

Vorab per E-Mail: 416.postfach@bnetza.de

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas,
Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Abteilung 4
Tulpenfeld 4
53113 Bonn

06.12.2023

Verfahren über den Erlass einer Allgemeinverfügung zur Abänderung des Netzabschlusspunktes für Passive Optische Glasfasernetze

Sehr geehrte Frau Bartkowski,

die Verbände nutzen die Gelegenheit des fortlaufenden Verfahrens, um noch einmal auf die weiter schwelende Diskussion einzugehen und insbesondere die Ausführungen des VTKE und der vz Rheinland-Pfalz einer kritischen Betrachtung zu unterziehen. Daher und aus Gründen der Nachvollziehbarkeit soll die Struktur auch im Wesentlichen dem letztgenannten Papier folgen.

Diese Stellungnahme enthält keine Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse.

I. Stellungnahme des VTKE

1. Vorbemerkung

Wir sehen leider immer noch Anlass, unsere zentrale Richtigstellung in der Sache erneut und leider auch schon gebetsmühlenartig zu wiederholen: Die verfolgten Anträge richten sich nicht gegen die „Routerfreiheit“ oder „Endgerätefreiheit“. Beide Begriffe (die im Übrigen synonym sind, da Router – und nur diese – Endgeräte sind) verkörpern eine Freiheit, die völlig unangefochten ist. Kein Unternehmen, welches direkt oder über die Verbände in diesem Verfahren repräsentiert wird, bestreitet diese Freiheiten.

Router sind Endgeräte und gehören zum Heimnetz und stehen daher im Hoheitsbereich des Nutzers.

Den verfahrensleitenden Anträgen hingegen liegt wesentlich die detailliert dargelegte Auffassung zugrunde, dass ONT (Glasfasermodems) in PON keine Endgeräte – erst recht keine Router – sind. Sie sind

wesentlicher Bestandteil der Kommunikationsbeziehung und damit des öffentlichen Telekommunikationsnetzes, was sie der Hoheit des Nutzers entzieht.

2. Einordnung

Auch die Antragsteller stimmen mit den allenthalben zu hörenden Stimmen überein, dass die freie Wahl eines Routers eine wesentliche Freiheit des Nutzers darstellt, die ganz wesentlich zur Innovation in den Heimnetzen beigetragen hat und dies ganz gewiss auch noch tun wird. So ist zu konstatieren, dass Router seit der Schaffung des FTEG im Jahre 2001 eine ganz enorme Entwicklung erfahren haben. Sie haben mehrere Generationen von WLAN-Standards befeuert und zur Automatisierung von Haushalten beigetragen, um nur die prominentesten Beispiele zu nennen.

Damit liegt ihr volkswirtschaftlicher Nutzen wie auch der für die Verbraucher und anderen Kunden in der Tat auf der Hand.

Gemeinsam ist allen diesen Routern—integrierte Geräte einmal beiseitegelassen, die ohnehin besondere Regeln erfordern – jedoch, dass sie seit dem Jahre 2001 (und schon lange davor) alle unabhängig von der zugrunde liegenden Netztechnologie über eine Ethernet-Verbindung an ein Modem angeschlossen werden, um die Verbindung zum Internet herzustellen. Auch diese Modems haben sich mit verschiedenen Netztechnologien entwickelt – in Sprüngen und mit großen Abständen – an der Anschlusstechnologie hat sich indes bis auf die steigenden Bandbreiten nichts geändert.

Dass sich Modems dabei nicht nur zeitlich abgekoppelt, sondern auch ohne unmittelbare Kundennachfrage entwickeln, hatten wir bereits gezeigt. Daraus lässt sich dann folgern, dass die Fortentwicklung der Modems der rasanten Entwicklung der Router weder im Weg gestanden noch diese befeuert hat. Wenn beide auch in Zukunft in der Hoheit ihrer wesentlichen Entwicklungstreiber – beim Router der Nutzer und beim Modem der Netzbetreiber – verbleiben, wird also ganz bestimmt nicht das Abendland untergehen. Es wird sich lediglich kein zusätzlicher Absatzkanal der Hersteller für Netzbestandteile auftun, in welchem höhere Preise erzielt werden können. Einen volkswirtschaftlichen Nachteil oder einen negativen Einfluss auf die Innovationskraft der Hersteller können wir darin nicht erkennen.

3. BEREC-Guidelines

Die Anwendung der BEREC-Guidelines auf die hier im Raume stehenden Fragen hatten wir bereits vertieft erörtert. Einige Aspekte werden vom VTKE jedoch noch einmal aufgegriffen und bedürfen einer Erwiderung – teilweise aber auch einer Korrektur, da sie verkürzt oder falsch und damit insgesamt irreführend wiedergegeben werden.

a. Modelle

Der VTKE erwähnt zwar, dass es für die Lage des Netzabschlusspunktes drei Modelle (A, B und C) gäbe. Er untersucht allerdings nur zwei davon (A und B) näher, wobei er dann auch die Modelle B und C miteinander vermischt.

Das beginnt schon mit der Abbildung auf Seite 4, welche vorgeblich die Modelle A und B zeigen sollen. Die Abbildung zeigt indes unter „B“ das Modell C. Diese Falschdarstellung zieht sich dann durch die weitere Argumentation, die sich dadurch sicherlich in die gewünschte Richtung

führen lässt. Mit der richtigen Fassung des Modells B indes lässt sich diese Argumentation nicht mehr halten.

Konkret falsch dargestellt ist, dass das Modell B den Netzabschlusspunkt nicht hinter den Router legt, was in der Abbildung aber nicht nur durch die Beschriftung „Router/IAD“, sondern auch durch die Visualisierung eines WLAN-Signals insinuiert wird. Richtig wäre, den Netzabschlusspunkt hinter ein Modem und vor den Router zu legen, wie das auch in der zitierten Beschreibung der Guidelines dargelegt wird. Vor diesem Hintergrund haben wir uns erlaubt, die Abbildung in korrigierter Form neu zu erstellen:

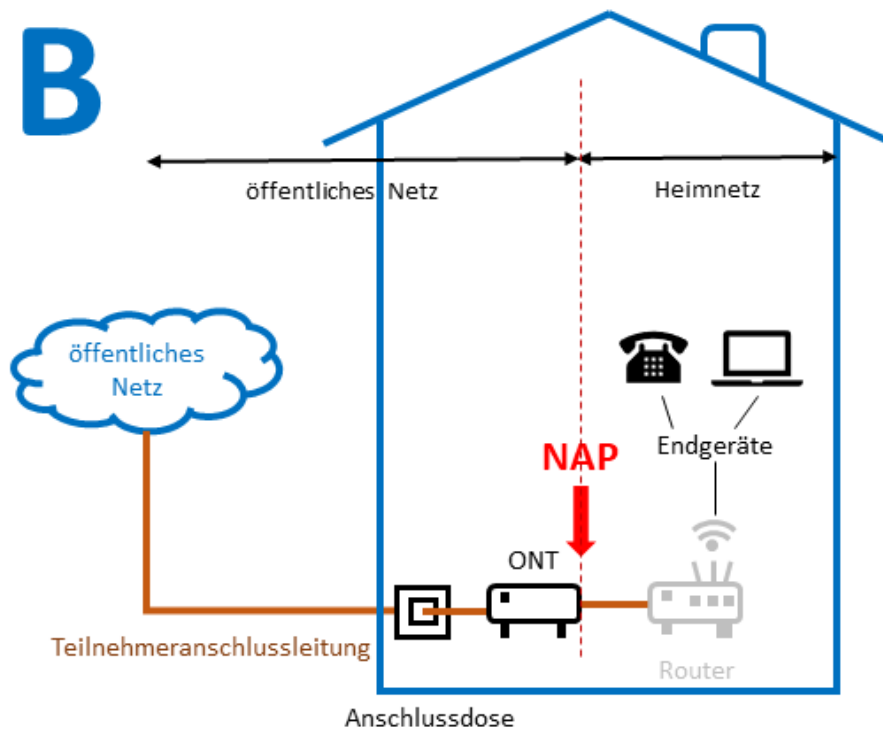


Abb.: Korrigierte Darstellung des Modells B nach BEREC (Bild: J. Dombrowski)

Richtig ist zwar im Weiteren die Folgerung, dass das Modell B einen Punkt am Modem als Netzabschlusspunkt definiert. Falsch ist in diesem Zusammenhang aber die Behauptung, dass dieser Punkt nicht weiter bestimmt sei. Was genau der fragliche Punkt ist, wird durch die gesetzliche Definition in § 3 Nr. 32 TKG und die Forderung nach „Passivität“ in § 73 Abs. 1 S. 2 TKG näher bestimmt, als die für das Modell A bemühten Vorgaben dies jemals könnten. Danach ist ein

passiver Punkt, an dem einem Endnutzer der Zugang zu einem öffentlichen Telekommunikationsnetz bereitgestellt wird und der anhand einer bestimmten Netzadresse bezeichnet wird,

ausfindig zu machen. Hier bietet sich der Ethernet-Port an, der weder über eine Steuerungsfunktion auf Protokollebene noch eine Verstärkerwirkung noch eine eigene (funktionserzeugende)¹ Energieaufnahme verfügt und damit „passiv“ im Gesetzessinne² ist. Dass der Ethernet-Port an einem unzweifelhaft aktiven Gerät wie dem ONT verbaut ist, hindert nicht seine

¹ Da jedes Element in elektrisch betriebenen Netzen einen Widerstand aufweist, muss es physikalisch auch einen Spannungsabfall auslösen und im Weiteren auch eine eigene Leistungsaufnahme haben. Damit es überhaupt ein „passives“ Netzelement geben kann, kann die bloße Leistungsaufnahme also kein Kriterium sein. Gemeint sein kann insoweit nur, dass diese Leistungsaufnahme bei einem aktiven Element funktionserzeugend ist.

² Vgl. die Begründung der Bundesregierung zum Entwurf eines Gesetzes zur Auswahl und zum Anschluss von Telekommunikationsendgeräten v. 27.07.2015, S. 10.

Passivität, da es sich nur um eine physische, keine funktionelle Verbindung handelt (insbesondere ist der Ethernet-Port nicht für das Funktionieren des ONT nötig). Dieser Punkt hat sogar den Vorteil, dass er weltweit bestens definiert ist und seit vielen Jahren allseits Verwendung findet. Es dürfte heute keinen Router geben, der nicht in der Lage ist, eine saubere Ethernet-Verbindung aufzubauen.

Es gibt jedoch viele ONT, die eine Gf-TAE nach deutschem Standard (die im Übrigen nicht in jedem Glasfasernetz identisch umgesetzt wird) nicht beherrschen. Insbesondere aber gibt es eben nicht nur diesen einen Standard, der im Modell A beachtet werden muss. Vielmehr wird für die Gf-TAE nur der physische Anschluss beschrieben, nicht die darüber fließenden Daten – beide Aspekte sind im Punkt B heute trivial abbildbar. Standards für Ethernet-Verbindungen sind seit langem bekannt und müssen nicht erst erstellt werden. Die gegenteilige Behauptung des VTKE ist jedenfalls unglaublich, da alle dort vertretenen Unternehmen seit geraumer Zeit solche Schnittstellen einsetzen.

In diesem Zusammenhang enthalten die Ausführungen des VTKE eine weitere gelinde gesagt irritierende Aussage: Beschrieben werden Fälle mit „Umgebungsmöglichkeiten“, in denen integrierte Geräte zur Verfügung gestellt werden, die sich im Bridge-Modus befinden oder einen durchgeschleiften Port haben. Ausgehend davon, dass diese Geräte in den geschilderten Zuständen funktionell nur ONT sind, erschließt sich die monierte „Umgehung“ indes nicht. Vielmehr wird genau die Situation geschaffen, die mit diesen Geräten geschaffen werden soll – die Umsetzung des Modells B. Der Nutzer kann an den ONT jederzeit einen beliebigen (eigenen) Router anschließen. Was oder wer hier umgangen wird, ist einfach nicht zu erkennen. Dass der Hersteller des vom Nutzer gewählten Routers insoweit umgangen wird, als er nicht auch noch ein ONT zum Einzelhandelspreis verkaufen kann, wird wohl eher nicht gemeint sein.

b. Grundsatzentscheidung für Modell A

Die BEREC-Guidelines entscheiden sich in der Tat tendenziell für das Modell A. Allerdings lassen sie dabei – wie schon im Konsultationsprozess kritisch angemerkt – eine Auseinandersetzung mit den rechtlichen Grundlagen vermissen. Außer der wenig überraschenden Aussage, dass die Definition des Netzabschlusspunktes mit den rechtlichen Vorgaben übereinstimmen müsse, findet sich leider keine echte juristische Erwägung. BEREC nähert sich der Bestimmung des zutreffenden Netzabschlusspunktes daher nicht etwa über eine Auslegung der gesetzlichen Definitionen, sondern über die nicht hinterfragte politische Wunschvorstellung, dass es doch schön sei, den Nutzern möglichst viele Freiheiten zu gewähren. Damit ist natürlich das Modell A vorgezeichnet.

Art. 61 Abs. 7 EKEK hatte aber BEREC den Auftrag erteilt, eine konsistente Bestimmung des Netzabschlusspunktes in verschiedenen Netzwerktopologien zu finden. Mit dieser Anforderung setzen sich die Guidelines indes nicht ernsthaft auseinander.

Dabei hätte aus der Formulierung des Auftrags bereits abgelesen werden können, dass es Unterschiede zwischen verschiedenen Topologien (nicht: Technologien) geben müsse. Insofern hatte der Richtlinienggeber schließlich bereits eine gewichtige Konkretisierung im Hinblick auf die Technologieneutralität der Regulierung gegeben. Dieses Prinzip, das eine Ausprägung des Gleichbehandlungsgrundsatzes enthält, fordert eben nicht die Gleichbehandlung aller Netze, sondern die Gleichbehandlung wesentlich gleicher Netze. Im Wesentlichen ungleiche Netze hingegen müssen unterschiedlich reguliert werden.

Mit anderen Worten: Der Richtliniengeber ordnet für die Bestimmung des Netzabschlusspunktes unterschiedliche Netztopologien als wesentlich unterschiedlich ein, weswegen ihnen eine unterschiedliche Behandlung zukommen muss.

Gerade diese Unterscheidung lassen die Guidelines schlicht vermissen. Weder setzen sie sich mit der rechtlichen Anforderung auseinander, noch kann das gefundene Ergebnis „Modell A für Alle!“ mit dem Prinzip der Technologieneutralität übereinstimmen.

Dabei hätte, wie die Antragsteller bereits an verschiedenen Stellen dargelegt haben, die Subsumtion der beiden grundlegenden Netztopologien (P2P und P2MP) auch unterschiedliche Folgerungen gezeitigt, wie dies der Richtliniengeber auch bereits erkannt hatte.

In der Folge müssen die BEREC-Guidelines anders verstanden werden. Es gibt keinen generellen Vorrang für das Prinzip der freien Wahl irgendeines Gerätes, wie es dem Modell A allein zugrunde liegt. Vielmehr stehen alle aufgestellten Aspekte gleichberechtigt nebeneinander. So angewendet, führen sie denn auch tatsächlich zu einer Unterscheidung zwischen P2P- und P2MP-Netzen, die dann auch der Definition des Netzabschlusspunktes entspricht, welche schließlich in Erwägung eben dieser Kriterien geschaffen wurde.

c. Anwendung durch andere Regulierungsbehörden

Richtig ist, dass die ACM in den Niederlanden eine Entscheidung dahingehend getroffen hat, das Modell A für alle Netzwerktechnologien und -topologien vorzuschreiben. Hierbei darf allerdings nicht übersehen werden, dass die nationalen Gegebenheiten deutlich andere sind, da PON allenfalls eine Nebenrolle spielt, vielmehr in fast ausschließlich P2P-Bauweise gebaut wird.

Die zugrunde liegende Analyse geht indes – wie auch die erst in einer Entwurfsfassung vorliegende Regelung der BIPT in Belgien – am Auftrag des EKEK vorbei. Beiden Dokumenten liegen die gleichen Missverständnisse und methodischen Mängel zu Grunde, die auch die Kritik an den BEREC-Guidelines begründen. Keine Regulierungsbehörde nimmt eine Subsumtion unter die Vorgaben des EKEK vor oder schenkt der vorgegebenen Unterscheidung von Netztopologien Beachtung. Vielmehr rekurren beide auf die Entscheidung der Guidelines, Modell A als grundsätzliche Vorgabe heranzuziehen und nach Ausnahmetatbeständen („technical necessity“) für Modell B oder C zu suchen.

Dass dieser Ansatz nicht mit geltendem Recht im Einklang steht, haben wir oben dargelegt. Insbesondere ist die Auffassung, dass beide Dokumente einen technologieneutralen Ansatz beinhalten, grundfalsch. Wie dargetan, beinhaltet ein technologieneutraler Ansatz nach dem Willen des Richtliniengebers die Unterscheidung zwischen verschiedenen Topologien, die nun einmal mit Blick auf die gesetzlichen Kriterien für die Bestimmung des Netzabschlusspunktes wesentliche Unterschiede aufweisen.

Interessant ist hier indes die Vorgabe der ACM, dass als nicht interoperabel erkannte ONT auf eine Blacklist gesetzt werden dürfen. Das dürfte im Modell A indes nach deutschem Recht (vgl. § 73 Abs. 5 und 6 TKG, die sich nur auf das jeweilige Gerät beziehen), nicht möglich sein. Hier wird anders als behauptet sehr wohl die Gefahr einer technischen Beeinträchtigung gesehen, der aber mit in Deutschland nicht verfügbaren Mitteln explizit entgegengetreten wird.

In Spanien hingegen hat das zuständige Ministerium festgelegt, dass der ONT in FTTH-Netzen zum öffentlichen Telekommunikationsnetz gehört. Deshalb liegt die Auswahl des ONT in der Sphäre des Anbieters. Hier wird nach den Funktionen von ONT einerseits und dem Router andererseits unterschieden. Ersterer „übersetzt“ das optische Signal in Daten, während der Router das Heimnetzwerk, W-LAN und andere steuert. Soweit in Spanien ein Anbieter dort ein

integriertes Gerät bereitstellt, muss dieser Anbieter sicherstellen, dass die Routerfunktion durch den Endnutzer deaktiviert werden kann. Mit dieser Vorgabe wird dem Gebot der Endgerätewahlfreiheit bzgl. Routern Rechnung getragen.

Auch in Dänemark gehört der ONT in FTTH-Netzen zum öffentlichen Telekommunikationsnetz, weswegen die Auswahl des ONT dem Anbieter zusteht.

4. Rechtliche Vorgaben

a. Definition des Netzabschlusspunkts

Es ist auch seitens der Antragsteller unbestritten, dass nach § 73 Abs. 1 S. 2 TKG der Netzabschluss ein passiver Punkt sein muss. Eine solche Regelung ist nicht per se europarechtswidrig, da sich für jede Netztopologie ein solcher passiver Punkt finden lässt, welcher die Kriterien des Art. 2 Nr. 9 EKEK erfüllt. Tatsächlich lassen sich viele Punkte unter die genannte Definition fassen, eine Beschränkung auf einen passiven erscheint daher insbesondere für die Praxis sinnvoll, da sie den Netzabschlusspunkt auf typische Steckverbindungen reduziert.

Das ist europarechtlich jedenfalls so lange nicht zu beanstanden, wie dadurch der Netzabschlusspunkt nicht weiter in das öffentliche Netz hinein verlegt wird, als es durch die Definition vorgegeben ist. Mit anderen Worten: Während es dem nationalen Recht erlaubt ist, die Menge möglicher Netzabschlusspunkte zu beschränken, ist es nicht möglich, einen Netzabschlusspunkt festzulegen, welcher nicht die Kriterien des Art. 2 Nr. 9 EKEK erfüllt und damit vor dem „ersten“ denkbaren Punkt liegt.

Diese Grenze muss also bei der Auslegung des Begriffes des Netzabschlusspunktes berücksichtigt werden, was leider weder dem Gesetzgeber bei der Schaffung des „passiven“ Netzabschlusspunktes gelungen ist, noch in der nun geführten Diskussion gesehen werden möchte. Fasst man diese Rahmenbedingungen zusammen, ergibt sich eine konsolidierte und sinnvolle Netzabschlusspunktdefinition wie folgt:

Netzabschlusspunkt ist der ¹früheste Punkt ²ohne Steuerungsfunktion auf Protokoll-ebene und ohne Verstärkerwirkung sowie ohne eigene funktionserzeugende Energieaufnahme, ³an dem einem Endnutzer der Zugang zu einem öffentlichen Telekommunikationsnetz bereitgestellt wird, und der ⁴anhand einer bestimmten Netzadresse bezeichnet wird.

Zur Erläuterung folgende Anmerkungen, welche sich auf die Zahlenkennzeichnung im Text beziehen:

- ¹ – Aus Sicht der Antragsteller ist es sinnvoll, sich auf den frühesten Punkt aus Sicht des öffentlichen Netzes festzulegen. Dies löst nicht nur die offene Frage, welcher unter der Vielzahl in Frage kommender Punkte der richtige ist. Es gewährt auch den Nutzern die größtmögliche Freiheit bei der Wahl ihrer Geräte.
- ² – Der Netzabschlusspunkt sollte ein passiver Punkt sein, um eine physische Verortung zu ermöglichen. Da bei integrierten Geräten eine Verortung nur innerhalb

des physischen Aufbaus der Geräte möglich ist, ist der Netzabschlusspunkt in diesem Falle an der Übergabeschnittstelle zwischen ONT-Anteil und Router-Anteil zu verorten.

- ³ – Dass am Netzabschlusspunkt dem Endnutzer der Zugang zu einem öffentlichen elektronischen Kommunikationsnetz bereitgestellt wird, lässt sich ohne Bedeutungsverlust umformulieren: Dem Endnutzer werden am Netzabschlusspunkt seine individuellen Kommunikationsdienste zur Verfügung gestellt, weil dort zugleich das öffentliche Netz und damit die Verantwortlichkeit des Anbieters enden. Ein Auseinanderfallen von Netzzugang und dem Ort, an welchem die Dienste bereitgestellt werden, hingegen ist sinnwidrig. Das würde fordern, dass die vereinbarten Dienste jenseits des öffentlichen Netzes bereitzustellen wären, also unter Inanspruchnahme von Einrichtungen des Nutzers. Damit wäre der Anbieter gegenüber dem Nutzer für Dienste auch regulatorisch verantwortlich, die er nicht vollständig kontrollieren kann, was ein Widerspruch in sich ist. Das bedeutet, dass der Netzabschlusspunkt genau dort zu suchen ist, wo der Nutzer eindeutig von anderen am Netz angeschlossenen Nutzern zu unterscheiden ist. Die individuelle Kommunikationsbeziehung, die solchen elektronischen Kommunikationsdiensten immanent ist, muss also spätestens am Netzabschlusspunkt abgrenzbar sein. Eine solche Beziehung ist für Punkt A nach dem BEREC-Modell nur in P2P-Netzen denkbar; in P2MP-Netzen ist an diesem Punkt – was in Fachkreisen unstrittig sein sollte – eine Individualisierung auszuschließen.
- ⁴ – Die Bezeichnung des Netzabschlusspunktes durch eine bestimmte Netzadresse ist ein weiteres Kriterium, welches sowohl die Unterscheidung von Topologien erzwingt, als auch einen frühestmöglichen Punkt kennzeichnet. Die Wortwahl des Richtliniengebers (auch im verbindlichen englischen Original) lässt dabei nur die Interpretation zu, dass die Netzwerkadresse genau dem Netzabschlusspunkt zugeordnet sein muss. Die im Referentenentwurf zur Schaffung des „passiven“ Netzabschlusspunkts geäußerte Auffassung, dass der Punkt gemeint sei, an dem die entscheidende Netzadresse letztmalig verarbeitet würde (also dort, wo die letzte Routingentscheidung mit dieser Adresse getroffen würde), ist mit dem Wortlaut ersichtlich nicht vereinbar. Es trifft sich nun aber, dass – was auch in Fachkreisen unstrittig sein sollte – in P2MP-Netzen der Punkt A nach dem BEREC-Modell schlicht nicht über eine eigene Netzadresse verfügt. Während dies in P2P-Netzen problemlos möglich ist, da die dort vorhandene dedizierte Leitung eine eigene Adressierung darstellt, wird die Individualisierung eines solchen Punktes erst mit einem Netzabschlussgerät (dem ONT) ermöglicht.

a. Subsumtion

Für die Subsumtion unter die konsolidierte Definition des Netzabschlusspunktes soll auch hier auf eine tabellarische Gegenüberstellung zurückgegriffen werden. Diese ergibt, dass in PON der Punkt A nicht mit der Definition in Einklang zu bringen ist.

	Punkt A nach BEREC-Modell	Punkt B nach BEREC-Modell
<p>§ 3 Nr. 32 TKG Im Sinne dieses Gesetzes ist ... „Netzabschlusspunkt“ der physische Punkt, an dem einem Endnutzer der Zugang zu einem öffentlichen Telekommunikationsnetz bereitgestellt wird; in Netzen, in denen eine Vermittlung oder Leitwegebestimmung erfolgt, wird der Netzabschlusspunkt anhand einer bestimmten Netzadresse bezeichnet, die mit der Nummer oder dem Namen eines Endnutzers verknüpft sein kann;</p>	<p>Keine Konformität zu § 3 Nr. 32 TKG</p> <p>Punkt A ist nicht mit einer Netzadresse zu bezeichnen.</p> <p>Der Zugang zum öffentlichen Telekommunikationsnetz erfordert eine individuelle Kommunikationsbeziehung. Das ist am Punkt A nicht möglich. Wie dargestellt, müssen der Netzabschlusspunkt und der Ort, an welchem Telekommunikationsdienste zur Verfügung gestellt werden, identisch sein, was an Punkt A nicht der Fall ist.</p>	<p>Konform zu § 3 Nr. 32 TKG</p> <p>Im Gegensatz zum Punkt A lässt sich Punkt B mit einer Netzadresse bezeichnen.</p> <p>Sowohl Zugang zum Netz als auch Dienste werden an Punkt B bereitgestellt.</p> <p>Punkt B ist auch passiv.</p>
<p>§ 3 Nr. 42 TKG Im Sinne dieses Gesetzes ist ... „öffentliches Telekommunikationsnetz“ ein Telekommunikationsnetz, das ganz oder überwiegend der Erbringung öffentlich zugänglicher Telekommunikationsdienste dient, die die Übertragung von Informationen zwischen Netzabschlusspunkten ermöglichen;</p>	<p>Konform zu § 3 Nr. 42 TKG</p> <p>Punkt A stellt unzweifelhaft einen Punkt innerhalb eines öffentlichen Telekommunikationsnetzes dar und ist in diesem Modell auch der Netzabschlusspunkt.</p>	<p>Konform zu § 3 Nr. 42 TKG</p> <p>Punkt B ist ein Punkt innerhalb eines öffentlichen Telekommunikationsnetzes, da die beschriebene Kernfunktion solcher Netze – Austausch von Daten für die Übertragung von Information zwischen Netzabschlusspunkten – seine einzige Aufgabe ist. Ein solches Netz erstreckt sich definitionsgemäß zwischen Netzabschlusspunkten, was für das ONT im Modell B gerade der Fall ist. Dass es unterschiedliche Netze mit unterschiedlichen Reichweiten und Netzabschlusspunkten gibt, steht dem nicht entgegen. Diese Komplexität der modernen Telekommunikationslandschaft sollte in Fachkreisen keineswegs neu sein. Selbst virtuelle Netze, die schon aus der Natur der Sache heraus einen anderen Netzabschlusspunkt haben können als das zugrundeliegende physische Netz, sind kein Neuland.</p>
<p>§ 3 Nr. 58 TKG Im Sinne dieses Gesetzes ist ... „Teilnehmeranschluss“ der</p>	<p>Konform zu § 3 Nr. 58 TKG</p>	<p>Konform zu § 3 Nr. 58 TKG</p> <p>Punkt B ist durch eine feste, mehr als wenige Millimeter</p>

<p>physische von Signalen benutzte Verbindungspfad, mit dem der Netzabschlusspunkt mit einem Verteilerknoten oder mit einer gleichwertigen Einrichtung in festen öffentlichen Telekommunikationsnetzen verbunden wird.</p>	<p>Punkt A ist durch eine Leitung mit einem Splitter oder OLT verbunden.</p>	<p>lange Leitung mit einem Splitter oder OLT verbunden. Dafür muss der ONT nicht Splitter oder OLT sein, sondern zwischen einem solchen Netzelement und dem Netzabschlusspunkt liegen.</p>
<p>§ 3 Nr. 57 TKG Im Sinne dieses Gesetzes ist ... „Teilabschnitt“ eine Teilkomponente des Teilnehmeranschlusses, die den Netzabschlusspunkt am Standort des Endnutzers mit einem Konzentrationspunkt oder einem festgelegten zwischengeschalteten Zugangspunkt des öffentlichen Festnetzes verbindet;</p>	<p>Konform zu § 3 Nr. 57 TKG Punkt A ist durch eine Leitung mit einem Splitter oder OLT verbunden; darin kann es einen Konzentrationspunkt oder Zugangspunkt geben.</p>	<p>Konform zu § 3 Nr. 57 TKG Punkt B ist durch eine feste, mehr als wenige Millimeter lange Leitung mit einem Splitter oder OLT verbunden; darin kann es einen Konzentrationspunkt oder Zugangspunkt geben. Dafür muss der ONT nicht Splitter oder OLT sein, sondern zwischen einem solchen Netzelement und einem Netzabschlusspunkt liegen. Er muss auch keine Konzentration vornehmen.</p>
<p>§ 3 Nr. 62 TKG Im Sinne dieses Gesetzes ist ... „Telekommunikationsendeinrichtung“ eine direkt oder indirekt an die Schnittstelle eines öffentlichen Telekommunikationsnetzes angeschlossene Einrichtung zum Aussenden, Verarbeiten oder Empfangen von Nachrichten oder Daten; sowohl bei direkten als auch bei indirekten Anschlüssen kann die Verbindung über elektrisch leitenden Draht, über optische Faser oder elektromagnetisch hergestellt werden; bei einem indirekten Anschluss ist zwischen Telekommunikationsendeinrichtung und Schnittstelle des öffentlichen Telekommunikationsnetzes ein Gerät geschaltet;</p>	<p>Nicht konform zu § 3 Nr. 62 TKG Ein an einen Punkt A angeschlossenes ONT ist nicht mit einem Netzabschlusspunkt verbunden, sondern noch Bestandteil des öffentlichen Telekommunikationsnetzes.</p>	<p>Konform zu § 3 Nr. 62 TKG Der Anschluss an den Netzabschlusspunkt in Punkt B ist ein direkter. Er erfolgt durch eine elektrische Verbindung.</p>
<p>§ 74 Abs. 1 & 2 TKG (1) Betreiber öffentlicher Telekommunikationsnetze sind verpflichtet,</p>	<p>Bedingt konform zu § 74 Abs. 1+2 TKG</p>	<p>Konform zu § 74 Abs. 1+2 TKG Die Beschreibung des Punktes B ist denkbar einfach. Es genügt neben dem Verweis auf die</p>

<p>1. angemessene und genaue technische Beschreibungen ihrer Netzzugangsschnittstellen bereitzustellen und zu veröffentlichen sowie der Bundesnetzagentur unmittelbar mitzuteilen und [...].“</p> <p>„(2) Die Schnittstellenbeschreibungen müssen hinreichend detailliert sein, um den Entwurf von Telekommunikationsend-einrichtungen zu ermöglichen, die zur Nutzung aller über die entsprechende Schnittstelle erbrachten Dienste in der Lage sind. [...]“</p>	<p>Eine Schnittstellenbeschreibung an Punkt A (physische Signalisierungen) ist möglich. Indes genügt der Hinweis auf die Protokollfamilie zu PON nicht, da viele weitere Aspekte und Abweichungen aufzuführen sind.</p> <p>Nicht möglich ist es, die Dienste an Punkt A zu beschreiben, da diese erst am ONT individualisiert werden.</p> <p>Eine lückenlose Prüfung der Interoperabilität zwischen ONT und OLT an diesem Punkt besteht – im Gegensatz zu HFC-Netzen – nicht und ist auch auf längere Sicht nicht zu erwarten.</p>	<p>bestens bekannte Ethernet-Spezifikation die Angabe bestimmter VLAN-Parameter und SIP-Signalisierungsoptionen.</p>
<p>Art. 3 Abs. 1 TSM-VO „Endnutzer haben das Recht, [...] Endgeräte ihrer Wahl zu nutzen.“</p>	<p>Konform zu Art. 3 Abs. 1 TSM-VO</p> <p>Für einen Netzabschlusspunkt an Punkt A könnten die Nutzer einen ONT frei wählen, da dieser Endgerät wäre.</p>	<p>Konform zu Art. 3 Abs. 1 TSM-VO</p> <p>Für einen Netzabschlusspunkt an Punkt B könnten die Nutzer einen Router frei wählen, da dieser das (erste) Endgerät wäre. Eine Wahlfreiheit für das ONT wäre in diesem Szenario nicht vorgeschrieben.</p>
<p>Richtlinie 2008/63/EG</p>	<p>Konform zur RL 2008/63 EG</p> <p>Im Modell A wäre eine freie Wahl des ONT als Endgerät möglich.</p>	<p>Konform zur RL 2008/63 EG</p> <p>Im Modell B wäre eine freie Wahl des Routers als Endgerät möglich.</p> <p>„Ausschließliche Rechte“ – oder in der richtigen Terminologie „besondere Rechte“ werden in Art. 1 Nr. 4 der Richtlinie definiert. Sie setzen u.a. voraus, dass Rechte ohne objektive, angemessene und nichtdiskriminierende Kriterien verliehen werden. Da das Modell B der objektiven, angemessenen und nichtdiskriminierenden juristischen (europarechtlichen!) Netzabschlusspunktdefinition entspricht, stehen hier keine „besonderen Rechte“ im Raume. Es erscheint nachge-</p>

		rade widersinnig, die Entscheidung eines Betreibers über die technische Ausstattung <u>seines</u> öffentlichen TK-Netzes als ein unzulässiges besonderes Recht zu bezeichnen.
Art. 105 Abs. 1 und Art. 2 Nr. 41 EKEK „[...] Ratenzahlungsverträge für die Bereitstellung einer physischen Verbindung umfassen keine Endgeräte wie Router oder Modems [...]“ wobei „Endeinrichtung“ [...] eine Endeinrichtung im Sinne von Artikel 1 Absatz 1 der Richtlinie 2008/63/EG [...] der Kommission ist.“	Bedingt konform Unter der (unrichtigen) Annahme, dass der Netzabschlusspunkt in PON an Punkt A läge, wären Modems (ONT) tatsächlich Endgeräte.	Konform Die Aufzählung ist ausweislich ihres Wortlautes beispielhaft. Sie beinhaltet zudem durch den Bezug auf den Begriff der Endeinrichtung (im verbindlichen englischen Original „terminal equipment“ wie auch in Art. 2 Nr. 41) auch nicht die klärende Festlegung, dass solche Geräte schlicht Endgeräte wären. Richtig gelesen, ist hier geregelt, dass Ratenzahlungsverträge keine Router, Modems und ähnliche Geräte, soweit sie Endgeräte sind, umfassen. Das aber sind ONT (Glasfasermodems) im Modell B nicht. Und in der Tat gibt es eine Vielzahl von Modems, die Endgeräte sind: Alle Geräte, welche in P2P-Netzen (insbesondere DSL und AON) Verwendung finden, sind unstreitig Endgeräte, weil dort das Modell A das einzig richtige Modell ist.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass ein Modell B ohne Weiteres mit den juristischen Vorgaben in Einklang zu bringen ist und nur geringe Komplexität mit sich bringt. Demgegenüber ist Modell A in wesentlichen Punkten nicht mit geltendem Recht zu vereinbaren und bringt erhebliche Komplexität in der Handhabung sowie weitere Probleme (Sicherheit, QoS-Sicherung – s. dazu unsere früheren umfangreichen Ausführungen).

Nur mit einer Festlegung auf das Modell B würde daher den rechtlichen Anforderungen Genüge getan.

b. Auswirkungen auf den Markt für Endgeräte

Nicht mit der Festlegung auf das Modell B verbunden wäre allerdings die Abschaffung des Marktes für Telekommunikationsendeinrichtungen auf nationaler oder europäischer Ebene. Der Markt für Router – wir wiederholen es gern, dass Router Endgeräte sind – erfreut sich einer beeindruckenden Vitalität und Innovationskraft und wird das auch unter Geltung des Modells B mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit tun. Es werden auch weiterhin ONT produziert und im Wettbewerb vertrieben werden. Das Einzige, was im Modell B nicht möglich ist, ist der Vertrieb von ONT im Retailmarkt zum Retailpreis.

In diesem Szenario ist es sicherlich so, dass Hersteller die Nachfrage nach ONT bündeln. Sie lösen dadurch jedoch einen scharfen Wettbewerb um Funktionalität und Leistung der Geräte aus, welche die Nachfrager typischerweise objektiv und unabhängig von Werbeversprechen beurteilen. Die Antragsteller halten dies für einen Aspekt, welcher dem Innovationswettbewerb eher zuträglich ist, auch wenn er aus Herstellersicht nachteilig sein mag.

Letztlich kommt hier auch die Aussage des VTKE zum Tragen, dass das Endgerät zum Netz passen muss und nicht umgekehrt. Allerdings bedarf diese Aussage einer Korrektur dahingehend, dass nicht das Endgerät – also der Router – zum Netz passen muss, sondern das ONT als Netzbestandteil. Router agieren unabhängig vom öffentlichen TK-Netz. ONT hingegen entwickeln sich mit den übrigen Netzelementen. Hier gilt aber: Nicht Weiterentwicklungen der ONT bestimmen oder treiben die künftigen Entwicklungen der Netztechnologie. Vielmehr sind es die durch die Netzbetreiber getriebenen Standardisierungen in internationalen Gremien wie der ITU, welche die nächsten Entwicklungen der Netze bestimmen; die ONT werden dann für diese neuen Netze entwickelt. Der Nutzer hat auf diesen Prozess keinen Einfluss, außer dass er durch seinen generellen Bedarf an höheren Qualitäten die Fortentwicklung der Netze fördert. Welchen wettbewerbsfördernden Einfluss aber die freie Wahl des ONT auf die Entwicklung von Netzen oder ONT hätte, ist nicht ersichtlich; das Gegenteil ist der Fall.

Auch ein Providerwechsel wird im Modell B ohne Weiteres möglich sein. Infolge des Wechsels erhält der abgebende Anbieter sein ONT zurück, während der neue Anbieter ein ONT stellt. Welches (Wechsel-)Hindernis hier bestehen sollte, bleibt rätselhaft.

- c. Dass hierbei ein Gerät, welches zum öffentlichen Netz gehört, in den Räumen des Kunden steht und für ihn „fremd“ ist, stellt weder eine unzumutbare Forderung dar noch schränkt es die digitale Souveränität ein. Es fragt sich bereits, welche Souveränität hier beeinträchtigt sein soll. Die über die Telekommunikationsdienste kann es nicht sein, weil diese in der Verantwortlichkeit des Netzbetreibers/Anbieters liegen. Die über die persönlichen (personenbezogenen) Daten können es auch nicht sein, weil solche sich im Router finden, im ONT jedoch nicht. Dort werden sie schlicht nicht gebraucht, da sie für dessen Funktion unbedeutend sind. Der einzige Personenbezug bei ONT findet sich – wie auch in der Definition des Netzabschlusspunktes beschrieben – in der regelmäßigen Verknüpfung seiner Netzadresse mit dem Kunden – die jedoch geschieht in den Kundenverwaltungssystemen des Anbieters. Man kann diese Situation übrigens auch gut mit dem früher weit verbreiteten ISDN vergleichen. Dort wurde das Netz in den Räumlichkeiten des Endkunden durch einen NTBA (Network Termination for ISDN Basic rate Access) abgeschlossen und dabei das Protokoll von 2-Draht (netzseitig UK₀) auf 4-Draht (endkundenseitig S₀-Bus) konvertiert. Es ist nicht bekannt, dass es in all den Jahren seit Einführung von ISDN dadurch zu Einschränkungen auf dem Markt für ISDN-Endgeräte (am S₀-Bus) gekommen wäre, dass der Netzbetreiber den NTBA zur Verfügung stellt(e).

d. **Praktische Interoperabilität**

Wie gezeigt, ist die Behauptung einer praktisch bestehenden, störungsfreien Interoperabilität nur unter Verkennung der wesentlichen Tatsachen zu vertreten. Ein „freier Wettbewerb“ unter frei erworbenen ONT besteht in Deutschland faktisch nicht. Kunden entscheiden sich zu

99,9 % für genau den ONT, welcher auch von ihrem Anbieter gestellt würde.³ Diese Geräte sind zudem unter Einsatz erheblicher finanzieller und personeller Ressourcen der Anbieter bilateral getestet und nach menschlichem Ermessen vollständig interoperabel.

Dankbar zur Kenntnis nehmen wir in diesem Zusammenhang die Bestätigung, dass die vom VTKE benannten Anbieter eine Beschreibung einer passiven Schnittstelle für PON veröffentlicht haben. Hier ist insbesondere der Anbieter Vodafone hervorzuheben, der in seiner Schnittstellenbeschreibung ausdrücklich auf den Ethernet-Anschluss des ONT (Modell B) abstellt, welcher wie dargelegt passiv ist, was nunmehr auch unstrittig zu sein scheint. In der Tat ist es auch technisch machbar, eine solche Schnittstelle zu beschreiben und in der Praxis einzusetzen – dies ist sogar deutlich weniger komplex als eine Schnittstellenbeschreibung an Punkt A. Nicht ganz nachvollziehbar hingegen ist die Aussage bezüglich der „verkauften und an PON-Glasfasernetzen in Deutschland betriebenen Telekommunikationsendgeräte“. Da hiermit auch (und vor allem) Router gemeint sind, ist die „sechsstellige Anzahl“ vielleicht zutreffend, sagt jedoch nichts über ab- und eingesetzte ONT aus.

Zur Qualität und Reichweite der Interoperabilitätstests des BBF hatten wir uns bereits in einem früheren Schriftsatz ausführlich geäußert. Die angeführten Werbeaussagen sind jedoch insoweit erhellend, als sie ganz offensichtlich die große Bandbreite des in Netzen zum Einsatz kommenden Equipments (OLT) betonen, die wie ausgeführt einer Interoperabilität gerade im Weg steht. Noch deutlicher allerdings muss hervorgehoben werden, dass das BBF das ONU (aka ONT) technisch und rechtlich völlig korrekt als „termination device“ bezeichnet, also als das dasjenige Gerät, welches das Netz (erst) abschließt. Nicht umsonst steht das Akronym „ONT“ auch für „Optical Network Termination“.

Schlicht falsch ist und wider besseres Wissen aufgestellt ist hingegen die Behauptung, es habe weder in Glasfasernetzen noch in Kabelnetzen eine zwangsweise Abschaltung von Geräten gegeben. Auch hier hatten wir in einem früheren Schriftsatz auf ein entsprechendes Verfahren der BNetzA hingewiesen, bei dem es um die Abschaltung von Geräten (AVM Fritzbox) ging. Die Abschaltung wurde genehmigt, weil diese Geräte ein ganz erhebliches Sicherheitsrisiko darstellten. Dass der VTKE dieses Verfahren nicht kennt oder die früheren Schilderungen nicht gelesen hat, ist eher nicht anzunehmen, so dass die jetzigen Ausführungen doch sehr erstaunlich erscheinen.

Nur folgerichtig erscheint es daher, dass über die konkret benannten Störungsfälle als „Einzelfälle“ hinweggesehen und auf eine Auseinandersetzung in der Sache verzichtet wird. Woher dann aber die Auffassung stammt, dass „die Vorfälle zeitlich und örtlich eingrenzbar und erkennbar waren“, wird denn wohl auch ein Geheimnis bleiben.

Der in den näher benannten Vorgängen enthaltene Fall eines Hardwaredefektes zeigt – was ebenfalls vom VTKE übergangen wird – zunächst einmal, dass die beschriebenen Mechanismen, wie Störungen ablaufen und welche Auswirkungen sie haben können, tatsächlich in der Praxis vorkommen. Es ist zwar zutreffend, dass ein Hardwaredefekt jedes Gerät ereilen kann und damit auch die vom Anbieter gestellten Geräte. Bei diesen sind aber Fehlersuche und -behebung wesentlich einfacher. Im vorliegenden Fall hat sich sogar ein weiteres Hindernis in der Person des Herstellers aufgetan, der eine Fehlereingrenzung und -behebung explizit abgelehnt hat. Dem betroffenen Anbieter ist es daher bis heute nicht möglich, den Fehler final zu lokalisieren oder für künftige Geräte zu verhindern (das könnte nur der Hersteller). Wenn ein Angebot von ONT auf dem Endkundenmarkt damit heißt, dass der Hersteller von jeglicher

³ Der Markt für Router befindet sich faktisch in der Hand eines einzelnen Anbieters und Kunden wie Netzbetreiber fragen fast ausschließlich dessen Geräte nach. Daher werden auch fast nur ONT dieses Herstellers nachgefragt, was durch das steigende Angebot integrierter Geräte noch verstärkt wird.

Verantwortung für die Interoperabilität befreit ist, mag das aus Herstellersicht zwar sehr zu begrüßen sein, ist einem fairen und innovativen Wettbewerb aber deutlich abträglich.

Auch zur Einfachheit (oder besser: Komplexität) der PON in Deutschland haben wir bereits vorgetragen.

Erstaunlich allerdings erscheint hier die Auffassung des VTKE, dass die Kontrolle über angeschlossene Endgeräte immer beim Netzbetreiber liegen solle. Weder verträgt sich das mit der ins Feld geführten „digitalen Souveränität“ noch ist ein solches Konzept tragfähig. Ein Gerät, das von einem Dritten ausgesucht und betrieben wird, sollte niemals unter Kontrolle des Netzes stehen. Schließlich hat der Netzbetreiber eine Verantwortung für die Qualität und Sicherheit der Dienste sowie diverse öffentlich-rechtliche Pflichten, für die er sich nicht auf Dritte verlassen kann und darf. Der „Ausweg“ über entsprechende vertragliche Regelungen ist ersichtlich keiner, da es bereits rechtlich nicht möglich sein dürfte, Kunden diese Verantwortung aufzubürden. Auch praktisch wird sich kaum einmal ein Kunde solcher Verantwortung bewusst sein.

e. Vorleistungsverhältnis

Der VTKE moniert, dass das Modell B einem Vorleistungsnehmer Einblick in die Vorleistung selbst, namentlich die Leitung, nimmt. Das ist technisch sicherlich zutreffend, in der Sache jedoch kaum beklagenswert. Diese Informationen sind nichts, worauf ein Vorleistungsnehmer angewiesen wäre, da die Qualität der Leitung und Signale Teil der von ihm eingekauften Vorleistung ist. Der Vorleistungsnehmer kann auf keinen dieser Parameter irgendeinen operativen Einfluss nehmen, sondern erwartet die Übergabe einer vertragsgerechten Leistung an einem definierten Punkt. Auf welche Weise diese Leistung dort erbracht wird, ist für ihn völlig irrelevant und uninteressant. Erst (ab) dem Übergabepunkt hat er ein relevantes Interesse und damit auch ein Recht, Informationen über die Signale und ihre Qualität zu erhalten.

Richtig ist daher auch, dass für die Fehlersuche und -behandlung im Netz der Betreiber dieses Netzes verantwortlich ist. Nur der Betreiber des OLT hat eine Verbindung zum ONT, die ein Monitoring und eine Fehlersuche bzw. -behebung erlaubt. Auch im Modell A wäre dies nicht anders. Allerdings würde in diesem Modell, da ein Eingriff in das Eigentum des Kunden kaum zu rechtfertigen wäre und mit den strengen Datenschutzvorgaben der Telekommunikation in Konflikt stünde, die Fehlersuche zusätzlich verkompliziert: Weder hätte der Vorleistungsnehmer einen systemischen Zugang zum OLT noch könnte er auch das ONT zugreifen.. Folglich würde Modell A – und nicht Modell B – die Fehlersuche verkomplizieren, wenn nicht gar unmöglich machen.

f. Sicherheit

Hinsichtlich der Sicherheit hatten wir bereits umfangreich vorgetragen.

Angemerkt sei lediglich, dass eine größere Varianz an Endgeräten nicht die mögliche Angriffsfläche verringert, sondern verbreitert. Mehr Geräte bedeutet immer auch mehr Möglichkeiten, auch Sicherheitslücken oder Interoperabilitätsprobleme zu stoßen. Das gilt insbesondere, wenn zunehmend Hersteller auf den Markt drängen, die ihre Geräte ohne jede Tests vertreiben.

Noch einmal: Dass bisher nicht mehr passiert ist, liegt nicht daran, dass keine Probleme auftreten können. Dass sie nicht auftreten, liegt am mehr als beschränkten Ökosystem von praktisch eingesetzten ONT, die weit überwiegend vom Anbieter nach intensiven und aufwändigen

Tests gestellt werden. Der verschwindend geringe Anteil von „freien“ Geräten wird in der Praxis durch einen Anbieter dominiert, der hier die gleichen Geräte absetzt wie sie auch von den Anbietern eingesetzt werden, die also ebenfalls auf Herz und Nieren getestet sind.

II. Stellungnahme der vz Rheinland-Pfalz

Die Stellungnahme enthält nicht Vieles, was nicht bereits in früheren Schriftsätzen ausführlich widerlegt wurde. Insbesondere ist die – auch in der Presse immer wieder platzierte – Aussage, den Antragstellern gehe es lediglich um ein Zusatzgeschäft, durch entsprechende Zahlen kommentiert worden. Die Antragsteller sehen keinen Sinn darin, pauschale Behauptungen, die durch Fakten widerlegt sind, erneut zu kommentieren.

Ein Punkt jedoch bedarf einer tiefergehenden Korrektur: Die VZ Rheinland-Pfalz behauptet, dass der Einsatz getrennter Geräte eine Laufzeiterhöhung um 6 ms nach sich ziehen. Kurze Laufzeiten hingegen wären nur mit integrierten Geräten zu gewährleisten. Wie genau diese Erkenntnis gewonnen wurde, ist dem Schriftsatz zwar nicht zu entnehmen, es ist aus technischer Sicht jedoch mehr als fraglich, ob diese Behauptung einer qualifizierten Analyse standhielte.

Daher haben die Antragsteller entsprechende Messungen an einem Gigabit-Anschluss unternommen, deren Messaufbau wie folgt aussah:

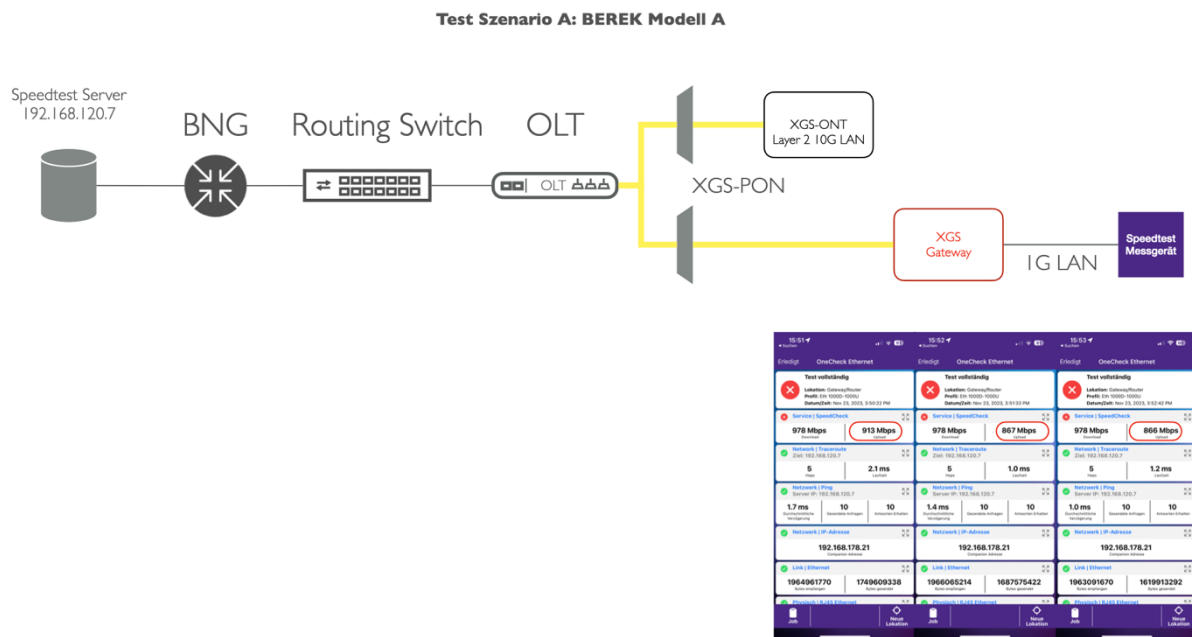
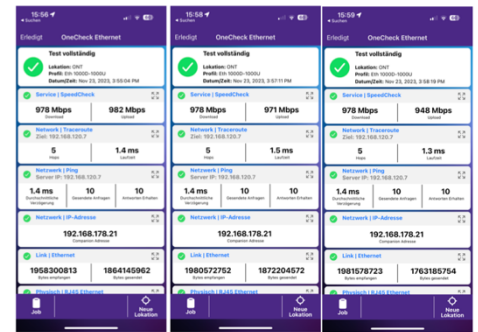
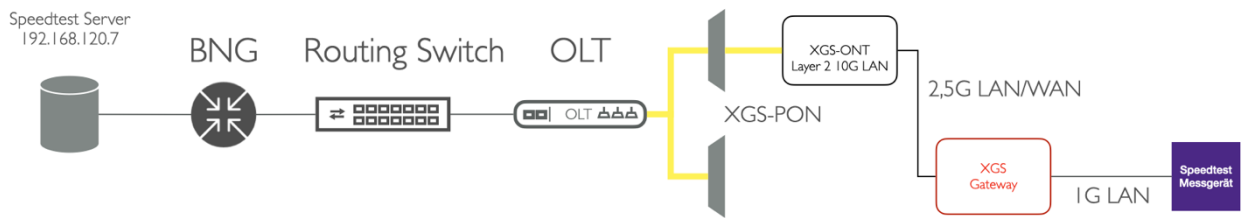


Abb.: Messaufbau BEREK Modell A (Bild: G. Brandt)

Test Szenario B: BEREC Modell B



3

Abb.: Messaufbau BEREC Modell B (Bild: G. Brandt)

Aufbau der Messreihe

Es wurden für einen XGS-PON Layer 2 ONT und ein am Endverbraucher Markt frei verfügbares Gateway (Router) mit integriertem XGS-PON Anschluss am OLT identische Bandbreitenprofile mit 1000 MBit/s Downstream und 1000 Mbit/s Upstream konfiguriert. Mit einem Speedtest-Messgerät wurden Laufzeiten zum Speedtest Server und Bandbreiten am Gateway (Router) über eine bis auf die genannten Geräte identische Infrastruktur gemessen. Für beide Messungen am Gateway (Router) wurde ein identischer Typ mit gleichem SW-Stand verwendet. Ermittelt wurden die nachfolgenden Werte, wobei die Modelle die oben aufgeführte Bedeutung haben, insbesondere die richtiggestellte Fassung des Modells B verwenden.

Übersicht der Messergebnisse

Messung (Werte gemittelt)	BEREC Modell A	BEREC Modell B	Delta
Downstream	978 MBit/s	978 MBit/s	0
Upstream	882 MBit/s	967 MBit/s	85 Mbit/s
Laufzeit	1,37 ms	1,4 ms	0,03 ms

Fazit zur Laufzeitmessung:

Die vom Verbraucherschutz RLP aufgestellte Behauptung, dass "nur mit einem integrierten Gerät kurze Laufzeiten realisiert werden können", kann mit dem durchgeführten Messaufbau plausibel und nachvollziehbar widerlegt werden.

Fazit zur gemessenen Bandbreite:

Obwohl für beide Messungen das gleiche Bandbreitenprofil verwendet wurde, weist die Messung im Upstream für das BEREC Modell A signifikante Abweichungen zum konfigurierten Bandbreitenprofil auf. Bei ansonsten gleichen Bedingungen im Vergleich zum Szenario "BEREC Modell B" bleibt nur der Schluss, dass die Beeinträchtigung im Upstream durch das verwendete XGS-PON Gateway (Router) verursacht wird, insbesondere durch die Implementierung des XGS-PON Anteils, da über eine 2.5G LAN-Schnittstelle mit identischem Gateway (Router) die nahezu maximale Bandbreite erzielt werden kann (Anmerkung ca 980 Mbit/s ist auf Grund

von Overhead der maximale Durchsatz an einer 1G-LAN-Schnittstelle). Eine tiefere Ursachenanalyse, warum der Upstream nicht die konfigurierte Bandbreite geliefert hat, stellt sich als zu aufwändig für die vorliegende Darstellung dar. Dies erforderte eine Debugging-Analyse der PON-Implementation des Gateway-Herstellers. Es zeigt sich jedoch, dass auch nach mehr als 15 Jahren PON-Standardisierung weitgehende Interoperabilitätstests erforderlich sind, um volle Funktionsfähigkeit der Dienste zu gewährleisten.

Wäre dieser Messaufbau mit realen Kunden für ein Produkt Downstream 1000/Mbits max. bei 900 Mbit/s Mindestbandbreite und Upstream 1000/Mbits max. bei 900 Mbit/s Mindestbandbreite durchgeführt worden, hätte der Netzbetreiber dem Kunden im Modell B ein einwandfreies Produkt geliefert. Der Kunde im Modell A hätte indes kein vertragsgerechtes Produkt erhalten und würde voraussichtlich Minderungsansprüche geltend machen (können). Dass die zutreffende Ursache nicht beim TK-Anbieter liegt, sondern beim Kunden, ist diesem jedoch erfahrungsgemäß nicht oder nur sehr schwer zu vermitteln. Verbraucherverbände lassen diese Einwände übrigens nicht gelten.

Hier zeigt sich unter dem Strich, dass der ONT in PON ist ein extrem wichtiges Element der Systemkette zur Bereitstellung eines Internetdienstes ist und wesentlichen Einfluss auf Bandbreite und damit die Qualität des gelieferten Produktes nimmt. Im Modell A würde der Netzbetreiber dazu verpflichtet, das für die Qualität seiner Dienstleistung wesentliche Element nicht selbst auszuwählen, sondern ein weder auf Kompatibilität noch Tauglichkeit getestetes Gerät hinzunehmen und für Schlechtleistungen auch noch die Konsequenzen zu tragen (hierzu hatten wir die Rechtslage bereits eingehend beleuchtet). Daher halten wir auch im Interesse des Kunden die Anwendung des Modells B für sachdienlicher, da es dem Netzbetreiber die erforderliche Kontrolle und Verantwortung über alle Systemkomponenten einschließlich des ONT sichert. Der Endkunde profitiert bei diesem Modell zum einen durch eine klare Abgrenzung der Verantwortlichkeit und andererseits über den Ethernet-Anschluss von der bestmöglichen Interoperabilität sowie der höchstmöglichen Auswahl unter den am Markt frei verfügbaren Produkten für Router mit ihren vielfältigen Funktionen und Ausführungen.

Für Rückfragen zur Stellungnahme oder eine vertiefte Erörterung der angesprochenen Punkte stehen die unterzeichnenden Verbände der Fachabteilung gerne zur Verfügung.