel Typ Outdoor

Für Outdoor-Installationen ist es optional, Kabel mit integriertem Nagetierschutz zu verwenden. Der genaue Kabel Typ und die Anforderungen sind den jeweiligen Spezifikationen zu entnehmen.

Bei Bedarf ist die detaillierte Kabelaufteilung im Anhang unter dem **Abschnitt 5.1 Aufteilung Fernmeldekabel zu finden.**

1.2 Verlegung

- Bei der Verlegung von Kabeln und Komponenten ist stets das technische Datenblatt des Herstellers zu beachten.
- Die Dreh- und Zählrichtung sind vor Beginn der Arbeiten zu überprüfen.
- Die Einführung der Kabel in die Verteiler erfolgt grundsätzlich von unten.
- Die Verteilerbelegung erfolgt nach Vorgabe der ÜSTRA Fachabteilung.
- Bei LSA-Wannen sind folgende Maße einzuhalten:
Rastermaß: 27,5 mm
Tiefe: 49 mm
- Der Abschluss auf Verteilern erfolgt mit LSA Plus Trennleisten (10 DA) mit entsprechender Farbcodierung.
- Erddrähte sind einzeln zu isolieren und ordnungsgemäß aufzulegen.
- Die Erdung erfolgt einseitig abgehend vom Knotenpunkt Kröpcke, stadtauswärts gesehen.
- LSA-Leisten bis zu einer Buchtgröße von 30 Leisten werden mit einer Erdleiste unten abgeschlossen.

1.3 Beschriftungen

Alle ankommenden und abgehenden Kabel sowie Leitungen sind dauerhaft und lesbar zu kennzeichnen. Der Beschriftungstext der Leitungen ist vorab mit der zuständigen Fachabteilung der ÜSTRA abzustimmen. Die Kabelbezeichnungen sind zudem in den Abzweigkanälen und Schächten durchgängig zu führen.

Jeder FM-Verteiler muss mit einem **Beschriftungsschild** in Druckbuchstaben versehen werden. Die Beschriftung der Schränke und Verteiler ist in der Schriftart Arial, Schriftgröße 72 vorzunehmen.

Beispiel:

VA-HVT (Vahrenwald-Hauptverteiler)

VA-LV2-BW-EG (Vahrenwald-Leitungsverteiler 2-Buswerkstatt EG)

LSA Plus Leisten sind mit Schilderrahmen auszustatten, die aufsteck- und klappbar sind und ein Bezeichnungsschild tragen.

Die Schilderrahmen sind mit dem Steckplatz (z.B. B2 L1) und dem Ziel (z.B. MSTR-KV B1 L1) zu beschriften.

Beispiel:

B2-L1-MSTR-KV-B1-L1

1.4 Dokumentationen

Die Kabel sind zusammen mit ihren Kabeltrassen und Bezeichnungen in den Liegenschaftsplänen zu verzeichnen. Die Liegenschaftspläne werden von der ÜSTRA bereitgestellt und sind beim zuständigen Projektleiter anzufragen.

1.5 Messkriterien für Fernmeldeleitungen

Die Messungen sind gemäß der Vorlage „siehe Bild“ durchzuführen. Ergänzend ist die Aderzuordnung beidseitig auf der LSA+ Leiste zu überprüfen und zu dokumentieren.

[illegible]

Die Ergebnisse dieser Messungen müssen vor der Abnahme der Fachabteilung als PDF zur Verfügung gestellt werden.

2. Ethernet (CAT) Kabel

2.1 Geltende Normen

- DIN EN 50173
- EA Cat6A

2.2 Kabel Typ

2.2.1 Kabel Typ Indoor

Für alle Verkabelungsarbeiten im Innenbereich ist ausschließlich ein halogenfreies **Cat6a U/UTP** Kabel zu verwenden. Dieses Kabel erfüllt die Anforderungen an eine hohe Übertragungsrate und ist für die Verwendung in sicheren und normgerechten Netzwerkkumgebungen konzipiert. Das halogenfreie Design sorgt dafür, dass im Brandfall keine gefährlichen Halogene freigesetzt werden, was die Sicherheit und den Umweltschutz in geschlossenen Räumen erhöht. Es ist sicherzustellen, dass das verwendete Kabel den aktuellen Normen und Standards entspricht, um eine stabile und zuverlässige Datenübertragung zu gewährleisten.

2.2.2 Kabel Typ Outdoor

Für alle Verkabelungsarbeiten im Außenbereich ist ausschließlich ein **Cat6a U/UTP** Kabel zu verwenden. Dieses Kabel muss den Anforderungen an eine hohe Leistungsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse entsprechen, um eine stabile und zuverlässige Netzwerkverbindung zu gewährleisten. Es ist sicherzustellen, dass das verwendete Kabel für den Außenbereich geeignet ist und gegen Witterungseinflüsse, Feuchtigkeit und mechanische Belastungen geschützt ist.

2.3 Verlegung und Abnahme

Anfrage bei speziellen Anforderungen:

Vor der Kabelverlegung ist stets zu klären, ob bestimmte Anforderungen wie Halogenfreiheit oder andere Vorgaben gemäß Bauverordnung oder Brandschutzkonzept bestehen. Diese Anforderungen sind vorab zu prüfen und gegebenenfalls mit der zuständigen Fachabteilung abzustimmen.

Maximale Kabellänge:

Ethernet-Leitungen dürfen eine maximale Länge von **90 Metern** nicht überschreiten. Zusätzlich dürfen an jeder Seite maximal 5 Meter Patchkabel verlegt werden, sodass die Gesamtlänge 100 Meter nicht überschreiten darf. In Ausnahmefällen kann eine Sonderregelung getroffen werden, jedoch muss auch hier die Gesamtlänge von 100 Metern eingehalten werden. Ausschlaggebend sind dennoch die Messprotokolle.

Messprotokolle:

Für alle verlegten Kabel sind Messprotokolle gemäß DIN EN 50173 zu erstellen, um die ordnungsgemäße Installation und die Einhaltung der technischen Anforderungen sicherzustellen.

Verlegung von Patchkabeln:

Die Verlegung von Patchkabeln in Kanälen ist nur in Ausnahmefällen gestattet und muss vorher mit der Fachabteilung abgesprochen werden.

Kabeltrassen und Netzspannung:

CAT-Verkabelung darf nicht in der Kabeltrasse für 230V/400V verlegt werden. Sollte eine Trennung erforderlich sein, ist diese durch einen Trennsteg zwischen der Netzspannungsseite und der CAT-Verkabelung sicherzustellen. Kreuzungen mit Installationen für Netzspannung sind zu vermeiden.

Verkabelung und Netzwerkdosen:

Das Netzkabel muss immer auf beiden Seiten ordnungsgemäß verlegt werden. Ausnahmen sind mit der Fachabteilung abzustimmen. Es sollte stets eine Netzwerkdose im erforderlichen Bereich installiert werden, um Überlängen der UTP-Verkabelung zu vermeiden. Es werden immer zwei Leitungen gezogen (Doppeldose).

Bei der Installation von Netzwerkdosen sind die Kabellängen in den Messprotokollen (z.B. TDR-Messung) festzuhalten, um eine spätere Fehlerdiagnose zu ermöglichen.

2.3.1 Installation von Muffen

Brandschutzeigenschaften:

Die Muffe muss die gleichen Brandschutzeigenschaften wie das Kabel aufweisen, insbesondere hinsichtlich der Isolierung (z.B. halogenfrei oder andere brandschutztechnische Anforderungen).

Messung:

Nach dem Setzen der Muffe ist eine neue Messung der Strecke durchzuführen, um die ordnungsgemäße Funktion und die Einhaltung der technischen Anforderungen sicherzustellen.

Schutzklasse:

Die Muffe muss die Schutzklasse IP68 erfüllen. Abweichungen von dieser Anforderung sind mit der Fachabteilung abzustimmen und zu dokumentieren.

Dokumentation:

Die Installation der Muffe muss in den Plänen der ÜSTRA dokumentiert werden. Zusätzlich sind die genauen GPS-Koordinaten des Muffen Standorts zu erfassen und in der Dokumentation festzuhalten.

Pläne einholen:

Die entsprechenden Pläne sind beim zuständigen Projektleiter anzufordern.

2.4 Bezeichnung von Ethernet-Leitungen und Netzwerkdosen

Patchfeld-Bezeichnung:

Alle Ethernet-Leitungen werden auf dem Patchfeld fortlaufend nummeriert. Die Bezeichnung auf dem Patchfeld erfolgt ausschließlich mit Nummern.

Kennzeichnung der Anschlussdosen:

Die Netzwerkdosen werden wie folgt gekennzeichnet:

Standort - Gebäude - Etage - Raumnummer - Schranknummer - Dosennummer

Beispiel: HU-REM-2OG-207-S1 167/168

Nutzung leerer Plätze im Schrank:

Sollten im Schrank auf einem vorhandenen Patchfeld noch freie Plätze verfügbar sein, können diese für die Verkabelung mitgenutzt werden.

Sonderregelung für Haltestellen:

Die Netzwerk Dosen an den Haltestellen sind mit dem entsprechenden Namen zu kennzeichnen. Bei mehreren Dosen an einer Haltestelle werden diese fortlaufend mit Namen und Nummer bezeichnet (z.B. FKA1, FKA2, etc.). Die Fahrtrichtung ist anzugeben:

- Stadteinwärts: SE
- Stadtauswärts: SA

Bezeichnung der spezifischen Geräte an Haltestellen:

Die folgenden Geräte an den Haltestellen sind gemäß der oben genannten Regelung zu kennzeichnen:

- Zugzielanzeiger: ZZA SE/SA
- Buszielanzeiger: BZA
- Fahrkartenautomaten: FKA
- Infovitrine: IV
- Mikrofon: MIC
- Uhr: UHR
- Notrufinformationssäule: NIS SE/SA

2.5 Einzeichnung der Kabel und Dosen in Liegenschaftsplänen

- Alle Kabel sind mit ihren Kabeltrassen und Bezeichnungen in den Liegenschaftsplänen einzuzeichnen.
- Ebenso sind die Dosen mit ihren entsprechenden Bezeichnungen und Positionen in den Liegenschaftsplänen zu vermerken.

Die Liegenschaftspläne sind beim zuständigen Projektleiter oder der Fachabteilung anzufordern sollten diese nicht vorliegen.

Beispiele sind im Anhang zu finden:

- 5.4.1 CAT-Verkabelung in Büroräumen
- 5.4.2 Verkabelung (Trassen)

2.6 Messprotokolle und Anforderungen an die Messung

- Die Messprotokolle müssen die Messung als UTP-Strecke ausweisen.
- Die Messprotokolle sind vor der Abnahme der Fachabteilung zur Prüfung vorzulegen.
- Die Messungen sind mit einem geeichten Messgerät durchzuführen, das nicht älter als 2 Jahre ist. Zusätzlich muss die Messung von einer qualifizierten und zertifizierten Fachkraft durchgeführt werden. Beide Angaben (Messgerätetyp mit Seriennummer und Fachkraft mit Namen und Firmenzugehörigkeit) müssen zwingend im Messprotokoll aufgeführt sein.
- Die Dosenbezeichnung muss im Messprotokoll enthalten sein, um die Strecke eindeutig zu identifizieren.
- Es sind die relevanten Normen DIN EN 50173 bzw. EA Cat6A zu beachten.
- Die Messung verliert ihre Gültigkeit, wenn eine der Komponenten (Kabel oder Dose) nach der Messung geöffnet oder entfernt wird.
- Alle Messprotokolle müssen als PDF-Dokument der Fachabteilung zur Verfügung gestellt werden, um die ordnungsgemäße Durchführung und Dokumentation vor der Abnahme sicherzustellen.

2.7 Inbetriebnahme und Patchen von Verbindungen

Die Inbetriebnahme der Strecken und das Patchen von Verbindungen erfolgt in der Regel durch den IT Service Desk oder, je nach Absprache, durch andere Fachabteilungen nach der Abnahme der Installation. In bestimmten Fällen ist es auch zulässig, dass Fremdfirmen das Patchen übernehmen, sofern dies vorher abgestimmt wurde.

Vorgaben für das Patchen:

- Der letzte Port eines Switches darf niemals belegt werden. Dieser Port dient ausschließlich als Service-Port und muss immer frei bleiben.
- Es sind ausschließlich UTP-Patchkabel der Kategorie CAT-6 zu verwenden.
- Die Länge der Patchkabel muss so gewählt werden, dass sie problemlos in den Rangierhaken geführt werden können. Eine Überlänge von mehr als 1,5 Metern ist nicht zulässig und führt zu einer Reklamation.
- Patchkabel dürfen nicht so verlegt werden, dass sie mechanisch unter Spannung stehen oder durch Zugbelastung beschädigt werden.
- Abweichungen von diesen Vorgaben sind nur in Absprache mit der Fachabteilung zulässig.

3. Glasfaserkabel (LWL)

3.1 Geltende Normen

- EN 187 000
- DIN EN 60793-1-40
- IEC 60794-3
- IEC 60794-3-10
- IEC 60794-3-12
- ISO 11801 2nd Edition
- EN 50173-1

3.2 Kabel Typ

Für die Verkabelung sowohl im Innenbereich (Indoor) als auch im Außenbereich (Outdoor) wird ausschließlich Singlemode-Glasfaserkabel verwendet.

3.2.1 Kabel Typ Indoor

Kabeltyp: U-DQ(ZN)BH oder I/A-D...

- LWL-Kabel mit verseilten Bündeladern
- Bis zu 144 Fasern (12x12 Fasern)
- Universalkabel
- Bündelader mit Gel gefüllt
- Quellvlies
- Zugentlastungselemente (nichtmetallisch)
- Bewehrung (nichtmetallisch)
- Halogenfreier Außenmantel

3.2.2 Kabel Typ Outdoor/Erdkabel

Kabeltyp: U-DQ(ZN)BH oder I/A-D...

- LWL-Kabel mit verseilten Bündeladern
- Bis zu 144 Fasern (12x12 Fasern)
- Universalkabel
- Bündelader mit Gel gefüllt
- Quellvlies
- Zugentlastungselemente (nichtmetallisch)
- Bewehrung (nichtmetallisch)
- Halogenfreier Außenmantel

Hinweis:

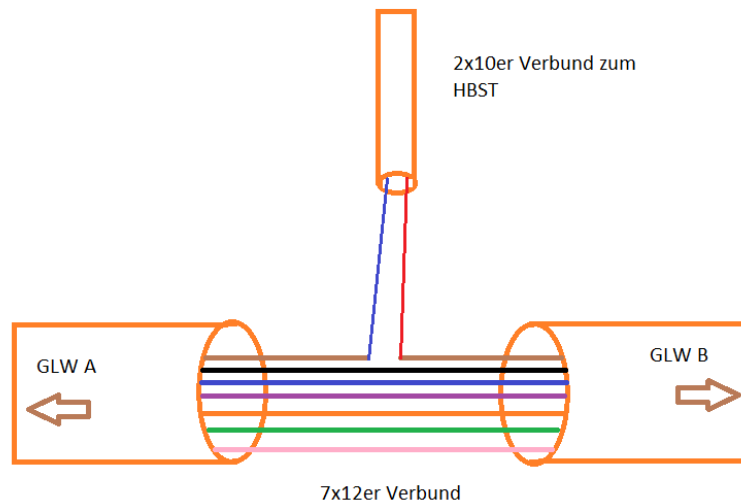
Für das Einblasen von Glasfaserkabeln in Mikrorohre (Pipes) ist ausschließlich die Verwendung von Mini- oder Mikro-LWL-Kabeln vorgesehen. Entsprechende Kabeltypen sind vorab zu prüfen und anzubieten, um eine optimale Installation und Leistung sicherzustellen.

In Kabelschächten sind übermäßige Kabellängen zu vermeiden. Sofern aus technischen oder baulichen Gründen Schlaufen notwendig sind, dürfen maximal zwei Schlaufen je Kabel verlegt werden. Diese sind platzsparend und geordnet zu führen, um den Zugang zu anderen Installationen nicht zu behindern.

3.3 Verlegung und Abnahme

3.3.1 Rohrverbund (Mikrorohre)

Die Verkabelung der Strecken, insbesondere die Glasfaserkabel (LWL) der ÜSTRA, die unter anderem die Gleichrichterwerke miteinander verbinden, wird in einem Rohrverbund eingeblasen. Für die Verbindung zwischen zwei Liegenschaften wird ein Rohrverbund mit 7x12 Fasern verlegt. Die Anbindung von Haltestellen erfolgt über einen Rohrverbund mit 2x10 Fasern. In Indoor-Bereichen dürfen ausschließlich halogenfreie Mikrorohre verbaut werden, dazu zählen auch Tunnelstationen.



Mikrorohre

- Die Mikrorohre sowie das Mantelrohr bestehen aus Polyethylen hoher Dichte. Für das eingesetzte Material ist keine Zumischung von Regenerat bzw. Recyclat zulässig.
- Es muss zur direkten Erdverlegung geeignet sein.
- Es muss für alle gängigen Verlegearten, wie dem Einziehen in bestehende Rohrtrassen, Pflug-, Trenching- und Spülbohrverfahren
- Bestehend aus einem Mantelrohr, welches die Mikrorohre eng ummantelt.
- Mantelrohr und Mikrorohre bestehen aus identischem Material (PE-HD)
- Mantelrohr gefüllt mit 7 Stück erdverlegbaren Mikrorohren 12 x 2,0 mm
- Zulässige Zugbelastung des Rohrverbandes $\leq 5.200 \text{ N}$
- Mikrorohre sind farblich gekennzeichnet mit verschiedenen Farben, Reihenfolge: Farbstreifen, transparent, Farbstreifen, transparent
- Zeitstandfestigkeit für Mikrorohre nach DIN 16874
- UV-Stabilität für Mikrorohre 3 Jahre südeuropäisches Klima, geprüft nach DIN EN ISO 4892-2 mit Zeitstandtestprüfung nach DIN 16874
- Geprüft nach DIN 61386-24 (Elektroinstallationsrohrsysteme) mit CE-Kennzeichen
- Homogenität für Mikrorohre geprüft nach DIN 8075
- Mikrorohr mit optimierten Gleitrippen (innen)
- Geeignet zum Abdichten gegen Gas und Wasser bis 0,5 bar mit Abdichtelement EZA-t 7x12
- Farben der Mikrorohre: rot, grün, blau, gelb, weiß, grau, braun

Doppelsteckmuffe

- Gas- und wasserdicht 15 bar/ 30 min.
- Zugfest $\geq 450 \text{ N}$
- Anforderungsprofil nach DIN EN 50 411-2-8:2009

- Lösbar nach Entfernen des Sicherungsringes
- Berstdruck mind. 30 bar

3.3.2 Muffen

Bei der Installation von Muffen sind folgende Anforderungen zu beachten:

Schutzklasse:

Die Muffe muss bei Outdoor-Verkabelungen die Schutzklasse IP68 und bei Indoor-Verkabelungen die Schutzklasse IP44 erfüllen. Abweichungen von diesen Anforderungen müssen vorab mit der Fachabteilung abgestimmt werden.

Ausführung der Muffe:

Die Muffe ist in der Schrumpfvariante auszuführen, um eine zuverlässige Abdichtung zu gewährleisten.

Störungsbehandlung:

Bei Arbeiten an der Muffe während einer Störung dürfen nur die betroffenen Fasern aus der Kassette außer Betrieb genommen werden, um die Ausfallzeiten minimal zu halten und die Netzwerkintegrität zu wahren.

Messprotokoll:

Nach Abschluss der Arbeiten ist ein Messprotokoll für alle betroffenen Fasern zu erstellen. Dieses Protokoll muss alle relevanten Messwerte dokumentieren und der Fachabteilung zur Prüfung übermittelt werden.

Dokumentation der Muffen Position:

Die genaue Position der Muffe ist anhand der GPS-Koordinaten zu dokumentieren. Diese Koordinaten müssen in einem Trassenplan eingezeichnet oder notiert werden.

Anfrage der Trassenpläne:

Die benötigten Trassenpläne können über Kabelanfragen@uestra.de oder direkt beim zuständigen Projektleiter angefragt werden.

Bitte stellen Sie sicher, dass alle diese Vorgaben erfüllt sind, um eine ordnungsgemäße Installation und Dokumentation der Muffen sicherzustellen.

3.3.3 Anbindung von Haltestellen mittels Mikrorohren

Anbindung des Hochbahnsteigs

Die Anbindung des Hochbahnsteigs (HBST) erfolgt über ein Mikrorohr. Es gibt zwei mögliche Varianten der Verbindung:

- Über den Rohrverbund: Siehe Abbildung im Kapitel „Rohrverbund“.
- Direkte Verbindung: An das nächstgelegene GLW oder Stationsgebäude mittels eines 2x10 Rohrverbunds.

Kabelanforderungen

Für die Anbindung ist ein Kabel mit mindestens 12 Glasfasern erforderlich.

Patchfeld und Beschriftung

Auf der Haltestelle werden alle Fasern auf einem Patchfeld eindeutig beschriftet. Die Beschriftung erfolgt gemäß den folgenden Vorgaben:

- Im GLW:
Bezeichnung: HBST-<Standortkürzel> Faser 01-12
- Auf der Haltestelle:
Bezeichnung: GLW <Standortkürzel> Faser 01-12

3.3.4 Vorgabe der LWL-Spleißboxen

Die Spleißboxen, in 19" Einbautechnik, müssen stets mit **E2000** Pigtails ausgeführt sein. Eine Besonderheit hier ist, dass bei der ÜSTRA die Variante mit APC (8Grad Schrägschliff) und einem Dämpfungswert von 0,1 dB eingesetzt wird, zudem muss der Stecker aus einem Keramik-Ferrulenröhrchen mit einem Titaneinsatz bestehen.

Bei Spleißboxen, auf Hutschiene (an Haltestellen), müssen stets in **LC** ausgeführt sein. Die Besonderheit hier ist, dass die Variante PC (gerade geschliffen) und einem Dämpfungswert von 0,1 dB eingesetzt wird, zudem muss der Stecker aus einem Keramik-Ferrulenröhrchen mit einem Titaneinsatz bestehen.

Schutz vor unbefugtem Zugriff

Alle Outdoor-Installationen müssen gegen unbefugten Zugriff gesichert werden. Dies ist durch die Verwendung von Gehäusen mit einer Schließung mit Halbzylinderaufnahme sicherzustellen.

Integration von LWL-Spleißboxen

Falls bauliche Gegebenheiten verhindern, dass die LWL-Spleißboxen in ein geeignetes Outdoorgehäuse integriert werden können, ist dies nur in Rücksprache mit der zuständigen Fachabteilung zulässig.

Sicherung von Spleißboxen

Unabhängig von der Gehäuseart muss jede LWL-Spleißbox eigenständig gegen unbefugten Zugriff geschützt werden. Dies gilt insbesondere, wenn die Box außerhalb eines geschlossenen Gehäuses installiert wird.

Dokumentation und Freigabe

Die Sicherungsmaßnahmen müssen vor Inbetriebnahme dokumentiert und durch die Fachabteilung freigegeben werden.

3.4 Nummerierung und Beschriftung von LWL-Spleißboxen

Nummerierung der LWL-Fasern

Alle LWL-Fasern eines Kabels werden fortlaufend und patchfeldübergreifend nummeriert, ausgehend von der Verteilung. Der Endpunkt, an dem die Verbindung endet, wird der Beschriftung vorangestellt.

Beschriftung auf den Patchpanels

Die Beschriftung der Patchfelder erfolgt ausschließlich nach Vorgabe der zuständigen Fachabteilung. Dabei wird das folgende Schema verwendet:

Beispiel für ein Patchpanel:

GLW <Kurzbezeichnung> - F01-24 von Kabel <Kabelnummer>

Beispiel im GLW-WLF:

GLW LTZ - F01-24 von Kabel 1

Beispiel auf der Gegenseite im GLW-LTZ:

GLW WLF - F01-24 von Kabel 1

Zusätzliche LWL-Verbindungen zum selben Endpunkt

Falls bereits eine LWL-Verbindung zu einem Endpunkt besteht, wird die Nummerierung der Fasern nicht fortgeführt, sondern pro Kabel neu begonnen.

Beispiel:

Bereits bestehende Verbindung: GLW LTZ - F01-24 von Kabel 1

Neue Verbindung: GLW LTZ - F01-24 von Kabel 2

Auf der Gegenseite erfolgt analog:

Bereits bestehende Verbindung: GLW WLF - F01-24 von Kabel 1

Neue Verbindung: GLW WLF - F01-24 von Kabel 2

Konsistenz und Dokumentation

Alle Beschriftungen müssen eindeutig, konsistent und vollständig dokumentiert werden. Änderungen sind nur mit Freigabe der Fachabteilung vorzunehmen. Die Dokumentation ist regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf zu aktualisieren.

3.5 Dokumentation von Kabeltrassen in Liegenschaftsplänen

Eintragung von Kabeln in Liegenschaftspläne

Alle verlegten Kabel sind mit ihren Kabeltrassen und Bezeichnungen in die entsprechenden Liegenschaftspläne einzutragen.

Bereitstellung der Liegenschaftspläne

Die Liegenschaftspläne werden von der ÜSTRA bereitgestellt und können beim zuständigen Projektleiter angefordert werden.

Aktualisierung und Pflege

Die Eintragungen müssen stets aktuell gehalten und bei Änderungen entsprechend angepasst werden. Verantwortlich für die Aktualität der Pläne ist die jeweilige Projektleitung in Zusammenarbeit mit der Fachabteilung.

Beispiele sind entsprechend im Anhang zu finden:

5.4.1 CAT-Verkabelung in Büroräumen

5.4.2 Verkabelung (Trassen)

3.6 Messprotokoll

Messpflicht für neue und geänderte LWL-Kabel

Alle neu verlegten oder geänderten LWL-Kabel müssen vor der Übergabe einer OTDR-Messung unterzogen werden. Die Messungen sind nach der aktuell gültigen Richtlinie durchzuführen und der zuständigen Fachabteilung vor der Abnahme mindestens als PDF-Dokument zur Prüfung bereitzustellen.

Normen und Messbedingungen

Die Messungen erfolgen gemäß DIN EN 60793-1-40 und unter folgenden Voraussetzungen:

- Verwendung eines geeichten Messgeräts.
- Durchführung durch eine zertifizierte Fachkraft.
- Im Messprotokoll müssen Gerätetyp und Seriennummer sowie Name und Firmenzugehörigkeit der Fachkraft aufgeführt sein.

Anforderungen an die Dokumentation

Für eine umfassende Beurteilung sind folgende Dokumente einzureichen:

- Messprotokoll jeder Kabeltrommel, das die Qualität der Fasern nachweist.
- Messprotokoll der OTDR-Messung, das folgende Angaben enthält:
 - Verwendung von Vor- und Nachlauf Fasern (jeweils 1000 Meter).
 - Falls keine integrierte Vorlauf Faser genutzt wird, muss die Länge der externen Vorlauf Faser im Protokoll vermerkt sein.
 - Ergebnisse der Messung bei den Wellenlängen 1310 nm und 1550 nm. Messungen bei 1624 nm sind nicht erforderlich.

Grenzwerte

Die Messergebnisse müssen die folgenden Grenzwerte einhalten:

- Dämpfung: $\leq 0,4$ dB/km.
- Reflektion: ≤ -35 dB.

Ziel der Messungen

Die Anforderungen und Vorgehensweisen bei den Messungen sind so gestaltet, dass eine reproduzierbare, übersichtliche und aussagekräftige Dokumentation gewährleistet ist.

Beispiele und Vorlagen

Beispiele für die Durchführung und Dokumentation der LWL-Messungen sind im Anhang 5.4.3 LWL-Messung zu finden.

3.7 Inbetriebnahme von Strecken und Patchen von Verbindungen

Verantwortlichkeiten und Berechtigungen

Die Inbetriebnahme von Strecken sowie das Patchen von Verbindungen erfolgt grundsätzlich durch die zuständige Fachabteilung nach erfolgreicher Abnahme der Installation und Prüfung der Messprotokolle.

Fremdfirmen dürfen Patchkabel einlegen, sofern dies vorher ausdrücklich vereinbart wurde.

Reinigung und Vorbereitung

Vor dem Patchen sind alle Stecker und Verbindungen sorgfältig und sachgemäß zu reinigen, um eine einwandfreie Signalübertragung sicherzustellen.

Vorgaben für Patchkabel

Patchkabel müssen so dimensioniert sein, dass sie ohne Spannung geführt und in den vorgesehenen Rangierhaken sicher eingelegt werden können.

Eine Reserve von mehr als 1,5 Metern ist nicht zulässig.

Verbindungen, die mechanisch unter Spannung stehen, sind nicht zulässig und müssen angepasst oder ersetzt werden.

4. Anforderung für die Errichtung von elektrischen Anlagen

4.1 Neuerrichtung und Änderung von Netzwerkschränken

Beachtung der Betriebssicherheitsverordnung

- Bei der Errichtung oder Änderung eines Netzwerkschranks sind die Vorgaben der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) zwingend einzuhalten.
- Es ist eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen, die in Zusammenarbeit mit der zuständigen, bestellten Elektrofachkraft des Betriebs erstellt wird.
- Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung sind schriftlich zu dokumentieren.

Abnahme und Prüfungen

- Nach der Errichtung oder Änderung ist eine Abnahmemessung gemäß DIN VDE 0701/0702 und DGUV Vorschrift 3 durchzuführen.
- Um den Schrank bei wiederkehrenden Prüfungen nicht außer Betrieb nehmen zu müssen, müssen Mehrfachsteckdosen mit Differenzstrom-Überwachung integriert werden.

Differenzstrom-Überwachungs-Einheit

- Die Differenzstrom-Überwachungs-Einheit muss die folgenden Anforderungen erfüllen:
 - Ethernet-Anschluss zur Abfrage über SNMP.
 - Optische Anzeige, die den Status signalisiert.
 - Fehlerbenachrichtigung per E-Mail bei Erkennung von Abweichungen.

Erdung und Sicherheit

- Jeder Netzwerkschrank muss mit einer Erdung an den betrieblichen Potentialausgleich angeschlossen sein.
- Die Steckdosenleisten im Schrank sind so anzuschließen, dass keine ungesicherten Steckdosen für den allgemeinen Gebrauch verfügbar sind. Dies dient der Sicherheit und verhindert eine unbefugte Nutzung.

Schrank-Aufbau-Varianten

Je nach Einsatzort und Zweck kommen folgende Aufbauvarianten für Netzwerkschränke zum Einsatz:

- Variante 1: Zwei Zuleitungen mit je 16 A, einphasig (z. B. für U-Bahn- und GLW-Bereiche).
- Variante 2: Zwei Zuleitungen mit je 16 A, dreiphasig (z. B. in Serverräumen).
- Variante 3: Eine Zuleitung mit 16 A, einphasig (nur für Bestandslösungen, als Ausnahme).

Diese Vorgaben gewährleisten eine sichere, normgerechte und zukunftsfähige Nutzung von Netzwerkschränken.

4.2 Standardisierung von Netzwerkschränken

Standardmaße und Aufbau

- Netzwerkschränke werden standardmäßig mit den Abmessungen 800 x 800 x 2000 mm verbaut.
- Der Einsatz niedrigerer Schränke ist nur in Ausnahmefällen gestattet, wenn dies aufgrund von Platzmangel zwingend erforderlich ist. Eine Nutzung abweichender Schrankmaße bedarf der vorherigen Abstimmung mit der zuständigen Fachabteilung.
- Vor der Abnahme müssen die Schließzylinder der Fachabteilung eingebaut sein.
- Der Aufbau des Schrankes wird von der zuständigen Fachabteilung vorgegeben und sollte nach der Aufstellung des Schrankes angefragt werden. Der entsprechende Plan kann anschließend ausgedruckt und an der Schranktür angebracht werden. Damit die erforderliche Hardware eingeplant werden kann, müssen alle Informationen, über die im Schrank zu verbauende Hardware an die Fachabteilung weitergeleitet werden.
- Die ZUKO (Zutrittskontrolle) wird weder in die passiven noch in die aktiven Schränke verbaut!
- USV-Anlagen (unterbrechungsfreie Stromversorgungen) werden weder in passive noch in aktive Netzwerkschränke verbaut.

Standortanforderungen

- Netzwerkschränke müssen mindestens von zwei Seiten frei zugänglich aufgestellt werden.
- Eine Montage in Deckenhöhe oder an Orten, die nur mit Hilfsmitteln wie Leitern erreichbar sind, ist nicht zulässig.

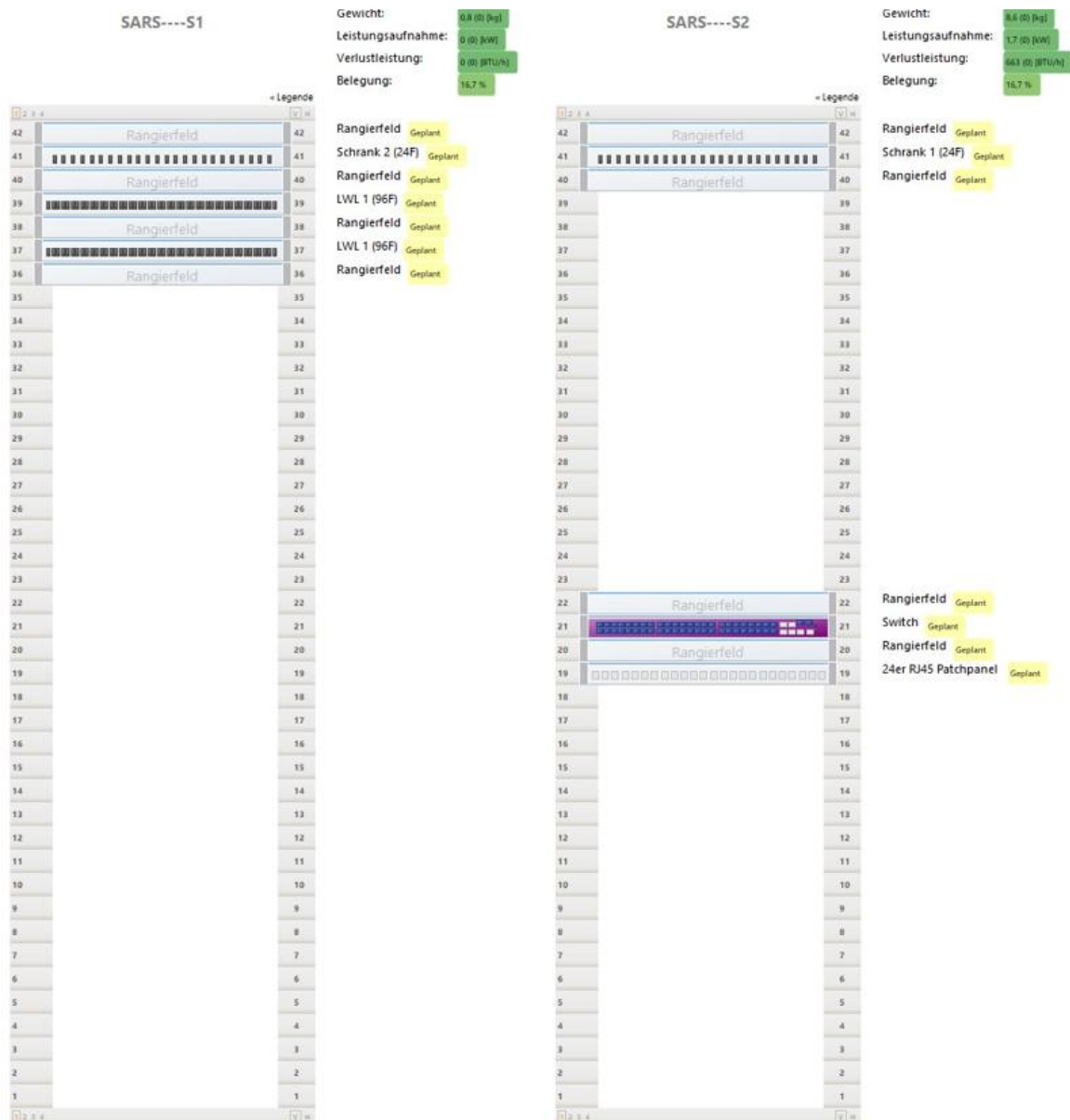
Rangierfelder und Befestigungsmaterial

- Beim Einbau von Einheiten in Netzwerkschränke ist zwischen jeder Einheit ein Rangierfeld zu setzen.

- Zur Befestigung der Einheiten dürfen ausschließlich M6-Käfigmuttern und Kreuzschlitzschrauben verwendet werden.

Anzahl der Schränke pro Standort

An jedem Standort wird gemäß den Vorgaben jeweils ein passiver Schrank (für Verkabelung) und ein aktiver Schrank (für aktive Netzwerkkomponenten) installiert:



4.3 Prüfung von Geräten vor Einbau in Netzwerkschränken

Geräteprüfung vor Einbau

- Alle Geräte, die in Netzwerkschränken eingebaut werden sollen, müssen vor dem Einbau einer Geräteprüfung unterzogen werden.
- Die Prüfung erfolgt gemäß den Vorgaben der DIN VDE 0701/0702 sowie der DGUV Vorschrift 3.

Prüfkennzeichnung

- Nach erfolgreicher Prüfung werden die Geräte mit einem Prüfaufkleber versehen, der eine eindeutige Zuordnungsnummer enthält.
- Die Prüfaufkleber werden ausschließlich von der zuständigen Fachabteilung bereitgestellt.

Dokumentation der Prüfung

- Die Ergebnisse der Geräteprüfung sind unverzüglich der zuständigen Fachabteilung zu übermitteln.
- Die Dokumentation dient der internen Betriebsdokumentation und ist revisionssicher aufzubewahren.

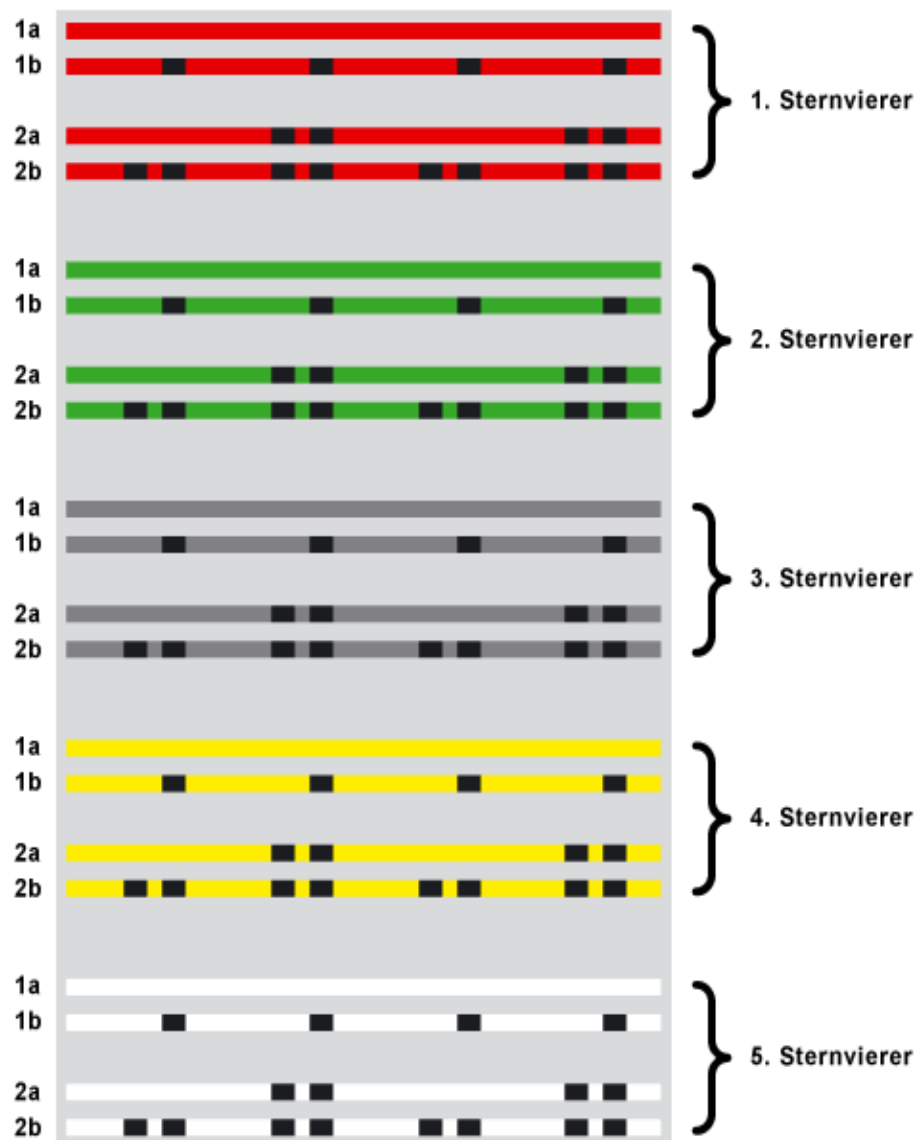
Diese Vorgaben gewährleisten, dass alle Geräte den betrieblichen Sicherheitsanforderungen entsprechen und ein sicherer Betrieb in den Netzwerkschränken sichergestellt ist.



5. Anhang

5.1 Aufteilung Fernmeldekabel

Die Kabel sind in Sternvierer aufgeteilt. Der Sternvierer ist eine Anordnung von 4 Adern, die alle dieselbe Farbe haben. Um die Adern voneinander zu unterscheiden, bekommen Sie eine Kennung in Form von Ringen (Abb.1). Diese Kabel gibt es in unterschiedlicher Anzahl von Sternvierern. Sobald ein Kabel mehr als einen Sternvierer hat, werden diese mit unterschiedlichen Adern Farben gekennzeichnet. Nach rot kommt grün, dann grau, gelb und weiß.



5.2 Abkürzungen

5.2.1 Haltestellen

Haltestellen	IVU	CheckMK & ZS	Tunnelstationen
Kröpcke	KRÖP	KROEP	KR
Hauptbahnhof	HBFZ	HBFZ	HB
Hauptbahnhof/ZOB	HZOB	HZOB	
Hauptbahnhof/Rosenstraße	ROSN	ROSN	
Markthalle/Landtag	MAHA	MAHA	MA
Aegidientorplatz	AEGI	AEGI	AI
Steintor	STEI	STEI	SR
Königsworther Platz	KÖPL	KOEPL	KZ
Leibniz Universität	UNIV	UNIV	
Schneiderberg/WB-Museum	SNEB	SNEB	
Appelstraße	APPE	APPE	
Herrenhäuser Gärten	HERG	HERG	
Christuskirche	CHRI	CHRI	CR
Kopernikusstraße	KOPE	KOPE	KO
An der Strangriede	STRA	STRA	
Bahnhof Nordstadt	BFNO	BFNO	
Haltenhoffstraße	HALT	HALT	
Fenskestraße	FENS	FENS	
Hainhölzer Markt	HAMA	HAMA	
Werderstraße	WERD	WERD	WE
Vahrenwalder Platz	VAPL	VAPL	
Dragonerstraße	DRAG	DRAG	
Niedersachsenring	NIRI	NIRI	
Goetheplatz	GOPL	GOPL	
Humboldtstraße	HUMB	HUMB	
Waterloo	WATL	WATL	WA
Glocksee	GLOS	GLOS	
Am Küchengarten	KÜGA	KUEGA	
Leinaustraße	LNAU	LNAU	
Freizeitheim Linden	FZHL	FZHL	
Wunstorfer Straße	WUNS	WUNS	
Harenberger Straße	HARB	HARB	
Brunnenstraße	BRUN	BRUN	

Ehrhartstr./Gedenkstätte	ERHA	ERHA	
Ahlem	AHLM	AHLM	
Schwarzer Bär	SWBR	SWBR	
Lindener Marktplatz	LIMA	LIMA	
Nieschlagstraße	NIES	NIES	
Bernhard-Caspar-Straße	BCAS	BCAS	
Am Lindener Hafen	LIHA	LIHA	
Bauweg	BAUW	BAUW	
Körtingsdorfer Weg	KOEW	KOEW	
Am Soltekampe	SOLT	SOLT	
Riechersstraße	RIEC	RIEC	
Safariweg	SAFA	SAFA	
Hermann-Ehlers-Allee	EHLR	EHLR	
Bf. Linden/Fischerhof	LIFI	LIFI	
Allerweg	ALLE	ALLE	
Stadionbrücke	STAB	STAB	
Schünemannplatz	SCHÜ	SCHUE	
Beekestraße	BEEK	BEEK	
Wallensteinstraße	WALL	WALL	
Bartold-Knaust-Straße	BAKS	BAKS	
Am Sauerwinkel	ASWI	ASWI	
Mühlenberger Markt	MÜMA	MUEMA	MB
Marienstraße	MARI	MARI	MR
Braunschweiger Platz	BRPL	BRPL	BZ
Freundallee	FREU	FREU	
Kerstingstraße	KERS	KERS	
Schlägerstraße	SCHL	SCHL	SS
Geibelstraße	GEIB	GEIB	GS
Altenbekener Damm	ALTB	ALTB	AL
Döhrener Turm	DÖTU	DOETU	
Fiedelerstraße	FIED	FIED	
Peiner Straße	PEIN	PEIN	
Bothmerstraße	BOTH	BOTH	
Stadtfriedhof Seelhorst	SEEL	SEEL	
Am Mittelfelde	MITT	MITT	
Messe/Nord	MENO	MENO	
Wiehbergstraße	WIBE	WIBE	
Am Brabrinke	BRAB	BRAB	
Laatzen/Birkenstraße	LBIR	LBIR	
Laatzen/Eichstraße	EICH	EICH	
Laatzen/aquaLaatzium	AQUA	AQUA	
Laatzen/Krankenhaus	LKRH	LKRH	
Laatzen/Neuer Schlag	NSLA	NSLA	

Laatzen/Ginsterweg	GINS	GINS	
Rethen/Steinfeld	REST	REST	
Rethen/Pattenser Straße	RENO	RENO	
Laatzen/Park der Sinne	PARK	PARK	
Laatzen/Zentrum	LAZE	LAZE	
Laatzen	LAAT	LAAT	
Laatzen/Rethener Winkel	LRWI	LRWI	
Rethen/Bahnhof	REBF	REBF	
Rethen/Galgenbergweg	GALG	GALG	
Gleidingen	GLEI	GLEI	
Gleidingen/Thorstraße	THOR	THOR	
Gleidingen/Am Leinkamp	LEIN	LEIN	
Heisede/Marienburger Str	MABU	MABU	
Heisede/Langer Kamp	LAKA	LAKA	
Sarstedt/Am Boksberg	BOKS	BOKS	
Sarstedt/Röntgenstraße	RÖNT	ROENT	
Sarstedt	SARS	SARS	
Kinderkrkh. auf der Bult	BULT	BULT	
Zuschlagstraße	ZUSL	ZUSL	
Bünteweg	TIHO	TIHO	
August-Madsack-Straße	MADS	MADS	
Seelhorster Allee	SEAL	SEAL	
Emslandstraße	EMSL	EMSL	
Brabeckstraße	BBEC	BBEC	BY
Feldbuschwende	FEBW	FEBW	
Kronsberg	KRON	KRON	
Krügerskamp	KRKA	KRKA	
Stockholmer Allee	STOC	STOC	
Messe/Ost	MEOS	MEOS	
Sedanstraße	SEDA	SEDA	SE
Lister Platz	LIPL	LIPL	LI
Lortzingstraße	LORT	LORT	
Vier Grenzen	VIGR	VIGR	
Pelikanstraße	PELI	PELI	
Spannhagengarten	SPAN	SPAN	
Klingerstraße	KLIN	KLEIN	
Noltemeyerbrücke	NOLT	NOLT	
Bothfelder Kirchweg	BOKI	BOKI	
Bothfeld	BOFE	BOFE	
Kurze-Kamp-Straße	KUKS	KUKS	
Stadtfriedhof Bothfeld	FRBO	FRBO	
Fasanenkrug	FASA	FASA	
In den Sieben Stücken	SIEB	SIEB	

Paracelsusweg	PARA	PARA	
Pappelwiese	PAWI	PAWI	
Stadtfriedhof Lahe	LAFR	LAFR	
Schierholzstraße	SCHI	SCHI	
Am Forstkamp	FOST	FOST	
Medizinische Hochschule	MEDI	MEDI	
Kafkastraße	KAFK	KAFK	
Misburg	MISB	MISB	
Büttnerstraße	BÜTT	BUETT	
Windausstraße	WDAU	WDAU	
Kabelkamp	KABE	KABE	
Alter Flughafen	ALFL	ALFL	
Wiesenu	WIES	WIES	
Großer Kolonnenweg	GRKO	GRKO	
Reiterstadion	REIT	REIT	
Vahrenheider Markt	VAMA	VAMA	
Papenwinkel	PAPE	PAPE	
Zehlendorfweg	ZEHL	ZEHL	
Tempelhofweg	TEMP	TEMP	
Bahnstrift	BAHN	BAHN	
Alte Heide	AHEI	AHEI	
Zoo	ZOOH	ZOOH	
H. Congress Centrum	STAH	STAH	
Clausewitzstraße	CLAU	CLAU	
Kantplatz	KAPL	KAPL	
Roderbruchmarkt	ROMA	ROMA	
Roderbruch	RODR	RODR	
Langenhagen/Angerstraße	LGAN	LGAN	
Lgh./Langenforther Platz	LFOP	LFOP	
Langenhagen/Zentrum	LGHZ	LGHZ	
Lgh./K.-Schumacher-Allee	LKSA	LKSA	
Langenhagen	LGHA	LGHA	
Uhlhornstraße	UHLH	UHLH	
Nackenberg	NACK	NACK	
Bf. Karl-Wiechert-Allee	KAWI	KAWI	
Annastift	ANNA	ANNA	
Bleekstraße	BLEE	BLEE	
Saarbrückener Str.	SABR	SABR	
Großer Hillen	GRHI	GRHI	
Tiergarten	TIER	TIER	
Ostfeldstraße	OSTF	OSTF	
Misburger Straße	MSTR	MSTR	
Anderten	ANDT	ANDT	

Königsberger Ring	KÖRI	KOERI	
Krepenstraße	KREP	KREP	
Friedenauer Str.	FNAU	FNAU	
Beneckeallee	BENE	BENE	
Mecklenheidestraße	MECK	MECK	
Nordhafen	NORD	NORD	
Schaumburgstraße	SBUR	SBUR	
Herrenhäuser Markt	HERM	HERM	
Bahnhof Leinhausen	BFLH	BFLH	
Stadtfriedhof Stöcken	STFR	STFR	
Freudenthalstraße	FTAL	FTAL	
Stöckener Markt	STÖM	STOEM	
Stöcken	STOE	STOE	
Lauckerthof	LAUH	LAUH	
Auf der Klappenburg	KLAB	KLAB	
Jädekamp	JÄDE	JÄDE	
Wissenschaftspark Marie.	WISP	WISP	
Pascalstraße	PASC	PASC	
Schönebecker Allee	SBAL	SBAL	
A.d.Horst/Skorpiongasse	SKOR	SKOR	
Auf der Horst/Marshof	HMAR	HMAR	
Garbsen	GARB	GARB	
Empelde	EMPE	EMPE	
Tresckowstraße	TRES	TRES	
Wettbergen	WETT	WETT	
Unter den Birken	UDBI	UDBI	
Stadtfriedhof Ricklingen	STRI	STRI	
Hemmingen/Saarstraße	HESA	HESA	
Hemmingen/Zentrum	HEZE	HEZE	
Hemmingen/Berliner Str.	HEBE	HEBE	
Hemmingen	HEMM	HEMM	
Berliner Platz	BERL	BERL	
Altwb./Zentrum	AWBZ	AWBZ	
Altwarmbüchen	AWBÜ	AWBÜ	
Altwb./Opelstr.	OPEL	OPEL	
Altwb./Ernst-Grote-Str.	GROT	GROT	
Oldenburger Allee	OLDE	OLDE	

2.3.1 Gleichrichterwerke und Liegenschaften

GLW Aegidientorplatz	GLW AGZ
GLW Ahlem	GLW ALM
GLW Albert-Schweizer-Hof	GLW ASH
GLW Altwarmbüchen Bocksberg	GLW AWB
GLW Altwarmbüchen Krendelstraße	GLW AWK
GLW August-Holweg-Platz	GLW AHP
GLW Badenstedt	GLW BDS
GLW Bemerode	GLW BMR
GLW Bischofshol	GLW BSH
GLW Buchholz	GLW BHZ
GLW Bult	GLW BLT
GLW Döhren Plus	GLW DHR+
GLW Empelde	GLW EMP
GLW Engesohde	GLW EGH
GLW Fasanenkrug	GLW FSK
GLW Freundallee	GLW FDR
GLW Friedenau	GLW FDN
GLW Garbsen	GLW GBS
GLW Gleidingen	GLW GLD
GLW Glocksee	GLW GLS
GLW Hauptbahnhof	GLW HBF
GLW Heisede	GLW HSD
GLW Hemmigen	GLW HEM
GLW Herrenhausen	GLW HRN
GLW Herrenhausen Parkhaus	GLW HPK
GLW Kirchrode	GLW KRD
GLW Kleefeld	GLW KLF
GLW Kronsberg	GLW KRS
GLW Laatzen	GLW LTZ
GLW Lahe	GLW LAH
GLW Langenhagen	GLW LGH
GLW Leinhausen	GLW LHS
GLW Limmer	GLW LMR
GLW Lister Platz	GLW LST
GLW Marienwerder	GLW MRW
GLW Misburg	GLW MIB
GLW Misburg (Endpunkt)	GLW MIS
GLW Mittelfeld	GLW MTF
GLW Mühlenberg	GLW MBG
GLW Nordstadt	GLW NDS
GLW Oberricklingen	GLW OBR
GLW Rethen	GLW RTN
GLW Ricklinger Holz	GLW RKH
GLW Roderbruch	GLW RDB
GLW Sahlkamp	GLW SLK
GLW Stadionbrücke	GLW STB
GLW Steintor	GLW STR
GLW Stöcken	GLW STK

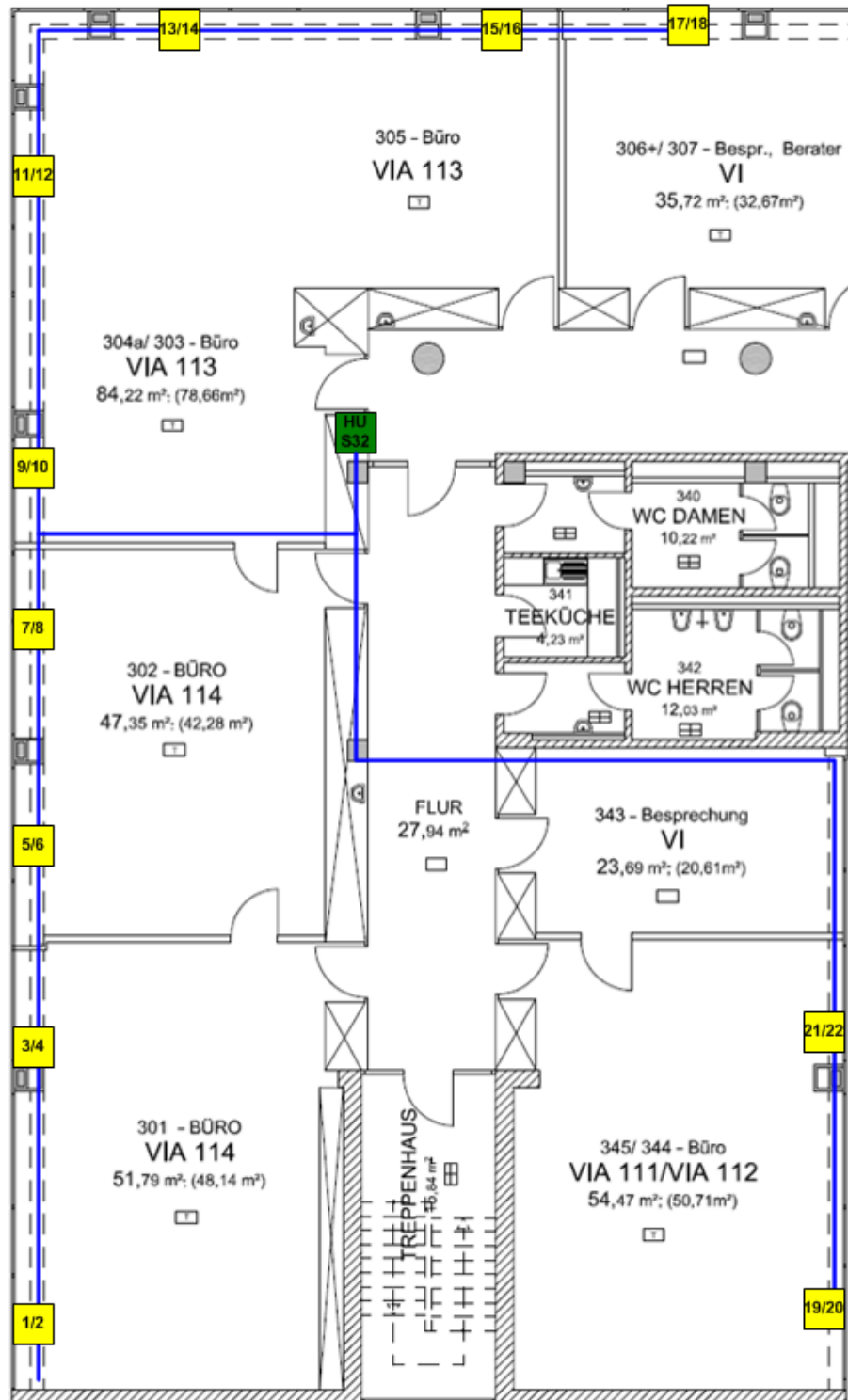
GLW Vahrenheide	GLW VRH
GLW Vahrenwald	GLW VRW
GLW Vier Grenzen	GLW VGR
GLW Wasserturm	GLW WSM
GLW Waterloo	GLW WTL
GLW Wülfel	GLW WLF
GLW Wülferode	GLW WFD
Betriebshof Buchholz	BU
Betriebshof Döhren	DÖ
Betriebshof Glocksee	GL
Betriebshof Leinhausen	LH
Betriebshof Vahrenwald	VA
Betrienshof Mittelfeld	MI
Hohes Ufer	HU

5.3 Rangierfarben Intern der ÜSTRA

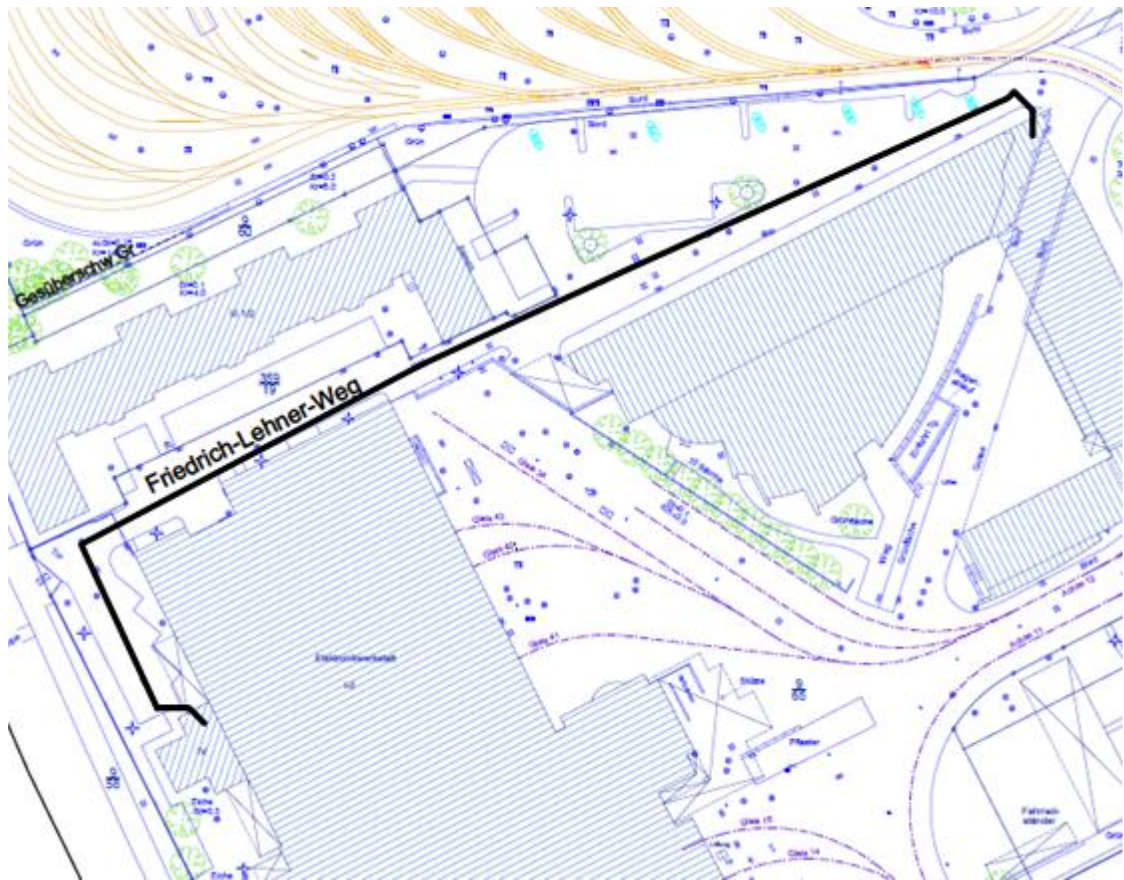
Anlagenart	Adernfarbe	
	a	b
Fernsprechanlage		
a) Post: AL, LN, LQu, LQua	weiß	braun
b) Nst.-Teilnehmer: alle Nst.-TLn	weiß	schwarz
c) Prv.-Fm-Anlagen: Abzweigltg + Bon-Monitor S0 DSL	weiß	gelb
Funkanlage	weiß	grau
Notruf-, Feuermelder-, Alarmanlage	weiß	rot
Lautsprecher-, Gegensprechanlagen	weiß	violett
Fernsehanlagen, Video, Kamera	weiß	rosa
Uhrenanlagen	weiß	blau
Fernsteuerleitung, ZZA, BAA	weiß	grün
Zutrittskontrolle	weiß	orange
Zugzielanzeiger, ISDN/ S0	2DA weiß, schwarz, grün, gelb	
Stromversorgung	rot+ rot+	blau schwarz
Wenn nicht anders festgelegt, sind einadrige Rangierungen in der Aderfarbe b durchzuführen.		

5.4 Dokumentationsbeispiel

5.4.1 CAT-Verkabelung in Büroräumen



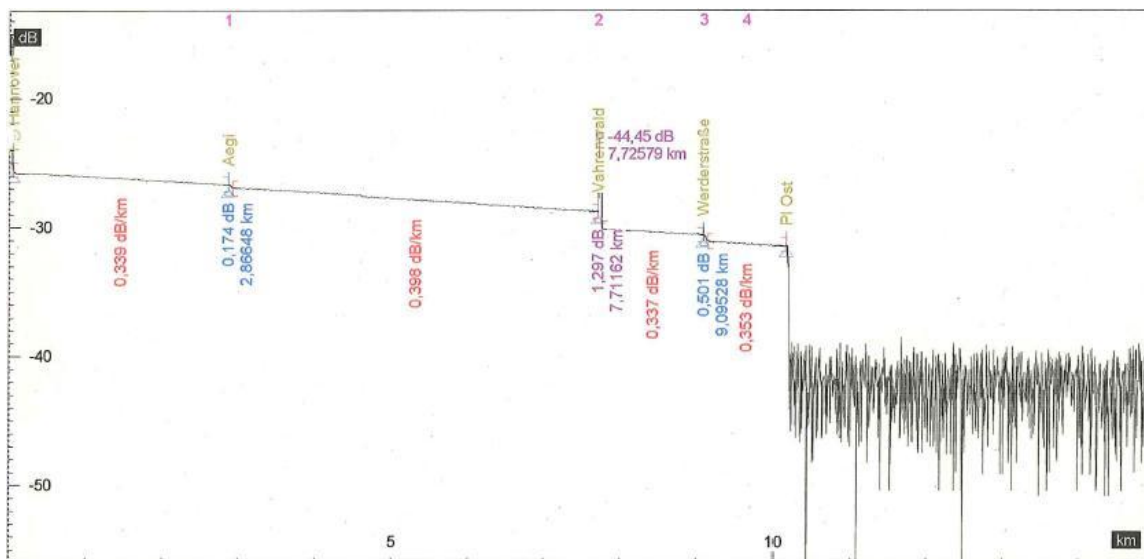
5.4.2 Verkabelung (Trassen)



5.4.3 LWL-Messung

Folgende Informationen sollen in den Messprotokollen ersichtlich sein:

- Durchführender Installateur
- Durchführende Firma
- Messdatum und Uhrzeit
- Geräteangaben zu Gerätetyp, Hersteller, Softwareversion und Modulen
- Verwendete Wellenlänge
- Verwendete Pulsbreite (Oftmals 300ns)
- Fasernummer
- Positionsangabe „Anfang der Messung“
- Positionsangabe Ende der Messung
- Faserinformationen wie:
 - Länge
 - Faserverlust in dB (maximal Länge der Strecke in km x 1dB)
 - Faserdämpfung in dB/km (maximal 1dB/km bei der ÜSTRA erwünscht)
- Anzahl der Ereignisse auf der gemessenen Strecke
- Grafische Darstellung der Messwerte mit den Bezeichnungen der Ereignisse



tabellarische Auflistung der Messwerte mit den Bezeichnungen der Ereignisse,

Ereignis (4)	Distanz (km)	Dämpfung (dB)	Reflexion (dB)	Steigung (dB/km)	Rel. Entf. (km)	Link Budget (dB)	Unsicherheit	Kommentare
1	2,86648	0,174		0,339	2,86648	0,973	Manuellen Messung	Aegi Splice
2	7,71162	1,297	-44,45	0,398	4,84515	3,075	Manuellen Messung	Vahrenwald Patch E2000-E2000
3	9,09528	0,501		0,337	1,38365	4,840	Manuellen Messung	Werderstraße Patch E2000-E2000
4	10,16253			0,353	1,06725	5,721	Manuellen Messung	

6. Weitere Richtlinien im Unternehmen

6.1 Montage von ACCESSPOINTS und Außengehäusen auf Betriebshöfen

Sollten Sie dieses Dokument benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Projektleiter.

6.2 Brandschutzordnung DIN14096 (FB 07-12.4-6)

- Im Konzernhandbuch, Kapitel 7
Sollten Sie dieses Dokument benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Projektleiter.

6.3 Unterweisung betriebsfremder Mitarbeiter (FB 07-30)

- Im Konzernhandbuch, Kapitel 7
Sollten Sie dieses Dokument benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Projektleiter.

6.4 Vorbeugender Brandschutz im Tunnel und an den Endpunkten (VA 07-12)

- Im Konzernhandbuch, Kapitel 7
Sollten Sie dieses Dokument benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Projektleiter.

6.5 Erlaubnisschein für feuergefährliche Arbeiten (FB 07-12.3)

- Im Konzernhandbuch, Kapitel 7
Sollten Sie dieses Dokument benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Projektleiter.

6.6 Dienstanweisung für das Verhalten im Gleisbereich

Sollten Sie dieses Dokument benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Projektleiter.

6.7 Dienstanweisung Gleichrichterwerke

Sollten Sie dieses Dokument benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Projektleiter.

6.8 Schlüsselausgabe

Zugangskarten und Schlüssel, werden über den zuständigen Projektleiter angefordert. Bei Einzelaufträgen werden die Schlüssel tageweise durch die Fachabteilung ausgegeben.

7. Glossar und Quellenverzeichnis

7.1 Glossar

U/UTP	Neue Bezeichnung nach ISO/IEC 11801 (2002) E: U/UTP Kabel mit ungeschirmten Paaren und ohne Gesamtschirm (<i>Unshielded Twisted Pair</i>).
TIA568A/B	Standards zur Belegung der Kontakte bei RJ-45 Verbindungen
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers Ein weltweiter Berufsverband der Standardisierungen veröffentlicht
RJ 45	Genormte/r Modularstecker bzw. Buchse in 8-poliger Ausführung
Patchpanel	Ein Patchpanel, auch Rangierfeld oder Patchfeld genannt, ist ein Verteilelement für Kabel.
ISO	Internationale Organisation für Normungen vieler Bereiche außer IEC und ITU
IEC	Internationale Organisation für Normungen aus Elektrik und Elektronik
ITU	Internationale Organisation für Normungen aus der Telekommunikation
LWL	Lichtwellenleiter

Monomode Lichtwellenleiter mit den physikalischen Eigenschaften, dass nur ein Lichtweg im Leiter zur Verfügung steht. Nicht kompatibel zu Multimode.

Singlemode Das Gleiche wie Monomode

Multimode Lichtwellenleiter mit den physikalischen Eigenschaften, dass mehrere Lichtwege im Leiter zur Verfügung stehen. Nicht kompatibel zu Monomode.

IPxy Bezeichnung der Schutzklasse. Die erste Ziffer x spezifiziert die Schutzklasse für Berührungs- und Fremdkörperschutz, die zweite Ziffer y den Wasser- und Feuchtigkeitsschutz.

MBO Musterbauordnung

LBO Landesbauordnung

LAR Leitungsanlagen-Richtlinie

FB xx-xx Formblatt

VA xx-xx Verfahrensweisung

DA Dienstanweisung

SDSL Symmetric Digital Subscriber Line
SDSL wird meist von Geschäftskunden verwendet sowie zur Anbindung von Netzkomponenten der Netzbetreiber