

TECHNISCHER LEITFADEN FÜR FIBER TO THE HOME (FTTH) IM VERSORGUNGSGEBIET DER LKWG

<i>Version</i>	<i>Datum</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Verfasst durch</i>	<i>Freigabe durch</i>
1.1	02.02.2019	Erstversion	MFA	MGU
1.2	20.07.2020	Überarbeitet Erschliessung BEP	PFI	MGU/RUN

Inhalt

1	EINLEITUNG	2
1.1	Ziele und Zweck	2
1.2	Gültigkeitsbereich	2
1.3	Installationsnormen und Arbeitssicherheit	2
1.4	Referenzmodell	3
2	GEBÄUDEERSCHLIESSUNG & INHOUSE-AUSBAU	3
2.1	Übersichtsschema	3
2.2	Ablauf und Verantwortlichkeiten	4
A)	Anmeldung	4
B)	Anschlussvertrag	4
C)	Startsitzung	4
D)	Planunterlagen der Netzbetreiberin	4
E)	Parzellenerschliessung	5
F)	Gebäudeerschliessung	5
G)	Kabeleinzug	5
H)	Montage-, Installations- und Spleissarbeiten	5
I)	Spleissarbeiten Netz & Qualitätssicherung	5
J)	Dokumentation	5
3	TECHNISCHE UMSETZUNG	6
3.1	Gebäudeeinführungspunkt (BEP)	6
3.2	Gebäudeverkabelung	7
3.2.1	OTO-Dose	7
3.2.2	Anforderungen an den Multimediaverteiler (MMV)	8
3.2.3	HFC Installation	9
3.3	Wohnungsinstallation	10
3.3.1	Allgemeine Empfehlungen gemäss BAKOM	10
3.3.2	Ergänzende Empfehlungen durch die LKWG	10
3.3.3	Optischer Netzabschluss (ONT)	12
4	WEITERE NORMEN UND RICHTLINIEN	13
5	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS / GLOSSAR	13

1 EINLEITUNG

1.1 Ziele und Zweck

In dieser Richtlinie werden Lösungsansätze zur baulichen Erschliessung eines mit Glasfasern erschlossenen Gebäudes oder einer Arealüberbauung beschrieben. Die Richtlinie gilt als Ergänzung zum Fiber to the Home (FTTH) Anschlussvertrag der Licht- und Kraftwerke Glattfelden (nachstehend «Netzbetreiberin» genannt). Hier werden die unterschiedlichen Anschlussarten sowie die Verantwortlichkeiten von Bauherrschaft und der Netzbetreiberin beschrieben und illustriert. Alle Informationen richten sich an Bauherrschaften, Elektroplaner, Elektroinstallateure sowie die bei Neubauten beteiligten Vertragspartner und Personen der Netzbetreiberin und deren Partner.

Die Installation im Gebäudeinnern reicht vom Gebäudeeinführungspunkt, normalerweise im Keller des Gebäudes, bis zur optischen Telekommunikationssteckdose in den Räumlichkeiten (NE) des Teilnehmers (Multimediaschrank/Wohnungsternpunkt). Dieser Leitfadens beschreibt ein Referenzmodell und spezifiziert physikalische Infrastrukturelemente.

Der Inhalt dieses Dokumentes ist als Grundlage für einen optimalen technischen Betrieb zu verstehen. Es wurden keine örtlichen Besonderheiten berücksichtigt.

1.2 Gültigkeitsbereich

Das Versorgungsgebiet der Netzbetreiberin umfasst die Gemeinde:
8192 Glattfelden, (Aussengebiete Schachen und Zweidlen)

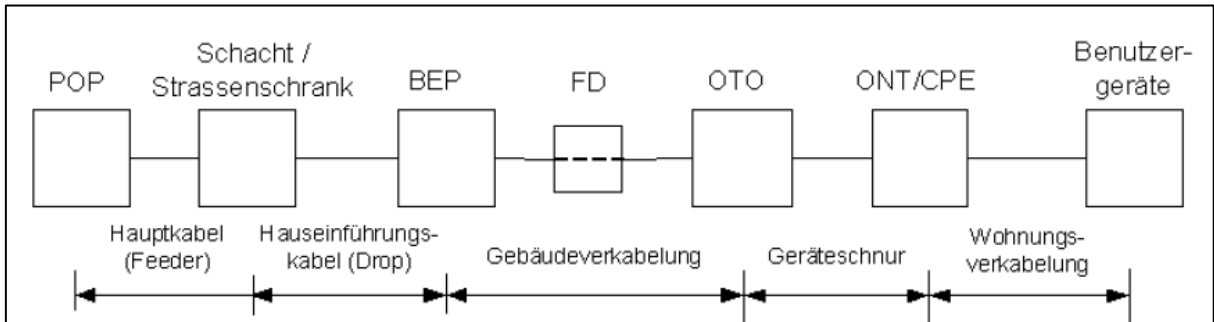
1.3 Installationsnormen und Arbeitssicherheit

Bei der FTTH Gebäudeerschliessung und Inhouse-Installation sind folgende Normen verbindlich:

- die Schweizerischen Installationsnormen SIA 108, 118, 380.7, NIN 2015, NIV 2001, RIT,
- die Vorgaben der Gebäudeversicherung und der Brandschutznorm inkl. deren Richtlinien (Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen), EU-Verordnung Nr. 305/2011, CPR (ab 1.7.2017 in der Schweiz obligatorisch),
- die relevanten internationalen Normen gemäss den Richtlinien des BAKOM,
- Das Unfallversicherungsgesetz und die dazugehörigen Verordnungen über die Unfallverhütung (Richtlinie der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit EKAS 6508),
- Die Anforderungen bezüglich Lasersicherheit gemäss der der Norm IEC 60825

1.4 Referenzmodell

Die Netzbetreiberin orientiert sich am Referenzmodell BAKOM:

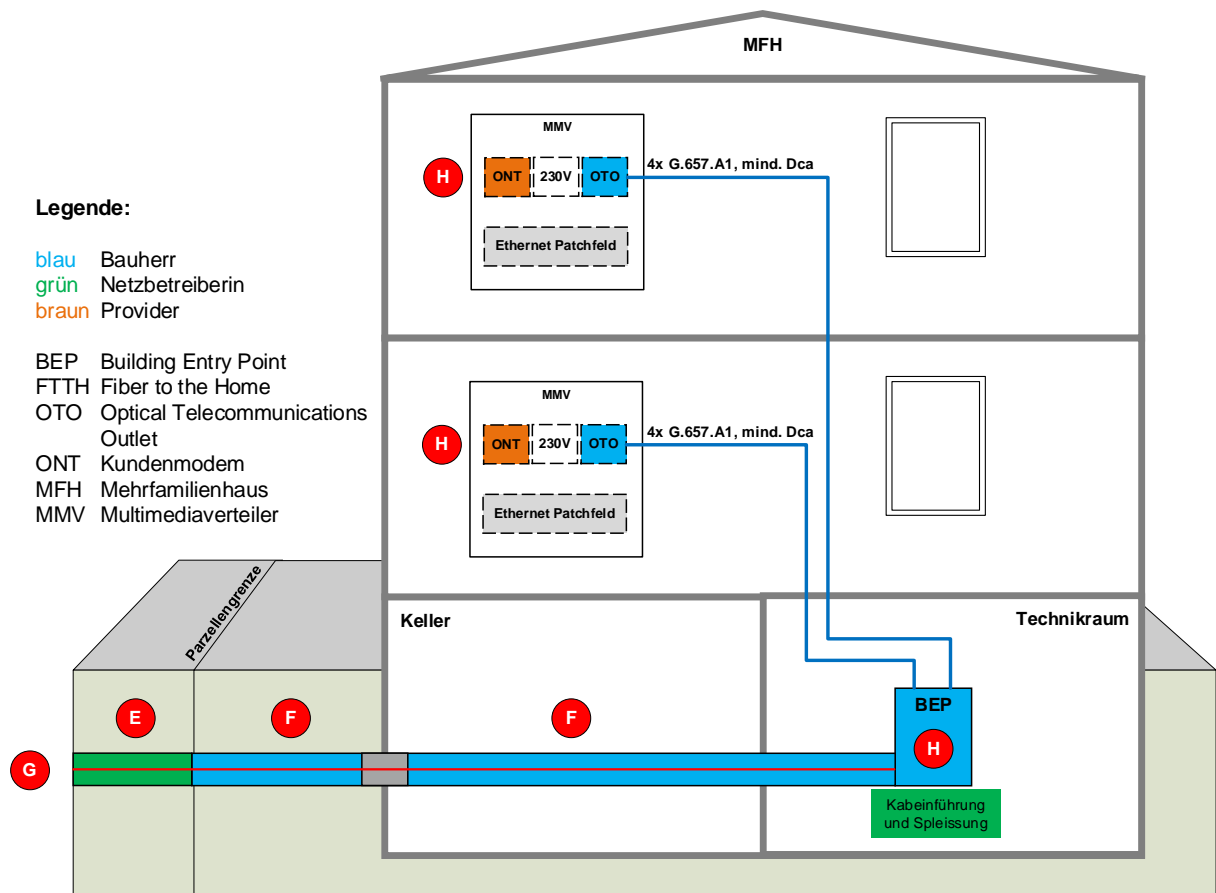


BEP	Gebäudeeinführungspunkt (Building Entry Point)
CPE	Teilnehmernetzgerät (Customer Premises Equipment)
FD	Etagenverteiler (Floor Distributor)
ONT	Optischer Netzabschluss (Optical Network Termination)
OTO	Optische Telekommunikationssteckdose (Optical Telecommunications Outlet)
POP	Verteilknotenpunkt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

2 GEBÄUDEERSCHLISSUNG & INHOUSE-AUSBAU

2.1 Übersichtsschema

Die folgende Abbildung zeigt die Zuständigkeiten bei der Gebäudeerschließung und dem Inhouse-Ausbau:



2.2 Ablauf und Verantwortlichkeiten

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Schritte und Verantwortlichkeiten, die im Zusammenhang mit dem Anschluss an das Glasfaser Netz der Netzbetreiberin umzusetzen sind:

Kapitel	Vorgehen	Bauherr	Netzbetreiber
A	Anmeldung Anschluss an das FTTH Netz	x	
B	Anschlussvertrag unterzeichnen	x	x
C	Startsitzung	x	x
D	Unterlagen von Netzbetreiberin folgen		x
E	Parzellenerschliessung		x
F	Gebäudeerschliessung bis BEP	x	
G	LWL Kabeleinzug		x
H	Montage-, Installations- und Spleissarbeiten	x	
I	Spleissarbeiten Netz & Qualitätssicherung		x
J	Dokumentation		x

A) Anmeldung

Die Anmeldung für den Anschluss erfolgt an folgende Adresse:

Genossenschaft
Licht- und Kraftwerke Glattfelden
Dorfstrasse 123
8192 Glattfelden
+41 43 422 40 60
kontakt@lkwg.ch

B) Anschlussvertrag

Der standardisierte Anschlussvertrag, empfohlen vom Hauseigentümerverband Schweiz, wird nach der Anmeldung zugestellt und soll spätestens 3 Monate vor dem Baubeginn unterzeichnet sein.

C) Startsitzung

Bei der Startsitzung stehen folgende Themen im Vordergrund:

1. Termine, Zuständigkeiten und Kontaktdaten
2. Kooperation mit anderen Fernmeldediensteanbieterinnen
3. Übergabepunkt & Typ Kabelschutzrohr
4. Trassenführung zu BEP Standort
5. Montagestandort BEP
6. Steigzonen-Erschliessung
7. Anforderung an Brandschutz
8. Planunterlagen und Dokumentation

D) Planunterlagen der Netzbetreiberin

Die Netzbetreiberin stellt folgende Planunterlagen zur Verfügung:

- BEP Aufbau mit Kassetten inklusive Spleissdetails
- je Nutzungseinheit **OTO-Nummer & Flat ID** für alle Fernmeldediensteanbieterinnen

Die einzelnen Wohnungen werden mit einem Identifikationscode bezeichnet, welcher auf der Richtlinie zur Wohnungsnummerierung des Bundesamtes für Statistik basiert. Die Identifikation setzt sich zusammen aus der Geschosnummerierung und der Wohnungsnummerierung.

E) Parzellenerschliessung

Die Parzellenerschliessung erfolgt durch die Netzbetreiberin ab dem nächsten Manhole. Der Übergabepunkt und die Dimensionierung des Kabelschutzrohres wird durch die Netzbetreiberin an der Startsituation kommuniziert.

F) Gebäudeerschliessung

Die Gebäudeerschliessung ab der Parzellengrenze inklusive der Einführung in das Gebäude und die hausinterne Verbindung zum BEP erfolgt durch den Bauherrn. Dabei sind die minimalen Biegeradien der eingesetzten LWL-Kabel zu berücksichtigen und wasser- sowie gasdichte Übergänge bei den Kabelschutzrohren sicherzustellen.

G) Kabeleinzug

Der LWL Kabeleinzug erfolgt sobald die Trasse Verbindung in das Gebäude realisiert ist. Der Netzbetreiber verifiziert auf Basis der Planunterlagen des Gebäudes die Anforderungen an den Brandschutz und definiert den Kabeltyp. Das Zuleitungskabel bleibt im Eigentum der Netzbetreiberin.

H) Montage-, Installations- und Splissarbeiten

Die Montage und Installation BEP bis OTO erfolgt durch die Bauherrschaft.

Die Kabeleinführungen und Splissarbeiten erfolgen durch die Netzbetreiberin und werden der Bauherrschaft in Rechnung gestellt. **Pro Liegenschaft ist nur ein BEP einzuplanen.**

Bei einer Parallelerschliessung (z.B. Swisscom) erfolgt die Kabeleinführung und Splissung im BEP durch die Netzbetreiberin (LKWG) und wird der Bauherrschaft in Rechnung gestellt.

I) Splissarbeiten Netz & Qualitätssicherung

Die Splissarbeiten in der Manhole erfolgen durch die jeweilige Netzbetreiberin.

Nach Abschluss der Splissarbeiten führt die Netzbetreiberin auf eigene Kosten eine Rotlicht- und OTDR-Messungen ab OTO-Stecker bis POP-Stecker durch, um die Qualität der Strecke zu prüfen.

J) Dokumentation

Vor dem Eindecken der Hausanschlussleitung wird diese durch die Netzbetreiberin kostenlos eingemessen, und im Leitungskataster nachgeführt. Die Schlusdokumentation im Faser-Management-System und IS-E erfolgt durch die Netzbetreiberin.

Für die Planung der GPS Vermessung muss die Netzbetreiberin 2 Arbeitstage vor dem eindecken der Leitungsgräben aufgeboden werden.

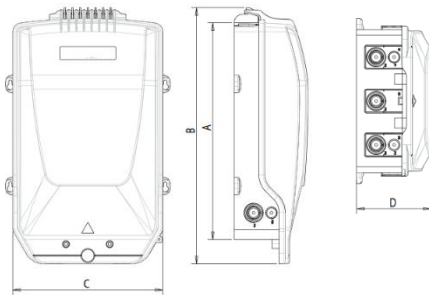
3 TECHNISCHE UMSETZUNG

3.1 Gebäudeeinführungspunkt (BEP)

Der BEP (Building Entry Point) ist der optische Übergabepunkt zwischen dem Glasfasernetz und der Inhouse-Verkabelung. Pro Liegenschaft wird nur ein BEP gebaut. Bei zusätzlichen Anbindungen wie z.B. Swisscom werden alle Erschliessungskabel in denselben BEP geführt.

- Anschlusskasten

- Installation je Gebäude in Technikraum neben Elektroverteilung Zählerei
- Kabeleinführung für mind. 2x Aussenkabel bis 12mm
- Kabeleinführung Inhouse mit Moosgummi geschützt
- Kabeleinführung für Patchkabel (mind. 4x)
- Schliessung ohne Schlüssel oder Spezialwerkzeug
- **Es wird empfohlen den BEP (Spleissbox) über die Netzbetreiberin zu beziehen.**



Anzahl NE Nutzungseinheiten	H Box A	H Deckel B	Breite C	Tiefe D
1 - 4	260	285	155	60
5 - 14	340	420	240	120
15 - 22	425	500	295	145
23 - 38	480	550	360	175

- Dimension, Bestückung und Inhouse-Kabel

- Erste Kassette ist für den Gebäude OTO reserviert und ausgerüstet mit 2x Mittelstücke LC-APC Duplex (Keramik-Ferule) inklusive 4 Faserpigtails G.657.A, nach Swisscom-Code in 1.Kassette eingelegt
- Je Nutzungseinheit (Wohnung oder Gewerberaum) wird eine 4er Kassette mit Schrumpf Spleissschutz von unten nach oben installiert. Die oberste Kassette wird für die Faserreserve des Drop-Kabels genutzt
- Wenn zu einem weiteren BEP abgeschlauft wird, werden 12er Kassetten mit Crimp-Spleissschutz eingesetzt

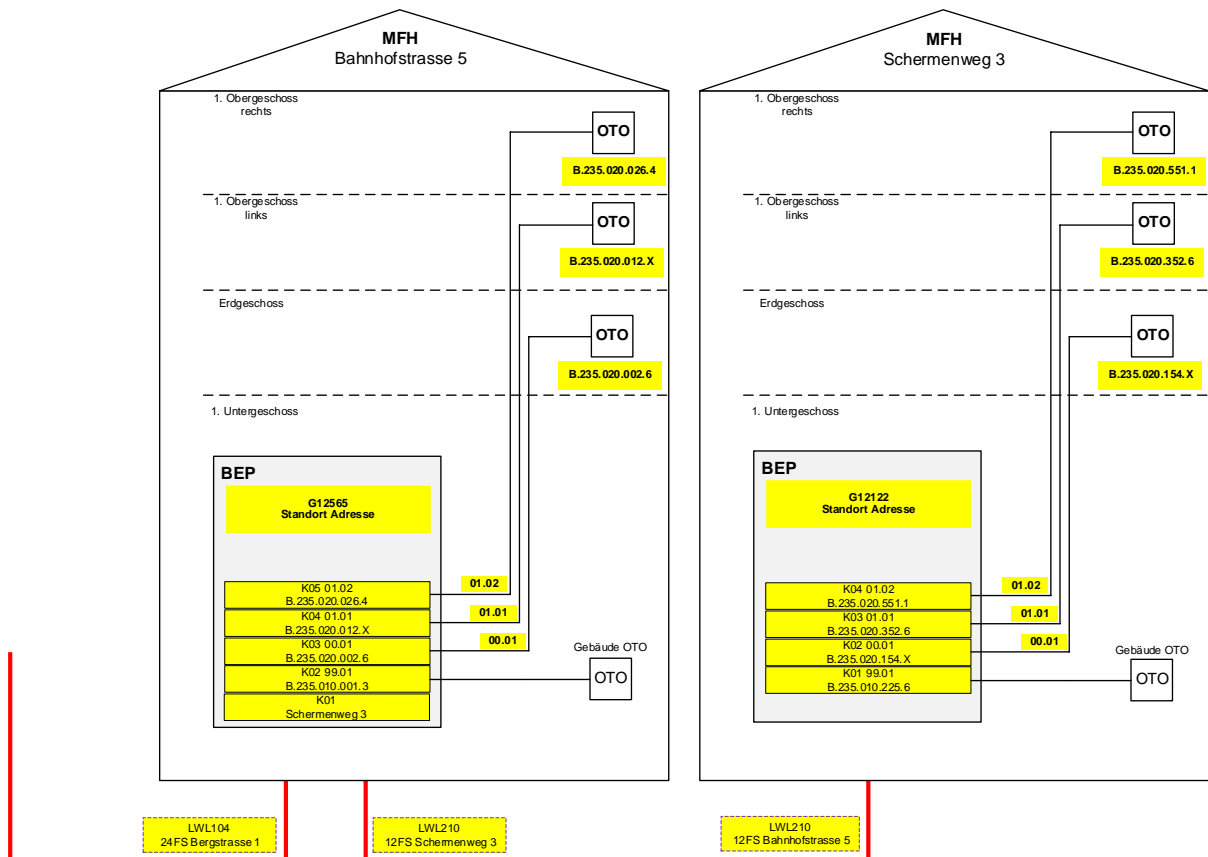
- Drop-Kabel (durch die Netzbetreiberin)

- Dropkabel gemäss dem Faserbedarf (NE und Gebäude) bestimmen. Die Reserven sind dabei bereits berücksichtigt.
 - Fasern 1 – 4 in die unterste Gebäude-Kassette auflegen.
 - Fasern 5 – 6 in die erste NE-Kassette auflegen,
 - ab Faser 7 – 8 die übrigen NE fortlaufend auflegen,
- Restliche Fasern eines Bündels in der letzten freien Kassette deponieren.
- Reserve Bündel ungeschnitten im Anschlusskasten aufrollen.

- Es sind ausschliesslich Fusionspleissungen zugelassen

- Beschriftungen gemäss den Planunterlagen

- BEP Nummer und Standortadresse auf dem Gehäuse gemäss den Planunterlagen
- Kassetten-Nr., Flat-ID und OTO-Nr. auf der jeweiligen 4er Kassette im BEP
- Flat ID auf dem Inhouse Kabel beim BEP



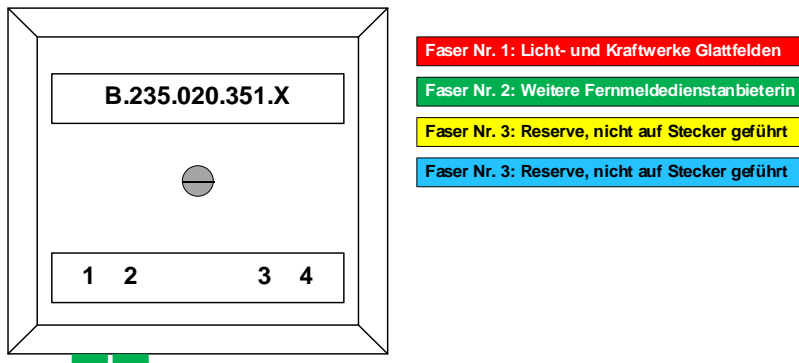
3.2 Gebäudeverkabelung

Die Gebäudeverkabelung verbindet den Gebäudeeinführungspunkt mit dem optischen Telekommunikationsverteiler (Spleissbox).

3.2.1 OTO-Dose

- **Installation**
 - Je Nutzungseinheit (Wohnung oder Gewerberäumlichkeit) wird eine OTO-Dose im Multimediaverteiler (MMV) installiert
 - Wenn kein MMV geplant ist, wird die OTO Dose im Wohnzimmer oder Büro (künftiger Modem-Standort) installiert
 - Einzelrohr Verbindung je OTO zum BEP mindestens M20, bei grösseren Überbauungen können Etagenverteiler / Floor Distributor (FD) eingesetzt werden
 - Die maximalen Zugkräfte von ca. 40kg und die minimalen Radien (siehe Datenblätter) sind bei den Installationsarbeiten zu berücksichtigen
- **OTO-Dose**
 - Je OTO-Dose ein 4-fasriges Inhouse Kabel (G.657.A1) zum BEP einziehen & in die 4er Kassette (Schrumpfschutz) nach Swisscom-Code einlegen
 - Das Inhouse-Kabel verfügt mindestens über die Brandklasse Dca
 - Jede OTO Dose verfügt über mind. 2x LC/APC Stecker.
- **Beschriftungen gemäss den Planunterlagen**
 - OTO-Nummer auf der OTO-Dose

Der Bezug der OTO Dosen kann bei Bedarf über die Netzbetreiberin erfolgen.



3.2.2 Anforderungen an den Multimediaverteiler (MMV)

Der hier beschriebene Platzbedarf stellt die Minimalanforderung dar, die für die FTTH-Realisierung erforderlich ist. Diese sind in jedem Fall durch die besonderen Anforderungen des Eigentümers zu ergänzen und entsprechend mehr Platz einzurechnen.

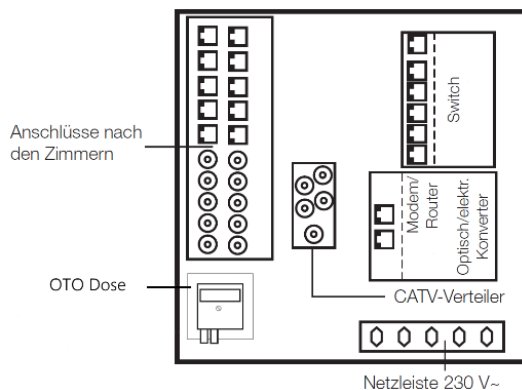
Ein Multimediaverteiler sollte mindestens Platz für folgende Komponenten bieten:

- Steckdose 230V / Steckdosenleiste mit mindestens vier Anschlüssen (Steckplätze)
- OTO Dose
- ONT/CPE (FTTH Modem)
- Switch oder Router des Kunden
- Patch-Panel der Netzwerkanschlüsse
- CATV Verteiler

Optimalerweise wird ein Multimediaverteiler mit folgenden Massen eingesetzt:

- Breite mind. 500mm
- Höhe mind. 750mm
- Tiefe mind. 110mm

Die minimalen benötigten Masse für das Multimedia-Abteil sind 300x800mm BxH



In den Türen sollten die Lüftungsschlitze über die Breite des MMV zur Sicherstellung der Luftzirkulation verteilt sein. Geräte sind auf einem Montageblech, welches geerdet und an den Potentialausgleich angeschlossen ist, zu installieren.

Um die Reichweite von Signalen wie, DECT, WIFI, Bluetooth etc. nicht unnötig zu verringern sollten Multimediaverteiler mit **Kunststoffüren** eingesetzt werden.

3.2.3 HFC Installation

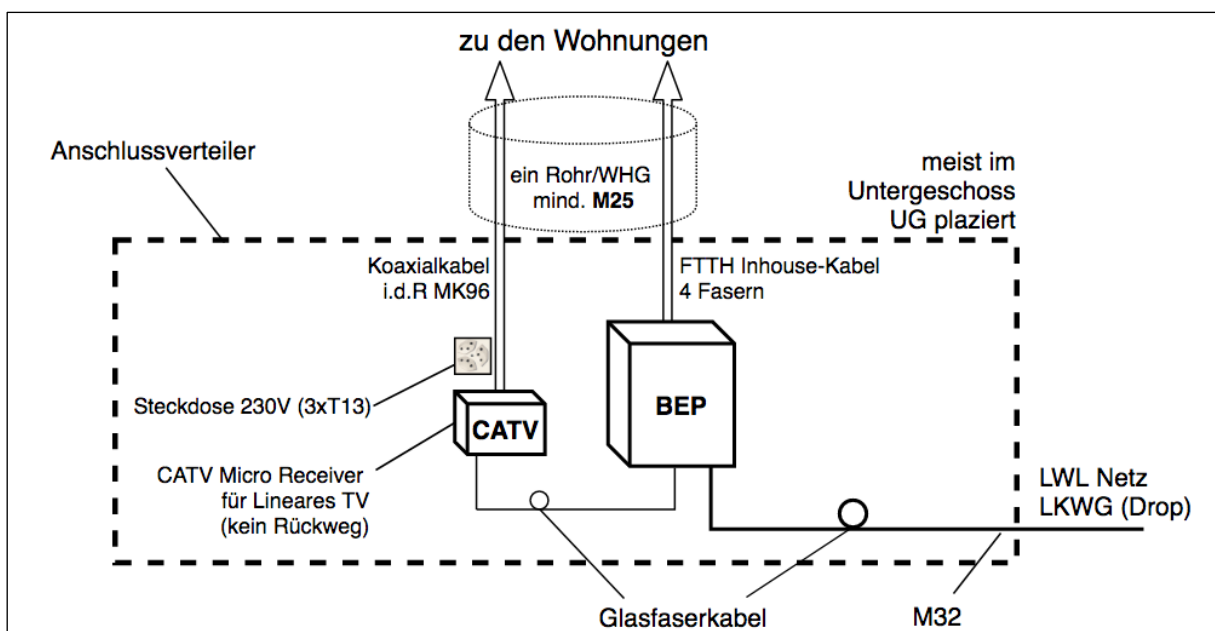
Neben dem BEP wird zusätzlicher Platz für einen CATV Micro Receiver benötigt. Dieser dient der «linearen» digitalen TV-Signalübertragung (ohne Rückweg/Upstream). Der CATV Micro Receiver wird durch die LKWG geliefert und montiert. Er bleibt im Besitz der Netzbetreiberin. Ab HF-Ausgang des Receivers ist der Installationseigentümer für die CATV Komponenten verantwortlich.



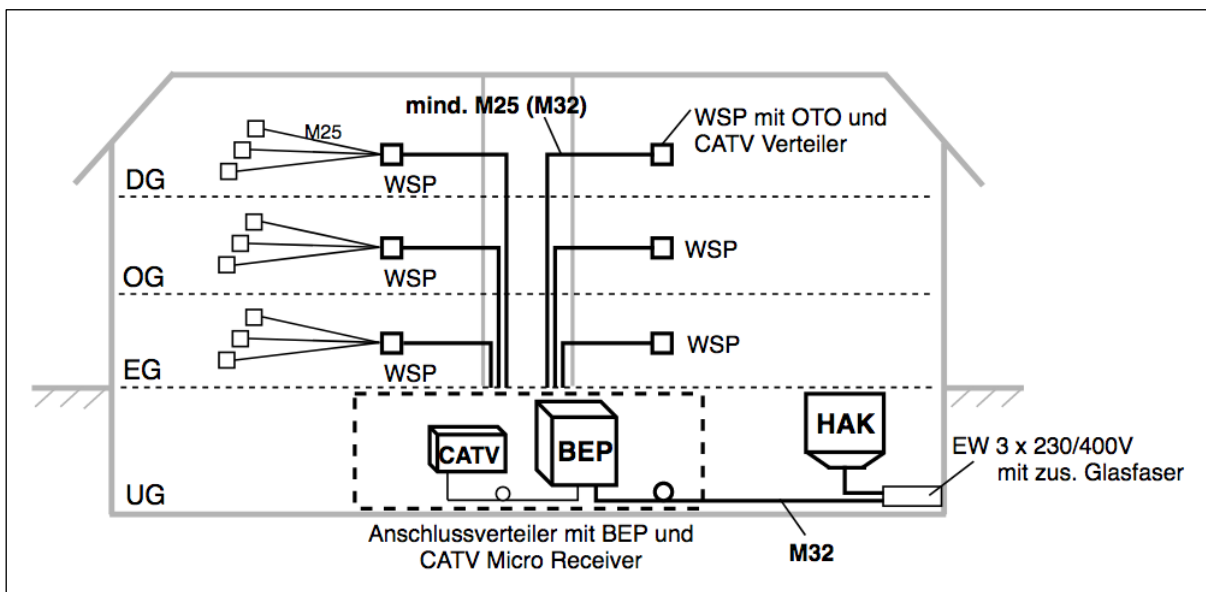
Die Netzbetreiberin berechnet das vom Planer oder Installateur eingereichte CATV Schema und bestimmt die Dämpfungswerte der eingesetzten Komponenten (Abzweiger, Verteiler, Kabel, Dosen). Je nach Grösse des Objekts und Anzahl eingesetzter TV-Dosen kann ein zusätzlicher TV-Hausverstärker (ohne Rückweg/Upstream) notwendig sein. Dieser ist Eigentum der Bauherrschaft.

Damit der CATV Micro Receiver (<7.3W) und ein allfälliger Verstärker mit Strom versorgt werden kann, ist an diesem Standort ebenfalls eine Steckdose 3xT13 zu installieren. Die Energiekosten sind durch die Bauherrschaft zu tragen.

Es wird empfohlen Verstärkerplatten **VGP32** (280x215mm) als Montageuntergrund für die CATV-Komponenten einzusetzen. In der Regel reichen zwei, wenn ein Verstärker benötigt wird, drei Verstärkerplatten für die CATV Installation aus.



Ab dem Anschlussverteiler ist jeder Wohnungssternpunkt (WSP) mit einem separaten Rohr zu erschliessen. Die minimal benötigte Rohrdimension ist $\geq M25$.



3.3 Wohnungsinstallation

3.3.1 Allgemeine Empfehlungen gemäss BAKOM

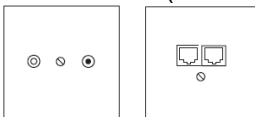
Die Installation sollte entsprechend der Norm EN50173-4 strukturiert sein und den Betrieb von Ethernet/LAN, CATV/HF-Rundfunk und Telefonie an jedem Multimedia-Anschlusspunkt ermöglichen.

3.3.2 Ergänzende Empfehlungen durch die LKWG

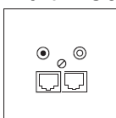
Grundsätzlich soll mindestens 1 Multimedia-Anschlusspunkt pro Raum bereitgestellt und ab dem Wohnungssternpunkt mit einem $\geq M20$ Rohr sternförmig erschlossen werden. Werden zur Bauphase nicht alle Räume kommunikationstauglich ausgerüstet, sollte zumindest eine Leerrohrinstallation in die Zimmer verlegt werden, damit eine spätere Nachrüstung einfach durchführbar ist.

Folgende Anschlussdosen-Varianten sind pro Multimedia-Anschlusspunkt denkbar:

- Zwei Dosen (CATV 2-Loch Dose und Netzwerkdose 2xRJ45 **separat**)



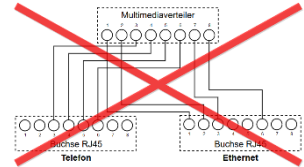
- Multimediadose (CATV 2-Loch Dose und Netzwerkdose 2xRJ45 **kombiniert**)



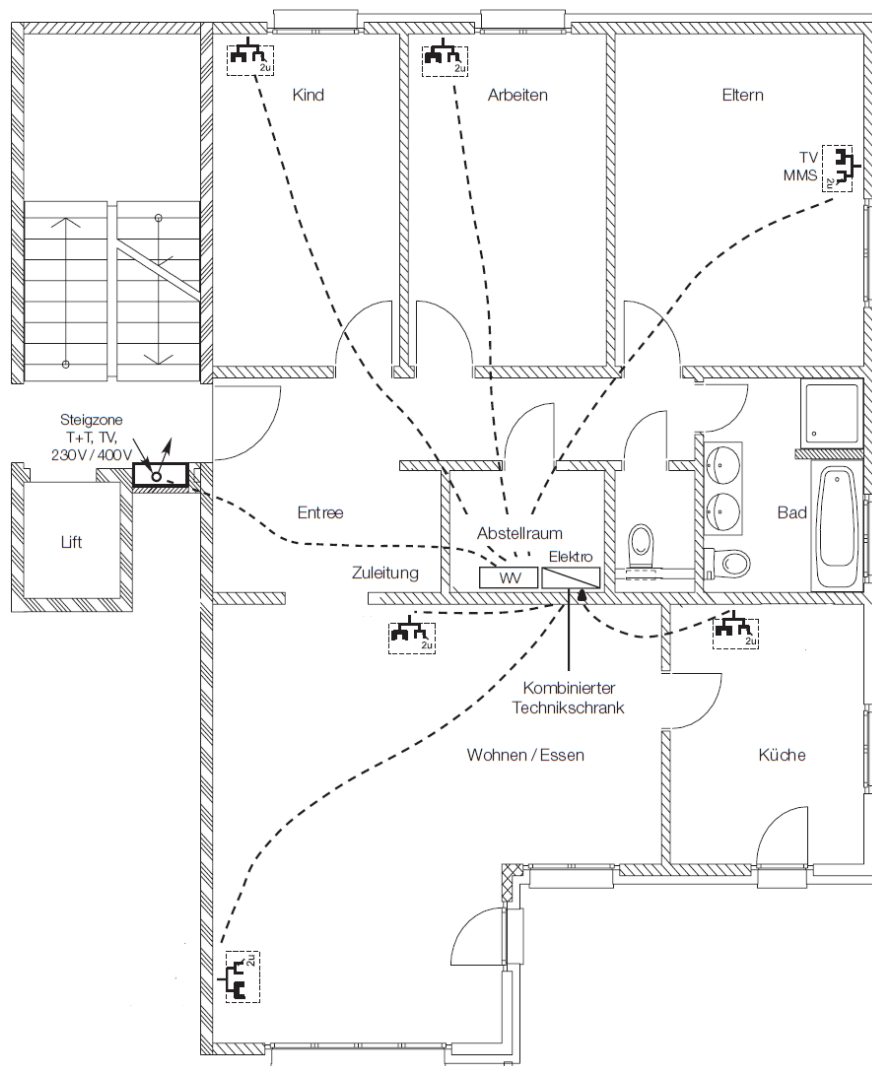
Netzwerkleitungen sollten mindestens auf einen Datendurchsatz von 1Gbit/s (1000Base-T) ausgelegt werden, entspricht mind. CAT6 Komponenten.

Es wird dringend davon abgeraten Systeme einzusetzen, bei denen die beiden RJ45 Anschlüsse mit nur einem Netzwerkkabel erschlossen werden, somit eine Splitting der 8 Adern erfordern. Gründe hierfür sind:

- Mit 4 Adern sind nur Geschwindigkeiten bis 100Mbit/s möglich.
- Heutige Internet Abos bieten meist eine höhere Geschwindigkeit als 100Mbit/s.
- Aktuelle Netzwerkgeräte sind auf 1Gbit/s oder höhere Datendurchsätze ausgerichtet.



Die Anschlusspunkte sollen sternförmig von dem Wohnungsverteiler aus erschlossen werden.

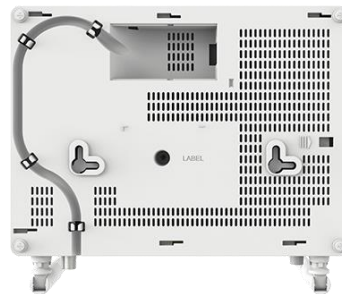


3.3.3 Optischer Netzabschluss (ONT)

Der optische Netzabschluss (ONT) schliesst das FTTH-Netzwerk in der Kundeninstallation ab. Er enthält einen elektrisch-optischen Konverter. Der optische Netzabschluss und das Teilnehmer-Endgerät können integriert sein. Der ONT wird durch den gewählten Provider geliefert und verbleibt im Eigentum des Providers.

Abhängig vom gewählten Provider und den abonnierten Diensten wird ein entsprechendes Anschlussgerät eingebaut.

Mögliche Variante:



(LxBxH) 220mm x 160mm x 32mm

4 WEITERE NORMEN UND RICHTLINIEN

- Technische Richtlinien FTTH | BAKOM | www.bakom.admin.ch
- HVA-Richtlinien | SUISSEDIGITAL | www.suissedigital.ch
- Multimedia-Installationen | Electrosuisse | www.electrosuisse.ch

5 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS / GLOSSAR

AP	Access Point Drahtloser Zugangspunkt (WLAN)
BEP	Building Entry Point Gebäudeeinführungspunkt / Hausanschlusskasten
CATV	Cable Television Kabelfernsehen
CPE	Customer Premises Equipment Teilnehmernetzgerät
FD	Floor Distributor Etagenverteiler
FTTH	Fiber to the Home Lichtwellenleiter direkt bis in die Wohnung
LC/APC	LC = Lucent Connector Steckertyp APC = Angled Physical Contact 8° Schrägschliff
LKWG	Licht- und Kraftwerke Glattfelden
LWL	Lichtwellenleiter
Manhole	Schacht in Strasse
MMV	Multimediaverleiter
NE	Nutzungseinheit
ONT	Optical Network Termination Optischer Netzabschluss
OTDR	Optical-Time-Domain-Reflectometry Optische Zeitbereichsreflektometrie (Messmethode)
OTO	Optical Telecommunications Outlet Glasfasersteckdose
POP	Point of Presence Verteilknotenpunkt
WSP	Wohnungsternpunkt (Wohnungsverteiler/Multimediaverleiter)