



**1&1 Internet AG**

Elgendorfer Straße 57  
56410 Montabaur  
Germany  
Fon +49 2602 96-0  
Fax +49 2602 96-1010  
www.1und1.de  
info@1und1.de

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas,  
Telekommunikation, Post und Eisenbahnen  
– Dienststelle 114 –  
Postfach 80 01

53105 Bonn

Regulierung  
Tel. 02602 – 96 1608  
Fax. 02602 – 96 1421  
regulierung@1und1.de

Montabaur, den 14. Juli 2010

Analytisches Kostenmodell für das Breitbandnetz 2010 - Kommentierung durch die 1&1 Internet AG

- enthält keine Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse -

Sehr geehrte Damen und Herren,

das WIK hat ein Referenzdokument zu einem für die BNetzA zu erstellenden Bottom-Up-Kostenrechnungsmodell für ein Breitbandnetz basierend auf dem von der ITU definierten NGN-Konzept zur Konsultation veröffentlicht. Nachfolgend nehmen wir innerhalb der bis zum 14.7.2010 verlängerten Frist zum Referenzdokument Stellung.

#### 1. Der Realitätsbezug des Modells muss hergestellt werden

Die 1&1 Internet AG sieht mit Skepsis eine gewisse Praxisferne in der Methodik des Modells. Aus Sicht der 1&1 liegt dies vor allem daran, dass Marktteilnehmer bisher nicht bzw. nicht ausreichend in den Modellentwicklungsprozess einbezogen worden sind, insbesondere im Hinblick auf

Vorstand: Henning Ahlert, Ralph Dommermuth, Matthias Ehrlich, Thomas Gottschlich, Robert Hoffmann, Markus Huhn, Hans-Henning Kettler,  
Dr. Oliver Mauss, Jan Oetjen

Aufsichtsratsvorsitzender: Michael Scheeren, HRB Montabaur 6484

Westdeutsche Landesbank Düsseldorf, BLZ 300 500 00, Konto 4865 564 · Nassauische Sparkasse Wiesbaden, BLZ 510 500 15, Konto 803 072 000

die Identifikation der tatsächlichen Marktbedingungen, Kostentreiber und der verfügbaren Inputangaben. Stattdessen soll das Modell in großer Detailtiefe, aber für die beteiligten Unternehmen weitgehend intransparent, mathematisch zur Perfektion getrieben werden. Dies führt dazu, dass das Modell nicht angemessen auf die Realität abgestimmt ist und die Kostenermittlungen anhand dieses Modells scheinbar genau und realitätsfern ausfallen könnten. Ein Beispiel dafür sind vor allem die Verkehrsdimensionierung (siehe Punkt 1.1 unten) und die Qualitätsklassen (Punkt 1.2).

Inputangaben zu den vorgenannten Punkten müssen (idealerweise bereits jetzt, spätestens aber in einer der nachfolgenden Phasen der Konsultation) abgefragt werden. Eine rein abstrakte Modellierung ohne Sicherheit in Bezug auf die Realitätsstreue der erforderlichen Inputangaben erscheint uns wenig zielführend.

### **1.1      *Komplexität und Vereinfachung der (Nachfrage-)Modellierung***

Ein Beispiel für die zu hohe Komplexität und Realitätsferne des Modells sind die vorgesehenen detaillierten Input-Angaben für die Verkehrsdimensionierung. Dabei erfolgen Differenzierungen im Hinblick auf Nutzergruppen, Verkehrsklassen und Anschlussstypen für jedes Anschlussgebiet, die für mehrere Jahre prognostiziert werden sollen. Diese Modellierung stößt bei den Unternehmen, die letztendlich Daten zur Verfügung stellen sollen, auf erhebliche Schwierigkeiten:

- Prognosen in dieser Detailtiefe und über einen derart langen Zeitraum sowie in einer solchen Differenzierung werden für betriebliche Zwecke in der Regel nicht erhoben oder vorgehalten. Aus unserer Sicht ist es für das Verfahren und die Qualität der Entscheidungen der BNetzA wichtig, dass sich alle Marktteilnehmer an dem Verfahren beteiligen können. Dazu gehört auch, dass alle Marktteilnehmer die Möglichkeit haben sollen, die erforderlichen Inputparameter zu liefern. Sollten die geforderten Daten lediglich von einem Unternehmen, nämlich dem Incumbent, beschafft werden können, ist eine objektive und sachgerechte Entgeltfestlegung durch die BNetzA nicht möglich oder deutlich erschwert.
- Aufgrund der starken Dynamik des Marktes sind Prognosen zur Verkehrsentwicklung verschiedener Dienste mit hoher Unsicherheit behaftet. Auch hierbei darf sich keinesfalls allein auf die Inputwerte eines Unternehmens verlassen werden.

Die 1&1 Internet AG empfiehlt daher eine praxisorientierte Bedarfsschätzung, die zu sinnvollen und belastbaren Ergebnissen führt, welche auch im Rahmen von Regulierungsverfahren verwendet werden können. Vor diesem Hintergrund hätten wir aus methodischer Sicht zunächst erwartet, dass die Marktteilnehmer befragt werden, welche Inputdaten sie liefern können. Wir schlagen zunächst vor, dass die Verkehrsdimensionierung unter Verwendung folgender Inputwerte vorgenommen wird:

- Peak-Bandbreite für Internetverkehr

- Sprachminuten differenziert nach Verkehrszielen und Verkehrsart, zum Beispiel Onnet, Terminierung und Originierung (für lokale, regionale und nationale Übergabe), Transit und Mehrwertdienste
- Inputparameter zur Modellierung der Verkehrslast für Sprachvermittlung zur Peak-Zeit, z.B. Anteil Verkehr zur Peak-Zeit und durchschnittliche Gesprächsdauer
- Berechnung der Peak-Bandbreite (kbit/s) für Sprachverkehre.

In den zur Konsultation stehenden Dokumenten fehlen Angaben darüber, wie die Inputdaten verarbeitet werden sollen, sowie zur Methodik der Datenerfassung: Bei den Betreiberdaten müsste z.B. eine Aggregation aller Betreiberdaten je MPoP erfolgen, um Gesamtdaten zu erhalten. Dies führt zum Thema der Qualitätssicherung der Datenerfassung. Es geht also nicht nur um das, was theoretisch wünschenswert ist, sondern auch um das, was in der Realität erfasst werden kann. Nicht geklärt ist auch, nach welchen Kriterien die Projektion der Nachfrageschätzung auf MPoP Ebene erfolgt. Damit kann man sich im jetzigen Stadium des Verfahrens nur schwer dem Eindruck entziehen, dass es sich beim Modell um eine Black-Box handelt. Dies erzeugt Verunsicherung bei den Marktteilnehmern.

## 1.2 *Qualitätsklassen*

Die vorgeschlagene Modellierung von zahlreichen Verkehrsklassen und deren Zuordnung zu Qualitätsklassen ist aus unserer Sicht nicht praktikabel. Nach dem Vorschlag des WIK soll das Kostenmodell die Voraussetzungen für die Einführung einer weitgehenden QoS (Quality of Service) Differenzierung schaffen. Dazu werden Verkehrsklassen mit unterschiedlichen Qualitätsansprüchen definiert und je Verkehrsklasse die erforderliche Latenz, Jitter und Paketverlustrate festgelegt. Darüber hinaus soll die Nutzung bzw. Verkehrsmengen für jede Qualitätsklasse ermittelt und für die Zukunft prognostiziert werden. Ob das WIK diese Menge an Inputparametern ermitteln kann, erscheint derzeit fraglich.

In der Praxis orientieren sich die Netze und die Abrechnungssysteme an nur zwei Verkehrsarten, nämlich Sprachverkehr und sonstiger Internetverkehr. Im Unterschied zum Konzept des WIK werden die Netze nach den Entwicklungen des Gesamtverkehrs und lediglich für diese beiden Verkehrsarten dimensioniert, jedoch nicht nach einer Vielzahl von Verkehrsklassen mit unterschiedlichen Qualitätsansprüchen.

Wir gehen deshalb davon aus, dass die starke Differenzierung in eine größere Anzahl von Qualitätsklassen dazu führen könnte, dass eine Scheingenauigkeit erreicht werden soll. Eine deutliche Reduktion der Komplexität zur Erreichung eines höheren Realitätsbezuges wäre dringend angeraten.

1&1 schlägt folgende Qualitätsklassen vor:

1. Internetverkehr ohne Priorisierung: Die Qualität des öffentlichen Internets („Internet ohne Priorisierung“) ist von den Kunden akzeptiert und kann aus heutiger Sicht als ausreichend angesehen werden. Die Dimensionierung des Verkehrs ohne Priorisierung und besondere Qualitätsanforderungen müssen auch in Zukunft so erfolgen, dass eine ausreichende Qualität für die Endkunden gegeben ist. Die Einführung von QoS-Mechanismen dagegen wird seit langem diskutiert, aber im öffentlichen Internet hat sie sich bis dato nicht durchgesetzt. Ein Kostenmodell muss daher in der Lage sein, Internetverkehr ohne besondere QoS-Funktionalitäten in der heute üblichen Form abzubilden (E-Mail, Internetseiten, Videodienste wie z.B. Youtube, Streaming etc.)<sup>1</sup>.
2. Sprachverkehr: Da das Kostenmodell auch die Entwicklung hin zu einem „All-IP-Netz“ abbilden soll, ist es erforderlich, dass das Modell zusätzlich Sprachverkehre mit entsprechend höheren Qualitätsanforderungen abbilden kann. Die Qualität für Sprachverkehr über Breitbandnetze muss daher mit PSTN vergleichbar sein. Zum Beispiel muss gewährleistet sein, dass die Latenzzeit 150 Millisekunden (nach ITU-T G.114) nicht übersteigt, dass der Verkehr in der Regel mit 64 kbit/s Nettobandbreite (exkl. Overhead, entsprechend G.711) vermittelt wird sowie dass die Paketverlustrate 5 % nicht übersteigt (ITU-T G.114).

## 2. Netzgestaltung

### 2.1 Netzoptimierung

Aus unserer Sicht ist die Zielsetzung, das Modell dahingehend zu optimieren, dass die niedrigsten Kosten für eine vertretbare Qualität ermittelt werden. Das heißt, dass mit dem Modell Sensitivitätsberechnungen durchzuführen sind, um die Anzahl der Standorte und die Querverbindungen im Netz hinsichtlich der Kosten zu optimieren. Bei der Modellierung des Netzes muss dabei auf eine Mindestqualität geachtet werden. Diese ist allerdings durch eine doppelte Abstützung der Netzknoten bereits gewährleistet. Darüber hinaus dürfen alle Querverbindungen im logischen und physikalischen Netz nur modelliert werden, wenn sie zu geringeren Kosten führen.

Ein Beispiel für unnötige Redundanz ist die Modellierung mehrerer Ringe bei geringem Verkehrsaufkommen (vgl. Kommentar 5-7 im Konsultationsdokument, S. 100). Ein weiteres Beispiel für Ineffizienz ist, Kabel bei geringem Verkehrsaufkommen in verschiedenen Schächten zu führen (s. Kommentar 5-9 im Konsultationsdokument, S. 103). Solche überflüssigen Redundanzen müssen bei der Modellierung unbedingt vermieden werden.

---

<sup>1</sup> Wir gehen davon aus, dass IPTV nicht enthalten sein wird, da die IPTV-Verkehre erst lokal/dezentralisiert ins Netz eingespeist werden.

Weitere Modelloptimierungen beziehen sich unter anderem auf die Anzahl der Ebenen und die Anzahl der Knoten pro logischer Netzebene. Es lässt sich bereits heute eine deutliche Erhöhung der Rechenleistung bei aktiven Netzkomponenten feststellen. Damit besteht die Möglichkeit die Anzahl der Standorte in den höheren Netzebenen deutlich zu verringern. Um diesen Trend sachgerecht berücksichtigen zu können, ist eine Sensitivitätsanalyse hinsichtlich der Kosten und in Bezug auf den Einfluss der logischen Netzarchitektur notwendig.

## 2.2 Übertragungstechnologie

Die Wahl der richtigen/effizientesten Übertragungstechnologie ist die Kernaufgabe für das WIK. Gelingt dies, werden die Kosten effizient sein. Die Ermittlung der optimalen Technologie kann entweder innerhalb oder außerhalb des Modells vorgenommen werden. Es ist keine Frage der Methodik, sondern des richtigen Ergebnisses.

Sollte das WIK nicht zu einem eindeutigen Ergebnis bezüglich der zukünftigen Technologie kommen,<sup>2</sup> müssen mehrere Optionen modelliert werden. Diejenige Technologie, welche zu den niedrigsten Kosten führt ist dann die vorzugswürdige.

Die Technologieüberlegungen im Konsultationsdokument sind eher theoretischer Natur. Ein besserer Ansatz wäre, eine Marktanalyse der verkauften Elemente (Verkaufszahlen) durchzuführen. Daran können Trends besser abgelesen werden, als an einem Auszug aus Technologiebeschreibungen. Das wichtigste bei der Kostenmodellierung ist es, die neuesten und vor allem effizientesten Technologien zu berücksichtigen, damit auch die effizienten Kosten gem. § 31 Abs. 1 TKG ermittelt werden. Es darf nicht dazu kommen, dass eine alte Technologie modelliert wird, um die in der Vergangenheit liegenden Investitionen der Betreiber zu schützen.

## 2.3 Travelling Salesman

Das WIK schlägt vor, die Trassenlängen mittels Algorithmen zur Lösung von Travelling-Salesman-Problemen (TSP) zu modellieren. Nach unseren Kenntnissen führt dies zu einer Modellierung der physikalischen Strecken, die zu lange Trassenlängen ergeben. Obwohl in Literatur und Wissenschaft zahlreiche Lösungsansätze diskutiert wurden, gibt es bisher noch keine Methode, welche automatisiert immer die kürzeste Route ermittelt.

In der Dokumentation des Modells heißt es auf Seite 102:

*„Ein entsprechender Algorithmus ist ggf. zu entwerfen, wobei dessen Effizienz an praktischen Netzbeispielen zu untersuchen ist“.*

---

<sup>2</sup> Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn es noch einen „Wettbewerb“ der technologischen Optionen gibt, bei dem niemand weiß, welche Technologie sich durchsetzen wird.

Wir gehen davon aus, dass die Entwicklung eines neuen Algorithmus innerhalb des Projektzeitraums weder möglich noch notwendig ist. Das WIK sollte daher auf bereits existierende Algorithmen (z.B. Nearest Neighbour) zurückgreifen. Entscheidend wäre dann aber aus unserer Sicht, dass dieser Algorithmus zur Diskussion gestellt wird, um zu überprüfen, ob eine andere Lösung in der konkreten Anwendung effizienter sein kann.

Folglich kann das WIK entweder eine Methode entwickeln, die stärker praxisorientiert ist, oder einen Abschlagsfaktor verwenden, um Ineffizienzen üblicher Algorithmen möglichst zu tilgen.

Sollten bekannte Travelling-Salesman-Algorithmen verwendet werden, so müssen die Ergebnisse in jedem Falle mit reellen Leitungslängen (zum Beispiel mit dem Netz der DTAG) verglichen werden. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass Ineffizienz in Telekommunikationsnetze präzise definiert sind. Eine weitere Überprüfung der Ergebnisse kann anhand einer Stichprobe erfolgen, mit der die Abweichungen des TSP-Algorithmus vom Optimum für deutsche Telekommunikationsnetze manuell überprüft werden. Beim Nearest-Neighbour-Algorithmus rechnen Mathematiker in der Regel mit Abweichung bzw. Ineffizienzen von durchschnittlich etwa 20-30%.<sup>3</sup>

Die Verwendung der TSP-Algorithmen hat eine sehr große Bedeutung für die Kostenergebnisse. Die physikalischen Übertragungsstrecken sind zum einen in einem bundesweiten Netz sehr lang, und zum anderen kostet jeder Meter an Grabung und Errichtung von Leerrohren erhebliche Summen. Von daher hat der Aspekt der Ineffizienz eine maßgebliche Bedeutung für die Ergebnisse und die Validität des Modells.

## 2.4 Grabungskosten

Wir haben in der Modelldokumentation keine Darstellung gefunden, wie die Kosten für Grabungsarbeiten und die Verlegung der Glasfaser ermittelt werden sollen. Hier sind aus unserer Sicht folgende Klarstellungen erforderlich:

- Die Kosten sind durch Mitverlegung mit anderen Infrastrukturen für z.B. Gas, Wasser, Eisenbahn und Strom erheblich gesunken.
- Die Kosten für Trassen und Verlegung von Glasfaser sind wegen der längeren Strecken und der besseren Möglichkeiten zur Mitverlegung im Konzentratornetz erheblich niedriger als im Access-Netz.

---

<sup>3</sup> Boyaci A., „Traveling Salesman Problem Heuristics“, 10/2007 URL: <http://www.google.de/url?sa=t&source=web&cd=16&ved=0CJwBEBYwDw&url=http%3A%2F%2Farman.boyaci.ca%2Ffiles%2Ftsp%2Fhomework-517-01.pdf&rct=j&q=travelling+salesman+problem+deviation&ei=UbUkTlj4H43aOOSssLYC&usg=AFQjCNGkrnwQc8HUylyzQgLLZzY5P6CTHgg>

- Die Verwendung von neuen Übertragungstechnologien wie DWDM hat die Kapazitäten einer großen Anzahl von Strecken erhöht, was zu einem spürbar wachsenden Angebot und dadurch sinkenden Wiederbeschaffungskosten geführt hat.

### 3. Verwendung von OPEX-Aufschlägen

Wir halten die Verwendung von pauschalen OPEX-Aufschlägen grundsätzlich für akzeptabel, da sie die Kostenermittlung vereinfachen und eine detaillierte Modellierung der OPEX eine hohe Gefahr von Scheingenauigkeiten birgt. Entscheidende Voraussetzung für die Anwendung pauschaler OPEX-Aufschläge ist eine geringe Ergebnisrelevanz. Sollte die Ergebnisrelevanz entgegen unserer Erfahrungen tendenziell hoch ausfallen, muss dies sehr sorgfältigen und umfassend begründet werden. Entscheidend ist also zunächst die Offenlegung der entsprechenden pauschalierten OPEX-Aufschläge. Nur in diesem Falle ist eine inhaltliche Auseinandersetzung mit der Aufschlagshöhe und damit auch mit der Frage der Pauschalierung möglich.

### 4. Das Modell kann nur national einheitliche Kosten ermitteln

Das Modell, wie es von WIK vorgeschlagen wird, ist dafür geeignet, national einheitliche Kosten zu ermitteln. Dies begrüßt 1&1 ausdrücklich, da die Verfügbarkeit bundesweit einheitlicher Breitband-Vorleistungsprodukte auch in Zukunft Voraussetzung für die erfolgreiche Vermarktung von Breitbandprodukten sein wird.

Eine Erweiterung des Modells, um regional unterschiedliche Kosten ermitteln zu können, würde kein plausibles und valides Ergebnis ermöglichen.

Zum einen sind die Märkte, die nach § 9 TKG reguliert sind, national abgegrenzt.<sup>4</sup> Das Ziel der Regulierung ist u.a., die marktbeherrschende Stellung zu überwinden und zu einem nachhaltigen Wettbewerb beizutragen. Das wird nur dann erfolgreich gestaltet werden können, wenn es auf nationaler Ebene (so wie die Marktabgrenzung zwischenzeitlich vorgenommen wird) Wettbewerb gibt. Dieser kann jedoch nur entstehen, wenn es auf nationaler Ebene einheitliche Preise gibt, die es den Unternehmen, die ihre Produkte bundesweit vermarkten wollen, ermöglicht, diese Produkte in diskriminierungsfreier Weise und zu gleichen Entgelten in ganz Deutschland anzubieten.

Zum anderen ist das Modell ein theoretisches Konstrukt, das zum Teil auf bundesweite Durchschnittswerte für technische, topologische und geografische Gegebenheiten setzt und davon ausgeht, dass sich auf bundesweiter Ebene die regionalen Kostenunterschiede nivellieren. Daraus

---

4

[http://www.bundesnetzagentur.de/cln\\_1912/DE/EinheitlicheInformationsstelle/NationaleKonsultationen/nationalekonsultationen\\_node.html](http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1912/DE/EinheitlicheInformationsstelle/NationaleKonsultationen/nationalekonsultationen_node.html) UND  
[http://www.bundesnetzagentur.de/cln\\_1912/DE/EinheitlicheInformationsstelle/Regulierungsverfuegung/regulierungsverfuegung\\_node.html](http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1912/DE/EinheitlicheInformationsstelle/Regulierungsverfuegung/regulierungsverfuegung_node.html)



ergibt sich, dass das Modell nur dazu verwendet werden kann, die nationalen Durchschnittskosten zu ermitteln.



## 5. Kommentare im Rahmen der Konsultation

Im Rahmen der Konsultation haben die Modell-Ersteller gut 30 Aufforderungen zu Kommentaren formuliert und um Stellungnahme gebeten. Anbei ist eine Tabelle, die darstellt, zu welchen Kommentaren 1&1 in diesem Dokument explizit Stellung nimmt und wo im Dokument oben die Antwort erhalten ist:

Kommentaraufforderung	Verweis in diesem Dokument zur Antwort von 1&1
3-1 Anzahl Verkehrsklassen	Eine Verkehrsklasse für Sprachverkehr und eine für sonstigen Verkehr ist praktikabel und ausreichend. Siehe Punkt 1.1 und 1.2 für weitere Ausführungen
3-2 Verfügbarkeit von Inputdaten für die Verkehrswerte  4-12 Dimensionierungsrelevante Bandbreite	Eine Kostenermittlung kann nur so gute Ergebnisse liefern, wie es die Qualität der Inputdaten vorgibt. Die Netze werden heutzutage hauptsächlich nach Verkehr zur Peak-Zeit pro Kunde dimensioniert. Alle Inputangaben darüber hinaus gehen, bergen die Gefahr von Scheingenauigkeiten und fehlendem Realitätsbezug. Siehe Punkt 1.
4-1 Beschränkung von maximal 3 Netzebenen	Aus unserer Sicht ist es die Aufgabe des WIK, die effiziente Netzstruktur zu modellieren. Dementsprechend muss eine effiziente Anzahl der Netzebenen modelliert werden. Siehe Punkt 2.1
4-2 Regionale Unterschiede	Das WIK-Modell rechnet mit nationalen Inputangaben. Solange die Kosten bundesweit ermittelt werden, ergeben sich hieraus keine Probleme. Siehe Punkt 4.
4-4 Redundanzen (Einwegführung)  4-5 Paritätische Verkehrsführung  4-6 Redundanzen  4-7 Paritätische Verkehrsführung  4-8 Logische Netzstruktur im 3-Ebenen-Kernnetz  4-9 Verkehrsaufteilung auf vier Direktver-	Es muss immer eine Doppelabstützung der Netzknoten vorhanden sein, damit das Netz redundant modelliert ist. Alles darüber hinaus ist ineffizient.  Die optimale Anzahl der Netzebenen muss aus unserer Sicht durch das WIK durch Berechnungen im oder außerhalb des Modells ermittelt werden, um ein effizientes Netz zu modellieren.  Siehe Punkt 2.1

Kommentaraufforderung	Verweis in diesem Dokument zur Antwort von 1&1
bindungen	
5-2 Zuverlässigkeit von IPoDWDM und GMPLS  5-4 Anwendung von OTN und IPoDWDM	Entsprechende Anfragen bei Herstellern haben ergeben, dass IPoDWDM und GMPLS die Zukunftstechnologien sind. Der einzige Grund, diese Technologie nicht zu modellieren, wäre, dass die Kosten für Netzsegmente mit geringeren Verkehrsmengen in den unteren Ebenen des Netzes möglicherweise noch zu teuer sind. Siehe Punkt 2.2 für weitere Ausführungen.
5-5 Relevante Übertragungssysteme	Das WIK hat den Auftrag, ein effizientes Netz zu modellieren. Von daher muss WIK im oder außerhalb des Kostenmodells die effizienteste Technologie verwenden, für die es heute schon Preise im Markt gibt. Siehe Punkt 2.2 für weitere Überlegungen.
5-6 Begrenzung der Anzahl der Standorte am Glasfaserring	Aus unserer Sicht muss WIK das effizienteste Netz ermitteln. Um die maximale Anzahl Standorte am Ring zu ermitteln, müssen Szenarioberechnungen durchgeführt werden. Siehe Punkt 2.1 für weitere Ausführungen.
5-7 Verwendung von Ringtopologien im Konzentratornetz  5-9 Mehrere Verbindungen in einem Kabelschacht und Multi-Ring-Topologien; 5-10 Topologien	Das WIK hat den Auftrag, ein effizientes Netz zu modellieren. Von daher muss WIK im oder außerhalb des Kostenmodells die effizienteste Topologie ermitteln. Siehe Punkt 2.1 oben.
8-1 OPEX	Die Verwendung von Zuschlagsfaktoren ist akzeptabel. Siehe Punkt 4 oben.

Wir stehen auch gerne in Zukunft als Ansprechpartner für die Weiterentwicklung des Modells zur Verfügung. Falls Sie Rückfragen haben oder weiterer Gesprächsbedarf besteht, kommen Sie bitte gerne auf uns zu.

Mit freundlichen Grüßen



Carsten Gottschalk  
Head of Carrier Management



Dr. Robert Schönau  
Regulatory Counsel