



# Handbuch FTTH-Inhouse

swisscom



# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
1.1 Ziel und Zweck .....	3
1.2 Gültigkeitsbereich .....	3
1.3 Installationsnormen/Arbeitssicherheit .....	3
1.4 Modell Glasfasererschliessung bis zum Kunden.....	3
2. Gebäudeerschliessung .....	4
2.1 Von der Anmeldung bis zur Inbetriebnahme .....	4
2.2 Abschnitte und Zuständigkeiten für die auszuführenden Arbeiten .....	6
2.3 Kabelschutzrohranlage vom Übergabepunkt bis zur Hauseinführung .....	9
2.4 Hauseinführung .....	9
2.5 Leitungsführung ab Hauseinführung bis zum BEP.....	9
2.6 Übergabepunkt Verkabelung BEP .....	9
2.7 Fertigstellung Gebäudeerschliessung .....	11
3. Point to Multi-point (P2MP) .....	12
4. Innenausbau Gebäudeverkabelung .....	13
4.1 Steigzone (Verrohrung) .....	13
4.2 Wohnungsverteiler (WV).....	14
4.3 Einzug Inhousekabel Steigzone .....	15
4.4 Verbindung BEP bis OTO .....	15
4.5 Aufschaltung OTO .....	22
5. Grosswohnprojekt.....	25
5.1 Erschliessungsvarianten .....	26
5.2 Erschliessung von Liegenschaften mit Gewerbefläche ohne fixe Raumeinteilung .....	27
5.3 Erschliessungsvariante Einfamilienhäuser.....	28
6. Qualitätsprüfung.....	29
6.1 Qualitätsprüfung und Messungen .....	30
7. Veränderungen an bestehenden Gebäuden.....	31
7.1 Vorgehen bei Umbau/Sanierung ohne Anpassung der Anzahl Nutzungseinheiten .....	32
7.2 Vorgehen bei Erweiterung/Umbau mit zusätzlichen Nutzungseinheiten .....	33
8. Material BEP (auch für BSO, FD) .....	34
9. Begriffe, Abkürzungen .....	35
10. Link-Verzeichnis.....	36



# 1. Einleitung

## 1.1 Ziel und Zweck

In diesem Handbuch werden Lösungsvorschläge beschrieben, wie ein Gebäude oder Gebäudekomplex baulich mit Glasfasern erschlossen werden kann. Ausserdem wird aufgezeigt, wie man im Fall einer Sanierung oder eines Umbaus mit den bestehenden optischen Inhouse-Anschlüssen vorgehen sollte. Das Handbuch gilt ergänzend zum Vertrag Erschliessung Breitbandnetzanschluss FTTH von Swisscom: Hier werden die unterschiedlichen Erschliessungsarten sowie die Verantwortungsbereiche von Eigentümer und Netzbetreiberin detailliert beschrieben und illustriert.

Alle Informationen richten sich an Bauherren, Elektroplaner, Elektroinstallateure sowie die bei Neubauten wie auch bei jeglichen Veränderungen bei bestehenden Gebäuden (z.B. Erweiterung, Umbau, Sanierung) beteiligten Vertragspartner und Personen von Swisscom bzw. der Netzbetreiberin.

## 1.2 Gültigkeitsbereich

Gebäudeerschliessungen in Gebieten, in denen Swisscom (im Folgenden allgemein Netzbetreiberin genannt) oder eine Partnerin Gebäude mit Glasfasern erschliesst.

## 1.3 Installationsnormen/Arbeitssicherheit

Bei der Inhouse-Installation für FTTH gelten die schweizerischen Installationsnormen SIA 108, 118, 380.7, NIN 2015, NIV 2001, RIT, die Vorgaben der GVB und der Brandschutznorm inkl. deren Richtlinien (Ver-einigung Kantonaler Feuerversicherungen, VKF), EU-Verordnung Nr. 305/2011, CPR (ab 1. 7. 2017 in der Schweiz obligatorisch) sowie die relevanten internationalen Normen gemäss den Richtlinien des BAKOM. Diese Normen müssen zwingend eingehalten werden.

Das Unfallversicherungsgesetz und die dazugehörigen Verordnungen über die Unfallverhütung (Richtlinie der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit [EKAS 6508]) sind zwingend einzuhalten. Die Anforderungen bezüglich Lasersicherheit sind in den Dokumenten IEC 60825 und denjenigen von Suva geregelt.

## 1.4 Modell Glasfasererschliessung bis zum Kunden

Für Glasfasererschliessungen bis zum Kunden gilt das Referenzmodell des BAKOM.

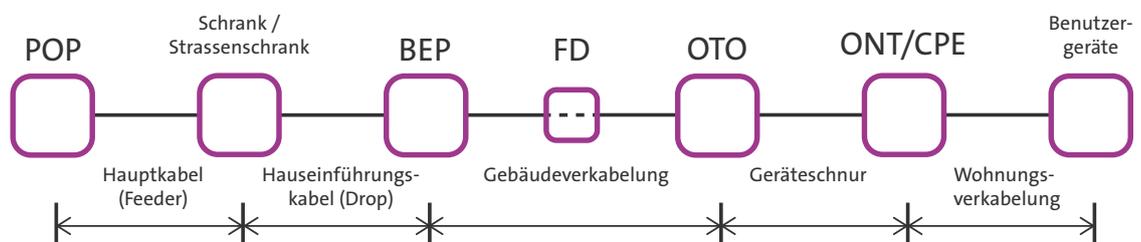


Abbildung 1: Referenzmodell BAKOM

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



## 2. Gebäudeerschliessung

### 2.1 Von der Anmeldung bis zur Inbetriebnahme

Die nachfolgende Tabelle zeigt die wichtigsten Schritte mit Zuständigkeit und Kapitelreferenz auf, die im Zusammenhang mit einer Erschliessung durch das FTTH-Netz zu berücksichtigen sind:

	Ablaufschritte und dazugehörige Dokumente	Bauherr	Netzbetreiberin	Kapitel
0.0	Anmeldung Erschliessung – Formular «Bauvorhaben anmelden», spätestens zum Zeitpunkt der Erteilung der Baubewilligung.	×		2.1.1
0.1	Vertrag unterzeichnen – Vertragsdokument, spätestens 6 Monate vor Erstbezug.	×	×	2.1.2
0.2	Technischer Kick-off – inkl. Protokollerstellung.	×	×	2.1.3
0.3	BEP-Spleissreport. Die späteste Lieferung des kompletten Spleissreports erfolgt 4 Wochen vor Erstbezug.	×	×	4.4.1
0.4	Abnahme und Inbetriebnahme – Fertigstellungsbestätigung, spätestens 2 Wochen vor Erstbezug.	×	×	4.5.5

Tabelle 1: Ablaufübersicht mit Zuständigkeit für die wichtigsten Schritte in der Gebäudeerschliessung durch das FTTH-Netz

#### Relevante Dokumente

- Erstellen von unterirdischen Swisscom Gebäudeanschlüssen:



[swisscom.ch/unterirdischer-anschluss](http://swisscom.ch/unterirdischer-anschluss)

- BAKOM: FTTH-Installationen der Schicht 1 in Gebäuden:



<http://bit.ly/2q50dEV>

#### 2.1.1 Anmeldung Kommunikationserschliessung eines Gebäudes

Ein Swisscom Netzanschluss für Gebäude (Neubauten und bestehende Gebäude) kann über das Anmeldeformular für die Telekommunikationserschliessung «Bauvorhaben anmelden» bestellt werden.

Online über den Link



[swisscom.ch/bauvorhaben](http://swisscom.ch/bauvorhaben)



## 2.1.2 Vertragsurkunde Glasfasererschliessung FTTH

Die Vertragsurkunde Glasfasererschliessung FTTH Erschliessung Breitbandnetzanschluss FTTH ist die Basis für die Erschliessung eines Gebäudes mit FTTH. Der Vertrag wird zwischen der Netzbetreiberin und dem Eigentümer abgeschlossen.

Rahmenbedingungen für die Grundstückerschliessung bei Neubauten durch den Eigentümer

- Die Trassenführung der Kabelkanalisation auf dem Anschlussgrundstück kann durch den Eigentümer frei gewählt werden unter Einhaltung der Ausführungsbestimmungen der Netzbetreiberin;
- Der Rohrübergang im Bereich des Übergabepunktes zur Rohranlage der Netzbetreiberin ist nachzugsfähig zu verbinden;
- Mindestüberdeckung der Kabelkanalisation ist gemäss den Ausführungsbestimmungen der Netzbetreiberin auszugestalten;
- Die Dimensionierung der Kabelkanalisation ist gemäss den Ausführungsbestimmungen der Netzbetreiberin auszugestalten.

Die Vertragsurkunde besteht aus den Vertragsbedingungen und der zugehörigen Vertragsurkunde. In den Vertragsbedingungen werden die generellen Rechte und Pflichten der Vertragspartner geregelt (Zuständigkeit, Kosten und Termine). In der Vertragsurkunde wird das zu erschliessende Objekt aufgeführt und konkret beschrieben sowie allfällige individuelle Abmachungen geregelt:

- Eigentümerschaft als Vertragspartner von Swisscom
- Erschliessungsart
- Nutzungsrecht und initiale Faserbelegung
- Adresse und totale Anzahl Wohnungen (sogenannte Nutzungseinheiten, NE)
- Bauetappe(n) mit Anzahl NE und Erstbezugstermin

Ziel ist es, diesen Vertrag **vor** Baubeginn, jedoch spätestens sechs Monate vor Erstbezug bzw. Inbetriebsetzung unterzeichnet zu haben, damit Erschliessungsart, Kosten und Termine für beide Vertragsparteien geklärt und dokumentiert sind. Mit einem vorzeitigen Vertragsabschluss soll auch erreicht werden, dass die Mieter/Eigentümer bereits ab Zeitpunkt des Erstbezuges bzw. der Inbetriebsetzung die Telekommunikationsdienste nutzen können. Dies erfordert eine Fertigstellung der Erschliessung mindestens zwei Wochen vor Erstbezug/Inbetriebsetzung, damit die Netzbetreiberin das Gebäude in ihren Systemen in Betrieb nehmen und die Endkundenbestellung abwickeln und aufschalten kann.

Wichtig im Zusammenhang mit der Erschliessung und dem nachfolgenden Betrieb ist die Festlegung der Faserzuteilung – im Standardfall belegt die Netzbetreiberin die Fasern Nr. 1 und Nr. 2.

In Anbetracht des Realisierungskonzeptes (Vierfasermodell) und um parallele Steigzonen-Erschliessungen zu vermeiden, stellt die Netzbetreiberin des Fasernutzungsmanagement für die ihr überlassenen Fasern sicher. Zu diesem Zweck ist die Netzbetreiberin berechtigt, die Gebäudeverkabelung zu nutzen.

Folgende Standardfälle sind schweizweit gesehen für eine Ersterschliessung etabliert:

- Fall 1: Gebäude wird von **einer** Netzbetreiberin **autonom** erschlossen (beispielsweise Swisscom)
- Fall 2: Gebäude wird von der Netzbetreiberin in einer FTTH-Kooperation erschlossen (Swisscom mit einer Kooperationspartnerin)
- Fall 3: Gebäude wird von **zwei (max. vier) unabhängigen** Netzbetreiberinnen erschlossen (Netzbetreiberinnen A, B, C, D)



Faser Nr.	Fall 1 «autonom»	Fall 2 «FTTHKooperation»	Fall 3 «2–4 Netzbetreiberinnen»
1	Swisscom	Kooperationspartnerin	Netzbetreiberinnen A, B, C, D
2	Swisscom	Swisscom	Swisscom
3	Belegbar nach Absprache mit der Netzbetreiberin	Belegbar nach Absprache mit der Netzbetreiberin	Netzbetreiberinnen A, B, C, D
4	Belegbar nach Absprache mit der Netzbetreiberin	Belegbar nach Absprache mit der Netzbetreiberin	Netzbetreiberinnen A, B, C, D

Tabelle 2: Faserzuteilung

Verändert sich die Erschliessungssituation während des Betriebs (bspw. von Fall 1 zu Fall 2), ist die Netzbetreiberin, welche beim Gebäude die Ersterschliessung realisiert hat, verantwortlich, die Faserzuteilung entsprechend der neuen Situation anzupassen und gegenüber den Beteiligten zu dokumentieren. Der Elektroplaner/Elektroinstallateur muss sich mit der Netzbetreiberin in Verbindung setzen bezüglich der Faserzuteilung.

In der Regel ist das Durchspleissen von zwei Fasern pro Nutzungseinheit ausreichend. Wird bereits bei der Ersterschliessung das Gebäude durch mehr als ein oder zwei Netzbetreiberinnen erschlossen, sind entsprechend der festgelegten Faserzuteilung drei oder alle vier Fasern durch zu spleissen.

### 2.1.3 Technischer Kick-off zwischen Netzbetreiberin und der Bauherrschaft

Der technische Kick-off, findet nur bei grösseren Bauten oder für FTTH-Erschliessungen ausserhalb vom Rollout statt und soll für beide Vertragspartner eine reibungslose Erschliessung ermöglichen. Folgende Punkte werden dabei besprochen und in einem Protokoll festgehalten:

- Verifizieren der Projektangaben im Vertrag (Erschliessungsart, Anzahl NE und Gebäude, Bauetappen, Erstbezug etc.)
- Festlegen der technischen Erschliessungsdetails wie
  - minimaler Biegeradius des eingesetzten Dropkabel-Typs
  - Leitungsführung und Übergabepunkte
  - BEP: Grösse, Typ und Platzierung
  - Technikraum
- Festlegen der Termine für die Realisierungsschritte
- Klärung und Abstimmung der Schnittstellen und Verantwortlichkeiten

## 2.2 Abschnitte und Zuständigkeiten für die auszuführenden Arbeiten

Die Zuständigkeiten für die Installationsarbeiten, bezogen auf die einzelnen Abschnitte, sind für die Kabelschutzrohranlage, die Bauelemente sowie die Kabel getrennt zu betrachten. Abbildung 2 sowie Tabelle 3 zeigen die Abschnitte sowie die Zuständigkeiten für die auszuführenden Arbeiten.

Hinweis: Die spezifischen Details zur Erschliessung bei Überbauungen mit einer grösseren Anzahl von Nutzungseinheiten in einem oder mehreren Gebäuden werden in Kapitel 5 beschrieben.

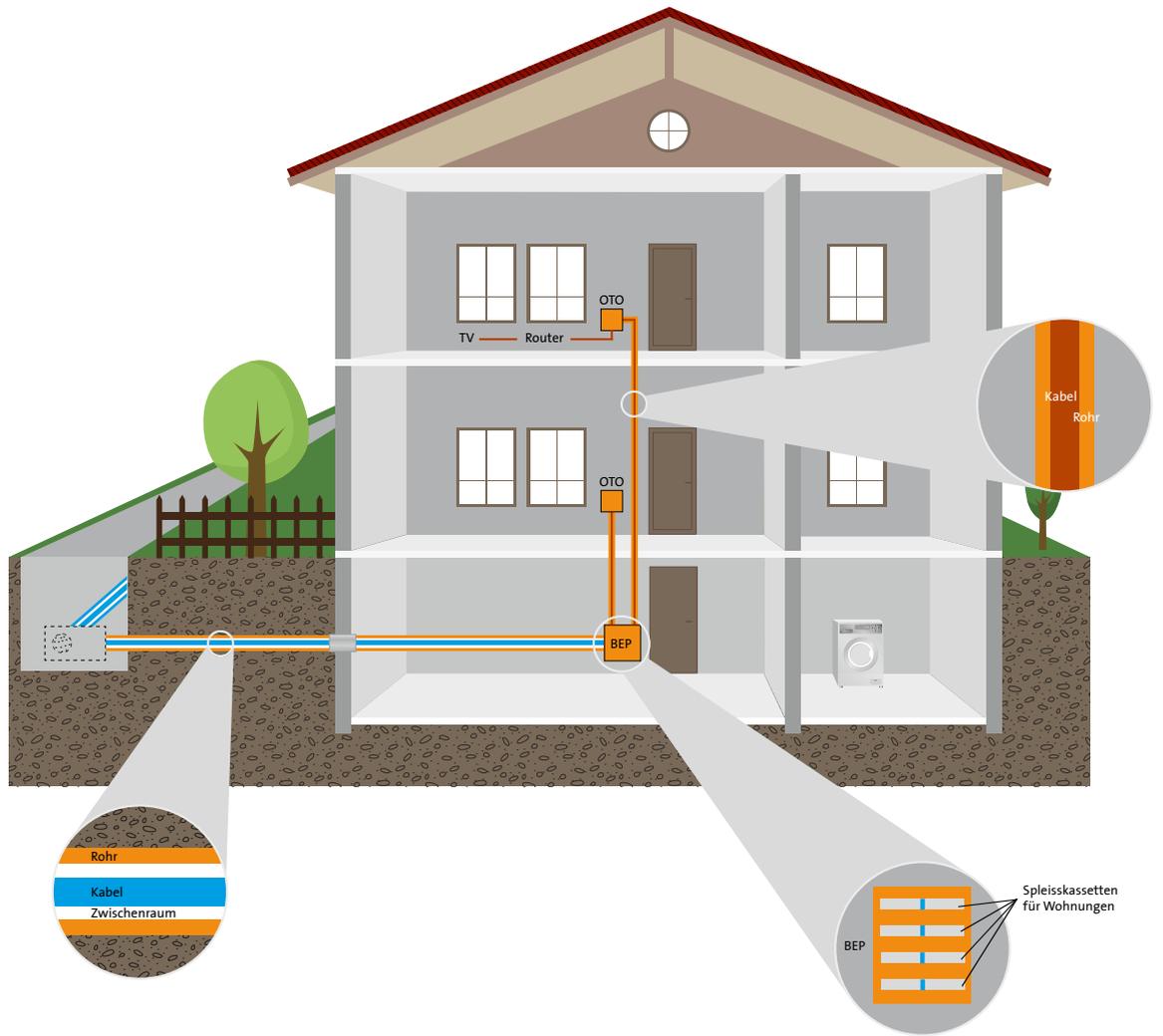


Abbildung 2: Kommunikationserschließung – Abschnitte und Zuständigkeiten für die auszuführenden Arbeiten siehe Tabelle 3



Nr.	Zuständigkeiten für die auszuführenden Arbeiten	Bauherr	Netzbetreiberin	Kapitel
1	Verlegen der Kabelschutzrohre auf dem Anschlussgrundstück nach Angabe der Netzbetreiberin	×		2.3
2	Zusammenfügen der Kunststoffrohre am Übergabepunkt Kabelkanalisation	×		2.3
3	Erstellen der Hauseinführung, Stahlrohr 2	×		2.4
4	Gas- und wasserdichte Abdichtung zwischen Mauerwerk und Stahlrohr bei der Hauseinführung	×		2.5
5	Verlegen des Installationskabelkanals im Gebäude von der Hauseinführung bis zum BEP	×		2.5
6	Liefern und Montieren des BEP inkl. Spleisskassetten, Fertigstellungsmeldung	×		2.6, 2.7
7	Einzug des Dropkabels ab Spleissmuffe bis zum BEP inkl. Ablegen der Fasern in den Spleisskassetten		×	*
8	Gas- und wasserdichte Abdichtung zwischen Kabel und Stahlrohr bei der Hauseinführung		×	*
9, 10	Erstellen der FTTH-Hausinstallation BEP–OTO inkl. aller nötiger Spleissungen und Prüfen der Installation nach der BAKOM-Richtlinie und diesem Handbuch**	×		3

Tabelle 3: Zuständigkeit für die auszuführenden Arbeiten

\* Nach Erschliessungsrichtlinien der Netzbetreiberin

\*\* Die Installation muss der Brandschutzverordnung entsprechen.

Weitere Informationen finden Sie hier:



<https://www.bsvonline.ch/de/>



## 2.3 Kabelschutzrohranlage vom Übergabepunkt bis zur Hauseinführung

Die Netzbetreiberin erschliesst das Grundstück bis zum Übergabepunkt der Kabelschutzrohranlage (Übergabepunkt Kabelkanalisation). Den Standort dieses Übergabepunktes bestimmt die Netzbetreiberin. Ab diesem Übergabepunkt führt der Bauherr nachzugsfähig die Kabelschutzrohranlage (Kanalisation) mittels Kunststoffrohr ins Gebäude ein.

Die Anforderungen zur Ausführung der Kabelkanalisation sind dem Dokument «Unterirdischer Anschluss» zu entnehmen:



[swisscom.ch/unterirdischer-anschluss](https://swisscom.ch/unterirdischer-anschluss)

## 2.4 Hauseinführung

Die Einführung von aussen ins Gebäude wird mittels einer Rohreinführung realisiert. Die Anforderungen und technischen Details zur Ausführung der Rohreinführung sind dem Dokument «Unterirdischer Anschluss» zu entnehmen:



[swisscom.ch/unterirdischer-anschluss](https://swisscom.ch/unterirdischer-anschluss)

## 2.5 Leitungsführung ab Hauseinführung bis zum BEP

Unbedingt zu beachten sind die minimalen Biegeradien, die je nach verwendetem Kabel Typ variieren. Sie sind ein wichtiger Parameter der Leitungsführung von der Hauseinführung bis zum Building Entry Point (BEP).

Bei Vertragsabschluss ist die Anzahl Nutzungseinheiten bekannt (siehe Kapitel 2.1.2 Vertrag Erschliessung Breitbandnetzanschluss FTTH). Basierend auf diesen Angaben nimmt die Netzbetreiberin die Dimensionierung des Dropkabels vor. Der minimale Biegeradius des eingesetzten Kabels wird am technischen Kick-off (siehe Kapitel 2.1.3) kommuniziert. Weitere Anforderungen sowie technische Details zur Ausführung der Leitungsführung zwischen Hauseinführung und dem BEP sind dem Dokument «Unterirdischer Anschluss» zu entnehmen:



[swisscom.ch/unterirdischer-anschluss](https://swisscom.ch/unterirdischer-anschluss)

## 2.6 Übergabepunkt Verkabelung BEP

### 2.6.1 Standort BEP (generell)

Der Standort des BEP (optischer Hausanschlusskasten) ist möglichst optimal auf die Trassenführung der Steigzone abzustimmen oder in einem speziell dafür geschaffenen Technikraum vorzusehen. Dabei ist zu beachten, dass der Standort des BEP immer gut zugänglich, trocken und gegen mechanische Beschädigung oder Vandalismus geschützt ist. Die minimalen Anforderungen an Fluchtwege (gemäss VKF-Brandschutzrichtlinien) sind immer einzuhalten.



<https://www.bsvonline.ch/de/>



## 2.6.2 Standort BEP in Gebäudekomplex mit EFH/MFH/Gewerbehaus oder Mischformen

Die Netzbetreiberin entscheidet situativ, ob in einer Überbauung mit mehreren Gebäuden jedes Gebäude mit eigener Adresse einen BEP erhält oder ob eine Bedienstruktur umgesetzt wird. Bediente Standorte (BSO) sind Gebäude mit eigener Adresse, jedoch ohne eigenen BEP. Hier erfolgt die Erschliessung über den BEP eines benachbarten Gebäudes (siehe Abbildung 3).

Die Anforderungen an den Standort des BEP oder, falls nötig, der zusätzlichen Zwischenverteiler FD (siehe Abbildung 4) entsprechen den generellen Anforderungen, wie in Kapitel 2.6.1 beschrieben. Wichtig: Die minimalen Kabelradien müssen jederzeit eingehalten werden.

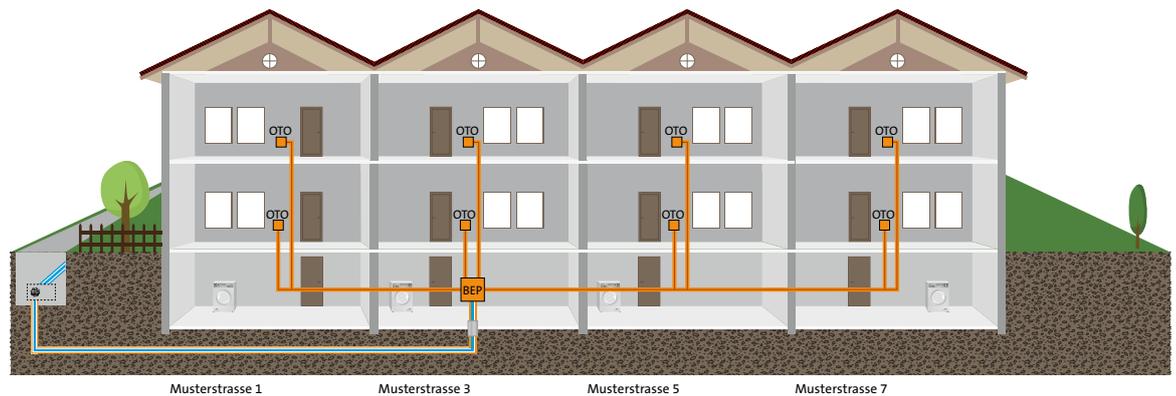


Abbildung 3: Beispiel für mehrere aneinandergebaute Gebäude mit Bedienstruktur (BSO)

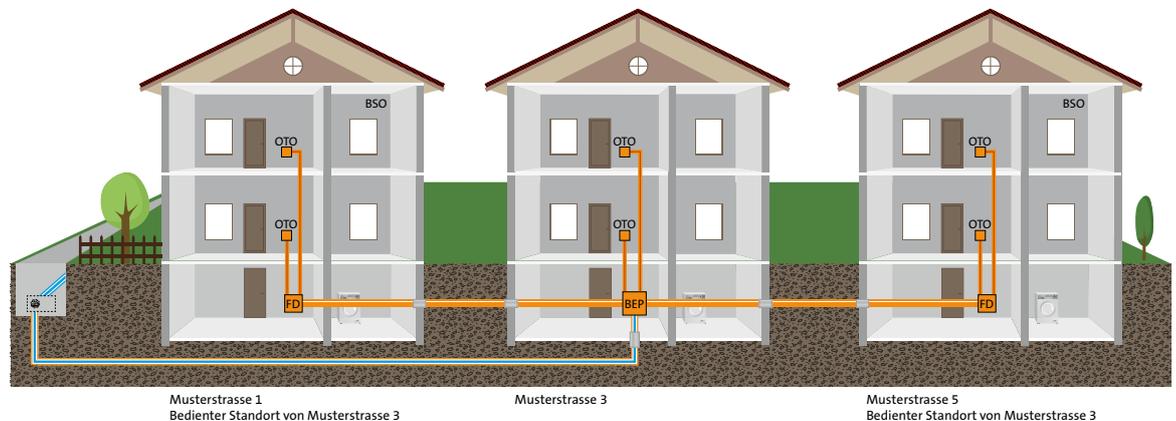


Abbildung 4: Beispiel von mehreren frei stehenden Gebäuden mit Bedienstruktur (BSO) und Einsatz von Zwischen- oder Etagenverteilern (FD)



### **2.6.3 Dimensionierung BEP/HAK**

Für die Dimensionierung des BEP ist die gesamte Anzahl der Nutzungseinheiten (NE) zu berücksichtigen.

Als eine Nutzungseinheit zählt:

- jede Wohnung (privat)
- jedes Geschäft (Business)
- jedes Gebäude (Gebäudereseve)

### **2.6.4 Montage BEP**

Die Montage des BEP-Gehäuses, inkl. Bestückung mit den Spleisskassetten, am geeigneten Standort liegt in der Verantwortung des Bauherrn. Pro NE ist eine Spleisskassette vorzusehen.

### **2.6.5 Material**

Um die relevanten Richtlinien einzuhalten, wird empfohlen, standardisiertes Material zu verwenden. Ein Hinweis mit der Bezugsquelle für geeignetes Material ist in Kapitel 9 zu finden.

## **2.7 Fertigstellung Gebäudeerschliessung**

Um der Netzbetreiberin den Einzug des Dripkabels und das Ablegen der Fasern in den entsprechenden Spleisskassetten zu ermöglichen, sind die bauseits in den Kapiteln 2.3 bis 2.6 beschriebenen Montagearbeiten der Kabelschutzrohranlage, der Gebäudeeinführung sowie die Verbindung von Gebäudeeinführung bis und mit BEP auszuführen. Nach Abschluss dieser Arbeiten sorgt der Bauherr dafür, der Netzbetreiberin unverzüglich die Fertigstellung zu melden.



## 3. Point to Multi-point (P2MP)

Swisscom baut, neben dem herkömmlichen P2P (Point to Point) FTTH Netz, auch ein P2MP Netz. Diese Technologievariante benötigt den Einsatz von Splittern. Dieser Splitter wird in der Regel ausserhalb des Gebäudes, in der Spleissung montiert. Ausnahmsweise kann ein Splitter auch im BEP verbaut werden. Sollte dieser Fall auftreten ist aus der Tabelle unten die HAK Grösse (mit Splitter) zu entnehmen.

### Dimensionen HAK/BEP

<b>Normal</b>	<b>Splitter im BEP</b>	<b>HAK/BEP</b>	
Anzahl NE (inkl. Hausreserve)	Anzahl NE (inkl. Hausreserve ab 3 NE)	HAK-Typ (BEP)	
1 bis 6		HAK o 6	Netcom
7 bis 16		HAK o 16	Netcom
17 bis 24	12 bis 16	HAK o 24	Netcom
25 bis 40	17 bis 32	HAK o 40	Netcom
25 bis 48	17 bis 40	HAK o 48	R&M
41 bis 72	33 bis 64	HAK o 72	Netcom
73 bis 96	65 bis 80	HAK o 96	R&M
97 bis 192	81 bis 160	HAK o 192	R&M
193 bis 288	161 bis 256	HAK o 288	R&M

\*Die Splitter müssen vom jeweiligen HAK Hersteller geliefert werden.



## 4. Innenausbau Gebäudeverkabelung

Der BEP bildet den Übergang vom Dropkabel auf die Gebäudeverkabelung. An diesem Übergang wechselt auch die Verantwortung von der Netzbetreiberin zum Bauherrn.

Die Verantwortung der Netzbetreiberin endet mit der Ablage der Fasern in den entsprechenden Spleisskassetten und der darauf anzubringenden OTO-ID-Beschriftung. Ab diesem Punkt obliegt die Aufschaltung der Inhousekabel der Verantwortung des Bauherrn.

Zur Inhouse-Installation gehört die Verbindung vom BEP über die Steigzone bis und mit optischer Steckdose (OTO) im Wohnungsverteiler (WV). Allenfalls wird diese Installation über einen Zwischen- oder Etagenverteiler (FD) geführt.

Unter einer Steigzone versteht man die Zone, die für die Installation der Kabel zwischen dem BEP und dem Wohnungsverteiler der Nutzungseinheit benötigt wird. Diese obliegt der Verantwortung des Bauherrn und muss durch ihn erstellt werden.

### 4.1 Steigzone (Verrohrung)

Zwischen dem BEP und dem Wohnungsverteiler muss die Steigzone grosszügig nach den Empfehlungen des VSEI und den Bestimmungen der Brandschutzverordnung realisiert werden, damit auch nachträglich Kabel ausgetauscht oder hinzugefügt werden können. Weitere Informationen zur Brandschutzverordnung finden Sie hier:



<https://www.bsvonline.ch/de/>

Wichtig: Ist die Distanz vom BEP bis zum Wohnungsverteiler grösser als 30 Meter, sind die Rohrdimensionen entsprechend anzupassen oder Schlauf Dosen im Treppenhaus vorzusehen. Die Steigleitung muss jederzeit zugänglich sein.

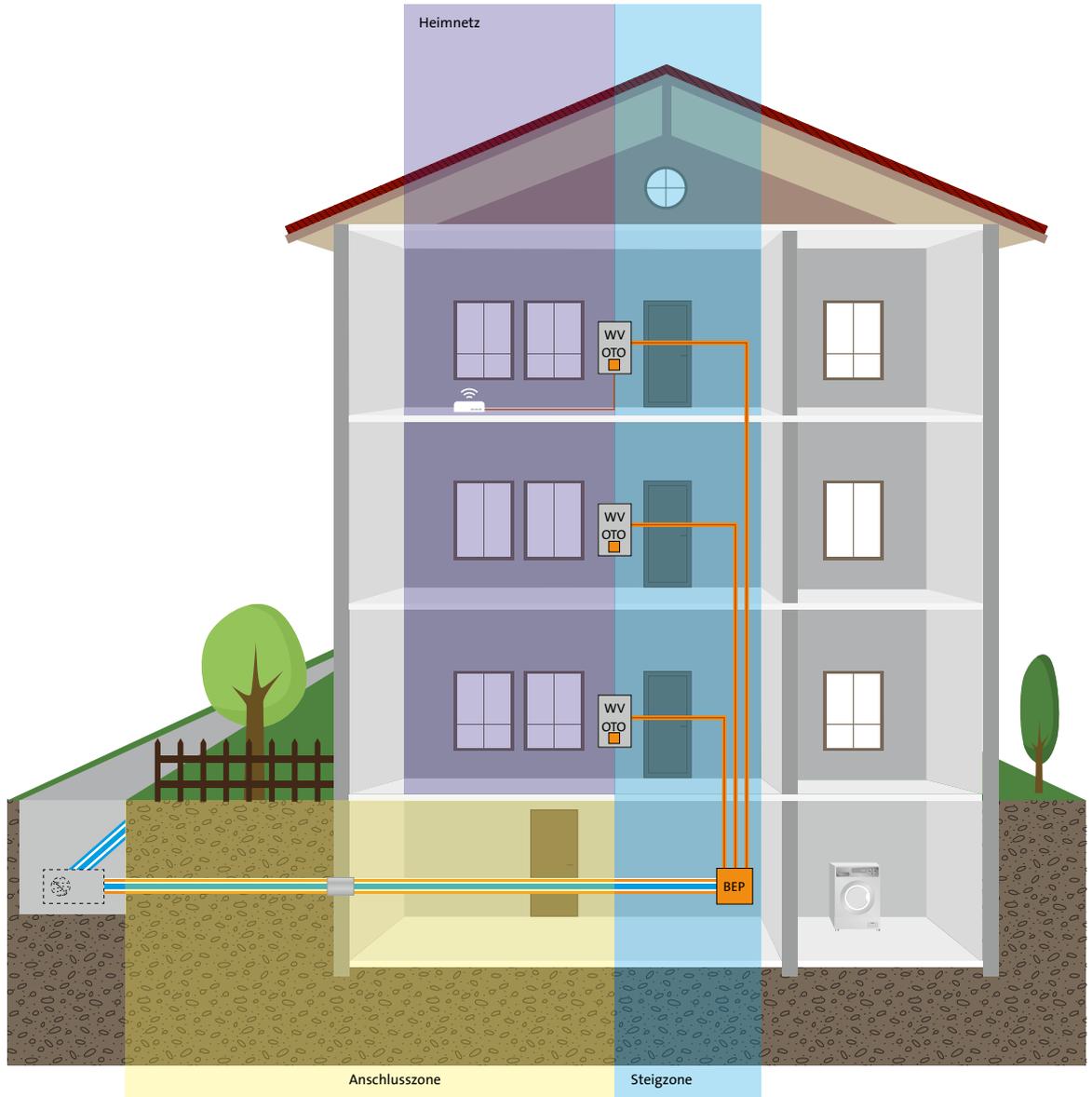


Abbildung 5: Beispiel Mehrfamilienhaus mit sternförmiger Verrohrung in der Steigzone

## 4.2 Wohnungsverteiler (WV)

Nach dem aktuellen Stand der Technik ist die Wohnungsverkabelung strukturiert aufzubauen, das heisst sternförmig.

Im Wohnungsverteiler wird das ankommende Glasfaserkabel aus der Steigzone in der optischen Anschlussdose (OTO) mit einer Steckverbindung angeschlossen. Im OTO endet das FTTH-Netz und geht via Anschlusskabel und Home Gateway (z. B. Internet Router) in die Wohnungsverkabelung des Heimnetzes über.

Der Wohnungsverteiler soll zugunsten einer sternförmigen Wohnungsverkabelung sowie des WLAN-Signales möglichst zentral und zugänglich platziert werden.

Zu beachten ist, dass ein Wohnverteiler genügend gross dimensioniert wird. Ausserdem muss ein Stromanschluss (Mehrfachsteckdose 230 V) vorhanden sein sowie genügend Platz für Home Gateway und weitere zusätzliche Geräte (z. B. Ethernet-Switch, NAS, Netzteile usw.) vorhanden und die Kühlung dieser Geräte gewährleistet sein.



Details zu Heimnetzen mit strukturierter Wohnungsverkabelung sind dem Ratgeber zur Heimvernetzung zu entnehmen:



[swisscom.ch/heimvernetzung](https://swisscom.ch/heimvernetzung)

Details zur korrekten Heimverkabelung für den Einsatz der Internet-Box 2 sind unter folgenden Link zu entnehmen:



[swisscom.ch/heimverkabelung](https://swisscom.ch/heimverkabelung)

### 4.3 Einzug Inhousekabel Steigzone

Das Inhousekabel wird vom BEP via Steigzone zur OTO installiert. Dabei dürfen die maximalen Zugkräfte (400 N = 40 kg) des Kabels nicht überschritten und der minimale Biegeradius (15 mm) nicht unterschritten werden.

Druckstellen, z.B. durch zu fest angezogene Kabelbinder, sind unbedingt zu vermeiden.

Beim Kabel handelt es sich um ein vierfasriges Standard-Inhousekabel 4Fs / G.657.A mit oder ohne Vorkonfektionierung. Materialempfehlung siehe Kapitel 9.

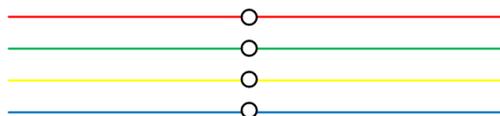
Nicht zugelassen sind Einblastechniken – der BEP ist nicht für diese Techniken ausgerüstet.

Die Niederspannungsnormen (NIN) sowie die Vorgaben der GVB und die Brandschutznormen inklusive deren Richtlinien (Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen) sind immer einzuhalten.

### 4.4 Verbindung BEP bis OTO

Damit die Installation eines Kunden reibungslos aufgeschaltet werden kann, sind folgende relevante Punkte einzuhalten: Qualität der Installation, Einsatz von Standardmaterial, saubere und korrekte Beschriftung usw.

Die OTO Steckdose ist in der Regel (Abhängig vom Erschliessungsvertrag mit der Eigentümerschaft) mit 2 Doppelkupplungen und 4 Pigtailfasern ausgestattet. Dabei sind alle 4 Pigtailfasern mittels Fusionspleistung in der OTO-Steckdose auf das vierfasrigen Inhouseglasfaserkabel gespleist.





#### 4.4.1 Aufschaltung Gebäudeverkabelung im BEP

Die Installation BEP bis OTO erfolgt mit einem vierfasrigen Inhouseglasfaserkabel. Es wird vom BEP über die Steigzone eingezogen und auf der OTO im Wohnungsverteiler aufgeschaltet.

Die Angaben für die korrekte Aufschaltung der Gebäudeverkabelung, respektive des Inhousekabels an das Dropkabel (durch Spleissen in den entsprechenden Spleisskassetten des BEP) sind dem BEP-Spleissreport der Netzbetreiberin (siehe Abbildung 6) zu entnehmen. Pro Spleisskassette darf nur eine Nutzungseinheit abgelegt werden.

Die für die Installationsarbeiten benötigten Angaben zur fachgerechten Aufschaltung sind der Montageanleitung des BEP-Herstellers zu entnehmen.

Es sind ausschliesslich Fusionsspleissungen mit Schrumpfspleisschutz (45 mm) zugelassen. Diese Spleissungen müssen der BAKOM-Richtlinie zu FTTH-Installationen der Schicht 1 in Gebäuden entsprechen. Sie entsprechen dem Stand der Technik und können mittels handelsüblicher Geräte erstellt werden.

Die Aktivierung der Telekommunikationsdiensten kann erst erfolgen, wenn der beauftragte Elektroinstallateur die Gebäude interne Erschliessung inklusive Installation der OTO-Dose(n) ausgeführt hat und den Installations-Bericht (BEP Report) vor Bezugsdatum an unseren Realisierungspartner retourniert hat.

#### 4.4.2 Aufschalten Gebäudeverkabelung im BEP mit Splitter

Swisscom baut das FTTH P2MP-Netz zusammen mit einer Partnerin(innen). Dazu verwendet Swisscom und die Partnerin(innen) jeweils einen eigenen Splitter. Diese Splitter werden meistens in den Spleissungen vor den Parzellen verbaut. Es kann aber sein dass auch ein BEP mit Splitttern ausgebaut wird. Wenn dies der Fall ist gilt es folgendes zu beachten:

- Die Splitter sind baugleich mit den gleichen Farbcodes (Rot Swisscom)(Grün Partnerin)



- Die Splitterfaser sind entsprechend gekennzeichnet und somit erkennbar
- Es muss gemäss BEP Report gespleisst werden



**BEP-Report: Zusammenfassung der BEP**

<b>Projektkennzeichnung</b>	KOR_210608_001	<b>OMDF-Typ</b>	OV 2Line V2 220	<b>Name ausführender Person (Blockschrift):</b>
<b>Projektname</b>	ATLAS Pilot	<b>Stecker-Typ</b>	LWL-LC/APC	<b>Datum/Visum:</b>
<b>Projektverantwortlicher</b>	TGDRAIV2	<b>Anz. BEP</b>	1	<b>Bemerkung:</b>
<b>Inbetriebnahmedatum</b>		<b>Anz. BEP/Typ</b>	1 x HAK 20 O V2	
<b>Gemeinden</b>	Renens VD			
<b>Anschlussnetzte</b>	69REN			
<b>MIZ</b>				
<b>MAZ</b>				
<b>Los</b>				

Central Office				Kundenanschluss						
Adresse	Rack	Card	Port	Kabel-/Splittertyp und Bezeichnung	Faser/Port	HAK-Typ	Adresse BEP	Länge (m)	Rotlicht/End of Line Ok?	Bemerkung
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	3-32	HAK 40 O V2	Renens VD, Rue du Caudray 4	1174		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	10	FTTH 16 KoPa TSP04qgnwl 12	3-16	HAK 40 O V2	Renens VD, Rue du Caudray 4	1174		

↑ Splitter Typ  
↑ Splitter Fibre



**BEP-Report: Detailangaben pro BEP**

<b>Projektkennzeichnung</b>	KOR_210608_001	<b>BEP-Adresse</b>	Renens VD, Rue du Caudray	<b>Name ausführender Person (Blockschrift):</b>
<b>Projektname</b>	ATLAS Pilot	<b>HAK-Typ</b>	HAK 40 O V2	<b>Datum/Visum:</b>
<b>Projektverantwortlicher</b>	TGDRAIV2	<b>BEP-Lokation</b>	LOC0232u9i	<b>Bemerkung:</b>
<b>Inbetriebnahmedatum</b>		<b>Anz. NE</b>	12	

OFO-O-Typ-p/b-privat-business\_p=privat\_b=business=reservat s=sondernutzung

Central Office				Kundenanschluss									
Adresse	Rack	Card	Port	Kabel-/Splittertyp und Bezeichnung	Faser/Port	Adresse OTO	OTO-Label	Port	Faser-Modell	Typ	Status	Flat-ID	Flat-Memo
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	1	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.8	1	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	2	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.8	2	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	3	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.8	3	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	4	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.8	4	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	5	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.9	1	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	6	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.9	2	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	7	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.9	3	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	8	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.9	4	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	9	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.7	1	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	10	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.7	2	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	11	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.7	3	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	12	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.7	4	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	13	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.5	1	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	14	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.5	2	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	15	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.5	3	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	16	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.5	4	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	17	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.3	1	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	18	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.3	2	F-F-F-F	p/b	erzeugt		
Renens VD, Av. du Temple 3	36	91	9	FTTH 32 KoPa TSP04qdduk 11	19	Renens VD, Rue du Caudray 4	0.111.789.798.3	3	F-F-F-F	p/b	erzeugt		



### 4.4.3 Aufschaltung BEP mit BSO und FD

904510\_64LAG\_FTTH\_L2\_M02800\_Musterstr\_1\_BEP-Report\_141028-133618.pdf | Detailangaben pro BEP | 28/10/2014

## BEP-Report: Detailangaben pro BEP

**Projektkennzeichnung** 904510

**Projektname** 64LAG\_FTTH\_L2\_M02800\_Musterstr\_1

**Projektverantwortlicher** TZHTRVE1

**Inbetriebnahmedatum** 10.11.2014

**BEP-Adresse** Bern, Musterstrasse 1

**HAK-Typ** HAK 6 OV2

**BEP-Lokation** LOC00cdya7

**Anz.NE** 4

**Name ausführender Person**  
(Blockschrift):

Datum/Visum:

Bemerkung:

OTO-ID-Typ: p/b=privat/business, p=privat, b=business, r=reserve, s=sondernutzung

Central Office				Kundenanschluss									
Adresse	Rack	Card	Port	Kabeltyp und Bezeichnung	Faser	Adresse OTO	OTO-Label	Port	Faser-Modell	Typ	Status	Flat-ID	Flat-Memo
Länggasse Mittelstrasse 10	35	68	19-20	24FsD/T Mini FS C00-qk0a3	1-2	Musterstrasse 1	B.110.753.8149	1-2	F-SC-0-0	p/b	beauftragt		
Länggasse Mittelstrasse 10	35	68	21-22	24FsD/T Mini FS C00-qk0a3	3-4	Musterstrasse 1	B.110.753.8157	1-2	F-SC-0-0	p/b	beauftragt		
Länggasse Mittelstrasse 10	35	68	23-24	24FsD/T Mini FS C00-qk0a3	5-6	Musterstrasse 1	B.110.753.8165	1-2	F-SC-0-0	p/b	beauftragt		
Länggasse Mittelstrasse 10	35	68	1-2	24FsD/T Mini FS C00-qk0a3	7-8	Musterstrasse 1	B.110.753.8173	1-2	F-SC-0-0	r	beauftragt		

BEP-Typ  
Grösse max. 6 NE

Anzahl Nutzungseinheiten

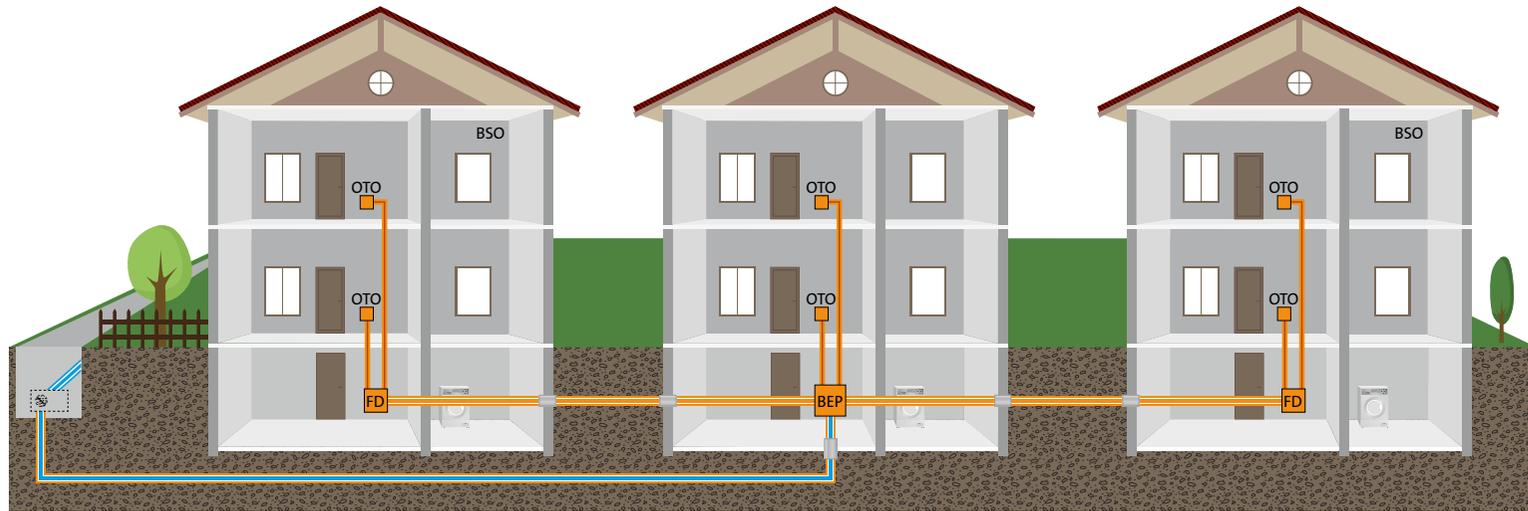
Im BEP zu spleissende Fasern des Dropkabels

Im BEP und in OTO zu spleissende Fasern des jeweiligen Inhousekabels

r = reserve  
p/b = privat/business  
s = sondernutzung

Abbildung 6: Beispiel BEP-Report Swisscom (Spleissplan)

Ist die OTO-Installation zum BEP beim bedienten Standort (BSO) nicht direkt mit dem Inhousekabel realisierbar, muss ein Floor Distributor (FD, Zwischenverteiler in Form eines BEP) eingesetzt werden. Die Verbindung vom FD zum BEP ist mit einem entsprechenden Kabel zu überbrücken. Dieses muss so dimensioniert sein, dass vier Fasern pro Nutzungseinheit zur Verfügung stehen. Das Aufschalten der FD ist mittels des abgegebenen BEP-Spleissreports umzusetzen. Das nachfolgende Beispiel zeigt anhand eines Prinzipschemas sowie eines BEP-Spleissreports die Aufschaltung einer Überbauung mit drei Mehrfamilienhäusern und BSO-Struktur.



Musterstrasse 1  
Bedienter Standort von Musterstrasse 3

Musterstrasse 3

Musterstrasse 5  
Bedienter Standort von Musterstrasse 3

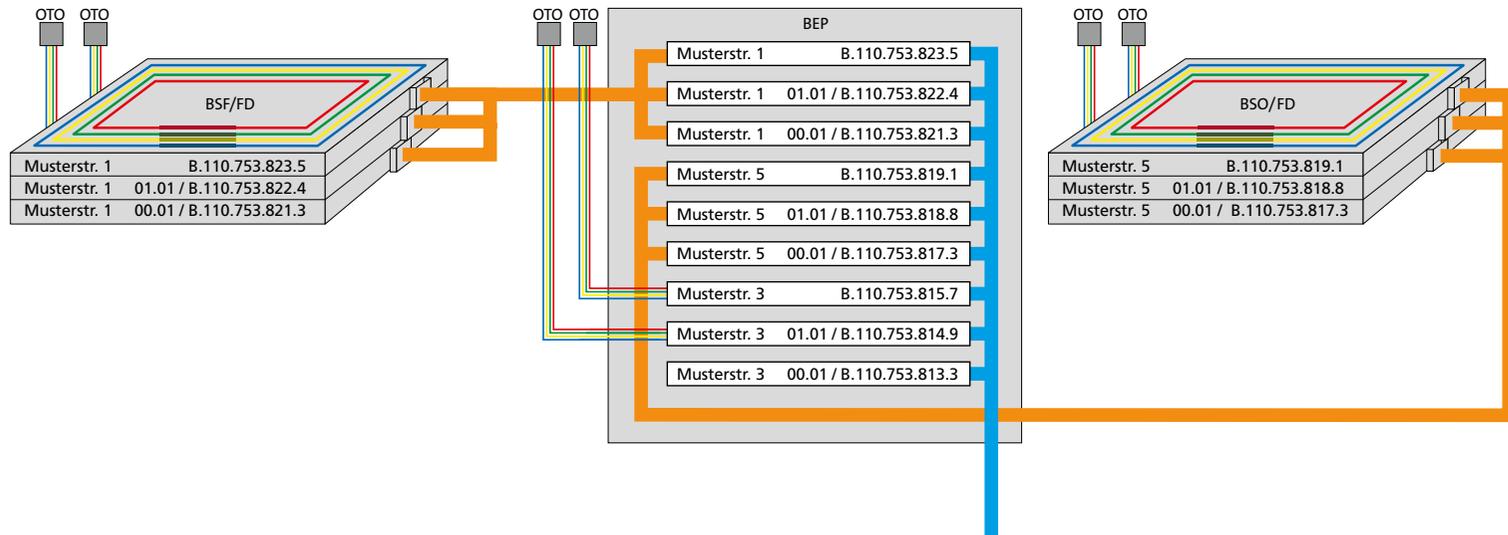


Abbildung 7: Prinzipschema bedienter Standort (BSO) mit Floor Distributor (FD) inkl. Kassettenbeschriftung



## BEP-Spleissreport: Detailangaben pro BEP

**Projektkennz.** 904510  
**Projektname** 64LAG\_FTTH\_L2\_M02800\_Musterstr\_1  
**Projektverantw.** TZHTRVE1  
**Inbetriebnahmedat.** 10.11.2014

**BEP-Adresse** Bern, Musterstrasse 3  
**HAK Typ** HAK 16 O V2  
**BEP-Lokation** LOC00cdya7  
**Anz. NE** 12

**Name ausführender Person** (Blockschrift):

**Datum/Visum:**

**Bemerkung:**

OTO-ID-Typ: p/b=privat/business, p=privat, b=business, r=reserve, s=sondernutzung

Central Office				Kundenanschluss									
Adresse	Rack	Card	Port	Kabeltyp und Bezeichnung	Faser	Adresse OTO	OTO-Label	Port	Faser-Modell	Typ	Status	Flat-ID	Flat-Memo
Länggasse, Mittelstrasse 10	35	68	1-2	48FsD/T Mini FSC00-qk0a3	1-2	Musterstrasse 3	B.110.753.813.3	1-2	F-SC-0-0	p/b	beauftragt		
Länggasse, Mittelstrasse 10	35	68	3-4	48FsD/T Mini FSC00-qk0a3	3-4	Musterstrasse 3	B.110.753.814.9	1-2	F-SC-0-0	p/b	beauftragt		
Länggasse, Mittelstrasse 10	35	68	5-6	48FsD/T Mini FSC00-qk0a3	5-6	Musterstrasse 3	B.110.753.815.7	1-2	F-SC-0-0	r	beauftragt		
Länggasse, Mittelstrasse 10	35	68	7-8	48FsD/T Mini FSC00-qk0a3	7-8	Musterstrasse 5	B.110.753.817.3	1-2	F-SC-0-0	p/b	beauftragt		
Länggasse, Mittelstrasse 10	35	68	9-10	48FsD/T Mini FSC00-qk0a3	9-10	Musterstrasse 5	B.110.753.818.8	1-2	F-SC-0-0	p/b	beauftragt		
Länggasse, Mittelstrasse 10	35	68	11-12	48FsD/T Mini FSC00-qk0a3	11-12	Musterstrasse 5	B.110.753.819.1	1-2	F-SC-0-0	r	beauftragt		
Länggasse, Mittelstrasse 10	35	68	13-14	48FsD/T Mini FSC00-qk0a3	13-14	Musterstrasse 1	B.110.753.821.3	1-2	F-SC-0-0	p/b	beauftragt		
Länggasse, Mittelstrasse 10	35	68	15-16	48FsD/T Mini FSC00-qk0a3	15-16	Musterstrasse 1	B.110.753.822.4	1-2	F-SC-0-0	p/b	beauftragt		
Länggasse, Mittelstrasse 10	35	68	17-18	48FsD/T Mini FSC00-qk0a3	17-18	Musterstrasse 1	B.110.753.823.5	1-2	F-SC-0-0	r	beauftragt		

Abbildung 8: Beispiel BEP-Spleissreport BSO zu Abbildung 7



#### 4.4.4 Beschriftung BEP

Die entsprechende Spleisskassette wird neben der bereits vorhandenen OTO-ID auf der rechten Seite auch mit der Flat-ID beschriftet. Ein BSO-BEP muss auf der linken Seite der Spleisskassette zusätzlich mit der Gebäudeadresse des OTO-Standortes versehen werden (siehe Abbildung 9).

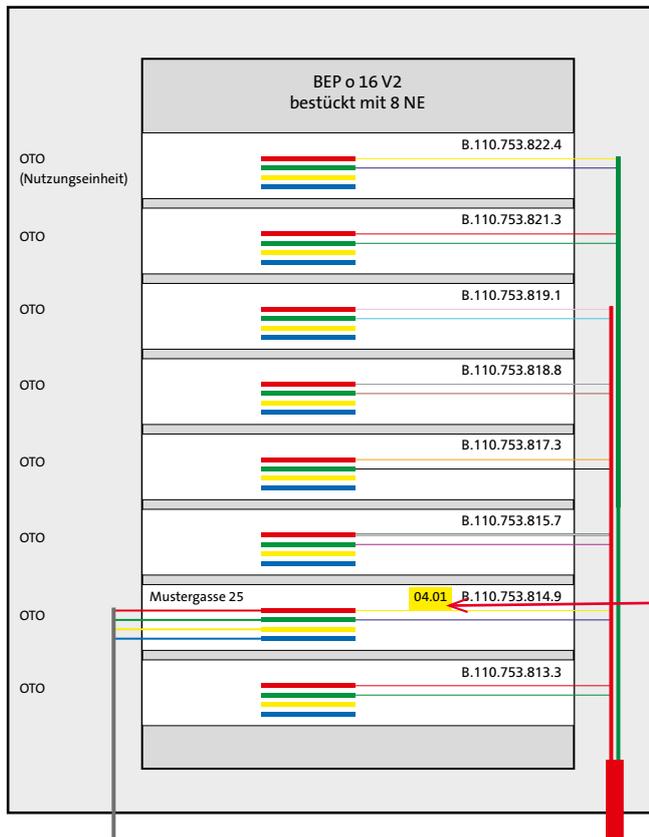


Abbildung 9: Beschriftung BEP



Um Verwechslungen zu vermeiden sowie bei einer späteren eventuellen Störung (z.B. defektes Kabel) die Eingrenzung zu erleichtern, ist das Inhousekabel im BEP zusätzlich mit der entsprechenden OTO-ID zu beschriften (Kabelmarkierer oder Schnapptüllen).



Abbildung 10: Schnapptüllen zur Kabelbeschriftung



## 4.5 Aufschaltung OTO

Das zu verwendende Material muss dem geforderten Standard gemäss der BAKOM-Richtlinie zu FTTH-Installationen der Schicht 1 in Gebäuden entsprechen und mit dem eingesetzten Material der Netzbetreiberin kompatibel sein.

Ein Hinweis mit der Bezugsquelle für geeignetes Material ist in Kapitel 9 zu finden. Für die Aufschaltung der OTO werden die Fasern des Kabels mittels Fusionsspleiss gespleisst. Das Standardmodell sieht vier Spleissungen vor:

Faser Nr.	Farbe	RAL Nr.	Belegung	Spleissung OTO	Spleissung BEP
1	Rot	3000	gemäss Auftrag	✗	gemäss Auftrag
2	Grün	6001	gemäss Auftrag	✗	gemäss Auftrag
3	Gelb	1021	gemäss Auftrag	✗	
4	Blau	5015	gemäss Auftrag	✗	

Tabelle 4: Aufschaltung OTO-Standardmodell



Abbildung 11: Belegung der OTO-Steckplätze

Der fachgerechten Kabel- und Faserführung in der optischen Steckdose muss besondere Beachtung gemäss Montageanleitung des jeweiligen OTO-Herstellers geschenkt werden.

Steckplatz 1 = Partnerin  
Steckplatz 2 = Swisscom  
Steckplatz 3 = belegbar nach Absprache mit der Netzbetreiberin  
Steckplatz 4 = belegbar nach Absprache mit der Netzbetreiberin

### 4.5.1 Steckertyp OTO

In der OTO sind die Fasern auf einem LC/APC-Stecker terminiert. Dies erfolgt mittels Spleissen eines Pig-tails Steckers. Gegebenenfalls kann eine vorkonfektionierte Variante gewählt werden, um das Spleissen zu umgehen.

### 4.5.2 Beschriftung OTO

Die Netzbetreiberin weist jeder OTO eine OTO-ID zu, die eine eindeutige Identifikation der passiven optischen Ports ermöglicht.



Abbildung 12: Beispiel OTO beschriftet mit der OTO-ID



### 4.5.3 Nutzungseinheitsnummerierung (Flat-ID)

Die Nummerierung der einzelnen Wohnungen innerhalb eines Mehrfamilienhauses unterliegt einer Konvention, die auf der Richtlinie zur Wohnungsnummerierung des Bundesamtes für Statistik basiert. Diese Richtlinie deckt Gebäude mit mehr als drei Wohnungen pro Etage ab. Darauf abgestützt ist die Flat-ID definiert.

Details zur Identifikation sind in der BAKOM-Richtlinie «FTTH-Installationen in Gebäuden, physikalische Medien der Schicht 1» zu finden.



<http://bit.ly/2q50dEV>

Um eine Kundensaltung auslösen zu können, benötigt die Netzbetreiberin die Angaben der Wohnungs- bzw. Geschäftsnummerierung mittels Flat-ID nach BAKOM sowie die korrespondierende OTO-ID. Aus diesem Grund ist es zwingend notwendig, dass bauseits die Wohnungsnummerierung (Flat-ID) zusammen mit der OTO-ID der Netzbetreiberin unmittelbar nach Fertigstellung der OTO-Installation zurückgemeldet wird.

Wird für das Gebäude ebenfalls eine optische Steckdose aufgeschaltet, so ist deren Zuteilung zu einer Flat-ID nicht explizit in der BAKOM-Richtlinie berücksichtigt. Hierfür gilt die Sonderregelung, nur die Geschossnummerierung zu verwenden. Eine Wohnungsnummerierung gibt es in dem Sinn nicht, somit ist diese immer 00.

Beispiel:

Gebäude-OTO ist im 1. Untergeschoss installiert > Flat-ID= 99.00

Gebäude-OTO ist im 2. Obergeschoss installiert > Flat-ID= 02.00

### 4.5.4 Beispiel zur Umsetzung einer Flat-ID

Die Wohnungsnummerierung ist gemäss Kapitel 4.5.3 umzusetzen. Angenommen, die Wohnung, in der die OTO installiert wird, befindet sich im EG links, ergibt sich nach BAKOM-Wohnungsnummerierung die Flat-ID 00.01. Diese Flat-ID wird nun einer OTO-ID zugeteilt (z.B. B.110.753.814.9). Sie ist dem BEP-Spleissreport zu entnehmen. Schliesslich wird die Flat-ID im BEP-Spleissreport eingetragen.

Central Office				Kundenanschluss										
Adresse	Rack	Card	Port	Kabeltyp und Bezeichnung	Faser	Adresse OTO	OTO-Label	Port	Faser-Modell	Typ	Status	Flat-ID	Flat-Memo*	
Länggasse Mittelstrasse 10	35	68	19–20	24FsD/T Mini FS C00-qk0a3	1–2	Musterstrasse 1	B.110.753.814.9	1–2	F-SC-0-0	p/b	beauftragt	00.01		
Länggasse Mittelstrasse 10	35	68	21–22	24FsD/T Mini FS C00-qk0a3	3–4	Musterstrasse 1	B.110.753.815.7	1–2	F-SC-0-0	p/b	beauftragt	01.01		
Länggasse Mittelstrasse 10	35	68	23–24	24FsD/T Mini FS C00-qk0a3	5–6	Musterstrasse 1	B.110.753.816.5	1–2	F-SC-0-0	p/b	beauftragt	02.01		
Länggasse Mittelstrasse 10	35	68	1–2	24FsD/T Mini FS C00-qk0a3	7–8	Musterstrasse 1	B.110.753.817.3	1–2	F-SC-0-0	r	beauftragt			

\* Dieses Feld kann für die ursprüngliche Nummerierung aus den Architektenplänen verwendet werden.



Abbildung 13: Ausschnitt BEP-Report und Beispiel mit Nummerierung der Flat-ID

Die installierte OTO in der Wohnung EG links mit der Flat-ID 00.01 wird mit der zugeteilten OTO-ID B.110.753.814.9 im dazu vorgesehenen Beschriftungsfeld beschriftet. Das im BEP eingeführte Inhousekabel wird ebenfalls mit der OTO-ID beschriftet. Auf der Kassette, in der das Inhousekabel mit dem Dropkabel gespleisst wurde, ist nun die Flat-ID (in diesem Beispiel 00.01) neben der OTO-ID anzubringen.

#### 4.5.5 Fertigstellung und Inbetriebnahme

Um eine Kundenschnittung auszulösen, benötigt die Netzbetreiberin den ausgefüllten BEP-Spleissreport mit Angabe der Flat-ID sowie der korrespondierenden OTO-ID aller installierten OTO bis spätestens zwei Wochen vor dem Bezugstermin der Mieter oder Eigentümer.

Zudem ist die Fertigstellung der Netzbetreiberin zu melden. Details zu den Qualitätsprüfungen sind dem Kapitel 6 zu entnehmen.



# 5. Grosswohnprojekt

## 5.1 Erschliessungsvarianten

Ab dem BEP gehört die Areal- respektive Gebäudeverkabelung zur Inhouseverkabelungsstruktur. Sie wird durch den Eigentümer erstellt und finanziert. Der Standort des BEP wird am Kick-off-Meeting, in der Regel vier Monate vor Erstbezug, zusammen mit dem Elektroplaner/Elektroinstallateur bestimmt.

Hierbei können zwei Versionen zur Installation der Areal-/Gebäudeverkabelungen zum Zug kommen (siehe 5.1.1 und 5.1.2).



### 5.1.1 Version A (zentraler BEP)

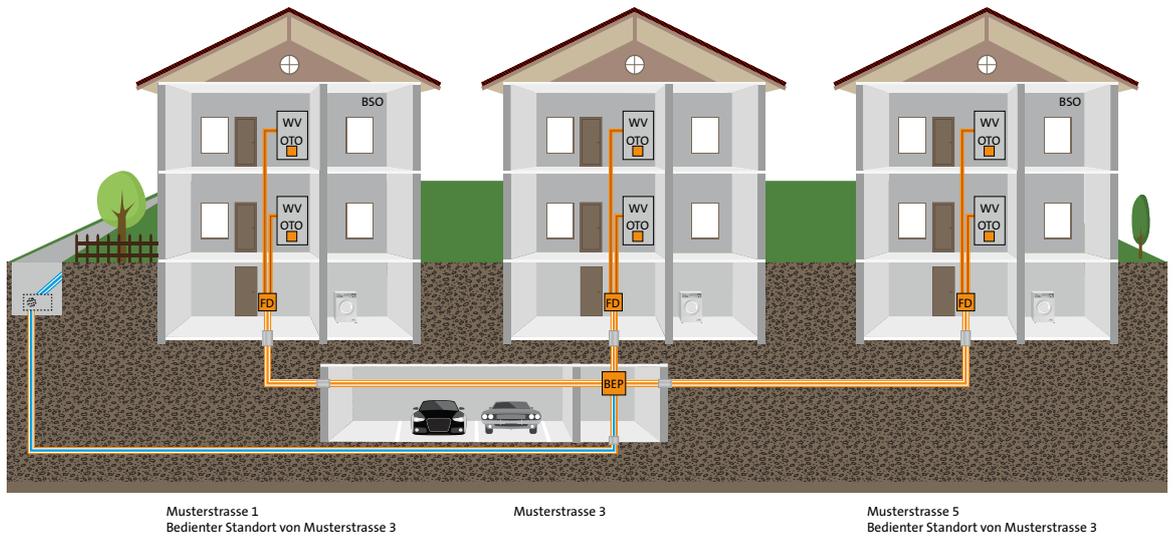


Abbildung 14: Verkabelungsstruktur Punkt zu Punkt (P2P) mit einem zentralen BEP und Zwischenverteilern (FD)

### 5.1.2 Version B (je ein BEP pro Gebäude)

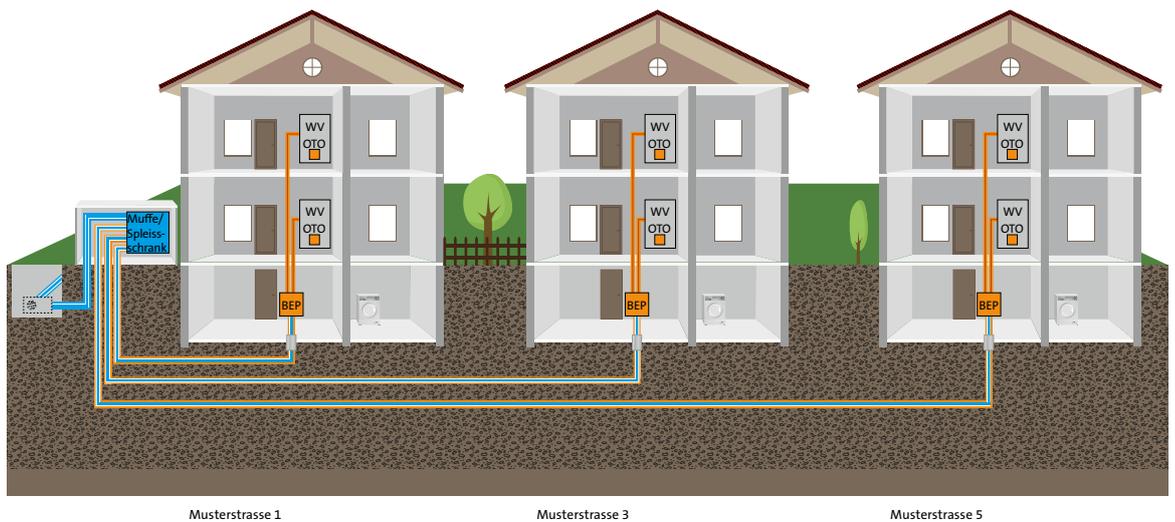


Abbildung 15: Verkabelungsstruktur Punkt zu Punkt (P2P) mit jeweils einem eigenen BEP pro Gebäude



## 5.2 Erschliessung von Liegenschaften mit Gewerbefläche ohne fixe Raumeinteilung

Diese Installationsvariante, mit einer Platzierung der OTO direkt neben dem BEP, kann bei den P2P-Versionen (wie unter 5.1.1 und 5.1.2 beschrieben) bei Überbauungen mit Geschäftseinheiten zur Anwendung kommen. In Gebieten, in welchen Swisscom zusammen mit einem Partner das Glasfasernetz erstellt (sog. FTTH-Kooperation), ist die vorgängige Absprache mit dem Partner notwendig.

Hierbei handelt es sich um einen speziellen BEP, der es ermöglicht, auf das Erstbezugsdatum hin auch die geplanten OTO für die Geschäftseinheiten zur Verfügung zu stellen. Zu diesem Zeitpunkt steht oft noch nicht fest, wo die Geschäfts-OTO platziert werden müssen. Die Bestimmung und die Realisierung der OTO-Standorte erfolgen meist erst im sogenannten Mieterausbau am oder nach dem Erstbezugsdatum der Liegenschaft (Geschäftseröffnung und Erstbezugsdatum sind nicht immer identisch). Ein aufwendig zu realisierendem OTO-Ausbau durch Einzelbestellungen nach FTTH-Standard in den Geschäftsräumlichkeiten wird mit dieser Variante umgangen.

Der OTO ist dabei inklusive Beschriftung mit OTO-ID dem entsprechenden zentralen oder dezentralen BEP direkt nebenangestellt. Ab diesem Punkt erfolgt die Erschliessung der Nutzungseinheit über ein Patchkabel. Es wird entweder direkt auf das aktive Element der Nutzungseinheit geführt oder es endet in einer optischen Steckdose, die von einer OTO gespeist wird. Diese Erschliessung kann mit einem vor-konfektionierten Kabel oder mit der Montage von Feldkonfektionierbaren Steckern auf das eingezogene Kabel erfolgen.

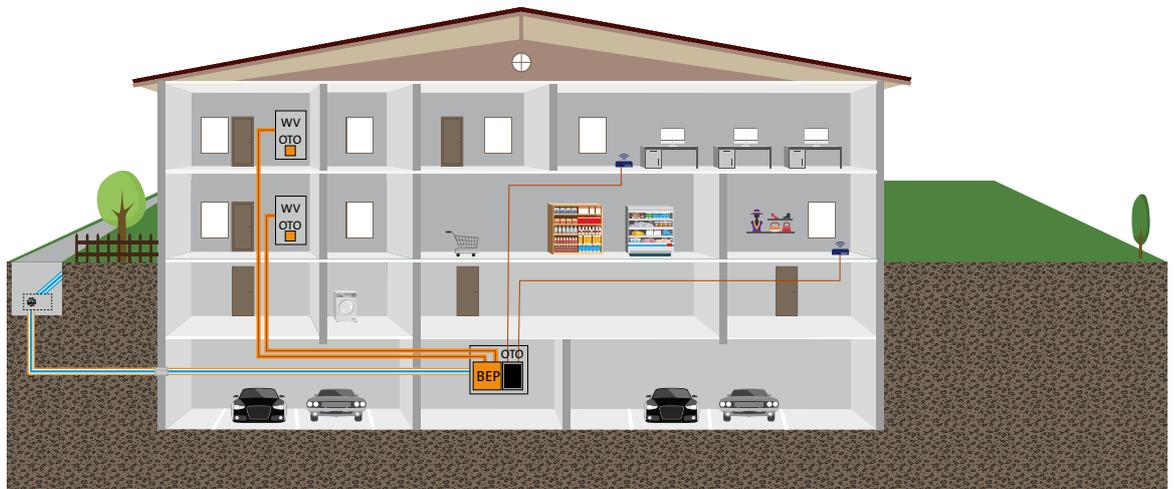
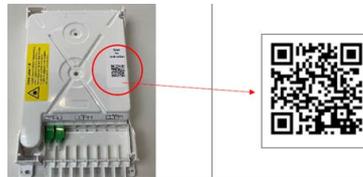


Abbildung 16: OTO bei BEP in einem modular aufgebauten Gehäuse



## 5.3 Erschliessungsvariante Einfamilienhäuser

Einfamilienhäuser welche alleinstehend und maximal eine Nutzungseinheit (Wohnung) haben, können mit OTO@BEP erschlossen werden. Dabei handelt es sich um einen BEP in welchem die OTO integriert ist



(QR-Code mit Installationsanweisung)

Der OTO@BEP Hausanschlusskasten wird im Technik- Raum oder Aussenkombikasten des EFH montiert.

Je nach Situation muss mittels einer Extension Installation noch die Verbindungsverkabelung bis zum Routerstandort erstellt werden.

Diese Verbindungsverkabelung ist Einfasrig und verbindet den OTO@BEP mit dem Routerstandort.



### Legende

- Hauserschliessung
- Routerkabel
- Verbindungsverkabelung (Einfasrige Extension-Installation mit OTO-Extension)
- Heimverkabelung



# 6. Qualitätsprüfung

## 6.1 Qualitätsprüfung und Messungen

### 6.1.1 Allgemein

Um einen fehlerfreien Betrieb des FTTH-Netzes garantieren zu können, benötigt die Netzbetreiberin von der Zentrale bis in die Wohnung zur OTO eine einwandfreie Installation aller Komponenten im Anschluss- wie auch im Inhousebereich. Aus diesem Grund muss jede Faser mittels OTDR-Messung und Rotlicht geprüft werden. Nur so kann garantiert werden, dass die Installation funktionsfähig ist und die geforderten Grenzwerte eingehalten werden – gemäss der BAKOM-Richtlinie zu FTTH-Installationen der Schicht 1 in Gebäuden. Für jede OTO-Installation ist mittels eines Messprotokolls (OTDR-Messung) die Qualität nach-zuweisen.

### 6.1.2 Messung einseitig von OTO Richtung BEP

Die OTDR-Messung erfolgt nach der Fertigstellung sämtlicher Installationsarbeiten und dem Aufschalten (Spleissen) der Inhousekabel mit dem Dropkabel gemäss den «Technischen Richtlinien betreffend FTTH-Installationen in Gebäuden, physikalische Medien der Schicht 1» des BAKOM. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Installation von der OTO bis und mit BEP den geforderten Werten entspricht.



<http://bit.ly/2q50dEV>

#### 6.1.2.1 Messung EOL-End of Line (Pegelmessung)

Dort wo Swisscom Splitter verbaut (in der Zentrale, Spleissung oder BEP) ist auch eine EOL (Pegelmessung) möglich. Da auf der Faser ab der Zentrale ein Basic Connectivity Light (Laser Klasse1) gesendet wird kann dieser Pegel mittels eines Pegelmessgeräts gemessen und qualifiziert werden.

Dazu sind folgende maximale Messwerte zugelassen:

10 Gbps, FTTH XGS-PON	1 Gbps, FTTH p2p
Rx > -25 dBm	Rx > -15 dBm
z.B. -20 dBm = OK	z.B. -10dBm = OK

Mehr zum Thema EOL Messungen kann unter folgendem Link nachgeschlagen werden:  
End-of-Line Messung im Inhouse



<https://bit.ly/3CMhVBb>



Sollte die Messung schlecht sein oder keinen Wert liefern, kann mittels folgendem Formular bei Swisscom eine Störung gemeldet werden (Voraussetzung die Strecke OTO – BEP ist einwandfrei und gemäss der Bakomrichtlinie gemessen):  
Störungsmeldung



<https://bit.ly/3kCdO1>

### **6.1.3 Arbeiten am FTTH-Netz von BEP bis OTO**

Wir empfehlen nur zertifizierte Realisierungsteams zu beauftragen. Installationsfirmen können sich bei einem Schulungsbedarf für FTTH-Praxisausbildungen bei Swisscom anmelden:

[ini-net.trainingmanagement@swisscom.com](mailto:ini-net.trainingmanagement@swisscom.com)



# 7. Veränderungen an bestehenden Gebäuden

## 7.1 Vorgehen bei Umbau/Sanierung ohne Anpassung der Anzahl Nutzungseinheiten

Basierend auf dem jeweiligen Erschliessungsvertrag ist der Hauseigentümer verantwortlich für die Wiederherstellung der Ausgangssituation vor einer Sanierung im Zusammenhang mit der FTTH-Verkabelung und den OTO-Dosen. Dies unabhängig von der Erschliessungssituation vorgängig zur Sanierung (partielle Erschliessung oder Vollerschliessung).

Der Hauseigentümer wird die Wiederherstellung der FTTH-Infrastruktur selber durchführen oder Swisscom einen Auftrag dafür erteilen.

Wichtig:

Sollte aufgrund der Sanierung die Platzierung des BEP verändert werden und es dadurch nötig werden, ein neues Anschlusskabel zu verlegen, trägt der Gebäudeeigentümer diese Kosten.

Bei einem vor der Sanierung bereits mit Kupferkabeln erschlossenen Gebäude werden die Kupferanschlüsse nicht wiederhergestellt – dies bedeutet, dass Endkunden, welche vor der Sanierung noch über den Kupferanschluss bedient wurden, auf FTTH migriert werden müssen.

## 7.2 Vorgehen bei Erweiterung/Umbau mit zusätzlichen Nutzungseinheiten

Werden bei einem bestehenden Gebäude, welches mit einer FTTH-Infrastruktur versehen ist, zusätzliche Nutzungseinheiten erstellt, werden diese heute ausschliesslich mit der FTTH-Technologie erschlossen: Auf einen Kupferanschluss von Swisscom wird somit bewusst verzichtet!

Dabei verpflichtet sich Swisscom einerseits, genügend Glasfasern für den Bedarf dieses Gebäudes zur Verfügung zu stellen, andererseits verpflichtet sich der Eigentümer, die Hausinstallation mit Glasfasern auszubauen (BEP bis OTO).

Swisscom strebt auch im Zusammenhang mit der Erweiterung eine Vollerschliessung des Gebäudes an, vorausgesetzt, vor der Erweiterung waren noch nicht alle Wohnungen im Gebäude mit einer OTO-Dose ausgerüstet: Meist wird diese Situation in einem Gebäude auftreten, welches basierend auf dem HEV-Vertrag ersterschlossen wurde.

Folgende Regelungen gilt es dabei zu beachten:

- Der Hauseigentümer übernimmt die Finanzierung der FTTH-Infrastruktur-Erweiterung und Swisscom übernimmt die Finanzierung der vor der Erweiterung noch nicht mit OTO-Dosen ausgerüsteten Wohnungen.
- Vorgängig zur Erweiterung muss Swisscom zusammen mit dem Gebäudeeigentümer die auszuführenden Arbeiten sowie die Kostensituation (wer übernimmt welchen Anteil) definieren.

Wichtig: Muss aufgrund der Erweiterung der BEP angepasst werden und auch ein neues Feeder-/Dropkabel nachgezogen werden, werden die Kosten wie folgt aufgeteilt:

- Ausbau Feeder-/Dropkabel zulasten von Swisscom
- BEP-Erweiterung zulasten Gebäudeeigentümer



## 8. Material BEP (auch für BSO, FD)

Damit die Qualität der Gebäudeerschliessung durchgehend gewährleistet werden kann, empfiehlt Swiss-com, die Materialien aus dem Materialkatalog von Kablan (Hausanschlusskasten [HAK] optisch komplett ausgebaut) zu verwenden. Sämtliche Materialien für die Gebäudeerschliessung sind unter folgendem Link zu finden:



[Kablan](#)

Aus Qualitätsgründen verpflichtet sich der jeweilige Erbauer, nur einen BEP und eine Spleisskassette zu wählen, welche den Anforderungen der Netzbetreiberin und den Bakom Richtlinien entspricht.



## 9. Begriffe, Abkürzungen

AP	Aufputz-Installation
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation
BEP	Building Entry Point
BEP-Report	Spleissplan der Netzbetreiberin für die Spleissungen im BEP
BEP-Spleissreport	Spleissplan oder BEP-Report der Netzbetreiberin
BSO	Bedienter Standort (ein BEP bedient mehrere Gebäude)
CPE	Customer Premises Equipment; Teilnehmernetzgerät
Drop; Dropkabel	Verteilbereich; optisches Verteilkabel
EFH	Einfamilienhaus
EOL	End of Line Messung (Pegelmessung)
EKAS	Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit
FAN	Fiber Access Node
FD	Floor Distributor; Gebäude- oder Etagenverteiler
Feeder; Feederkabel	Stammbereich; optisches Stammkabel
Fiber Only	Die Gebäudeerschliessung erfolgt nur mit Glasfaserkabel
Fiberspot	Erschliessung eines grossen Neubaus mit Glasfaserkabel
Flat-ID	Identifikationscode einer Nutzungseinheit
Fs	Faser(n)
FTTH	Fiber to the Home = Glasfaserleitung bis in die Wohnung
Fusionspleissung	LWL-Verbindung, die durch einen Lichtbogen verschweisst wird
G.657.A	ITU-T G.657.A, internationaler Standard für biegeoptimierte Singlemode-Fasern
GVB	Gebäudeversicherung Bern
GWP	Grosswohnprojekt
HAK	Hausanschlusskasten (Synonym des BEP)
Home Gateway	Gerät, welches die Verbindung zwischen dem Heimnetz und dem Internet mit den verschiedenen Diensten herstellt (z.B. Swisscom Internet-Router).
IEC	Internationales Elektrotechnisches Komitee
ITU	Internationale Telekommunikations-Union
Kanalisation	Kabelschutzrohranlage
Kooperationspartner	Anderer Infrastrukturanbieter, welcher mit Swisscom gemeinsam ein FTTH-Netz baut und betreibt
LC	Lucent Connector (LWL-Steckertyp)
LC/APC	LWL-Steckverbindung vom Typ LC mit 8 Grad Schrägschliff
LWL	Lichtwellenleiter (Glasfaser)



MFH	Mehrfamilienhaus
NAS	Network Attached Storage; netzgebundener Speicher
NE	Nutzungseinheit (z.B. Wohnung, Firma, Hausreserve)
NIN	Niederspannungs-Installations-Normen
NIV	Niederspannungs-Installations-Verordnung
OMDF	Optical Main Distribution Frame; optischer Verteiler
ONT	Optical Network Termination; optischer Netzabschluss
OP	Optical Point
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer (optisches Messgerät für Abnahmemessungen)
OTO	Optical Telecommunications Outlet
OTO-ID	OTO-Identifikationscode
OTO bei BEP	Installationsvariante bei Grosswohnprojekten mit Geschäftseinheiten
P2MP	Punkt zu Multipunkt; Anschlussvariante bei welchem Splitter verbaut werden
P2P	Punkt zu Punkt; Anschlussvariante bei Grosswohnprojekten
Pigtail	Faserstück mit einseitig konfektioniertem LWL-Stecker
POP	Point of Presence; Verteilknotenpunkt; z.B. Swisscom Zentrale
Remote-FAN; R-FAN	Remote Fiber Access Node
RIT	Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen
SCS	Swisscom (Schweiz) AG
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Spleissplan	Plan für die Spleissungen der einzelnen Fasern im BEP, auch BEP-Report oder BEP-Spleissplan genannt
UP	Unterputz-Installation
Verteilnetz	Gebiet zwischen dem Verteilpunkt (in der Regel in der Muffe im Schacht) und dem Gebäude
VKF	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
WLAN	Drahtloses lokales Netzwerk
WV	Wohnungsverteiler
XGS-PON	10 Gigabit Symmetric Passive Optical Network



## 10. Link-Verzeichnis

Quelle	Beschreibung	Link
BAKOM	FTTH-Installationen der Schicht 1 in Gebäuden	<a href="http://bit.ly/2q50dEV">http://bit.ly/2q50dEV</a>
VKF	Brandschutzvorschriften	<a href="https://www.bsvonline.ch/de/">https://www.bsvonline.ch/de/</a>
Kablan	Materiallieferant	<a href="Kablan.ch">Kablan.ch</a>
Swisscom	Webseite Heiminstallation	<a href="swisscom.ch/heimvernetzung">swisscom.ch/heimvernetzung</a>
Swisscom	Webseite Heimverkabelung	<a href="swisscom.ch/heimverkabelung">swisscom.ch/heimverkabelung</a>
Swisscom	Broschüre für Planungs- und Ausführungsarbeiten zum Anschluss neuer Gebäude ans Swisscom Fernmeldenetz	<a href="swisscom.ch/unterirdischer-anschluss">swisscom.ch/unterirdischer-anschluss</a>
Swisscom	Störungsmeldung	<a href="swisscom.ch/Störungsmeldung">swisscom.ch/Störungsmeldung</a>
Swisscom	Bauvorhaben melden	<a href="swisscom.ch/bauvorhaben">swisscom.ch/bauvorhaben</a>
Swisscom	End-of-Line Messung	<a href="swisscom.ch/Festnetz_Infrastrukturerschliessung">swisscom.ch/Festnetz_Infrastrukturerschliessung</a>



**swisscom**

Swisscom (Schweiz) AG  
IT, Network & Infrastructure  
Postfach  
3050 Bern

Hotline (gratis):  
0800 477 587 (Mo–Fr, 7.30–17.00 Uhr)

INI-NET MKT 11/22