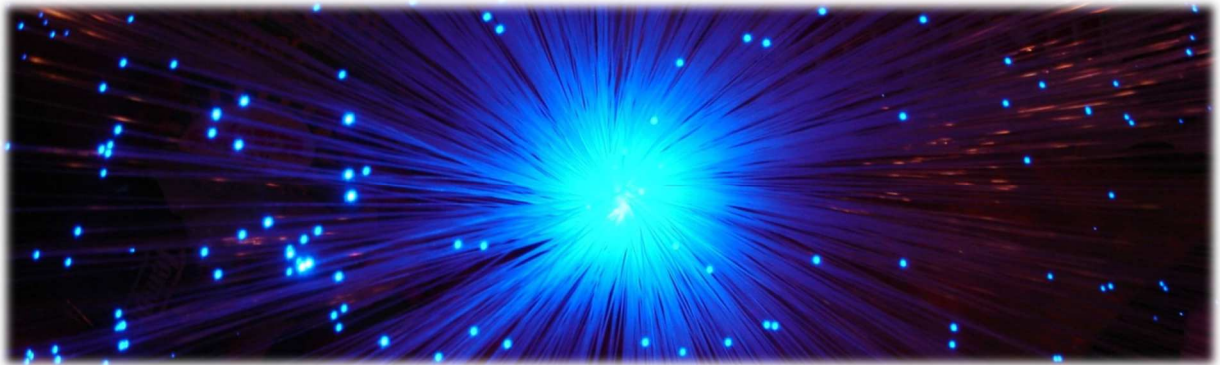


Werknormen LWL Telecom



Werknormen LWL - Telecom

Dokumentenname:	werknormen_telecom.docx
Version:	2.5
Ersetzt Version:	2.4 vom 03.02.2021
Ausgabedatum:	02.02.2022
Gültig ab:	02.02.2022
Autor:	NL
Status:	Freigegeben

Versionenkontrolle

Datum	Version	Bemerkungen/Art der Änderung	Person
29.11.13	B1	Ersetzt alle vorgängigen Versionen und Einzeldokumente	M. Klopstein
01.11.15	2.0	Gesamtüberarbeitung	M. Klopstein
20.01.17	2.1	Änderungen/Anpassungen	M. Klopstein
25.07.18	2.2	Änderungen/Anpassungen	M. Klopstein
20.06.19	2.3	Änderungen/Anpassungen	M. Klopstein
03.02.21	2.4	Änderungen/Anpassungen	M. Klopstein
30.11.21	2.5	Änderungen/Anpassungen	M. Klopstein

Dokumentenfreigabe

Datum	Version	Bemerkungen/Art der Änderung	Freigabestelle
31.10.15	2.0		R. Weber

Änderungsübersicht per 02.02.2022

Kapitel 3.10. CPE Inbetriebnahme

Ganzes Kapitel wurde gelöscht, da keine CPE's mehr verbaut werden.

Kapitel 3.10. Inbetriebnahme Messung

Bei Neubauten Vollerschliessungen wird mit Nachlaufasser im CO gemessen, dies muss auch so im Messprotokoll vermerkt werden.

Im Allgemeinen gelten die Werte nach folgendem Dämpfungsbudget:

Spleiss max. 0.15 dB

Spleiss im OTO max. 0.25 dB

Steckverbinder max. 0.50 dB

Reflexion min. 60 dB

Kapitel 3.11.3. Anschlussbericht, Wohnungsmanagement und Muffenrechner

Der Anschlussbericht ist gemäss Kapitel 3.2 Anschlussbericht Basiserschliessung (AB) S. 13 und Kapitel 3.3 Anschluss-Skizze S. 13 durch den Installationspartner ewb zu erstellen und muss in die Datenbank TeD korrekt und vollständig ausgefüllt abgegeben werden.

Kapitel 3.11.9 Beschriftungskonzept der OTO-Dosen

Für die Beschriftungen des BEP und der Nummerierung der Spleiss Kassetten im BEP ist ewb zuständig. Für die Beschriftung der Kassetten im BEP mit der OTO-ID und die Beschriftung der OTO-Dosen ist der Elektroinstallateur des Kunden zuständig.

Kapitel 3.11.11

Energie Wasser Bern:

- Gebäudeaufnahme, erstellen Anschlussbericht und hochladen in TeD
- Beschriftung BEP und Nummerierung der Spleisskassetten im BEP

Elektroinstallateur des Kunden:

- Spleissen der OTO-Dose auf dem BEP, Kassetten im BEP mit der OTO-ID beschriften

Kapitel 5.1.1 OTO Residential (Privatkunde)

In der OTO-Dose werden alle vier Fasern aufgeschaltet.

Kapitel 5.1.2 OTO Business (Geschäftskunde)

In der OTO-Dose werden alle vier Fasern aufgeschaltet.

Kapitel 5.2.1 OTO Residential (Privatkunde)

In der OTO-Dose werden alle vier Fasern aufgeschaltet.

Kapitel 5.2.2 OTO Business (Geschäftskunde)

In der OTO-Dose werden alle vier Fasern aufgeschaltet.

Kapitel 10.4.3.3 Geschäftsliegenschaften BEP 19"-Panel

Es ist darauf zu achten, dass die Legende nach Möglichkeit fix angebracht oder angeklebt wird, damit ein entfernen der Liste ausgeschlossen werden kann.

Kapitel 13.2. OTDR-Messung

Bei Neubauten Vollerschliessungen wird mit Nachlaufasser im CO gemessen, dies muss auch so im Messprotokoll vermerkt werden.

Inhalt

1. Vorwort	9
1.1. Einleitung	9
1.2. Zielgruppe	9
1.3. Bakom Referenzmodell	9
1.4. Abkürzungen, Begriffe	10
2. Organisation und Prozesse FTTH	11
2.1. Organisation	11
2.2. Rollout Prozess	11
2.3. Einzellerschliessung OTO	11
3. Inhouse Erschliessung FTTH	12
3.1. Organisation der Gebäudeaufnahme	12
3.1.1. Ziel und Zweck	12
3.1.2. Terminvereinbarung	12
3.1.3. Prüfung der Verrohrung	12
3.1.4. Dokumentation	12
3.1.5. Offerte	12
3.1.6. Termine	12
3.2. Anschlussbericht Basiserschliessung (AB)	13
3.2.1. Ziel und Zweck AB	13
3.3. Anschluss-Skizze	13
3.3.1. Symbolik	13
3.3.2. Erfassung Building Entry Point (BEP)	14
3.3.3. Floor Distribution (FD)	14
3.3.4. Schlaufdose	15
3.3.1. Optical Telecommunication Outlet (OTO)	15
3.3.2. Kabel	17
3.3.3. Wohnungsbezeichnung und -Nummerierung	19
3.4. Beurteilungsgrundsatz Gebäudeerschliessung	22
3.5. Organisation der Installationen	22
3.6. Erschliessungsarten	22
3.6.1. Definition: Inhouse Basiserschliessung	23
3.6.2. Definition: OTO Erschliessung	23
3.7. Inhouse Basiserschliessung	23
3.7.1. Hauseinführung	23
3.7.2. Verlegung Glasfaserkabel	24
3.7.3. BEP Montage	24
3.7.4. Abschlaufung (Loop)	26
3.8. OTO Installationstechnik	27
3.8.1. Verlegungsvarianten	27
3.8.2. Erschliessung über bestehende Telefoninfrastruktur	27
3.8.3. Erschliessung über bestehende Starkstrominfrastruktur	27
3.8.4. Erschliessung über bestehende Sonnerieinfrastruktur	27
3.8.5. Erschliessung über TV Infrastruktur	28
3.8.6. Neu Installation	28

3.8.7. Inhouse-Kabel	28
3.9. OTO / SAP Varianten und Montage	28
3.9.1. Einfamilienhäuser	28
3.9.2. Wohnungen in Mehrfamilienhäuser	29
3.9.3. Gewerberäume in Liegenschaften mit Wohnungen	29
3.9.4. Geschäftsliegenschaften	29
3.9.5. Anschlüsse für Sondernutzung / Smartmetering	31
3.10. Inbetriebnahme Messung	31
3.11. Inhouse OTO-Erschliessung durch nicht akkreditierte Installateure	31
3.11.1. Grundlage	31
3.11.2. Inhouse OTO Erschliessung / Organisation der Gebäudeaufnahme	32
3.11.3. Anschlussbericht, Wohnungsmanagement und Muffenrechner	32
3.11.4. Beurteilungsgrundsatz Gebäudeerschliessung	33
3.11.5. Organisation der Installationen	33
3.11.6. OTO Installationstechnik	33
3.11.7. OTO Montage	33
3.11.8. OTO Inbetriebnahme Messung	33
3.11.9. Beschriftungskonzept für OTO-Dosen	33
3.11.10. Qualitätssicherung FTTH	33
3.11.11. Zuständigkeiten / auszuführende Arbeiten	33
3.11.12. Gewährleistung durch den Elektro-Installateur des Kunden	34
4. Drop Erschliessung (FTTH)	35
4.1. Allgemeines	35
4.1.1. Sicherheit	35
4.1.2. Allgemeine Bestimmungen	35
4.1.3. Temperaturen für Arbeiten am Glasfasernetz	35
4.1.4. Installationen in Trafostationen und Unterwerken	35
4.2. Systemarchitektur FTTH	36
4.2.1. Erschliessungsvarianten im Drop	37
4.3. Anschlussarten von Gebäuden	38
4.3.1. Telecomanschluss mit neuem Elektroanschluss	38
4.3.2. Variante 4 – Neuer Telecomanschluss in bestehendem Elektroanschluss	39
4.4. Neubauten – Arealverrohrung (Single Duct)	40
4.5. Trasse	41
4.6. Zementkanal	41
4.6.1. Zementkanal 20x20	41
4.6.2. Zementkanal 15x15	42
4.7. PE-Rohre	42
4.7.1. PE-Rohr 80	42
4.7.2. PE-Rohr 120	42
4.7.3. PE-Rohr 150	42
4.8. Kabelschutzrohre	43
4.8.1. Definition K34 Rohr	43
4.8.2. Verwendung K34 Rohr	43
4.8.1. K34 Zubehör	44
4.9. Definition Microrohr MR	46
4.9.1. Anwendung MR	46

4.9.2. Microrohr im Rutschmannschacht und VK-Schacht:	47
4.10. Definition Microrohr-Ground	48
4.10.1. Verwendung	48
4.10.2. Microrohr-Ground im Rutschmannschacht und VK-Schacht:	48
4.11. Microrohrzubehör	50
4.12. Schächte	51
4.12.1. VK mit Telecomabteil	51
4.12.2. Verwendung	51
4.12.3. Kabelschutz in VK-Schacht	52
4.13. LWL-Schacht 130x60 250/400KN	53
4.14. Schachtdeckel zu LWL-Schacht 130x60	54
4.15. LWL-Schacht Kunststoff Langmatz 182.5x80.0 cm	55
5. Faserbelegung FTTH	56
5.1. ewb Drop	56
5.1.1. OTO Residential (Privatkunde)	56
5.1.2. OTO Business (Geschäftskunde)	56
5.1.3. Gebäudefasern ewb Drop	56
5.2. Swisscom Drop	57
5.2.1. OTO Residential (Privatkunde)	57
5.2.2. OTO Business (Geschäftskunde)	57
5.2.3. Gebäudefasern Swisscom Drop	58
6. Central Office CO	59
6.1. CO Anschlussvariante	60
6.2. Access-Knoten in Swisscom CO's	63
6.3. Capacity Management	63
7. Backbone ewb	64
7.1. Systemarchitektur	64
8. Einzelobjekterschliessung ab Backbone (nicht FTTH Standard)	65
8.1. Situationen	65
8.2. Abläufe	65
9. LWL-Material	68
9.1. Kabel, Muffen, BEP, OTO	68
9.2. CO Infrastruktur (Racks, BOK)	69
9.2.1. Erste Generation - Ericsson Equipment	69
9.2.2. Zweite Generation - Keymile Milegate Equipment	70
9.3. LWL-Kabel	71
9.4. Übersicht LWL-Stecker	71
10. Beschriftungskonzept (Passiv Naming)	72
10.1. Grundsätze	72
10.2. Ziel des Naming-Konzepts	72
10.3. Abgrenzungen	72
10.4. FTTH Beschriftungen	72

10.4.1. OTO Beschriftung (Optical Telecommunication Outlet)	72
10.4.2. OTO-Labeling	74
10.4.3. BEP (Building Entry Point)	77
10.4.4. Muffe	80
10.4.5. CO- Infrastruktur	82
10.4.6. FTTH Kabelbeschriftung	86
10.5. Backbone	88
10.5.1. OTO	88
10.5.2. BEP	89
10.5.3. Muffe	89
10.5.4. Schränke	91
10.5.5. Patch-Panels	91
10.5.6. Kabel Backbone	92
10.6. Service-Identifikation FTTH und Business	93
10.6.1. FTTH / FLL Services	93
10.6.2. Business Services (Darkfiber und Darkfiber/FLL)	93
10.7. Übersichtstabelle LWL Komponenten	95
11. Einblasen von LWL Kabel	97
11.1. Grundsätze	97
11.2. Technische Daten zum Einblasen von LWL-Kabel/K34 Rohre	97
11.3. Kabelverlegeprinzip LWL - Schacht	98
11.4. Platzzuteilung Rutschmannschacht	99
11.5. Kabelschutz in Schacht	100
11.6. Arbeitsreserve	100
11.7. Notfallreserve	100
11.7.1. Schlechtes Beispiel einer Schachtinstallation	101
11.7.2. Gutes Beispiel einer Schachtinstallation	102
11.7.3. Kabelschutz in Fremdschacht, VK-Schacht und Rutschmannschacht	102
12. Spleissen	103
12.1. Muffen	103
12.1.1. Definition Muffentyp	103
12.1.2. Muffeninstallationen	103
12.1.3. Besondere Anforderungen an die Dichtigkeit/Muffenabdichtung	104
12.1.4. Muffenkapazität	104
12.2. Kabelaufteilung	105
12.2.1. Kabelaufteilung Bündeladern im FTTH Netz	105
12.2.2. Kabelaufteilung Bündeladern im bestehenden Backbone	105
12.3. Spleisschutz	106
12.4. Anordnung der Spleissungen in der Spleisskassette	106
12.5. Farbcode	107
12.5.1. Glasfaser Code	107
12.5.2. Bündelader Code	107
13. Qualitätssicherung FTTH	108
13.1. Rotlichtprüfung	108
13.2. OTDR-Messung	108

13.3. Qualitäts- / Abschlussbericht	108
13.4. Koordination der Prüfarbeiten	109
14. Verdrängung und Umlegung von LWL-Kabel	109
15. LWL Planungs- und Verwaltungswerkzeuge	109
15.1. Systemlandschaft (Grobübersicht)	109
15.2. TeD (Telecom Datawarehouse)	110
15.3. NetAdmin	111
15.4. VTiger	111
15.5. GIS und Infomap	112
15.6. Cable Scout	113
15.7. Spleissplan (Basis Cable Scout)	114
15.7.1. Aufbau des FTTH Spleissplans	114
15.7.2. Legende/Farbcodierung im Spleissplan	116
15.7.3. OTO- /Wohnungsmanagement (orange)	116
15.7.4. BEP-Management (violett)	116
15.7.5. Muffenmanagement (hellblau)	117
15.7.6. CO-Management (rot /blau)	117
15.8. Spleissplan-Tool	118
15.9. Service Identifikation	118
16. Verweise Regelwerke	119
16.1. Interne Regelwerke ewb	119
16.2. Externe Regelwerke	119
17. Abbildungsverzeichnis	120

1. Vorwort

1.1. Einleitung

Mit diesem Dokument werden ewb Netz weit die Grundlagen für standardisierte Glasfaser-Installationen beschrieben. Abweichungen erfordern die schriftliche Zustimmung durch ewb. Das Ziel der vorliegenden Werknormen ist die standardisierte Installation der LWL-Technologie und Sicherstellung einer gleichbleibenden Qualität. In diesem Sinne ist dieses Dokument eine Hilfestellung und Anweisung für Installations- und Planungsmitwirkende.

1.2. Zielgruppe

Diese Installationsanweisung gilt für alle Mitarbeitenden der ewb sowie den Installationspartnern, welche am FTTH-Projekt und LWL-Projekten der ewb im Allgemeinen mitarbeiten.

1.3. Bakom Referenzmodell

Für FTTH gelten im Grundsatz die Vorgaben gemäss BAKOM Modell. Siehe dazu Kapitel [16.2 G:\07_Projekte\FTTH\Engineering\Handbücher\ewb\Handbuch Projektierung Externe Regelwerke S. 119](#).

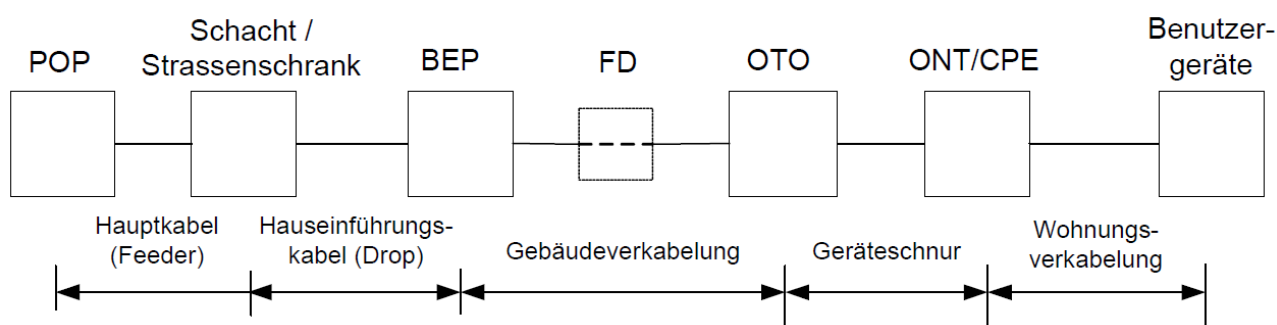


Abbildung 1 Referenzmodell BAKOM

BEP	Gebäudeeinführungspunkt (Building Entry Point)
CPE	Teilnehmernetzgerät (Customer Premises Equipment; z.B. Internet Router)
FD	Etagenverteiler (Floor Distributor)
ONT	optischer Netzabschluss (Optical Network Termination)
OTO	optische Telekommunikationssteckdose (Optical Telecommunications Outlet)
POP	Verteilknotenpunkt / Zentrale (Point of Presence)

1.4. Abkürzungen, Begriffe

Abk./Begriff	Englisch	Deutsch/Erklärung
Absetzlänge		Kabellänge im Schacht nach Einzug
AVK		Anschluss Verteiler Kasten (Swisscom)
BEP	Building entry point	Gebäude-Eintrittspunkt
BOK	Breakout Kabel	Kabel mit vorkonfektionierten Steckern
CO	Central Office	Zentrale (Swisscom)
CPE	Customer premises equipment	Kundenendgerät
DP-Pkt	Distribution Point	Drop Muffenstandort, Verbindungsmuffe Drop-Feeder
EVU		Elektrizitätsversorgungsunternehmen
FD	Floor distributor	Korridorverteiler
FDA		Fernmeldediensteanbieter
FTTH	Fibre to the Home	Glasfaser bis zur Wohnung
IC-Pkt	Interconnection Point	Schnittpunkt, an dem die Netze von ewb und SCS zusammengeführt werden (Feeder SCS mit Drop ewb)
KEV	Panel	Kabelendverschluss
L2	Layer 2	
OHDF	Optical Handover Distribution Frame	Optischer Übergabeverteiler
OMDF	Optical Main Distribution Frame	Optischer Hauptverteiler
Offnet		Business Customer, Gebäude nicht LWL erschlossen
Onnet		Business Customer, Gebäude LWL erschlossen
ONT	Optical network termination	Optischer Netzabschluss
OTDR	Optical time domain reflectometer	Optisches Impulsreflektometer
OTO	Optical telecommunications outlet	Optischer Telekommunikationsanschluss
POP	Point of presence	Aktive Zentrale /Verteilknotenpunkt
PTP	Point to point	Punkt zu Punkt
SAP	Service Access Point	Service Übergabestelle (z.B. BEP, OTO)
SCS	Swisscom Schweiz	Swisscom Schweiz
ULL	Unbundling Local Loop	Entbündelung der Teilnehmeranschlussleitung
UW		Unterwerk
XMDF	Cross Main Distribution Frame	Optischer Verteiler

2. Organisation und Prozesse FTTH

2.1. Organisation

Ewb erschliesst das Stadtgebiet der Stadt Bern zusammen mit dem Kooperationspartner Swisscom. Das Stadtgebiet ist zwischen den Kooperationspartnern aufgeteilt und besteht aus definierten Gebieten, die als Mikrozellen (MZ) und Etappen geografisch fixiert sind. Swisscom stellt in jedem Fall die Amtszentralen (CO) und den Feeder inklusive der Überführungen mit Patchkabel. Die Projektorganisation in der Kooperation setzt sich zusammen aus dem strategischen Management Board (SMB) und dem operativen Management Board (OMB).

2.2. Rollout Prozess

Die nachfolgende Darstellung zeigt den Rolloutprozess FTTH schematisch vereinfacht - von der Planung bis zur Freigabe der Vermarktung. Ziel ist die Erschliessung der Gebäude mit einem aufgeschalteten BEP, in Ausnahmefällen oder Neubauten mit einer Vollerschliessung bis in die Wohnungen (OTO).

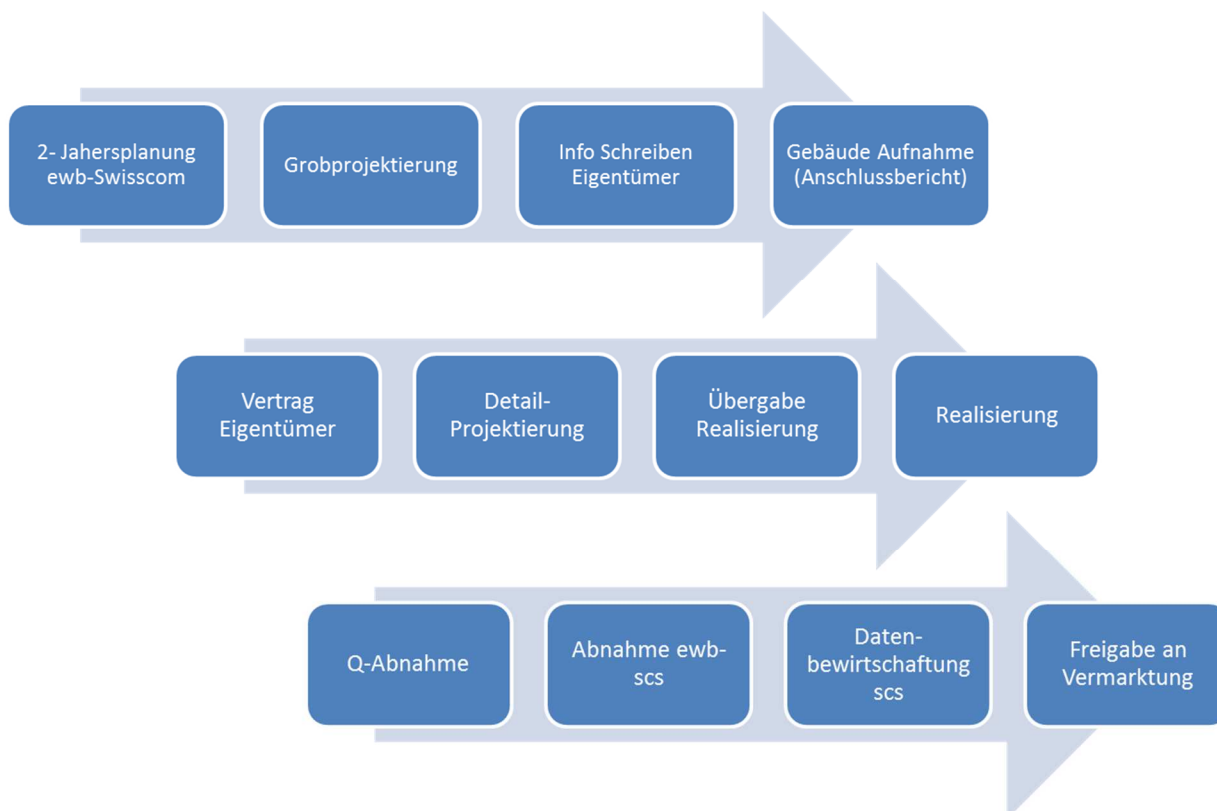


Abbildung 2 Rollout Prozess schematisch

2.3. Einzellerschliessung OTO

Ab dem Zeitpunkt der Vermarktung kann ein potenzieller Kunde (Mieter/Eigentümer) bei Service-Providern einen geeigneten Service bestellen. Erst dann wird die Installation durch den Installationspartner vom BEP- zum OTO-Standort in der Wohnung realisiert.

3. Inhouse Erschliessung FTTH

3.1. Organisation der Gebäudeaufnahme

3.1.1. Ziel und Zweck

Die Gebäudeaufnahme durch den Fachspezialisten dient dazu, Flat-ID, BEP-Standort, Kabelkanäle und insbesondere die Verrohrung zu prüfen und zu dokumentieren.

Die Anzahl Wohnungen wird überprüft und mit Flat-ID grafisch im Anschlussbericht und im TeD erfasst. Der BEP- und mindestens zwei OTO-Standorte werden anhand von Fotos mit eingezeichnetem Kabelverlauf dokumentiert.

Der vollständig ausgefüllte Anschlussbericht wird im System TeD hinterlegt und geht an den Eigentümer/Verwalter als Vertragsgrundlage.

3.1.2. Terminvereinbarung

Ewb informiert die Eigentümer/Verwalter über die bevorstehenden Gebäudeprüfungen schriftlich und appelliert an ihre Mitwirkungspflicht sowie ihre notwendige Unterstützung in schriftlicher Form (gemäss ewb-Erschliessungsvertrag).

Der Installationspartner kontaktiert die Eigentümer/Verwaltung, um einen Begehungstermin und Wohnungszutritte zu vereinbaren.

Kann der Installationspartner trotz mehreren telefonischen Versuchen (4x zu unterschiedlichen Zeiten) keinen Kontakt herstellen oder kann er keine Kooperation beim Eigentümer/Verwalter feststellen, muss er dem Auftraggeber ewb diesen Sachverhalt per Email melden. Eine Gesprächsnotiz dient als Beleg der erbrachten Bemühungen des Installationspartners.

3.1.3. Prüfung der Verrohrung

Der Installationspartner ist verpflichtet, die vertikale und horizontale Steigzone (vom BEP- bis zum OTO-Standort) gewissenhaft zu prüfen und zu dokumentieren. Daher ist mit Hilfe von technischen Hilfsmitteln die Durchgängigkeit für den Vollausbau sicherzustellen.

Dem Installationspartner steht es frei, welche Hilfsmittel und Ressourcen er einsetzt.

Das Resultat stellt sicher, dass alle OTO-Anschlüsse vom BEP bis in die Wohnung bei Service-Bestellungen in einer Liegenschaft problemlos gebaut werden können oder die Massnahmen an den Verrohrungen nach der Prüfung klar aufgezeigt werden.

In der Regel werden keine elektronischen Geräte in der Wohnung des Mieters unterbrochen oder demontiert.

Beim Fotografieren des Leitungsverlaufs in der Wohnung ist auf die Privatsphäre des Mieters/Eigentümer zu achten.

3.1.4. Dokumentation

Der Anschlussbericht existiert im TeD als Vorlage (Excel mit Macros). Diese Vorlage muss zwingend verwendet werden und gilt dem Eigentümer/Verwaltung als Vertragsgrundlage. Es wird nur ein vollständiger Bericht vom Auftraggeber ewb akzeptiert.

3.1.5. Offerte

Die Offerten für den Eigentümer/Verwalter sind die Visitenkarte des Installationspartners. Es wird erwartet, dass die Berechnung nach marktüblichen Preisen erfolgt.

3.1.6. Termine

Die vom ewb-Projektleiter Inhouse vorgegebenen Termine sind einzuhalten.

3.2. Anschlussbericht Basiserschliessung (AB)

3.2.1. Ziel und Zweck AB

Der Anschlussbericht beinhaltet neben den Adress- und Kontaktdaten der Objekte die Beurteilung und Dokumentation der Kabeltrassen von der Hauseinführung bis zum OTO-Standort. Dazu müssen in Objekten mit mehreren Nutzungseinheiten (MFH) mindestens 2 oder 10% der Wohnungen (pro Objekt) auf Nachzugsfähigkeit geprüft und dokumentiert werden. Im Einfamilienhaus (EFH) ist die Verrohrung bis zum entsprechenden OTO-Standort (siehe Kapitel 3.9.1) zu prüfen. Notwendige AP-Installationen müssen mit Art und Dimension auf Fotos eingezeichnet und die Kosten in einer Richtofferte (+/- 15%) aufgeführt werden. AP-Installationen für nicht nachzugsfähige Verrohrungen vom BEP bis zum OTO gehen im Grundsatz zu Lasten der Eigentümer/Verwaltung. Der Anschlussbericht ist vom Installationspartner auszufüllen, der Verwaltung oder dem Eigentümer zur Genehmigung vorzulegen und als PDF-Dokument im TeD einzufügen. Anschlussberichte sollen kontinuierlich hochgeladen werden, damit Verträge frühzeitig versendet werden können, d.h. bei einer Aufnahmedauer von drei Monaten sollen pro Monat verhältnismässig gleichviele AB`s hochgeladen werden.

Die Anschlusskizze kann bei grossen Objekten auch als Anhang zum Anschlussbericht erstellt werden.

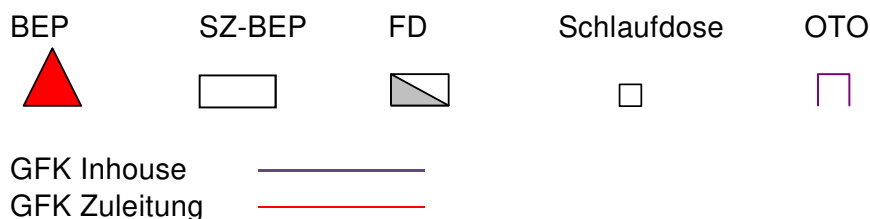
Die Vorlage zum Anschlussbericht ist im TeD unter Realisierung abgelegt (Doppelklick auf eine Adresse, danach unter Anschlussbericht „Vorlage generieren“).

Folgender Abschnitt definiert den Standard der Anschlussberichte und dient insbesondere der Vereinheitlichung der Anschlusskizzen.

3.3. Anschluss-Skizze

3.3.1. Symbolik

Die Symbole sind von der Form her wie abgebildet zu übernehmen. Die Grösse kann variieren, je nach Grösse des Anschlussobjekts/Gebäudes.



3.3.2. Erfassung Building Entry Point (BEP)

Bezeichnen in der Skizze mit „BEP“, zusätzlich in Klammern die BEP-Nummer erfassen. Zudem wird der Montageort und die angeschlossenen Nutzungseinheiten inkl. Gebäudefasern (Gbde Fs) aufgeführt.

Beispiel: BEP's (60001588-A, 60001588-B, 60001588-C)

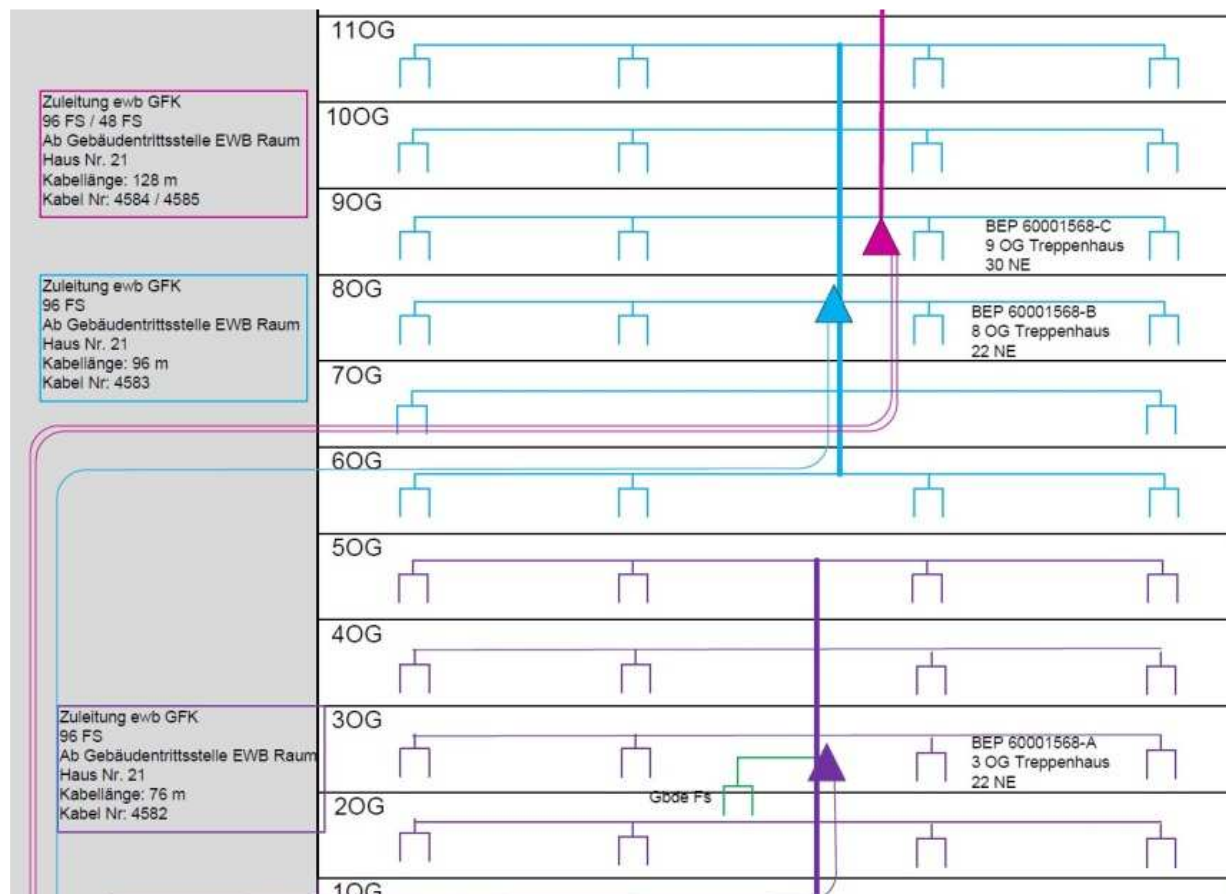


Abbildung 3 Bezeichnung und Erfassung BEP

Die „Steigzonen-BEP“ werden, wie in der vorangehenden Abbildung ersichtlich, beschriftet. Beispiel: BEP 60001588_A, oder _Ost, West, usw. Dies erleichtert die örtliche Orientierung.

Die Beschriftung der Steigzone wird durch den Inhouse-Installationspartner definiert, sofern keine offizielle Bezeichnung bereits vorhanden ist. Die Steigzone gibt in der Regel die Himmelsrichtung an (Nord/Süd, Ost/West). Es dürfen aber auch Nummern/Buchstaben verwendet werden, solange die Steigzone eindeutig identifizierbar bleibt.

3.3.3. Floor Distribution (FD)

Die Bezeichnung der FD erfolgt folgendermassen:

Beispiel: FD_1, 10OG, 20NE oder
 FD_Ost1, 12OG SZ Ost, 14NE
 (Bezeichnung, Montageort, Anzahl angeschlossene NE)

Der Montageort weist in der Regel auf das Stockwerk hin, in welchem der FD montiert ist. Falls der FD an einem speziellen Ort oder in einem Raum montiert wurde, kann dies noch zusätzlich vermerkt werden.

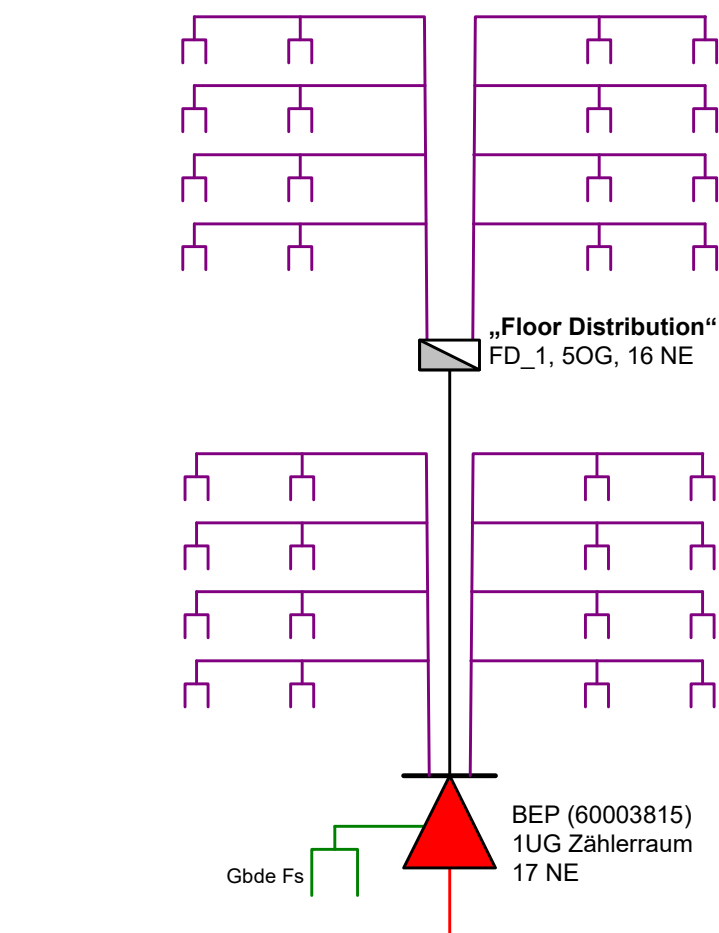


Abbildung 4 Floor Distribution

3.3.4. Schlaufdose

Eine Schlaufdose kann auf der Anschlusskizze aufgeführt werden, zum Beispiel als Hilfe für die Inhouse-Installationspartner, damit zu einem späteren Zeitpunkt die Installation ohne erneute Vorabklärung durchgeführt werden kann. Es wird von ewb nicht ausdrücklich verlangt, diese Objekte aufzuführen. Somit wird für diese Objekte auch keine Beschriftung vorgegeben.

3.3.1. Optical Telecommunication Outlet (OTO)

Auf der Anschlusskizze muss jede Nutzungseinheit in Form eines OTO-Symbols aufgeführt sein. Die Bezeichnung des OTO auf der Anschlusskizze beinhaltet die Flat-ID.

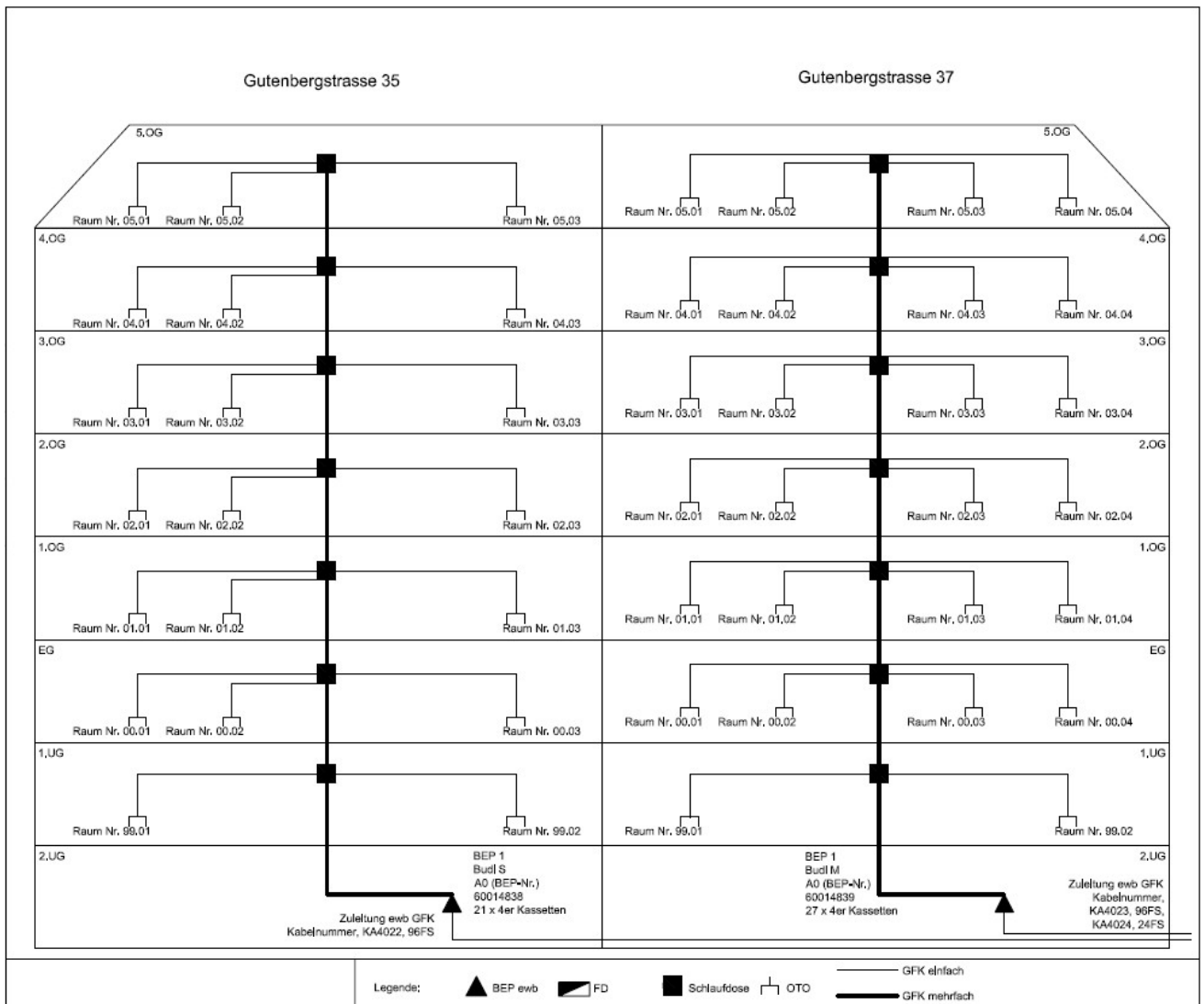


Abbildung 5 OTO mit Flat ID

3.3.2. Kabel

Als **Dropkabel** wird die Zuleitung von der Muffe im Drop (vorgelagertes Netz) zum BEP bezeichnet. Die Beschriftung der Kabel wird von der ewb-Projektierung vorgegeben und lautet wie folgt: LWL2023, LWL2057, etc.

Die Beschriftung ist auf dem Muffenrechner ersichtlich. Als kleine Hilfe wird auf der Anschluss-skizze jeweils noch ergänzend die Faserzahl des Kabels eingetragen

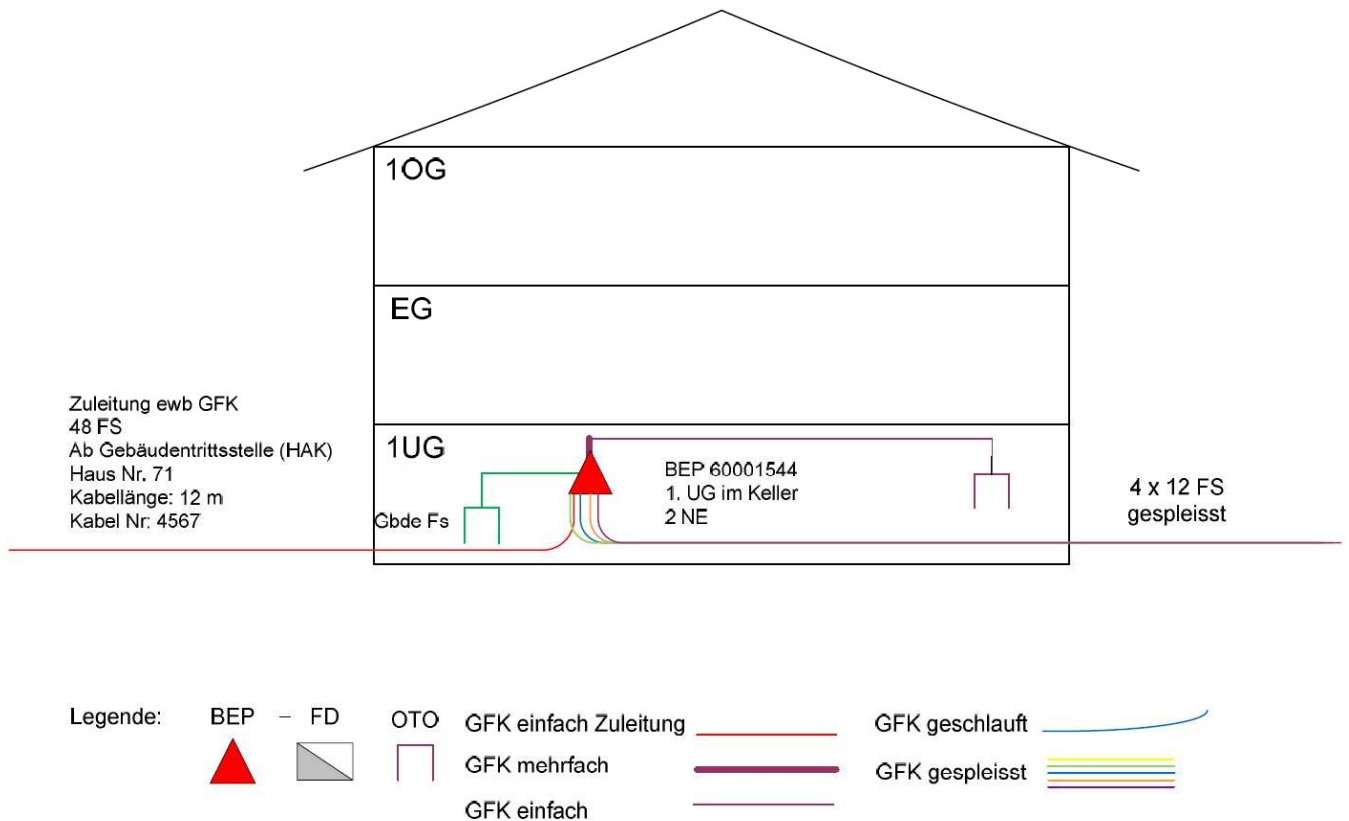


Abbildung 6 Abschlaufung EFH

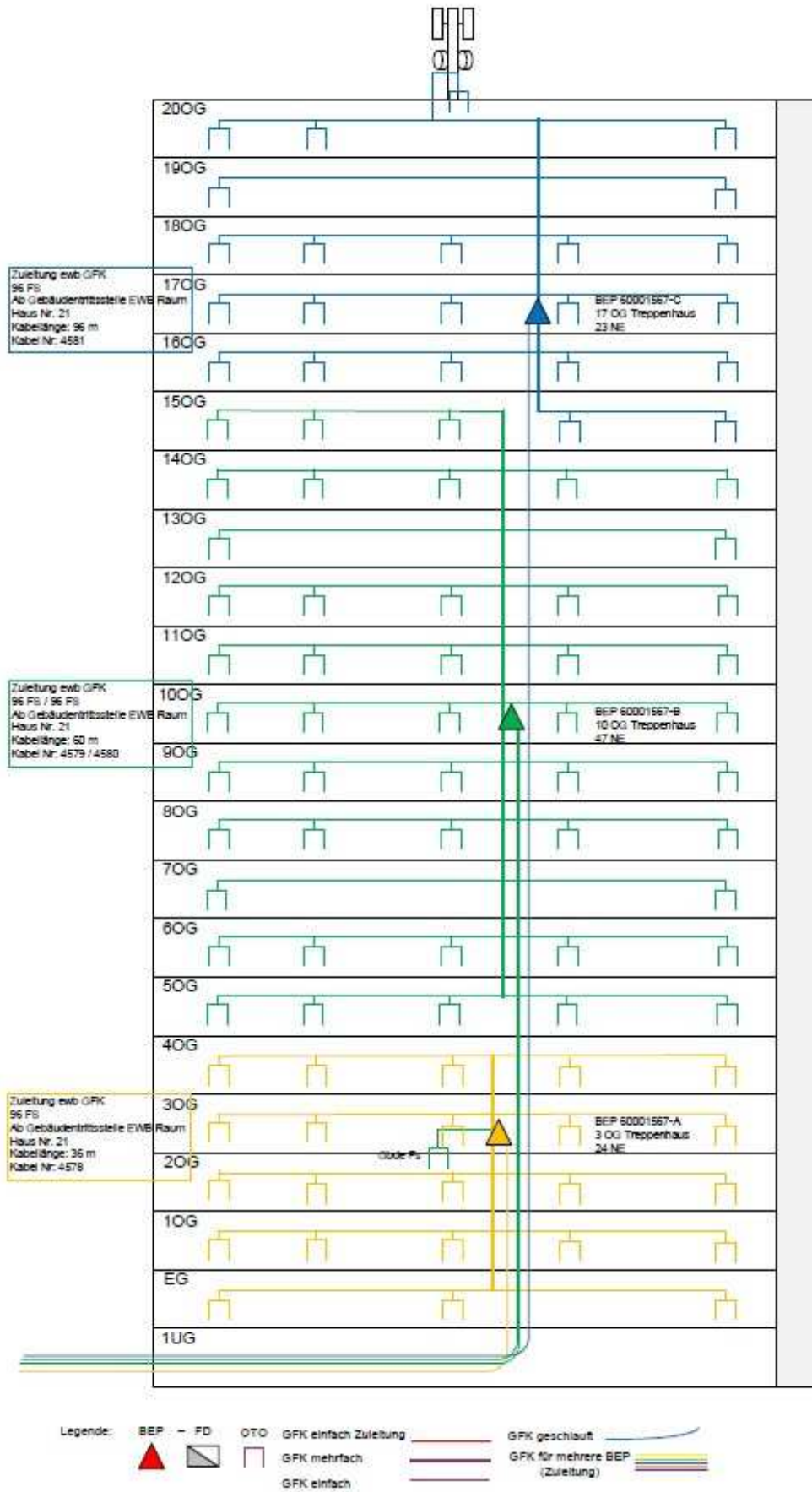


Abbildung 7 Etagen – BEP

3.3.3. Wohnungsbezeichnung und -Nummerierung

Die Wohnungsbezeichnung (Flat-ID) dient zur eindeutigen Identifikation der Wohnung und gibt die Wohnungslage im Gebäude an.

In der Anschlusskizze werden diese Bezeichnungen vermerkt. Die Richtlinien zur Wohnungsnummerierung, resp. Wohnungsbezeichnung, werden durch das Bundesamt für Kommunikation BAKOM vorgegeben (siehe [16.2 G:\07_Projekte\FTTH\Engineering\Handbücher\ewb\Handbuch Projektierung](#)

Externe Regelwerke [S. 119](#)).

Bei Begehungen gelten grundsätzlich die im TeD (Wohnungsmanagement) vorhandenen Mieternamen als Masterdokument. Die Wohnungslagen werden bei der vor-Ort-Begehung mit den Mieterdaten verglichen und dementsprechend die Flat-ID's definiert und im TeD eingetragen. Im TeD nicht vorhandene Wohnungen und OTO-Nummern sind in Absprache mit dem PL-Spleissplan zu generieren.

Die nachfolgenden Angaben stammen aus der der BAKOM-Richtlinie Version 3 vom 05.03.2012. Diese Richtlinie deckt Gebäude mit mehr als drei Wohnungen pro Etage ab.

3.3.3.1. Identifikationscode der Wohnung

In diesem Abschnitt wird die Konvention für die Nummerierung der einzelnen Wohnungen in einem Wohnblock beschrieben.

Um falsche Auslegungen zu vermeiden und die Handhabung in den IT-Tools zu vereinfachen, wurde dieses Konzept durch folgende Massnahmen verbessert:

- Einführung einer führenden Null bei einstelligen Zahlen
- Trennung der Geschossnummer von der Wohnungsnummer durch einen Punkt

Beispiele:

Bezeichnung: 05.03

05: Geschossnummer / 03: Wohnungsnummer

3.3.3.2. Geschossdefinition

Erdgeschoss:

Haupteingang mit Hausnummer oder Haupteingang, wo die Briefkasten und/oder das Klingeltabelleau angebracht sind.

Befindet sich der Haupteingang zwischen zwei Geschossen, gilt folgende Regel:

unteres Geschoss = Untergeschoss

oberes Geschoss = Erdgeschoss

...sofern gleiche Anzahl oder mehr Treppenstufen abwärts als aufwärts.

3.3.3.3. Geschossnummerierung

Anwendung fortlaufende Zahlen mit führender Null bei einstelligen Zahlen, d.h. 00-89:

Erdgeschoss = 00

Untergeschoss: keine negativen Zahlen, sondern absteigende Zählsequenz mit Startwert 99:

Beispiele:

99-90. Beispiel: erstes Untergeschoss = 99, zweites Untergeschoss = 98 usw.

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Schema für die Geschossnummerierung.

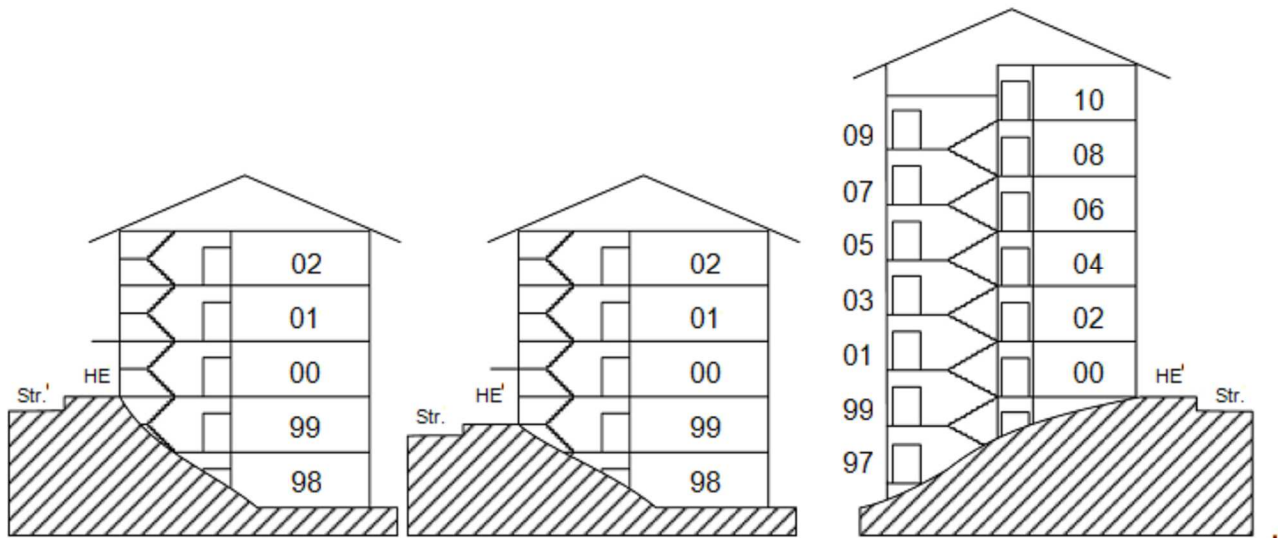


Abbildung 8 Schema für die Geschossummerierung

Legende:
 Str. Strasse
 HE Hauseingang

3.3.3.4. Wohnungsnummerierung

Zweistellige Zahl mit führender Null im einstelligen Bereich: 01 – 99

Die Wohnungen werden vom Haupteingang her gesehen, links beginnend, im Uhrzeigersinn nummeriert.

Im Gegensatz zum ursprünglichen Nummerierungssystem sind Wohnungen im Erdgeschoss ebenfalls mit einer zweistelligen Zahl nummeriert, falls nötig mit führender Null.

Siehe nachfolgende Beispiele.

Beispiel 1

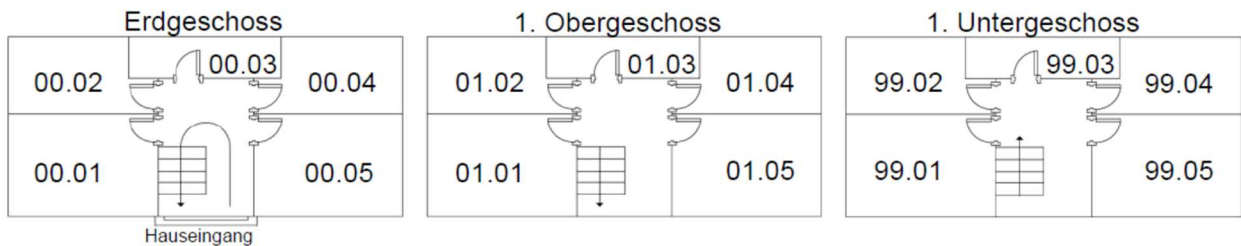


Abbildung 9 Beispiele für Wohnungsnummerierung

Beispiel 2

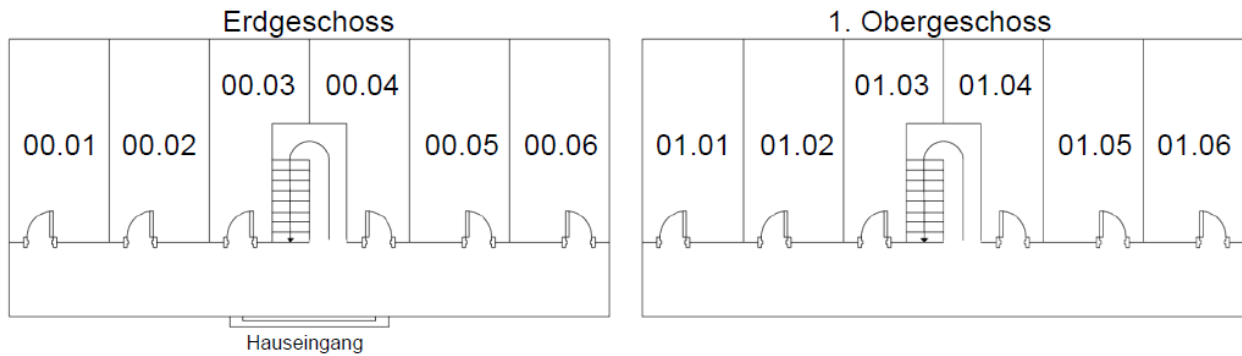


Abbildung 10 Beispiele für Wohnungsnummerierung

In besonderen Situationen ist eine individuelle Nummerierung gemäss einer bestimmten logischen Zahlenabfolge möglich.

3.3.3.5. Sonderfälle

Bei Wohnungen über mehrere Geschosse und mit mehreren Eingängen ist die tiefste Wohnungstür für die Nummerierung massgebend.

Bei Wohnungen auf einem Geschoss und mit mehreren Eingängen ist der Haupteingang der Wohnung für die Nummerierung massgebend.

3.3.3.6. Wohnungsdivision

Nicht betroffene Wohnungen behalten ihre ursprüngliche Nummerierung bei. Neuen oder geteilten Wohnungen werden neue Nummern zugeordnet. Diese werden fortlaufend und aufbauend auf den zuletzt verwendeten Nummern des Stockwerks vergeben.

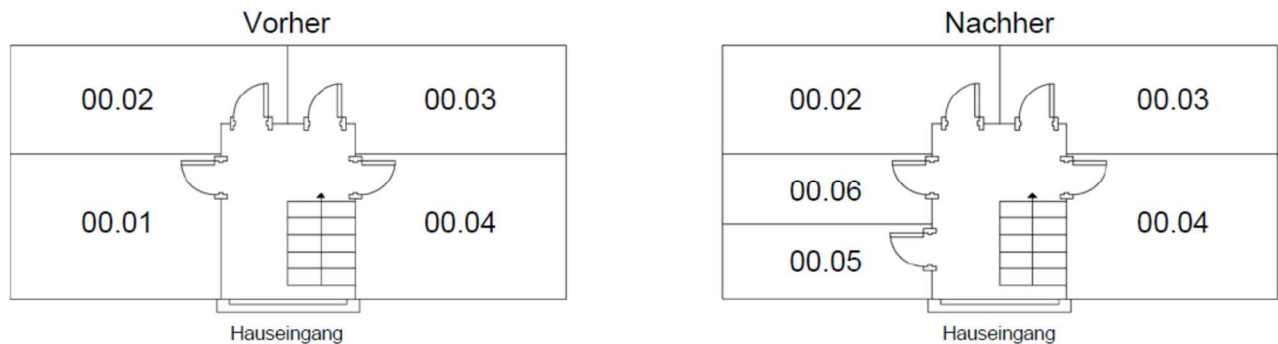


Abbildung 11 Beispiel für Wohnungsdivision

3.3.3.7. Wohnungszusammenlegung

Die höhere Wohnungsnummer fällt weg (siehe untenstehendes Beispiel).

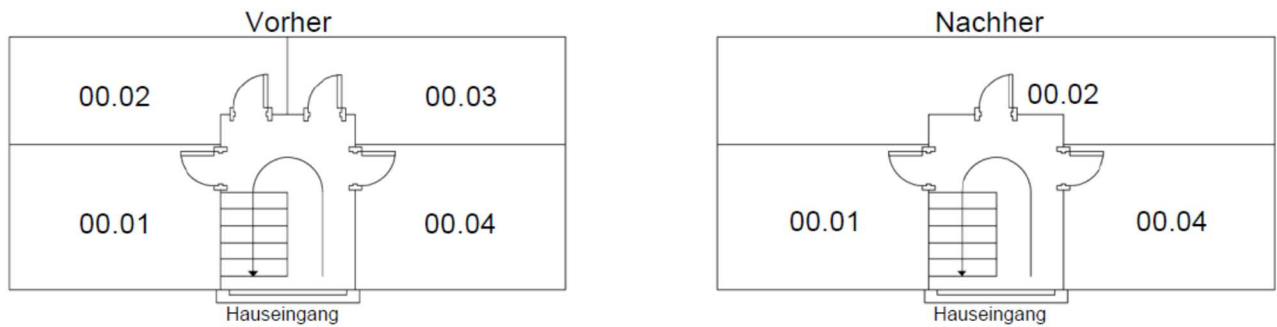


Abbildung 12 Beispiel für Wohnungszusammenlegung

3.3.3.8. Erweiterung des Gebäudes

Bei einer Erweiterung eines bestehenden Gebäudes werden neue Wohnungen gemäss den Regeln dieses Kapitels fortlaufend nummeriert.

3.3.3.9. Stand der Wohnungsidentifikation in der Schweiz

Die Versorgungsbetriebe der Städte und Gemeinden sowie die Elektrizitätswerke haben ihre eigenen standardisierten Systeme für die Wohnungsidentifikation, die sie seit mehreren Jahrzehnten erfolgreich anwenden. Lokale Behörden, Elektrizitäts-, Gas- und Fernheizwerke, Wasserversorgungsbetriebe sowie auch die meisten Liegenschaftseigentümer wenden in der Regel solche Normen an.

Da diese Standards weitreichend angewendet werden, von hoher Qualität sind und über eine lange Zeit erprobt wurden, gewährleisten sie die hohe Effizienz der Wohnungsidentifikation für viele Netzbetreiber (Gemeinden, Stadtwerke) und Elektrizitätswerke. Um die Einführung von FTTH zu erleichtern, kann es für lokale/regionale Versorgungsbetriebe sinnvoll sein, ihre eigenen Standards zu verwenden.

Allerdings empfiehlt sich eine Konvertierungstabelle zwischen lokalen Systemen und standardisierten Bezeichnungen nach BAKOM.

3.4. Beurteilungsgrundsatz Gebäudeerschliessung

Der Installationspartner beurteilt die effizienteste und sinnvollste Installationsvariante grundsätzlich selber, da die Gebäude unterschiedliche Rahmenbedingungen aufweisen. Es dürfen auch Kombinationen aus den Verlegungs-Beispielen entstehen. Die Installationsvariante muss mit der Kontaktperson der Liegenschaft oder dem Eigentümer abgesprochen und im Dokument „Anschlussbericht FTTH Basiserschliessung“ festgehalten und unterzeichnet werden.

3.5. Organisation der Installationen

Ewb gibt einen Start- und Endtermin für die zu installierenden Abschnitte bekannt. Der Installationspartner ist für die Einhaltung der ewb-Termine und die Durchführung der Installationen, Materiallogistik, das Organisieren der Termine und der Kommunikation mit der Kontaktperson der Liegenschaft/Eigentümer und Mietern selbst verantwortlich.

3.6. Erschliessungsarten

Es wird unterschieden zwischen einer Inhouse-Basiserschliessung und einer Inhouse-OTO-Installation.

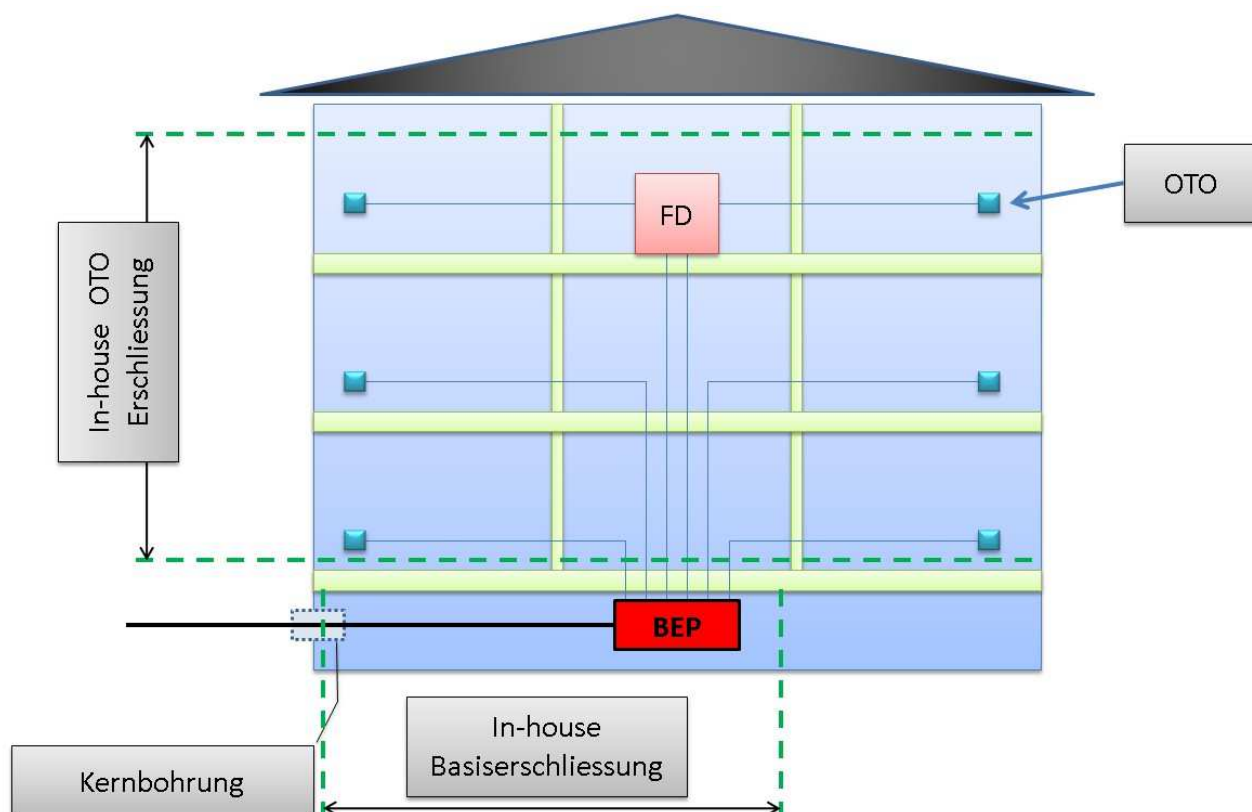


Abbildung 13 Layout Erschliessung Inhouse

3.6.1. Definition: Inhouse Basiserschliessung

Installation im Hause ab Hauseinführung ewb (Kernbohrung) bis zum definierten BEP-Standort inkl. Installation BEP sowie die Anbringung der nötigen Verteilerkasten (FD).

3.6.2. Definition: OTO Erschliessung

Verkabelung der Wohneinheiten vom BEP mit Glasfaser sowie die Anbringung der Steckdosen (OTO).

3.7. Inhouse Basiserschliessung

3.7.1. Hauseinführung

Die Erschliessung der Häuser erfolgt in der Regel mit einem LWL-Kabel (Typ Micro, siehe 9.3 LWL-Kabel S.71), welches durchgängig bis zum BEP führt. Grundsätzlich werden bereits bestehende Installationen, wie z. B. ewb-Trasse und Kabelschutzrohre, für die Kabelverlegung benutzt. Da aber oftmals in Mehrfamilienhäusern keine solchen Installationen vorhanden sind, müssen Kanal- oder Rohrinstallationen (KIR- oder Agrofixrohre) bis zum BEP angebracht werden. Ab Kernbohrung kann das Glasfaserkabel auch in sogenannte „Microrohr-Ground“ (feuerhemmend) eingezogen oder eingeblasen werden. Dies zum Schutz, wenn fremde Kabeltrassen benutzt werden (Einstellhallen oder Kellerkorridore). Achtung, die Anzahl Richtungsänderungen sind begrenzt, da sonst ein problemloses Einblasen nicht gewährleistet werden kann. Es wird empfohlen, bei komplexer Trasseführung in mehreren Teilabschnitten die Kabel einzublasen. Die Microrohre können mit Steckmuffen verbunden werden. Ein Kabelkanal (z.B. 40x90) sorgt dafür, dass bei der Hauseinführung und dem BEP die Radien des Glasfaserkabels eingehalten werden und ein sauberer Abschluss entsteht.

3.7.2. Verlegung Glasfaserkabel

Die Spezifikationen und insbesondere die Biegeradien der Hersteller/ewb sind zwingend einzuhalten. Im Falle von Abweichungen oder Widersprüchen gilt der grössere Radius für die Umsetzung.

1. min. Biegeradius = 15 x Kabeldurchmesser
2. Die Kabel dürfen grundsätzlich überall verlegt werden.
3. Es sollen die gebräuchlichen Elektro-Installationsmaterialien, die für das Verlegen von Glasfaserkabeln im Handel sind, verwendet werden (z. B. Installations-Rohr KIR, Kabelkanal, Microrohre usw.)

Bedingungen:

1. Elektro-Installationsmaterialien müssen gegen äussere Beschädigung sowie äussere Einflüsse geschützt sein, wie z. B. mechanische Einflüsse, Wärme, Säure usw.
2. Spezifische Eigenschaften der Kabel wie Zugkraft, Biegeradius, Torsion, Kabelbiegung müssen eingehalten werden.

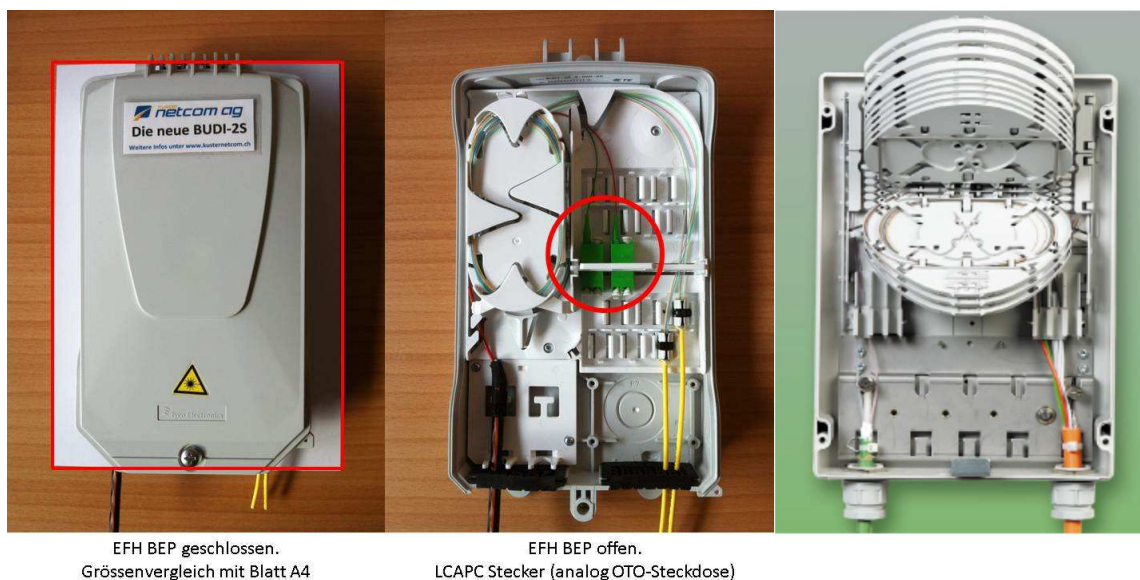


Abbildung 14 EFH BEP

3.7.3. BEP Montage

Der BEP wird von der Installationsunternehmung installiert.

Installationsanweisung für BEP:

- Der BEP muss jederzeit gut zugänglich und grundsätzlich in einem öffentlich zugänglichen Raum oder wenn genügend Platz vorhanden ist, in der ewb-Messeinrichtung installiert werden. Er muss möglichst geschützt platziert werden (Feuchtigkeit, Staub, mechanische Belastung, Vandalismus)
- Der BEP ist so zu dimensionieren, dass alle Fasern des ankommenden Kabels gespleisst werden können.

Empfehlung Montageposition:

- Mitte BEP 150cm ab Fertigboden

3.7.3.1. BEP im Einfamilienhaus Typ Budi 2S

Die Installation in einem EFH weicht aufgrund unterschiedlicher Voraussetzungen gegenüber der Erschliessung von Wohnungen im Mehrfamilienhaus in vielen Fällen von der Standard-OTO-Erschliessung im Wohnzimmer ab. Gründe dafür sind:

- Höherer Freiheitsgrad bezüglich OTO-Standort
- Bestehende oder geplante Gebäudeverkabelungen (UGV, LAN etc.)
- Wireless-Erschliessung der Räume im Gebäude
- Bestehende oder geplante Vernetzung mehrerer Räumlichkeiten
- Grösserer Bedarf an vernetzten/erschlossenen Räumen im Gebäude ggü. Mietwohnungen

Im EFH-BEP können auf Wunsch des Eigentümers die Fasern (Fs 1-4) je auf ein Pigtail LC/APC (z.B. F3000 APC Diamond) gespleisst werden und ersetzt so die OTO-Installation. Der verwendete Stecker (LC/APC) und das Mittelstück sind typengleich zur herkömmlichen OTO-Steckdose. Die Kupplung stellt den Übergabepunkt (SAP) für den Service-Provider dar. Ab diesem Übergabepunkt kann die Inhouse-Verkabelung durch den Endkunden frei gewählt und ausgeführt werden.

Muss wegen Abschlaufung der Kabel in Einfamilienhausreihen der erste BEP grösser dimensioniert werden, können zurzeit keine Pigtail im BEP platziert werden.

3.7.3.2. Floor Distribution FD / Etagen-BEP

Ein FD wird dann installiert, wenn die Inhousekabel, welche in die einzelnen Wohneinheiten führen, zu lang sind. Es ist anzustreben, Drop-Kabel (Microkabel max. 96 FS) direkt auf die Etagen zu verkabeln. Bei grossen Mehrfamilienhäusern können so mehrere BEP optimal platziert werden. Die Entscheidung liegt jedoch bei der Installationsunternehmung. Die Montage und die korrekte Aufschaltung der Kabel am FD sind in der Verantwortung der Installationsunternehmung. Es werden nur FD mit integriertem Einzelfasermanagement zugelassen.

3.7.3.3. Einführung der Glasfasern in die Spleisskassetten

Es muss immer eine genügende Überlänge Glasfasern von ca. 1.5 m in der Spleisskassette vorhanden sein (min. 3 / max. 6 Umrundungen). Beim Anbringen des Spleisssschutzes muss darauf geachtet werden, dass sich auch ein Teil des Mantels (Coating) der Glasfaser im Spleisschutz befindet. Der Spleisschutz muss fest in der Spleisskassette haften, auch wenn er mehrmals zur Kontrolle entfernt und wieder eingesetzt wurde. Die Glasfaser muss sauber in die Spleisskassette eingelegt sein. Der minimale Biegeradius der Glasfasern in den Spleisskassetten muss immer eingehalten werden (in der Regel ca. 3,2 bis 4cm für Inhouse Kabel).

Die Spleissanordnung, resp. die gespleisst Fasern sind der Reihenfolge nach - gemäß der Fasernummerierung bzw. Farbcode Swisscom - in die Spleisskämme einzulegen.

Die Mikrokel pro OTO müssen zwingend auf einer Viererkassette abgelegt werden.

Die Kassetten werden von unten nach oben aufgeschaltet. Die erste Kassette beinhaltet die Gebäudefasern. Ab der zweiten Kassette werden die Wohnungen aufsteigend beschaltet. Auf der letzten Kassette sind die Reserveadern abgelegt.

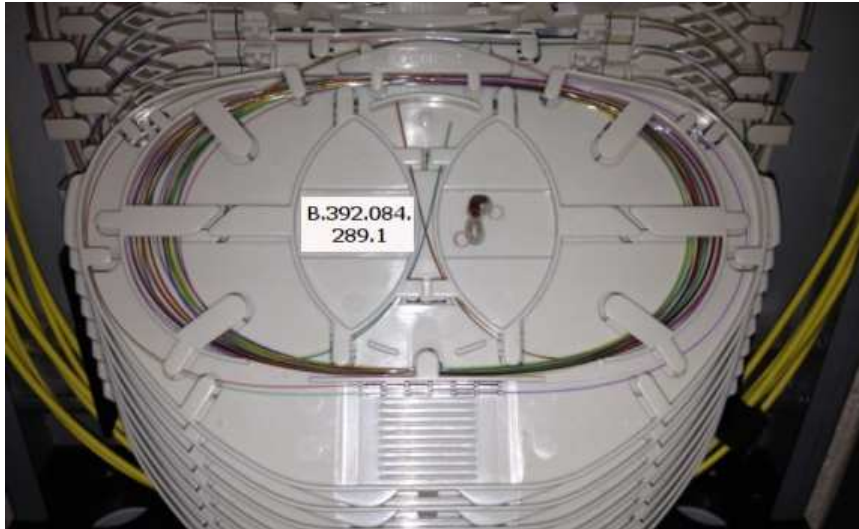


Abbildung 15 Kassettenbeschriftung

Kabel Typ	Faser Farbe
4-faser Kabel:	
Faser No.1	rot
Faser No.2	grün
Faser No.3	gelb
Faser No.4	blau

Abbildung 16 Farbcode

3.7.4. Abschlaufung (Loop)

Je nach Situation der Liegenschaften kann ewb eine Abschlaufvariante des Drop cabling (Basisschliessung) vorsehen.

Gründe für die Abschlaufung des LWL Kabels: Knappe Platzverhältnisse (technische Reserve) in der Verrohrung der Hauszuführung oder im vorgelagerten Netz etc.

Installationsanweisung:

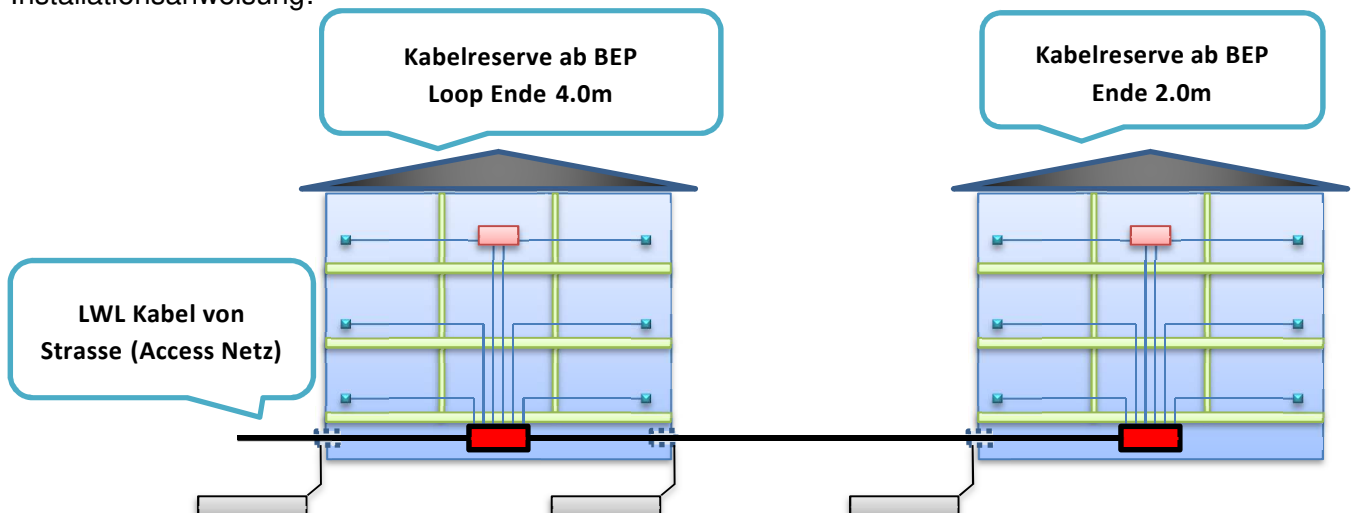


Abbildung 17 Abschlaufung

3.8. OTO Installationstechnik

3.8.1. Verlegungsvarianten

Ab dem BEP gibt es diverse Installationsmöglichkeiten, um in die verschiedenen Stockwerke zu gelangen. Es können folgende Installationswege genutzt werden:

- T+T Installation (ab 1. Schlaufdose nach AVK Swisscom)
- 230V Installation
- Sonnerie-Installation
- TV Installation (Achtung ev. Cablecom eigene Trassen)

Die aufgeführten Varianten sind nicht abschliessend und können auch miteinander kombiniert werden.

Bedingungen:

- Elektro-Installationsmaterialien müssen gegen Beschädigung geschützt sein, wie z. B. mechanische oder thermische Einflüsse, Belastung durch Säure usw.
- Spezifische Eigenschaften der Kabel wie Zugkraft, Biegeradius, Torsion, Kabelbiegung müssen eingehalten werden.
- OTO muss im Wohnzimmer neben einer 230 V Steckdose und in der Nähe der TV Steckdose installiert werden.
- Ab BEP wird grundsätzlich ein Kabel mit 1.8 - 3 mm Durchmesser mit 4 Fasern pro Wohnung verwendet (siehe Kapitel 9.1 Kabel, Muffen, BEP, OTO S. 68)

3.8.2. Erschliessung über bestehende Telefoninfrastruktur

Die Verwendung von Swisscom-Installationen vor dem AVK ist keinesfalls möglich. Die bestehenden Telefoninstallationen (Steigleitungen) können aber, wenn genügend Platz vorhanden ist, nach dem Swisscom-AVK ab der ersten Schlaufdose verwendet werden. Die T+T Steckdose wird demontiert und anstelle der T+T Steckdose wird neu der OTO installiert, das T+T Kupferkabel wird anschliessend an der eingebauten RJ-45 Dose am OTO angeschlossen. Wenn die bestehende Telefonanschlussschnur über keinen RJ-45 Anschluss verfügt, liegt es in der Verantwortung der Installationsunternehmung, die nötigen Anpassungsarbeiten vorzunehmen.

3.8.3. Erschliessung über bestehende Starkstrominfrastruktur

In diesem Fall gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder wird die direkte Wohnungszuleitung ab Elektrohauptverteilung verwendet oder die Glasfasern werden über die Allgemeinleitung für die Treppenhausbeleuchtung eingezogen. Nach dem Elektrounterverteiler in der Wohnung kann ein beliebiger Weg zum vorgegebenen Standort gewählt werden.

3.8.4. Erschliessung über bestehende Sonnerieinfrastruktur

Je nach Alter der Liegenschaft ist die Sonnerie unterschiedlich verkabelt bzw. sind die Rohre anders verlegt. Entweder können die Glasfasern über der Sonnerietaster der sich in der Wohnung befindenden Gegensprechanlage oder - bei älteren Liegenschaften - über den Gong verlegt werden. Nach dem Wohnungseintritt kann auch hier wieder eine beliebig vorhandene Installation oder Infrastruktur verwendet werden.

3.8.5. Erschliessung über TV Infrastruktur

Achtung: Cablecom hat in der Stadt Bern zum Teil eigene Inhouse-Kabeltrassen. Diese dürfen nicht benutzt werden.

Gehören die Trassen dem Hausbesitzer, können diese verwendet werden. Das Kabel wird durch die TV-Leitungen verlegt. Der OTO muss in der Nähe der TV-Steckdose installiert werden.

3.8.6. Neu Installation

Für Neu-Installationen sind die geltenden Installationsnormen NIN einzuhalten.

3.8.7. Inhouse-Kabel

Mit diesem Kabel werden die OTO's an den FD oder direkt am BEP der Basiserschliessung angeschlossen.

Installationsanweisung:

- Spezifische Eigenschaften des Kabels, wie Zugkraft und Biegeradius, müssen aus der Produkte-Spezifikation des Herstellers entnommen werden.

- Kabeltyp, siehe dazu auch Kapitel [9.3 LWL-Kabel S. 71](#):
Optofil Innenkabel G.657 A, Ø 2.2mm LSOH / Farbe Gelb 1x4

3.9. OTO / SAP Varianten und Montage

3.9.1. Einfamilienhäuser

In Einfamilienhäuser ist der OTO je nach Kundenwunsch zu platzieren. Aufwände, über die normale OTO-Pauschale und aktuell mit ewb definiertem Kostendach hinaus, sind mit dem Kunden abzusprechen und direkt zu verrechnen.

Variante OTO im BEP:

Im EFH-BEP können auf Wunsch des Eigentümers die Fasern (Fs 1-4) je auf ein Pigtail LC APC (z.B. F3000 APC Diamond) gespleisst werden und ersetzen so die OTO-Installation. In dieser Variante bildet der BEP den Service Access Point (SAP). [Siehe 3.7.3.1 BEP im Einfamilienhaus Typ Budi 2S S. 25](#)

Ein CPE kann direkt beim BEP installiert werden. Die Verteilung der Services im Haus kann beispielsweise über eine CAT5 Verkabelung oder Wireless LAN sichergestellt werden.

ODC – Optical Direct Connect

Alternativ zur CPE-Installation in BEP-Reichweite wird ein Patchkabel (optisch) vom BEP zum Service-Provider CPE installiert.

Anmerkung:

Die Kosten für Zusatz-Installationen vom SAP (BEP) bis zu den Service-Provider Settop-Boxen oder Endgeräten gehen immer zulasten des Eigentümers. Die Beauftragung und Abrechnung erfolgt direkt zwischen dem Eigentümer und der Inhouse-Installationsfirma.

Montagehinweis OTO:

Unterkant OTO muss mindestens ein freier Abstand von 5 cm vorhanden sein, damit genügend Platz für den LC-Stecker vorhanden ist.

3.9.2. Wohnungen in Mehrfamilienhäuser

Der OTO muss im Wohnzimmer neben einer 230V-Steckdose und in der Nähe der TV-Steckdose installiert werden. Aufputz-Installationen müssen durch den Eigentümer der Liegenschaft grundsätzlich akzeptiert und bewilligt werden. Falls in der Wohnung AP-Installationen notwendig sind, können Aufwände in Regie bis zum von ewb definierten Kostendach in Rechnung gestellt werden - darüber hinaus nur nach Rücksprache mit ewb und der Verwaltung oder dem Eigentümer.

Die AP-Installation in Mietwohnungen muss ästhetisch vertretbar und dauerhaft sein, damit diese auch vom Vermieter akzeptiert werden kann. Der Mieter muss darauf hingewiesen werden, dass die Installation bei einem allfälligen Mieterwechsel bestehen bleiben muss.

3.9.3. Gewerberäume in Liegenschaften mit Wohnungen

In Gewerberäumen ist der OTO je nach Kundenwunsch zu platzieren. Aufwände, über die normale OTO-Pauschale und aktuell mit ewb definiertem Kostendach hinaus, sind mit dem Kunden abzusprechen und direkt zu verrechnen.

Grundsätzlich werden OTO-Installationen in Gewerberäumen gleich behandelt wie Wohnungsinstallationen (typischerweise Horizontalerschliessungen).

3.9.4. Geschäftsliegenschaften

Installations-Varianten:

BEP, OTO oder Panel (Kabelendverschluss KEV). Typischerweise werden 19“ Panels in 19“ Racks von Rechenräumen eingesetzt.



Abbildung 18 Kabelendverschluss KEV

Muss ein Kabel auf mehrere Panels aufgeteilt werden, wird eine Aufteiler-Box verwendet, um die Bündeladern im Flexrohr auf das entsprechende Panel zu verteilen.



Abbildung 19 Aufteiler-Box

Der Paneleinschub wird üblicherweise erst bei einer OTO-Bestellung bestückt.

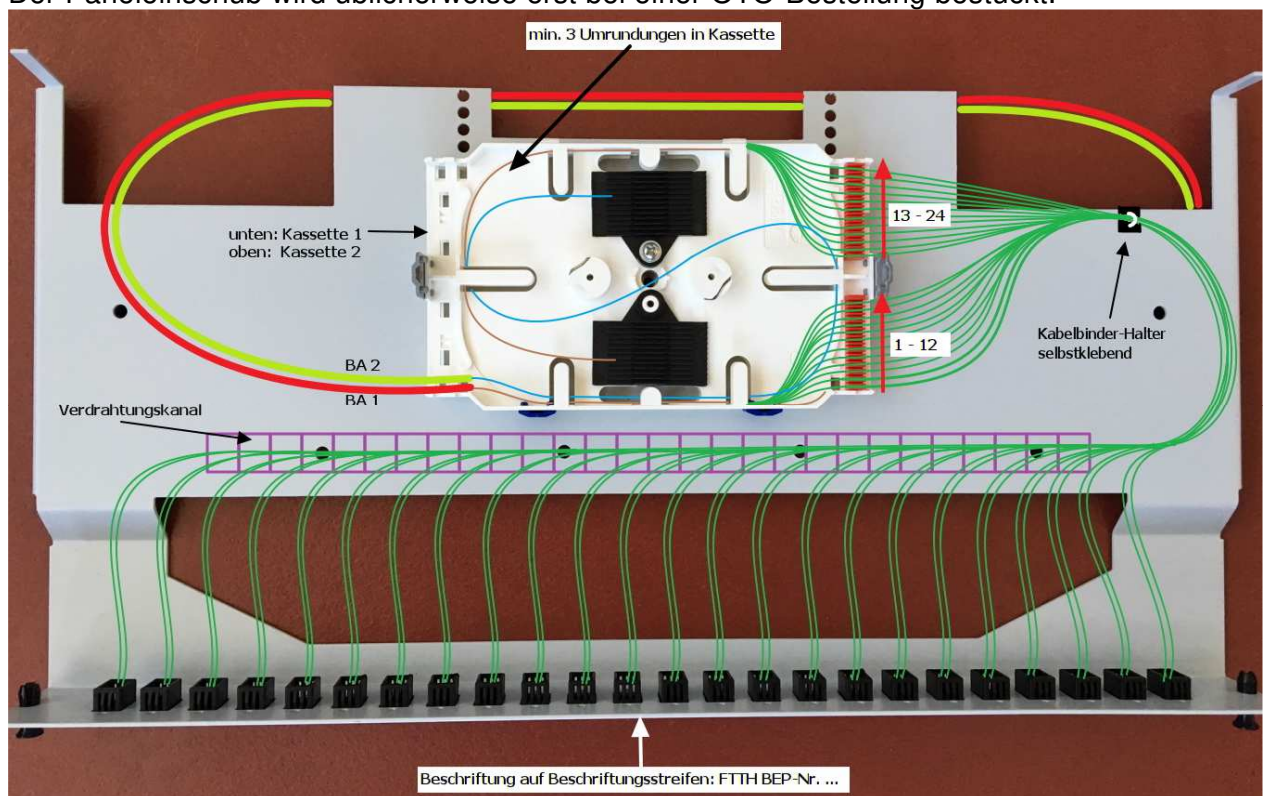


Abbildung 20 Paneleinschub

3.9.5. Anschlüsse für Sondernutzung / Smartmetering

Betrifft Antennenstandorte (GSM, W-LAN, etc.), Anzeigesysteme, etc. Es sind verschiedene Anschlussvarianten möglich: BEP / OTO / Panel (Kabelendverschluss KEV). Die Definition der Anschlussvariante erfolgt projektspezifisch, jeweils abhängig von den Anforderungen bezüglich Witterung, mechanischer Schutz etc. Die Fasern werden immer durch ewb zugewiesen (Spleissplan).

In Racks werden typischerweise 19" Panels eingesetzt.

Smart-Erschliessungen (Metering etc.):

Die Anschlussvarianten sind projektspezifisch und werden von ewb festgelegt. In der Regel erfolgt eine Anbindung ab BEP bis zum Zählertableau.

Für Smartmetering Anwendungen wird eine Gebäudefaser eingesetzt.

3.10. Inbetriebnahme Messung

Die Inhouse-Verkabelung muss beim OTO mit einer Pegelmessung abgeschlossen werden. Falls kein Signal vorhanden (noch keine Patchung im CO), muss eine OTDR-Messung mit einer Wellenlänge von 1550nm durchgeführt werden. Bei Neubauten Vollerschliessungen wird mit Nachlauf-faser im CO gemessen, dies muss auch so im Messprotokoll vermerkt werden.

Die Messresultate sind im Qualitäts-/Abschlussbericht zu erfassen. Der Qualitäts-/Abschlussbericht ist als PDF durch den Installateur im TeD zu erfassen.

Erlaubte Messwerte am OTO (Pegelmessung)

Die optische Pegelmessung ist erfolgreich, wenn die gemessenen Werte im folgenden Bereich sind: 1490/1550nm -6 dBm -18 dBm.

Erlaubte Messwerte pro Spleiss (OTDR)

Der Dämpfungsgrenzwert vom OTO zum BEP darf nicht über 1,4dB liegen. Um dies erfolgreich zu ermitteln, sind die OTDR-Cursor vor dem OTO und nach dem BEP zu positionieren. Im Allgemeinen gelten die Werte nach folgendem Dämpfungsbudget:

Spleiss max. 0.15 dB

Spleiss im OTO max. 0.25 dB

Steckverbinder max. 0.50 dB

Reflexion min. 60 dB

3.11. Inhouse OTO-Erschliessung durch nicht akkreditierte Installateure

3.11.1. Grundlage

Die FTTH Basiserschliessung bis zum BEP erfolgt immer durch ewb. Der BEP ist im Eigentum von ewb und endet mit Ablage der Drop Fasern auf den entsprechenden Spleisskassetten.

Gemäss Kapitel 3.6.1 Definition: Inhouse Basiserschliessung S. 23 und Kapitel 3.7 Inhouse Basiserschliessung S. 23.

Dem Elektro-Installateur des Kunden (Eigentümer/Bauherr) sind die Werknormen LWL Telecom von ewb bekannt. Dieser bestätigt, die Werknormen LWL Telecom von ewb erhalten, gelesen und verstanden zu haben.

Der Elektro-Installateur des Kunden bestätigt gegenüber ewb, für Glasfaserarbeiten spezialisiert und fachkundig zu sein und verpflichtet sich nach den Werknormen LWL Telecom von ewb zu installieren.

3.11.2. Inhouse OTO Erschliessung / Organisation der Gebäudeaufnahme

Diese ist gemäss Kapitel 3.1 Organisation der Gebäudeaufnahme S. 12 auszuführen.

3.11.3. Anschlussbericht, Wohnungsmanagement und Muffenrechner

Der Anschlussbericht ist gemäss Kapitel 3.2 Anschlussbericht Basiserschliessung (AB) S. 13 und Kapitel 3.3 Anschluss-Skizze S. 13 durch den Installationspartner ewb zu erstellen und muss in die Datenbank TeD korrekt und vollständig ausgefüllt abgegeben werden.

Kapitel 15.2 TeD (Telecom Datawarehouse) S. 110, zentrale Datenbank für die Realisierung, Unterhalt und Wartung des FTTH Netzes.

Das Wohnungsmanagement in der Datenbank TeD sowie das Ausfüllen des Muffenrechners wird durch ewb ausgeführt.

Abbildung 21 Wohnungsmanagement

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
MZ	501.1.1			Typ	CCM Spleissmuffe Pro (720)	Spleisse	720							berechneter Wert	
Standort	LWL Schacht, 182.5 x 80				2603020 / 1201242									PL Projektierung	
Adresse	Schermenweg 123													PL in house	
Plannummer	3613-01													Ausführung Netzbau	
Anzahl NE/Gebäude	79	20													
Total Fasern	132														
Eingang03	Kaltlichtung rund 8 (0-6mm) 8														
	Kabelnummer	NE	FS	Aktiv	tech	Reserve	Länge IC	HE	Länge in hour	Inst ab	Länge Total	K 34 Nr	Farbe MR	eff. Länge	Strasse Nr
	2	12			6	6					0				Schermenweg 107
	8733	2	12		6	6	80	12			92				Schermenweg 107a
	8731	4	24		10	14	45	15			60				Schermenweg 105, 105a
					0	0					0				
					0	0					0				
					0	0					0				
					0	0					0				
					0	0					0				
Eingang04	Kaltlichtung rund 6 (6-8mm) 6														
	Kabelnummer	NE	FS	Aktiv	tech	Reserve	Länge IC	HE	Länge in hour	Inst ab	Länge Total	K 34 Nr	Farbe MR	eff. Länge	Strasse Nr
	8729	10	48		22	26	35	20			55				Schermenweg 101, 101a, 101b, 101c, 101d
	8730	10	48		22	26	20	15			35				Schermenweg 103, 103a, 103b, 103c, 103d
	8734	9	48		20	28	50	20			70				Schermenweg 109
	8735	9	48		20	28	65	15			80				Schermenweg 111
	8736	9	48		20	28	95	15			110				Schermenweg 113
	8737	8	48		18	30	105	10			115				Schermenweg 115
					0	0					0				
					0	0					0				
					0	0					0				
					0	0					0				
					0	0					0				
Eingang05	Kaltlichtung rund 6 (6-8mm) 6														
	Kabelnummer	NE	FS	Aktiv	tech	Reserve	Länge IC	HE	Länge in hour	Inst ab	Länge Total	K 34 Nr	Farbe MR	eff. Länge	Strasse Nr
	8738	8	48		18	30	35	10			45				Schermenweg 121
	8739	8	48		18	30	25	10			35				Schermenweg 123
					0	0					0				
					0	0					0				
					0	0					0				
					0	0					0				
					0	0					0				
Eingang06	Kaltlichtung rund 6 (6-8mm) 6														
	Kabelnummer	NE	FS	Aktiv	tech	Reserve	Länge IC	HE	Länge in hour	Inst ab	Länge Total	K 34 Nr	Farbe MR	eff. Länge	Strasse Nr
					0	0					0				
					0	0					0				
					0	0					0				
					0	0					0				
					0	0					0				
					0	0					0				

Abbildung 22 Muffenrechner

Entstehen ewb zusätzliche Aufwände für die vollständige Lieferung oder korrekte Erstellung der Dokumente, werden diese Aufwände dem Kunden (Eigentümer/Bauherr) in Rechnung gestellt.

3.11.4. Beurteilungsgrundsatz Gebäudeerschliessung

Es gelten hierfür die Vorgaben gemäss Kapitel 3.4 Beurteilungsgrundsatz Gebäudeerschliessung S. 22.

3.11.5. Organisation der Installationen

Diese ist in Kapitel 3.5 Organisation der Installationen S. 22 definiert.

3.11.6. OTO Installationstechnik

Die Vorgaben gemäss Kapitel 3.8 OTO Installationstechnik S. 27 sind strikt einzuhalten.

3.11.7. OTO Montage

Die Vorgaben gemäss Kapitel 3.9 OTO / SAP Varianten und Montage S. 28 sind strikt einzuhalten.

3.11.8. OTO Inbetriebnahme Messung

Diese ist gemäss Kapitel 3.10 Inbetriebnahme Messung S. 31 auszuführen.

Entstehen ewb zusätzliche Aufwände für die korrekte Erstellung der Messprotokolle, werden diese Aufwände dem Kunden (Eigentümer/Bauherr) in Rechnung gestellt.

3.11.9. Beschriftungskonzept für OTO-Dosen

Dieses ist gemäss Kapitel 10 Beschriftungskonzept (Passiv Naming) S. 72 auszuführen.

Für die Beschriftungen des BEP und der Nummerierung der Spleiss Kassetten im BEP ist ewb zuständig. Für die Beschriftung der Kassetten im BEP mit der OTO-ID und die Beschriftung der OTO-Dosen ist der Elektroinstallateur des Kunden zuständig.

3.11.10. Qualitätssicherung FTTH

Die Qualitätssicherung ist gemäss Kapitel 13 Qualitätssicherung FTTH S. 108 auszuführen und zwingend einzuhalten.

Die Einhaltung der Werknormen LWL Telecom und die von ewb geforderte Qualität werden durch ewb stetig überwacht.

Entstehen ewb zusätzliche Aufwendungen für die Kontrolle / Überprüfung der geforderten Qualität, werden diese zusätzlichen Aufwendungen dem Kunden (Eigentümer/Bauherr) in Rechnung gestellt.

3.11.11. Zuständigkeiten / auszuführende Arbeiten

Energie Wasser Bern:

- Projektleitung
- Lieferung der auszufüllenden Dokumente
- Erstellen Wohnungsmanagement im TeD
- Ausfüllen des Muffenrechners
- Erstellen Spleissplan
- Einzug Drop Kabel
- Muffenspleissung

- Qualitätsüberwachung / Qualitätsprüfung
- Qualitätsabnahme des gesamten Werks **Installations-Partner ewb:**
- **Gebäudeaufnahme, erstellen Anschlussbericht und hochladen in TeD**
- Basiserschliessung Hauseintritt bis zum BEP
- Ablage der Dropfasern auf den Spleisskassetten
- **Beschriftung BEP und Nummerierung der Spleisskassetten im BEP**
- Rotlichtprüfung
- Qualitäts- Abschlussbericht
- Qualitätsabnahme mit ewb (BEP connected)

Elektroinstallateur des Kunden:

- Gebäudeaufnahme, erstellen Anschlussbericht und versenden an ewb
- Prüfung des Glasfaserkabels vom BEP bis zum OTO-Standort in der Wohnung
- Einzug und Montage der OTO-Dosen in den Wohnungen inkl. Beschriftung OTO-Dosen
- **Spleissen der OTO-Dose auf dem BEP, Kassetten im BEP mit der OTO-ID beschriften**
- OTDR-Messungen der gebauten OTO-Dosen inkl. Lieferung der Messungen an ewb

3.11.12. Gewährleistung durch den Elektro-Installateur des Kunden

ewb übernimmt für Arbeiten betreffend Inhouse OTO-Erschliessung (Steigzonen-Erschliessung / glasfaserbasierte Gebäudeverkabelung/Spleissung im BEP) (Werk), welche durch einen Elektro-Installateur des Eigentümers ausgeführt worden sind, keinerlei Gewähr (Garantien).

Der Elektro-Installateur hat dem Kunden (Eigentümer/Bauherr) für die ausgeführten Arbeiten betreffend Inhouse OTO-Erschliessung vom Zeitpunkt der Abnahme der Arbeiten (Abnahme des Werkes), gerechnet für die Dauer von mindestens 5 Jahren, die üblichen Garantien zu gewähren (insbesondere die Garantie der Funktion und des einwandfreien Betriebs des Werkes).

4. Drop Erschliessung (FTTH)

4.1. Allgemeines

4.1.1. Sicherheit

Alle Mitarbeiter, die im Auftrag von ewb in deren Anlagen arbeiten, müssen zwingend vorgängig eine ewb-Sicherheitsschulung besuchen und sich diesbezüglich zertifizieren lassen.

Der Zutritt zu Anlagen der ewb wird immer durch eine verantwortliche Person des Bereiches Netze geregelt. Die Sicherheitsbestimmungen sind vollumfänglich und ohne Ausnahmen einzuhalten.

4.1.2. Allgemeine Bestimmungen

Die Spleissarbeiten und Muffenmontagen sind gemäß den letzten gültigen Fachvorschriften, Herstellerangaben und beige-packten Montageanleitungen auszuführen.

Treten bei den Installations-Prozessen Unklarheiten auf, ist mit dem projektverantwortlichen Auftraggeber Kontakt aufzunehmen.

Bei Trennung von Kabelschutzrohren besteht die Möglichkeit der Verletzung von LWL-Kabeln. Infolgedessen darf das Rohr nur mit den von ewb zugelassenen Rohrschneidern getrennt werden. Säge, Messer, etc. sind nur zum Anschnitt eines Rohres zulässig. Der Anschnitt dient ausschliesslich dem minimalen Öffnen eines Rohres, um den Rohrschneider ansetzen zu können. Kabelbeschädigungen beim Transport/Lagerung/Verlegung sind dem ewb-Projektleiter sofort zu melden.

4.1.3. Temperaturen für Arbeiten am Glasfasernetz

Bei Umgebungstemperaturen von -10 Grad Celsius und tiefer dürfen keine Arbeiten ausgeführt werden. Dies gilt für alle Arbeiten am Glasfasernetz der ewb. Bei zu tiefen Umgebungstemperaturen sind geeignete Massnahmen zu ergreifen. (z. B.: geheiztes Zelt, Fahrzeug). Im Zweifels-falle gelten die technischen Vorschriften der Lieferanten.

- LWL Kabel einziehen bis -10°C möglich
- LWL Kabel einblasen bis -5°C möglich

4.1.4. Installationen in Trafostationen und Unterwerken

Die Installation in Trafostationen und Unterwerken wird durch einen Projektleiter von ewb festgelegt. Dieser erstellt die Pläne und Skizzen, die dann bei der Umsetzung zur Anwendung kommen. Diese Vorgaben sind aus Sicherheitsgründen zwingend einzuhalten.

4.2. Systemarchitektur FTTH

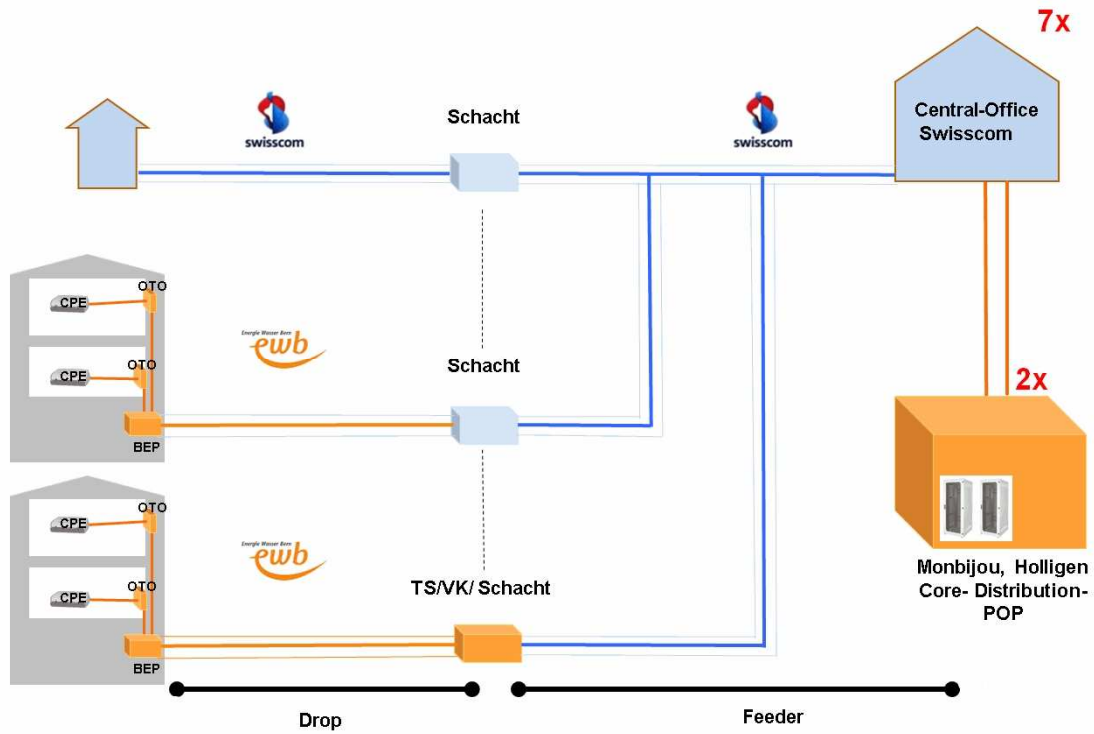


Abbildung 23 Systemarchitektur FTTH

Legende der Zuständigkeiten

Blau = Swisscom

Orange = ewb

4.2.1. Erschliessungsvarianten im Drop

Die nachfolgende Skizze zeigt schematisch die unterschiedlichen Erschliessungsvarianten der Gebäude im Drop, abhängig von der gegebenen Netztopologie.

Übersicht Bauvarianten

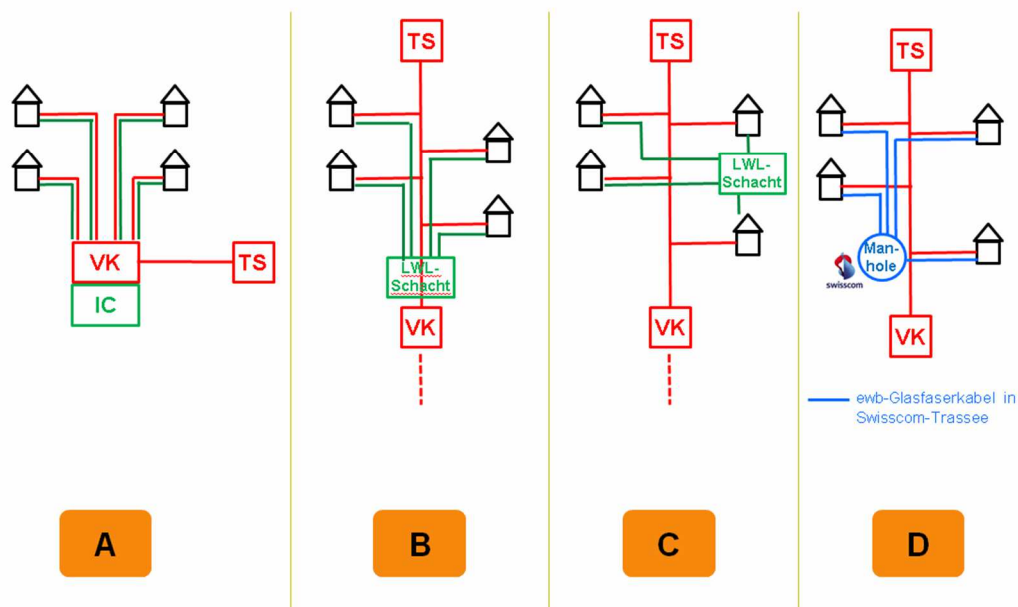


Abbildung 24 Übersicht Bauvarianten

- A** Neues oder saniertes E-Trassee vorbereitet für FTTH. Während der Sanierung wurde bereits eine FTTH-Verrohrung mitverlegt (Mikrorohr Ground oder MR im PE-Kabelschutzrohr). Der Einzug der LWL-Kabel erfordert in der Regel keine/minimale Tiefbauarbeiten.
- B** Bestehendes, durchgängiges E-Trassee (Trassee mit Kanälen und Reserven). Verlegung der FTTH-Verrohrung ins bestehende Trassee. Zusätzlich werden LWL-Schächte verbaut sofern kein Platz in den bestehenden VK's oder Rutschmannschächten besteht.
- C** Übergelagertes FTTH-Trassee. Bau einer „eigenen“, neuen FTTH-Trassee. Nur in Ausnahmefällen zu verwenden – kostenintensiv, Koordination mit E-Trassee, Koordination mit TAB (Zeitaufwand).
- D** Bau FTTH im Swisscomtrassee (Swisscom Duct). Projektierung durch ewb, Realisierung in der Regel durch einen von Swisscom akkreditierten GU-Partner von ewb.

Der grösste Teil der Erschliessung wird nach der Variante B erfolgen oder aus einer Kombination der unterschiedlichen Varianten B-D bestehen. Variante A entsteht durch E-Sanierungen oder in Neubaugebieten.

4.3. Anschlussarten von Gebäuden

Die Variante wird jeweils vom Projektleiter Projektierung festgelegt.

4.3.1. Telecomanschluss mit neuem Elektroanschluss

Kommt bei Neubauten und E-Sanierungen zur Anwendung.

4.3.1.1. Variante 1 – Muffennetz mit PE für Strom und LWL

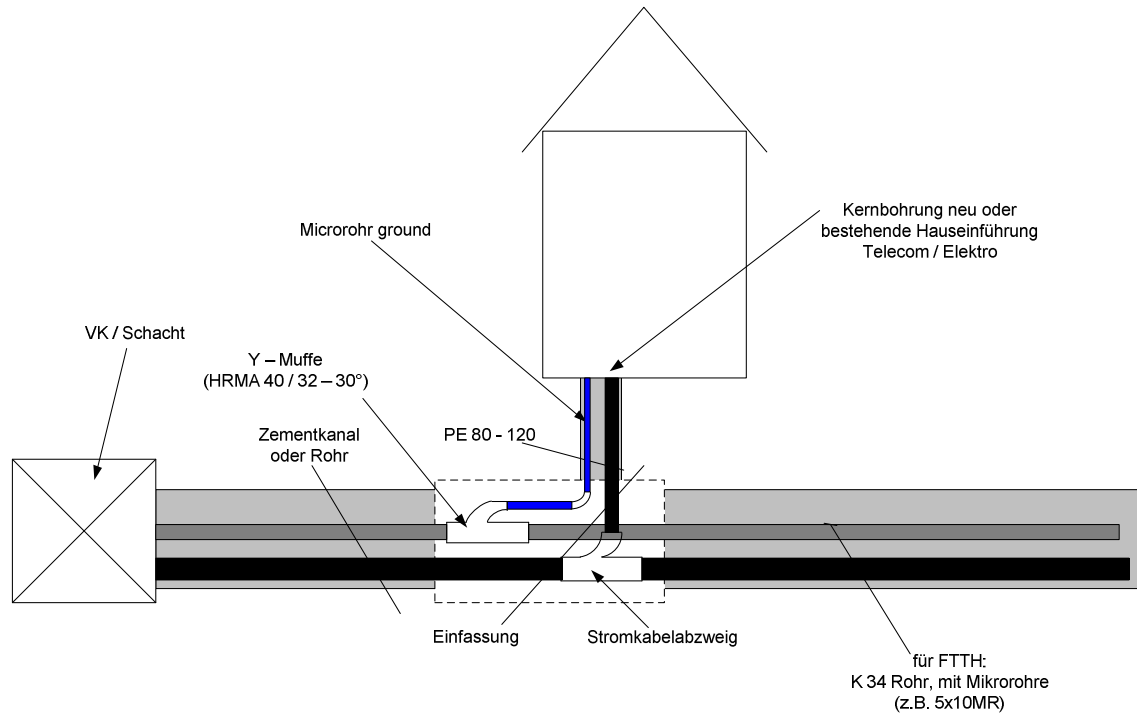


Abbildung 25 Telecomanschluss Variante 1

4.3.1.2. Variante 2 – Entflechteter Elektroanschluss

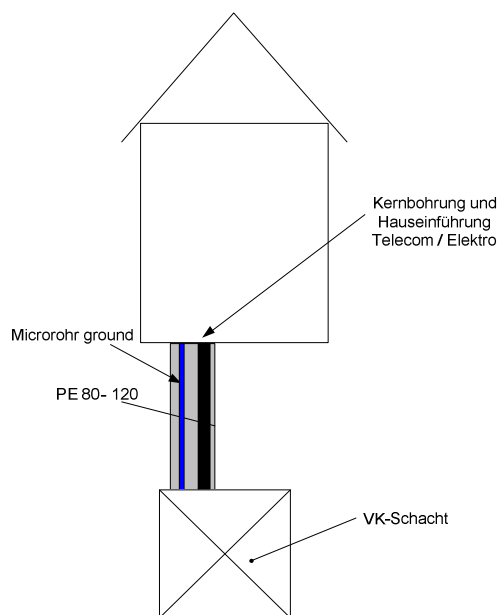


Abbildung 26 Telecomanschluss Variante 2

4.3.1.3. Variante 3 – Muffennetz mit separatem PE-Rohr für LWL

Neue eigene Hauseinführung für Telecom. Kommt bei unbrauchbarer Netzanschlusseinführung zur Anwendung oder wenn 4.3.2 Variante 4 – Neuer Telecomanschluss in bestehendem Elektroanschluss S. 39 nicht angewendet werden kann.

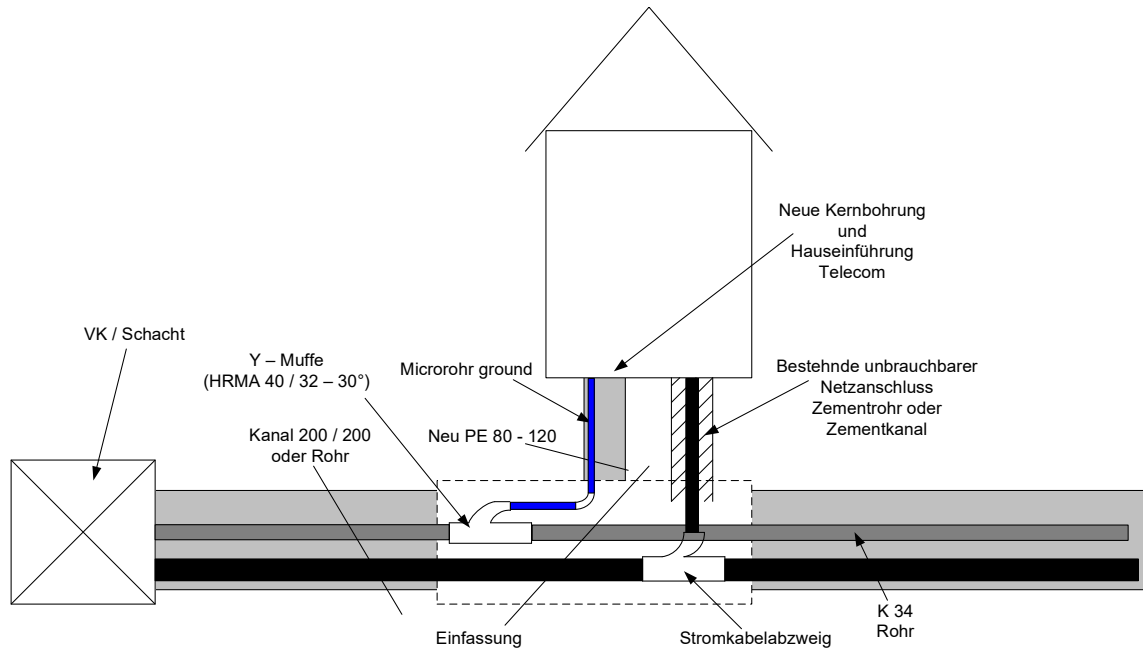


Abbildung 27 Telecomanschluss Variante 3

4.3.2. Variante 4 – Neuer Telecomanschluss in bestehendem Elektroanschluss

Neue Telecom-Einführung in bestehender Hauseinführung des Netzanschlusses, bei genügenden Platzverhältnissen.

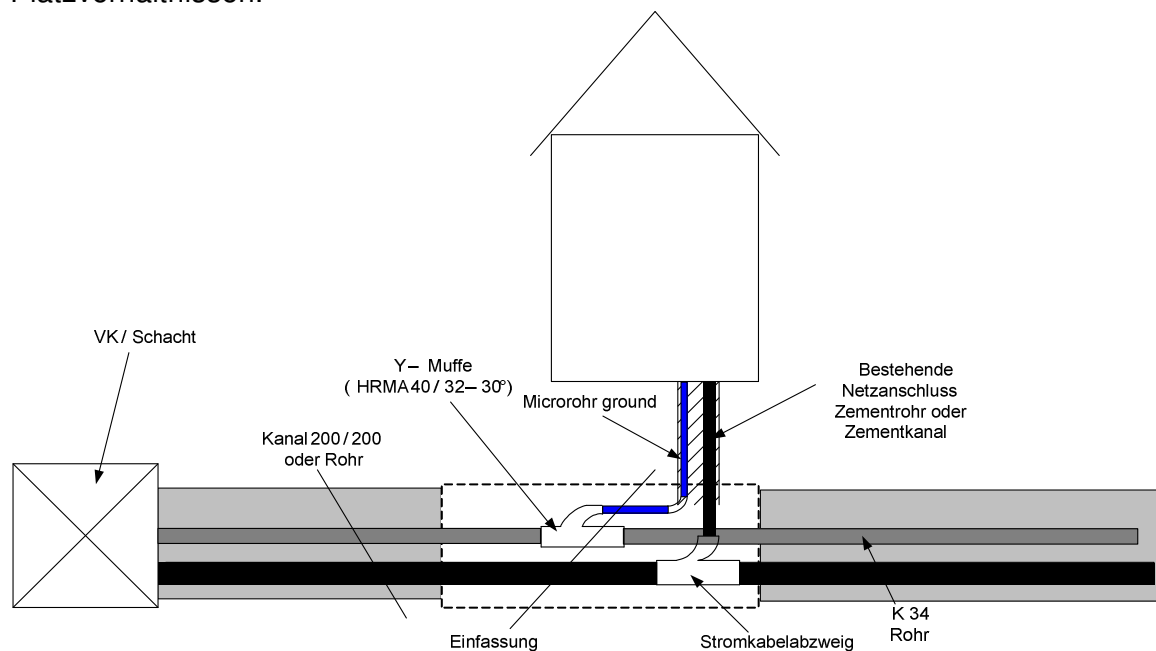


Abbildung 28 Telecomanschluss Variante 4

4.4. Neubauten – Arealverrohrung (Single Duct)

Neubauten werden vom jeweiligen FTTH Drop-Erbauer erschlossen. SCS Drop: Swisscom
 Ewb Drop: ewb.

Ewb und Swisscom haben entschieden, dass in der Regel das Konzept „Single-Duct“ (siehe Kooperationsvertrag 3.5) umgesetzt werden soll. Single Duct heisst, dass sämtliche Kommunikationskabel in einem Kabelschutzrohr geführt werden und das Kabelschutzrohr im selben Trasse/Duct der restlichen Medien untergebracht wird. Es wird davon ausgegangen, dass demzufolge im Durchschnitt der Realisierungen Kosteneinsparungen zu erwarten sind.

Die LWL-Infrastruktur stammt vom jeweiligen Drop-Erbauer (Kabel, Muffen, BEP) - die Rohranlagen und der Duct in der Regel von ewb (Synergie Werkleitungen). Durch den Verzicht auf mehrere Parallelinfrastrukturen profitieren die Kooperation und der Eigentümer. Die zeitgerechte Realisierung sowohl von LWL-Verbindungen als auch von Kupferleitungen (CU-minimal für z. B. Notfallkommunikation Liftanlagen) muss sichergestellt werden.

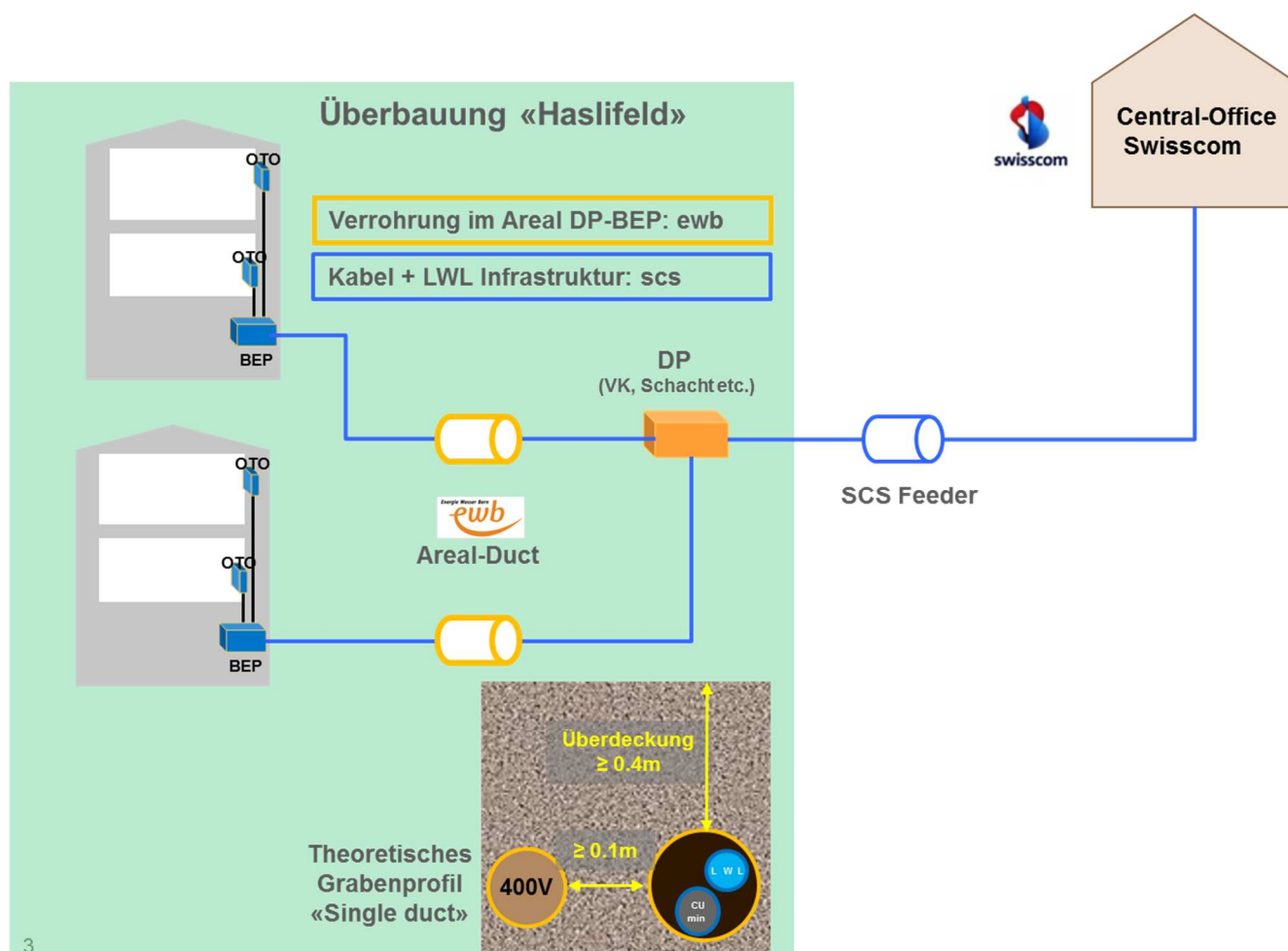


Abbildung 29 Prinziperschliessung Neubauten - Single Duct

Lösungsbeschreibung:

Starkstromkabel (Niederspannungskabel), LWL-Kabel und CU-Signalkabel werden in der Regel¹⁾ im gleichen Trasse ins Gebäude geführt. Die Signalkabel (LWL, CU) werden immer in einem separaten KS-Rohr geführt.

Interkonnections-/Sammelpunkt der Strom- und Signalkabel: In der Regel im Bereich des VK/Schacht (Erschliessungsareal), in gegenseitiger Absprache der Kooperation.

BEP- und CU-Anschlusskasten befinden sich idealerweise im Neubau im Technikraum oder örtlich nahe zum HAK Hausanschlusskasten 400V.

Wenn möglich, werden Neubauten nur durch LWL erschlossen (keine CU-Kommunikationskabel).

¹⁾In der Praxis werden voraussichtlich Situationen auftauchen, in denen eine optimierte Erschliessung über dieselbe Trasse für Strom und LWL/Kommunikation gemeinsam mit Swisscom nicht oder nur mit Mehraufwand möglich ist.

Es wird an dieser Stelle auf die weitergehenden Unterlagen und Informationen verwiesen. Anfragen sind an die Projektleiter FTTH zu richten.

4.5. Trasse

Es gibt grundsätzlich zwei mögliche Belegungsvarianten des Trasses.

- a) Verlegung der K34 Rohre in Zementkanäle
- b) Verlegung der K34 Rohre in PE Rohre.

Bei neu gebauten Trassen wird immer ein PE-Rohr eingezogen.

Die PE-Rohrbelegung wird von der Projektierung unter Berücksichtigung der Werknormen festgelegt.

4.6. Zementkanal

Nachfolgend wird die Belegung der Zementkanäle mit K34 Rohren beschrieben.

4.6.1. Zementkanal 20x20

Im Zementkanal 20x20 sind maximal drei K34 Rohre verlegbar.

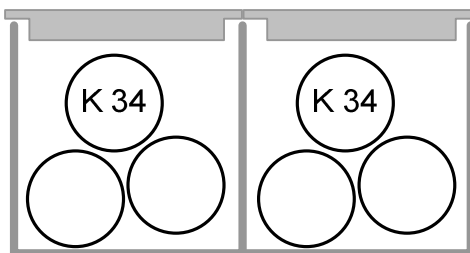


Abbildung 30 Zementkanal 20x20 mit K34

4.6.2. Zementkanal 15x15

Im Zementkanal 15x15 sind maximal zwei K34 Rohre verlegbar.

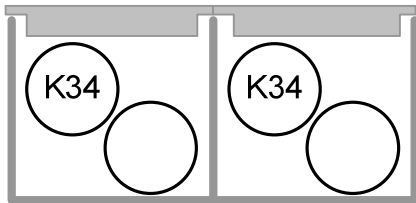


Abbildung 31 Zementkanal 15x15 mit K34

4.7. PE-Rohre

Hier wird die Belegung der PE-Rohre mit K34 Rohren beschrieben. Es wird empfohlen, immer die maximal mögliche Anzahl Rohre einzublasen, da ein nachträgliches Einblasen fast nicht mehr möglich ist. Die endgültige Belegung wird durch den ewb-Projektleiter angegeben.

4.7.1. PE-Rohr 80

Ø 80: 1 x Microrohr–Grund

Im Fall einer neu erstellten Hauszuleitung wird jeweils ein Microrohr-Ground in ein 80er PE-Rohr eingeblassen oder eingezogen. Das Energiekabel wird gleichzeitig oder später eingezogen.

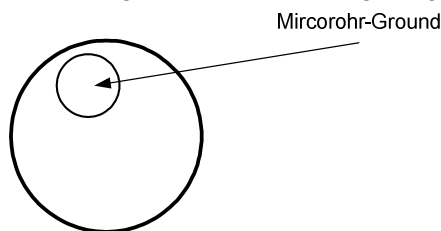


Abbildung 32 PE-Rohr 80 mit MRG

4.7.2. PE-Rohr 120

Ø 120: 4 x K34 Rohre

- Hier besteht die Möglichkeit, vier K34 Rohre in das 120 PE-Rohr einzublasen.

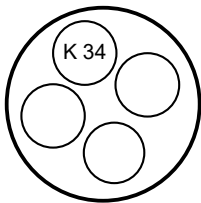


Abbildung 33 PE-Rohr 120 mit K34

4.7.3. PE-Rohr 150

Ø 150: 7 x K34 Rohre

Hier besteht die Möglichkeit, sieben K34 Rohre in das 150 PE-Rohr einzublasen.

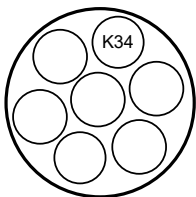


Abbildung 34 PE-Rohr 150 mit K34

4.8. Kabelschutzrohre

4.8.1. Definition K34 Rohr

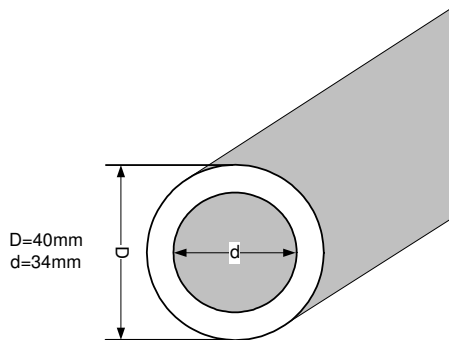


Abbildung 35 Definition K34 Rohr

4.8.2. Verwendung K34 Rohr

In die K34 Rohre werden Microrohre sowie Glasfaserkabel eingezogen. Die Bezeichnung K34 beschreibt den Innendurchmesser in Millimeter. Montagearten sind sowohl das Einblasen sowie das Einziehen. Dabei sind die Biegeradien gemäss Vorgaben des Herstellers zu beachten (sowohl für K34 Rohre sowie für darin vorgesehene LWL-Kabel).

Die Auskrägung der K34 Rohre im Schacht beträgt ca. 30 cm. Mehrere eng aneinander liegende Rohre können stufenweise geschnitten werden, um die Einzelzugabdichtung EZA-t 40k praktischer und übersichtlicher anbringen zu können.

Die Auskrägung der Microrohre ab Austrittsstelle des K34 Rohrs beträgt ca. 40 cm, sofern die Radien eingehalten werden können.

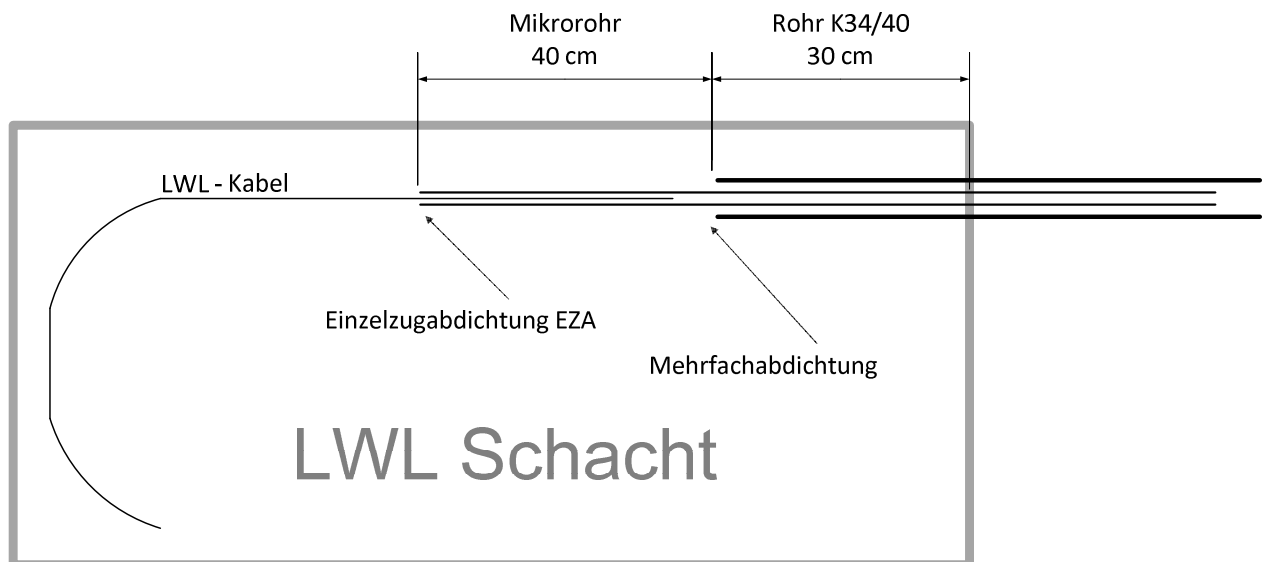


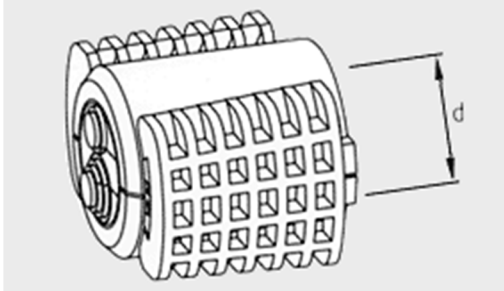




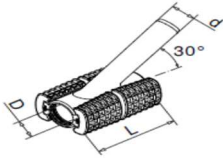
Abbildung 36 Anordnung K34 Rohr im LWL-Schacht

Die Rohre sind nach den Einzugsarbeiten beidseitig gegen Wassereintritt und gegen Verschammung abzudichten (Benützung der Dichtscheibe unter Berücksichtigung der Hersteller-montageanleitung).

Zur Abdichtung des Kabels auf das K34 Rohr ist zwingend das entsprechend dafür vorgesehene Material zu verwenden (Kabeldurchmesser). Massgebend sind hierfür die Angaben des Kabel-Herstellers.

Zum Herstellen von Verbindungen, Abzweigungen sowie Reparaturen ist das nachfolgende Material zu verwenden.

4.8.1. K34 Zubehör

Beschreibung	Bild
<p>Einzelzugabdichtung teilbar EZA-t 40K</p>	
<p>Dichtscheibe für Einzelzugabdichtung EZA-t 40K 1 Kabel Ø 10,5 bis Ø 25,5</p>	
<p>Dichtscheibe für Einzelzugabdichtung EZA-t 40/5x10 5 Microrohre Ø 10</p>	
<p>Dichtscheibe für Einzelzugabdichtung EZA-t 50/K 8,0-18,5+5x10 1 Kabel Ø 8,0 bis Ø 18,5 + 5 Microrohre Ø 10</p>	
<p>Schraubmuffen KSM K34 40 x 3,0</p>	
<p>HRMA 40/32-30° (Halb-Rohr-Muffen-Abzweiger) D (mm) 40 d (mm) 32 L (mm) 125 0,5 bar</p>	

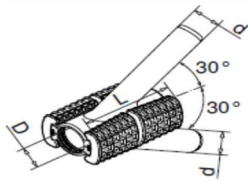
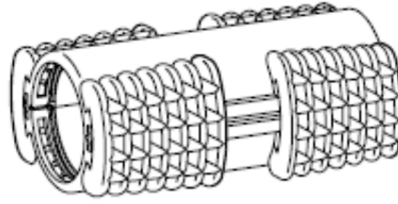
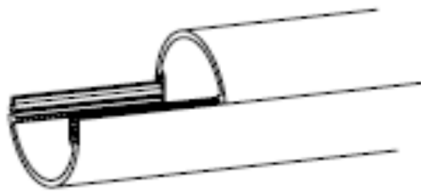
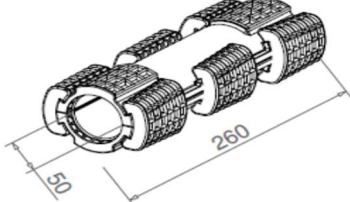
Beschreibung	Bild
<p>HRM-DA 40/2 x 32-30° (Halb-Rohr-Muffen-Doppel-Abzweiger) D (mm) 40 d (mm) 32 L (mm) 125 0,5 bar</p>	
<p>Einblasmuffe zum Verschließen der Einblasstellen von Kabelrohren. (KKHRM)/EBM 40 d (mm) 40 L (mm) 125 10 bar</p>	
<p>Halbrohr aus PVC-U, zum Verschließen der Einblasstellen von Kabelrohren. KKHR 40 x 2000 d (mm) 40 L (mm) 2000 10 bar</p>	
<p>Reparaturmuffe zum Verschließen von Rohren EBM-R 50 d (mm) 50 L (mm) 260 0,5 bar</p>	

Abbildung 37 K34 Zubehör

4.9. Definition Microrohr MR

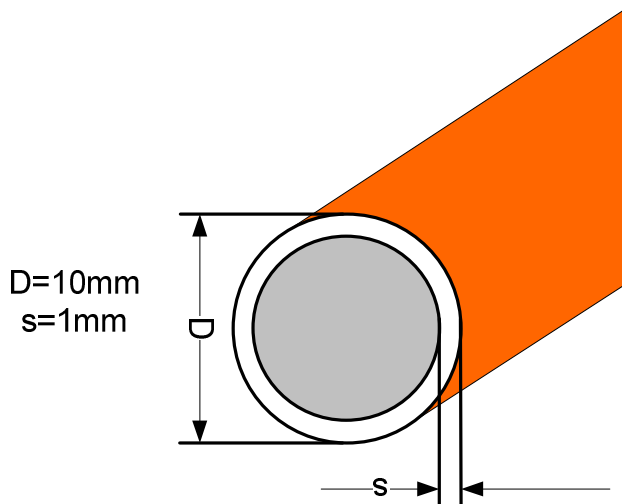


Abbildung 38 Definition Microrohr

4.9.1. Anwendung MR

Das Microrohr wird als Multirohrsystem genutzt. Es handelt sich um Rohrbündel zum Schutz von Glasfaserkabel. Das (Mehrfach-)Rohrsystem wird immer in Kabelschutzrohre (in der Regel K34) eingezogen oder eingeblasen.

Die Länge der Microrohre im Schacht beträgt ca. 40 cm ab Ende des K34 Rohr oder ca. 70 cm nach Schachteintritt. Dabei muss der Kabel-Biegeradius eingehalten werden können.

Mehrere eng aneinander liegende Microrohre können stufenweise geschnitten werden, um die Einzelzugabdichtung EZA-t xx praktischer und übersichtlicher anbringen zu können.

Anordnung des Mikrorohres im LWL-Schacht:

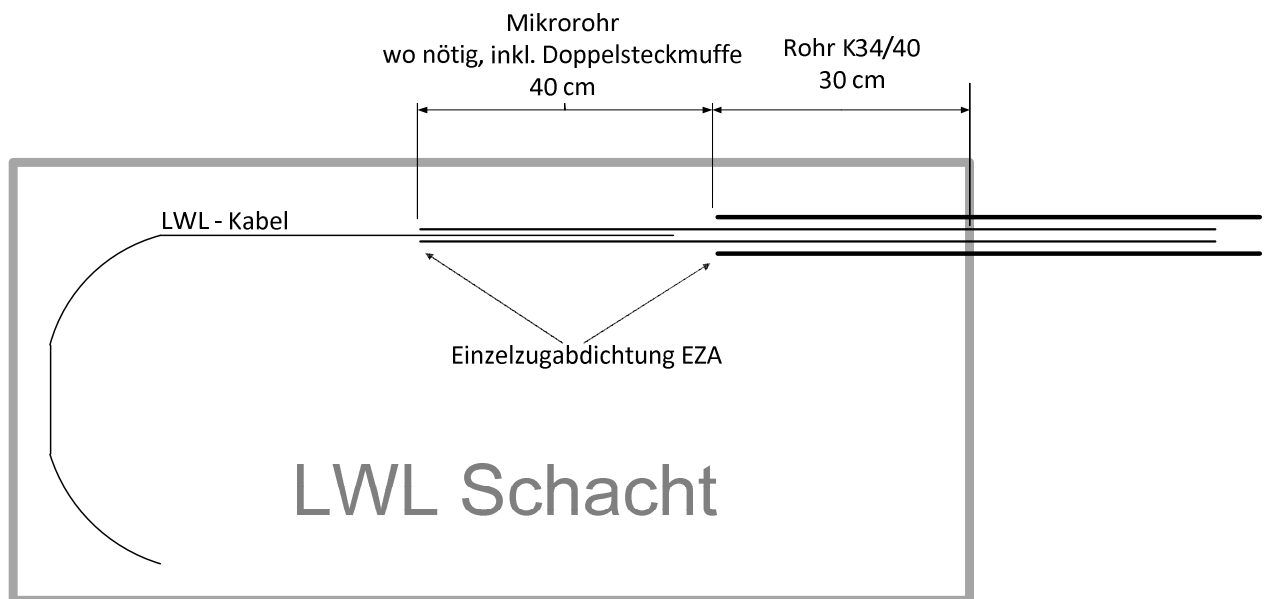


Abbildung 39 Anordnung Microrohr im LWL-Schacht

Abweichungen oder Änderungen dürfen nur nach Absprache mit dem Projektleiter FTTH erfolgen.

In K34-Rohranlagen können maximal 5 Microrohre aufgenommen werden. Auf kurzen Strecken, in Ausnahmefällen, können die Microrohre auch mit einer Kabelziehwinde eingezogen werden. Die maximale Zugkraft darf 150 N / Microrohr nicht überschreiten. Der Biegeradius von 100 mm darf nicht unterschritten werden. Die Microrohre müssen in einem Arbeitsschritt eingeblasen werden, da ein späteres Nachblasen von Microrohren nicht mehr möglich ist. Es ist darauf zu achten, dass die Farbcodierung der Microrohre innerhalb eines Trasses beibehalten wird. Zur Verbindung der Microrohre ist die Doppelsteckmuffe (DSM 10) und beim Übergang von Microrohr-Ground auf Microrohr die Doppelsteckmuffe (RSM 12/10) zu verwenden. Nicht verwendete Microrohre sind mit der Einzelzugabdichtung (EZA-t 10/5.0 – 6.5) abzudichten.

Während dem Abrollen des Microrohrs von der Trommel ist das Rohr auf mechanische Beschädigungen zu überprüfen.

Ein Abbremsen der Trommel muss jederzeit möglich sein. Erfordert das Verlegen des Microrohrs ein vorgängiges Ablängen von der Trommel vor dem Einzug, so ist ein Schutz gegen Betreten, Befahren, Knicken oder allgemeiner Beschädigung sicherzustellen.

Das Microrohr fasst LWL-Microkabel bis maximal 144 Fasern. Es ist kein Farbcode für die Verwendung der Microrohre definiert.

Microrohre in K34/40-Rohranlagen: LWL-Microrohr Ø 10 mm in Rot, Grün, Blau, Gelb oder Weiss



Abbildung 40 Microrohre und Zubehör

Microrohre



4.9.2. Microrohr im Rutschmannschacht und VK-Schacht:

Die Verlegeart und Länge des Microrohres im Schacht wird beim Kick-off vor Ort mit dem Projektleiter FTTH festgelegt.

Mehrere eng aneinander liegende Rohre können stufenweise geschnitten werden, um die Einzelzugabdichtung EZA-t xx praktischer und übersichtlicher anbringen zu können. Dies vereinfacht auch das Montieren eines Schutzschlauches.

In einem VK-Schacht, Rutschmannschacht oder Swisscom-Schacht (Fremdschächte) müssen die LWL-Kabel zwingend vor Beschädigung mittels eines Kabelschutzrohrs geschützt werden.

Abweichungen oder Änderungen dürfen nur nach Absprache mit dem Projektleiter FTTH erfolgen.

4.10. Definition Microrohr-Ground

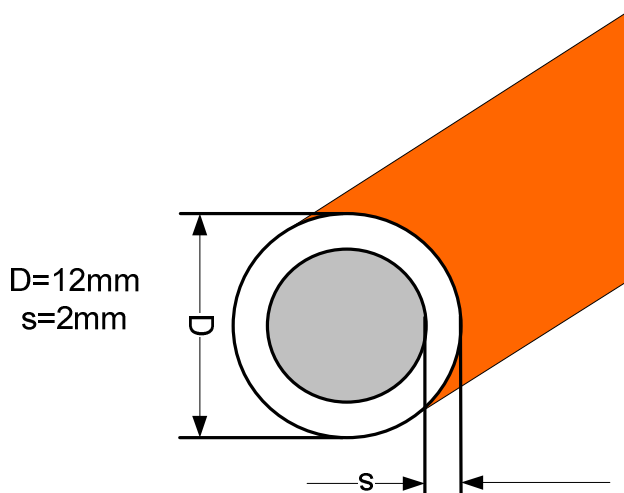


Abbildung 41 Definition Microrohr-Ground

4.10.1. Verwendung

Das Microrohr-Ground wird für die Realisierung von Hausanschlüssen verwendet. Es eignet sich für direkte Zuleitungen in Gebäuden, auch durch Erdreich ohne zusätzliches Kabelschutzrohr. Es wird vom Hauseintritt bis zum ersten Schacht oder VK gezogen.

Beim Übergang von Microrohr-Ground auf Microrohr ist die Reduzier-Steckmuffe (RSM 12/10) zu verwenden. Zur Beschriftung der Microrohr-Ground sind die Kennzeichnungsschilder mit Rohrverschluss (KmR 12) zu verwenden. Anschliessend ist die Verschlusskappe anzubringen. Während dem Abrollen des Microrohr-Ground von der Trommel ist es auf mechanische Beschädigungen zu überprüfen.

Ein Abbremsen der Trommel muss jederzeit möglich sein. Erfordert das Verlegen des Microrohr-Ground ein vorgängiges Ablängen von der Trommel vor dem Einzug, so ist ein Schutz gegen Betreten, Befahren, Knicken oder allgemeiner Beschädigung sicherzustellen.

Das Microrohr-Ground wird nie in ein K34 Kabelschutzrohr eingeblasen. Das Microrohr-Ground fasst LWL-Microkabel bis maximal 144 Fasern.

Die Länge der Microrohr-Ground im LWL-Schacht beträgt ca. 70 cm ab Schachteintritt. Mehrere eng aneinander liegende Rohre können stufenweise geschnitten werden, um die Einzelzugabdichtung EZA-t xx praktischer und übersichtlicher anbringen zu können. Dies vereinfacht auch das Montieren eines Schutzschlauches.

Abweichungen oder Änderungen dürfen nur nach Absprache mit dem Projektleiter FTTH erfolgen.

4.10.2. Microrohr-Ground im Rutschmannschacht und VK-Schacht:

Die Verlegeart und Länge der Microrohre wird beim Kick-off vor Ort mit dem Projektleiter FTTH festgelegt.

Mehrere eng aneinander liegende Rohre können stufenweise geschnitten werden, um die Einzelzugabdichtung EZA-t xx praktischer und übersichtlicher anbringen zu können. Dies vereinfacht auch das Montieren eines Schutzschlauches.

In einem VK-Schacht, Rutschmannschacht oder Swisscom-Schacht (Fremdschächte) müssen die LWL-Kabel zwingend vor Beschädigung mittels eines Kabelschutzrohrs geschützt werden. Abweichungen oder Änderungen dürfen nur nach Absprache mit dem Projektleiter FTTH erfolgen.

4.11. Microrohrzubehör

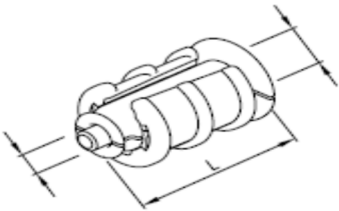
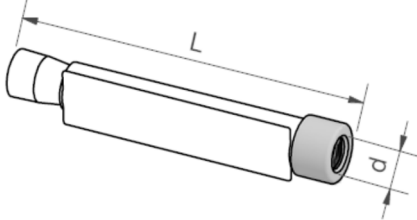
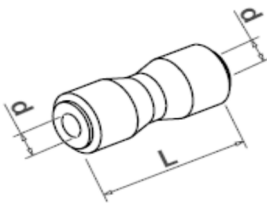
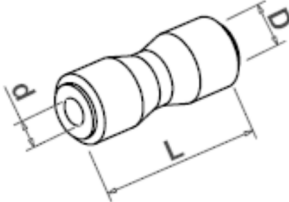
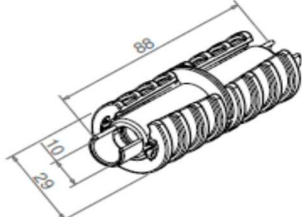
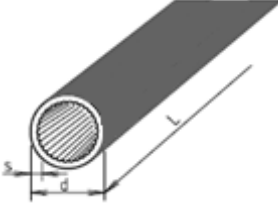
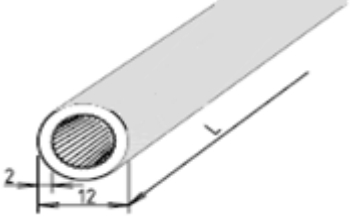
<p>Einzelzugabdichtung EZA-t 10/5,0 - 6,5 Microrohr Ø 10 Kabel Ø 5,0 - 6,5 0,5 bar</p>	
<p>Kennzeichnungsschild mit Rohrverschluss für Microrohr Ground KmR 12 gelb-grün Ø 12 L (mm) 120 0,5 bar</p>	
<p>Doppelsteckmuffe Microrohr auf Microrohr DSM 10 d (mm) 10 L (mm) 40 10 bar</p>	
<p>Reduzier-Steckmuffe Microrohr auf Microrohr-Ground RSM 12/10 D (mm) 12 d (mm) 10 L (mm) 46 10 bar</p>	
<p>Einblasmuffe zum Verbinden belegter EBM-GS 10/5,0-6,5 Ø in mm 10 Kabel Ø in mm 5,0-6,5 L (mm) 88 0,5 bar</p>	
<p>Microrohr 10x1.00 d (mm) 10 s (mm) 1.00 10 bar</p>	
<p>Microrohr-Ground 12x2.00 d (mm) 12 s (mm) 2.00 16 bar</p>	

Abbildung 42 Microrohrzubehör

4.12. Schächte

Die LWL-Kabel sind in den Schächten generell vor mechanischer Belastung zu schützen, einerseits durch bauliche Massnahmen (Anordnung, Kabelschutzrohre, etc.), andererseits während den Arbeiten in den Schächten. Insbesondere dürfen LWL-Kabel, Microrohre und K34 Kabelschutzrohre nicht als Steighilfe im Schacht missbraucht werden.

4.12.1. VK mit Telecomabteil

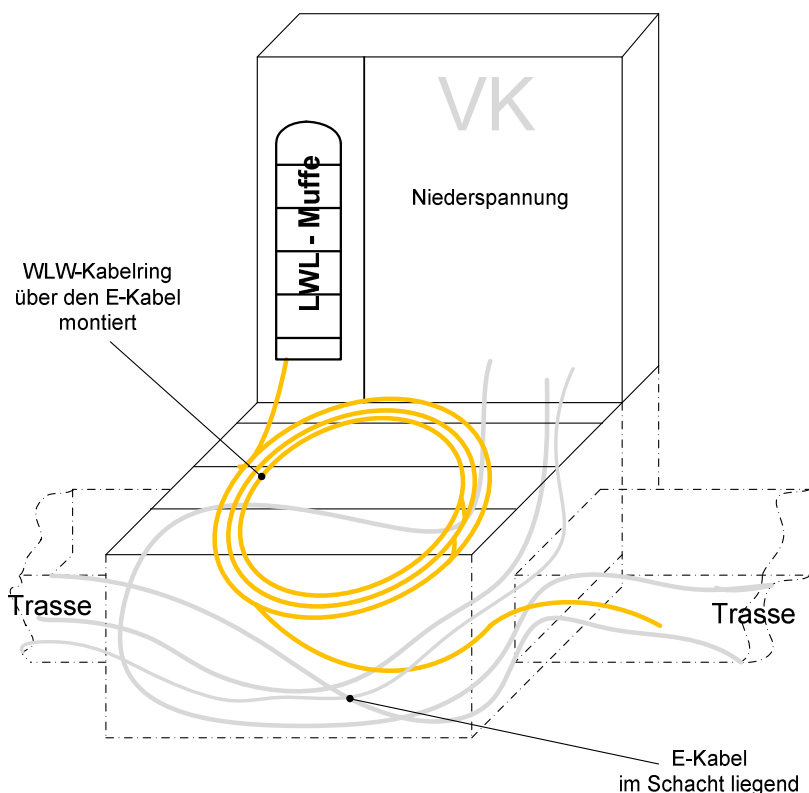


Abbildung 43 Niederspannungs-Verteilerkasten mit separatem Telecomabteil

4.12.2. Verwendung

Der Kabelzug führt die Microrohre und Kabel so in den Schacht, dass die Kabelführung möglichst kreuzungsfrei verläuft. (siehe auch Kapitel 11 Einblasen S. 97)

Die Spleissmuffe wird im separaten Telecomabteil des VK-Kasten untergebracht. Der Kabelverlauf und die Kabelringe müssen von den bereits im Schacht vorhandenen Kabeln getrennt geführt sein.

In VK-Schacht und Rutschmann-Schacht muss das LWL-Kabel in einem Schutzrohr verlegt werden (Trittschutz bei Arbeiten im Schacht).

Es ist darauf zu achten, dass die LWL-Kabel nicht mit bereits vorhandenen Kabeln (Strom usw.) gekreuzt werden. Der Kabelring ist so zu verlegen, dass für Arbeiten am Stromkabel das LWL-Kabel samt Muffe aus dem Schacht herausgezogen werden kann. Dieses Handling soll auch von Nicht-Telecom-Personal durchgeführt werden können.

Die Rohrlänge im VK-Schacht beträgt ca. 30 cm. Mehrere eng aneinander liegende Rohre können stufenweise geschnitten werden, um die Einzelzugabdichtung EZA-t 40k besser anbringen zu können.

Bei unklaren Situationen soll zur Klärung der Projektleiter FTTH herbeigezogen werden.
Bei jedem VK-Schacht wird die Kabelführung jeweils beim Kick-off bzw. nach Absprache mit dem Projektleiter festgelegt.

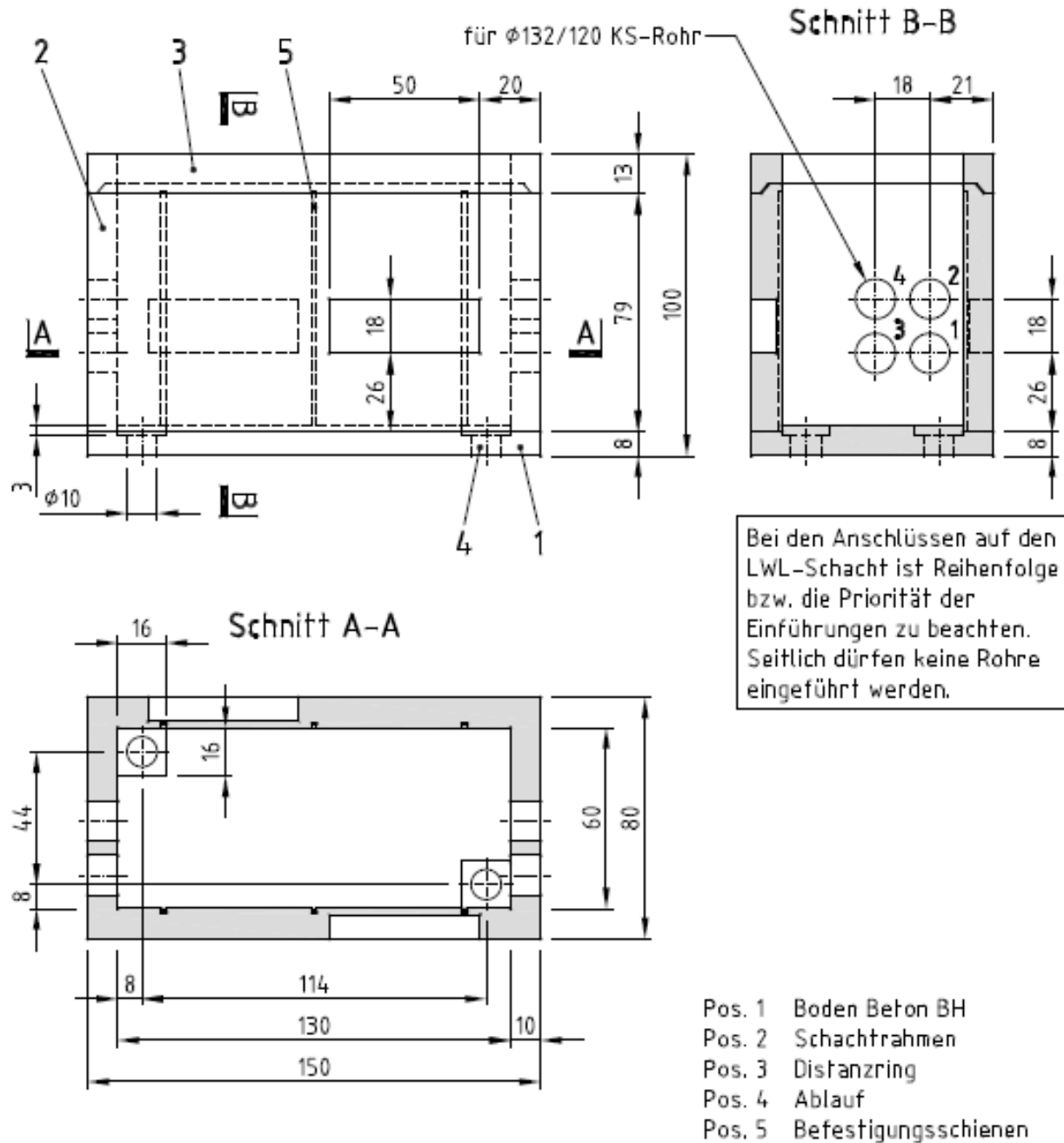
4.12.3. Kabelschutz in VK-Schacht



Abbildung 44 FTTH-Kabel in VK-Vorschacht in separatem Kabelschutzrohr

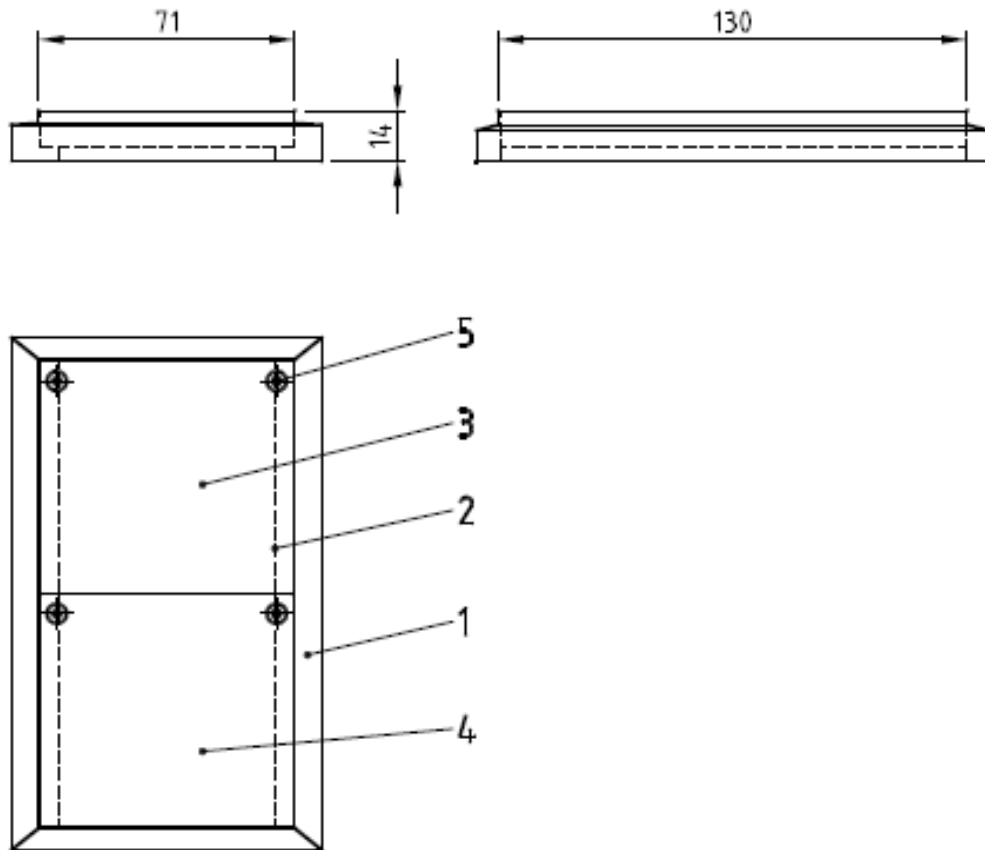
4.13. LWL-Schacht 130x60 250/400KN

Schacht inklusiv Schachtdeckel Art. Nr. 120273



Masse in cm
 Abbildung 45 LWL-Schacht 130x60 250/400KN

4.14. Schachtdeckel zu LWL-Schacht 130x60

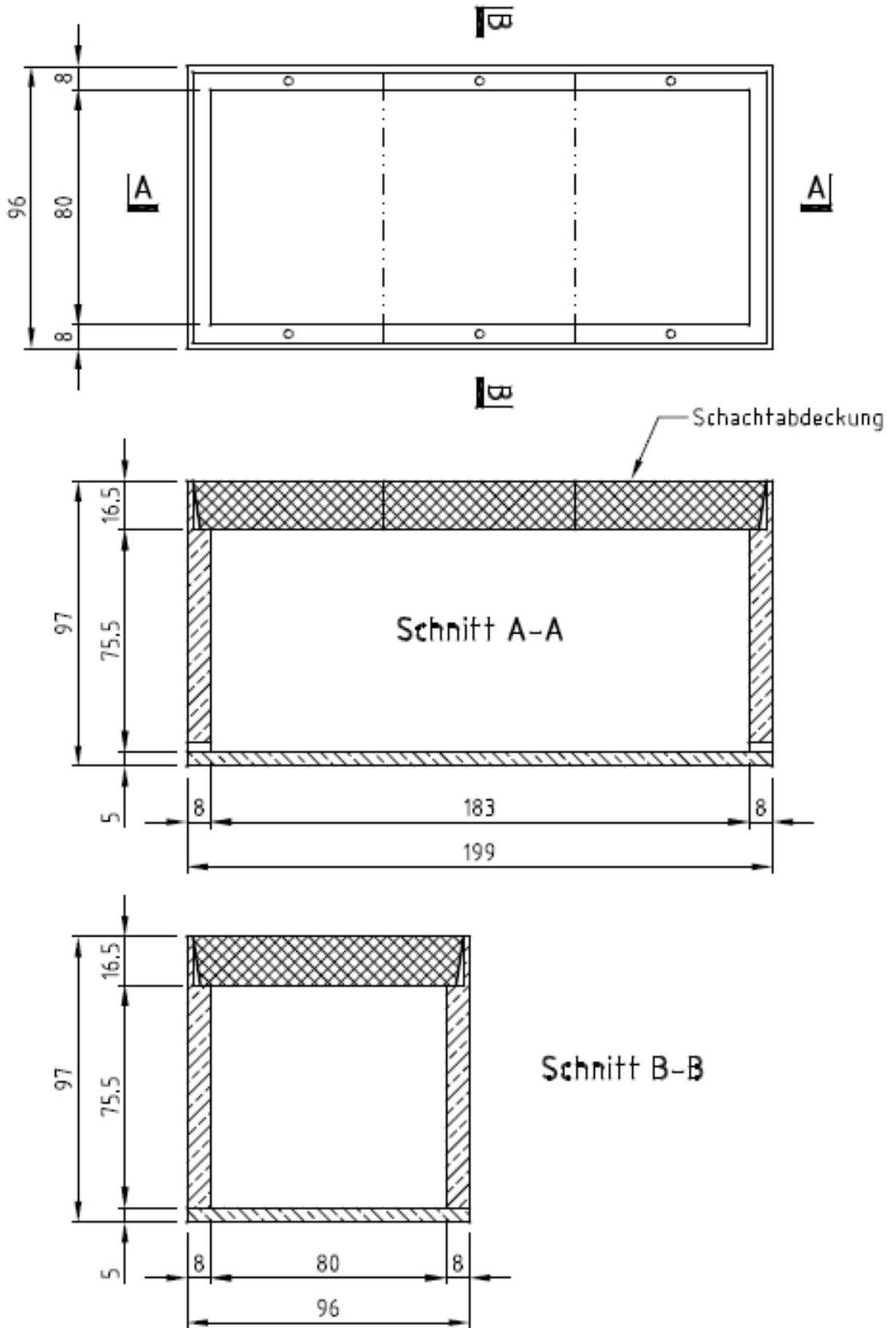


- Pos. 1 Betonkranz
- Pos. 2 Metallrahmen
- Pos. 3 vorderer Deckel mit Rollen (Standard)
- Pos. 4 hinterer Deckel optional mit Rollen
- Pos. 5 Schlüsselstück und Verschraubung

Masse in cm

Abbildung 46 Schachtdeckel zu LWL-Schacht 130x60

4.15. LWL-Schacht Kunststoff Langmatz 182.5x80.0 cm



Masse in cm

Abbildung 47 LWL-Schacht Kunststoff Langmatz 182.5x80.0 cm

5. Faserbelegung FTTH

5.1. ewb Drop

5.1.1. OTO Residential (Privatkunde)

In der OTO-Dose werden alle vier Fasern aufgeschaltet. Der OTO wird gemäss BAKOM im Wohnzimmer oder im Multimediaschrank platziert.

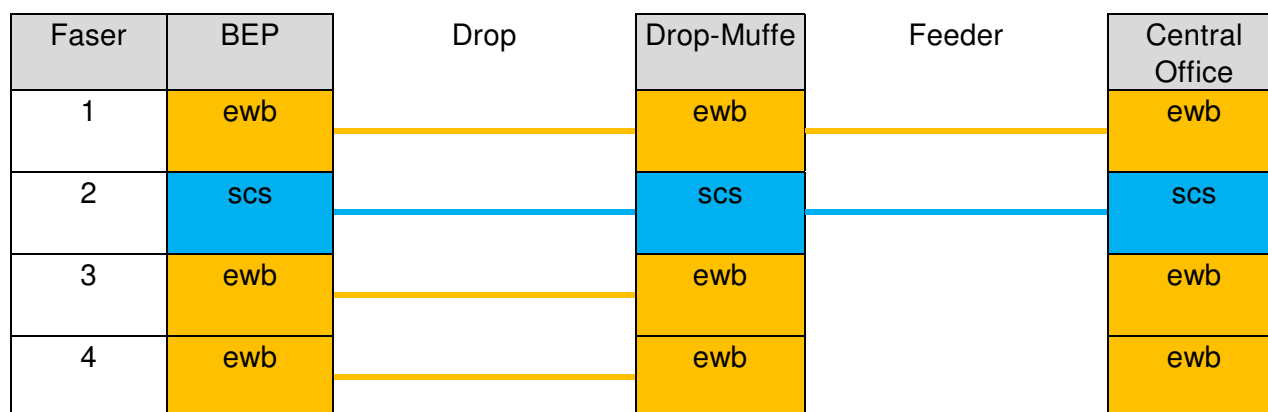


Abbildung 48 Faserbelegung ewb Drop Privatkunde

5.1.2. OTO Business (Geschäftskunde)

In der OTO-Dose werden alle vier Fasern aufgeschaltet. Der OTO oder das Panel wird gemäss BAKOM im Wohnzimmer, Arbeitsraum, Technikraum oder im Multimediaschrank platziert.

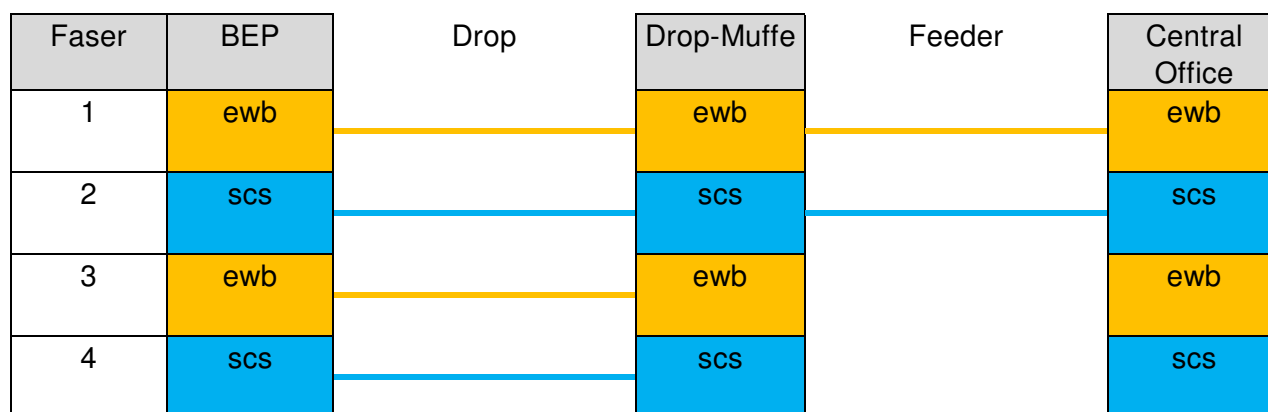


Abbildung 49 Faserbelegung ewb Drop Geschäftskunde

5.1.3. Gebäudefasern ewb Drop

Die Gebäudefasern im ewb-Drop werden gemäss ewb-SCS Ergänzung zum Vertrag Kooperation FTTH und „Handbuch Technik V1.01“ realisiert (4 Fasern).

Pro Gebäude (Ein- und Mehrfamilienhäuser) sind 4 Fasern am BEP und im Drop-LWL-Kabel reserviert.

Zwischen Drop-Muffe und Central Office sind 2 Fasern (Faser 1 und 3) durchgespleisst.

Swisscom hat darauf verzichtet, die SCS-Gebäudefasern flächendeckend zwischen Drop-Muffe und CO zu realisieren und von ewb in der Drop-Muffe spleissen zu lassen. Bei Bedarf können diese Fasern im Feeder realisiert/gespleisst werden (technische Reserve oder Kabelnachzug).

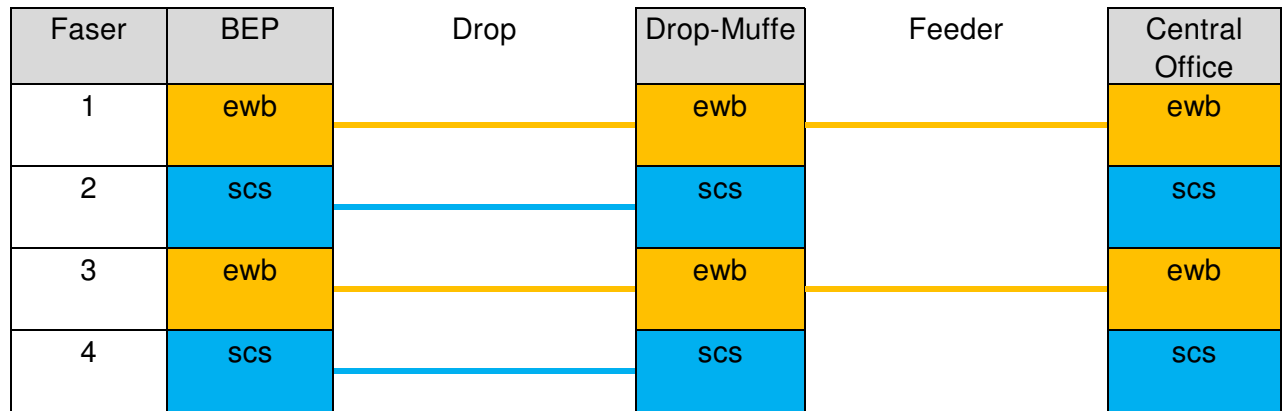


Abbildung 50 Faserbelegung ewb Drop Gebäudefasern

5.2. Swisscom Drop

5.2.1. OTO Residential (Privatkunde)

In der OTO-Dose werden alle vier Fasern aufgeschaltet. Der OTO wird gemäss BAKOM im Wohnzimmer oder im Multimediaschrank platziert.

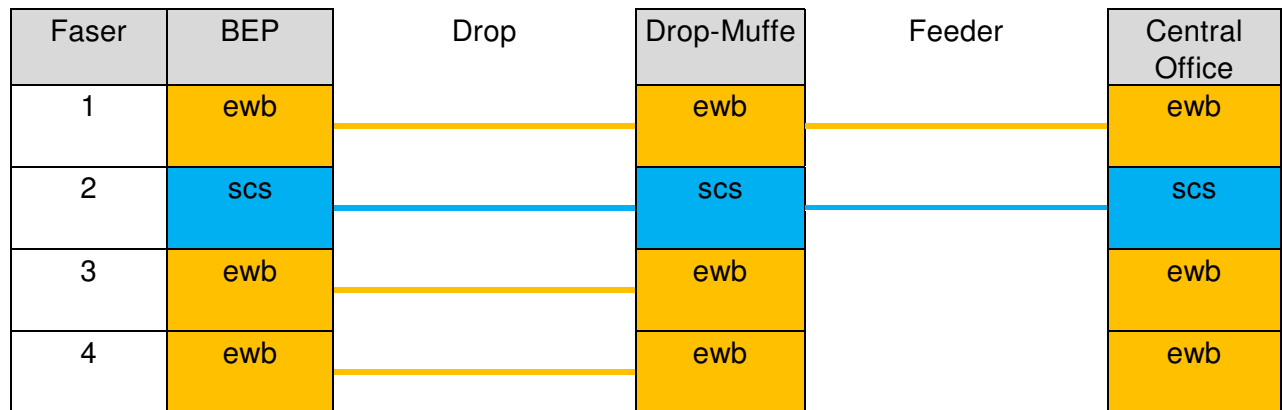


Abbildung 51 Faserbelegung Swisscom Drop Privatkunde

5.2.2. OTO Business (Geschäftskunde)

In der OTO-Dose werden alle vier Fasern aufgeschaltet. Der OTO oder das Panel wird gemäss BAKOM im Wohnzimmer, Arbeitsraum, Technikraum oder im Multimediaschrank platziert.

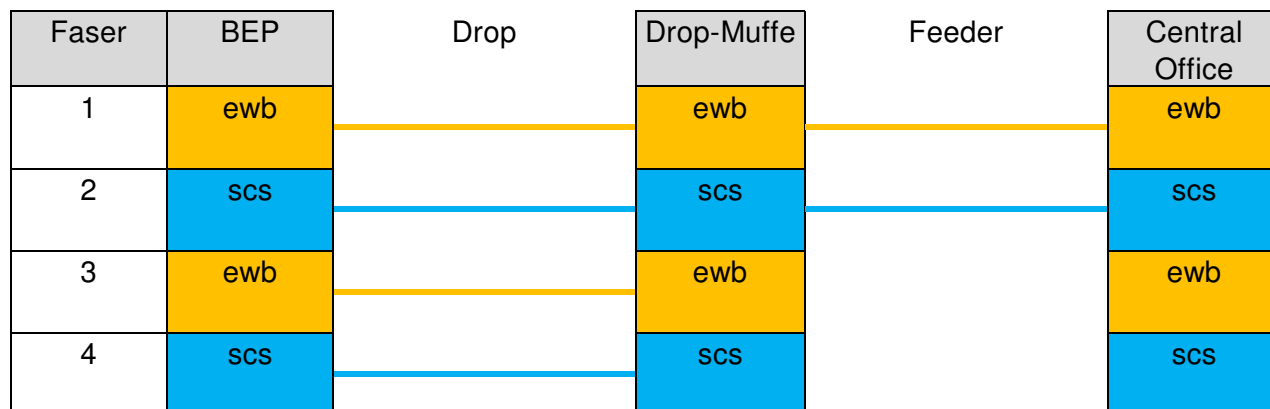


Abbildung 52 Faserbelegung Swisscom Drop Geschäftskunde

5.2.3. Gebäudefasern Swisscom Drop

Die heute im Swisscom-Drop realisierte Architektur der Gebäudefasern weicht vom ursprünglich vertraglich zwischen ewb und Swisscom definierten Erschliessungsmodell ab. Im folgenden Abschnitt wird nur auf die im Drop durch Swisscom realisierte Architektur hingewiesen. Die ursprünglich definierte Architektur ist im Vertragsdokument ewb-Swisscom „Handbuch Technik V1.01“ spezifiziert.

Pro Gebäude (Ein- und Mehrfamilienhäuser) sind 4 Fasern am BEP und im Drop-LWL-Kabel reserviert.

Zwischen Drop-Muffe und Central Office sind 2 Fasern (Faser 1 und 2) durchgespleisst.

Die beiden Fasern stehen im Grundsatz ewb zur Verfügung.

Die Nutzung der Faser 2 durch Swisscom gemäss ursprünglicher Architektur erfordert eine Rücksprache mit ewb, da in diesem Fall der Fasermanagementprozess oder allfällige Realisierungsprozesse für den Kabelnachzug oder Spleissungen erforderlich sind.

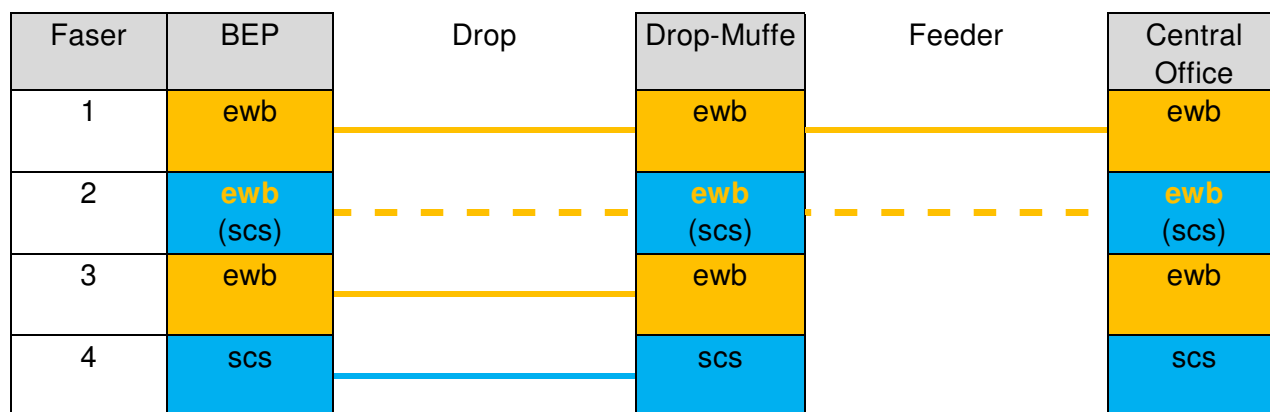


Abbildung 53 Faserbelegung Swisscom Drop Gebäudefasern

Gespleissste Faser reserviert für ewb: - - - - -

6. Central Office CO

Das Central Office ist der Standort, an dem die Fasern des FTTH-Verteilnetzes aggregiert werden (Drop-Feeder-CO). Die Fasern werden am OMDF (optical main distribution frame) aufgeschaltet und von dort via Patchkabel über Unterverteiler (XMDF, OHDF) mit den L2 Aktivausrüstungen verbunden. Damit werden Dienste wie Telefonie, Broadcasting Services, Internet, TV übertragen und angeboten. Es sind sowohl Verbindungen zu den Service-Providern sowie EVU möglich.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Netzarchitektur mit der Anbindung der Central Offices.

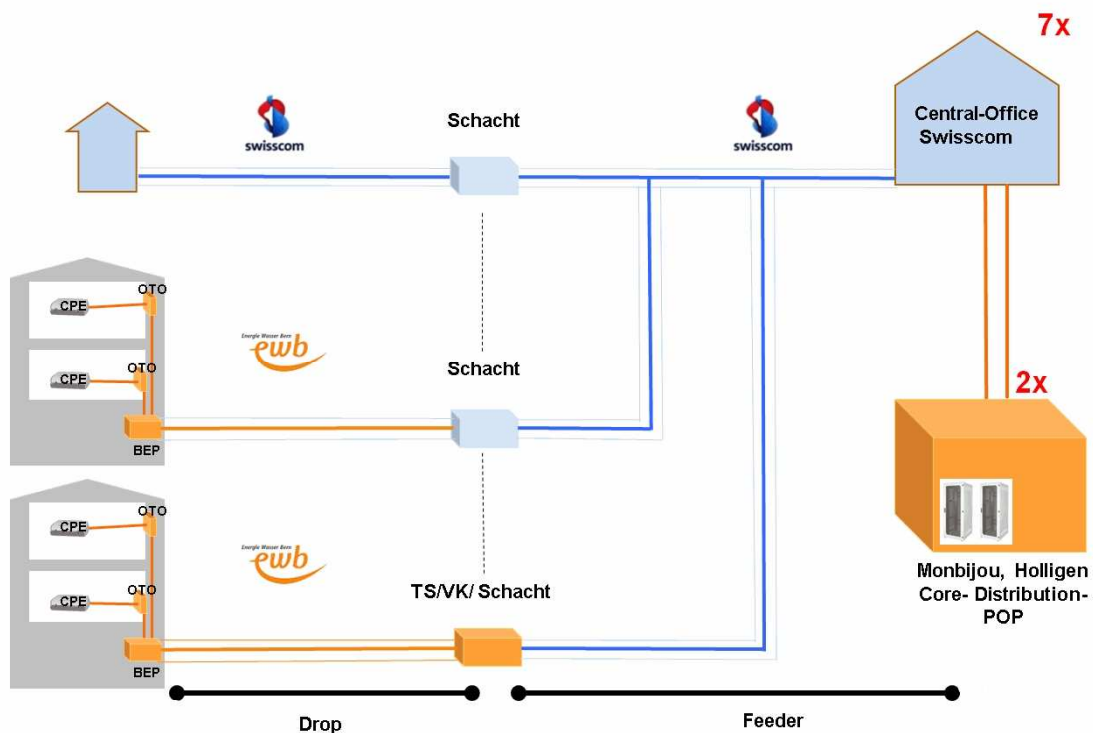


Abbildung 54 Prinzip Berner Glasfasernetz

In Bern ist das FTTH-Netz mit 7 CO's an folgenden Swisscom Standorten verfügbar:

Adressliste der Central Offices in Bern				
Region	SCS Kürzel	CO Name	Strasse + Haus-Nr.	PLZ / Ort
1	640BOL	Bollwerk	Genfergasse 14	3011 Bern
2	640LAG	Länggasse	Mittelstrasse 10	3012 Bern
3	640BEM	Bern Mattenhof	Haslerstrasse 30	3008 Bern
4	640BUZ	Burgernziel	Muristrasse 96	3006 Bern
5	640BRE	Breitenrain	Scheibenstrasse 20a	3014 Bern
6	640BUE	Bümpliz	Keltenstrasse 98	3018 Bern
7	640WEH	Weissenbühl	Rosenweg 32	3007 Bern

Abbildung 55 Central Offices in Bern

Die CO's sind mit den beiden ewb PoPs „Monbijou“ und „Holligen“ via UW's verbunden.

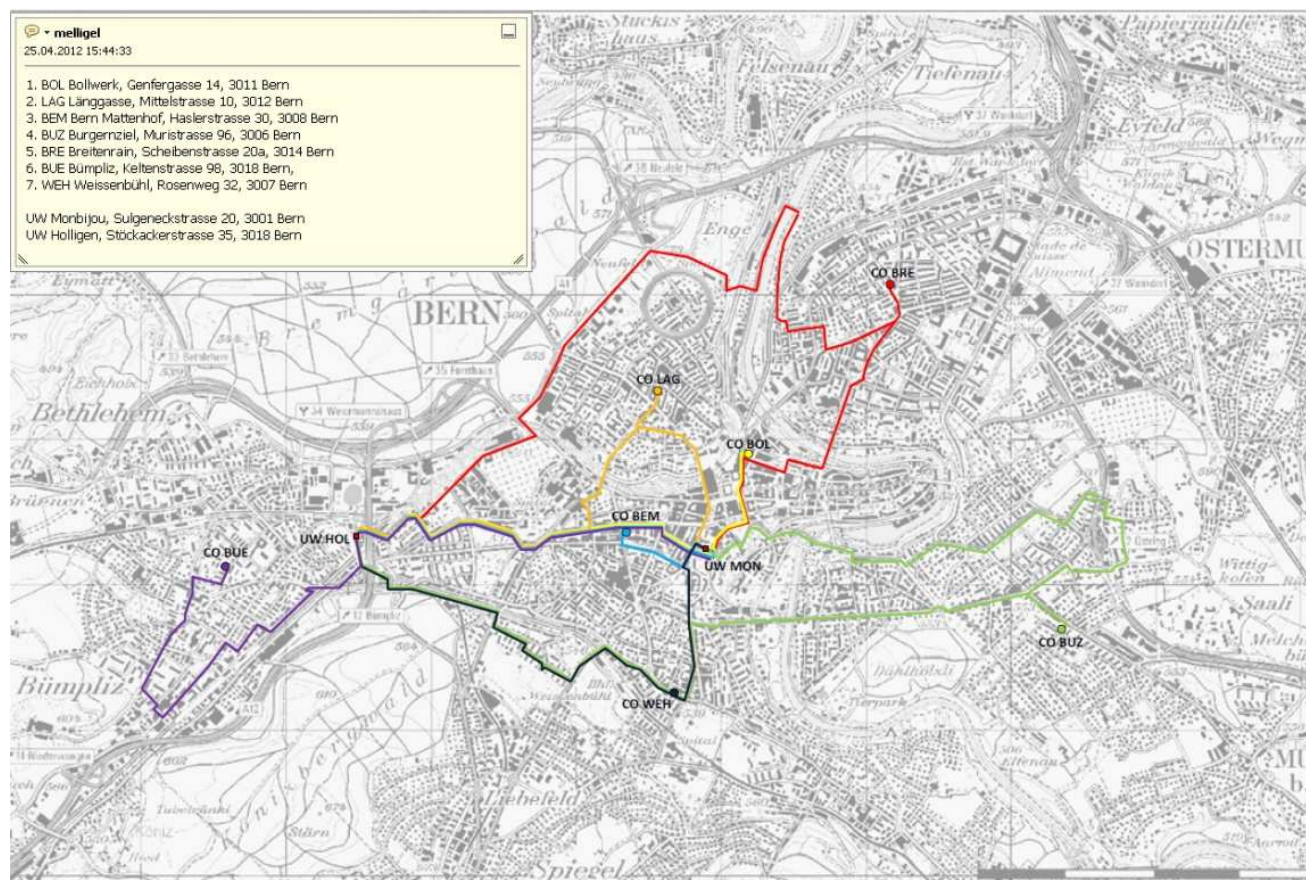


Abbildung 56 Netz CO - UW - POP

Zutritte:

In den Swisscom-Räumlichkeiten sind die Zutritte wie folgt möglich:

In den OMDF-Raum haben die EVU's/FLL-Service-Provider keinen Zutritt (nur in Begleitung mit Swisscom und unter Voranmeldung möglich).

In die ULL-Räume, in denen die aktiven Ausrüstungen stehen, haben die EVU's und FLL-Service-Provider sowie deren Subunternehmer (Installation, Störungsbehebung) mittels persönlichem Partner-Badge Zutritt. Diese Zutritte können entweder direkt bei Swisscom oder mit Antrag und Begründung via ewb bestellt werden. Zutritte mit persönlichen Badge werden durch Swisscom an ewb verrechnet.

6.1. CO Anschlussvariante

Swisscom bietet im Central Office unterschiedliche Anbindungsvarianten an (siehe Swisscom-Vertrag „Fläche + Gebäudeinfrastruktur“). Ewb nutzt die „Anschlussvariante 1“, wie im nachfolgenden Bild dargestellt.

Die Feeder-Fasern werden auf dem OMDF aufgespleisst. Die Einzelfaserüberführung von OMDF auf den zugeordneten XMDF wird erst bei einer Kundenbestellung und im Auftrag von ewb durch Swisscom gepatcht.

Die Fasern zwischen XMDF und OHDF werden auf beiden Seiten gespleisst und gehören Swisscom bzw. liegen in der Verantwortung von Swisscom. Die EVU's bzw. FLL-Service-

Provider besitzen „Faser Kapazitäten“ auf Basis einer vorgängigen Bestellung bei Swisscom. Dabei ist zu erwähnen, dass auf einem physikalischen Kabel (Breakout-Bündel) Fasern zu verschiedenen Providern zugeordnet werden können => Multiusermode (auf Stufe Kabel). Die Faserstrecke XMDF – OHDF wird als C1 Strecke bezeichnet.

Im OHDF sind die Reserve-Fasern mit LC/APC Stecker nicht vorgepatcht, sondern werden zum Zeitpunkt einer Kundenbestellung gepatcht. Diese Patchung erfolgt zeitgleich mit der Einzelüberführung am OMDF durch Swisscom. Die Portzuordnungen auf dem OMDF sind durch die Feederbelegungen vorgegeben. Die Belegung am XMDF und OHDF ergibt sich aus der zugewiesenen Patchung am OMDF zum XMDF.

Die Breakoutkabel zwischen OHDF und FAN / FDA (aktives Equipment) sind im Eigentum der EVU's/FLL-Service-Provider. Für diese C2 Strecke ist der Eigentümer vollumfänglich verantwortlich. Ein FLL-Service-Provider kann die C2 Breakoutkabel selber betriebsbereit beschaffen und installieren lassen oder diesen Service bei Swisscom bestellen. In den Racks der aktiven Ausrüstungen sind die Fasern in der Regel unter Berücksichtigung von Architektur, Layout, Beschriftung, etc. der Ports in einer logischen Reihenfolge individuell und in Abhängigkeit der Ausrüstungen vorgepatcht.

Die FLL-Service-Provider sind für ihre Racks vollumfänglich selber verantwortlich.

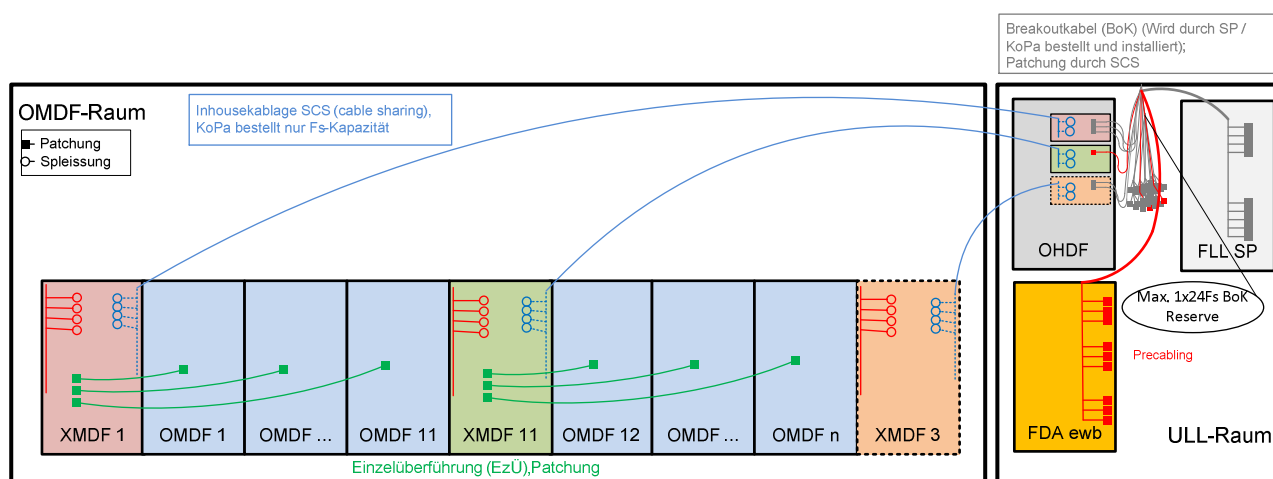


Abbildung 57 Anbindung Aktivausrüstung im CO nach Anschlussvariante 1

Es werden pro Central Office (CO) mehrere OMDf installiert, um sämtliche aus den FTTH-Verteilnetzen eingehenden Fasern aufzulegen. XMDF werden in der Regel zwischen 1-4 Stück installiert. Siehe Abbildung 58 OMDf und XMDF im CO (ULL Raum). Die produktiven Ports auf den OMDfs und XMDFs werden durch Einzelfaserüberführungen miteinander verbunden. Mehrere OMDfs sind einem bestimmten XMDF zugeordnet. Dadurch werden gekreuzte Kablingen verhindert (eine Vorgabe des Leitungsverwaltungs-Tools „PTA“ der Swisscom).

Swisscom ist verantwortlich, dass zwischen XMDF und OHDF immer genügend Fasern ausgebaut/verfügbar sind. Auch der OHDF wird durch die Swisscom verwaltet. Die Patchungen darauf führt Swisscom durch. Pro Anwendung (Steckertyp) darf max. ein 24er BoK gleichzeitig in einen OHDF eingeführt werden, damit nicht zu viele Fasern auf einmal im OHDF vorhanden

sind (Kabel-Handling Problematik beim Patchen). Ist die erste Faser eines 24er Kabels gepatcht, darf ein weiteres 24er Kabel vom gleichen Typ in den OHDF eingeführt werden.



Abbildung 58 OMDF und XMDF im CO (ULL Raum)



Abbildung 59 OHDF im CO

6.2. Access-Knoten in Swisscom CO's

Die Access Knoten befinden sich in den 7 Swisscom CO's. Die elektrische Versorgung wird durch eine 48V USV sichergestellt. Ein Access-Knoten besteht aus zwei ECN430 und bis zu 20 EFN324 und kann bis zu 480 Endkunden bedienen. Zusätzlich kann am gleichen Access-Knoten noch ein EMN120 für bis zu 20 Endkunden mit Gigabit Ethernet eingebaut werden.

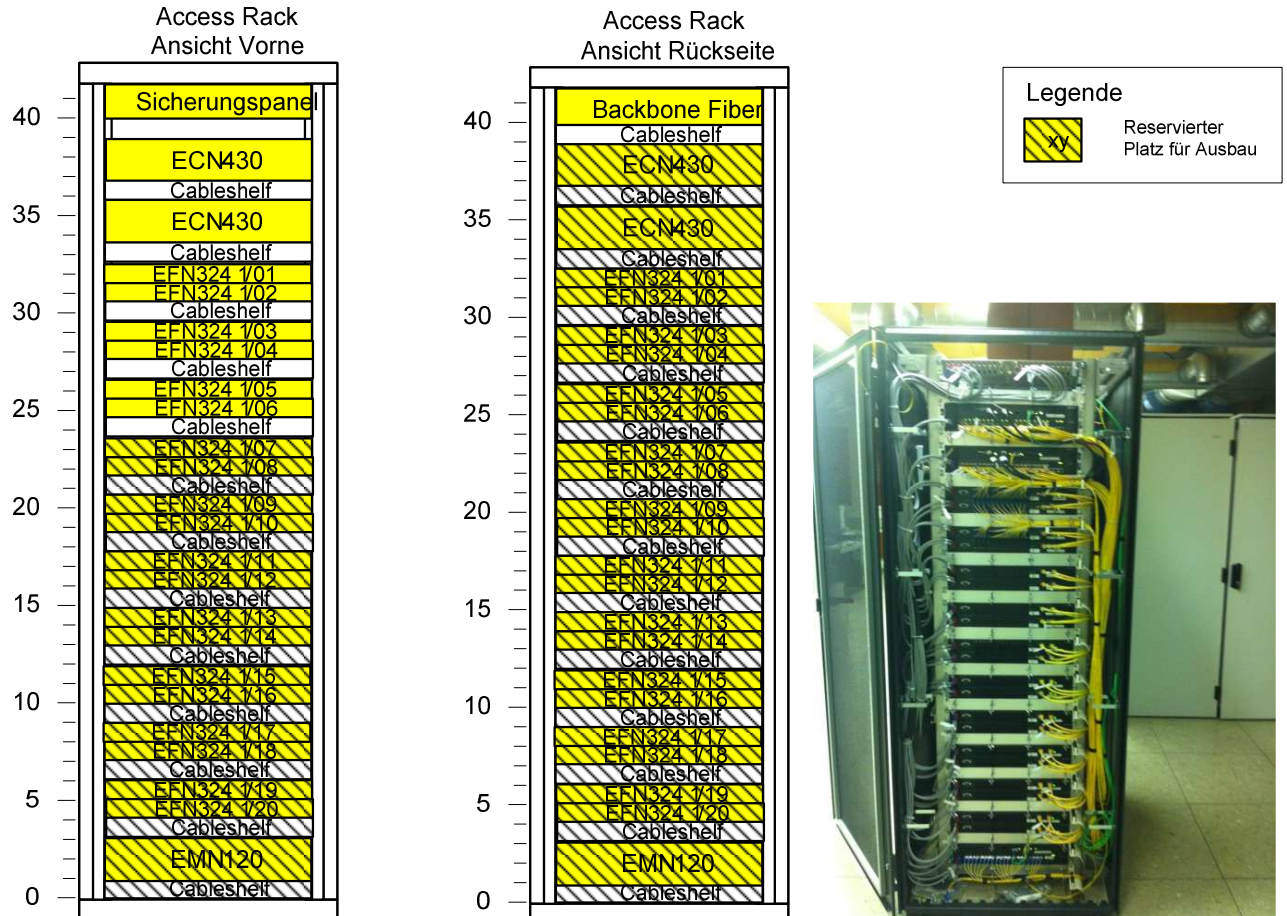


Abbildung 60 Racklayouts Access Knoten, FDA ewb Rack Front SBRE

Die detaillierten technischen Informationen bezüglich der Netzwerk-Infrastruktur werden durch ewb FIT sichergestellt.

Bezüglich Material, Naming, Beschriftungen wird auf die Kapitel 9.2 CO Infrastruktur S. 69 und 10.4.5 CO- Infrastruktur S. 82 verwiesen.

6.3. Capacity Management

Um bei Kundenbestellungen die Services rasch aufschalten zu können, müssen zwischen FDA und OHDF Rack (C2-Strecke) und OHDF- XMDF (C1 Strecke) genügend Faser-Reserven vorhanden sein. Es gilt daher, vorausschauend eine angemessene Reserve sicherzustellen. Dies wird bewerkstelligt, indem regelmässige Abstimmungen zwischen Marketing/Verkauf, Netzmanagement (Access) und Netz-Rollout stattfinden. Im Weiteren sind die Restriktionen der Swisscom und dem aktuellen Anbindungsprodukt „Anschlussvariante 1“ bezüglich der Schnitt-

stellen Access-Knoten, Breakoutkabel C2 Strecke, OHDF, Breakoutkabel C1 Strecke zu beachten. Das zu erwartende Wachstum von beleuchteten Ports, Installations- und Betriebsvorschriften, Leadtime für die Nachrüstung der Infrastruktur und die Wirtschaftlichkeit sind bestmöglich in Einklang zu bringen.

NBGR überwacht die Reserve-Kapazitäten mit dem CM-Tool. In diesem werden beispielsweise die Kundenänderungen (Bestellungen/Kündigungen) mutiert. Diese werden mittels CAC-Report vom Netzmanagement FIT an NBGR rapportiert. Mit diesem Hilfsmittel kann jederzeit von jedem CO und für jeden Access-Typ die aktuelle Reserveanzahl von freien Fasern bekannt gegeben werden.

7. Backbone ewb

Das ursprüngliche LWL-Netz von ewb mit stich- und ringförmigen Strukturen trägt die Bezeichnung „Backbone LWL-Netz“. Es verbindet Unterwerke, Trafostationen, Core-Pop-Standorte und Betriebsgebäude von ewb. Zudem sind Geschäftskundenstandorte via Backbone erschlossen. Der Backbone dient der FTTH-Netzstruktur zur Erschliessung der CO-Standorte mit den Core-Pop-Standorten von ewb.

7.1. Systemarchitektur

Das Backbone-Netz umfasst das Gebiet der Stadt Bern. Die Netzstruktur ist sternförmig sowie grossflächig auch ringförmig strukturiert.

Beispiele erschlossener Objekte:

- Rechenzentren in der Stadt Bern
- National und international tätige Firmen
- Standorte von Verwaltungen
- Kundenstandorte wie KMUs sowie deren Filialen und Geschäftsstellen
- Trafostationen, Gleichrichteranlagen, Gasstationen, Fernwärmezentrale, Trinkwasseraufbereitungsanlagen, Messstationen, usw.
- Infosäulen Bernmobil, Natelantennen, usw.

8. Einzelobjekterschliessung ab Backbone (nicht FTTH Standard)

8.1. Situationen

Die Einzelobjekterschliessung beinhaltet Businesskunden, Sondernutzungen und Spezialobjekte, welche nicht, teilweise oder vollständig über die FTTH-Infrastruktur erschlossen werden (können).

Durch die Vermischung des bestehenden LWL-Netzes mit dem neu gebauten FTTH-Netz kann es vorkommen, dass einem Kunden der Dark-Fiber-Anschluss via die FTTH-Infrastruktur realisiert wird. Bei einer reinen 2-Faser-Anbindung kann somit auch nur ein normaler FTTH-OTO installiert werden.

8.2. Abläufe

- Kundenanfragen werden direkt an MGV (Sales Telecom) gerichtet. MGV erstellt im aktuellen Jahresordner Offertanfragen ein neues Projektlaufblatt / Projekttrapport.

Projekttrapport

Projekt:	Projekt Nr.: 2013-081	vTiger Link: UBE-001-9022	SAP Kostenstelle / Auftragsnummer: 310 017 710
Kunde:	Uni Bern		Kontakt Kunde:
Rechnungsadresse:	Informatikdienste Gesellschaftsstrasse 6 3012 Bern		Fritz Bütikofer 031 / 631 38 43 fritz.buetikofer@unibe.ch
Dienst:	DF 2 Fs		gewünschter Übergabetermin:
Punkt A:	Hochschulstrasse 4		31.10.2013
Punkt B:	Kramgasse 20		
Kontakt Kunde betr. Ausführung:	UNI Bern Stefan Gerber 031 / 631 59 08		
Kontakt STAO A	Herr Stefan Gerber 031 / 631 59 08		
Kontakt STAO B	Polizeidirektion Hausdienstleiter Herr Juan Riveiro Sánchez 079 / 334 51 31 juan.riveiro@pom.be.ch (Immer diese Stelle informieren!)		
	Herr Hermann Götschmann 079 / 607 29 71 Elektro Mathys + Götschmann		
Adresse Standort A	Hochschulstrasse 4		
Details Standort A	RZ 1.UG		
Onnet, Offnet, FTTH?:	Onnet		
Abklärungen notwendig:	no		
Übergabeform Standort A	E2000 / APC		
Bez. Panel, Port, OTO	Rack H4-Kom-V01.01 / Panel 6 / Stecker 17+18 (E2000 / APC)		
OHDF Nr. von Standort A	-		
Adresse Standort B	Kramgasse 20		
Details Standort B	EG Serverraum		

Abbildung 61 Projekttrapport

- Dort werden sämtliche relevanten Daten (Projektnummer, Kunde, Ansprechpartner, Standorte, Preise, SAP-Nummer, Beschrieb, usw.) zusammengeführt.
- Abklärung durch NBGE, ob die gewünschten Standorte onnet/offnet sind.
- Sofern beide Standorte onnet sind, erstellt MGV (Sales Telecom) aufgrund der gültigen Berechnungsgrundlagen (Pricingtool) eine Kundenofferte (fallspezifische Abklärungen sind in der Regel bezüglich der Anschlussart - BEP, OTO, Patchpanel - notwendig). Die Offerte wird in die Liste (Kundenprojekte_Offerten_Auftragsliste.xls) eingetragen.
- Sofern Standorte offnet oder eine weiterführende technische Beurteilungen notwendig sind, wird NBGE (LWL-Projektleiter) mit deren Ausarbeitung beauftragt. Dieser ermittelt die Realisierungskosten mittels Vorprojektstudie und Tiefbau Anfrage an NBPA (Projektierung Netz E).
- Der LWL-Projektleiter stellt sämtliche Kosten für die Erstellung des Netzanschlusses inkl. LWL-Arbeiten durch interne und externe Dienstleister inkl. dem benötigten Material zusammen und kommuniziert die Projektkosten an MGV (Sales Telecom).
- MGV erstellt daraus - mit den entsprechenden Grundlagen - projektspezifisch eine Kundenofferte.
- Die Unterlagen werden auf dem Server unter Projekte B2B abgelegt.
- Bei einer allfälligen Bestellung wird umgehend der Status in der Offert-Liste auf „Auftrag“ geändert und die Daten in die Auftragsliste kopiert.
- Vor der Realisation wird im SAP eine Auftragsnummer gelöst sowie das Produkt im vTiger erfasst. RFS-Datum und weitere ausführungsrelevante Daten sind mit dem Kunden zu vereinbaren und in den Auftragsdokumentationen zu ergänzen.
- Nun wird der Auftrag zur Realisierung an NBGE (Projektleiter) übertragen. Er plant die Realisation, stellt das Umsetzungsdossier zusammen und koordiniert die Datenbewirtschaftung (Cable Scout/Spleissplan, Patchliste, GIS, etc.).

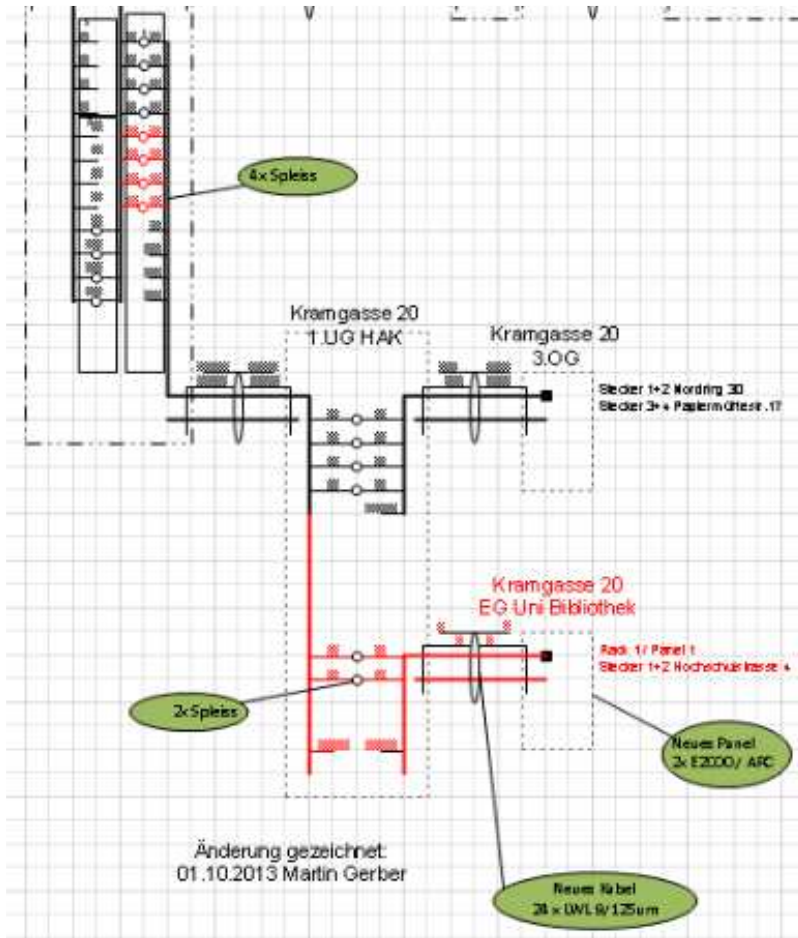


Abbildung 62 Spleissplan

2	5	-	33	235	81	Hochschulstrasse 4	5	7	-	27	462	27	UVW Schosshalde	Uni Bern	Ubt-UU1-9018	UF Uni Hochschulstr. 4 - Muristrasse 12
2	5	-	34	235	82	Hochschulstrasse 4	5	7	-	28	462	28	UVW Schosshalde	Uni Bern	UBE-001-9018	DF Uni Hochschulstr. 4 - Muristrasse 12
2	5	-	35	235	83	Hochschulstrasse 4	4	4	-	7	240	151	Genfergasse 14	Uni Bern	UBE-001-9020	DF Speichergasse 31 - Hochschulstrasse 4
2	5	-	36	235	84	Hochschulstrasse 4	4	4	-	8	240	152	Genfergasse 14	Uni Bern	UBE-001-9020	DF Speichergasse 31 - Hochschulstrasse 4
2	5	-	37	235	85	Hochschulstrasse 4	2	3	-	29	422	125	Haslerstrasse 30	Uni Bern	UBE-001-9019	DF Uni Hochschulstr. 4 - Effingerstrasse 12 (FTTH)
2	5	-	38	235	86	Hochschulstrasse 4	2	3	-	30	422	126	Haslerstrasse 30	Uni Bern	UBE-001-9019	DF Uni Hochschulstr. 4 - Effingerstrasse 12 (FTTH)
2	5	-	39	235	87	Hochschulstrasse 4	1	2	-	25	422	265	Monbijoustrasse 40	Uni Bern	UBE-001-9021	DF Hochschulstrasse 4 - Hallwylstrasse 15
2	5	-	40	235	88	Hochschulstrasse 4	1	2	-	26	422	266	Monbijoustrasse 40	Uni Bern	UBE-001-9021	DF Hochschulstrasse 4 - Hallwylstrasse 15
2	5	-	41	235	89	Hochschulstrasse 4	2	11	-	13	247	61	Kramgasse 20 EG-Panel	Uni Bern	UBE-001-9022	2013-081 UBE DF Hochschulstrasse 4 - Kramgasse 20
2	5	-	42	235	90	Hochschulstrasse 4	2	11	-	14	247	62	Kramgasse 20 EG-Panel	Uni Bern	UBE-001-9022	2013-081 UBE DF Hochschulstrasse 4 - Kramgasse 20
2	11	-	13	247	61	Kramgasse 20 EG-Panel	2	5	-	41	235	89	Hochschulstrasse 4	Uni Bern	UBE-001-9022	2013-081 UBE DF Hochschulstrasse 4 - Kramgasse 20
2	11	-	14	247	62	Kramgasse 20 EG-Panel	2	5	-	42	235	90	Hochschulstrasse 4	Uni Bern	UBE-001-9022	2013-081 UBE DF Hochschulstrasse 4 - Kramgasse 20
2	11	-	15	247	63	Kramgasse 20 HAK										
2	11	-	16	247	64	Kramgasse 20 HAK										
2	11	-	17	247	65	Schacht VK/TK Gerechtigkeitsg. Kreuzg.										
2	11	-	18	247	66	Schacht VK/TK Gerechtigkeitsg. Kreuzg.										
2	11	-	19	247	67	Schacht VK/TK Gerechtigkeitsg. Kreuzg.										
2	11	-	20	247	68	Schacht VK/TK Gerechtigkeitsg. Kreuzg.										


Abbildung 63 Patchliste

- Wird bei einem Projekt die FTTH-Infrastruktur benötigt, werden die notwendigen Fasern oder Patchungen intern bei NBGE Servicemanagement mit der Angabe eines verbindlichen Termins bestellt.
- Spleissarbeiten werden durch NNET oder externe Unternehmungen realisiert (Auftraggeber NBGE).
- Die Qualitätsprüfung einer realisierten Strecke wird in den Abnahmedokumenten festgehalten (OTDR Messung).
- Nach Übergabe des Produktes an den Kunden wird von MGV die Kundenrechnung erstellt. Ausserplanmässige Erschliessungen ans FTTH-Netz (z. B. Spezialobjekte, Sondernutzungen oder ein FTTH relevantes Gebäude ausserhalb vom normalen Rollout sowie Neubauten) werden durch NBPA angestossen.

9. LWL-Material

9.1. Kabel, Muffen, BEP, OTO

Ablageort der aktuellen Materialliste: G:\03_Netze\Ressort\NB\NBG\Engineering\Handbücher\Inhouse\Materialliste

Materialliste zu Werknormen Telecom FTTH ewb			Version vom 23.07.2013	
BEP (Building entry point) / FD (Floor distributor)				
Bezeichnung Typ	Art. Nr.	Lieferant	Bemerkungen	
Optopoint two AP A	121218	Optonet AG	www.optonet.ch	
Optopoint two AP B	121477	Optonet AG		
Optopoint two AP C	122136	Optonet AG		
Optopoint two AP D	121802	Optonet AG		
Optopoint two AP E	121211	Optonet AG		
Deckel zu SC	117178	Optonet AG		
SC Spleiss Crimp	110404	Optonet AG		
Spannzangen Blind	121993	Optonet AG		
Spannzangen 6 x 2.2mm	121994	Optonet AG		
Spannzangen 6 x 2.8mm	121995	Optonet AG		
Spannzangen 4 x 5 mm	121996	Optonet AG		
Budi-2S-A-NNN-CH20	315094-000	Kuster Netkom AG	www.kusternetcom.ch/	
Erweiterungskit für BUDI2S/2xLC/APC	315428-000	Kuster Netkom AG		
BUDI-2S-SP-A-06SC-A-CH05	315652-006	Kuster Netkom AG		
Budi-1S-SP-A-4SC-A-CH20	315095-000	Kuster Netkom AG		
Budi-1S-SP-A-8SC-A-CH20	315096-000	Kuster Netkom AG		
Budi-1S-SP-A-12SC-A-CH20	315097-000	Kuster Netkom AG		
Budi-1S-SP-A-24SC-A-CH20	315098-000	Kuster Netkom AG		
Budi-M-SP-A-36SC-A-CH20	315099-000	Kuster Netkom AG		
FIST-SOSA2-2SE-A	175414-000	Kuster Netkom AG		
FIST-SOSA2-4SE-A	536788-000	Kuster Netkom AG		
FIST-SOSA2-4SC-ARS	CC2563-000	Kuster Netkom AG		
FIST-SOSA2-8SC-ARS	CC2484-000	Kuster Netkom AG		
19" 1HE Kabelendverschluss 24xE2000/LC/SC	K110000-00-V1	Fiberswiss AG	www.fiberswiss.ch/	
OTO (Material wird durch die Installationsfirma nach FTTH Richtlinien definiert und bestellt) Nachfolgend einige Beispiele.				
Bezeichnung Typ	Art. Nr.	Lieferant	Bemerkungen	
Bobine Feller Edizio L70m		Fiberswiss	Vorkonfektioniert	
Bobine 70m konfektioniert	EQE#059125	Diamond	Vorkonfektioniert	
Bobine 70m konfektioniert		R&M	Vorkonfektioniert	
Kabel				
Bezeichnung Typ	Art. Nr.	Lieferant	Bemerkungen	
G.657 A I-V(ZN)H GF-2321	191800	Dätwyler	FO Indoor OTO Kabel, 4 Fasern, gelb 2.2mm	
Optofil Aussenkabel 1x12 E9#125 G.652.D ZKT Micro	190227	Dätwyler	FO Outdoor	
Optofil Aussenkabel 1x24 E9#125 G.652.D ZKT Micro	191235	Dätwyler	FO Outdoor	
Optofil Aussenkabel 4x12 E9#125 G.652.D wbKT Micro	190230	Dätwyler	FO Outdoor	
Optofil Aussenkabel 6x12 E9#125 G.652.D wbKT Micro	190232	Dätwyler	FO Outdoor	
Optofil Aussenkabel 8x12 E9#125 G.652.D wbKT S-Micro	191813	Dätwyler	FO Outdoor	
Optofil Aussenkabel 12x12 E9#125 G.652.D wbGGT HighP	187394	Dätwyler	FO Outdoor	
Muffen und Zubehör				
Bezeichnung Typ	Art. Nr.	Lieferant	Bemerkungen	
LwL-CCM Spleissmuffe 912	921061	ConnectCom	www.connectcom.ch/	
LwL-CCM Spleissmuffe Compact Gr. 1 leer	928046	ConnectCom		
LwL-CCM Spleissmuffe PRO Gr. 1 leer	930823	ConnectCom		
LwL-CCM Spleissmuffe PRO Gr. 2 leer	931905	ConnectCom		
LwL-CCM Wand- u. Masthalter f Compact Sp	928045	ConnectCom		
LwL-CCM Wandhalter für Spleissmuffe 912	920940	ConnectCom	Muffenhalter zu PRO-Muffen werden von ewb hergestellt	
LwL-CCM Kabelverschraubung rund 8x6 mm	921073	ConnectCom		
LwL-CCM Kabelverschraubung rund 6x8 mm	938939	ConnectCom		
LwL-CCM Kaltverschraubung rund 12-20mm	931547	ConnectCom		
LwL-CCM Schrumpfdichtung rund	920938	ConnectCom		
LwL-CCM Schrumpfdichtung oval	921065	ConnectCom		
LwL-CCM Spleisskassette 6 HD	924196	ConnectCom		
LwL-CCM Spleisskassette 2 HD	924197	ConnectCom		
ANT Spleisschutz 30mm telenet	901132	ConnectCom		

Die Produkte auf dieser Liste können aufgrund verschiedener Kriterien von ewb geändert werden (Technologie, Einkaufskonditionen).

Abbildung 64 Materialliste

9.2. CO Infrastruktur (Racks, BOK)

Für die Breakoutkabel-Spezifikationen wird auf das Handbuch Technik Kablagen des Swisscom Vertrages ‚Fläche und Gebäudeinfrastruktur CO‘ verwiesen:

Es existieren in den COs zwei Generationen von Access-Plattformen. Die verwendete Hardware (Racks, Kabel) ist nicht in allen Fällen identisch.

9.2.1. Erste Generation - Ericsson Equipment

Pro Rackseite können 20 EFN (480 Ports) oder 3 Milegate Chassis (1'368 Ports) eingebaut werden.

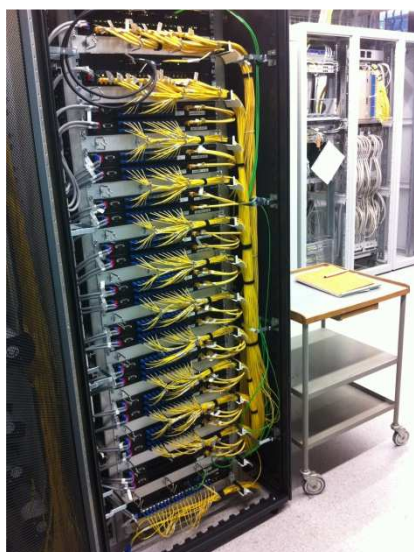


Abbildung 65 Erstes Rack, Frontansicht, CO BOL

In jedem CO sind 2x48 E2000/APC Port Patchpanel für Backbone vorhanden. 48 Fasern gehen Richtung PoP Monbijou und 48 Fasern Richtung PoP Holligen.



Abbildung 66 Backbone Patch Panel, CO BRE

9.2.2. Zweite Generation - Keymile Milegate Equipment

Das Rack kann pro Rackseite mit maximal 4 Chassis (456 Ports) bestückt werden. 48 V Power-Kabel (redundant / geschützt / 63 A abgesichert auf Swisscom Reihenstromverteiler) und Faserführungen sind für die Frontseite voll ausgerüstet, sodass die Module und Breakoutkabel rasch installiert und in Betrieb genommen werden können. Im zweiten Rack sind nur Giga-Anschlüsse (LC/PC) vorhanden, kein Backbone. Wegen der hohen Anschlussdichte von 1'824 Fasern auf jeder Rackseite (Front & Rear) - aufgeteilt auf linke und rechte Chassis Seite - musste eine Rackbreite von 1000mm gewählt werden. Das Rack ist zudem 1000mm tief und 2200mm hoch. Die Zuleitungen erfolgen overhead, mit Ausnahme CO Breitenrain (= Hohlboden).



Abbildung 67 Zweites neues Rack mit Milegate Equipment im CO BUE

In den COs BOL, BRE und WEH wurden die Milegate Chassis in das erste bestehende Rack eingebaut:



Abbildung 68 Milegate Equipment in bestehendem Rack im CO BRE

Die gesamte Fotodokumentation zu Milegate ist hier zu finden:

[G:\07 Projekte\FTTH\Standorte\Swisscom CO \(Stefan H.\)\IC SCS\06 Dokumentation\Fotos\COs Milegate Stand Abnahme 01JUL14](#)

9.3. LWL-Kabel

Der Kabelmantel ist mit folgenden Informationen bedruckt:

Hersteller / Faseranzahl / Faser Art / Kabelaufbau / Kabelnummer / Kabelmetrierung

Die Kabelspezifikationen sind dem jeweiligen Datenblatt zu entnehmen.

Im Weiteren sind auf dem Kabel auch Kabeltyp, Hersteller-Bezeichnung, DIN-Bezeichnung aufgebracht, welche die Verwendung definieren.

9.4. Übersicht LWL-Stecker

Beispieltabelle

Infrastruktur	A-Seite	B-Seite
CO BOK ewb-Rack - OHDF	Ericsson EFN: z.B. SC/PC	OHDF-Rack: z.B. LC/APC
CO BOK ewb-Rack - OHDF	Ericsson ECN: LC/PC	OHDF-Rack: z.B. LC/APC
CO BOK ewb-Rack – Backbone-Panel	LC/APC oder SC/PC	E2000APC
Backbone Verteilschrank UW, TS	E2000APC	E2000APC
EFH OTO	Pigtail mit Kupplung LC (OTO)	BEP gespleisst

Abbildung 69 Übersicht LWL-Stecker

10. Beschriftungskonzept (Passiv Naming)

10.1. Grundsätze

Eine aussagekräftige durchgängige Beschriftung der LWL-Komponenten ist von grosser Bedeutung für die Realisierung und notwendige Voraussetzung für einen reibungslosen Betrieb und die Instandhaltung des LWL-Netzes.

Die nachfolgenden Ausführungen definieren die Vorgaben der Kennzeichnung der jeweiligen Komponenten.

Mit der Einführung der Faser-Dokumentationssoftware CableScout werden bestehende Beschriftungskonzepte optimiert. Sämtliche im Netz befindlichen LWL-Passivkomponenten werden in CableScout erfasst und können somit eindeutig bezeichnet werden.

10.2. Ziel des Naming-Konzepts

Das Naming Konzept hat zum Ziel, sämtliche LWL relevanten Komponenten vollständig und abgestimmt zu dokumentieren.

Das Naming muss sämtlichen Splaissmitarbeitern, Installationsbetrieben sowie anderen internen und externen Mitarbeitern bekannt sein, welche am Netz arbeiten oder für den Betrieb verantwortlich sind. Das Naming-Konzept ist entsprechend konsequent umzusetzen.

10.3. Abgrenzungen

Im vorliegenden Passiv-Naming-Konzept sind sämtliche LWL-Komponenten enthalten, welche für den Layer 1 benötigt werden. Aktives Equipment wird nicht aufgeführt.

10.4. FTTH Beschriftungen

10.4.1. OTO Beschriftung (Optical Telecommunication Outlet)

Die Bezeichnung der OTO wird gemäss Empfehlung des BAKOM umgesetzt.

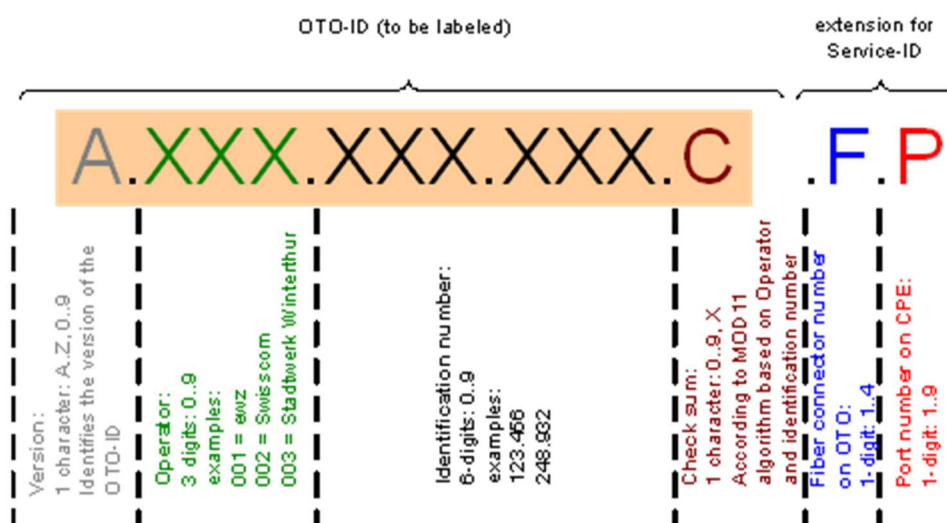


Abbildung 70 Aufbau der OTO-ID nach BAKOM

Für die Beschriftung der OTO-Steckdose werden 11 Zeichen definiert. Das letzte Zeichen entspricht der Prüfziffer.

Beispiele für OTO-ID:

OTO ewb: **B.392.xxx.xxx.c**

OTO SCS: **B.110.xxx.xxx.c**

Die OTO-ID wird von den Netzbetreibern ewb und SCS vorgegeben. Die Inhouse-Installateure beschriften die OTO-Dose mit der entsprechenden OTO-ID via Brother p-touch (6mm Band, schwarze Schrift auf weissem Band)

Das Beschriftungsband wird im Beschriftungsfenster des OTO's eingelegt (nicht kleben).



Abbildung 71 OTO-Dose inkl. Beschriftung

10.4.1.1. Erläuterungen zur OTO-ID

Version

Das erste Zeichen identifiziert die Version der OTO-ID. Bei ewb werden dafür Buchstaben von A-Z verwendet. Seit 01.2010 gilt die Version „B“. Änderungen der Version werden durch das BAKOM vorgegeben.

Operator

Die verschiedenen Netz-Betreiber haben eine eindeutige ID-Nummer. In Bern werden die beiden Operator-ID's ewb: **392** und SCS: **110 oder 111** unterschieden und geführt.

ID-Nummer

Die 6-stellige ID-Nummer wird durch die SAP-Verbraucherstellen-Nummer definiert.

Ewb verwendet die ID-Nummer wie folgt:

- **000000 - 8xxxxx** in Fällen, für welche eine SAP-Verbrauchsstellen-Nummer vorhanden ist. Es werden die letzten 6 Ziffern der SAP Nummer verwendet.
- **9xxxxx - 999999** in Fällen, für welche keine SAP-Verbrauchsstellen-Nummer vorhanden ist (z. B. Bernmobil-Automat oder Gebäudefaser).

Check-Sum

Die Checksumme basiert auf dem MODULO 11 Algorithmus und dient zur eindeutigen Identifikation und gleichzeitigen Prüfung der OTO-ID. Anhand der Check-Sum kann beispielsweise überprüft werden, ob ein Kunde die richtigen Ziffern abgelesen hat. Das Ergebnis vom Modulo 11 sollte immer 0 bis 9 und X sein (x = 10, da nur einstellige Prüfziffern möglich sind).

Modulo 11 wird wie folgt berechnet, Beispiel OTO-ID: B.392.042.533._

$$(1*3)+(2*9)+(3*2)+(4*0)+(5*4)+(6*2)+(7*5)+(8*3)+(9*3) = 145$$

$$145/11 = 13.18$$

$$13*11 = 143$$

$$145-143 = 2 \Rightarrow \text{Prüfziffer: B.392.042.533.2}$$

Fiber Connector Number

Gehört zur „Extended Version“ der OTO-ID und gibt die Faser-Nummer an der OTO-Steckdose an (Faser 1 – 4). Beispiel:

ewb FTTH Private Anschluss läuft auf der Faser 1 => **F = .1**

SCS FTTH Private Anschluss läuft auf der Faser 2 => **F = .2**

Port Number on CPE

Gehört ebenfalls zur „Extended Version“ und identifiziert den Anschluss des Service-Provider-Equipment auf dem ewb CPE. Wird nur im NetAdmin verwendet.

10.4.2. OTO-Labeling

Eine einfache Identifikation des Dienstbieters erleichtert es dem Kunden, Informationen zum Anschluss zu erhalten sowie Störungen und Probleme an der richtigen Stelle zu melden. Deshalb müssen die OTO-Dosen nach der Montage jeweils mit einem ewb-Logo versehen werden.

10.4.2.1. Labels

Energie Wasser Bern sendet den Installateuren ewb-Logos auf einer Trägerfolie. Wischen Sie die Dosen mit einem sauberen Tuch ab, bevor Sie diese mit dem ewb-Logo bekleben. Falten Sie das Schutzpapier auf der Rückseite des ewb-Logos zurück und richten Sie die Trägerfolie inkl. Logo waagrecht aus. Stimmt die Position des Logos, streichen Sie mit dem Finger einige Male über die Trägerfolie. Klebt das Logo auf der OTO-Dose, können Sie die Trägerfolie zurückfalten und vorsichtig abziehen. Um das Logo auszurichten, können Sie auch eine Wasserwaage benutzen oder mit Bleistift Hilfslinien zeichnen. Diese Linien dürfen nach der Applikation nicht mehr sichtbar sein.

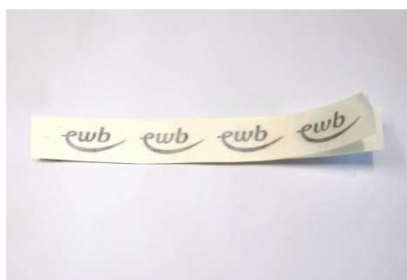


Abbildung 72 ewb-Logo

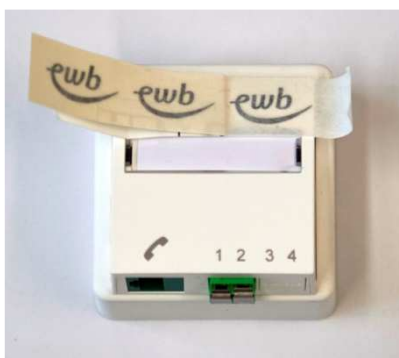


Abbildung 73 Schritt 1, Ausrichtung des Logos



Abbildung 74 Schritt 2, Abziehen der Trägerfolie

10.4.2.2. Platzierung des ewb-Logos

Da das Logo ein Aushängeschild für das FTTH-Netz und die Produkte ist, muss dieses sauber und immer gleich appliziert werden. Hier erklären wir Ihnen, wie Sie die am häufigsten verwendeten OTO-Dosen korrekt bekleben. Richten Sie sich beim Anbringen der Logos nach den nachfolgenden Abbildungen.

Dose 1 – Diamond

Das ewb-Logo wird rechts oberhalb der OTO-ID platziert. Zur korrekten Applikation richten Sie die obere Kante der Trägerfolie auf die obere Kante der Dose aus und platzieren Sie diese so, dass das Ende des ewb-Logos den rechten Rand der Blende gerade nicht berührt.

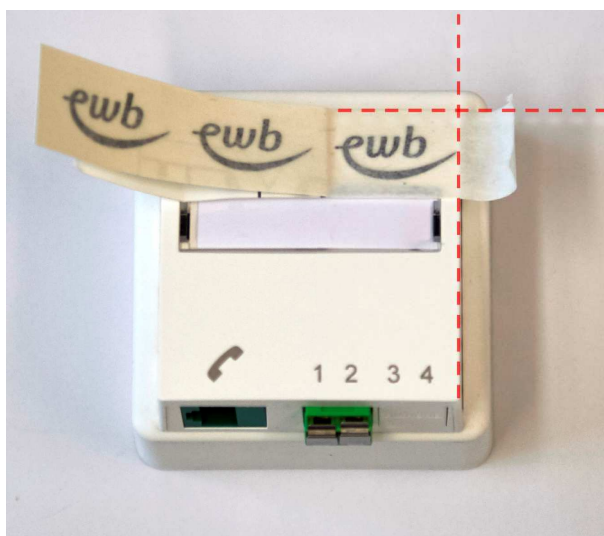


Abbildung 75 Ausrichtung des ewb-Logos auf dem OTO

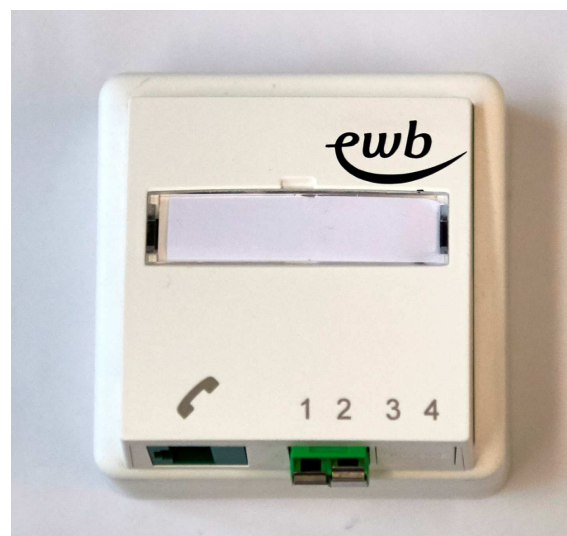


Abbildung 76 Musterbild des Diamond-OTOS mit ewb-Logo

Dose 2 – Optonet mit ID vorne

Das ewb-Logo wird rechts oberhalb der OTO-ID platziert. Zur korrekten Applikation richten Sie die obere Kante der Trägerfolie auf die obere Kante des inneren Rahmens der Dose aus und platzieren Sie diese so, dass das Ende des ewb-Logos den rechten inneren Rand der Dose gerade nicht berührt.

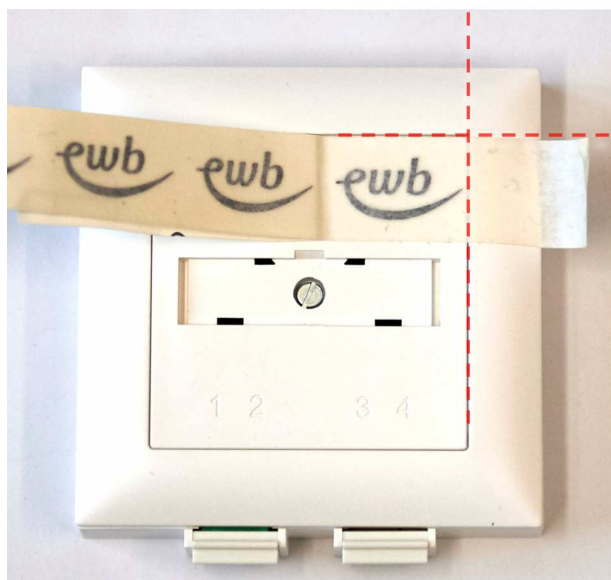


Abbildung 77 Ausrichtung des ewb-Logos auf dem OTO



Abbildung 78 Musterbild des Optonet OTOs mit ewb-Logo

Dose 3 – Optonet mit ID oben

Das ewb-Logo wird oben rechts auf der Front der OTO-Dose platziert. Zur korrekten Applikation richten Sie die obere Kante der Trägerfolie auf den oberen Beginn der Fase der Dose aus und platzieren Sie diese so, dass das Ende des ewb-Logos den rechten Beginn der Fase Dose gerade nicht berührt.

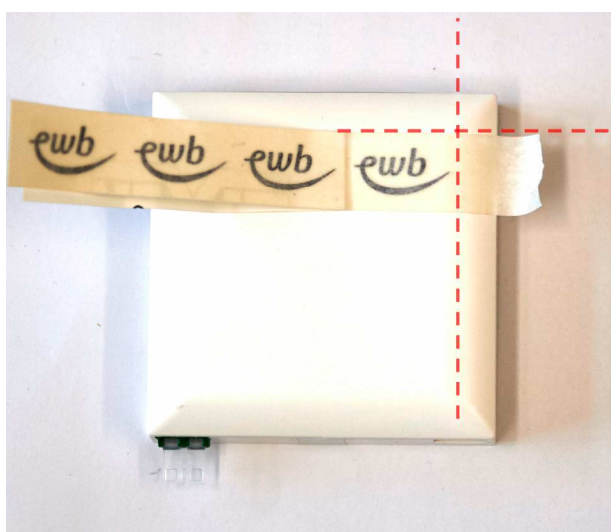


Abbildung 80 Ausrichtung des ewb-Logos auf dem OTO



Abbildung 79 Musterbild des Optonet

10.4.2.3. Andere Dosen

Wenn Sie eine Dose montieren, die hier nicht abgebildet ist, platzieren Sie das ewb-Logo nach Möglichkeit auf der Front der Dose in der rechten oberen Ecke. Lassen Sie dabei oben und unten des ewb-Logos etwas Platz. Achten Sie bei jeder Applikation darauf, dass Sie das ewb-Logo waagrecht und sauber aufkleben.

10.4.3. BEP (Building Entry Point)

Die Unterscheidung zwischen Haupt-/Steigzonen- oder Floor Distribution-BEP wird durch das Anschlussvorhaben des Inhouse-Installateurs im Anschlussbericht definiert. Diese hat auch einen Einfluss auf die Bezeichnung des BEP's. Details zu diesem Thema können im Kapitel 3.3 Anschluss-Skizze S. 13 nachgeschlagen werden. Für die BEP-Bezeichnung wird die im TeD als „BEP-Nummer“ geführte Nummer verwendet.

Diese Nummer ist 8-stellig und beginnt immer mit 6xxxxxxx. 61er Nummer sind neu generierte Gebäudeanschlüsse (z. B. Trafostationen) und werden im TeD erstellt. Alle restlichen Nummern werden mit dem SAP abgeglichen.

Für die Beschriftung des BEP's wird eine Klebeetikette – durch ewb-Projektleiter - erstellt. Die Abmessungen der Etikette sind 62mm x 40mm (bxh), Schriftgrösse Arial 12. Siehe folgende Grafik:



Abbildung 81 BEP-Etikette



Abbildung 82 BEP inkl. Beschriftung (Li: Aussendeckel; Re: innerhalb des BEP-Gehäuses)

Die Etikette wird am BEP auf der Aussenseite des Gehäusedeckels gut sichtbar aufgebracht (Position wird vom Installateur bestimmt).

Wenn mehrere baugleiche BEP's im gleichen Raum nebeneinander montiert sind, müssen die BEP's auf dem Baugruppenträger im Inneren mit wasser- & lichtfestem Filzschreiber oder einer weiteren BEP-Ettikette zusätzlich mit der BEP-Nr. gekennzeichnet werden.
Fehlende BEP-Etiketten müssen durch den Installateur beim ewb-Projektleiter „Inhouse“ schriftlich nachbestellt werden.

Die Bezeichnung für den **Haupt-BEP** ist wie in der Abbildung 4 ersichtlich.

Bsp. **BEP Nr. 61000004**

Sollten in einem Gebäude mehrere Haupt-BEP's (evtl. im gleichen Raum) montiert werden, wird die Bezeichnung wie nachfolgend umgesetzt:

- BEP Nr. 61000004_1
- BEP Nr. 61000004_2
- BEP Nr. 61000004_3

Die **Kassetten des BEP's** werden mit schwarzem wasser- & lichtfestem Filzschreiber oder mit entsprechenden Schnapptüllen von 01 bis nn fortlaufend von unten nach oben gekennzeichnet. Die Bezeichnung wird gut lesbar mittig oder leicht seitlich verschoben an der Vorderseite oder - bei sehr schmalen Kassetten - innerhalb der Kassette angebracht. Die Belegung der Kassetten beginnt zuunterst (am nächsten bei der Kabeleinführung). Auf der untersten (1) Kassette wird normalerweise die Gebäudefaser „GFASER“ aufgelegt, anschliessend folgen die Wohnungen von unten nach oben gemäss Flat-ID aufsteigend. Bei einer **Einzelerschliessung eines FTTH-Kunden** muss die entsprechende Kassette zusätzlich mit der OTO-ID ergänzt werden (p-touch oder von Hand mit Filzschreiber). Wenn ein Gebäude komplett erschlossen wird (100% Erschliessung), werden natürlich sämtliche Kassetten mit der entsprechenden OTO-ID gekennzeichnet.

Die OTO-ID muss im Kassetteninneren gut sichtbar beschriftet werden.

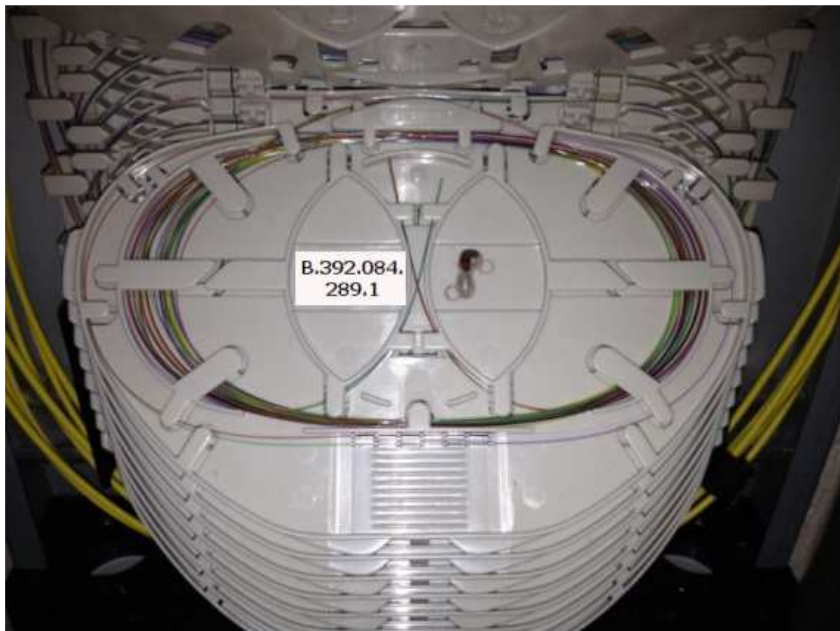


Abbildung 83 BEP Kassette inkl. Beschriftung

10.4.3.1. Definition Steigzonen-BEP

Ein dem Haupt-BEP im gleichen Gebäude nachgelagerter BEP.

Wenn mehrere BEP's im gleichen Gebäude montiert werden, ist eine eindeutige Identifikation notwendig.

Die Bezeichnungen werden in der Regel von der Gebäudestruktur abgeleitet. Es wird in diesem Dokument darauf verzichtet, sämtliche Möglichkeiten abzubilden.

Die Bezeichnung soll möglichst selbstsprechend gewählt werden. Nachfolgend einige Beispiele für die Steigzonen-BEP-Bezeichnung:

- BEP Nr. 60001234_7.OG (für Stockwerkangabe)
- BEP Nr. 60005678_Nord1 (für Steigzone & noch weitere BEP's in gl. SZ)
- BEP Nr. 60005678_Ost (Für unterschiedliche SZ aber nur 1 BEP)

Die Steigzonen-Bezeichnung darf **nicht mehr als 6 Zeichen** betragen!

10.4.3.2. Definition Floor Distribution BEP

Entspricht technisch einem Steigzonen-BEP, jedoch wird die Verrechnungsart unterschiedlich gehandhabt. Deshalb wird bei ewb zwischen einem FD-BEP und einem SZ-BEP unterschieden. Die Bezeichnung wird aber entsprechend der Steigzonen-BEP-Bezeichnung angewendet.

Die Definition der jeweiligen BEP-Bezeichnung wird durch den ewb-Projektleiter - zuständig für den Spleissplan - vorgegeben und im Spleissplan resp. Cable-Scout entsprechend vermerkt (Hat ein Inhouse-Installateur in der Anschlusskizze bereits eine geeignete BEP-Zusatzbezeichnung definiert, kann natürlich auch diese übernommen werden.).

10.4.3.3. Geschäftsliegenschaften BEP 19"-Panel

Die BEP-Nummer wird auf dem Beschriftungsstreifen des Panels angebracht, bei mehreren Panels ausserdem auch die Panel-Nummer (Panel 1, Panel 2, usw.). Eine Legende mit der Zuteilung der entsprechenden OTO-Nummern wird im Rack gut sichtbar angebracht. **Es ist darauf zu achten, dass die Legende nach Möglichkeit fix angebracht oder angeklebt wird, damit ein entfernen der Liste ausgeschlossen werden kann.**



Abbildung 84 Beschriftung BEP 19"-Panel inkl. Legende

10.4.4. Muffe

Die Projektierung erstellt jeweils pro Muffe einen entsprechenden Muffenrechner. In diesem Muffenrechner werden die jeweiligen Einführungen sowie auch die entsprechende Muffenbezeichnung definiert. Letztere setzt sich aus den Bestandteilen Mikrozellen-Nummer, Distribution-Point-Nummer und der fortlaufenden Muffen-Nummer zusammen.

Die **Projektierung hat darauf zu achten, dass jede Muffen-ID nur einmalig im LWL-Netz vorkommt.**

Bsp.: **M 605-2.1**

- ⇒ **M** = Muffe
- ⇒ **605** = Mikrozellen-Nummer (MZ)
- ⇒ **-2** = Distribution-Point-Nummer (DP)
- ⇒ **.1** = Muffen-Nummer (fortlaufend)

Sollte sich in dem Distribution-Point noch eine zweite oder dritte Muffe befinden, würde deren Bezeichnung wie folgt lauten:

- M 605-2.2
- M 605-2.3

Die Muffen werden mit einem Brother p-touch Beschriftungsband 62mm x 25mm (bxh), Schriftgrösse Arial 28 (schwarze Schrift auf weissem Band) gekennzeichnet. Die Etiketten werden in **zweifacher Ausführung** ausgedruckt und auf die **Aussenseite der Muffenhaube** sowie auf dem **Muffen-Innengerüst** angebracht. (Die genaue Position wird vom Installateur bestimmt. Die Beschriftung muss aber gut ersichtlich angebracht sein.)

Das Muster einer solchen Muffen-Etikette entspricht der folgenden Grafik:



Abbildung 85 Muffen-Etikette

Empfehlung: Auf den folgenden zwei Abbildungen sind zwei Beispiele der bei ewb eingesetzten FTTH-Muffentypen und die empfohlene Position der Beschriftungsetiketten abgebildet.



Abbildung 86 Li: Muffe CCM Compact; Re: Muffe CCM Pro Gr. 1

Bei einigen Muffentypen und auch Situationen, wo das Anbringen eines Aufklebers nicht möglich ist, oder wenn gravierte Muffenbeschriftungen zur Verfügung stehen, werden diese am Stammkabel angebracht. Befestigung mit Kabelbinder, möglichst nahe und erkennbar an der

Muffe platziert. Die Bezeichnung ist die gleiche wie bei der Variante mit Aufkleber, jedoch dauerhafter.



Abbildung 87 Muffenbeschriftung

Die **Muffen-Kassetten** werden in zwei Bereiche aufgeteilt. Bereich A beinhaltet z. B. die Kassetten 01 – 36, Bereich B die Kassetten 37 – 72. Nummeriert wird jeweils fortlaufend von der ersten Ziffer des jeweiligen Bereiches ausgehend (Seite A = 01, Seite B = 37). Die Kennzeichnung wird mit schwarzem wasser- & lichtfestem Filzschreiber oder Beschriftungsetiketten ausgeführt und muss gut sichtbar und lesbar im kassetteninneren jeder Kassette angebracht werden. Die Beschriftung wird auf den ankommenden sowie auf den abgehenden Kabel angebracht (Kabelnummer und Faserbereich) und zusätzlich auf den Kassettennummern.

Siehe folgende Grafik.

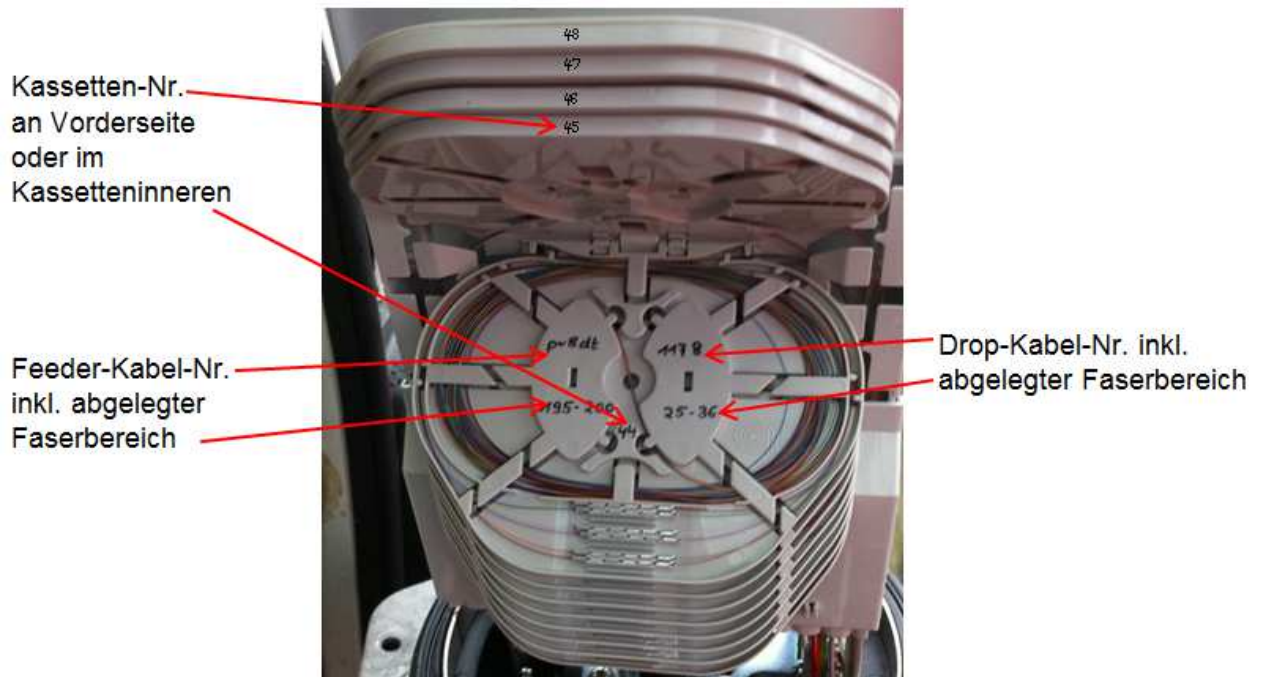


Abbildung 88 Muffen-Spleisskassetten inkl. Beschriftung

Sollte aus irgendwelchen Gründen die Reihenfolge der Kassette von der oben erwähnten Norm abweichen, müssen die Kassetten zwingend der Realität entsprechend beschriftet sein.

10.4.5. CO- Infrastruktur

10.4.5.1. OMDF, XMDF und OHDF (im SCS Central Office)

Der OMDF (Optical Main Distribution Frame) und auch XMDF (Cross Main Distribution Frame) sind in aller Regel Schränke mit 72 bis 99 Slots à je 24 Ports (Kapazität 1'728-2376 Ports) und werden komplett durch die Swisscom verwaltet und definiert. Der Vollständigkeit halber sind die beiden Schränke in diesem Dokument aufgeführt.

Die Bezeichnung des OMDF lautet offiziell (Bsp.) **OMDF1.41-S68-P01/24**

- ⇒ **OMDF** = Optical Main Distribution Frame
- ⇒ **1.** = Version / Schrankgrösse (1 = 72Kas, 2 = 84Kas)
- ⇒ **41-** = Schranknummer
- ⇒ **S68-** = Kassetten- / Slot Nummer
- ⇒ **P01/24** = P = Port, 01 bis 24 Ports pro Kassette / Slot

Die Bezeichnung des XMDF lautet offiziell (Bsp.) **XMDF1.38-S15-P01/24**

- ⇒ **XMDF** = Cross Main Distribution Frame
- ⇒ **1.** = Version / Schrankgrösse (1 = 72Kas, 2 = 84Kas)
- ⇒ **38-** = Schranknummer
- ⇒ **S15-** = Kassetten- / Slot Nummer
- ⇒ **P01/24** = P = Port, 01 bis 24 Ports pro Kassette / Slot

Die Bezeichnung des OHDF lautet offiziell (Bsp.) **OHDF1.99-S15-P01/24**

- ⇒ **OHDF** = Optical Handover Distribution Frame
- ⇒ **1.** = Version / Schrankgrösse (1 = 72Kas, 2 = 84Kas)
- ⇒ **99-** = Schranknummer
- ⇒ **S15-** = Kassetten- / Slot Nummer
- ⇒ **P01/24** = P = Port, 01 bis 24 Ports pro Kassette / Slot

Eine weitere geläufige Bezeichnung resp. die Kurzform der OMDF- / XMDF- / OHDF-ID lautet **416801 – 416824** (bedeutet: vom Schrank 41 auf dem Slot 68 die Ports 01 bis 24)



Abbildung 89 OMDF und XMDF im CO



Abbildung 90 OHDF im CO

10.4.5.2. ewb Rack

In den Swisscom Central Offices (Kollokationsraum) wird mindestens ein 19“ Rack durch ewb installiert und verwendet. Dieses ewb-Rack beherbergt die aktiven sowie passiven Komponenten für die FTTH-Anbindung. Das Rack hat die Masse (btxh) 800x1000x2000mm und erlaubt ein front- sowie rückseitiges Einbauen von Komponenten. Auf der Frontseite sind die aktiven Komponenten sowie die Stromversorgung untergebracht. Auf der Rückseite werden die Backbone-Panels sowie weitere Aktivkomponenten eingebaut.

Die Bezeichnung des Racks lautet wie folgt: **SBOL/00.S80/01**

- ⇒ **SBOL** = CO Standort (S = Swisscom, BOL = Bollwerk)
- ⇒ **/00** = Etage gem. Flat-ID (00 = EG, 01 = 1.OG, 98 = 2.UG, etc.)
- ⇒ **.S80** = Raumbezeichnung (je Liegenschaft unterschiedlich)
- ⇒ **/01** = Rack-Nummer im gleichen Raum (bezogen auf ewb Racks)

Die Racks werden mit Brother p-touch Beschriftungsband gekennzeichnet. Die Etikette hat die Masse 62mm x 40mm (bxh), Schriftgrösse für Rack-ID = Arial 16 fett und für Infotext = Arial 12 nicht fett (schwarze Schrift auf weissem Band). Siehe folgende Grafik.



Abbildung 91 ewb Rack Etikette für CO

Die Etikette wird auf der Front- sowie der Rückseite der Tür in der oberen rechten Ecke geklebt. Für beide Seiten gilt die gleiche Bezeichnung. Siehe folgende Grafik.



Abbildung 92 ewb Rack inkl. Beschriftungsetikette

Die Bezeichnung der Racks wird durch den ewb-Projektleiter, zuständig für „Spleisspläne“, definiert und erstellt.

10.4.5.3. Patch-Panels

In den ewb-Racks befinden sich standardmässig zwei Patch-Panels für die ewb-Backbone-Anbindung. Die beiden Panels sind auf der Rückseite des ewb-Racks im oberen Bereich montiert. Die Bezeichnung der Panels unterteilt sich in drei Bereiche (siehe folgende Grafik):

- **Links:** Panel-ID
- **Mitte:** Endstandort der Kabelverbindung (POP Monbijou oder Holligen)
- **Rechts:** Kabel-Nummer des angeschlossenen Kabels

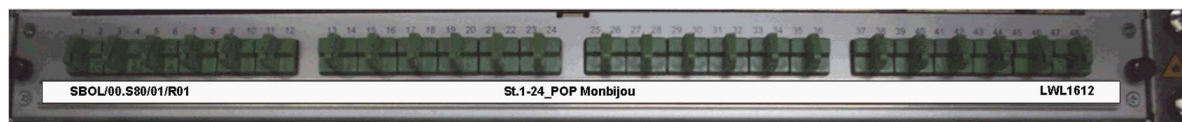


Abbildung 93 ewb Backbone Patchpanel im ewb Rack, CO

Die **Panel-ID** ist folgendermassen aufgebaut: **SBOL/00.S80/01/R01**

- ⇒ **SBOL** = CO Standort (S = Swisscom, BOL = Bollwerk)
- ⇒ **/00** = Etage gem. Flat-ID (00 = EG, 01 = 1.OG, 98 = 2.UG, etc.)
- ⇒ **.S80** = Raumbezeichnung (je Liegenschaft unterschiedlich)
- ⇒ **/01** = Rack-Nummer im gleichen Raum (bezogen auf ewb Racks)
- ⇒ **/R01** = Panel-Nummer (R = Rear, [F = Front], 01 = Höheneinheit von oben nach unten)

Der **Endstandort** ist folgendermassen aufgebaut: **St.1-24_POP Monbijou**

- ⇒ **St.1-24** = Belegte Stecker (St = Stecker, 1-24 = Stecker 1 bis 24)
- ⇒ **_POP Monbijou** = Endstandort Bezeichnung

Die Panels werden mit Brother p-touch Beschriftungsband 6mm gekennzeichnet. Die Schriftgrösse ist der Etikette anzupassen und sollte gut lesbar sein. (schwarze Schrift auf weissem Band).

10.4.5.4. Breakoutkabel (BoK)

Ewb betreibt in den Central Offices die sogenannte Anschlussvariante 1 (siehe Kapitel 6.1, CO Anschlussvariante). Die Variante unterscheidet zwei Teilstrecken im CO, welche durch Breakoutkabelstrecken überbrückt werden:

C1: Strecke XMDF – OHDF

C2: Strecke OHDF – FDA (ewb) Rack

Für die LWL-Kabelstrecke OMDF bis und mit OHDF ist die Swisscom verantwortlich. Der FDA bestellt lediglich C1-Faserkapazitäten, ist aber nicht Eigentümer eines C1 BoK (Multi User Mode).

Vom OHDF werden wiederum BoK zum FDA Rack verlegt. Für die C2 BoK (Beschaffung/ Installation/Betrieb) ist der FDA verantwortlich. Die Bezeichnung der C2 Breakoutkabel ist wie folgt definiert:

<u>Equipment / Anwendung:</u>	<u>Kabelbezeichnung:</u>	<u>Steckertyp:</u>
EFN (as / 100 Mbit):	KP400392-c0001-01	SC/PC
ECN (ag / Giga-Kunden):	KP400392-c1001-01	LC/PC
Panel (Backbone Darkfiber):	KP400392-c9001-01	E2000/APC

Die Kabel/Fasern werden pro Anwendung fortlaufend nummeriert. Die Faser Nummer entspricht der Port-Nummer auf dem EQ:

=> Faser -01 = Port Nummer 01, etc. (gilt nicht für BB DF c9!)

Für die C2-Breakoutkabel werden in der Regel 24er Kabel verwendet.

Codierung Faserbezeichnung:

KP400392:	Identifikation Kopa Partner, hier ewb
c0:	Kabel für EFN (100Mb Anschlüsse)
c1:	Kabel für ECN (1Gb Anschlüsse)
c9:	Kabel für BB DF Patch Panel
001:	# des jeweiligen EQs c0 od. c1 od.c9; Range 001-999 theoretisch möglich
-01:	Faser # = Port # (gilt nicht für C9! da keine logische, fortlaufende Portbelegung; Range = 01-24 (bei ECN nur bis Fs20 benutzt (max. 20 Ports!))

In jedem CO wird der gleiche Code angewendet. Damit kann nur aufgrund der Faserbezeichnung alleine nicht auf das CO geschlossen werden.

In der Stadt Bern kommt also jede Faser-Bezeichnung 7 Mal identisch vor, da 7 CO's.

Beispiele:

KP400392-c0003-24 = ewb – EFN#3 – Faser24 für Port24

KP400392-c1001-20 = ewb – ECN#1 – Faser20 für Port20

KP400392-c9001-12 = ewb – BB-DF (Panel1&2) – Faser12 für beliebigen Port

Bei neuen Access-Produkten muss die Codierung - wo nötig - angepasst und dokumentiert werden. Die Code-Struktur muss jedoch zwingend beibehalten werden.

10.4.6. FTTH Kabelbeschriftung

Im FTTH können drei Kabelabschnitte unterschieden werden. Siehe dazu die folgenden Unterkapitel. Die verwendeten Kabel sind im Kapitel 9.3 LWL-Kabel S. 71 aufgeführt.

10.4.6.1. Inhouse Kabel

Der Bereich Inhouse begrenzt sich auf die Verbindung von OTO zu BEP. Zusätzlich werden hausinterne BEP – BEP Verbindungen (Schlaufungen) ebenfalls im Inhousebereich definiert.

Die **OTO – BEP Verbindung** wird mittels der Inhouse verwendeten Faser realisiert. Pro Wohnung wird je 1 Kabel à 4 Fasern verlegt. Die sogenannten „Inhouse-Kabel“ werden auf der BEP-Seite mit Kabelbeschriftungsringen (Kabelmarkierer Schnapptülle 1.8-2.65mm) oder gekennzeichnet, siehe Grafik. Die Beschriftung wird durch den Installateur angebracht.

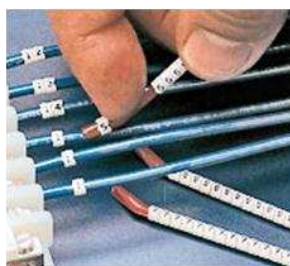


Abbildung 94 Kabelbeschriftungsringe für Inhouse-Kabel

Die Kabel-Beschriftung entspricht der der OTO-ID oder der Spleisskassetten-Nummer, in welcher die Fasern gemäss Spleissplan abgelegt werden.

Bsp. Kabel in Spleisskassette Nr. 09 abgelegt => Kabelnummer = **09**

Die **BEP – BEP Verbindung** wird in der Regel bei Reihenhäusern angewendet. Das Drop-Kabel wird in den Haupt-BEP geführt. Von dort werden dann einzelne Kabel, mit weniger Fasern, zu den nachgelagerten BEP's verlegt. Diese Kabel werden im Muffenrechner nicht separat oder einzeln aufgeführt. Sie sind gleichbedeutend wie die Inhouseverbindungen. Sie erhalten somit auch keine offizielle GIS-Kabelnummer. Die Bezeichnung dieser BEP-BEP Inhouse-Verbindungen lautet wie folgt: **B4567_100a**

- ⇒ **B** = für BEP, fixer Eintrag
- ⇒ **4567** = die vier letzten Ziffern der BEP-ID (6000**4567**)
- ⇒ **_1** = Identifikation des Standortes (1= Hauseingang, Standard)
O = Ost, W = West, N = Nord, S = Süd
- ⇒ **00** = Stockwerkangabe (00 = EG, 99 = 1.UG, 02 = 2.OG, ...)
- ⇒ **a** = Parallelkabel (a = 1 Kabel, b = 2 Kabel, ...)

Die LWL-Kabel für die BEP–BEP Verbindungen werden in der Regel mit LWL-Microkabel (G.652.D Faser) ausgeführt. Für die Beschriftung der Kabel werden beidseitig Plastikschilder mit Kabelbindern – je ca. 20 cm vom Ende entfernt – am Kabel befestigt. In den Plastikschildern ist die entsprechende Kabelbezeichnung aufgeführt. Beschriftung durch Installateur.

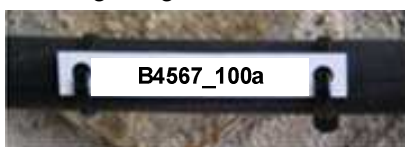


Abbildung 95 Kabelbeschriftungsschild für BEP-BEP-Verbindung

10.4.6.2. FTTH Dropbeschriftung

Der Bereich Drop begrenzt sich auf die Verbindung vom **BEP zu Muffe**. ewb erfasst in ihren Dokumentationstools nur die im ewb-Verantwortungsbereich liegenden Drop-Verbindungen.

Die Drop-Kabelnummer wird durch die ewb Organisation Asset- und Netzdatenmanagement festgelegt (Nummernbänder). Die Projektierung weist dem jeweiligen Anschluss eine freie Nummer aus der Nummernbandtabelle zu. Die entsprechende Kabelbezeichnung wird nach der Realisierung ins GIS übernommen. Die Kabelnummer ist somit direkt mit dem GIS verknüpft und identifiziert eindeutig die entsprechende Verbindung.

Die Drop-Kabelbezeichnung **bei einem BEP** lautet wie folgt: **1612, Bümplizstr. 185**

- ⇒ **1612** = Kabelnummer (im Muffenrechner als KA_1612, im Spleissplan als LWL1612 angegeben!)
- ⇒ **Bümplizstr. 185** = Adresse (angeschlossenes Gebäude)

Die Kabelbezeichnung in einem Plastikschild mit Kabelbinder am Kabel befestigen – ca. 20 cm vom Ende entfernt. Die Beschriftung kann mit einer Brother p-touch Beschriftungsetikette erstellt werden, welche in das Plastikschild geschoben wird (siehe folgende Grafik). Die Beschriftung erfolgt durch den Installateur.



Abbildung 96 Kabelbeschriftungsschild für Drop-Kabel (bei BEP)

Die Drop-Kabelbezeichnung **bei der Muffe** lautet wie folgt:

1612 24FS Bümplizstr. 185

Sind an einem Kabel mehrere Gebäude angeschlossen, lautet die Bezeichnung wie folgt: **2560 288FS Holenackerstr. 65/67/69/71/73**

Bei der Muffe sind sowohl Kabelnummer wie auch Adresse eine MUSS-Angabe. Zusätzlich wird der Kabelquerschnitt (Anzahl Fasern) aufgeführt.

Ewb stellt die Kabelschilder bereit. Die Bezeichnung wird durch das Spleiss-Team an der Muffe und vom Kabelzug am Kabel angebracht. Für die Kabelbezeichnung bei den DP-Muffen werden gravierte Schilder (blau mit weisser Schrift) verwendet, welche sowohl am Kabel bei der Muffe, wie auch beim Eintritt in den Schacht (am Mikrorohr) angebracht werden. (siehe folgende Grafik)

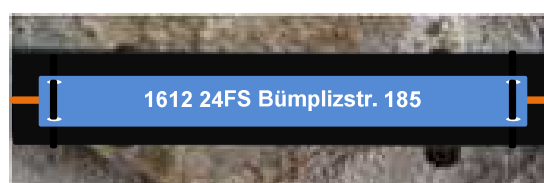


Abbildung 97 Kabelbeschriftungsschild für Drop-Kabel (bei Muffe)

10.4.6.3. FTTH Feederbeschriftung

Der Bereich Feeder begrenzt sich auf die Verbindung von der Drop-Muffe zum OMDF. Die Feederkabel werden zu 100% durch Swisscom verlegt und beschriftet. In der Regel werden orange Schilder mit weisser Schrift eingesetzt. Die Bezeichnung der Feeder-Kabel lautet wie folgt:

FSC00-qp7rk

⇒ Ist eine CH-weit eindeutige ID und wird durch das Inventarsystem der SCS vergeben. Die Bezeichnung FSC steht für Fibrecable Swisscom, der Rest der ID ist willkürlich vom System gewählt.

10.5. Backbone

Der Backbone (das ursprüngliche LWL-Netz) ist je nach Baujahr der Infrastruktur nach dem damaligen Naming-Konzept (3-stellige Kabel-Nr.) gekennzeichnet, neuere Verbindungen (Baujahr ca. 2011 und später) werden nach dem neuen, vorliegenden Naming-Konzept gekennzeichnet.

10.5.1. OTO

Der ewb-Backbone wird für ewb interne sowie auch externe Bedürfnisse verwendet. Ein Beispiel für einen externen Bedarf ist ein Dark Fiber Anschluss (unbeleuchtete Miet-Faser) für einen Kunden zur Verbindung zweier Standorte im Stadtgebiet von A nach B. Die Endpunkte werden in der Regel auf ein Patchpanel (Kabelendverschluss KEV), einen OTO oder BEP geführt, beispielsweise im Rechenraum des Kunden.

Die **Bezeichnung des OTO** ist identisch mit derjenigen aus dem FTTH-Bereich. Die OTO-ID wird jeweils für den Kunden neu generiert, falls nicht bereits eine OTO-ID existiert.

Bei einer nicht FTTH-basierten Dark Fiber Anbindung (2 oder mehr Fasern) wird in der Regel ein 19" Patchpanel mit E2000/APC Steckern eingesetzt.

Dieses Panel ist in den meisten Fällen im kundeneigenen Rack montiert. Es wird für diese Art von Kundenanschlüssen folgende **Bezeichnung für die Kundenpanels** verwendet (siehe folgende Grafik).

- **Links:** Panel-ID
- **Mitte:** Endstandort der Kabelverbindung
- **Rechts:** Kabel-Nummer des angeschlossenen Kabels

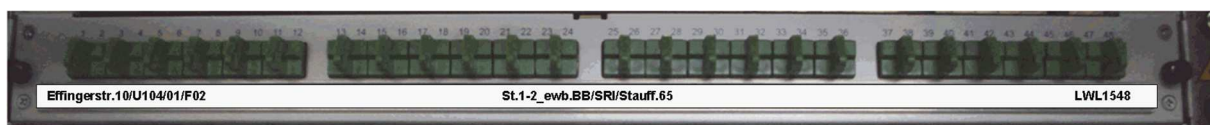


Abbildung 98 Kunden-Patchpanel ewb Backbone

Die **Panel-ID (Effingerstr.10/U104/01/F02)** ist folgendermassen aufgebaut:

- ⇒ **Effingerstr. 10** = Standort des Kundenpanels (bei zu langem Strassennamen eine sinnige Abkürzung verwenden)
- ⇒ **/U104** = Raumbezeichnung gem. Gebäude oder Flat-ID
- ⇒ **/01** = Rack-Nummer im gleichen Raum (Panelstandort)
- ⇒ **/F02** = Panel-Nummer (F = Front, [R = Rear], 02 = Höheneinheit von oben nach unten)

Der Endstandort (**St.1-2_ewb.bb/SRI/Stauff.65**) ist folgendermassen aufgebaut:

- ⇒ **St.1-2** = Aufgeschaltete Ports (St. = Stecker)
- ⇒ **_ewb.bb** = Verbindung läuft über den ewb Backbone (BB)
- ⇒ **/SRI** = Kundenkürzel (SRI = Sunrise)
- ⇒ **/Stauff.65** = Adresse Endstandort als sinnige Abkürzung

Die Panels werden mit Brother p-touch Beschriftungsband 6mm gekennzeichnet. Die Schriftgrösse ist der Etikette anzupassen und sollte gut lesbar sein. (schwarze Schrift auf weissem Band).

10.5.2. BEP

Für die Realisierung von Kabelabzweigungen und Abschlaufungen im Netz und für die Endpunkte der Verbindungen können je nach Situation auch BEP's eingesetzt werden. Der „Backbone-BEP“ ist vom Fabrikat identisch mit dem „FTTH-BEP“ jedoch unterscheidet sich die Bezeichnung der Objekte. Die Beschriftung des „Backbone-BEP's“ wird wieder mit einer Brother p-touch Etikette - auf dem Aussenbereich des Deckels - umgesetzt (62mm x 40mm; b x h)

Die Bezeichnung sieht folgendermassen aus: **ewb.bb BEP-3724 Murtenstr. 135**
Siehe folgende Grafik:



Abbildung 99 Backbone-BEP Beschriftungsetikette

- ⇒ ewb.bb = ewb Backbone (bb)
- ⇒ BEP-3724 = 3724 => ein-eindeutige Systemnummer aus Cable-Scout
- ⇒ Murtenstr. 135 = Adresse des BEP Standortes

10.5.3. Muffe

Physikalische Muffen

Auf die im ewb-Backbone eingesetzten Muffen werden keine FTTH-Kabel geführt. Deshalb wird die Bezeichnung zum FTTH-Standard unterschieden, jedoch an diesem Standard angelehnt. Die Bezeichnung für die neu beschrifteten ewb-Backbone-Muffen sieht folgendermassen aus: **M 601-B.001** (zum Vergleich die FTTH Muffenbezeichnung: M 601-2.1) Die Muffenbezeichnung enthält neu die Mikrozellennummer der entsprechenden FTTH MZ. Die Muffe kann dadurch im Netz geografisch grob zugeordnet werden. Damit aber die Muffenbezeichnung eineindeutig bleibt, wird zusätzlich eine Laufnummer mitverwendet.

- **M 601-B.001**
- ⇒ **M** = Muffe
- ⇒ **601** = Mikrozelle in der sich die Muffe befindet (falls keine MZ definierbar -> siehe nachfolgender Abschnitt)
- ⇒ **-B** = steht für Backbone
- ⇒ **.001** = ein-eindeutige Systemnummer

Spezialfälle: Falls keine Mikrozelle zugeordnet werden kann (z. B., da Muffen ausserhalb Stadtgebiet oder FTTH-Erschliessungsgebiet) wird anstelle der Mikrozellenummer die **Dummy-Nummer 999** verwendet. Ein eindeutiger Distribution Point kann zudem nur zugeordnet werden, wenn sich die Backbone-Muffe im gleichen Schacht/Trafostation/o. ä. wie die FTTH-Muffe befindet. In allen anderen Fällen wird anstelle der **DP-Nummer** als Platzhalter ein grosses **X** verwendet.

Auf unser Beispiel bezogen hätte dies folgenden Einfluss:

- **M 999-B.001**
- ⇒ **M** = Muffe
- ⇒ **999** = Dummy-MZ-Nummer (falls keine MZ Nummer definierbar)
- ⇒ **-B** = steht für Backbone
- ⇒ **.001** = ein-eindeutige Systemnummer

Die ewb-Backbone Muffen-Bezeichnung wird durch den ewb-Projektleiter „Spleisspläne“ definiert und im Cable-Scout geführt.

Die Beschriftungsetikette sieht für die Backbone Muffen folgendermassen aus.



Abbildung 100 Beschriftungsetikette für ewb Backbone Muffe

Virtuelle Muffen

Virtuelle Muffen werden in Cable-Scout für alle Bauwerke wie Schächte, TS, etc. vorgesehen, in denen LWL-Kabel zum Realisierungszeitpunkt als Transferverbindungen (ungeschnitten, aufgerollt) ausgeführt werden. Virtuelle Muffen haben in Cable-Scout dieselben Bezeichnungen wie physikalische Muffen mit Ausnahme eines führenden V in der Muffenbezeichnung. Virtuelle Muffen haben die Bezeichnung

- **VM 601-B.001**
- ⇒ **VM** = Virtuelle Muffe
- ⇒ **601** = Mikrozelle in der sich die Muffe befindet (falls keine MZ definierbar -> siehe nachfolgender Abschnitt)
- ⇒ **-B** = steht für Backbone
- ⇒ **.001** = ein-eindeutige Systemnummer

Wird das entsprechende Kabel im Bauwerk zu einem späteren Zeitpunkt geschnitten, so muss eine Muffe eingesetzt werden, welche dann die Bezeichnung der virtuellen Muffe, ohne das führende V, erhält. D. h., aus **VM 601-B.001** wird nach dem Einbau einer physikalischen Muffe **M 601-B.001**.

10.5.4. Schränke

Im ewb-Backbone sind unterschiedliche Typen von ODF's eingesetzt. Die ODF's sind vorwiegend 19" Patch-Panels in Netzwerkschränken (Rack). Die Bezeichnung der Racks und ODF's ist folgendermassen definiert:

Bsp. **UW.Mon/99.01/06** oder **Effingerstr.10/U104/01**

- ⇒ **UW.Mon** = Standort des Racks / ODF's
- ⇒ **/99** = Etage gem. Flat-ID (99 = 1.UG)
- ⇒ **.01** = Raum-Nummer gem. Flat-ID
- ⇒ **/06** = Rack-Nummer innerhalb des gleichen Raumes

- ⇒ **Effingerstr. 10** = Standortadresse (z. B. Kundenanschluss) mit ewb-Rack
- ⇒ **/U104** = Raum-Nummer nach Gebäude-Naming
- ⇒ **/01** = Rack-Nummer (nach ewb oder Kundenangabe)

Die Racks/ODF's werden mit einer Brother p-touch Etikette gekennzeichnet (analog der CO Racks). Die Masse der Etikette sind 62mm x 40mm (bxh), schwarze Schrift auf weissem Band, Schriftgrösse Arial 15 fett (siehe folgende Grafik).



Abbildung 101 Beschriftungsetikette ewb.bb Rack/ODF

Die Beschriftungsetiketten werden in den rechten oberen Ecken der Front- sowie Rücktür angebracht (zweifache Ausführung der Etiketten).

10.5.5. Patch-Panels

Die Backbone-Panels werden für unterschiedliche Bedürfnisse verwendet. Backbone-Panels sind grob beschrieben sämtliche Patch-Panels, welche nicht direkt bei einem Kunden installiert sind. Über sie laufen die Verbindungen des ewb-Backbones kreuz und quer durch die Stadt Bern.

Die **Bezeichnung der Backbone-Panels** wird nach dem gleichen Prinzip wie die der Kundenpanels umgesetzt (siehe folgende Grafik).

- **Links:** Panel-ID
- **Mitte:** Endstandort(e) der Kabelverbindung(en) inkl. Stecker Angabe
- **Rechts:** Kabel-Nummer des angeschlossenen Kabels (oder mehrere)

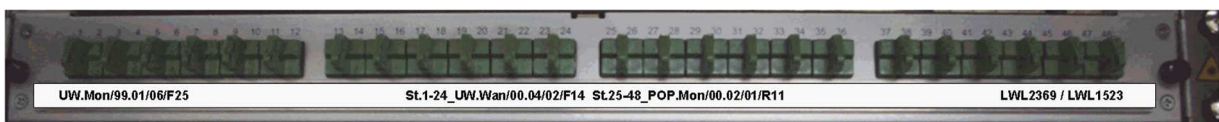


Abbildung 102 Backbone-Patchpanel ewb Backbone

Die **Panel-ID** (**UW.Mon/99.01/06/F25**) ist folgendermassen aufgebaut:

- ⇒ **UW.Mon** = Standort des Patch-Panels (UW.Mon = UW Monbijou)
- ⇒ **/99** = Etage gem. Flat-ID (99 = 1.UG)
- ⇒ **.01** = Raum-Nummer gem. Flat-ID oder Gebäude-Bezeichnung
- ⇒ **/06** = Rack-Nummer im gleichen Raum (Panelstandort)
- ⇒ **/F25** = Panel-Nummer (F = Front, [R = Rear], 25 = Höheneinheit von oben nach unten)

Auf einem Patchpanel können mehrere Kabel aufgelegt und somit auch unterschiedliche Endstandorte erschlossen sein. Aus diesem Grund wird die mittlere Beschriftung für die **Endstandorte** folgendermassen umgesetzt:

Bei nur **einem Endstandort** ist die Bezeichnung folgendermassen:

- **St.1-24_UW.Wan/00.04/02/F14**

- ⇒ **St.1-24** = Welche Ports sind aufgeschaltet (St. = Stecker)
- ⇒ **_UW.Wan** = Endstandort (UW.Wan = Unterwerk Wankdorf)
- ⇒ **/00** = Etage gem. Flat-ID (00 = Erdgeschoss)
- ⇒ **.04** = Raumbezeichnung (je Liegenschaft unterschiedlich)
- ⇒ **/02** = Rack-Nummer im gleichen Raum (bezogen auf ewb Racks)
- ⇒ **/F14** = Panel-Nummer (R = Rear, [F = Front], 01 = Höheneinheit von oben nach unten)

Bei **mehreren Endstandorten** ist die Bezeichnung folgendermassen (solange der Beschriftungsstreifen nicht zu lange wird!!)

- **St.1-24_UW.Wan/00.04/02/F14 St.25-48_POP.Mon/00.02/01/R11**

- ⇒ Herleitung siehe oben.

Sollte der **Beschriftungsstreifen zu lange** werden – da zu viele Standorte auf dem gleichen Panel aufgeführt sind – ist die Bezeichnung folgendermassen:

- **St.1-12_TS 6117/St.13-24_POP.Hol/St.25-36_P&R.Neu/St.37-48_UW.Sch**

- ⇒ Verwendet wird jeweils der Endstandort und der zugehörige Steckerbereich:
- ⇒ **St.1-12** = Steckerbereich Stecker 1 bis 12
- ⇒ **_TS 6117** = Endstandort (Trafostation 6117)

Die **Kabelnummer** ist jeweils auf der rechten Seite des Beschriftungsstreifens aufgelistet. Falls mehrere Kabel auf dem Patchpanel enden, werden die Kabel-Nummern nacheinander aufgeführt: **LWL2369 / LWL1523 / etc.**

Die Panels werden mit Brother p-touch Beschriftungsband 6mm gekennzeichnet. Die Schriftgrösse ist der Etikette anzupassen und sollte gut lesbar sein. (schwarze Schrift auf weissem Band).

10.5.6. Kabel Backbone

Im Backbone werden die gleichen LWL-Kabeltypen eingesetzt wie im FTTH Netz. Es sind die Mikrokabel (12 – 96 Fasern) und die Aussenkabel (144 – 432 Fasern). Zusätzlich können im Backbone auch Aussenkabel mit <144 Fasern eingesetzt werden (z. B. 48 Fasern Aussenkabel).

Die Kabelnummer der verbauten LWL-Kabel wird durch die Projektierung anhand der bestehenden Kabelnummerliste (Nummernband) vergeben.

Die Beschriftung erfolgt analog der Drop-Kabelbeschriftung.

10.6. Service-Identifikation FTTH und Business

Damit eine belegte Faser eindeutig identifiziert werden kann, wird eine Identifikationsnummer resp. eine Service- oder Link-ID benötigt.

Diese Link-ID wird im Cable-Scout generiert und verwaltet (solange das Tool V-Tiger aktiv ist, wird der entsprechende Link auch dort nachgeführt). Im Cable-Scout können die Fasern auf zwei Arten gekennzeichnet werden.

- 1). Belegung
- 2). Zusatztext, Streckeninformation

Bei FTTH und Business Services werden die Dienste oder Link-ID unterschiedlich detailliert verwaltet.

10.6.1. FTTH / FLL Services

FTTH und FLL gelten als Massengeschäft. Aus diesem Grund wird die Service-/Dienstverwaltung sehr einfach gehalten. Im Cable-Scout wird über eine automatische Schnittstelle zu NetAdmin tagesaktuell die Portbelegung ausgelesen. Im Cable-Scout wird dann die Info „Belegt“ in Kombination mit der Angabe des Service-Provider Kürzels, z. B. FIN, CAT, DEE, der entsprechenden Faser zugewiesen.

⇒ **Belegt-FIN**

Zudem wird dieser Text in der Farbe ‚pink‘ hinterlegt (siehe Grafik).



Abbildung 103 Faserbelegung FTTH im Cable-Scout

Anhand der zugehörigen Streckendaten in Cable-Scout sind weitere Informationen (OTO, BEP, Kunde, etc.) verfügbar. Über die automatische Schnittstelle wird ein belegter Port nach einer Service-Kündigung auch automatisch wieder freigeschaltet.

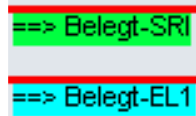
10.6.2. Business Services (Darkfiber und Darkfiber/FLL)

- Bei den Business Services werden zwei grundsätzliche Anbindungsvarianten unterschieden. Verbindungen im Backbone, ohne FTTH Streckenabschnitte:
Darkfiber (Single Backbone)
- Verbindungen kombiniert Backbone und FTTH Streckenabschnitte im ewb oder SCS:
Drop Darkfiber / FLL (Kombi-Lösung)

Für die Kennzeichnung der belegten Fasern im Cable-Scout werden - wie bei einer FTTH-/FLL-Faser, wiederum Info-Text „Belegt-“, plus das Service-Provider Kürzel angegeben, z. B. SRI, TSY, SCS, CBL, EL1, ...

⇒ **Belegt-SRI** oder **Belegt-EL1**

Zur besseren Identifikation werden die Faserbelegungs-Informationen dieser beiden Business Services Anschlussvarianten farblich unterschieden (siehe Grafik).



==> Belegt-SRI
==> Belegt-EL1

Abbildung 104 Faserbelegung DF & DF/FLL im Cable-Scout

Bei jeder Verbindung, welche über Darkfiber/FLL realisiert wird, ist der bestellende Service-Provider, ewb selber. Hierfür wurde extra ein fiktiver Service-Provider im NetAdmin erstellt. Er lautet ewb Layer 1 und wird folgendermassen abgekürzt: **EL1**

Somit wird jede Faser im Cable-Scout, welche mit einem Darkfiber-/FLL-Kunden belegt ist, den Info-Text „Belegt-EL1“ erhalten.

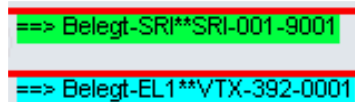
Alle Darkfiber-Anschlüsse (bestehend und neu) werden mit dem jeweiligen Service-Provider gekennzeichnet, welcher den Service bestellt.

Die eigentliche Dienstbezeichnung wird zusätzlich zum Info-Text hinzugefügt.

Diese Bezeichnung - **SRI-001-9001** - ist eine eindeutige Nummer und setzt sich folgendermassen zusammen:

- ⇒ **SRI** Service Provider (hier Sunrise), oder Endkunde (z. B. MIA für Migros Aare)
- ⇒ **-001** Service Bezeichnung (001 = Darkfiber, 392 = Darkfiber/FLL, ...)
- ⇒ **-9001** Link-ID (ist die eigentliche ID, wird pro Dienst fortlaufend geführt)

In der nachfolgenden Grafik ist abgebildet, wie die komplette Faserbelegung im Cable-Scout dargestellt wird. Oben grün ist der Darkfiber-Link von Sunrise, unten blau der Darkfiber-/FLL-Link von VTX mit der Servicekennung 392 und Laufnummer 0001.



==> Belegt-SRI**SRI-001-9001
==> Belegt-EL1**VTX-392-0001

Abbildung 105 Komplette Darstellung der Faserbelegung im Cable-Scout

Anhand dieser Link-ID kann die Belegung einer Faser eindeutig zugewiesen werden. Diese Link-ID dient zudem als Referenz für die Verrechnung, technische Auskünfte an den Service-Provider, etc. Ein mehrfaseriger Link (> 2 Fasern) erhält für jede Faser die gleiche ID.

Diese Link-ID wird durch NBGR im Cable-Scout generiert und verwaltet. Es ist darauf zu achten, dass die Link-ID's eindeutig sind.

10.7. Übersichtstabelle LWL Komponenten

Übersicht der LWL Komponenten und der entsprechenden Beschriftungs-Norm.

Quelle: \\sdat01\geschaefft\03_Netze\Ressort\NB\NBG\Engineering\Handbücher\Werknormen

LWL\Hauptdokument\Einzel Dokumente\Naming

Gruppe	LWL Komponenten	Beispiel	Teilstücke	Erklärung / Herleitung
	OTO	B.392.042.533.2	B.	Version
			392	Operateur: ewb = 392, SCS = 110
			042.533. 2	Identifikations-Nr. (Verbraucherstelle SAP) Prüfziffer, CHECK-SUM (Nach Modulo 11)
	BEP	61000004	61000004	BEP Nummer (abgeleitet von AO-Nr. im TED)
	Haupt-BEP (mehrere)	60000004_1	61000004 _1	BEP Nummer (Haupt-BEP) BEP Zusatz
	SZ-BEP	60005678_7.OG	60005678 _7.OG	BEP Nummer (Haupt-BEP) BEP Zusatz
	MUFFE	M 605-2.1	M	Muffe
			605	Microzellen-Nr.
			-2 .1	Distribution Point (DP-Nr.) Muffen-Nr. (fortlaufend innerhalb gleichem DP)
	OMDF	OMDF1.41-S68-P01/24	OMDF	Optical Main Distribution Frame
			.1	Version (Grösse: 1 = 72 Kas. / 2 = 84 Kas.)
			41	Schrank-Nr. (eigentlich 1.41)
			-S68 -P01/24	Slot- / Kassetten-Nr. Port-Nr. auf Kas. (1 - 24 Ports)
	XMDF	XMDF1.38-S15-P01/24	XMDF	Cross Main Distribution Frame
			.1	Version (Grösse: 1 = 72 Kas. / 2 = 84 Kas.)
			.38	Schrank-Nr. (eigentlich 1.38)
			-S15 -P01/24	Slot- / Kassetten-Nr. Port-Nr. auf Kas. (1 - 24 Ports)
	OHDF	OHDF1.99-S68-P01/24	OHDF	Optical Handover Distribution Frame
			.1	Version (Grösse: 1 = 72 Kas. / 2 = 84 Kas.)
			.99	Schrank-Nr. (eigentlich 1.99)
			-S68 -P01/24	Slot- / Kassetten-Nr. Port-Nr. auf Kas. (1 - 24 Ports)
	RACK (CO)	SBOL/00.S80/01	SBOL	BOL = CO Kürzel (S = Swisscom), SBOL ist ewb internes Kürzel!
			/00	Etage nach Flat-ID (00 = EG, 01 = 1.OG, 98 = 2.UG, etc.)
			.S80	Raumbezeichnung (je Liegenschaft unterschiedlich)
			/01	Rack-Nummer im gleichen Raum (bez. auf ewb Racks)
Patchpanel			/00	Etage nach Flat-ID (00 = EG, 01 = 1.OG, 98 = 2.UG, etc.)
			.S80	Raumbezeichnung (je Liegenschaft unterschiedlich)
			/01	Rack-Nummer im gleichen Raum (bez. auf ewb Racks)
	Patch-Panel (Mitte)	St.1-24_POP Monbijou	St. _POP Monbijou	Stecker Endstandort Bezeichnung
	Patch-Panel (Rechts)	LWL1612	LWL .1612	Lichtwellenleiter Fortlaufende Kabelnummer (von GIS)
	Kabel Inhouse	1	.1	Kassetten-Nr auf BEP = Kabelnummer
	Kabel BEP-BEP	B4567_100a	.4567	Letzten vier Ziffern der BEP-ID (60004567)
			_1	Hauseingang (1=Standard, O=Ost,W=West,N=Nord,S=Süd)
			a	Parallelkabel (a=1 Kabel, b=2 Kabel, ...)
	Kabel Drop (bei BEP)	LWL1612, Bümplizstr. 185	LWL1612,	Kabelnummer aus Muffenrechner
	Kabel Drop (bei Muffe)	1612 24FS Bümplizstr. 185	.1612 Bümplizstr. 185	Kabelnummer (ohne LWL vorab) angeschlossenes Gebäude, Adresse
	Kabel Feeder	FSC00-qp7rk	FSC 00-qp7rk	Fibercable Swisscom CH-weit eindeutige Kabelbezeichnung (willkürlich vergeben)
	CORE	ewb-T301-cr-01	ewb -T301 -cr .01	Provider/EVU (Energie Wasser Bern) Telecomraum 301 = POP Monbijou, Sulgeneckstr. 20a cr = Core Switch (Redback: SmartMetro 480) Fortlaufende Core Nummerierung
	DISTI	ewb-T302-ds-01	ewb -T302 -cr .01	Provider/EVU (Energie Wasser Bern) Telecomraum 302 = POP Holligen, Stöckackerstr. 35 ds = Distribution Switch (Redback: SmartMetro 480) Fortlaufende Disti Nummerierung
	ECN	ewb-SBOL-ac-01	ewb -SBOL -ac .01	Provider/EVU (Energie Wasser Bern) BOL = CO Kürzel (S = Swisscom), SBOL ist ewb internes Kürzel! ac = Access Controller (Ericsson: ECN430) Fortlaufende ECN Nummerierung
	EFN	ewb-SLAG-as-12	ewb -SLAG -as .01	Provider/EVU (Energie Wasser Bern) LAG = CO Kürzel (S = Swisscom), SLAG ist ewb internes Kürzel! as = Access Switch (Ericsson: EFN324xf) Fortlaufende EFN Nummerierung

Abbildung 106 Übersicht Naming, Herleitungen

Gruppe	LWL Komponenten	Beispiel	Teilstücke	Erklärung / Herleitung
Patchpanel	Patch-Panel Kunden (Links)	Erfingerstr.10AU104/01/F02	Erfingerstr.10 /U104 /01 /F02	Standort des Kundepanels (bei langen Strassenname sinnvoll abkürzen) Raumbezeichnung gem. Gebäude oder Flat-ID verwenden (/99.104) Racknummer innerhalb gleichem Raum (Panelstandort) Panel-Nr. (R = Rear, F = Front, 02 = Höheneinheit innerhalb Rack v.o.n.u)
	Patch-Panel Kunden (Mitte)	St.1-2_ewb.bb/SRI/Stauff.65	St.1-2 _ewb.bb /SRI /Stauff.65	Stecker 1 & 2 Verbindung läuft über den ewb Backbone Kundenkürzel (SRI = Sunrise) Stauffacherstr. 65 (Abgekürzt: Stauff.)
	Patch-Panel Kunden (Rechts)	LWL1548	LWL1548	Kabelnummer aus Muffenrechner
BEP	ewb.bb	ewb.bb BEP-3724 Murtenstr. 135	ewb Backbone 3724 = ein-eindeutige Systemnummer aus Cable-Scout Adresse des BEP Standortes	
Muffe	MUFFE	M 601-2.3663	M 601 -2 3663	Muffe Microzellen-Nr. (Backbone Muffe innerhalb einer FTTH Microzelle zuweisbar) DP-Nr. (Backbone Muffe innerhalb eines FTTH DP zuweisbar) Muffen-Nr. (Systemnummer aus Cable-Scout = ein-eindeutig)
		M 999-X.3663	M 999 -X 3663	Muffe Dummy-Microzellen-Nr. (falls keine MZ zuweisbar) Dummy-DP-Nr. (falls kein DP zuweisbar) Muffen-Nr. (Systemnummer aus Cable-Scout = ein-eindeutig)
		M 601-X.3663	M 601 -X 3663	Muffe Microzellen-Nr. (Backbone Muffe innerhalb einer FTTH Microzelle zuweisbar) Dummy-DP-Nr. (kein DP zuweisbar) Muffen-Nr. (Systemnummer aus Cable-Scout = ein-eindeutig)
RACK	LWV.Mon/99.01/06	LWV,MON /99 /01 /06	Standort des Racks / ODF's (LWV.Mon = Unterwerk Monbijou) Etage nach Flat-ID (00 = EG, 01 = 1.OG, 99 = 1.UG, etc.) Raumbezeichnung (je Liegenschaft unterschiedlich) Rack-Nummer im gleichen Raum	
ODF	Erfingerstr.10AU104/01	Erfingerstr.10 /U104 /01	Standortadresse (z.B. Kundenanschluss) mit ewb Rack Raum-Nr. gem. Gebäude oder Flat-ID verwenden (z.B. /99.104) Rack-Nr. (nach ewb oder Kundenangabe)	
Patchpanel	Patch-Panel ewb.bb (li)	LWV.MON/99.01/06/F25	LWV,MON /99 /01 /06 /F25	Standort des Racks / ODF's (LWV.Mon = Unterwerk Monbijou) Etage nach Flat-ID (00 = EG, 01 = 1.OG, 99 = 1.UG, etc.) Raumbezeichnung (je Liegenschaft unterschiedlich) Rack-Nummer im gleichen Raum Panel-Nr. (R = Rear, F = Front, 25 = Höheneinheit innerhalb Rack v.o.n.u)
	Patch-Panel ewb.bb (mi)	St.1-24_LWV.Wan/00.04/02/F14 St.25-48_POP.Mon/00.02/01/R11	St.1-24 _LWV,WAN /00 /04 /02 /F14 St.25-48 _POP,Mon /00 /02 /01 /R11	Stecker 1 bis 24 Endstandort A (LWV,WAN = Unterwerk Wankdorf) Etage nach Flat-ID (00 = EG, 01 = 1.OG, 99 = 1.UG, etc.) Raumbezeichnung (je Liegenschaft unterschiedlich) Rack-Nummer im gleichen Raum Panel-Nr. (R = Rear, F = Front, 14 = Höheneinheit innerhalb Rack v.o.n.u)
		St.1-12_TS.6117/St.13-24_POP.Hol/St.25-36_P&R.Neu/St.37-48_LWV.Sch	St.1-12 _TS,6117 St.13-24 _POP,Hol St.25-36 _P&R,Neu St.37-48 _LWV,Sch	Stecker 1 bis 12 Standort A (Trafostation 6117) Stecker 13 bis 24 Standort B (POP Holligen) Stecker 25 bis 36 Standort C (Park&Ride Neufeld) Stecker 37 bis 48 Standort D (Unterwerk Schosshalde)
	Patch-Panel ewb.bb (re)	LWL2369 / LWL1523	LWL2369 LWL1523	Kabelnummer Standort A Kabelnummer Standort B
		LWL1478/LWL2100/LWL2650/LWL1210	LWL1478 /LWL2100 /LWL2650 /LWL1210	Kabelnummer Standort A Kabelnummer Standort B Kabelnummer Standort C Kabelnummer Standort D
	Dienst: Darkfiber	SRI-001-9001	SRI -001 -9001	Service Provider (SRI = Sunrise) Service Bezeichnung (001 = Darkfiber, 392 = Darkfiber & FLL Link-ID (eigentliche ID, wird pro Dienst fortlaufend geführt)
	Dienst: Darkfiber / FLL	VTX-392-0001	VTX -392 -0001	Service Provider (VTX) Service Bezeichnung (001 = Darkfiber, 392 = Darkfiber & FLL Link-ID (eigentliche ID, wird pro Dienst fortlaufend geführt)

Abbildung 107 Übersicht Naming, Herleitungen (Fortsetzung)

11. Einblasen von LWL Kabel

11.1. Grundsätze

Beim Einblasen von LWL-Kabel sind spezielle Gleitmittel (z. B. MicroLube) zu verwenden, welche optimale Einblasergebnisse ergeben und biologisch abbaubar sind. Es ist dafür zu sorgen, dass das LWL-Kabel ruckfrei von der Kabeltrommel abgezogen wird. Ebenso ist darauf zu achten, dass das Kabel nicht ungeschützt über Kanten läuft. Während dem Abrollen ist das Kabel auf mechanische Beschädigungen zu prüfen. Ein Abbremsen der Kabeltrommel muss jederzeit möglich sein.

Ein Umspulen des LWL-Kabels auf Trommeln, die schwerer sind als die vom Kabelhersteller gelieferten, ist unzulässig. Somit wird ein Abbremsen der Trommel jederzeit sichergestellt. Erfordert das Verlegen des LWL-Kabels ein vorgängiges Ablängen von der Trommel vor der Verlegung, so ist ein Schutz gegen Betreten, Befahren, Knicken oder allgemeiner Beschädigung sicherzustellen.

Die vorgegebenen Kabelreserven von 15 m in einem Schacht/LWL-Schacht sind grundsätzlich einzuhalten. Ausnahmefälle werden vom zuständigen ewb-Projektleiter LWL beurteilt und geregelt (z. B. technische Einschränkungen).

Die Kabellänge setzt sich zusammen aus:

- Reserve
- Spleissreserve
- Loop Zuschlag
- Kabelführung bis zum Muffenstandort
- Spezielle Vorkehrungen

Daher soll bereits beim Einzug der Mikrorohre und der Kabel der Projektleiter FTTH herbeigezogen werden. Die Längen werden der Situation entsprechend vor Ort festgelegt.

In unklaren Fällen oder, wenn der Kabeleinzug aus anderweitigen Gründen bereits frühzeitig erfolgen muss, gelten für den Kabeleinzug untenstehende Kabellängen.

Kabel-Standardlänge, in den Schacht ragend und aufgerollt deponiert:

- | | |
|------------------------------|-----|
| - Betax-Schacht | 25m |
| - LWL-Schacht und VK-Schacht | 30m |
| - Rutschmannschacht | 45m |

Ist im Schacht ein Loop vorgesehen, muss die Kabellänge entsprechend angepasst werden.

- | | |
|------------------------------|---|
| - Betax-Schacht | 25m zusätzliche Mehrlänge zur Standardlänge |
| - LWL-Schacht und VK-Schacht | 20m zusätzliche Mehrlänge zur Standardlänge |
| - Rutschmannschacht | 15m zusätzliche Mehrlänge zur Standardlänge |

Die Rohre sind in jeden Fall (im belegten oder unbelegten Zustand) abzudichten.

Zur Abdichtung ist immer zwingend das entsprechend dafür vorgesehene Material zu verwenden. Massgebend sind hierfür die Angaben des Herstellers.

11.2. Technische Daten zum Einblasen von LWL-Kabel/K34 Rohre

Einblaslängen:

Die Einblaslängen von K34 Rohren in PE-Rohranlagen und LWL-Kabel sind abhängig von der Netztopologie (Anzahl Kurven, Steigungen und der Streckenlänge).

11.3. Kabelverlegeprinzip LWL - Schacht

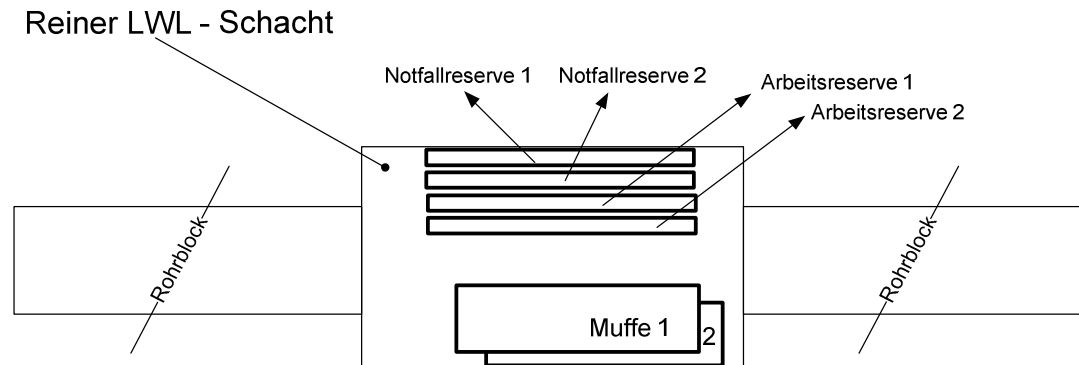


Abbildung 108 Kabelverlegeprinzip LWL-Schacht

Bei der Kabelverlegung im LWL-Schacht ist zu beachten:

- Kabelring + Reservering können aus Platzgründen an der gegenüberliegenden Wand der Muffe montiert werden.
- Kabelringe sind an der Schachtwand zu montieren.
- Ringe sind mit einheitlichem Durchmesser und sauber aufgerollt anzubringen.
- Da es sich um einen reinen LWL-Schacht handelt, können die Kabel auch ohne Schutzrohr verlegt werden. Mikrorohre am Boden sind belastbar und daher erlaubt (>80kg/cm).
- Bei speziellen Situationen wird die Kabelführung beim Kick-off mit dem Projektleiter festgelegt.

11.4. Platzzuteilung Rutschmannschacht

Kombischacht E-Netz / LWL

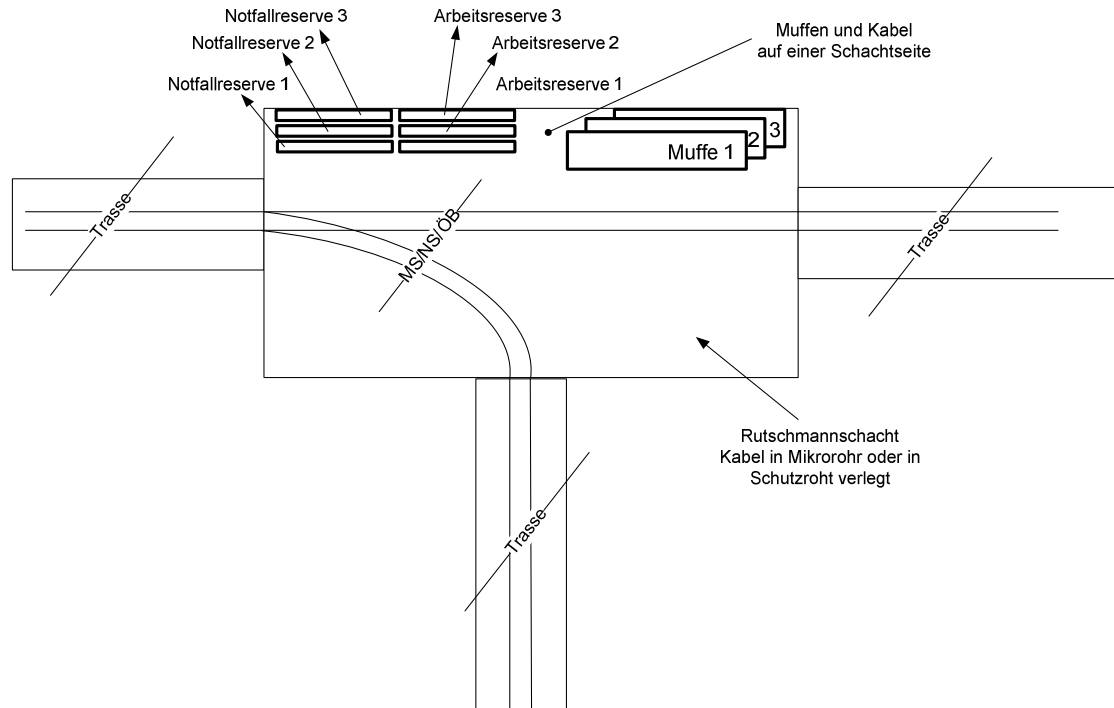


Abbildung 109 Kabelverlegeprinzip Kombischacht

Der Kabelzug führt die Mikrorohre und Kabel so in den Schacht, dass die Kabelführung der verschiedenen Medien möglichst kreuzungsfrei verläuft.

Die K34 Rohrlänge im Rutschmannschacht beträgt ca. 30 cm. Mehrere eng aneinander liegende Rohre können stufenweise geschnitten werden, um die Einzelzugabdichtung EZA-t 40k besser anbringen zu können.

Die Kabelringe müssen im Grundsatz von den im Schacht vorhandenen Elektro-Kabeln getrennt geführt werden.

In Verteilkabinen- oder Rutschmannschächten muss das LWL-Kabel immer in einem Schutzrohr verlegt werden.

Der Kabelring ist so zu verlegen, dass für Arbeiten im Schacht das LWL-Kabel samt Muffe aus dem Schacht gelegt werden kann. Dieses Handling soll auch von Nicht-Telecom-Personal durchgeführt werden können.

Bei der Kabelverlegung im Rutschmannschacht ist weiter zu beachten:

- Kabelring + Reservering grundsätzlich auf einer Wandseite mit der Muffe montieren.
- Ringdurchmesser der Bündel gleich gross und sauber aufgerollt anbringen.
- Kabel nie ungeschützt am Boden liegend, Microkabel geschützt in Microrohr, nicht über die Stromkabel führen.
- Nachfolgende Arbeiten an Stromkabel sollen so wenig wie möglich durch die LWL-Kabel/Muffen behindert werden.

Rutschmannschacht + VK-Schacht: Jeder Einzelfall wird beim Kick-off mit dem Projektleiter FTTH besprochen und die Kabelführung festgelegt.

11.5. Kabelschutz in Schacht

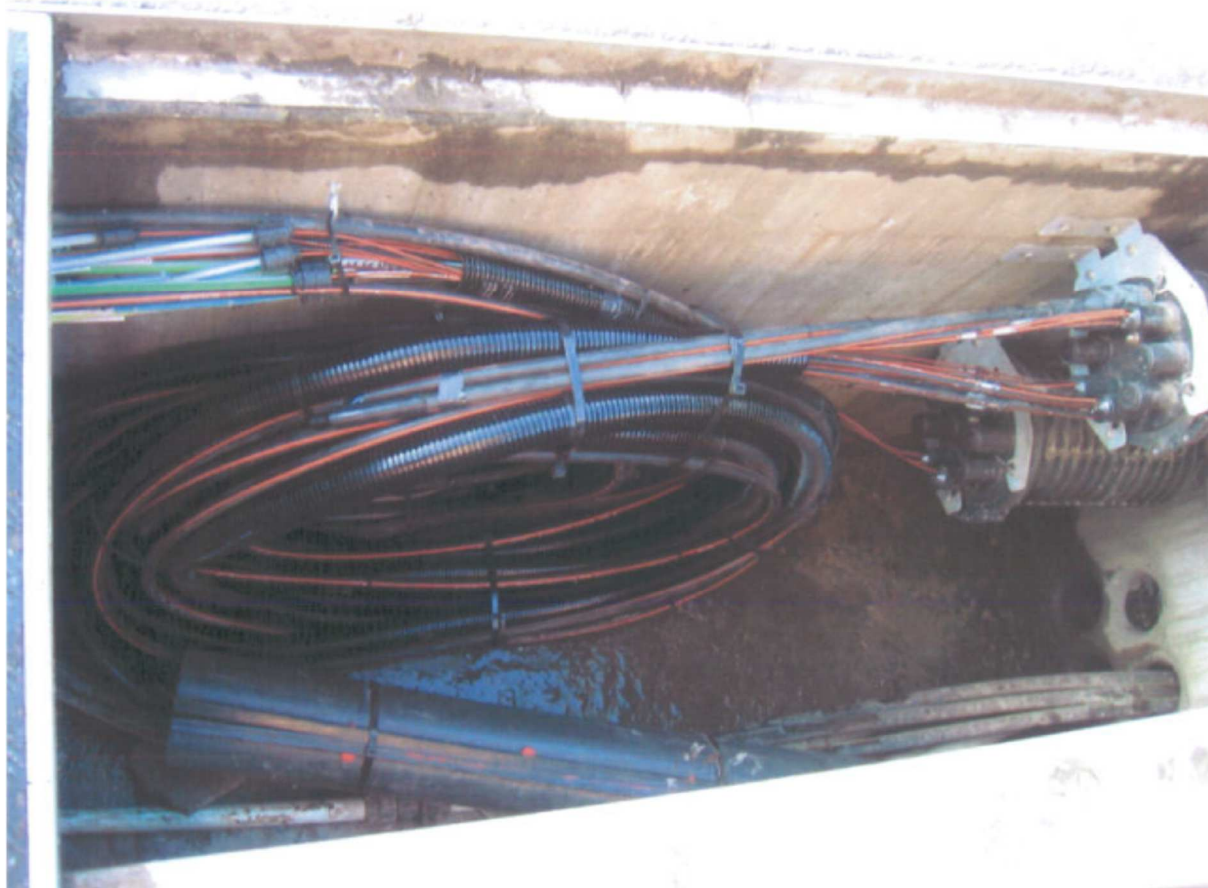


Abbildung 110 Kabelschutzrohre in Schacht

11.6. Arbeitsreserve

Die Arbeitsreserve ist in der Regel so zu dimensionieren, dass Montagearbeiten an den Kabeln ausserhalb des Schachtes, z. B. in einem Zelt oder in einem Fahrzeug, durchführbar sind. In der Regel reichen hierfür 7 – 9 m. Kann die Arbeitsreserve aufgrund von beispielsweise technischen Einschränkungen nicht eingehalten werden, sind die entsprechenden Massnahmen mit dem Projektleiter LWL abzusprechen. Alle in die Muffe einzuführenden Kabel werden zu einem Bund zusammengefasst. Kurz vor der Muffe werden sie wieder gesplittet.

Nachträglich installierte Kabel können zu diesem Bund hinzugeführt werden.

Dadurch wird das Handling (das Heraus-/Hineinlegen der Muffe aus/in den LWL-Schacht) für nachträgliche Arbeiten massiv erleichtert.

Die Kabel-Arbeitsreserve kann mit der Notfallreserve zusammen gebunden oder im Schacht an der Wand befestigt werden. Die Muffe ist mit einem Wandhalter am oberen Rand des Schachtes zu befestigen. Bei mehreren Muffen in einem Schacht ist der dementsprechende Platz dafür vorzusehen.

Beim Hineinlegen des Kabelbundes und der Muffe in den Schacht ist ebenfalls der maximale Biegeradius zu beachten.

11.7. Notfallreserve

Die Notfallreserve ist so zu dimensionieren, dass sie der 2-fachen Absetzlänge entspricht. Die Notfallreserve darf nie kürzer sein als die 1-fache Absetzlänge. Falls die einfache Absetzlänge <10m betragen würde, sind mindestens 10 m Absetzlänge zu realisieren.

Die Absetzlänge definiert sich durch die verschiedenen Bauelemente (z. B. Muffen, 19" Schränke).

Jedes Kabel wird einzeln zu einem Ring gebunden (dabei sind die vorgegebenen maximalen Biegeradien zu beachten).

Die Ringe werden in einheitlicher Grösse an der Wand des Schachtes befestigt.

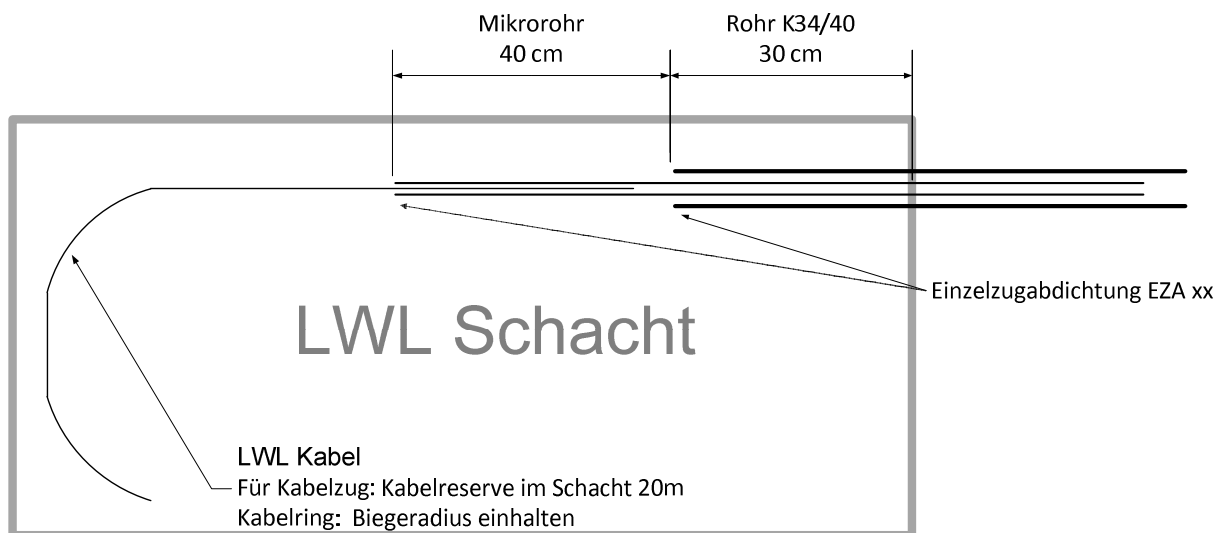


Abbildung 111 Notfallreserve in Schacht

11.7.1. Schlechtes Beispiel einer Schachtinstallation

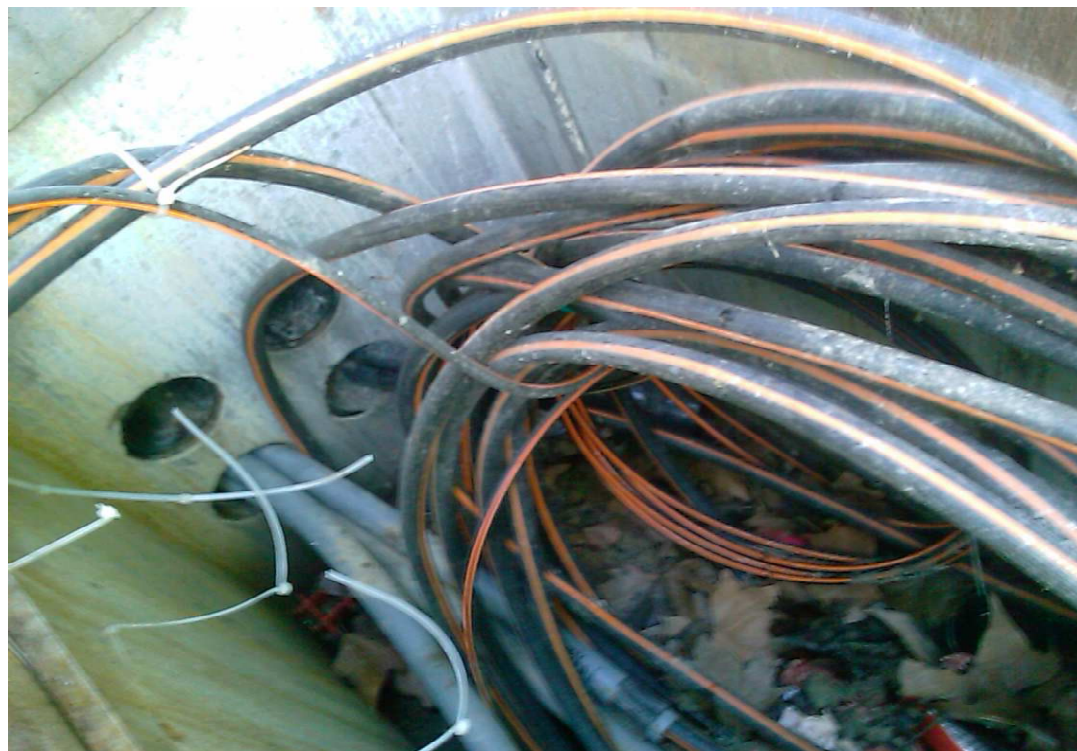


Abbildung 112 Schlechtes Beispiel Schachtinstallation

11.7.2. Gutes Beispiel einer Schachtinstallation

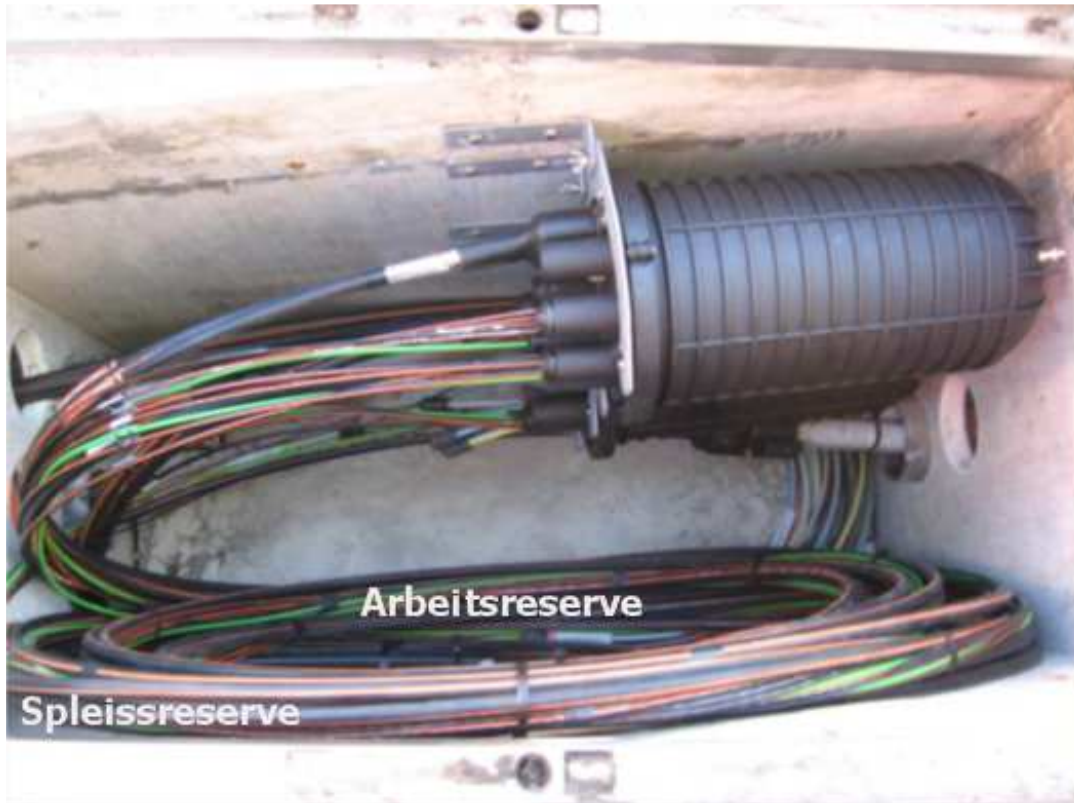


Abbildung 113 Gutes Beispiel Schachtinstallation

11.7.3. Kabelschutz in Fremdschacht, VK-Schacht und Rutschmannschacht



Abbildung 114 Beispiel einer Verlegung in einem Swisscom-Schacht

12. Spleissen

12.1. Muffen

12.1.1. Definition Muffentyp

Der Muffentyp wird durch die Projektierung dimensioniert und definiert.

12.1.2. Muffeninstallationen

Der jeweilige Muffentyp definiert die Arbeits- und Spleisslänge der einzelnen Kabel. Die Angaben sind der Montageanleitung der Muffe zu entnehmen.

Die Herstellerangaben für das Handling und die Montage der Muffen gilt als Vorgabe für die Montage.

Es ist darauf zu achten, dass immer nur die Produkte des jeweiligen Herstellers oder von ihm zertifizierte Produkte in Kombination untereinander eingesetzt werden.

Zur Montage des Dichtungsringes ist nur das Gleitmittel des dafür vorgesehenen Muffentyps/Herstellers (Corning) zu verwenden. Für andere Muffentypen/Hersteller ist dies unzulässig. Nach jedem Öffnen einer Muffe, vor dem Verschliessen, ist immer ein neuer Entfeuchtungsbeutel (Silika-Gel) in den Muffenkörper einzulegen.

Für die Kabeleinführung und Spleissarbeiten sind die unten aufgeführten Arbeitsschritte einzuhalten.

- Die beschriebenen Kabel-Arbeits- und Notreserven sind einzuhalten.
- Unter allen Kabelbefestigungspunkten (z. B.: Schlauchschellen oder Kabelbinder) ist Glasgewebband zu verwenden.
- Die LWL-Kabel sind durch die vorgesehene Kabeleinführung der Muffe einzuführen.
- Die Zugentlastung des Kabels muss in jedem Fall sichergestellt werden.
- Die Kabelmantellängen in den Muffen sind den Installationsanweisungen der jeweiligen Hersteller zu entnehmen.
- Die Hohladern/Bündeladern sind zu reinigen und zu nummerieren (Schnapptüllen).
- Die Hohladern/Bündeladern sind abzusetzen, und die Fasern sind auf die vorgegebene Länge zu kürzen.
- Es ist auf den Verseilschlag und seinen Wechsel zu achten.
- Bei ungeschnittenen Kabeln ist besonders darauf zu achten, dass beide Kabelenden den gleichen Verseilschlag-Wechsel (Verseilen mit wechselnder Schlagrichtung) aufweisen, da sonst die SZ-Verseilung nicht aufgelöst werden kann.
- Alle Bündeladern sind immer abzulegen.
- Die Bündeladern, welche gleich gespleisst werden, dürfen auf keinen Fall den Zugang zu den Reserveadern behindern.
- Das auf den Fasern vorhandene Coating ist mittels Abstreifwerkzeug (z. B. Millerzange) zu entfernen. Danach sind die Fasern mit Isopropylalkohol zu reinigen. Anschliessend werden die Fasern mit dem Faserbrecher (Clever) gebrochen.
- Die Faser-Spleissungen sind gemäß den FTTH-Spleissplänen zu realisieren.
- Die Fasern sind mit der Fusionsspleissmaschine zu verbinden und anschließend einer Spleissdämpfungsbewertung zu unterziehen. Nach erfolgreichem Spleissvorgang und positiv erfolgter Zugprüfung ist der ANT-Spleisschutz anzubringen.

- Die gespleisssten Fasern sind in der Spleisskassette/Spleisschutzhalter mit entsprechender Faserüberlänge abzulegen. Die Fasern sind dabei unter Einhaltung der Mindestkrümmungsradien in der Spleisskassette einzulegen.
- Die Spleisskassetten sind gemäss Naming-Konzept zu beschriften (siehe Kapitel 10.5.3 Muffe S. 89).
- Danach sind sie zu schliessen und in die Verbindungsmuffe/Abzweigmuffe für LWL abzulegen. Die Überlängen sind unter Einhaltung der vorgeschriebenen Mindestbiegeradien spannungs- bzw. torsionsfrei abzulegen.

12.1.3. Besondere Anforderungen an die Dichtigkeit/Muffenabdichtung

- Stammkabel müssen mit Schrumpftechnik abdichtbar sein
- Dichtungsgrad (Wassersäule 5m) muss eingehalten werden

12.1.4. Muffenkapazität

In eine Muffe mit einer Kapazität von max. 576 Spleissungen dürfen maximal 4 Kabel mit je 288 Fasern eingeführt werden. Somit ergeben sich maximal 576 Spleissungen.

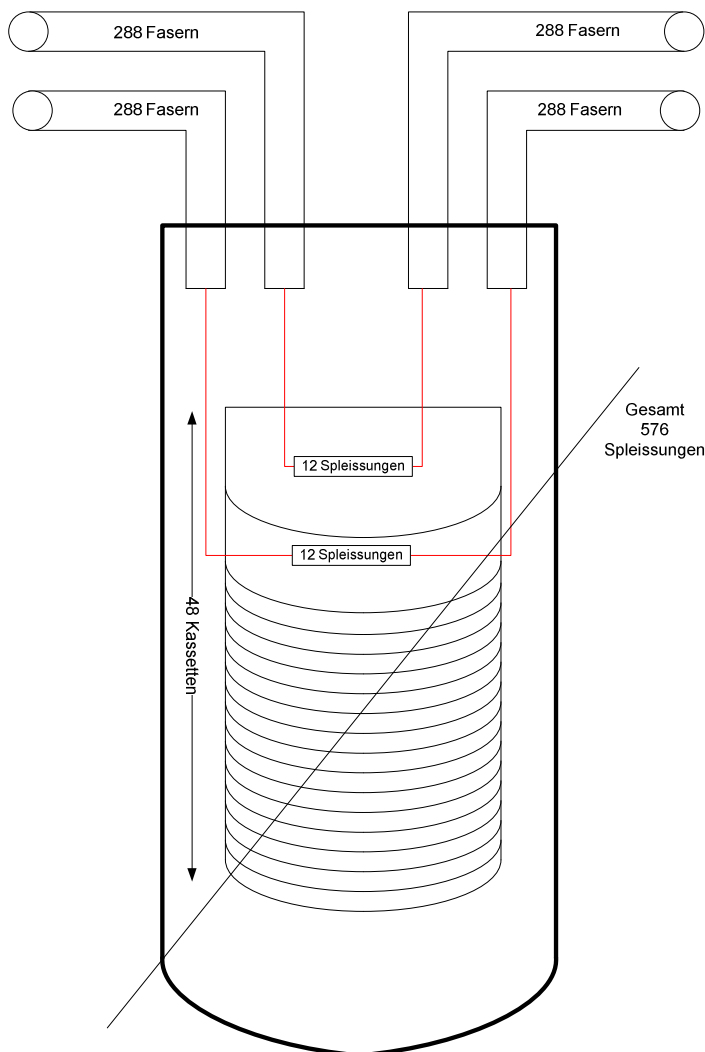


Abbildung 115 Muffenkapazität

12.2. Kabelaufteilung

12.2.1. Kabelaufteilung Bündeladern im FTTH Netz

Die Aufteilung der Bündeladern wird gemäss gängigem Standard realisiert. Die Zählung der Bündeladern erfolgt von innen nach aussen.

Dieser Standard gilt für FTTH, inklusive den Schnittstellen zu Swisscom im Distribution Point DP.

Kabelquerschnitt

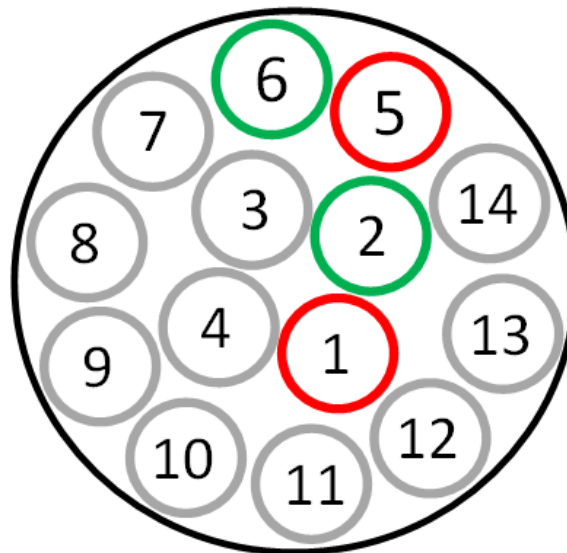


Abbildung 116 Reihenfolge Bündeladern, Kabelquerschnitt

12.2.2. Kabelaufteilung Bündeladern im bestehenden Backbone

Im bestehenden Backbone-Glasfasernetz der ewb sind Kabelspaltungen vorhanden, bei denen die Kabelaufteilung von aussen nach innen erstellt wurde. Diese Installationsart wird nicht mehr angewendet.

Kabelquerschnitt

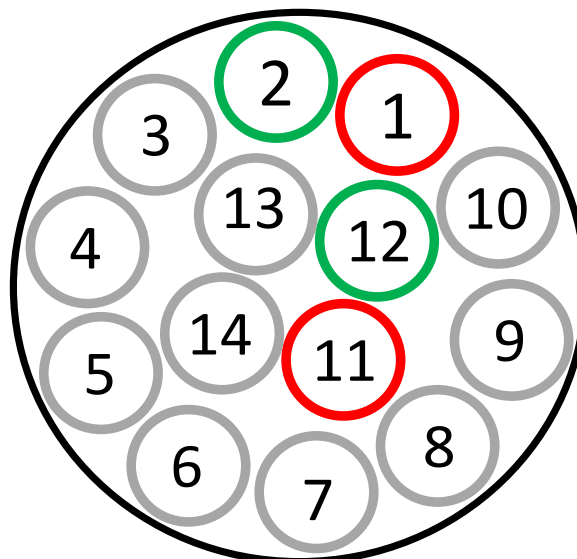


Abbildung 117 Reihenfolge Bündeladern alt, Kabelquerschnitt

12.3. Spleissschutz

Im ewb-LWL-Netz wird ohne Ausnahme der ANT-Spleissschutz „LWL-Spleissschutz ANT 30 mm telent“ (Spleissschutz „Crimp“) der Firma Corning eingesetzt. Dies gilt im Bereich Backbone sowie für FTTH.

Alternativ dazu sind auch Schrumpfsysteme erhältlich, welche im ewb-Netz nicht eingesetzt werden.



Abbildung 118 Spleissschutz ANT

Der vorgeschriebene Spleissschutz verhindert das Herausfallen der Spleissungen aus den Halterungen.

Es ist nicht erlaubt, den Spleissschutz mit einem Stück Klebestreifen oder Vergleichbarem zu befestigen.

Der ANT-Spleissschutz ist immer so einzulegen, dass die Öffnung des Spleissschutzes - von der Kassette her gesehen - nach oben zeigt.

12.4. Anordnung der Spleissungen in der Spleisskassette

In der Spleisskassette werden die Spleissungen in der Reihenfolge von innen nach aussen eingelegt. In jedem Fall ist der Farbcode massgebend.



Abbildung 119 Reihenfolge Spleissungen in Kassette

12.5. Farbcode

12.5.1. Glasfaser Code

























Bei allen Spleissarbeiten wird ausschliesslich der Swisscom Farbcode angewendet.

Glasfaser		
gemäss Swisscom (CCM Abk.)		
1.		rot (RD)
2.		grün (GN)
3.		gelb (YE)
4.		blau (BL)
5.		weiss (WH)
6.		violett (VI)
7.		orange (OR)
8.		schwarz (BK)
9.		grau (GY)
10.		braun (BN)
11.		rosa (PK)
12.		türkis (TQ)

Abbildung 120 Glasfaser Farbcode

12.5.2. Bündelader Code

Beim Bündelader-Code wird immer der kabelspezifische Code angewendet.
 Zum Beispiel Nexans Kabel:

CODE COULEUR FIBRES / LWL FARBCODE TIA/EIA-598-B			
Fibres / Fasern		Micro-gaine / Mikrobündel	
1	 bleu	1	 Blau
2	 orange	2	 Orange
3	 vert	3	 Grün
4	 brun	4	 Braun
5	 gris	5	 Grau
6	 blanc	6	 Weiss
7	 rouge	7	 Rot
8	 noir	8	 Schwarz
9	 jaune	9	 Gelb
10	 violet	10	 Violet
11	 rose	11	 Rosa
12	 turquoise	12	 Türkis


Couleur et marquage de la gaine	Mantelfarbe und Beschriftung
	

Abbildung 121 Bündelader Farbcode

13. Qualitätssicherung FTTH

Alle durchgespleisssten Glasfasern im Rahmen der Erschliessung des Berner Glasfasernetzes FTTH werden einer Qualitätsprüfung unterzogen. Die Resultate werden in einem Prüfbericht festgehalten.

Die Qualitätssicherung wird in drei Module unterteilt.

- Rotlicht - Prüfung
- OTDR - Messung (optical time domain reflectometry)
- Qualitäts-/ Abschlussbericht

13.1. Rotlichtprüfung

Der Installateur führt zur Verifikation der korrekten Aufschaltung der Fasern vom CO bis hin zum BEP eine unidirektionale Rotlichtprüfung durch.

Diese Prüfung verifiziert die Durchgängigkeit und die korrekte Faseraufschaltung gemäss Spleissplan von ewb.

Die Durchführung der Prüfung wird jeweils in den dafür festgelegten Prüfdokumenten festgehalten (Spleissplan und Adressliste).

Die Installationsfirmen erhalten von Swisscom zwecks Durchführung der Prüfung Zutritt zu den Hauptverteilern in den jeweiligen CO's. Der Zugang erfordert vorab eine erfolgreich absolvierte Schulung durch Swisscom und schafft die Voraussetzung für den Zugang zum CO (persönlicher Badge durch ewb abgegeben, pro Subunternehmer zwei Personen zugelassen).

Weiter wird in einigen CO's ein 10'000er-Schlüssel für den Schlüssel-Depot Kasten benötigt, welcher gegen Unterschrift von ewb abgegeben wird.

13.2. OTDR-Messung

Die OTDR-Messung erfolgt in jenen Fällen, in denen die Rotlichtprüfung nicht erfolgreich war, um den Fehler zu lokalisieren oder bei OTO-Installationen und 100%-Erschliessungen. Bei der OTDR-Messung wird die Glasfaserstrecke vom OTO bis zum CO gemessen.

Diese Messung gibt Aufschluss über die Qualität der Faserstrecke sowie der einzuhaltenden Dämpfungswerte aller Spleissungen. Der Dämpfungsgrenzwert vom OTO zum BEP darf nicht über 1,4dB liegen. Um dies erfolgreich zu ermitteln, sind die OTDR-Cursor vor dem OTO und nach dem BEP (vor dem letzten Ereignis) zu positionieren. Die Reflexion pro Ereignis darf maximal -60dB betragen. Bei Neubauten Vollerschliessungen wird mit Nachlauffaser im CO gemessen, dies muss auch so im Messprotokoll vermerkt werden.

13.3. Qualitäts- / Abschlussbericht

Der Installateur prüft die Installation, die Kabelverlegung, die Richtigkeit der Faserablage auf den Kassetten, die Beschriftung, die Hauseinführung, die Kabelradien und die Spleisspläne.

Der Installateur erstattet zu jedem Auftrag innerhalb von 2 Arbeitstagen nach Abschluss der Installation und Prüfung Bericht (sofern keine andere Vereinbarung getroffen wurde). Der Bericht enthält die Messprotokolle, die zusammengefassten Prüfungsergebnisse sowie eine Liste (Adressliste) der fehlerhaften Verbindungen. Die Messprotokolle werden im TeD in PDF-Format, in einem ZIP-komprimierten Ordner abgelegt.

Der Auftragnehmer erstattet überdies ewb auf Anfrage hin jederzeit Bericht über den Stand der Prüfarbeiten.

Anhand der Qualitäts-/Abschlussberichte der ausgeführten Projekte werden Stichproben durch ewb durchgeführt.

13.4. Koordination der Prüfarbeiten

Der Installateur koordiniert direkt mit dem Hauseigentümer oder Vertreter der Hauseigentümerschaft die Zutrittsmodalitäten und Termine der Prüfarbeiten. Ewb bestätigt - wenn nötig - die Auftragserteilung an die akkreditierten Installateure und Ausführung der Installationsfirmen im Auftrag von ewb.

14. Verdrängung und Umlegung von LWL-Kabel

Für alle Anliegen betreffend Verdrängungen und Umlegungen gilt ein separates Dokument, welches mit folgendem Pfad abgerufen werden kann:

[G:\03 Netze\Ressort\NB\NBG\Fuehrung\Prozesse\Verdrängung Umlegung\Vorgaben_Verdrängung von Medien der SGF Telecom V5.docx](G:\03_Netze\Ressort\NB\NBG\Fuehrung\Prozesse\Verdrängung Umlegung\Vorgaben_Verdrängung von Medien der SGF Telecom V5.docx)

15. LWL Planungs- und Verwaltungswerkzeuge

15.1. Systemlandschaft (Grobübersicht)

Die Systemlandschaft LWL ist komplex, untenstehend eine Grobübersicht.

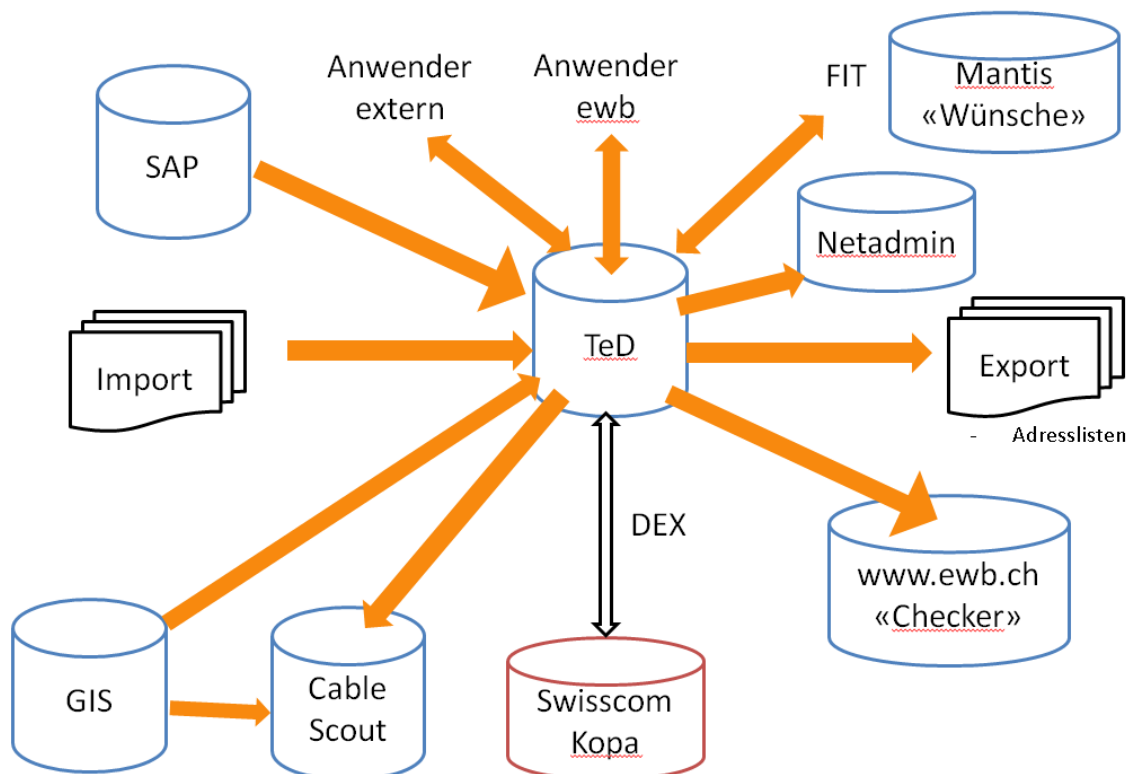


Abbildung 122 Systemlandschaft

Die wichtigsten Tools werden nachfolgend einzeln kurz beschrieben und wo möglich, mit den aktuellen Anwenderhandbüchern verlinkt.

15.2. TeD (Telecom Datawarehouse)

TeD ist die zentrale Datenbank für die Realisierung, Order to Use und Wartung/Unterhalt des FTTH-Netzes. TeD stellt den Datenabgleich über verschiedene Schnittstellen mit GIS (Geo Informations System), SAP sowie NetAdmin und Cablescout sicher. Mehr Details zu den Tools findet man in diesem Kapitel.

Die Daten und Dokumente sind im TeD gemäss „Handbuch TeD“ zu pflegen. (Upload Anschlussberichte, Qualitäts- Abschlussberichte, Daten in Wohnungs- und Auftragsmanagement Termine usw.)

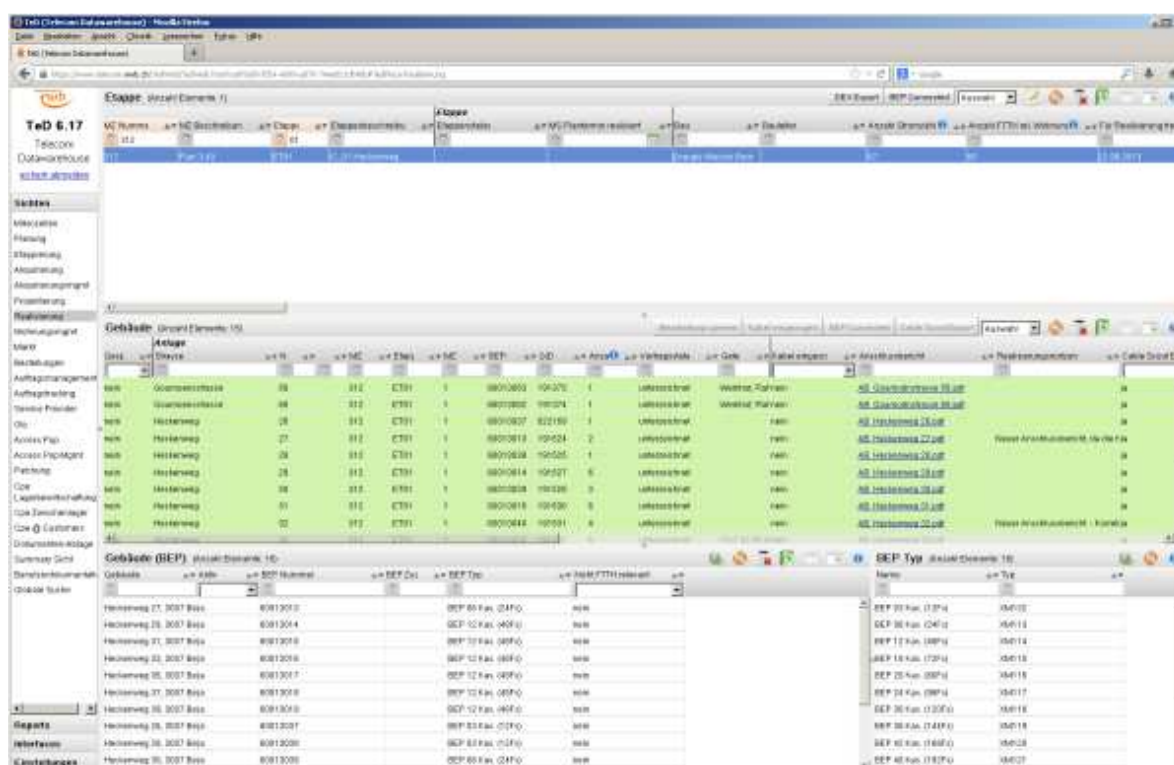


Abbildung 123 Printscreen TeD

Link zum [TeD Handbuch](#)

15.3. NetAdmin

In NetAdmin werden Bestellungen der Service-Provider erfasst, getrackt, Trouble Tickets verfolgt und weitere Kundendaten erfasst. Es gibt Schnittstellen zu TeD und Cable-Scout.

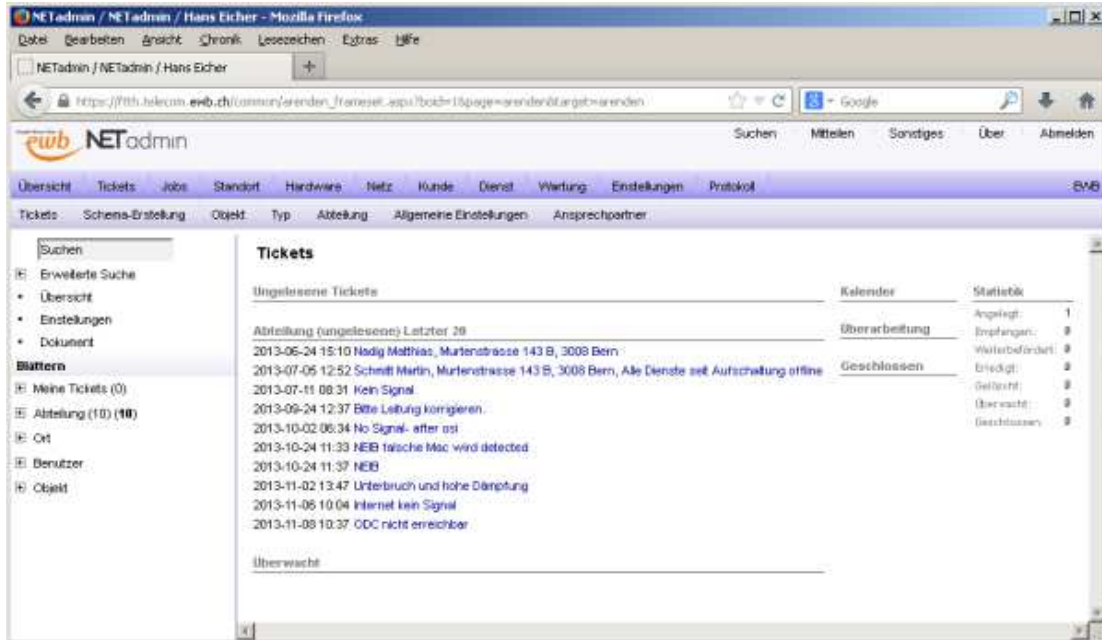


Abbildung 124 Printscreen NetAdmin

Link zum [Net Admin Handbuch \(Incident-Handling\)](#)
 (ein Netadmin-Manual ist im Entstehen)

15.4. VTiger

VTiger wird als CRM eingesetzt, um LWL-Verbindungen von Geschäftskunden zu verwalten und die entsprechenden Kundendaten zu pflegen (SLA, Vertragsdaten etc.).

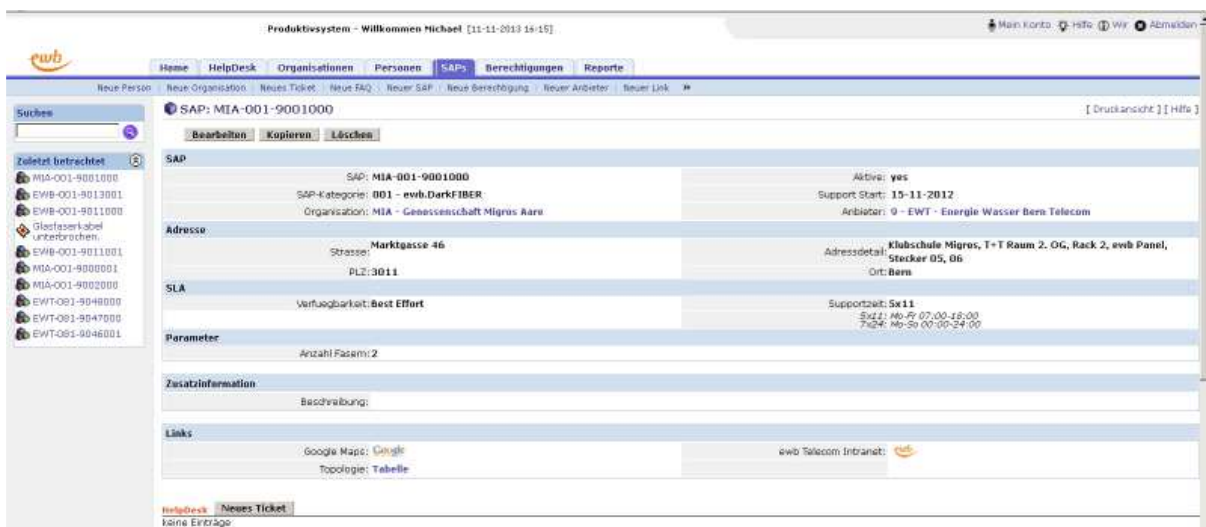


Abbildung 125 Printscreen VTiger

15.5. GIS und Infomap

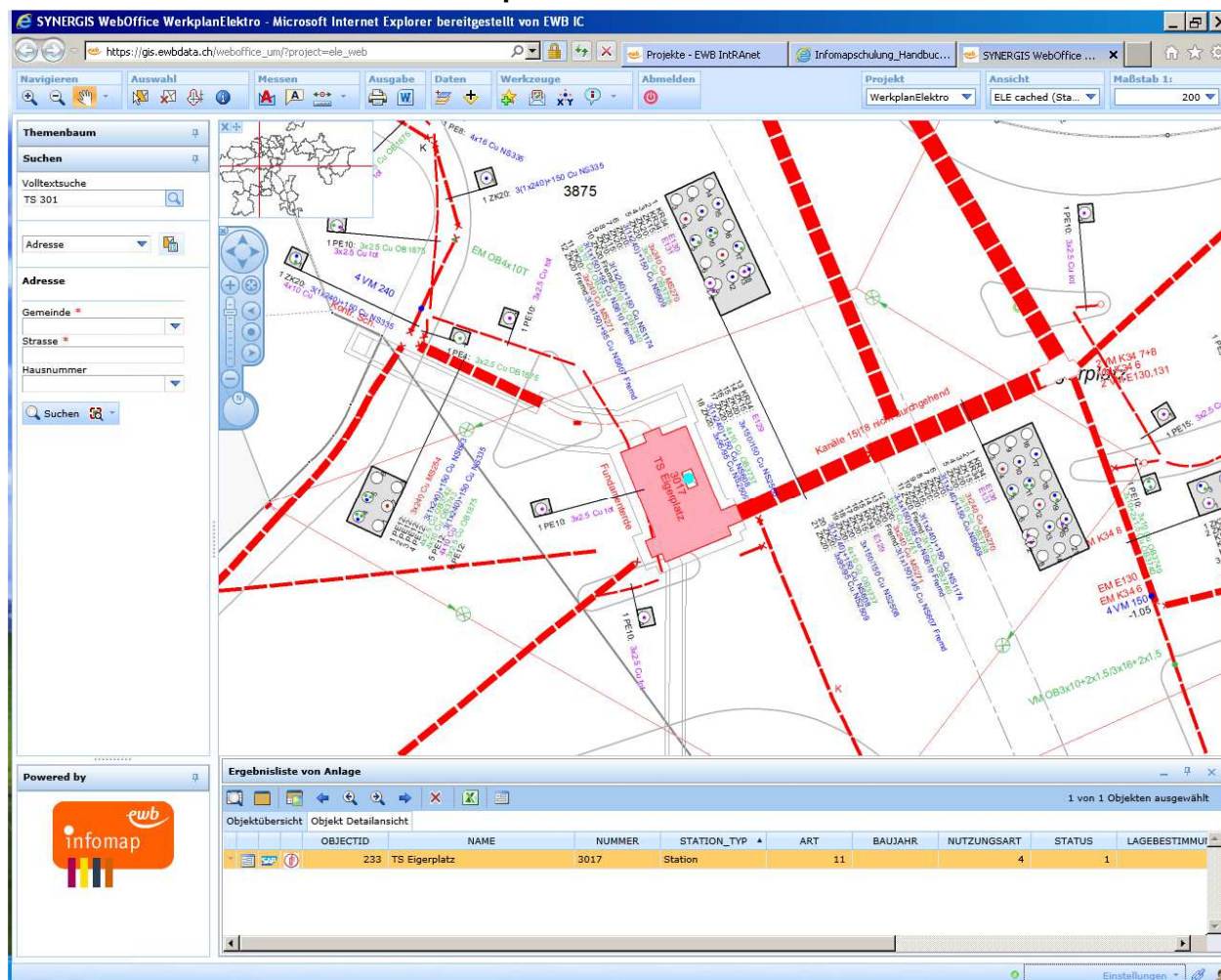


Abbildung 126 Printscreen Infomap

Folgende Daten werden in GIS erfasst:

- Gräben, Trassen
- Kabelschutzrohre
- Kabel
- FTTH – Drop – Gebäude
- DP-Punkte (Muffenstandorte ewb Drop)

Link zu Infomap Handbuch:

- G:\08_Arbeitsgruppen\Intranet\infomap\01_Schulungsunterlagen\01_Handbücher
- Im Intranet ewb stehen auch Schulungsvideos zur Verfügung:
<http://intranetewb2/de/infomap/schulung.htm>

15.6. Cable Scout

In Cable-Scout werden die Spleisspläne erstellt und die LWL Fasern verwaltet. Die lagerichtige Leitungsführung auf Stufe Kabelschutzrohr und Kabel in der Form eines Exportes aus GIS bildet die Grundlage für die Netzabbildung.

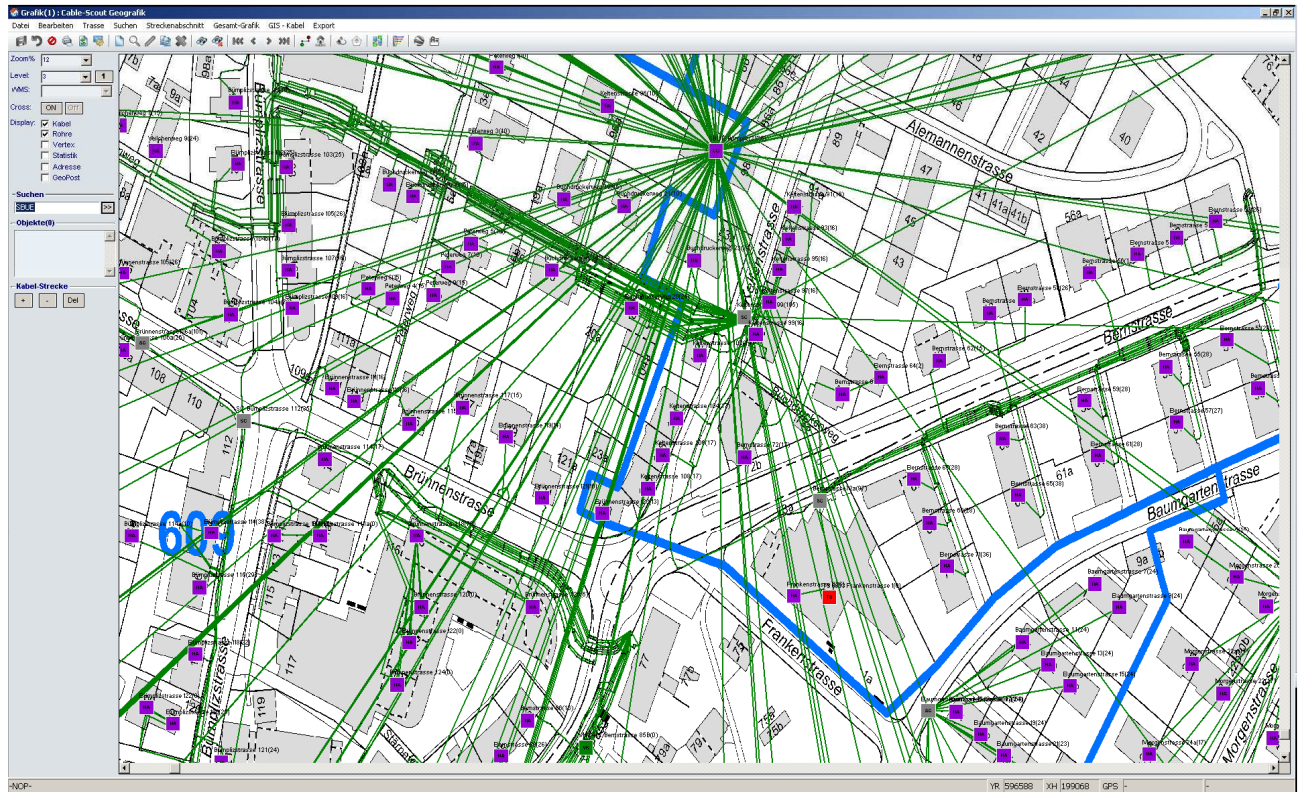


Abbildung 127 Printscreen Cable Scout

Link zu den [Detailbeschreibungen für CableScout](#)

15.7. Spleissplan (Basis Cable Scout)

15.7.1. Aufbau des FTTH Spleissplans

Bei einer Gebäudeerschliessung mit FTTH stehen dem Installationspartner nebst der TeD-Datenbank in der Regel drei unterschiedliche Dokumente zur Verfügung.

1). Muffenrechner, erstellt durch die ewb-Projektierung FTTH

Im Muffenrechner sind alle relevanten Informationen zur Muffe enthalten.

- Muffen-Benennung und DP-Punkt (jeder DP-Punkt hat einen eigenen Reiter im Excel)
- Standortangaben (Adresse, Plannummer)
- Typ und Grösse
- Anzahl NE und Gebäude sowie Total-Fasern (wird automatisch berechnet)
- Im Muffenrechner werden auch alle auf der Muffe aufgeschalteten Kabel mit Details gelistet (Kabelnummer, Längen)

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'LWL-MuffenMZ 624_20130607.xlsx'. The main data area is a table with columns for 'Kabelnummer', 'NE', 'FS', 'Aktiv', 'tech. Reserv', 'Länge IC', 'HE', 'Länge in hour', 'Länge Total', 'K 34 Nr.', 'Farbe MR', 'eff. Länge', and 'Strasse Nr.'. The table is organized into sections for different 'Eingang' (Entrance) points, such as 'Eingang03', 'Eingang05', 'Eingang09', 'Eingang06', 'Eingang07', 'Eingang08', and 'Eingang04'. Each section lists individual fiber cables with their respective properties and lengths. A summary table at the top provides key information: MZ 624 11.1, Typ CCM Spleismuffe Pro (1584), Standort Rutschmannschacht, Adresse Bottigenstrasse 50, Anzahl NE/Gebäude: 104, and Total Fasern: 624. An image of a fiber optic splice sleeve is also visible in the spreadsheet.

Abbildung 128 Muffenrechner

15.7.2. Legende/Farbcodierung im Spleissplan

Farbliche Trennung der Bereiche:

Orange = OTO Bereich

Gelb = LWL Kabelangaben

Violett = Verteiler BEP , Sub-BEP

Hellblau = Muffe (DP)

Rot = CO (OMDF)

Abbildung 131 Spleissplan Legende/Farbcodierung

Alle Angaben zu Kabel inkl. der Aderfarben findet man im gelben Teil zwischen den Verteilern.

15.7.3. OTO- /Wohnungsmanagement (orange)

Im OTO-/Wohnungsmanagement Bereich sind alle angeschlossenen Nutzungseinheiten eines Gebäudes aufgeführt.

OTO Standort	Flat-ID	OTO-ID	Anschluss	Kabel Kabel-Nr	Kabeltyp	Bündel	Faser	Faserfarbe
Bottigenstrasse 115	GFASER	B.392.922.545.X	1-SP	IHK18191	004Fs 04x01Fs LIK G.657.A	Rot	1-1-(1)	Rot
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bottigenstrasse 115	GFASER	B.392.922.545.X	3-SP	IHK18191	004Fs 04x01Fs LIK G.657.A	Rot	1-3-(3)	Gelb
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bottigenstrasse 115	1.01	B.392.030.672.4	1-SP	IHK18192	004Fs 04x01Fs LIK G.657.A	Rot	1-1-(1)	Rot
Bottigenstrasse 115	1.01	B.392.030.672.4	2-SP	IHK18192	004Fs 04x01Fs LIK G.657.A	Rot	1-2-(2)	Grün

Abbildung 132 Spleissplan OTO- /Wohnungsmanagement

Inhouse (OTO) Pläne können per OTO-Nr. Auswahl oder per BEP (Gebäude) im Spleissplan-Tool selektiert werden. (siehe 1.1.6) Die Pläne zeigen durchgängig den Weg bis ins CO, dies ist ideal für Nachspleissungen und Einzlerschliessungen.

15.7.4. BEP-Management (violett)

Der Bereich, welcher für den Inhouse-Installationspartner die wichtigsten Informationen beinhaltet, ist der BEP-Management Bereich.

Hier befinden sich alle Infos, die zum Faserablegen oder Spleissen benötigt werden.

BEP Standort	Etage	Raum	BEP-Nummer	Verteiler-Type	Kassette	Spleiss	Kabel Kabel-Nr	Kabeltyp	Bündel	Faser	Faserfarbe
Bottigenstrasse 115	Gbde	Rm01	60003199	BEP 01	K-01	S 1-SP	LWL2921	012Fs 01x12Fs LMK G.652.D	Rot	1-1-(1)	Rot
Bottigenstrasse 115	Gbde	Rm01	60003199	BEP 01	K-01	S 2-ABL	LWL2921	012Fs 01x12Fs LMK G.652.D	Rot	1-2-(2)	Grün
Bottigenstrasse 115	Gbde	Rm01	60003199	BEP 01	K-01	S 3-SP	LWL2921	012Fs 01x12Fs LMK G.652.D	Rot	1-3-(3)	Gelb
Bottigenstrasse 115	Gbde	Rm01	60003199	BEP 01	K-01	S 4-ABL	LWL2921	012Fs 01x12Fs LMK G.652.D	Rot	1-4-(4)	Blau
Bottigenstrasse 115	Gbde	Rm01	60003199	BEP 01	K-02	S 1-SP	LWL2921	012Fs 01x12Fs LMK G.652.D	Rot	1-5-(5)	Weiss
Bottigenstrasse 115	Gbde	Rm01	60003199	BEP 01	K-02	S 2-SP	LWL2921	012Fs 01x12Fs LMK G.652.D	Rot	1-6-(6)	Violett
Bottigenstrasse 115	Gbde	Rm01	60003199	BEP 01	K-02	S 3-ABL	LWL2921	012Fs 01x12Fs LMK G.652.D	Rot	1-7-(7)	Orange
Bottigenstrasse 115	Gbde	Rm01	60003199	BEP 01	K-02	S 4-ABL	LWL2921	012Fs 01x12Fs LMK G.652.D	Rot	1-8-(8)	Schwarz
Bottigenstrasse 115	Gbde	Rm01	60003199	BEP 01	K-03	S 1-ABL	LWL2921	012Fs 01x12Fs LMK G.652.D	Rot	1-9-(9)	Grau
Bottigenstrasse 115	Gbde	Rm01	60003199	BEP 01	K-03	S 2-ABL	LWL2921	012Fs 01x12Fs LMK G.652.D	Rot	1-10-(10)	Braun
Bottigenstrasse 115	Gbde	Rm01	60003199	BEP 01	K-03	S 3-ABL	LWL2921	012Fs 01x12Fs LMK G.652.D	Rot	1-11-(11)	Rosa
Bottigenstrasse 115	Gbde	Rm01	60003199	BEP 01	K-03	S 4-ABL	LWL2921	012Fs 01x12Fs LMK G.652.D	Rot	1-12-(12)	Türkis

Abbildung 133 Spleissplan BEP-Management

BEP-Pläne können per BEP-Nr. Auswahl oder per IC Punkt (Muffe) im Spleissplan-Tool selektiert werden.

15.7.5. Muffenmanagement (hellblau)

Der Bereich „Muffenmanagement“ ist vorwiegend für den Spleisser der Interconnection-Muffe von Bedeutung. Der Inhouse-Installationspartner kann darauf die Bezeichnung der Muffe entnehmen.

Diese Bezeichnung wird zur Beschriftung der Spleisskassetten im BEP benötigt

DP							Kabel					
Standort	Etage	Raum	Muffe	Verteiler-Type	Kassette	Spleiss	Kabel-Nr	Kabeltyp	Bündel	Faser	Faserfarbe	
Bottigenstrasse 136 (VK)	EG	Rm01	M 624-14.1	Muffe Pro Gr. 1 FTTH	K-01	S 1-SP	FSC00QJRRQ	288Fs 12x24Fs LAK G.652.D	Transparent	7-1-(145)	Rot	
Bottigenstrasse 136 (VK)	EG	Rm01	M 624-14.1	Muffe Pro Gr. 1 FTTH	K-01	S 2-ABL	-	-	-	-	-	
Bottigenstrasse 136 (VK)	EG	Rm01	M 624-14.1	Muffe Pro Gr. 1 FTTH	K-01	S 3-SP	FSC00QJRRQ	288Fs 12x24Fs LAK G.652.D	Transparent	7-2-(146)	Grün	
Bottigenstrasse 136 (VK)	EG	Rm01	M 624-14.1	Muffe Pro Gr. 1 FTTH	K-01	S 4-ABL	-	-	-	-	-	
Bottigenstrasse 136 (VK)	EG	Rm01	M 624-14.1	Muffe Pro Gr. 1 FTTH	K-01	S 5-SP	FSC00QJRRQ	288Fs 12x24Fs LAK G.652.D	Transparent	7-3-(147)	Gelb	
Bottigenstrasse 136 (VK)	EG	Rm01	M 624-14.1	Muffe Pro Gr. 1 FTTH	K-01	S 6-SP	FSC00QJRRQ	288Fs 12x24Fs LAK G.652.D	Transparent	7-4-(148)	Blau	
Bottigenstrasse 136 (VK)	EG	Rm01	M 624-14.1	Muffe Pro Gr. 1 FTTH	K-01	S 7-ABL	-	-	-	-	-	

Abbildung 134 Spleissplan Muffenmanagement

Muffen-Pläne können nach DP-Punkten im Spleissplan-Tool selektiert werden.

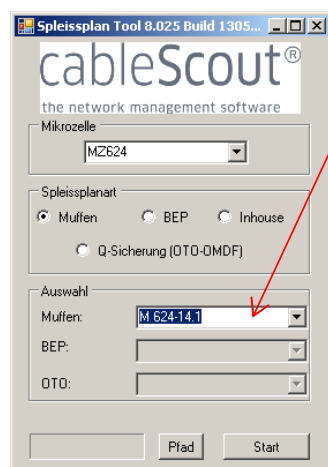


Abbildung 135 Selektion im Spleissplan Tool

15.7.6. CO-Management (rot /blau)

Der CO-Bereich zeigt die Verteilerdetails, auf welchen OMDF Port die Faser im CO aufgeschaltet ist.

Falls die Kabelbezeichnung des ankommenden Kabels im CO anders lautet als das abgehende Kabel in der Muffe, so wird das ankommende Kabel auf CO Seite in der blauen Spalte ausgegeben.

OMDF							Stammkabelbez. im CO
Standort	Etage	Raum	Schrank	Verteiler-Type	Slot / Pat	Port	
SBUE Bümpliz	1.UG	Rm01	OMDF1.56	ODF-Gr.2	s33	1-LC/A	FSC00QJRRM
-	-	-	-	-	-	-	-
SBUE Bümpliz	1.UG	Rm01	OMDF1.56	ODF-Gr.2	s33	2-LC/A	FSC00QJRRM
-	-	-	-	-	-	-	-
SBUE Bümpliz	1.UG	Rm01	OMDF1.56	ODF-Gr.2	s33	3-LC/A	FSC00QJRRM
SBUE Bümpliz	1.UG	Rm01	OMDF1.56	ODF-Gr.2	s33	4-LC/A	FSC00QJRRM
-	-	-	-	-	-	-	-

Abbildung 136 Spleissplan CO-Management

15.8. Spleissplan-Tool

Das Spleissplan-Tool dient zur vereinfachten Aufbereitung von Excel-Reports direkt aus der aktuellen CableScout Datenbank.



Folgende Reports wurden vordefiniert für:

- **Muffen – Spleisser**
- **BEP – Spleisser**
- **Inhouse – Spleisser**
- **Q-Sicherung (OTO-OMDF)**

Das Tool ist sehr einfach und selbsterklärend. Nach Auswahl der Zelle können nach Bedarf die benötigten Pläne generiert und lokal ausgedruckt werden. Die Ausgabe erfolgt im neuen Excel.xlsx Format (MS Office 2007/2010).

Für den Installateur ist ein ewb-Citrix-Zugang nötig.

Abbildung 137 Spleissplan Tool

15.9. Service Identifikation

Aufgeschaltete LWL-Services werden mit folgenden Tools identifiziert:

FTTH:

- TeD (Service Management - Bestellungen der Service-Provider)
- NetAdmin Service Port-Belegung (wird jede Nacht an Cable-Scout übermittelt)
- Cable-Scout (grafische Darstellung des Service pro Port /LWL Kabel /Auslastung etc.)

Business (Backbone):

- Visio-Spleisspläne (später in Cable-Scout geplant)
- Excel Patchplan
- vTiger
- TeD

16. Verweise Regelwerke

Die Werknormen Telecom sind Teil einer Landschaft von Regelwerken. Die nachfolgend aufgeführten Normen können in die 2 Gruppen ‚interne und externe‘ Regelwerke unterteilt werden. Im Zweifelsfalle, d. h. bei Unklarheiten über die Geltung oder Einstufung einer bestimmten Norm oder bei Widersprüchen, muss eine fallspezifische Abklärung durchgeführt werden.

16.1. Interne Regelwerke ewb

ewb

Werknormen Netzbau:

<http://intranetewb2/de/infomap/projekte.html>

Handbuch Projektierung:

G:\07_Projekte\FTTH\Engineering\Handbücher\ewb\Handbuch Projektierung

16.2. Externe Regelwerke

BAKOM (Auszug wesentlicher Themen)

FAQ: Glasfaser + Fibre to the home:

<https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/haeufige-fragen/glasfaser-und-fiber-to-the-home.html>

Arbeitsgruppen FTTH:

<https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/technologie/verlegung-der-glasfaser-in-der-schweiz/arbeitsgruppen-ftth.html>

ITU-T / IEC / DIN Normen

International existieren verschiedenen Normierungsgremien, welche Standards für den Aufbau und Einsatz optischer Komponenten definiert haben:

Lichtwellenleiter bzw. Glasfaserkabel sind nach ITU-T G.651 bis G.657, ISO/IEC 11801 und 24702 und IEC 60793 international genormt.

Steckverbinder: IEC 61754-1, DIN-EN 50173-1, IEC 61755-1

Die Auflistung beinhaltet die wichtigsten Normen und ist nicht abschliessend.

Swisscom

FTTH Handbuch Spezifikation/Realisation (internes Dokument von Swisscom) - ewb hat nur bedingt Zugriff auf dieses Werk und ist nicht im Verteiler aktueller Ausgaben.

Aufgrund der Baukooperation für FTTH ist fallweise eine Konsultation sinnvoll, damit die Bauformen und Arbeitsweisen von ewb und Swisscom aufeinander abgestimmt werden können.

17. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Referenzmodell BAKOM	9
Abbildung 2 Rollout Prozess schematisch	11
Abbildung 3 Bezeichnung und Erfassung BEP.....	14
Abbildung 4 Floor Distribution.....	15
Abbildung 5 OTO mit Flat ID.....	16
Abbildung 6 Abschlaufung EFH	17
Abbildung 7 Etagen – BEP	18
Abbildung 8 Schema für die Geschosnummerierung.....	20
Abbildung 9 Beispiele für Wohnungsnummerierung	20
Abbildung 10 Beispiele für Wohnungsnummerierung	21
Abbildung 11 Beispiel für Wohnungsdivision.....	21
Abbildung 12 Beispiel für Wohnungszusammenlegung	22
Abbildung 13 Layout Erschliessung Inhouse.....	23
Abbildung 14 EFH BEP	24
Abbildung 15 Kassettenbeschriftung.....	26
Abbildung 16 Farbcode.....	26
Abbildung 17 Abschlaufung	26
Abbildung 18 Kabelendverschluss KEV	29
Abbildung 19 Aufteiler-Box	30
Abbildung 20 Paneleinschub	30
Abbildung 21 Wohnungsmanagement	32
Abbildung 22 Muffenrechner.....	32
Abbildung 23 Systemarchitektur FTTH	36
Abbildung 24 Übersicht Bauvarianten	37
Abbildung 25 Telecomanschluss Variante 1	38
Abbildung 26 Telecomanschluss Variante 2	38
Abbildung 27 Telecomanschluss Variante 3	39
Abbildung 28 Telecomanschluss Variante 4	39
Abbildung 29 Prinziperschliessung Neubauten - Single Duct	40
Abbildung 30 Zementkanal 20x20 mit K34.....	41
Abbildung 31 Zementkanal 15x15 mit K34.....	42
Abbildung 32 PE-Rohr 80 mit MRG	42
Abbildung 33 PE-Rohr 120 mit K34	42
Abbildung 34 PE-Rohr 150 mit K34	42
Abbildung 35 Definition K34 Rohr	43
Abbildung 36 Anordnung K34 Rohr im LWL-Schacht.....	43
Abbildung 37 K34 Zubehör	45
Abbildung 38 Definition Microrohr	46
Abbildung 39 Anordnung Microrohr im LWL-Schacht.....	46
Abbildung 40 Microrohre und Zubehör.....	47
Abbildung 41 Definition Microrohr-Ground	48
Abbildung 42 Microrohrzubehör.....	50
Abbildung 43 Niederspannungs-Verteilerkasten mit separatem Telecomabteil.....	51
Abbildung 44 FTTH-Kabel in VK-Vorschacht in separatem Kabelschutzrohr.....	52
Abbildung 45 LWL-Schacht 130x60 250/400KN.....	53
Abbildung 46 Schachtdeckel zu LWL-Schacht 130x60.....	54
Abbildung 47 LWL-Schacht Kunststoff Langmatz 182.5x80.0 cm.....	55

Abbildung 48 Faserbelegung ewb Drop Privatkunde.....	56
Abbildung 49 Faserbelegung ewb Drop Geschäftskunde.....	56
Abbildung 50 Faserbelegung ewb Drop Gebäudefasern.....	57
Abbildung 51 Faserbelegung Swisscom Drop Privatkunde.....	57
Abbildung 52 Faserbelegung Swisscom Drop Geschäftskunde.....	58
Abbildung 53 Faserbelegung Swisscom Drop Gebäudefasern.....	58
Abbildung 54 Prinzip Berner Glasfasernetz.....	59
Abbildung 55 Central Offices in Bern.....	59
Abbildung 56 Netz CO - UW - POP.....	60
Abbildung 57 Anbindung Aktivausrüstung im CO nach Anschlussvariante 1.....	61
Abbildung 58 OMDF und XMDF im CO (ULL Raum).....	62
Abbildung 59 OHDF im CO.....	62
Abbildung 60 Racklayouts Access Knoten, FDA ewb Rack Front SBRE.....	63
Abbildung 61 Projektrapport.....	65
Abbildung 62 Spleissplan.....	67
Abbildung 63 Patchliste.....	67
Abbildung 64 Materialliste.....	68
Abbildung 65 Erstes Rack, Frontansicht, CO BOL.....	69
Abbildung 66 Backbone Patch Panel, CO BRE.....	69
Abbildung 67 Zweites neues Rack mit Milegate Equipment im CO BUE.....	70
Abbildung 68 Milegate Equipment in bestehendem Rack im CO BRE.....	70
Abbildung 69 Übersicht LWL-Stecker.....	71
Abbildung 70 Aufbau der OTO-ID nach BAKOM.....	72
Abbildung 71 OTO-Dose inkl. Beschriftung.....	73
Abbildung 72 ewb-Logo.....	74
Abbildung 73 Schritt 1, Ausrich- Abbildung 74 Schritt 2, Abziehen.....	74
Abbildung 75 Ausrichtung des ewb-Logos auf dem OTO.....	75
Abbildung 76 Musterbild des Diamond-OTOs mit ewb-Logo.....	75
Abbildung 77 Ausrichtung des ewb-Logos auf dem OTO.....	76
Abbildung 78 Musterbild des Optonet OTOs mit ewb-Logo.....	76
Abbildung 79 Musterbild des Optonet.....	76
Abbildung 80 Ausrichtung des ewb-Logos auf.....	76
Abbildung 81 BEP-Etikette.....	77
Abbildung 82 BEP inkl. Beschriftung (Li: Aussendeckel; Re: innerhalb des BEP-Gehäuses)....	77
Abbildung 83 BEP Kassette inkl. Beschriftung.....	78
Abbildung 84 Beschriftung BEP 19"-Panel inkl. Legende.....	79
Abbildung 85 Muffen-Etikette.....	80
Abbildung 86 Li: Muffe CCM Compact; Re: Muffe CCM Pro Gr. 1.....	80
Abbildung 87 Muffenbeschriftung.....	81
Abbildung 88 Muffen-Spleisskassetten inkl. Beschriftung.....	81
Abbildung 89 OMDF und XMDF im CO.....	82
Abbildung 90 OHDF im CO.....	83
Abbildung 91 ewb Rack Etikette für CO.....	83
Abbildung 92 ewb Rack inkl. Beschriftungsetikette.....	84
Abbildung 93 ewb Backbone Patchpanel im ewb Rack, CO.....	84
Abbildung 94 Kabelbeschriftungsringe für Inhouse-Kabel.....	86
Abbildung 95 Kabelbeschriftungsschild für BEP-BEP-Verbindung.....	86
Abbildung 96 Kabelbeschriftungsschild für Drop-Kabel (bei BEP).....	87

Abbildung 97 Kabelbeschriftungsschild für Drop-Kabel (bei Muffe)	87
Abbildung 98 Kunden-Patchpanel ewb Backbone	88
Abbildung 99 Backbone-BEP Beschriftungsetikette	89
Abbildung 100 Beschriftungsetikette für ewb Backbone Muffe	90
Abbildung 101 Beschriftungsetikette ewb.bb Rack/ODF	91
Abbildung 102 Backbone-Patchpanel ewb Backbone	91
Abbildung 103 Faserbelegung FTTH im Cable-Scout	93
Abbildung 104 Faserbelegung DF & DF/FLL im Cable-Scout.....	94
Abbildung 105 Komplette Darstellung der Faserbelegung im Cable-Scout.....	94
Abbildung 106 Übersicht Naming, Herleitungen.....	95
Abbildung 107 Übersicht Naming, Herleitungen (Fortsetzung)	96
Abbildung 108 Kabelverlegeprinzip LWL-Schacht.....	98
Abbildung 109 Kabelverlegeprinzip Kombischacht.....	99
Abbildung 110 Kabelschutzrohre in Schacht.....	100
Abbildung 111 Notfallreserve in Schacht	101
Abbildung 112 Schlechtes Beispiel Schachtinstallation	101
Abbildung 113 Gutes Beispiel Schachtinstallation.....	102
Abbildung 114 Beispiel einer Verlegung in einem Swisscom-Schacht.....	102
Abbildung 115 Muffenkapazität.....	104
Abbildung 116 Reihenfolge Bündeladern, Kabelquerschnitt.....	105
Abbildung 117 Reihenfolge Bündeladern alt, Kabelquerschnitt	105
Abbildung 118 Spleisschutz ANT	106
Abbildung 119 Reihenfolge Spleissungen in Kassette	106
Abbildung 120 Glasfaser Farbcode.....	107
Abbildung 121 Bündelader Farbcode.....	107
Abbildung 122 Systemlandschaft.....	109
Abbildung 123 Printscreen TeD	110
Abbildung 124 Printscreen NetAdmin	111
Abbildung 125 Printscreen VTiger	111
Abbildung 126 Printscreen Infomap	112
Abbildung 127 Printscreen Cable Scout.....	113
Abbildung 128 Muffenrechner	114
Abbildung 129 Anschlusskizze.....	115
Abbildung 130 FTTH Spleissplan.....	115
Abbildung 131 Spleissplan Legende/Farbcodierung	116
Abbildung 132 Spleissplan OTO- /Wohnungsmanagement.....	116
Abbildung 133 Spleissplan BEP-Management	116
Abbildung 134 Spleissplan Muffenmanagement.....	117
Abbildung 135 Selektion im Spleissplan Tool.....	117
Abbildung 136 Spleissplan CO-Management.....	117
Abbildung 137 Spleissplan Tool.....	118