

Tappen Sie im Dunkeln, was die **Leistung** betrifft?

Was Sie über Over- und Underlay-Netzwerke wissen sollten und warum das Vermeiden blinder Flecken die Leistung steigert und die Problembehebung beschleunigt.

Vorwort

Netzwerk- und Sicherheitsfunktionen werden immer enger miteinander verzahnt und Netzwerke zunehmend für die hohe Verfügbarkeit und Geschwindigkeit justiert, die in Public Clouds gehostete Anwendungen benötigen. Dadurch wird die Beschaffung von Netzwerkkomponenten zu einer folgeschweren Entscheidung.



David Bailey
Global Solutions Executive

Seit mehr als zwei Jahrzehnten hilft David Bailey globalen Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen, die passende Infrastruktur und Sicherheit für ihre digitalen Anforderungen aufzubauen. Sein Fokus reicht von kabelgebundenen und drahtlosen IoT-Netzen bis hin zu agilen, leistungsfähigen Architekturen für KI-Anwendungen.

In den letzten 20 Jahren habe ich die Beschaffungsprozesse in Dutzenden von Unternehmen, zumeist großen multinationalen Konzernen, in vielen verschiedenen Branchen begleitet. Ich habe Technologien kommen und gehen sehen – Bankautomaten und Frame Relay wurden von MPLS abgelöst, das dann virtualisierten Architekturen wie SD-WAN weichen musste, die das Internet stärker für die Übertragung nutzen.

Die Akronyme jagten einander, aber am meisten hat sich geändert, wie Unternehmen ihre Netzwerke nutzen. Schon 2011 sagte Marc Andreessen: „Software verleiht sich die ganze Welt ein“. Diese Einschätzung erwies sich als bemerkenswert weitsichtig. Andreessen erwähnte jedoch nicht, eine wie große Rolle die reaktionsschnelle und zuverlässige Bereitstellung dieser Softwareanwendungen spielen würde. Hier kommt das Netzwerk ins Spiel. Durch die steigende Nutzung KI-basierter Anwendungen sind Reaktionsschnelligkeit und Zuverlässigkeit – und somit die Auswahl des richtigen Netzanbieters – nur noch wichtiger geworden.

Einer der wichtigsten Unterschiede zwischen den Netzwerkbeschaffungsstrategien verschiedener Unternehmen ist meiner Erfahrung nach, ob Overlay und Underlay (siehe unten):

- gemeinsam gekauft werden und ein Netzanbieter alle Aspekte des Netzwerkmanagements von Anfang bis Ende übernimmt,
- als Komponenten verschiedener „Türme“ gekauft werden, wobei das Underlay oft in einem Paket mit Managed Desktop-Services und das Overlay in einem anderen Paket mit Managed Rechenzentrums- und/oder Cloud-Services erworben wird oder
- als gänzlich alleinstehende Lösungen gekauft werden.

Jeder dieser Ansätze kann zum Erfolg führen, wie viele Unternehmen in aller Welt zeigen. Zu Beginn des Beschaffungsprozesses glauben viele Entscheidungsträger zu wissen, welcher Ansatz der richtige für ihr Unternehmen ist. Ihre Meinung wird von einer Reihe von Faktoren beeinflusst:

- **Geschichte** – die Erfahrungen verschiedener Teammitglieder
- **Technologie** – die Architektur und/oder das anvisierte Betriebsmodell des Unternehmens
- **Arbeitsweise** – die Beschaffungsmethoden des Unternehmens und andere kommerzielle Aspekte

Mein Team und ich wurden in vielen Fällen gebeten, einen Ansatz zu empfehlen. In anderen Fällen haben wir im Rahmen unserer Antwort auf Informationsanfragen und Ausschreibungen erläutert, warum der gewählte Ansatz nicht optimal für das jeweilige Unternehmen oder Projekt war.

In diesem Dokument fasse ich meine Empfehlungen an diese Unternehmen zusammen. Ich untersuche die verschiedenen Optionen und teile meine Meinung über ihre Vor- und Nachteile. Anschließend beschreibe ich, warum Unternehmen die Entscheidungen treffen, die sie treffen, und welche Fehler mancherorts dabei gemacht werden.

Getrennt oder gemeinsam?

Fünf häufig geäußerte Begründungen für die Trennung von Underlay und Overlay

Im Verlauf der Jahre habe ich eine ganze Reihe von Gründen gehört, Underlay und Overlay getrennt zu kaufen. In der Tabelle unten finden Sie die fünf häufigsten. Zusammen decken sie die große Mehrheit der Fälle ab. Auf den folgenden Seiten werde ich mich eingehender mit jedem von ihnen beschäftigen.

Grund	Erwartete Vorteile: Was Kunden sagen	Potenzielle Nachteile
1. „Branchen-führende/ kosten-effizienteste Lösungen“	„Mit mehreren Ausschreibungen können wir unsere Kaufkraft nutzen, um einen besseren Preis für das Underlay-Netzwerk auszuhandeln und das beste Overlay-Netzwerk auszuwählen.“	Einige potenzielle negative Konsequenzen einer rein preisbasierten Underlay-Auswahl sind Leistungsprobleme, Mangel an umfassender Transparenz und Verzögerungen bei der Problembeseitigung.
2. „Es gibt bessere Kombina-tionen“	„Mit dem Overlay wird das Management von Netzwerkkomponenten vor Ort angeboten, zum Beispiel das LAN- und Endnutzergerätemanagement. Es erscheint uns sinnvoll, dass die Leute, die unsere Laptops einrichten und reparieren, sich auch um Router und Switches kümmern.“	Für das Management von Endnutzergeräten und Netzwerken sind sehr unterschiedliche Fähigkeiten und Systeme erforderlich. Früher galt dasselbe für das LAN- und WAN-Management, doch heute können dafür zunehmend die gleichen Tools verwendet werden. Somit können Netzanbieter auf einfachere Weise umfassenden Support anbieten.
3. „Geschwin-digkeit und Einfachheit“	„Die Trennung der Prozesse erfordert zwar zwei Ausschreibungen, doch jede von ihnen ist kürzer und einfacher zu verwalten, sodass die Beschaffung insgesamt schneller abgeschlossen ist.“	Die Ausschreibungen mögen kürzer sein, aber bei der Inbetriebnahme müssen Sie die Zusammenarbeit der beiden Anbieter koordinieren. Diese Unternehmen haben oft überlappende Angebote und konkurrieren miteinander. Das macht die Inbetriebnahme unweigerlich langwieriger und möglicherweise auch riskanter. Zudem kann die Abgrenzung der Verantwortungsbereiche zu lange anhaltenden Unstimmigkeiten führen.
4. „Lassen Sie laufen, was läuft“	„Wir sind mit unserem Underlay-Anbieter zufrieden, warum sollten wir wechseln?“	Die Bedingung, dass der Underlay-Anbieter gleich bleibt, steht im Widerspruch zu einem offenen und fairen Beschaffungsprozess. Es ist unwahrscheinlich, dass Sie auf diese Weise die leistungsstärkste oder kosteneffizienteste Lösung für Ihr Unternehmen finden.
5. „Telcos schränken die Auswahl ein“	„Wenn wir zuerst eine Ausschreibung nur für die Underlay- und dann eine zweite nur für die Overlay-Services durchführen, können alle Overlay-Anbieter am Markt sich an der zweiten beteiligen.“	Je mehr Overlay-Anbieter Sie bewerten müssen, desto komplexer wird die Entscheidungsfindung. In der Praxis gibt es kein Szenario, in dem die Beschaffungsteams wirklich Gleiches mit Gleichem vergleichen können. Zudem sind Telekommunikationsanbieter Experten in der Bewertung von Overlay-Anbietern und müssen dies objektiv tun, wenn sie wettbewerbsfähig bleiben wollen. Es gibt sehr gute Gründe dafür, dass die meisten von ihnen mit wenigen sorgfältig ausgewählten Anbietern zusammenarbeiten.

Untersuchung der Gründe

„Branchenführende/ kosteneffizienteste Lösungen“

Einige potenzielle negative Konsequenzen einer rein preisbasierten Underlay-Auswahl sind Leistungsengpässe, Mangel an umfassender Transparenz und Verzögerungen bei der Problembehebung.

„Es gibt bessere Kombinationen“

Manche Beschaffungsteams glauben, dass sie einen viel besseren Preis für das Overlay aushandeln können, wenn sie Underlay und Overlay getrennt kaufen. Systemintegratoren (SIs) versprechen oft einen deutlich günstigeren Preis für das Management der einzelnen Netzwerkgeräte, wenn dieses als Teil eines Pakets gekauft wird, das auch das Management und den Betrieb anderer IT-Services vor Ort (wie Desktops) umfasst.

Zudem höre ich oft, dass SIs bereit sind, mit nahezu jedem Erstausrüster (OEM) zusammenzuarbeiten. Das Gerätemanagement erfordert jedoch spezifische Fähigkeiten, die von OEM zu OEM verschieden sind. Im Idealfall ist nur der richtige Umgang mit der webbasierten Nutzeroberfläche einer Managementplattform erforderlich, doch für einen reibungslosen Betrieb Ihres Netzwerks sollte der SI die Plattform Ihres OEM genau kennen.

Entscheidungssträger sollten daher alle Overlay-Anbieter fragen, wie vertraut sie mit den Tools ihres OEMs sind. Wenn ein ernstes Problem auftritt, muss die Zusammenarbeit zwischen SI und OEM funktionieren, um die Problemursache zu finden und zu beheben. Telekommunikationsanbieter beschränken sich auf die Zusammenarbeit mit wenigen ausgewählten Anbietern, um das richtige Gleichgewicht zwischen einem breiten Ressourcenangebot und detaillierten Kenntnissen jedes einzelnen Anbieters zu finden.

Stellen Sie sich vor, dass Ihr Unternehmen eine Fahrzeugflotte kaufen will. Würde der Fuhrparkmanager festlegen, von welchem Hersteller der Motor in jedem Fahrzeug stammen soll? Oder würde er sich darauf verlassen, dass die Fahrzeughersteller den besten Motor für jedes Fahrzeug auswählen und lieber die Fahrzeuge vergleichen? Genau wie Fahrzeughersteller wählen auch Telekommunikationsanbieter ihre Partner sehr sorgfältig aus, denn ihr Erfolg hängt maßgeblich von dieser Wahl ab.

„Geschwindigkeit und Einfachheit“

Es mag schneller gehen, aber es ist, als ob sie Eisenbahngleise, Lokomotiven und Waggonen getrennt voneinander erwerben. Sie können diese Entscheidungen nicht völlig unabhängig voneinander treffen, wenn die Züge auf die Gleise passen sollen. Deshalb müssen Sie bei der Formulierung der Ausschreibungen darauf achten, Konflikte zu vermeiden und die Verantwortungsbereiche der verschiedenen Anbieter klar zu trennen und zu definieren. Außerdem stellt sich die Frage, wer etwaige Streitigkeiten schlichtet.

Das häufigste Thema bei meinen Gesprächen mit Unternehmen, die ihre Overlay- und Underlay-Netzwerke voneinander getrennt haben, sind nicht die beeindruckenden Einsparungen, sondern der Ärger darüber, wie lange die Behebung von Netzwerkproblemen dauert und wie sehr das die Nutzerzufriedenheit beeinträchtigt. Einige Male habe ich sogar gehört, dass es bei manchen Leistungsproblemen schlicht zu kompliziert sei, diese ohne einen für das ganze Netzwerk verantwortlichen Partner zu lokalisieren und zu beheben und dass sie deshalb als „bekannte Probleme“ akzeptiert werden müssen.

Wenn ein Unternehmen die ganze Architektur überwachen und mit Tools für die Selbstreparatur abdecken kann, kann das Netzwerk mit der Weiterentwicklung der Anwendungen Schritt halten.

„Telcos schränken die Auswahl ein“

Telekommunikationsanbieter haben gute Gründe für die Zusammenarbeit mit einigen ausgewählten Anbietern.

Overlay und Underlay symbiotisch verbinden

Netzbetreiber haben oft Tools und Spezialkenntnisse, mit denen sie Netzwerkausrüstung weitaus gründlicher beurteilen können als jedes Kundenunternehmen. Da sie diese Beurteilungen für Dutzende von Kunden durchführen, stellen Tier-1-Anbieter wie Verizon Netzwerkingenieure von Weltrang ein, die die Produkte von Erstausrüstern rigorosen technischen und Betriebstests unterziehen.

Zudem können Netzbetreiber besser einschätzen, welche Topologieänderungen in Zukunft zu erwarten sind, diese mit potenziellen OEM-Partnern testen und ermitteln, wer nicht nur aktuelle, sondern auch zukünftige Kundenanforderungen erfüllen kann.

Wenige Anbieter genau statt alle „ein bisschen“ kennen

Underlay-Anbieter haben strenge betriebstechnische und Sicherheitsanforderungen an OEMs. Wenn sie sich auf einige wenige OEMs konzentrieren, können sie die Zusammenarbeit zwischen ihren eigenen Managementtools und denen dieser OEMs automatisieren, statt für jede Ausschreibung eine neue Integration zu entwickeln. Außerdem haben bei etwaigen Problemen mehr Mitarbeiter die für eine schnelle Behebung erforderlichen Fachkenntnisse, wenn das Unternehmen sich nicht durch die Unterstützung zu vieler Anbieter verzettelt.

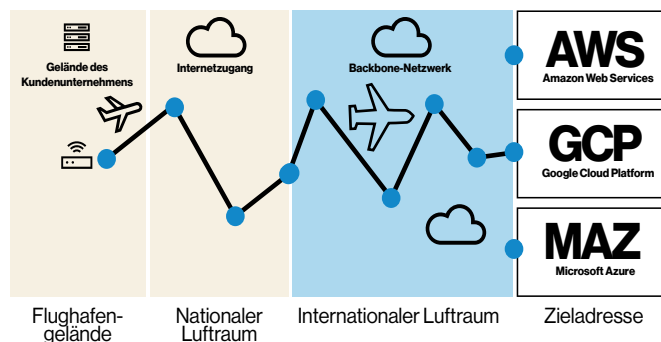
Transparenz

Mit dem Erwerb eines Netzwerks wählen Sie einen Partner aus, dem Sie die Daten Ihres Unternehmens anvertrauen. Sie können diese Daten verschlüsseln und beliebig viele Sicherheitstechnologien kaufen, aber Ihre Daten durchqueren bei der Übertragung trotzdem zahlreiche Netzwerkgeräte (Router usw.). Wenn Ihr Underlay und Overlay von verschiedenen Anbietern stammen, ist es im Fall einer Sicherheitsverletzung sehr viel schwieriger, deren Verlauf zu rekonstruieren und genau zu ermitteln, wo die Ursache liegt. Im Overlay oder im Underlay? Auch bei Netzwerkengpässen kann es leicht zu gegenseitigen Schuldzuweisungen kommen. Liegen diese an:

- Routing- oder Priorisierungsfehlern? Das ist ein Overlay-Problem.
- Einem falsch konfigurierten Router oder Switch? Das ist ein Underlay-Problem.
- Einem Problem beim internationalen Peering? Das ist ein Underlay-Problem.

Wenn ich umfassende Transparenz erklären muss, nutze ich oft die Flugverkehrssicherung als Beispiel. Damit der Flugverkehr sicher und effizient verläuft, muss die Flugverkehrssicherung stets wissen, wo jedes Flugzeug gerade ist. Dasselbe gilt für den Netzwerkverkehr: Für eine effiziente Übertragung müssen Sie genau verfolgen können, über welche Netzwerkpfade Ihre Daten geleitet werden. Stellen Sie sich das Flugzeug im Bild unten als ein Datenpaket mit sehr wichtigen Daten vor.

Für vollständige Transparenz und Kontrolle erforderliches Blickfeld



Wenn ein Partner die Übertragung Ihrer Daten durch das gesamte Netzwerk unter Kontrolle haben und dafür verantwortlich sein soll, müssen Underlay und Overlay zusammenarbeiten. Um das zu gewährleisten, muss dieser Partner das Underlay-Netzwerk unter Kontrolle haben und verwalten, denn nur so kann er die Leistung während der gesamten Übertragung – von Ihrem Firmengelände bis zu Ihrem SaaS-Anbieter, Cloud-Rechenzentrum oder in die öffentliche Cloud – überwachen und optimieren. Im Endeffekt bedeutet das, dass Ihr Partner das Backbone-Netzwerk betreiben muss.

Das lässt sich auf zwei Arten erreichen:

- Sie können Ihr eigenes Netzwerk aufbauen. Bei dieser Option können Sie jede Komponente auswählen und verwalten. Sie haben absolut alles unter Kontrolle, aber diese Option ist sehr teuer. Mir fallen nur staatliche Einrichtungen oder quasi-staatliche Organisationen (wie Betreiber kritischer nationaler Infrastrukturen) als Anwender dieser Option ein.
- Sie können die Services für Ihre gesamte Netzwerkarchitektur von einem Unternehmen beziehen, das ein Backbone-Netzwerk besitzt und betreibt.

Herausforderung Transparenz

Wenn Sie ein Unternehmen, das ein eigenes Backbone-Netzwerk besitzt und betreibt, mit dem Betrieb Ihrer Underlay- und Overlay-Architektur beauftragen, haben die Angestellten, Tools und Systeme dieses Unternehmens einen ununterbrochenen Überblick über den gesamten Weg Ihrer Daten, einschließlich der Peering-Punkte mit den Netzwerken privater und öffentlicher Cloud-Anbieter.

Dieses Unternehmen kann Sie umfassend über die Leistung der einzelnen Abschnitte und über erforderliche Upgrades informieren.

Mit dem richtigen Netzwerk-Design kann dieser Anbieter sogar detaillierte Anhaltspunkte dafür liefern, warum bestimmte Anwendungen nicht die erwartete Leistung erbringen.

Sie fragen sich jetzt vielleicht, warum ein Overlay-Anbieter keine ebenso umfassende Übersicht über das Netzwerk haben kann. Wenn Underlay und Overlay voneinander getrennt sind, hat der Overlay-Anbieter nur eine sehr begrenzte Übersicht und keinerlei Kontrolle darüber, was im Underlay-Netzwerk geschieht.

Infolgedessen können Sie Ihre Daten nur verfolgen, solange sie auf Ihrem Unternehmensgelände sind. Sobald sie den Edge-Router an der Grenze Ihres LANs passiert haben, verlieren Sie sie aus den Augen, bis sie bei Ihrem Cloud-Anbieter oder in Ihrem Cloud-Rechenzentrum angelangt sind. Dasselbe gilt für Daten, die von Ihrem Cloud-Anbieter an Ihre Niederlassungen geschickt werden.

Wenn ein Netzwerkknoten (eines der in den Abbildungen als Kreise dargestellten Zwischenziele) oder einer der Peering-Punkte mit Ihrer Cloud langsam oder sogar ausgefallen ist, hat nur der Underlay-Anbieter die erforderliche Transparenz, um dies festzustellen.

Ein Partner, der nur ein Betriebsmodell für das Overlay-Netzwerk und die anderen Geräte in Ihren Niederlassungen (Customer Premises Equipment, CPE) sowie Services für den Betrieb und das Management Ihrer Cloud-Umgebungen und -Rechenzentren bereitstellt, hat einen riesigen blinden Fleck in der Mitte.

Integrierte Sicherheit

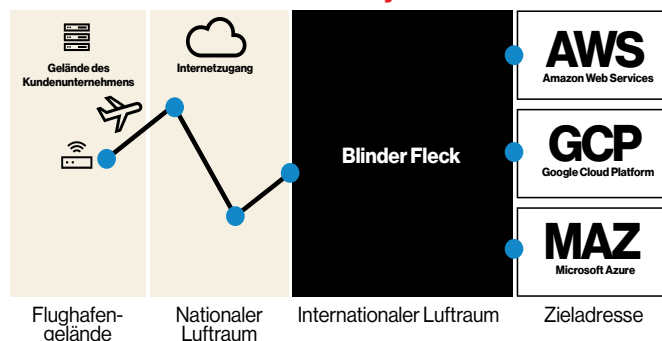
Ein weiterer Vorteil der Zusammenarbeit mit einem Backbone-Betreiber ist, dass dieser eine Sicherheitsebene in das Kernnetzwerk einbetten kann, sodass Sie keine zusätzlichen Sicherheitsdienste von Erstausrüstern kaufen müssen.

Einige Tier-1-Anbieter, darunter auch Verizon, bieten zudem Load Balancing und die Verlagerung von Anwendungs-Workloads in das Kernnetzwerk an. Durch eine solche Verlagerung können Sie die von Cloud-Anbietern berechneten Datenausgangsgebühren in manchen Fällen erheblich reduzieren. Dies gewinnt durch die zunehmende Verteilung von Unternehmensanwendungen auf Cloud-Umgebungen verschiedener Anbieter zunehmend an Bedeutung.

Einsparungen am falschen Ende?

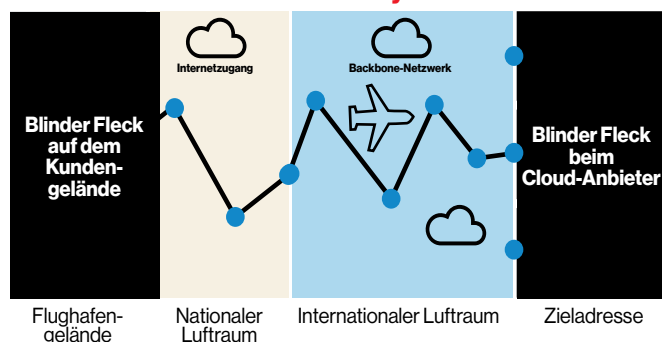
Diese direkten Einsparungen bei den Cloud-Services könnten alle potenziell durch die Trennung von Overlay- und Underlay-Netzwerken erzielten Einsparungen in den Schatten stellen – besonders, wenn die Gesamtbetriebskosten verglichen werden.

Blickfeld eines Overlay-Anbieters



Dies ist mit der Beziehung zwischen dem Kontrollturm (oder Tower) auf einem Flughafen und der Flugverkehrskontrolle vergleichbar. Der Tower ist nur für die Flugzeuge am Boden verantwortlich. Er gibt vor, wann und wo Piloten starten dürfen, aber sobald die Flugzeuge abgehoben haben, übergibt er die Kontrolle an die Flugverkehrskontrolle. Diese sagt den Piloten unter anderem, welche Route sie zu ihrem Ziel nehmen und wie hoch sie fliegen sollen, um Zusammenstöße zu vermeiden. Die Flugverkehrskontrolle entscheidet auch, welche Flugzeuge sofort landen dürfen und welche Warteschleifen fliegen müssen. Der Tower übernimmt erst wieder die Kontrolle, wenn ein Flugzeug im Landeanflug ist.

Blickfeld eines Underlay-Anbieters

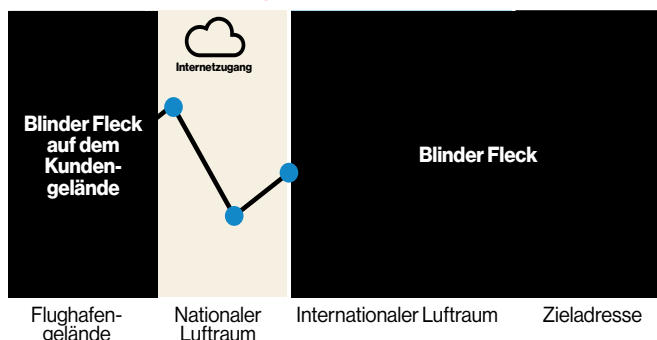


Eingeschränktes Blickfeld

Wenn Underlay und Overlay getrennt sind, kann in Ihrem Netzwerk etwas Ähnliches geschehen. Der Overlay-Anbieter hat Ihre Daten unter Kontrolle, solange sie auf Ihrem Unternehmensgelände sind; aber sobald sie dieses verlassen, hängt vom Underlay-Anbieter ab, auf welchem Weg sie übertragen werden und wie lange es dauert, bis sie ihr Ziel erreichen.

In der Praxis kann die Situation sogar noch komplizierter sein. Wenn Ihr Underlay-Anbieter kein Tier-1-Anbieter ist, hat vielleicht auch er keine vollständige Übersicht über den Übertragungsweg oder dessen Leistung. In unserer Analogie ist das mit voneinander getrennten nationalen und internationalen Flugverkehrskontrollen vergleichbar.

Blickfeld eines Underlay-Anbieters ohne Backbone-Netzwerk



Zwischen den Fronten gefangen?

Das Underlay ist ein blinder Fleck für Overlay-Anbieter, aber das Gegenteil trifft ebenfalls zu. In unserer Analogie kann der Underlay-Anbieter Flugzeuge verfolgen, solange sie in der Luft sind. Er weiß jedoch weder, wo sie gestartet sind, noch, was ihr Ziel ist.

Kunden erwarten oft, dass Underlay- und Overlay-Anbieter miteinander kommunizieren, um Engpässe und andere Probleme zu diagnostizieren und zu beheben. In meiner Erfahrung ist diese Kommunikation jedoch selten effektiv.

Meistens gerät der Kunde zwischen die Fronten, muss mit beiden Partnern interagieren und erheblich zur Identifizierung und Behebung von Problemen in der Netzwerk-Fabric beitragen. Das bedeutet nicht nur zusätzliche Arbeit für das Kundenteam, sondern kann die Problembefehung auch erheblich verzögern. Heutzutage werden Anwendungen so schnell entwickelt, weiterentwickelt und verschoben, dass oft schon neue Probleme warten, wenn endlich eines behoben ist.

Fazit

Wenn offensichtlich wird, wie kompliziert die Verwaltung von Underlay- und Overlay-Netzwerken verschiedener Anbieter sein kann, versuchen manche CIOs, erneut mit den Anbietern zu verhandeln. Doch zu diesem Zeitpunkt ist das Unternehmen wahrscheinlich bereits von einigen der neuen Tools und Systeme abhängig und es kann sehr schwierig sein, Managed Services für Desktops, das Underlay-Netzwerk und das Cloud-Betriebsmodell voneinander zu trennen. Zudem sind die abgeschlossenen Verträge vermutlich bindend und sehen möglicherweise Strafzahlungen vor. In manchen Fällen kommt erschwerend hinzu, dass Anbieter minimale Kosten für das Management der Ausrüstung vor Ort (CPE) veranschlagen, sodass die Kosten für das Management des Underlay-Netzwerks fast genauso hoch sind wie die Kosten für das Management von Underlay und CPE.



Internetzugang für Unternehmen: Leitfaden zur Anbieterauswahl

In diesem Whitepaper aus derselben Reihe erfahren Sie, worauf Sie bei der Anbieterwahl achten sollten, um die maximale Leistung und besten Ergebnisse für Ihr Unternehmen zu erzielen, und warum das besonders wichtig ist, wenn Sie latenzsensible Anwendungen wie KI-Apps nutzen. Lesedauer: 15 Minuten



Turbo für Ihre KI-Anwendungen mit einem moderneren Netzwerk

Künstliche Intelligenz (KI) wird in rasantem Tempo weiterentwickelt. Lesen Sie in diesem weiteren Whitepaper aus unserer Reihe, warum die unteren Technologieebenen mit der KI-Software und -Hardware Schritt halten müssen, die auf sie aufgesetzt werden, und warum insbesondere ein leistungsstarkes, latenzarmes Netzwerk unverzichtbar für den erfolgreichen KI-Einsatz ist.

Lesedauer: 15 Minuten

Gespräch vereinbaren

Verizon kann Ihnen helfen, die Gesamtbetriebskosten Ihrer Infrastruktur zu quantifizieren. Vielerorts fallen die durch den getrennten Kauf von Underlay und Overlay erzielten Einsparungen geringer aus als veranschlagt und werden durch eine unerwartet schwache Netzwerkleistung und lange Fehlerbehebungszeiten mehr als aufgewogen.

Wir können Ihnen helfen, die Gesamtbetriebskosten Ihrer Infrastruktur zu ermitteln. Oft sind durch Verbesserungen der Netzwerkarchitektur weitaus größere Einsparungen möglich als durch Verhandlungen über den Preis des Internetzugangs.

Wenn Sie nach der Lektüre dieses Whitepapers noch Fragen haben, erreichen Sie uns unter

www.verizon.com/business/de-de/contact-us/

Ressourcen rund um smarte Netzwerkbeschaffung

Dieses Whitepaper ist Teil einer Reihe, die sich mit den wachsenden Anforderungen an Unternehmensnetzwerke beschäftigt – und mit den entscheidenden Fragen, die Unternehmen bei der Beschaffung stellen sollten, um sicherzustellen, dass die gewählten Lösungen wirklich unternehmenstauglich sind und sowohl aktuelle als auch zukünftige Anforderungen erfüllen.

Eine neue Daten-Ära

Daten

IoT

KI

In diesem Whitepaper beleuchten wir einige der wichtigsten Faktoren, die das explosionsartige Wachstum der in Unternehmen anfallenden Daten vorantreiben – und welche Auswirkungen das auf die Netzwerkplanung hat.

[verizon.com/business/resources/articles/iot-genai-data-explosion.pdf](https://www.verizon.com/business/resources/articles/iot-genai-data-explosion.pdf)

Internetzugang: Leitfaden zur Anbieterwahl

Leistung

Beim Kauf von Netzwerklösungen müssen viele Entscheidungen getroffen werden. Ein Verständnis der drei Internet-Tiers ist entscheidend, um alle Optionen umfassend beurteilen zu können. Dieses Whitepaper zeigt, wie sich die einzelnen Tiers auf Netzwerkleistung und Sicherheit auswirken.

[verizon.com/business/resources/de-de/articles/tier-1-isp-enterprise-connectivity.pdf](https://www.verizon.com/business/resources/de-de/articles/tier-1-isp-enterprise-connectivity.pdf)

Network Peering

Cloud

Leistung

Zuverlässigkeit

Peering ist ein wesentlicher Faktor für die Netzwerkleistung und nimmt dadurch direkten Einfluss auf die Leistung von Unternehmensanwendungen, insbesondere Cloud-Diensten. Dennoch wird es im Beschaffungsprozess kaum je thematisiert. Dieses kurze Whitepaper zeigt, warum Peering so wichtig ist.

[verizon.com/business/resources/de-de/articles/network-peering.pdf](https://www.verizon.com/business/resources/de-de/articles/network-peering.pdf)

Tappen Sie im Dunkeln, was die Leistung betrifft?

Daten

Leistung

Verwaltbarkeit

Lesen Sie in diesem Whitepaper, wie sich die Entscheidung, physische (Underlay) und logische (Overlay) Netzwerke getrennt zu beschaffen, auf Netzwerkleistung, Transparenz und Verwaltbarkeit auswirken kann.

[verizon.com/business/resources/de-de/articles/overlay-underlay-network-procurement.pdf](https://www.verizon.com/business/resources/de-de/articles/overlay-underlay-network-procurement.pdf)

Gemeinsam stärker

Sicherheit

Leistung

Verwaltbarkeit

Cyberangriffe werden immer zahlreicher und komplexer. Dieses kurze Whitepaper gibt sechs Argumente dafür, dass eine engere Verzahnung von Cybersicherheit und Netzwerkbetrieb sinnvoll ist, um den Schutz zu stärken und Aufwand sowie Kosten zu senken.

[verizon.com/business/resources/de-de/articles/unified-network-security-services.pdf](https://www.verizon.com/business/resources/de-de/articles/unified-network-security-services.pdf)

Turbo für Ihre KI-Anwendungen

KI

Leistung

KI hat das Potenzial, die bedeutendste technologische Umwälzung seit der Einführung des Internets vor etwa drei Jahrzehnten auszulösen. In diesem Whitepaper erfahren Sie, warum die Leistungsfähigkeit des Netzwerks für KI-Anwendungen eine zentrale Rolle spielt und wie sie hilft, die erwarteten Vorteile tatsächlich zu realisieren.

[verizon.com/business/resources/de-de/articles/network-infrastructure-ai-platforms.pdf](https://www.verizon.com/business/resources/de-de/articles/network-infrastructure-ai-platforms.pdf)

verizon
business