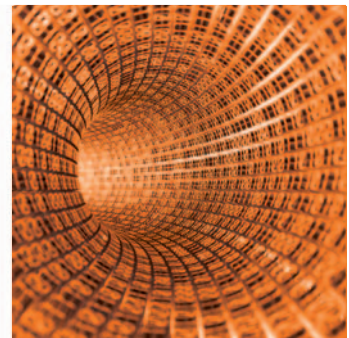


White Paper



Anforderungen von Open Access
an die FTTx-Netztechnik

Inhalt

1	Warum dieses White Paper?	3
2	Warum Open Access?	3
3	Was bedeutet Open Access?	3
3.1	Privatkundendienste	5
3.1.1	TV- und Video-Dienste: Treiber für Glasfasernetze (FTTx) und Open-Access	5
3.1.2	Neue Dienste rund um TV und Video	5
3.1.3	Weitere neue Dienste und Applikationen in Open-Access-Netzen	5
3.2	Geschäftskundendienste	6
4	Technische Realisierung von Open-Access-Netzen	6
4.1	Zugangspunkte für Open Access	7
4.2	Anforderungen der Zusammenschaltung von Open-Access-Netzen	7
5	Kommerzielle Sicht auf Open-Access-Netze	8
5.1	Bitstromzugang an OA2 und OA3	8
5.2	Bitstromzugang an OA4 und OA5	9
5.3	Vor- und Nachteile für die Open-Access-Anbieter und -Nutzer	9
6	Zusammenfassung	10
7	Abkürzungsverzeichnis	11
	Über KEYMILE	12

1 Warum dieses White Paper?

Dieses White Paper richtet sich in erster Linie an Personen und Unternehmen, die in die kommerzielle sowie technische Planung von FTTx-Netzen involviert sind. Beide Aspekte

werden betrachtet und unterschiedliche Modelle verglichen. Zusätzlich wird das Umfeld sowie die Anforderungen an FTTx-Netze beschrieben.

2 Warum Open Access?

Wachsender Bandbreitenbedarf, IPTV, Umsatzsteigerung durch neue Dienste – neben diesen Gründen gibt es viele andere, die den Ausbau des Glasfasernetzes hin zu den Endkunden vorantreiben.

Aus heutiger Sicht ist die Bandbreite der Glasfaser für Datenübertragungen quasi unbegrenzt. Dadurch gilt die Verlegung der Glasfaser in die Haushalte als zukunftsichere Investition. Aber die Verlegung der Glasfasern erfordert eine sehr hohe Anfangsinvestition, die innerhalb der üblichen Abschreibungsräume nicht aus dem operativen Geschäft von Telekommunikationsnetzbetreibern gedeckt werden kann. Aus diesem Grund sucht man nach Partnern, deren Geschäftsmodell Investitionen in Infrastruktur erlaubt, bzw. die eine hohe Netzauslastung und damit höhere Erträge ermöglichen.

Die Erfahrung aus der ADSL- sowie die Mobilfunkvermarktung über Reseller hat gezeigt, dass Netzinfrastrukturbetreiber aufgrund der Netzöffnung für weitere Provider am Markt deutlich erfolgreicher sein können. Deshalb besteht weitgehend Einigkeit im Telekommunikationsmarkt, dass die Öffnung der Zugangnetze (Open Access Networks, OAN) eine Win-Win-Situation für Betreiber und Diensteanbieter darstellt.

Neben FTTH-Netzen gilt dies auch für den FTTC (Fibre-to-the-Curb) -Ausbau mit VDSL2 insbesondere in schwächer besiedelten Regionen.

Aufgrund der eingeschränkten Reichweite von VDSL2 bei hohen Bandbreiten und der damit geringen Anzahl von Teilnehmern im Umfeld von Kabelverzweigern lohnt es sich nicht für mehrere Betreiber, aktive Technik in einem eigenen KVz zu installieren. Daher finden derzeit auf freiwilliger Basis Gespräche einiger großer Netzbetreiber inkl. der Deutschen Telekom statt, die eine Kooperation in FTTC-Netzen definiert.

Die Öffnung eines Netzes kann auf viele unterschiedliche Arten stattfinden kann. Aufgrund der Menge, Herkunft und Vielfalt der Geschäftsmodelle, sowohl bei den Betreibern als auch bei den Dienste-Anbietern, kann man davon ausgehen, dass die Interessen sehr unterschiedlich sind. Um die Komplexität und somit die Kosten in diesem Marktumfeld für alle Beteiligten so gering wie möglich zu halten, ist es daher wünschenswert, dass die kommerziellen sowie technischen Schnittstellen für ein Open-Access-Netz standardisiert werden, ohne das Marktumfeld durch eine Überreglementierung zu lähmen.

Die Schlüsselstelle bei der Netztechnik ist das Zugangnetz. Dort wird der größte Teil der Hardware-Investitionen getätigt. Daher spielt die Eignung der im Zugangnetz eingesetzten Geräte eine entscheidende Rolle für das reibungslose Funktionieren von Open Access.

3 Was bedeutet Open Access?

Der Begriff „Open Access Network“ in der Telekommunikation bezeichnet laut Wikipedia eine horizontale Netzwerkarchitektur bzw. ein Geschäftsmodell, welches die passive Infrastruktur von der aktiven Infrastruktur und dem Betrieb trennt. Zusätzlich gibt es eine Trennung

von Netzbetrieb und der Bereitstellung von Endkunden-Diensten.

Die bis heute in TK-Netzen übliche Netzarchitektur – und die darauf basierenden Geschäftsmodelle – bezeichnet man hingegen als

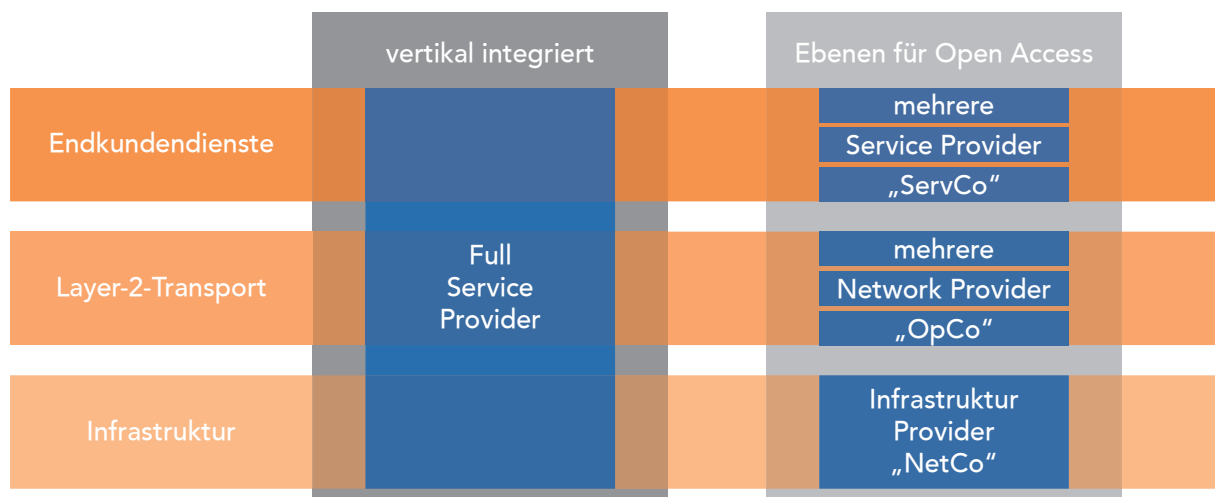
vertikale Netzarchitektur. Das bedeutet, dass der TK-Netzbetreiber in der Regel auch Besitzer der passiven Technik (Glasfasern, Verteiler, Leerrohre) und aktiven Technik (Zugangsnetz- und Transportnetzequipment) ist und für die Dienste-Generierung (Sprache, Daten, Internet) ein eigenes Produkt-Portfolio anbietet.

Die neue, horizontale Netzarchitektur führt zu einer Umorganisation des klassischen TK-Geschäftsmodells hin zu drei kommerziell selbstständigen Geschäftsbereichen:

- Dem Eigentümer des passiven Leitungsnetzes „NetCo“, der die passive Technik bereitstellt: z.B. Leerrohre, Glasfaser bzw. Kupferkabel, passive Verteiler.

- Dem Netzbetreiber „OpCo“, der die aktive Technik bereitstellt, das Netz betreibt sowie die Dienste zum Endkunden zu transportiert.
- Dem Dienste-Anbieter, „ServCo“, der die Dienste bereitgestellt und vermarktet: Telefonie, Internet, TV, andere Mehrwertdienste ...

Hierbei wird es in der Praxis wohl eine Zweierbeziehung zwischen NetCo und OpCo geben. Allerdings wird es viele ServCos geben, die ihr Produktportfolio parallel über den gleichen Netzzugang dem Endverbraucher anbieten können.



Grafik 1: Open Access und Operator-Modell FTTH/FTTB

Durch die horizontale Teilung des Geschäftsmodells wird es weiteren Dienste-Anbietern ermöglicht, ihr Portfolio dem Endkunden zugänglich zu machen. Damit erweitern sich für den Endkunden die Auswahlmöglichkeiten. Es entsteht Konkurrenz zwischen den Dienste-Anbietern und der neue Netzzugang wird attraktiver für Endkunden. Für den Open-Access-Netzbetreiber bedeutet dies, dass die Netzauslastung im Vergleich zu dem klassischen vertikalen Geschäftsmodell deutlich gesteigert wird und die Finanzierung somit erleichtert und abgesichert wird.

Auch ist es zukünftig denkbar, dass ein Unternehmen in mehreren Rollen im Open-Access-Markt auftritt. Aus diesem Grund ist es in Open-Access-Geschäftsbeziehungen wichtig, dass die Zugänge zwischen einzelnen Geschäftsbereichen diskriminierungsfrei

stattfinden, d.h. es soll keine Benachteiligung bzw. Bevorteilung stattfinden.

Der Sinn und Zweck hinter der horizontalen Struktur ist die Schaffung eines neuen wirtschaftlichen Umfeldes, dass sich für alle beteiligten Akteure so attraktiv wie möglich gestaltet und somit eine gute Basis für Wachstum und neue kreative Dienste darstellt. Jeder Marktteilnehmer kann sich auf das Gebiet konzentrieren, das er am besten beherrscht.

Die genaue Festlegung, wie die Schnittstellen zwischen den einzelnen Akteuren aussehen sollen ist zur Zeit noch in der Diskussion. Da erwartet wird, dass es künftig zu einer großen Anzahl regionaler Open-Access-Netze kommt, ist es im Interesse aller Beteiligten zu einer einheitlichen Regelung untereinander zu gelangen. Es ist unwahrscheinlich, dass weltweit agierende Dienste-Anbieter individuelle

Service-Level-Agreements (SLA) mit einer Vielzahl von Open-Access-Betreibern aushandeln wollen.

Open Access ermöglicht Geschäftsmodelle zur Forcierung des Glasfaserausbaus unter diskriminierungsfreier Bereitstellung von Netzzugang für Dritte.

3.1 Privatkundendienste

Das Internet hat sich in den letzten 10 Jahren stark gewandelt. Von reinen Textseiten, die gut mit einem Modem übertragen werden konnten, wurde das Medium immer grafischer. Flash-Inhalte, You-Tube-Videos, Facebook mit vielen Bildern verlangen Übertragungsbandbreiten, die im Vergleich zu vor 10 Jahren um ein vielfaches höher sein müssen, um das Internet genießen zu können. Und neue Dienste, die gerade aufgebaut wurden oder werden, lassen die Anforderungen an die Datenübertragung weiter steigern.

3.1.1 TV- und Video-Dienste: Treiber für Glasfasernetze (FTTx) und Open-Access

Neben der intensiven Nutzung von schnellen Internet-Zugängen spielen die TV- und Video-Dienste die entscheidende Rolle für das Wachstum des Bandbreitenaufkommens in Telekommunikationsnetzen. Bei der Bereitstellung von Fernsehdiensten tun sich viele TK-Betreiber bisher aus verschiedensten Gründen noch immer schwer. Neben rechtlichen oder kommerziellen Herausforderungen stellte bisher die Bandbreite im Zugangsnetz den Flaschenhals dar. Dennoch sind diese Dienste in Zukunft wichtige Hilfsmittel, um Kunden zu binden.

3.1.2 Neue Dienste rund um TV und Video

Zu den neuen Diensten gehört immer noch IPTV (Fernsehen über Internet), das noch nicht zum Standardrepertoire aller Betreiber gehört. Weitere Neuerungen in diesem Umfeld stellen folgende IPTV-Varianten dar:

- **Hybrid-TV:** ist eine Mischung verschiedener TV-Übertragungsvarianten, die zumeist in einer Set-Top-Box (STB) oder direkt im TV-Gerät zu einer für den Anwender mehr oder weniger harmonischen Einheit integriert werden. Beispiele hierfür sind STBs, die einen Standard-Broadcast-Empfänger (DVB-C/-T/-S) enthalten und parallel dazu

einen Internet-Anschluss, z.B. für Video-on-Demand-Dienste.

- **Over-the-Top TV:** beschreibt IPTV-Produkte, die als „normaler Datenkanal“ über das Internet transportiert werden. Ein populäres Beispiel hierfür ist Apple TV. Over-the-Top TV-Funktionen werden von manchen TV-Geräteherstellern bereits direkt im TV-Gerät integriert. Um die Qualität zu sichern, werden z.B. große Datenmengen u.a. auf integrierten Festplatten oder Flash-Speichern gepuffert, was sich bei Video-On-Demand lediglich mit einer kurzen Wartezeit vor dem Filmstart bemerkbar macht.
- **Web-TV:** Bereits seit einigen Jahren erfreuen sich Online-Portale wachsender Beliebtheit. Hier kann der Endkunde oft auf ein breites Video-on-Demand-Angebot zurückgreifen, ohne dass ihm zusätzliche Kosten entstehen. Es ist allerdings zu beachten, dass Web-TV als Unicast-Dienst das Zugangsnetz und den Backbone bei intensiver Nutzung stark beansprucht.

3.1.3 Weitere neue Dienste und Applikationen in Open-Access-Netzen

Es bedarf wenig hellseherischer Fähigkeiten um zu behaupten, dass es zukünftig neue bandbreitenhungrige Dienste geben wird, die wir heute noch nicht kennen, bzw. sie als unwichtig einstufen. Man erinnere sich an den Siegeszug der SMS im Mobilfunk, den in Europa kaum ein Experte in dieser immensen Nutzung vorausgesehen hatte.

Aufgrund des zunehmenden Durchschnittsalters unserer Gesellschaft werden Dienste wie „eHealth“ immer weiter an Bedeutung gewinnen. Bei diesem Dienst sind technische Eigenschaften wie z.B. Echtzeitübertragung bei der Überwachung von lebenswichtigen Körperfunktionen oder hochauflösende und ruckelfreie Videoverbindungen von großer Wichtigkeit.

Weiterhin in aller Munde ist das Smart Metering (Zählerfernauslesung), das jedoch bezüglich der Netzanforderungen eher niedrige Ansprüche stellt. Stellt man sich jedoch vor, dass künftig immer mehr Haushaltsgerät überwacht werden und jeweils eine eigene IP-Adresse besitzen, ist mit einer Flut von Signalisierungsverkehr zu rechnen. Auch diese Aspekte sind bei der Open-Access-Netzplanung zu berücksichtigen.

3.2 Geschäftskundendienste

Wurde bisher vorrangig das Privatkundensegment betrachtet, so ist auch im Geschäftskundenumfeld eine starke Tendenz der Auslagerung von Geschäftsprozessen und somit der Daten zu beobachten. Im Telefonie-Umfeld sind es Dienste wie IP-Centrex oder gehostete Office-Lösungen. Im Datenumfeld spricht man heute von Cloud-Computing. Bei Cloud-Computing geht es für Geschäftskunden im weitesten Sinne um das Outsourcing von IT-Dienstleistungen wie Storage, Webhosting, ERM/CRM-Systemen, usw., die dann von einem spezialisierten Diensteanbieter unter Vereinbarung eines Service-Level-Agreements (SLA) über schnelle Datenanbindungen bezogen werden. Der schnelle Netzzugang über VDSL2

oder Glasfaser ist hierzu essentiell, da die verkauften Dienste von der „gefühlten Geschwindigkeit“ für den Anwender genauso schnell funktionieren müssen, als wären Sie auf der lokalen Festplatte.

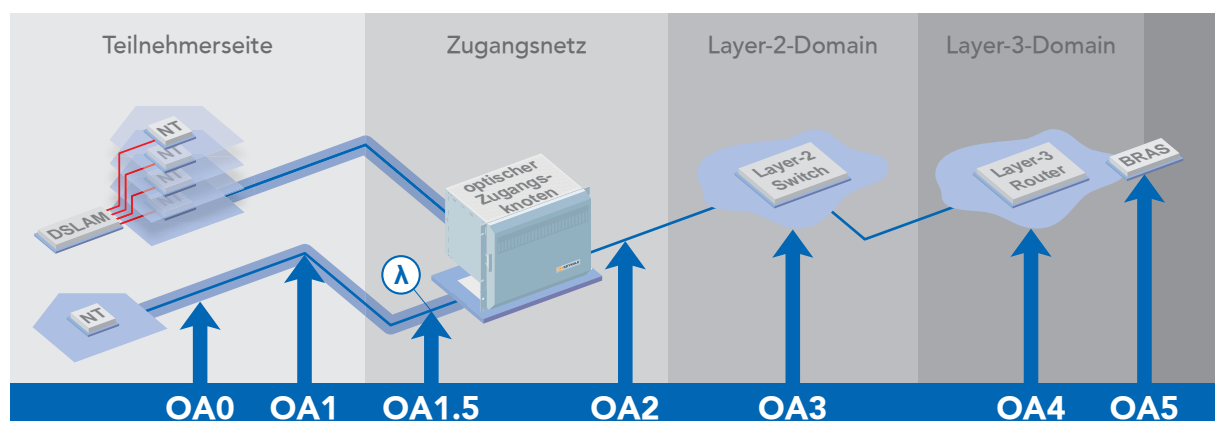
- Vorteile für den Betreiber:
 - Es entstehen neue Vermarktungspotentiale die bisher noch nicht (ausreichend) erschlossen werden konnten.
 - Das Portfolio gewinnt an Attraktivität.
- Anforderungen an den Betreiber:
 - Die Dienste-Qualität (QoS) erfordert hohe Ansprüche an das Netz bezüglich dessen Verfügbarkeit, Echtzeitqualitäten und Bandbreite.
 - Ggf. müssen neue Service-Level-Agreements (SLA) entwickelt und verhandelt werden.

4 Technische Realisierung von Open-Access-Netzen

Grafik 2 stellt ein Open-Access-Netz schematisch dar. Grundsätzlich können Open-Access-Netze als Fiber-to-the-x (FTTx) gebaut werden. Das x steht hierbei entweder für Curb (FTTC), Building (FTTB) oder Home (FTTH). Im Falle von FTTC und FTTB werden die letzten Meter der Datenübertragung zum Endkunden mit VDSL2-Technologie über das existierende Telefonkabel realisiert, um die Hausanschlusskosten bzw. Inhaus-Verkabelungskosten zu minimieren. Das „alte Kupferkabel“ wird weiterhin auf sehr kurzen Distanzen genutzt, was allerdings die maximal zur Verfügung

stehende Bandbreite auf ca. 100 Mbit/s pro Teilnehmeranschluss limitiert.

Die breite Einführung der IP-Ethernet-Netztechnik in den Zugangs- und Transportnetzen ermöglicht heute die Konvergenz der o.g. Säulen in ein horizontales Netzsichtenmodell. Damit einhergehend erreicht man u.a. eine schnellere Einführung neuer Dienste, Einsparungen im Betrieb sowie in der Vermarktung und somit eine Gesamtkostenoptimierung. Diese Entwicklung ist die Basis von neuen horizontalen Geschäftsmodellen wie Open Access.



Grafik 2: Zugangspunkte für Open Access

4.1 Zugangspunkte für Open Access

Grundsätzlich sind verschiedene Netzknoten als Schnittstelle für die Einspeisung von Diensten zusätzlicher Netzbetreiber denkbar. Wie in Grafik 2 mit OA0 bis OA5 bezeichnet, ergeben sich jedoch Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Einspeisepunkte:

- **OA0 – Leerrohre:**
Bei bestehender Leerrohr-Infrastruktur können weitere Netzbetreiber bereits vorhandene Leerrohre für ein zusätzliche Glasfasernetz nutzen.
 - Vorteil: Bietet dem Provider freie Auswahl der Netztopologie und des Mediums.
 - Nachteil: Hohe initiale Kosten durch eigene Infrastruktur und aktive Technik im Feld, abstimmungsintensiv in der Planung.
- **OA1 – Dark Fiber:**
Wettbewerber erhalten Zugang zur Glasfaser zum Endkunden.
 - Vorteil: Funktioniert wie Kupfer-Unbundling, jeder Anbieter hat freie Wahl der aktiven Komponenten.
 - Nachteil: Benötigt am optischen Verteiler viel Platz, da jeder Anbieter eigenes Equipment aufbauen muss. Hohe Investitionskosten. Nicht für PON-Topologie geeignet.
- **OA1.5 – Wellenlänge:**
Wettbewerber erhalten eine dedizierte Wellenlänge
 - Vorteil: Theoretisch einfacher als Dark Fiber. Benötigt weniger Platz.
 - Nachteil: Derzeit kein kostengünstiges Equipment verfügbar. Sehr starke Abhängigkeit von einem Hersteller aufgrund fehlender Standardisierung.
- **OA2 – Access Node Layer 2:**
Wettbewerber erhalten Zugang zum Access-Equipment des Netzbetreibers.
 - Vorteil: Kostengünstig, weil die Zugangstechnik gemeinsam genutzt wird.
 - Nachteil: Die Dienstvielfalt ist ggf. eingeschränkt durch das Access-Equipment. Regeln des Zugangs müssen festgelegt werden (Service-Level-Agreements).
- **OA3 – Aggregation Node (Layer-2):**
Wettbewerber erhalten Zugang zum Aggregation Node (Layer-2-Domain) des Netzbetreibers.
 - Vorteil: Kostengünstig, weil die Zugangs- und Transporttechnik gemeinsam genutzt wird.

- Nachteil: Die Dienstvielfalt ist ggf. eingeschränkt durch das Access-Equipment. Regeln des Zugangs müssen festgelegt werden (Service-Level-Agreements).
- **OA4 – Layer-3-Domain:**
Wettbewerber erhalten Zugang zur Layer-3-Domain des Netzbetreibers.
 - Vorteil: Kostengünstig durch gemeinsame Nutzung von Netzkomponenten, ggf. einfache Teilnehmerprovisionierung.
 - Nachteil: Eingeschränkte Dienstvielfalt. IPTV-Einspeisung ggf. nicht möglich. QoS- und SLA-Parameter müssen festgelegt werden.
- **OA5 – BRAS:**
Wettbewerber erhalten Zugang zum BRAS des Netzbetreibers (wird heute bereits als Wholesale Bitstream-Zugang verwendet).
 - Vorteil: Kostengünstig, da das komplette Netz des Netzbetreibers genutzt wird.
 - Nachteil: Nicht geeignet für IPTV-Dienste. Service-Angebot wird durch Netzbetreiber bestimmt.

Bei der Wahl des geeigneten Einspeisepunktes für Open-Access-Netze gibt es in den einzelnen Ländern verschiedene Ansätze. Grundsätzlich könnten in der Praxis natürlich verschiedene Einspeisepunkte genutzt werden, jedoch erleichtert eine gemeinsame Festlegung auf technische sowie kommerzielle Regeln der Netzzusammenschaltung erheblich. Die spätere Zusammenarbeit der Netzbetreiber und Diensteanbieter muss nicht für jedes Projekt neu verhandelt werden. Favorisiert wird in Deutschland und England derzeit die Zusammenschaltung am Aggregationsknoten des Netzbetreibers (OA3). In beiden Ländern entstehen derzeit Spezifikationen, die sowohl die technischen Parameter als auch die kommerziellen Parameter regeln sollen – leider jedoch mit landesspezifischen Unterschieden.

4.2 Anforderungen der Zusammenschaltung von Open-Access-Netzen

Die gemeinsame Nutzung stellt natürlich auch besondere Systemanforderungen im Zugangsbereich, die vor der Einführung von Open Access nicht bestanden haben. So formulieren die o.g. Spezifikationen für die Netzzusammenschaltung auch neue Funktionalitäten für die zu verwendenden Geräte im Zugangsnetz. Beispielhaft sind im Folgenden einige Anforderungen genannt:

Layer-2-Funktionalitäten:

- Übergabe von Single- oder Double-Tagged-VLAN-Services
- Nutzung des gesamten VLAN-Adressbereiches
- Parallelbetrieb von N:1- und 1:1-Services

QoS-Service-Funktionalitäten:

- Festlegung von Dienstklassen für Sprach-, Daten- und TV-Diensten
- Mapping von providerspezifisch genutzten Dienstklassen

Traffic-Engineering-Funktionalitäten:

- Bandbreitenbegrenzung von Datenströmen in Up- und Downstream-Richtung
- Bandbreitenmanagement für Serviceklassen – insbesondere für IPTV-Dienste
- Colour-Marking in Kombination von QoS-Klassen zu Verhinderung von Blockierungen

Erhöhte Sicherheitsanforderungen:

- Separierung der Daten zwischen Teilnehmern (Grundanforderung)
- Zusätzlich Separierung der Daten zwischen Providern

Erweiterte Multicast-Fähigkeiten:

- Unterstützung von mehreren Multicast-Instanzen von verschiedenen Providern
- Erhöhte Anforderungen an die Anzahl von möglichen Multicast-Streams
- Parallelbetrieb von Unicast und Multicast
- Traffic-Engineering von Multicast-Gruppen

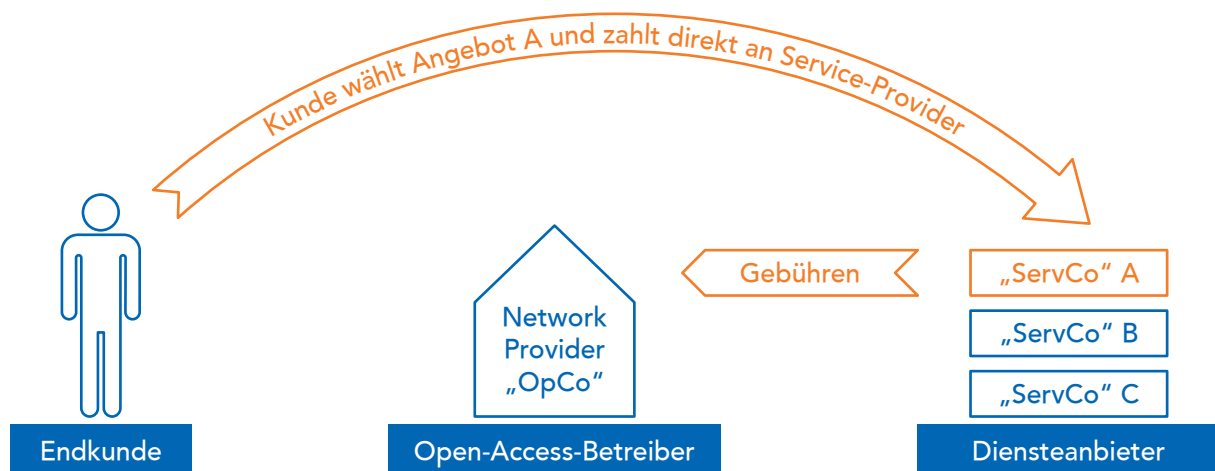
Diese erhöhten Anforderungen sollten unbedingt für die Auswahl der Geräte im Zugangnetz Berücksichtigung finden, damit langfristig ein reibungsloser Betrieb im Open-Access-Umfeld sichergestellt werden kann.

5 Kommerzielle Sicht auf Open-Access-Netze

Zur Bewertung von Geschäftsmodellen im Open-Access-Umfeld ist es wichtig, neben den bisher behandelten Aspekten, die Zahlungsströme zu betrachten. Sie haben einen nachhaltigen Einfluss auf Erfolg oder Misserfolg eines auf Langfristigkeit angelegten Glasfaserausbaus.

Basierend auf den im vorangegangenen Kapitel erläuterten technischen Aspekten sind je nach Zusammenschaltungspunkt (OA2 und OA3 oder OA4 und OA5) auch die Zahlungsflüsse unterschiedlich. Im Folgenden werden diese Unterschiede stark vereinfacht dargestellt.

5.1 Bitstromzugang an OA2 und OA3



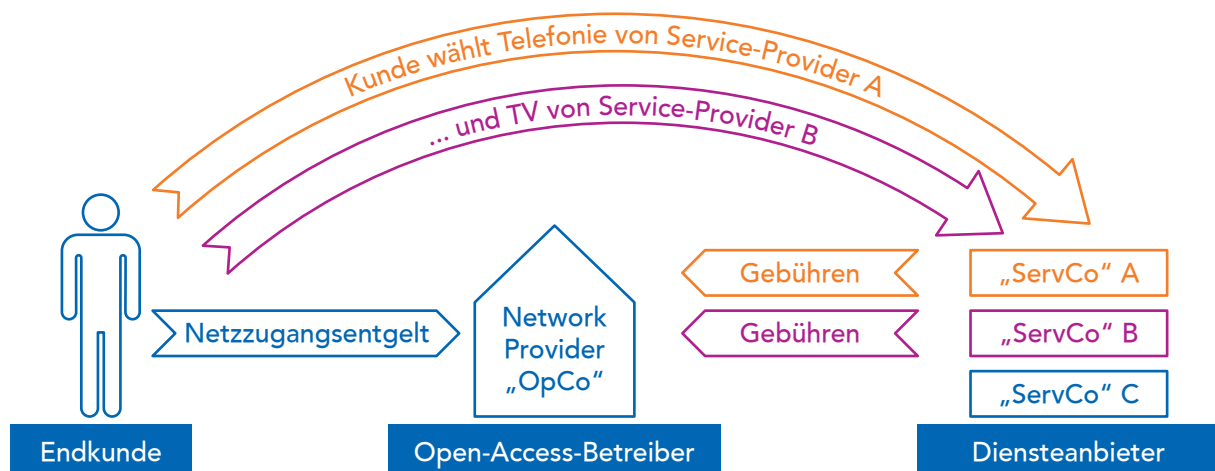
In dieser Variante ist es zukünftig wahrscheinlich, dass der Endkunde – ähnlich wie beim heutigen DSL-Anschluss in vielen Ländern üblich – ein Dienste-Paket von einem Dienst-Anbieter auswählen kann. Aus kommerzieller Sicht zahlt in diesem Modell der Endkunde direkt an einen ausgewählten Service-Provider (hier in der Grafik „ServCo A“).

ServCo A hingegen zahlt wiederum eine Gebühr (i.d.R. pro Teilnehmer und Monat) an

den Open-Access-Provider, der den Netzzugang zur Verfügung stellt. Diese Gebühr kann unabhängig von den angebotenen Diensten sein, oder aber von benötigter Bandbreite oder z.B. Qualitätsparametern abhängen.

Typische Dienste-Anbieter können in diesem Falle Firmen wie z.B. Vodafone, T-Home, 1&1, O2 sein.

5.2 Bitstromzugang an OA4 und OA5



In dieser Variante stellt der Open-Access-Provider dem Endkunden frei, welchen Diensteanbieter er für einen individuellen Dienst (z.B. für Telefonie, Internetzugang, Fernsehen, Online-Banking, Tele-Medizin, Video-on-Demand, Home Security, Storage, usw.) auswählt.

Hier zahlt der Endkunde dem Open-Access-Provider ein Netzzugangsentgelt ähnlich der üblichen Grundgebühr eines herkömmlichen Telefonanschlusses. Zusätzlich zahlt er an jeden einzelnen Diensteanbieter eine Gebühr (pro Nutzungshäufigkeit, pro Monat, usw.). Typische Diensteanbieter können in diesem Falle Firmen ohne eigene TK-Infrastruktur sein.

Zusammenfassend bleibt zu bemerken, dass es nicht nur Schwarz und Weiß geben wird, sondern dass es zukünftig vermutlich auch an Grautönen nicht fehlen wird – es können auch Mischformen beider Modelle entstehen. Ob und welches Modell sich nachhaltig durchsetzt, ist von Faktoren wie der bereits erwähnten Praktikabilität, Konkurrenzsituation der Anbieter

im Markt sowie Regulierung und Standardisierung abhängig.

5.3 Vor- und Nachteile für die Open-Access-Anbieter und -Nutzer

Vorteile:

- Für den Infrastruktur-Besitzer (NetCo): Der Eigner des Glasfasernetzes ist in der Lage, den Betrieb seiner passiven Netzinfrastruktur verschiedenen OpCos zu überlassen. Das Risiko des Aufbaus eines eigenen aktiven Netzes und einer eigenen Betriebsmannschaft ist somit nicht mehr vorhanden. Da es – mit Ausnahme von Ballungszentren – sehr wahrscheinlich ist, dass in absehbarer Zeit kein zweites Unternehmen in eine parallele Glasfaserinfrastruktur investiert, gilt der Einstieg als NetCo als sehr sichere Investition.
- Für den Open-Access-Betreiber (OpCo): Er kann zum einen die Investitionen in die Netzinfrastruktur vollständig oder zumindest

teilweise auf z.B. eine Gemeinde, ein Versorgungsunternehmen, usw. verlagern und reduziert somit den Einstiegsinvest und damit das Geschäftsrisiko. Zum anderen gewinnt das Netz durch die Vermietung des Zugangsnetzes an Dritte – z.B. Internet Service Provider (ISPs) oder andere (größere) Netzbetreiber – für den Endkunden eine höhere Attraktivität.

- Für den Diensteanbieter (ServCo):
Er kann sich von seiner Konkurrenz abheben in dem er neue Dienstpakete anbietet, deren Realisierung bisher aufgrund der fehlenden Bandbreite nicht möglich war. Dasselbe gilt für die Adressierung ganzer Marktsegmente (z.B. Geschäftskundendienste). Außerdem kann ein ServCo seine Wertschöpfungskette erweitern, in dem er in eine direkte Vertragsbeziehung z.B. für ein Triple-Play-Paket mit dem Endkunden eingeht.
- Für den Endkunden:
Er erhält einen Hochgeschwindigkeitszugang zum Internet, der ihm ein größeres Dienstespektrum sowie die Auswahl zwischen verschiedenen Diensteanbietern ermöglicht. Bisherige Untersuchungen zeigten, dass dadurch der Wiederverkaufswert der Immobilie deutlich erhöht wird.

6 Zusammenfassung

Nach der TK-Marktliberalisierung der Netze in den 90er Jahren und dem damit verbundenen Entstehen vieler kleiner und großer Netzbetreiber sind Netzzusammenschaltungen heute grundsätzlich kein großes Problem mehr – im Gegenteil. Durch die weite Verbreitung von Ethernet, der Ablösung von ATM und anderen antiquierten Datennetzprotokollen sind Netzzusammenschaltungen im Vergleich zur Situation vor 10 bis 20 Jahren sehr viel einfacher geworden.

Die Idylle trägt jedoch, wenn wir Open-Access-Netze von morgen betrachten. Je nach Anforderungen des Service-Providers oder Open-Access-Betreibers (siehe Kapitel 4) kann es zu sogenannten technischen Show-Stoppern kommen, die plötzlich den gesamten Business-Case in einem fragwürdigen Licht erscheinen lassen. Die falsche Wahl des Zugangsnetzes, des Provisionierungssystems, der VoIP-Plattform, etc. kann zu unüberbrückbaren Differenzen der

Nachteile:

- Die Anfangsinvestitionen sowohl für den NetCo, OpCo und Provider sind hoch.
- Die Abschreibungszeiten sind deutlich länger als in der IKT-Branche üblich (>10 Jahre).
- Der erzielbare Marktpreis für ITK-Dienste ist beschränkt, da der Preislevel für hochbiträtige Produkte im Laufe der letzten Jahre einem starken Preisverfall unterlag.

Erste positive Beispiele von erfolgreichen Open-Access-Projekten findet man heute vor allem in Fernost sowie in den skandinavischen Ländern. Grundsätzlich ist jedoch davon auszugehen, dass ein Open-Access-Business-Case einige Jahre Anlaufzeit benötigt um in einen eingeschwungenen Zustand zu gelangen. Gründe dafür sind die Netzausbaugeschwindigkeit, die oft langwierigen Verhandlungen mit Partnern, sowie die Anlaufzeit in der Dienstevermarktung.

vom Service-Providers gewünschten und vom Open-Access-Betreiber bereitsstellbaren Service-Level-Agreements führen. Im schlimmsten Fall kann dadurch ein Wholesale-Vertrag zwischen Open-Access-Betreiber und Service-Provider verhindert werden. Dies kann das Aus des Business-Cases des einen oder des anderen bedeuten.

Gerade die Wahl des Zugangsnetzes – das den größten Teil der Investitionskosten der aktiven Netztechnik ausmacht – sollte gut überlegt sein. Die Entscheidungsfindung sollte gerade hier nicht primär CAPEX-getrieben sein, aus folgenden Gründen:

- Nachhaltigkeit:
Die Glasfaser-Infrastruktur hat Abschreibungszeiten von mindestens 10 Jahren. In dieser Zeit sollten keine bzw. sehr wenige Umbau- oder gar Upgrade-Maßnahmen stattfinden. Hier gilt es bei der Auswahl der

Systemtechnik den größten Wert auf die Zukunftssicherheit, d.h. Upgrade-Fähigkeit, zu legen. Proprietäre Schnittstellen sowohl für die Datenschnittstellen als auch im Netzmanagement und der Provisionierung sind zu vermeiden. Standardisierte und offene Schnittstellen sind ein Muss.

- **Interoperabilität zu Netzabschlüssen:**
Die Vergangenheit hat gezeigt, dass proprietäre Netztechnik mittel- bis langfristig immer in einer technologischen- und kommerziellen Sackgasse enden. Beispiele hierfür findet man z.B. in den Bereichen Centrex oder bei passiven optischen Netzen der ersten Generation. Die Nutzung von Standard-Ethernet im FTTH-Umfeld ist nicht nur aus Gründen der Interoperabilität vorteilhafter, sondern auch langfristig aus kommerziellen Gründen, da man die gesamte Dynamik des Ethernet-Endgeräte-Weltmarktes nutzen kann. Dies führt im Laufe der Zeit zwangsläufig zu einem bunten Strauß an optischen Ethernet-Netzabschlüssen sowie einer Preisverfallskurve ähnlich der der ADSL-NTs.
- **Zukunftssicherheit:**
Wie sich das Nutzerverhalten in FTTH-Netzen im Vergleich zu DSL-Netzen verändert, hängt natürlich von zukünftigen, neuen Applikationen ab. Nach Erkenntnissen aus

bereits operativen FTTH-Netzen in Skandinavien und Holland zeigen jedoch einen Trend klar auf: Die Bandbreitenausnutzung des durchschnittlichen FTTH-Teilnehmers wird symmetrischer als bisher, d.h. die Upload-Kapazität des Netzes wird immer wichtiger. In der DSL-Welt ist aufgrund der starken Bandbreiten-Limitation des Uplink-Kanals das Nutzungsverhalten eher asymmetrisch, d.h. es werden deutlich mehr Daten heruntergeladen, als hochgeladen. Ist jedoch mehr Uplink-Bandbreite verfügbar, wird sie vom Nutzer z.B. zum Upload von Fotos, Backup-Dateien auf virtuelle Laufwerke, Datenaustausch, etc. stärker genutzt und kann als Vermarktungsargument genutzt werden. Die sogenannte „Festplatte im Netz“ wird durch neue Angebote wie Cloud-Computing ergänzt, sodass langfristig das Nutzungsverhalten annähernd symmetrisch werden wird.

Was trotz aller aktuellen Herausforderungen für Open-Access-Netze klar ist, ist die Tatsache, dass der Endkunde von dem Mehr an Wettbewerb und Diensten profitieren wird.

7 Abkürzungsverzeichnis

IP	Internet-Protokoll
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
VDSL2	Very High-Speed Digital Subscriber Line, Version 2
TK	Telekommunikation
FTTx	Fiber-to-the-Home/Building/Curb
OAN	Open-Access-Netz
SLA	Service-Level-Agreement
OpCo	Betreiber eines Open-Access-Netzes
NetCo	Besitzer der Netzinfrastruktur
LTE	Long-Term-Evolution

Über KEYMILE

KEYMILE ist Hersteller von Multi-Service-Zugangsplattformen für NGN-/FTTx-Anwendungen. Sie ermöglichen es den Betreibern von Telekommunikationsnetzen, eine Vielzahl von Sprach- und Datendiensten über Kupfer- und Glasfaserleitungen bereitzustellen. KEYMILEs Fokus liegt auf Netzwerklösungen, die zukünftige Dienste unterstützen und gleichzeitig den Umsatz aus traditionellen Diensten schützen. In Telekommunikationsnetzen von Bahnen und Energieversorgern werden KEYMILE-Systeme für die sichere Datenübertragung in unternehmenskritischen Netzbereichen eingesetzt. Das Unternehmen mit Hauptstandorten in Deutschland und der Schweiz ist weltweit mit Tochterfirmen und Partnern vertreten und kann auf Systeminstallationen in mehr als 100 Ländern verweisen.

Herausgeber
KEYMILE GmbH
Wohlenbergstraße 3
30179 Hannover, Deutschland

Telefon +49 511 6747-0
Fax +49 511 6747-450
Internet www.keymile.com
Mail info@keymile.com