

Glasfaserverkabelung in Gebäuden in Liechtenstein

V2.0

08. November 2021

für Architekten, Planer, Installateure, Liegenschaftsverwalter und Bauherren

Herausgeber:

Arbeitsgruppe „Glasfaserverkabelung in Gebäuden“

1 Inhaltsverzeichnis

2	Vorwort	3
3	Unterschied FTTB und FTTH	4
4	Kabelarten und Dienste	5
5	Gebäudeeinführungspunkt (BEP)	5
6	Gebäudeverkabelung	7
6.1	EFH	7
6.2	Neubau	7
6.3	MFH	8
6.4	Ausführung	9
7	Sicherheit	10
8	Qualitätsprüfung	10
9	Wohnungsverkabelung	10
10	Infoportal	11
11	Glossar	12
12	Anhang:	12
12.1	Kabel	12
12.2	OTO	14
12.3	Beschriftung BEP und OTO	15

2 Vorwort

Die Liechtensteinischen Kraftwerke (LKW) erschliessen alle Gebäude mit Glasfasertechnologie (FTTB – Fiber To The Building) und sehen für jede Nutzungseinheit genügend Glasfasern vor. Um von dieser Datenautobahn vollständig profitieren zu können, bedarf es gleichzeitig noch eines kleinen Schrittes:

Eine **Verbindung vom optischen Hausanschlusskasten der LKW im Keller, im Technikraum oder an der Aussenwand eines Gebäudes mit den Wohnungen** (FTTH – Fiber To The Home). Dieses Dokument hilft Ihnen, diese Verbindung optimal herzustellen.

Welchen Nutzen hat diese Verbindung?

Das Glasfasernetz der LKW ist das Telekommunikationsnetz der Gegenwart und der Zukunft. Es **löst die beiden bisherigen Netze (Telefonnetz und CATV-Netz) ab**. Dieses neue Glasfasernetz deckt bereits heute alle Bedürfnisse von heute, morgen und übermorgen ab. Deshalb ist es wichtig, dass die Gebäudeverkabelung angepasst und auf FTTH umgerüstet wird.

Weshalb der Umbau auf Glasfaser?

Über das **Medium Glasfaser lassen sich nahezu unendliche Datenmengen transportieren**. Dies deckt das Bedürfnis nach immer mehr Bandbreite ab, welche Internetdienste wie Google, Facebook, YouTube, Fernsehen mit Ultra-HD, Skype, Dropbox, iCloud, E-Learning u.v.m. immer mehr voraussetzen. Ausserdem sind sicherlich auch in Ihrem Haushalt schon einige Geräte wie Tablets, Smartphones, Laptops, Fernseher usw. mit dem Internet verbunden und benötigen eine optimale Anbindung ans Internet.

Was für positive Nebeneffekte bringt die Glasfaserverkabelung für Gebäude?

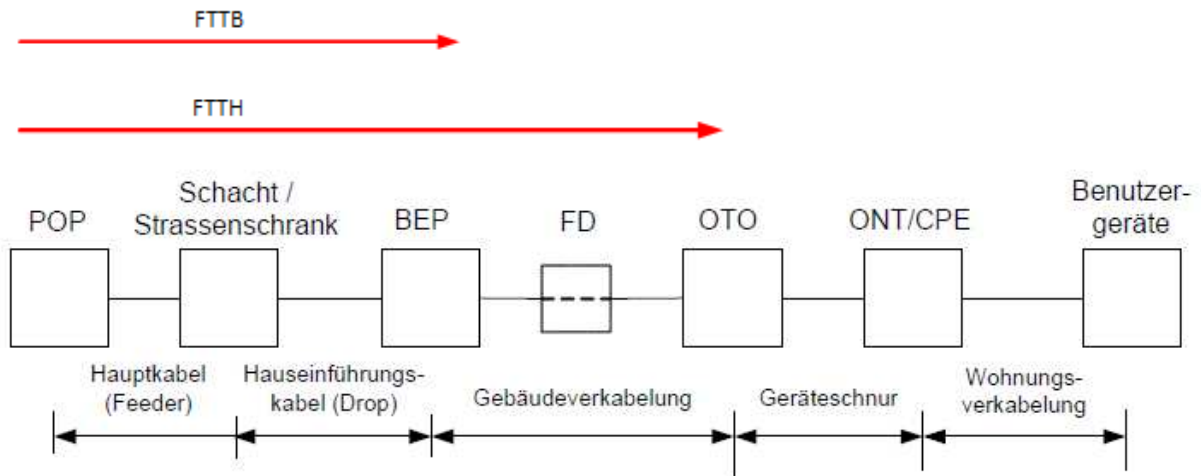
Studien zeigen, dass **eine Investition in eine gute Verkabelungsinfrastruktur im Gebäude heute wertsteigernd und morgen werterhaltend ist**. Ist der Glasfaserausbau abgeschlossen, profitieren Gebäude und vor allem die Gebäudebewohner davon. Die Gebäude werden als Wirtschaftsstandort attraktiver, da eine schnelle Datenverbindung ein wichtiges Standortkriterium ist.

Warum dieses Dokument?

Die Liechtensteiner Serviceprovider FL1, Hoi und Supranet haben dieses Dokument in Zusammenarbeit mit Speedcom und den LKW gemeinsam erstellt. Es soll die Möglichkeiten zu einer optimalen Glasfaserverkabelung in Gebäuden aufzeigen und in Anlehnung an die Empfehlungen des BAKOM (CH-Bundesamt für Kommunikation) **eine standardisierte Installation aufzeigen, welche die Dienstqualität und die Zukunftssicherheit garantiert**.

3 Unterschied FTTB und FTTH

Technisches Referenzmodell:



Legende

- BEP Gebäudeeinführungspunkt (Building Entry Point)
- CPE Teilnehmernetzgerät (Customer Premises Equipment)
- FD Etagenverteiler (Floor Distributor)
- ONT optischer Netzabschluss (Optical Network Termination)
- OTO optische Telekommunikationssteckdose (Optical Telecommunications Outlet)
- POP Verteilknotenpunkt (Point of Presence)

(Quelle: CH Bundesamt für Kommunikation)

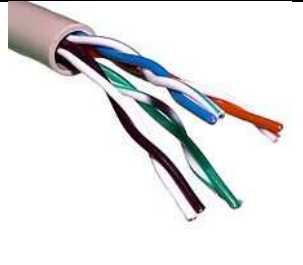

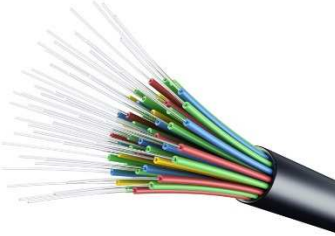
Aufbau in der Praxis



Entscheidend ist die Verbindung zwischen BEP LKW und dem LKW OTO, welche vom Gebäudeeigentümer bei einem Installateur in Auftrag gegeben bzw. bei einem Neubau gleich vom Planer eingeplant werden muss.

4 Kabelarten und Dienste

Folgende Tabelle soll die beiden, bisherigen Anschlusstechnologien (Telefonkabel und Fernsehkabel) mit der neuen Anschlusstechnologie (Glasfaser) vergleichen und dessen Vorteile aufzeigen:

Kabelarten	Telefonkabel (CU)	Fernsehkabel (HFC)	Glasfaserkabel
Bandbreiten	Bis 50Mbit/s	Bis 150Mbit/s	Über 100000 Mbit/s
Nachteile	Leitungslängen Übersprechen Begrenzte Bandbreiten	Shared Medium	Verfügbarkeit Hausinstallation muss angepasst werden
Vorteile	Überall verfügbar	Nahezu überall verfügbar	Bandbreiten Für alle zukünftigen Technologien geeignet Seit Jahren bewährt
Bild			

5 Gebäudeeinführungspunkt (BEP)

In jedem Gebäude wird ein BEP erstellt. Der BEP besteht aus einem Patchgehäuse. Die Adapter befinden sich im Innern des BEP sind aber von aussen zugänglich.

Fusionssplice im BEP:

Merkmal	Anforderungen
Einfügedämpfung	≤ 0.15 dB
Rückflusdämpfung	≥ 60 dB
Betriebstemperaturbereich	-25° C bis 70 ° C

Es werden Krimpspleisssschutze eingesetzt Die Masse sind in der Norm IEC 61756-1 [9] definiert. Zugentlastung muss verfügbar sein. Die Überlänge von Fasern und umhüllten Fasern wird in der Regel in der gleichen Kassette wie die Spleisse gelagert. Sie soll ermöglichen, den Spleiss zum Spleisswerkzeug oder zu den Spleisshilfsmitteln und zurück zum Spleisshalter zu bewegen.

Die Länge muss für 3 Nachspleisse genügen. Oft werden die Fasern in Schlaufen nahe dem Spleissbereich gelagert. Zur Optimierung der Bearbeitung und zur Vermeidung einer Nichtbeachtung des Mindestbiegeradius sind Leitlinien nötig. Die Kassette muss befestigt werden.

Die Überlängen im BEP oder in der Spleisskassette betragen mindestens:

Fasern oder Fasern mit Sekundärschutzmantel	1,5 m
Bündeladern	2.0 m

Standort:

Der Standort des BEP wird aufgrund der Installationsmöglichkeiten und der Anforderungen des Gebäudeeigentümers festgelegt. Folgendes ist zu berücksichtigen, um den optimalen Standort zu bestimmen:

- Der BEP sollte prioritär in der Nähe der bestehenden vertikalen Verkabelung sein, z.B. der Kupfer-Telefonleitungen, elektrischen Stromkabel, CATV-Kabel, Klingeldrähte.
- Der Gebäudeeinführungspunkt sollte leicht zugänglich, aber nicht zu sehr Gefahren wie Vandalismus, materieller Beschädigung durch Passanten oder Warenanlieferungen ausgesetzt sein.
- Die physikalischen Bedingungen sollten günstig sein; übermässige Feuchtigkeit, Staub oder Vibrationen sind zu vermeiden.

Aussen am Deckel werden gut sichtbar das grosse LKW-Logo mit Adresse und Erreichbarkeits-Tel.-Nr., sowie der Laser-Warnkleber (Abb. 4) angebracht.



Der BEP baut und beschriftet die LKW. Er stammt aus einer freigegebenen Auswahl von möglichen BEP-Gehäusen, die im LKW-Lager sind.

Beschriftungsbeispiel:

BEP19081 ist der FTTB-Hausanschlusskasten im Gebäude mit der GEID 19081.

BEP im Zähler-Aussenkasten



BEP neben dem Tf-Kästchen



BEP unter der CATV-Verteilung



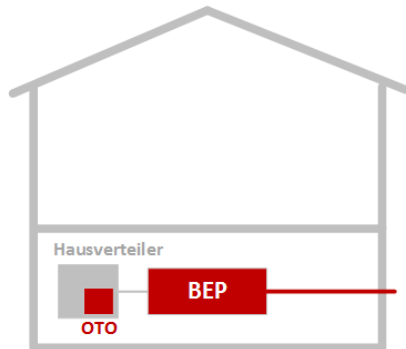
6 Gebäudeverkabelung

Im folgenden Abschnitt sind die Empfehlungen für die Verbindung von BEP nach OTO für Einfamilienhäuser (EFH) und Mehrfamilienhäuser (MFH) jeweils für einen Neubau und für eine Nachrüstung skizziert.

6.1 EFH

6.2 Neubau

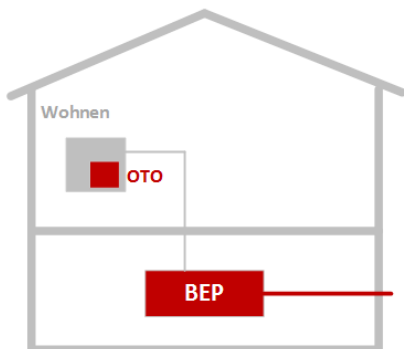
Vom BEP wird eine Glasfaser in den Hausverteiler (für sternförmige Multimediaverkabelung) gezogen.



(Quelle: electrosuisse)

6.2.1 Nachrüstung

Vom BEP im Keller werden Glasfasern durch ein Leerrohr bis ins Wohnzimmer oder einen sonstigen geeigneten Standort gezogen. Je nach Situation können die bestehende Telefon- oder CATV-Leitungen entfernt und die freigewordenen Rohre für die Glasfaserinstallation verwendet werden.

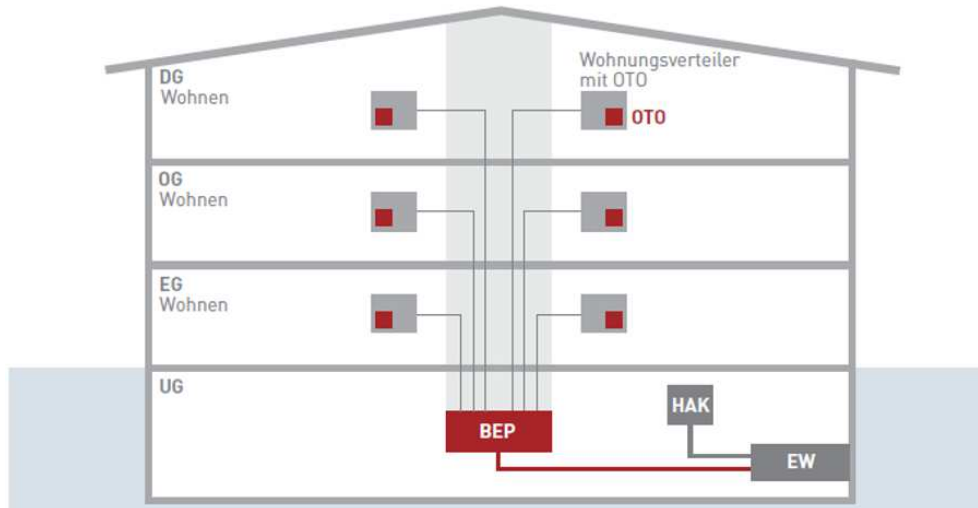


(Quelle: electrosuisse)

6.3 MFH

6.3.1 Neubau

Vom BEP im Keller werden Glasfasern durch die Steigzone in die Wohnungsverteiler gezogen. Dort wird der OTO platziert.



(Quelle: electrosuisse)

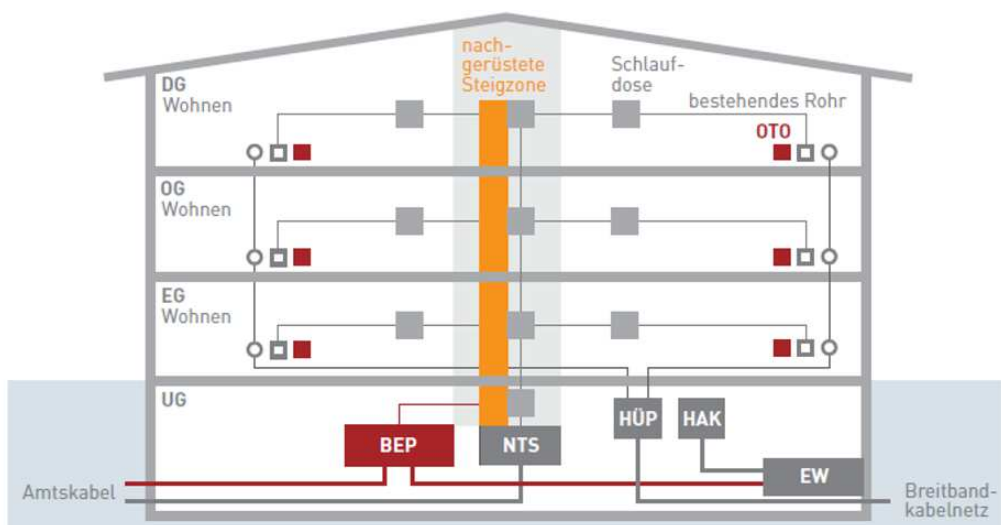
6.3.2 Nachrüstung

Eine Steigzone kann nachgerüstet werden (falls nicht vorhanden), bzw. bestehende Steigzonen können verwendet werden (Strom, Telefon usw.). Je nach Situation können die bestehenden Telefon- oder CATV-Leitungen entfernt und freierwerdenden Rohre für die Glasfaserinstallation verwendet werden.

Danach werden Glasfasern vom BEP im Keller durch die Steigzone z.B. ins Wohnzimmer gezogen. Dort wird der OTO platziert.

Vorteil:

Die Mieter/Wohnungseigentümer können per sofort von der gesamten Palette an neuen und höherwertigen Diensten profitieren.



(Quelle: electrosuisse)

6.3.3 Alternativlösungen

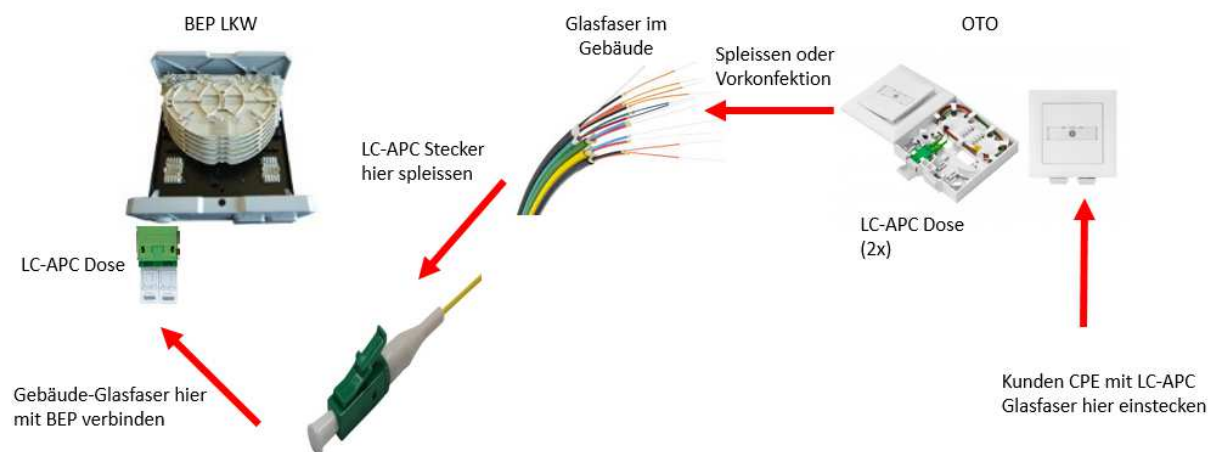
Planen Sie in den nächsten Jahren eine Renovation ihrer Immobilie? Wir informieren Sie gerne über mögliche Übergangstechnologien, so dass Sie beim Zeitpunkt der Renovation die Glasfaserleitungen nachrüsten können.

Nachteil:

Die Mieter/Wohnungseigentümer können nur von einer eingeschränkten Menge an neuen und höherwertigen Diensten profitieren.

6.4 Ausführung

Pro Kunde bzw. Nutzungseinheit sollten **zwei** Glasfasern vom BEP bis zum OTO geführt und am OTO aufgeschaltet werden. Die zweite Glasfaser wird z.B. für den Fehlerfall oder die Aufschaltung zukünftiger Dienste benötigt.



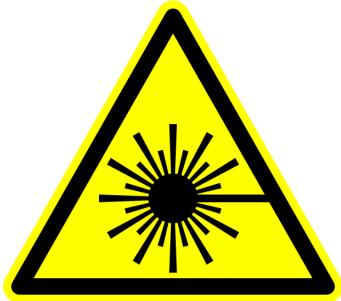
Unbedingt zu beachten:

- Es sind durchgehend Single-Mode-Fasern und LC/APC-Stecker zu verwenden.
- **Alle** Steckverbindungen sind vor **jedem** Anschluss zu reinigen.
- Die Glasfasern sind vor Beschädigungen zu schützen.
- Für einfache und schnelle Installationen liefern bekannte Hersteller OTO-Dosen mit Glasfasern zum Anschluss am BEP (Vorkonfektion).
- Verbindungen mit dem BEP der LKW **müssen** in Absprache mit den LKW hergestellt werden. Es dürfen auch keine Änderungen ohne Absprache mit den LKW vorgenommen werden.
- Der OTO **muss** gemäss Definition im Anhang beschriftet werden.

7 Sicherheit

Zur Datenübertragung in Glasfasern werden Laser verwendet, daher:

Nicht in eine aktive Leitung schauen und auf keinen Fall eine aktive Leitung mit Mikroskop oder ähnlichem betrachten. Es besteht die Gefahr von Augenschäden.



Die Lasersicherheitsanforderungen richten sich nach den Normenreihen IEC 60825[19] und SUVA [20].

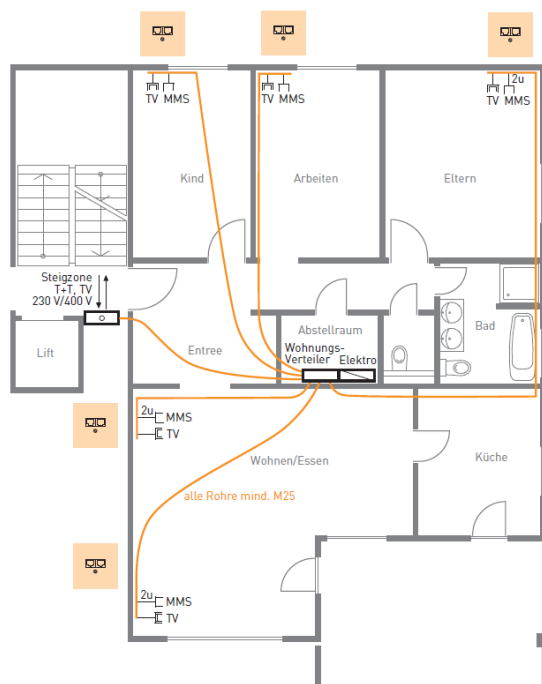
8 Qualitätsprüfung

Die Glasfaserverkabelung muss nach der Installation nach folgenden Kriterien überprüft werden:

- Dämpfung wenn möglich mit OTDR.
- Unterbruch und Vertauschung mit OTDR oder Rotlicht.
- Biegeradien.
- Beschriftung OTO und Kabel.
- Sauberkeit.



9 Wohnungsverkabelung

Empfehlung für Neubauten und Renovationen: Sternförmige universelle Gebäudeverkabelung (UGV-mind. Cat5e):



Der Wohnungsverteiler ist möglich zentral anzuordnen, so dass eine optimale Abdeckung mit WLAN sichergestellt werden kann. Wohnungsverteiler mit metallischen Abdeckungen sind zu vermeiden.

Für Nachrüstungen sind je nach Situation weitere Technologien geeignet:

	Flachbandkabel	WLAN
Nachteile	Keine	Reichweite beschränkt Störende WLANs von Nachbarn
Vorteile	Unter Teppichen und Fussleisten verlegbar Sehr günstig	Einfach und günstig
Bild		

	Powerline	POF (Plastic Optical Fiber)
Nachteile	Qualität abhängig von Topologie der Stromverkabelung	Keine
Vorteile	Einfach und günstig	Unter Teppichen und Fussleisten verlegbar
Bild		

10 Infoportal

Weitere Informationen zu FTTH sind auf dem Infoportal der LKW verfügbar:

www.lkw.li -> Angebot & Leistungen -> Kommunikation

11 Glossar

HDTV

(High Definition TV) HDTV ist ein weltweiter digitaler TV-Standard für Fernsehen im Breitbandformat mit superscharfen Konturen, satten Farben und enormer Tiefenschärfe.

CATV

Beim Kabelfernsehen werden Bild- und Tonsignale sowie Daten über ein Breitbandkabel bis in die Haushalte übertragen.

IP

(Internet Protocol) IP ist ein weit verbreitetes Netzwerkprotokoll für Computernetze und die Grundlage des Internets. Das Protokoll dient bei der Übermittlung von Daten. IP-Adressen ermöglichen es, Computer in einem Netzwerk zu benennen, um so Verbindungen zwischen ihnen aufzubauen (ähnlich einer Postanschrift).

IPTV

IPTV ist Fernsehen über das Internet Protokoll (IP). IPTV wird z.B. von Hoi, Supranet und Telecom Liechtenstein angeboten.

ISP / Provider

(Internet Service Provider) ISP, oft nur Provider genannt, bieten verschiedene technische Dienstleistungen im Bereich Internet an. Dazu gehören einerseits Hosting-Dienste für die Erstellung, Speicherung und Verwaltung der Inhalte sowie Zugangsdienste bezüglich der Internetanbindung.

LAN

(Local Area Network) Ein Computernetzwerk, das auf seine unmittelbare Umgebung beschränkt ist, beispielsweise ein Stockwerk oder ein ganzes Gebäude.

Netzwerk

Eine aus zwei oder mehreren Computern bestehende Verbindungsstruktur zur Nutzung gemeinsamer Ressourcen wie Server, Drucker, etc.

Wohnungsverteiler

Ein Multimedia-Verteiler (Wohnungsverteiler) ist die zentrale Stelle eines Netzwerkes. Beim Multimedia-Verteiler werden die einzelnen Dienste auf die verschiedenen Steckdosen in den Räumen verteilt

WLAN

(Wireless LAN) Ein WLAN ist ein drahtloses lokales Netzwerk, welches ohne Kabelverbindung über eine Funkverbindung erfolgt

12 Anhang:

Richtlinien für Installateure (Kabelarten, Stecker, Dosen, Reinigung). Vgl. SC Dokument „Technische Leistungsmerkmale FTTH Inhouse“.

12.1 Kabel

12.1.1 Typen/Größen

Kabeldimensionierung: Mantel lichtgrau mit roter Beschriftung / Durchmesser 2.8mm

Biegeradius: 15 mm

Fasertyp: G657A, 600um

Dämpfungsbetrag: < 0.25db/km bei 1550nm)

12.1.2 Qualität

Die Gebäudeverkabelung (BEP-OTO) besteht aus folgenden Teilen:

- Innenkabel
- Spleisse und Spleisschütze
- optische Steckverbinder oder mit Steckverbindern versehene Faserstücke

Die Referenzwerte für die Einfüge- und die Rückflussdämpfung sind in Tabelle 9 beschrieben.

Im Allgemeinen kann die Dämpfung von Innenkabeln für die korrekte Gebäudeverkabelung vernachlässigt werden (geringer Biegeverlust, keine Belastung der Fasern, Kabel, Spleisschütze usw.), da das Innenkabel kurz ist (ca. 50 m). Deshalb soll eine richtige Gebäudeinstallation (BEP-OTO) eine Dämpfung von höchstens 0,9 dB aufweisen (siehe Tabelle 9).

Die in diesem Dokument angegebenen Werte basieren auf aktuellen FTTH-Installationen. Etagenverteiler und die Verwendung von Steckverbindern am Gebäudeeinführungspunkt werden nicht berücksichtigt.

Tabelle 9: Bidirektionale Messung: Anforderungen an Einfüge- und Rückflussdämpfung

Parameter	BEP	OTO (siehe Bemerkungen unten)		Total
Messung: OTDR bidirektional	Spleiss [dB/Ereignis]	Spleiss	Optischer Steckverbinder	
IL(Höchstwert für jeden Spleiss und Steckverbinder)	0,15 dB	0,25 dB	0,5 dB	0,9 dB
IL (Höchstwert OTO (Spleiss plus Steckverbinder))	entfällt	0,75 dB		
RL (Mindestwert)	60 dB	60 dB	60 dB (zusammengesteckt)	

Bemerkungen:

1) Da der Abstand zwischen Spleiss und optischem Steckverbinder an der optischen Telekommunikationssteckdose kurz ist (meistens 0,5 m), werden diese auf den meisten OTDRs (je nach Auflösung) als ein Ereignis mit einem Einfüge- und einem Rückflussdämpfungswert angezeigt.

2) Um die Einfüge- und Rückflussdämpfung von Spleiss und Steckverbinder an der OTO (ein Ereignis auf dem OTDR-Display) korrekt zu ermitteln, ist wie folgt vorzugehen:

a) Bidirektionale OTDR-Messungen durchführen. Auf dem OTDR-Display wird dies als ein Ereignis an der OTO betrachtet (Spleiss UND Steckverbinder).

b) Der korrekte Wert der Einfügedämpfung des Ereignisses (Spleiss und Steckverbinder an OTO) wird bestimmt, indem der Durchschnitt der für jede Richtung gemessenen Einfügedämpfungswerte ermittelt wird. Dieser Durchschnittswert muss in folgendem Bereich liegen:

- Maximum IL: 0,75 dB (0,5 dB Steckverbinder + 0,25 dB Spleiss)
- Minimum RL: 60 dB

12.1.3 Lieferanten:

Kablan	Kablan AG Weissackerstrasse 7 3072 Ostermundigen	Tel: 031 930 80 52 Fax: 031 932 11 97	www.kablan.ch
--------	--------------------------------------------------------	------------------------------------------	--------------------------------------------------

12.2 OTO

12.2.1 Beispiel

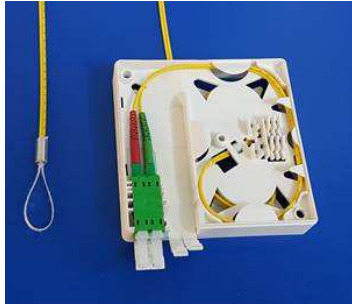


(ohne Beschriftung)

12.2.2 Lieferanten

Grossist	Otto Fischer AG Aargauerstrasse 2 8048 Zürich	Tel: 044 276 76 76 Fax: 044 276 76 86	www.ottofischer.ch
Grossist	Elektromaterial AG Heinrichstrasse 200 8005 Zürich	Tel: 044 278 11 11 Fax: 031 930 80 XX	www.elektromaterial.ch
Grossist	Winterhalter & Fenner AG Birgstrasse 10 8304 Wallisellen	Tel: 044 839 58 11 Fax: 044 839 58 58	www.winterhalter-fenner.ch
Dätwyler	Dätwyler AG Gotthardstrasse 31 6460 Altdorf	Tel: 041 875 11 22 Fax: 041 875 18 70	www.daetwyler.ch
R + M	Reichle & De Massari AG Binzstrasse 31 8620 Wetzikon	Tel: 044 933 81 11 Fax: 044 930 49 41	www.rdm.com
Feller	Feller AG Bergstrasse 70 8810 Horgen	Tel: 044 728 77 77 Fax: 044 728 77 09	www.feller.ch

R&M stellt eine spezielle Dose für den Liechtensteiner Markt her:



R&M Nummer	Bezeichnung Deutsch	Code II	Info	Listenpreis	Einheit
R835098	Cable-f8-gb-G657A-2xlcapc8-xx-30	60	Brutto	Fr. 129.25	1
R835099	Cable-f8-gb-G657A-2xlcapc8-xx-40	60	Brutto	Fr. 136.25	1
R835100	Cable-f8-gb-G657A-2xlcapc8-xx-50	60	Brutto	Fr. 143.25	1
R835101	Cable-f8-gb-G657A-2xlcapc8-xx-60	60	Brutto	Fr. 150.25	1

Lieferumfang:

- FO Dose mit Kupplung LC Duplex
- 30/40/50 oder 60m Kabel f8 1,4x2,9
- FO Field 2x mit Knickschutz 2x

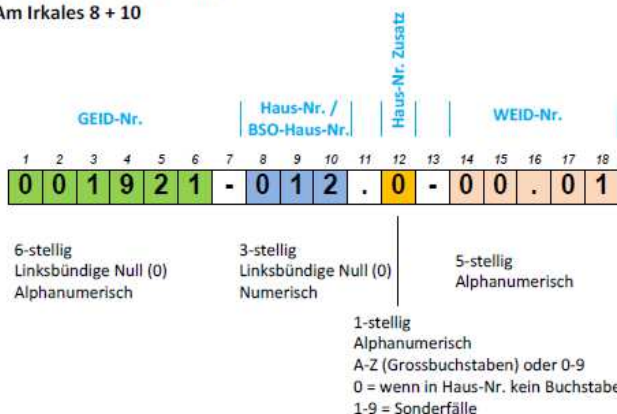
12.3 Beschriftung BEP und OTO

12.3.1 Definition

Alle OTOs **müssen** durch den Installateur mit der GEID-ID, Hausnummer bzw. BSO-Hausnummer und der eindeutigen Wohnungsidentifikation (WEID) nummeriert werden. Nur so kann ein Dienst für einen Kunden einfach und schnell aufgeschaltet werden.

Die Beschriftung erfolgt noch folgender Definition.

BEP1921 / Am Irkales 12, Vaduz,
BSO: Am Irkales 8 + 10



GEID: Gebäude-ID gemäss Landesverwaltung FL
 Haus-Nr./BSO-Haus-Nr.: Hausnummer bzw. bedienter Standort (BSO)
 BSO: Ein BEP bedient mehrere Gebäude bzw. Hausnummern
 WEID-Nr.: Wohnungseinheit-ID (Wohnungsidentifikation)

12.3.2 Wohnungsidentifikation (WEID)

Die eindeutige Wohnungsidentifikation (WEID) geschieht gemäss Dokument „Technische Richtlinien“ betreffend „FTTH-Installationen in Gebäuden, physikalischen Medien der Schicht 1“, Kapitel 6.6, Ausgabe 05.03.12 vom Schweizer Bundesamt für Kommunikation BAKOM.

Die **LKW** führt die Nummerierung der einzelnen Wohnungen bei der Installation des BEP gemäss folgender Konvention durch und legt die Zuordnung BEP-Port zu Wohnung im BEP ab.

Die Wohnungsidentifikation basiert auf der Richtlinie zur Wohnungsnummerierung des Schweizer Bundesamtes für Statistik. Diese Richtlinie deckt auch Gebäude mit mehr als drei Wohnungen pro Etage ab.

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

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

Beispiel:

05.03

05: Geschossnummer

03: Wohnungsnummer

12.3.2.1 Geschossdefinition

Erdgeschoss:

Haupteingang mit Hausnummer oder

Haupteingang, wo die Briefkästen und/oder das Klingeltableau angebracht sind.

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

unteres Geschoss = Untergeschoss

oberes Geschoss = Erdgeschoss

sofern gleiche Anzahl oder mehr Treppenstufen abwärts als aufwärts.

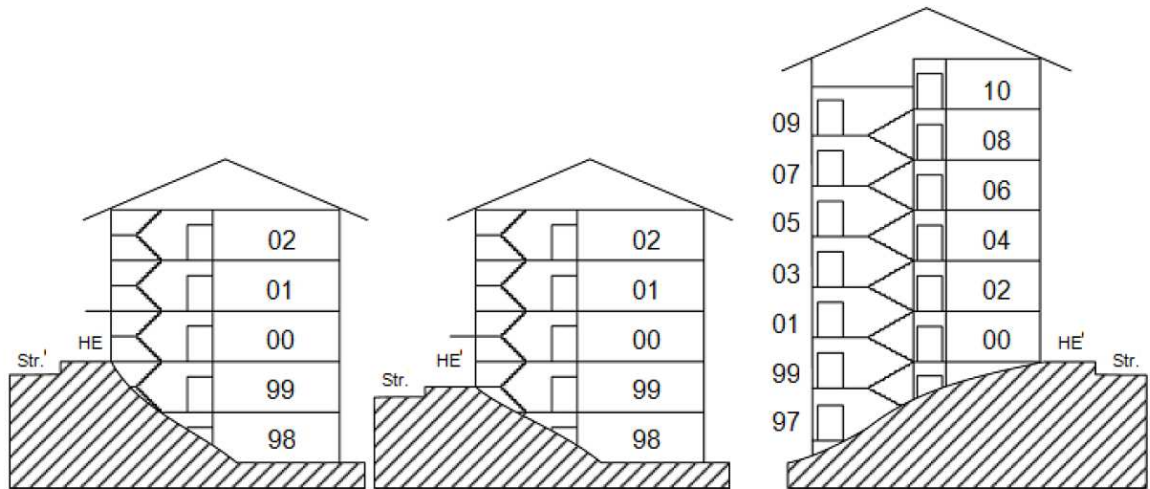
12.3.2.2 Geschossnummerierung

Fortlaufende Zahlen mit führender Null bei einstelligen Zahlen, d.h. 00-89

Erdgeschoss = 00

Untergeschoss: keine negativen Zahlen, sondern eher folgende absteigende Sequenz: 99-90. Beispiel: erstes Untergeschoss = 99, zweites Untergeschoss = 98 usw.

Abbildung 3 zeigt das Schema für die Geschossnummerierung.



Legende

Str. Strasse
 HE Hauseingang

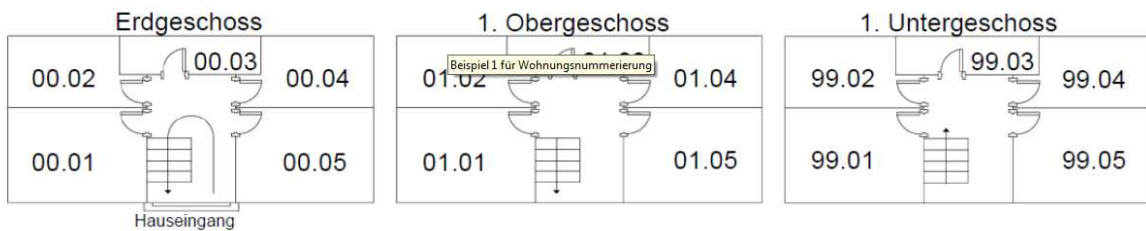
12.3.2.3 Wohnungsnummerierung

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

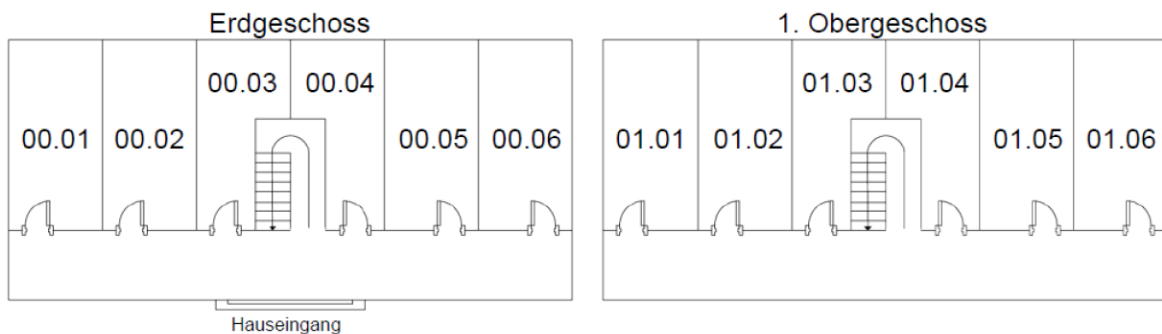
Die Wohnungen werden vom Haupteingang her gesehen, links beginnend, im Uhrzeigersinn nummeriert.

Siehe untenstehende Beispiele.

Beispiel 1



Beispiel 2



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

12.3.2.4 Sonderfälle

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

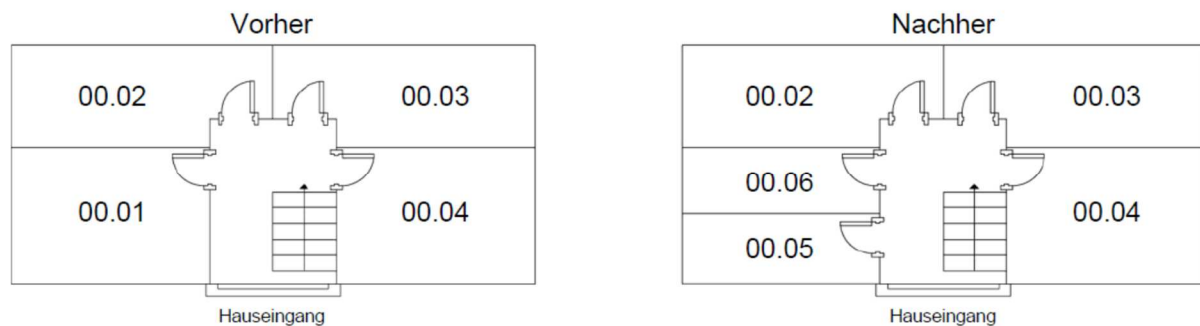
Bei Wohnungen auf einem Geschoss mit mehreren Eingängen ist der Haupteingang der Wohnung für die Nummerierung massgebend.

12.3.2.5 Wohnungsdivision

Nicht betroffene Wohnungen behalten ihre alte Nummer bei.

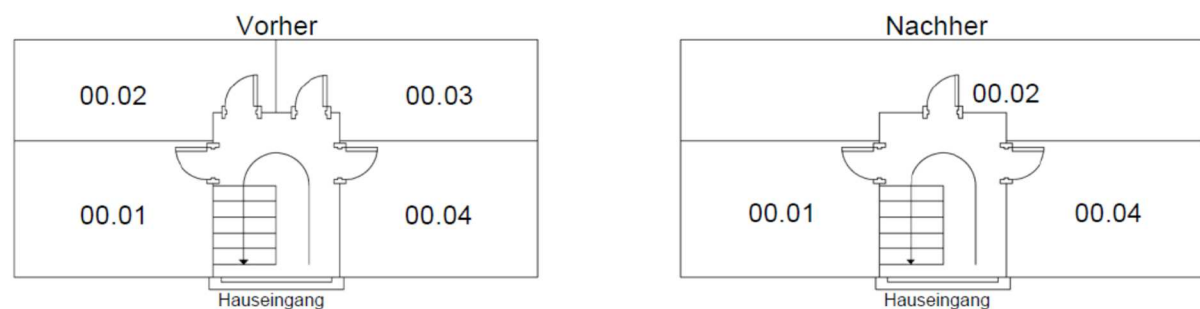
Neuen oder geteilten Wohnungen werden neue Nummern zugeordnet. Diese werden fortlaufend und aufbauend auf den zuletzt verwendeten Nummern auf dem Stockwerk vergeben.

Abbildung 5 zeigt ein Beispiel.



12.3.2.6 Wohnungszusammenlegung

Die höhere Wohnungsnummer fällt weg (siehe untenstehendes Beispiel).



12.3.2.7 Erweiterung des Gebäudes

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

12.3.3 Kabelkennzeichnung (Vorschlag)

Kabel werden gemäss Belegung am OTO gemäss Alphabet und links beginnend nummeriert. Der OTO muss nur im Zweifelsfalle entsprechend mit abcd usw. beschriftet werden. Die Kabel beim BEP sind zwingend mit abcd usw. zu beschriften.

12.3.4 Sonderfälle

Fall: Mehrere BEP in einem Gebäude:

B 1 8 9 0 3 - 0 6 2 . 0 - 0 0 . 0 1

Der zweite BEP wird mit „B“ vor der GEID gekennzeichnet. Der dritte BEP mit C usw.

Fall: Hausfaser

0 0 1 2 9 6 - 0 0 5 . A - H F . 0 1

Hausfasern sind keiner Wohnung zugeordnet. Daher wird hier anstatt der WEID obige Kombination verwendet: HF für Hausfaser, 01 für erste Hausfaser. Die zweite Hausfaser wäre HF.02, usw.

Fall: Geschäftsfaser

0 0 1 9 2 1 - 0 0 8 . 0 - G F . 0 1

Geschäftsfasern sind keiner Wohnung zugeordnet. Daher wird hier anstatt der WEID obige Kombination verwendet: GF für Geschäftsfaser, 01 für erste Geschäftsfaser. Die zweite Geschäftsfaser wäre GF.02, usw.

Fall: Temporäre BEP oder BEP ohne GEID

U 0 0 0 0 1 - 0 0 0 . 0 - 0 0 . 0 0

Diese werden durch ein führendes „U“ (wie undefinierbar) und fortlaufender Nummer gekennzeichnet.

12.3.5 Beispiele

Erstes OG / Wohnung Nr.5 am BEP 1921 mit Hausnummer 10A:



Beschriftung OTO



Beschriftung LWL beim BEP