

Planungshilfe für Bauherren

Glasfaser- und Breitband-
anschluss für Ihr Haus.



SWU

Inhalt

1. Ratgeber zur Planung und Installation von Glasfasernetzen für FTTH Anschlüsse in Ein- und Mehrfamilienhäusern	3
2. Versorgung Ihres Gebäudes mit TV, Internet und Telefonie über Breitbandkabeltechnik	18
3. Anfrageformular Netzanschluss Telekommunikation	24
4. Notizen.....	25



1. Ratgeber zur Planung und Installation von Glasfasernetzen für FTTH Anschlüsse in Ein- und Mehrfamilienhäusern

Inhalt

1.	Zweck	4
2.	Anwender	4
3.	Einleitung	4
4.	Mögliche Netzstrukturen im Mehrfamilienhaus	4
4.1	Im Gebäude	4
4.2	Netzaufbau mit Glasfaser- Sammelpunkten (Gf-Sp)	5
4.3	In der Wohnung	5
5.	Montagekomponenten und Montagehinweise	8
5.1	Glasfaser-Gebäudeübergabepunkt (Gf-Güp)	8
5.2	Glasfaser-Gebäudeverteiler (Gf-Gv)	8
5.3	Glaserfaser-Abschlussmodul (Gf-Am)	9
5.4	Baugruppenträger (BGT)	9
5.5	Speedpipes (Mikrorohre)	10
5.6	Glasfaserkabel (LWL)	11
5.7	Verbinden und Abschließen von Glasfasern	12
5.8	Glasfaserstecker- und Kupplungen im Gebäudenetz	12
5.9	Glasfaser- Sammelpunkt (Gf-Sp)	13
5.10	Glasfaser- Anschlussdose Gf-Ad	13
5.11	Glasfasermodem ONT	14
6.	Netzstruktur im Einfamilienhaus	14
7.	Informationen zum TV- Signal	15
8.	Abkürzungen / Glossar	15
9.	Abnahmeprotokoll FTTH Gebäudeerschließung	16

1. Zweck

Mit diesem Ratgeber wollen wir Sie in der Planung und Installation von Glasfasergebäudenetzen (FTTH) unterstützen, um unsere jetzigen und zukünftigen Breitbanddienste aus unserem Glasfasernetz, in optimaler Qualität, bis in die einzelnen Wohn- und Gewerbeeinheiten des Gebäudes anbieten zu können. Dieses Dokument kann sowohl bei Neubauvorhaben, sowie einer Glasfasererschließung im Zuge einer Gebäudesanierung, Hilfe bieten.

2. Anwender

Bauherren, Architekten, Elektroplaner und Elektriker

3. Einleitung

Glasfaser ist das physikalisch schnellste Übertragungsmedium der Welt und garantiert deutlich höhere Übertragungsraten als das bekannte Kupferkabel. Deshalb wird die Glasfaser nicht nur für die Übertragung auf langen Strecken verwendet, sondern findet schon seit einiger Zeit seinen Weg in die Häuser und Wohnungen, was in der bereits gängigen Bezeichnung „Fibre To The Home (FTTH)“ seinen Ausdruck findet. Die zunehmend gleichzeitige Nutzung verschiedener Anwendungen zwischen Standorten oder im Internet, wie neueste Online-Dienste oder noch schärferes HD-Fernsehen – Ultra HD TV („4K“) – ist mit Glasfaser problemlos möglich. Ein Glasfaserkabel ist somit ein gefragter Standortfaktor für eine Immobilie sowie eine Wertsteigerung. Wir führen die Glasfaser bis ins Haus. Damit können höchste Übertragungsgeschwindigkeiten in differenzierten Bandbreiten mit maximaler Übertragungsqualität genutzt werden. Mit einem modernen Glasfasergebäudenetz ist man auch für alle kommenden Technikgenerationen und Anwendungen im Telekommunikationssektor bestens für die Zukunft vorbereitet.

4. Mögliche Netzstrukturen im Mehrfamilienhaus

4.1 Im Gebäude

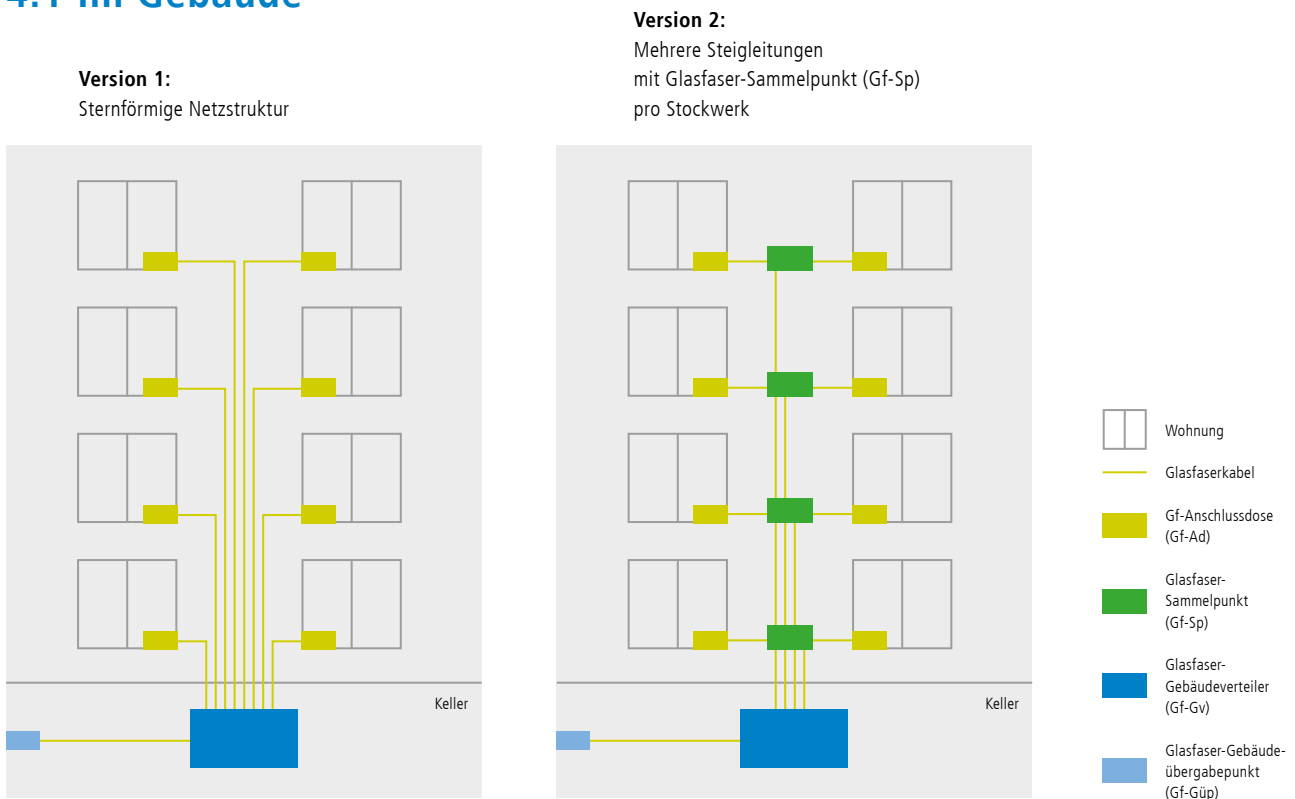


Abbildung 1: mögliche Gebäudenetzstrukturen

4.2 Netzaufbau mit Glasfaser-Sammelpunkten (Gf-Sp)

Das folgende Anschlussschema zeigt einen typischen Aufbau, der bei der Version 2, Anwendung (Abbildung 1) findet.

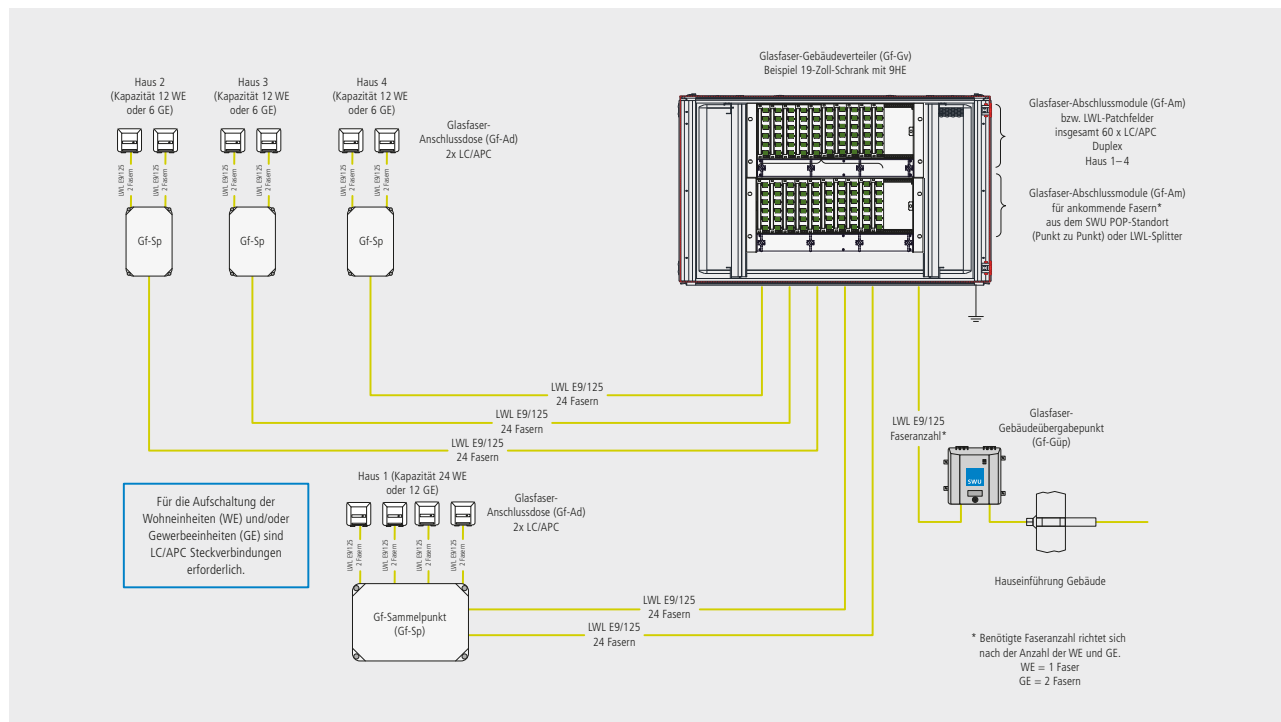


Abbildung 2: Beispielschema Glasfasernetz Inhouse (Netzebene 4) mit Glasfaser-Sammelpunkten (Gf-Sp) (siehe Abbildung 1)

4.3 In der Wohnung

In der Wohnung sollte eine bauseitige Netzwerk- und Koaxiale Verkabelung (NE5) vorhanden sein, d. h. von einem zentralen Ort wie z. B. einem Multimediaverteiler (siehe Abbildung 3), führt eine sternförmige Verkabelung in alle Zimmer, um z. B. TV-Receiver oder Computer per LAN-Kabel anzubinden. Es ist eine sternförmige Verkabelung zu bevorzugen, um eine störungsfreie Datenübertragung, gerade auch bei sehr schnellen Internetverbindungen, sicherstellen zu können.

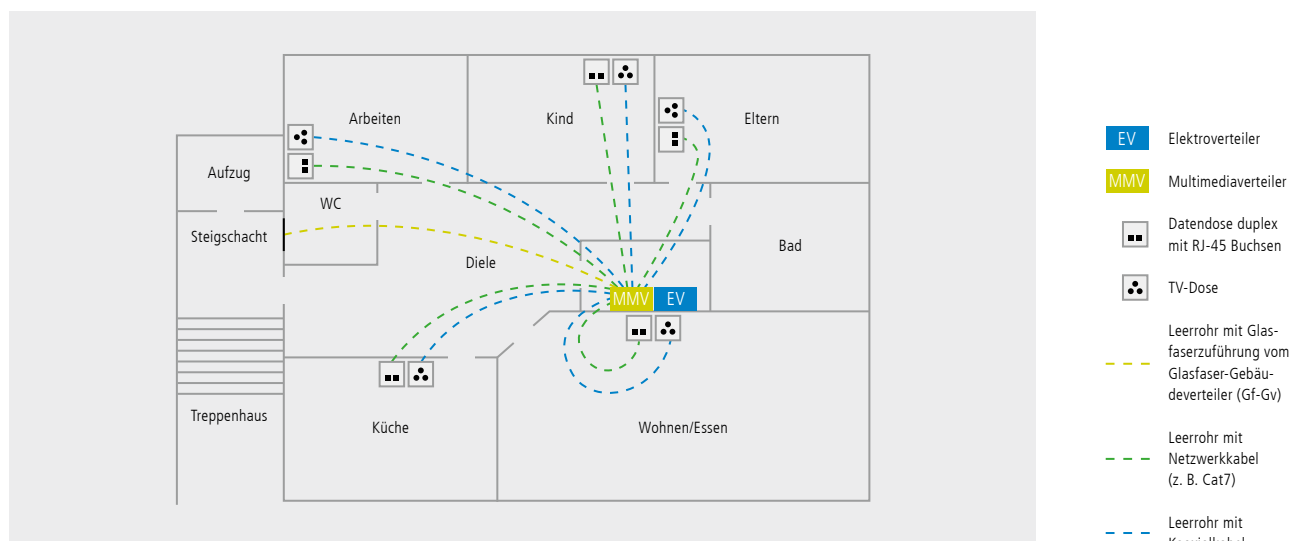


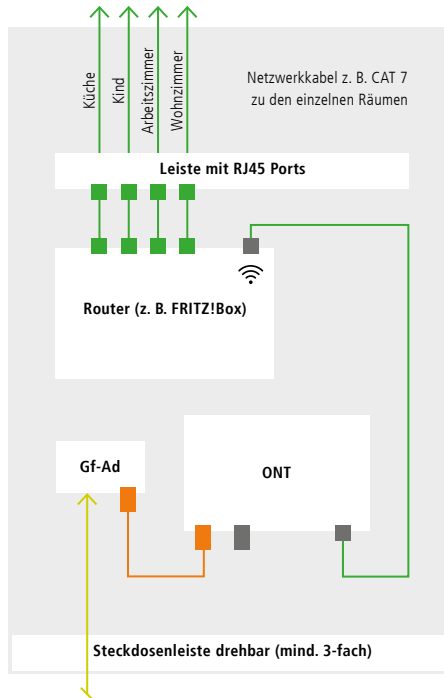
Abbildung 3: Beispiel einer sternförmigen Netzwerk- und Koaxiale Verkabelung (NE5) in einer Wohnung

Idealerweise sollten in den einzelnen Wohnungen Multimediateiler installiert sein, in denen sowohl die Glasfaseranschlussdose Gf-Ad (siehe 5.10) als auch das Glasfasermodem (ONT = Optical Network Termination) (siehe 5.11) montiert wird. Sowohl der erforderliche Router oder eventuell ein zusätzlicher Switch können hier auch zentral untergebracht werden.

Grün: Leerrohr mit z. B. Cat-7 Ethernet-Kabel und RJ45-Dosen + 230-Volt Steckdosen

Blau: Leerrohr mit Koaxial Kabel und TV- Dose + 230-Volt Steckdosen (siehe hierzu Kapitel 7 „Information zum TV- Signal“)

Limette: Leerrohr mit Glasfaserkabel (LWL)

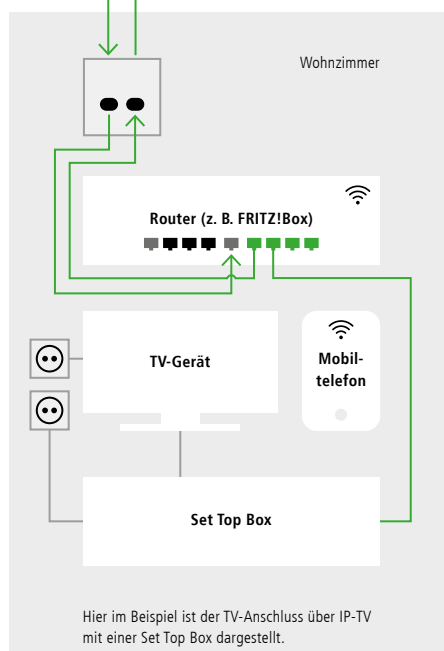
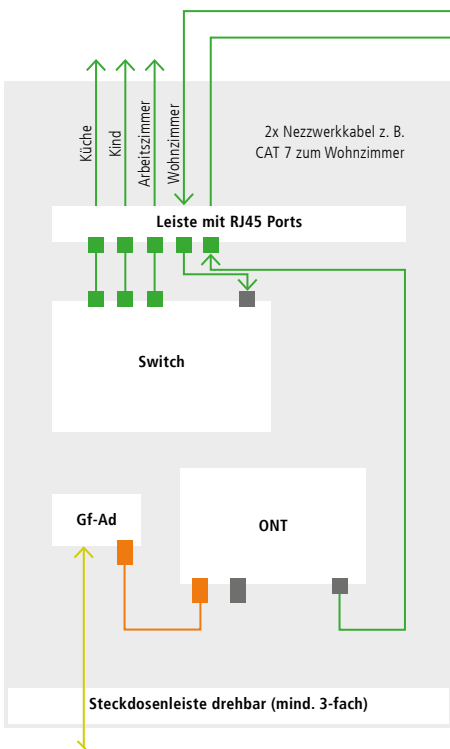


- Koaxial Kabel
- Patchkabel mit RJ45 Steckern
- Glasfaser Patchkabel
- Glasfaserzuführung vom Gf-Gv
- WAN Eingangs-port RJ45
- LAN Ausgangs-ports RJ45
- TV-Ausgang zur Signalübergabe in die koaxial TV-Verteilung*

*Das TV-Signal über Koaxial wird nicht in allen Versorgungsgebieten angeboten! Siehe Kapitel 7 „Information zum TV-Signal“.

Abbildung 4: Multimediateiler bestückt (Quelle: Fa. Hager)

Abbildung 5: Schema Multimediateiler bestückt



- Koaxial Kabel
- Patchkabel mit RJ45 Steckern
- Glasfaser Patchkabel
- Glasfaserzuführung vom Gf-Gv
- WAN Eingangs-port RJ45
- LAN Ausgangs-ports RJ45
- TV-Ausgang zur Signalübergabe in die koaxial TV-Verteilung*
- WLAN

*Das TV-Signal über Koaxial wird nicht in allen Versorgungsgebieten angeboten! Siehe Kapitel 7 „Information zum TV-Signal“.

Abbildung 6: Schema Multimediateiler bestückt mit ausgelagertem Router

Sollte das Gebäude sich in einem Versorgungsgebiet der SWU TeleNet GmbH befinden, in dem das TV-Signal nicht am Ethernet-Port (über IP-TV), sondern über den Koaxial-Ausgang des ONT ausgegeben wird (siehe auch Kapitel 7 „Informationen zum TV-Signal“), dann muss eine TV-Verteilung mit Koaxialtechnik, wie in den beiden folgenden Beispielen dargestellt, aufgebaut werden:

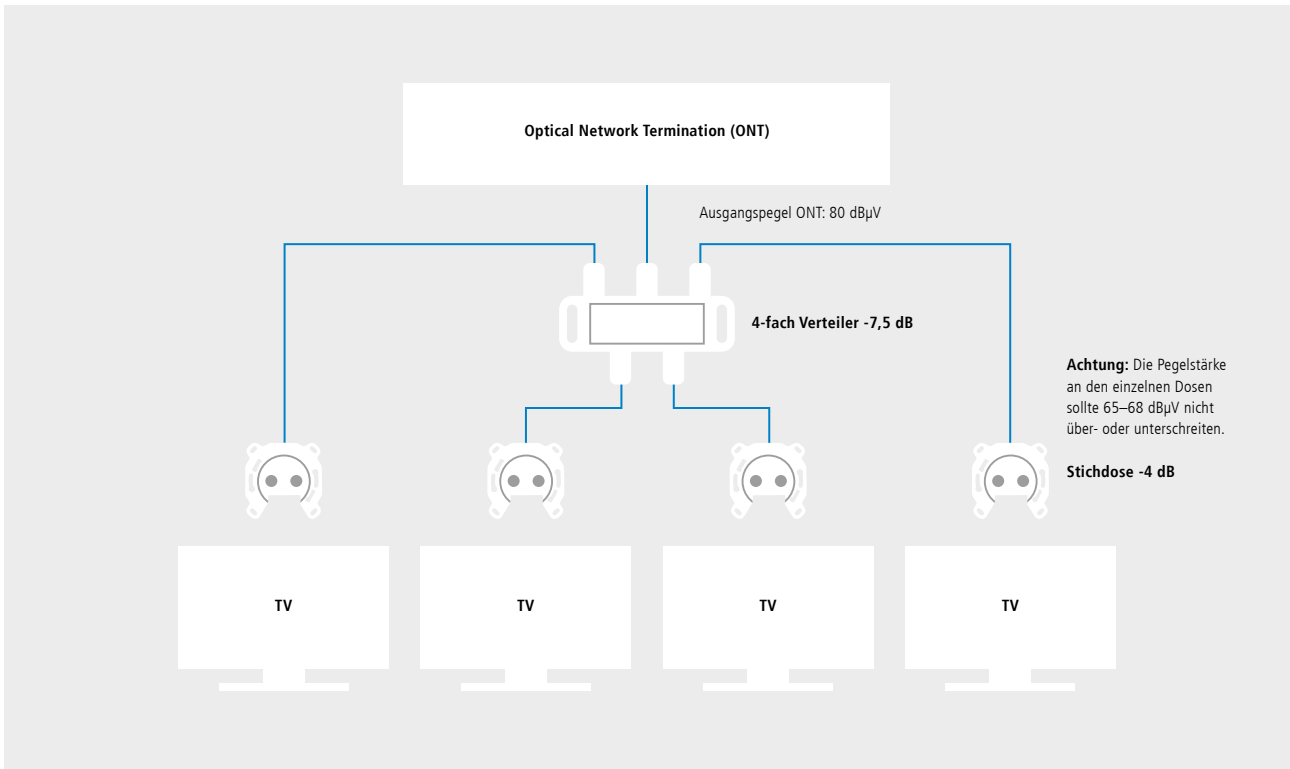


Abbildung 7: **Ohne TV-Verstärker:** bis zu 4 TV-Dosen möglich

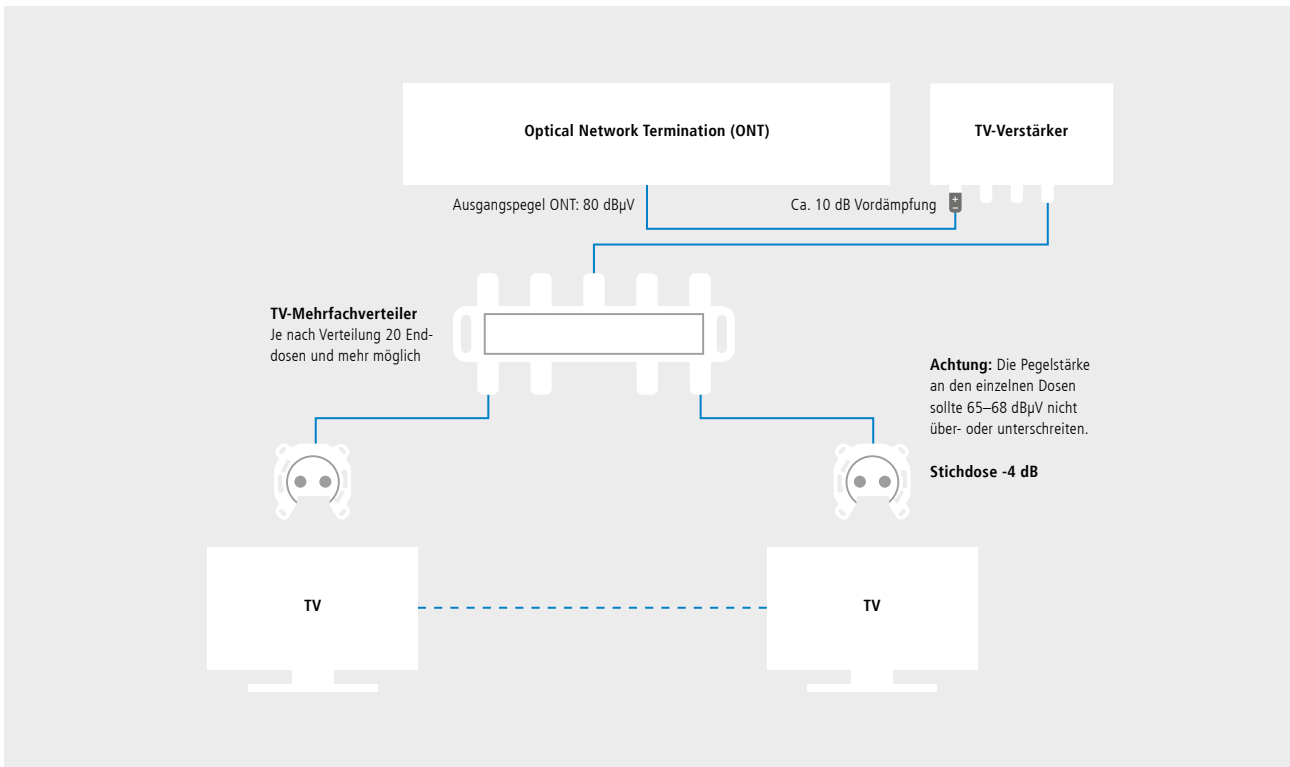


Abbildung 8: **Mit TV-Verstärker:** mehr als 20 TV-Dosen möglich

5. Montagekomponenten und Montagehinweise

5.1 Glasfaser-Gebäudeübergabepunkt (Gf-Güp)



Im Glasfaser-Gebäudeübergabepunkt (Gf-Güp) werden die Außenkabel abgeschlossen. Somit bildet dieser den Abschluss des Glasfasernetzes der SWU TeleNet GmbH. Der Glasfaser-Gebäudeübergabepunkt ist im Verantwortungsbereich der SWU TeleNet GmbH. Die Hauseinführung wird in der Regel mit einer Speedpipe durch eine Mehrspartenhauseinführung oder einer einzelnen Mauerdurchführung mittels eines Wärmeschumpfschlauchs von der SWU hergestellt und der Gf-Güp montiert.

Abbildung 9: Polarisbox als Glasfaser-Gebäudeübergabepunkt (Gf-Güp)
(Quelle: R&M - Reichle & De-Massari AG)

5.2 Glasfaser-Gebäudeverteiler (Gf-Gv)



Abbildung 10: Beispiele von Glasfaser-Gebäudeverteilern (Gf-Gv) in 19 Zoll Bauweise

Der Glasfaser-Gebäudeverteiler bildet den Abschluss des Gebäudenetzes und dient gleichzeitig als zentraler Schalt- und Verteilerpunkt. Der Montageort des Gebäudeverteilers sollte sich Vorzugsweise in unmittelbarer Nähe der Hauseinführung (< 1,5 Meter) zum Glasfaser-Gebäudeübergabepunkt (Gf-Güp) (z. B. Mehrspartenhauseinführung) befinden. Sollte dies nicht der Fall sein, dann muss zusätzlich eine Glasfaserverbindung zwischen dem Glasfaser-Gebäudeübergabepunkt (Gf-Güp) und dem Glasfaser-Gebäudeverteiler (Gf-Gv) hergestellt werden. Die Anzahl der benötigten Fasern dieser, notfalls zusätzlichen Glasfaserverbindung, ist davon abhängig, ob die optischen Splitter für die Signalverteilung im Gebäude oder im POP- Standort (Point of Presence) positioniert werden. **Hier sollte auf jeden Fall die Anzahl der erforderlichen, durch zu spleißenden Fasern mit der SWU TeleNet GmbH vorab abgestimmt werden und ein Platzbedarf von 6 Höheneinheiten (HE) berücksichtigt werden.**

Da der Gf-Gv ein passiver Gebäudeverteiler ist, benötigt er keinen Strom bzw. Stromanschluss. Sollten in dem Schrank zusätzliche, weitere Techniken verbaut werden, kann in diesem Fall aber ein Stromanschluss erforderlich werden.

5.3 Glaserfaser-Abschlussmodul (Gf-Am)



Um im Glasfaser-Gebäudeverteiler (Gf-Gv) die Fasern der Kabel aus den einzelnen Wohnungs- und Gewerbeeinheiten ablegen, bzw. auf spleißen zu können, werden hierfür spezielle Glaserfaser- Abschlussmodule (Gf-Am) verwendet. Die Module können dann in einen Baugruppenträger 19 Zoll (siehe 5.4) eingebaut werden. Durch diese modulare Bauweise erhält man bezüglich der zu spleißenden Fasern oder auch im Falle von Erweiterungen hohe Flexibilität im Glasfasergebäudenetz. Für das Ablegen der Glasfasern aus den einzelnen Wohn- und Gewerbeeinheiten werden generell Module mit LC/APC Kupplungen verwendet.

Abbildung 11: Glasfaser- Abschlussmodul 3HE/7TE mit 6x LC/APC Kupplungen (duplex)
(Quelle: Connect Com GmbH)

5.4 Baugruppenträger (BGT) 19 Zoll



Abbildung 12: Baugruppenträger mit 1 Höheneinheit (HE)
(Quelle: Connect Com GmbH)



Abbildung 13: Baugruppenträger mit 4 Höheneinheiten (HE)

Baugruppenträger dienen zur Aufnahme von Glaserfaser-Abschlussmodulen (Gf-Am) (siehe 5.3) Diese Baugruppenträger in 19 Zoll Bauweise können je nach erforderlicher Aufnahmekapazität in den Bauformen mit 1 oder 4 Höheneinheiten (HE) eingesetzt werden.

Der 1 HE Baugruppenträger bietet Platz zum Einbau von 3 Glasfaser- Abschlussmodulen und der 4 HE Baugruppenträger ermöglicht den Einbau von 12 Glasfaser- Abschlussmodulen (Gf-Am) (12x 3HE/7TE).

5.5 Speedpipes (Mikrorohre)

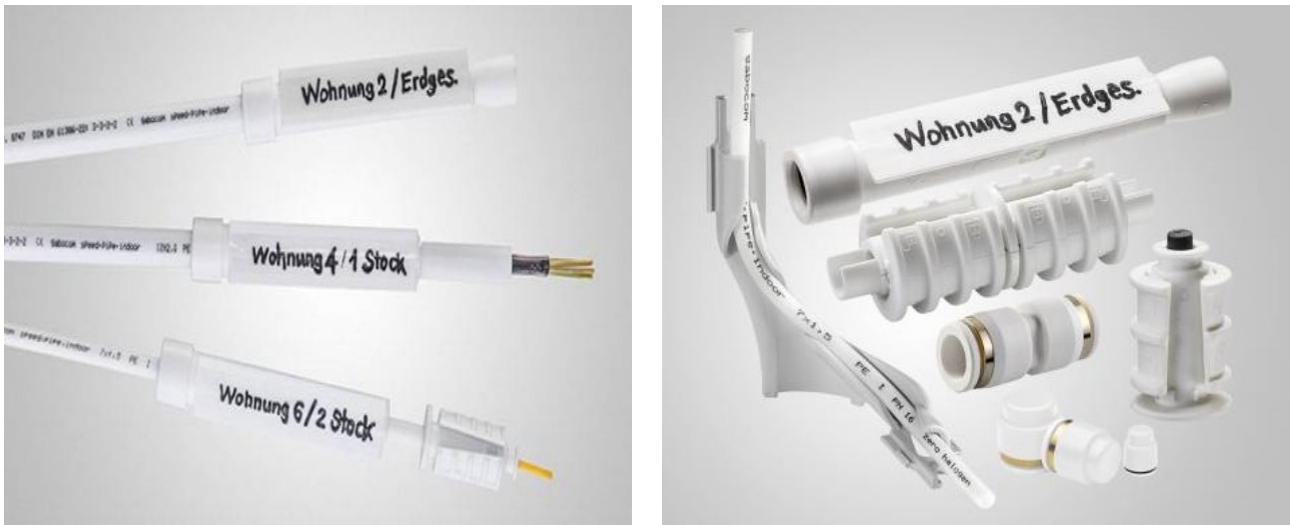


Abbildung 14: Speedpipe / Mikrorohr für Indoorverlegung (Quelle: Gabocom)

Die SWU TeleNet GmbH empfiehlt grundsätzlich, die Glasfaserkabel in speziellen Speedpipes zu verlegen.

Dies bietet folgende Vorteile:

- Die Speedpipes können vorab verlegt werden und die Glasfaserkabel können auch nach dem Schließen der Brandschotts noch in die Speedpipes eingeblasen werden
- Die LWL- Kabel sind besser vor mechanischen Einflüssen geschützt
- Bei einer Beschädigung der Speedpipe kann diese relativ einfach mit einer Indoor- Doppelsteckmuffe repariert werden und ein neues Glasfaserkabel nachgezogen werden

Mögliche Varianten zur Verlegung bzw. Trassenführung der Speedpipes sind:

- Unter dem Estrich bzw. auf dem Rohfußboden in einem M25 Weichplastikrohr (Rohr in Rohr)
- Im Steigschacht „z. B. am Kabelgerüst“
- Auf der Kabelpritsche
- Über einer abgehängten Decke
- Im Kabelkanal (Aufputz)

Beim Verlegen der Speedpipes sollte ein Biegeradius von 90° nicht unterschreiten werden. Außerdem sollte darauf geachtet werden, dass beim Verlegen, innerhalb eines Meters, nicht mehr als eine Biegung vorhanden ist, da sonst Probleme beim Einblasen des Glasfaserkabels auftreten können. Als Faustformel gilt: **Biegeradius= Kabeldurchmesser × 10**

Zu verwenden sind Speedpipe Indoor 7 × 1,5 zwischen den Wohn- und Gewerbeeinheiten und 12 × 2,0 zwischen Glasfaser- Sammelpunkten (Gf-Sp) und dem Glasfaser- Gebäudeverteiler (Gf-Gv). Diese besitzen einen Innendurchmesser von 7mm oder 12mm und eine Wandung von 1,5 mm bzw. 2,0 mm. Sie müssen flammwidrig, nach EN 60684-2 bezüglich Halogenfreiheit und EN 61034-2 bezüglich Raucharmut getestet sein. Die Enden der Speedpipes werden mit Indoor Einzelzugabdichtungen verschlossen. Diese sind schwer entflammbar, halogenfreien, gas- und wasserdicht.

5.6 Glasfaserkabel (LWL)

Glasfaser-Indoorkabel zur Verlegung in Speedpipes:

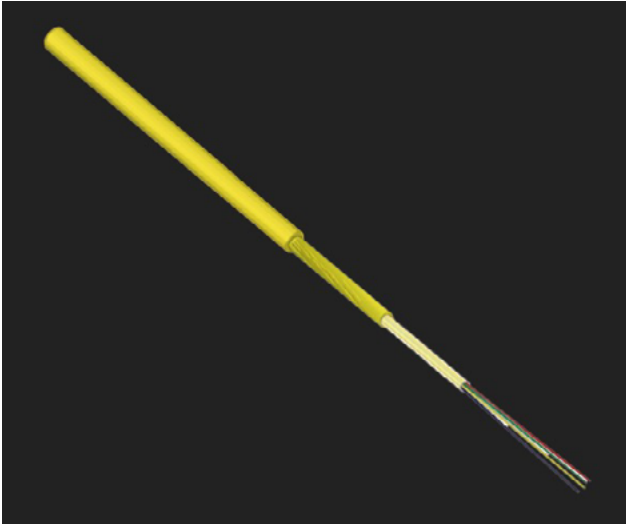


Abbildung 15: Glasfaser-Indoorkabel
(Quelle: Connect Com GmbH)

Glasfaser-Indoorkabel Flammwidrig zur Verlegung in Kanälen, Rohr-
anlagen, Kabeltrassen und Steigtrassen ohne Speed Pipes. Dieser
Kabeltyp eignet sich vorrangig bei Gebäudesanierungen bzw. dort,
wo keine Verlegung von Speedpipes möglich ist:



Abbildung 16: Glasfaser-Indoorkabel

Als Glasfaser-Indoorkabel zur Verlegung in Speedpipes muss ein Singlemode 4E9/125 -G657 A1 oder A2 (gemäß ITU G.657A2) mit einem Außendurchmesser von 2,2 – 2,3 mm verwendet werden. Es handelt sich hierbei um ein Kabel mit 4 Fasern, einem Glasfaserkern von 9 µm, das aufgrund seines Durchmessers und seiner hohen Biegeunempfindlichkeit sehr gut zur Verwendung in Speedpipes geeignet ist.

Da Glasfaserkabel nichtmetallisch sind und daher mit einem Leitungssuchgerät nicht geortet werden können, wird eine genaue Netzdocumentation in Kabellageplänen empfohlen.

5.7 Verbinden und Abschließen von Glasfasern

Das Verbinden bzw. Abschließen von einzelnen Glasfasern erfolgt über Fusionsspleiße. Die optische Dämpfung eines Fusionsspleißes liegt bei ca. 0,05 dB. Um die Spleißstelle zu schützen, wird ein sogenannter Crimpspleißschutz verwendet, der in einem Halter für Crimpspleißschutz abgelegt wird. An den Faserenden der Glasfaserkabel werden industriell gefertigte Stecker mit einem kurzen Glasfaserstück (ca. 1 Meter), einem sogenannten Glasfaserpigtail, angeschweißt. Die Stecker werden dann in der Glasfaser- Anschlussdose (Gf-Ad) und im Glaserfaser- Abschlussmodul (Gf-Am) aufgesteckt.

Glasfaser- Anschlussdosen (Gf-Ad) werden zum Abschluss der Glasfasern in den Wohnungen verwendet.

Glaserfaser- Abschlussmodule (Gf-Am) werden sowohl in Gewerbeeinheiten als auch im Glasfaser- Gebäudeverteiler (Gf-Gv) verwendet.

Beim Fasermanagement in Gebäuden, ist der Standard der SWU TeleNet GmbH:

- Pro Wohnung werden mindestens 2 Glasfasern an der Glasfaser- Anschlussdose (Gf-Ad) und im Glasfaser Gebäudeverteiler (Gf-Gv) abgeschlossen
- Pro Gewerbeeinheit werden mindestens 4 Glasfasern am Glaserfaser- Abschlussmodul (Gf-Am) und im Glasfaser- Gebäudeverteiler (Gf-Gv) abgeschlossen

Als Gewährleistung für den fehlerfreien Betrieb und als Voraussetzung für die Aufschaltung des optischen Signals durch die SWU TeleNet GmbH, muss von allen gespleißten Fasern jeweils eine OTDR Messung (Optical Time Domain Reflectometer) mit Vor- und Nachluffaser auf den Wellenlängen 1310 nm und 1550 nm durchgeführt und die Messprotokolle der SWU TeleNet GmbH zur Verfügung gestellt werden. Die Spleiß- und Montagearbeiten sollten deshalb von einer **sachkundigen Firma** durchgeführt werden.



Abbildung 17: Crimpspleißschutz
(Quelle: Connect Com GmbH)

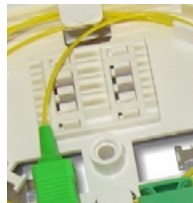


Abbildung 18: Halter
für Crimpspleißschutz



Abbildung 19: Pigtail LC/APC

5.8 Glasfaserstecker- und Kupplungen im Gebäudenetz

In den Abschlusseinrichtungen (Gf-Ad und Gf-Am) kommen folgende Glasfaser-Stecker und Kupplungen zum Einsatz:

- Bei den Glasfaser- Anschlussdosen (Gf-Ad) => LC/APC-Stecker + Kupplung (grün)
- Bei den Glaserfaser- Abschlussmodulen (Gf-Am) in den Gewerbeeinheiten => LC/APC Stecker + Kupplung (grün)
- Bei den Glaserfaser- Abschlussmodulen (Gf-Am) im Glasfaser- Gebäudeverteiler (Gf-Gv) => LC/APC Stecker + Kupplung (grün)

Der Stecker (grün) hat einen Winkelschliff von 8° (gemäß IEC 61754-20), daraus ergibt sich eine hohe Rückflussdämpfung, was bei der Übertragung von diversen optischen Systemanforderungen wichtig ist.



Abbildung 20: Stecker LC/APC
(Quelle: Connect Com GmbH)



Abbildung 21:
Kupplung LC/APC

5.9 Glasfaser- Sammelpunkt (Gf-Sp)

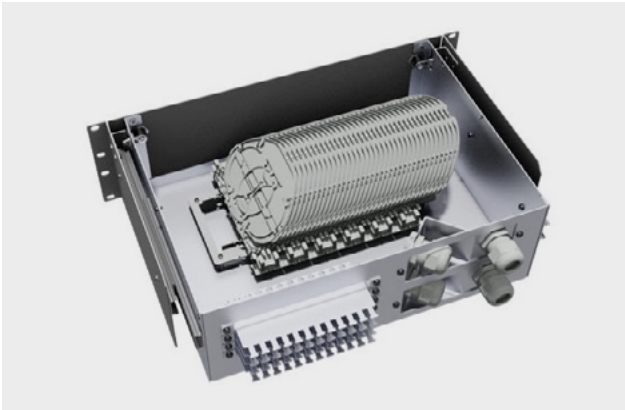


Abbildung 22: Glasfaser-Spleißbox
(Quelle: Connect Com GmbH)



Abbildung 23: Glasfaser-Spleißkassetten

Generell empfiehlt sich eine Sternverkabelung im Glasfaserhausnetz (NE4). In einzelnen Fällen kann es aber auch erforderlich sein, an einzelnen Glasfasersammelpunkten die Fasern aus den Wohn- und Gewerbeeinheiten zusammenzufassen und auf ein höherwertiges Kabel (z.B. 6x12 E9/125) bis zum Glasfaser-Gebäudeverteiler (Gf-Gv) durch zu spleißen (siehe 4.1, Abbildung 1). Dies kann zum Beispiel der Fall sein, wenn bei einer Steigtrasse in einem bestehenden Rohr oder Kabelkanal die Aufnahmekapazität für eine Sternverkabelung zu gering ist, oder wenn bei der Vernetzung eines Wohnparks mit mehreren Gebäuden nur 1 Glasfaser-Gebäudeverteiler (Gf-Gv) im Hauptgebäude mit 1 Glasfaser-Gebäudeübergabepunkt (Gf-Güp) geplant ist.

Um einen Glasfaser-Sammelpunkt (Gf-Sp) herzustellen, kann eine Glasfaserspleißbox verwendet werden. In der Spleißbox können dann die „glatt“ durchgespleißten Fasern in Spleißkassetten abgelegt werden. Je nach benötigter Aufnahmekapazität von Spleißen, gibt es bei den einzelnen Herstellern Spleißboxen in unterschiedlichen Größen.

5.10 Glasfaser-Anschlussdose (Gf-Ad)

Die Glasfaser-Anschlussdose Gf-Ad bildet den Abschlusspunkt des Glasfaserhausnetzes in der Wohnung oder auch in der Gewerbeeinheit. An der Gf-Ad wird dann, über ein Glasfaser- Patchkabel das Glasfasermodem ONT (siehe 5.11) angeschlossen.

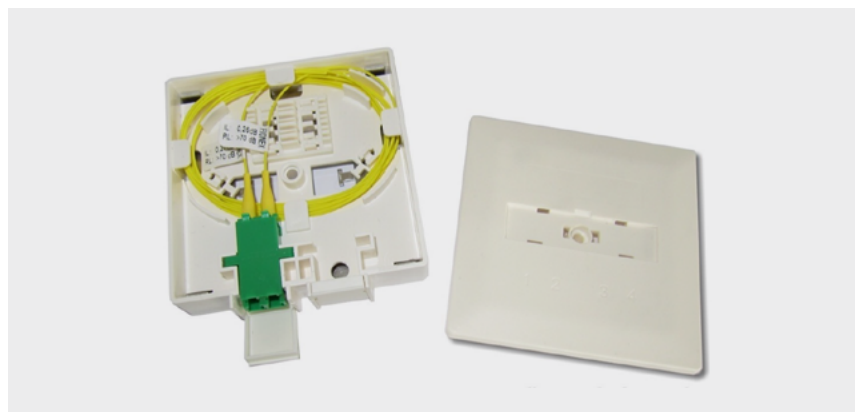


Abbildung 24: Glasfaser-Anschlussdose (Gf-Ad)
(Quelle: Connect Com GmbH)

5.11 Glasfasermodem ONT (= Optical Network Termination)



Das Glasfasermodem (ONT = Optical Network Termination) wird mit einem Glasfaser-Patchkabel an die Glasfaser-Anschlussdose (Gf-Ad) angeschlossen. Hier erfolgt die Umwandlung von optischen in elektrische Signale. Auf den Kupplungen der Gf-Ad befinden sich Staubschutzkappen die erst kurz vor der Benutzung entfernt werden dürfen. Da der ONT von einem Steckernetzteil mit Strom versorgt wird, ist es deshalb erforderlich, für den ONT und den Kundenrouter am Montageort zwei 230V Steckdosen vorzusehen. Über ein Netzwerkkabel z. B. der Kategorie Cat 7 und RJ-45 Steckern wird der ONT mit dem Kundenrouter (z. B. FRITZ!Box) verbunden.

Abbildung 25: Optical Network Termination (ONT)

6. Netzstruktur im Einfamilienhaus

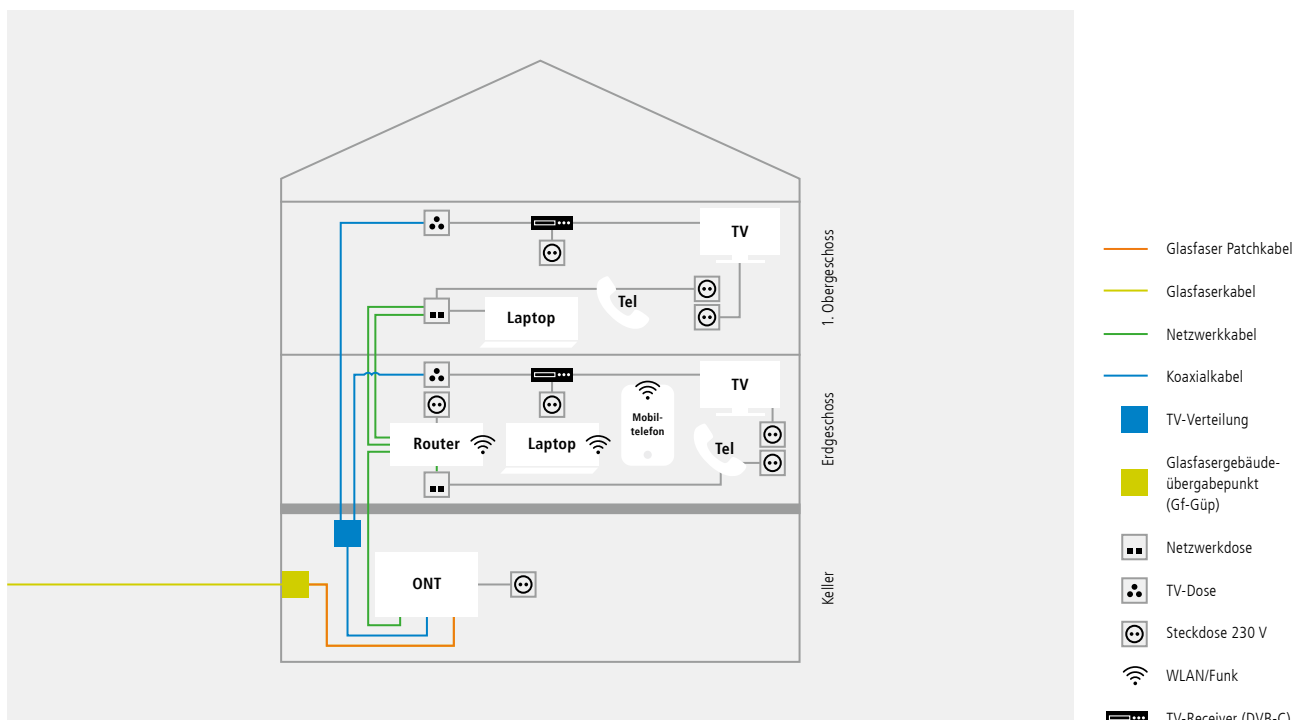


Abbildung 26: Netzstruktur im Einfamilienhaus

Im Einfamilienhaus (1-3 Wohneinheiten) wird das Glasfasermodem (ONT) grundsätzlich in der Nähe (1,5 Meter) des Glasfaser-Gebäudeübergabepunktes (Gf-Güp) der SWU TeleNet GmbH installiert. Vom ONT muss über ein Netzwerkkabel (z.B. Cat-7 Ethernet-Kabel) eine direkte Verbindung zum WAN-Eingangsport des Routers hergestellt werden. An den LAN-Ausgangspunkten des Routers können dann die Dienste Internet, Telefonie und im Falle von IP-TV (siehe Kapitel 7 „Information zum TV-Signal“), das Fernsehsignal abgegriffen werden. Das Netzwerkkabel sollte idealerweise in einem Leerrohr (z. B. M25 Weichplastikrohr) verlegt werden! Hinter dem Router kann bei Bedarf auch ein Switch angeschlossen werden, um im Hausnetzwerk mehrere Netzwerkdosen (RJ45-Dosen) anzubinden (siehe auch Kapitel 4.3 „In der Wohnung“ / Abbildung 6)

In Abbildung 26 ist eine beispielhafte Netzinfrastruktur dargestellt, bei der das TV-Signal nicht über IP-TV, sondern über den TV-Ausgang am ONT bereitgestellt wird (siehe Kapitel 7 „Information zum TV-Signal“). In diesem Fall ist eine TV-Verteilung in Koaxialtechnik erforderlich (Beispiele siehe Kapitel 4.3 / Abbildungen 7 und 8)

7. Information zum TV-Signal

Die SWU TeleNet GmbH liefert das TV- Signal sowohl über Koaxial-Anschluss am Glasfasermodem (ONT) oder auch über IP-TV mit Set Top Box. **Die Art der Signallieferung unterscheidet sich aber in den einzelnen Versorgungsgebieten** und kann auf der Internetseite www.swu.de/telenet abgefragt werden. Hier können Sie auch die verfügbaren Programme aus der TV & Radio Programmbelegung entnehmen.

Um digitale Programme empfangen zu können (auch in HD Qualität), ist es bei einer Versorgung über den Koaxial-Anschluss des ONT erforderlich, eine TV-Verteilung in Koaxialtechnik aufzubauen (siehe Kapitel 4.3 „In der Wohnung“ Abbildung 7 und 8). Zusätzlich ist ein TV-Gerät mit Integriertem DVB-C Receiver oder ein separater DVB-C Receiver erforderlich.

Bei einer TV-Signallieferung über IP-TV muss eine Set Top Box an einen Ethernet-Port des Routers oder dem WLAN angeschlossen werden, um die Programme entsprechend empfangen zu können. In einzelnen Versorgungsgebieten kann die SWU TeleNet GmbH aus technischen Gründen kein TV-Signal anbieten!

8. Abkürzungen / Glossar

Abkürzung	Bedeutung	Erklärung
BGT	Baugruppenträger	Dient zur Aufnahme von Glasfaser Abschlussmodulen
Cat 7	geschirmtes Kabel der Kategorie 7	Cat-7-Kabel erfüllt die Anforderungen der Norm IEEE 802.3 an und ist damit für 10-Gigabit-Ethernet geeignet
DVB-C Receiver	Digital Video Broadcasting Receiver	Empfänger für digitales Kabelfernsehen
Gf-Ad	Glasfaser- Anschlussdose	Glasfaser-Dose an der das Glasfasermodem (ONT) angeschlossen wird
Gf-Am	Glasfaser- Abschlussmodul	Spleißmodul zum Auflegen bzw. Abschließen von Glasfasern
Gf-Güp	Glasfaser- Gebäudeübergabepunkt	Netzabschlusspunkt des Netzbetreibers
Gf-Gv	Glasfaser- Gebäudeverteiler	Abschlusspunkt des Netzes innerhalb des Gebäudes (siehe NE4)
Gf-Sp	Glasfaser- Sammelpunkt	Bezeichnet Glasfaser-Spleißboxen im Gebäude, in dem z. B. Glasfasern von Steigleitungskabeln in einzelnen Etagen mit den Fasern aus den Wohnungskabeln verbunden werden
HE	Höheneinheit	Bezeichnet die verfügbare Einbauhöhe in einem 19 Zoll Schrank. 1 Höhereinheit wird mit 44,45 mm angegeben
LC-APC	Lucent Connector - Angled Physical Contact	Glasfaserstecker oder Kupplung mit einem 8° Schrägschliff am Ende der Glasfaserader. Durch die schmale Bauweise speziell für Gebäudenetze geeignet ist
LAN	Local Area Network	Lokales (örtliches) Netzwerk
LWL	Lichtwellenleiter	Glasfaser
nm	Nanometer	Maßeinheit der optischen Wellenlänge
NE 4	Netzebene 4	Als Netzebene 4 wird der Netzabschnitt innerhalb des Gebäudes zwischen dem Glasfaser-Gebäudeverteiler Gf-Gv und dem Glasfasermodem (ONT) bezeichnet
NE 5	Netzebene 5	Bezeichnet die Verkabelung innerhalb einer Wohnung bzw. Gewerbeeinheit. Das Netz beginnt am ONT
ONT	Optical Network Termination	Glasfasermodem – Dient zur Umsetzung der optischen in elektrische Signale
OTDR	Optical Time Domain Reflectometry	Messung mit optischer Zeitbereichsreflektometrie, Dämpfungsmessung auf div. optischen Wellenlängen
POP	Point of Presence	Vermittlungseinrichtung des Netzbetreibers
RJ-45	Registered Jack 45	Genormte Stecker und Buchse für Netzkabel wie z. B. Cat 7
TE	Teilungseinheit	Bezeichnet die Einbaubreite eines 19 Zoll Baugruppenträgers. Ein Baugruppenträger z. B. mit 3HE besitzt 84 Teilungseinheiten
WAN	Wide Area Network	Weitverkehrsnetz in der Datenübertragung

Sollten Sie weitere Fragen haben, oder zusätzliche Informationen benötigen, können Sie gerne unsere Internetseite unter www.swu.de/telenet besuchen, oder über unsere Rufnummer 0731 166-2820 (Montags – Freitag von 08.00 Uhr bis 18.00 Uhr) sich von einem kompetenten Mitarbeiter beraten lassen.

9. Abnahmeprotokoll FTTH Gebäudeerschließung

Abnahmeprotokoll zur Einhaltung der Standards der SWU TeleNet GmbH beim Aufbau eines Glasfasernetzes in der Netzebene 4 (NE4) von Gebäuden.

Versorgungstechnik FTTH

Datum

Zweck

Um den fehlerfreien Betrieb der hochwertigen FTTH-Anschlüsse in dem Gebäude gewährleisten zu können, benötigen wir die Bestätigung durch die Montagefirma, dass das Glasfasernetz NE4 im Gebäude nach den Standards der SWU TeleNet GmbH aufgebaut und geprüft wurde.

Objektanschrift

Eigentümer / Hausverwaltung

Montagefirma

Eigentümer / Hausverwaltung

Montagefirma

Ansprechpartner

Ansprechpartner

Telefonnummer

Telefonnummer

E-Mail

E-Mail

Auszufüllen durch die Montagefirma!

Standardkriterien

Kriterium	Bestätigung	Bemerkungen
1. Wohneinheit (en): 1.1 Erschlossene Wohneinheiten	Alle oder Einzelteile	Welche?
1.2 Es wurde ein LWL-Kabel Singlemode verlegt? Beispiel: 4E9/125 -G657 A2 oder 12E9/125 -G657 A2		
1.3 Es wurden Kupplungen und Stecker vom Typ LC/APC mit einem Schrägschliff von 8° an der / den Glasfaser- Anschlussdose (n) (Gf-Ad) und am Glaserfaserabschlussmodul (Gf-Am) im Glasfasergebäudeverteiler (Gf-Gv) (beim Hausübergabepunkt) verwendet?		
1.4 Wieviele Fasern wurden beidseitig pro Glasfaser-Anschlussdose (Gf-Ad) und am Glaserfaserabschlussmodul (Gf-Am) im Glasfasergebäudeverteiler (Gf-Gv) aufgespleist?		Von der SWU TeleNet GmbH werden mindestens 2 Fasern pro Wohneinheit empfohlen!
1.5 Es wurden alle Fasern in den Wellenlängen 1310 nm und 1550 nm mit Vor- und Nachlauffaser durchgemessen?		

Kriterium	Bestätigung	Bemerkungen
2. Gewerbeeinheit (en): 2.1 Erschlossene Gewerbeeinheiten	Alle oder Einzelteile	Welche?
2.2 Es wurde ein LWL- Kabel Singlemode verlegt? Beispiel: 4E9/125 -G657 A2 oder 12E9/125 -G657 A2		
2.3 Es wurden Kupplungen und Stecker vom Typ LC/APC mit einem Schrägschliff von 8° an der / den Glasfaser-Anschlussdose (n) (Gf-Ad) bzw. einem 19 Zoll Glasfaserabschlusspanel in der Gewerbeeinheit und am Glaserfaserabschlussmodul (Gf-Am) im Glasfasergebäudeverteiler (Gf-Gv) (beim Hausübergabepunkt) verwendet?		
2.4 Wieviele Fasern wurden beidseitig pro Glasfaser-Anschlussdose (Gf-Ad) bzw. 19 Zoll Glasfaserabschlusspanel und am Glaserfaserabschlussmodul (Gf-Am) im Glasfasergebäudeverteiler (Gf-Gv) aufgespleißt?		Von der SWU TeleNet GmbH werden mindestens 2 Fasern pro Wohneinheit empfohlen!
2.5 Es wurden alle Fasern in den Wellenlängen 1310 nm und 1550 nm mit Vor- und Nachlaufaser durchgemessen?		

Kriterium	Bestätigung	Bemerkungen
3. Glasfaserverbindung zwischen Glasfaser-Gebäudeübergabepunkt (Gf-Güp) und dem Glasfasergebäudeverteiler (Gf-Gv) (falls der Abstand größer als 1,5 m ist)		
3.1 Es wurde eine Glasfaserverbindung zwischen Glasfaser-Gebäudeübergabepunkt (Gf-Güp) und dem Glasfasergebäudeverteiler (Gf-Gv) hergestellt. Wichtiger Hinweis: Es müssen pro Wohneinheit eine und pro Gewerbeeinheit zwei Fasern durchgespleißt sein! Bei einer zu spleißenden Faseranzahl $12 <$ muß neben dem Glasfaser-Gebäudeübergabepunkt (Gf-Güp) eine Abschlussbox (z. B. Polarisbox) gesetzt sein, in der die Fasern des Verbindungskabels auf LC/APC Kupplungen aufgelegt sind. Ist die Anzahl der zu spleißenden Fasern des Verbindungskabels $12 >$, müssen diese direkt im Glasfaser- Gebäudeübergabepunkt (Gf-Güp) „glatt auf die dort ankommenden Fasern durchgespleißt und im Glasfasergebäudeverteiler (Gf-Gv) auf einem Glaserfaserabschlussmodul (Gf-Am) abgelegt werden.		

Um einen fehlerfreien Betrieb gewährleisten zu können, sind der SWU TeleNet GmbH für alle durchgespleißten Fasern die Messprotokolle aus den OTDR- Messungen (Optical Time Domain Reflectometer) zur Verfügung zu stellen!

Ort, Datum

Unterschrift Montagefirma



2. Versorgung Ihres Gebäudes mit TV, Internet und Telefonie über Breitbandkabeltechnik

Inhalt

1.	Einleitung	19
2.	Schritt für Schritt zum Breitbandkabelanschluss	20
3.	Anschluss über eine Glasfaserzuleitung	21
4.	Anschluss über Breitbandkabelzuleitung	22
5.	Unsere Empfehlung für die hausinterne Verkabelung	23



1. Einleitung

Vorteile einer Breitbandverkabelung in Ihrem Gebäude

Der Breitbandkabelanschluss sowie eine Verkabelung mittels Breitbandkabel bietet Ihnen und den Bewohnern eine Vielzahl an Vorteilen, da über ein einziges Medium, nämlich dem Breitbandkabel alle nötigen Dienste wie TV, Internet und Telefonie in Ihr Gebäude, als auch direkt in die Wohnung übertragen werden können.

Die zunehmend gleichzeitige Nutzung verschiedener Anwendungen zwischen Standorten oder im Internet, wie neueste Online-Dienste oder noch schärferes HD-Fernsehen – Ultra HD TV („4K“) – ist mit dem Breitbandkabelanschluss problemlos möglich. Ein Breitbandanschluss ist somit auch zukünftig ein gefragter Standortfaktor für Ihre Immobilie.

Breitbandkabelanschluss der SWU TeleNet!

Wir führen das Breitbandkabel bis in Ihr Haus, entweder direkt über eine Glasfaser oder über ein bestehendes Breitbandkabelnetz. Damit können Sie höchste Übertragungsgeschwindigkeiten in differenzierten Bandbreiten mit maximaler Übertragungsqualität nutzen. Welche Zuführungstechnik, ob Glasfaser oder Breitbandkabel zum Einsatz kommt ist davon abhängig, wo sich Ihr Gebäude befindet und welche Übertragungstechnik im Baugebiet verfügbar ist – im Gebäude kann unabhängig von der Anschlussart dieselbe KOAX-Breitbandverkabelung genutzt werden.

2. Schritt für Schritt zum Breitbandkabelanschluss

Schritt 1: Anfrage

Bitte senden Sie uns Ihre Anfrage zur Anbindung des Gebäudes, vom Grundstück bis in Ihr Haus, möglichst frühzeitig, mindestens 12 Wochen vor Baubeginn. Ein entsprechendes Formular finden Sie auf der letzten Seite.

Als Informationen sollten enthalten sein:

- Ansprechpartner mit Vorname, Name, Anschrift, E-Mail und Telefon
- Anschlussort mit PLZ, Ort, Straße und Hausnummer
- Einfamilienhaus (EFH) oder Mehrfamilienhaus (Etage, Wohneinheit)
- Gewünschter Anschlusszeitpunkt
- Gewünschte Anwendung (TV, Internet und Telefon oder nur TV)
- Ob ein eventuell bereits bestehendes Hausnetz rückkanalfähig ist

Anschließend prüfen wir, ob und bis wann eine Anbindung an das Breitbandkabelnetz möglich ist. Bei positiver Rückmeldung senden wir Ihnen ein Angebot zur Errichtung eines Anschlusses.

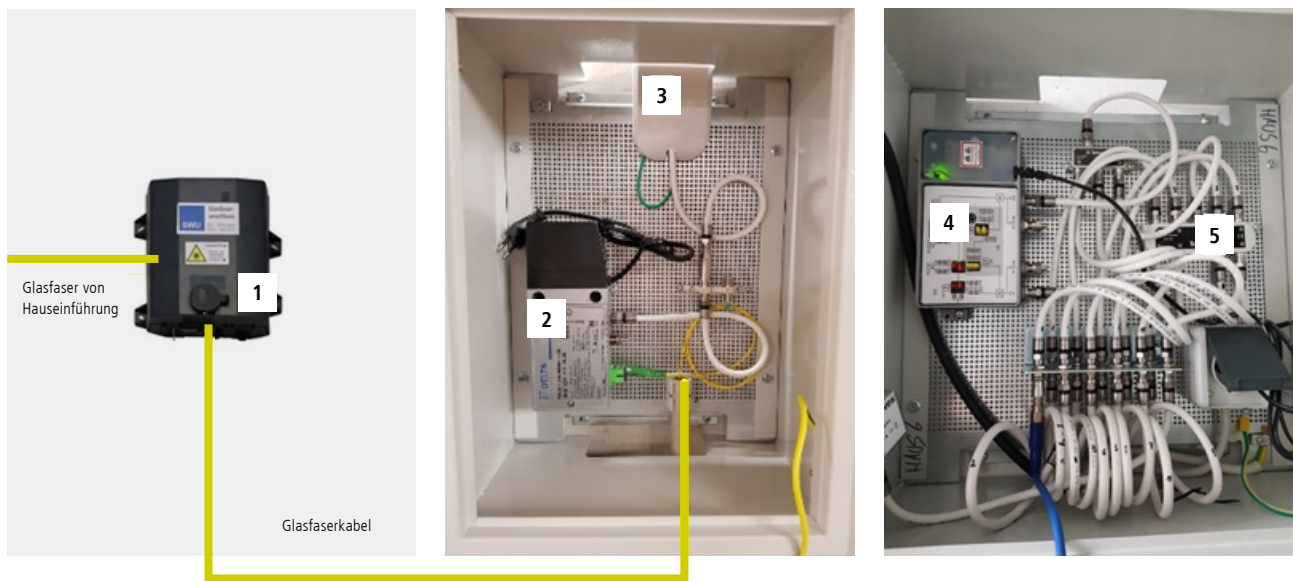
Schritt 2: Auftrag

Zur Beauftragung eines Breitbandkabelanschlusses der SWU TeleNet, bis zur Hauseinführung, bestätigen Sie uns bitte das zugesandte Angebot schriftlich, in dem Sie uns dieses unterschrieben zurücksenden. Anschließend veranlassen wir die Verlegung eines Glasfaser- oder Breitbandkabels bis zur Hauseinführung Ihres Gebäudes über den lokalen Netzbetreiber, die Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH.

Schritt 3: Verlegung

Die Verlegung des Glasfaser- oder Breitbandkabels von der Grundstücksgrenze bis zur Hauseinführung erfolgt während der Bauphase des Objekts. Abschließend installieren unsere Techniker den Hausübergabepunkt (HÜP). Dieser Übergabepunkt befindet sich in der Regel in der Nähe der Hauseinführung im Keller und gestaltet sich je nachdem, ob es bei der Zuleitung um eine Glasfaser- oder Breitbandkabelzuleitung handelt, unterschiedlich, welche auf den folgenden Seiten erläutert werden. Darüber hinaus möchten wir Sie darauf aufmerksam machen, dass am Installationsort ausreichend und separat abgesicherte Steckdosen (in der Regel zwei Stück) für Netzabschluss und Geräte, sowie ein Anschluss an den hauseigenen Potentialausgleich bereitzustellen sind.

3. Anschluss über eine Glasfaserzuleitung



Im Keller (in der Nähe der Hauseinführung)

Platzbedarf circa 100 x 100 cm, Tiefe circa 50 cm.

- (1) Unsere Techniker installieren in der Nähe der Hauseinführung, in der Regel im Keller oder Technikraum, einen Glasfaser-Gebäudeübergabepunkt (Gf-GüP), zum Beispiel eine sogenannte VenusBox.
- (2) In der Nähe des Glasfaserabschlusspunktes wird eine RFoG-Node installiert.
- (3) Nach der RFoG-Node wird der sogenannte HÜP – Hausübergabepunkt durch unsere Techniker installiert

Für die weiterführende, hausinterne Verkabelung, also die sog. „Netzebene 4“ (NE4) ist der Hauseigentümer zuständig und muss von diesem bereitgestellt werden.

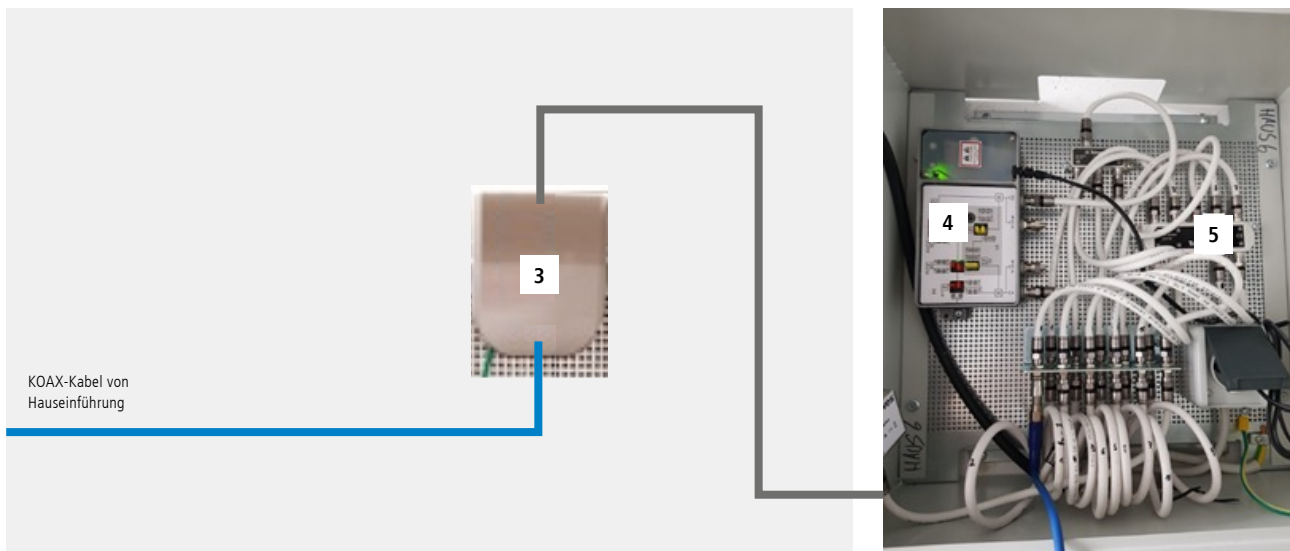
- (4) Nach dem HÜP muss ein rückkanalfähiger Hausanschlussverstärker (HAV) vorhanden sein.
- (5) Hinter dem rückkanalfähigen HAV werden die Verteilkomponenten – abhängig der Anzahl der abgehenden Kabel in die Räume oder Wohnungen – installiert. In den Wohnungen / Räumen sind sog. Multimediadosen (MMD) verbaut. An der MMD wird das Breitbandkabelmodem vom Kunden anhand der Installationsanleitung angeschlossen.

Beliebig:

In allen Räumen, in denen ein TV Anschluss oder das Breitbandkabelmodem gewünscht ist, ist eine Zuleitung und eine Multimediadose vorzusehen. Die Installation kann bei einem ortsansässigen Elektriker beauftragt werden. Bitte beachten Sie, dass eventuell weitere Verstärker notwendig werden (auch abhängig von der Leitungslänge im Haus). Auf Anfrage kann Ihr Elektriker eine von uns erstellte Technische Richtlinie „TR-BK“ zur Verfügung gestellt bekommen, in dieser sind unsere fachspezifischen Anforderungen an das BK-Netz beschrieben.

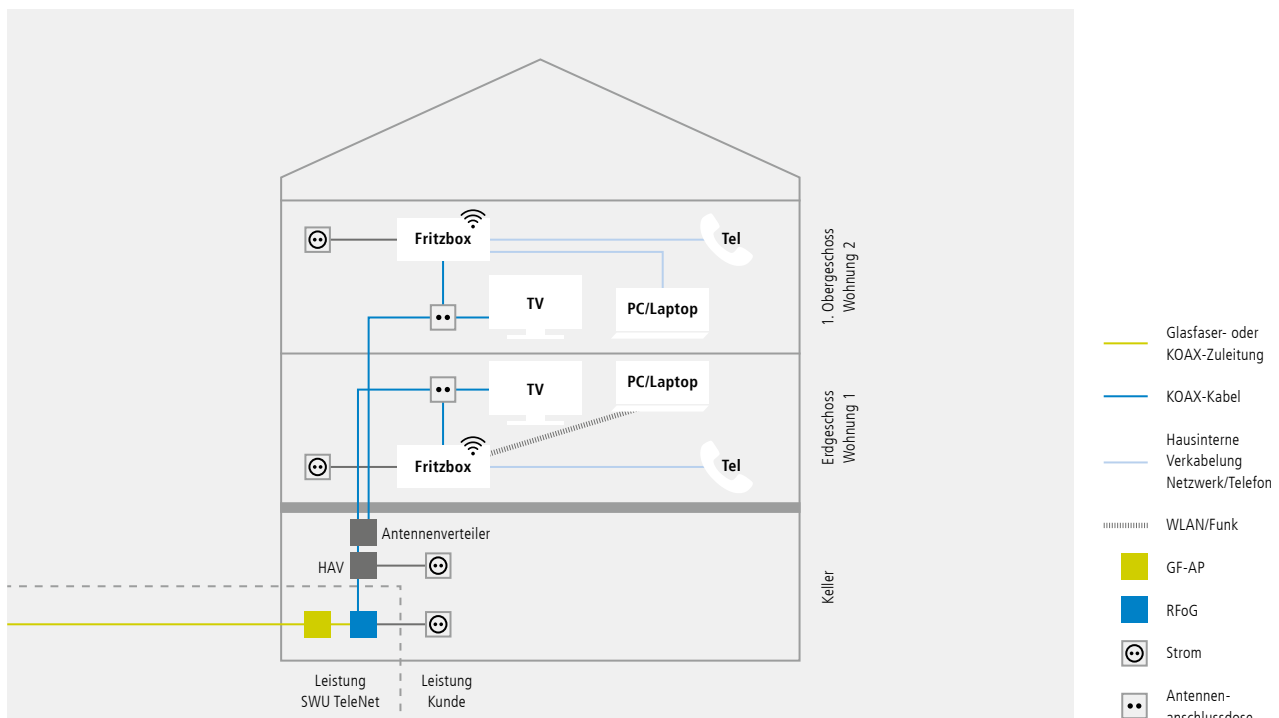
4. Anschluss über Breitbandkabelzuleitung

Wenn das Gebäude aufgrund der vorhandenen Netzstruktur im Baugebiet nicht mittels einem Glasfaser- sondern mit einem Breitbandkabelanschluss angeschlossen wird, ändert sich im Gebäude lediglich die Tatsache, dass keine RFOG-Node installiert wird, sondern das Signal bereits über ein KOAX-Breitbandkabel ins Gebäude geführt wird und am HÜP abgeschlossen wird. Auf die weitere Signalverteilung im Gebäude hat dieser Umstand keinerlei Auswirkung und kann wie oben beschrieben 1:1 umgesetzt werden.



- (3) HÜP – Hausübergabepunkt wird durch unsere Techniker installiert
- (4) Nach dem HÜP muss ein rückkanalfähiger Hausanschlussverstärker (HAV) vorhanden sein.
- (5) Hinter dem rückkanalfähigen HAV werden die Verteilkomponenten – abhängig der Anzahl der abgehenden Kabel in die Räume oder Wohnungen – installiert. In den Wohnungen / Räumen sind sog. Multimediadosen (MMD) verbaut. An der MMD wird das Breitbandkabelmodem vom Kunden anhand der Installationsanleitung angeschlossen.

5. Unsere Empfehlung für die hausinterne Verkabelung



- Um die Services Internet und Telefon der SWU TeleNet problemlos nutzen zu können ist eine Sternverkabelung oder Etagensternverkabelung als Verkabelungstopologie notwendig. Im Mehrfamilienhäusern mit einer Etagenbaumverkabelung können die Services Internet und Telefonie nicht angeboten werden.
- Der Service TV kann unabhängig von der Verkabelungstopologie angeboten werden.
- Die in Summe auftretenden Signalverluste durch Leitungen, Kupplungen und Dosen müssen zwingend durch den Hausanschlussverstärker ausgeglichen werden können.
- Zwischen Anschlussdosen einzelner Wohnungen sollte rechnerisch eine Entkopplung von circa 40dB vorhanden sein um Störungen zu vermeiden.
- Als Bauherr sollten Sie unbedingt großen Wert darauf legen, dass Ihr Elektriker einen Pegel- und Stromlaufplan für Ihre Antennenanlage erstellt um einen späteren störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.
- Wir empfehlen den Einsatz folgender Kabeltypen: Dreifach geschirmtes, dämpfungsarmes Koax-Kabel namhafter Hersteller
- Wir empfehlen den Einsatz folgender Kabelstecker: Qualitativ hochwertige F-Kompressionsstecker
- Wir empfehlen den Einsatz folgender Multimediadosen: Zweiloch- oder Dreiloch-MMD, Frequenzbereich im Vorweg bis 1200 MHz, im Rückweg bis 204 MHz.
- Der Hausanschlussverstärker sowie alle passiven Verteilnetzkomponenten wie Verteiler oder Abzweiger müssen ebenfalls einen Frequenzbereich im Vorweg bis zu 1200MHz und im Rückweg 204 MHz unterstützen.
- Nach VDE-Vorschrift müssen alle zentralen Verteilkomponenten an den hauseigenen Potentialausgleich angeschlossen werden.
- Die zentrale NE4-Verteilung sollte in einem Technikraum und in einem abgeschlossenen Verteilschrank mit feuerfester Montageplatte montiert werden.

Auf Anfrage kann Ihr Elektriker zusätzlich eine von uns erstellte Technische Richtlinie „TR-BK“ zur Verfügung gestellt bekommen, in dieser sind unsere fachspezifischen Anforderungen an das BK-Netz beschrieben.

3. Anfrageformular

Netzanschluss Telekommunikation

Bitte setzen Sie sich mit mir in Verbindung, gerne auch telefonisch und/oder per E-Mail (wenn nicht gewünscht, bitte streichen).

Eigentümer

Name, Vorname

Straße, Hausnummer

PLZ, Ort

Telefonnummer

Mobil-Telefon

E-Mail

Anschlussadresse

Name, Vorname

Straße, Hausnummer

oder Flurstück, Gemarkung

PLZ, Ort

Terminwunsch für SWU TeleNet Netzanschluss Telekommunikation:

Gebäudeart:

Einfamilienhaus

Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung, Anzahl Wohneinheiten:

Mehrfamilienhaus, Anzahl Wohneinheiten:

Bitte senden Sie mir Produktinformationen (Internet, Telefon und Fernsehen) zu.

Dieser Anfrage liegt ein Lageplan und ein maßstäblicher Kellergeschossgrundriss, bei Objekten ohne Keller ein Erdgeschossgrundriss mit der Stelle des gewünschten Montage der Übergabeeinrichtungen bei.

Ort, Datum

Unterschrift Eigentümer

SWU TeleNet GmbH
Bauhofenstraße 9/1
89077 Ulm

**Per Mail an telenet-vertrieb@swu.de
oder falten und zurück schicken.**



Sven Tefert

Telekommunikations-Vertrieb
Telefon 0731 166-3176
sven.tefert@swu.de

SWU TeleNet GmbH

Geschäftskundenvertrieb
Bauhoferstraße 9/1

Fax 0731 166-3109
telenet-vertrieb@swu.de

www.swu.de

