

## **Stellungnahme der Deutschen Telekom AG zum BNetzA Konsultationsdokument**

### **„Analytisches Kostenmodell für das Anschlussnetz AKM-AN Version 3.0“ von WIK-Consult vom 2. Mai 2018**

Die Bundesnetzagentur hat am 2.5.2018 durch Veröffentlichung im Amtsblatt eine Konsultation zur Weiterentwicklung des „Analytischen Kostenmodells für das Anschlussnetz“ (AKM-AN) eröffnet. Die Konsultation bezieht sich auf ein Referenzdokument, das auf der BNetzA Internetseite veröffentlicht wurde. Neben dem Referenzdokument wurde ebenfalls ein Dokument mit konkreten Kommentierungsaufforderungen veröffentlicht. Das AKM-AN wird seit 1998 zur Unterstützung der Entgeltregulierung eingesetzt.

In einer Informationsveranstaltung der BNetzA am 15.5.2018 erläuterte BNetzA, dass durch die beauftragte Weiterentwicklung des Modells noch keine Vorfestlegung über die Verwendung des Modells getroffen sei. Eine Vorfestlegung gäbe es weder für die anstehenden Verfahren für die TAL und PIA Überlassungsentgelte noch sei die Modellierung ein Indikator für „Entgeltverpflichtungen für NGA-Vorleistungen“.

Die Regulierung von NGA, insbesondere von FttH wird derzeit überprüft. Bezüglich der Entgeltregulierung von FttH/B hat BNetzA am 14. März 2017 eine Konsultation zu "Fragen der Entgeltregulierung bei FttH/B-basierten Vorleistungsprodukten mit Blick auf den Ausbau hochleistungsfähiger Glasfaserinfrastrukturen" veröffentlicht und 17 Stellungnahmen erhalten. Am 28.4. 2017 hat BNetzA im Rahmen der Überprüfung der Vorleistungsmärkte 3a und 3b (gemäß der Märkteempfehlung der Europäischen Kommission aus dem Jahr 2014) den Marktteilnehmern ein Auskunftersuchen mit achtwöchiger Antwortfrist zugestellt. Auch hier läuft die Auswertung noch.

Eine Entgeltregulierung von FttH/B wäre fatal für den Netzausbau in Deutschland.

Es irritiert daher, dass BNetzA nun mit der Beauftragung eines NGA Kostenmodells in die Entwicklung eines Modells investiert, das die Kosten von FttH/B/C bestimmen kann. Für die anstehende Überprüfung der Entgelte für die kupferbasierte Teilnehmeranschlussleitung (TAL) und die Überlassung der sogenannten Annexleistungen zur TAL, konkret der Überlassung von Kabelkanalanlagen und Dark Fibre ist dies wie unten dargestellt nicht erforderlich.

## **I. Anmerkungen zur Weiterentwicklung des Modells**

### **1. Weiterentwicklung des Modells für NGA nicht erforderlich**

Die Weiterentwicklung des Modells, mit dem die Investitionen für kupferbasierte Teilnehmeranschlussleitungen seit 1999 im Rahmen der Ermittlung der Kosten der effizienten Leistungsbereitstellung kalkuliert werden, wird mit der Empfehlungen der Europäischen Kommission „über einheitliche Nichtdiskriminierungsverpflichtungen und Kostenrechnungsmethoden zur Förderung des Wettbewerbs und zur Verbesserung des Umfelds für Breitbandinvestitionen“ (2013/466/EU, im Folgenden „ND&KRM-Empfehlung“) begründet.

Allerdings ist eine grundlegende Weiterentwicklung des bisherigen Modells hin zu glasfaserbasierten Netzen auch nach der Empfehlung weder zwingend noch angemessen. Sinn und Zweck der ND&KRM Empfehlung ist, über stabile und vorhersehbare Entgelte für regulierte Zugangsprodukte einen vorhersehbaren Regulierungsrahmen zu schaffen, der Anreize zu Breitbandinvestitionen bietet.

*„Zur Förderung effizienter Investitionen und Innovationen im Bereich neuer und verbesserter Infrastrukturen ist eine vorhersehbare Regulierung unerlässlich. Nur ein auf Dauer angelegter, einheitlicher und stabiler Regulierungsansatz schafft das Vertrauen, das Investoren für die Aufstellung nachhaltiger Geschäftspläne benötigen.“* (ND&KRM Empfehlung, Erwägungsgrund 4).

Die Empfehlungen zur Kostenrechnungsmethodik zielen darauf ab, Stetigkeit in den Ergebnissen der Kostenkalkulation zu erzielen. Daher sollte einmal die Kalkulation überarbeitet werden, um in den Folgejahren stabile, vorhersehbare Entgelte für die regulierten Anschlussprodukte, in erster Linie die Teilnehmeranschlussleitung ohne größeren Aufwand zu ermitteln.

*„Wenn die empfohlene Kostenrechnungsmethode oder eine alternative Kostenrechnungsmethode im Einklang mit den Nummern 40 und 44 eingeführt wird und die NRB die Methode entsprechend Nummer 46 beibehält, sollten die NRB nur die in die Kostenrechnungsmethode eingegebenen Daten aktualisieren, wenn sie – grundsätzlich nach drei Jahren – eine neue Marktüberprüfung durchführen. Bei der Aktualisierung des Modells, sollten die NRB unter stabilen Marktbedingungen grundsätzlich nur diese Daten entsprechend der tatsächlichen Entwicklung einzelner Vorleistungsentgelte anpassen und in jedem Fall dafür sorgen, dass die durch die Erbringung der regulierten Vorleistungszugangsdienste verursachten Kosten im Laufe der Zeit vollständig gedeckt werden“* (ND&KRM Empfehlung, Rz 47).

Die ND&KRM Empfehlung gilt seit 2013. In den Entgeltbeschlüssen zu den monatlichen Überlassungsentgelten für die TAL und PIA Produkte der Telekom Deutschland im Jahr 2016 hat die Bundesnetzagentur bereits Empfehlungen aus der ND&KRM Empfehlung umgesetzt. Erneut wesentliche methodische Änderungen nun für die Ermittlung der TAL und PIA Entgelte in dem zugrundeliegenden Kostenmodell umzusetzen, würde dem Kerngedanken der Stetigkeit und Vorhersehbarkeit völlig zuwiderlaufen.

## 2. Entwicklung eines Kostenmodells für FttX würde falsche Signale in den Markt senden

Die Bundesnetzagentur hat in ihren Erläuterungen während der Informationsveranstaltung am 15.5.2019 betont, dass die Weiterentwicklung des Modells „regulatorische Entscheidungen in keiner Weise präjudizieren“<sup>1</sup> und „kein Indikator für eine etwaige Entgeltverpflichtung für NGA Vorleistungen“ sei.

Dennoch ist verwunderlich, dass nun umfangreiche Ressourcen in die Entwicklung eines Kostenmodells für FttX gelenkt werden. Das verwundert umso mehr, als dass für Glasfasernetze ein regulatorisches Umdenken bereits in der ND&KRM angelegt ist und in Deutschland derzeit im Diskurs steht. Noch während der 20 Jahr Feier der Bundesnetzagentur am 29.5.2018 betonte der Präsident der Bundesnetzagentur in seiner Rede: *„Die erfolgreiche Regulierung des Kupfernetzes verleitet uns nicht zu dem Fehlschluss, dieses komplexe Modell der ausdifferenzierten Zugangs- und Entgeltregulierung auf die Glasfaser zu übertragen“*<sup>2</sup>. Die Weiterentwicklung

<sup>1</sup> Präsentation BNetzA Informationsveranstaltung: 15.05.2018, S. 7.

<sup>2</sup> [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Allgemeines/DieBundesnetzagentur/20jahrejubilaum/RedeHomann.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Allgemeines/DieBundesnetzagentur/20jahrejubilaum/RedeHomann.pdf?__blob=publicationFile&v=2), S. 3.

eines seit 20 Jahren genutzten Kostenmodells für Kupfernetze für die Kostenmodellierung zukünftige Glasfasernetze erscheint aber als das genaue Gegenteil dessen.

### 3. Problematik zur Definition des Referenznetzbetreibers

Das analytische Kostenmodell für das Anschlussnetz modelliert das Netz eines Referenznetzbetreibers, d.h. eines hypothetischen Netzbetreibers. Dieser Netzbetreiber müsste genauer definiert sein, bevor dessen Netz oder Kosten ermittelt werden könnten:

- Bietet der Referenznetzbetreiber ein flächendeckendes Netz oder ein regionales Netz an? In Deutschland plant derzeit kein Unternehmen ein flächendeckendes FttH Netz. Vielmehr sind fokussierte und regionale Investitionen sowie Kooperationen zu beobachten. Vgl. hierzu auch unsere Stellungnahme „zu Fragen der Entgeltregulierung bei FttH/B-basierten Vorleistungsprodukten mit Blick auf den Ausbau hochleistungsfähiger Glasfaserinfrastrukturen“ vom 26.4.2017<sup>3</sup>.
- Welche Nachfrage wird zugrunde gelegt? Die heutigen oder zukünftige aktiven Anschlüsse? Die Anschlüsse der Telekom, oder sämtliche aktiven Anschlüsse? Die Nachfragen nach Glasfaser, nach Bandbreiten oder nach Anschlüssen, nach welcher Technologie?
- Wird unterstellt, dass der Referenznetzbetreiber das ggf. flächendeckende Netz zu konstanten Preisen baut oder wird der Einfluss der erhöhten Nachfrage auf den Preis und das Angebot mitberücksichtigt?
- Wird unterstellt, dass existierende wiederverwendbare Kabelkanalanlagen genutzt werden? Dann kann das neue Netz auch nicht unabhängig von der Lage der existierenden Infrastruktur modelliert werden.

Diese Fragen könnten nicht erst in einem Entgeltverfahren beantwortet werden, sondern haben bereits Einfluss auf die Entwicklung des Modells selbst. Spätestens dann, wenn Marktteilnehmer aufgefordert werden, Daten für die Befüllung des Modells zu liefern, müssen die Eckdaten eines Referenznetzbetreibers definiert sein.

Außerdem liegt ein logischer Zirkelschluss vor, wenn die Kostenergebnisse des Referenznetzbetreibers eines zukünftigen FttX Netzes für die Festsetzung von TAL-Preisen verwendet werden: Der Referenznetzbetreiber dimensioniert sein Netz auf Basis einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, bei der der TAL-Preis eine entscheidende Rolle spielt, da er das Marktpreisniveau und damit den Umsatz und die Rentabilität pro Kunde bestimmt. Der TAL-Preis beeinflusst die Wirtschaftlichkeit des FttH Ausbaus und damit die Flächenabdeckung auf folgende Weise: Der TAL-Preis wirkt auf das Retail-Preisniveau für kupferbasierte Produkte, aber auch für Glasfaserbasierte Produkte. Beispiel: Eine TAL-Preis Absenkung würde zu sinkenden Retail-Preisen für kupferbasierte Anschlüsse führen. Da Endkunden aber nicht bereit sind, für glasfaserbasierte Preise einen wesentlich höheren Preis als für kupferbasierte Anschlüsse zu zahlen, sinken auch die Preise für glasfaserbasierte Anschlüsse. Damit verringern sich die Umsätze pro Kunde und damit die Marge pro Kunde. Die Rendite verringert sich ggf. auf ein Niveau, das nicht mehr akzeptabel für Investoren ist. Der Netzausbau müsste also reduziert werden auf attraktive Gebiete. Im

---

3

[https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen\\_Institutionen/Marktregulierung/Massstaebe\\_Methoden/FttH\\_FttB\\_Ausbau/Deutsche\\_Telekom\\_Stellungnahme\\_FTTH\\_Regulierung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Marktregulierung/Massstaebe_Methoden/FttH_FttB_Ausbau/Deutsche_Telekom_Stellungnahme_FTTH_Regulierung.pdf?__blob=publicationFile&v=1)

Modell müsste entsprechend eine geringere Nachfrage angepasst werden. Das illustriert, wie die Nachfrage, die im Modell unterstellt wird, vom TAL Preis, der über das Modell errechnet wird, bestimmt wird. Ein Zirkelschluss.

#### 4. Weitere Probleme eines Kostenmodells für ein hypothetisches FttX Netz

Hypothetische Modelle basieren auf einer Vielzahl von Annahmen. Anders als das bisherige AKM-AN für das Kupfernetz, das von der existierenden Anschlussnachfrage nach Kupferanschlüssen und etablierter Technologie ausging, würde das neue Kostenmodell mit einer Vielzahl von Annahmen operieren, wie z.B. der zukünftigen Nachfrage nach FttX Anschlüssen, der Entwicklung neuer Verlegetechniken, zukünftige Tiefbaupreisentwicklungen etc. Die Gefahr ist groß, dass die Modellannahmen nicht den tatsächlichen Markt – und Kostenentwicklungen entsprechen werden.

Ein effizienter FttH/B/C Ausbau bedarf auch keiner hypothetischen Modellierung, da ein effizienter FttH/B/C im Markt erfolgt und entsprechend beobachtbar ist. Eine Vielzahl von Netzbetreibern bauen derzeit in Deutschland FttH/B/C Netze. Es besteht auch gar kein Anlass, an der Effizienz des Netzausbaus zu zweifeln.

Kostenwerte über den effizienten Netzausbau liegen also im Markt vor. Allerdings sind diese im Einzelfall nicht zwingend repräsentativ für die Kosten eines Referenznetzbetreibers. Das würde insbesondere dann der Fall sein, wenn der Referenznetzbetreiber als nationaler Betreiber definiert würde, der bisherige marktliche Netzausbau aber überwiegend in ausgewählt attraktiven Gegenden erfolgt. Dann wären die aktuellen realen Kostenwerte des marktgetriebenen Netzausbaus allerdings ein Referenzwert für die Kostenuntergrenze eines hypothetischen Referenznetzbetreibers. Im Fall einer hypothetischen Modellierung müsste daher auf jeden Fall ein Abgleich mit den Marktwerten erfolgen.

## II. Zu den Kommentaraufforderungen im Einzelnen

Im Folgenden nehmen wir zu den konkreten Kommentaraufforderungen von WIK-Consult Stellung. Zudem kommentieren wir Ausführungen im Referenzdokument, die einer Klarstellung oder Überarbeitung bedürfen.

### Komentaraufforderung 3-1: Berücksichtigte NGA-Technologien

In Abschnitt 3.2.3. des Konsultationsentwurfs zum Referenzdokument wird dargestellt, dass vier NGA-Technologien ausgewählt wurden, um „trotz des Anspruchs einer generischen Modellierung eine Beschränkung auf eine maßgebliche und damit überschaubare Zahl von NGA-Technologien“ vorzunehmen. Die vier zu modellierenden NGA-Technologien sind dabei FttC-Vectoring, FttH P2P Ethernet, FttB G.fast und FttH PON P2MP.

Im Gegensatz zur umfassenderen Darstellung in Abbildung 3-5 auf S. 21 sind damit die Varianten FTTEEx und FttS weggefallen. Da das Modell eventuell zur Ermittlung der Kosten der effizienten Leistungsbereitstellung für die Teilnehmeranschlussleitung genutzt werden soll wäre es aber notwendig, dass das generische Modell auch einen Technologiemix inklusive FTTEEx modellieren kann. Bei einer Beschränkung der zu spezifizierenden Technologien darf daher FttEx auf keinen Fall fehlen.

### Komentaraufforderung 3-2: Doppelfaseranbindung

In der Kommentaraufforderung wurde gefragt, ob im Unterschied zu Kupferkabeln in Abhängigkeit der gewählten Technologie und Übertragungssysteme bei einem Glasfaseranschlussnetz auf eine Doppelfaseranbindung pro Anschluss verzichtet werden kann.

Das Modell müsste in der Lage sein, die Realitäten des Netzausbaus in Deutschland abzubilden. Dazu gehört auch ein Netzausbau unter den Bedingungen des geförderten Breitbandausbaus. Im geförderten Netzausbau ist vorgesehen, dass pro Wohnung 4 Glasfasern zuzüglich 2 Fasern pro Gebäude als Ausbaureserve zu verlegen sind. Zudem ist für die Leerrohre eine Reserve von mind. 15% zu berücksichtigen.

*„Die vorzuhaltenden Kapazitäten ermöglichen den späteren Anschluss jeder Wohneinheit mit 4 Fasern zzgl. 2 Fasern pro Gebäude. Neben den für den Betrieb benötigten Fasern sind pro Wohneinheit 2 Fasern und pro Gebäude im Minimum 2 Fasern als Point-to-Point-Verbindung bis zum Kollokationspunkt zu schalten. Gleiches gilt für Betriebsstätten von Unternehmen und Geschäftsgebäude, sowie weiterer institutioneller Nachfrager (z. B. Schulen, Gesundheitseinrichtungen). Eine Kapazitätsreserve von mindestens 15 % der kalkulierten Anzahl von Leerrohren ist einzuplanen. Die geschaffenen Strukturen müssen sowohl Point-to-Point als auch Point-to-Multipoint ermöglichen. Kollokationsflächen müssen im Minimum mit 3 zusätzlichen Leerrohren als Zuleitungsmöglichkeit versorgt werden“<sup>4</sup>.*

Der Ausbau der Telekom Deutschland erfolgt in Bestandsgebieten parallel zu den existierenden Kupferkabeln.

Das Modell muss daher in der Lage sein, die verschiedenen Ausbauszenarien (im Förderkontext, parallel zu existierenden Kupferdoppeladern, hinreichenden Kapazitäten für zukünftige Nachfragen) abzubilden.

---

<sup>4</sup> [https://atekom.eu/wp-content/uploads/2017/09/Final\\_Vorgaben\\_fuer\\_die\\_Dimensionierung\\_passiver\\_Infrastruktur\\_3.1.pdf](https://atekom.eu/wp-content/uploads/2017/09/Final_Vorgaben_fuer_die_Dimensionierung_passiver_Infrastruktur_3.1.pdf)

## Kommentaraufforderung 3-3: Einblaslängen

Gefragt wurde nach Kommentaren zu Einblaslängen, um die Anzahl von Spleißen und Verbindungsmuffen im Glasfasernetz zu dimensionieren.

Wir interpretieren das Referenzdokument dahingehend, dass aus der maximalen Einblaslänge die Notwendigkeit für Spleißen und Verbindungsmuffen abgeleitet wird. Keineswegs darf aber eine simple Berechnung der Anzahl an Verbindungsmuffen und Spleißen als Division der Kabellängen durch die maximale Einblaslänge berechnet werden. Das wäre eine völlig unzureichende Vereinfachung, die die Kosten des Netzausbaus nicht abbilden kann. Denn zum einen sagen technisch maximal mögliche Einblaslängen in Abhängigkeit der Kabelrohrgröße wenig über die tatsächlich erreichbare Einblaslänge aus. Diese hängt ganz überwiegend von der Legequalität des Rohres ab.

Erreichbare Einblaslängen sind ein Produkt aus mehreren Faktoren:

1. Zur Verfügung stehender Querschnitt des Rohres und daraus resultierender Ringspalt um das Kabel
2. Zur Verfügung stehendes Einblasequipment, Einblasmaschine, Kompressor, Nachkühlung, etc.
  - Bei kleinen Querschnitten (Mikrorohr 7 x 1,5 mm) ist der Einblasdruck bis 16 Bar Überdruck die entscheidende Größe und führt zu Reichweiten von ca. 700 bis 800 m.
  - Bei Mikrorohr 12 x 2 mm oder 10 x 1 mm können unter gleichen Voraussetzungen und überwiegend gerader Trasse bis zu 1.500 m Trassenlänge erzielt werden.
  - Bei Kabelrohren 50 x 4,6 mm aus PE-HD ist es sinnvoll Mikroröhrchen einzublasen, hier lassen sich Längen von 1.500 bis 2.000 m erzielen
  - Werden Kabelkanalrohre 110 x 3,2 mm aus PVC-U genutzt kann nur ein Hilfsseil geblasen werden, die Dichtungen des KKR halten nur 1 bar Überdruck (100kPa)
3. Entscheidend ist immer die Legequalität des Rohres, des Mikrorohres oder des Mikrorohrverbandes:
  - Eine wellige Verlegung im Graben ohne Zugspannung während der Legung
  - Enge Bögen z.B. Straßenübergänge, Steine/spitze Gegenstände (die auf das Rohr drücken und durch Kaltfluß zu Verformungen führen) führen zu einer Reduzierung der Einblaslängen und damit zu deutlich mehr Gruben.

Zum anderen hängt die Lokation der NVTs und der Abstand zwischen NVT und Gebäude auch von der Anzahl der Wohneinheiten im Gebiet sowie der Anzahl der Gebäude im Gebiet im Verhältnis zu den NVT-Größen ab. NVTs sind limitiert in der Anzahl der Fasern. Schließlich ist auch zu berücksichtigen, dass das Errichten von NVTs von der kommunalen Genehmigung abhängt und der netzplanerisch optimale Standort ggf. in der Realität aus städtebaulichen Gründen nicht an diesem optimalen Standort realisiert werden kann.

## Kommentaraufforderung 3-4: Verlegung von Kabeln pro Relation Faserverzweiger/EVz

Gefragt wurde nach einer Stellungnahme, „ob der von uns gewählte Ansatz (Verlegung individueller Kabel pro EVz) für die Modellierung nationaler Durchschnittskosten angemessen ist“.

Es ist nicht ganz klar, worauf die Frage konkret abzieht. Grundsätzlich gilt auch für den Netzausbau der Telekom Deutschland, dass Gf-Kabel beim FTTH-Ausbau immer vom NVT (Faserverzweiger) bis ins Objekt an einem Stück eingeblasen und nicht geschnitten werden.

Bzgl. der Planung zu Lokation de NVT und des Abstands zwischen NVT und Gebäuden und der daraus resultierenden Anzahl an NVTs and VZK-Längen sowie zur Dimensionierung der Anzahl an Fasern und Rohren verweisen wir auf unsere Antworten zu den entsprechenden anderen Kommentaraufforderungen.

## Kommentaraufforderung 3-5: Berücksichtigung neuer (alternativer) Tiefbautechniken

Gefragt wird nach dem Einsatz alternativer Tiefbautechniken (mindertiefe Verlegung, Frästechnik), und wenn möglich der Nennung eines Abschlagfaktors zur Kostenersparnis im Vergleich zur Standardbauweise. Zusätzlich wurde nach einer Kostenminderung durch gemeinsame Verlegung nach Maßgabe des DigiNetzGesetzes gefragt.

Bezüglich des Einsatzes alternativer Tiefbautechniken gilt zusammenfassend, dass diese nur sehr eingeschränkt für einen flächendeckenden Glasfaserausbau, wie er im Modell wohl unterstellt würde, tatsächlich anwendbar wären. Die Erdverlegung von Glasfaserkabel ist mit Blick auf den schnellen Technologiewandel nicht sinnvoll und birgt in Fällen häufigerer Beschädigungen einer Linie das Risiko und die Notwendigkeit einer Neuverlegung. Pflügen kann nur in unbebauten Gegenden eingesetzt werden und wäre daher nur für wenige Ausbauszenarien einsetzbar. Durch Trenching ist derzeit keine wesentliche Kostenersparnis erzielbar. Die Aussage, dass die Verlegekosten insbesondere bei Trenching 75-80 % niedriger liegen, können wir aktuell nicht bestätigen. Wenn unter Einhaltung der Vorgaben H Trenching, ZTV A StB, etc. gearbeitet wird, so ist am Markt derzeit kein günstigerer Preis als im offenen Tiefbau erreichbar.

Die Darstellung auf S. 41, die beim Mini-Trenching eine Wiederverwertung des Aushubs vorsieht, ist nicht korrekt.: Das beim Minitrenching (Trenchbreite 8 bis 15 cm) gewonnene Material stellt eine Vermischung von bituminösem Material, Schotter- bzw. Frostschutz und Aushub dar. Es kann zum Verfüllen des Trenches in keiner Weise wieder eingebaut werden. Es ist abzufahren und fällt im Regelfall durch die bituminösen Anteile unter Sondermüll. Dies führt zu zusätzlichen Kosten.

Zudem erfordert Trenching die Genehmigung durch Baulastträgern, was sich in der Praxis weiterhin sehr schwierig darstellt. Zudem muss mit weiteren Auflagen des Baulastträgers gerechnet werden. Trenching ist für manche Oberflächen wie z.B. Platten und Pflaster nicht einsetzbar.

Einschränkungen bezüglich der Lebensdauer von Glasfasern in mindertiefer Verlegung ergeben sich aus der erhöhten Gefahr der Beschädigung. Nach der neuen DIN 1998 (Stand 2018) ist eine Mindestüberdeckung von 50 cm anzusetzen. Generell ist von Mindestüberdeckung von 50 cm sprechen, die Grabentiefe ergibt sich abhängig von der Anzahl und den Durchmesser der einzulegenden Medien

Bezüglich der Einsparpotentiale durch die im DigiNetzG geregelten Mitnutzungs- oder Mitverlegungsrechte haben bereits im Rahmen der Konsultationen zum Gesetzgebungsprozess Netzbetreiber und Verbände ein sehr nüchternes und skeptisches Bild aufgezeigt. So schreibt etwa der Bundesverband Breitbandkommunikation e.V. (breko) in seiner Stellungnahme zur öffentlichen Anhörung am 8.6.2016 zum DigiNetzG Entwurf:

*„Aufgrund der unterschiedlichen Struktur von Telekommunikationsnetzen und Netzen der Versorgungswirtschaft sind Synergien zwar im Einzelfall erreichbar, oft aber auch nicht wirtschaftlich zu realisieren.“ Und später: „Dem begrenzten (und gegenwärtig schwer zu bewertenden) Kostensenkungspotenzial stehen dagegen sichere Aufwände gegenüber, deren Schätzung als deutlich zu niedrig erscheint und nicht mit den erwarteten Zielen in Einklang zu bringen ist. Wenn die Zugangsansprüche tatsächlich intensiv genutzt werden würden, würde der Aufwand der Unternehmen für Informations-, Prüf-, Kommunikations-, Verhandlungs-, Vertragsabschluss- und Vertragsüberwachungsaufwand sowie für ggf. erforderliche Streitbeilegungs- und Gerichtsverfahren deutlich höher ausfallen als veranschlagt.“*

Im Ergebnis zeigt sich, dass es falsch wäre, im Modell einen Abschlag für etwaige Kostenersparnisse durch alternative Verlegearten oder Kostenminderung durch Mitverlegung nach DigiNetzG vorzunehmen. Wenn ein Anpassungsfaktor in dem Modell eingebaut würde, müsste dieser vielmehr derzeit ein Aufschlagsfaktor sein, um die o.g. zusätzlichen Kosten aufzufangen.

Weitere Anmerkungen zu den Ausführungen zu alternativen Verlegetechniken:

#### Anmerkungen zum Kapitel:

Seite 39

*Tabelle 3-4: Konfektionierung von Mikrorohren*

Hier wurden die in Deutschland meist verwendeten Mikrorohrtypen nicht berücksichtigt:

- 12 x 2 mm mit 8 mm innerem Durchmesser
- 7 x 1,5 mm mit 4 mm innerem Durchmesser

### Kommentaraufforderung 4-1: Auswahl der Verlegearten

Gefragt wird nach der Angemessenheit der Differenzierung von Verlegetechniken (Erdverlegung oder KKA-Verlegung, wobei letzte in 3 Varianten erfolgen soll: erdverlegbare Mikrorohrverbände, Rohr-in-Rohr Verlegung und Röhrenverlegung).

Bzgl. einer Erdverlegung hatten wir diese bereits in unserer Kommentierung zu 3-5 dargestellt, warum diese für Glasfaserkabel ungeeignet ist.

Bezüglich der Zuordnung der KKA-Verlegung auf die Varianten erdverlegbare Mikrorohrverbände, Rohr-in-Rohr-Verlegung und Röhrenverlegung hängt diese in erster Linie von der Definition des Referenznetzbetreibers ab. Wird ein Netzbetreiber mit einem Technologiemix aus FttEx, FttC, FttB und FttH zugrunde gelegt, der zudem Rohre zur Mitnutzung durch Dritte anbietet so ergeben sich entsprechend höhere Anteile an Röhrenverlegung. Zwingend wären auch hier die Vorgaben des Breitbandbüros zum geförderten Netzausbau mit zu modellieren. Unter bestimmten Bedingungen sind Häuser mit bis zu 5 Mikrorohren anzubinden.

### Kommentaraufforderung 4-3: Zug-Definition bei Erdverlegung von Glasfaserkabeln

Eine Erdverlegung ist wie schon mehrfach erwähnt aus der Sicht der Telekom nicht sinnvoll und nicht wirtschaftlich.

### Kommentaraufforderung 4-4: Grabengrößen für Erd- und Röhrenverlegung

Gefragt ist nach einer Stellungnahme zur Grabengröße bei Erd- und KKA Verlegung und der Angemessenheit der Grabendimensionierung für DN50.

Wie bereits mehrfach dargelegt ist eine Erdverlegung von Glasfaserkabeln ökonomisch und technisch nicht sinnvoll. Zu den Grenzen mindertiefer Verlegung hatten wir bereits unter 3-5 kommentiert.

Zur Dimensionierung von Zugzahlen und einheitlichen Grabengrößen (Tabelle 4-7 des Referenzdokuments) haben wir folgende Anmerkungen:

De einschlägigen Vorgaben finden sich in der ZTV10 und DIN 4124. Demnach ist ein betretbarer Arbeitsraum zu berücksichtigen und auch auszuheben, denn der Graben muss zum Zwecke der Verlegung betreten werden.

*2 Züge*

- Neben dem Rohrpaket muss immer gemäß DIN 4124 ein Arbeitsraum berücksichtigt werden.



#### 4 Züge

- Neben dem Rohrpaket muss immer gemäß DIN 4124 ein Arbeitsraum berücksichtigt werden. Umso mehr gilt die Berücksichtigung von Arbeitsraum für 6-24 zügigen Anlagen

#### 6 Züge

- Neben dem Rohrpaket muss immer gemäß DIN 4124 ein Arbeitsraum berücksichtigt werden. Umso mehr gilt die Berücksichtigung von Arbeitsraum für 6-24 zügigen Anlagen

Bei allen Gräben für KKR110 ab 2 KKR ist ein betretbarer Arbeitsraum zu berücksichtigen und auch auszuheben, denn der Graben muss zum Zwecke der Verlegung betreten werden. Es müssen Abstandhalter eingebaut werden. Dies ist aus Arbeitsschutzgründen vorgeschrieben.

Bei KR 50 x 4,6 mm ist eine mehrlagige Legung nicht möglich. Die KR sind aus PE-HD hergestellt. Kreuzen sich diese Rohre oder werden in Abstandhalter gelegt, so entstehen durch Kaltfluss des Rohrmaterials Einbeulungen der Rohrwände, welche nach einigen Tagen zu massiven Verschlechterung der Einblasperformance führen.

Insbesondere Abbildung 4-6: Äquivalenz von 2x DN110 und 8x DN50 ist verlegetechnisch nicht realisierbar.

### Kommentaraufforderung 4-5: KKA und Mindestauslegung von Rohren und Mikrorohren bzw. erdverlegbaren Mikrorohrverbänden

Gefragt ist, ob die Modellierung einzügiger KKA im Verzweigerkabel und zweizügiger KKA im Hauptkabelsegment angemessen wäre.

Selbst wenn eine einzügige Verlegung geplant würde, müsste hier von einer Grabenbreite von 30 cm ausgegangen werden. Im Hauptkabelsegment hängt die Dimensionierung von der gewählten Technologie (P2P oder P2MP) und Dimensionierung der MPoPs ab.

#### Kommentar zur Darstellung auf S. 82/82

*„Für die Verlegung von Glasfaserkabeln muss bei der Modellierung der Schachtinvestitionen die Differenzierung der Verlegeart bei KKA im Hinblick auf die Fallunterscheidung nach Verzweigerkabel- und Hauptkabelsegment beachtet werden. Für das Verzweigerkabelsegment ist anstelle einer Verlegung in Röhren eine Verwendung von erd-verlegbaren Mikrorohrverbänden vorgesehen. Wie bereits im Kontext der Muffen dargelegt (siehe Abschnitt 4.8), findet bei der Auslegung des Verzweigerbereichs eine maximale räumliche Erstreckung Berücksichtigung, welche nach Maßgabe der Einblaslängen für die Glasfaserkabel parametrisch festzulegen ist. Somit erübrigt sich für das Verzweigerkabel eine Berücksichtigung von Schächten für Spleißstellen und Verbindungs-muffen bzw. reduziert sich auf Einzelfälle, die entsprechend parametrisch abzufangen sind.“*

Sollte eine Erdverlegung von Kabeln im Modell vorgesehen werden – was aus unserer Sicht nicht sinnvoll ist, dann müssten aber konsequenterweise auch Muffen und entsprechende Spleißstellen einkalkuliert werden. Im Netzausbau der Telekom werden durchgehende kleine Rohre vom NVT bis zum Gebäude verlegt.

### Kommentaraufforderung 4-6: Mindertiefe Verlegung

Gefragt ist, ob eine mindertiefe Verlegung für einen Teil der Trassen oder nur in Zusammenspiel mit alternativen Trenchingverfahren angenommen werden kann.

Die angenommene Kostenersparnis von bis zu 80 % gegenüber dem offenen Graben ist absolut nicht haltbar. Weitere Ausführungen zur mindertiefen Verlegung finden Sie in unserer Kommentierung zu 3-5.

Das Makrotrenching wird aus unserer Sicht gar nicht angewendet werden.

## Kommentaraufforderung 5-1: Konfektionierung der Glasfaserkabel

### Anmerkungen zum Kapitel:

#### Seite 89

*Herleitung der Tiefbaukosten je Trassenmeter in traditioneller Bauweise*

- Ausheben des Kabelgrabens/Lagerung des Aushubs (Euro/m<sup>3</sup>)

Hier fehlt das Abfahren und Entsorgen des nicht mehr benötigten Aushubes, was mittlerweile zu einem wichtigen Kostenfaktor geworden ist.

#### Seite 90

##### 2 Absatz

Die DIN 18300 ist nicht mehr mit den zitierten Bodenklassen gültig. Hier ist nach den neuen Homogenisierungsbereichen zu arbeiten. Die Anforderungen insbesondere hinsichtlich des Aushubs, seiner Untersuchung vor Beginn der Grabung, seiner Lagerung und der Entsorgung werden hier massiv steigen. Zudem werden die Entsorgungskosten massiv steigen.

#### Seite 92

*Berücksichtigung alternativer Tiefbauweisen*

Das Macrotrenching wird hier sicher nicht zum Einsatz kommen. In den heutigen Städten bei der Enge der Trassen ist ein solches Fräsverfahren nicht ohne Flurschaden einsetzbar.

#### Seite 98

##### 1 Absatz

Vor allen ist bei jeder Muffe ein Kabelvorrat zur Montage außerhalb des Kabelschachtes zu berücksichtigen.

## Kommentaraufforderung 5-2: Konfektionierung des ODF

Gefragt wird nach einer Kommentierung der ODF Konfektionierung gemäß Tabelle 5-15.

**Tabelle 5-15: Investitionsparameter für ODF**

Invest-Position	ODF mit <50 Fasern	ODF mit <200 Fasern	ODF mit <500 Fasern	ODF mit <2000 Fasern
Tatsächliche maximal beschaltbare Fasern, die Ihren Angaben zu Grunde liegen				
Fixe Investitionen je Glasfaserhauptverteiler, in Euro				
Investitionen je Faser, in Euro				
<b>Totale Investitionen pro Faser, in Euro (Gesamt-Invest / Anzahl max. beschaltbarer Leitungen)</b>				

Ein ODF < 50 Fasern ist wirtschaftlich kaum sinnvoll.

Grundsätzlich können aber anhand der internen Aufbauregeln folgende Skalierungseinheiten unterschieden werde:

1. Zum Erstaufbau eines Glasfaserverteilers wird eine Gruppe von 6 Spleiß- und Patch-Gestellen, die Glasfasern in Höhe von 6048 Stück aufnehmen kann, aufgebaut. Es wird aber nur ein Spleiß- und Patch-

- Gestell mit jeweils 10 Spleiß bzw. Patch-Baugruppen a 96 Glasfasern und einer Spleiß- Patch-Baugruppe mit 48 Glasfasern bestückt. Dieser Erstaufbau kann somit 1008 Glasfasern aufnehmen.
2. Eine Erweiterung wird mit einem weiteren Aufbau von 10 Spleiß bzw. Patch-Baugruppen a 96 Glasfasern und einer Spleiß- Patch-Baugruppe mit 48 Glasfasern durchgeführt.
  3. Wurde durch weitere Erweiterungen eine Vollbestückung des Glasfaserverteilers von 6048 Glasfaseraufnahmen erreicht, wird der Glasfaserverteiler wie unter dem Punkt 1 beschreiben mit 6 Spleiß- und Patch-Gestellen entsprechend erweitert.

### Kommentaraufforderung 5-3: Faserverzweiger als Schachtvariante

Gefragt ist, ob der Faserverzweiger als Schachtvariante oder als Aufsteller (Street Cabinet) gebaut wird.

Faserverzweiger als Schachtvariante (Unterirdischer Gf-NVt) werden aus Kosten- und betrieblichen Gründen nicht im Netz der DTAG eingesetzt. Bisher wurden derartige Konstrukte seitens der Telekom nicht gebaut, weil sie betrieblich sehr schwierig sind und vergleichsweise sehr teuer sind.

### Kommentaraufforderung 5-4: Kapazität des Faserverzweigers und Splitter

Gefragt wird nach der konkreten Bauweise des Faserverzweigers und Splitters sowie deren Kostentreiber.

Die Anzahl der maximalen WE und Gf-Vzk-Fasern ist abhängig von der Gebäudestruktur im Versorgungsbereich.