

NÖ Glasfaser Handbuch

Leitfaden für Ausbau und Mitverlegung

Begleitung für Pilotprojekte in NÖ



EXPOSEE

Beschreibung und Unterstützung für Planung sowie Ausbau und Mitverlegung passiver Glasfaser-Infrastruktur in Niederösterreich.



Erstellt aus Regionalfördermitteln des Landes Niederösterreich auf Empfehlung von ecoplus.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Über | 5 |
| 1.1 | <i>Erklärungen</i> | 5 |
| 1.2 | <i>Inhalt des Dokuments</i> | 6 |
| 1.3 | <i>Anmerkungen</i> | 6 |
| 2 | Einleitung | 7 |
| 2.1 | <i>Zweck und Ziel</i> | 8 |
| 2.2 | <i>Anwendung des Handbuchs</i> | 8 |
| 2.3 | <i>Passive Glasfaser-Infrastruktur</i> | 9 |
| 2.4 | <i>Ablauf des Netzausbaus in Niederösterreich</i> | 10 |
| 3 | Prozesse und Rollen | 11 |
| 3.1 | <i>Prozessabläufe</i> | 11 |
| 3.2 | <i>Überblick Grobplanung</i> | 14 |
| 3.3 | <i>Überblick Detailplanung</i> | 15 |
| 3.4 | <i>Hinweise Detailrohrplanung</i> | 16 |
| 3.5 | <i>Rollen</i> | 18 |
| 3.6 | <i>Referenzdaten</i> | 19 |
| 4 | Planung und technische Anforderungen | 21 |
| 4.1 | <i>Verantwortungsbereich</i> | 21 |
| 4.2 | <i>POP</i> | 23 |
| 4.3 | <i>Faserverteiler</i> | 25 |
| 4.4 | <i>Leerrohre</i> | 27 |
| 4.5 | <i>LWL-Kabel</i> | 33 |
| 4.6 | <i>Redundanzen</i> | 36 |
| 4.7 | <i>Gebäudeeinführungspunkt / Hausanschlusskasten</i> | 37 |
| 4.8 | <i>Optische Verbindungen</i> | 38 |
| 4.9 | <i>Allgemeine Planungsvorgaben</i> | 39 |
| 5 | Hauseinführungen | 41 |
| 5.1 | <i>Konzepte für Hauseinführungen</i> | 41 |
| 5.2 | <i>Gebäudebegehungen</i> | 43 |
| 6 | Bezeichnungen | 45 |
| 6.2 | <i>Funktionale Knoten</i> | 47 |
| 6.3 | <i>Verbindungen</i> | 51 |
| 6.4 | <i>Strecken und Streckenknoten</i> | 53 |
| 6.5 | <i>Bezeichnungen im POP</i> | 55 |
| 6.6 | <i>Beispiele</i> | 56 |
| 7 | Geographische Vermessung | 57 |
| 7.1 | <i>Vermessungsumfang</i> | 57 |
| 7.2 | <i>Qualität und Dokumentation</i> | 57 |
| 8 | Funktionale Messungen | 59 |
| 8.1 | <i>Messmethoden Glasfaser</i> | 59 |
| 8.2 | <i>Messmethoden Leerrohre</i> | 60 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| B | Annex | 61 |
| 1 | Internationale Standards und Verweise | 63 |
| 1.1 | <i>Farbcodierung nach IEC 60304</i> | 63 |
| 2 | Versionsgeschichte | 65 |

1 Über

Das vorliegende Handbuch begleitet die Pilotprojekte zum Ausbau von Glasfaser-Infrastruktur in Niederösterreich. In Anlehnung an die Erkenntnisse aus diesen Piloten werden die Inhalte daher laufend adaptiert.

Das Dokument baut direkt auf dem Planungsleitfaden Breitband des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) in der Fassung vom 1. Mai 2015 auf. Für das Verständnis dieser Anleitung ist die Kenntnis des BMVIT Planungsleitfadens notwendig, jedoch wurden zur leichteren Erfassung von Zusammenhängen Auszüge direkt oder sinngemäß übernommen.

Als weiterführende englischsprachige Literatur zum Thema sei auf das FTTH Handbook des FTTH Councils in der Fassung vom 14. Februar 2014 verwiesen.

Der aktuelle Status des Dokumentes ist PUBLIC BETA in der Version 0.9.14. Diese Version dient insbesondere dazu Fachexperten die Möglichkeit für qualifiziertes Feedback zu geben.

1.1 Erklärungen

1.1.1 Inhaltliche Verantwortung

Die Verantwortung liegt bei der Niederösterreichischen Glasfaserinfrastrukturgesellschaft mbH (nöGIG). Bei Fragen steht Ihnen das Team der nöGIG unter der Mail Adresse handbuch@noegig.at zur Verfügung.

Die technischen Kapitel dieses Handbuchs basieren auf der Expertise der Firma Geo-Data GmbH (Deutschland) ergänzt mit eigenen Inhalten und Rückmeldungen von lokalen Experten.

Die redaktionelle Betreuung sowie Illustrationen erfolgten durch coRrelate.at.

1.1.2 Haftung

Die Inhalte dieses Handbuchs werden mit größter Sorgfalt erstellt und durchlaufen umfangreiche Abstimmungszyklen. Trotzdem können örtliche Erfordernisse besondere Anforderungen an eine Planung und Ausführung stellen, welche vielleicht gänzlich oder teilweise nicht berücksichtigt sind. Es obliegt dem Anwender die Konsistenz der Inhalte in Bezug auf die durchzuführende Planung und Ausführung zu prüfen und gegebenenfalls Rückfrage bei der nöGIG zu halten.

Eine Haftung der Redaktion oder des Herausgebers für etwaige Personen-, Sach- und Vermögensschäden, die sich aus dem Gebrauch dieses Handbuchs ergeben, ist ausgeschlossen.

1.1.3 Darstellung von Produkten

Sämtliche Inhalte und Darstellungen von Produkten oder die Nennung von herstellerspezifischen Eigenschaften sind exemplarisch und bedeuten keinesfalls eine Empfehlung des Herausgebers oder der Redaktion.

1.1.4 Lizenzbestimmungen

Das NÖ Glasfaser Handbuch ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Das Handbuch oder Teile daraus dürfen daher unter Nennung, wie rechts angegeben, verwendet werden.



Die Verwendung in kommerziellen Projekten ist gestattet. Für die Nutzung des Handbuchs oder Teilen daraus darf jedoch kein Entgelt gefordert werden. Für Bilder gelten teilweise eigene Lizenzbestimmungen.

1.1.5 Allgemeines

Wir legen großen Wert auf die Gleichberechtigung der Geschlechter. Im Sinne einer leichteren Lesbarkeit wird im Text dieser Publikation jeweils nur eine Geschlechterform verwendet. Das betreffende Wort bezieht sich jedoch immer auf beide Geschlechter.

1.2 Inhalt des Dokuments

Das Kapitel Einleitung beschreibt den allgemeinen Kontext für den Ausbau der Glasfaser-Infrastruktur in Niederösterreich. Im Kapitel *Prozesse und Rollen* werden alle relevanten Planungs- und Errichtungsabläufe beschrieben. Im Kapitel *Planung und technische Anforderungen* sind zu verwendende Komponenten des Glasfasernetzes spezifiziert. Im Kapitel *Bezeichnungen* sind alle Regeln zur Bezeichnung der einzelnen Komponenten definiert. Das Kapitel Vermessung beschreibt die Anforderungen an die Dokumentation der tatsächlichen Realisierung.

1.3 Anmerkungen

Das Dokument verwendet besondere Textauszeichnungen. Besonders wichtige Passagen oder Hinweise sind mittels seitlicher Markierung hervorgehoben.

Wichtig

Der Inhalt dieses Blocks ist besonders wichtig und muss beachtet werden.

Hinweis / Empfehlung

Der Inhalt gibt eine Erläuterung oder spricht eine Empfehlung aus.

2 Einleitung

Eine leistungsfähige Breitband-Infrastruktur ist eine Grundvoraussetzung für Wirtschaftswachstum, Innovationen und den territorialen Zusammenhalt. Sie ist die Basis, um die regionale Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft zu stärken, neue Beschäftigungsmöglichkeiten und Anreize zu Betriebsgründungen zu schaffen, Standortverlagerungen der Wirtschaft zu verhindern und Auslandsinvestitionen zu ermöglichen.

Das Land Niederösterreich hat sich zum Ziel gesetzt, eine flächendeckende Versorgung mit zukunftsfähigem Breitband zu erreichen. Diese Versorgung erfolgt gemeinsam mit privaten Anbietern und der Investition in eine öffentliche, zukunftsfähige Infrastruktur.

Eine zukunftsfähige Breitband-Infrastruktur zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Zuverlässige, von äußeren Einflüssen weitgehend unabhängige, stabile Verbindung
- Symmetrische und schnelle Geschwindigkeiten im Up- und Downlink
- Sehr niedrige Latenzzeiten
- Ausreichende Kapazitäten für zukünftige Anwendungen

In jenen Gebieten Niederösterreichs, in denen die Versorgung mit zukunftsfähigem Breitband von privaten Unternehmen nicht gewährleistet werden kann, sorgt das Land Niederösterreich für die Umsetzung. Das **Modell Niederösterreich** sieht eine offene Infrastruktur vor, die Endkunden und Unternehmen einen attraktiven Anschluss an die globale Datenwelt ermöglicht. Dieses Modell mit den drei Ebenen ist bereits in mehreren EU Ländern umgesetzt und erprobt.



Internet- und Kommunikationsdienste

Für den eigentlichen Zugang zum Internet bzw. die Nutzung von IP-TV und auch Telefonie sorgen bestehende und neue Dienstleister. Diese schließen direkt die Verträge mit den Endkunden und Unternehmen ab und sorgen auch für die Abrechnung der Nutzung.



Neutraler Betrieb der aktiven Netz-Komponenten

Ein neutraler Betreiber sorgt für den reibungslosen Betrieb der notwendigen aktiven Komponenten. Dieser Betreiber sorgt somit, aufbauend auf der physikalischen Verbindung, für die Datenanbindung der einzelnen Gebäude



Passive Infrastruktur

Die Errichtung erfolgt durch einen regionalen Träger und verbleibt, ähnlich wie Kanalisation und Wasserleitungen, im öffentlichen Eigentum. Die passive Infrastruktur sorgt somit für die physikalische Anbindung der Gebäude an (bereits vorhandene) überregionale Verbindungsleitungen, sogenannte Backbone

Abb. 1 – Das Niederösterreichische Modell mit den 3-Ebenen

Die **Niederösterreichische Glasfaserinfrastrukturgesellschaft** (kurz **nöGIG**) ist die vom Land Niederösterreich gegründete und beauftragte Trägerorganisation für den Aufbau von öffentlicher *Passiver Infrastruktur* in NÖ und eine 100% Tochter der ecoplus. Die nöGIG ist ausschließlich auf der Ebene der *Passiven Infrastruktur* tätig. Die Ebenen *Neutraler Netzbetrieb* und *Internet- und Kommunikationsdienste* werden durch die am Markt zur Verfügung stehenden Dienstleister bedient.

2.1 Zweck und Ziel

Dieses Dokument beschreibt die prozeduralen und technischen Anforderungen für Planung und Errichtung von passiver Infrastruktur in Niederösterreich, die entweder in Kooperation mit der nöGIG, in deren Auftrag oder mit dem Ziel einer Übergabe bzw. Verpachtung an oder Bewirtschaftung durch die nöGIG errichtet wird. Ziel des Dokumentes ist somit die Vereinheitlichung der Vorgehensweise in den einzelnen geographischen Regionen und damit auch die Nutzung größtmöglicher Synergien.

2.2 Anwendung des Handbuchs

2.2.1 Warum

Das Handbuch bietet die einheitliche technische Basis für den Ausbau von passiver Glasfaserinfrastruktur im Rahmen der Breitbandinitiative des Landes NÖ. Nur mit einem gemeinsamen Verständnis für alle wesentlichen Begriffe, Definitionen und Planungsgrundlagen kann die notwendige Qualität für einen problemlosen und ökonomischen Ausbau des öffentlichen Glasfasernetzes in NÖ erreicht werden. Dieses Handbuch stellt somit die wichtigste Informationsbasis in technischen Belangen dar.

2.2.2 Wer

Das Handbuch richtet sich an alle interessierten Personen, speziell jedoch an jene Nutzer, die sich intensiv mit dem Glasfaserausbau in NÖ beschäftigen. Planer, Ausführende, Pächter, etc. sind jene Nutzergruppen welche die Richtlinien, die in diesem Handbuch definiert sind, bei ihrer täglichen Arbeit umsetzen und berücksichtigen müssen. Aber auch Bürgermeister, Breitbandbeauftragte, Ziviltechniker und andere interessierte Leser werden Erklärungen und Antworten auf technische Fragen finden.

2.3 Passive Glasfaser-Infrastruktur

Der Verantwortungsbereich der nöGIG beinhaltet die Planung, Errichtung und Bewirtschaftung der gesamten passiven Glasfaserinfrastruktur, welche für den Betrieb eines FTTH/FTTB Glasfasernetzes notwendig ist. Diese umfasst die sogenannte Ortszentrale (POP) inklusive Ausrüstung mit passiven Komponenten, Klima- und Stromversorgung sowie sämtliche Leerverrohrung, Glasfaserkabel, Faserverteiler, Verbindungs- und Verteilschächte, Hausanschlüsse und Kabelabschlüsse in den Gebäuden, etc. im gesamten Ausbaubereich. Bei Bedarf umfasst der Verantwortungsbereich auch die Verbindungen von den Ortszentralen zu Netzübergabepunkten.

Der Verantwortungsbereich ist in der nachfolgenden Abbildung schematisch dargestellt.

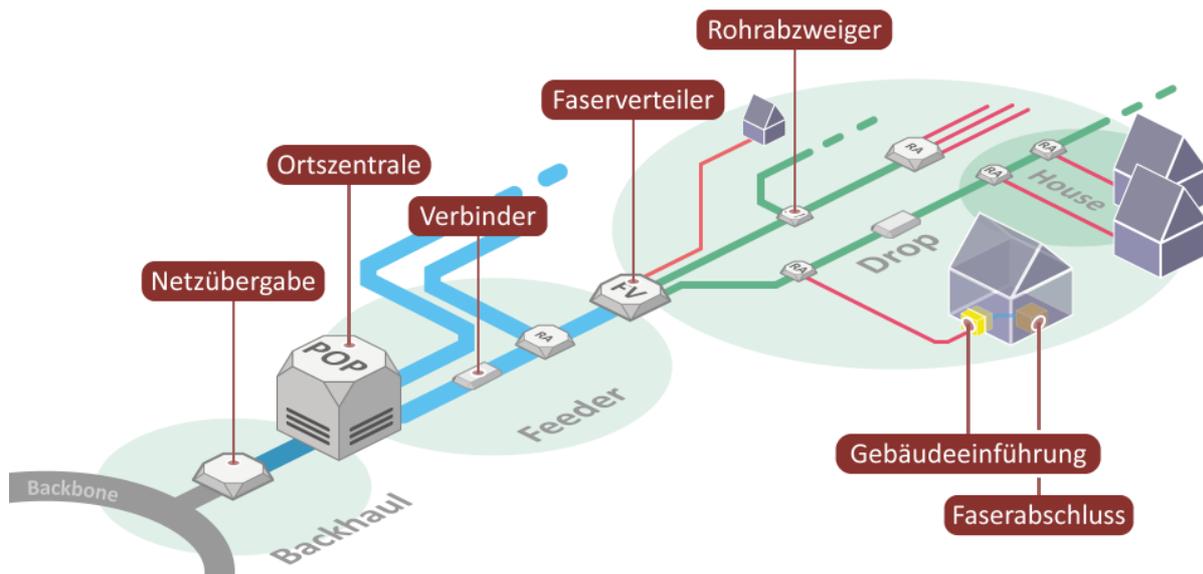


Abb. 2 - FTTH Netzstruktur

2.4 Ablauf des Netzausbaus in Niederösterreich

Der Ablauf des Netzausbaus in Niederösterreich wird im Wesentlichen durch zwei unterschiedliche Voraussetzungen bestimmt. Wo ein regionaler Breitbandbedarf besteht, wird ein flächendeckender Ausbau eines FTTH Netzes vorgenommen. Dort wo (Basis-)Infrastrukturprojekte geplant und durchgeführt werden, sollen durch geplante Mitverlegung Synergien zur Errichtung von Teilen eines FTTH Netzes genutzt werden. Diese werden dann später durch gezielten Ausbau in ein bestehendes oder zukünftiges FTTH Netz eingebunden.

Die Errichtung des Glasfasernetzes in Niederösterreich soll somit durch die zwei Abläufe „Mitverlegung bei Bau und Sanierungsprojekten von Basis-Infrastruktur“ und „Vollständige Erschließung eines Ausbaubereiches bei regionalen Breitbandbedarf“ gewährleistet werden.

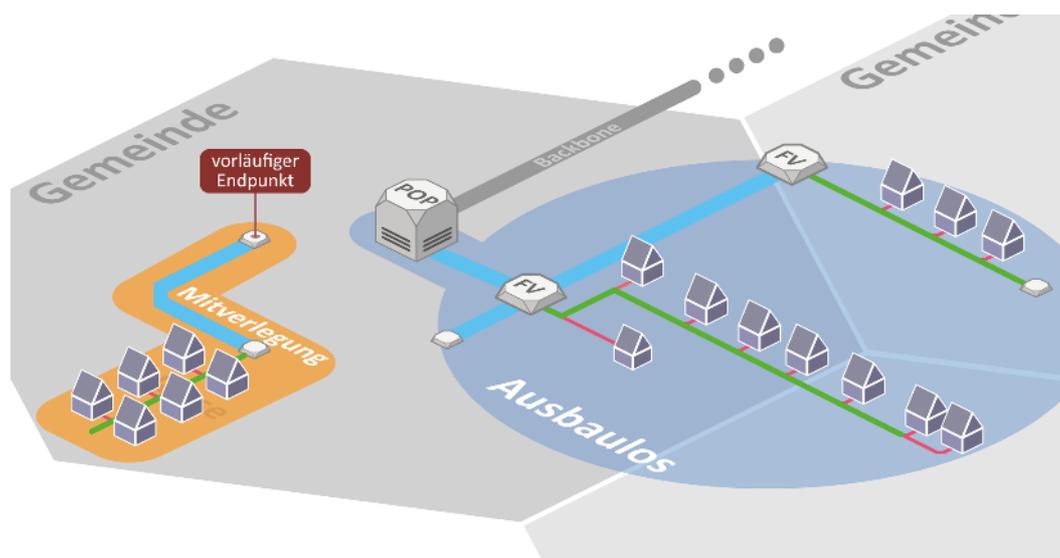


Abb. 3 - Ausbau und Mitverlegung

2.4.1 Mitverlegung bei Bau bzw. Sanierungsprojekten von Basis-Infrastruktur

In Niederösterreich finden laufend unterschiedliche Bau- und Sanierungsprojekte für Basis-Infrastruktur statt. Diese Projekte im Straßenbau, Kanal und Wasserbau, bei der Stromversorgung und Straßenbeleuchtung etc. können für die Mitverlegung von passiver Glasfaser-Infrastruktur genutzt werden. Dabei entstehen zwar zumeist nur nicht-funktionale „Inseln“ eines Netzes, die jedoch einen späteren flächigen Netzausbau stark beschleunigen und in den Kosten deutlich reduzieren können.

Beim Mitverlegen muss es sich daher um eine gut strukturierte Vorgehensweise handeln. Dazu gehört, dass Mitverlegungsmaßnahmen von einem übergeordneten Plan abgeleitet sind, ein sachgemäßer Einbau der Leerrohre stattfindet und eine vollständige Dokumentation der errichteten Netzteile erstellt wird.

2.4.2 Vollständige Erschließung von Ausbaubereichen bei regionalen Breitbandbedarf

Anders hingegen bei der vollständigen Erschließung eines Ausbaubereichs. Dabei wird die gesamte passive Infrastruktur welche für die Aktivierung von Teilnehmeranschlüssen notwendig ist errichtet. Von den einzelnen Hausanschlüssen über die Ortszentrale bis hin zu einem Netzübergabepunkt wird das Netz in einem Projekt errichtet. Eine Inbetriebnahme aller Anschlüsse im Ausbaubereich kann unmittelbar nach Fertigstellung erfolgen. Alle bereits durch Mitverlegen errichteten Netzteile werden dabei berücksichtigt.

Ein Ausbaubereich bzw. Ausbaubereich ist typischerweise definiert durch

- eine Region, bestehend aus mehreren Gemeinden oder Teilen von Gemeinden.
- einer Gemeinde oder Teilen von Gemeinden mit einer definierten Anzahl an Hausanschlüssen, die eine technische und wirtschaftliche Erschließung sinnvoll machen.

Empfehlung

Auch beim vollständigen Ausbau sind weiterhin Synergien durch Mitverlegung zu nutzen.

3 Prozesse und Rollen

3.1 Prozessabläufe

Das Mitverlegen von Leerrohren und der gezielte Ausbau eines FTTH Netzes in einer Region sind die beiden wesentlichen Abläufe zur Errichtung einer flächendeckenden und zukunftsfähigen Breitband-Infrastruktur. Die Abläufe und Zusammenhänge sind nachfolgend veranschaulicht.

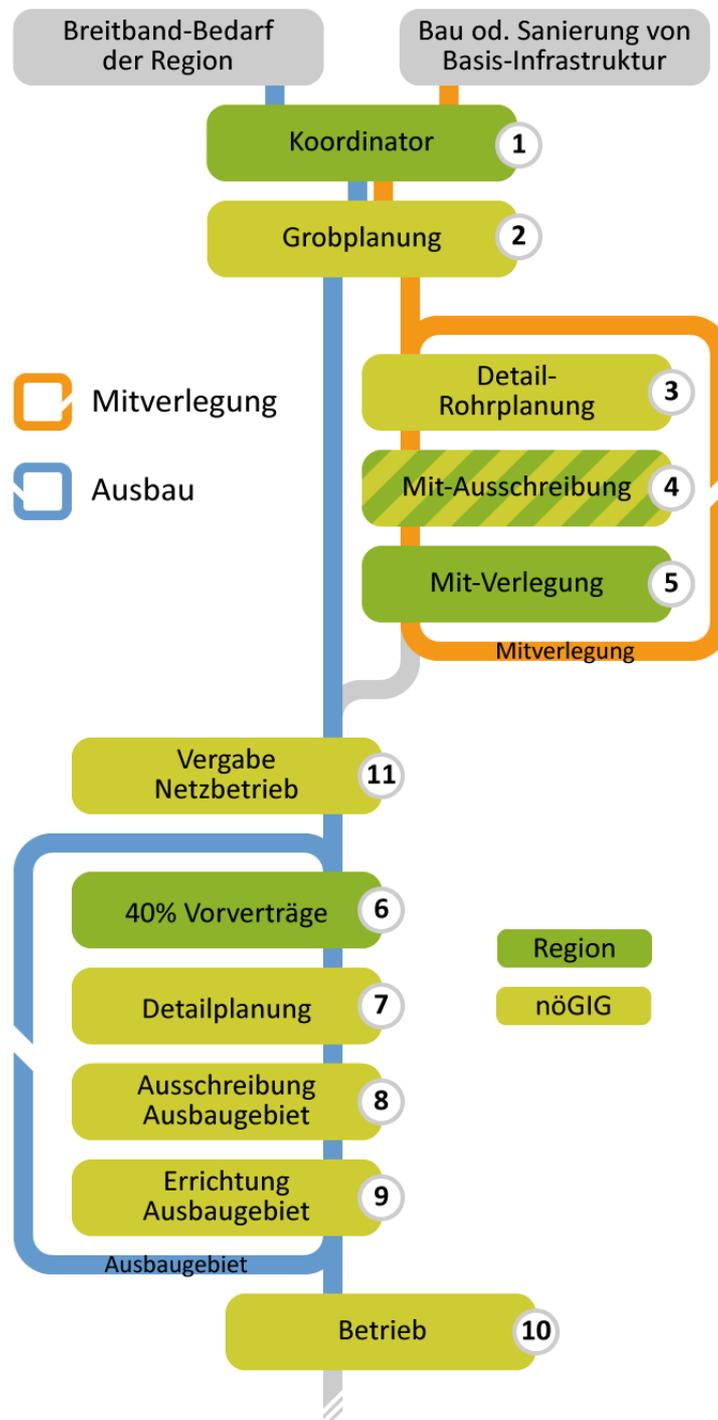


Abb. 4 - Ausbau und Mitverlegung

3.1.1 Allgemeine Interpretation

Die Illustration in Abb. 4 zeigt den groben Ablauf der notwendigen Maßnahmen für die Errichtung passiver Infrastruktur bei Mitverlegung und Ausbau. Es handelt sich hierbei um eine schematische Darstellung der wesentlichen Aufgaben. Eine tiefergehende Prozessdarstellung ist nicht Ziel dieser Abbildung.

In der Darstellung finden sich zwei Schleifen. Sowohl Mitverlegung als auch Ausbau werden in der Praxis mehrfach und auch in unterschiedlichen Ausprägungen durchlaufen. Jeder dieser Schleifendurchläufe erfordert die Verfügbarkeit einer Grobplanung für die ausgewählte Region.

Wichtig

Ausbau oder Mitverlegung OHNE vorhandene und aktuelle Grobplanung sind NICHT sinnvoll umsetzbar.

Hinweis

Sowohl Ausbau und Mitverlegung können innerhalb einer betrachteten Region auch mehrfach und zur gleichen Zeit stattfinden. Auch Ausbau und Mitverlegung im gleichen Gebiet schließen sich nicht aus.

Die farblichen Zuordnungen der einzelnen Blöcke zur Region und/oder nöGIG definieren die Zuständigkeiten für die hauptsächlichen Handlungen und Aufgaben im jeweiligen Block („die treibende Kraft“). Diese dienen in erster Linie zur groben Orientierung. Jeder dieser Blöcke beinhaltet mehrere Teilaufgaben. Die Verantwortung für diese wird dorthin übergeben, wo die bestmöglichen Voraussetzungen zur Umsetzung und der größtmöglichen Effizienz in der Gesamtbetrachtung liegen.

Beispiel Detailplanung: die treibende Kraft für die Umsetzung einer Detailplanung liegt bei der nöGIG. Aus der Region oder dem betroffenen Gebiet müssen jedoch wesentliche Informationen beigesteuert werden.

3.1.2 Erläuterungen zum Ablauf

01 – Koordinator

Der regionale Breitbandkoordinator übernimmt die Kommunikation zwischen den Anforderungen der Region und der nöGIG. Der regionale Breitbandkoordinator unterstützt darüber hinaus die in der Region im Zuge der Planung und des Ausbaus tätigen Unternehmen. Eine Rollenbeschreibung ist in Kapitel 3.2 zu finden.

Zur Optimierung des Einsatzes ergibt sich als sinnvolle Größe für eine Region der Zusammenschluss von mehreren Gemeinden. Hierbei wird vor allem auf die bereits etablierten Strukturen der [Kleinregionen in Niederösterreich](#) gesetzt. Gruppen von Gemeinden, die nicht Teil einer Kleinregion sind, oder ein unabhängiger, jedoch anderweitig sinnvoller regionaler Zusammenschluss kommen ebenfalls in Frage. Die Voraussetzung jeder Region zusätzlich zur Nominierung eines Koordinators sind der klare kommunale Wille und auch die Übernahme der Verantwortung für die Umsetzung.

02 – Grobplanung

Die Verfügbarkeit einer Grobplanung ist eine der wesentlichsten Voraussetzungen innerhalb der Region. Dies gilt sowohl für den Ausbau als auch das Mitverlegen von Infrastruktur. Die nöGIG übernimmt hier gemeinsam mit dem Koordinator aus der Region die notwendigen Schritte zur Umsetzung. Die Grobplanung ist detaillierter in Kapitel A3.2 beschrieben.

Erläuterung

Die Grobplanung wird durch die nöGIG beauftragt. Die Ergebnisse werden konsolidiert und elektronisch abrufbar von der nöGIG zur Verfügung gestellt.

Die Ergebnisse einer Grobplanung werden durch die Umsetzung von Breitband-Infrastrukturprojekten selbst und durch sämtliche (bauliche) Änderungen in den Regionen laufend beeinflusst und müssen dementsprechend adaptiert werden. Die Aktualität der verfügbaren Grobplanungs-Ergebnisse ist daher insbesondere vor neuen Planungs- oder Baumaßnahmen zu überprüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren.

3.1.3 Schleife Mitverlegung

03 – Detail-Rohrplanung

Jede Mitverlegung beginnt mit der Überprüfung der Ist-Situation vor Ort und gegebenenfalls Aktualisierung sämtlicher Referenzdaten. Zu diesen zählen insbesondere der Grobplan, die aktuellen Breitband-Infrastruktur-Bestände sowie die Datenbestände in GIP, GWR und Aufgrabungs-GIS. Der Koordinator sorgt in seiner Rolle für die Aktualisierung dieser Daten durch die verantwortlichen Gemeinden und Bauämter.

Derzeit beauftragt die Gemeinde die Detail-Rohrplanung für die Mitverlegung für das betroffene Gebiet. Die Inhalte sind in Kapitel 3.4 näher spezifiziert. Für eine korrekte Planung sind die aktuelle und absehbare Nutzung miteinzubeziehen.

04 – Mit-Ausschreibung

Grundvoraussetzung für eine effiziente Mitverlegung ist die gleichzeitige Durchführung im Zuge des Basis-Infrastrukturprojektes. Die Ausschreibungsunterlagen sind daher so zu gestalten, dass entweder das vorwiegend bauausführende Tiefbauunternehmen die Mitverlegung selbst durchführt oder in Kooperation mit einem Partnerunternehmen organisiert.

Wichtig

Die Anforderungen für die Errichtung der Glasfaser-Infrastruktur (bzw. Teilen davon) sind daher im Zuge der Basis-Ausschreibung bereits mitzuliefern. In der Praxis hat sich gezeigt, dass eine nachträgliche Ergänzung zu deutlich erhöhten Kosten führt. Generell ist eine Mitverlegung nur dann empfehlenswert, wenn es technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist.

05 – Mit-Verlegung

Grundvoraussetzung für eine effiziente Mitverlegung ist die gleichzeitige Durchführung im Zuge des Basis-Infrastrukturprojektes. Die Vermeidung von Schnittstellen und die zeitliche Koordination unterstützen eine effiziente und kostenoptimierte Ausführung.

Hinweis

Eine besondere Rolle kommt der Logistik bzw. Materialbeschaffung im Allgemeinen zu. Die nöGIG ist aktuell in der Ausarbeitung eines Vorschlages zur kostenoptimierten Beschaffung durch Sammelbestellung und zentraler Logistik.

Abschluss der Mit-Verlegung ist die Abnahme und Dokumentation. Diese ist durch eine dafür geeignete Stelle durchzuführen. Sämtliche Umsetzungen mit Relevanz für die Breitband-Infrastruktur sind mit dem Status „as-built“ an die nöGIG zu liefern.

3.1.4 Schleife Ausbau

11 – Vergabe Netzbetrieb

Der aktive Netzbetreiber ist das Bindeglied zwischen dem Kunden und den Service Providern. Der aktive Netzbetreiber entscheidet über die Auswahl der Service Provider. Die einzelnen Service Provider besitzen ein Portfolio an Diensten, denen das eigentliche Interesse des Anschlussnutzers gilt. Für die Erhebung des Bedarfs in Schritt 06 ist es daher essentiell, welcher aktive Netzbetreiber (mit welchem Service Providern im Hintergrund) den Anschluss bedient.

Die Vergabe des Netzbetriebs zielt auf größtmögliche Wirtschaftlichkeit für den Endkunden ab. Ein Kriterium dafür ist ein großflächiges Netzgebiet, das von einem Betreiber effizient betreut werden kann.

06 – 40% Vorverträge

Voraussetzung für den wirtschaftlich sinnvollen Ausbau eines Gebietes innerhalb einer Region ist die Bereitschaft der lokalen Bevölkerung, Unternehmen, Kommunen und sonstigen Institutionen dieses Service in Anspruch zu nehmen. Wirtschaftlich sinnvoll ist die Errichtung, wenn sich **4 von 10 Haushalten** innerhalb des betroffenen Ausbaugesbietes für die Nutzung eines Glasfaser-Anschlusses entscheiden.

Entscheidend für den nächsten Schritt ist daher die Erreichung der **40%-Marke**. Die Vorverträge sind daher zu erfassen und zu protokollieren.

Hinweis

In der Praxis hat sich die durch lokalen Verantwortlichen und regionalen Koordinator gemeinsam durchgeführte Erhebung mit Besuchen bei den zukünftigen Nutzern als ausgesprochen effizient erwiesen.

07 – Detailplanung

Jede Detailplanung beginnt mit der Überprüfung der Ist-Situation vor Ort und gegebenenfalls Aktualisierung sämtlicher Referenzdaten. Zu diesen zählen insbesondere der Grobplan, die aktuellen Breitband-Infrastruktur-Bestände sowie die Datenbestände in GIP, GWR und Aufgrabungs-GIS. Der Koordinator sorgt in seiner Rolle für die Aktualisierung dieser Daten durch die verantwortlichen Gemeinden und Bauämter.

Die notwendige Detailplanung für den Ausbau wird durch die nöGIG beauftragt. Die Inhalte der Detailplanung sind in Kapitel 3.3 näher spezifiziert. Für eine korrekte Planung ist auch die absehbare Nutzung miteinzubeziehen.

08 – Ausschreibung Ausbaugesbiet

Die Ausschreibung zur Bauausführung erfolgt auf Basis der durchgeführten Detailplanung und wird durch die nöGIG durchgeführt.

09 – Errichtung Ausbaugesbiet

Das mit der Errichtung beauftragte Unternehmen führt unter der Projektleitung der nöGIG und mit Unterstützung des regionalen Koordinators als Ansprechperson in der Region diese durch.

10 – Betrieb

Die Anforderungen und Inhalte dieses Blocks sind in ergänzenden Unterlagen erläutert.

3.2 Überblick Grobplanung

Die Grobplanung liefert als Ergebnis einen **Überblicks-Netzplan** für den Ausbau passiver Glasfaser-Infrastruktur in den vordefinierten Gebieten. Die Grobplanung beinhaltet darüber hinaus eine einfache **Kostenschätzung** sowie einen **Leerverrohrungsplan für Mitverlegung**.

Die Beauftragung der Grobplanung erfolgt durch die nöGIG und in Abstimmung mit dem für den Infrastruktur-Ausbau nominierten regionalen Vertreter der Kleinregion.

Die Planung findet auf Basis der zur Verfügung gestellten Daten statt. Begehungen sind keine vorgesehen.

3.2.1 Ergebnisse und Leistungsumfang

- Vorläufige Festlegung der Standorte für POPs, Netzübergabepunkte, Faserverteiler
- Vorläufige Netzsegmentierung: Welcher Kunde ist mit welchem POP verbunden
- Vorläufige Trassenplanung für Backhaul-, Feeder- und Drop-Bereiche
- Leerverrohrungsschemaplan unter Berücksichtigung von vorhandener Infrastruktur
- Abschätzung der Leerrohr und Kabellängen pro Typ
- Grobe Kostenschätzung auf Basis von Standardkostensätzen (Material und Aufwand) für Zielgebiet aufgeteilt nach Bereichen und Ortschaften
- Einbringung der Grobplanung in zentrales Netzdokumentationssystem (GIS fähig)
- Vorschlag eines phasenweisen Ausbaus nach Prioritäten (KMUs, Schulen, Altersheime, usw.)
- Grobplanung ist Basis für Detail- und Ausführungsplanung

Die Ergebnisse der Grobplanung werden der nÖGIG in definierter Form übermittelt.

3.2.2 Ausgangsbasis

- Definition des Planungsgebietes (typischerweise pro Kleinregion)
- Informationen der Graphenintegrations-Plattform (GIP) NÖ sowie Informationen zur Gebäudenutzung basierend auf dem Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) und Aufgrabungs-GIS
- Informationen zu existierenden Beständen (Leerverrohrungen, Glasfaserbestände, Backhaul Übergabepunkte, Altbestände Kanäle, Wasserleitung, usw.)
- Informationen zu kurz- und mittelfristig Möglichkeiten der Mitverlegung sowie geplanter Bauprojekte sind dem Aufgrabungsverzeichnis zu entnehmen.
- Planungsleitfaden des BMVIT sowie das NÖ Glasfaser Handbuch in der jeweils aktuellen Fassung

Wichtig

Die genannten Daten werden durch die nÖGIG, dem regionalen Vertreter und der Breitbandkoordination des Landes NÖ nach Einverständniserklärung der Gemeinden zur Verfügung gestellt. Die beauftragten Planungsbüros dürfen diese Daten ausschließlich für den genannten Auftrag verwenden.

3.3 Überblick Detailplanung

Ziel der Detailplanung sind alle notwendigen Planungen, welche für die Errichtung eines voll funktionsfähigen FTTH Netzes im vorgegebenen Ausbaugbiet erforderlich sind. Die Detailplanung basiert auf dem aktuellen Grobplan, den aktuellen Breitband-Infrastruktur-Beständen sowie den aktuellen Referenzdaten (GIP, GWR, Aufgrabungs-GIS). Das Ergebnis umfasst alle Pläne, welche als Grundlage für die nachfolgende Bauausschreibung und Bauausführung dienen.

Wichtig

Im Falle der Mitverlegung liegt der Fokus auf den Leerrohren. Kabelplanungen sind soweit einzuschließen, als diese eine Auswirkung auf die Spezifikation und Errichtung der Leerverrohrung haben. Siehe dazu 3.4

Die Beauftragung der Detailplanung erfolgt durch die nÖGIG und in Abstimmung mit dem regionalen Breitbandkoordinator.

3.3.1 Ergebnisse und Leistungsumfang

- Genaue Positionierung aller Elemente des FTTH Netzes
- Genaue Positionierung der Trassen, Querungen und Hauseinführungen
- Spezifikation des Materials wie Rohre, Kabel, Faserverteiler, Spleißboxen und Hauseinführungen.
- Überarbeitung sämtlicher Materiallisten
- Ausschreibungsunterlagen für Tiefbau, Material und sonstige Dienstleistungen
- Beschriftungsvorgaben auf Basis der nÖGIG Standards
- Projektplan für die Ausführung
- Ausführungspläne für sämtliche Gewerke
- Termin- und Kostenplan
- Übermittlung der Ergebnisse an die nÖGIG und Einspielung der Daten ins zentrale Asset Management
- Aktualisierung des betroffenen Grobplans

Hinweis

Im Zuge der Begehung sind die getroffenen Annahmen der Gebäude-Nutzung zu überprüfen. Dabei wird auch die exakte Trassenführung festgelegt und mit den anderen Einbauten abgeglichen

3.3.2 Ausgangsbasis

- Definition des Ausbaugbietes oder der Möglichkeit zur Mitverlegung

- Der aktualisierte Grobplan der Region
- Aktuelle Informationen aus der Graphenintegrations-Plattform (GIP) NÖ sowie Informationen zur Gebäudenutzung basierend auf dem Gebäude- und Wohnungsregister (GWR)
- Informationen zu existierenden Beständen (Leerverrohrungen, Glasfaserbestände, Backhaul Übergabepunkte, Altbestände Kanäle, Wasserleitung, usw.)
- Planungsleitfaden des BMVIT sowie das NÖ Glasfaser Handbuch in der jeweils aktuellen Fassung

Wichtig

Alle genannten Daten werden durch die nöGIG und der Breitbandkoordination des Landes NÖ über den regionalen Koordinator den beauftragen Unternehmen zur Verfügung gestellt. Die Daten dürfen von diesen ausschließlich für den genannten Auftrag verwendet werden.

3.4 Hinweise Detailrohrplanung

Ergibt sich durch ein Basis-Infrastrukturprojekt die Möglichkeit der Mitverlegung von Leerrohrsystemen, ist dieses Mitverlegeprojekt auf Basis der existierenden Grobplanung zu projektieren. Ziel der Mitverlegung ist die kostengünstige und möglichst vollständige Einbringung eines Leerrohrsystems für die weitere Verwendung im Rahmen des Basis-Infrastrukturprojektes.

Möglichkeiten für die Mitverlegung können sein

- Aufschließung neuer Siedlungsgebiete
- Verlegung der Energieversorgungsleitungen von der Luft in die Erde
- Straßenbauprojekte (Landesstraßen, Güterwege, Gemeindestraßen)
- Kanal und Wasserbauprojekte (Neubau, wie Sanierung)
- Markt- und Dorfplatzgestaltungen
- ...

Hinweis

Insbesondere bei Leitungsbaumaßnahmen Dritter lässt sich ein erheblicher Teil der Baukosten eines Breitbandnetzes durch die Nutzung von Synergien einsparen. Daher ist bei jeder bekannten Baumaßnahme bereits in der Vorplanung zu prüfen, ob eine Mitverlegung zeitlich, technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist.

Im Idealfall reicht die Verwendung des existierenden Leerrohrplans aus der aktuellen Grobplanung aus. Aber in vielen Projekten wird eine weiterführende Detailplanung für Leerrohre, exakte Trassenführung, exakte Positionierung Faserverteiler etc. notwendig sein. Diese Detailrohrplanung muss aus dem Grobplan abgeleitet sein.

Typische Mitverlegeprojekte und zugehörige Leistung könnten sein:

- Projekt A: Eine neue Siedlungsstraße wird in einem Gemeindegebiet errichtet.
Die Planung umfasst: Mikrorohrplan für die Hausanschlüsse, Festlegung Standort zugehöriger Faserverteiler, Schächte, etc. Festlegung Anschluss Feeder-Bereich, ...
- Projekt B: Ein Güterweg wird generalsaniert. Es könnten ein abgesetzte Gebäudegruppe aufgeschlossen werden. 2 Bäche müssen gequert werden. Laut Grobplanung sollte etwas mitgelegt werden.
Die Planung umfasst: Überprüfung der Trassenführung auf Eignung und gegebenenfalls Evaluierung von Alternativen. Mikrorohrplan für die Hausanschlüsse. Planung Bachquerungen, ...

3.4.1 Ergebnisse und Leistungsumfang

- Spezifikation Detailrohrplan, Faserverteiler, Hausanschlüsse, Hauseinführungen, etc.. (abhängig vom jeweiligen Projekt)
- exakte Trassenführungen
- Ausschreibungsunterlagen zur Vergabe der notwendigen Positionen beim Infrastrukturprojekt. Sollte eine Mitausschreibung nicht möglich sein, kann dieses auch separat vergeben werden.

3.4.1.1 Backhaul-Bereich

Voraussetzung für eine bedarfsgerechte Mitverlegung im Backhaul-Bereich ist das Vorhandensein eines übergeordneten Gesamtkonzeptes. Dazu gehören u. a. folgende Aspekte:

- Abgrenzung der POP-Bereiche
- Festlegung von POP-Standorten
- Anknüpfungspunkte an ein Backbone-Netz
- Redundantes Backhaul-Netz als längerfristiges Ziel
- Prüfung auf vorhandene und nutzbare Leerrohrkapazitäten als Alternative

Falls das vorgesehene Leerrohrmaterial nicht rechtzeitig beschafft werden kann, ist in Betracht zu ziehen, klassische Schutzrohre vom Typ DA 50 zu verlegen.

3.4.1.2 Feeder- und Drop-Bereich

Im Normalfall verlaufen Feeder-Kabel weitestgehend parallel zu Drop-Kabeln. Eine getrennte Betrachtung der beiden Ebenen ist daher nicht zielführend. Erfahrungsgemäß muss häufig sehr kurzfristig über eine Mitverlegung entschieden werden. Folgende Aspekte sind dabei zu beachten:

- Berücksichtigung von innerörtlichen Backhaultrassen
- Abgrenzung von Versorgungszellen
- Festlegung von Standorten für Faserverteiler
- Berücksichtigung von Hausanschlüssen, die nicht direkt von der Baumaßnahme berührt werden, jedoch später vom selben Faserverteiler versorgt werden sollen
- Wenn vorsorgliche Abzweige für Hausanschlüsse gemacht werden, ist auf die richtige Richtung zum (geplanten) Faserverteiler zu achten!

Falls das vorgesehene Leerrohrmaterial nicht rechtzeitig beschafft werden kann, ist in Betracht zu ziehen, klassische Schutzrohre DA 110 oder DA 125 zu verlegen. In diese Schutzrohre können später die eigentlichen Mikrorohre eingezogen werden.

Es gilt als Faustformel zu beachten:

- DA 110 → Einzug von zwei Rohrverbänden
- DA 125 → Einzug von drei Rohrverbänden

Wichtig

Bei allen Mitverlege-Maßnahmen ist die Dokumentation der verlegten Rohre zwingend erforderlich.

3.5 Rollen

3.5.1 nöGIG

Die nöGIG als verantwortliches Unternehmen für den öffentlichen Glasfaserausbau in Niederösterreich übernimmt Verantwortung in den Bereichen Planung, Finanzierung, Kommunikation, Ausbau und Verwertung der öffentlichen Glasfaserinfrastruktur in NÖ.

3.5.2 Regionaler Koordinator

Der regionale Breitbandkoordinator ist eine von der Region bestimmte Person, die für den Aufbau einer zukunftsfähigen Breitbandinfrastruktur als Schnittstelle zwischen den Gemeinden und der nöGIG agiert und sich während der Grobplanungsphase um den reibungslosen Ablauf dieser in der Region kümmert.

Die Grobplanung ist ein zentrales Element für den regionalen Ausbau und die Mitverlegung bei klassischen Infrastruktur-Projekten. Basis für diese Grobplanung sind **korrekte und aktuelle Bestandsdaten** aus der Region.

Zu den wesentlichsten Aufgaben dieser Rolle zählen daher die Koordination der ...

- Erfassung und Aktualisierung aller Daten in GIP und GWR durch die Gemeinden, die Koordination der
- Erfassung bestehender und nutzbarer Bestände (z.B. Leerrohre, Altbestände Kanäle, ...) sowie kurz- und mittelfristiger Möglichkeiten zur Mitverlegung durch die Gemeinden und Bauämter.

Ein weiterer Aspekt der Tätigkeit ist darüber hinaus die Kommunikation zwischen der Region und der nöGIG sowie mit den zur Grobplanung beauftragten Planungsbüros und mit anderen regionalen Koordinatoren. Ideale Kandidaten und Kandidatinnen für diese Rolle sind daher in der Region bestens vernetzt und besitzen bereits etablierte Kommunikationskanäle mit Gemeinden und Bauämtern.

Zusammenfassung

Die Rolle regionaler Breitbandkoordinator fungiert als regionale Anlaufstelle für alle Anfragen, Informationen und Projektauskünfte zur Grobplanung für die Gemeinden sowie für die Planungsbüros. Darüber hinaus sorgt die Person für die ausreichende Qualität und Aktualität aller notwendigen Datenbestände.

3.6 Referenzdaten

Für die Planung sind die Referenzdaten aus GIP und GWR sowie dem Aufgrabungs-GIS heranzuziehen. Die Daten werden den beauftragten Unternehmen für sämtliche Schritte vom Amt der NÖ Landesregierung zur Verfügung gestellt. Die Datenbereitstellung erfolgt über den NOE Geo Shop. Der Datensatz wird 1 bis 2 mal jährlich aktualisiert.

3.6.1 Graphenintegrationsplattform (GIP)

Eine Beschreibung zur GIP sowie speziell zum Datenmodell ist unter folgendem Link abrufbar: <http://www.gip.gv.at/ogd.html>

3.6.2 Gebäude und Wohnungsregister (GWR)

Der GWR Datensatz ist ein GIS Datensatz, der die X/Y-Koordinaten der Gebäude auf Basis des **Bundsmeldenetz Meridianstreifens 34 (BMN34)** beinhaltet. Es wird unterschieden zwischen Nutzungseinheiten pro Bestandsgebäude, Nutzungseinheiten pro Gebäude mit einem gemeldeten Bauvorhaben vom Typ Neuerrichtung, Nutzungseinheiten pro Gebäude mit einem gemeldeten Bauvorhaben vom Typ Abbruch mit Neuerrichtung und Nutzungseinheiten pro Gebäude mit einem gemeldeten Bauvorhaben vom Typ Umbau.

Die Spalten tragen die Namen des Typs der Nutzungseinheit nach folgendem Schlüssel:

| | |
|---|---|
| [WO] Wohnung | [LA] Landwirtschaftliche Nutzung |
| [WA] Wohnung / Arbeitsstätte | [GA] Privatgaragen im Gebäude |
| [GE] Wohnfläche für Gemeinschaften | [KI] Kirche, sonstige Sakralbauten |
| [HO] Hotel und andere Einheiten für kurzfristige Beherbergung | [PS] Pseudobaulichkeit (Zelte, Wohnwägen,...) |
| [BU] Büroflächen | [SO] sonstiges Bauwerk |
| [HA] Groß- und Einzelhandelsflächen | [DG] Dachbodenfläche |
| [VE] Verkehr und Nachrichtenwesen | [KE] Kellerfläche |
| [IN] Industrie und Lagerei | [VS] Verkehrsflächen |
| [KU] Kultur, Freizeit, Bildungs- und Gesundheitswesen | [GV] Gesellschafts-/Partyflächen |

Zusätzlich gibt es noch eine Spalte mit der Gesamtanzahl aller Nutzungseinheiten in diesem Gebäude.

4 Planung und technische Anforderungen

Dieses Kapitel beginnt mit der grundlegenden Struktur und führt im Anschluss daran die Elemente eines FTTH Netzes auf. Die einzelnen Kapitel zu jedem Element beinhalten die quantitativen und technischen bzw. qualitativen Merkmale, die bei der Planung zu berücksichtigen sind. Beide Teile wirken unmittelbar auf die Kosten.

Wichtig

Das NÖ Glasfaserhandbuch beruht auf dem Planungsleitfaden des BMVIT (in der Version vom 01. Mai 2015) und ergänzt diesen. Im Besonderen gilt das für dieses und alle nachfolgenden Kapitel.

4.1 Verantwortungsbereich

Der Verantwortungsbereich der nöGIG beginnt bei der Netzübergabe vom Backhaul Betreiber und endet mit der Faserterminierung im Gebäude der Nutzer. Je nach Bauausführung und insbesondere beim Mitverlegen treten unterschiedliche Ausprägungen (z.B. nur Leerrohre bis zur Grundstücksgrenze), diese befinden sich aber allesamt zwischen diesen beiden Endpunkten.

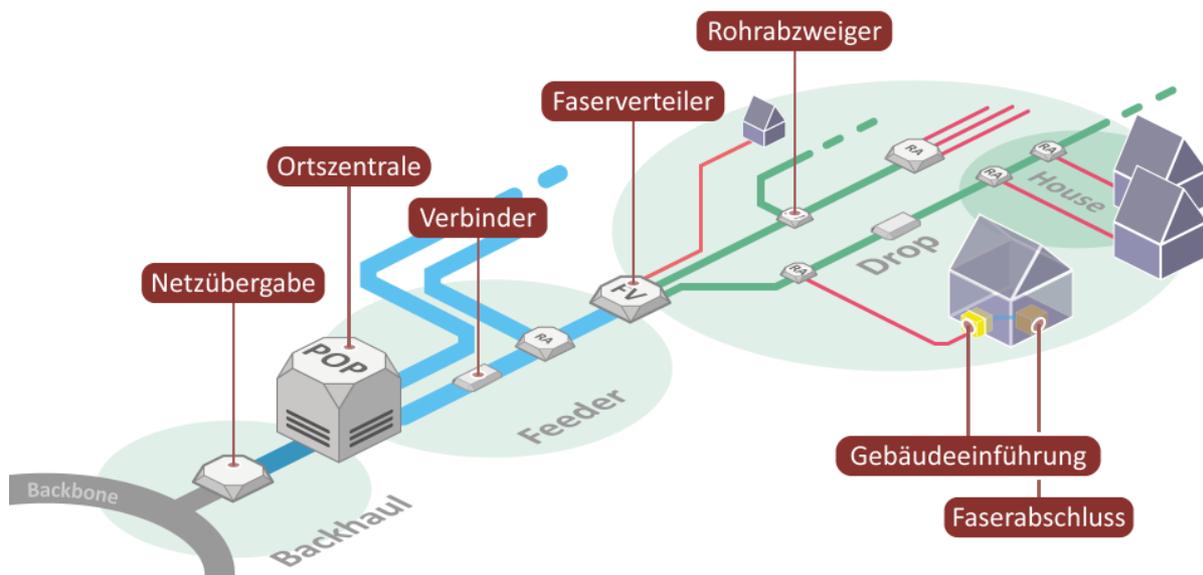


Abb. 5 - Übersicht FTTH Netz

Das Netzkonzept beschreibt und erklärt den technischen Aufbau des Netzes in seinen Elementen. Diese Elemente sind:

- die funktionalen und bautechnischen Netzknoten des FTTH/FTTB Netzes wie POP, Faserverteiler, Verbinder, Abzweiger, ...
- das Leerrohrnetz zur Verbindung der Netzknoten mit Schutz- und Mikrorohren im Backhaul-, Feeder- und Drop-Bereich
- das LWL-Kabelnetz, welches innerhalb der Rohre den POP über die Faserverteiler und anderen Netzknoten mit den Nutzern verbindet und die Verbindung zu anderen POPs bzw. dem Backbone herstellt.
- Bei Mehrparteienhäusern endet die Verantwortung in der Spleiß-Kassette des Gebäudeeinführungspunktes (BEP). Für die Verkabelung im Gebäude ist der Hauseigentümer verantwortlich.
- Bei Einfamilienhäusern endet die Verantwortung mit dem Faserabschluss (FTU).

Die grundlegende Struktur des hier betrachteten Netzes ist Punkt-zu-Punkt (P2P). Das bedeutet, dass jede Nutzungseinheit (Wohnung, Geschäft, Haus, Unternehmen) mit mindestens einer Glasfaser durchgehend mit dem Faserverteiler und POP verbunden ist.

Wichtig

Die in den einzelnen Unterkapiteln erwähnten Reserven beziehen sich auf zukünftige, zum heutigen Zeitpunkt NICHT absehbare Erweiterungen. Baulücken, bekannte Erschließungen und Ausbauten sind im normalen Kontingent einzuplanen. Speziell in expandierenden Gebieten ist daher bei der Planung auf zukünftige Bauten (Bauhoffnungsland) Rücksicht zu nehmen und die Netzstruktur auf diese Erweiterung anzupassen.

Informationen über eventuelle Konflikte mit den Interessen des Denkmal- und Umweltschutzes sind bei der jeweils zuständigen Behörde einzuholen und zu beachten.

4.2 POP

Im POP kommen alle Glasfasern eines Anschlussbereiches zusammen und werden in einem Schranksystem fachgerecht terminiert. Der Netzbetreiber schaltet im POP die Anschlüsse auf seine Vermittlungstechnik und übergibt den gesammelten Datenverkehr an ein übergeordnetes Datennetz.

- Im POP enden alle Leerrohre und LWL-Kabel von den Faserverteilern des Anschlussbereiches
- Im POP enden Leerrohre und LWL-Kabel des Backhaul Netzes.
- Die LWL-Kabel werden im POP auf einem Optical Distribution Frame (ODF) strukturiert abgeschlossen.

4.2.1 Standort

Ein POP wird bevorzugt innerhalb kommunaler Gebäude errichtet. Ist das technisch oder wirtschaftlich nicht sinnvoll, so ist die Errichtung in Container-Bauweise auf einem kommunalen Grundstück vorzusehen. In Ausnahmefall können Räume und Fläche angemietet werden.

Bei der Auswahl des Standortes sind folgende, ungereichte Faktoren zu beachten:

- Technische Realisierbarkeit, allem voran die Entfernungen im Feeder + Drop Bereich sowie die Nähe zu einem Zubringeranschluss
- Wirtschaftliche Optimierung in Bezug auf das zu errichtende Versorgungsgebiet. Unter diesen Aspekt fallen beispielsweise die Siedlungsstruktur des Versorgungsgebietes sowie natürliche (Flüsse, Wälder, ...) und technische Grenzen (Autobahnen, Zugtrassen, ...)
- Eignung und langfristige Verfügbarkeit des Gebäudes
- Zufahrt und Parkmöglichkeit ohne Verkehrsbehinderung zumindest mit Kleinlastwagen möglich
- Zugang für beauftragte, gebäudefremde Personen 7x24h möglich

POPs für kleinere Gebiete (ca. 300 Anschlüsse) können auch als Straßenschrank (Street Cabinet), geeignet für den Einbau von aktiven Geräten, ausgeführt werden.

4.2.2 Quantitative Merkmale

Die Größe eines POP wird vor allem durch die Anzahl der zu versorgenden Anschlüsse und den Platzbedarf des Netzanbieters bestimmt.

Die Anzahl der **Gesamtfasern**, die an einem POP abgeschlossen werden, kann über folgende Faustformel errechnet werden. Diese Formel dient lediglich der groben Abschätzung des Platzbedarfs und ist mit Abschluss der Grobplanung mit der tatsächlichen Planung zu verifizieren:

$$\text{Anzahl_Fasern} = (\text{Anzahl_Nutzungseinheiten} \times 2 + \text{Anzahl_Gebäude}) + 20\% \text{ Reserve}$$

Als grobe Abschätzung der **Anschlüsse je POP** dient folgende Formel:

$$\text{Anzahl_Anschlüsse} = (\text{Anzahl_Wohneinheiten} + \text{Anzahl_Betriebe}) + 20\% \text{ Reserve}$$

Ein Richtwert für Größe des POP-Bereiches im durchschnittlichen kleinstädtischen Gebiet ist etwa 1.000 Nutzungseinheiten (Wohn- oder Gewerbeinheiten). Sind Siedlungsbereiche räumlich getrennt, sind kleinere POP-Bereiche mit weniger Nutzungseinheiten (ca. 500) sinnvoll. Wenn andererseits eine höhere Dichte an Nutzungseinheiten vorliegt, können auch POPs mit deutlich mehr als 1 000 Kundenanschlüssen bei ähnlichen Entfernungen im Feeder-Bereich wirtschaftlich sinnvoller sein.

Hinweis

Die P2P Implementierung erlaubt prinzipiell auch eine Punkt-zu-Mehrpunkt Verbindung (P2PM). Die dafür notwendige Technik kann ausschließlich im POP erfolgen und erfordert daher mehr Stellfläche des Netzanbieters. Diese Stellfläche ist bei der Standortwahl nur sekundär zu berücksichtigen.

4.2.3 Technische Merkmale

Die Räumlichkeiten zur Errichtung eines POP müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- Lieferung, Aufstellung und Montage von 19" Standard-Schränken sowie die Kabelführung muss möglich sein (geschätzte Mindestraumhöhe ca. 2,6 m)
- Geeignete Stromversorgung muss über einen eigenen Anschluss und Stromkreis erfolgen

- Ein geeignetes Klima (Temperatur, Luftfeuchte, ...) muss auch nachträglich herstellbar sein. Auf örtliche Gegebenheiten (Anrainer, ...) ist Rücksicht zu nehmen.
- Alle eingehenden Leerrohre müssen dem ODF von unten oder oben zugeführt werden.
- Alle ein- und ausgehenden Rohrverbände und Rohre müssen gegen Gas- und Wassereindrang abgesichert sein.

Hinweis

Detaillierte Spezifikationen von Standard-POPs werden zu einem späteren Zeitpunkt hinzugefügt

4.2.4 Besondere Anforderungen

Der POP ist mit einem zentralen Schließsystem auszustatten. Die notwendigen Unterlagen sind von der nöGIG auf Anfrage erhältlich.

4.3 Faserverteiler

Faserverteiler liegen im Zugangsnetz zwischen POP und Teilnehmer. Hier werden die Feeder-Kabel auf die Drop-Kabel gespleißt.

4.3.1 Standort

Ausgeführt werden die Faserverteiler entweder als unterirdischer Schacht oder als oberirdischer Verteilerschrank. In den Schächten werden Spleißmuffen platziert, in den Schränken werden spezielle Spleißmodule installiert.

Wichtig

Faserverteiler sind in der kostengünstigsten Variante zu planen. Faserverteiler an exponierten Stellen wie z.B. stark frequentierten Kreuzungen sind unterirdisch anzulegen. In sensiblen Bereichen ist auf das Ortsbild zu achten. In allen Fällen ist die Bauart mit dem regionalen Koordinator im Einzelfall abzustimmen und das Ergebnis protokolliert an die nÖGIG zu übermitteln.

Bei der Auswahl des Standortes sind folgende, ungeriehte Faktoren zu beachten:

- Technische Realisierbarkeit, allem voran die Entfernungen im Drop Bereich sowie die Nähe zum POP.
- Wirtschaftliche Optimierung in Bezug auf das zu errichtende Versorgungsgebiet. Unter diesen Aspekt fallen beispielsweise die Siedlungsstruktur des Versorgungsgebietes sowie natürliche und bauliche Grenzen (Flüsse, Wälder, Autobahnen, Zugtrassen, ...).
- Eignung und langfristige Verfügbarkeit
- Zufahrt und Parkmöglichkeit ohne grobe Verkehrsbehinderung zumindest mit PKW möglich
- Zugang für beauftragte Personen 7x24h möglich

4.3.2 Quantitative Merkmale

Faserverteiler sind auf die Größe des versorgten Gebietes und Beachtung der Reserven und zukünftigen Ausbauten auszulegen und nach wirtschaftlichen Aspekten zu optimieren. Faserverteiler können prinzipiell auch von mehreren Feeder-Kabeln, jedoch immer nur von einem POP versorgt werden.

Hinweis

Typische Faserverteiler sind für 24, 48 oder 96 Mikrorohre ausgelegt. Entsprechend der Reservestrategie (20%) können damit 20, 40 oder 80 Nutzer mit Mikrorohren versorgt werden.

Die Anzahl der Fasern ergibt sich aus der Siedlungsstruktur. Der dafür benötigte Platzbedarf (z.B. 48 Mikrorohre x 4-Faser Drop-Kabel = 192 Fasern) ist entsprechend zu berücksichtigen. Ungenutzte Fasern der Drop-Kabel werden ungespleißt in den Spleiß-Kassetten abgelegt.

Jedes Drop-Kabel muss in einer Spleiß-Kassette enden. Enden mehrere Drop-Kabel in EINER Spleiß-Kassette, so sind geeignete Maßnahmen zur Strukturierung vorzusehen.

Bei geringerem Faserbedarf pro Faserverteiler kann ein Feeder-Kabel auch mehrere Faserverteiler versorgen. Dabei werden die am jeweiligen Standort nicht benötigten Fasern ohne Unterbrechung und mit zusätzlicher Faserreserve (Loop) zum nächsten Faserverteiler geführt.

4.3.3 Technische Merkmale Street Cabinet

- Material: Kunststoff oder Aluminium pulverbeschichtet
- Standard-Farbtone ist RAL 7038 oder ähnlich und mit der Gemeinde abzustimmen.
- Schutzart IP 54
- Spleiß-Modul: Kapazität mindestens 192 Fasern
48 Kassetten für je 4 oder 12 Kassetten für je 12 Spleiße
- Abmessungen entsprechend der benötigten Kapazität
- Rohreinführungen: mindestens 48 x 7 mm und 2 x 14 mm

4.3.4 Technische Merkmale Schacht

- Material: Kunststoff oder Beton
- Schachtabdeckung dem Einbauort angemessen in Schutzklasse B125 oder D400
- Empfohlene min. Abmessung Standardgröße: ca. 120 x 60 x 70 cm (L x B x T, Innenmaße)
- Empfohlene min. Abmessung kleine Variante: ca. 80 x 60 x 70 cm (L x B x T, Innenmaße)
- Bei Bedarf: teilbare Ausführung zum Einbau in bestehende Rohr-/Kabeltrassen

4.3.5 Haubenmuffe

- Dauerhaft gas- und wasserdicht bis 0,4 bar
- Kapazität ausgelegt für mindestens 192 Fasern
48 Kassetten für je 4 oder 16 Kassetten für je 12 Spleiße
- Gel-Abdichtung (Kaltdichtung) für runde und ovale Ports
- Kabeleinführungsmöglichkeiten:
48 Stück bis 3 mm (Drop-Kabel)
2 Stück bis 9 mm (Feeder-Kabel, in Loop-Variante)
- Optional: Einführungsmöglichkeiten für Mikrorohre:
48 Stück bis 7 mm
2 Stück bis 14 mm
- Wandhalterung zur Montage der Muffe an der Schachtwand

4.3.6 Besondere Anforderungen

Faserverteiler sind mit einem zentralen Schließsystem auszustatten. Die notwendigen Unterlagen sind von der nöGIG auf Anfrage erhältlich.

Faserverteiler in einem Gebiet sind entsprechend der benötigten Kapazität vom gleichen Typ und Hersteller einzuplanen. Ausnahmen sind in Absprache möglich.

Faserverteiler dürfen ausschließlich die eindeutige ID und von der nöGIG genehmigte Beschriftungen führen.

4.4 Leerrohre

Bei der Neuverlegung im Zuge des Ausbaus und der Mitverlegung kommen erdverlegbare Mikrorohre zur Anwendung. Bei der Verwendung bereits bestehender Schutzrohre können dünnwandigere Mikrorohre eingesetzt werden.

4.4.1 Quantitative Merkmale

Die Leerrohre haben die Faserstrategie wie in Kapitel 4.5.1 dargestellt abzubilden.

Bei der Planung von Leerrohren ist zu berücksichtigen, dass die verschiedenen Leerrohrtypen aufgrund ihres Innendurchmessers nur Kabeltypen bis zu einer bestimmten Faseranzahl aufnehmen können. Die Ermittlung der notwendigen Anzahl Fasern erfolgt entsprechend der Faserstrategie.

Folgende Tabelle zeigt die heute gängige Kombination von Rohr und Kabel:

| Typ | Kabeldurchmesser | Standardbelegung |
|-------|------------------|---|
| 14/10 | 3.0 – 8.0 mm | 144 Fasern |
| 7/4 | 1.0 – 2.7 mm | 4 Fasern (Einfamilienhäuser) 12 Fasern (Mehrfamilienhäuser) 24 Faser (Sonderlösung) |

Beim Rohrtyp 14/10 können bei besonderem Bedarf auch 192-fasrige Kabel verwendet werden. Diese entsprechen jedoch nicht dem Standard der meisten Lieferanten und sind daher nur als Sonderlösung anzusehen.

Bei der Planung von Leerrohren ist auf ein technisch sinnvolles und wirtschaftlich optimiertes Verhältnis von Schacht zu Einblaslänge zu achten.

Hinweis

In der Praxis haben sich Einblaslängen bis zu 400 m (in Ausnahmen auch 650 m) für 7/4 sowie bis zu 1000 m bei 14/10 als realistisch herausgestellt. Einblaslängen hängen insbesondere von folgenden Parametern ab: Planung, Temperatur und Luftfeuchte, Mikrorohr (Innenriefung), Einblastechnik und Erfahrung der Einblas-Trupps, Installations- und Verlegequalität, Kabeltype (Steifigkeit, Außenmantel).

4.4.2 Technische Merkmale

Leerrohrsysteme werden mit einer sehr langen Betriebszeit geplant und müssen dementsprechend hohen Qualitätsanforderungen genügen. Soweit nicht anders dargestellt gelten die Qualitätsanforderungen aus dem Planungsleitfaden des BMVIT. Aus diesem Grunde haben alle geplanten und gebauten Leerrohrsysteme den folgenden Qualitätsrichtlinien zu entsprechen.

- Alle Leerrohre und Komponenten (z.B. Rohrverband, Mikrorohr, Verbinder) müssen zur direkten Erdverlegung geeignet sein.
- Material der Mikrorohre Polyethylen – High Density (PE-HD)
- Zeitstandsfestigkeit nach DIN 8075 bzw. EN 921.
- Die UV-Stabilität hat mindestens zwei Jahre zu betragen. Prüfung nach ÖNORM EN ISO 4892-2 Verfahren A.
- Das Mantelrohr ist mittels Signierung in regelmäßigen Abständen zu kennzeichnen und enthält
 - Herstellerkennzeichnung
 - Rohrtypbezeichnung
 - Fertigungsdatum
 - Metrierung
- Festes Mantelrohr, welches eine Verschiebung der Mikrorohre verhindert.
- Mikrorohre mit spezieller Innenriefung zum Einblasen von LWL-Kabeln.
- Farben der Mikrorohre nach IEC 60304
- Mantelfarbe Orange, vergleichbar RAL 2003
- Warnband mit der Aufschrift „Glasfaserkabel - nöGIG“.

4.4.3 Technische Merkmale Rohr-Zubehör

Leerrohrsysteme sind mit Doppelsteckmuffen, Endkappen und Abdichtungen für den Übergang Rohr-Kabel zu planen, zu montieren und zu schützen. Die Komponenten müssen dem erforderlichen Einblasdruck bei Einbringung der LWL-Kabel standhalten können.

Es gelten folgende verbindlichen Qualitätsmerkmale

- Steckmuffen müssen die Norm DIN EN 50411-2-8 erfüllen.
Für Endkappen gilt die Norm sinngemäß.
- Alle Komponenten müssen zur direkten Erdverlegung geeignet sein.
- Gas- und Wasserdichtigkeit bis 0,5 bar.
- Druckdichte: 15 bar über 30 Minuten.
- Geeignet zur permanenten Montage, im Bedarfsfall wieder lösbar.
Sicherheitsfunktion zum Schutz vor unbeabsichtigtem Lösen.

Wichtig

Leerrohrsysteme sind zu jeder Zeit vor dem Eindringen von Wasser und Schmutz zu schützen und offene Rohrenden zu verschließen. Dies gilt beim Transport, bei der Lagerung am Bauplatz als auch bei der Verlegung im Graben.

Die Rohre sind dauerhaft mit druckdichten Endkappen im POP, Schächten, Faserverteiler, beim Hausanschluss in der entsprechenden Größe fachgerecht und laut Herstellerangaben zu verschließen. Transport- oder Schrumpfkappen oder andere Behelfe sind nicht zulässig.

4.4.4 Einbau von Leerrohren im Tiefbau

Sofern nicht, durch Sondernutzungsverträge oder Vereinbarungen mit weiteren Einbauten Trägern, andere Mindestüberdeckungen, Künetten Tiefen und Breiten, Mindestabstände zu anderen Einbauten oder Ähnliches vereinbart werden, sind die im „Planungsleitfaden Breitband“ des BMVIT angegebenen Empfehlungen, bezüglich dem „Einbau von Leerrohren“ (Seite 42, Kapitel B.4), an zu wenden.

4.4.5 Leerrohren in Brücken

Unterirdische Querungen von Gewässern oder Tälern sind Brückenquerungen vorzuziehen.

Bei technisch und wirtschaftlich sinnvollen Brückenquerungen ist die Kabelführung innerhalb eines Schutzrohres seitlich der Brücke einzuplanen. Bei Flussquerungen auf der flussabwärts zugewandten Seite.

An jedem Brückenkopf ist ein Schacht für die zusätzliche Ablage von Fasern einzuplanen. Die Länge der Fasern in jedem Schacht ergibt sich aus der Entfernung der beiden Schächte plus entsprechender Reserve. Im Minimum jedoch 10m. Die Schächte sind so zu positionieren, dass diese bei späteren Brückenarbeiten nicht im Arbeitsbereich sind (Mindestabstand 2m zur Seite und nach Hinten).

Im ausschließlichen Drop-Bereich sind in der Regel keine Schächte einzuplanen.

4.4.6 Backhaul

Leerrohre und Kabel im Backhaul-Bereich verbinden den POP (Ortszentrale) mit den Backbone-Netzen übergeordneter Netzanbieter. Sie stellen die zentrale Anbindung des Netzes an die weltweiten Kommunikationsnetze dar.

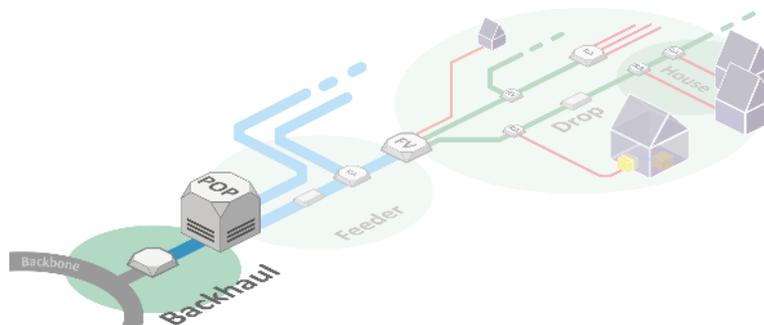


Abb. 6 – Backhaul-Bereich

Empfehlung

Wenn die Netzplanung es möglich macht, sollte eine redundante (mehrfache) Kabelführung eingeplant werden, die auch andere POPs/Cluster berücksichtigt.

Leerrohrverbände sind wie folgt zu planen:

| Type | Beschreibung | Reserven | Schema |
|--------|---|----------|--------|
| RV7x14 | 7 Mikrorohre vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 43 mm Zugkraft <2200 N | 2 | |
| RV4x14 | 4 Mikrorohre vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 30 mm Zugkraft <1300 N | 1 | |
| RV2x14 | 2 Mikrorohre vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 30 mm Zugkraft <650 N | 0 | |
| MR1x14 | 1 Mikrorohre vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 10 mm Zugkraft <350 N | 0 | |

- Bei Verfügbarkeit bestehender Kabelschutzrohre vom Typ DA 50, DA 110 oder ähnliche können die Leerrohrverbände auch darin eingebracht werden.
- Alle neu verlegten Rohrverbände haben die Mantelfarbe Orange.
- Die Mikrorohre sind nach dem Standard IEC 60304 farblich zu kennzeichnen.

4.4.7 Feeder-Bereich

Feeder-Kabel sind höherfaserige Kabel, die vom POP zu einem oder mehreren Faserverteilern verlaufen. Die Anforderungen an die Leer-Verrohrung sind vergleichbar mit jenen im Backhaul-Bereich.

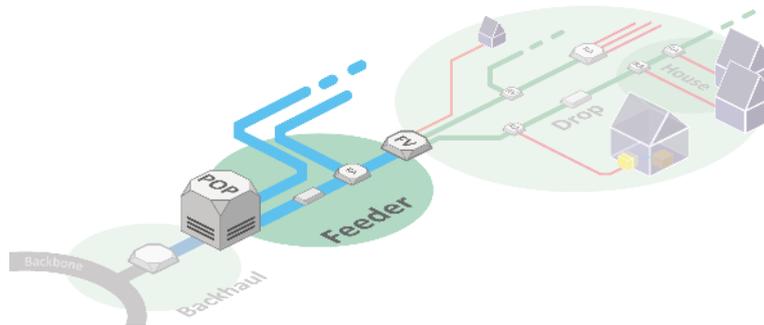


Abb. 7 – Feeder-Bereich

Leerrohrverbände sind wie folgt zu planen:

| Type | Beschreibung | Reserven | Schema |
|--------|---|----------|---|
| RV7x14 | 7 Mikrorohre vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 43 mm Zugkraft <2200 N | 2 |  |
| RV4x14 | 4 Mikrorohre vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 30 mm Zugkraft <1300 N | 1 |  |
| RV2x14 | 2 Mikrorohre vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 30 mm Zugkraft <650 N | 0 |  |
| MR1x14 | 1 Mikrorohre vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 14 mm Zugkraft <350 N | 0 |  |

- Alle neu verlegten Rohrverbände haben die Mantelfarbe Orange.
- Optional kann das zentrale 14 mm Mikrorohr aus dem Rohrverband RV24x7+1x14 eingesetzt werden.

4.4.8 Drop-Bereich

Die Drop-Kabel verlaufen vom Faserverteiler bis zu den Hausanschlüssen. In den Haupttrassen im öffentlichen Grund werden die Kabel in Rohrverbänden geführt. Vor dem Gebäude wird eine Abzweigung aus dem Rohrverband mittels Steckmuffe und Einzelrohr gemacht. Das Einzelrohr wird dann im privaten Grund ans oder ins Gebäude geführt. Alle Komponenten müssen dabei erdverlegbar sein.

Überzählige Fasern in einem LWL-Kabel sind als Faserreserve anzusehen.

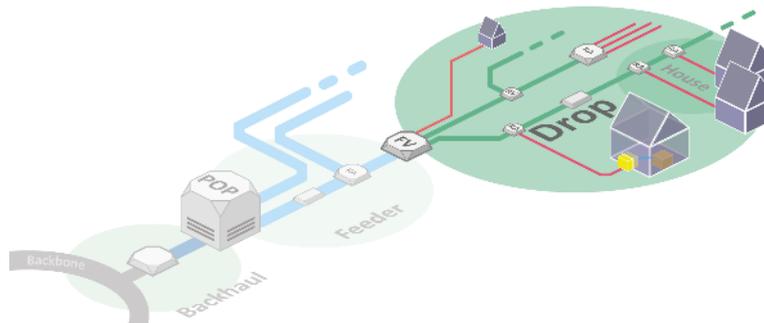


Abb. 8 – Drop-Bereich

Leerrohrverbände sind wie folgt zu planen:

| Type | Beschreibung | Reserven | Schema |
|-------------|---|----------|---|
| RV24x7+1x14 | 24 Mikrorohre vom Typ 7/4 1 Mikrorohr vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 45 mm Zugkraft <4600 N | 4 |  |
| RV12x7+1x14 | 12 Mikrorohre vom Typ 7/4 1 Mikrorohr vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 30 mm Zugkraft <2100 N | 2 |  |

- Alle neu verlegten Rohrverbände haben die Mantelfarbe Orange.
- Ein parallel verlegter Rohrverbund erhält die Farbe Grün (gilt nur für RV24x7+1x14)
- Optional kann das zentrale 14 mm Mikrorohr aus dem Rohrverband RV24x7+1x14 eingesetzt werden.

4.4.9 Hausanschluss

Leerrohre für den Hausanschluss sind Teil des Drop-Bereichs und führen von einem Mikrorohr im Trassen-Rohrverband über das Gebäudegrundstück in das Gebäude.

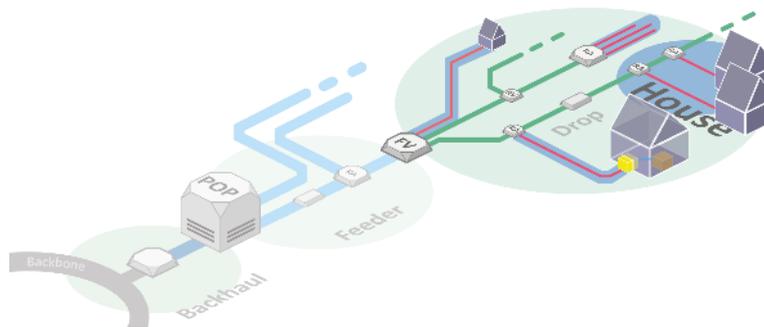


Abb. 9 – Hausanschluss-Bereich als Teil des Drop-Bereiches

Je nach Anforderung und Größe des Gebäudes sind die folgenden Mikrorohre einzuplanen:

| Type | Beschreibung | Reserven | Schema |
|--------|---|----------|--------|
| MR1x7 | 1 Mikrorohr vom Typ 7/4 Außen-Ø ca. 7 mm Zugkraft <200 N | 0 | ○ |
| MR1x14 | 1 Mikrorohr vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 14 mm Zugkraft <350 N | 0 | ○ |

Wichtig

Das Mikrorohr für den Hausanschluss muss am Ende mit der Nummer und der Farbe des abzweigenden Mikrorohrs im Rohrverband gekennzeichnet werden.

Hinweis

Bestehende Leerverrohrungen im Hausanschlussbereich mit anderen Dimensionierungen können weiterhin verwendet werden. Diese sind gegebenenfalls mittels Reduziermuffen mit den neueren Mikrorohren in der Längstrasse zu verbinden

4.5 LWL-Kabel

LWL-Kabel schützen die empfindlichen Glasfasern vor Umwelteinflüssen. Alle eingesetzten Kabel müssen für den Außenbereich geeignet sein.

4.5.1 Quantitative Merkmale

Als Glasfasernetz für Niederösterreich ist ein Punkt-zu-Punkt-Netz geplant. Das bedeutet, dass jeder Anschluss eine oder mehrere dedizierte LWL-Fasern vom Anschluss bis in den POP bekommt. Die Faserstrategie lautet:

- Pro Wohn- oder Geschäftseinheit sind 2 Fasern einzuplanen.
Pro Gebäude ist eine zusätzliche Faser vorzusehen.
- Pro (größerem) Unternehmen sind 12 Fasern einzuplanen und daher ein Kabel mit 12 Fasern vorzusehen (als Richtwert ein Unternehmen ≥ 100 Mitarbeitern).
- Mit heutigem Stand sind pro Einheit oder Unternehmen 2 Fasern zu spleißen und die restlichen im Faserverteiler abzulegen.
- Es sind Kabeln mit 4, 12 oder 24 Fasern einzusetzen. Die Auswahl der Kabel erfolgt auf wirtschaftlicher Basis in einer Gesamtbetrachtung und unter Beachtung der technischen Möglichkeiten (z.B. mögliche Distanzen bei 24-Faser Kabel und 7/4 Mikrorohr).

Eine Übersicht der benötigten Fasern pro Wohn- oder Geschäftseinheit sieht folgendermaßen aus:

| <i>Einheiten</i> | <i>Fasern</i> | <i>Faser Gebäude</i> | <i>Fasern gesamt</i> | <i>Kabeltyp</i> | <i>gespleißte Fasern</i> |
|------------------|---------------|----------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 1 | 3 | 4-fach | 2 |
| 2 | 4 | 1 | 5 | 12-fach | 4 |
| 3 | 6 | 1 | 7 | 12-fach | 6 |
| 4 | 8 | 1 | 9 | 12-fach | 8 |
| 5 | 10 | 1 | 11 | 12-fach | 10 |
| 6 | 12 | 1 | 13 | 2 x 12-fach | 12 |
| 7 | 14 | 1 | 15 | 2 x 12-fach | 14 |
| 8 | 16 | 1 | 17 | 2 x 12-fach | 16 |
| 9 | 18 | 1 | 19 | 2 x 12-fach | 18 |
| 10 | 20 | 1 | 21 | 2 x 12-fach | 20 |
| 11 | 22 | 1 | 23 | 2 x 12-fach | 22 |
| ≥ 12 | ≥ 24 | 1 | ≥ 25 | Sonderlösung | Sonderlösung |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Hinweis

In der Praxis haben sich im Ortsbereich Einblaslängen von maximal 500 m bewährt. Unter idealen Bedingungen sind auch deutlich längere Strecken (bis zu 1.000 m) möglich. Allgemein gilt: Je geringer der Spielraum des Kabeldurchmessers zum Leerrohrinnendurchmesser ist, desto kürzer die Einblasweite.

4.5.2 Technische Merkmale

Es kommen ausschließlich Singlemodfasern der Spezifikation G.657.A1 oder G.657.A2 zur Verwendung. Diese zeichnen sich durch einen geringeren Biegeradius aus und sind somit weniger stör anfällig. Dieser Fasertyp ist kompatibel und spleißbar mit dem Typ G.652.D.

LWL-Kabel werden mit einer sehr langen Betriebszeit geplant und müssen dauerhaft eine hohe Zuverlässigkeit gewährleisten. Zukünftig sind immer größere Bandbreiten zu erbringen. Qualitätsschwankungen und Störungen können sich direkt auf die Nutzbarkeit durch den Kunden auswirken.

Alle geplanten und verbauten LWL-Kabel haben folgenden Qualitätsrichtlinien zu entsprechen:

- Single Mode Fasern der Spezifikation G.657.A1 oder G.657.A2
- Zugelassen sind ausschließlich Außenkabel.
- Geeignet zum Einblasen in Mikrorohre vom Typ 14/10 oder 7/4
- Halogenfreiheit des Mantelmaterials
- Dämpfung gemäß G.657.A1, G.657.A2
- Farbcode der Faserbündel und der Einzelfasern nach IEC 60304

4.5.3 Backhaul

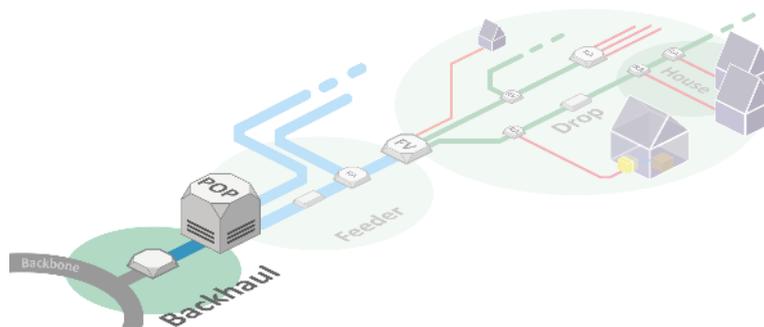


Abb. 10 – Backhaul-Bereich

Die Dimension der Kabel beträgt 144 Fasern.

Empfehlung

Wenn die Netzplanung es möglich macht, sollte eine redundante (mehrfache) Kabelführung eingeplant werden, die auch andere POPs/Cluster berücksichtigt.

4.5.4 Feeder-Bereich

Feeder-Kabel sind höherfaserige Kabel, die vom POP zu einem oder mehreren Faserverteilern verlaufen. Die Anforderungen an Kabeltypen und Entfernungen sind vergleichbar mit jenen im Backhaul-Bereich.

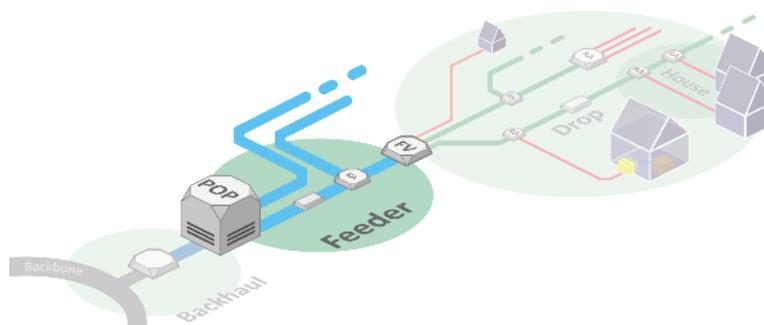


Abb. 11 – Feeder-Bereich

Die Dimension der Kabel beträgt 144 oder 192 Fasern.

4.5.5 Drop-Bereich

Die Drop-Kabel verlaufen vom Faserverteiler bis zu den Hausanschlüssen. In den Haupttrassen im öffentlichen Grund werden die Kabel in Rohrverbänden geführt. Vor dem Gebäude wird eine Abzweigung aus dem Rohrverband mittels Steckmuffe und Einzelrohr gemacht. Das Einzelrohr wird dann im privaten Grund ans oder ins Gebäude geführt. Alle Komponenten müssen dabei erdverlegbar sein.

Überzählige Fasern in einem LWL-Kabel sind als Faserreserve anzusehen.

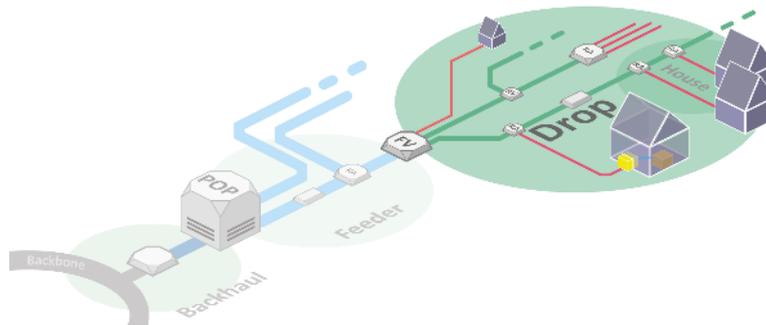


Abb. 12 – Drop-Bereich

Die Dimension der Kabel beträgt 4, 12 oder 24 Fasern.

4.6 Redundanzen

Redundanzen erhöhen die Verfügbarkeit des Netzes erheblich, da sie bei eventuellen Störungen eines Netzsegmentes alternative Netzfürhungen anbieten.

Wegeredundanzen sind bei Backhaul-Leitungen verpflichtend und unter Beachtung der wirtschaftlichen und technischen Aspekte einzuplanen.

Bei der Versorgung von Wohn- und Geschäftseinheiten sind im Feeder- und Drop-Bereich keine Redundanzen einzuplanen.

Bei der Versorgung eines Gebietes mit mehreren Unternehmen (z.B. Industriepark) ist eine Wegeredundanz im Feeder- und Drop-Bereich einzuplanen und mit dem regionalen Koordinator abzustimmen.

In besonderen Fällen und in Abstimmung (Beauftragung) von Unternehmen kann eine Wegeredundanz zusätzlich errichtet werden. Die Information wird vom regionalen Koordinator bereitgestellt.

4.7 Gebäudeeinführungspunkt / Hausanschlusskasten

Im Gebäudeeinführungspunkt (BEP = Building Entry Point), auch als Hausanschlusskasten (HAK) bezeichnet, endet das Drop-Kabel. Der BEP bildet somit den Übergang vom Drop-Bereich zum Innenbereich.

Hinweis

Die verschiedenen Varianten in der Ausführung in Kapitel 5 beschrieben.

Grundsätzlich müssen zwei Szenarien unterschieden werden:

1. Einfamilienhaus. Hier ist der BEP im Idealfall gleichzeitig die FTU, die als Unterteil eines späteren ONT dient. In diesem Fall werden die Drop-Fasern auf Pigtails gespleißt, so dass ein patchbarer Übergabepunkt entsteht.
2. Mehrfamilienhaus. Hier werden die Dropfasern im BEP später auf die Innenkabel gespleißt, die dann zu den einzelnen Wohnungen verlegt werden. In diesem Fall enden die Dropfasern zunächst ungespleißt in einer Kassette im BEP.

4.7.1 Technische Merkmale für BEP bei Mehrfamilienhaus

| | <i>BEP, Größe 1</i> | <i>BEP, Größe 2</i> |
|--|---------------------|---------------------|
| Spleißmöglichkeit, Fasern | 12 | 24 |
| Anbringung von Kupplungen für SC-APC Stecker | 12 | 24 |
| Einzuführende Kabel | 6 | 13 |
| Schutzklasse | IP 54 | |

Hinweis

Die technischen Merkmale für den BEP als FTU sind abhängig vom Modell des geplanten ONT und stehen in direkter Abhängigkeit zum späteren Netzbetreiber.

4.7.2 Besondere Anforderungen

Ein BEP in allgemeinen Bereichen ist mit einem zentralen Schließsystem auszustatten. Die notwendigen Unterlagen sind von der nöGIG auf Anfrage erhältlich.

BEPs dürfen ausschließlich die eindeutige ID und von der nöGIG genehmigte Beschriftungen führen.

4.8 Optische Verbindungen

4.8.1 Faser-Spleiße

Folgende Spleiße werden durchgeführt.

- Pro Wohn- oder Gewerbeeinheit werden zwei Fasern vom POP bis zum Hausanschluss durchgespleißt.
- Reserve- und überzählige Fasern werden auf den Kassetten ungespleißt, bzw. auf dafür vorgesehenen Faserführungen und Fächern für Überlängen, abgelegt.
- In den Muffen wird jedes Hausanschlusskabel, bzw. jede Adresse auf eine eigene Kassette geführt.
- Im ODF werden alle Fasern gespleißt.

4.8.1.1 Technische Anforderungen für Spleiße

- Die Dämpfung bei Spleißen darf max. 0,10 dB betragen
- Die Rückflussdämpfung muss mind. 60 dB betragen
- Zum Schutz der Spleißstelle gegen Umgebungseinflüsse ist ein Schrumpf-Spleißschutz zu verwenden

4.8.2 Steckverbindungen

An den nachfolgenden Stellen im Feeder- und Drop-Bereich sind Stecker als Pigtail anzusplice

- Im POP innerhalb des ODFs
- An der FTU im Kundengebäude

Es werden generell Stecker vom Typ SC-APC verwendet. Dieser in der Farbe Grün ausgeführte Stecker hat einen 8 Grad Winkelschliff und bietet gute Dämpfungseigenschaften.

Technische Anforderungen LWL-Stecker:

- Dämpfung max. 0,25 dB
- Rückflussdämpfung mind. 85 dB
- Mind. 1000 Steckzyklen

4.9 Allgemeine Planungsvorgaben

4.9.1 Dateiformate

Für den Austausch von Dateien sind folgende Formate einzuhalten.

| <i>Dateityp</i> | <i>Formatdefinition</i> |
|-----------------|---|
| Zeichnungen | DWG Format, lesbar mit AutoCAD 2010 oder jünger |
| Dokumente | DOC Format, lesbar mit Microsoft Word 2010 oder jünger |
| Tabellen | XLS Format, lesbar mit Microsoft Excel 2010 oder jünger |
| Photos | JPG |
| Illustrationen | EPS (in Ausnahme auch PNG) |

4.9.2 Layer

Eine einheitliche Layer Struktur erleichtert den Austausch der Dateien.

Hinweis

Eine einheitliche Layer-Struktur wird ergänzt.

5 Hauseinführungen

Die Erschließung der Gebäude erfolgt über das Grundstück mittels einem oder mehreren Mikrorohren, die in der Regel aus einem Rohrverband abzweigen. Dazu wird eine Mauerdurchführung geschaffen, durch die das Mikrorohr in das Gebäudeinnere geführt wird.

Gebäudeanschlüsse können nach verschiedenen Methoden realisiert oder vorbereitet werden. Entscheidend für die Planung ist der Anschlusszeitpunkt. Der Anschlusszeitpunkt beschreibt den Zeitpunkt an dem ein Anschluss bis in das Gebäude realisiert wird.

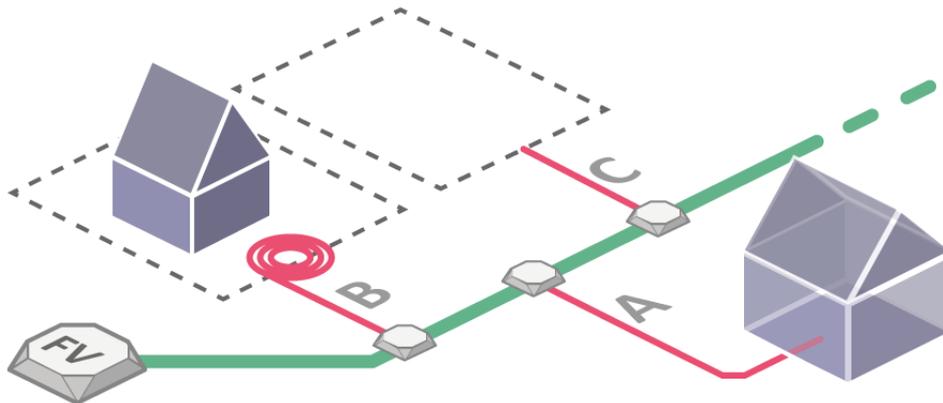


Abb. 13 – Anschlusszeitpunkte

- A Anschlüsse mit einem sofortigen Anschlusszeitpunkt, werden möglichst im Rahmen der Gesamtbaumaßnahme mit dem notwendigen Mikrorohr und der entsprechenden Faserzahl versorgt. Voraussetzung ist der bestehende Versorgungsvertrag. Der Gebäudereport gibt Auskunft über die Lage der Hauseinführung.
- B Anschlüsse mit einem Anschlusszeitpunkt innerhalb von 6 Monaten nach dem Trassenbau erhalten eine vorbereitende Ablage im Bereich der Grundstücksgrenze. Diese Ablage erhält eine Mikrorohrrreserve, die für den späteren Anschluss ausreichend sein sollte. Die Ablage des Mikrorohrrings ist unter- oder oberirdisch vorzunehmen. Die Ablage ist vor Zugriff durch Dritte (Vandalismus) und Beschädigung zu schützen. Zu jeder Zeit ist die Bausicherheit der Ablage zu gewährleisten.
- C Anschlüsse mit einem Anschlusszeitpunkt später als sechs Monate oder ohne bekannten Anschlusszeitpunkt (kein Vertrag, Baulücken, Gebäude ohne Nutzung, zukünftige Baugrundstücke) erhalten einen Abzweig bis zur Grundstücksgrenze und einer Reserve, die dem erwarteten Standpunkt des Gebäudes inkl. einer ausreichenden Länge für die Einführung ins Haus. Das Mikrorohrende ist fachgerecht zu verschließen und unterirdisch an der Grundstücksgrenze abzulegen. Eine Ablage unterhalb geschlossener Oberflächen (z.B. Asphalt, Pflaster) ist zu vermeiden. Der Ablageort ist zu dokumentieren und zur Planfortführung zu melden.

Hinweis

Es ist zu beachten, dass alle Maßnahmen so durchgeführt werden, dass zu einem späteren Zeitpunkt keine Beschädigungen / Baumaßnahmen am Gehweg notwendig sind.

5.1 Konzepte für Hauseinführungen

Die Erschließung der Häuser erfolgt mittels einem oder mehreren Mikrorohre. Die Einführung in die Gebäude kann unter- oder oberirdisch erfolgen und ist vor allem abhängig von der vorhandenen Bausubstanz. Die Wahl der Hauseinführung ist regional und teilweise auch im Einzelfall zu treffen. Die hier dargestellten Möglichkeiten geben nur einen kurzen Einblick und sind nicht im Sinne einer Vorgabe zu verstehen.

Empfehlung

Hauseinführungen sind bevorzugt unterirdisch zu realisieren, um Schutz gegen Beschädigung und Vandalismus zu bieten.

Wichtig

Alle Biegeradien sind entsprechend der Spezifikation zu berücksichtigen!

5.1.1 Unterirdische Einführung


Abb. 14 – Unterirdisch in Keller oder EG

Für die unterirdische Einführung wird an der Hausmauer ein Kopfloch gesetzt. Innerhalb des Kopfloches wird eine Wandbohrung vorgenommen, die die Durchführung des Mikrorohres erlaubt. Bei Gebäuden ohne Keller oder wenn der Durchbruch ins EG notwendig ist, so wird der Durchbruch mit einer Schrägbohrung aus dem Gebäudeinneren durchgeführt.

Die Hauseinführung wird mit einem entsprechenden Hauseinführungssatz vorgenommen.

Wichtig

Bei unterirdischen Einführungen ist insbesondere auf einen gas- und wasserdichten Abschluss (0,5 bar) zu achten.

5.1.2 Oberirdische Einführung


Abb. 15 – Oberirdisch auf oder unter Putz inkl. BEP

Bei der oberirdischen Installation wird das Mikrorohr vor dem Haus hochgeführt und außer- oder innerhalb der Mauer bzw. der Wärmedämmung beendet. Üblicherweise erfolgt hier der Spleiß von Außen- zu Innenkabel und es wird nur mehr das Innenkabel über einen Hauseinführungssatz ins Gebäudeinnere geleitet.

Speziell bei der oberirdischen Installation sind Kabel und Spleiß vor Umwelteinflüssen (Nässe, UV-Strahlung, ...) und Vandalismus zu schützen. In der Unterputzvariante sind Aussparung und Fassadenschlitz fachgerecht zu verputzen.

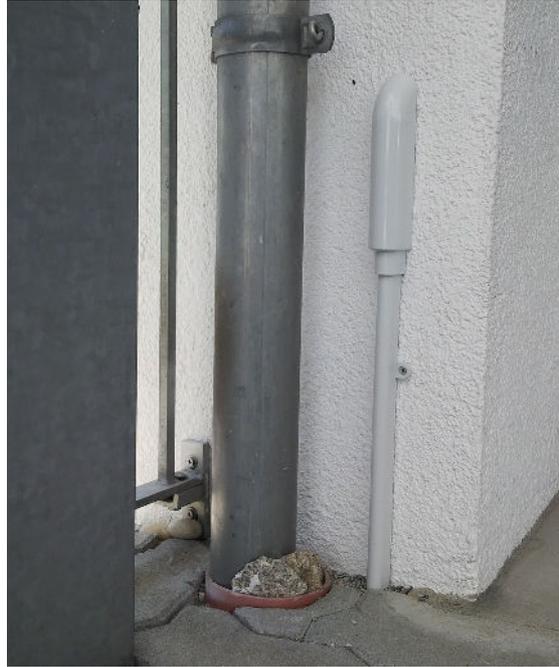


Abb. 16 – Überirdische Hauseinführung [G. Bartl | Gabocom]

5.2 Gebäudebegehungen

Wird in einem Ausbaugbiet ein FTTH Netz oder bei einer Mitverlegung einzelne Gebäudeanschlüsse errichtet, ist eine Erhebung von Detailinformationen zu jedem Gebäude notwendig. Diese wird typischerweise mit einer Begehung jedes anzuschließenden Gebäudes durch das ausführende Unternehmen gemeinsam mit dem Gebäudeeigentümer durchgeführt. Folgende Informationen werden erhoben und dokumentiert:

- Festlegung der Anschlussstrasse und Bauweise
- Festlegung der Hauseinführung (Ort, Typ)
- Festlegen des BEP Standorts
- Definition der Verantwortlichen (bauseitig und gebäudeseitig)
- Zeitplan für die Einbaumaßnahmen

6 Bezeichnungen

Das Kapitel definiert die Bezeichnungen (IDs, Labels) der im Rahmen der Planung und Errichtung einer Glasfaser-Infrastruktur benötigten Elemente und Schnittstellen (Objekte). Diese Bezeichnungen kommen in folgenden Fällen zur Anwendung:

- Bezeichnung physischer Objekte vor Ort
- Bezeichnung von Objekten in logischen Abläufen
- Bezeichnungen in Plänen und Systemen

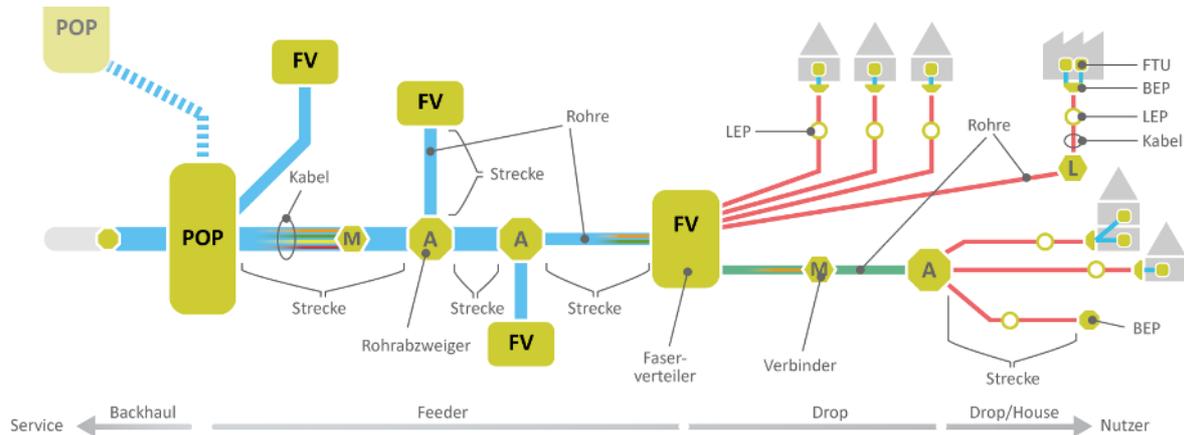


Abb. 17 - Übersicht der Objekte

Wichtig

Jedes Objekt erhält eine eindeutige, globale Bezeichnung. Diese setzt sich aus einer regionalen sowie einer lokal eindeutigen Kennung zusammen. Die regionale Kennung wird von der nöGIG zentral vorgegeben und ist über den POP definiert. Die lokale Kennung obliegt dem verantwortlichen Planungsunternehmen.

Sind für ein Gebiet mehrere Unternehmen gleichzeitig beauftragt, so übernimmt ein Unternehmen die zentrale Koordination für die Erstellung eindeutiger lokaler Kennungen!

6.1.1 Allgemeine Begriffe

Für das Verständnis der Benennungen sind nachfolgende Begriffe definiert:

| | |
|------------|--|
| Knoten | Ein aktives oder passives Objekt, das für Funktion, Aufbau oder Dokumentation eines FTTH Netzes notwendig ist. |
| Abzweiger | Ein Knoten, der sich dadurch kennzeichnet, dass es Verbindungen teilt, vereint, umformt, umgruppiert oder beendet. Lose Enden von Rohren, Kabeln und Fasern gehören in dieser Betrachtung ebenfalls zu Abzweigern. |
| Verbindung | Eine physikalische Verbindung in Form von Rohren und Kabeln zwischen zwei Knoten. |
| Strecke | Die bauliche (geographische) Ausprägung einer Verbindung. |

6.1.2 Nomenklatur

Die dezentrale Vergabe eindeutiger, globaler IDs für alle Objekte erzwingt die Anwendung eines Regelwerkes. Die Abbildung der IDs folgt dabei einem Muster, für dessen Darstellung die folgende Nomenklatur zur Anwendung kommt:

| | |
|-----|---|
| A-Z | Der erste Großbuchstabe ist die Kennung für das jeweilige Objekt. |
| zzz | Platzhalter für Buchstaben und Ziffern. |
| nnn | Platzhalter für Ziffern, führende Leerstellen sind mit 0 (Ziffer Null) aufzufüllen. |
| ? | Zeichen aus einem limitierten Zeichensatz, je nach Objekt. |

Als *globale ID* wird die vollständige Bezeichnung inklusive des anwendbaren Präfixes verstanden. Die *lokale ID* bezeichnet lediglich die Objektkennung samt Ziffern. Jedes Element im betrachteten POP Bereich ist mit einer lokal eindeutigen ID versehen. Die globale Eindeutigkeit ergibt sich durch das Präfix mit POP-ID bzw. Faserverteiler-ID.

6.1.3 Übersicht der Objekte

Der Aufbau eines FTTH Netzes besitzt die Merkmale einer Baumstruktur bzw. einem Graphen (mathematisch). Dementsprechend unterteilen wir die Objekte in Knoten und deren Verbindungen (Rohre, Kabel) zueinander. Zur Abbildung der funktionalen und technischen Objekte des FTTH Netzes auf die Ausführung werden diese um Strecken und Streckenknoten ergänzt.

Eine Übersicht aller Objekte und der zugeordneten Muster ist hier dargestellt.

| Typ | Label | Bezeichnung |
|------------|-----------|---|
| Knoten | Pzzzzzz | Ortszentrale (POP) |
| Knoten | Dnn.nn.nn | ODF Terminierungspunkt |
| Knoten | Fnn | Faserverteiler |
| Knoten | Ann | Rohrabzweiger |
| Knoten | Mnn | Rohrverbinder (Muffe) |
| Knoten | Lnn | Kabelverbinder (LWL-Spleiß) |
| Knoten | Ennn | Endpunkte (vorläufiger Terminierungspunkt) |
| Knoten | Gnnn | Gebäudeeinführungspunkt (BEP) |
| Knoten | Gnnn.nn | Faserterminierungspunkt (FTU) |
| Knoten | Unnn | Grundstücksübergabepunkt (LEP) |
| Verbindung | Rnnn | Rohr bzw. Rohrverbund |
| Verbindung | Rnnn.nn | Rohr mit Segmentnummer |
| Verbindung | Rnnn-nn | Separiertes Rohr aus einer Abzweigung von einem Stammrohr |
| Verbindung | Knnn | Kabel |
| Verbindung | Knnn.nn | Kabel mit Segmentnummer |
| Strecke | Snnn.nn | Strecke (Trajekt) mit Segmentnummern |
| Strecke | Snnn-?nn | Streckenknotten mit Kodierung der Bauausführung. |

Hinweis

Ein Faserverteiler ist jeweils einem POP zugeordnet. Werden aus baulichen Gründen mehr als ein Faserverteiler am selben Ort (im selben Schrank bzw. Schacht) montiert, so sind diese unabhängig voneinander zu bezeichnen.

6.2.3 Rohrabzweiger

Funktional zweigen in diesem Element ein oder mehrere Rohre von einem Rohrverbund ab. Im Idealfall können damit Kabel ohne Spleiß durchgezogen werden.

- Ein Rohrabzweiger besitzt eine lokal und global eindeutige ID.
- Ein Rohrabzweiger besitzt die geographischen Merkmale eines Punktes.

6.2.3.1 Bezeichnung

Die Bezeichnungen für Rohrabzweiger werden vom zuständigen Planungsbüro vergeben. Für die Bezeichnung ist folgendes Muster anzuwenden:

Rohrverteiler im Feeder-Bereich erhalten den Präfix des zugehörigen POP:

Pzzzzzz-Ann

Rohrverteiler im Drop-Bereich erhalten den Präfix des zugehörigen Faserverteilers:

Pzzzzzz-Fnn-Ann

6.2.4 Rohrverbinder (Muffe)

Rohrverbinder dienen zur unmittelbaren 1:1 Verbindung zweier Rohre (Muffen). Diese Verbinder kommen beispielsweise bei Materialtausch oder auch Bruch eines Leerrohres zum Einsatz.

- Ein Verbinder besitzt eine lokal und global eindeutige ID.
- Ein Verbinder besitzt die geographischen Merkmale eines Punktes

6.2.4.1 Bezeichnung

Verbinder im Feeder-Bereich (zwischen POP und Faserverteiler) erhalten den Präfix des POP:

Pzzzzzz-Mnn

Verbinder im Drop-Bereich (zwischen Faserverteiler und Hausanschluss) erhalten als Präfix den Faserverteiler:

Pzzzzzz-Fnn-Mnn

6.2.5 Kabelverbinder (Spleiß)

Im Element Kabelverbinder werden die einzelnen Fasern der eingehenden Kabel mit denen der ausgehenden Kabel verbunden (Spleiß). Im Allgemeinen ist somit auch das Rohr erneut mechanisch verbunden.

- Ein Kabelverbinder besitzt eine lokal und global eindeutige ID.
- Alle Elemente erhalten als Präfix die Kennung des übergeordneten POP bzw. Faserverteilers.
- Ein Verbinder besitzt die geographischen Merkmale eines Punktes

6.2.5.1 Bezeichnung

Verbinder im Feeder-Bereich erhalten den Präfix des übergeordneten POP:

Pzzzzzz-Lnn

Verbinder im Drop-Bereich erhalten als Präfix den übergeordneten Faserverteiler:

Pzzzzzz-Fnn-Lnn

6.2.8 Gebäudeeinführungspunkt (BEP)

Als Gebäudeeinführungspunkte (Building Entry Point) werden jene Knoten bezeichnet, bei denen das Außenkabel in das Innenkabel übergeht. Die Verbindung erfolgt als Spleiß oder mit optischen Steckern.

- Ein Gebäudeeinführungspunkt besitzt eine global eindeutige ID.
- Gebäudeeinführungspunkte teilen sich den Adressraum (Ziffern aus Gnnn) mit den Endpunkten.
- Ein Gebäudeeinführungspunkt besitzt die geographischen Merkmale eines Punktes, wird aber noch mit Adresse und – im Idealfall – mit beschreibende Merkmalen der Situation vor Ort (Skizzen, Photos, ...) ergänzt.

6.2.8.1 Bezeichnung

Die globale Bezeichnung beinhaltet den zugehörigen Faserverteiler als Präfix:

Pzzzzzz-Fnn-Gnnn

6.2.8.2 Dokumentationspunkte

Für die Dokumentation vor Ort gelten folgende Richtlinien:

- Der Gebäudeanschluss ist zumeist als Spleißbox ausgeführt und zu beschriften.
- Die Ausführung ist adäquat (Aufkleber, Schlagziffern, ...) und robust gegen jegliche Umwelteinflüsse (mechanisch, chemisch, ...) zu wählen und muss der zu erwartenden Haltbarkeit der Rohre bzw. Kabel entsprechen.

6.2.9 Faserterminierungspunkt (FTU)

Der Faserterminierungspunkt bildet den Abschluss des FTTH Netzes und ist gleichzeitig Übergabepunkt an den aktiven Netzbetreiber.

- Der Faserterminierungspunkt besitzt eine global eindeutige ID.
- Der Faserterminierungspunkt besitzt keine eigenständigen geographischen Merkmale, enthält aber im Idealfall noch beschreibende Merkmale der Situation vor Ort (Skizzen, Fotos, ...).

6.2.9.1 Bezeichnung

Die globale Bezeichnung übernimmt die Ziffern aus dem zugehörigen Gebäudeeinführungspunkt und lautet:

Pzzzzzz-Fnn-Gnnn.nn

Die vollständige Bezeichnung der FTU ist aus betrieblichen Gründen noch mit der ID des ODF Terminierungspunktes zu ergänzen:

Pzzzzzz-Fnn-Gnnn.nn-Dnnnnn
Pzzzzzz-Fnn-Gnnn.nn-Dnn.nn.nn

6.2.9.2 Dokumentationspunkte

Für die Dokumentation vor Ort gelten folgende Richtlinien:

- Die einzelnen Fasern sind entsprechend der Nummerierung in der Spleißbox des Gebäudeeinführungspunktes zu beschriften (nn).
- Die Fasern im Faserverteiler sind mit der allgemeinen Kennung von BEP und Fasernummer zu beschriften (Gnnn.nn).
- Die Ausführung hat adäquat (Aufkleber, ...) und robust gegen jegliche Umwelteinflüsse (mechanisch, chemisch, ...) zu erfolgen.

6.3 Verbindungen

Rohre und Kabel verbinden die Knotenelemente miteinander. Die Beschriftung orientiert sich am übergeordneten, terminierenden Objekt. Die Ausnahme bilden Verbindungen im Backhaul-Bereich.

Eine Übersicht aller Objektverbindungen und der zugeordneten Muster ist hier dargestellt:

| <i>Label</i> | <i>Bezeichnung</i> |
|--------------|---|
| Rnnn | Rohr bzw. Rohrverbund |
| Rnnn.nn | Rohr mit Segmentnummer |
| Rnnn-nn | Separiertes Rohr aus einer Abzweigung von einem Stammrohr |
| Knnn | Kabel |
| Knnn.nn | Kabel mit Segmentnummer |

6.3.1 Rohre und Rohrverbünde

Rohre bzw. Rohrverbünde (in Folge nur mehr Rohre genannt) beinhalten die LWL-Kabeln und bieten so Schutz gegenüber Umwelteinflüssen.

6.3.1.1 Bezeichnung

Die Bezeichnungen für Rohre werden vom zuständigen Planungsbüro vergeben. Für die Bezeichnung ist folgendes Verfahren anzuwenden:

- Rohre erhalten eine eindeutige Kennung entsprechend ihrer Position im Backhaul, Feeder oder Drop Bereich.
- Jedes zusätzliche Knotenelement unterteilt ein Rohr im Allgemeinen in Rohrsegmente.
- Zweigt ein einzelnes Mikro-Rohr aus einem Rohrverbund ab, so behält der ursprüngliche Rohrverbund seine ID und das einzelne Mikro-Rohr eine daraus abgeleitete ID.
- Zweigt von einem Rohrverbund ein neuer Rohrverbund ab, so erhält dieser eine vom Hauptrohr unabhängige ID.

Rohre im Backhaul-Bereich:

Pzzzzzz-Rnnn
Pzzzzzz-Rnnn.nn

Rohre im Feeder-Bereich:

Pzzzzzz-Rnnn
Pzzzzzz-Rnnn.nn
Pzzzzzz-Rnnn-nn

Rohre im Drop-Bereich:

Pzzzzzz-Fnn-Rnnn
Pzzzzzz-Fnn-Rnnn.nn
Pzzzzzz-Fnn-Rnnn-nn

Hinweis

Die Beschriftungen orientieren sich i.A. am übergeordneten Element. Für den Backhaul-Bereich wird als Bezeichnung dennoch der nachfolgende (terminierende) POP verwendet.

| | |
|----------|--|
| -Rnnn | Eindeutige, 3-stellige Kennung des Rohres bzw. Rohrverbundes |
| -Rnnn.nn | Eindeutige, 3-stellige Kennung des Rohres bzw. Rohrverbundes mit Segmentbezeichnung |
| -Rnnn-nn | Kennung eines einzelnen Mikro-Rohres mit der Quelle aus einem Rohrverbund (die Segmentbezeichnung des Hauptrohres entfällt hier) |

6.3.1.2 Dokumentationspunkte

Für die Dokumentation vor Ort gelten folgende Richtlinien:

- Rohre sind in allen Knotenobjekten jeweils ankommend und abgehend mit einer Bezeichnung zu versehen. Ankommende Rohre sind mit roten Schildern zu beschriften. Abgehende Rohre sind mit grünen Schildern und der zusätzlichen Bezeichnung des nächsten, terminierenden Knotens (Faserverteiler, BEP) zu beschriften.
- Rohre im Backhaul-Bereich sind auf der ankommenden Seite (rot) zusätzlich mit der (externen) ID des übergeordneten Elementes zu beschriften.
- Rohre sind ohne Segmentnummern zu beschriften.
- Die Rohre in Rohrverbänden sind bei Offenlegung einzeln zu beschriften.
- Die Art der Bezeichnung ist adäquat (Aufkleber, Schlagziffern, ...) und robust gegen jegliche Umwelteinflüsse (mechanisch, chemisch, ...) zu wählen und muss der zu erwartenden Haltbarkeit der Rohre entsprechen.

Hinweis

Beim Mitverlegen existiert zum Zeitpunkt der Planung im Allgemeinen noch keine fixe Zuordnung zu POP und Faserverteiler. Es sind in diesem Fall die am wahrscheinlichsten in Frage kommenden Elemente auszuwählen und entsprechende Bezeichnungen zu vergeben. Sollte das nicht möglich sein, so ist im Einzelfall mit der nöGIG Rücksprache zu halten.

6.3.2 Kabel

Kabel erhalten über POP und Faserverteiler eine global eindeutige Kennung.

6.3.2.1 Bezeichnung

Die Bezeichnungen für Kabel werden vom zuständigen Planungsbüro vergeben. Für die Bezeichnung ist folgendes Verfahren anzuwenden:

- Kabel erhalten eine eindeutige Kennung entsprechend dem Feeder oder Drop Bereich.
- Jeder Spleiß unterteilt ein Kabel in Kabelsegmente.

Kabel im Backhaul-Bereich:

```
Pzzzzzz-Knnn
Pzzzzzz-Knnn.nn
```

Kabel im Feeder-Bereich:

```
Pzzzzzz-Knnn
Pzzzzzz-Knnn.nn
```

Kabel im Drop-Bereich:

```
Pzzzzzz-Fnn-Knnn
Pzzzzzz-Fnn-Knnn.nn
```

-Knnn Eindeutige, 3-stellige Kennung des Kabels

-Knnn.nn Eindeutige, 3-stellige Kennung des Kabels mit Segmentbezeichnung

Besitzt ein Kabel nur ein Segment, so *kann* der Segment Suffix entfallen. Wird ein Kabel später aufgeteilt (gespleißt), so sind die Segmentnummern nachzuziehen.

6.3.2.2 Dokumentationspunkte

Für die Dokumentation vor Ort gelten folgende Richtlinien:

- Kabel sind an allen Abzweigern mit einer Bezeichnung zu versehen.
- Kabel sind ohne Segmentnummern zu beschriften.
- Die Art der Bezeichnung ist adäquat (Aufkleber, ...) und robust gegen jegliche Umwelteinflüsse (mechanisch, chemisch, ...) zu wählen und muss der zu erwartenden Haltbarkeit der Kabel entsprechen.

6.4 Strecken und Streckenknoten

6.4.1 Strecken und Streckensegmente

Strecken dienen der vorwiegend geographischen Betrachtung eines FTTH Netzes. Eine einzelne Strecke ist daher ein von zwei Netzknoten terminierter, geographischer Ausschnitt eines Netzes.

Jede Verbindung zwischen zwei Abzweigungspunkten erhält eine eindeutige Streckenbezeichnung. Ein Abzweiger ist ein beliebiger Knoten, der eine Verbindung physisch oder logisch aufspaltet. Strecken besitzen daher die folgenden Eigenschaften:

- Strecken bezeichnen die Verbindung zwischen zwei Abzweigern.
- Strecken werden durch Verbinder in Segmente unterteilt.
- Strecken besitzen die geographischen Merkmale einer Polylinie.
- Strecken können sich überlappen (d.h. eine Strecke ist nicht notwendigerweise gleichbedeutend mit einer Künette).

6.4.1.1 Bezeichnung

Die Bezeichnungen für Strecken werden vom zuständigen Planungsbüro vergeben und leiten sich aus der POP bzw. Faserverteiler Bezeichnung ab. Im Allgemeinen bestehen Strecken aus einem oder mehreren Segmenten.

Strecken im Backhaul-Bereich (vor POP):

```
Pzzzzzz-Snnn
Pzzzzzz-Snnn.nn
```

Strecken im Feeder-Bereich:

```
Pzzzzzz-Snnn
Pzzzzzz-Snnn.nn
```

Strecken im Drop-Bereich:

```
Pzzzzzz-Fnn-Snnn
Pzzzzzz-Fnn-Snnn.nn
```

-Snn.nn Eindeutige, 2-stellige Kennung der Strecke mit Suffix Segmentnummerierung

-S04.01 Strecke 04 Segment 01

Besitzt eine Strecke nur ein Segment, so *kann* der Segment Suffix entfallen. Wird eine Strecke später aufgeteilt, so sind jedoch die Segmentnummern nachzuziehen.

Hinweis

Die Kennzeichnung kommt ausschließlich in der elektronischen Dokumentation zum Einsatz.

6.4.2 Streckenknoten

Streckenknotten dienen zur Dokumentation der baulichen Ausführung der funktionalen Elemente des FTTH Netzes. Zusammen mit den Strecken bilden sie das FTTH Netz geographisch ab. Zwischen Streckenknoten und funktionalen Knoten besteht zumeist eine direkte Beziehung, es können jedoch mehrere Funktionen in einem Streckenknoten positioniert sein (n:1).

Ein spezieller Streckenknoten ist der Grundstücksübergabepunkt. Es handelt sich hierbei um einen reinen Dokumentationspunkt ohne physische Ausprägung. Sämtliche Grenzüberschreitungen von einem Grundstück ins nächste sind zu erfassen.

6.4.2.1 Bezeichnung

Die Bezeichnungen für Streckenknoten werden vom zuständigen Planungsbüro vergeben und leiten sich aus der zugehörigen Strecke ab. Die zugehörige Strecke ist immer die erste Strecke in „Blickrichtung“ POP. Im Unterschied zu den funktionalen Elementen ist die Bauausführung Teil der eindeutigen ID. Streckenknoten können im Allgemeinen mehr als ein funktionales Element beinhalten.

Streckenknoten im Backhaul-Bereich:

Pzzzzzz-Snnn-?nn ? = H|M|S|G
H = unterirdische Ausführung klein (Handhole)
M = unterirdische Ausführung groß (Manhole)
S = oberirdische Ausführung (Street Cabinet)
G = im Gebäude
U = Grundstücksübergabepunkt

Streckenknoten im Feeder-Bereich:

Pzzzzzz-Snnn-?nn ? = H|M|S|G|U

Streckenknoten im Drop-Bereich

Pzzzzzz-Fnn-Snnn-?nn ? = H|M|S|G|U

Hinweis

Die Kennzeichnung kommt ausschließlich in der elektronischen Dokumentation zum Einsatz.

6.5 Bezeichnungen im POP

Der POP beinhaltet eine Vielzahl an Equipment. Für die Dokumentation des eigentlichen FTTH Netzes relevant ist insbesondere der Optical Distribution Frame (ODF), der mit den Fasern der Nutzer aufgelegt wird. Siehe dazu ODF Terminierungspunkte.

Hinweis

Zusätzlich zum Inhalt des ODF ist das im POP verbaute Equipment zu dokumentieren. So sind beispielsweise alle Schränke mit einer lokal eindeutigen ID zu versehen. Eine genaue Spezifikation wird rechtzeitig vor Errichtung eines POP nachgereicht.

6.5.1 Dokumentationspunkte

Für die Dokumentation vor Ort gelten folgende Richtlinien:

- Die Ausführung ist adäquat (Aufkleber, ...) und robust gegen jegliche Umwelteinflüsse (mechanisch, chemisch, ...) zu wählen.
- Die Beschriftungen sind klar ersichtlich und zweifelsfrei anzubringen. Mehrfachbeschriftungen sind dort anzubringen, wo es sinnvoll erscheint (z.B. am Türrahmen und am Rahmen des geöffneten Schrankes). Beschriftungen sind je Komponente an identischer Stelle anzubringen, bevorzugt ist die Position links-oben.
- Die Kennung des POP (Pzzzzzz) ist immer mitzuverwenden.
- Veraltete Beschriftungen (durch Wiederverwendung von Komponenten) sind rückstandsfrei zu entfernen. Ist das nicht möglich, so sind diese Beschriftungen zweifelsfrei als ungültig zu markieren.

6.6 Beispiele

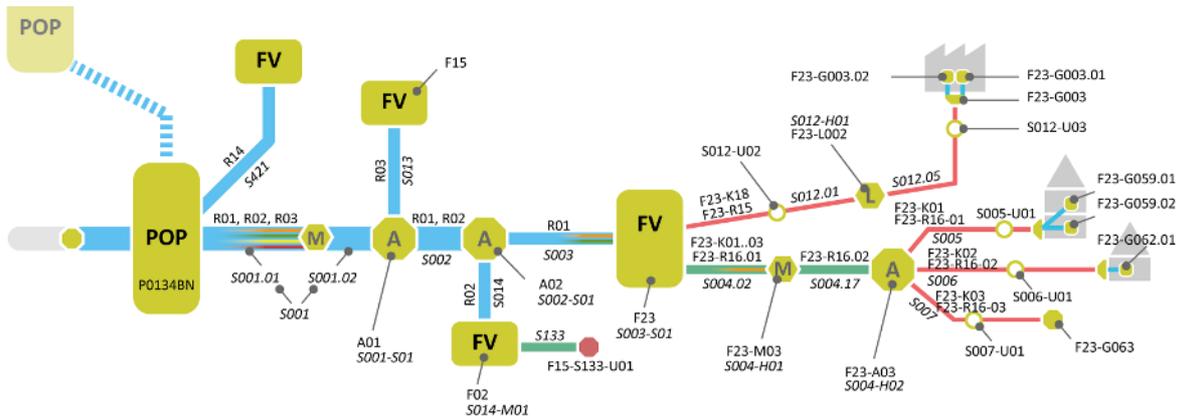


Abb. 19 – Beispiel

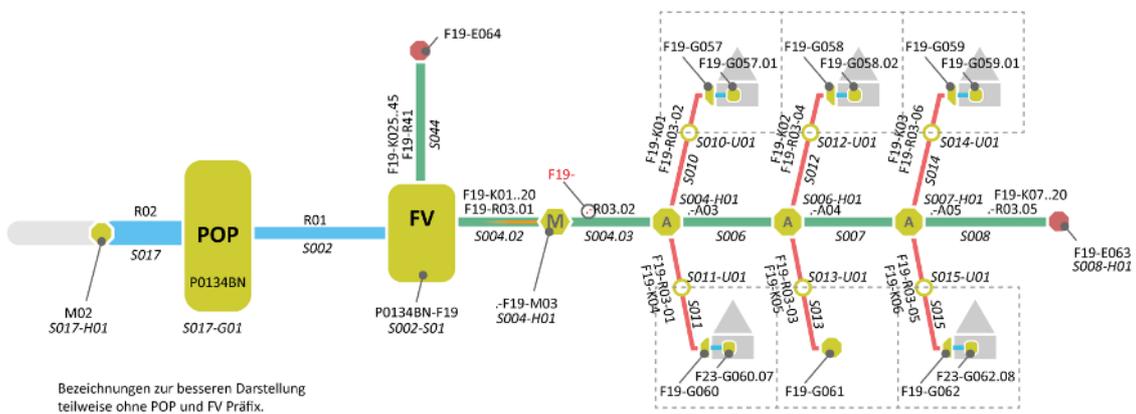


Abb. 20 – Beispiel

7 Geographische Vermessung

Die Vermessung hat den Zweck, die tatsächliche Umsetzung des Ausbaus oder der Mitverlegung zusammen mit mit geographischen Koordinaten zu erfassen.

7.1 Vermessungsumfang

Vermessungsarbeiten sind am offenen Graben durchzuführen. Messungen am geschlossenen Graben gelten alternativ, wenn

- zuvor eine genaue Markierung des Messobjektes an der Oberfläche stattgefunden hat und
- eine fachkundige Person (Bauleiter), die beim Bau anwesend war, bereitsteht.

Vermessen wird jeweils die Achsmittle des Bündels im Graben mit Rechts- und Hochwert im Landeskoordinatensystem. Diese Punktaufnahmen haben an folgenden Stellen auf der Trasse zu erfolgen:

- an jenen Punkten und dementsprechenden Abständen, welche die Trassenführung eindeutig definieren
- bei Einbau von Formteilen
- bei einem Abzweig zu einem oder mehreren Hausanschlüssen
- bei der Überleitung von einem Grundstück in ein anderes
- bei Schachtbauwerken mit einer Aufmessung von mindestens 3 Eckpunkten
- bei Änderung des Grabeninhaltes (Grabenprofiländerung)

7.2 Qualität und Dokumentation

Zur Sicherung der Qualität der Vermessung und Dokumentation sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- Koordinaten sind im Landes-Koordinatensystem (Gauß-Krüger M34) anzugeben.
- Die Genauigkeit der Messpunkte beträgt +/- 5 cm oder besser.
- Die Vermessungsarbeiten sind von fachkundigem Personal durchzuführen.
- Rohrverbände und Mikrorohre sind farblich entsprechend der Farbkodierung darzustellen.

Die Vermessungsdokumentation ist in elektronischer Form an die nöGIG zu übergeben. Neben den geographischen Punkten sind auch Grabenprofile, Beschriftungen und besondere Hinweise zu ergänzen.

Alle Objekte sind lagerichtig darzustellen und mit den folgenden Sachdaten zu versehen:

| <i>Objekt Objekttyp</i> | <i>Sachdaten</i> |
|---|---|
| <i>POP Punktobjekt</i> | POP-Name / Standort / Bezeichnung / Typ / Maße / eingebaute Technik / Eigentümer / Bemerkung |
| <i>Faserverteiler als Schacht Punktobjekt</i> | POP-Zuordnung / Standort / Bezeichnung / Fabrikat / Maße / Ausrichtung in Grad / Anzahl Spleißmöglichkeiten / max. Rohraufnahme / Eigentümer / Bemerkung |
| <i>Faserverteiler als Schrank Punktobjekt</i> | POP-Zuordnung / Standort / Bezeichnung / Fabrikat / Maße / Ausrichtung in Grad / Muffentyp / Muffenbezeichnung / Eigentümer / Bemerkung |
| <i>Masten Punktobjekt</i> | POP-Zuordnung / Standort / Bezeichnung / Höhe / Material / Eigentümer / Bemerkung |
| <i>Hausanschluss Punktobjekt</i> | POP-Zuordnung / Schacht-Verteilerschrank Zuordnung / Rohrverbundsbezeichnung / Einzelrohrbezeichnung / Standort BEP / Ausbaustatus / Adresse / Eigentümer / Kontaktdaten / Steckertyp / Bemerkung |
| <i>Trasse Linienobjekt</i> | Rohrtyp und Anzahl / Tiefenlage / Baujahr / Eigentümer / Trassengrund (öffentlich / privat) / Bemerkung |
| <i>Texte Textobjekt</i> | Hinweistext |

8 Funktionale Messungen

Dieses Kapitel ist Teil der Anforderungen an die passive Glasfaserinfrastruktur. Beschrieben ist die Art und Weise der Messung sowie Dokumentation für Fasern und Mikrorohre. Die Messung nach Abschluss aller Bautätigkeiten dient zur Beurteilung der Funktion und Betriebssicherheit der einzelnen Verbindungen. Die durchgeführten Tests sind in die Dokumentation aufzunehmen und dienen im Fehlerfall zur Unterstützung bei der Suche und Beseitigung.

Entscheidend für die Funktion ist die Dämpfung. Diese nimmt mit der Streckenlänge zu. Zusätzliche Verbindungen (Spleiße, Stecker) und Fehler in der Verlegung (enge Biegeradien, Überschreiten von Zug- und Druckkräften, Brüche) erhöhen diese zusätzlich.

8.1 Messmethoden Glasfaser

Für die Qualitätsbestimmung stehen im Wesentlichen zwei Messprinzipien zur Verfügung:

- Dämpfung** Mittels einer optischen Quelle und einem Detektor auf der Gegenseite wird die Gesamtdämpfung auf der Faser ermittelt. Die Dämpfungsmessung erfordert jeweils ein Messgerät an den beiden Enden der Faser. Die Messung dient somit auch zur Überprüfung der richtigen Zuordnung der Fasern im POP.
- Reflexion** Mit dem Reflexionsverfahren (Optical Time Domain Reflectometer, OTDR) lassen sich der Faserverlauf über die Entfernung wiedergeben und sich Verbindungen bzw. Fehler exakt lokalisieren. Das OTDR Verfahren kann in einer (einseitig) oder in beiden (zweiseitig) Richtungen durchgeführt werden.

Für die durchzuführenden Messungen gelten die folgenden Bedingungen:

- Sämtliche Messungen sind mit einem kalibrierten Mess-Aufbau durch fachkundiges Personal durchzuführen. Alle für die Messung verwendeten Stecker und Kupplungen müssen gereinigt werden. Nach Abschluss der Messung sind alle Abdeckungen wieder anzubringen.
- Jede Faser zwischen POP und FTU ist mit einer - Dämpfungsmessung und einseitigen Reflexionsmessung oder - einer zweiseitigen Reflexionsmessung zu erfassen
- Verbindungen im Backbone-Bereich sind immer mit einer zweiseitigen Reflexionsmessung durchzuführen.
- Alle Messungen sind im Bereich 1310 nm und 1550 nm durchzuführen und zu dokumentieren.
- Alle OTDR Messungen sind mit Vor- und Nachspannhäsel durchzuführen.
- Sämtliche Ergebnisse sind in elektronischer Form der nÖGIG zur Verfügung zu stellen bzw. ins NIS einzuspielen.

Wichtig

Werden bei einer Messung Unstimmigkeiten mit dem dokumentierten Soll-Zustand der Verbindung beobachtet oder werden Fehler auf der Verbindung festgestellt, so sind diese unverzüglich dem für den Ausbau verantwortlichen Projektleiter mitzuteilen.

8.2 Messmethoden Leerrohre

Leerrohre, in welche problemlos ein Kabel eingeblasen werden kann, gelten als abgenommen. Der zugehörige Rohrverbund gilt als *bedingt abgenommen*, wenn mindestens 40% aller Mikrorohre mit Kabeln problemlos einblasbar sind. Bei weniger als 40% sind zusätzliche Tests mit einem speziellen, für den jeweiligen Rohr-Typ geeigneten, Mess-Kaliber durchzuführen. Alternativ dazu können weitere Einblas-Vorgänge mit dem für diese Verbindung definierten Kabeln durchgeführt werden.

Bedingt abgenommen bedeutet, dass bei eventuell später auftretenden Problemen das Testprotokoll des betroffenen Mikrorohres durch die bauverantwortliche Firma nachzureichen ist.

Sämtliche Testprotokolle sind der nöGIG in elektronischer Form zu übermitteln.

B Annex

1 Internationale Standards und Verweise

1.1 Farbcodierung nach IEC 60304

Die Nummerierung erfolgt von innen nach außen im Uhrzeigersinn.

| <i>Nr.</i> | <i>Farbe</i> | <i>Nr.</i> | <i>Farbe</i> | <i>Nr.</i> | <i>Farbe</i> | <i>Nr.</i> | <i>Farbe</i> |
|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| 01 | Rot (rt) | 07 | Braun (br) | 13 | rot/sw | 19 | braun/sw |
| 02 | Grün (gn) | 08 | Violett (vi) | 14 | grün/sw | 20 | violett/sw |
| 03 | Blau (bl) | 09 | Türkis (tr) | 15 | blau/sw | 21 | türkis/sw |
| 04 | Gelb (ge) | 10 | Schwarz (sw) | 16 | gelb/sw | 22 | schwarz/sw |
| 05 | Weiß (ws) | 11 | Orange (or) | 17 | weiß/sw | 23 | orange/sw |
| 06 | Grau (gr) | 12 | Rosa (rs) | 18 | grau/sw | 24 | rosa/sw |

2 Versionsgeschichte

- 0.9.14* *Logo ergänzt*
Fehlerkorrekturen
- 0.9.13** Überarbeitung des Kapitels Bezeichnungen
Ergänzung von Beispielen
Überarbeitung Kapitel Einleitung
Unterkapitel Glasfasermessungen aus (Geo-)Vermessungen entfernt
Neues Kapitel zur Messung von Glasfaser/Rohr eingefügt
Fehlerkorrekturen
- 0.9.12* *interne Version*
- 0.9.11** Inhaltsverzeichnis eingefügt
Bilder überarbeitet
Fehlerkorrekturen