

Glasfaser-Ausbau von Mehrparteienhäusern

OFAA setzt auf medienbruchfreie, zukunftsichere Verkabelung

Die Open Fiber Austria Association – OFAA hat bei ihrem Innovation Day am 29. Januar einen neuen Leitfaden zur Glasfaser-Inhausverkabelung in Mehrfamilienhäusern veröffentlicht. Wir sprachen mit Arno Abler, der Mitglied im Beirat der OFAA ist und über umfangreiche praktische Erfahrungen mit dem Aufbau von offenen Glasfasernetzen verfügt.

Cablevision Europe: Warum hat die OFAA jetzt einen Leitfaden zur „Glasfaser-Inhausverkabelung für Mehrparteienobjekte“ veröffentlicht? Wieso ist dieses Thema wichtig für einen erfolgreichen Glasfaserausbau?

Arno Abler: Abgesehen davon, dass die EU in Art. 10 des Gigabit Infrastructure Act (GIA) eine Glasfaserverkabelung in Mehrparteienhäusern ab 2026 verbindlich vorschreibt, war vor allem der Medienbruch im Keller ausschlaggebend für die Entwicklung dieses Leitfadens. Wenn ein vorgelagertes Glasfasernetz – das in wenigen Jahren flächendeckend verfügbar sein soll, auf eine Kupfer-Inhaus-Verkabelung trifft, muss ein Medienkonverter installiert werden, um das Lichtsignal in elektrische Signale umzuwandeln. Dieses Gerät verursacht Kosten, benötigt Strom, ist störanfällig und muss regelmäßig getauscht werden. Medienbrüche stören stets die Effizienz und gehören beseitigt.

An wen richtet sich der Leitfaden?

Der Leitfaden richtet sich in erster Linie an Bauträger und Elektriker, welche die GIA-Vorgaben praktisch umsetzen müssen, aber auch an Entscheidungsträger auf Bundes- und Länderebene zur Umsetzung der GIA-Anforderungen in nationales (Bau-)Recht.

Im Leitfaden wird betont, dass ein Glasfasernetz erst dann sein volles wirtschaftliches und technisches Potenzial entfalten kann, wenn es medienbruchfrei von der Ortszentrale zum ONT der Nutzungseinheiten reicht. Warum ist das so? Wirtschaftlich: Ohne Glasfaser-Infrastruktur im Gebäude braucht es teure Medienkonverter. Manche Häuser wer-

den von Betreibern gar nicht versorgt, weil die Überbrückung des Medienbruchs zu teuer wäre.

Technisch: Nur eine durchgängige medienbruchfreie LWL-Infrastruktur ermöglicht höchste Bandbreiten, minimale Latenzen und maximale Ausfallsicherheit, da keine aktiven Komponenten nötig sind.

Ein durchgehendes Glasfasernetz ist auch für die Umsetzung von Open Access wichtig – warum ist das so?

Hier muss man unterscheiden: Auf Layer 3, also der Diensteebene, kann ein Anbieter seine Leistungen auch dann bereitstellen, wenn es im Gebäude einen Medienbruch gibt – denn der Medienkonverter wird vom aktiven Netzbetreiber bereitgestellt und betrieben.

Der eigentliche Vorteil einer durchgängigen Glasfaserinfrastruktur zeigt sich jedoch auf Layer 2, beim sogenannten „passive Sharing“: Fehlt eine durchgehende Glasfaser, muss jeder Netzbetreiber den Medienbruch mit eigener Technik überbrücken. Diese zusätzlichen Investitionen verteilen sich dann auf wenige Anschlüsse und machen den Betrieb rasch unwirtschaftlich.

Was sind die Vorteile, wenn die Inhausverkabelung auf Kosten des Objekteigentümers errichtet wird und in seinem Besitz bleibt?

In der Praxis haben oftmals Telekom-Unternehmen auf eigene Kosten die Glasfaserkabel in die vom Objekteigentümer bereitgestellte Gebäudeverrohrung eingebracht. Die Kabel gehören somit dem Betreiber, weil sie nicht fest mit dem Gebäude verbunden sind. Damit ergibt sich de facto eine Exklusivität bei der Ver-

sorgung des gesamten Objekts. Ein weiterer Netzanbieter hat keinen Platz mehr für die eigenen Kabel in den belegten Gebäuderöhrchen und muss daher entgeltlich auf die Fasern des Mitbewerbers zugreifen – was bisher kaum geschieht, da es wirtschaftlich nicht sinnvoll ist. Wenn auch die Kabel im Eigentum des Gebäudes stehen, kann jedes vorgelagerte Netz (kostenlos) darauf zugreifen, wodurch den Endnutzern die volle mögliche Auswahl an Providern und Dienstbietern offensteht. Zum anderen – und das ist noch wichtiger – können dadurch die nicht durch das Access-Netz benutzten Fasern vom Gebäude uneingeschränkt für andere/eigene Zwecke verwendet werden.

Schrecken die damit verbundenen Kosten nicht Eigentümer vom Ausbau ab?

Die Verrohrung im Gebäude und die Herstellung des Hausübergabepunkts sind bereits heute Aufgabe des Eigentümers – hinzu kommt also lediglich die Glasfaserverkabelung bis zur Wohnung inklusive OTO-Dose.

Uns ist bewusst, dass sich besonders der gemeinnützige Wohnbau an den Wohnbauförderungsrichtsätzen orientiert und auf enge Kostenvorgaben achten muss. Dem kommt unser Leitfaden vor allem in zwei Punkten entgegen: Zunächst verzichtet die vorgeschlagene Topologie grundsätzlich auf Etagenverteilung und sieht eine durchgängige Einzelverrohrung ohne Spleißbedarf bis zur Endnutzereinheit vor.

Zum anderen ersetzt die Glasfaserverkabelung die bislang notwendige Errichtung eines Koaxial-Netzwerkes für Kabelfernsehen oder Satellit. Die Materialkosten für Glasfaser liegen dabei deutlich unter denen für Koaxial-Kabel.

Die Empfehlung, acht Fasern bei der Glasfaserverkabelung vorzusehen, ist ein Novum bei Leitfäden und Normen. Welche Überlegungen liegen dieser Empfehlung zugrunde?

Die Empfehlung zielt auf Zukunftssicherheit ab. Bis dato wurde die Inhaus-Verkabelung meist nur als Zugang für Internet über vorgelagerte LWL-Netze betrachtet. Aber auch hier kann es sein, dass mehrere Netze Zugang zu den Kunden im Haus suchen (Infrastrukturwettbewerb). In diesem Fall sollte jedes davon eine dedizierte Faser bis zum Kunden nutzen können, damit sich bei einem Providerwechsel einzelner Kunden ein Umpatchen im Keller erübrigt.

Neben Internetzugang werden künftig zusätzliche Anwendungen wie Satellitenempfang, Smart Home, Sensorik oder Quanteninternet über Glasfaser laufen. Auch wenn manche dieser Dienste vielleicht auf derselben Faser wie der Internetanschluss laufen, gilt das längst nicht für alle.

Die Kosten der Kabel mit acht Fasern liegen bezogen auf die kurzen Leitungslängen nur unwesentlich über jenen von vierfasrigen Kabeln, welche wir als absolute Untergrenze ansehen. Das Auflegen auf Steckern ist nur für tatsächlich genutzte Fasern notwendig.

Auf was sollten Objekteigentümer bei der Auswahl eines Betreibers für das Netz achten?

Sie sprechen hier vom Gebäudenetz, also der Netzebene 4. Einen eigenständigen Markt für Betreiber solcher Inhaus-Glasfaserinfrastrukturen gibt es bislang nicht – dieser wird sich aber mit steigendem Bedarf entwickeln. Naheliegender wäre, dass entweder der ausführende Elektriker diesen Service übernimmt, da er die Infrastruktur am besten kennt, oder spezialisierte Spleißunternehmen.

Wichtig bei der Auswahl sind Erfahrung mit Glasfaser (Messungen, Spleißen, Einblasen) und ein verlässlicher Störungsdienst. Da solche Dienste hohe Fixkosten verursachen, sollten Anbieter diese Leistungen im Rahmen ihrer bestehenden Tätigkeiten anbieten, um durch niedrige Zusatzkosten ein attraktives Angebot für Hausverwaltungen zu schaffen.

Wenn dies der Fall ist, führen die niedrigen Grenzkosten zu einem akzeptablen Angebot für die Hausverwaltungen.

Arno Abler, MBA

Arno Abler war von 2018 bis 2024 Geschäftsführer der Breitbandserviceagentur Tirol GmbH und begleitete dabei maßgeblich den Ausbau offener Glasfasernetze in Tirol. Bereits 1995 gründete er als Internetpionier den ISP Netwing und initiierte zwei Jahre später die Gründung der ISPA (Österr. Dachorganisation der Internetwirtschaft). 1997 startete er als Bürgermeister der Stadt Wörgl die Errichtung des ersten kommunalen Glasfasernetzes Österreichs. Aktuell beschäftigt er sich in Ergänzung zur Glasfaser mit IoT-Netzwerken in Gemeinden und begleitet diese auf dem Weg zum „Smart Village“.

Welches sind die größten Herausforderungen beim Ausbau von Mehrfamilienhäusern mit Glasfaser?

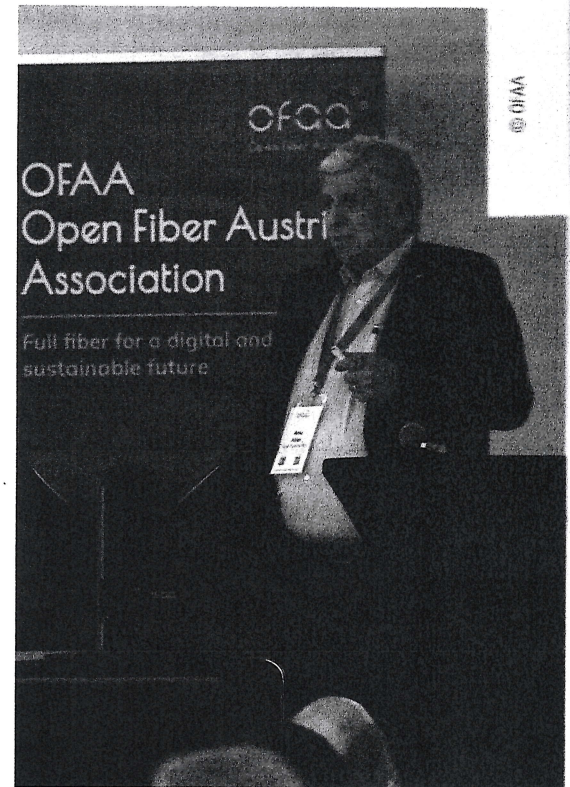
Im Neubau und bei Großsanierungen sind die Herausforderungen gering – die Glasfaserinfrastruktur muss nur rechtzeitig mitgeplant werden. Im Bestand hingegen spielen vor allem rechtliche und organisatorische Fragen eine Rolle: Eigentümergemeinschaften brauchen oft Mehrheitsbeschlüsse, Vermieter haben wenig Anreize, da sie die Kosten nicht umlegen können. Zusätzlich ist die Koordination der Begehungen mit Bewohner:innen aufwendig.

Zum Abschluss noch zwei Fragen zu Ihren Erfahrungen als Bürgermeister von Wörgl und mit IoT-Netzwerken: Was ist bei der Errichtung von kommunalen Glasfasernetzen entscheidend?

Als wir 1997 in Wörgl als erste Gemeinde mit dem Bau eines kommunalen Glasfasernetzes begonnen haben, war vieles noch unklar. Doch eines war von Anfang an entscheidend: Jede offene Grabung – ob für Strom, Wasser, Kanal oder Straße – wurde konsequent für die Mitverlegung von Leerrohren genutzt, um Tiefbaukosten zu sparen.

Da das gesamte Netz von den Stadtwerken Wörgl errichtet wurde und bis heute vertikal integriert betrieben wird, waren keine Interessen eines Netzbetreibers bzw. von ISPs zu berücksichtigen.

Wichtig ist aus heutiger Sicht eine rasche Monetarisierung, sprich: das Netz von Beginn an möglichst gut auszulasten. Ein Ansatz dafür: Gebäudeanschlüsse können während der Bauarbeiten kostenlos erfolgen, wenn sich der Kunde direkt für einen Internetdienst entscheidet (Premi-



Leitfaden OFAA Inhouse-Verkabelung:
<https://www.ofaa.at/wp-content/uploads/2025/01/Leitfaden-Inhouse-Verkabelung-V1.0.pdf>

ses activated). Erfolgt der Anschluss später, muss er vollständig bezahlt werden. Diese Strategie sorgt für schnelle Einnahmen, die den Netzausbau in kurzer Zeit refinanzieren.

Sie beschäftigen sich mit IoT-Netzwerken für Gemeinden – welche Anwendungsgebiete gibt es hier für Gemeinden? Was empfehlen Sie Gemeinden, die mit deren Einrichtung starten wollen?

Die Möglichkeiten für Smart Cities, aber auch Smart Villages sind riesig. Sensoren und Aktoren ermöglichen zahlreiche praxisbewährte Lösungen, die zu Einsparungen, mehr Sicherheit und besseren Dienstleistungen führen. Beispiele dafür: Müllentsorgung, Parkplatzmanagement, Eiswarnung, Wetterüberwachung, Gebäude- und Brückenüberwachung, Verkehrssteuerung bei Naturgefahren. Unsere Empfehlung: Infrastruktur im Gemeindeeigentum halten und professionelle Begleitung von Anfang an, um Fehler zu vermeiden und zukunftssichere Lösungen zu schaffen. (CBT) ■

Der neue Leitfaden der OFAA für Inhausverkabelung

Glasfasernetzinfrastruktur in Gebäuden: Warum acht Fasern für jede Wohneinheit?

Der Leitfaden der Open Fiber Austria empfiehlt, acht Fasern pro Wohneinheit vorzusehen.

Was spricht dafür und wie gehen andere Leitfäden mit dem Thema um?

Von Dr.-Ing. Andreas Bluschke, Gründer und Gesellschafter der Teleconnect GmbH in Dresden

Im Rahmen der deutschen Aktivitäten zur Gigabitstrategie der Bundesregierung rückt die Vernetzung in Gebäuden immer mehr in den Fokus. So wurde im April 2024 eine Aktualisierung zur Handreichung „Glasfasernetze – Netzinfrastrukturen in Gebäuden“ durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) veröffentlicht¹. Außerdem gibt es zu diesem Thema einen aktuellen Ratgeber „Glasfasernetze in Gebäuden & Hinweise zu Wohnungsnetzen“ der Deutschen Telekom vom November 2024².

Interessant ist, wie in anderen Ländern bei der Gebäudevernetzung mit Glasfasern vorgegangen und argumentiert wird. Daher soll hier auf die Aktivitäten in Österreich eingegangen werden. Am 29.01.2025 hat die OFAA (Open Fiber Austria Association) im Rahmen des 1. InnovationDays einen Leitfaden „Glasfaser-Inhausverkabelung für Mehrparteienobjekte“ in der Version 1.0 vorgestellt, der zum Download zur Verfügung steht.³ Der Leitfaden widmet sich dem Thema der Glasfaserverkabelung innerhalb von Gebäuden mit mehr als zwei Wohneinheiten und ist eine Reaktion auf den GIA (Gigabit Infrastructure Act) als gültige Verordnung der EU vom April 2024. Im Leitfaden ist eine Reihe von Empfehlungen der OFAA für die Glasfaserverkabelung in der Netzebene 4 enthalten. Er umfasst die Kapitel Demarkationspunkt, Verrohrung, Verkabelung, Endkundenschnittstelle, Messung, Open Access ID und Betrieb.

Uneinheitliche Verwendung von Begriffen

Bevor auf die Inhalte näher eingegangen wird, soll zunächst auf die Verwendung von Begriffen für die Netzebenen und

deren Aufteilung in den unterschiedlichen Leitfäden hingewiesen werden, da es immer wieder zu Unklarheiten und Missverständnissen kommt. Abbildung 1 aus der VDE-Norm 0800-720⁴ zeigt auf der rechten Seite ein Gebäude und die dafür geltenden Netzebenen: Netzebene 4 (Gebäudenetz) und Netzebene 5 (Wohnungsnetz). Hier sind Unklarheiten vorprogrammiert, denn zum Gebäude gehört nicht nur das Gebäudenetz, sondern auch das Wohnungsnetz (also NE4 und NE5). In verschiedenen (inkl. rechtlich relevanten) Dokumenten hat sich der Begriff Inhaus-(bzw. Inhouse-)netz eingebürgert. In der Handreichung der Telekom² und der Handreichung der Fokusgruppe „Digitale Netze“⁵ versteht man unter Inhausnetz die NE4 und NE5. In anderen Quellen wird allein die NE4 als Inhausnetz bezeichnet. Daher sollte man immer genau prüfen, welche Netzebene in den jeweiligen Dokumenten tatsächlich beschrieben und gemeint ist.

Empfehlung für acht Fasern

Besonders interessant am neuen Leitfaden der OFAA ist die im Kapitel „Verkabelung“ beschriebene Empfehlung zur Anzahl der Fasern, die in einem Kabel pro Wohneinheit vorzusehen sind. Obwohl die Norm DIN EN 50700 lediglich zwei Fasern vorsieht und in der Praxis bisher häufig vierfaserige Kabel verwendet werden, wird die Verwendung von Kabeln mit acht Fasern empfohlen und wie folgt begründet:

- Der preisliche Unterschied zwischen Kabeln mit vier oder acht Fasern ist bezogen auf die Kosten des Gesamtprojektes unerheblich. Der erforderliche Verlegeaufwand unterscheidet sich kaum, wenn bei der Inhausverkabelung nicht gespleißt werden muss.
- Mikroröhrchen 3/2.1 mm können ohne Einschränkungen auch für achtfaserige Kabel mit einem Durchmesser bis 1,4 mm genutzt werden.

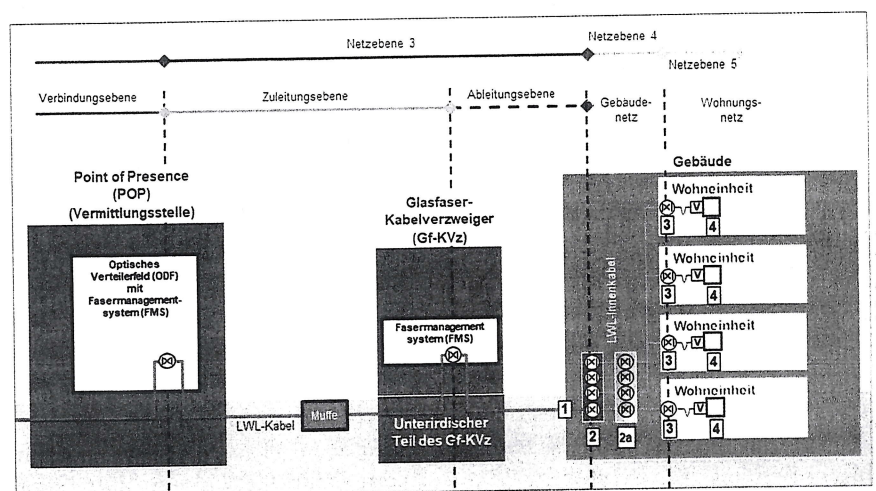


Abbildung 1: Die Netzebene 4 (Gebäudenetz) und 5 (Wohnungsnetz) werden in unterschiedlichen Leitfäden zur Inhaus-Verkabelung auf unterschiedliche Weise voneinander abgegrenzt, was für Unklarheiten sorgt

- Wenn ausreichend Fasern für Reservezwecke verfügbar sind, kann für den Fall, dass es später Kapazitätserweiterungen geben muss, auf teure Lösungen mit Wellenlängenmultiplex verzichtet werden.
- Sollte der Faserbedarf zukünftig steigen, dann ist die Glasfaser-Inhausverkabelung auszutauschen. Es entsteht allerdings erheblicher Zusatzaufwand und dabei muss die Wohnungseinheit auch wieder erneut betreten werden.
- Die Fasern müssen am Demarkationspunkt nicht vorab aufgelegt werden. Dies kann bei Bedarf bzw. nach praktischer Notwendigkeit durch das oder die vorgelagerte/n Netz/e bzw. internen Telekommunikationsdienste erledigt werden.
- Sollte im Ausnahmefall mehr als ein vorgelagertes Glasfaser-Access-Netz Zugang zu den Endkunden des Gebäudes erfordern, ist für jedes Netz eine eigene dedizierte Faser vorhanden und bei Wechsel des Internetanbieters entfällt die Notwendigkeit des Umpatchens.

Zukünftige Nutzungsmöglichkeiten im Blick

Daneben werden Beispiele für zukünftige Anwendungen genannt, die von Weitsichtigkeit zeugen und das Potenzial der Glasfaserverkabelung sehr gut veranschaulichen:

- **SAT-Verkabelung:** Da die Verkabelung einer Haus-Satellitenanlage mit Glasfasern anstelle von Koaxialkabeln heutzutage problemlos und kostengünstig möglich ist, wird sie immer mehr zum Standard. Aus Wirtschaftlichkeitsgründen sollte für jede Satellitenposition eine separate Faser zum Endkunden zur Verfügung stehen (z.B. Astra und Eutelsat). Für diesen Anwendungsfall wird eine separate Verrohrung samt höherfaserigem Kabel vom Demarkationspunkt zu der/den Satellitenantenne/n empfohlen.
- **RFoG (Radio Frequency over Glass):** Wenn auch die Zukunft des kabelgestützten Fernsehens wohl dem IPTV gehört, gibt es noch zahlreiche DOCSIS-Netzwerke, welche jedoch mehr und mehr von Koaxialkabeln auf Glasfaser umstellen.
- **Smart-Building:** IoT-Anwendungen werden in Zukunft zahlreiche Anwendungen zur Echtzeitüberwachung und -steuerung von Gebäuden und Liegenschaften mit sich bringen, welche neben Funkschnittstellen (LoRa-WAN, 5G/6G-Slice) in vielen Fällen auch Festnetzanbindungen über Glasfasern nutzen werden.
- **Sensorikfasern:** Mittels dedizierter Glasfasern sind stromunabhängige Alarmierungen und auch OTDR- (Optical Time Domain Reflectometer-)basierte Dienste möglich, welche die einzelnen Fasern als Sensoren nutzen.
- **Quanteninternet:** In etwas fernerer Zukunft wird auch das in Österreich weltweit führend entwickelte Quanteninternet neue Anwendungen der sicheren Datenübertragung ermög-

lichen. Dabei ist jedoch eine dedizierte durchgängige Faser (P2P, nicht P2MP!) bis zum Endnutzer erforderlich.

Es wird darauf hingewiesen, dass der Einsatz von acht Fasern für die maximal möglichen Anwendungen als durchaus zukunftsfähig angesehen wird. Da die maximale Auslastung in der Praxis nur selten zu erwarten ist, wird daher in der überwiegenden Zahl der Fälle auch mittel- bis langfristig der Einsatz von vierfaserigen Kabeln ausreichend sein. Der zukunftsorientierte Einsatz von acht Fasern kann als Besonderheit dieses Leitfadens angesehen werden.

Im Vergleich dazu werden in den in Deutschland veröffentlichten Dokumenten eine, zwei oder vier Fasern genannt: So sollen laut einer Publikation des Gigabitbüros des Bundes bei der Verkabelung mindestens eine, in der Regel aber vier Fasern bis in die Wohnung verlegt sein⁶. Laut BMDV1 wird für glasfaser-basierte Inhaus-Netzinfrastrukturen empfohlen, je vier Fasern pro Wohneinheit zu führen. Aus zwei weiteren Leitfäden^{2,5} und kann man entnehmen, dass für jede Wohnung Kabel mit mindestens zwei Glasfasern je Wohneinheit verlegt werden sollen und wenn Wohneinheiten für geschäftliche Zwecke genutzt werden, vier Glasfasern für diese Wohn-/Gewerbseinheit vorgesehen sind.

Zum Abschluss soll auf eine sehr interessante Feststellung hingewiesen werden. Bereits 2020 hat der Leitfaden des Digitalgipfels optische Inhausnetze (NE4 & NE5) adressiert⁷ was so interpretiert werden kann, dass FTTR (Fiber-to-the-Room) für Deutschland eigentlich nichts Neues sein sollte. ■

- 1] Glasfasernetze – Netzinfrastrukturen in Gebäuden. <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/ag-digitale-netze-glasfasernetz-netzinfrastrukturen-gebäude.html>
- 2] Zerson, M.: Ratgeber: Glasfasernetze in Gebäuden & Hinweise zu Wohnnetzen. <https://www.telekom.de/hilfe/downloads/glasfaser-ratgeber.pdf>
- 3] Glasfaser-Inhausverkabelung für Mehrparteienobjekte. Ein Leitfaden für Österreich. V.1.0. https://events.ofaa.at/media/1-ofaa-innovationday/downloads/5_Abler_In-house-Verkabelung.pdf
- 4] VDE 0800-720 VDE-Leitlinie: 2023-04. Leitlinien und Qualifizierungsmuster Breitband
- 5] Leitfaden zur Errichtung von Glasfasergebäudenetzen. Handreichung der Fokusgruppe „Digitale Netze“, Plattform „Digitale Netze und Mobilität“ beim Digitalgipfel 2020. https://plattform-digitale-netze.de/wp-content/uploads/2020/11/Leitfaden_zur_Errichtung_von_Glasfasergebäudenetzen.pdf
- 6] Gebäudezuführung und hausinterne Signal-Verteilung bei Gigabitnetzen. https://www.breitband-saarland.de/fileadmin/user_upload/breitbandsaarland/Allgemeininformationen/Gebäudezufuehrung_und_hausinterne_Signal-Verteilung_bei_Gigabitnetzen.pdf
- 7] Jay, St.; Graute B.: Leitfaden zur Errichtung von Glasfasergebäudenetzen. Handreichung der Fokusgruppe „Digitale Netze“ beim Digitalgipfel 2020. https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/Digitales/ag-digitale-netze-wohnungswirtschaft-ii-praesentation-digitalgipfel-graute.pdf?__blob=publicationFile



© A. Bluschke

Dr.-Ing. Andreas Bluschke

Gründer und Gesellschafter der Teleconnect GmbH
Als Ausgründung des Instituts für Nachrichtentechnik ist die Teleconnect GmbH mit Sitz in Dresden heute ein Ingenieurbüro und Dienstleister für Auftragsentwicklungen von kompletten Produktentwicklungen von der Idee bis zur Fertigungsüberleitung und Serienbetreuung für die leitungsgedundene und optische Übertragung und die zugehörige Signalverarbeitung (z.B. xDSL, G.hn, xPON).
www.teleconnect.de
Kontakt Daten Autor: blua@teleconnect.de