

LEITFADEN Inhaus- Verkabelung

Inhaus-Verkabelung von Mehrparteienhäusern, die an ein kommunales, offenes Glasfasernetz nach dem Modell „Passive Sharing“ angeschlossen werden.



Der Bedarf an Bandbreite im Internet steigt gemäß dem Gesetz von Nielsen jedes Jahr um rund 50 Prozent an (Nielsen, 2019). Private Telekommunikationsunternehmen werden diesem Trend gerecht und bauen in den Ballungszentren Tirols ihre Netze entsprechend aus. Dort können viele TeilnehmerInnen mit wenig Aufwand erreicht werden, der Ausbau rechnet sich damit für diese Unternehmen schnell. Um außerhalb der Ballungszentren nicht den Anschluss zu verlieren, ergab sich aber ein politischer Handlungsbedarf. Diesem wurde die Tiroler Landesregierung mit dem „Breitband-Masterplan für Tirol“ gerecht (ATLR Breitband-Masterplan für Tirol, 2013). Dort wurden erstmals technische Rahmenbedingungen definiert, wie die Errichtung von Glasfasernetzen durch die Gemeinden erfolgen kann. Parallel dazu wurden Förderrichtlinien erarbeitet, die Gemeinden werden durch das Land und durch den Bund großzügig unterstützt. Dieses Engagement hat dazu geführt, dass heute bereits über 180 Tiroler Gemeinden über ein eigenes Glasfasernetz verfügen, dieses gerade erweitern oder neu errichten. Diese werden im Gegensatz zu privaten Netzen ausnahmslos als OAN (Open Access Networks) allen Providern zu gleichen, günstigen Konditionen zur Verfügung gestellt. Um hier zukunftsorientierte Infrastruktur zu schaffen, ist es essenziell, dass kein „Flaschenhals“ entsteht, der die Nutzung durch die Kunden einschränkt.



Inhalt

1. Einleitung:.....	4
2. Grundsätzliches	4
3. Technische Aspekte zur Umsetzung von Punkt-zu-Punkt in offenen Netzen:	6
3.1 hochgeschwindigkeitsfähige, gebäudeinterne, physische Infrastruktur:.....	6
3.2 Medienverteiler:.....	8
3.3 Glasfaserkabel:	12
3.4 Zugangspunkt	14
3.5 Hauseinführung	15
3.6 Zwischen Hauseinführung und Grundgrenze	17
3.7 Hauseinführungskabel / Drop	18
3.8 Zusammenfassung der technischen Aspekte zur Umsetzung von P2P im OAN:.....	18
4. Organisatorische Aspekte zur Umsetzung von Punkt-zu-Punkt in offenen Netzen:	19
4.1 Neubau (v1+v2):	19
4.2 Haus mit Sanierungsmaßnahmen (v3 + v4):.....	21
4.3 Haus ohne Sanierungsmaßnahmen (v5 + v6):.....	23
5. Zusammenfassung:.....	24
6. Glossar:	25
Hinweis zur Benutzung dieses Dokuments.....	29
Urheberrecht-Copyright - Breitbandserviceagentur Tirol GmbH.....	29
Unsere Mission	29



1. Einleitung:

Laut der Definition im „Wirtschaftslexikon Gabler“ handelt es sich bei Massenmedien um „technische Mittel zur Vermittlung von Informationen und Emotionen bei räumlicher oder zeitlicher oder raumzeitlicher Distanz zwischen den Kommunikationspartnern an ein voneinander getrenntes Publikum“ (Esch, 2018). Dazu zählen neben den „klassischen“ Medien (zum Beispiel Bücher, Zeitungen, DVDs, CDs und Fotos) die „modernen Funkmedien“. Ganz besonders hervorzuheben ist dabei das Internet, denn dort findet man Zugang zu (fast) allen Inhalten. Bei der Verkabelung von Häusern (Inhaus-Verkabelung) spielt daher vor allem der Zugang zum Internet „die“ zentrale Rolle. Grundsätzlich kann dieser via KOAX-Kabel (Kabelfernsehnetze), Zweidrahtleitungen (Telefonkabel), oder Glasfaserleitungen realisiert werden. Da dieses Dokument geografisch auf bestehende oder neu zu errichtende Objekte eingrenzt, die in Gemeinden, die den „Tiroler Weg“ mittragen, situiert sind, wird hier nur der Anschluss an das gemeindeeigene Glasfasernetz betrachtet. Neben dem Anschluss an das Glasfasernetz ist aber der Empfang von Rundfunk- und Fernsehinhalten nach wie vor eine Standardanforderung. Hier wird vielfach erwartet, dass diese Signale in der Wohnung mittels Hausantenne verfügbar sind. Daher wird mit hoher Wahrscheinlichkeit in jenen Objekten, die von einer Gemeinde mit Glasfaser angeschlossen werden, trotzdem auch eine Hausantennenanlage installiert oder vorgesehen sein. Da sich daraus gewisse Implikationen auch für die Verkabelung für das Internetsignal ergeben, wird in diesem Dokument sekundär auch darauf eingegangen. Dieses Dokument erhebt somit nicht den Anspruch das Thema Inhaus-Verkabelung für alle Medien vollumfänglich abzudecken. Dazu gibt es bereits zahlreiche, einschlägige Publikationen wie zum Beispiel „Bausteine für Netzinfrastrukturen von Gebäuden“ des Deutschen Gigabitbüros (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastr., 2021). Während dort sehr gut auf national oder sogar international geltende Grundsätze eingegangen wird und die verschiedenen technischen Aspekte der Inhaus-Verkabelung detailliert beschrieben werden, steht hier speziell der „Tiroler Weg“ (passive sharing) und die Effekte auf die einzelnen Stakeholder im Vordergrund. Es soll aufgezeigt werden, wie die technischen Aspekte in jenen Gemeinden Tirols, die selbst ein Glasfasernetz errichten, umgesetzt und organisiert werden können, ohne dass dabei signifikante und unzumutbare Belastungen für die jeweiligen Stakeholder entstehen.

2. Grundsätzliches:

Wie in der Einleitung bereits erwähnt, fokussiert dieses Dokument auf die Anbindung von Häusern an das gemeindeeigene Glasfasernetz. Das Gemeindefasernetz besteht aus mehreren Abschnitten. Die Namensgebung dieser ist leider nicht genormt und daher nicht ganz einheitlich, die Bezeichnungen laut Abbildung eins sind aber zumindest in Teilen Tirols gebräuchlich.

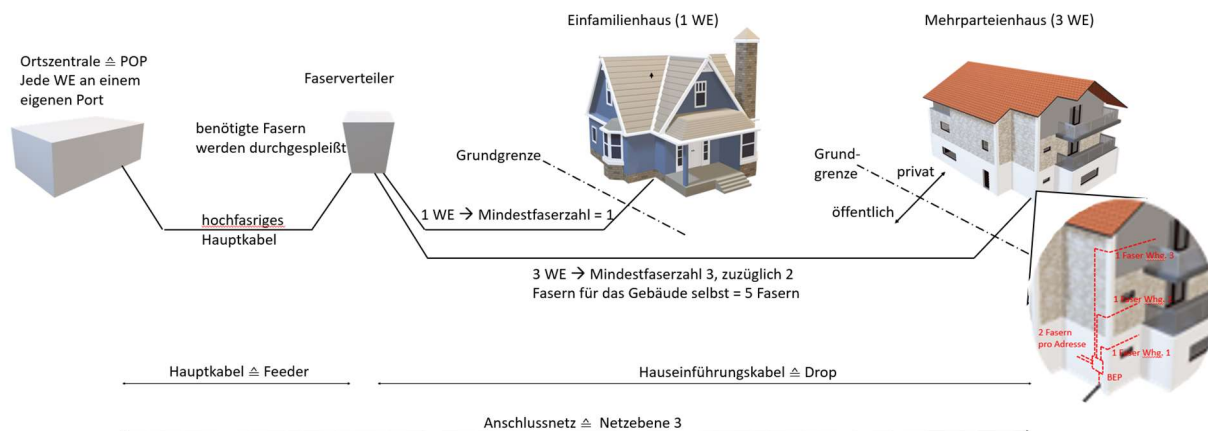


Abb. 1: Abschnitte eines Glasfasernetzes

Der für dieses Dokument relevante Streckenabschnitt ist der Drop. Er fängt im letzten Faserverteiler an, endet im jeweiligen Haus und führt so das Hausanschlusskabel bis zum „Building entry point“ (BEP, im weiteren Dokument Hausübergabepunkt, oder HÜP genannt) angenommen. Manchmal ist es organisatorisch aufwendig, den letzten Abschnitt zwischen Grundgrenze und HÜP zu realisieren. Es bringt aber nichts, wenn von der Ortszentrale bis zur Grundgrenze alles getan wurde, um Glasfasern zur Verfügung zu stellen – für einen betriebsbereiten Anschluss muss auch dieser letzte Abschnitt realisiert werden. Nur so können die Provider im betroffenen Objekt Verträge schreiben, von denen letztlich die Gemeinde profitiert. Es rechnet sich also für die Gemeinde diesen Aufwand zu betreiben. Mehr und mehr Gemeinden kümmern sich deshalb aktiv um die entsprechende Verlegung bis in die Gebäude. Im folgenden Kapitel wird versucht zu erklären, warum es für die Gemeinde ergänzend dazu sinnvoll und wichtig ist, über den HÜP hinaus weiter zu denken und sich dafür einzusetzen, dass die Glasfasern gemäß dem Detail auf der rechten Seite in Abbildung eins bis in jede einzelne Wohnung reichen. Wenn nämlich jede einzelne Wohnung über eine eigene, bis in die Ortszentrale durchgehende Faser verfügt, ergeben sich daraus zumindest folgende Vorteile:

- Unlimitierte Anzahl Provider im Netz möglich: Ein Netz ist jedenfalls dann offen, wenn es für jeden interessierten Provider zugänglich ist. Wird eine Wohnanlage so versorgt, dass jede einzelne Wohnung über eine eigene, ungeteilte Glasfaser verfügt, so spricht man von einer Punkt-zu-Punkt Topologie („Point-to-Point“, im weiteren „P2P“). Mit dieser Topologie wird gewährleistet, dass jeder Kunde uneingeschränkt wählen kann, welchem Provider er sein Vertrauen ausspricht und mit wem er seinen Vertrag abschließt. Bei dieser Topologie ist die Anzahl der Provider im jeweiligen Netz nicht limitiert.
- De facto unlimitierte Bandbreite: Die maximal erzielbare Bandbreite von der Ortszentrale bis zum Kunden ist primär nicht durch die Faser limitiert, sondern durch die Geräte, die damit verbunden sind. Würde man in der Ortszentrale und beim Endkunden jene (teuren) Geräte aufstellen, die heute im übergeordneten Glasfasernetz Standard sind, so könnte



man auf diesem Abschnitt ohne weiteres gleichzeitig über 15.000 Sendungen in UHD streamen, oder etwa ebenso viele MP3-Songs in einer Sekunde downloaden. Eine Glasfaser stellt damit für künftige Gigabit-Anwendungen die perfekte Basis dar.

- ungeteiltes Medium: Das Nutzungsverhalten etwaiger Nachbarn hat bei einer P2P-Topologie keinerlei Einfluss auf die Verfügbarkeit des eigenen Service. Im Gegensatz zu vielen anderen Übertragungsarten kann bei dieser Topologie von einem ungeteilten Medium für die „letzte Meile“ („last mile“) gesprochen werden.
- einfachste Administration: Jeder Kundenanschluss liegt in der Ortszentrale an einem eigenen Port auf. Es kann jederzeit zentral geprüft werden, welcher Provider welchen Anschluss im Ortsnetz versorgt. Etwaige Patchungen (etwa falls ein Kunde den Provider wechseln möchte) können direkt in der Ortszentrale erfolgen. Eine Anfahrt zu Verteilpunkten zwischen Ortszentrale und Kunden (Verteilerkästen, Schächte, oder Keller des Mehrfamilienhauses) entfällt.
- einfachste Entstörung: Im Schadensfall kann direkt in der Ortszentrale das Messgerät angeschlossen werden. Damit kann die Ursache für eine Störung schnell und effizient aufgespürt werden.
- kein Allgemestrom nötig: Zwischen Ortszentrale und Kunde wird keinerlei aktive Technik benötigt. Dies hat besonders in Mehrparteienhäuser den Vorteil, dass für das Glasfasernetz kein Allgemestrom nötig ist. Das spart eine wichtige, potenzielle Quelle für Störungen und Unstimmigkeiten ein.

Die hier exemplarisch genannten, positiven Aspekte zeigen teilweise Vorteile für den Kunden, den Netzerrichter (die Gemeinde), den Provider und den Bauträger auf. In diesem Dokument werden in weiterer Folge verschiedene Szenarien skizziert und die daraus resultierenden Konsequenzen speziell für diese Stakeholder aufgezeigt.

3. Technische Aspekte zur Umsetzung von Punkt-zu-Punkt in

offenen Netzen: In diesem Abschnitt wird dargelegt, welche grundsätzlichen Voraussetzungen in einem Mehrparteienhaus gegeben sein müssen, um die benötigte Glasfaser in jede einzelne Wohnung zu bringen.

3.1 hochgeschwindigkeitsfähige, gebäudeinterne, physische Infrastruktur:

Ein erklärtes Ziel der EU ist es, die Kosten für den Ausbau zukunftsfähiger Kommunikationsnetze zu senken. Da es enorme Kosten verursachen kann, in einem Gebäude ohne entsprechende Verrohrung Kommunikationskabel zu verlegen, wurde die Richtlinie 2014/61/EU erlassen (Europäisches Parlament, 2014). In Artikel acht wird dort wie folgt formuliert:



„(1) Die Mitgliedstaaten gewährleisten, dass alle am Standort des Endnutzers errichteten Neubauten, einschließlich zugehöriger Komponenten, die im gemeinsamen Eigentum stehen und für die nach dem 31. Dezember 2016 eine Baugenehmigung beantragt worden ist, mit hochgeschwindigkeitsfähigen gebäudeinternen physischen Infrastrukturen bis zu den Netzabschlusspunkten ausgestattet werden. Dieselbe Verpflichtung gilt für umfangreiche Renovierungen, für die nach dem 31. Dezember 2016 Baugenehmigungen beantragt worden sind.

(2) Die Mitgliedstaaten gewährleisten, dass alle neu errichteten Mehrfamilienhäuser, für die nach dem 31. Dezember 2016 Baugenehmigungen beantragt worden sind mit einem Zugangspunkt ausgestattet werden. Dieselbe Verpflichtung gilt für umfangreiche Renovierungen von Mehrfamilienhäusern, für die nach dem 31. Dezember 2016 Baugenehmigungen beantragt worden sind.

„hochgeschwindigkeitsfähige gebäudeinterne physische Infrastrukturen“ sind gebäudeinterne physische Infrastrukturen, die dazu bestimmt sind, Komponenten von Hochgeschwindigkeitsnetzen für die elektronische Kommunikation aufzunehmen oder die Versorgung mit solchen Netzen zu ermöglichen;

„Zugangspunkt“ ist ein physischer Punkt innerhalb oder außerhalb des Gebäudes, der für Unternehmen, die öffentliche Kommunikationsnetze bereitstellen oder für deren Bereitstellung zugelassen sind, zugänglich ist und den Anschluss an die hochgeschwindigkeitsfähigen gebäudeinternen physischen Infrastrukturen ermöglicht.“

Laut dieser Richtlinie (die im heimischen Telekommunikationsgesetz und in den Bauordnungen der Bundesländer umgesetzt wurde) ist es also erforderlich, dass sowohl für Neubauten als auch bei Sanierungsmaßnahmen an bestehenden Objekten einerseits eine Verrohrung für Hochgeschwindigkeitsnetze errichtet wird. Wie diese Forderung umgesetzt werden kann, definiert die österreichische Norm „ÖN E 8015-1 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden“ unter Punkt 7.2 wie folgt:

*„Für das Informationstechnik-Hausnetz (IT-HN) sind Elektroinstallationsrohre **entsprechend der geplanten oder erwartbaren Bestückung** und Leitungsführung vorzusehen, und zwar mindestens zwei Rohre der Nenngröße 32 für Gebäude bis zu 4 Geschoßebenen inklusive Kellergeschoß, drei Rohre der Nenngröße 32 bis zu 7 Geschoßen und vier Rohre der Nenngröße 32 bis zu 10 Geschoßen; zusätzlich sind jedoch noch zwei Rohre der Nenngröße 32 vom Kellergeschoß bis in den Dachboden zu führen. Diese Elektroinstallationsrohre sind in allgemein zugänglichen Räumen anzuordnen. Bei mehrgeschossigen Gebäuden sind **in jedem Geschoss Durchzugs- bzw. Abzweigkästen** anzuordnen.*



*Für die informationstechnischen Anschlüsse zu einem Wohnungsübergabepunkt (WÜP) sind **mindestens zwei Elektroinstallationsrohre der Nenngröße 25** erforderlich. Sofern die Verrohrung vom Wohnungsübergabepunkt (WÜP) zu den einzelnen IT-Anschluss-Endeinrichtungen (IT-AE) sternförmig erfolgt, ist **mindestens ein Elektroinstallationsrohr der Nenngröße 20** zu jeder Anschlussdose vorzusehen. Die Informationstechnikleitungen sind **immer in Sternstruktur** auszuführen“ (Österreichisches Normungsinstitut, 2006).*

Andererseits ist ein „Zugangspunkt“ zur Verfügung zu stellen. In der Praxis handelt es sich dabei um eine fiktive, aber ausreichend große Fläche, die für die Breitbandversorgung zur Verfügung gestellt werden muss. Häufig wird diese im Technikraum situiert sein, in Ausnahmefällen befindet sie sich außerhalb des Gebäudes. In jedem Fall muss die Verrohrung für das Breitbandnetz von dort aus zugänglich sein und es muss genug Platz für eine Hausanschlussbox oder Ähnliches vorhanden sein.

In Abbildung zwei wird mit den Punkten eins bis sieben das oben geforderte anhand einer Wohnanlage mit drei Einheiten schematisch dargestellt.

- 1 Zugangspunkt - HÜP
- 2 Rohre Nenngröße 32
- 3 Abzweigkasten
- 4 Rohre Nenngröße 25
- 5 Netzabschlusspunkt \cong Wohnungsübergabepunkt WÜP
- 6 Rohr Nenngröße 20
- 7 IT-Anschlussdose

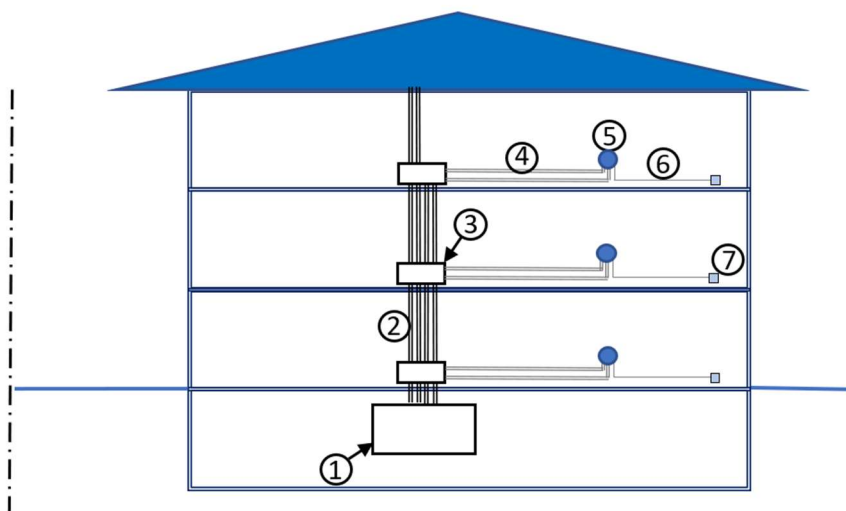


Abb. 2: Querschnitt durch eine Wohnanlage, regulierte Bauteile

Diese Punkte stellen die elementare Basis für die Versorgung mit Breitband dar. Sollen alle Wohnungen mit Glasfaser versorgt werden (da dieses Dokument auf OAN-Netze fokussiert werden andere Breitbandnetze hier nicht betrachtet), so sind zusätzlich weitere Maßnahmen, idealer Weise auf folgende Art umzusetzen:

3.2 Medienverteiler:

Da nicht abzuschätzen ist, in welcher Intensität Medien in einer Wohnung genutzt werden, sollte die Verkabelung innerhalb der Wohnung auf unterschiedliche Bedürfnisse vorbereitet werden. Abbildung drei zeigt im Grundriss, welche Geräte dabei in der Regel zu beachten sind. Links bei konservativer Auslegung, rechts entsprechend der modernen Nutzungsgewohnheiten.

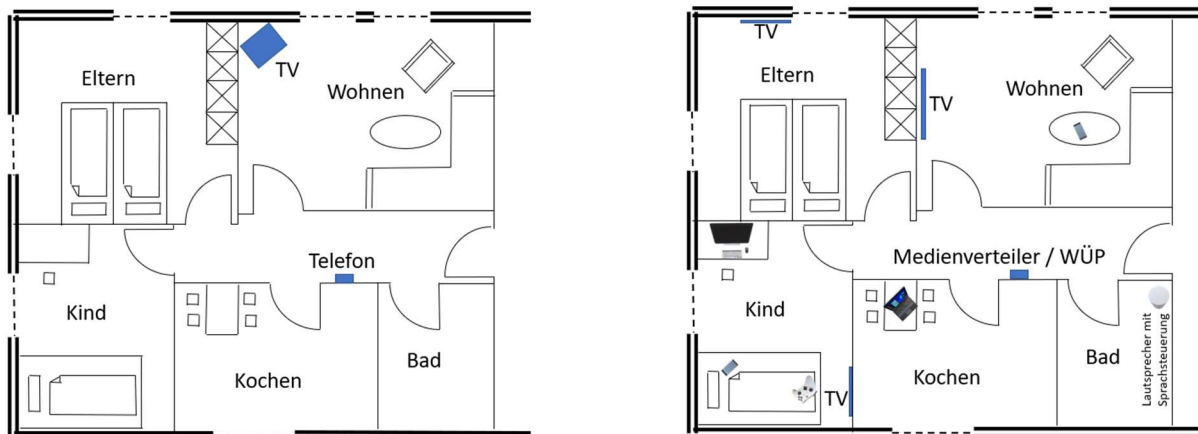


Abb. 3: Wohnungsgrundriss

Bereits im Grundriss ist ersichtlich, dass es höchst unterschiedliche Nutzungsgewohnheiten von Medien gibt. Geht man davon aus, dass Neubauwohnungen zumindest in der Lage sein sollen, auch dem rechten Abschnitt aus Abbildung 3 gerecht zu werden, ergibt sich daraus in etwa ein Schema laut Abbildung 4.

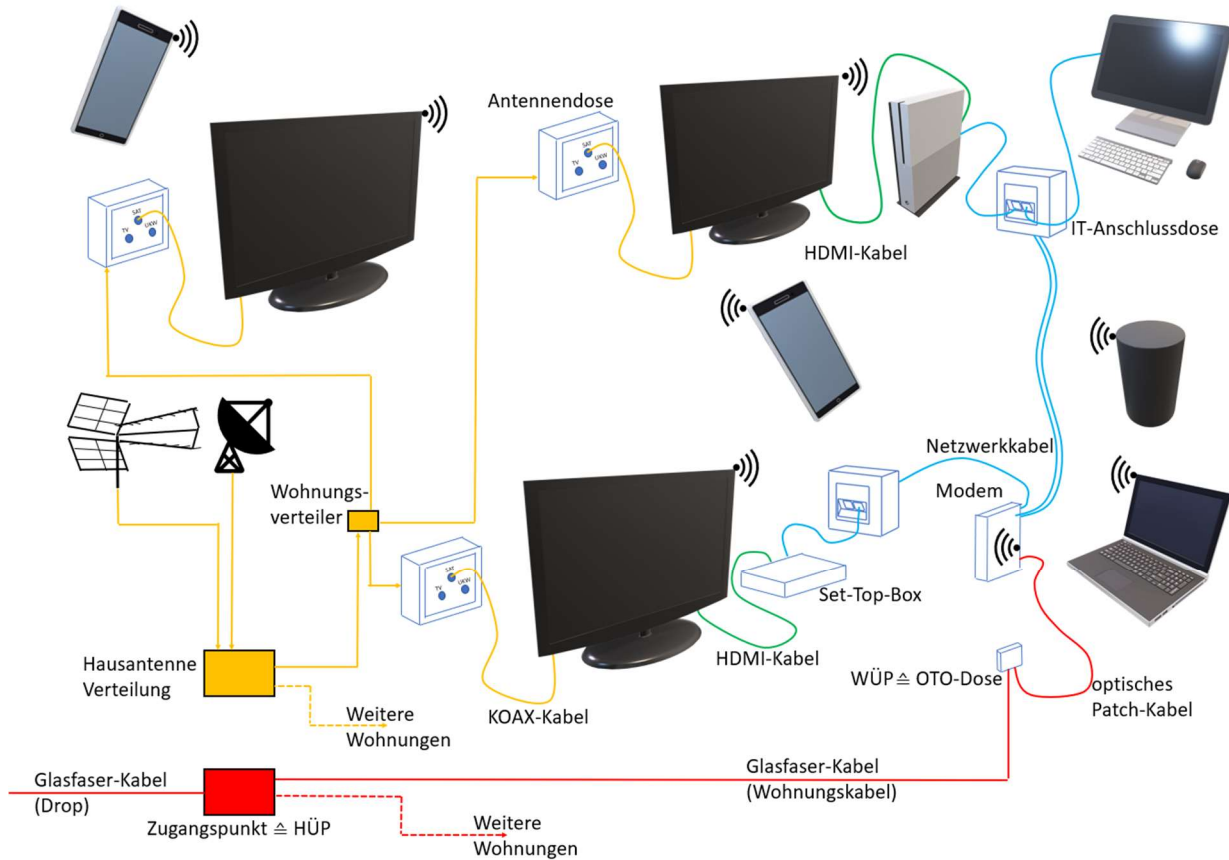


Abb. 4: Schema für die Versorgung mit Medien

Anhand dieser Abbildung wird deutlich, dass neben den bekannten KOAX-Kabeln in einer modernen Wohnung auch die Möglichkeit für eine Netzwerkverkabelung vorgesehen werden soll. Diese ist besonders dort notwendig, wo eine WLAN-Verbindung eine zu geringe Performance hinsichtlich Bandbreite, Ausfallsicherheit und Latenz bietet. In der Regel wird nach Vertragsabschluss vom Provider ein multifunktionales Modem zur Verfügung gestellt. Je nach Ausstattung verfügt dieses über Anschlüsse für die Netzwerkverkabelung, ein integriertes WLAN-Modul und weitere Schnittstellen. Ohne weitere Hardware zu benötigen, kann damit das Modem die zentrale Daten-Drehscheibe darstellen und für fast alle „smarten“ Geräte den Zugang ins Internet realisieren. Um dieser Aufgabe gerecht werden zu können, benötigt das Modem eine Position in der Nähe der optischen Anschlussdose des Glasfaserkabels (OTO-Dose $\hat{=}$ WÜP). Dort sollen auch die benötigten Leerrohre gebündelt werden, eine möglichst gute WLAN-Versorgung gewährleistet sein und ein Stromanschluss zur Verfügung stehen.

Als besonders elegant und technisch sehr praktikabel hat es sich erwiesen diese Aufgabe mit einem eigenen Medienverteiler zu realisieren. Ähnlich dem für Sicherungen und Automaten obligatorischen Stromverteilerkasten kann ein Medienverteiler ebenfalls bündig in einer Wand eingelassen werden. Im Medienverteiler laufen alle Rohre und Kabel für „Multimediazwecke“ zusammen. Neben der in den Technikraum führenden Verrohrung für den Breitbandanschluss



sind das insbesondere die wohnungsinternen Leerrohre zu den einzelnen Anschlussdosen. Als Standardgröße haben sich „dreireihige“ Medienverteiler mit einem Innenmaß von ca. 60 mal 30 und einer Tiefe von 9 Zentimetern in der Praxis etabliert. Diese bieten genug Platz, um dort die benötigten Komponenten unterzubringen und lassen sich in eine Zwischenwand integrieren. Abbildung fünf zeigt exemplarisch die Innenansicht eines Medienverteilers.

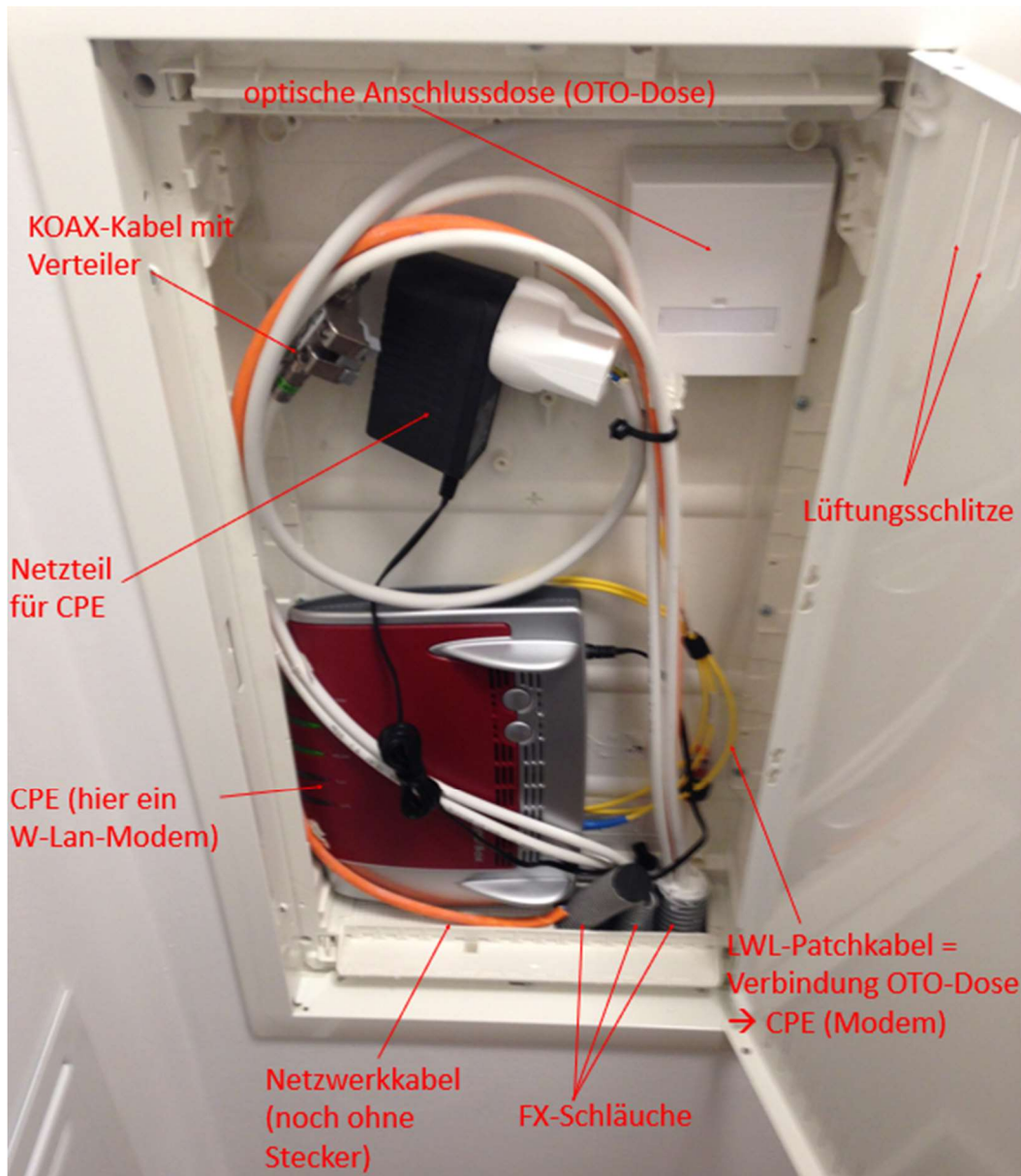


Abb. 5: Medienverteiler mit W-Lan-Modem

In dieser beispielhaften Abbildung sind folgende Teile ersichtlich

- optische Anschlussdose (OTO-Dose, WÜP). In dieser Dose endet das Glasfaserkabel, das aus dem Technikraum kommt. Die OTO-Dose verfügt über mindestens einen Steckplatz



für ein optisches Kabel. In Tirol handelt es sich dabei in der Regel um Steckverbindungen des Typs SC/APC.

- Lüftungsschlitze. In einem hermetisch geschlossenen Medienverteiler kann die entstehende Abwärme der dort installierten Geräte nur schlecht abgeführt werden, unter Umständen resultieren daraus schädliche Temperaturen. Lüftungsschlitze in der Tür beugen dem drohenden Hitzestau effektiv vor.
- LWL-Patchkabel. Dieses Kabel mit einer einzelnen Glasfaser stellt die Verbindung zwischen WÜP und Modem her. Es ist etwa 3mm dick und reagiert sehr empfindlich auf Knicke. Besonders wichtig ist, dass die Steckverbindungen absolut sauber bleiben!
- Netzkabel. Für die Verkabelung innerhalb der Wohnung sind konventionelle Netzkabel sehr gut geeignet. Werden Kabel ohne Stecker verlegt, müssen diese vor einer etwaigen Verwendung noch montiert werden. In eine entsprechende Verrohrung die als FX-Schläuche vom Medienverteiler in die Zimmer ausgeführt wird, lassen sich Netzkabel auch im Nachhinein noch einziehen.
- Modem (in der Regel vom Provider zur Verfügung gestellt)
- Die Energieversorgung des Modems erfolgt häufig über externe Steckernetzteile.
- Die Kabel für die Hausantennenanlage können entweder sternförmig direkt vom Technikraum in die jeweiligen Zimmer geführt werden, oder sie werden durch den Medienverteiler durchgeschliffen. In dieser Abbildung wird das KOAX-Kabel vom Technikraum im Medienverteiler auf zwei KOAX-Kabel aufgeteilt. Sollte für die Hausantennenverteilung ein aktives Gerät benötigt werden, so findet sich auch dafür im Medienverteiler ausreichend Platz.

In jedem Fall ist der Medienverteiler mittlerweile so sehr etabliert, dass auch soziale Wohnbauträger in Tirol diesen als Standard erachten und in Neubauten generell vorsehen. Es ist empfehlenswert, diesem Beispiel zu folgen und Medienverteiler konsequent in allen Wohneinheiten einzusetzen.

3.3 Glasfaserkabel:

Um der durch die EU angestrebten Kostenreduktion zu entsprechen, ist es essenziell, dass nicht nur die Verrohrung aus Punkt 3.1. hergestellt und der Medienverteiler aus Punkt 3.2 gesetzt wird. Es ist auch von immenser Bedeutung, dass die benötigten Glasfaserkabel rechtzeitig, also noch vor der Herstellung etwaiger Brandabschottungen, und bevor die Montagefirma der Gemeinde ihre Arbeiten ausgeführt hat, eingebracht werden. Das Spleißen eines LWL-Kabels erfordert viel Erfahrung, verschiedene spezielle Werkzeuge und teils teure Geräte (Spleißgerät), sowie Fingerspitzengefühl. Verständlicher Weise kann auf Grund dieser Komplexität nicht jede beliebige Firma diesen anspruchsvollen Service anbieten. Um den Bauablauf möglichst reibungslos zu gestalten, hat es sich daher in der Praxis als positiv herausgestellt, vorkonfektionierte Kabel einzusetzen. Ähnlich einer normalen Kabeltrommel, die in der Mitte die Steckplätze für weitere anzuschließende Kabel hat, ist bei vorkonfektionierten Kabeln auf einer Seite der WÜP schon fix und fertig angespleißt. Dies ist in Abbildung sechs ersichtlich.

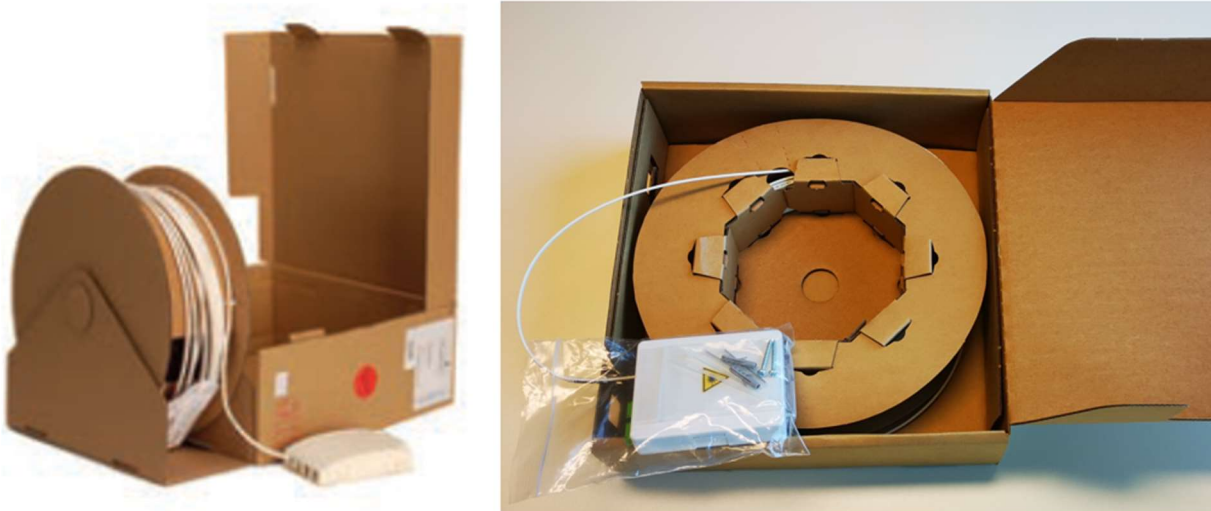


Abb. 6: vorkonfektionierte Kabel

Werden vorkonfektionierte Kabel eingesetzt, so kann der Elektriker, der vor Ort den Neubau betreut, den WÜP im Medienverteiler montieren und diese Kabel von der Wohnung bis in den Keller einbringen. Natürlich ist ein derartiges Glasfaserkabel nicht mit einem mechanisch fast unzerstörbaren Stromkabel (das Elektriker üblicher Weise verarbeiten) zu vergleichen. Vielmehr gilt es penibel die geltenden Mindestbiegeradien einzuhalten, zulässige Zugkräfte nicht zu überschreiten und die Außenhaut nicht zu verletzen. Sorgsames und gewissenhaftes Arbeiten ist also beim Einbringen der Glasfaserkabel unbedingt angebracht. Wird diese Vorgehensweise gewählt, so sind vorteilhafter Weise keinerlei Spezialkenntnisse, teure Geräte, oder besonderes Personal erforderlich. Wird entsprechend dieser Vorgaben gearbeitet, kann die Leistung ohne weiteres von jedem Elektriker erbracht werden. Der Bauablauf stellt sich dabei wie folgt dar:

- a.) Vorspann oder Einziehfeder in die vorhandene Verrohrung einbringen
- b.) das Glasfaserkabel in der Wohnung anhängen
- c.) das Kabel bis zum Technikraum einziehen und im Technikraum die Überlänge sauber und geschützt versorgen sowie beschriften (!)
- d.) WÜP in der Wohnung (im Medienverteiler) montieren

Diese Vorgehensweise bietet somit den großen Vorteil, dass die Arbeiten in der Wohnung durch den Elektriker fix und fertig abgeschlossen werden können. Die LWL-Montage-Firma benötigt daher keinen Zugang mehr in die einzelnen Wohnungen. Als Begleiteffekt führt dies allerdings dazu, dass jene Fasern die von den Wohnungen bis in die Ortszentrale führen nicht beidseitig gemessen werden können. Nur die beiden Fasern die laut Abbildung eins für das Objekt selbst reserviert sind (und somit in der Hausanschlussbox aufliegen) können beidseitig gemessen werden. Dadurch besteht zwar das theoretische Risiko, dass nicht mit Sicherheit erkannt werden kann, ob es sich beim gemessenen Faserende tatsächlich um den WÜP handelt, oder ob evtl. kurz vor der Dose ein Schaden im Kabel besteht. Da aber auf diesen Anschlüssen keine hochwertigen



Businesskunden versorgt werden sind die Risiken dieser Vorgehensweise als gering anzusehen, die erzielbaren Vorteile überwiegen.

3.4 Zugangspunkt:

Im Technikraum des Gebäudes selbst wird der laut EU-Richtlinie benötigte Zugangspunkt errichtet. Der Zugangspunkt markiert jenen Punkt, an dem der Übergang vom Hausanschlusskabel zu den in die Wohnung führenden Kabeln realisiert wird. In der Regel handelt es sich dabei um eine an der Wand zu montierende Spleißbox. Spleißboxen sind in unterschiedlichsten Ausprägungen und Größen von verschiedensten Herstellern verfügbar. Während durch den Bauträger ein geeigneter Platz für diese Box definiert werden soll, scheint es empfehlenswert zu sein, dass die Lieferung und Montage des Zugangspunktes durch die Gemeinde bei ihrer LWL-Montage-Firma beauftragt wird. So kann sichergestellt werden, dass das verwendete Material den benötigten Spezifikationen entspricht und auf die örtlichen Gegebenheiten abgestimmt ist. Nach dem aktuellen Faserkonzept sind zusätzlich zu den Fasern für die Wohnungen pro Adresspunkt zwei weitere Fasern vorzusehen (Stichwort: Smart Building). Um spätere, zusätzliche Spleißarbeiten zu vermeiden, sollten diese beiden Fasern steckbar aufgelegt werden. Am einfachsten gelingt dies unter Verwendung einer Spleißbox, die neben ausreichend Platz für Spleiße zusätzlich zwei Steckplätze für SC bietet. Alternativ kann analog zur Wohnungsverkabelung ebenfalls ein vorkonfektioniertes Kabel verwendet werden. Dies ist jeweils individuell abzustimmen. Abbildung sieben stellt exemplarisch eine kleine, und eine größere Spleißbox dar.

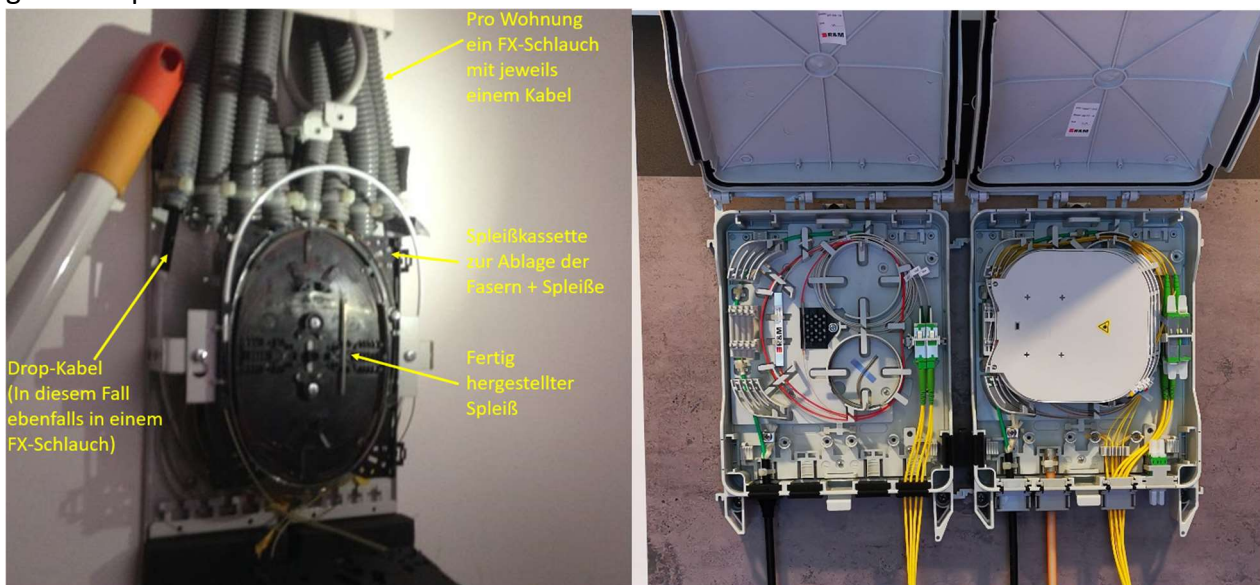


Abb. 7: Spleißboxen

Links in dieser Abbildung ist gut zu erkennen, dass die (in diesem Fall sternförmig aufgebaute) „hochgeschwindigkeitsfähige gebäudeinterne physische Infrastruktur“ als FX-Schlauch direkt bis in die Spleißbox geführt wird. So wird sichergestellt, dass die einzelnen Kabel dauerhaft vor



mechanischen Schäden geschützt werden. In der Spleißbox selbst findet sich Platz, um die Fasern des Drop-Kabels mit den Fasern der Wohnungskabel zu spleißen und diese sicher abzulegen. Die Spleißbox sollte innerhalb von zwei Metern nach der Hauseinführung positioniert sein. (siehe auch Punkt 3.7 „Hauseinführungskabel / Drop) Dies deshalb, weil davon auszugehen ist, dass die betroffenen Hausanschlusskabel unter Umständen der Brandklasse „F“ laut EN 13501-6 entsprechen.

3.5 Hauseinführung:

Üblicherweise werden alle benötigten Ver- und Entsorgungsleitungen unterirdisch direkt in den Technikraum des zu erschließenden Objekts eingeleitet. Dazu muss die Außenhaut des Gebäudes durchdrungen werden. Bis auf wenige Ausnahmen werden Wände in diesem Bereich bei Neubauten ausschließlich in Ortbetonbauweise hergestellt. Das ermöglicht den Einsatz von Kabeldurchführungssystemen (KDS). Diese werden beim Schalen der Wand mit eingebaut. Nach dem Ausschalen stehen diese KDS für das Einführen der benötigten Leitungen zur Verfügung. Die dafür speziell entwickelten Dichtelemente sind je nach Hersteller für Drücke bis zu zwei Bar ausgelegt, und können Medien unterschiedlichen Durchmessers in unterschiedlicher Anzahl aufnehmen. In Abbildung acht ist ein KDS mit eingesetztem Dichtelement und durchgeführtem Singletube dargestellt.

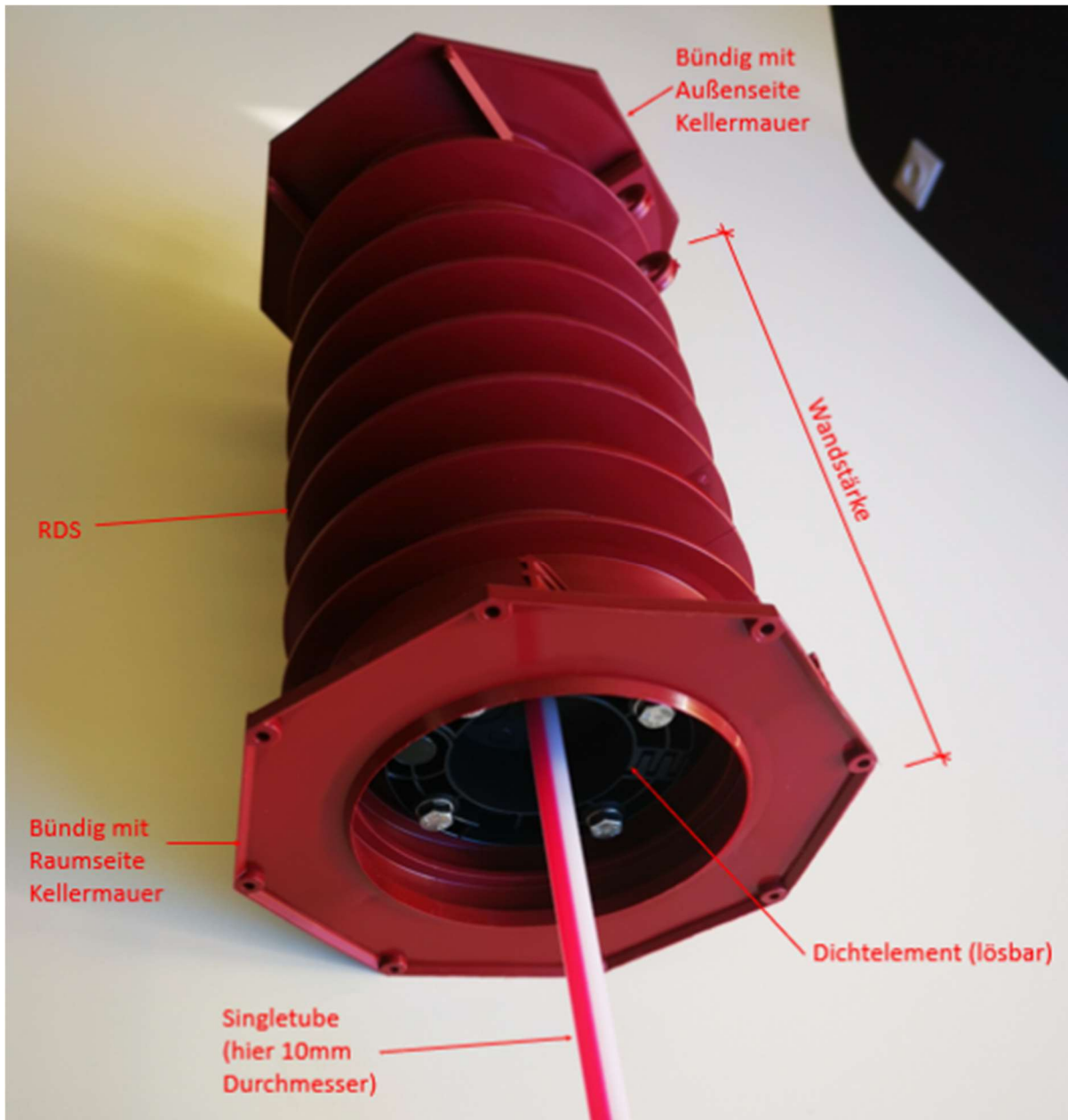


Abb. 8: KDS mit Singletube

Um im Falle eines späteren Wassereintritts nicht klären zu müssen, wer die Haftung für die Dichtigkeit trägt, empfiehlt es sich, pro Gewerk eine eigene Durchführung zu verwenden. Aus technischer Sicht kann aber durch ein KDS theoretisch mehr als nur die Glasfaserzuleitung eingebracht werden. Dies ist in Abbildung neun klar ersichtlich.

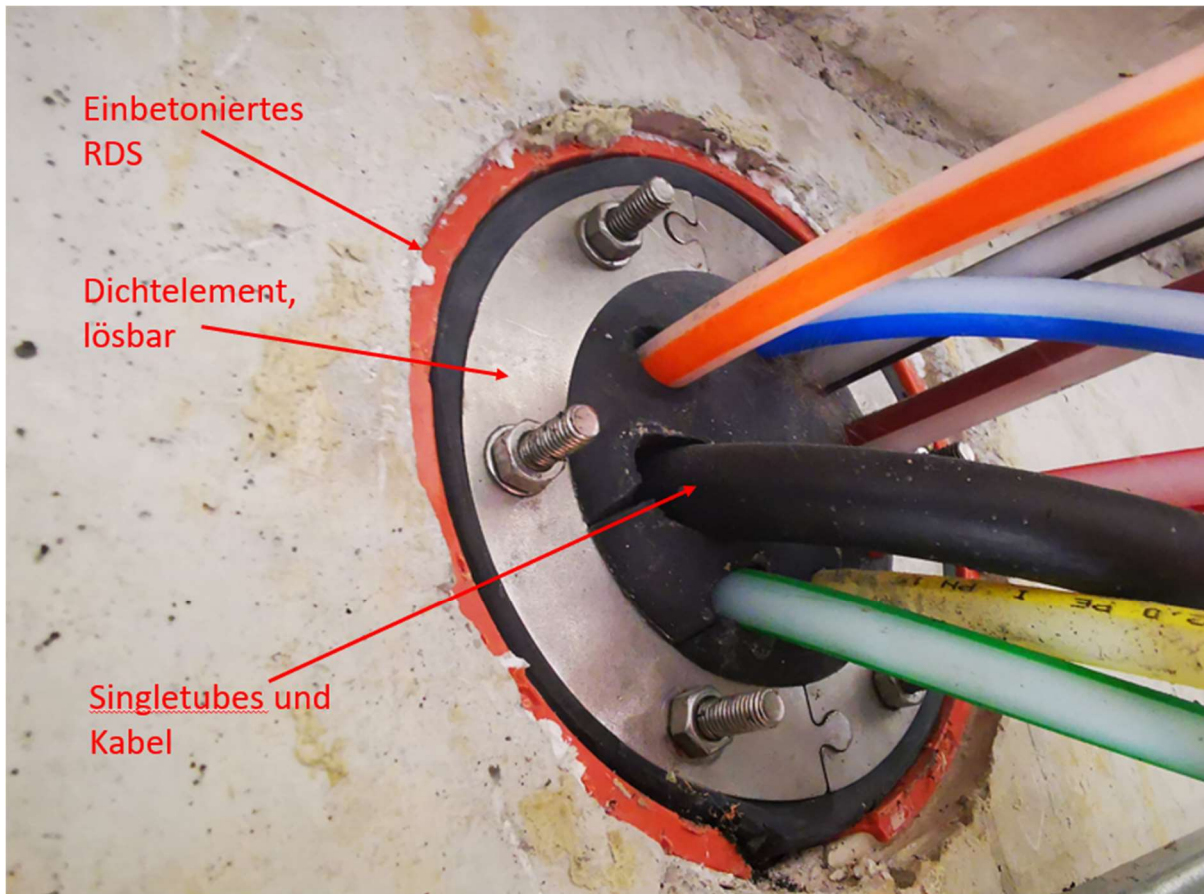


Abb. 9: Hauseinführung mit mehreren Singletubes und Kabel

Mit den in Abbildung acht und neun gezeigten Dichtelementen lassen sich bei Bedarf auch Kernbohrungen gleichen Durchmessers abdichten.

3.6 Zwischen Hauseinführung und Grundgrenze:

In Abstimmung mit der Gemeinde ist festzulegen, an welcher Stelle die Glasfaseranbindung die Grenze zwischen öffentlichem Gut und der zu bebauenden Parzelle quert. Da auch andere Gewerke (Wasser, Kanal, evtl. Ortswärme) an die Infrastruktur der Gemeinde angeschlossen werden müssen, können die unterschiedlichen Leitungen meistens in einem gemeinsamen Graben geführt werden. Wenn die Hauseinführung in Durchmesser hundert (Millimeter) ausgeführt ist, so kann konsequenter Weise ein Kabelschutzrohr gleicher Dimension verlegt und sanddicht an die Hauseinführung angeschlossen werden. Dies hat den Vorteil, dass

- keine Sandbettung nötig ist (weil das Kabelschutzrohr mechanisch sehr robust ist)
- das benötigte Singletube zum Zeitpunkt der Grabung nicht vor Ort sein muss (geeignete Rohre mit Durchmesser hundert hingegen standardmäßig auf fast jeder Baustelle vorhanden sind)



- auch bei Problemen im Zuge des Einblasvorganges, oder einem späteren Gebrechen in diesem Bereich keine Grabungen auf Privatgrund mehr nötig sind (weil im Schadensfall einfach ein neues Singletube eingezogen werden kann)

Alternativ kann auch das Singletube sofort eingebracht werden. Dies setzt allerdings zwingend eine Sandbettung voraus. Außerdem sollte die Abdichtung der Hauseinführung unmittelbar nach Verlegung des Singletubes erfolgen. Das Singletube selbst ist beidseitig mit einem entsprechenden Endstopfen wasserdicht zu verschließen.

Unabhängig davon, ob ein Kabelschutzrohr oder ein Singletube verlegt wird, sollte zumindest die Lage des straßenseitigen Endes dokumentiert werden.

3.7 Hauseinführungskabel / Drop:

Im Auftrag der Gemeinde werden die eventuell notwendigen weiteren Tiefbauarbeiten im öffentlichen Gut realisiert. Sobald das Singletube durchgehend bis zur Hausanschlussbox führt, kann das eigentliche Hausanschlusskabel eingeblasen werden. Es kann sein, dass es sich dabei um ein Kabel der Brandklasse „F“ handelt und somit leicht entflammbar ist. Das Einbringen eines solchen Kabels ist auf eine Länge von maximal zwei Metern auf jeden Fall möglich. Falls aber der Abstand zwischen Hauseinführung und Spleißbox größer als zwei Meter ist, muss das durch eine sachkundige Person brandschutztechnisch geprüft werden. Jede benötigte Faser dieses Kabels wird durch die LWL-Montage-Firma sowohl im Verteilerkasten auf der Straße als auch in der Hausanschlussbox gespleißt. Sobald dies geschehen ist, kann von der Ortszentrale auf jeder einzelnen Faser eine OTDR (Optical Time Domain Reflection) Messung durchgeführt werden. Eine zweite Messung in umgekehrter Richtung, also von der Wohnung aus in Richtung Ortszentrale, ist nur in Ausnahmefällen erforderlich. Dieser Arbeitsschritt geschieht immer im Auftrag der Gemeinde.

3.8 Zusammenfassung der technischen Aspekte zur Umsetzung von P2P im OAN:

In den oben genannten Punkten wurden jene (Bau-)Teile, die für eine Glasfaseranbindung in einem OAN nötig sind, im Allgemeinen skizziert. Diese sind in Ihrer Gesamtheit notwendig, um einer/einem Bewohner/in die Nutzung des Anschlusses zu ermöglichen. Speziell bei neu zu errichtenden Wohnanlagen ist es sehr einfach, die benötigten Voraussetzungen zu schaffen. Bei bestehenden, teils alten Häusern, die an das Netz der Gemeinde angebunden werden, kann der Aufwand höher sein. In Abbildung zwei wurden die durch verschiedene Regularien festgelegten Punkte für die Breitbandversorgung dargestellt. Diese werden bei Neubauten allesamt durch den Bauträger finanziert. Die für die Versorgung mit Breitbandinternet notwendigen, im Gebäude fix installierten Bauteile werden in Abbildung zehn nochmals gesamthaft dargestellt.



- 1 Zugangspunkt - HÜP
- 2 Rohre Nenngröße 32
- 3 Abzweigkasten
- 4 Rohre Nenngröße 25
- 5 Medienverteiler
- 6 Rohr Nenngröße 20
- 7 IT-Anschlussdose
- 8 Glasfaserkabel
- 9 Hausanschlussbox
- 10 Hauseinführung
- 11 „100er-Rohr“
- 12 Speedpipe
- 13 Hausanschlusskabel

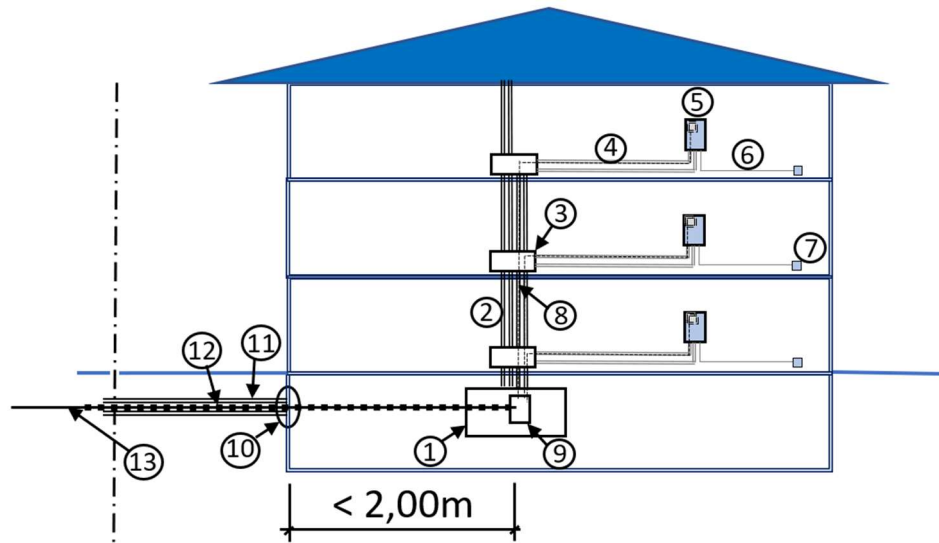


Abb. 10: Querschnitt durch eine Wohnanlage, weitere Bauteile

Wie die Herstellung dieser Bauteile möglichst friktionsfrei organisiert werden kann, wird im folgenden Abschnitt dargestellt.

4. Organisatorische Aspekte zur Umsetzung von Punkt-zu-Punkt in offenen Netzen:

In Abschnitt drei wurden die grundsätzlichen Erfordernisse aus technischer Sicht dargelegt. Hier soll aufgezeigt werden, wie deren Umsetzung organisiert werden kann. Dazu wurden sechs elementare Varianten (v1 bis v6) identifiziert, die sich darin unterscheiden, ob es sich um einen Neubau, ein zu sanierendes Objekt, oder ein bestehendes Gebäude handelt, und ob die Gemeinde das Objekt vor oder nach der Schlüsselübergabe an das Glasfasernetz anbindet.

4.1 Neubau (v1+v2): Während die Gemeinde bei „Variante 1“ zusichern kann, dass die Erschließung des Neubaus noch vor der Schlüsselübergabe abgeschlossen sein wird, gelingt dies in der zweiten Variante nicht. Dies wird in Tabelle eins dargestellt.



Tab. 1: Variante 1 und 2 (Neubau)

	Situation	Handlungsempfehlung an Gemeinde				Handlungsempfehlung an Bauträger				Effekt Bauträger
		öffentliches Gut bis Grundgrenze	Grundgrenze bis Kellermauer	Hauseinführung	Zugangspunkt bis WE	öffentliches Gut bis Grundgrenze	Grundgrenze bis Kellermauer	Hauseinführung	Zugangspunkt bis WE	Gesamtbetrachtung
v1	„Neubau eines Wohnhauses, das vor SÜ an das Ortsnetz angebunden wird“	fristgerechte Erschließung durch Gemeinde zugesichert	LWL in 100er-Rohr einbringen	final Abdichten	Material LWL beistellen	nichts	100er Rohr herstellen, Ende einmessen, Sanddicht	in Schalung einlegen, blind Abdichten	FX-Schläuche herstellen, beigestelltes Material einziehen	mit LWL-Anschluss keine weitere Breitbandinstallation erforderlich. Dadurch Kostenreduktion weil kein Baukostenzuschuss an weitere Anbieter nötig, CAT-Verkabelung kann eingespart werden, zeitlich 100% flexibel an Baufortschritt angepasst. Null Stromkosten.
v2	Neubau, Versorgung via Ortsnetz bald nach SÜ	ehest mögliche Erschließung	LWL in 100er-Rohr einbringen	final Abdichten	Material LWL beistellen, Kabelzug finanzieren	nichts	100er Rohr herstellen, Ende einmessen, Sanddicht	in Schalung einlegen, blind Abdichten	FX-Schläuche herstellen, beigestelltes Material einziehen in Ausschreibung aufnehmen	LWL-Versorgung kann später ohne Grabung realisiert werden, Bewohner profitieren von fertiger Verbindung Zugangspunkt - WE (es muss niemand mehr in die Wohnung) Null Stromkosten.

In Variante eins hat die Gemeinde zugesichert, dass sie den Neubau fristgerecht vor der Schlüsselübergabe an das Glasfasernetz anbindet. Dass dies wirklich geschieht, ist für den Bauträger wichtig, weil seine Bau- und Ausstattungsbeschreibung unter Umständen darauf eingeht. Auch für ein etwaiges Notfalltelefon im Lift wird ein Anschluss benötigt. Für die Gemeinde ist es wiederum wichtig, diesen Anschluss zu realisieren, weil sich die neuen Bewohner sonst anderweitig nach einem Internetanschluss umsehen müssen und folglich wohl für längere Zeit nicht am Glasfasernetz der Gemeinde Kunden werden.

Die Umsetzung des Anschlusses stellt sich bei dieser Variante aus Sicht der Gemeinde wie folgt dar:

1. Tiefbau im öffentlichen Gut bis zum Ende der bauseits verlegten Verrohrung herstellen
2. „blindes“ Dichtelement entfernen
3. Singletube einbringen und final abdichten
4. Singletube mit Ortsnetz verbinden
5. Drop-Kabel Einblasen
6. Hausanschlussbox montieren
7. Spleißen und Messen

Analog dazu übernimmt der Bauträger folgende Aufgaben

1. Hauseinführung (RDS) für das Gemeinenetz durch örtliche Baufirma einbauen lassen und „blind“ abdichten



2. 100er Leerrohr von RDS bis Anschlusspunkt an Grundgrenze verlegen
3. Hausinterne Verrohrung herstellen
4. Rechtzeitig, bevor die LWL-Montage-Firma der Gemeinde kommt, vorkonfektionierte Kabel einziehen und beschriften lassen

Wird Variante eins wie empfohlen umgesetzt, so ergibt sich für den Bauträger eine Kostenreduktion. Dies deshalb, weil er einerseits keine weiteren Baukostenzuschüsse für die Erschließung durch andere Telekomanbieter übernehmen muss. Andererseits kann die sonst nötige Netzwerkverkabelung vom Technikraum bis in die Wohnung eingespart werden. Durch die gezeigten Vorteile ergeben sich somit bei dieser Vorgehensweise also Vorteile auf mehreren Seiten.

In Variante zwei ergeben sich diese begrüßenswerten Einsparungen nicht, der Bauträger muss (interimistisch) eine andere Verkabelung für die Internetversorgung realisieren. Um trotzdem „irgendwann“ dort einen Glasfaseranschluss anbieten zu können, schreibt der Bauträger in Abstimmung mit der Gemeinde das Einziehen des vorkonfektionierten Kabels aus, dieses wird gleichzeitig mit der Netzwerkverkabelung eingebracht. Um schadlos zu bleiben, sollte diese Leistung die Gemeinde finanzieren. Da dies eine ungünstige Konstellation ergibt (und für das gewählte Beispiel deutliche Mehrkosten bedeutet) ist Variante zwei möglichst zu vermeiden.

Es wird daher dringend empfohlen, dass jede neue Wohnanlage vor Schlüsselübergabe versorgt wird! Dies sollte in den allermeisten Fällen problemlos zu schaffen sein, da vom Beschluss, das Gebäude zu errichten, bis zur Übergabe in der Regel mehr als ein Jahr vergeht.

4.2 Haus mit Sanierungsmaßnahmen (v3 + v4):

Die Aufgabe in bestehenden Häusern Glasfaseranschlüsse herzustellen, ist häufig komplexer, als bei Neubauten. Dies deshalb, weil man sich mit den gegebenen Situationen arrangieren muss. Werden Sanierungsmaßnahmen im größeren Umfang durchgeführt, so ist der Bauherr laut Punkt 3.1 verpflichtet, eine Verrohrung für die Versorgung mit Breitbandinternet herzustellen. Die sich daraus ergebenden Handlungsempfehlungen werden in Tabelle zwei dargestellt.



Tab. 2: Variante 3 und 4 (zu sanierendes Haus)

	Situation	Handlungsempfehlung an Gemeinde				Handlungsempfehlung an Bauträger				Effekt Bauträger
		öffentliches Gut bis Grundgrenze	Grundgrenze bis Kellermauer	Hauseinführung	Zugangspunkt bis WE	öffentliches Gut bis Grundgrenze	Grundgrenze bis Kellermauer	Hauseinführung	Zugangspunkt bis WE	Gesamtbetrachtung
v3	Altbau, Sanierungsmaßnahme, Ortsnetz bereits vorhanden	ehest mögliche Erschließung	Falls keine bauseitige Grabung, Grabung bis Haus	evtl. Bohrung, final Abdichten	Material LWL beistellen, evtl. Kabelzug finanzieren	nichts	Falls bauseitige Grabung 100er Rohr einlegen	Falls bauseitig Kernbohrer vor Ort mitmachen, blind Abdichten	FX-Schläuche herstellen, beigestelltes Material einziehen, oder in Ausschreibung	Wenn Kabelzug entsprechend in Ausschreibung berücksichtigt wird, nahezu ohne Aufwand. Null Stromkosten.
v4	Altbau, Sanierungsmaßnahme, Ortsnetz bald nach Sanierung	Erschließung gemeinsam mit Erstellung Ortsnetz	Falls keine bauseitige Grabung, Grabung bis Haus	evtl. Bohrung, final Abdichten	Material LWL beistellen, evtl. Kabelzug finanzieren	nichts	Falls bauseitige Grabung 100er Rohr einlegen	Falls bauseitig Kernbohrer vor Ort mitmachen, blind Abdichten	FX-Schläuche herstellen, beigestelltes Material einziehen, oder in Ausschreibung	Wenn Kabelzug entsprechend in Ausschreibung berücksichtigt wird, nahezu ohne Aufwand. Null Stromkosten.

Im Zuge der Sanierungsmaßnahmen laut Variante drei sollten nicht nur die FX-Schläuche verlegt werden, sondern alle sich ergebenden Synergien genutzt werden. Werden Grabungsmaßnahmen vorgenommen, so soll ein 100er Rohr mitgelegt werden. Falls ein Kernbohrunternehmen auf der Baustelle tätig wird, sollte er auch gleich die entsprechende Bohrung für den Hausanschluss herstellen. Ist dies gewährleistet, so ergibt sich in weiterer Folge für die Gemeinde das gleiche Szenario, wie bei Neubauten.

Werden hingegen bauseits keine Grabungsarbeiten auf Privatgrund (Variante vier) durchgeführt, so kann empfohlen werden, dass dies im Auftrag der Gemeinde gemacht wird. Die Umsetzung erfolgt dabei durch jenes Personal, das auch die Verlegung des Glasfasernetzes im öffentlichen Gut erledigt. Diese Vorgehensweise stellt sicher, dass der grundlegende Umgang mit dem Glasfasermaterial bestens bekannt ist. Wird im Auftrag der Gemeinde gearbeitet, so kann daher auf das 100er-Rohr verzichtet werden, das Röhrchen wird direkt in Sand gebettet. In diesem Fall bringt eine Kernbohrung keinen Vorteil, man kann auf kleinere Bohrdurchmesser ausweichen und entsprechende Hauseinführungen verwenden. Abbildung zehn zeigt zwei verschiedene Produkte zur Abdichtung eines derartigen Lochs.

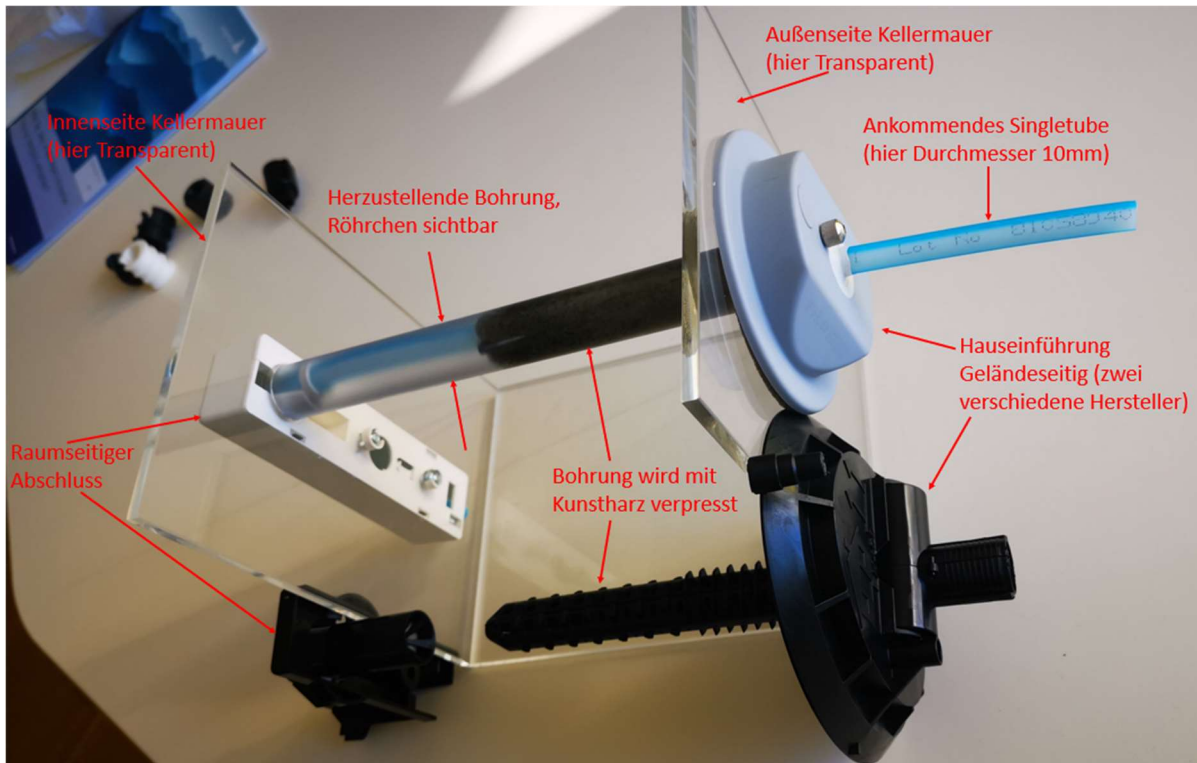


Abb. 10: Hauseinführung

Weiters ist zu beachten ist, dass unter Umständen auch Förderprogramme (z.B. des Landes Tirol) für die Verlegung der Glasfaserinfrastruktur in bestehenden Gebäuden in Anspruch genommen werden können. Ob – und zu welchen Rahmenbedingungen – dies in der jeweiligen Situation möglich ist, kann dieser Leitfaden jedoch nicht beantworten.

4.3 Haus ohne Sanierungsmaßnahmen (v5 + v6):

Ein altes Gebäude, in dem keinerlei Sanierungsmaßnahmen angedacht sind, mit Glasfaser zu erschließen, ist die aufwändigste Variante. Hier können keine Synergien genutzt werden. Dennoch ist es für die Gemeinde wichtig, auch so ein Objekt adäquat versorgen zu können. In Tabelle drei werden die empfohlenen Maßnahmen dargestellt.



Tab. 3: Variante 5 und 6 (Bestandsgebäude)

	Situation	Handlungsempfehlung an Gemeinde				Handlungsempfehlung an Bauträger				Effekt Bauträger
		öffentliches Gut bis Grundgrenze	Grundgrenze bis Kellermauer	Hauseinführung	Zugangspunkt bis WE	öffentliches Gut bis Grundgrenze	Grundgrenze bis Kellermauer	Hauseinführung	Zugangspunkt bis WE	Gesamtbetrachtung
v5	Altbau, keine Sanierung angedacht, zeitlich unabhängig, gängige Leerrohre im Haus	Erschließung gemeinsam mit Erstellung Ortsnetz	Grabung gemeinsam mit Ortsnetz	Bohrung, Abdichtung	Material LWL liefern, und einziehen	nichts	nichts	nichts	nichts	kostenlose Anbindung an LWL, Null Stromkosten.
v6	Altbau, keine Sanierung angedacht, zeitlich unabhängig, keine gängige Leerrohre	Erschließung gemeinsam mit Erstellung Ortsnetz	Grabung gemeinsam mit Ortsnetz	Bohrung, Abdichtung	wird als FTTB realisiert	nichts	nichts	nichts	Raum und Strom für aktive Komponenten zur Verfügung stellen	kostenlose Anbindung an LWL

Der größte Unterschied zwischen v5 und v6 sind die Leerrohre vom Keller bis in die einzelnen Wohnungen. Sind diese vorhanden, gängig und dafür geeignet, das benötigte Glasfaserkabel einzuziehen, so sollte diese Option genutzt werden (v5). Sollte keine gängige Verrohrung bestehen, so bliebe aus technischer Sicht nur eine komplette Neuinstallation (v6). Egal, ob dabei eine Unterputzverlegung, oder eine Aufputzlösung umgesetzt wird, steigen dadurch die Kosten erheblich. Dies zu schultern, ist der Gemeinde kaum zumutbar. Um finanziell im Rahmen zu bleiben, kann in dieser Situation nur die Erschließung mittels FttB in Betracht gezogen werden. Dies bedingt allerdings, dass

- zwischen Zugangspunkt und den einzelnen Wohnungen eine taugliche Verkabelung auf Kupferbasis (Zweidraht oder KOAX) besteht und
- eine Stromversorgung für die aktiven Komponenten der Provider zur Verfügung steht

Eine Anbindung mittels FttB ist nicht erstrebenswert und wird ausdrücklich nicht empfohlen. FttB ist aber immer noch besser als gar keine Versorgung über das Glasfasernetz der Gemeinde. Im Zuge dessen sollten aber zumindest sofort so viele Fasern, wie für eine P2P-Erschließung notwendig wären, vorgehalten werden. Dies deshalb, weil ja „irgendwann“ eine neue LWL-Verkabelung vom Keller bis in die Wohnungen möglich werden könnte.

5. Zusammenfassung:

Es gibt zwar einige Hemmnisse, die der Errichtung des Netzes gemäß einer P2P-Topologie entgegenstehen, die Vorteile einer durchgehenden Faser von der Ortszentrale bis zum Endkunden wiegen aber schwerer. Es rentiert sich also, konsequent auf die Umsetzung von P2P zu achten. Das gilt ganz besonders auch für die hausinterne Verkabelung. Aus dem Blickwinkel



privater Netzerrichter mögen andere Grundsätze eher gelten – da dieser Leitfaden aber auf jene Objekte fokussiert, die von einer Gemeinde mit ihrem OAN-Netz erschlossen werden können, wird dies hier bewusst nicht betrachtet. Als Datendrehscheibe in einer Wohnung hat sich das Modem etabliert. Dieses kommt in der Regel vom Provider, kann aber auch vom Kunden organisiert werden. In seltenen Fällen reicht ein Modem nicht aus, um die Bedürfnisse im Haushalt zu erfüllen. Mit Hilfe geeigneter Geräte kann die abzudeckende Fläche des Netzwerkes durch Bildung eines Mesh-Networks vergrößert werden. Analog dazu kann auch die Anzahl der benötigten Netzwerkkabel mit Netzwerkkomponenten erhöht werden. Dies sind Maßnahmen, die kundenseitig zu erledigen sind, in diesem Dokument kann darauf nicht eingegangen werden.

6. Glossar:

Bauseits	Maßnahmen, die im Auftrag des Bauträgers erfolgen, werden bauseits erbracht. In diesem Kontext stehen diese im Gegensatz zu Leistungen, die durch die Gemeinde beauftragt werden.
Bauträger	Ein Bauträger errichtet, oder saniert ein Wohnobjekt mit mehreren Wohnungen um diese nach Fertigstellung zu verkaufen, oder zu vermieten
BEP	Building Entry Point. Die wörtliche Übersetzung ließe auf jenen Punkt schließen, an dem das Anschlusskabel die Gebäudehülle (die Hauseinführung) durchdringt. BEP bezeichnet jenen Punkt an dem das Außenkabel endet.
CPE	Customer Premises Equipment (Endgerät, häufig ein Modem)
Drop	Verbindung zwischen BEP und dem nächstgelegenen Verteilerkasten des Gemeinnetzes. In der Regel ein 7, oder 10mm Singeltube.
FttB	Fiber to the Building. Die Glasfasern werden in das Gebäude eingeführt, mittels aktiver Komponenten aufgeteilt und innerhalb des Gebäudes mit Koaxial- und/oder Zweidraht-Kabeln verteilt.
FttH	Fiber to the Home. In diesem Kontext stets als P2P gedacht. Dabei verfügt jede Wohneinheit über eine eigene, durchgehende Glasfaser von der Wohneinheit bis in die Ortszentrale



Glasfaserkabel	Auch Lichtwellenleiter bzw. LWL genannt. In einem Glasfaserkabel können viele Glasfasern zusammengefasst werden.
Hausantennenanlage	Um den Empfang von Rundfunk- und Fernsehsignalen, die via Antenne bezogen werden in möglichst hoher Qualität zu ermöglichen, werden zentral Antennen für den Empfang von positioniert. Die dort empfangenen Signale werden dann hausintern über entsprechende Kabel zu den einzelnen Antennendosen verteilt.
Impulsreflektometer	Wird zur Messung der Güte von Glasfaserverbindungen benötigt, kann die Distanz vom Beginn der Glasfaser bis zu einer etwaigen Störung ausgeben.
KOAX	KOAX-, oder Koaxialkabel werden primär für Übertragung von Fernseh- und Radiosignalen verwendet, sind aber auch für die Übertragung von IP-Signalen geeignet. Die Verkabelung einer hausinternen Empfangsanlage erfolgt in der Regel mit KOAX-Kabeln. Auch Kabelfernsehnetze verwenden diese Kabeltype.
KSR 100	Kabelschutzrohr mit einem Innendurchmesser von 100 Millimetern, oft auch 100er-Rohr genannt. Häufig als Stangen mit sechs Metern, oder als Bund mit fünfzig Metern verfügbar.
Letzte Meile	Vielfach auch „last mile“ genannt. Jener letzte Abschnitt des Netzes, der den Kunden erreicht. Häufig ist damit der Abschnitt zwischen Grundgrenze und OTO-Dose gemeint. Die Länge ist in den seltensten Fällen tatsächlich eine Meile.
Lineares Fernsehen	Im Gegensatz zu Inhalten die „On Demand“ gezielt abgerufen werden, wird lineares Fernsehen gemäß einem Programm ausgestrahlt. Die Beginnzeiten der einzelnen Sendungen werden vorgegeben.
LWL 50	Kabelschutzrohr speziell zum Einblasen von LWL-Kabeln. Außen glatt, innen längsgerieft. Außendurchmesser 50 Millimeter, Wandstärke häufig 4,2 Millimeter. Häufig als Bund mit 250 Metern.



Mesh Bacon	Kompaktes Gerät in der Form eines Steckernetzteils zur Verbesserung der WLAN-Abdeckung innerhalb einer Wohnung. Endgeräte verbinden sich selbsttätig mit dem Bacon, der gerade den besten Empfang bietet. Der Wechsel zwischen den Bacons sollte nahtlos und für den Nutzer unbemerkt erfolgen.
OAN	Open Access Network. Jeder interessierte Provider kann auf einem OAN seine Dienste anbieten. Um förderfähig zu sein ist OAN eine Grundvoraussetzung.
OTDR	Optical Time Domain Reflection. Beschreibt ein Messverfahren, bei dem mit kurzen Lichtimpulsen in eine Glasfaser „hineingeleuchtet“ wird. Anhand der Reflexionen kann das Messgerät bestimmen an welcher Stelle der Faser welche Dämpfung vorliegt.
OTO-Dose	Optical Telecommunications Outlet. Eine OTO-Dose stellt über einen optischen Stecker die Verbindung zwischen einem fest installierten Kabel und dem austauschbaren Endgerät her.
P2P	Point-to-Point (Punkt-zu-Punkt). Ist gegeben, wenn eine Wohneinheit über eine eigene, durchgehende Faser bis in die Ortszentrale verfügt.
Patchung	Eine steckbare Verbindung. In diesem Kontext das Gegenteil eines Spleißes.
Port	Ein Port stellt eine nutzbar gemachte Glasfaser zur Verfügung. Ähnlich einer normalen Steckdose kann an einem Port ein Patchkabel angesteckt werden.
Revenue Share	Jener Anteil des Umsatzes, den der Provider für die zur Verfügung gestellte Faser an die Gemeinde abführt.
Set-Top-Box	Ein Gerät, das ähnlich einem SAT-Receiver die gewünschten Fernsehinhalte an einen Fernseher (in der Regel via HDMI) ausgibt.



Singletube	Für Hausanschlüsse in einem Gemeindefnetz werden in der Regel Röhren mit einem Außendurchmesser von 7, oder 10 Millimetern verwendet. Diese sind normaler Weise für die Verlegung in der Erde optimiert, und erfüllen Brandschutzkriterien nur in geringem Maße. Für die Verlegung im Keller, oder in der Garage gibt es spezielle Röhren gleicher Dimension, welche auch den Brandschutzvorschriften genügen.
Spleiß	Nicht lösbare Verbindung von einzelnen Glasfasern.
Spleißgerät	Spezielles Gerät zur (halb-) automatischen Herstellung von Spleißverbindungen
WÜP	Der Wohnungsübergabepunkt stellt den Punkt dar, wo die gebäudeinterne Verkabelung endet und die Sphäre des Bewohners beginnt. Der WÜP entspricht somit in der Regel der OTO-Dose, das Modem kann dort jedenfalls direkt angesteckt werden.
Video On Demand	Gegenstück zu „Linearem Fernsehen“. Die Übertragung wird erst nach Abruf gestartet, davor wird nichts übertragen.



Hinweis zur Benutzung dieses Dokuments

Für dieses Dokument wird keine Gewähr für Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit übernommen. Jegliche Haftung ist ausgeschlossen. Die Verwendung dieses Dokumentes entbindet den Verwender nicht von einer sorgfältigen eigenverantwortlichen Prüfung und projektspezifischen Anpassung.

Urheberrecht-Copyright - Breitbandserviceagentur Tirol GmbH

Sämtliche Inhalte, Fotos, Texte und Grafiken dieses Dokuments sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung weder ganz noch teilweise kopiert, verändert, vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Unsere Mission

Im Auftrag des Landes unterstützt die BBSA Tiroler Gemeinden und Planungsverbände dabei, ihre Breitbandinfrastruktur kostengünstig, hochqualitativ und flächendeckend auszubauen sowie nachhaltig zu betreiben. Gerne stehen wir Gemeinden und Planungsverbänden als kompetenter Partner mit unserem Know-how zur Seite. Und das kostenlos.

EIN SERVICE DES LANDES TIROL FÜR TIROLER GEMEINDEN UND PLANUNGSVERBÄNDE



Breitband
Serviceagentur



Kontakt

Breitbandserviceagentur
Tirol GmbH
Südtiroler Platz 8
6020 Innsbruck

T: +43 512 209309
office@bbsa.tirol
www.bbsa.tirol