

Hinweise für den Eigenausbau einer Glasfaserin- hausverkabelung durch den Eigentümer



Inhalt

1	Verfahrensweise	2
1.1	Glasfaser-Inhausnetz der Netzebene 4 (NE 4)	2
1.1.1	Grundsätze Gf-Inhausnetz	2
1.1.2	Mögliche Netzstrukturen in Mehrfamilienhäusern	2
1.1.3	Glasfaser-Abschlusspunkt (Gf-AP)	3
1.1.4	Glasfaser-Gebäudeverteiler (Gf-GV)	4
1.1.5	Glasfaser-Etagenverteiler (Gf-EV)	4
1.1.6	Glasfaser-Teilnehmeranschluss in der Wohnung/im Geschäftsraum (Gf-TA)	4
1.1.7	Stecker/Kupplungen	5
1.1.8	Glasfaserspleißkassetten und Spleißschutzablage	6
1.1.9	Glasfaser-Innenkabel (Singlemodeglasfaser = Einmodenglasfaser)	6
1.1.9.1	Gf-Mini-Innenkabel	6
1.1.9.2	Gf-Mini-Innenkabel für Mikrorohranlagen	7
1.1.9.3	Gf-Pigtails	7
1.1.10	Schaltschema im Mehrfamilienhaus	8
1.1.11	Ablage der Drop-Kabel im Gebäudeverteiler	8
1.1.12	Anschlussvariante Ein- und Zweifamilienhäuser und Einzelgewerbestandorte	9
1.1.13	Rohranlagen	9
2	Verweis auf einzuhaltende Vorschriften und Richtlinien	9
3	Nahestehende Dokumente und Richtlinien	10

Hinweise für den Eigenausbau einer Glasfaserin- hausverkabelung durch den Eigentümer

1 Verfahrensweise

1.1 Glasfaser-Inhausnetz der Netzebene 4 (NE 4)

1.1.1 Grundsätze Gf-Inhausnetz

Das Inhausnetz in Ein- und Mehrfamilienhäusern ist grundsätzlich als Glasfaserverkabelung auszuführen. Das Gf-Inhausnetz (NE 4) beschreibt den Netzabschnitt zwischen Glasfaser-Gebäudeverteiler (Gf-GV) und Glasfaser-Teilnehmeranschlussdose (Gf-TA) in der Wohnung oder im Geschäftsraum des Kunden.

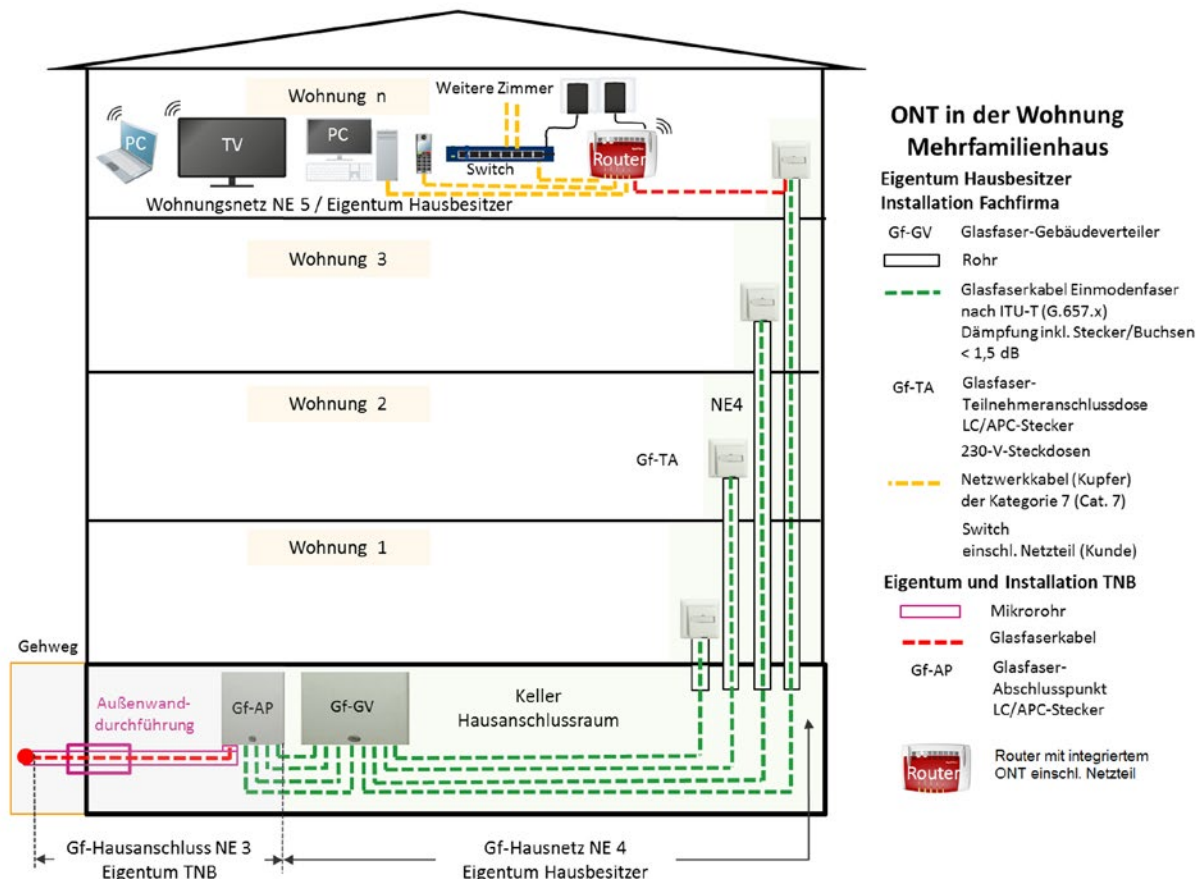


Bild 1: Grundsätzlicher Aufbau Gf-Inhausnetz (NE 4) in Mehrfamilienhäusern

Für jede Wohn- oder Geschäftseinheit sollte ausgehend vom Gf-GV bis zum Gf-TA ein Glasfaserkabel mit 4 Fasern als Punkt-zu-Punkt-Verbindung gebaut werden. Alle Fasern sind zwischen Gf-GV und Gf-TA durchzuspleißen. Davon sind grundsätzlich 2 Fasern zu terminieren. Der Gf-GV ist in unmittelbarer Nähe zum Gf-AP (Hausübergabepunkt NE 3) im Hausanschlussraum zu installieren.

Zwischen Gf-AP und Gf-GV werden vom TK-Netzbetreiber (TNB) Gf-Verbindungen zu den einzelnen Wohn- und Geschäftseinheiten geschaltet. In der Wohnung bzw. im Geschäftsraum des Kunden wird vom TK-Netzbetreiber die Gf-TA installiert. An die Gf-TA schließt sich das Wohnungsnetz der Netzebene 5 (NE 5) mit Router, gegebenenfalls Switch und Multimediageräten an.

1.1.2 Mögliche Netzstrukturen in Mehrfamilienhäusern

Je nach Gebäudestruktur und Größe werden verschiedene Varianten von Inhausverkabelungen empfohlen. Diese sind im Folgenden exemplarisch beschrieben.

Hinweise für den Eigenausbau einer Glasfaserin- hausverkabelung durch den Eigentümer

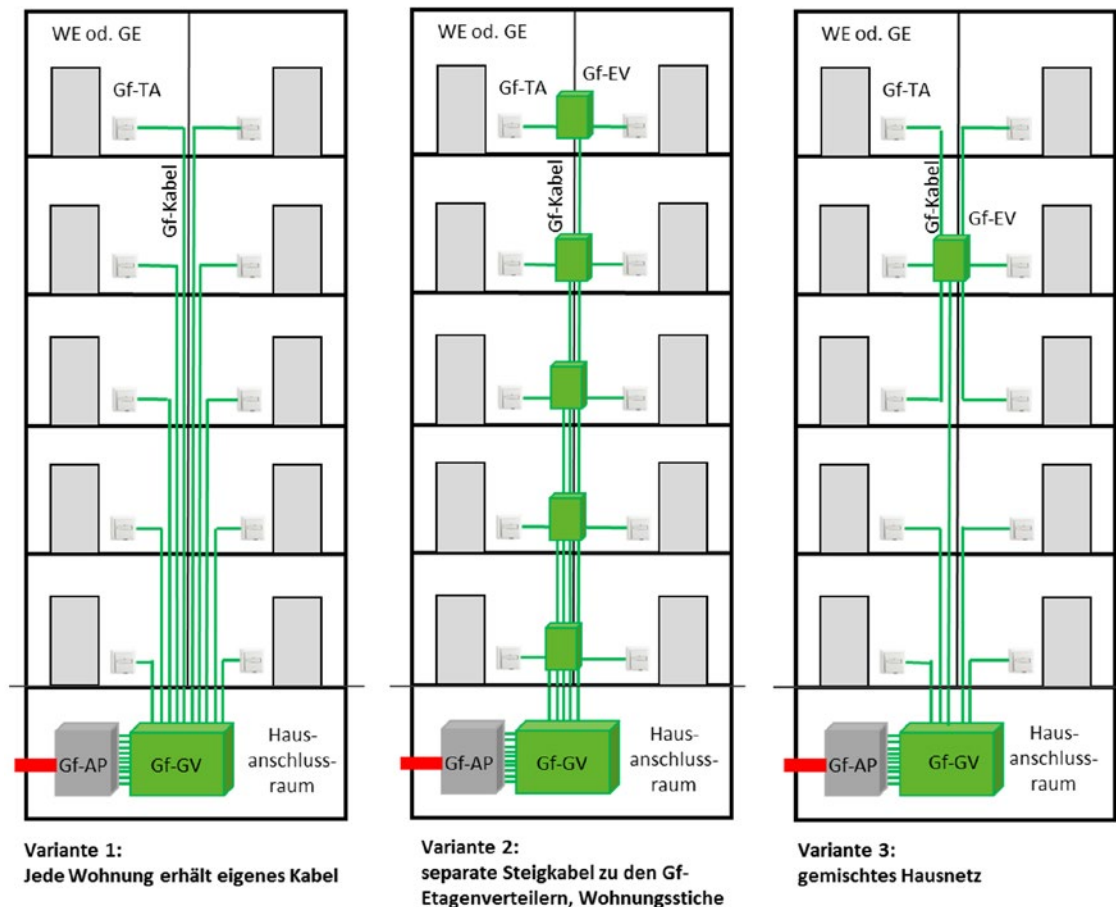


Bild 2: Optionale Netzstrukturen in Mehrfamilienhäusern

In der Variante 1 werden die Kabel als Sternnetz ausgehend vom Gebäudeverteiler (Gf-GV) in die Wohnungen direkt verlegt. Die Inhausverkabelung besteht aus keinerlei weiteren Spleißstellen bzw. Etagenverteilern.

In Variante 2 wird ein Etagensternnetz aufgebaut. Für jeden Etagenverteiler (Gf-EV) wird ein eigenes Steigleitungskabel installiert. In jedem Etagenverteiler müssen die Glasfaserkabel in die jeweiligen Wohnungen durchgespleißt werden.

In der Variante 3 werden die unteren Wohnungen eines Gebäudes über ein Sternnetz direkt angeschlossen, während der obere Teil des Gebäudes über ein Etagensternnetz erschlossen wird. Bei mehreren separaten Gebäudekomplexen sind Unterverteiler als Ausgangspunkte für die Steigkabel vorzusehen.

In allen Netzvarianten können sowohl Mikrorohr- als auch konventionelle Installationsrohranlagen zum Einsatz kommen.

Die Variante 1 mit direkter Verlegung in jede Wohnung ist zu bevorzugen.

1.1.3 Glasfaser-Abschlusspunkt (Gf-AP)

Der Glasfaser-Abschlusspunkt (Gf-AP) wird vom TK-Netzbetreiber im Hausanschlussraum installiert. Hierin wird das Gf-Hausanschlusskabel der Netzebene 3 (NE 3) auf Stecker vom Typ LC/APC abgeschlossen. Als Richtwert für den Platzbedarf des Gf-AP kann für mittelgroße Gebäude von bis zu 72 Wohneinheiten eine Fläche von ca. 60 x 80 cm angenommen werden. Dieser Platz sollte sich in einer Arbeitshöhe von ca. 1,60 m befinden und ca. 30 cm von jeder angrenzenden Wand oder Bauteil entfernt sein. Für große Mehrfamilienhäuser ab 72 Wohneinheiten wird eine Wandfläche von 80 x 200 cm empfohlen.

Hinweise für den Eigenausbau einer Glasfaserin- hausverkabelung durch den Eigentümer

1.1.4 Glasfaser-Gebäudeverteiler (Gf-GV)

Der Glasfaser-Gebäudeverteiler bildet den Abschluss des Gebäudenetzes. Die Größe des Gf-GV ist abhängig von der Anzahl angeschlossener Wohn- und Geschäftseinheiten im Gebäude. Die Installation des Gebäudeverteilers muss in unmittelbarer Nähe des Gf-AP erfolgen. Alle Kabel/Fasern zu den Wohn- und Geschäftseinheiten werden in den Gf-GV eingeführt und jeweils 3 Kabel à 4 Fasern in eine Spleißkassette abgelegt. Die Betriebsfasern (2 Fasern je Wohn- oder Geschäftseinheit) werden im Gf-GV auf Stecker vom Typ LC/APC abgeschlossen. Zwischen Gf-GV und Gf-AP werden die Fasern vom TK-Netzbetreiber per Patchkabel oder Breakoutkabel vorrangi.

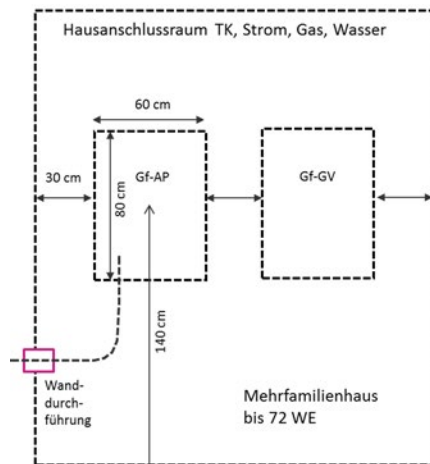


Bild 3: Platz zur Anordnung des Gf-AP und Gf-GV im Hausanschlussraum im Mehrfamilienhaus bis 72 Wohneinheiten

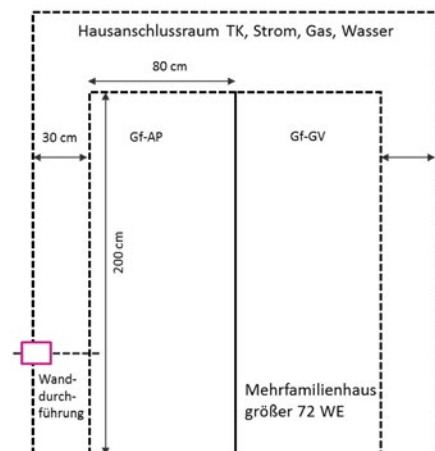


Bild 4: Platz zur Anordnung des Gf-AP und Gf-GV im Hausanschlussraum im Mehrfamilienhaus größer 72 Wohneinheiten

1.1.5 Glasfaser-Etagenverteiler (Gf-EV)

Die Gf-EV kommen meist in großen und weitverzweigten Gebäuden zum Einsatz. Die Glasfasern des Steigleitungskabels werden im Gf-EV auf die Glasfasern der zu den Wohnungen/ Geschäftsräumen führenden Kabeln verteilt. Die Fasern werden in den Gf-EV durchgespleißt, um die Dämpfung nicht durch weitere Steckverbindungen zu erhöhen.

1.1.6 Glasfaser-Teilnehmeranschluss in der Wohnung/im Geschäftsraum (Gf-TA)

Die Glasfaser-Teilnehmeranschlussdose (Gf-TA) wird in der Wohnung/im Geschäftsraum installiert. Die Gf-TA-Dose muss Platz für 2 LC-Duplex-Kupplungen und Ablage von 4 Stück Krimp-Spleißschutz haben. Es werden 2 Betriebsfasern auf LC/APC-Stecker abgeschlossen. Der Router wird mittels Patchkabel (Seite Gf-TA LC/APC-Stecker und Seite Router Modellabhängig SC/PC oder LC/APC) an die Gf-TA angeschlossen. Neben der Gf-TA ist mindestens eine Steckdose 230 V zur Stromversorgung des Routers vorzusehen.

Hinweise für den Eigenausbau einer Glasfaserin- hausverkabelung durch den Eigentümer



Bild 5: Glasfaser-Teilnehmeranschluss-Dose

Die einzelnen Glasfasern der Kabel werden mit Glasfasersteckern abgeschlossen, um eine lösbare Glasfaserverbindung bzw. eine definierte Terminierung der Glasfaserenden herzustellen. Sie stellen außerdem eine entsprechende Zugentlastung zur Glasfaser her.

In den Abschlusseinrichtungen (Gf-AP und Gf-TA) werden Stecker vom Typ LC APC 8° Grade B/1 eingesetzt. Die Stecker werden in den Abschlusseinrichtungen in Durchführungskupplungen vom Typ LC Duplex eingesteckt. Die Endflächen der Stecker sollten mit mechanisch fixierten Schutzkappen versehen sein, um die Stirnfläche zu schützen.

1.1.7 Stecker/Kupplungen

Die einzelnen Glasfasern der Kabel werden mit Glasfasersteckern abgeschlossen, um eine lösbare Glasfaserverbindung bzw. eine definierte Terminierung der Glasfaserenden herzustellen. Sie stellen außerdem eine entsprechende Zugentlastung zur Glasfaser her.

In den Abschlusseinrichtungen (Gf-AP und Gf-TA) werden Stecker vom Typ LC APC 8° Grade B/1 eingesetzt. Die Stecker werden in den Abschlusseinrichtungen in Durchführungskupplungen vom Typ LC Duplex eingesteckt. Die Endflächen der Stecker sollten mit mechanisch fixierten Schutzkappen versehen sein, um die Stirnfläche zu schützen.



Bild 6: Glasfaserstecker vom Typ LC-APC



Bild 7: Kupplung vom Typ LC Duplex

Hinweise für den Eigenausbau einer Glasfaserin- hausverkabelung durch den Eigentümer

1.1.8 Glasfaserspleißkassetten und Spleißschutzablage

In den Gf-Verteilern (Gf-GV, Gf-EV) werden Glasfaserspleißkassetten vom Typ Single Element (SE) für ein Mehrfasermanagement eingesetzt, in denen eine geordnete Gf-Führung und die Spleißschutzablage vorgenommen werden kann. Es werden jeweils 3 Kabel à 4 Fasern in eine Spleißkassette abgelegt. Die Spleißablage ist bei den Gf-TA direkt in der Dose integriert.



Bild 8: Single Element Spleißkassette SE für Mehrfasermanagement

1.1.9 Glasfaser-Innenkabel (Singlemodeglasfaser = Einmodenglasfaser)

Für das Inhausnetz sind nur Gf-Innenkabeln mit ausschließlich Einmoden-Glasfasern geeignet. Vorzugsweise müssen biegeunempfindliche Einmoden-Glasfasern (gemäß ITU-T G.657.A1, G.657.A2, G.657.A2/B3) zum Einsatz kommen. Aber auch Standard Einmoden-Glasfasern (gemäß ITU G.652 D) sind geeignet. Die Verlegevorschriften der Kabel sind einzuhalten. Die Gf-Innenkabel müssen flammhemmend nach IEC 60332-1-2 und IEC 60332-3-24, korrosiv nach IEC 60754-2, halogenfrei nach IEC 60754-1 und raucharm nach IEC 61034 sein. Das Brandverhalten muss der EN 50575 und EN 13501-6 entsprechen.

1.1.9.1 Gf-Mini-Innenkabel

Gf-Mini-Innenkabel sind für die Verlegung und das Einziehen in Rohranlagen, Kabelkanälen bzw.-schächten (Steig- und Horizontalbereich), im Unterflurbereich, als Rangier- und Adapterkabel und als Anschlussleitung der Wohn- und Geschäftseinheiten innerhalb von Gebäuden geeignet. Sie können auch als Gebäudeverbindungskabel in trockenen Kanälen eingesetzt werden.

Beispiel Typenbezeichnung	Anzahl Fasern	Außendurchmesser in mm	max. Zugkraft in N	Rohrtyp	Bemerkung
J-VH 1x4	4	ca. 4,2	600	MD 10/6	Kabel WE/GE
I-B(ZN)BH 4x12	48	ca. 8,3	3.000	MD 10/6	Verbindungskabel zw. Gf-GV und Gf-EV
I-B(ZN)BH 12x12	144	ca. 11,4	3000	MD 14/10	Verbindungskabel zw. Gf-GV und Gf-EV

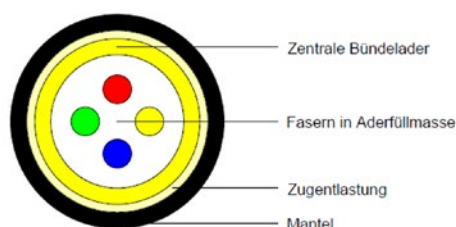


Bild 9: Gf-Mini-Innenkabel mit 4 Fasern

Hinweise für den Eigenausbau einer Glasfaserin- hausverkabelung durch den Eigentümer

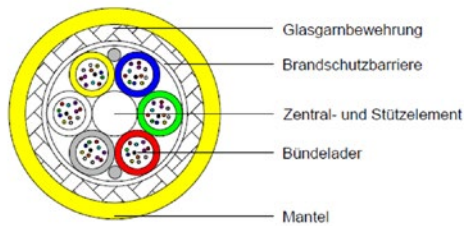


Bild 10: Gf-Mini-Innenkabel mit 72 Fasern

1.1.9.2 Gf-Mini-Innenkabel für Mikrorohranlagen

Für das Einjetten in Mikrorohranlagen (MD) werden Gf-Mini-Innenkabel verwendet.

Beispiel Typenbezeichnung	Anzahl Fasern	Außendurchmesser in mm	max. Zugkraft in N	Rohrtyp	Bemerkung
J-VH 1x4	4	ca. 4,2	600	MD 10/6	Kabel WE/GE
I-B(ZN)BH 4x12	48	ca. 8,3	3000	MD 14/10	Verbindungskabel zw. Gf-GV und Gf-EV

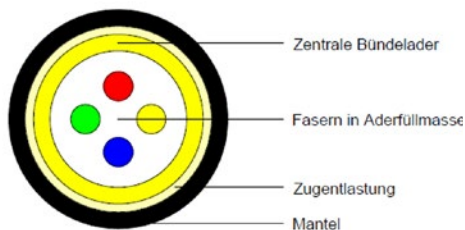


Bild 11: Gf-Innen-Minikabel mit 4 Fasern

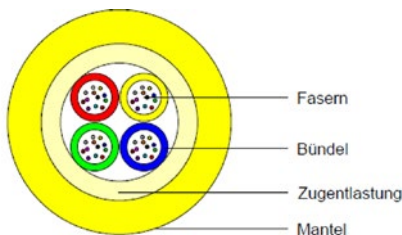


Bild 12: Gf-Innen-Minikabel mit 48 Fasern

1.1.9.3 Gf-Pigtails

In der Gf-TA-Dose werden an die einzelnen Betriebsfasern des Kabels Pigtails mit vorkonfektionierten LC/APC-Steckern gespleißt.



Bild 13: Pigtail mit LC/APC-Stecker

Hinweise für den Eigenausbau einer Glasfaserin- hausverkabelung durch den Eigentümer

1.1.10 Schaltschema im Mehrfamilienhaus

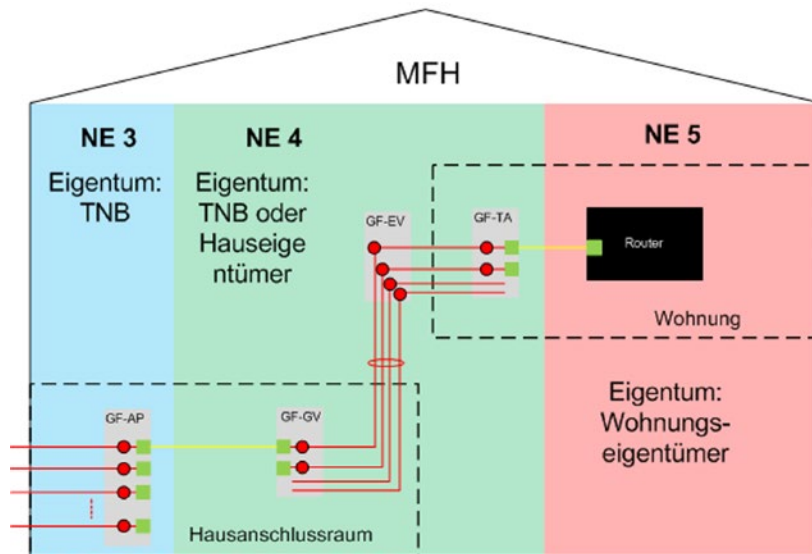


Bild 14: Schaltschema im Mehrfamilienhaus ohne Gf-Verkabelung in der Wohnung

Im Mehrfamilienhäusern ist eine strukturierte glasfaserbasierte Gebäudeverkabelung in die einzelnen Wohnungen zu errichten. Hierfür sind Innenkabel mit 4 Fasern in jede WE zu verlegen. Ein Gf-EV ist optional. Je 2 Fasern sind in am Gf-GV und Gf-TA auf LC/APC abzuschließen. Zur Übertragung der Breitbanddienste (Internet, Telefonie und IP-TV) wird eine Betriebsfaser genutzt. Die zweite Faser dient als Reserve.

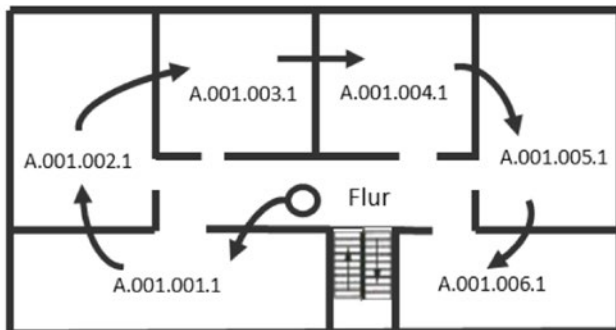


Bild 15: Zählrichtung der Wohnungen am Beispiel der 1. Etage

1.1.11 Ablage der Drop-Kabel im Gebäudeverteiler

Die Ablage der Drop-Kabel erfolgt im Gebäudeverteiler auf SC-Kassetten (in BUDI-Boxen) mit 4 Fasern pro Kas-sette. In Boxen ohne FIST-System (z.B. Langmatz EK330) erfolgt die Ablage auf den vorhandenen Spleißplätzen.

Die Zählweise der Wohnungen erfolgt etagenweise von der untersten Etage links zur obersten Etage rechts. Bei mehreren über einen GF-GV versorgten Hausnummern erfolgt die Anordnung in aufsteigender Reihenfolge der Hausnummern

Zählschema:

- Hausnummer
- Etage
- Wohnung
- ggf. Raum

Hinweise für den Eigenausbau einer Glasfaserin- hausverkabelung durch den Eigentümer

1.1.12 Anschlussvariante Ein- und Zweifamilienhäuser und Einzelgewerbestandorte

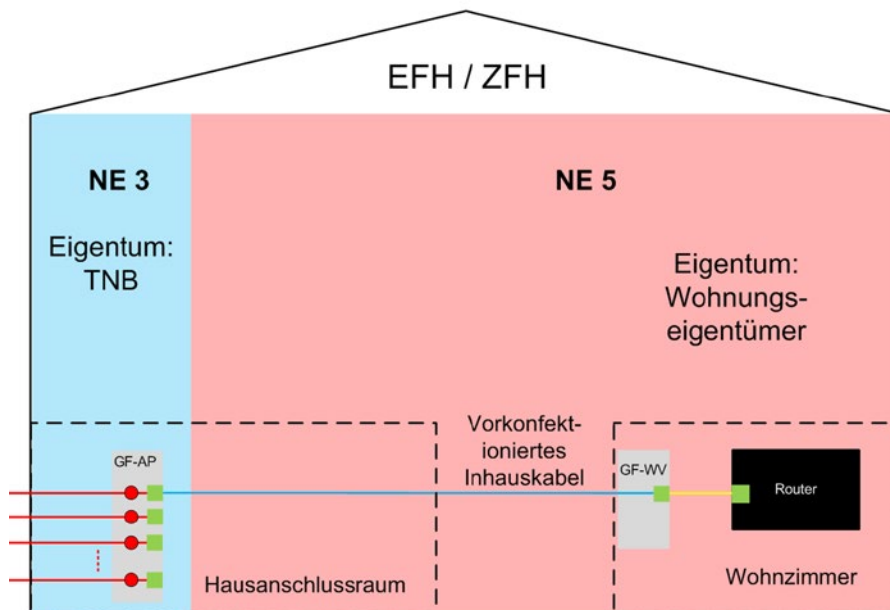


Bild 16: Schaltschema im Ein- und Zweifamilienhaus

In Ein- und Zweifamilienhäusern werden für die Gf-Inhausverkabelung (NE 5) meist an beiden Enden mit LC/APC-Steckern vorkonfektierte Kabel verwendet. Damit entfällt der Spleißvorgang. Sofern kein weiterer Faserbedarf im Gebäude besteht, kann ein Gf-Innenkabel mit einer Faser eingesetzt werden, das direkt in den Gf-AP gesteckt wird. Zur Übertragung der Breitbanddienste (Internet, Telefonie und IP-TV) wird eine Betriebsfaser genutzt. Überlängen werden neben dem Gf-AP auf einen Ring abgelegt und befestigt. Die Installation eines Gf-GV ist damit nicht erforderlich.

1.1.13 Rohranlagen

Gf-Innenkabel sollten grundsätzlich in Rohranlagen oder Kabelkanälen eingebracht werden. Ein Leerrohr- oder Kabelkanalsystem erleichtert die Montage und unterstützt immer eine schnelle Fehlerbehebung. Bei der Verlegung ist auf die Einhaltung der Biegeradien (min. Biegeradius 60mm) zu achten. Es sollte kein Leerrohr mit geriffelten Innenseiten verwendet werden.

Auf der Grundlage der DIN 18015-1 sind die Steigrohre im Etagensternnetz mit einem Außendurchmesser von mindestens 32 mm auszuführen. Die Leerrohre im Sternnetz müssen einen Außendurchmesser von mindestens 25 mm aufweisen. Dies gilt auch für die Wohnungsstiche im Etagensternnetz. Alternativ können Indoor-Rohrsysteme mit Außendurchmesser 10 mm (Mikrorohrsysteme) verwendet werden.

Bezeichnung Rohr	Rohr D/I	Gf-Innenkabel	Kabeldurchmesser
Installationsrohr 25 Sternnetz zw. Gf-GV und Gf-TA oder Etagensternnetz zw. Gf-EV und Gf-TA Wohnungsstich	25/18	bis 4 F	ca. 4,2 mm
Installationsrohr 32 zw. Gf-GV und Gf-EV Steigrohr Etagensternnetz	32/24	bis 144 F	ca. 14,4 mm

D=Außendurchmesser, I=Innendurchmesser. Der Einblasdruck beträgt max. 16 bar.

2. Verweis auf einzuhaltende Vorschriften und Richtlinien

Die aktuell gültigen Vorschriften zur Errichtung von elektrotechnischen Anlagen in Wohngebäuden sowie die brandschutztechnischen Richtlinien sind unbedingt einzuhalten!

Hinweise für den Eigenausbau einer Glasfaserin- hausverkabelung durch den Eigentümer



Es gelten die Anforderungen nach DIN VDE 0100-520 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen“.

Die Rohranlagen müssen die Hauptnorm EN 61386-22 (VDE 0605-22-2011-12) „Elektroinstallationsrohrsysteme für elektrische Energie und für Informationen – Teil 22: Besondere Anforderungen für biegsame Elektroinstallationsrohrsysteme (IEC 61386-22:2002)“ erfüllen.

Rohranlagen müssen nach EN 60684-2 flammwidrig und halogenfrei sowie nach EN 61034-2 raucharm sein. Das Brandverhalten der Rohre muss nach EN 13501-1 klassifiziert sein.

Für die sachgemäße Ausführung der Installation ist der ausführende Betrieb verantwortlich!

3. Nahestehende Dokumente und Richtlinien

Nachfolgende Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

- **N31-16.601-DE:** e.ON Netzrichtlinie zur „Bauweise Tiefbau FTTx/Breitband“ im Ressort [Energy Networks]
- **DIN 18015-1:** Elektrische Anlagen in Wohngebäuden - Teil 1: Planungsgrundlagen
- **DIN 4102:** Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- **DIN EN 13501-1:** Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
- **DIN VDE 0100-520:** Errichten von Niederspannungsanlagen – Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen
- **EN 50700:2014:** Standortverkabelung als Teil des optischen Zugangsnetzes von optischen Breitbandnetzen
- **EN 61386-22:** Elektroinstallationsrohrsysteme für elektrische Energie und für Informationen – Teil 22: (VDE 0605-22-2011-12) Besondere Anforderungen für biegsame Elektroinstallationsrohrsysteme (IEC 61386-22:2002)
- **EN 60684-2:** Isolierschläuche Teil 2: Prüfverfahren
- **EN 61034-2:** Messung der Rauchdichte von Kabeln und isolierten Leitungen beim Brennen unter definierten Bedingungen
- **VDE 0888-100-1:** Lichtwellenleiterkabel, Teil 100-1-1: Fachgrundspezifikation – Allgemeines – Kennzeichnung, Transport und Lagerung