

Berechnung der Kosten von Mietleitungen

Anhang 10 zum Referenzdokument Analytisches Kostenmodell für das Breitbandnetz Version 2.1.2

Auswertung der Stellungnahmen

Autoren:

Klaus Hackbarth
Gabriele Kulenkampff
Thomas Plückebaum
Desislava Sabeva

WIK-Consult GmbH
Rhöndorfer Str. 68
53604 Bad Honnef

Bad Honnef, 22. Dezember 2014

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	1
1 Einleitung	2
2 Allgemeine Anmerkungen	3
2.1 Mangelnder Realitätsbezug des Modells sowie mangelnde Berücksichtigung bestehender Netzstrukturen	3
2.2 Fehlende Transparenz bei wesentlichen Berechnungsschritten im Mietleitungsmodul	5
2.3 Berücksichtigung von Baukostenzuschüssen und Rabattierungen	5
2.4 Inkonsistenzen der verwendeten Standortlisten	6
3 Kommentare zu den vorgestellten Punkten	7
Gegenstand der Kostenmodellierung von Mietleitungen	7
Kommentaraufforderung 2-1:	7
Methodische Vorgehensweise	8
Kommentaraufforderung 3-1:	8
Mietleitungen im Breitbandkostenmodell Version 2.1.1	9
Kommentaraufforderung 4-1:	9
Kommentaraufforderung 4-2:	11
Nachfrage und Ausgestaltung der Datenbasis für die Modellierung	13
Kommentaraufforderung 5-1:	13
Kommentaraufforderung 5-2:	13
Kommentaraufforderung 5-3:	16
Modellierung der Verbindungsnachfragen im NGN	17
Kommentaraufforderung 6-1:	17
Kommentaraufforderung 6-2:	18
Kommentaraufforderung 6-3:	20
Kommentaraufforderung 6-4:	22
Kommentaraufforderung 6-5:	23
Kommentaraufforderung 6-6:	24
Kommentaraufforderung 6-7:	25
Kommentaraufforderung 6-8:	26

Kommentaraufforderung 6-9:	27
Kommentaraufforderung 6-10:	28
Kommentaraufforderung 6-11:	29
Kommentaraufforderung 6-12:	30
Kommentaraufforderung 6-13:	31
Kommentaraufforderung 6-14:	33
Kommentaraufforderung 6-15:	34
Anschlusssegment – Glasfaser	35
Kommentaraufforderung 7-1:	35
Kommentaraufforderung 7-2:	38
Netzelement orientierte Bestimmung der Tarifkomponenten	39
Kommentaraufforderung 8-1:	39
Kommentaraufforderung 8-2:	40
Kommentaraufforderung 8-3:	42
Berechnung der Kosten	44
Kommentaraufforderung 9-1:	44
4 Zusammenfassung	46

Executive Summary

Am 07. Mai 2014 hat die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) den Anhang 10 zum Referenzdokument mit dem Titel „Ein Analytisches Kostenmodell für das Breitbandnetz, Version 2.1.2“ veröffentlicht und zugleich zur Kommentierung freigegeben. Die Kommentierungsfrist endete am 17. Juni 2014. Insgesamt wurden 8 Stellungnahmen eingereicht.

Von den insgesamt 8 Stellung nehmenden Parteien hat lediglich ein Unternehmen seine Ausführungen nicht den im Konsultationsdokument explizit angelegten Kommentaren zugeordnet, sondern lediglich eine allgemeine Stellungnahme abgegeben. Von den übrigen Unternehmen hat lediglich die DTAG allgemeine Anmerkungen ihrer Stellungnahme vorangestellt.

Als zentrale Ergebnisse der Konsultation können die folgenden Punkte festgehalten werden:

- Der vorgeschlagenen Dimensionierung der Systeme, Realisierung von Mietleitungen und verwendeten Kostentreibern wird grundsätzlich zugestimmt.
- Der Einsatz von DWDM für die Realisierung von Layer 2 basierten Mietleitungen wird zum Teil als ineffizient eingeschätzt.
- Kritik der DTAG bezieht sich hauptsächlich auf mangelnden Realitätsbezug sowie mangelnde Berücksichtigung bestehender Netzstrukturen (bekannte Argumente der DTAG im Kontext der Analytischen Kostenmodelle).
- Teilweise abweichende Zuordnung der Netzelemente zu den DTAG-Tarifkomponenten (erste Schnittstelle der Channelbank, DXC) und abweichende DTAG-Realisierung von standortinterner Nachfrage.

Der Modellierungsansatz ist letztlich ein Ausdruck der Abwägung von der Abbildung realer Kostentreiber und Vereinfachung vor dem Hintergrund der Handhabbarkeit des Berechnungstools. An verschiedenen Stellen sieht der Modellierungsvorschlag bereits Eingabeparameter vor, die eine kostenmäßige Bewertung von differenzierten Implementierungsformen von Mietleitungen ermöglichen.

1 Einleitung

Am 07. Mai 2014 hat die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) ein Referenzdokument mit dem Titel „Anhang 10 Modellerweiterung zur Berechnung der Kosten von Mietleitungen zur Version 2.1.2“ veröffentlicht und zugleich zur Kommentierung freigegeben. Die Kommentierungsfrist endete am 17. Juni 2014. Insgesamt wurden 8 Stellungnahmen eingereicht. Soweit es sich bei den Stellungnahmen um Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse handelt, wurden diese in diesem Bericht geschwärzt. Die nachstehende Tabelle führt die kommentierenden Parteien auf und gibt zugleich an, unter welchem Titel die Kommentare im vorliegenden Dokument zitiert werden:

Kommentierende Partei	Zitiert als
BT Germany	BT
Deutsche Telekom AG	DTAG
E-Plus Mobilfunk GmbH	E-Plus
EWE TEL GmbH	EWE TEL
QSC AG	QSC
Telefonica Deutschland GmbH	Telefonica
Versatel GmbH	Versatel
Vodafone D2 GmbH	Vodafone

Im Folgenden werden die vorgebrachten Argumente vor allem daraufhin kritisch gewürdigt, inwieweit sie einen Änderungs- bzw. Anpassungsbedarf der im Referenzdokument vorgeschlagenen Modellierung nahe legen. Darüber hinaus werden in den Kommentaren einige allgemeine Fragen angesprochen, die sich nicht direkt auf die vorgeschlagene Modellstruktur beziehen. Diese werden im folgenden Abschnitt vorab diskutiert.

Die Stellungnahmen zu den einzelnen Kommentaraufforderungen sind im vorliegenden Dokument so behandelt, dass zunächst jeweils die vorgebrachten Argumente kurz unter der Überschrift *Stellungnahmen* zusammengefasst werden. Hieran anschließend werden diese unter der Überschrift *Würdigung* bewertet und abschließend eine *Schlussfolgerung* gezogen, inwieweit die Stellungnahmen eine Ergänzung oder Anpassung der Modellierung kurz, mittel und langfristig nahe legen.

2 Allgemeine Anmerkungen

In ihrer Stellungnahme hat DTAG ihren Ausführungen zu den im Referenzdokument explizit angelegten Kommentaren eine allgemeine Stellungnahme vorangestellt. Dabei handelt es sich zum Teil um Aspekte, die in den einzelnen Stellungnahmen zu den Kommentaren wieder aufgegriffen werden, zum Teil aber auch um darüber hinaus gehende, themenübergreifende Aspekte.

Darüber hinaus hat DTAG konkrete Fragen zum konsultierten Dokument eingebracht („Unklarheiten und mangelnde Erläuterungen im Referenzdokument zu Anhang 10“). Diese werden im Grundsatz bei der Überarbeitung des Referenzdokuments aufgegriffen und an dieser Stelle daher nicht behandelt.

Versatel hat als einziger Betreiber nicht konkret auf die Kommentaraufforderungen geantwortet, sondern lediglich allgemeine Anmerkungen zur Modellierung von Mietleitungen und zur Notwendigkeit einer ausführlichen Software-Dokumentation gemacht. Die von Versatel angesprochenen Aspekte werden, sofern sie den Modellierungsansatz für Mietleitungen betreffen, ebenfalls hier dargestellt.

Ziel dieses Abschnitts ist es, die Aussagen der beiden Netzbetreiber an dieser Stelle zusammenfassend darzustellen und zu würdigen. Die Darstellung orientiert sich dabei an den angesprochenen Argumenten. Die Reihenfolge der nachfolgend dargestellten Aspekte ist unbedeutend.

2.1 Mangelnder Realitätsbezug des Modells sowie mangelnde Berücksichtigung bestehender Netzstrukturen

Wie bereits in ihren Stellungnahmen zu den Vorgängerversionen des Referenzdokuments wird von DTAG kritisiert, dass das Kostenmodell nicht die reale Netzstruktur der DTAG abbilde, sondern ein hypothetisches Modell beschreibe. Auch das neue Mietleitungsmodul des WIK-Breitbandkostenmodells entspreche in seiner Struktur zur Realisierung von Mietleitungen weder der heute bei der DTAG bestehenden Netzplattform noch der zukünftig von der DTAG geplanten Technologie- und Plattformenlandschaft zur Produktion von Mietleitungen.

DTAG weist darauf hin, dass SDH kurz- bis mittelfristig dem aktuellen und damit effizienten technologischen Stand im Markt entspreche. Dementsprechend werde SDH in ihrem Netz voraussichtlich bis etwa 2018 die dominierende Plattform sein, so dass die DTAG bis dahin Layer 1 basierte Ethernet Mietleitungen anbieten werde. Weiterhin sei die Annahme im WIK-Modell unrealistisch, dass ein Netzbetreiber sein bestehendes Netz jederzeit durch ein Netz auf neuestem technischen Stand ersetzen kann. Vielmehr führe dies zu fiktiven Ergebnissen, die mit der realen Situation und den daraus resultierenden Kosten nichts zu tun hätten. Aus Sicht der DTAG sei eine schrittweise

Migration auf Basis von Kosten-Nutzen-Erwägungen die effizientere Vorgehensweise, dabei stützt sich DTAG auf die Aussagen im Beschlussentwurf der BNetzA im aktuellen CFV-Entgeltgenehmigungsverfahren [BK2a-13/002]. Demnach sei es gerade im Bereich der Mietleitungen aufgrund der möglichen Koexistenz verschiedener Technologien nicht zutreffend, dass immer nur eine Technologie effizient sein kann.

Wie bereits im Rahmen der Konsultation zum Referenzdokument 2010 ausgeführt, wäre aus Sicht des WIK die Kritik **des mangelnden Realitätsbezugs** des Modells und damit verbundene mangelnde Berücksichtigung bestehender Netzstrukturen dann richtig, wenn das Modell eine Migration des bestehenden Netzes in Richtung eines optimalen, diensteintegrierten Breitbandnetzes zum Gegenstand hätte. Wie im Referenzdokument beschrieben, hat die Modellanwendung jedoch zum Ziel den Effizienzmaßstab der LRIC umzusetzen, welcher gerade nicht mit der Abbildung eines Migrationspfades vereinbar ist, sondern vielmehr von dem Konstrukt eines Markteintreters ausgeht, der zu jedem Zeitpunkt durch seinen potenziellen Markteintritt etablierte Anbieter im Markt bedroht. Das Modell erlaubt eine Kostenberechnung für Mietleitungen sowohl auf SDH als auch Ethernet-Basis. Insofern ist es mit Hilfe des Kostenmodells möglich, die Effizienz der Realisierung von Mietleitungen zu beurteilen (sowohl für eine Ethernet- als auch eine SDH-Realisierung). Der Hinweis der DTAG, dass der Einsatz von SDH auch für Mietleitungen mit Ethernet-Schnittstellen derzeit die aktuelle Situation auf dem Markt beschreibe, ist aus unserer Sicht kein hinreichendes Indiz für die Effizienz dieser Technologie. Maßgeblich für die Effizienz ist der Kostenstandard der LRIC, wonach die effizienten Kosten durch einen heutigen Markteintreter beschrieben werden, der das hier betrachtete Inkrement an Diensten anbietet. Er hat nicht – wie von der DTAG vorgetragen – die Kostenabwägung eines im Markt etablierten Netzbetreibers zum Gegenstand, der pfadabhängig über die (flächendeckende) Einführung einer neuen Technologie entscheidet.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass der Effizienzmaßstab nicht erfordert, wie die DTAG darstellt „dass der regulierte Netzbetreiber jederzeit sein bestehendes Netz durch ein Netz auf neuestem technischen Stand ersetzen kann“. Vielmehr wird methodisch auf diese Weise der effiziente Preis ermittelt, mit dem sich die im Markt agierenden Unternehmen konfrontiert sehen sollen.

Die Feststellung der DTAG, dass **im Modell immer nur eine Technologie als effizient identifiziert** würde, übersieht aus Sicht des WIK den differenzierten Modellierungsansatz: Im Modell ist ein **Nebeneinander** von Layer 1 und Layer 2 basierten Mietleitungen abbildbar. Darüber hinaus ist im Modell – genau wie in der Realität auch – eine Emulation von Layer 1 Mietleitungen auf Layer 2 durch den Einsatz entsprechender CPE möglich. Das Modell erlaubt somit, den bestehenden Nachfragemix abzubilden. Dieser ist aber der historischen Entwicklung geschuldet. Solange im Markt eine explizite Nachfrage für Layer 1 Schnittstellen besteht und das

betrachtete Unternehmen verpflichtet ist, diese anzubieten, sind diese spezifischen Kosten auf Basis des Modells zu bestimmen.

2.2 Fehlende Transparenz bei wesentlichen Berechnungsschritten im Mietleitungsmodul

Es wird kritisiert (DTAG), dass die Ausführungen in Kapitel 8 des Anhang 10 im Referenzdokument zur Ermittlung der jeweiligen Stückkosten je Tarifsegment der Mietleitungen zu stark komprimiert und damit nicht transparent nachvollziehbar seien. Zur Beurteilung der Angemessenheit der Vorgehensweise hält DTAG die vollständige Beschreibung der Rechenalgorithmen für erforderlich und bittet um eine Beispielrechnung, wie aus den Gesamtkosten der Netzkomponenten jeweils Stückkosten der einzelnen Entgeltvarianten der Mietleitungen ermittelt werden.

Der Forderung, dass die Kostenzurechnung durch erweiterte Beispiele vertieft erläutert werden sollte, wird im Rahmen der Überarbeitung des Referenzdokuments nachgekommen. Die Allokation der ermittelten Gesamtnetzkosten auf die jeweiligen Entgeltvarianten und Bandbreitentypen der Mietleitungen ist zur näheren Erläuterung im überarbeiteten Dokument im zur „Anlage 3, Berechnung der Kosten von Mietleitungen, Referenzdokument Version 2.2“ anhand eines Ablaufdiagramms zu den Berechnungsschritten detailliert ausgeführt.

2.3 Berücksichtigung von Baukostenzuschüssen und Rabattierungen

Versatel weist darauf hin, dass DTAG die Wettbewerbsunternehmen bei der Neuverlegung einer Leitung durch einen Zuschuss an den Baukosten beteilige. Dieser sei bei der Ermittlung der Netzkosten in Abzug zu bringen. Versatel folgert daraus, dass für die Modellerweiterung des Kostenmodells die Höhe des Baukostenzuschusses und die Mitnutzung von bezuschussten Mietleitungen zu berücksichtigen seien. Darüber hinaus sollte das Kostenmodell die Abbildung von Rabattierungsmodellen (z.B. Bündel- und Mietzeitpreinsnachlässen) ermöglichen.

Die Berücksichtigung von Baukostenzuschüssen oder Rabattierungen ist nicht Gegenstand einer bottom-up Kostenmodellierung.

Das Argument, dass der von Wettbewerbern geleistete Baukostenzuschuss sozialisiert werde, gilt unter der Annahme, dass die bezuschusste Leitung während ihrer ökonomischen Lebensdauer nicht ausschließlich von dem bezuschussenden Unternehmen nachgefragt wird. Dieser offensichtlich unerwünschte Verteilungseffekt müsse aus Sicht der Wettbewerber korrigiert werden.

Aus Sicht des WIK handelt es sich weniger um ein Problem der Kostenberechnung auf Basis eines Modells, sondern vielmehr um einen Vertragsbestandteil mit seinen „negativen“ Verteilungswirkungen. Diese zu beurteilen, liegt außerhalb des Modellierungsansatzes.

Zu der Erwartung Versatels, dass mit dem Kostenmodell eine Informationsbasis generiert werden könne, die eine Rabattierung für Bündelungen oder Mindest-Mietzeiten erlaube, ist auszuführen, dass Rabattierung eine Form der Preisgestaltung darstellt. Das Kostenmodell ermittelt netzbezogene Kosten. Im Rahmen kostenbasierter Entgelte finden Kostenvorteile, realisiert aufgrund von Größenvorteilen dergestalt Beachtung, dass diese Kostenvorteile auf sämtlich Ausbringungsmengen umgelegt werden. Ein derartig kostenbasierter Preis erlaubt damit keine weiteren Rabattierungen.

2.4 Inkonsistenzen der verwendeten Standortlisten

In ihrer Stellungnahme weist Versatel auf eine Inkonsistenz zwischen den Standortlisten für Vorleistungs- und vergleichbaren Endkundenprodukte der DTAG hin. Durch die derzeit der BNetzA im Rahmen der aktuellen Entgeltverfahren BK2-13/002 und BK2-13/003 übermittelten Standorte wird aus Sicht der Versatel nicht die tatsächliche ggf. effizientere Netzstruktur der DTAG abgebildet. Zur Untermauerung ihrer Argumente legt Versatel einen Vergleich der Standortlisten aus den Endkundenprodukten T-ATM, Citynetz und dem Vorleistungsprodukt IP Bitstrom mit den bisher gültigen CFV Standortlisten ihrer Stellungnahme bei. Daraus geht hervor, dass keine eindeutige Übereinstimmung der Standorte der Endkundenprodukte mit denen der Vorleistungsprodukte vorliegt. Schließlich argumentiert Versatel, dass die beschriebenen Inkonsistenzen durch klare Benutzerrichtlinien und definierte Prozesse mit Konsistenz- und Plausibilitätschecks vermieden werden könnten. Ferner fordert sie die Integration von Benutzerhandbuch und Prozessbeschreibungen im Breitbandkostenmodell sowie deren Veröffentlichung zur Kommentierung.

Das Modell übernimmt die derzeitigen tariflichen Rahmenbedingungen für die modellierten Vorleistungen (z.B. Kategorisierung der Standorte in Backbone, Regio, Country). Die von Versatel adressierte Problematik ist aus unserer Sicht im Zuge der Verfahren zu den Standardverträgen zu diskutieren, welche u.a. den Rahmen für die nachgelagerte Kostenbestimmung (Entgeltregulierung) festlegen.

3 Kommentare zu den vorgestellten Punkten

Gegenstand der Kostenmodellierung von Mietleitungen

Kommentaraufforderung 2-1:

Wir bitten um Stellungnahme zu unserer Annahme, dass auch die Realisierung von Layer 2 Mietleitungen unter Rückgriff auf ein Layer 1 basiertes Transportnetz erfolgt.

Stellungnahmen:

Fünf von insgesamt sechs Stellungnahmen bestätigen die in der Kommentaraufforderung beschriebene Annahme. **DTAG** weist darauf hin, dass die regulierungsrelevanten CFV Ethernet Produkte aktuell auf Basis des SDH-Transportnetzes produziert werden. Diese bieten feste garantierte Bandbreiten (Ende-zu-Ende).¹ Aus Sicht von **BT** wird der Kunde grundsätzlich mit Faser (Layer 0) angebunden, in Ausnahmefällen mit Layer 1. Darüber hinaus erfolge bei Verbindungen zwischen APL und MPoP der Übergang zwischen Layer 1 auf Faser. Auf Rückfrage des WIK erläuterte BT, dass sich ihre Antwort grundsätzlich auf das Anschlussnetz beziehe und die Anbindung an den Kunden nicht zwingend über SDH Technik erfolgen sollte. Generell sei die Strategie von BT, das Netz möglichst flach zu gestalten, d.h. die Anzahl der Netzschichten gering zu halten. Dies sei u.a. über den Einsatz von DWDM Technologie implementierbar. Nach Ansicht von **Versatel** sei für die Modellerweiterung ausschließlich ein native Ethernet als Berechnungsbasis heranzuziehen. Auch sei die BNetzA nach §31 TKG dazu verpflichtet, ein effizientes Netz als Basis für die Bestimmung der Entgelthöhe zu unterstellen, was im vorliegenden Fall das native Ethernet darstelle.

In den Stellungnahmen zu Kommentaraufforderungen 4-1 und 4-2 gehen die Betreiber auf die Frage eines vollständigen Verzichts auf Layer 1 Realisierung ein.

Würdigung:

Aus den Stellungnahmen geht hervor, dass die Verwendung von Layer 1 zur Realisierung von Verbindungsnachfragen weiterhin dominant ist. Lediglich BT und Versatel deuten auf den Einsatz verschiedener Implementierungsformen (auf Layer 0) hin. Die Aussage von BT ist letztlich konform mit unserem Modellierungsvorschlag (DWDM als Layer 1 Technologie wählbar), sodass keine Anpassung der derzeitigen Modellierung erforderlich ist (s. auch Kommentaraufforderung 6-2).

¹ Zu der Frage, ob auf eine Mietleitungsrealisierung auf Basis von SDH perspektivisch vollständig verzichtet werden kann, äußert sich DTAG in ihrer Stellungnahme zur Kommentaraufforderung 4-2.

Schlussfolgerung:

Festhalten am Modellierungsvorschlag

Methodische Vorgehensweise**Kommentaraufforderung 3-1:**

Wir bitten um Stellungnahme zu unserer Annahme, dass Mietleitungen und sonstige, im betrachteten Netz beschalteten Transportkapazitäten über gemeinsame Layer 1 Einrichtungen (bzw. im Fall von Layer 2 Mietleitungen über gemeinsame Layer 2 Einrichtungen) beschaltet werden.

Stellungnahmen:

Die Annahme, dass Mietleitungen und sonstige Transportkapazitäten über gemeinsame Layer 1 bzw. Layer 2 Einrichtungen beschaltet werden, wird von fast allen (fünf von sechs Antworten) für sinnvoll und realistisch erachtet. **DTAG** beantwortet nicht konkret die Frage, sondern weist darauf hin, dass ihr SDH-Transport-Netz so dimensioniert sei, dass verschiedene CFV-Produkte gemeinsame Layer 1 Einrichtungen nutzen, um ein wirtschaftlich effizientes Netz bereitzustellen. Nach Ansicht von **Vodafone** ist der Annahme zuzustimmen, solange sich die Kapazitäten nicht im äußersten Rand des Access Netzes befinden.

Würdigung:

Der vorgestellte Modellierungsansatz wird von der Mehrheit der Betreiber (inkl. DTAG) bestätigt. Aus Sicht der DTAG entspricht die Nutzung von gemeinsamen Layer 1 Einrichtungen der Realisierung in einem wirtschaftlich effizienten Netz.

Die Anmerkung von Vodafone stellt darauf ab, dass in der Peripherie eine Integration der Layer 2 - Mietleitungsnachfrage in das gemeinsame Transportnetz nicht zwingend wirtschaftlich sei. Dies ist in Fällen denkbar, in denen hinreichende Glasfaserkapazitäten auf dem betrachteten Übertragungsweg verfügbar sind und auch die zu überbrückende Distanz hinreichend gering ist, so dass keine Repeater einzusetzen wären.

Schlussfolgerung:

Festhalten am Modellierungsansatz

Mietleitungen im Breitbandkostenmodell Version 2.1.1

Kommentaraufforderung 4-1:

Ist es aus Ihrer Sicht angemessen, davon auszugehen, dass Netzbetreiber bereits heute ihre bisherigen SDH-Verbindungen vollständig auf Ethernet migrieren?

Gibt es aus Ihrer Sicht Verbindungstypen bzw. Verbindungsnachfrager (z.B. Mobilfunkbetreiber), die in einer Layer 2 Realisierung ihrer SDH-Verbindungsnachfrage kein Substitut sehen? Falls dem so sein sollte, welches sind die zentralen Merkmale, die diese Nachfrager veranlassen, dauerhaft SDH-Mietleitungen nachzufragen?

Könnte eine deutliche Preissenkung diese Nachfrager ggf. dennoch dazu veranlassen, ein verbleibendes Qualitätsdifferential zu tolerieren? Wie hoch müsste diese Preissenkung ausfallen?

Stellungnahmen:

Grundsätzlich bestätigen die Antworten eine bereits begonnene Migration von SDH-Verbindungen auf Ethernet. Die meisten Netzbetreiber (**BT**, **DTAG**, **EWE TEL**, **Vodafone**) weisen dennoch darauf hin, dass die Nachfrage nach klassischen Eigenschaften einer SDH Verbindung als Ende-zu-Ende-Transportlösung mit kurzen Laufzeiten und hoher Ausfallsicherheit weiterhin bestehen wird.

BT und **EWE TEL** stellen fest, dass es weiterhin Verbindungsnachfrager gäbe, die in einer Layer-2-Realisierung ihrer SDH Verbindungsnachfrage kein Substitut sehen. Hingegen beobachtet **DTAG** bei ihren Kunden aktuell keinen grundsätzlichen Ausschluss einer Migration von SDH-Verbindungen auf Layer 2-Produkte, auch wenn ein nennenswerter Bedarf an klassischen SDH-Verbindungen in den nächsten Jahren voraussichtlich weiterhin bestehen werde. Aus Sicht der **QSC** könnte einer mangelnden Substitutionseigenschaft, die sich nur auf die Taktgenauigkeit bezieht, durch Einsatz von Synchronisierungsequipment entgegengewirkt werden. Dies würde für den Nachfrager zu einem erhöhten Capex-Bedarf (Schätzung von QSC: 20%) führen.

Die Mehrheit der Netzbetreiber hält eine signifikante Preissenkung für notwendig, um die Qualitätsdifferenz aufgrund der Migration auf Ethernet mit entsprechenden zusätzlichen Kapazitäten und Kundenendgeräten kompensieren zu können.

Würdigung:

Aus den Antworten der Betreiber geht hervor, dass die Nachfrage und damit das Angebot an Layer 1 basierten Mietleitungen mittelfristig weiterhin von Relevanz sein

wird. Die Stellungnahmen liefern jedoch keine klare Einschätzung über Migration und zugrundeliegende Kundenpräferenzen. Auch zur Frage nach der Höhe der notwendigen Preissenkung für eine Migration auf Ethernet werden keine konkreten Angaben von den Betreibern gemacht.

Die Anmerkung von QSC, dass der Einsatz von Synchronisierungsequipment für die Migration auf Ethernet erforderlich sei, kann von unserer Seite durchaus nachvollzogen werden. Eine mögliche Implementierung sieht an jedem Standort ein entsprechendes Gerät mit IWF (Interworking Function) vor, das mit der Anzahl der Verbindungen skaliert.² Hierfür wären entsprechende Investitionswerte anzusetzen. Aufgabe einer solchen Einrichtung ist es, einen für das gesamte Netz einheitlichen Zeittakt zu generieren. Das SDH Equipment beinhaltet selbstredend diese Funktion (da es auf festen Zeitfenstern basiert). Hintergrund der Anmerkung von QSC ist die Feststellung, dass bestimmte Anwendungen von Mietleitungsnachfragen DV-technisch auf eine solche Taktung angewiesen sind (z.B. die Erstellung von Call Data Records (CDR)). Sofern die Layer 2 Mietleitung im Transportnetz über NG-SDH oder OTN Equipment realisiert wird, wird diese Funktionalität auch über das Transportnetz bereitgestellt. Daher ist bei dem von uns vorgeschlagenen Modellierungsansatz kein zusätzliches Synchronisierungsequipment notwendig. Auch bei dem Einsatz von DWDM unterstellen wir eine entsprechende Synchronisierungsfunktionalität. Dieses Leistungsmerkmal muss in den Preisangaben reflektiert sein.

Sofern das Modell um Ethernet over Fibre erweitert werden sollte, wären entsprechende Synchronisierungseinrichtungen zu berücksichtigen.

Schlussfolgerung:

Festhalten an der Modellierung Layer 1-basierter Mietleitungen.

² Siehe Alcatel Lucent (2009) "Synchronisation over Ethernet networks", Technology White Paper Alcatel Lucent.

Kommentaraufforderung 4-2:

Wir bitten um Stellungnahme zu der Frage, ob auf eine Mietleitungsrealisierung auf Basis von SDH perspektivisch vollständig verzichtet werden kann.

Falls dies der Fall sein sollte, bleibt die Frage, ob kundenseitige SDH-Schnittstellen bei der Kostenmodellierung Berücksichtigung finden sollen, oder ob davon auszugehen ist, dass die gewünschten Kapazitäten über Ethernet-Schnittstellen mit angepasster reservierter Kapazität im Transportnetz realisiert werden.

Kundenseitige SDH-Schnittstellen können entweder direkt im CPE beim Kunden auf Ethernet gewandelt werden oder am MPoP. Um im Sinne eines NGN eine zukunftsorientierte Technologie einzusetzen, schlagen wir vor, die Wandlung von SDH auf Ethernet direkt beim Kunden vorzunehmen.

Stellungnahmen:

Die Stellungnahmen zu dieser Thematik differieren. Nach Ansicht von **DTAG** sind SDH-basierte Übertragungswege mittelfristig wirtschaftlich effizienter. Langfristig seien verschiedene Szenarien denkbar, die jedoch von der schwer vorhersehbaren Investitionsbereitschaft der Kunden/Carrier bestimmt werden. **BT**, **EWE TEL** und **Vodafone** sind auch der Meinung, dass beim Stand heute auf eine Mietleitungsrealisierung auf Basis von SDH nicht vollständig verzichtet werden kann. **E-Plus** und **QSC** hingegen halten den vollständigen Verzicht auf SDH für möglich.

Die meisten Betreiber bestätigen, dass die Wandlung von SDH auf Ethernet direkt beim Kunden stattfindet. **DTAG** moniert diesbezüglich, dass die Adaption von CPE-Schnittstellen komplexer sei als in der Kommentaraufforderung dargestellt: Mit einer einfachen physikalischen Adaption an der CPE unter Beibehaltung der Endeinrichtung seien die Möglichkeiten von Layer 2 Ethernet eingeschränkt (Hinweis auf <http://metroethernetforum.org>).

Darüber hinaus sollte bei der Modellierung eindeutig festgelegt werden, dass garantierte Bandbreiten nur auf Layer 1 und reservierte Bandbreiten auf Layer 2 unterstellt werden.

Würdigung:

Aus den Stellungnahmen geht hervor, dass auf eine Mietleitungsrealisierung auf Basis von SDH aktuell bis mittelfristig nicht vollständig verzichtet werden kann. Die Ausführungen der DTAG in Abschnitt 2.1 bezogen sich ebenfalls auf diese Thematik und stellten auf Migration zu einer flächendeckenden Ethernet-Realisierung bis zum

Jahr 2018 ab. Wie sich letztlich die Nachfrage von SDH basierten Mietleitungen hin zu Ethernet basierten Mietleitungen mittelfristig verschieben wird, ist mit Hilfe des Kostenmodells nicht zu prognostizieren. Es kann lediglich Auskunft darüber geben, wie sich ggf. die Kostenvorteile einer Ethernetrealisierung bei einer zunehmenden Migration von SDH zu Ethernet entwickeln und in welchem Verhältnis dazu die Kosten einer SDH-Realisierung stehen. Auf Basis derartig abgeleiteter Kosten- und ggf. Preisdifferentiale ließen sich ggf. Substitutionseffekte abschätzen.

Die Wandlung von kundenseitigen SDH-Schnittstellen auf Ethernet direkt im CPE beim Kunden wird von den Betreibern weitgehend bestätigt. Inwieweit generell Einschränkungen bei der Wandlung in SDH auf den CPE entstehen (Kritik DTAG), hängt von der Leistungsfähigkeit der CPE und deren Einbindung ins Qualitätsmanagement des Netzes ab. Wir gehen davon aus, dass ein solches Equipment die genannten Eigenschaften beinhaltet und diese entsprechend im Preis reflektiert sind. Entsprechend gehen wir von keinen Einschränkungen aus. Ergänzend weisen wir darauf hin, dass die qualitativen Einschränkungen von der Überbuchung der Verbindung der CPE ins Netz des Anbieters abhängen. Sofern dafür separate individuelle CPE mit eigener Faser berücksichtigt werden, wird faktisch keine qualitative Einschränkung auf der Anschlussleitung entstehen. Im Rahmen der Vereinfachungen einer Modellierung erachten wir unseren Ansatz daher als angemessen.

Schlussfolgerung:

Festhalten am Modellierungsansatz

Nachfrage und Ausgestaltung der Datenbasis für die Modellierung

Kommentaraufforderung 5-1:

Sowohl bei einer strukturierten als auch eine unstrukturierten E1 übertragen beide Schnittstellen dieselbe Bandbreite. Preisunterschiede für die spezifischen Karten sind denkbar. Letztlich gehen wir jedoch davon aus, dass am Markt Karten mit Software Jumper zum Umstellen von der einen in die andere Variante zur Verfügung stehen, so dass es keine gerechtfertigten Preisunterschiede (mehr) gibt und die Differenzierung in strukturierte und unstrukturierte E1-Schnittstellen für die Kostenmodellierung verzichtbar ist. Wir bitten um Stellungnahme zu der vorgeschlagenen Vorgehensweise.

Stellungnahmen:

Alle sechs Antworten teilen die Sichtweise, dass auf eine Unterscheidung in strukturierte und unstrukturierte E1-Schnittstellen für die Kostenmodellierung verzichtet werden kann. **DTAG** stellt fest, dass die im Markt angebotenen Endgeräte über die Möglichkeit verfügen, sowohl strukturierte als auch unstrukturierte E1-Schnittstellen zu übertragen. Aus ihrer Sicht kann daher auf eine Unterscheidung in strukturierten und unstrukturierten Schnittstellen verzichtet werden.

Würdigung:

Die vorgetragenen Argumente bestätigen unsere Vorgehensweise.

Schlussfolgerung:

Festhalten am Modellierungsansatz

Kommentaraufforderung 5-2:

Wir bitten um Stellungnahme zu der von uns vorgeschlagenen Transformation von im Markt realisierten Anschlussgeschwindigkeiten in systembezogene Geschwindigkeiten.

Stellungnahmen:

Der vorgeschlagenen Transformation wird von fast allen Netzbetreibern (vier von fünf Antworten) zugestimmt. **BT** äußert sich nicht direkt für oder gegen den Vorschlag, sondern gibt an, dass 2x 34M und 155M für FastEthernet transformiert werden,

Auswertung der Stellungnahmen

während N x 155M in GigabitEthernet Ports mit einer Bandbreite N x 150M (N = 1-7) verwendet werden können. Darüber hinaus zeige der Markttrend, dass 1 Gbit/s über 10G Port mit reduzierter Bandbreite realisiert wird. Auf Rückfrage des WIK erläuterte BT, dass der Einsatz von 10G Schnittstellen ein späteres Upgrade auf höhere Anschlussgeschwindigkeiten effizienter ermögliche und daher kleineren Schnittstellen vorzuziehen sei.

Grundsätzlich stimmt auch **DTAG** dem Vorschlag zu. Sie weist aber darauf hin, dass manche Schnittstellen aktuell nicht am Markt angeboten werden, bei anderen gäbe es Abweichungen bei der Übertragungskapazität (s. nachfolgende Tabelle).

Anschlussgeschwindigkeit der Mietleitungen / Kapazitätsnachfragen						
SDH-/ Ethernet-Nomenklatur	E1				SE	E3
Geschwindigkeit/Interface	2M	4M	6M	8M/10M	10M/100M	34M
Transformation		2*E1	3*E1	4*E1	5*E1 (über Gf produziert)	
SDH-/ Ethernet-Nomenklatur	DS3	FE		STM-1	STM-4	
Geschwindigkeit	45M	100M	140M	155M	622M	
Transformation		2*VC3	STM-1			
SDH-/ Ethernet-Nomenklatur	GE		STM-16	10GE	STM-64	STM-256
Geschwindigkeit	1G	2G	2,5G	10G	10G	40G
Transformation	7*STM-1		STM-16/ OTU-1	OTU-2e	OTU-2	OTU-3
SDH-/ Ethernet-Nomenklatur	SE	SE	SE	FE	FE	
Geschwindigkeit/Interface	2,5M/10M	5M/10M	8/10M	12/100M	50/100M	
Transformation	E1	2*E1	4*E1	5*E1	1*VC3	
Legende Anpassungen						
	kein DTAG-Angebot					
rote Schrift	aktuelle Übertragungsbandbreite					

Auch Tabelle 0-4 auf Seite 138 des konsultierten Dokuments wurde von DTAG überarbeitet. Die Anpassungen betreffen die OTM³, FC und FICON Produkte (in Rot dargestellt in der nachfolgenden Tabelle):

3 OTM: Standardisierte Bitraten der optischen Transporthierarchie.

„Tabelle 0-4: Angebotene Premium CFV Mietleitungen von der Deutschen Telekom übersetzt in die Modell-Nomenklatur“

CFV Premium Nomenklatur DTAG	CFV Premium "transformiert"	CFV Premium "transformiert" (Anpassung DTAG)	Modell-Nomenklatur	Modell-Nomenklatur (Anpassung DTAG)
STM-16	STM-16 (2.5 Gbps)		STM-16	
STM-64	STM-64 (10 Gbps)		STM-64	
STM-256	STM-256 (40 Gbps)		STM-256	
1GE	1GE		GE	
10GE LAN	10GE		10GE	
10GE WAN	10G		10GE	
OTM-0.1	10G	2.5 Gbps	10GE	2.5 Gbps
OTM-0.2	10G		10GE	
OTM-0.3	10G	40 Gbps	10GE	40 Gbps
FC 1 G-FC	1G	2.5 Gbps	GE	1G-FC
FC 2 G-FC	2G	2.5 Gbps	2*GE	2G-FC
FICON 1G	1G	2.5 Gbps	GE	FICON 1G
FICON 2G	2G	2.5 Gbps	2*GE	FICON 2G

Würdigung:

Hinsichtlich der von DTAG überarbeiteten Transformationstabelle sehen wir keinen Anpassungsbedarf. Letztlich handelt es sich bei den Anschlussgeschwindigkeiten der Kapazitätsnachfragen um Inputparameter, die im Rahmen einer Datenabfrage erhoben werden. Dass manche Schnittstellen aktuell am Markt nicht angeboten werden, ist für die Modellierung daher irrelevant.

Die Anmerkung der DTAG, dass Ethernet 10M Mietleitungen mittels 5xE1 über Glasfaser realisiert werden, ist aus unserer Sicht nur dort möglich, wo Glasfasern verfügbar sind. Für den Normalfall gehen wir jedoch davon aus, dass die 10M Verbindungen über Kupfer realisiert werden. Letztlich liegt der Realisierung der tatsächlichen Verbindungsnachfrage ein definiertes Mischungsverhältnis aus Kupferadern und Glasfaseranschlussleitungen zugrunde, welches für die Kostenbestimmung maßgeblich ist (ggf. unter Berücksichtigung einer zukünftig verstärkten Anzahl von Glasfaseranschlüssen).

Bezüglich der überarbeiteten Tabelle 0-4 ergibt sich ein Änderungsbedarf lediglich bei den OTM Anschlüssen (OTM-0.1 und OTM-0.3). Bei FC und FICON Schnittstellen

weichen die von DTAG angegebenen Geschwindigkeiten von den Angaben auf ihrem Wholesale Portal ab.⁴

Die Anmerkung von BT deutet auf einen Trend zu 10 G Migration hin, in Erwartung, dass die zukünftige Nachfrage entsprechend steigt. Dieser Aspekt könnte im Rahmen einer Kostenuntersuchung bewertet werden. Ein veränderter Modellierungsansatz ergibt sich daraus nicht.

Schlussfolgerung:

Anpassung der Übertragungsgeschwindigkeit für OTM-0.1 und OTM-0.3 entsprechend der DTAG Angaben.

Kommentaraufforderung 5-3:

Wir bitten um Stellungnahme zu einer Kostenmodellierung unter Rückgriff auf eine durchschnittliche Verfügbarkeit und die Bestimmung eines „Kostenzuschlagsfaktors“ für das Leistungsmerkmal disjunkter Wege und eine Standortabsicherung.

Stellungnahmen:

Der Vorschlag wird von den meisten Netzbetreibern (vier von sechs Antworten) unter bestimmten Voraussetzungen als gerechtfertigt angesehen. Bei einfacher Hauszuführung sollte nach Ansicht von **BT** die Jahresverfügbarkeit mind. 99,6% (Regelausbau DTAG: mind. 99,0%), bei getrennter Hauszuführung mind. 99,9% betragen. Die inkrementellen Kosten für den Redundanzweg seien mit denen des Erstweges identisch anzusetzen. Aus Sicht der **QSC** sollten für die Ersatzpfade entsprechende Anpassungen des Überbuchungsfaktors angenommen werden, welche die nicht zeitgleiche Nutzung des Ersatzpfades durch alle damit „abgesicherten“ Erstpfade berücksichtigen. **Telefonica** weist darauf hin, dass bei der Bestimmung des Kostenzuschlagfaktors keine Verbindungen eingehen dürfen, bei denen eine redundante Wegeführung aus wirtschaftlichen Gründen in der Realität sowieso niemals erfolgen würde. **DTAG** sowie **EWE TEL** sehen eine Pauschalbetrachtung in Form von Kostenzuschlagfaktoren als nicht zielführend aufgrund von unterschiedlichem Aufwand zur Herstellung je nach Einzelfall.

⁴ Siehe <http://wholesale-telekom.de/produkte/carrier-festverbindung/>.

Würdigung:

Das Argument von DTAG, dass die Modellierung eines pauschalen Kostenzuschlagsfaktors den unterschiedlichen Aufwand je Einzelfall vernachlässige, betrifft die Bereitstellung der Verbindung. Gegenstand der Modellierung sind jedoch lediglich die Kosten der Überlassung.

Die von BT und QSC angesprochenen Aspekte deuten darauf hin, dass die Implementierung des Zuschlagsfaktors abhängig vom Anteil betroffener Mietleitungen gestaltet werden soll. Dies kann über die Erlang-Werte entsprechend gesteuert werden. Telefonicas Vorschlag, bestimmte Verbindungen bei der Bestimmung des Faktors wegzulassen, ist hingegen nur über Anpassung der MPoP Liste umsetzbar.

Das Modell stellt mehrere Absicherungsparameter zur Verfügung (Absicherung der logischen und physikalischen Systemen, Doppelanbindung von Standorten sowie Verdopplung von Ringkapazitäten). Dadurch können die angesprochenen Redundanzaspekte über eine Differenzanalyse der Kosten berücksichtigt werden.

Schlussfolgerung:

Die Antworten der Betreiber beinhalten lediglich Parameterüberlegungen, daher ist keine eigentliche Anpassung des Algorithmus notwendig.

Die Kosten für eine erhöhte Verfügbarkeit sind aus zu definierenden Szenarien im Rahmen einer Differenzbetrachtung zu bestimmen. Sie sind kein direkter Modelloutput.

Modellierung der Verbindungsnachfragen im NGN**Kommentaraufforderung 6-1:**

Wir bitten um Stellungnahme zu der von uns vorgeschlagenen Variationsmöglichkeit bei der Auswahl der Layer 1 Technologie.

Stellungnahme:

Die Variationsmöglichkeit bei der Auswahl der Layer 1 Technologie wird in fast allen Antworten (vier von insgesamt fünf) bestätigt. Auch aus Sicht der **DTAG** sind die vorgestellten Optionen für SDH-basierte Dienste ausreichend. **Vodafone** hält geschaltete P2P Verbindungen mit definierter Kapazität aus technischer Sicht für ausreichend. Auf Rückfrage des WIK erläuterte Vodafone, dass Layer 1 Technologie

immer Grundlage einer P2P Verbindung sei. Wenn aber eine P2P Verbindung auf Layer 2 mit definierter Kapazität, Verfügbarkeit, Bitfehlerrate, Delay und Jitter bestellt werde, sei die konkrete Technologiewahl für Layer 1, auf dem diese Verbindung realisiert wurde, aus ihrer Sicht unbedeutend. Von Interesse sei lediglich die Wahl der Kundenschnittstelle.

Würdigung:

Die vorgeschlagenen Variationsmöglichkeiten (NG-SDH bzw. DWDM im Konzentrationsnetz, DWDM bzw. OTN im Kernnetz) werden von den Betreibern als ausreichend angesehen.

Schlussfolgerung:

Festhalten an den Layer 1 Technologieoptionen und ihrer einheitlichen Festlegung für Konzentrations- bzw. Kernnetz.

Kommentaraufforderung 6-2:

Wir bitten um Stellungnahme zu unserem Vorschlag, „native Ethernet“ nur in Form einer Realisierung über DWDM kostenmäßig zu bewerten und damit auf eine Realisierung von Ethernet over Fibre im engeren Sinne – d.h. ohne den Einsatz von DWDM – zu verzichten.

Stellungnahmen:

Die Meinungen zu „native Ethernet“ sind uneinheitlich. Einige Betreiber (**BT, Vodafone**) halten eine Realisierung mit Einsatz von DWDM für die teurere Lösung. **EWE TEL, QSC** und **Telefonica** stimmen dem beschriebenen Vorschlag zu, wobei QSC anregt, Ethernet over MPLS auch für diesen Anwendungsbereich nochmals im Sinne einer effizienten Bereitstellung zu untersuchen. **DTAG** weist darauf hin, dass es nicht darauf ankomme, ob eine neue Technologie verfügbar ist, sondern ob ein im Wettbewerb stehendes Unternehmen in der Situation der Deutschen Telekom diese in einem relevanten Umfang zum jetzigen Zeitpunkt einsetzen würde. Vielmehr würde auch ein unter Wettbewerbsbedingungen effizient wirtschaftendes Unternehmen eine Migration zu einer neueren Technologie erst dann vollziehen, wenn sich auch unter Berücksichtigung der Migrationskosten in einem angemessenen Zeitraum spürbare Kosteneinsparungen ergäben. Darüber hinaus geht DTAG davon aus, dass der in der Kommentaraufforderung beschriebene Vorschlag den vollständigen Ausbau eines Ethernet-Netzes vorwegnehmen soll, was aus ihrer Sicht den aktuellen Gegebenheiten

im Netz der Telekom nicht entspricht. Da es aber letztlich auf die tatsächlichen und aktuellen Gegebenheiten eines Netzes ankomme, wäre folglich der Verzicht auf eine Realisierung von Ethernet over Fiber im engeren Sinne beliebig unsachgemäß. Mit anderen Worten stellt die Realisierung über DWDM eine unzulässige Vereinfachung dar, da alle Möglichkeiten aus Sicht der DTAG gleichzeitig (in verschiedenen Netzsegmenten) implementierbar sind.

Würdigung:

Die von manchen Betreibern vorgetragene Einwände bzgl. des Einsatzes von DWDM auch für Ethernet basierte Mietleitungen basieren auf Kostenüberlegungen. Die Erwartung, dass Ethernet over Fibre (d.h. Verzicht auf Layer 1) kostengünstiger zu realisieren sei, erscheint zunächst naheliegend. Schließlich wird bei dieser Realisierungsform die Ethernet Mietleitung einzig durch die Layer 2 Technologie, unmittelbar über Glasfasern verbunden, erbracht. Die MPLS-TP Funktion im Layer 2 Equipment ersetzt dabei die in Layer 1 übliche Ersatzschaltungsfunktion, d.h. kein zusätzliches Layer 1 Equipment wird benötigt. Auf der anderen Seite würde eine Realisierung direkt über Glasfasern zu einem erhöhten Faser- und Schnittstellenbedarf gegenüber einer Lösung mit DWDM führen. Zudem müssten bei Ethernet over Fibre bei größeren Faserlängen zusätzlich Repeater eingesetzt werden. Wir gehen deswegen davon aus, dass bei hinreichend großer Kapazitätsnachfrage und in größeren nationalen Netzen wie Deutschland eine Realisierung über DWDM effizienter ist als die direkte Anbindung über Glasfasern.

Die DTAG fürchtet, dass mit einem native Ethernet Ansatz unter Verzicht auf DWDM und sonstige Layer 1 Technologien eine reine Ethernet-Realisierung vorweggenommen wird. Ob sich die Netze jedoch tatsächlich in dieser Form verändern würden, sei derzeit nicht absehbar und daher auch nicht bei der Kostenberechnung zu unterstellen. Letztlich hatte die DTAG auch zu Kommentaraufforderung 4-1 und 4-2 angegeben, dass eine Nachfrage nach SDH basierten Mietleitungen auch mittelfristig zu erwarten sei – auch wenn die Nachfrage nach Ethernet basierten Mietleitungen steige. Dieser Kritik durch die DTAG ist zu erwidern, dass durch das Modell keine Ethernet-Realisierung vorweggenommen werde. Vielmehr stellt das Modell auf eine belastbare Berechnung der effizienten Kosten von Mietleitungen für ein flächendeckendes Netz ab. In der Praxis ist es in der Regel so, dass der Netzbetreiber differenzierte Realisierungsformen in Abhängigkeit der tatsächlichen Gegebenheiten wählt und darüber Effizienzvorteile erzielt. – Eine Kostenmodellierung ist demgegenüber immer vereinfachend: die vorzuziehende Layer 1 Technologie kommt regional undifferenziert zur Anwendung. Mit dieser Vorgehensweise wird auf der einen Seite in Kauf genommen, dass infolge vereinfachender Modellannahmen, nicht alle möglichen Effizienzvorteile eingefangen werden können, die ein real existierendes Netzbetreiber bei der Ausübung von Einzelfallentscheidungen realisieren kann. Auf der anderen Seite stellt das Modell auf eine „globale“ Abschätzung der Kosten effizienter

Leistungsbereitstellung ab, da letztlich die Gesamtkosten des flächendeckenden Angebots berechnet werden (effiziente Kosten).

Schlussfolgerung:

Festhalten an der Realisierung von „native Ethernet“ über DWDM

Es ist zu erwägen, auf Basis isolierter Beispielrechnungen einen Vergleich der Ethernet over Fibre Lösung zu der im Modell vorgeschlagenen Realisierungsform zu vollziehen.

Kommentaraufforderung 6-3:

Wir bitten um Stellungnahme zu der Definition unseres generischen Equipments für Layer 1 mit den sich daraus ergebenden Restriktionen für den Anschluss- und die Aggregation für Layer 1 Verbindungsnachfragen (siehe Anlage 2: Generisches Equipment für die Kostenmodellierung von Mietleitungen). Dabei bitten wir auf die qualitative Beschreibung mit Blick auf Kapazitäten und Portzahlen sowie den Preisrelationen der Einrichtungen zueinander und nicht auf die Preishöhe abzustellen

Stellungnahmen:

Lediglich vier Netzbetreiber haben sich zu dieser Thematik geäußert. **BT, Telefonica** und **QSC** halten die im Konsultationsdokument verwendeten Definitionen für sinnvoll und plausibel. **DTAG** verweist hierzu auf ihre Antwort vom 10.03.2014, weil sie davon ausgeht, dass die Parameter des generischen Equipments, welches bereits Bestandteil des Breitbandkostenmodells 2.1.1 war, und damit Teil der Datenabfrage zur Sprachterminierung, im Vergleich zu dieser unverändert sind.

In ihrem Anschreiben im Rahmen der Datenabfrage 2014 zu den verbindungsabhängigen Zusammenschaltungsentgelten in Festnetzen hatte DTAG die unzureichende Beschreibung der Geräte im WIK-Breitbandkostenmodell moniert, aufgrund dessen keine Beurteilung der Preise möglich sei. Auch müsste die Bestimmung der Investitionswerte auf Basis der Einkaufspreise von tatsächlich am Markt erhältlichen Geräten erfolgen. Hingegen suggeriere der Komponentenansatz im WIK-Modell ein Baukastenprinzip, das selbst in der Fiktion eines Referenznetzbetreibers nicht realisierbar sei. Zusammenfassend stellte DTAG fest, dass mit dem WIK-Breitbandkostenmodell nur dann annähernd realistische Netzkosten ermittelt werden könnten, wenn eine detailliertere, gerätespezifische Modellierung vorläge, was weder im Referenzdokument Version 2.1.1 noch bei der Datenabfrage der Fall sei.

Zu den neu aufgenommen Equipments (CPE) will DTAG im Rahmen einer Datenabfrage Stellung nehmen.

Würdigung:

Die DTAG übt Kritik am sogenannten generischen Equipment, insbesondere dass es nicht hinreichend definiert sei sowie die mangelnde Berücksichtigung der marktlichen Realität (Stichwort „pay as you grow“).

Dem ist entgegenzuhalten, dass es erstens der DTAG frei steht, die Definition des von ihr als korrekt angesehenen Equipments anzuwenden und die zugehörigen Preisparameter anzusetzen. Zweitens ist die Bezugnahme auf „abweichende“ Bauteile der Einrichtungen zwar realitätsbeschreibend, mit Blick auf eine **Kostenmodellierung** jedoch tolerierbar.

Mit dem generischen Equipment werden letztlich die Marktteilnehmer gebeten, die ihnen mit der Erstellung und Inbetriebnahme des Netzes entstehenden Kosten auf die von uns im Modell abgebildeten Komponenten herunter zu brechen. Es stellt sich daher nicht die Frage, ob die für die Modellierung verwendeten „Bauteile“ die Investitions- und Netz-Realität der DTAG beschreiben, sondern vielmehr, wie hoch die Kosten, zugeordnet auf die im Modell verwendeten Komponenten tatsächlich sind. Die Kosten sollen dabei neben den Gerätepreisen, die Kosten für Inbetriebnahme sowie OAM (Operation, Administration and Maintenance) Funktionen beinhalten.

Die Kritik der DTAG erfolgt pauschal und adressiert nicht den Fokus der Kommentaraufforderung. Zu dieser Kritik wurde u.a. im Zuge des Voice IC Verfahrens Stellung bezogen und die Kritik zurückgewiesen.

Schlussfolgerung:

Da die sonstigen Stellungnahmen die Vorgehensweise bestätigen, ist eine Anpassung des definierten Equipments aus unserer Sicht nicht notwendig.

Kommentaraufforderung 6-4:

Wir bitten um Stellungnahme zu unserem Modellierungsvorschlag, insbesondere der schnittstellenbezogenen Kaskadierung sowie der direkten Integration in den ADM/ROADM des Transportrings für Schnittstellen größer STM-64.

Stellungnahmen:

Grundsätzlich bestätigen alle Antworten den dargestellten Modellierungsvorschlag. **DTAG** räumt ein, der Vorschlag sei eine idealtypische Konstellation, die in einem Greenfield-Ansatz eine mögliche Option darstellen könnte. Zu ihrer eigenen Praxis macht DTAG jedoch keine Angaben. **BT** weist darauf hin, dass 1 Gigabit-Ethernet-Verbindungen direkt auf dem ADM/ROADM abgeschlossen werden können. **Vodafone** sieht derzeit keinen Bedarf für Mietleitungen mit Schnittstellen größer STM-64.

Würdigung:

DTAG macht keine konkreten Vorschläge zur effizienten Realisierung und bewertet den Modellierungsvorschlag als eine mögliche Option. Auch von den übrigen Betreibern wird die dargestellte Realisierung der Anschluss und Aggregation von Layer 1 Mietleitungen bestätigt. Dennoch sollte auch hier aus Konsistenzgründen auf eine direkte Integration von größeren Kundenschnittstellen in das diensteintegrierende NGN Equipment verzichtet werden (siehe Diskussion zu Kommentaraufforderung 6-11).

Schlussfolgerung:

An der dargestellten schnittstellenbezogenen Kaskadierung sollte festgehalten werden, da sich für die regulatorisch relevanten Größen keine Änderungen ergeben.

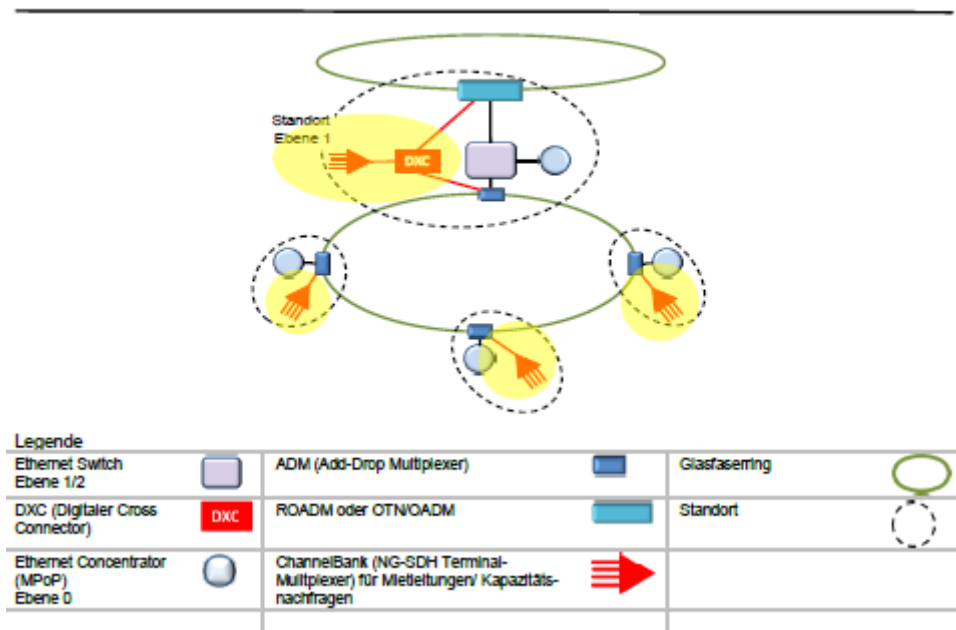
Kommentaraufforderung 6-5:

Wir bitten um Stellungnahme, ob die von uns beschriebene Inanspruchnahme der Netzelemente eine verursachungsgerechte Kostenermittlung reflektiert. Bei Kritik bitten wir darum, alternative Realisierungsformen zu benennen.

Stellungnahmen:

Kommentaraufforderung 6-5 bezieht sich auf die Realisierung der Verbindungsnachfrage im Transportnetz mit NG-SDH. Abbildung 6-2 im konsultierten Dokument (S. 25) stellt die vorgeschlagene Realisierung dar. Dabei werden sogenannte ChannelBanks an allen MPoP unterstellt, die die Signale aus den spezifischen Verbindungsnachfragen auf die Übertragungsgeschwindigkeiten des anschließenden Transportnetzes multiplexen. Auf den höheren Ebenen (ab Ebene 1) werden zusätzlich Digital Cross Connector (DXC) modelliert, welche die Funktion der Steuerung übernehmen.

Abbildung 6-2: Layer 1 Integration elektrisch (NG-SDH) – Netzebene 0-1



Die Stellungnahmen bestätigen, dass die vorgeschlagene Methode eine verursachungsgerechte Kostenermittlung ermöglicht. **DTAG** versteht die Frage lediglich im Zusammenhang mit der Beanspruchung des DXC bei eingerichteten Direktverbindungen innerhalb eines Rings und stimmt dem Vorschlag ebenfalls zu. Aus Sicht von **Vodafone** stellt der Ansatz eine Möglichkeit zur Kostenabschätzung für SDH dar, die im Einzelfall aber beliebig abweichen kann, wenn nur die unteren Netzebenen betroffen sind.

Würdigung:

Die von uns beschriebene Inanspruchnahme der Netzelemente wird prinzipiell in den Antworten der Netzbetreiber bestätigt, jedoch wird festgestellt, dass unser Modellierungsansatz nicht die in der Praxis relevanten Realisierungsformen abdeckt. Dabei wird auf den Einsatz von DXC erst ab Ebene 1 abgestellt, und darauf aufmerksam gemacht, dass auf eine Verbindungssteuerung direkt auf Netzebene 0 verzichtet wird. Scheinbar wird vermutet, dass das Modell für Verbindungen in den unteren Netzsegmenten keine effizienten Kosten bestimmt. Dazu ist Folgendes anzumerken: Eine Steuerung der Verbindungsnachfrage wird im Modell erst ab Ebene 1 (DXC Standort) realisiert. Im Fall von Direktverbindungen ist eine Inanspruchnahme des DXC nicht vorgesehen, weil die NG-SDH ADM in der Lage sind, diese Verbindungsnachfrage zu steuern.⁵ Die Implementierung von Direktverbindungen kann der Modellanwender über Schwellwerte (Eingabeparameter) steuern. Somit ist auch für die adressierten Verbindungen im Fall von NG-SDH eine Realisierung ohne Einsatz des DXC im unteren Ring möglich. Grundsätzlich stehen den Effizienzeinsparungen (Größenvorteilen) durch die Konzentration von technischen Einrichtungen auf wenige Standorte höhere Transportkosten entgegen. Auf den untersten Netzebenen gehen wir davon aus, dass die gewählte Implementierung sachgerecht ist, da sich die Standorte der untersten Netzebene durch geringe Nachfragemengen auszeichnen.

Schlussfolgerung:

Festhalten am Modellierungsvorschlag

Kommentaraufforderung 6-6:

Wir bitten um Stellungnahme zu der von uns vorgeschlagenen Realisierung von Mietleitungen differenziert nach NG-SDH und DWDM und den verwendeten Kostentreibern.

Stellungnahmen:

Lediglich vier Betreiber haben hierzu Stellung genommen. Der vorgeschlagenen Realisierung und verwendeten Kostentreibern wird in fast allen Antworten zugestimmt, wobei **Telefonica** darauf verweist, dass zukünftig auch bei DWDM die Verbindungskapazität der primäre Kostentreiber werden könnte. **DTAG** hingegen stimmt der vorgeschlagenen Realisierung von Mietleitungen generell nicht zu und

verweist auf ihre Antwort zu 6-2 sowie den Ausführungen unter Abschnitt 2.1 („*Mangelnder Realitätsbezug des Modells sowie mangelnde Berücksichtigung bestehender Netzstrukturen*“) ihrer Stellungnahme.

Würdigung:

Die Kritik der DTAG erfolgt pauschal und adressiert nicht den Fokus der Kommentaraufforderung. Es werden keine sachlichen Argumente vorgebracht, sondern lediglich auf ihre Antwort zu Ethernet over Fibre verwiesen. Hingegen bestätigen die übrigen Stellungnahmen die von uns vorgeschlagene Realisierung von Mietleitungen.

Schlussfolgerung:

Festhalten am Modellierungsvorschlag

Kommentaraufforderung 6-7:

Wir bitten um Stellungnahme,

ob DWDM als Layer 1 Technologie für ein vermaschtes oberes Kernnetz im Modell implementiert werden soll und

ob in diesem Fall der Verzicht auf den Einsatz von DWDM Cross Connectoren als sachgerecht angesehen wird.

Stellungnahmen:

Grundsätzlich werden beide Annahmen von den Betreibern unterstützt. Aus Sicht von **BT** ist der Verzicht auf DWDM Cross Connectoren davon abhängig, wo die Netzintelligenz sitzt (Router oder Switch vs. optischer Cross-Connect). Den Einsatz von Cross Connectoren schätzt **Vodafone** als sehr wellenlängenintensiv ein, wodurch der Einsatz von aktivem Equipment gegebenenfalls günstiger sei.

Würdigung:

Es scheint, dass sich die Antworten einiger Betreiber eher auf die Vermaschung des oberen Kernnetzes beziehen und weniger auf den Einsatz von DWDM als Layer 1 Technologie für ein vermaschtes oberes Kernnetz.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass im Zuge der Feinspezifikation deutlich wurde, dass DWDM im vermaschten Kernnetz kostenmäßig deutlich höher liegt als beim Einsatz von OTN und damit nicht effizient wäre.

Schlussfolgerung:

Wir schlagen daher vor, auf die Option DWDM im Kernnetz in vermaschter Netzstruktur zu verzichten (d.h. DWDM nur für Ringstrukturen vorzusehen) und lediglich OTN als Technologieoption bei Vermaschung zu implementieren.

Kommentaraufforderung 6-8:

Wir bitten um Stellungnahme zu unserem Vorschlag der Schwellwert gesteuerten Modellierung der standortinternen Verbindungsnachfrage.

Stellungnahmen:

Die Schwellwert gesteuerte Modellierung der standortinternen Verbindungsnachfrage wird in fast allen Antworten (drei von insgesamt vier) bestätigt. **DTAG** weist darauf hin, dass es an den L0-Standorten zukünftig kein Equipment mit vermittelnder/routender Funktion mehr geben wird, so dass dort interne Verkehre bis zu den L1-Standorten geführt werden müssen.

Würdigung:

Aus der Antwort von DTAG geht hervor, dass standortinterne Verbindungsnachfragen in ihrem Netz über die erste Konzentrationsstufe (AGS1) geführt werden. Dies ist vergleichbar mit der Realisierung im Breitbandnetz (xDSL-Anschlüsse). Hingegen sieht unsere Modellierung eine Aggregation schon auf der unteren (MPoP) Ebene vor. Letztlich gehen wir davon aus, dass die standortinternen Kapazitätsnachfragen keine Verbindungslinien im Konzentrations- oder Kernnetz in Anspruch nehmen. Eine Führung dieser Nachfragen über die erste Konzentrationsstufe würde zu einer Unterschätzung der Durchschnittskosten für Transport führen.

Schlussfolgerung:

Festhalten am Modellierungsvorschlag

Kommentaraufforderung 6-9:

Wir bitten um Stellungnahme zu unserem Vorschlag, für Layer 2 Kapazitätsnachfragen eine Trennung in standortübergreifende Verbindungen und standortinterne Verbindungen vorzunehmen und im bestehenden Kostenmodell Breitbandnetz Version 2.1.1 eine Anpassung der Verkehrsverteilung nach Maßgabe der Verkehrsverteilung für Layer 1 Kapazitätsnachfragen umzusetzen (m.a.W., keine Verkehrsverteilung nach Maßgabe des Verkehrsgewichts auf den eigenen Standort, sondern ausschließlich auf andere).

Stellungnahmen:

Nur wenige Betreiber nehmen Stellung zu dieser Thematik. **QSC** sowie **Vodafone** halten den Vorschlag für nachvollziehbar. **DTAG** ist der Meinung, dass in zukünftigen Netzstrukturen voraussichtlich keine Unterscheidung von internen (innerhalb eines ONKZ/AsB) und externen Verkehren erfolgt. **BT** weist lediglich darauf hin, dass die Aggregationskosten auf die maximal mögliche Kapazität der Mitleitungen zu verteilen sind.

Die telefonische Rücksprache mit **BT** hat ergeben, dass die in der Kommentaraufforderung enthaltene Frage nicht korrekt interpretiert war. Die Antwort von **BT** beziehe sich auf die Berücksichtigung von Skaleneffekten und nicht auf die unterschiedliche Modellierung von standortübergreifenden und standortinternen Layer 2 Verbindungen. Letztendlich bestätigte **BT** unseren Modellierungsansatz als eine mögliche Vorgehensweise.

Würdigung:

Die von **DTAG** beschriebene Realisierung entspricht dem ursprünglichen Modellierungsansatz im bestehenden Kostenmodell Breitbandnetz Version 2.1.1. Allerdings erlaubt die modellimplementierte Verkehrsverteilungsfunktion nur eine pauschale Aufteilung in standortinterne und standortübergreifende Verbindungsnachfrage, die von der realen relevant abweicht. Die adäquate Abbildung der Nachfragevolumina, welche in unserem Modell kostentreibend ist, kann durch den vorgeschlagenen Modellierungsansatz, besser realisiert werden.

Ergänzend verweisen wir auf die Diskussion zu Kommentaraufforderung 6-8.

Schlussfolgerung:

Festhalten am Modellierungsvorschlag

Kommentaraufforderung 6-10:

Wir bitten um Stellungnahme zu unserer Annahme, die Qualitätsparameter der Ethernet Mietleitungen auf Basis des M/M/1 Modells und damit die mittlere Laufzeitverzögerung angemessen kontrollieren zu können, und dass der Modellierungsansatz keine Kostenunterschätzung für Layer 2 Mietleitungen zur Folge hat.

Stellungnahmen:

In ihrer Antwort verweist **DTAG** auf ihre Stellungnahme vom 16.07.2010 zum Referenzdokument des WIK-Breitbandkostenmodells 2010 vom 19.05.2010. Demnach könnten die Ressourcen mit der beschriebenen Vorgehensweise mittels M/M/1-Modell in nicht vorhersehbarer Weise sowohl über- als auch unterdimensioniert werden. Bei Anwendung des M/M/1-Modells würde es zu einer nicht korrekten Kostenverteilung kommen, das Modell sei folglich als ungeeigneter Ansatz abzulehnen. **QSC** hält die beschriebene Vorgehensweise für sachgerecht und auch **Vodafone** räumt ein, dass alternative Ansätze vermutlich zu kompliziert wären. Bezugnehmend auf die Qualitätsparameter weist **E-Plus** darauf hin, dass für Mobilfunkzwecke eine EFTD⁶ von 20 ms und EFLR⁷ von 0,01% benötigt wird.

Würdigung:

Im Zusammenhang mit der vorgetragenen Kritik der DTAG bzgl. der Anwendung des M/M/1-Modells verweisen wir auf unsere Würdigung im Rahmen der Konsultation zum Referenzdokument des WIK-Breitbandkostenmodells 2010.

Wie wir damals ausgeführt haben, liegt der Grund für das vorgeschlagene stark vereinfachte Verfahren auf Basis des M/M/1 Modells vor allem in der Tatsache, dass das NGN Modell sowohl von seiner Flexibilität aber auch von seiner Methodik durch eine entsprechende Vielzahl von Eingabedaten und Auswahl an Alternativen für den Netzentwurf und die Dimensionierung schon ein weites Spektrum umfasst. Die Einführung aufwändiger Verfahren erfordert mehr Inputparameter, z.B. die Standardabweichung in der Paketlänge und oder der Paketankunftsrate, was wieder eine Unschärfe mit sich bringt und die Schwankungsbreite der Ergebnisse erhöht. Diese Einschätzung ist vor allem unter dem Gesichtspunkt zu bewerten, dass die statistischen Werte für die Verkehrsströme im Best-Effort-Internet durch Einführung und Popularisierung von neuen Diensten wie P2P sich ständig verändern. Aus diesen Gründen schlagen wir vor, die Berechnung der QoS Mark-Up-Faktoren, wie auch

⁶ Ethernet Frame Transfer Delay.

⁷ Ethernet Frame Loss Ratio.

bereits im Referenzdokument Version 2.1 beschrieben, weiterhin mit dem traditionellen M/M/1-Modell vorzunehmen.

Den Autoren ist weiterhin bekannt, dass Studien zum Internetverkehr dessen „Burstcharakter“ bestätigen und daher M/M/1-Modelle zur Netzplanung des Netzes eines Betreibers nur sehr eingeschränkt und zur Netzverwaltung und Kapazitätszuweisung im Betriebsfall nicht geeignet sind. Allerdings gehen wir davon aus, dass für den Zweck der Kostenmodellierung ein real einsetzbares Netzplanungsverfahren, das die Details des Netzbetreibers betrachtet, nicht erforderlich ist. Vielmehr halten wir es für ausreichend, wenn bei der Kostenermittlung eine brauchbare obere Schranke für die Kosten der zu regulierenden Dienste berechnet wird. Dabei spielt auch eine Rolle, dass das Modell nur Ergebnisse liefern kann, die im Rahmen der Genauigkeit der Eingabedaten liegen.

Schlussfolgerung:

Festhalten am Modellierungsvorschlag

Kommentaraufforderung 6-11:

Wir bitten um Stellungnahme zu unserem Vorschlag, die bereits für die Gesamtnachfrage aus IP-basierten Anschlüssen und Layer 2 Verbindungsnachfrage dimensionierten Ethernet Einrichtungen nur für den direkten Anschluss von Schnittstellen ab 10G vorzusehen.

Stellungnahmen:

Grundsätzlich wird dem Vorschlag zugestimmt. **Vodafone** ist mit dem Ansatz einverstanden, solange sich dieser nicht auf die Kundenschnittstellen bezieht. **BT** stellt fest, dass zum jetzigen Zeitpunkt auch 1GE Schnittstellen einzeln geschaltet werden.

Würdigung:

Unserer Interpretation nach, dürfen nach Ansicht von Vodafone keine Kundenschnittstellen an das Equipment des diensteintegrierten Verbindungsnetzes (hier: NGN Ethernet Switch) direkt angeschlossen werden. Aus unserer Sicht ist es durchaus nachvollziehbar, dass der Betreiber vorgeschaltetes Aggregationsequipment einsetzt, um aus Gründen der Netzsicherheit die Kundenseite von der Netzseite zu isolieren. In diesem Fall müsste das aggregierende Equipment dermaßen dimensioniert werden, dass auch größere Schnittstellen (ab 10G) angeschlossen werden können. Gegebenenfalls wären abhängig von der Auslastung zusätzliche Geräte erforderlich.

Schlussfolgerung:

Um zu vermeiden, dass Kundenanschlüsse auf Equipment des Transportnetzes angeschaltet werden, erfolgt die im Modell eine Anbindung der Layer 2 Channelbanks auf den Netzebenen ab Ebene 1 in der gleichen Form wie auf Ebene 0.

Kommentaraufforderung 6-12:

Wir bitten um Stellungnahme zu der Definition unseres generischen Equipments für Layer 2 mit den sich daraus ergebenden Restriktionen für den Anschluss- und die Aggregation für Layer 2 Verbindungsnachfragen.

Stellungnahme:

Drei Unternehmen haben zu dieser Thematik Stellung genommen. **QSC** und **Vodafone** halten die Definition des generischen Equipments für Layer 2 für nachvollziehbar und ausreichend. **DTAG** findet die Annahme vertretbar, dass bei Layer 2-basierten Diensten das generische Equipment nicht grundsätzlich hinsichtlich Anschluss, Aggregation, Verbindungssteuerung unterscheiden muss. Jedoch sieht sie bei den Layer 2 Diensten eine grundsätzliche Differenzierung hinsichtlich der Anschlussbandbreiten. Während xDSL-Lines (dazu zählen auch Mietleitungen mit symmetrischer Anschaltung) am generischen Anschlussknoten (MPoP Ethernet Layer 2) am Standort Ebene 0 realisiert werden, werden Anschlussbandbreiten ab 1G analog der Anschaltung des Anschlussknotens selbst, direkt am Layer 2 Knoten des ersten aggregierenden Standortes angeschaltet.

Würdigung:

Die von DTAG beschriebene unterschiedliche Realisierung von Layer 2 Diensten in Abhängigkeit der Anschlussgeschwindigkeit ist analog zu der DSLAM Anbindung und Aggregation erst auf AGS1-Ebene (siehe auch Diskussion zu Kommentaraufforderung 6-8). Die Anmerkung bezieht sich jedoch nicht konkret auf die Definition des generischen Equipments für Layer 2.

Schlussfolgerung:

Eine Anpassung des definierten Equipments für Layer 2 ist aus unserer Sicht nicht notwendig.

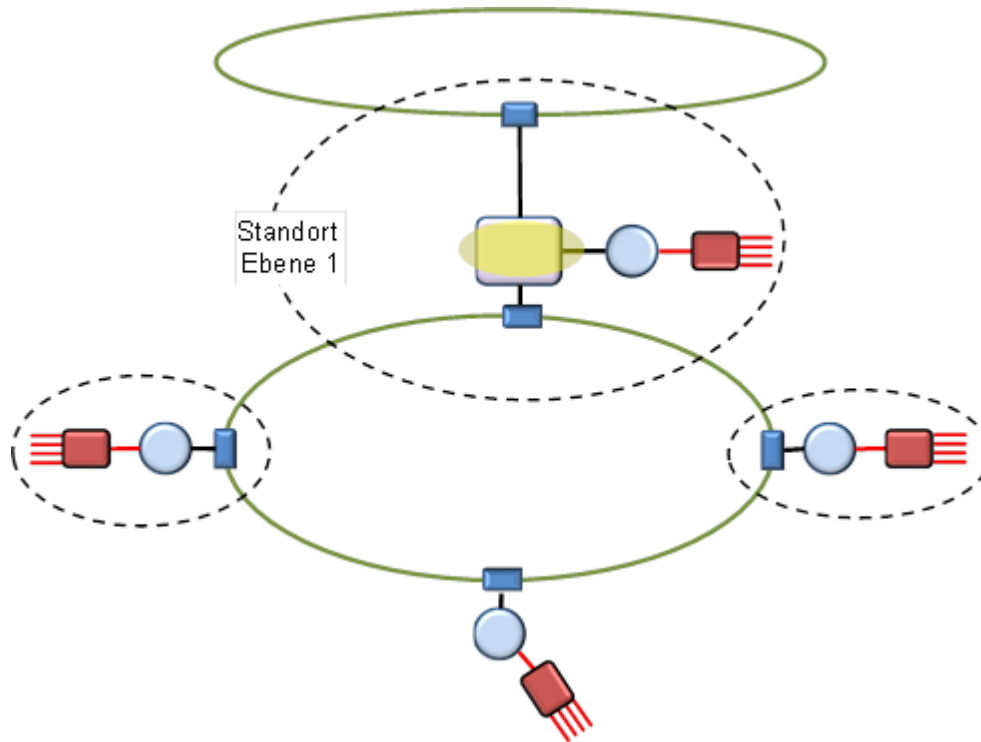
Kommentaraufforderung 6-13:

Wir bitten um Stellungnahme zu der Ableitung der Kosten des Transports und der Verbindungssteuerung von spezifischen Layer 2 Verbindungsnachfragen auf Basis der Layer 2 Integration (der Layer 3 Nachfragen).

Stellungnahme:

Kommentaraufforderung 6-13 bezieht sich auf die Realisierung der spezifischen Layer 2 Verbindungsnachfrage im Konzentrationsnetz. Abbildung 6-12 im konsultierten Dokument (S. 49) stellt die vorgeschlagene Realisierung dar. Dabei werden aufgrund der Integration der Layer 2 Verbindungsnachfragen mit den IP-basierten Layer 2 Verkehren keine zusätzlichen Netzelemente berücksichtigt. Stattdessen übernehmen die Ethernet Einrichtungen, die bereits im Kostenmodell Breitbandnetz Version 2.1.1 für beide Nachfragen dimensioniert werden, die Steuerung der Verbindungsnachfragen. Die netzelementbezogenen Kosten für den Transport und Verbindungssteuerung auf Layer 2 lassen sich somit bereits aus dem bestehenden NGN Modell ableiten.

Abbildung 6-11: Steuerung der Ethernet Mietleitungen durch hierarchisch übergeordneten Ethernet-Switch des Breitbandnetzes



Der im Konsultationsdokument vorgestellten Ableitung der Kosten wird von allen Betreibern, die eine Stellungnahme hierzu abgegeben haben, zugestimmt.

Würdigung:

Die Stellungnahmen bestätigen unsere Vorgehensweise.

Schlussfolgerung:

Festhalten am Modellierungsansatz

Kommentaraufforderung 6-14:

Wir bitten um Stellungnahme zu unserer Einordnung der Kosten für die IP-Tunnel zu den Bereitstellungskosten.

Stellungnahmen:

Der vorgeschlagenen Einordnung der Kosten für die IP-Tunnel zu den Bereitstellungskosten wird von den Betreibern zugestimmt. **DTAG** weist jedoch darauf hin, dass eine derartige Verkehrsführung (Tunnellung der Mietleitungsverkehre auf der IP-Plattform) in ihrer aktuellen Netzstruktur nicht vorliegt. Aus Sicht von **EWE TEL** reicht die beispielhaft genannte Zahl von vier Tunneltypen nicht in allen Fällen aus.

Würdigung:

Die Einordnung der IP-Tunnel Kosten zu den Bereitstellungskosten wird von den Betreibern bestätigt. DTAG deutet zwar auf eine unterschiedliche Verkehrsführung der Mietleitungsverkehre auf ihrer IP-Plattform hin, liefert jedoch keine konkreten Angaben zu der tatsächlichen Realisierung in ihrem Netz.

Etwaige Kosten für die Einrichtung der IP-Tunnel sind den Bereitstellungskosten zuzuordnen; sie sind nicht Gegenstand der bottom-up Modellierung. Sofern bei der Bestimmung der effizienten Kosten auf eine Realisierung über IP-Tunnel unterstellt wird, ist sicherzustellen, dass die komplementären Bereitstellungskosten ebenfalls Berücksichtigung finden. Denkbar ist ggf. auch eine Kapitalisierung dieser Bereitstellungskosten unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Bindungsdauer des Vertragsverhältnisses bei den betrachteten Verbindungsnachfragen. – Die tatsächliche, konsistente Berücksichtigung bleibt letztlich den einzelnen, zeitlich voneinander unabhängigen Entgeltregulierungsentscheidungen vorbehalten.

Schlussfolgerung:

Etwaige Kosten für die Einrichtung der IP-Tunnel nicht Gegenstand der bottom-up Modellierung.

Kommentaraufforderung 6-15:

Wir bitten um Stellungnahme zu unserem Vorschlag der Kostenmodellierung von standortinterner Mietleitungsnachfrage.

Stellungnahmen:

QSC und **Telefonica** halten den vorgestellten Vorschlag für einen pragmatischen und nachvollziehbaren Ansatz, mit dem die standortinterne Mietleitungsnachfrage abgebildet werden kann. Aus Sicht von **BT** ist die Modellierung abhängig von der Dimensionierung der jeweiligen Switches. Auf Rückfrage des WIK ergänzte BT, dass die standortinterne Nachfrage entweder ausschließlich über Glasfaser oder zusätzlich über die entsprechende Einrichtung (in diesem Fall Switch) realisiert werde. Dabei sei die Entscheidung abhängig von der Auslastung der Systeme, der Höhe der nachgefragten Bandbreiten und der Anzahl verfügbarer Glasfaser zu treffen.

DTAG bittet um Präzisierung, ob sich die Frage ausschließlich auf die Modellierung bei einer Layer 2 Nachfrage bezieht, und um weitere Information bzgl. der Begrifflichkeiten „geringe“ und „hohe“ Nachfrage. Darüber hinaus sei die vorgeschlagene Bauweise für den Fall 2 (eigene Regeneratoren, passiv) nicht bekannt und werde von DTAG nicht verwendet. Schließlich wird auf ihre Ausführungen zur Kommentaraufforderung 6-8 verwiesen.

Würdigung:

Im Folgenden möchten wir dem von DTAG geäußerten Wunsch zur Präzisierung nachkommen: Die Modellierung der standortinternen Layer 2 Verbindungen soll in Analogie zu der Modellierung der standortinternen Nachfrage von Layer 1 Verbindungen vollzogen werden. Ab wann es sich um eine „geringe“ oder „hohe“ Nachfrage handelt, soll für jede Kategorie von Verbindungsnachfragen (mit Blick auf die Geschwindigkeit) über einen individuellen Schwellwert parametrisiert werden können. Diese Schwellwerte können im Rahmen einer Kostenstudie über Sensitivitätsanalysen festgelegt werden.

Von Seite der DTAG wird eingewandt, dass die Modellierungsoption 2 (eigene Regeneratoren, passiv) nicht bekannt sei und von DTAG nicht verwendet werde. Die tatsächliche Realisierung durch DTAG ist jedoch nicht maßgeblich für die Bestimmung effizienter Kosten. Fall 2 ist nur einer von 3 Fällen, die kostenmäßig bewertet werden können.

Die Anmerkung von BT, dass es für die Realisierung von standortinterner Nachfrage keine generelle Lösung existiere, sondern die Entscheidung vielmehr von

verschiedenen Faktoren abhängt, ist aus unserer Sicht durchaus nachvollziehbar. Letztlich berücksichtigt die von uns vorgeschlagene Fallunterscheidung genau die angesprochenen Aspekte (kleine/mittlere/große Bandbreiten; kleine oder große Anzahl Verbindungen) und abhängig von definierten Schwellwerten wird im Modell die passende Lösung ausgewählt. Somit zielt unser Ansatz auf die von BT geforderte Vorgehensweise ab.

Schlussfolgerung:

Festhalten am Modellierungsvorschlag

Anschlusssegment – Glasfaser

Kommentaraufforderung 7-1:

Wir bitten um Stellungnahme zu unserer Einschätzung, dass die trassenbezogenen Investitionen für die Kupferdoppelader einen ökonomisch sinnvollen Proxi für die trassenbezogenen Investitionen für den Glasfaseranschluss darstellen. Bei den Stellungnahmen bitten wir den Aspekt der Migration kupferbasierter Anschlussleitungen hin zu glasfaserbasierten Anschlussleitungen zu berücksichtigen.

Stellungnahmen:

Grundsätzlich wird der Einschätzung mit Ausnahme der DTAG zugestimmt. Nach Auffassung von **QSC** sollte jedoch berücksichtigt werden, dass zwar die Kosten der Erstinstallation gleich sind, spätere Kapazitätserweiterungen (z.B. Einblasen weiterer Glasfasern) jedoch bedeutend kostengünstiger als bei der Kupferdoppelader durchgeführt werden können. **Telefonica** sieht keine signifikanten Unterschiede zwischen den Trassenkosten einer CuDa und einer Glasfaserleitung, Differenzen dürfte es jedoch bei den Anteilen von Erd- und Röhrenkabel und bei den Verlegekosten geben. Auch **Vodafone** hält den Ansatz für sinnvoll, solange der richtige Investitionswertmaßstab angesetzt wird.

DTAG stimmt der geschilderten Vorgehensweise nicht zu, da sie davon ausgeht, dass diese auf eine vollständige Migration des Anschlussnetzes auf Glasfaser (Variante: FTTH P2P) abstellt. Ein Netzausbau in dieser Art sei seitens der DTAG jedoch nicht vorgesehen, vielmehr sei vom Ausbau zweier getrennter Netze auszugehen:

- ein Netz für Massenmarktprodukte (reine Kupfer-Anbindung, hybride Kupfer/Glasfaser-Anbindung oder FTTH-PON in Neubaugebieten) sowie
- ein Netz für Individualmarktprodukte (u.a. Mietleitungen) in der Realisierungsform FTTH-P2P.

Vergleichbar mit der Beilaufmodellierung im NGN-Netz ergebe sich somit eine Kostenteilung für den Layer 0 auf die genannten Netze. Die geringe Nachfrage nach Individualmarktprodukten – im Verhältnis zu den Massenmarktprodukten – führe zu einer geringen Faserstärke für den Ausbau dieses Netzes. DTAG folgert daraus, dass die Layer 0 Kosten im Anschlussnetz für Individualmarktprodukte deutlich über den Kosten der Massenmarktprodukte liegen.

Darüber hinaus fordert DTAG die Berücksichtigung von Zwischenregeneratoren bei kupferbasierten Anschlussleitungen, um den Kunden auch bei größeren Längen die garantierte Bandbreite zur Verfügung zu stellen. Auch die unterschiedlich hohen Dämpfungswerte (Adern-Durchmesser) sollten berücksichtigt werden.

Würdigung:

Die Wettbewerber stimmen der Ableitung der trassenbezogenen Kosten aus der TAL-Regulierung für die Anschlusslinie grundsätzlich zu. Telefonica weist auf die Bedeutung der Verlegeart (Röhren- vs. Erdverlegung) und die damit verbundenen Kostenunterschiede hin. Letztlich wäre im Fall einer Entgeltregulierungsentscheidung zu bewerten, welche Verlegeartanteile zur Anwendung kommen sollten.

Die Frage, ob für Glasfaser andere Verlegeartanteile zur Anwendung kommen sollen als bei Kupfer, sollte sich unseres Erachtens danach bemessen, ob der Netzbetreiber innerhalb der Lebensdauer der verlegten Kabel einen Bedarf an Reengineering sieht. Für diesen Fall käme eine Röhrenverlegung zum Tragen. Darüber hinaus kommt dem Preisunterschied der beiden Verlegearten eine wichtige Bedeutung zu, die mit der Wahrscheinlichkeit des Reengineerings-Bedarfs zu gewichten ist. Unserer Einschätzung nach ist die Entscheidung, ob eine Erdkabel- oder Röhrenkabelverlegung erfolgt, getrieben von dem Risiko, wieder aufgraben zu müssen, entweder aufgrund von Reengineering oder Reparaturaustausch. Dabei spielt der Kostenunterschied zwischen den beiden Verlegearten eine Rolle, aber auch die Wahrscheinlichkeit des Wiederaufgrabens.

Die Argumentation der DTAG sieht eine Separierung der Kosten nach Maßgabe der produktbezogenen Netze vor (kupferbasiertes Anschlussnetz für den Massenmarkt, glasfaserbasiertes für den Individualmarkt). Die Kostenteilung erfolgt dabei auf Basis der Anzahl der verlegten Kabel unabhängig von den beschalteten Ader/Faserzahl. – Vor dem Hintergrund der Migration von Kupfer auf Glasfaser ist jedoch zu beachten,

dass diese Vorgehensweise mit steigenden Layer 0 Kosten für Glasfaser verbunden ist. Um solche migrationsbedingten Preisveränderungen zu vermeiden, halten wir es für sinnvoll, eine Kostenzurechnung pro Anschlusslinie unabhängig vom Medium zu vollziehen.

Die von DTAG erforderte Berücksichtigung von Regeneratoren halten wir für nachvollziehbar, bezieht sich jedoch nicht auf die Frage nach den trassenbezogenen Kosten. Wir schlagen vor, für alle kupferbasierten Anschlussleitungen mit einer Länge größer 2 km Regeneratoren vorzusehen. Dies erfordert zusätzliche Datenbereitstellung durch die DTAG (Angabe der Anzahl der Anschlusslinien länger als 2 km).

Schlussfolgerung:

Keine Modelländerung erforderlich, da es sich bei den trassenbezogenen Investitionen um einen Inputparameter handelt, der im Zuge der Modellanwendung festzulegen ist. Dabei sind die oben diskutierten Argumente abzuwägen.

Berücksichtigung von Regeneratoren für kupferbasierte Anschlussleitungen länger als 2 km.

Kommentaraufforderung 7-2:

Wir bitten um Stellungnahme, ob ein Verzicht auf die Führung der Glasfaseranschlussleitungen über ein Multifunktionsgehäuse angemessen ist. Dabei bitten wir darum zu berücksichtigen, dass der betrachtete Netzbetreiber eine weitestgehend flächendeckende Versorgung mit Anschlussleitungen realisiert und eine Migration von Kupferanschlüssen zu Glasfaseranschlüssen im Raum steht.

Stellungnahmen:

Die Stellungnahmen zu dieser Thematik differieren. **BT** sowie **QSC** halten die Führung der Glasfaseranschlussleitungen über ein MFG (für QSC auch KVz) für verzichtbar. Für **DTAG** hingegen ist aufgrund der Verwendung von aktiver Technik wie vectoringfähiger Outdoor-MSAN (u.a. aus klimatechnischen Gründen) die Nutzung eines Multifunktionsgehäuses zwingend notwendig. Ebenso würde bei einem Wegfall des MFG eine Möglichkeit zur Zusammenschaltung mit einem Wettbewerber entfallen. Aus Sicht der **EWE TEL** ist der Verzicht auf MFG nicht praxismäßig aufgrund der schrittweise erfolgenden Glasfaserausbau (FTTC) unter Einsatz von MFGs. Auch wenn direkt FTTP/FTTH ausgebaut werde, würden ebenfalls Gehäuse an der Stelle der Multifunktionsgehäuse eingesetzt. **Telefonica** stimmt dem Verzicht auf MFG nur eingeschränkt zu, da der Einsatz von MFGs von den spezifischen Gegebenheiten eines Ausbaugebiets und der zu erwartenden Nachfrage abhängt.

Würdigung:

Aus den Antworten der Betreiber geht hervor, dass der Verzicht auf die Führung der Glasfaseranschlussleitungen über MFG umstritten ist. Aus unserer Sicht ist aktives Equipment im MFG, welches von DTAG als zwingend notwendig angesehen wird, für die Produktion von Glasfaser- und kupferbasierten Mietleitungen nicht erforderlich. Selbst ein Rangier-Erfordernis ist bei der Glasfaser nicht zwingend gegeben, da in der Regel die Glasfaser keine Kapazitätsbeschränkung aufweist (im Gegensatz zur Kupferdoppelader, bei der in Abhängigkeit der Bandbreite mehrere bereitgestellt werden müssen). Rangiererefordernisse entstehen i.d.R. durch das Massenmarktgeschäft und weniger durch Standortveränderungen von Verbindungsnachfragern. Dem Argument, dass bei einem Wegfall des MFG eine Möglichkeit zur Zusammenschaltung mit einem Wettbewerber entfallen würde, ist einzuwenden, dass die Anmietung eines Glasfaser-Subloops (KVz-Glasfaser-TAL) am MFG bisher nicht regulatorisch vorgegeben ist und auch nicht der marktlichen Realität entspricht.

Schlussfolgerung:

Bei der Modellierung der Anschlusslinie wird auf die MFG-Funktionalität verzichtet. Bei der kupferbasierten Anschlussleitung ist der KVz berücksichtigt. Bei der glasfaserbasierten Anschlussleitung bestehen auch Argumente für und gegen den Verzicht auf einen KVz.

Netzelement orientierte Bestimmung der Tarifkomponenten**Kommentaraufforderung 8-1:**

Wir bitten um Stellungnahme zu unserer Bewertung, dass die Kosten der Anschlussleitung nicht unter Berücksichtigung der Längen der nachgefragten glasfaserbasierten Anschlussleitungen bestimmt werden sollten. Dabei bitten wir auf das vorgetragene Argument einzugehen, dass die Berücksichtigung der individuellen Längen der glasfaserbasierten Anschlussleitung nicht über den Kostentreiber „Länge der Anschlusslinie“ begründet ist. Führen Sie ggf. Argumente für eine Berücksichtigung längenabhängiger Kosten an. Die derzeitige Praxis führt bei den bestehenden Tarifen zu Differenzierungen zwischen verschiedenen Geschwindigkeiten bei glasfaserbasierten Anschlussleitungen.

Stellungnahmen:

DTAG stimmt der Bewertung der Kosten der Anschlussleitung nicht zu und verweist auf ihre Antwort auf 7-1. Sie stellt fest, dass die Längen der glasfaserbasierten Anschlussleitung für die Individualmarktprodukte durchaus von den Längen der Massenmarktprodukte abweichen können. **BT** ist der Meinung, dass nicht die Länge der Glasfaser, sondern die unterschiedlichen Tiefbaukosten zwischen städtischen und ländlichen Regionen zu berücksichtigen sind. Für **Vodafone** ist die geografische Distanz und nicht die Faserlängen maßgeblich. **Telefonica** hält die Länge einer Leitung für eine wesentliche Größe aus Sicht der Kostenverursachung, stimmt jedoch dem vorgetragenen Argument zu, dass der einzelne Nachfrager letztlich keinen Einfluss auf die Länge "seiner Anschlussleitung" hat. Demzufolge bestätigt sie die in der Kommentaraufforderung dargestellte Vorgehensweise.

Würdigung:

Aus den Antworten der Betreiber geht keine Differenzierung nach Maßgabe der Kapazitätstyp-individuellen Längen der nachgefragten glasfaserbasierten

Anschlussleitungen hervor. Die DTAG weist jedoch auf den Unterschied zwischen Individual- und Massenmarkt und die damit verbundenen Längenunterschiede hin. Das Modell erlaubt die Eingabe eines spezifischen Durchschnittswerts für glasfaserbasierte Anschlussleitungen. Sofern für Glasfaseranschlussleitungen eine spezifische Länge zur Anwendung kommt, wäre dies bei der Kostenfestlegung für den Massenmarkt (TAL) korrespondierend zu berücksichtigen.

Schlussfolgerung:

Da auch die Argumentation der DTAG keine individuellen Längen für die Anschlusslinie nach Kapazitätstyp beinhaltet, kann aus unserer Sicht ein für die Glasfaser einheitlicher Durchschnittswert zur Anwendung kommen. Davon unberührt sind die Kosten für die kapazitätsspezifischen Netzelemente (z.B. CPE). Der Modellierungsansatz erlaubt es, sowohl differenzierte als auch einheitliche Längen als Eingabegrößen in das Modell einzupflegen.

Kommentaraufforderung 8-2:

Wir bitten um Stellungnahme zu unserem dargestellten Vorschlag der netzelementbasierten Kostenzurechnung, im Konkreten zu:

Zuordnung der Netzelemente zu den Tarifkategorien Anschlusslinie und Verbindungslinie

Zuordnung der Netzelemente der Verbindungslinie zu pauschal tarifierten und km-abhängig tarifierten Verbindungen

Ableitung der Routingfaktoren (kapazitäts- und verbindungstypbezogen)

Stellungnahmen:

Lediglich drei Unternehmen haben hierzu Stellung genommen. **BT** und **Telefonica** teilen die dargelegte Auffassung. Aus Sicht der **DTAG** sind die Ausführungen im Kapitel 8 Anhang 10 des Referenzdokuments zur Ermittlung der jeweiligen Stückkosten je Tarifsegment zu stark komprimiert und damit nicht transparent nachvollziehbar (Verweis auf Abschnitt 2.2 ihrer Stellungnahme). Der vorgeschlagenen Zuordnung der Netzelemente zu den Tarifkategorien Anschlusslinie und Verbindungslinie wird nicht zugestimmt, da laut DTAG der Anschlusslinie auch die erste Schnittstelle des übertragungstechnischen Geräts im ersten Netzknoten zuzuordnen ist.

Bezüglich der Zuordnung der Netzelemente zu pauschal tarifierten und km-abhängigen Komponenten moniert DTAG, dass die verwendete Begriffsdefinition „pauschal“ nicht eindeutig sei, und bittet um eine Präzisierung der Begriffe. Darüber hinaus stimmt sie der dargestellten Kostenzurechnung in Abbildung 8-4 („Kostenzurechnung anschließendes und aggregierendes Equipment am MPoP“) auf S. 67 des Anhang 10 nicht zu, da aus Sicht der DTAG alle Netzelemente im ersten und letzten Netzknoten dem längenunabhängigen Teil zuzuordnen sind.

In Bezug auf die Ableitung der Routingfaktoren stellt DTAG fest, dass Abbildung 8-6 auf S. 70 des Anhang 10 nicht geeignet für die Darstellung der Routingfaktoren ist, da in Abweichung zur Bezeichnung der Abbildung der Tariftyp dort nicht dargestellt wird.

Würdigung:

Hinsichtlich der von DTAG kritisierten Intransparenz in den Ausführungen im Kapitel 8 des konsultierten Dokument ist zur besseren Nachvollziehbarkeit, wie bereits in Abschnitt 2.2 beschrieben, vorgesehen, dass die Berechnungsschritte anhand eines Ablaufdiagramms im Rahmen der Überarbeitung des Referenzdokuments erläutert werden.

Aufgrund der Anmerkung von DTAG, dass auch die erste Schnittstelle des übertragungstechnischen Geräts im ersten Netzknoten der Anschlusslinie zuzuordnen ist, schlagen wir vor, die Kosten dieser Schnittstelle separat auszuweisen. Auf diese Weise wird eine flexible Zuordnung der Kosten ermöglicht.

Aufgrund der Hinweise der DTAG auf eine unterschiedliche Zuordnung zu längenabhängigen und pauschalen Tarifpositionen, wurde in Zusammenarbeit mit der BNetzA eine erneute Analyse durchgeführt. Daraus erscheinen folgende Änderungen notwendig zu sein, um die bestehende Struktur im Tarifsysteem der DTAG abzubilden:

Die entfernungsabhängigen Kosten der ortsnetz**übergreifenden** Verbindungen wurden dazu in zwei Gruppen aufgeteilt:

- Ortsnetzinterne Verbindungslinien: pauschal tarifiert
- Ortsnetzübergreifende Verbindungslinien: km-abhängig tarifiert

Diese Anpassung ist aus unserer Sicht dem Umstand geschuldet, dass die DTAG pro Ortsnetz nur einen Entfernungsmesspunkt (EMP) vorsieht. Eine Umsetzung dieser Kostenzurechnung ist unter Rückgriff auf über das Modell bestimmbare Routingfaktoren möglich (Projektion der Verbindungsnachfrage auf die modellendogen bestimmte Netzhierarchie).

Letztlich ist die Zuordnung von ortsnetzbezogenen Verbindungslinien zu der pauschalen Tarifkomponente in gewisser Weise Ausdruck einer Konvention. Technisch unterscheidet sich eine Übertragung im Ortsnetz nicht von einer ortsnetzübergreifenden Verbindung. Beide sind entfernungsgetrieben. Eine Tarifierung speziell für Ortsnetzverbindungen mag der Preistransparenz auf dem Endkundenmarkt geschuldet sein.

Hinsichtlich der Kritik der DTAG zu Abbildung 8-6 auf S. 70 des Anhang 10 möchten wir darauf hinweisen, dass es sich hierbei um ein Darstellungsproblem handelt. Im Rahmen der Überarbeitung des Referenzdokuments wird der Tariftyp als Legende in die Abbildung eingefügt.

Schlussfolgerung:

Die Kosten der ersten Schnittstelle am Übertragungstechnischen Gerät (DMUX) werden im Modelloutput separat ausgewiesen, um eine flexible Kostenzurechnung zu ermöglichen. Die Zuordnung der Netzelemente der ortsnetzübergreifenden Verbindungslinien zu pauschal tarifierten und km-abhängigen Tarifpositionen wird entsprechend den obigen Ausführungen angepasst.

Die Ausführungen im Referenzdokument werden angepasst und konkretisiert.

Kommentaraufforderung 8-3:

Wir bitten um Stellungnahme zu dem Vorschlag, für eine verursachungsgerechte Kostenzurechnung die Kosten für standortinterne Verbindungsnachfragen einer separaten Tarifkomponente zuzuweisen, um auf diese Weise zu vermeiden, dass Kosten für Multiplexer, Cross Connectoren oder Switches der standortinternen Nachfrage generell den Kosten der Anschlusslinie zugerechnet werden. Ferner bitten wir um eine Einschätzung, ob bei den Kosten für das „verbindende Equipment“ der standortinternen Nachfrage eine Differenzierung nach Ortsnetztyp als sachgerecht angesehen wird.

Stellungnahmen:

Telefonica und **QSC** stimmen dem geschilderten Vorschlag zu. Dabei argumentiert QSC, dass nur durch die Zuweisung der standortinternen Nachfrage zu einer separaten Tarifkomponente und die Unterscheidung nach Ortsnetztyp mögliche Quersubventionierungen verhindert werden können. Aus Sicht von **BT** sollen die gesamten Kosten des verbindenden Equipment am MPoP – im Gegensatz zu den

Leistungsabschlusskosten - in Abhängigkeit der maximal möglichen Anzahl der Nachfrager bestimmt werden. Eine Differenzierung nach Ortsnetztyp sei dabei nicht gegeben, da die zur Realisierung benötigten Komponenten für standortinterne Verbindungen jeweils identisch und somit ortsnetztyp-unabhängig seien.

DTAG stimmt der Zuweisung zu einer separaten Tarifkomponente zu jedoch mit der Einschränkung, dass die erste Schnittstellenkarte in der ersten Betriebsstelle der Anschlussleitung zuzuordnen ist. Eine kostenmäßige Differenzierung bei AsB-verbleibenden Übertragungswegen nach Country, Regio und Backbone hält DTAG für nicht sachgerecht. Weiterhin bittet sie um Informationen, wie die beschriebene Mittelwertbildung über die Ortsnetztypen zu verstehen ist.

Würdigung:

Der separaten Kostenzuweisung für die Einrichtungen der Verbindungssteuerung der standortinternen Nachfrage wird von den Betreibern zugestimmt. Eine Differenzierung nach Ortsnetztypen sei dabei nicht erforderlich.

Schlussfolgerung:

Zuordnung der Kosten für standortinterne Verbindungsnachfragen zu einer separaten Tarifkomponente ohne Differenzierung nach Ortsnetztyp.

Berechnung der Kosten

Kommentaraufforderung 9-1:

Aufgrund der mit der technischen Entwicklung und Diensteintegration im NGN einhergehenden Senkung der Transportkosten gewinnen die Betriebskosten an Bedeutung. Aufgrund der mangelnden Verfügbarkeit gesicherter (validierter) Zuschlagssätze halten wir die Anwendung von Absolutbeträgen je Netzelement bzw. schichtbezogenen OPEX für den geeigneteren Weg, netzelementbezogene OPEX und damit in der Folge dienstespezifische Kosten im NGN zu ermitteln. Ggf. können verbindungsbezogene OPEX herangezogen werden.

Wir bitten um Stellungnahme zu dieser Einschätzung und um Hinweise, welcher Bestimmungsansatz für OPEX und Mietkosten im NGN aus Ihrer Sicht den Effizienzkriterien am besten nachkommt.

Stellungnahmen:

Aus Sicht der **DTAG** stellen Absolutbeträge für die Bestimmung der OPEX keine Alternative zur Verwendung von Zuschlagssätzen dar, sondern lediglich ein ergänzendes Ermittlungsvorgehen. Sie argumentiert dabei, dass Absolutwerte – im Gegensatz zu gesicherten periodischen Gesamtkosten - die Häufigkeit der Maßnahmen (z.B. Instandhaltungszyklen, Störungsintervalle, Vorkommenshäufigkeiten) nicht abbilden können. Zudem unterschätzten Absolutbeträge regelmäßig den tatsächlichen Aufwand, weil diese von idealen Bedingungen ausgingen, den realen Anspruch eines faktischen Netzes aber nicht berücksichtigten. Demzufolge empfiehlt DTAG, das Modell auf die Ermittlung von Kapitalkosten zu beschränken und die Betriebskosten aus den vorgelegten Kostenunterlagen (Ist-Daten für Netzelemente bzw. –gruppen) zu übernehmen.

BT weist darauf hin, dass die OPEX auf Basis der maximal möglichen Nutzer aller zur Betrachtung verwendeten Netzelemente umzulegen ist, auch wenn die Kapazitäten aller Elemente noch nicht ausgeschöpft sind. Auf Rückfrage des WIK ergänzte BT, dass die Gesamtheit der Dienste bei der Berechnung der OPEX berücksichtigt werden müsste, d.h. die Betriebskosten des Gesamtnetzes dürften nicht von der Mietleitungsnachfrage alleine getragen werden. Dabei seien die OPEX jedoch nur zu einem Bruchteil gegenüber den Mietkosten anzusetzen, da u.a. Überwachungs-, Monitoring- und Konfigurationssysteme bereits heute elementare Bestandteile von Netzen und Netzlösungen seien, um diese effektiv servicegerecht betreiben zu können. Nach einer ersten groben Schätzung machten die Betriebskosten **[BuGG]** von den Investitionen aus.

QSC regt an zu überprüfen, ob nicht anstelle von Festbeträgen je Netzelement bzw. Schicht Festbeträge je Topologieebene eine Verbesserung bringen können. In der Regel seien die Betriebskosten je Dienst negativ reziprok zur Dimensionierung und dem Ausbaugrad der Komponenten und korrelierten auch mit dem insgesamt abgenommenen Volumen von gleichartigen Geräten. Demnach sei für identische Implementierungen mit deutlich abweichenden Betriebskosten je Anbieter, Region und Standort zu rechnen. Da der zu erwartende Preis einer CFV nicht in Abhängigkeit von der Penetration einzelner Standorte und Knoten liegen sollte, empfiehlt QSC eine Durchschnittspreiskalkulation.

Telefonica ist der Meinung, dass einige Bestandteile der OPEX (z.B. der Stromverbrauch) nicht über Zuschlagssätze modelliert werden müssen, sondern könnten je Netzelement mit Absolutbeträgen erfasst werden. Bei anderen Bestandteilen, z.B. Maintenance, gestalte es sich hingegen schwieriger, Absolutwerte zu verwenden. Grundsätzlich schlägt Telefonica vor, dort wo es möglich ist, die OPEX detaillierter zu bestimmen.

Würdigung:

DTAG lehnt die vorgeschlagenen Modellierungsansätze für Betriebs- und Mietkosten ab und verweist auf ihre Kostenunterlagen.

Die Anmerkung von BT, dass bei der OPEX-Modellierung alle Dienste im Netz zu berücksichtigen seien, entspricht unserem Modellierungsansatz, da wir aus einem diensteintegrierten Netz ausgehen. Dabei werden die berechneten Betriebs- und Mietkosten für die gemeinsam genutzten Netzelemente auf alle modellierten Dienste verteilt.

QSC weist darauf hin, dass die OPEX abhängig von der Größe des Netzes sowie der Topologieebene seien. Methodisch seien Absolutbeträge zu verwenden. Dazu ist anzumerken, dass wir es als sehr schwierig erachten, hierzu eine belastbare und hinreichend differenzierte Datenbasis zu gewinnen. Dieser Vorschlag ist aus unserer Sicht somit nicht realistisch.

Telefonica stellt auf eine Mischung aus Zuschlags- und Absolutbeträgen ab.

Schlussfolgerung:

Die vorgeschlagenen Änderungen wären zunächst zu konkretisieren, um sie einer Bewertung zugänglich zu machen. Entscheidend für die Modellierung der OPEX ist in jedem Fall die verfügbare Datenbasis. Die hierzu erbetenen Hinweise blieben leider aus. Somit lässt sich über die Belastbarkeit der vorgeschlagenen methodischen Ansätze keine weitere Aussage treffen.

4 Zusammenfassung

Als zentrale Ergebnisse der Konsultation können die folgenden Punkte festgehalten werden:

- Der vorgeschlagenen Dimensionierung der Systeme, Realisierung von Mietleitungen und verwendeten Kostentreibern wird grundsätzlich zugestimmt.
- Der Einsatz von DWDM für die Realisierung von Layer 2 basierten Mietleitungen wird zum Teil als ineffizient eingeschätzt.
- Kritik der DTAG bezieht sich hauptsächlich auf mangelnden Realitätsbezug sowie mangelnde Berücksichtigung bestehender Netzstrukturen (bekannte Argumente der DTAG im Kontext der Analytischen Kostenmodelle).
- Teilweise abweichende Zuordnung der Netzelemente zu den DTAG-Tarifkomponenten (erste Schnittstelle der Channelbank, DXC) und abweichende DTAG-Realisierung von standortinterner Nachfrage.

Der Modellierungsansatz ist letztlich ein Ausdruck der Abwägung von der Abbildung realer Kostentreiber und Vereinfachung vor dem Hintergrund der Handhabbarkeit des Berechnungstools. An verschiedenen Stellen sieht der Modellierungsvorschlag bereits Eingabeparameter vor, die eine kostenmäßige Bewertung von differenzierten Implementierungsformen von Mietleitungen ermöglichen.

Impressum

WIK-Consult GmbH
Rhöndorfer Str. 68
53604 Bad Honnef
Deutschland
Tel.: +49 2224 9225-0
Fax: +49 2224 9225-63
eMail: info(at)wik-consult.com
www.wik-consult.com

Vertretungsberechtigte Personen

Geschäftsführer	Dr. Karl-Heinz Neumann
Abteilungsleiter Post, Logistik und Verkehr	Alex Kalevi Dieke
Direktor	J. Scott Marcus
Direktor	Dr. Ulrich Stumpf
Leiter Verwaltung	Karl-Hubert Strüver

Vorsitzender des Aufsichtsrates Winfried Ulmen

Handelsregister Amtsgericht Siegburg, HRB 7043

Steuer Nr. 222/5751/0926

Umsatzsteueridentifikations Nr. DE 123 383 795