

Glasfaser-Inhausverkabelung für Mehrparteienobjekte

Ein Leitfaden für Österreich

17.01.2025

V 1.0

Inhalt

Einleitung	2
Fokus des Leitfadens	3
Abkürzungsverzeichnis	3
Rechtliche Grundlagen	5
Leitfaden	6
Zusammenfassung	6
Allgemein	8
Demarkationspunkt	9
Verrohrung	10
Verkabelung	11
Endkundenschnittstelle	14
Messung	15
OAID	15
Betrieb	16

Einleitung

Die Transformation der Festnetzinfrastruktur für die Telekommunikation von kupferbasierten Technologien hin zu nachhaltigen und zukunftstauglichen Glasfasernetzen ist erklärtes Ziel der Europäischen Union und so wie in den anderen Mitgliedsstaaten auch in Österreich in vollem Gange.

Dabei wurde jedoch aus Gründen traditioneller Eigentums- und Verantwortungsgrenzen die „allerletzte Meile“, nämlich die passive LWL-Infrastruktur innerhalb eines Grundstücks bzw. Gebäudes zwischen dem Demarkationspunkt (DP) und der Domäne des eigentlichen Endkunden (OTO), in der Regel als Netzebene 4 oder Gebäudenetz bezeichnet, bisher weitgehend vernachlässigt.

Es ist jedoch unstrittig, dass das Glasfaser-Festnetz erst dann sein volles technisches und wirtschaftliches Potenzial entfalten kann, wenn es medienbruchfrei von der Ortszentrale (aktive Geräte der ANOs) bis zum ONT der Nutzungseinheiten vorhanden ist, und dabei idealerweise jederzeit den Kriterien von Open Access Networks (OAN) gerecht werden kann.

Die OFAA hat daher in einer eigenen Arbeitsgruppe die Rahmenbedingungen und Kriterien für die Glasfaserinfrastruktur in Mehrparteienobjekten identifiziert und den vorliegenden Leitfaden erarbeitet. Dieser bietet sich einerseits für die praktische Umsetzung bei Neubauten und Sanierungen, andererseits als Grundlage für die nationale gesetzliche Umsetzung des Art. 10 Gigabit-Infrastrukturverordnung (EU) an.

Der Leitfaden zielt in erster Linie auf Mehrparteienobjekte in Ballungszentren. Echte OAN-Netze sollen dabei vorrangig mit der IHV verbunden werden.

Die Entbündelung und Übergabe von Internetdiensten erfolgt grundsätzlich in der jeweiligen Ortszentrale und nicht in den MPOs.

Bei der Erstellung dieses Leitfadens wurden folgende wesentliche Aspekte berücksichtigt:

Wichtige Grundlagen

- Gesetzliche Rahmenbedingungen
- Technische und topologische Grundlagen
- Praktische und marktorientierte Umsetzbarkeit
- Wirtschaftliche Aspekte
- Organisatorische Notwendigkeiten

Des Weiteren wurde die gültige Norm DIN EN 50700 zugrunde gelegt, welche die Standortverkabelung als Teil des optischen Zugangsnetzes von optischen Breitbandnetzen an Standorten mit mehreren Teilnehmern thematisiert. DIN EN 50700

Fokus des Leitfadens

Dieser Leitfaden behandelt die Verkabelung innerhalb von Gebäuden mit Glasfaserkabeln (Lichtwellenleitern) für Bauprojekte von Bauträgern, Vermietern sowie Eigentümergemeinschaften mit mehr als zwei Wohneinheiten (Mehrparteienobjekte, MPO). Der relevante Netzabschnitt (Netzebene 4) erstreckt sich vom Übergabe- bzw. Demarkationspunkt, an dem das Telekommunikationssignal aus dem vorgelagerten Netz (Netzebene 3) übernommen wird, bis hin zur OTO-Dose (optische Anschlussdose) in der jeweiligen Endnutzereinheit. Hier wird das Signal an die häusliche Infrastruktur (ONT, Wohnungsverkabelung – Netzebene 5) des Endnutzers übergeben.

Dieser Leitfaden umfasst nicht die Verrohrung von der Grundstücksgrenze bis zum Gebäude und die Gebäudeeinführung (Building Entry Point, BEP). Diese Bereiche gehören inklusive der Verrohrung in der Regel dem Eigentümer des Mehrparteienobjekts (MPO), werden jedoch von den Netzeigentümern mit Glasfaserkabeln (LWL-Kabeln) belegt, die in deren Eigentum bleiben. Er umfasst weiters keine aktiven Netzkomponenten, also nur den passiven Teil der NE 4.

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
ANO	Active Network Operator	Aktiver Netzbetreiber (Layer 2)
DP	Demarkationspunkt	Verantwortungs- und meist Eigentumsübergang von vorgelagerten Access-Netzen zur IHV (i.d.R. identisch mit HÜP bzw. GÜP)
GIA	Gigabit-Infrastructure-Act	EU-Nachfolgeverordnung vom 29.04.24 zur Kostensenkungsrichtlinie
GÜP	Grundstücksübergabepunkt	Übergang von vorgelagerten Access-Netzen zur IHV außerhalb von Gebäuden (z.B. in einem Verteilerschrank, wenn mehrere Gebäude auf einem Grundstück versorgt werden, z.B. Campus)
HÜP	Hausübergabepunkt	Übergang von vorgelagerten Access-Netzen zur IHV innerhalb eines Gebäudes
IHV	Inhausverkabelung	Passive LWL-Infrastruktur zwischen und inklusive DP und dem OTO der Endnutzereinheit
ISP	Internet Service Provider	Bereitsteller von Internetdiensten (Layer 3)
LWL	Lichtwellenleiter	In diesem Kontext: Glasfaser
MPO	Mehrparteienobjekt	Ein oder mehrere Gebäude auf einem Grundstück, das mehrere (bewohnbare oder wirtschaftlich genutzte) Nutzereinheiten umfasst (im GIA „Mehrfamilienhäuser“ genannt)

NE	Netzebene	Abgegrenzte Teile des LWL-Netzes, NE3 = Access-Netz, NE4 = Gebäudenetz, NE5 = Wohnungsnetz
ENE	Endnutzereinheit	Kundeneinheiten in einem MPO (Wohnungen, Wirtschaftsbetriebe, Büros, etc.)
OAIID	Open Access ID	Von der OFAA verwaltete 8-stellige, eindeutig codierte Buchstaben-/Zahlen-Kombination einer mittels LWL versorgten Endnutzereinheit – Bsp. „ABCE3210“
OAN	Open Access Network	Ein passives Netzwerk, welches allen interessierten Providern auf Layer 1 (ANO) und/oder Layer 2 bzw. 3 (ISP) zu gleichen, fairen Konditionen jederzeit offen steht
OFAA	Open Fiber Austria Association	Österr. gemeinnütziger Verein zur Förderung offener Glasfasernetze
OIB	Österreichisches Institut f. Bautechnik	Koordinierungsplattform der österr. Bundesländer für Bauprodukte und Bautechnik
OLID	Open Link ID	Bezeichnung der einzelnen Faser eines Endkundenanschlusses im Rahmen der OAID – Bsp. „ABCE3210.1“
ONT	Optical Network Termination	Endgerät der Glasfaser beim Endnutzer (i.d.R. Modem)
OTO	Optical Telecommunication Outlet	Teilnehmer-Abschlussdose bei der Endnutzereinheit unter Bereitstellung der verfügbaren LWL-Fasern auf Steckern zur Verbindung mit ONTs
P2P	Point to point	Netztopologie, bei der jeder Endnutzer direkt mit dem zentralen Knoten (Ortszentrale) über eine eigene dedizierte Leitung verbunden ist
P2MP	Point to Multipoint	Netztopologie, bei der ein zentraler Knoten über eine gemeinsame Leitung oder Infrastruktur mittels Splitter mit mehreren Endnutzern verbunden ist
PIP	Passive Infrastructure Provider	Bereitsteller der passiven Glasfasernetz-Infrastruktur (Layer 1)
RFoG	Radio Frequency over Glass	Die Übertragung von Signalen im Radiofrequenzbereich (RF) über Glasfaserkabel statt über Koaxialkabel
SLA	Service-Level-Agreement	Laufende Servicierungs- bzw. Entstörungsvereinbarung mit definierten Reaktions- und Einsatzzeiten
VHCN	Very High Capacity Network	Technologieneutrale EU-Definition von modernsten Netzen, die eine sehr hohe symmetrische Bandbreite, geringe Latenz und hohe Zuverlässigkeit bieten

Rechtliche Grundlagen

Der Gigabit Infrastructure Act (GIA) als unmittelbar in allen Mitgliedsstaaten gültige Verordnung der EU vom 29.04.2024 regelt im Artikel 10 gebäudeinterne physische Infrastrukturen und Glasfaserverkabelungen.

GIA

Dabei wird bei allen Bauansuchen nach dem 12.02.2026 nicht nur wie bereits bisher auf Basis der EU-Kostensenkungsrichtlinie bei Neubauten und umfangreichen Renovierungen eine glasfaserfähige gebäudeinterne physische Infrastruktur und bei Mehrfamilienhäusern darüber hinaus ein Zugangspunkt verlangt, sondern nun auch die in dieser Infrastruktur einzubringende LWL-Verkabelung.

Für ab dem 12.02.2026 durchgeführte größere Renovierungen (mehr als 25 % des Gebäudewertes bzw. mehr als 25 % der Oberfläche der Gebäudehülle) gilt dies mit der Einschränkung auf Wirtschaftlichkeit und technische Machbarkeit auch ohne Bauansuchen ebenfalls.

Bis 12.11.2025 müssen die Mitgliedsstaaten die dafür notwendigen einschlägigen Normen oder technischen Spezifikationen erlassen, was in Österreich, wo das davon betroffene Baurecht in die Länderkompetenz fällt, den neun Bundesländern obliegt.

Baurecht in
Zuständigkeit der
Bundesländer

Dadurch wird das einfache Durchführen von normalen Instandhaltungstätigkeiten für die einzelnen Glasfaserkabel, die von jedem Betreiber zur Erbringung von VHC-Netz-Diensten verwendet werden, ermöglicht und mindestens Folgendes festgelegt:

Nationaler
Regelungsbedarf

- a. die Spezifikationen für Zugangspunkte von Gebäuden und die Spezifikationen für Glasfaserschnittstellen;
- b. Spezifikationen für Kabel;
- c. Spezifikationen für Steckdosen/Buchsen;
- d. Spezifikationen für Leerrohre oder Mikrokanäle;
- e. technische Spezifikationen, die erforderlich sind, um Störungen der elektrischen Verkabelungen zu verhindern;
- f. der Mindestbiegeradius;
- g. technische Spezifikationen für die Verkabelung.

Der folgende Leitfaden soll eine wichtige Grundlage für die landesgesetzliche Umsetzung dieses GIA-Rahmens sein.

Leitfaden

Zusammenfassung

In diesem Abschnitt werden zusammenfassend die Empfehlungen der OFAA für die LWL-Inhausverkabelung dargestellt, welche in den folgenden Abschnitten begründet und im Detail ausgeführt werden. Betrachtet werden dabei alle Bereiche zwischen und inklusive dem DP und dem OTO.

A) *Demarkationspunkt:*

1. Der DP wird in einem abschließbaren Raum oder Verteilerkasten mit Zugang zu Allgemeinstrom errichtet. Er bildet den Übergabepunkt von vorgelagerten LWL-Access-Netzen und internen LWL-Diensten zur IHV. Innerhalb von Gebäuden ist dieser identisch mit dem Hausübergabepunkt (HÜP), wenn er außerhalb eines Gebäudes situiert ist, mit dem Grundstücksübergabepunkt (GÜP).
2. Der DP soll in einem der Anzahl der zu versorgenden ENE entsprechenden Gebäudeverteiler, idealerweise einem 19“-Rack, untergebracht werden.
3. Zentraler Bestandteil des DP ist eine geeignete Spleißbox, in der die Faserüberlängen (mind. 2 m) der einzelnen ENE im Zuge der Errichtung der IHV in Spleißkassetten versorgt und für vorgelagerte LWL-Access-Netze und interne LWL-Dienste bereitgestellt werden.

B) *Verrohrung:*

4. Die Verrohrung erfolgt durchgängig vom DP bis zum jeweiligen OTO durch individuelle halogenfreie, selbstverlöschende und raucharme Mikroröhrchen der Dimension 3/2.1 mm oder größer.
5. Dabei können Multitubes als Steigrohre verwendet werden, welche in den einzelnen Etagen mittels Steckmuffe durch Einzelröhrchen bis zu den ENE verlängert werden.
6. Die Enden der Röhrchen am DP werden mit geeigneten Materialien in der Form „Top-Nr./Stockwerk“ nachhaltig beschriftet.
7. Unabhängig von der Anbindung der ENE soll pro Stiegenhaus ein separates Mikroröhrchen der Dimension 12/10 mm oder größer für künftige Dienste für das Gesamtgebäude vorgesehen werden, das vom DP bis zum Dachraum reicht.

C) *Verkabelung:*

8. Es werden Single-Mode-Kabel der Type ITU-T G.657.A1 oder A2 mit 8 Fasern verwendet. Dabei können nutzerseitig vorkonfektionierte Kabel (LC-Stecker bzw. vollständig angebrachter OTO) verwendet werden.

9. Es sollen Kabel der Brandschutzklasse Eca oder höher bzw. entsprechend geprüfte Gesamtsysteme (Rohr und Kabel) verwendet werden.
10. Bei Verfügbarkeit von Spleißarbeit soll für zum Zeitpunkt der IHV-Errichtung vorhandene vorgelagerte OAN-Access-Netze je ein Pigtail LC/APC angebracht werden, um eine patchbare Verbindung mit klarem Verantwortungsübergang und einer Prüfschnittstelle herstellen zu können.
11. Trifft Punkt 10. nicht zu, obliegt die Verbindung der einzelnen Fasern der IHV zu den Fasern der vorgelagerten Netze letzteren. Diese entscheiden nach ihrem Ermessen, ob für die von ihnen jeweils genutzte/n Faser/n eine direkte Spleißverbindung ausreicht, oder ob eine Patchverbindung hergestellt werden soll.
12. Als Prüfschnittstelle auf der Endkundenseite dienen die vorhandenen Steckverbindungen in der OTO.

D) Endkundenschnittstelle:

13. Der OTO ist mit bis zu 8 Steckern vom Typ LC/APC bestückt. Jene Fasern, welche für die tatsächliche Verbindung zu vorgelagerten Access-Netzen oder die konkrete Nutzung interner Dienste fix vorgesehen sind, müssen jedenfalls mit Steckern bestückt sein, um einen zeitnahen neuerlichen Zutritt zu den in Nutzung stehenden ENE zu vermeiden.
14. Die restlichen Fasern können mit geeigneten Überlängen in der OTO abgelegt werden und müssen bei entsprechendem künftigen Bedarf nachträglich konfektioniert werden.

E) Messung:

15. Nach der Installation soll auf jeder Faser, die beidseitig über einen Stecker verfügt von Seiten der ENE zumindest eine Dämpfungsmessung durchgeführt und dokumentiert werden. Im Falle des Punkt 11. ist auf jenen Fasern, die nur auf Seite des OTO über einen Stecker verfügen, eine Laser-Rotlichtmessung durchzuführen.

F) Open Access ID:

16. Am OTO wird mittels Aufkleber die von der OFAA kostenlos zugewiesene OAID angebracht.

G) Betrieb:

17. Die IHV sollte von einem einschlägigen Unternehmen betrieben, serviciert und entstört werden.

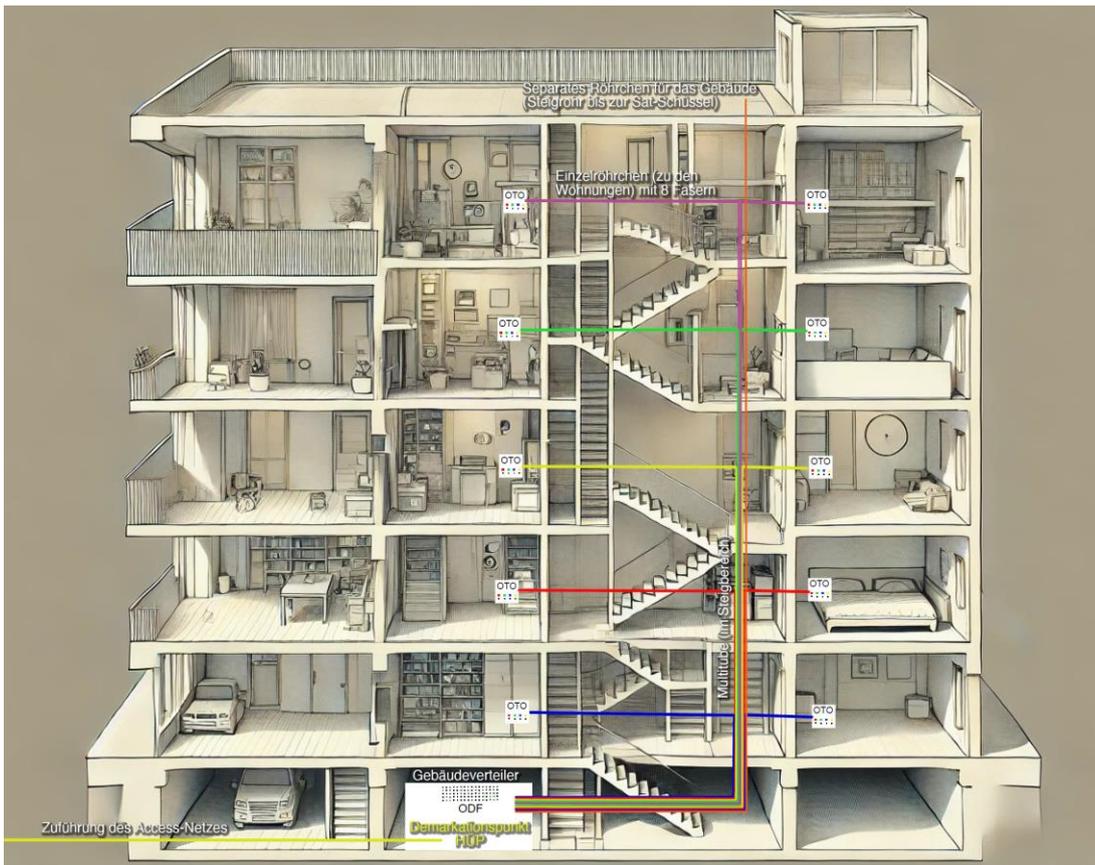


Abbildung 1: Schematische Darstellung Inhaus-Verkabelung

Allgemein

Die gesamte IHV nach diesem Leitfaden soll jedenfalls im Zuge des Neubaus oder der Sanierung eines MPOs im Namen und auf Rechnung des Objekteigentümers errichtet werden und dauerhaft in dessen Eigentum und Verantwortung verbleiben. Nur so wird sichergestellt, dass die Infrastruktur jedem vorgelagerten PIP (Open Access) wie auch den Objekteigentümern oder Mietern selbst für alle künftigen Anwendungen uneingeschränkt zur Verfügung steht.

IHV im Eigentum und Besitz des MPO

Die für die Bereitstellung von Diensten benötigten Fasern der Inhausverkabelung (IHV) sollen, ähnlich wie im Stromnetz, den vorgelagerten Netzbetreibern und Diensteanbietern kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Sollte dafür eine Gebühr erhoben werden, würde diese von den Internetanbietern auf die Endkumentarife im Gebäude umgelegt und somit keinen wirtschaftlichen Vorteil für das Mehrparteienobjekt (MPO) bringen. Stattdessen würde so nur zusätzlicher Verwaltungsaufwand verursacht.

Unentgeltliche Bereitstellung

Die bereitgestellten Dienste der Provider werden grundsätzlich in der jeweiligen Ortszentrale übergeben. Eine Ausnahme von diesem Grundsatz können sehr große MPOs bilden (über 100 ENE), bei denen es aufgrund der hohen benötigten

Faserzahl sinnvoll sein kann, eine kleine aktive Übergabestelle am Demarkationspunkt vorzuhalten.

Demarkationspunkt

Der Demarkationspunkt bezeichnet die Stelle, an der die IHV endet und die Verbindung zu einem oder mehreren vorgelagerten LWL-Netz/en gepacht oder gespleißt hergestellt wird. Hier enden Eigentum und Verantwortung des MPOs und beginnen Eigentum und Verantwortung des vorgelagerten Netzes.

Aus Sicherheitsgründen muss dieser Punkt vor unberechtigtem Zugriff geschützt sein und soll daher in einem abgeschlossenen Raum oder Verteilerschrank situiert werden. Der Zugang für externe Dienstleister sollte mit Ausnahme des für den IHV-Betrieb zuständigen Entstördienstes nur über die Hausverwaltung oder einen dafür vorgesehenen Schlüsseltresor möglich sein.

Zugangs-
beschränkung

Am DP ist eine zugängliche Stromversorgung (Allgemeinstrom des MPOs) vorzusehen, um allfällig erforderliche aktive Netzkomponenten der Haustechnik (smart building) versorgen zu können. Sollte kein vorgelagertes LWL-Netz, sondern lediglich ein Kupfer- bzw. Koax-Netz zur Verfügung stehen, kann der Netzbetreiber hier seine Aktivtechnik für die Umsetzung auf die IHV situieren.

Stromversorgung

Ein Gebäudeverteilerschrank, idealerweise ein 19“-Rack, dessen Größe auf die Anzahl der zu versorgenden Endnutzeranschlüsse abgestimmt wird, soll die Kassetten für die zu versorgenden Überlängen der IHV-Verkabelung aufnehmen und Platz für Geräte der vorgelagerten LWL-Netze (z.B. Splitter, wenn die vorgelagerten Fasern zur Versorgung aller ENE nicht ausreichen – P2MP) oder interner Datenkommunikationsanwendungen bereitstellen.

Verteilerschrank bzw.
19“-Rack

Es ist sehr wichtig, die einzelnen Kassetten mittels geeigneten Materials nachhaltig zu beschriften, um eine effiziente Faserverbindung und Entstörung sicherzustellen. Dabei soll die TOP-Nr. der ENE und idealerweise auch das Stockwerk angeführt werden.

Beschriftung

Bei sehr großen MPOs (Richtwert: mehr als 100 ENE) sollte in unmittelbarer Nähe des DP ausreichend Platz für eine kleine mit aktiven Geräten ausgestattete Übergabestelle/Ortszentrale sein. Kosten und Verantwortung für die dort eingesetzte Ausstattung liegen vollständig bei dem betroffenen vorgelagerten LWL-Netz.

Verrohrung

Die Verrohrung der IHV sollte, wenn möglich, auf Etagenverteiler verzichten und stattdessen durchgängig vom DP bis zu jeder einzelnen ENE (Technikschrank, Wohnungsverteiler) mittels dedizierter Mikroröhrchen erfolgen. Dabei können in den Steigbereichen Multitubes verwendet werden, welche in den Etagen mittels Steckmuffen auf Einzelröhrchen verlängert werden. Damit ist auch die Einhaltung des minimalen Biegeradius der eingesetzten Verkabelung innerhalb der Verrohrung sichergestellt. In Etagenverteilern muss jedenfalls gespleißt werden, was mittels durchgängiger Röhrchen vermieden werden kann. Nicht alle Elekronunternehmen, welche als Anbieter infrage kommen, sind (bisher) für Spleißarbeiten ausgerüstet bzw. dazu in der Lage. Außerdem ist innerhalb der Etagenverteiler auf die Einhaltung des minimalen Biegeradius der Verkabelung besonders zu achten.

Durchgängige Verrohrung ohne Etagenverteiler

Bei sehr großen MPOs werden aufgrund der hohen Anzahl von ENE Etagenverteiler notwendig sein. In diesem Fall ist das Einbringen vorkonfektionierter LWL-Kabel nicht mehr sinnvoll. Es muss daher als Steigleitung ein entsprechend dimensioniertes Rohr der Dimension 12/10 mm oder größer verwendet werden, welches ein hochfaseriges Kabel aufnehmen kann, das zur Versorgung aller ENE ausreicht. In den Etagenverteilern werden die einzelnen Fasern der Steigleitung mit den jeweiligen Fasern der Endnutzerkabel gespleißt.

Etagenverteiler bei sehr großen MPOs

Ohne den Einsatz von Etagenverteilern bzw. im Fall von deren Verwendung für den Abschnitt von diesen bis zum OTO wird die gängige Dimension von LWL-Mikroröhrchen 3/2.1 mm (im Steigbereich ggf. als Rohrverbund) halogenfrei, raucharm und selbstverlöschend empfohlen. Diese weisen einerseits einen sehr geringen Gesamtquerschnitt auf (Qualmschutz) und benötigen sehr wenig Platz in den Schächten. Trotzdem bieten sie andererseits noch ausreichend Platz für das Einziehen bzw. Einblasen der LWL-Kabel.

Microducts
3/2.1 mm
halogenfrei,
raucharm und
selbstverlöschend

Nach Bedarf bzw. Verfügbarkeit können auch Rohre mit größeren Innendurchmessern bzw. klassische Flexrohre verwendet werden. Dabei sind selbstverständlich die einschlägigen Brandschutzvorschriften zu beachten (OIB Richtlinie 2, OVE E 8101 -> Rohre nach EN 61386).

Es ist sehr wichtig, die einzelnen Röhrchen auf Seiten des DP mittels geeigneten Materials nachhaltig zu beschriften, um eine effiziente Belegung und ggf. Entstörung sicherzustellen. Dabei soll die TOP-Nr. der ENE und idealerweise auch das Stockwerk angeführt werden.

Beschriftung
Microducts

Bei Einsatz von Etagenverteilern macht die Beschriftung des Steigrohrs am DP keinen Sinn. Es müssen daher in diesem Fall die Spleißkassetten bzw. Überlängenspeicher nach Herstellung der Verkabelung beschriftet werden.

Ein dediziertes Mikroröhrchen der Dimension 12/10 mm oder größer für das Gesamtgebäude soll Platz für eine nachträglich einbringbare Verkabelung bieten, welche künftige interne Anwendungen (SAT-Anlage, Smart-Building, Sensorik) oder die Anbindung einer Mobilfunkantenne (small cells) ermöglichen kann. Dieses Röhrchen soll vom DP durch alle Stockwerke bis zum Dachraum führen und muss, solange es nicht befüllt wird, mit Endkappen ordnungsgemäß verschlossen bleiben. Bezüglich der Anzahl und Dimensionierung von Elektroinstallationsrohren ist die OVE E 8015 heranzuziehen.

Separates Röhrchen für das Gebäude

Verkabelung

Für die Verkabelung in der IHV werden Single-Mode-Fasern des Typs ITU-T G.657.A1 empfohlen. Diese Faser weist einen minimalen Biegeradius von 10 mm auf, sodass sie für Gebäudeverkabelungen auf der allerletzten Meile besonders gut geeignet ist.

ITU-T G.657.A1

Falls eine durchgängige Verrohrung durch den notwendigen Einsatz von Etagenverteiltern nicht möglich ist und es die räumlichen Bedingungen in diesen Verteilern erfordern, wird der Faser-Typ G.657.A2 mit einem minimalen Biegeradius von lediglich 7,5 mm empfohlen.

Die vorgelagerten LWL-Access-Netze arbeiten durchwegs mit Single-Mode-Fasern des Typs ITU-T G.652.D, welche mit G.657.A voll kompatibel sind und somit direkt verbunden werden können.

Obwohl die Norm DIN EN 50700 lediglich zumindest 2 Fasern pro ENE vorsieht und in der Praxis bisher häufig 4-faserige Kabel verwendet werden, wird aus den folgenden Gründen empfohlen, Kabel mit 8 Fasern zu verwenden:

8 Fasern

- Die Kostenunterschiede zwischen LWL-Kabeln mit 4 und solchen mit 8 Fasern sind bezogen auf das Gesamtprojekt minimal. Auch der Verlegeaufwand unterscheidet sich in der Regel nicht, wenn keine Spleiße innerhalb der IHV durchgeführt werden müssen (Etagenverteiler).
- Röhrchen der Dimension 3/2.1 mm sind uneingeschränkt auch für 8-faserige Kabel mit einem Kabeldurchmesser bis 1.4 mm geeignet.
- Durch die Verfügbarkeit ausreichender (Reserve-)Fasern kann bei späterem Bedarf auf teure WDM-Lösungen verzichtet werden.
- Ein späteres Austauschen der Inhauskabel bei höherem Faserbedarf ist zwar möglich, erfordert jedoch erheblichen zusätzlichen Aufwand und ein neuerliches Betreten der Nutzereinheiten.
- Die Fasern müssen am DP nicht vorab aufgelegt werden. Dies kann im notwendigen Ausmaß anlassbezogen bzw. nach praktischer

Notwendigkeit durch das oder die vorgelagerte/n Netz/e bzw. internen Telekommunikationsdienste erfolgen.

- Sollte ausnahmsweise mehr als ein vorgelagertes LWL-Access-Netz (eventuell auch zu einem späteren Zeitpunkt) Zugang zu den Endkunden des MPO begehren, ist für jedes Netz eine eigene dedizierte Faser vorhanden und ein Umpatchen bei künftigem Wechsel des Internet-Anbieters nicht erforderlich.
- Es sollten jedenfalls ausreichend Fasern für zukünftige Anwendungen abseits der Access-Netze zur Verfügung stehen (beispielhafte Aufzählung):
 - SAT-Verkabelung: Nach dem Stand der Technik ist die Verkabelung einer Haus-Satellitenanlage mit LWL anstelle von Koax problemlos sowie kostengünstig und wird in jüngerer Zeit mehr und mehr zum Standard. Dabei sollte aus Wirtschaftlichkeitsgründen für jede Satellitenposition eine separate Faser zum Endkunden zur Verfügung stehen (z.B. Astra und Eutelsat). In diesem Fall empfiehlt sich eine separate Verrohrung samt höherfaserigem LWL-Kabel vom DP zu der/den Satellitenantenne/n.
 - RFoG: Wenn auch die Zukunft des kabelgestützten Fernsehens wohl dem IPTV gehört, gibt es noch zahlreiche DOCSIS-Netzwerke, welche jedoch mehr und mehr von Koax auf Glasfaser umstellen.
 - Smart-Building: Das Internet der Dinge bringt in Zukunft nach dem Modell des digitalen Zwillings zahlreiche Anwendungen zur Echtzeit-Überwachung und -steuerung von Gebäuden und Liegenschaften, welche neben Funkschnittstellen (LoRaWAN, 5G/6G-Slice) in vielen Fällen auch Festnetzanbindungen über LWL nutzen werden.
 - Sensorikfasern: Mittels dedizierter Glasfaser sind stromunabhängige Alarmierungen und andere OTDR-basierte Dienste möglich, welche die einzelne Faser als Sensor nutzen.
 - Quanteninternet: In etwas fernerer Zukunft wird auch das in Österreich weltweit führend entwickelte Quanteninternet neue Anwendungen der sicheren Datenübertragung ermöglichen. Dabei ist jedoch eine dedizierte durchgängige Faser (P2P, nicht P2MP!) bis zum Endnutzer erforderlich.

Ausdrücklich wird darauf hingewiesen, dass der Einsatz von 8 Fasern nach obiger Begründung als absolut zukunftstauglich bei maximal eingesetzten möglichen Anwendungen gesehen wird. Dies wird in der Praxis nur selten der

Fall sein. Der Einsatz von 4-faserigen Kabeln wird daher in der überwiegenden Anzahl der Fälle jedenfalls auch mittel- bis langfristig ausreichend sein.

Obwohl die OIB-Richtlinie 2 in der aktuellen Ausgabe vom Mai 2023 in Z. 3.4.6 für Einzelleitungen von Messeinrichtungen bzw. Kommunikationskabeln (z.B. Internet, Kabelfernsehen) keine brandschutztechnischen Anforderungen mehr stellt, sollte das verwendete Kabel in Anlehnung an Tabelle 1a Z 2.5 besagter Richtlinie zumindest der Brandschutzklasse E_{ca} der europäischen Bauproduktenverordnung oder besser entsprechen. Dabei besteht die Möglichkeit für die Hersteller, Rohre und Kabel als System in die entsprechende Klasse prüfen zu lassen.

Brandschutzklasse
E_{ca} oder besser

Die Vorkonfektionierung auf Seite des Endkunden durch die Montage des OTO ermöglicht das Einziehen bzw. Einschieben/Einblasen des Kabels von der Endnutzereinheit bis zum DP ohne das Erfordernis, Spleißarbeiten durchzuführen. Viele Elektriker sind aktuell noch nicht auf solche vorbereitet und müssten diese Tätigkeiten auf spezialisierte Subunternehmen auslagern. Außerdem ist die Vorkonfektionierung aufgrund automatisierter industrieller Abläufe deutlich schneller und günstiger möglich als die Konfektionierung des OTO durch den verlegenden Handwerker vor Ort.

OTO vorkonfektioniert

Ist der ausführende Elektriker auf Spleißarbeiten ausgerichtet, empfiehlt sich am DP die Anbringung von Pigtails des Typs LC/APC für jede Faser, welche an ein vorgelagertes Access-Netz angeschlossen werden soll, um einen klaren Verantwortungsübergang und eine Prüfschnittstelle zu gewährleisten.

Empfehlung von
Pigtails für Access-
Netze am DP

Andernfalls erfolgt auf der Seite des DP die Spleißverbindung durch Fachpersonal des jeweils die Faser nutzenden vorgelagerten LWL-Netzes. Dieses hat selbst zu entscheiden, ob die Verbindung durchgespleißt (kostengünstig), oder ob mittels Pigtail eine patchbare Verbindung hergestellt werden soll, welche auch die jederzeitige isolierte Prüfung der Inhausfaser von Seiten des DP ermöglicht. Diese Vorgangsweise wird auch für alle internen LWL-Dienste empfohlen.

Alternativ:
Konfektionierung am
DP durch PIP

Die grundsätzliche Herstellung von patchbaren Verbindungen durch das MPO auf Seiten des DP für alle Fasern würde einen erheblichen Zusatzaufwand erfordern, der nur in den seltensten Fällen notwendig sein wird. In den meisten Fällen ist aufgrund der jedenfalls ausreichend vorhandenen Fasern in der IHV ein Durchspleißen zu vorgelagerten LWL-Netzen für eine dauerhafte exklusive Nutzung der betroffenen Faser die günstigste und praktikabelste Lösung. Ein späteres „Umpatchen“ ist jedenfalls nicht erforderlich.

Grundsätzlich keine
patchbare
Verbindung am DP
nötig

Am DP sind mindestens 2 Meter Überlängen vorzusehen und auf den dafür vorgesehenen Kassetten je Endnutzereinheit zu versorgen (Überlängenspeicher).

Überlängen

Mit einem festgelegten Farbkonzept wird zumindest pro MPO sichergestellt, dass die Nutzung der einzelnen Fasern der ENE stets nach dem gleichen Muster erfolgt.

Fasernutzung

Da in den Kabeln der diversen Hersteller teils unterschiedliche Faserfarben verwendet werden, wird hier lediglich die Nummerierung angeführt:

Faser 1: Vorgelagertes LWL-Access-Netz 1

Faser 2: Vorgelagertes LWL-Access-Netz 2

Faser 3: Vorgelagertes LWL-Access-Netz 3 / RFoG / Reserve

Faser 4: SAT-Anlage Pos. 1

Faser 5: SAT-Anlage Pos. 2

Faser 6: SAT-Anlage Pos. 3 / Reserve

Faser 7: Smart-Building/Smart-Home

Faser 8: Sensorik

Bei Bedarf kann davon natürlich abgewichen werden. Dies sollte aber am DP dokumentiert sein. Weiterführende Informationen zur Installation der Verkabelung sind der ÖVE EN 50174-2 zu entnehmen.

Endkundenschnittstelle

Analog zur Norm DIN EN 50700 sollen die aufgelegten Fasern in der OTO mit LC/APC-Steckern zugänglich sein, welche durch den Schrägschliff eine hervorragende Rückflusdämpfung von mindestens -60 dB aufweisen. Dies ist eine der meistverbreiteten Steckernormen und bietet aufgrund des geringeren Platzbedarfs gegenüber den gleichwertigen SC/APC-Steckern im OTO für 8 Anschlüsse eine ausreichend hohe Packungsdichte. Grundsätzlich können auch SC/APC-Stecker verwendet werden. Deren höherer Platzbedarf verhindert jedoch im Regelfall die Nutzung von mehr als vier Fasern im OTO.

LC/APC

Geschützte E2000-Stecker sind erheblich teurer und aufgrund der niedrigen Laserleistung (Laserklasse 1M gem. EN-60825-1) an dieser Stelle nicht erforderlich.

Im OTO müssen zumindest all jene Fasern, welche am DP eine Steckverbindung aufweisen oder auf ein vorgelagertes Access-Netz bzw. einen (geplanten) internen Dienst direkt gespleißt werden, eine (idealerweise vorkonfektionierte) Steckverbindung aufweisen. Für die übrigen Fasern sind entsprechende Überlängenspeicher vorzusehen.

Der OTO soll im oder in der Nähe des Wohnungsverteiler/s untergebracht werden. Dort terminiert auch in der Regel die strukturierte Wohnungsverkabelung. An diesem Punkt endet auch die Inhausverrohrung.

Wohnungsverteiler

Messung

Zur Messung/Prüfung der Fasern soll nach dem Einziehen des Kabels von Seiten der Endnutzereinheit auf allen Steckern des OTO, deren Fasern auch am DP über einen Stecker verfügen, eine Dämpfungsmessung mittels Lichtquelle und Dämpfungsmessgerät durchgeführt werden.

Dämpfungsmessung bei zwei Steckern

Zur Messung/Prüfung jener Fasern, welche nur im OTO über einen Stecker verfügen, kann zumindest eine Laser-Rotlichtmessung durchgeführt werden. Diese zeigt die grundsätzliche Lichtdurchgängigkeit der Faser, nicht jedoch die konkreten Dämpfungswerte.

Laser-Rotlicht-Messung am OTO

Empfohlen wird aus Gewährleistungsgründen (Vermeidung eines versteckten Baumangels mit der ausdrücklich zugesicherten Eigenschaft der materialüblichen Dämpfungswerte) vor allem bei der Verwendung von Etagenverteiltern eine OTDR-Messung. Das Messprotokoll ist dem Auftraggeber bei Gewerübergabe auszuhändigen. Die Messung kann ggf. auch durch ein anderes Unternehmen durchgeführt werden als jenes, welches die Installation zu verantworten hat.

OTDR-Messung

OAID

Die Open-Access-ID wird von der OFAA entwickelt und verwaltet. Sie bezeichnet als 8-stellige Zahlen- und Ziffernkombination eindeutig den Endpunkt (Endnutzerschnittstelle) einer Glasfaserleitung und dient dem einfacheren Handling aller kundenbezogenen Prozesse für die involvierten Akteure (PIP, ANO, ISP, Entstördienst, etc.). Sie wird im Regelfall auf der OTO-Dose sichtbar aufgeklebt, um bei Kundenkontakten sofort verfügbar zu sein. Die OAID wird auf Lebenszeit des Objektes und der Leitungen vergeben und ändert sich nie, auch wenn sich z.B. die Adresse einer Liegenschaft ändern würde oder ein anderer Kunde die Nutzungseinheit bezieht.

Kostenlose OAIDs

Ergänzt wird die OAID durch die OLID, welche mittels Suffixes die einzelnen Fasern des jeweiligen Endkundenanschlusses nummeriert.

Da die IHV in der Regel unabhängig von vorgelagerten LWL-Netzen errichtet wird und ggf. auch mehreren von diesen zur Verfügung steht, ist es erforderlich, die OAID bereits im Zuge der Errichtung der IHV zuzuordnen. Nur so kann sie in allen späteren Prozessen (Zusammenschluss einzelner Fasern mit vorgelagerten Netzen, Bestellung von Internetdiensten, Entstörung) als eindeutige Kennung der betroffenen ENE dienen.

Da diese OAIDs damit aber nicht aus dem Portfolio eines einzelnen vorgelagerten PIP stammen können, ist es erforderlich, diese im Zuge der

Errichtung der IHV direkt von der OFAA zu beziehen und eine spätere Fremdzuordnung von OAIDs in den Softwaresystemen der PIPs zu ermöglichen.

Die Vergabe der OAIDs für ein MPO, das mit IHV ausgestattet wird, sollte mittels online-Portal kostenlos (ansonsten wird die Akzeptanz mangels rechtlicher Verpflichtung nicht erreicht) direkt über die OFAA erfolgen. Der diesbezügliche Prozess ist noch zu definieren.

Betrieb

Für den laufenden Betrieb, die Servicierung und die anlassbezogene Entstörung der IHV empfiehlt sich die Beauftragung eines einschlägigen Unternehmens. Dies kann der errichtende Hauselektriker oder ein spezialisiertes regionales Unternehmen sein. Dieser Dienstleister muss jedoch in der Lage sein, LWL-Fasern per OTDR zu messen und Glasfasern zu spleißen, um im Schadensfall Störungen beseitigen zu können. Dazu empfiehlt sich, über die Hausverwaltung ein passendes SLA einzugehen, das auf den jeweiligen Bedarf (private oder wirtschaftliche Nutzung, maximal zulässige Entstörzeiten) abstellt und über die Betriebskosten abgerechnet wird. Da Störungen der IHV erfahrungsgemäß äußerst selten auftreten, sollte dieser Kostenfaktor keine große Rolle spielen.

IHV-Netzbetrieb und
Entstörung