



APPLICATION NOTE

Moderne, flexible Netzwerke für das Zeitalter ultrahoher Bandbreiten

Die schnelle Verbreitung von Cloud-Services, Video-Streaming, Wireless-Backhaul über 4G und 5G sowie eine Reihe weiterer Anwendungen mit hohem Bandbreitenbedarf setzen die Betreiber netze stark unter Druck. Dabei stellt jedoch nicht nur das reine Datenvolumen eine Herausforderung dar. Da immer mehr Benutzer über die Cloud auf Anwendungen und Inhalte zugreifen, hängt die Geschwindigkeit und die Qualität der Benutzererfahrung von der schnellen Aggregation und dem schnellen Switching des Traffics mit hoher Bandbreite am Edge des Netzwerks ab.

Um der allem Anschein nach unstillbaren Nachfrage von Geschäfts- und Privatkunden nach immer mehr Bandbreite gerecht zu werden, stellen zukunftsorientierte Netzbetreiber traditionelle Netzwerkmodelle infrage. Statt die Netzinfrastruktur mit immer größeren und komplexeren Komponenten mit hohem Betreuungsbedarf auszubauen, nutzen die Betreiber Ethernet als einfachere, in der Architektur elegantere und vor allem kosteneffizientere Alternative.

In diesem Dokument werden die wesentlichen Vorteile erörtert, die Paket-Aggregation und -Switching im Vergleich zu einem bloßen Ausbau der aktuellen, komplexen Infrastruktur bieten. Anhand von vier Anwendungsfällen wird aufgezeigt, wie Ethernet-Technologien das Design, die Bereitstellung und den Betrieb von Netzwerken vereinfachen können. Darüber hinaus wird erklärt, wie durch Ethernet-Aggregation und -Switching am Edge des Netzwerks – also genau dort, wo dies von Unternehmen und Verbrauchern benötigt wird – extreme hohe Bandbreiten bereitgestellt werden können.

Anwendungsfall 1: Ethernet-Aggregation und -Switching für Tier-2- und Tier-3-Betreiber

Da die Nachfrage nach Bandbreite seitens der Kunden exponentiell ansteigt, müssen die Netzbetreiber ihre Netze an die Unterstützung von 10-Gbit- und 100-Gbit-Aggregation und -Switching anpassen. Obwohl dies in bestehenden Netzwerkumgebungen technisch möglich ist, erfordert ein Upgrade auf diese Übertragungsgeschwindigkeiten häufig eine komplexe und kostspielige zusätzliche Infrastruktur sowie einen besonderen Support.

Eine Möglichkeit für die Reduzierung der Kosten und Komplexität für das Management und den Betrieb einer ausgedehnten, vorhandenen Netzinfrastruktur ist die Nutzung von Ethernet-Aggregation und -Switching im Metro-Netzwerk. Bei diesem Ansatz können die Betreiber ihre technologische und geschäftliche Flexibilität mithilfe einer vereinfachten Netztopologie steigern, die sich schneller an sich ändernde technologische und geschäftliche Bedürfnisse anpassen lässt.

Schaffung flexibler, skalierbarer und zukunfts-sicherer Netze mit Ethernet-Aggregation und -Switching in einer Infrastruktur der neuesten Generation

Vereinfachen Sie die Servicebereitstellung. Sorgen Sie für Performance. Generieren Sie schnell Umsatz.

Erfahren Sie mehr über die paketbasierten Produkte von Ciena



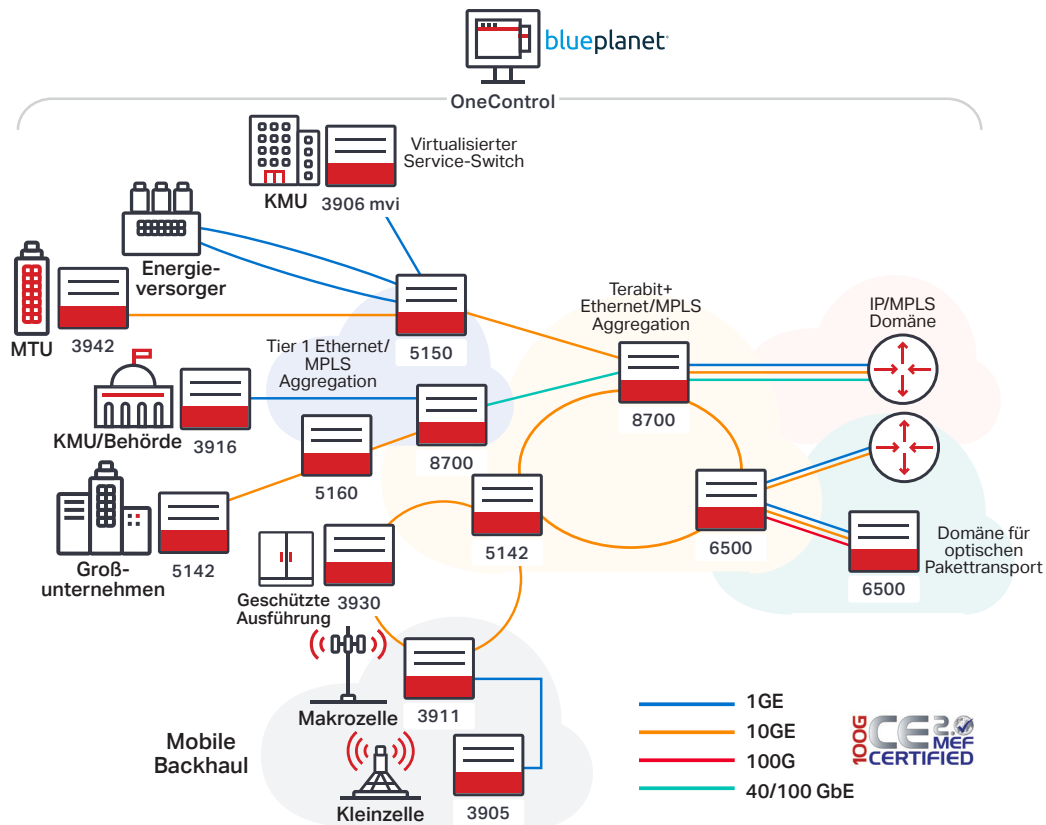


Abbildung 1. Beispiel für ein Metro-Aggregationsnetz

Die führenden Lösungen für Ethernet-Aggregation und -Switching können die verfügbare Bandbreite darüber hinaus nach Bedarf skalieren, um einem starken Anstieg des Datenvolumens gerecht zu werden. Die Betreiber können so bandbreitenintensive Services der nächsten Generation mit 10-Gbit- und 100-Gbit-Aggregation und -Switching am Edge des Netzwerks unterstützen.

Durch den Austausch kostenintensiver Technologien des bestehenden Netzes gegen Technologien für Ethernet-Aggregation und -Switching können Tier-2- und Tier-3-Betreiber:

- **die Kosten für Flächen, Stromversorgung und Kühlung senken**, indem sie komplexe, überfrachtete Router und andere vorhandene Netzwerktechnologien gegen Komponenten für Ethernet-Switching und -Aggregation mit hoher Dichte und geringem Platzbedarf austauschen. Diese Layer-2-Lösungen führen zu einer erheblichen Verringerung des Energieverbrauchs, so dass die Netzbetreiber ihre Betriebskosten senken und ihre Gewinnspannen im Bereich der Sprach- und Datendienste aufrechterhalten und sogar steigern können.
- **die Komplexität und Kosten für den Support senken**, indem sie komplexe Altgeräte gegen einfache, kosteneffiziente Switches für die Ethernet-Aggregation austauschen, für deren Wartung und Support keinerlei Spezialkenntnisse erforderlich sind.

- **die Gesamtkosten für die Datenübertragung senken**, indem sie mehrere 1-Gbit-Services und -Ports in einer geringeren Anzahl von 10-Gbit- und 100-Gbit-Ethernet-Ports bündeln. Bei 10-Gbit-Ports liegt die typische Nutzung bei ca. 70 Prozent im Vergleich zu lediglich 40 Prozent im Fall von mehreren 1-Gbit-Ports. Dies führt zu einer hohen Effizienz bei der Aggregation, die sich wiederum direkt positiv auf das Betriebsergebnis der Betreiber auswirkt. Diese Vorteile gelten jedoch nicht nur für das Ethernet-Aggregationsnetz. Vielmehr ermöglichen sie außerdem eine Kostensenkung im IP-Core-Bereich, da der Datenverkehr in einer geringeren Anzahl von Router-Ports mit höherer Kapazität gebündelt wird.
- **ihre Netze mithilfe einer vereinfachten Architektur modernisieren**, die für einen zukünftigen, wachsenden Bandbreitenbedarf programmatisch skaliert werden kann, ohne dass dafür zusätzliche Hardware oder Software eingesetzt werden müsste. In Kombination mit Technologien für Software-Defined Networking (SDN) und Orchestrierung unterstützt die nächste Generation der Infrastruktur für Ethernet-Aggregation und -Switching außerdem die Einführung von Network Functions Virtualization (NFV) und die Entwicklung von automatisierten, adaptiven Netzen der Zukunft.

Anwendungsfall 2: Maximierung der Geschäftsmöglichkeiten für Cloud-Konnektivität und NFV in Rechenzentren und bei Cloud Service Providern

Die schnelle Verbreitung von Cloud-Services führt für Rechenzentren und bei Cloud Service Provider zu einer ganzen Reihe neuer Herausforderungen im Bereich der Traffic-Aggregation und Cloud-Verbindung. Gleichzeitig ergeben sich für Einrichtungen, die ihren Netzbetreiber- und Unternehmenskunden kosteneffiziente NFV- und Cloud-Konnektivitätslösungen anbieten können, interessante Geschäftsmöglichkeiten.

Mit der neuesten Generation von Technologien für Ethernet-Aggregation und -Switching können Rechenzentren und Cloud Service Provider die rasant steigenden Geschäftsmöglichkeiten im Bereich Cloud und NFV maximal nutzen.

Mit Ethernet-Aggregation können Sie:

- **den Platzbedarf und die Betriebskosten für Cloud- und NFV-Verbindungen senken**, da sie in der Lage sind, eine große Anzahl an Routern und anderen älteren Netzwerkgeräten gegen konsolidierte, effiziente Lösungen für Ethernet-Aggregation und -Switching auszutauschen, die 10-Gbit- oder 100-Gbit-Verbindungen hin zu Cloud-Infrastrukturanbietern ermöglichen. Derselbe kosten- und platzsparende Ansatz kann Rechenzentren und Daten-Hotels auch dabei helfen, effiziente Verbindungen zu Server-Clustern aufzubauen, die NFV-Services entweder vor Ort oder an Remote-Standorten hosten. Sie können für ihre Kunden so neue, umsatzgenerierende NFV-Services bereitstellen.
- **für ihre Kunden extrem schnelle Cloud- und NFV-Konnektivität** mit Aggregation und Switching des systemeigenen Ethernet-Traffics mit hoher Geschwindigkeit bereitstellen, um selbst höchst anspruchsvolle SLAs zu unterstützen und den Endbenutzern, die auf Daten und Services in der Cloud zugreifen, ein großartiges Erlebnis zu bieten.
- **die Marktchancen im Bereich Cloud und NFV maximal nutzen**, indem sie für ihre Betreiber- und Unternehmenskunden eine ganze Reihe neuer, leistungsstarker Services im Bereich Cloud-Verbindung und NFV anbieten. Diese können je nach Bedarf entweder in x86-Clustern im Rechenzentrum oder an Remote-Standorten gehostet werden.
- **ihre Effizienz und Gewinnspannen durch NFV-Automatisierung maximieren**, indem sie innovative Technologien für die Netzwerk-Orchestrierung und -Automatisierung, wie Blue Planet® von Ciena, nutzen, um die NFV-Services der Kunden schnell, einfach und kosteneffizient einzurichten und auszuführen.
- **Kunden binden und Umsätze steigern**, indem sie eine Reihe innovativer Services im Bereich Cloud-Verbindung und NFV anbieten, mit denen ihre Betreiber- und Unternehmenskunden ihre eigenen Umgebungen optimieren, veraltete Infrastruktur abbauen und Betriebskosten senken können.

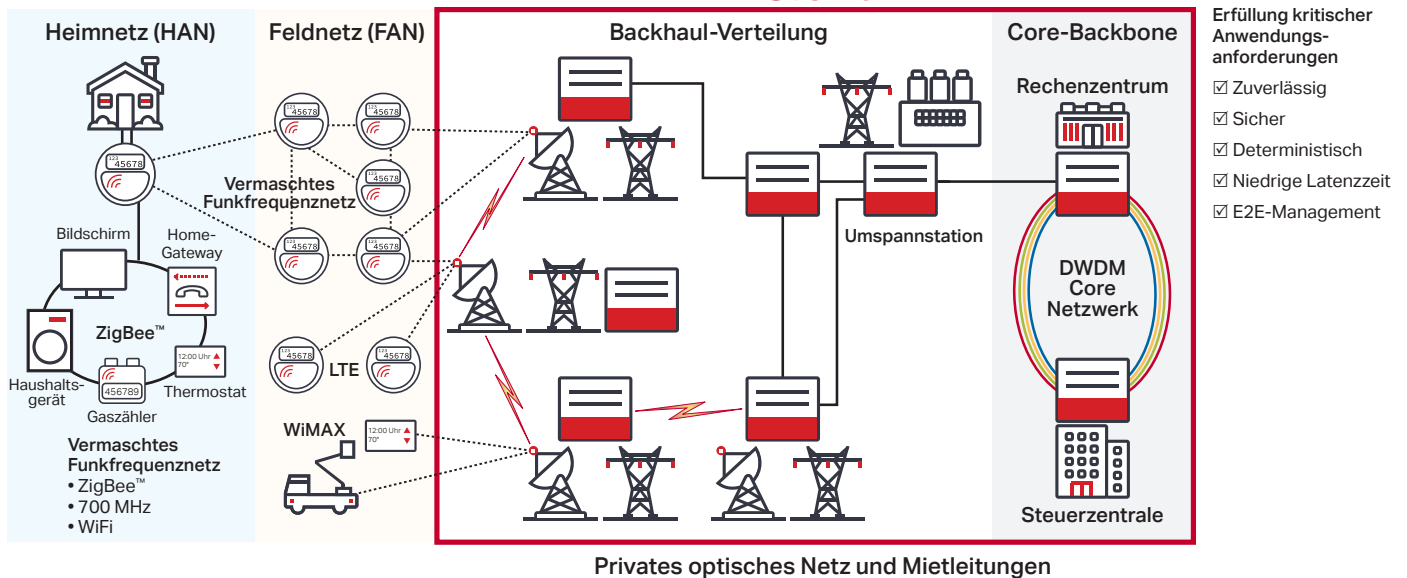
Anwendungsfall 3: Unterstützung von Telekommunikationsanbietern und Energieversorgern bei der Modernisierung ihrer Netzinfrastruktur mit dem Ziel einer Senkung der Betriebskosten und der Erfüllung der wachsenden Bandbreitennachfrage

Heutige Energieversorgungsnetze basieren in der Regel auf herkömmlichen SDH/SONET-Technologien. Diese sind äußerst zuverlässig und stellen die Pfade für den deterministischen Datenverkehr zur Verfügung, die für die Unterstützung von Energieversorgungsnetzen erforderlich sind. TDM-Technologien wie SDH und SONET sind allerdings komplex und teuer in der Wartung, da der Support für veraltete Infrastruktur nach und nach eingestellt wird und Ersatzteile und erfahrene Mitarbeiter zunehmend schwer zu finden sind.

Um sich diesen Herausforderungen zu stellen, vollziehen zukunftsorientierte Energieversorgungsunternehmen den Umstieg von der bestehenden TDM-Infrastruktur hin zu Ethernet-Aggregation und -Switching. Die Energieversorgungsunternehmen können anhand von zuvor bestimmten SLAs und basierend auf planbaren Datenverkehrspfaden und Backups ihre konsistente, deterministische Kommunikation mit SDH/SONET beibehalten. Das Ergebnis ist ein hohes Maß an Zuverlässigkeit und Leistung, das dem von SDH/SONET in nichts nachsteht, sowie eine bedarfsgesteuerte Skalierbarkeit für neue Anwendungen und Services bei wesentlich niedrigeren Kosten.

Durch den Umstieg von veralteter TDM-Infrastruktur auf Ethernet-Verbindungen können die Energieversorgungsunternehmen:

- **Initiativen für die Netzmodernisierung vereinfachen**, indem sie ihre veralteten, nicht mehr unterstützten SDH/SONET-Systeme gegen Aggregation- und Switching-Technologie der neuesten Generation mit einfacherer Installation, Wartung, Support und Skalierung austauschen, ohne dass dafür spezielle Support-Kenntnisse erforderlich wären.
- **Risiken bei der Modernisierung reduzieren**, indem sie eine Ethernet-Infrastruktur nutzen, die alle bestehenden SDH-, SONET- und andere Services unterstützen kann und den Energieversorgungsunternehmen basierend auf allen erforderlichen Maßnahmen für Evaluierung, Test und Migration den schrittweisen Übergang zu modernisierten Services ermöglicht.
- **die Netzeffizienz maximieren und Betriebskosten senken**, indem sie kostengünstigere, hoch skalierbare Ethernet-Technologien einsetzen, die genau die konsistente, deterministische Kommunikation ermöglichen, die die Energieversorgungsunternehmen benötigen. Zu den typischen Bereichen für Kosteneinsparungen im Vergleich zu älteren SDH- und SONET-Systemen gehören die Bereiche Platzbedarf, Stromversorgung, Kühlung, Wartung, Support etc.
- **Spezifische Anforderungen der Energieversorgungsunternehmen, wie beispielsweise „Teleprotection“, unterstützen**, indem sie Technologien für den Verbindungsschutz, wie G.8032 Ethernet Ring Protection,



nutzen, bei denen die Vorteile von Ethernet-Access und -Aggregation mit einer zuverlässigen Datenübertragung und Managementfunktionen kombiniert wird.

Anwendungsfall 4: zukunftsorientierte Vorbereitung auf 5G mit ultrahoher Bandbreite

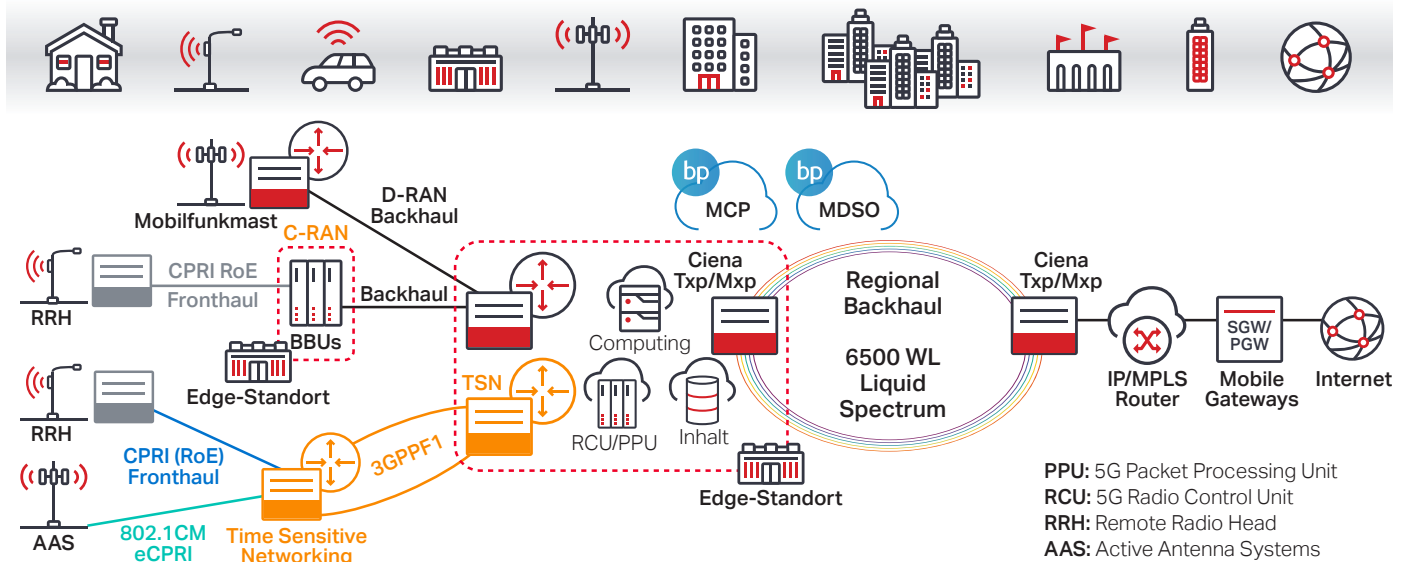
Die GSMA geht davon aus, dass 5G-Netze bis zum Jahr 2025 für ca. ein Drittel der Weltbevölkerung nutzbar sein werden, was ca. 1,1 Milliarden Kunden entspricht. Aufgrund einer um den Faktor 100 höheren Anzahl von verbundenen Geräten und dem Tausendfachen an Daten, wie es bis zum Jahr 2022 erwartet wird, wird die Nachfrage nach Bandbreite weiter exponentiell ansteigen.

Die Herausforderung für die Betreiber liegt in der Aufrüstung ihrer Netze für die Unterstützung der ultraschnellen 5G-Funkschnittstellen und der zugehörigen Services mit hoher Geschwindigkeit und niedriger Latenzzeit. Dafür wird besonders am Edge des Netzwerks eine effiziente, kostengünstige Aggregation hoher Datenübertragungsvolumen benötigt.

Durch die Investition in die neueste Generation von Technologien für Ethernet-Aggregation und -Switching sowie in intelligente Netzwerksoftware können sich die Betreiber von Mobilfunk- und Festnetzen auf die Zukunft mit 5G vorbereiten. Insbesondere können Sie:

- **Bandbreite kosteneffizient und bedarfsgesteuert skalieren, um die enormen Anforderungen für den 5G-Backhaul zu bewältigen**, indem sie eine Infrastruktur mit Ethernet-Aggregation und -Switching nutzen, die ohne manuelle Eingriffe oder kostspielige zusätzliche Hardware oder Software programmatisch skaliert werden kann. Aufgrund der Möglichkeit der einfachen Skalierung hin zu 100-Gbit-Verbindungen und darüber hinaus können die Betreiber die neuesten, bandbreitenintensiven Mobilfunkanwendungen nutzen, sobald sie verfügbar werden.

- **5G-Anwendungen mit extrem niedriger Latenzzeit mithilfe einer hoch skalierbaren Festnetzinfrastruktur unterstützen.** Dazu gehören beispielsweise Trading-, Virtual-Reality- und andere verzögerungsempfindliche Anwendungen, für die riesige Datenvolumen über das Netz übertragen und häufig am Edge des Netzwerks zwischengespeichert werden müssen. Die neueste Generation der Infrastruktur mit Ethernet-Aggregation und -Switching unterstützt diese programmierbare Skalierbarkeit sowie 10-Gbit- bzw. 100-Gbit-Verbindungen direkt zu den Mobilfunkmasten.
- **Kontrolle über die Netzwerkkosten gewinnen und die verfügbaren Margen aus 5G-Services steigern**, indem sie im Vergleich zur bisher verwendeten, veralteten Switching-Technologie eine extrem optimierte Netzinfrastruktur nutzen. Aufgrund des geringeren Platzbedarfs können die Betreiber in den Bereichen Fläche, Stromversorgung, Kühlung und Geräte Investitionskosten sparen. Da die Infrastruktur und die Switches für die Ethernet-Aggregation einfach aufgebaut sind, ist darüber hinaus kein spezialisierter Support erforderlich, so dass auch der Personalbedarf und die damit verbundenen Kosten gesenkt werden können.
- **den Netzwerk-Datenverkehr im Sinne eines perfekten Gleichgewichts zwischen 5G-Service-Performance und Kosteneffizienz priorisieren**, indem sie eine skalierbare Infrastruktur mit Ethernet-Aggregation und -Switching mit einer intelligenten Software für Netzwerk-Orchestrierung und -Automatisierung kombinieren. Dadurch kann die Bandbreite dynamisch zugeteilt werden, um die QoS-Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen, darunter auch solche mit hohen Gewinnspannen und niedriger Latenzzeit, zu erfüllen. Der Datenverkehr aus weniger zeitkritischen Anwendungen kann ebenfalls äußerst kosteneffizient über das Netz geroutet werden.



Machen Sie Ihr Netz mit Ciena zukunftssicher

Da die Nachfrage nach Festnetz- und Mobilfunkdiensten mit hoher Bandbreite bei Privat- und Geschäftskunden rasant steigt, müssen die Betreiber mehrere Anwendungsfälle und Datenströme über dieselbe konvergierte Infrastruktur unterstützen. Die Betreiber müssen sich nun die Frage stellen, wie sie mit dieser rasant steigenden Nachfrage Schritt halten und gleichzeitig ihre Netze optimieren können, um die Betriebskosten zu senken und ihre Gewinnspannen aufrechtzuerhalten.

Durch die bedarfsgesteuerte Bereitstellung von praktisch unbegrenzter Bandbreite am Edge des Netzwerk – also nah an dem Ort, an dem die Kunden sie benötigen – bildet die neueste Generation der Infrastruktur für Ethernet-Aggregation und -Switching für die Betreiber eine flexible, kosteneffiziente Plattform für die zukünftige Bereitstellung bandbreitenintensiver Services.

Vor allem der Umstieg von einer älteren Netzwerk- und SDH/SONET-Infrastruktur setzt bedarfsgesteuert abrufbare Bandbreite frei, die für die Unterstützung von neuen, umsatzgenerierenden Services, von geschäftlichen 10-Gbit-Ethernet-Services bis hin zu IoT-Anwendungen und dem Backhaul bei 4G- und 5G-Mobilfunkanwendungen, und einer Reihe von Anwendungsfällen mit niedriger Latenzzeit genutzt werden kann. Gleichzeitig ermöglicht die einfacher strukturierte Netztopologie, die durch Ethernet-Aggregation und -Switching möglich wird, eine Reduzierung der Kosten der Betreiber in den Bereichen Fläche, Stromversorgung, Kühlung, Wartung und Support.

Durch die Möglichkeit der Fernskalierung der verfügbaren Bandbreite mit Zero-Touch-Programmierbarkeit und der Bereitstellung zahlreicher Zusatzdienste und -verbindungen nahezu in Echtzeit unterstützen die führenden Lösungen für Ethernet-Aggregation und -Switching die Betreiber dabei, ihre geschäftliche Flexibilität zu maximieren und schneller auf sich bietende Chancen zu reagieren.

Ciena hat für die Umsetzung all dieser Vorteile ein **führendes Portfolio von Technologien aus dem Bereich Ethernet-Aggregation und -Switching zusammengestellt.**

Besuchen Sie die Ciena Community
 Erhalten Sie Antworten auf Ihre Fragen

