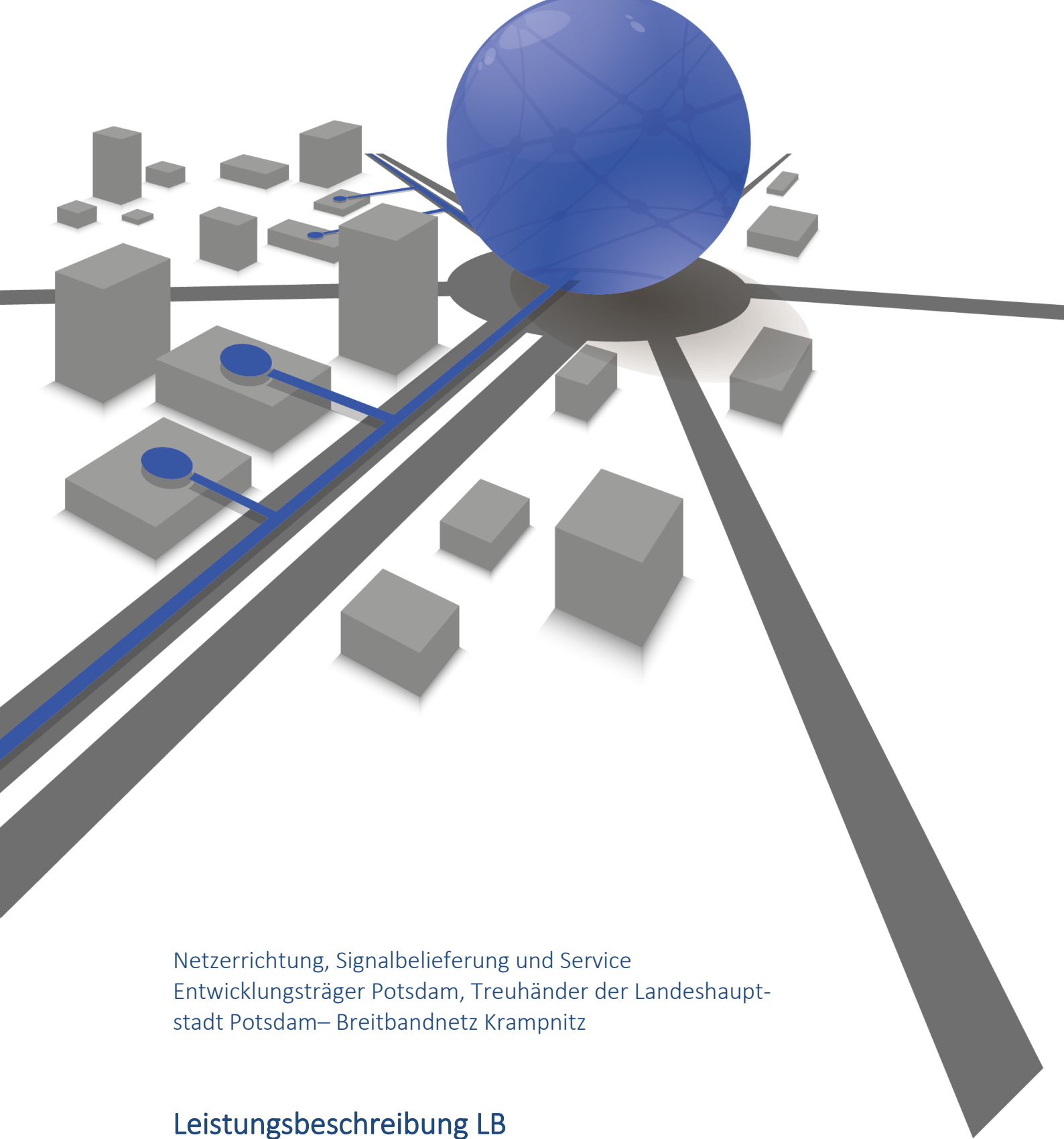




Netzerrichtung, Signalbelieferung und Service  
Entwicklungsträger Potsdam, Treuhänder der Landeshaupt-  
stadt Potsdam– Breitbandnetz Krampnitz

## Leistungsbeschreibung LB

Technische und Allgemeine Vorbemerkungen

Stand: 20. März 2026

Entwicklungsträger Potsdam

Leistungsbeschreibung LB

Netzzerrichtung, Signalbelieferung und Service - Technische und Allgemeine Vorbemerkungen

Chemnitz, 20. März 2026

### **Bearbeitung**

Tele-Kabel-Ingenieurgesellschaft mbH

Curiestraße 19

09117 Chemnitz

[www.tki-chemnitz.de](http://www.tki-chemnitz.de)

## INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| Inhaltsverzeichnis.....                                            | I         |
| <b>1 Einführung.....</b>                                           | <b>1</b>  |
| <b>2 Beschreibung des Entwicklungsgebietes.....</b>                | <b>2</b>  |
| 2.1 Allgemein.....                                                 | 2         |
| 2.2 Phasen des Entwicklungsgebietes .....                          | 3         |
| <b>3 Leerrohrinfrastruktur - Rohranlage.....</b>                   | <b>5</b>  |
| <b>4 Anforderungen an das FTTH-Campus-Netz.....</b>                | <b>8</b>  |
| 4.1 Allgemein.....                                                 | 8         |
| 4.2 Vorgaben für die Errichtung der NE4.....                       | 8         |
| 4.2.1 Allgemeine Übersicht zur Spezifikation Inhausnetze .....     | 8         |
| 4.2.2 Innenverlegung – Erfüllung von Brandschutzanforderungen..... | 10        |
| 4.2.3 Glasfaser-Wohnungskabel .....                                | 10        |
| 4.2.4 Glasfaser- Teilnehmeranschlussdose (Gf-TA).....              | 11        |
| 4.2.5 Spleiße und Abnahmemessungen .....                           | 11        |
| 4.2.6 Dokumentation FTTH-Netz.....                                 | 12        |
| 4.2.7 Technischen Spezifikationen .....                            | 12        |
| 4.3 Netzstruktur Campus-Netz (NE 4a).....                          | 14        |
| 4.4 Faserkonzept .....                                             | 15        |
| 4.5 Anbindung der Gebäude.....                                     | 15        |
| 4.6 PoP-Standort .....                                             | 16        |
| 4.7 Ausführungsunterlagen FTTH-Netz .....                          | 18        |
| 4.8 Inbetriebnahme / Abnahme .....                                 | 18        |
| 4.8.1 Abnahmemessungen des passiven FTTH-Netzes .....              | 18        |
| 4.9 Dokumentation Campus-Netz .....                                | 19        |
| <b>5 Dienste und Vermarktung.....</b>                              | <b>21</b> |
| 5.1 Programmangebote TV, Pay-TV und VoD .....                      | 21        |
| 5.2 Internet und Telefonie.....                                    | 21        |
| 5.3 Abdeckung WLAN-Versorgung .....                                | 22        |
| 5.4 Wohnungswirtschaftliche Datenübertragung .....                 | 24        |
| 5.5 Produktportfolio Gewerbekunden.....                            | 24        |
| 5.6 Monitoring Datentraffic.....                                   | 24        |

|          |                                                |           |
|----------|------------------------------------------------|-----------|
| 5.7      | Marketingkonzept .....                         | 26        |
| <b>6</b> | <b>Vertragsgrundlagen .....</b>                | <b>27</b> |
| 6.1      | Allgemeine und rechtliche Grundlagen .....     | 27        |
| 6.2      | Preisbildung .....                             | 27        |
| 6.3      | Open-Access-Konzeption .....                   | 27        |
| <b>7</b> | <b>Service der Anlagen .....</b>               | <b>29</b> |
| 7.1      | Allgemein .....                                | 29        |
| 7.2      | Mindestverfügbarkeiten der Dienste .....       | 29        |
| 7.3      | Störungsbehebung .....                         | 29        |
|          | Anhang: Normen und Vorschriften (Auszug) ..... | III       |
|          | Abbildungsverzeichnis .....                    | VII       |
|          | Tabellenverzeichnis .....                      | VIII      |
|          | Anlagenverzeichnis .....                       | VIII      |
|          | Abkürzungsverzeichnis .....                    | IX        |

## 1 EINFÜHRUNG

Der Entwicklungsträger Potsdam (folgend AG) entwickelt im Bereich Krampnitz bei Potsdam auf dem ehemaligen Kasernengelände ein modernes Wohnquartier, das über den Zeithorizont von 10 - 15 Jahren von 2024 bis 2038 sukzessive entsteht und insgesamt ca. 5.000 zu im Rahmen dieser Ausschreibung zu versorgende Wohneinheiten sowie ca. 60.000 m<sup>2</sup> BGF für Gewerbe umfasst. Diese Wohn- und Geschäftseinheiten sollen auf Grundstücke entstehen, die vom AG an Investoren und Wohnungsunternehmen veräußert werden und in deren Eigentum übergehen.

Im Rahmen eines Verhandlungsverfahrens vergibt der AG eine Konzession zur Versorgung der im Projektgebiet entstehenden Wohn- und Geschäftseinheiten mit Triple-Play-Diensten (TV, Internet, Telefonie) und partielle Outdoor-WLAN-Versorgung an einen Netzbetreiber bzw. ein Telekommunikationsunternehmen (folgend Netzbetreiber) inklusive Bau und Betrieb einer Glasfaserinfrastruktur bis in die Wohnung (FTTH) sowie deren Service und Wartung. Innerhalb der Festlaufzeit des abzuschließenden Pacht- und Betriebsvertrages bis zum 31. Dezember 2036 sollen nach derzeitigen Planungen ca. 4.000 Wohneinheiten sukzessive realisiert werden. Die restlichen ca. 1.000 Wohneinheiten sollen dann bis 2038 sukzessive realisiert werden.

Ausgehend von einem oder mehreren Konzentrationspunkt(en) (PoP bzw. PoPs) ist das FTTH-Netz derart zu gestalten, dass eine Glasfaser-Anbindung bis in die Wohn- bzw.- Geschäftseinheiten (bis zum Glasfaser-Teilnehmeranschluss) sichergestellt werden kann. Dabei wird zwingend verlangt, dass das Aufwachsen des Gebietes mit in den Ausbau einzuplanen ist und dass zum jeweiligen Fertigstellungszeitpunkt der Wohn- und Geschäftseinheiten eine Versorgung sichergestellt ist.

Der Einsatz der Übertragungstechnologie auf den FTTH-Strukturen zur Bereitstellung der Triple-Play-Signale sowie die PoP-Konzeption (Ein-PoP-System vs. Mehr-PoP-System) ist dem Bieter freigestellt und in seinem Angebot mit einem Konzept entsprechend darzulegen.

Für die FTTH-Versorgung wird vom AG eine zwingend zu nutzende Leerrohrinfrastruktur zur Pacht zur Verfügung gestellt. Die Eigentumsverhältnisse der zu erschließenden Wohn- und Geschäftseinheiten unterscheiden sich je nach Baufeld und stehen zum Zeitpunkt der Ausschreibung noch nicht zur Gänze fest. Die ETP wird in den Grundstückskaufverträgen sicherstellen, dass der zukünftige Netzbetreiber einen Anschluss der Grundstücke und Gebäude an das zu errichtende Glasfasernetz sicherstellen kann.

Die Glasfaserinfrastruktur ist vom Netzbetreiber auf seine Kosten in die dafür bereitgestellte Leerrohranlage des AG zu verlegen und für die Signallieferung zu den Liegenschaften des jeweiligen Eigentümers zu nutzen.

Die Baumaßnahmen für das FTTH-Campus-Netz sind bis zum Signallieferungsbeginn des jeweiligen Baufeldes zwingend abzuschließen.

Im Vertragszeitraum ist unabhängig von der Netztopologie des Zuliefernetzes ein stetiges Wachstum des Datentraffics abzusichern und diese Absicherung zu dokumentieren.

Diese Leistungsbeschreibung stellt die Spezifikationen des FTTH-Campus-Netzes dar. Alle in dieser Leistungsbeschreibung formulierten Anforderungen sind in das Angebot des Bieters entsprechend einzupreisen.

## 2 BESCHREIBUNG DES ENTWICKLUNGSGEBIETES

### 2.1 Allgemein

Im Norden Potsdams gelegen, erstreckt sich über 140 Hektar der Entwicklungsbereich Krampnitz, die ehemalige Kaserne, die in den 1930er Jahren errichtet und nach dem 2. Weltkrieg von den sowjetischen Truppen bis 1991 weiter genutzt wurde. Sie liegt inmitten der Potsdamer Kulturlandschaft: In Norden und Westen grenzen die Döberitzer Heide und der Königswald mit den Havelseen und der Seeburger Agrarlandschaft an. Östlich befindet sich der Krampnitzsee, südlich schließen sich der Ortsteil Neu Fahrland und Flächen für Gartenbau sowie Forst- und Landwirtschaft an. Und im Südwesten erstreckt sich der Fahrländer See.

Trotz dieser landschaftlichen Umgebung sind es von Krampnitz nur etwa 6 km bis zur Potsdamer Innenstadt. Über die B2 ist der Standort nicht nur an Potsdam, sondern auch zum etwa 10 km nordöstlich gelegenen Berliner Bezirk Spandau sehr gut angebunden. Die Verbindung gen Westen (Fahrland/Marquardt) bis zum etwa 7 km entfernt gelegenen Berliner Ring (BAB 10) wird über die Ketziner Straße (ehemalige L92) hergestellt.

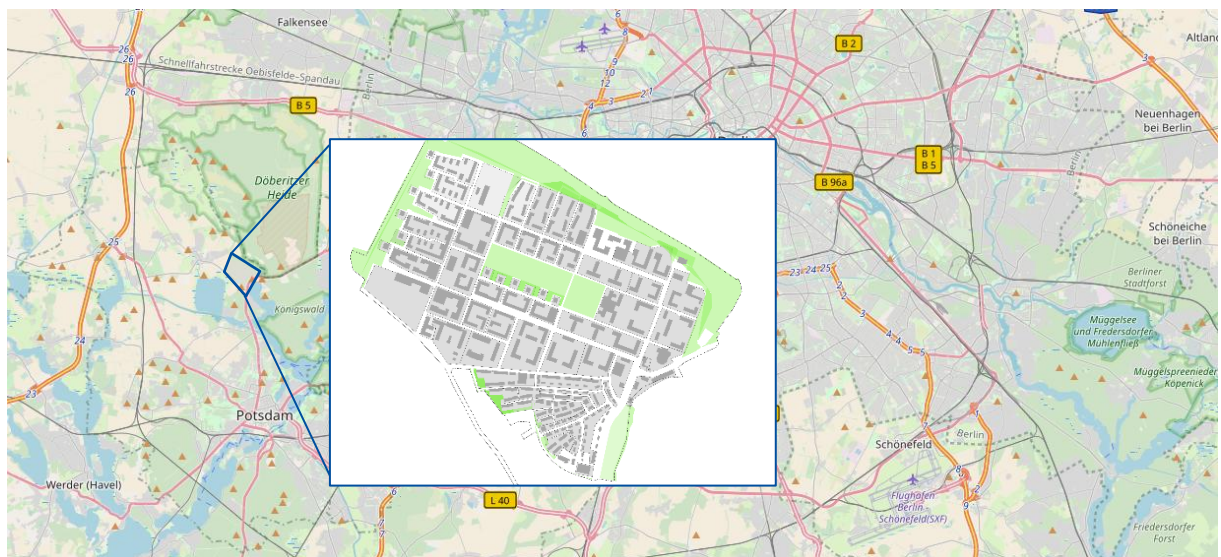


Abbildung 1: Lage des Entwicklungsgebietes



Abbildung 2: Übersichtsbild des Entwicklungsgebietes Krampnitz

## 2.2 Phasen des Entwicklungsgebietes

Bei dem Entwicklungsgebiet handelt es sich um ein Zuwachsmodell. Im Zeitraum von 2025 – 2038 sollen insgesamt rund 5.000 im Rahmen dieser Ausschreibung zu versorgende Wohneinheiten entstehen. Das Aufwuchsszenario des Gebietes ist gemäß den Anlagen Anlage 1a – Baufeldbezeichnungen sowie Anlage 1b – Baufeldbezeichnungen mit BGF in Kombination mit folgender Tabelle zu entnehmen.

Die Etappierung des Gebietes wird nach aktuellem Stand gemäß folgendem Aufwuchsszenario geschehen:

| JAH       | FERTIGGESTELLTE WOHN | SUMME WOHN |
|-----------|----------------------|------------|
| 2025      | 0                    | 0          |
| 2026      | 0                    | 0          |
| 2027      | 229                  | 229        |
| 2028      | 193                  | 422        |
| 2029      | 56                   | 478        |
| 2030      | 425                  | 903        |
| 2031      | 701                  | 1.603      |
| 2032      | 170                  | 1.773      |
| 2033      | 968                  | 2.741      |
| 2034-2035 | 1297                 | 4.038      |
| 2036-2038 | 837                  | 4.875      |

Tabelle 1: Vorläufige Kennzahlen Aufwuchsszenario (kumuliert)

Die Angaben stellen keine Gewähr oder Garantie dar. Vielmehr handelt es sich um die derzeitige Planung des AG, die sich auch noch ändern kann. Für die Geschäftseinheiten sind zum Zeitpunkt des Verfassens der Leistungsbeschreibung lediglich Bruttogeschossflächen bekannt. Zur weiteren Erläuterung Anlage 1a\_Baufeldbezeichnungen und Anlage 1b\_Baufeldbezeichnungen mit BGF in weiterer Verbindung mit Anlage 1c – Aufwuchsszenario maßgebend.



### 3 LEERROHRINFRASTRUKTUR - ROHRANLAGE

Durch den Entwicklungsträger Potsdam werden die Erschließungsanlagen in zeitlicher Abfolge über einen Zeitraum ca. 13 Jahren errichtet. Mit dem 1. und 3. Bauabschnitt begann im dritten Quartal 2022 die Errichtung der Leerrohranlage. Abbildung 3 zeigt den geplanten Endzustand (aktuelles Niveau zum Tag des Verfassens Vorplanung) und Abbildung 4 den sich bereits errichteten Bestand.

Für die Netzinfrastruktur der Telekommunikation sowie die Anbindung von Lichtsignalanlagen an das zentrale Verkehrsleitsystem wurde eine Kabelleerrohrtrasse geplant. Das Leerrohrsystem wurde nach Abstimmung mit dem Entwicklungsträger zweilagig mit 2x2 110 PVC – Röhren sowie Kabelschächten vorgesehen. Als Überdeckung der Trasse wurden min. 0,6 m festgelegt, im Fahrbahnbereich min. 0,8 m. Um bei Fahrbahnquerungen die Übergänge zu gewährleisten, ohne tiefere Schächte verwenden zu müssen, werden in den Kreuzungsbereichen Flexrohre (innen glatt) eingesetzt. Die 110er Stangenware kann mit einem Radius von ca. 3,0 m und die Flexrohre mit ca. 0,5 m verlegt werden. Die Röhre sind mit Zugdrähten oder -seilen zu versehen.

Auf Grund der beengten Platzverhältnisse im Bereich des Straßenquerschnitts wurde festgelegt, dass Kabelzugschächte aus Kunststoff mit geringen Breiten eingesetzt werden. Diese haben ein liches Innenmaß von 400x650 mm und ein Außenmaß von 550x800 mm bei einer Regeltiefe von rund 1,0 m und werden in Kreuzungsbereichen oder innerhalb der Planstraßen in einem Abstand von max. 150 m geplant. Aufgrund der geringen Verlegetiefe wird die Anlage nicht wasserdicht ausgeführt.

Ein Plan für die Leerrohrinfrastruktur ist gemäß der Übersichtsdarstellungen aus den zwei folgenden Abbildungen zu entnehmen – zunächst die Darstellung des geplanten Leerrohrnetzes und vorgesehene Schächte im ersten und dritten Bauabschnitt und darauffolgend das geplante Leerrohrnetz des gesamten Entwicklungsgebietes im Endzustand, geplant 2038. Das Leerrohrsystem wächst analog zum restlichen Gebiet sukzessive an. Die Nutzung der Infrastruktur des AG ist verpflichtend. Als Anlage 4 – Leerrohrnetzplan gesamt ist die Vorplanung für das gesamte Entwicklungsgebiet und als Anlage 3 – Leerrohrnetzplan BA 1 und 3 – Bestand für den ersten und dritten Bauabschnitt an diese Leistungsbeschreibung beigelegt. Sofern neue Dokumente im Zusammenhang mit der Planung oder Errichtung der Anlage entstehen, werden diese zur Verfügung gestellt.



Abbildung 3: geplanter Endzustand

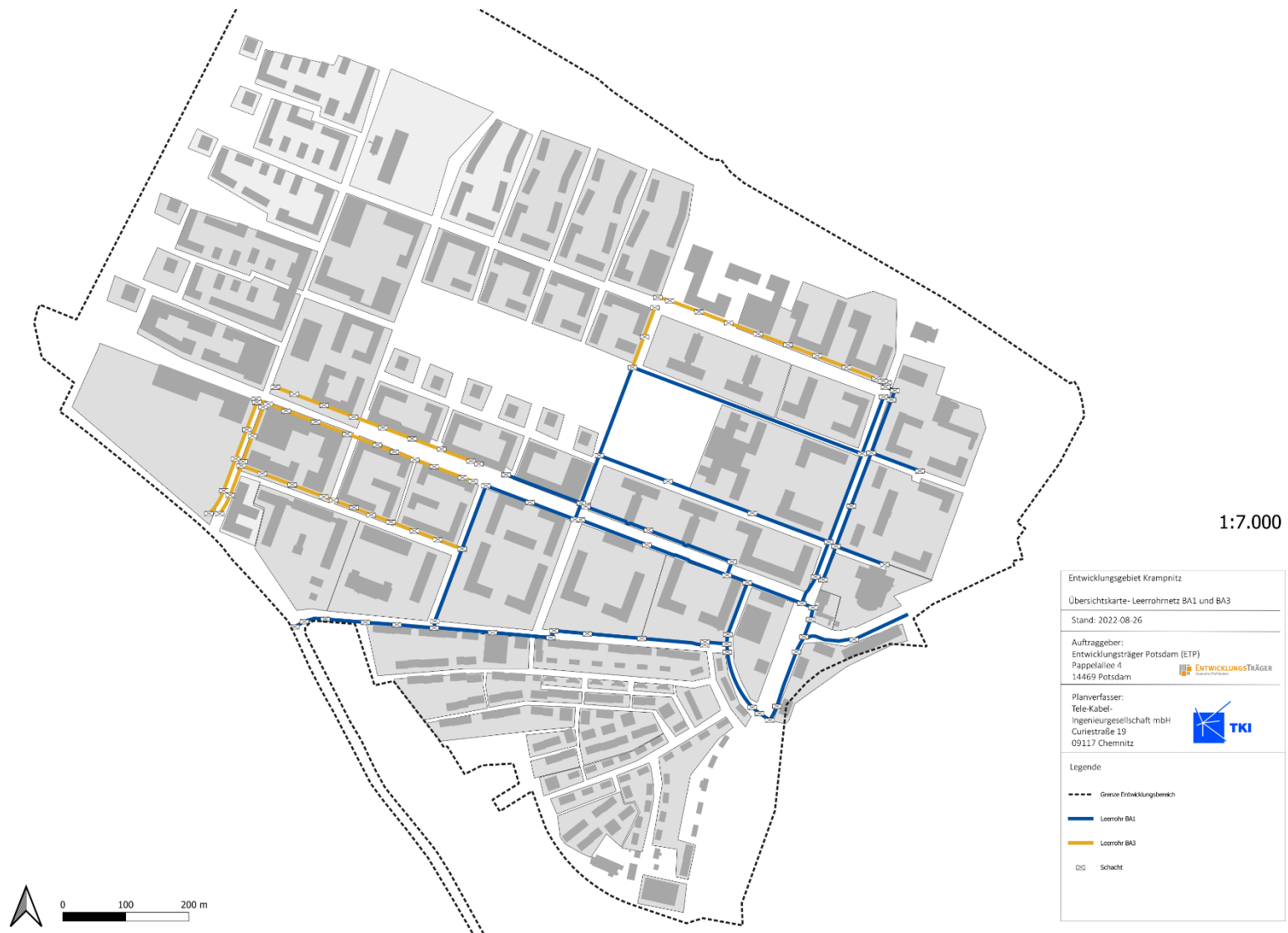


Abbildung 4: bestehende Leerrohrtrasse mit Schächten im ersten und dritten Bauabschnitt (siehe auch Anlage 3 – Leerrohrnetzplan BA 1 und 3 - Bestand)

## 4 ANFORDERUNGEN AN DAS FTTH-CAMPUS-NETZ

### 4.1 Allgemein

Zur Sicherstellung einer zukunftsgerichteten und hoch performanten Breitbandversorgung der auf dem Areal entstehenden Wohn- und Geschäftseinheiten muss der Netzbetreiber ein Glasfasernetz ausgehend von einem zentralen Netzknoten bei einem Ein-PoP-Szenario oder ausgehend von mehreren Netzknoten bei einem Mehr-PoP-Szenario hin zu den einzelnen Gebäuden planen, errichten und betreiben. Zum Bauvorhaben müssen seitens des Netzbetreibers folgende Leistungen erbracht werden:

- Anbindung des PoP-Standortes bzw. der PoP-Standorte an die vorgelagerte Infrastruktur des Netzbetreibers (Backbone)
- Aufbau & Errichtung des PoP-Standortes bzw. der PoP-Standorte (siehe Kap. 4.5.)
- Einzug von Microrohren und/oder LWL-Kabeln in die vom AG zur Verfügung gestellte Rohranlage
- Erweiterung der Rohranlage (von Gehweg bis zum Hausanschlussraum im Gebäude) inkl. aller für die Erbringung der Versorgungsleistungen erforderlichen Leistungen (Tiefbau, Verlegung von Rohren, Microrohren und/oder Microrohrverbänden usw.)
- Errichten von Netzverteilerschränken und Kabelschächten bei Bedarf
- Aufbau, Installation und Montage Glasfasernetznetz NE4a vom PoP bis zum Gf-AP
- Errichtung der Netzebene 4 auf Wunsch des Grundstücks-/ Gebäudeeigentümers

Seitens des AG wird gegen Pacht zur Verfügung gestellt:

- Rohranlage (siehe Ausführungen Ziffer 3)
- Grundstücke/ Räumlichkeit für PoP-Standort(e) (siehe Ausführungen Ziffer 4.6)

Hinsichtlich der Glasfaser-Gebäudenetze (NE 4) ab dem Glasfaser-Abschlusspunkt haben die künftigen Grundstücks-/ Gebäudeeigentümer einen Anspruch gegen den künftigen Netzbetreiber auf entsprechende Errichtung des Gebäudenetzes zu den vom künftigen Netzbetreiber angebotenen Konditionen. Die künftigen Grundstücks-/ Gebäudeeigentümer können die Gebäudenetzes aber auch in Abstimmung mit einem Dritten errichten lassen.

### 4.2 Vorgaben für die Errichtung der NE4

#### 4.2.1 Allgemeine Übersicht zur Spezifikation Inhausnetze

Sofern ein Grundstücks-/Gebäudeeigentümer die Errichtung der NE 4 vom künftigen Netzbetreiber wünscht, gilt Folgendes:

Ausgehend vom zentralen Gf-Gebäudeverteiler im Hausanschlussraum oder einer alternativ mit dem Eigentümer abzustimmenden Stelle, wird das Gf-Gebäudenetz in sternförmiger Struktur aufgebaut. Als Wohnungskabel wird ein halogenfreies Glasfaserinnenkabel mit 4 Fasern nach ITU-T G.657.A2 (low bending), Farbcode nach DIN (rot, grün, blau, gelb) verwendet, dass allen zukünftigen Anforderungen genügt. Für die Wohnungszuleitungskabel sind ausschließlich Singlemode-Fasern vorzusehen, die im Mindesten dem Kabeltyp OS2 entsprechen. Die Verlegung von Multimode-Fasern ist ausdrücklich nicht gestattet.

Die mechanischen Eigenschaften müssen den auf einem Neubau vorherrschenden Beanspruchungen standhalten. Daher sollten insbesondere Kabel eingesetzt werden, die für Querdrukbelastungen  $\geq 1000\text{N}/10\text{cm}$  geeignet sind. In expliziten Fällen kann in Rücksprache mit dem Bauherrn davon abgewichen werden, wenn hierbei Leerrohrstrukturen, Mikroröhrchen oder gleichwertiges genutzt wird, um die Kabel jederzeit vor äußerlichen Belastungen zu schützen.

Um die Installation der Gf-Anschlussdosen und der Gf-Gebäudeverteiler nicht unnötig zu erschweren, ist auf eine gute Absetzbarkeit des  $900\mu\text{m}$ -Polymercoatings (1m in einem Stück) zu achten. Das Glasfaser-Wohnungskabel kann gemeinsam mit anderen Versorgungsnetzen in horizontalen Kanälen und vertikaler Steigestructur verlegt werden und wird in der Wohnung in der Glasfaser-Anschlussdose (Gf-TA), als auch im Gf-Gebäudeverteiler im Keller/Hausanschlussraum auf Stecker des Typs LC/APC  $8^\circ$  abgeschlossen. Das Wohnungszuleitungskabel sollte allen gängigen brandschutztechnischen Bestimmungen des Gesetzgebers entsprechen, daher ist im Mindesten die Brandschutzklasse B2ca zu verwenden. Für eine Abweichung der Brandschutzklasse ist eine Abstimmung mit dem Bauherrn zwingend notwendig.

Alle Gf-Wohnungskabel werden im Keller an einen zentralen Punkt geführt und im Gf-GV (einer Patch-/Spleißbaugruppe) aufgelegt. Der Glasfaser-Gebäudeverteiler kann als Wandbox oder Wandgehäuse ausgeführt sein und ist so zu dimensionieren, dass alle Fasern der Gf-Wohnungskabel in Spleißkassetten abgelegt werden können. Für jede Faser der Gf-Wohnungskabel ist eine Spleißhalterung vorzusehen. Der Gf-GV bietet die Möglichkeit, eine maximale Anzahl an LC/APC-Kupplungen aufzunehmen, die der 2,5-fachen Anzahl der im Gf-GV aufgelegten Gf-Wohnungskabel entspricht (2,5-fache Anzahl an durch den GV versorgten ME ist an Kupplungsplätzen vorzuhalten). Im Gf-GV werden Fasern jedes Wohnungskabels mit LC/APC-Pigtails verspleißt und auf LC/APC-Kupplungen gelegt. Damit besteht vereinzelt und im begrenzten Maße die Möglichkeit, auch weitere Fasern nutzen zu können, ohne dass der Gf-GV erweitert werden muss. Die Kupplungen müssen gut zugänglich sein, damit Schalthandlungen der Netzbetreiber nicht zu Störungen bereits geschalteter Verbindungen führen.

Da der Gf-GV die Schnittstelle vom Glasfaser-Gebäudenetz zum Zuführungsnetz des Netzbetreibers von Breitbanddiensten bildet, muss bei der Wahl des Installationsortes des Gf-GV der Platzbedarf (Kollokationsfläche) für die Glasfaser-Abschlusspunkte (Gf-AP) sowohl des Netzbetreibers als auch anderer Signalanbieter (insbesondere im Hinblick auf ein mögliches Open Access) berücksichtigt werden.

In der Wohnung dient die Glasfaser-Teilnehmeranschlussdose, als Abschluss des Glasfaser-Gebäudenetzes auf die Wohnungsebene. Die sogenannte Gf-TA muss technikneutral sein und die Möglichkeit bieten, dass ein durch einen Netzbetreiber gestellter ONT – eine Art optoelektrischer-Wandler, der die optischen Signale des Glasfaserkabels in elektrische - für einen handelsüblichen Router verwertbare - Signale überführt, Verwendung finden kann. Die Verbauung der Gf-TA muss wegen des Anschlusses weiterführender Technik – bspw. ONT oder Glasfaserrouter - in der Nähe von Steckdosen stattfinden. Hierbei ist das Wohnzimmer oder ein zentraler Multimediaverteiler zu bevorzugen. Eine Abweichung des Installationsortes ist mit dem Bauherrn abzustimmen und durch diesen genehmigen zu lassen. Die Gf-TA sollte eine kontrollierte Faserführung für low-bend Fasern gewährleisten. Durch die Verwendung eines vierfaserigen Wohnungszuleitungskabels sind mind. 4 Spleißhalterungen und die Bestückbarkeit für 4 x LC/APC-Kupplungen vorzusehen, welche mit einer unverlierbaren Staubschutzklappe an der Kupplung zu schützen sind. Um innerhalb der Wohnung bzw. des Multimediaverteilers möglichst platzsparend zu sein, sollte die Gf-TA eine Breite von 100 mm (bestenfalls 80 mm) nicht überschreiten.

Neben dem Gf-GV sollte daher ein ca. 1 m breiter Streifen freie Wandfläche vom Fußboden bis zur Decke als Kollokationsfläche für die Gf-AP und Technik des Netzbetreibers und möglicher anderer Signalanbieter vorgehalten werden. Der Gf-GV wird in einer üblichen Arbeitshöhe von ca. 1,5 m angebracht, wobei

der Abstand zur nächstgelegenen Wand bzw. Decke nicht weniger als 30 cm betragen darf, um ausreichend Platz für Kabelführungssysteme bereitzustellen. Dies gilt ebenso für den Raum zwischen dem Gf-GV und den Gf-AP des Netzbetreibers bzw. der Signalanbieter, da in diesem Bereich die Technik (z.B. Splitter) installiert und Patchkabel geführt und eventuelle Überlängen abgelegt werden müssen. An dieser Stelle sind die Kabelführungs- und Ablagesysteme durch den Netzbetreiber zu installieren. Eine offene Verlegung der Patchkabel ist nicht zulässig.

Zur Einhaltung der Dämpfungswerte müssen die Fasern der zu verwendenden Pigtails der ITU-T G.657.A2 entsprechen und die Stecker vom Typ LC/APC 8° (DIN EN 61754-20) die Forderungen der Dämpfungsklasse B (max. Einfügedämpfung 0,25 dB, typ.  $\leq 0,12$  dB) und bezüglich der Reflexionsdämpfung die Klasse 1 ( $\geq 60$  dB im gesteckten Zustand) nach DIN EN 61755-1 erfüllen.

Um den Gf-GV vor fremden und unberechtigten Zugriff zu schützen, dürfen nur abschließbare Wandboxen oder -gehäuse verwendet werden. Das Schließsystem ist ggf. mit dem Bauherren abzustimmen. Die Wandbox ist außen deutlich mit dem Warnzeichen „Warnung vor Laserstrahlung“ nach DIN EN ISO 7010 zu kennzeichnen.

Die Anordnung von Gf-GV, Gf-AP des Netzbetreibers und möglicher anderer Signalanbieter und Einrichtungen zur Kabelführung ist abhängig von der Anzahl der Wohnungen im Gebäude und muss gegebenenfalls mit dem AG abgestimmt werden.

Im Gf-GV ist ein Einlegeblatt mit klar ersichtlicher Zuordnung der terminierten Fasern zu den Wohnungen zu hinterlegen (Kupplungsbelegung). Dieses Einlegeblatt ist auch digital im Rahmen der Dokumentation abzugeben.

ETP behält sich vor, die oben genannten Vorgaben im weiteren Vergabeverfahren zu präzisieren bzw. Änderungen vorzunehmen.

#### 4.2.2 Innenverlegung – Erfüllung von Brandschutzanforderungen.

Es wird ausdrücklich auf die Forderung der Einhaltung gesetzlicher Rahmenbedingungen, die sich aus der Bauordnung von Brandenburg (BbgBO) in aktueller Fassung und aus der MLAR (Muster-Leitungs-Anlagen-Richtlinie – in aktueller Fassung) sowie den geltenden DIN und VDE-Normen ergeben, hingewiesen. Beim Verlassen von Brandabschnitten sind zertifizierte Brandschotts entsprechend der Feuerwiderstandsklassen der Decken und Wände einzusetzen. Installationen durch Fluchtwegbereiche sind zu vermeiden oder entsprechend der brandschutztechnischen Forderungen dafür zugelassene Brandschutzsysteme zu verwenden. Der Netzbetreiber trägt die Verantwortung für die volle Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben. Der Netzbetreiber ist verpflichtet eine Dokumentation aller Brandabschottungen (horizontal und vertikal) in Form einer Exceltabelle zu erstellen. Alle Brandabschottungen müssen auf der Zulassungsbescheinigung, die vor Ort angebracht ist, ergänzend eine fortlaufende Nummerierung (z.B. BS1) erhalten. Die Exceltabelle muss neben den Nummerierungen nachvollziehbare Ortsbezeichnungen (z.B. Raumnummer, Achse x/x) enthalten. Des Weiteren sind alle Brandabschottungen fotografisch beidseitig zu dokumentieren und am jeweiligen Standort gemäß den jeweils geltenden gesetzlichen Regelungen zu beschriften.

Eventuelle Nachträge hinsichtlich des Brandschutzes sind ausgeschlossen. Dies betrifft auch vollumfänglich alle Arbeiten an den Gebäudenetzen (NE 4).

#### 4.2.3 Glasfaser-Wohnungskabel

Ausgehend vom Gf-Gebäudeverteiler im Hausanschlussraum bzw. Kellerbereich wird das Gf-Gebäudenetz in sternförmiger Struktur aufgebaut. Als Wohnungskabel wird ein halogenfreies



Glasfaserinnenkabel mit 4 Fasern nach ITU-T G.657.A2 (low bending), Farbcode nach DIN (rot, grün, blau, gelb) verwendet, das allen zukünftigen Anforderungen genügt. Dessen mechanische Eigenschaften müssen den auf einem Neubau bzw. einer Modernisierung vorherrschenden Beanspruchungen standhalten. Daher dürfen insbesondere nur Kabel eingesetzt werden, die für Querdrukbelastungen  $\geq 1000\text{N}/10\text{cm}$  geeignet sind. In der Regel sind das Kabel mit  $900\mu\text{m}$ -Adern (Semi-Tight Buffer). Um die Installation der Gf-Anschlussdosen und der Gf-Gebäudeverteiler nicht unnötig zu erschweren, ist auf eine gute Absetzbarkeit des  $900\mu\text{m}$ -Polymercoatings (1m in einem Stück) zu achten. Das Glasfaser-Wohnungskabel kann gemeinsam mit anderen Versorgungsnetzen in horizontalen Kanälen und vertikaler Steigestructur verlegt werden und wird in der Wohnung in der Glasfaser-Anschlussdose (Gf-TA), als auch im Gf-Gebäudeverteiler im Keller/Hausanschlussraum auf Stecker des Typs LC/APC  $8^\circ$  abgeschlossen. Von den vier Fasern jedes Wohnungskabels sind je die ersten beiden Fasern (Faser 1 und 2) auf diese Weise zu konfektionieren. Die beiden anderen Fasern (Faser 3 u. 4) werden jeweils in der Gf-TA und im Gf-GV in dafür vorgesehenen Einrichtungen oder in Spleißkassetten unkonfektioniert abgelegt und stehen als Reserve oder für eine spätere Verwendung zur Verfügung.

#### 4.2.4 Glasfaser-Teilnehmeranschlussdose (Gf-TA)

Die Gf-TA schließt die Fasern des Gf-Wohnungskabels in der Wohnung ab. An ihr kann die aktive Technik des Netzbetreibers über ein Gf-Patchkabel angeschlossen werden. Der Gf-TA muss technikneutral sein und kann mit dem ONT kombiniert werden. Soweit der Netzbetreiber alternative Technologien einsetzen möchte, muss er dies mit AG abstimmen und freigeben lassen.

Wie im Gf-GV werden in der Gf-TA zwei der 4 Fasern des Gf-Wohnungskabels auf Pigtails mit LC/APC-Steckern gespleißt und zwei Fasern in den dafür vorgesehenen Einrichtungen der Gf-TA unkonfektioniert abgelegt. Sie muss Halterungen für 4 Spleißschutze aufweisen und in der Lage sein, 4 LC-Kupplungen aufzunehmen, wobei anfänglich nur zwei LC/APC-Kupplungen (eine LC/APC-Duplex-Kupplung) zu bestücken sind. Die LC-Kupplungen selbst oder das Gehäuse der Gf-TA verfügen über unverlierbare Staubschutzklappen (Shutter, siehe ). Jede LC/APC-Kupplung wird dabei durch eine eigene Staubschutzklappe geschützt (Gf-TA mit Staubschutzklappen für SC-Kupplungen sind nicht geeignet). Es sind Pigtails der unter Abschnitt 4.2.7.2 beschriebenen Qualität zu verwenden.



Abbildung 5: LC/APC-Duplex-Kupplung mit Shutter als Laser- und Staubschutz

#### 4.2.5 Spleiße und Abnahmemessungen

Zur Gewährleistung einer hohen Qualität des Gf-Gebäudenetzes und zur Einhaltung der vorgegebenen Parameter des Netzes sind alle Spleißverbindungen als Fusionsspleiße mit einem 3-Achs-Spleißgerät auszuführen. Das Gerät muss nach dem Spleißvorgang einen Wert für die Spleißdämpfung anzeigen. Ist der angezeigte Wert größer als  $0,1\text{ dB}$ , so ist der Spleiß zu wiederholen.

Das fertiggestellte Glasfaser-Gebäudenetz ist messtechnisch abzunehmen. Folgende Parameter müssen dabei eingehalten werden:

- Dämpfungsmessung mit Sender und Empfänger (keine OTDR-Messung in der NE 4!)
- zulässige optische Dämpfung:  $\leq 1,2$  dB zwischen Gf-GV und Gf-TA im Wellenlängenbereich 1310 bis 1625 nm

Die Messung erfolgt im unbeschalteten Zustand, bei 1310 und 1550 nm (Messverfahren nach EN 61280-4-2, Verfahren 1b). Der Dämpfungswert bei 1550nm darf nicht höher sein als der Dämpfungswert bei 1310nm. Gleichzeitig mit der Dämpfungsmessung werden die Gf-Wohnungskabel auf Vertauschungen und korrekte Zuordnung zur jeweiligen Wohnung geprüft, sowie die Dokumentation (Einlegeblatt) und die Beschriftung kontrolliert.

Die Messungen sind objekt- und wohnungsbezogen der Dokumentation gemäß der in Anhang 7 beige-fügten Planungsrichtlinie beizufügen.

Ansonsten sind alle Forderungen bzgl. Abnahmemessungen etc. gemäß Ziffer 4.2.5 einzuhalten.

#### 4.2.6 Dokumentation FTTH-Netz

Nach der Bauausführung sind sämtliche Ausführungsunterlagen auf ihren letztgültigen Stand zu revidieren sowie Pläne für die endgültige Systemauslegung zu erstellen und in digitaler Form (Datenformat in Abstimmung mit AG) zu übergeben. Die einzelnen Bestandteile der zu übergebenden Dokumentation sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

| Umfang der Dokumentation                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ▪ Belegungsplan Gf-GV (Zuordnung Kupplung zu Mieteinheit)                                                                      |
| ▪ Messprotokoll NE 4 (siehe Kapitel 4.2.5)                                                                                     |
| ▪ Fotodokumentation vom Standort des Gf-GV (geöffneter und geschlossener Zustand, inkl. eindeutiger maschineller Beschriftung) |
| ▪ Fotodokumentation vom Standort Gf-TA (geöffneter und geschlossener Zustand)                                                  |
| ▪ Fotodokumentation der Steigstrukturen sowie verwendeten MicroDucts)                                                          |
| ▪ Datenblätter der eingesetzten Materialien und der Technik                                                                    |
| ▪ Verlegekonzepte                                                                                                              |
| ▪ Dokumentation der hergestellten Brandschottungen                                                                             |

Tabelle 2: Umfang der Dokumentation

#### 4.2.7 Technischen Spezifikationen

In diesem Abschnitt wird ein Überblick der technischen Spezifikationen für LWL-Wohnungskabel (innen), Glasfaserteilnehmeranschluss sowie den Glasfasergebäudeverteiler gegeben. Diese sind Tabelle 3, Tabelle 4 und Tabelle 5 zu entnehmen.

##### 4.2.7.1 LWL-Wohnungskabel (Innenkabel)

Folgend sind in die technischen Spezifikationen der LWL-Wohnungsinnenkabel aufgeführt.



## Technischen Spezifikationen der LWL-Wohnungsinnenkabel

| Parameter                                            | Wert                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fasertyp                                             | biegeoptimierte Singlemodefaser E9/125 nach ITU-T G.657.A2                                                                                                                                    |
| Faserzahl                                            | 4 Fasern, Farbcode nach DIN EN 60794-1-1 Beiblatt 1:2014-04 (Faser 1: rot, Faser 2: grün, Faser 3: blau, Faser 4: gelb)                                                                       |
| Aufbau                                               | komplett trockener und metallfreier Kabelaufbau, Querdruckbelastbarkeit min. 1000 N/dm, 900 µm Ader (semi-tight buffer) mit guter Absetzbarkeit auf 1m Länge, Zugentlastung durch Aramid-Garn |
| Kabeldurchmesser                                     | ca. 4,0 mm                                                                                                                                                                                    |
| Biegeradius                                          | min. 30 mm                                                                                                                                                                                    |
| Materialeigenschaften, Brandschutz                   | FRNC, LSNH                                                                                                                                                                                    |
| Beispiele für einsetzbare Produkte (nicht Bedingung) | Corning, Typ J-VH 4 E9CC R7,5/125 0.38F3.5 + 0.25H18 TB FRNC IV                                                                                                                               |

Tabelle 3: Parameter LWL-Wohnungsinnenkabel

## 4.2.7.2 Glasfaser-Teilnehmeranschluss

## Allgemeine Eigenschaften Gf-TA

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aufbau                                               | kontrollierte Faserführung, für low-bend Fasern                                                                                                                                                                                          |
| Befestigungsart                                      | Montage auf UP- oder Hohlwandgerätedosen                                                                                                                                                                                                 |
| Spleißhalterungen                                    | mind. 4 Stück                                                                                                                                                                                                                            |
| Anzahl Glasfaserkupplungen                           | bestückbar mit Kupplungen für 4 x LC/APC -Stecker                                                                                                                                                                                        |
| Staubschutz                                          | unverlierbare Staubschutz-klappe an der Kupplung bzw. Gehäuse                                                                                                                                                                            |
| Beschriftung                                         | Beschriftung der Dose durch kundenspezifischen Aufkleber oder Bezeichnungsschild                                                                                                                                                         |
| Pigtails                                             | Faserpigtails 900µm, Faser nach ITU-T G.657.A2, Stecker Typ LC/APC 8° (DIN EN 61754-20) Dämpfungsklasse B (max. Einfügedämpfung 0,25 dB, typ. ≤ 0,12 dB), Reflexionsdämpfungsklasse 1 (≥60 dB im gesteckten Zustand) gem. DIN EN 61755-1 |
| Materialeigenschaften, Brandschutz                   | halogenfrei                                                                                                                                                                                                                              |
| Abmessungen                                          | Breite 80-100mm                                                                                                                                                                                                                          |
| Beispiele für einsetzbare Produkte (nicht Bedingung) | DLWL-AC-0 mit LC/APC Duplexkupplung KUPLAD-C-OF-ES (FICONET systems)                                                                                                                                                                     |

Tabelle 4: Parameter Gf-TA

#### 4.2.7.3 Glasfaser-Gebäudeverteiler

| Parameter                                         | Wert                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ausführung                                        | Patch-/Spleißbox oder -wandgehäuse                                                                                                                                                              |
| IP-Schutzklasse                                   | mind. IP 54                                                                                                                                                                                     |
| Fasermanagement                                   | Faser-Organizer, Spleißkassetten mit bis zu 12 Spleißschutzhalterungen (keine DIN-Spleißkassetten), Ablage der Fasern von max. 3 Gf-Wohnungskabel je Spleißkassette, kontrollierte Faserführung |
| Patchfeld                                         | zwei LC/APC-Kupplung je Gf-Wohnungskabel                                                                                                                                                        |
| Verschluss                                        | Über Sicherheitsschloss abschließbar, einheitliches Schließsystem                                                                                                                               |
| Kennzeichnung                                     | Warnzeichen „Warnung vor Laserstrahlung“ nach DIN EN ISO 7010                                                                                                                                   |
| Pigtails                                          | Pigtails mit Fasern nach ITU G.657 A2, Stecker vom Typ LC/APC 8° Grade B                                                                                                                        |
| Beispiele einsetzbarer Produkte (nicht Bedingung) | Polaris-Spleißboxenserie, bspw. Polaris 36 (R&M)                                                                                                                                                |

Tabelle 5: Parameter Gf-GV

### 4.3 Netzstruktur Campus-Netz (NE 4a)

Der Netzbetreiber errichtet, ausgehend von einem oder mehreren Konzentrationspunkt(en) (PoP-Standort(e)) und unter Verwendung der vom AG zur Verfügung gestellten Leerrohrinfrastruktur, eine Netzebene 4a (NE 4a) zu den im Projektgebiet befindlichen Liegenschaften. Der Netzbetreiber ist verpflichtet, seine Glasfaser-Zuführung an diese(m) Konzentrationspunkt(e) anzuschließen.

Die prinzipielle Netzstruktur des FTTH-Campus-Netzes ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

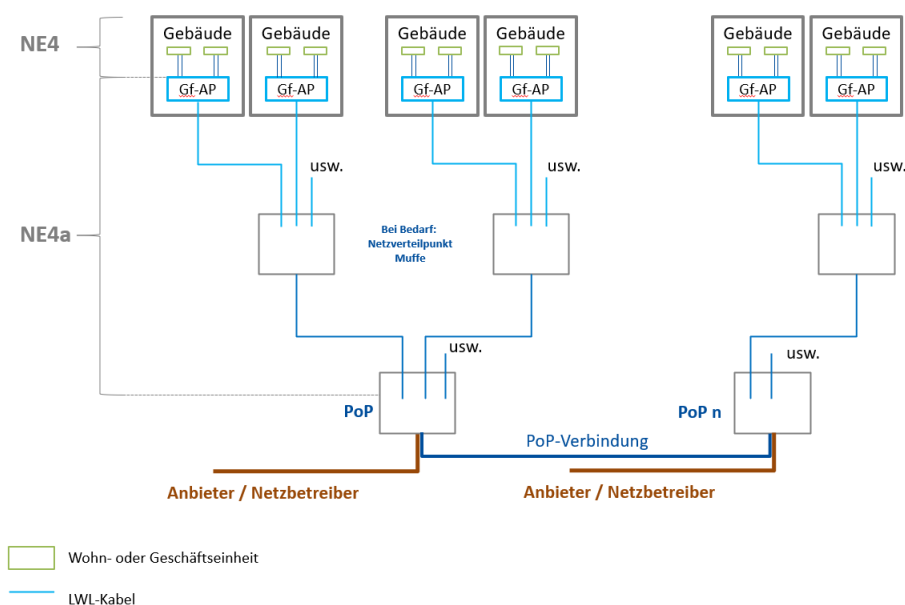


Abbildung 6: Optische Netzstruktur NE 4a

#### 4.4 Faserkonzept

Ausgehend von dem zentralen Netzknoten (PoP) sind zu den Glasfaserabschlusspunkten in die jeweiligen Gebäuden LWL-Verbindungen je Wohn- und Geschäftseinheit zu schaffen. Zusätzlich sind Gebäudefasern (ggf. in Abstimmung mit dem Gebäudeeigentümer) für andere Bedarfsträger (ggf. Wowi-Dienste, Gebäudeautomation, Mobilfunk oder WLAN) im Gebäude vorzusehen. Die genauen Anzahlen zu den Wohn- und Geschäftseinheiten in den einzelnen Gebäuden und die damit verbundene genaue Ausgestaltung der HVP mitsamt Gf-AP stehen noch nicht abschließend fest und müssen seitens des Netzbetreibers mit dem Hochbau abgestimmt werden. Die technische Ausgestaltung des Glasfasernetzes erfordert demzufolge, eine entsprechend hohe Flexibilität zu gewährleisten. Das Faserkonzept und Netzkonzept ist vom Bieter in seinem Angebot darzustellen und zu erläutern. ETP behält sich vor, im Ergebnis der Verhandlungssprache das Faserkonzept auch im Hinblick auf etwaige Netztopologien Punkt-zu-Punkt und Punkt-zu-Mehrpunkt (PON) weiter zu spezifizieren.

#### 4.5 Anbindung der Gebäude

Die fachgerechte Anbindung der Gebäude muss durch den Netzbetreiber erfolgen und ist mit dem Hochbau und der Medien-Erschließung abzustimmen. Dabei muss die Anbindung der Gebäude durch eine vom Netzbetreiber zu errichtende Rohranlage ab der Leerrohrinfrastruktur des Entwicklungsträgers realisiert werden. Die vom Netzbetreiber zu errichtende Rohranlage verbleibt während der Vertragslaufzeit in seinem Eigentum. Die Erstellung der Hausanschlüsse durch den Netzbetreiber erfolgt in jedem Fall derart, dass keine Kosten für den Grundstücks-/ Gebäudeeigentümer entstehen dürfen; die Kosten sind vom künftigen Netzbetreiber zu tragen. Die Schnittstelle zwischen dem Campusnetz (NE4a) und dem Gebäudenetz (NE4) wird wie folgt definiert:

##### Schnittstellen NE 4a und NE 4

Die Schnittstelle der Netzebene 4a und 4 bildet die Kupplung des Gf-AP (siehe folgende Abbildung):

Bei einer Errichtung der NE4 durch den obsiegenden Bieter hört dessen Zuständigkeitsbereich erst im Teilnehmeranschluss (z. B. im Flur der Mieteinheit) auf. Weiterführend gilt in diesem Fall zwingend der Gf-GV als erster Kollokationspunkt. Errichtet der obsiegende Bieter die NE4 nicht, so endet dessen Zuständigkeitsbereich ab dem Glasfaser-Abschlusspunkt.

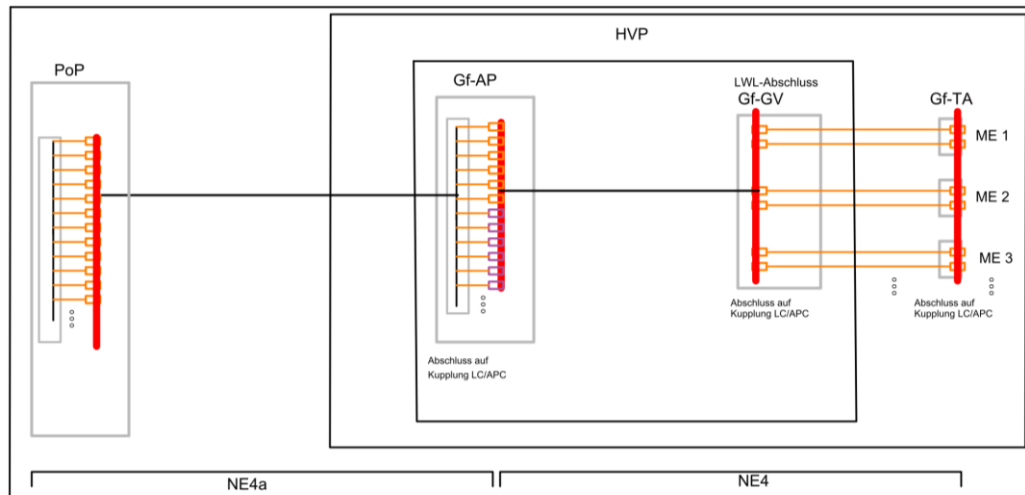


Abbildung 7: Schnittstelle NE4a und NE4

#### 4.6 PoP-Standort

Der Netzbetreiber übernimmt alle notwendigen Planungs- und Bauleistungen zum Aufbau und dem Betrieb des PoP-Standortes bzw. der PoP-Standorte. Alle Ausstattungen des PoPs bzw. der PoPs, wie Patchkabelführungssystem, Patchkabel zur Technik, Technikschränke sowie sonstige Technik und Ausstattung, die der Netzbetreiber für die Bereitstellung und Verteilung seiner Dienste benötigt, sind von ihm zu liefern und in Abstimmung mit dem AG zu installieren. Die im Angebot vorzustellende genaue Konzeptionierung (Standortauswahl) und Ausgestaltung des PoP bzw. der PoPs obliegt dem obsiegenden Bieter, diese muss allerdings sämtliche Faserabschlüsse und den Zugang Dritter beinhalten.

Der AG stellt für den Aufbau eines PoP-Standortes ein Grundstück (Standort am östlichen Rand des Gebietes) und darüber hinaus die Quartiersgaragen als potenzielle PoP-Standorte zur Verfügung, welches bzw. welche zwingend dafür zu nutzen sind. Der Bieter hat sein PoP-Konzept in seinem Angebot darzustellen und zu erläutern. Im Fall einer mehr-PoP-Lösung ist eine Abstimmung mit dem AG bezüglich der Standorte notwendig.

Der ETP gibt keine Gewähr für Kampfmittelfreiheit und ähnliches für die bereitgestellten Flächen. Entsprechende Informationen sind zwingend vom Netzbetreiber beim ETP bzw. der Landeshauptstadt Potsdam einzufordern.



Abbildung 8: Lage möglicher PoP-Grundstücke bzw. -Standorte

#### 4.7 Ausführungsunterlagen FTTH-Netz

Der Netzbetreiber hat für die Netzerrichtung die erforderlichen Planungsunterlagen zu erstellen und zur Genehmigung hinsichtlich des Trassenverlaufs auf Liegenschaften und eingesetzter Materialien (Rohre, Schächte, Kabel, Wanddurchführungen, Faserabschluss usw.) unverzüglich nach Fertigstellung je Bau-feld beim AG einzureichen. Dabei müssen seitens des Netzbetreibers entsprechende Zeiträume der Ge-nehmigung beachtet werden. Die Unterlagen müssen in der Regel mit dem jeweiligen Grundstücks- und Gebäudeeigentümer abgestimmt und durch diesen freigegeben werden.

Die Bauausführung darf nur auf der Grundlage einer mit dem Investor bestätigten freigegebenen Aus-führungsplanung erfolgen.

##### EINZUREICHENDE PLANUNTERLAGEN

- Genehmigte Trassenpläne Tiefbau, dazugehörige Rohrpläne
- Pläne der Innenverlegung auf (Keller-)Grundriss
- Gf-Netzplan
- Spleißplan der Muffen mit Muffenbelegungsplan
- Gestellplan Faserabschluss im PoP, Faserabschluss am Gf-AP
- Aufstellung der geplanten Bauteile und Materialien mit Datenblättern

Tabelle 6: Einzureichende Planunterlagen

#### 4.8 Inbetriebnahme / Abnahme

##### 4.8.1 Abnahmemessungen des passiven FTTH-Netzes

Es sind sämtliche Messungen am Glasfasernetz durchzuführen, die für die beschriebene Nutzung des Netzes erforderlich sind. Während der Montage und vor Inbetriebnahme sind vom Netzbetreiber eigen-ständig Messungen auf Faservertauschung durchzuführen. Die Messung erfolgt im unbeschalteten Zu-stand, bei 1310, 1550 und 1625 nm (Messverfahren nach EN 61280-4-2, Verfahren 1b).

##### 4.8.1.1 Messung Punkt-zu-Punkt

Für jede beidseitig abgeschlossene Faser ohne Splitter ist eine beidseitige OTDR-Messung nach dem Rückstreuverfahren für die Wellenlängen 1310 nm, 1550 nm und 1625 nm durchzuführen. Die Messun-gen sind mit Vor- und Nachlauffaser (Länge jeweils mindestens 500m) auszuführen. Das betrifft die je-weils erste zur Versorgung von Geschäftseinheiten vorgesehene Faser zwischen Gf-AP und PoP. Für die geforderten Wellenlängen ist jeweils messtechnisch die Gesamtstreckendämpfung zu ermitteln. Diese darf nicht größer als die rechnerisch ermittelte Soll-Streckendämpfung sein. Zur Berechnung der Soll-Streckendämpfung sind für die Faserdämpfung anzuwenden:

- 1310 nm = 0,36 dB/km
- 1550 nm = 0,21 dB/km
- 1625 nm = 0,25 dB/km

Zur Faserdämpfung sind 0,05 dB pro Spleiß und 0,20 dB pro Steckverbindung zu addieren. Messtechnisch ermittelte Gesamtstreckendämpfung und rechnerisch ermittelte Soll-Streckendämpfung sind in einem Messprotokoll festzuhalten und dem Auftraggeber zu übergeben. Die zugehörigen Rückstreuogramme und Ereignistabellen sind abzuspeichern. Die Daten müssen dem Auftraggeber ausgewertet in elektronischer Form als Messdateien SOR (Bellcore) und als PDF-Dateien übergeben werden und aus dem Dateinamen müssen der Messort, die Messrichtung sowie die Wellenlänge ersichtlich sein.

#### 4.8.1.2 Messung Punkt zu Mehrpunkt

Die jeweils erste zur Versorgung von Wohneinheiten vorgesehene Faser zwischen Gf-AP und PoP sowie die jeweils erste Gebädefaser zwischen Gf-AP und PoP ist für den Betrieb im PON vorgesehen. Entsprechend sind im Faserweg im NVt Splitter eingespleißt. Für jede dieser Fasern im PON (mit Splitter) ist vom PoP ausgehend eine ORL-Messung für die Wellenlängen 1310 nm, 1550 nm und 1625 nm aus Richtung PoP durchzuführen.

Die gemessene optische Rückflussdämpfung darf 35 dB nicht unterschreiten. Zusätzlich sind für alle Fasern im PON eine Dämpfungsmessung für die Wellenlängen 1310 nm, 1550 nm und 1625 nm zwischen PoP und Gf-AP auszuführen. Für die geforderten Wellenlängen ist jeweils die Gesamtstreckendämpfung zu ermitteln. Diese darf nicht größer als die rechnerisch ermittelte Soll-Streckendämpfung sein. Zur Berechnung der Soll-Streckendämpfung sind Werte gemäß Kapitel 4.7.1.1 anzuwenden. Für die Splitter ist bei der Berechnung der Soll-Streckendämpfung eine Dämpfung von 17,2 dB anzusetzen.

Messtechnisch ermittelte Gesamtstreckendämpfung und rechnerisch ermittelte Soll-Streckendämpfung sind in einem Messprotokoll festzuhalten und dem Auftraggeber zu übergeben. Für alle von einem Splitter versorgten Fasern ist ein gemeinsames Messprotokoll zu erstellen. Die einzuhaltende Gesamtdämpfung zwischen dem POP und dem Abschlusspunkt im Gf-AP (Kupplung) beträgt: max. 25,3 dB für die WE-Faser und die Gebäude-Faser.

#### 4.9 Dokumentation Campus-Netz

Nach der Bauausführung sind sämtliche Dokumentationsunterlagen auf ihren letztgültigen Stand zu revidieren und in digitaler Form (Datenformat und genauer Umfang in Abstimmung mit dem AG) zu übergeben. Die einzelnen Bestandteile der zu übergebenden Dokumentation sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen und sind auf Verlangen der ETP digital auszuhändigen.



### UMFANG DER DOKUMENTATION NE 4A

- Vermaßte Trassenpläne Tiefbau (Format ETRS89 UTM Zone 33N (6-stelliger Rechtswert) EPSG-Code 25833 und DHHN2016 (7-stelliger Hochwert) EPSG-Code 7837)
- Rohrplan
- Bohrprotokolle und Kabelschachtkarten (inkl. Fotodokumentation Kabelschacht)
- Gestellplan, Faserabschluss im PoP/ in den PoPs - Revision
- Spleißpläne, Muffenpläne, Netzpläne
- Fotodokumentation vom Standort des PoP/ der PoPs
- Fotodokumentation vom Standort des Gf-AP (geöffneter und geschlossener Zustand und der Anbindung an den HVP, inkl. eindeutiger Beschriftung)
- Fotodokumentation vom Standort des NVt
- öffentlich-rechtliche Bescheide (Tiefbau, Brandschutz)
- Datenblätter der eingesetzten Materialien und der Technik

Tabelle 7: Umfang der Dokumentation

Der Tiefbautrassenplan enthält die eingemessene Lage der Rohre mit allen erforderlichen Angaben zu Typ, Anzahl, Bezeichnung und Belegung der Rohre, die eingemessene Lage der Fittinge, sowie sonstiger Einrichtungen (z.B. Kabel, Kabelabschlüsse u.ä.) und ist georeferenziert in maßstabsgerechten amtlichen Katasterplänen zu erstellen. Sie sind der Dokumentation Auto-CAD-Dateien (\*.dxf, \*.dwg) und im PDF-Format beizufügen. Alle eingebauten Rohre, Rohrenden, Fittinge, Schächte usw. sind orthogonal am offenen Graben auf amtliche Festpunkte einzumessen. Die Dokumentation des LWL-Netzes mit Kabelschachtkarten, Kabelplan (Kabeltypen, Kabelbezeichnungen, Längen, Angabe der Spleißstellen), Netzplänen (schematische Darstellung der Faserwege), Aufbau- und Belegungspläne der ODF (Belegung der Baugruppenträger, Spleißkassetten, Patchkassetten usw.), Belegungspläne der NVt (Kassettenbelegung) erfolgen in Abstimmung mit dem AG. Gf-APs in den Gebäuden und Patch-/ Spleißbaugruppenträger im PoP sind im geschlossenen und geöffneten Zustand zu fotografieren. Die Ordnerstruktur der Fotodokumentation ist im Vorfeld mit dem AG abzustimmen.

Der Netzbetreiber wird dem AG alle für eine Aufnahme der Netze in den nach § 77a TKG erstellten Infrastrukturatlas notwendigen Informationen und Unterlagen erstellen und auf Wunsch des AG auch alle erforderlichen Schritte gegenüber der Bundesnetzagentur für die Aufnahme der Netze in den Infrastrukturatlas vornehmen. Sollte es über den Infrastrukturatlas hinaus weitere Informationskataster geben, in die AG die zu errichtenden Netze aufnehmen möchte, gilt die Pflicht nach dem vorstehenden Satz entsprechend.

## 5 DIENSTE UND VERMARKTUNG

### 5.1 Programmangebote TV, Pay-TV und VoD

Der Bieter hat sein Angebotsspektrum für TV, Pay-TV und, falls vorhanden, VoD überblicksmäßig darzustellen und zu erläutern. Durch den Bieter sind buchbare TV-Pakete zu benennen und im Angebot mit Kostenbezug vorzustellen. Des Weiteren sollte der Bieter beschreiben, welche technischen Zugangsbedingungen für den Empfang weiterer verschlüsselter Programmangebote (Free-TV und Pay-TV) bestehen. Dabei sind auch die Empfangsmöglichkeiten für diese Angebote sowie die Zusatzkosten für notwendige Empfangsgeräte (Set-Top-Box, CI+-Module, Smartcards) zu beschreiben.

Freiwillige, kostenlose oder subventionierte Zugänge zu weiteren Produkten zur Probe beendet der Netzbetreiber nach Ablauf der Probephase von selbst, ohne dass es einer Abmeldung durch den Mieter bedarf, es sei denn, der Mieter ist mit dem Netzbetreiber zwischenzeitlich einen Nutzungsvertrag über das entsprechende Produkt eingegangen. Der automatische Übergang solcher Probeangebote in ein Vertragsverhältnis ist nicht zulässig.

### 5.2 Internet und Telefonie

Der Bieter stellt seine aktuelle technische Leistungsfähigkeit und sein aktuelles Produktportfolio hinsichtlich Internet und Telefonie im Angebot vor. Die technischen Verfahren zur Implementierung der Zusatzdienste sind in Hardware zu spezifizieren. Des Weiteren gibt der Bieter in seinem Angebot bezogen auf die einzelnen buchbaren Internetbandbreiten zugesicherte Datenraten in Prozent an. Um die zugesicherten Datenraten der von den Bewohnern in Krampnitz gebuchten Internetprodukte zu gewährleisten und die maximale Auslastung der einzelnen Interfaces zu überwachen, ist es zwingend erforderlich, dass die Performance-Parameter ständig und dauerhaft aufgezeichnet werden. Bezüglich der Überprüfung dieser Performance-Parameter wird auf Ziffer 5.6 verwiesen.

Der Bieter hat bezüglich seiner Internet- und Telefonieprodukte die anfallenden Kosten für die Endkunden pro Produkt auszuweisen.

Wertungsrelevant ist das Bundle-Produkt (Internet & Telefonie), das mit einem maximalen Endkundenpreis von kalkulatorisch 45,00 EUR brutto monatlich gewählt werden kann und in 2027 buchbar sein muss. Der kalkulatorische Endkundenpreis berechnet sich aus allen Kostenpositionen und Vergünstigungen, die für ein Bündelprodukt aus Internet und Telefonie seitens des Netzbetreibers für den Endkunden in den ersten 24 Monaten anfallen. Insbesondere zählen hier neben den monatlichen Grundgebühren auch die Entgelte für die entsprechende Hardware, ebenfalls alle einmaligen Zahlungen wie Bereitstellung-, Einrichtungsgebühren, Versandkosten etc. Es müssen immer die jeweiligen Brutto-Preise angegeben werden. Zur Vergleichbarkeit der Angebote wird daraus der rechnerische Durchschnittspreis pro Monat ermittelt. Der Bieter füllt hierzu das der Leistungsbeschreibung beiliegende Formblatt aus (220607\_02d\_Anlage\_D\_Preisblatt\_Anlage\_1\_Bestmögliches\_Bündelpaket\_45\_Euro) und wählt eigenständig das aus seiner Sicht zutreffende Produkt hierfür aus. Weitere zu erfüllende Vorgaben bzw. Annahmen sind:

- Es können ebenfalls Produkte und damit einhergehende Vergünstigungen für Neukunden herangezogen werden. Diese müssen dann aber auch für Bestandskunden gelten.

- Die angegebenen Bandbreiten für Down- und Upload dürfen über 24 Monate nicht geringer werden. Produkte mit einem Wechsel bestimmter Bandbreiten (zum Beispiel ab dem 2. Jahr statt 200 Mbit/s 50 Mbit/s im Download) dürfen nicht zur Wertung herangezogen werden.
- Das angegebene Bundle-Produkt muss eine Telefonie-Festnetz-Flat (kostenfreie Festnetztelefonie) beinhalten.

Weitere Wertungsrelevanz erhält die Angabe von der maximal angebotenen Downstream/ Upstream-Bandbreite für die Bewohner von Krampnitz in 2027, wobei die Bandbreiten in Gbit/s jeweils für Down- und Upstream in den Wettbewerb gestellt werden. Das Angebotsportfolio ist stets an die Marktgegebenheiten anzupassen.

### 5.3 Abdeckung WLAN-Versorgung

Im Gebiet soll eine partielle Outdoor-WLAN-Versorgung gewährleistet werden. Die zu verwendete Anzahl der Access-Points mit dem der Netzbetreiber das Gebiet versorgt ist ihm dabei freigestellt. Das Gebiet ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Der Bieter hat in seinem Angebot das Konzept zur Abdeckung des Gebietes mit WLAN darzustellen. Der ETP schließt dabei nicht aus, dass die WLAN-Versorgung über noch durch einen Beleuchtungsanlagenbauer zu errichtende Beleuchtungsanlage gewährleistet sein muss. Die Voraussetzungen und der Umfang der WLAN-Versorgung, die möglichen Standorte und das Gesamtkonzept der WLAN-Versorgung wird im weiteren Vergabeverfahren definiert.



Abbildung 9: zu versorgendes Gebiet durch Outdoor-WLAN

## 5.4 Wohnungswirtschaftliche Datenübertragung

Das Gesamtnetz des Netzbetreibers ist so transparent zu gestalten, dass verschiedene Zusatzdienste wie Fernablesung von Zählerständen, Überwachungen, Steuerung von Anlagentechnik, AAL-Anwendungen etc. über entsprechende Gateways im Netz möglich gemacht werden können. Im Angebot des Bieters sind Angaben zum Mindestdatendurchsatz des angebotenen Produktes zu machen, wobei im Downstream eine Mindestdatenrate von 50 MBit/s und im Upstream eine Mindestdatenrate von 10 MBit/s vorgegeben sind. Sollten die von den Wohnungsunternehmen abgebildeten Zusatzdienste zukünftig höhere Datenraten benötigen, wird der Netzbetreiber diese Mindestdatenraten kostenfrei insofern erhöhen, als dass diese Dienste weiterhin über dieses Netz funktionieren. Die genaue Ausgestaltung der wohnungswirtschaftlichen Datenübertragung ist mit den Gebäudeeigentümern abzustimmen.

## 5.5 Produktportfolio Gewerbekunden

Für die Versorgung der Gewerbemieten der Grundstückseigentümer erwartet der AG ein Konzept des Bieters zur Erbringung zusätzlicher, auf Gewerbekunden zugeschnittene, Angebote an die Mieter dieser Gewerbeeinheiten auf Basis separater Einzelverträge zwischen dem Gewerbemieten und dem Netzbetreiber als Bestandteil des Angebotes.

## 5.6 Monitoring Datentransfer

Es ist vom Netzbetreiber eine permanente Lastüberwachung aller den Beständen des AG zugeordneten Down- und Upstream-Kanäle durchzuführen. Dabei müssen insbesondere die Baugruppen überwacht werden, welche bandbreitenbegrenzenden Einfluss auf die Netzsegmente haben.

Der Netzbetreiber verpflichtet sich, die Auslastungsdaten der Up- und Downstreams des jeweiligen PON und die Anzahl der an diesem PON provisionierten (sich online befindlichen) ONT je festgelegtem Zeitintervall (5 bis 15 Minuten) sowie alle für die Auswertung und Zuordnung zu den Vertragsobjekten relevanten Daten zu erfassen und an den AG zu übermitteln. Die Erfassung erfolgt an allen Netzsegmenten, die einen bandbreitenbegrenzenden Einfluss haben. Das Datenformat wird mit dem AG abgestimmt und entspricht einem für den Datenaustausch üblichem Format. Die Übermittlung der Daten erfolgt durch den Netzbetreiber auf Abforderung des AG innerhalb von 10 Arbeitstagen. 1mal jährlich [jeweils zum 31.12.] stellt der Netzbetreiber dem AG im Rahmen der Datenpräsentation die Einhaltung der Datenraten sowie die getroffenen Maßnahmen bei Nichteinhaltung vor.

Der Tag (24 Stunden) wird in Abhängigkeit des Zeitintervalls (15 Minuten) in Zeitslots unterteilt und die Anzahl der Zeitslots pro Tag auf einen Kalendermonat akkumuliert. Die Auslastung für alle PONs des Gesamtbestandes der vertragsgegenständlichen ONTs darf [70] % in maximal [0,5] % aller Zeitslots nicht überschreiten (dauerhafte Lastspitzenüberschreitung).

Liegen in zwei aufeinanderfolgenden Monaten mehr als 5 Überschreitungen vor, hat der Netzbetreiber innerhalb von drei (3) Monaten Behebungsmaßnahmen in Bezug auf die eigene NE 3 und/ oder Vertragsnetze zu ergreifen, um die Überschreitungen wirksam zu beheben und der AG hierüber und über die getroffenen Maßnahmen zu informieren. Sofern umfangreiche oder komplizierte Maßnahmen erforderlich sind (wie z. B. Herstellung von zusätzlichen Point-to-Point-Verbindungen), hat der Netzbetreiber dies entsprechend zu erläutern und auf Anforderung des AG nachzuweisen und hat die Behebungsmaßnahmen dann innerhalb von sechs (6) Monaten durchzuführen. Liegt nach Ablauf von sechs (6) Monaten bzw. bei umfangreichen oder komplizierten Maßnahmen von sieben (7) Monaten noch immer

eine Überschreitung vor, ist der AG zur Geltendmachung einer Vertragsstrafe in Höhe von 6,00 EUR pro betroffener ME und Monat der Überschreitung berechtigt.

Bei Ausbleiben der in vorstehenden Absätzen benannten Informationen oder Überschreitung der Übermittlungsfristen um mehr als 30 Tage kann der AG die Zahlung einer Vertragsstrafe in Höhe von 250,00 EUR pro PON und Kalenderwoche, um die die Übersendungs- bzw. Vorstellungsfrist überschritten wird, vom Netzbetreiber verlangen. Die entsprechende Summe ist innerhalb von vier (4) Wochen nach Überschreitung der Übersendungs- bzw. Vorstellungsfrist für den jeweiligen Bericht bzw. der ausgebliebenen/ verspäteten Information – nach entsprechender Rechnungsstellung durch den AG – durch den Netzbetreiber zu entrichten.

Bei Ausbleiben von Maßnahmen zur Optimierung der eigenen NE 3 und/ oder der Vertragsnetze, die infolge einer dauerhaften Lastspitzenüberschreitung gemäß vorstehender Absätze unbedingt erforderlich wären, kann der AG bei Überschreitung des Zeitraumes von 6 Monaten (also insgesamt 12 Monate bzw. bei umfangreichen oder komplizierten Maßnahmen insgesamt 13 Monate) eine Vertragsstrafe in Höhe von 1.500,00 EUR pro PON und Kalenderwoche, um die der Zeitraum überschritten wird, vom Netzbetreiber verlangen.

Die Vertragsstrafe nach vorstehendem Absatz ist insgesamt auf einen Betrag in Höhe von 250.000,00 EUR pro Vertragsjahr begrenzt.

## 5.7 Marketingkonzept

Der Bieter hat in seinem Angebot sein Marketingkonzept mit folgenden Schwerpunkten vorzustellen:

### KRITERIEN MARKETINGKONZEPT

- Passfähigkeit der Produktstrategien zu Bewohnern von Krampnitz
- Anzahl eingesetzte Mitarbeiter
- Fachliche Qualifikation der eingesetzten Mitarbeiter
- Weiterbildung der eingesetzten Mitarbeiter
- Einfluss Key Account Management WoWi auf Geschäftsbereich Endkundenvermarktung
- Form der Kundenansprache
- Nachakquise
- Existenz und Inhalt von Qualitätsstandards
- Laufende regionale Präsenz, Vor-Ort-Büro o. ä.
- Geplante Vermarktungszyklen
- Instrumente zur Förderung der Abschlussorientierung, Vermeidung von Drückerkolonnen
- Folgen für Mieter bei Anbieterwechsel

Tabelle 8: Kriterien Marketingkonzept



## 6 VERTRAGSGRUNDLAGEN

### 6.1 Allgemeine und rechtliche Grundlagen

Der AG wird mit dem künftigen Netzbetreiber einen Pacht- und Betriebsvertrag über die Verpachtung von Leerrohrinfrastruktur der ETP, die Errichtung der Glasfasernetzes und die Versorgung der auf den von der Ausschreibung erfassten Baufeldern vorgesehenen Wohn- und Gewerbeeinheiten der Grundstückseigentümer mit digitalen Zusatzangebote wie Internet, Telefonie oder Pay-TV sowie Basis-TV gegenüber den Mietern dieser Objekte abschließen. Die Versorgung mit Breitbandkabelprodukten erfolgt dabei auf Basis separater Einzelverträge mit den Endkunden. Der AG erwartet ein Konzept des Bieters zur Erbringung zusätzlicher, auf Gewerbekunden zugeschnittener Angebote an die Mieter dieser Gewerbeeinheiten auf Basis separater Einzelverträge zwischen dem Gewerbemieter und dem Netzbetreiber.

Für die Versorgung wird der Netzbetreiber die neu errichteten FTTH-Campus-Netze nutzen und über diese Nutzung einen Pacht- und Betriebsvertrag mit dem AG abschließen.

Über die IP-Basisangebote (Internet, VoIP) des Netzbetreibers hinaus sind die Netze der NE 4 technisch in der Lage, zusätzliche Dienste zu übertragen. Das Netzkonzept sieht für die Gebäudeeigentümer eigene Fasern vor, mit denen interaktive Steuerungen von wohnungswirtschaftlichen Prozessen über Mess- und Controller-Technik mit IP-Schnittstellen durchgeführt werden können. Der Grundstückseigentümer hat die Möglichkeit, diese Fasern für wohnungswirtschaftliche Anwendungen selbst kostenfrei zu nutzen.

### 6.2 Preisbildung

Für die Leerrohrnetznutzung der NE 4a zahlt der Netzbetreiber den im Pacht- und Betriebsvertrag gebotenen monatlichen Betrag je laufenden Meter. Einnahmen aus der Zurverfügungstellung der NE4a und NE4 an Dritte im Rahmen des Open-Access-Konzepts verbleiben beim Netzbetreiber.

Service und Wartung der Netzebene 4a und Netzebene 4 übernimmt der Netzbetreiber. Alle diesbezüglichen Kosten sind durch den Netzbetreiber zu tragen.

Der Netzbetreiber ist verpflichtet, über den gesamten Vertragszeitraum ein Angebot (TV, Pay-TV, Telefon, Internet) zu marktüblichen Konditionen für die Bewohner vorzuhalten. Der Netzbetreiber muss gewährleisten, dass für die Bewohner der Zugriff auf Internet-Bandbreite zu marktüblichen Bedingungen erfolgen wird und insbesondere von den Bewohnern keine Entgelte verlangt werden, die über die AGB-Entgelte des Netzbetreibers für die jeweiligen Produkte hinausgehen.

Die Beauskunftung und die Beantwortung von Tiefbauplananfragen wird der Netzbetreiber für den gesamten Vertragszeitraum für die betreffenden Vertragsnetze übernehmen.

Für nähere Informationen wird auf den Vertragsentwurf verwiesen, der den Ausschreibungsunterlagen beigelegt ist.

### 6.3 Open-Access-Konzeption

Vom Netzbetreiber sind ausgehend vom Glasfaserendgestell im PoP zu den jeweiligen Gf-TA in den Wohn- und Geschäftseinheiten mindestens zwei LWL-Verbindungen für jede Wohn- und

Geschäftseinheit zu betriebsbereit herzustellen. Davon soll die Bereitstellung von mindestens einer Verbindung für Open Access verpflichtend sein.

Der Bieter hat in seinem Angebot und im Bieter/Verhandlungsgespräch sein Open-Access-Konzept unter nachfolgenden bewertungsrelevanten Kriterien vorzustellen:

- Konzeption Vorleistungsprodukte: Darstellung zu Art und Umfang von bereits vorhandenen und/oder bis zum Versorgungsbeginn geplanten Vorleistungsprodukten mit Aussagen zur Preisgestaltung dieser Produkte und der technischen Realisierung
- Servicekonzept: Prozessmanagement insbesondere bzgl. Bestell- und Wechselprozesse, Störungsmanagement, Bereitstellung des Vorleistungs- bzw. Open Access-Produktes und technische Realisierung hinsichtlich der benötigten Splitterkonzeptionen nach den Gf-AP in den Gebäuden.
- Partnerkonzept: Anzahl und Art der vertraglich gebundenen Partner mit Angabe der Dienstleistungen über angebotene Vorleistungsprodukte.

Werden im Konzept nicht alle geforderten Kriterien erläutert, muss dies im Konzept begründet werden. Das Open-Access-Konzept soll schriftlich in den Ausschreibungsunterlagen dokumentiert und im Verhandlungsgespräch zusätzlich präsentiert und besprochen werden. Der AG wird nach einer Auswertung der Ergebnisse der Verhandlungsgespräche ein finales Mindest-Open-Access-Konzept entwickeln, auf das dann alle Bieter bieten werden und wiederum ihr Konzept anpassen.

## 7 SERVICE DER ANLAGEN

### 7.1 Allgemein

Der Netzbetreiber trägt die Gesamtverantwortung für Service, Wartung und Instandsetzung. Näheres regeln der Pacht- und Betriebsvertrag. Der Netzbetreiber gewährleistet die vollständige Transparenz seines Netzes für die zu übertragenden Dienste. Die Anlagen sind dafür in einem jederzeit voll funktionsfähigen und betriebsbereiten Zustand zu halten. Für die Erbringung der Triple-Play-Dienste ist eine Nutzungszeit von 24h/Tag für 7 Tage die Woche zugrunde zu legen. Der Service und die Wartung für die Netzebene 4 werden ebenfalls vom Netzbetreiber durchgeführt.

Die nachfolgend beschriebenen Forderungen umfassen das Netzsegment der NE 4a bis zur Multimedia- bzw. Datendose. Für diese Schnittstelle ist vom Netzbetreiber einerseits eine Verfügbarkeitsgarantie zu definieren und andererseits sind entsprechend von Dienstpriorisierungen garantierte Behebungszeiten bei auftretenden Störungen zu gewährleisten. Der Bieter verfügt über ein leistungsfähiges Servicemanagement und stellt dieses in seinem Angebot dar. Service und Wartung im Sinne der Ausschreibung bedeutet das Halten des Netzes auf dem technischen Status Quo nach Netzerrichtung.

### 7.2 Mindestverfügbarkeiten der Dienste

Der Netzbetreiber garantiert, bezogen auf das Netzsegment bis zur Gf-TA, als Mindestverfügbarkeitswerte der Dienste über 12 Monate über die gesamte Vertragslaufzeit, siehe folgende Tabelle:

| DIENST                 | MINDESTVERFÜGBARKEIT |
|------------------------|----------------------|
| Dienst Internet Access | 99,0 %               |
| Dienst Telefonie/VoIP  | 99,0 %               |

Tabelle 9: Mindestverfügbarkeitswerte der Dienste

Angekündigte planmäßige Arbeiten für Service und Wartung in zum PoP vorgelagerten Netzsegmenten bleiben dabei unberücksichtigt, aber dürfen 1% nicht überschreiten.

### 7.3 Störungsbehebung

Die vom Netzbetreiber einzuhaltenden Störungsbehebungszeiten beziehen sich auf Störungen, bei denen keine Tiefbauarbeiten erforderlich sind und umfassen den Zeitraum ab der Meldung bzw. ab dem Bekanntwerden der Störung bis hin zur Wiederherstellung der gestörten Funktion. Sie sind für alle Störungen so gering wie möglich zu halten. Ist die Behebung der Störung mit Tiefbauarbeiten verbunden, verlängert sich die Störbehebungszeit entsprechend, jedoch nicht länger als 48 Stunden. Sollten diese 48 Stunden überschritten werden, ist dies den Grundstückseigentümern ab Kenntnis der Verzögerung unter Nennung der Gründe und der voraussichtlichen Fertigstellung/ Fehlerbehebung unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

Die Störungsbehebungszeiten gelten für den Zeitraum von 00:00 h bis 24:00 h von Montag bis Sonntag. Im Falle von Störungen von einzelnen Gebäuden oder Mieteinheiten sind Störungen im Zeitraum von Montag bis Samstag von 06:00 h bis 20:00 h und Sonntag von 08:00 h bis 18:00 h zu beseitigen. Die Länge der Behebungszeiten sind durch den Netzbetreiber mit nachfolgender Staffelung innerhalb der oben genannten Zeiträume einzuhalten:

| NUMMER | DIENT                             | BEHEBUNGSZEIT (MAX.) |
|--------|-----------------------------------|----------------------|
| 1.1    | Betroffene Mieteinheiten an Gf-TA | 24 h                 |
| 1.2    | Betroffene Mieteinheiten am Gf-AP | 16 h                 |
| 1.3    | Betroffene Mieteinheiten am PoP   | 8 h                  |

Tabelle 10: Service Levels Störungsbehebung

Für das Störungsmanagement ist das Organisationssystem des Bieters zu erläutern. Es wird erwartet, dass über geeignete Kommunikationswege ein reibungslos funktionierendes System eingerichtet wird. Das Management der Fehlerbehandlung ist hinsichtlich Dokumentation von Meldung, Bearbeitung und Abstellung der Störung in einem Datenbanksystem abzulegen und für einen Zeitraum von 2 Jahren zu speichern. Der Netzbetreiber muss einmal im Jahr einen Report bzgl. der aufgetretenen Störungen und Behebungen mitsamt Art und Weise, Umfang, Dauer der Störung und betroffene Wohn- und Geschäftseinheiten an den ETP senden.

## ANHANG: NORMEN UND VORSCHRIFTEN (AUSZUG)

Es sind alle nachfolgenden aufgeführten Normen und Vorschriften in der bei der Errichtung und Signalbelieferung des FTTH-Netzes gültigen Fassung anzuwenden. Die Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Vorschriften gelten in ihrer Gesamtheit. Änderungen und Aktualisierungen der einzuhaltenden Vorschriften, Richtlinien, Standards entsprechend des Standes der Technik, die eine Handlungspflicht des Netzbetreibers begründen, hat der Netzbetreiber auch nach Inbetriebnahme während der gesamten Vertragslaufzeit in Abstimmung mit dem AG und/oder dem Grundstückseigentümer umzusetzen.

| Lfd. Nr. | Norm Empfehlung  | Titel                                                                                                                                                |
|----------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | DIN 18015        | Teil 1: Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Planungsgrundlagen                                                                                     |
| 2.       | DIN 18015        | Teil 2: Elektrische Anlagen in Wohngebäuden - Art und Umfang der Mindestausstattung                                                                  |
| 3.       | DIN 18382        | VOB Teil C – Allgemeine technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen – Elektro-, Sicherheits- und Informationstechnische Anlagen                 |
| 4.       | DIN 18012        | Hausanschlussräume- Planungsgrundlagen                                                                                                               |
| 5.       | DIN EN 50085     | Elektroinstallationskanalsysteme für elektrische Installationen                                                                                      |
| 6.       | DIN EN 61386-22  | Elektroinstallationsrohrsysteme für elektrische Energie und für Informationen – Besondere Anforderungen für biegsame Elektroinstallationsrohrsysteme |
| 7.       | DIN VDE 0100-410 | Errichten von Niederspannungsanlagen – Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag                                                            |
| 8.       | DIN VDE 0100-520 | Errichten von Niederspannungsanlagen – Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen                               |
| 9.       | DIN EN 55032     | Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimediageräten und Einrichtungen                                                                           |

| Lfd. Nr. | Norm Empfehlung                 | Titel                                                                                                                                                    |
|----------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.      | EMVG                            | Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln vom 14.12.2016 (BGBl. I S. 2879)                                                  |
| 11.      | DIN EN 50173-1                  | Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen                                                                                      |
| 12.      | DIN EN 50173-4                  | Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen für Wohnungen                                                                        |
| 13.      | DIN EN 50174-1                  | Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung                                                                                         |
| 14.      | DIN EN 50700                    | Informationstechnik – Standortverkabelung als Teil des optischen Zugangsnetzes von optischen Breitbandnetzen                                             |
| 15.      | DIN EN 60728-6                  | Optische Geräte                                                                                                                                          |
| 16.      | DIN EN 61754-1                  | Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile, Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern – Allgemeines und Leitfaden           |
| 17.      | DIN EN 61754-20                 | Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile, Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern – Steckverbinderfamilie der Bauart LC |
| 18.      | DIN EN 61755-1                  | Optische Schnittstellen von Lichtwellenleiter-Steckverbindern, von nicht dispersionsverschobenen Einmodenfasern – Allgemeines und Leitfaden              |
| 19.      | DIN EN IEC 60794-x              | Lichtwellenleiterkabel für die Verwendung in Kommunikationseinrichtungen                                                                                 |
| 20.      | DIN VDE V 0888-100-1-1          | Lichtwellenleiterkabel – Allgemeines – Kennzeichnung, Transport und Lagerung                                                                             |
| 2221     | ITU-T G.652.D<br>ITU-T G.657.XX | Empfehlung für die Eigenschaften von optischen Fasern für den Einsatz in Telekommunikationsnetzen                                                        |
| 22.      | DIN EN 60825                    | Sicherheit von Lasereinrichtungen                                                                                                                        |

| Lfd. Nr. | Norm Empfehlung | Titel                                                                                                                       |
|----------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23.      | DIN 4102        | Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen                                                                                 |
| 24.      | LAR             | Leitungs-Anlagen-Richtlinie - Standortbezogen                                                                               |
| 25.      | BauO            | Bauordnung in gültiger Fassung - Standortbezogen                                                                            |
| 26.      | TKG             | Telekommunikationsgesetz                                                                                                    |
| 27.      | BMDV            | Handreichung „Glasfasernetze – Qualitätssicherung bei der Errichtung von Gigabitnetzen“                                     |
| 28.      | BMDV            | Handreichung „Glasfasernetze – Netzinfrastrukturen in Gebäuden“                                                             |
| 29.      | KrWG            | Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)                                                                                           |
| 30.      | BaumSchVO       | Baumschutzverordnung                                                                                                        |
| 31.      | GefStoffV       | Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen                                                                                     |
| 32.      | TRGS 519        | Technischen Regeln für Gefahrstoffe 519                                                                                     |
| 33.      | VDE 0800-730    | Leitlinie zu Materialanforderungen für FTTH-Glasfaser-Netze                                                                 |
| 34.      | DIN 18533       | Abdichtung von erdberührten Bauteilen                                                                                       |
| 35.      | DIN 18220       | Trenching-, Fräs- und Pflugverfahren zur Legung von Leerrohrinfrastrukturen und Glasfaserkabeln für Telekommunikationsnetze |
| 36.      | DIN 18920       | Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen         |
| 37.      | BNatSchG        | Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege                                                                               |

| Lfd.<br>Nr. | Norm Empfehlung | Titel                                                                                                        |
|-------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 38.         | DIN 50 700      | Informationstechnik - Standortverkabelung als Teil des optischen Zugangsnetzes von optischen Breitbandnetzen |



## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Lage des Entwicklungsgebietes .....                                                                                                            | 2  |
| Abbildung 2: Übersichtsbild des Entwicklungsgebietes Krampnitz.....                                                                                         | 3  |
| Abbildung 3: geplanter Endzustand.....                                                                                                                      | 6  |
| Abbildung 4: bestehende Leerrohrtrasse mit Schächten im ersten und dritten Bauabschnitt (siehe auch Anlage 3 – Leerrohrnetzplan BA 1 und 3 - Bestand) ..... | 7  |
| Abbildung 5: LC/APC-Duplex-Kupplung mit Shutter als Laser- und Staubschutz .....                                                                            | 11 |
| Abbildung 6: Optische Netzstruktur NE 4a .....                                                                                                              | 14 |
| Abbildung 7: Schnittstelle NE4a und NE4 .....                                                                                                               | 16 |
| Abbildung 8: Lage möglicher PoP-Grundstücke bzw. -Standorte .....                                                                                           | 17 |
| Abbildung 9: zu versorgendes Gebiet durch Outdoor-WLAN .....                                                                                                | 23 |

## TABELLENVERZEICHNIS

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Vorläufige Kennzahlen Aufwuchsszenario (kumuliert)..... | 4  |
| Tabelle 2: Umfang der Dokumentation .....                          | 12 |
| Tabelle 3: Parameter LWL-Wohnungsinnenkabel .....                  | 13 |
| Tabelle 4: Parameter Gf-TA .....                                   | 13 |
| Tabelle 5: Parameter Gf-GV.....                                    | 14 |
| Tabelle 6: Einzureichende Planunterlagen .....                     | 18 |
| Tabelle 7: Umfang der Dokumentation .....                          | 20 |
| Tabelle 8: Kriterien Marketingkonzept .....                        | 26 |
| Tabelle 9: Mindestverfügbarkeitswerte der Dienste .....            | 29 |
| Tabelle 10: Service Levels Störungsbehebung.....                   | 30 |

## ANLAGENVERZEICHNIS

|                                                              |                                             |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 03a Anlage_B Anlage 1a – LB Baufeldbezeichnungen             | Anlage 1b – LB Baufeldbezeichnungen mit BGF |
| 03a Anlage_B Anlage 1b – LB Baufeldbezeichnungen mit BGF     |                                             |
| 03a Anlage_B Anlage 2 – LB Aufwuchsszenario Gesamt           |                                             |
| 03a Anlage_B Anlage 3 – Leerrohrnetzplan BA 1 und 3 -Bestand |                                             |
| 03a Anlage_B Anlage 4 – Leerrohrnetzplan gesamt              |                                             |

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

In der Beschreibung für Signalbelieferung und Bau werden folgende Abkürzungen verwendet:

|          |                                                                                                                            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AAL      | Ambient Assisted Living                                                                                                    |
| AG       | Auftraggeber                                                                                                               |
| BZP      | Bauzeitenplan                                                                                                              |
| DIN      | Deutsche Industrienorm                                                                                                     |
| DN       | Nenndurchmesser innen                                                                                                      |
| FTTH     | Fibre to the Home                                                                                                          |
| GE       | Gewerbeeinheit                                                                                                             |
| Gf-AP    | Glasfaser-Abschlusspunkt                                                                                                   |
| Gf-TA    | Glasfaser-Teilnehmeranschlussdose                                                                                          |
| (U)HD    | (Ultra) High Definition Auflösung                                                                                          |
| HD-PE    | Hochdruckpolyethylen - Plastwerkstoff                                                                                      |
| HVP      | Hausverteilpunkt                                                                                                           |
| IP       | Internet Protocol                                                                                                          |
| LAR      | Leitungs-Anlagen-Richtlinie                                                                                                |
| LWL      | Lichtwellenleiter                                                                                                          |
| NE 4, 4a | Netzebene 4 (Gebäudenetz), 4a (Campusnetz)                                                                                 |
| NVt      | Netzverteiler (Muffe, Schrank)                                                                                             |
| ODF      | Optical Distribution Frame                                                                                                 |
| OTDR     | Optische Reflexionsmessung                                                                                                 |
| P2P      | Punkt zu Punkt                                                                                                             |
| PoP      | Knotenpunkt im FTTH-Netz / Point of Presence                                                                               |
| Q        | Quartal                                                                                                                    |
| SD       | Standard Definition Auflösung                                                                                              |
| SDR      | Standard Dimension Ratio – Kennzahl zur Klassifizierung der PE-Rohre                                                       |
| TKG      | Telekommunikationsgesetz                                                                                                   |
| VDE      | Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.                                                            |
| VOB/B    | Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen |
| VoD      | Video on Demand                                                                                                            |
| VoIP     | Voice over IP (Internettelefonie)                                                                                          |
| WE       | Wohneinheit                                                                                                                |
| WoWi     | Wohnungswirtschaft                                                                                                         |