



Stadt
Rosenfeld



Planungs- und Materialkonzept

Im Rahmen der Netzplanungsaufträge
für die Stadt Rosenfeld

24. November 2021

fiber to the people GmbH
Brandauer Weg 22
D-64397 Modautal
E-Mail: info@fiber-to-the-people.de
www.fiber-to-the-people.de



Autor:	fttp GmbH Sabine Finke, Matthias Nass
Version:	1.1
Status:	11.08.2021 V1.1 freigegeben Kap. 1-2
Datum:	12.08.2021
Änderungen	<p>04.06.2021 S. Finke erstellt</p> <p>18.06.2021 N. Kreeb geprüft</p> <p>22.06.2021 V 1.0 S. Finke, Anmerkungen N. Kreeb eingearbeitet</p> <p>05.07.2021 V1.0 S. Finke, Anmerkungen KPN J. Schilling eingearbeitet</p> <p>12.07.2021: S. Finke Gebietskulisse, Bestandsdoku neu</p> <p>30.07.2021: S. Finke Reserve-LR ZAK gelb, Vorgehen Vortrieb in Rücksprache mit KPN (N. Kreeb) abschließend, Farbgestaltung Abb. Netzebenen</p> <p>4.8.2021: S. Finke / N. Kreeb Kapa. POPs</p> <p>11.8.2021: S. Finke / N. Kreeb: Umsetzung Anforderungen Mat. 4.1 für Kollokation und Gewerbe ergänzt, neue Vortriebsregel ergänzt (gültig nur im KPN-Gebiet)</p> <p>24.11.2021: S. Finke / N. Kreeb: Aktualisierung Vortrieb, Anpassungen Kulisse, Plannentscheidungen, Schlussredaktion</p>

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangsbasis	3
1.1	Randbedingungen Netzkonzept.....	3
1.2	Planungsgebiet.....	4
1.3	Herleitung der Gebietskulisse	4
1.3.1	Masterplanung Stadtgebiet Rosenfeld.....	5
1.3.2	Bauvorhaben zur Anbindung Aussiedlerhöfe und Neubaugebiete	5
1.3.3	Mitnutzung Bestandsinfrastruktur	6
2	Planungsregeln und Materialkonzept	7
2.1	Planung in Gewerbegebieten Mat. 4.1 Ziff. 9	8
2.2	Umsetzung Kollokation Mat. 4.1 Ziff. 4	8
2.3	Hausanschluss und Verteilnetz.....	9
2.4	Glasfaserverteiler zur Aggregation der Kundenanschlüsse.....	9
2.5	Nutzung von Schächten.....	10
2.6	Hauptkabelebene	10
2.7	POP-Technikgehäuse	10
3	Kostenaufstellung.....	12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Anwendung Materialkonzept Bund 4.1	7
Tabelle 2:	Übersicht Faserbedarf POP-Standorte gemäß Adresskulisse	11
Tabelle 3:	Kostenschätzung nach Abzug des Bauvorhabens Höfe und Neubaugebiete	12



1 Ausgangsbasis

Die Stadt Rosenfeld hat die Planung, Ausschreibung und Umsetzung weiterer Breitbandausbaumaßnahmen beauftragt. Im vorliegenden Dokument werden die Planungsregeln unter Berücksichtigung der Vorgaben der Fördermittelgeber, der Stadt Rosenfeld, des Zollernalbkreises sowie der Komm.Pakt.Net (KPN), in Vertretung der Anforderungen des / der künftigen Netzbetreiber, beschrieben. Es werden technische Komponenten, Materialien sowie die zu verwendenden Kostenansätze festgelegt, diese wirken sich direkt auf die Planung aus.

Die fiber to the people GmbH (fttp) erstellt für die Stadt Rosenfeld u.a. die Anpassung der bestehenden FttB/H-Masterplanung bzgl. des Materialkonzepts 4.1 und einer aktualisierten Gebietskulisse.

Die Masterplanung soll das gesamte Stadtgebiet (100 % der Adressen im Projektgebiet) einbeziehen, sowie mit Komm.Pakt.Net und Stadt Rosenfeld / Zollernalbkreis abgestimmt sein. Bereits in früheren Ausbauphasen in Betrieb genommene oder im Bau befindliche FttB-Teilnetze der Stadt Rosenfeld werden nicht erneut in die Aktualisierung der Planung einbezogen. Diese Netzbestandteile werden jedoch in die strategische Ausbauplanung einbezogen, sofern es die Fördervorgaben zulassen.

Neben der Masterplanung erarbeitet fttp für das Bauvorhaben zur FttB-Anbindung der Aussiedlerhöfe / Einzellagen und fünf Neubaugebieten die Detail- und Ausführungsplanung zur Ausschreibung der Bauleistungen. Diese Durchführung des Ausbauvorhabens über alle Projektphasen wird über zwei Förderbescheide der Weiße-Flecken-Förderung abgewickelt.

Die in diesem Dokument festgelegten Planungsregeln und Anwendung des Materialkonzepts gelten für alle aktuellen Planungsvorhaben der Stadt Rosenfeld.

1.1 Randbedingungen Netzkonzept

Das Materialkonzept und die Dimensionierung passiver Infrastruktur werden in der Version 4.1 der Bundesförderung für den Ausbau weißer Flecken angewendet. Für die strategische Ausbauplanung werden die Fördervorgaben für den Giganetzausbau („Graue Flecken Erschließung“) berücksichtigt, dazu gehört auch das Materialkonzept 5.0¹.

Die Dimensionierung der passiven Infrastruktur ist so einzurichten, dass spätere Erweiterungen für die Errichtung weiterer Netzstrukturen möglich sind:

- Mindestens 1 MRV 12*10/6 für Mobilfunk 5G mitverlegen / vorhalten (ist in der vorgegebenen Reserve enthalten, bis 1 km Grabenlänge 1 Verband, über 1 km 2 Verbände);
- Ausreichend Platz für aktive Technik alternativer Betreiber auf Kollokationsflächen;
- 15 % Reserve auf Basis der gesamt geplanten Leerrohranzahl.
- Die Leerrohre/-verbände werden in Abhängigkeit der Kollokationsfläche ausgelegt.
- Grundsätzlich ist der offene Zugang zur Dark Fiber, zu Leerrohren und zum Teilnehmeranschluss zu planen.

Die Planungen, die im Kontext der Bundesförderung vorgelegt werden, werden nach den GIS-Nebenbestimmungen des Landes Baden-Württemberg Version 1.1 und zur Übergabe in den Betrieb auch nach der Komm.Pakt.Net Dokumentationsvorschrift dokumentiert, sofern für Planungen und Ausführungen nach Materialkonzept 4.1 freigegeben.

¹ Im Hauptkabel fordert das Materialkonzept 5.0 anstelle 4 x 20/15 nur mindestens 3 x 20/15 Multirohrverbände. Sollte ein GF-VT einen Kollokationspunkt bilden, so muss er mindestens 96 Teilnehmer aufnehmen können. Weitere Unterschiede sind nicht dokumentiert.



1.2 Planungsgebiet

Masterplanung:

- 100 % der Adressen zur FttB-Masterplanung im Stadtgebiet Rosenfeld ohne Ortsteil Täbingen sowie die Flächen, die heute schon als Bauerwartungsland gelten, bzw. Baulücken und größere Grundstücke wurden entsprechend als mehrere Einheiten zu Planungen und Reserven einberechnet.
- Mobilfunkstandorte sind Bestandteil der Planung.

FTTB-Detailplanung und -Ausführungsplanung:

- Es werden 27 Adressen in Einzellage (Aussiedlerhöfe und Mühlen) gefördert im weiße-Flecken-Bescheid geplant, zum Bau ausgeschrieben und erschlossen sowie
- die Technikstandorte POP 4 (Bickelsberg) und POP 5 (Isingen) und weitere Glasfaserverteiler (GF-VT) geplant und errichtet.
- Die Neubaugebiete Kohl-Hofäcker, Vor Loh, Steinmäuren sowie Im Brünnele II und Leirdringen Hinter dem Dorf werden gefördert geplant und angebunden.
- Im Rahmen der Planungen für geförderte Maßnahmen werden alle möglichen Adressen an der Trasse zum Anschluss aus Reservekapazitäten („Vortrieb“) geplant. Gemäß Vorgabe der KPN (11.08.2021, N. Kreeb) wurde für die Umsetzung des Vortriebs im Bereich des Zweckverbands mit atene KOM vereinbart, dass die Hausanschlüsse komplett gebaut werden können und im Rahmen der weiße-Flecken-Verfahren förderfähig sind. Eine detaillierte Aussage zur zulässigen Umsetzung liegt schriftlich bisher noch nicht vor. Somit werden voraussichtlich alle Hausanschlüsse in grauen Flecken entlang der Trassen im weiße-Flecken-Programm vollständig gefördert.

1.3 Herleitung der Gebietskulisse

Für die Aktualisierung der FttB-Masterplanung wurde die Adresskulisse folgendermaßen erstellt:

- Es wurden alle Gebäude auf Flurstücken („Hauskoordinaten“) als Adresspunkte in die Planung aufgenommen, die in den ALKIS-Daten mit Stand 30. Mai 2021 enthalten sind. Baulücken wurden ergänzt. Nutzungsarten wurden übernommen.
- Weiterhin wurden aus der ersten Masterplanung 2018 die Adresspunkte ergänzt, die nicht in den neuen ALKIS Daten enthalten sind. Dazu gehören Baulücken und potentielle Bauflächen für Wohn- und Gewerbenutzung.
- Da die Gebietskulisse auch für die strategische Ausbauplanung der Stadt Rosenfeld eingesetzt wird, wurde zusätzlich der aktuelle Vorentwurf des Flächennutzungsplans 2035 ausgewertet und weitere potentielle Teilnehmeranschlüsse zum Beispiel aus dem Bauerwartungsland in die Kulisse aufgenommen. Grundsätzlich wurden im Zweifel eher mehr als weniger Adressen in die FTTB-Master- und Ausbauplanung einbezogen.
- In Abstimmung mit der Stadt Rosenfeld wurden Adressen in ausgewiesenen Schuppengebieten und Kleingartenflächen nicht in die Kulisse aufgenommen.
- In Abstimmung mit der KPN wurden die noch in 2018 zum Ausbau mit Glasfaseranbindung geplanten Kabelverzweiger-Standorte nicht mehr berücksichtigt.
- Es wurden alle sieben, bekannten Mobilfunkstandorte in die Kulisse aufgenommen.

Die FttB-Masterplanung unterscheidet die Adressen nicht nach Förderfähigkeit und nach verfügbarer Bandbreite FttC. Alle Anschlüsse werden so geplant, dass sie nach Ausbau gigabitfähig sind, d.h. technisch mindestens 1 Gbit/s symmetrisch verfügbar sind.



Es wurden insgesamt 3.129 Adresspunkte in die Gebietskulisse aufgenommen, davon 2.260 mit ausgewiesener Adresse und ca. 870 potentiell mit Lagekoordinaten. Es wurden durch Begehung vor Ort 4.084 Wohn- und Gewerbeeinheiten ermittelt.

Die Kulisse zur Masterplanung wurde zum 30.7.2021 geschlossen.

1.3.1 Masterplanung Stadtgebiet Rosenfeld

Der Backbone² wird als betriebsfähig angenommen, Schnittstelle bilden die Ortsnetz-POP-Standorte. An bestehender Infrastruktur werden keine Änderungen vorgenommen. Die POPs sind bis auf die Standorte in Isingen (POP 5) und Bickelsberg (POP 4) nach Auskunft der Stadt an den Backbone angebunden und in Betrieb genommen.

Im Projektgespräch am 21.05.2021 wurde durch die Stadt Rosenfeld / KPN festgelegt, dass keine Planungskonzepte auf den PYUR FttC-Netzbetriebsstandorten aufgesetzt werden.

Das Ortsnetz Täbingen mit ca. 250 Adressen versorgt durch den POP 2 ist nicht Planungsbestandteil.

Die Wohn- und Geschäftseinheiten je Gebäudeadresse wurden auftragsgemäß durch Begehung (Klingerschilder zählen) oder Befahrung im 100 %-Projektgebiet erfasst. Stand 09.07.2021 sind 3.129 Gebäudepunkte in der Masterplanung, davon wurden für 2.182 Gebäude die Anzahl Wohn- oder Gewerbeeinheiten in Höhe von 4.084 erfasst. Die Differenz von ca. 1.000 Gebäudepunkten ist in Baulücken, geplanten Adressen aus dem Vorentwurf des Flächennutzungsplans, Leerstand und Reserven begründet. Der Entwurf der Ausgangsadressbasis für alle Planungsaufgaben ist in mehreren Gesprächen zum 29.06.2021 mit der Stadt Rosenfeld abgestimmt und verifiziert worden.

Stadt Rosenfeld / Zollernalbkreis haben bestätigt, dass einige Adressen im Gewerbegebiet und institutionelle Nachfrager (Schulen, etc.) versorgt sind und nicht im Hinblick auf geförderten Ausbau in der Aktualisierung der Masterplanung berücksichtigt werden sollen. Nichtsdestotrotz ist in der Masterplanung gefordert, dass Materialkonzept Bund 4.1 umzusetzen und die geforderten technischen Möglichkeiten zu schaffen (vergl. Abschnitt Gewerbe und Kollokation).

Für zukünftige Genehmigungs- und Ausführungsplanungen wird die tatsächliche Versorgung der Gewerbegebiete, landwirtschaftlicher Betriebe, Institutionen und sozioökonomischer Nachfrager sowie Schulen, Kindergärten, Rathaus mit allen Nebenstellen etc. zur Umsetzung dieser Vorgaben zu bestätigen sein.

1.3.2 Bauvorhaben zur Anbindung Aussiedlerhöfe und Neubaugebiete

Die Trassenführung zur Anbindung der Höfe, Mühlen und Neubaugebiete ist bereits mit der Stadt Rosenfeld vorabgestimmt. Die Genehmigungen zur Längsverlegung und Querung der Straßen in Gemeindezuständigkeit wurden mündlich erteilt. Die Schriftform sowie die GEE für die Verlegung auf Privatgrund des Danneckerhofes liegen noch nicht vor.

Die Genehmigungs- und Ausführungsplanung bezieht die Technikgehäuse für die Ortsnetz-POPs POP 4 und POP 5 sowie deren Anbindung zu den Einzellagen und Neubaugebieten mit ein. Beide POPs sind noch nicht in passiver Infrastruktur aufgebaut, ihre Standorte sind festgelegt.

² Pächter des mit Landesförderung errichteten Backbones ist die PYUR, die für 27 von 41 Telekom-Kabelverweigern ein FttC-Netz in Betrieb genommen hat.



Mit der Vorbereitung der Ausschreibung von Bauleistungen wurden alle förderfähigen Mitnahme-Adressen an der Trasse zu oder von einem weißen Fleck identifiziert. Dazu wurden die Mitteilungen des Projektträgers atene KOM zum Vortrieb aus Reservekapazitäten³ angewendet.

Die zur Genehmigung einreichungsfähige Detailplanung wurde von der Stadt Rosenfeld / KPN am 11.11.2021 freigegeben. Einzelne Trassenabschnitte werden noch vom Fördermittelgeber geprüft.

1.3.3 Mitnutzung Bestandsinfrastruktur

Eine Bestandsdokumentation aller vorherigen Breitband-Ausbaumaßnahmen liegt nicht abschließend vollständig vor. Daher wurde in Abstimmung mit der Stadt Rosenfeld in verschiedenen Projektgesprächen, beginnend am 21.05.2021, auf eine Berücksichtigung / Mitnutzung vorhandener Bestandsrohre in der Aktualisierung der Masterplanung verzichtet. Sobald die geeignete Dokumentation komplett vorliegt und die Nutzbarkeit der Infrastruktur festgestellt wurde, werden die Mitnutzungsmöglichkeiten der Bestandsstrecken manuell eingearbeitet. Die zum 30.07.2021 erhobenen Unterlagen werden für spätere FttB-Detailplanungen berücksichtigt. Die Verbesserung der Vollständigkeit der Bestandsdokumentation erfolgt parallel zum laufenden Projekt durch den AG.

Die kommunale Leerrohrinfrastruktur (Kabelschutzrohre 3xDN 50 mit zugehörigen Kabelschächten) steht nur über den Pächter PYUR zur Verfügung. Sie liegt eingemessen nicht vollständig vor, eine verlässliche Verfügbarkeitsaussage zur Mitnutzung ist nicht vorhanden. Die zum bundesweiten Infrastrukturatlas gemeldeten Angaben wurden berücksichtigt.

Die Dokumentation der Mitverlegungen für FTTB-Infrastruktur liegt nicht in Form von CAD- oder GIS-Daten vor. Es ist offen, inwieweit die vorhandenen Unterlagen im PDF-Format vollständig sind und in Summe alle Mitverlegungen abdecken.

Einige der im Backbone geplanten Übergabepunkte an überörtliche weiterführende Verbindungen sind realisiert und in Betrieb. Eine ringförmige / redundante Versorgung des Backbone ist noch nicht realisiert, vorläufig ist eine Stichtanbindung in Betrieb. Die vollständige GIS-Dokumentation des Backbones nach Ausbau / im Betrieb der PYUR liegt nicht vor.

fttp haben die verfügbaren Unterlagen zu Mitverlegungen als Übersicht im GIS-System erfasst. Als verbindliche Planungsgrundlage sind sie Stand 12.08.2021 nicht geeignet (vergl. Dokument Entscheidungsvorlage Bestandsdokumentation, in dem die Erhebung, Analyse und Nutzung der vorhandenen Mitverlegungen seitens des AG fortgeschrieben werden.).

Die Eignungsprüfung und Freigabe der fünf Bestands-POPs und der 16 Bestands-GF-VT zur Übernahme als Zwangspunkte im Masterplan 2021 und in der Genehmigungs- und Ausführungsplanung zur Ausschreibung der Bauleistungen für die Anbindung der Einzellagen, der Neubaugebiete und der Vortriebsadressen wurde durch den AG erteilt. Nach Vereinbarung können erst im Rahmen des Ausbaus nach vollständiger Kenntnis des bisherigen Ausbaustands der passiven Technik die letzten Planentscheidungen getroffen werden.

³ Die zum 01.07.2021 angekündigte Änderung der Fördervorgaben für den sog. Vortrieb liegt Stand 24.11.2021 noch nicht schriftlich vor (vergl. Abschnitt 1.2).



2 Planungsregeln und Materialkonzept

Die Planleistungen der fiber to the people GmbH beziehen sich auf die passive Technik der Netzinfrastruktur.

Die folgende Abbildung stellt im Überblick die Verwendung des Materialkonzepts und der Dimensionierungsvorschriften für die FttB-Master- und Detailplanungen im Projektgebiet Stadt Rosenfeld dar:

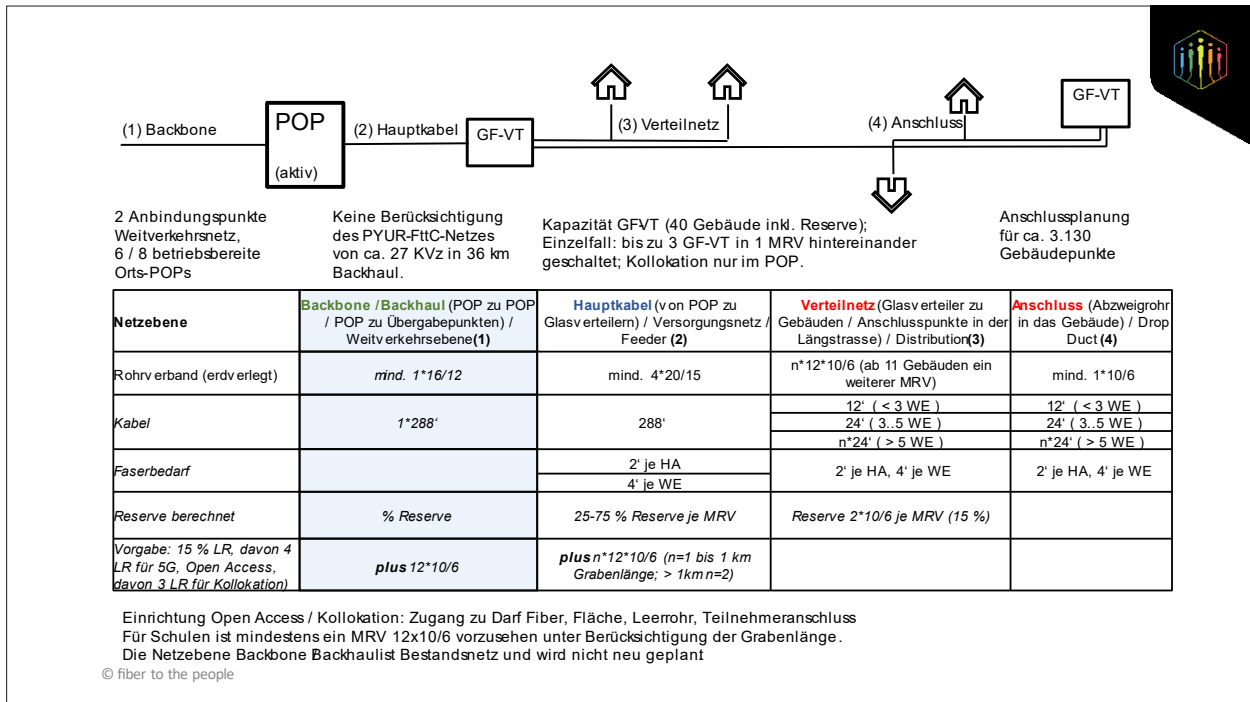


Tabelle 1: Anwendung Materialkonzept Bund 4.1

Es wird ein zweistufiges Netz in Punkt-zu-Punkt- (P2P) Topologie geplant. Stufe 1 (vergl. Abb. 1 Netzebene (2)) stellt die Hauptkabelebene (HK) zwischen dem zentralen Netzknotenpunkt (POP) und den Glasfaserverteilern⁴ (GF-VT) dar. Die Stufe 2 entspricht der Verteilebene (vergl. Abb. 1 Netzebene (3)) zwischen GF-VT und Hausübergabepunkten (GF-AP) im Gebäude. Für die FttB-Planung sind die Anzahl Wohn- und Gebäudeeinheiten (WE) zu berücksichtigen.

Das Materialkonzept Bund 4.1 sieht 2 Fasern je Gebäude und 4 Fasern je WE vor, geplant bis zum Kollokationspunkt POP. Darüberhinausgehende Fasern, die sich aus der Dimensionierung des Kabels ergeben, werden nicht genutzt und enden im GF-VT.

Sollten in Folge einer nicht mehr baubaren Anzahl von Multirohrverbänden in einer Trasse die Direktanbindung eines jeden GF-VT nicht mehr möglich sein, so hat die KPN die Freigabe für bis zu 3 GF-VT in einem MRV 4x20/15 erteilt.

fttp plant nur die passive Infrastruktur. Die vom Betreiber zu errichtende Aktivtechnik (Gehäuse, Container, Stromanschluss etc.) werden schematisch festgelegt, bzw. aus den bereits in Betrieb genommenen Standorten übernommen (vergl. Dokumentation Bestandsinfrastruktur Stadt Rosenfeld RBS wave).

Neubaugebieten und Baulücken werden im Bedarfsfall Anschlusspunkte zugewiesen.

⁴ Ein Glasfaserverteiler kann sowohl ein NVT (Glasfaser-Netzverteiler) als auch ein RVT (Röhrchenverteiler) sein.



Festlegung der Farbcodierung von Einzelröhrchen / Mantelfarben erfolgt nach DIN-Norm⁵. Während der Errichtung der Netze kann die Anzahl der verwendeten Mantelfarben unter Verwendung von sogenannten Markierung-Clips zur Kostenoptimierung entsprechend reduziert werden.

Einblaslängen von max. 600 m sind auf der Verteilerebene und 1.000 m in der Hauptkabelebene nicht zu überschreiten.

Die maximale Streckenlänge zwischen einem POP und einem Hausanschluss inkl. aller Mehrlängen beträgt 9.000 m.

Die Standorte von Glasfaserverteilern GF-VT oder im Ausnahmefall auch Kabelschächten (Muffenschächten) werden durch die automatische Netzplanung festgelegt. Im Rahmen der FttB-Detailplanung einzelner Ausbaucuster erfolgt die endgültige Sicherung dieser Standorte.

In der Masterplanung verlaufen Trassen für die Netzebenen Verteilnetz und Hauptkabel mit ca. 2 m Versatz zur Straßenmittellinie der OSM (hier wird eine automatische Optimierung des Planungswerkzeugs eingesetzt).

Zum Einsatz kommen nur Mikrorohre/Mikrorohrverbände zur direkten Erdverlegung. Die verwendeten Leerrohre eignen sich zur Verlegung durch Pflugverfahren, Spülbohrverfahren und Verlegung durch Erdraketen, d.h. alle gängigen Verlegeverfahren.

2.1 Planung in Gewerbegebieten Mat. 4.1 Ziff. 9

Gebäude in Gewerbe- und Industriegebieten sind nach Fördervorgabe Ziffer (9) Materialkonzept Bund V4.1 redundant zu planen (Ringstruktur). Die fördertechnische Umsetzung der Anforderung zur Planung von Adressen in Gewerbegebieten bedeutet: „Die Hausanschlüsse sind über MRV als Ringstruktur an den versorgenden GF-VT zu planen. Die benötigten MRV für jeden Anschluss müssen startend am GV-VT einmal komplett im Ring geplant werden, d.h. die MRV müssen später die Möglichkeit haben, durchverbunden zu werden, so dass von beiden Seiten ein Hausanschluss versorgt werden könnte. Die Anzahl der MRV in der Trasse bleibt durchgehend konstant.“

Die Gebiete Seewiesen, Brühl, Schönbühl und Dornenbrunnen inkl. der direkt angrenzenden Gewerbe-Flächen (nach ALKIS rosa nur Gewerbe) müssen zur Umsetzung des Materialkonzepts Gewerbe „im Ring“ geplant werden (Entscheidung des AG im Projektmeeting 11.8.2021). Die Gewerbegebiete Stützengarten und Ostergarten fallen in die Kategorie Stichstraße und werden nicht nach der Gewerbevorgabe geplant.

2.2 Umsetzung Kollokation Mat. 4.1 Ziff. 4

Um die nach Anforderung des Materialkonzepts Bund V4.1 Randziffer (4) erforderlichen zusätzlichen 3 Leerrohre zur Gewährleistung des Open Access zu erfüllen, wird folgendermaßen geplant:

POP: Die Anbindung des POPs erfolgt über einen MRV 4x20/15. Hier wird ein Mikroröhrchen über ein 288F-Kabel für die Anbindung des POPs genutzt. Die drei übrigen LR des 4x20/15 Verbands werden freigehalten. Diese 3 LR sind für späteren Open Access zu verwenden.

GF-VT: Die Anbindung des GF-VTs vom POP erfolgt über einen MRV 4x20/15. Hier wird ein Mikroröhrchen über ein 288F-Kabel für die Anbindung des GF-VTs genutzt. Die drei übrigen LR des 4x20/15 Verbands werden freigehalten. Diese 3 LR sind für späteren Open Access zu verwenden.

⁵ Jeweils im Einklang mit dem Materialkonzept Bund Version 4.1



Für Rosenfeld wurde nach Vorgabe der KPN die Kollokation im Rahmen der aktualisierten Masterplanung auf den POP begrenzt.

2.3 Hausanschluss und Verteilnetz

Betrachtet werden die Netzebenen (3) und (4) aus der obigen Abbildung.

Jeder Gebäudeanschluss (HA) wird schematisch durch Lage (ALKIS / Kataster) sowie Anzahl der Wohn- und Gebäudeeinheiten je Anschluss entsprechend der Begehung, Adresse (PLZ, Ort, Ortsteil, Straße, Hausnummer) beschrieben. Die Ausführungsplanung zu Position und Art der Hauseinführung wird nicht berücksichtigt.

- Dimensionierung des HA-Kabels:
 - 1 - 2 WE: 1*12 Fasern
 - 3 - 5 WE: 1*24 Fasern
 - ab 6 WE: n*24 Fasern, jeweils 1 weiteres Einzelröhrchen & Kabel je weitere 6 WE
- Dimensionierung Leerrohre:
 - Entlang der Längstrassen werden i.d.R. 12*10/6 – Verbände gelegt.
 - Jedes Haus wird mit 1 Einzelröhrchen 10/6 geplant bei bis zu 5 WE.
- In Ausnahmefällen können einzelne Häuser auch über einzelne Röhrchen angebunden werden. Hierbei gilt:
 - Es werden max. 2 Häuser über Einzelröhrchen angebunden. Die Entfernung zur Hauptstrecke (Multirohrverband 12*10/6) sollte hierbei 100 m auf öffentlichem Grund nicht überschreiten.
- Mindestens 2*10/6 je Verband sind als Reserve freizuhalten. Wird die minimale Reserve unterschritten, so ist ein weiterer Verband 12*10/6 zu legen oder die Anzahl der HA im Verband zu reduzieren.
- Wird ein zusätzlicher Leerrohrverband zur Sicherstellung der Reserve gelegt, so muss dieser nicht in den GF-VT eingeführt werden.

2.4 Glasfaserverteiler zur Aggregation der Kundenanschlüsse

Grundsätzlich sollen oberirdische Glasfaserverteiler (GF-VT) zur Aggregation der Gebäudeanschlüsse eingesetzt werden.

Folgende Dimensionierung des GF-VT ist vorgegeben:

- Aufnahme von Hausanschlusskabeln in 4 Verbänden 12x10/6 mm je GF-VT, d.h. max. 48 Anschlüsse je GF-VT
- Max. Ausnutzung: **40 Hausanschlüsse** (bei jeweils ≤ 5 WE je HA) je GF-VT, Rest (mind. 2 Röhrchen je Verband) ist Reserve entsprechend Anforderung BMVI.
- Überschreitet die Anzahl an WE/HA für einen oder mehrere HA 5 WE, so ist die max. Anzahl der Gebäudeanschlüsse entsprechend zu reduzieren.
- Bei Unsicherheiten hins. der Anzahl der WE sollte die Reserve auf 3-4 Leerröhrchen erhöht werden.

Es stehen grundsätzlich auch GF-VT mit 6 Verbänden 72 Adressen mit einer Ausnutzung von 60 Adressen zur Verfügung.



2.5 Nutzung von Schächten

In begründeten Ausnahmefällen (z. B. entlang Landstraßen, nur Platz auf Privatgelände ohne Möglichkeit, auf eine Seitenstraße auszuweichen) kann in Rücksprache mit ZAK / KPN ein Schacht mit Muffe gesetzt werden. Hierbei ist der Schacht / die Muffe grundsätzlich so zu dimensionieren, dass eine Trennung zwischen Hauptkabel- und Verteilebene erfolgen kann.

Beim Übergang zu Bestandsinfrastruktur ist grundsätzlich jeweils ein Schacht am Zugang und Abgang einzuplanen, d.h. auch vor jedem POP ist ein Übergabeschacht zur Anbindung an das Backbone-Netz vorzusehen.

Es ist auf eine ausreichende Dimensionierung zu achten (Trennung der Netzebenen in den Muffen muss sichergestellt sein.)

Das Materialkonzept KPN sieht zwei Typen Kunststoffschächte in unterschiedlicher Größe vor, so dass eine Unterscheidung nach Verwendungstypen wie z. B. Ziehschacht, Muffenschacht, oder Abzweigschacht erfolgen kann. Der kleinere Schacht wird für das Backbonenetz und als Ziehschacht verwendet, die größeren als Verteilschächte mit Muffe in den Ausnahmefällen, falls kein GF-VT gestellt werden kann.

Da eine Dokumentation der verfügbaren kommunalen Infrastruktur nicht vorgelegt werden konnte, muss auf eine Mitnutzung von Bestandsschächten in der Planung verzichtet werden.

2.6 Hauptkabelebene

Betrachtet wird die Netzebene (2) aus Abbildung 1.

Dimensionierung der Leerrohre & Kabel ohne Mitnutzung

- Es werden Leerrohrverbände 4*20/15 verlegt.
- Alle neuen Kabel in neuen Trassen werden ausschließlich mit 288-Faserkabeln realisiert. In Ausnahmefällen stehen auch 576F-Kabel zur Verfügung.
- **Die Masterplanung wurde im ersten Durchlauf mit 1 GF-VT je MRV 4*20/15 durchgeführt.**
- Es sind je Teilstrecke 1 Verband 12*10/6 als Reserve bei Strecken bis zu 1 km vorgesehen. Bei mehr als 1 km sind 2 Rohrverbände von mind. 12*10/6 über die ganze Länge als Reserve vorzusehen, diese Leerrohrverbände haben die Farbe gelb. Diese Reserve-Leerrohrverbände sind nicht im GF-VT abzuschließen. Sie sind ebenfalls nicht bei der Dimensionierung der GF-VTs zu berücksichtigen.

Nach der Masterplanung (1. Durchlauf) wurde überprüft, wieviel Verbände in der Trasse liegen und ob dies zu bautechnischen Problemen führte (z. B. in der Altstadt). Nach Freigabe der KPN kann für die Bereiche, in denen es durch die Reservervorgaben bautechnische Schwierigkeiten in der Umsetzung gibt, auf eine Duct-Sharing Strategie zurückgegriffen werden, d.h. bis zu drei GF-VT können hintereinander (kaskadiert) geschaltet werden. Die Anpassung der Masterplanung ist nach dieser Freigabe für die Trassenabschnitte erfolgt, in denen es mehr als 8 Multirohrverbände gab.

2.7 POP-Technikgehäuse

Die Kollokation findet im POP statt, alle Fasern sind gemäß Bundesförderung bis in den POP zu schalten und dort auf die Kupplungen aufzulegen, bzw. zu planen (Gebäude * 2 + Einheiten * 4).

Die bisherige Standortplanung hat Bestand und die Kapazität / Dimensionierung der POP-Standorte muss anhand des zukünftigen Faserbedarfs im Sinne der Bundesförderung überprüft und ggf. angepasst werden.



Die bereits fertiggestellten POPs umfassen entweder ein MFG18- (Brittheim) oder ein Connect-Com Fiber POP 5000-Gehäuse in Leidringen, Rosenfeld (2 x) und Heiligenzimmern.

Ein POP in der Größe eines MFG 18 kann 12 Verbände 4x20/15 aufnehmen, Faserbedarf max. 3.456 Fasern. Lt. Hersteller sind 3.888 Fasern möglich. Annahme ist, dass nur 1 x 288F je 4x20/15 eingezoogen wird. Für neue POPs ist das MFG-18 nicht freigegeben.

POP in der Größe 3x3 m: Bei vorhandenen 8 Bohrungen könnten jeweils 4 MRV 4x20/15 in den POP eingeführt werden, so dass bei 32 * 288F max. mögliche 9.216F ankommen würden, gemäß Reservekonzept bei Belegung eines 20/15 LR.

Diese Kalkulation ermittelt die max. Anzahl von Fasern, die nach Planungskonzept im Gehäuse ankommen könnten. Die Bewertung der Bestands-POP's gemäß ihrer tatsächlichen Ausstattung ist noch in Bearbeitung.

Seitens der POP-Hersteller wird für die Dimensionierung der beiden neuen Standorte von folgender Rechnung ausgegangen:

1 Rack mit 40 Höheneinheiten, je HE eine Belegung mit 72 Fasern, 40*72 = 2.880 Fasern je Rack. In Annahme im Schwerpunkt Einfamilienhäuser zu versorgen, ergeben die 2.880F geteilt durch 6 Fasern 480 versorgbare Wohneinheiten. Dazu wird ein Aktivschrank benötigt.

Je nach Anzahl und Kapazität des Aktivschanks führt eine Verdoppelung der ODF-Racks nicht zwingend zur verdoppelten Anzahl von versorgbaren Wohneinheiten. Die technischen Daten der seitens KPN und POP Hersteller vorgesehenen Aktivschranke liegen aktuell noch nicht abschließend vor.

fttp gehen davon aus, dass in Isingen ein 3x3 POP errichtet werden wird, in Bickelsberg bleibt die zusätzliche Abwägung eines 3x5 POPs. Die bisherige Standortsicherung der alten Masterplanung ging von einem 3x3m POP aus.

Faserbedarf je Ortsteil (POP):

Ortsteil	POP (Gehäuse)	Anzahl Gebäude	Summe GE	Summe WE	Anzahl Fasern (Bedarf)
Bickelsberg	offen	493	20	519	3.142
Brittheim	POP 2 MFG 18	249	8	257	1.558
Heiligenzimmern	POP 1 CC F5000	427	20	452	2.742
Isingen	offen	348	10	377	2.244
Leidringen	POP 7 CC F5000	571	39	619	3.774
Rosenfeld	POP 6 und POP 8 CC F5000	1.041	75	1.688	9.134
Gesamt		3.129	172	3.912	22.594

Tabelle 2: Übersicht Faserbedarf POP-Standorte gemäß Adresskulisse



3 Kostenaufstellung

Basis der Kostenermittlung bildet in Abstimmung mit der Komm.Pakt.Net ein Vollkostenpreis je Meter Trasse Längsverlegung in Höhe von 260 € netto. Die aktuelle Marktentwicklung weist deutlich steigende Materialpreise auf, so dass ein Aufschlag von 15 – 20 % angesetzt wurde.

Ausbaugebiet	geplante Längstrasse m	geplante Anzahl Hausanschlüsse	Kostenprognose verbleibender Ausbau (mit Aufschlag Material und Annahme 260 € / m)
Bickelsberg POP 4	6.910	288	2.155.807 €
Brittheim POP 2	6.926	245	2.160.864 €
Isingen POP 5	5.766	261	1.798.908 €
Leidringen POP 7	13.857	509	4.323.330 €
Heiligenzimmern POP 1	11.481	390	3.582.079 €
Rosenfeld Nordost POP 6	16.786	597	5.237.259 €
Rosenfeld Südwest POP 8	15.820	455	4.935.694 €
Gesamt	77.545	2.745	24.193.942 €

Tabelle 3: Kostenschätzung nach Abzug des Bauvorhabens Höfe und Neubaugebiete

Die nach Ausbau der FTTB-Anbindungen Einzellagen und Neubaugebiete verbleibenden Hausanschlüsse (ca. 2.745 Stück) umfassen zu einem Anteil von ca. ein Drittel auch zukünftige Bauvorhaben und Lückenbebauung. Der Preis je Hausanschluss liegt daher bei ca. 8.800 – 14.000 € je nach Berücksichtigung des Anteils der potentiellen Adressen im „Bau-Erwartungsland“ oder in zukünftigen Baugebieten. Der ermittelte Preis ist marktüblich.