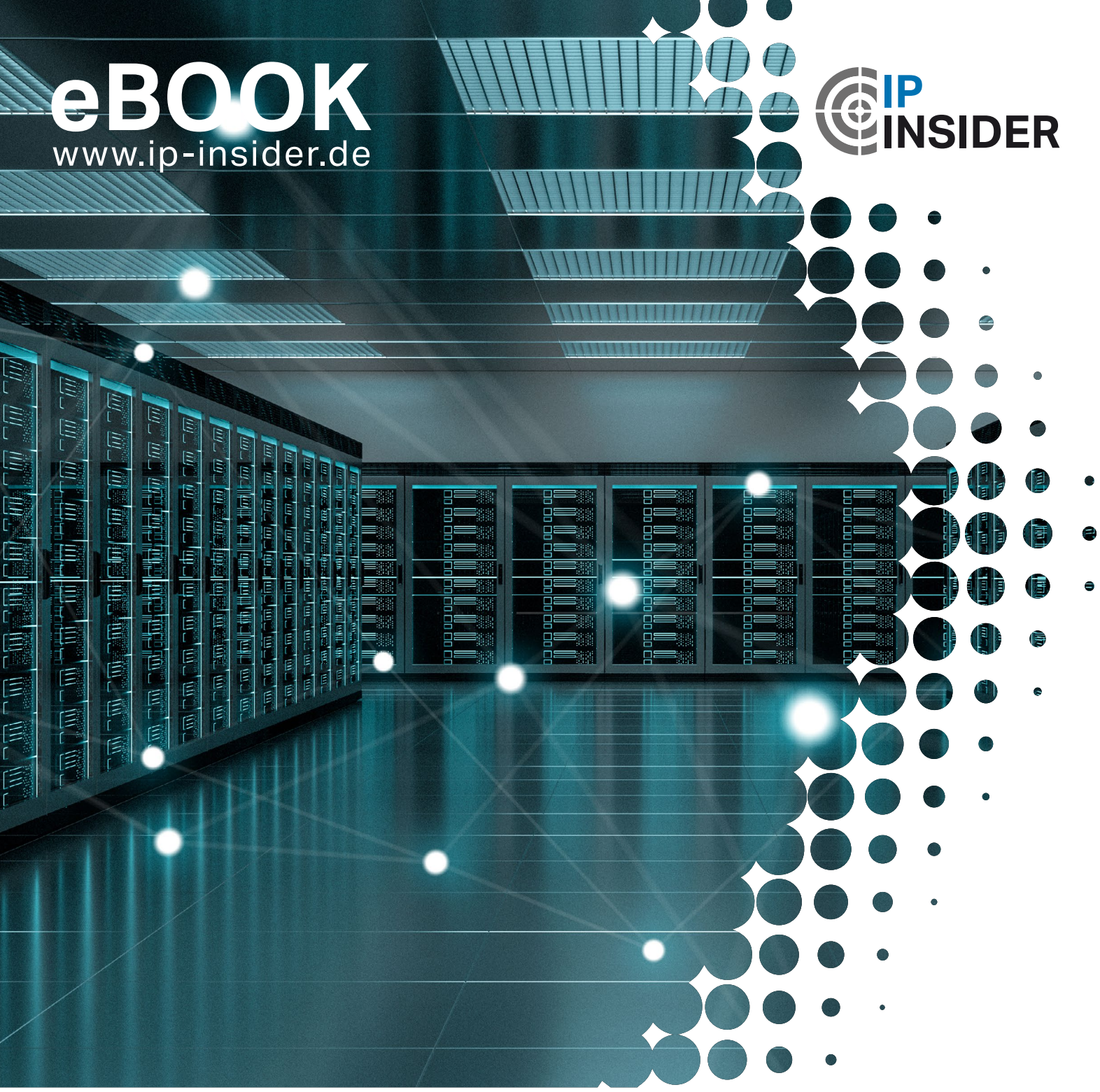
eBOOK

www.ip-insider.de

IP INSIDER



Der Guide für Intent-Based Networking

Neue Anforderungen an die Datacenter-Netzwerke

Einsatzszenarien für die nächste Evolutionsstufe

Checkliste und Praxistipps für den neuen Ansatz

Powered by:

JUNIPER NETWORKS

Inhalt

3 **Neue Anforderungen an Rechenzentren und ihre Netzwerke**
Das Datacenter flexibler machen

9 **Mit Intent-Based Networking das Datacenter-Netzwerk zukunftssicher machen**
Die Verfügbarkeit und Flexibilität des Netzwerks optimieren

15 **Intent-Based Networking in der Praxis**
Anwendungsbeispiele und Einsatzszenarien

19 **Kriterien zur Auswahl einer Intent-Based-Networking-Lösung**
Checkliste und Praxistipps

Powered by:

JUNIPER NETWORKS

Juniper Networks GmbH
Oskar-Schlemmer-Str. 15
80807 München
Telefon 089/20 301 2192
Web www.juniper.net/de/de/

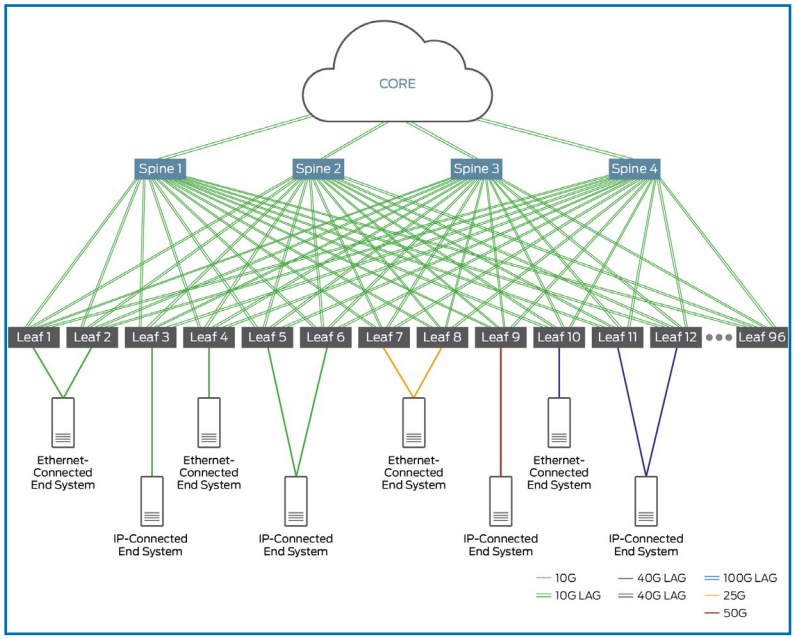
Vogel IT-Medien GmbH
Max-Josef-Metzger-Str. 21, 86157 Augsburg
Telefon +49 (0) 821/2177-0
E-Mail redaktion@ip-insider.de
Web www.IP-Insider.de
Geschäftsführer: Werner Nieberle, Günter Schürger
Chefredakteur: Andreas Donner, V.i.S.d.P., andreas.donner@vogel.de
Erscheinungstermin: August 2021
Titel: sdecoret/stock.adobe.com

Haftung: Für den Fall, dass Beiträge oder Informationen unzutreffend oder fehlerhaft sind, haftet der Verlag nur beim Nachweis grober Fahrlässigkeit. Für Beiträge, die namentlich gekennzeichnet sind, ist der jeweilige Autor verantwortlich.
Copyright: Vogel IT-Medien GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, digitale Verwendung jeder Art, Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion.

VOGEL IT MEDIEN

Neue Anforderungen an Rechenzentren und ihre Netzwerke

Das Rechenzentrum und sein Netzwerk müssen sich heute schnell und flexibel an die Geschäftsanforderungen eines Unternehmens anpassen. Um das zu erreichen, sind IP Fabrics und eine Netzwerkvirtualisierung wichtige Schritte. Doch erst mit einem Intent-Based Networking, etwa Juniper Apstra, erreichen Datacenter und ihre Netze den Grad an Flexibilität, der heute notwendig ist.



Das Referenzdesign einer modernen Datacenter Fabric mit einer Spine-Leaf-Architektur mit zwei Ebenen (3-Stage Clos) (Bild: Juniper Networks)

Das Unternehmensrechenzentrum hat noch lange nicht ausgedient, auch im Zeitalter von Cloud Computing und Public-Cloud-Services. Das belegt die Studie „Cloud Monitor 2021“, die das Marktforschungsunternehmen Bitkom Research im Auftrag des Beratungshauses KPMG erstellt hat. Ihr zufolge nutzten 2021 an die 63 Prozent der deutschen Unternehmen eine Private Cloud, also IT-Umgebungen, die über eigene Rechenzentren bereitgestellt werden. Das sind rund fünf Prozent mehr als zwei Jahre zuvor. Zu vergleichbaren Ergebnissen kommt das Marktforschungsunternehmen IDC in der „Cloud Pulse Survey“. Demnach gaben Unternehmen an, dass sie 2022 noch mindestens 50 Prozent der Anwendungen in hauseigenen Rechenzentren betreiben werden.

Allerdings sehen sich Rechenzentren und deren Netzwerke mit neuen Anforderungen konfrontiert. Ein Beispiel ist der Trend in Richtung Homeoffice und „Working from Anywhere“. Es ist davon auszugehen, dass auch nach der Corona-Pandemie ein beträchtlicher Teil der Mitarbeiter vom Homeoffice oder von unterwegs auf Daten und Anwendungen im Firmenrechenzentrum zugreift. Die IT-Abteilungen müssen daher diesen Beschäftigten VPN-Verbindungen (Virtual Private Network) und virtuelle Desktop-Umgebungen (Virtual Desktop Infrastructure) zur Verfügung stellen. Hier kommen zudem neue IT-Security-Ansätze wie SASE (Secure Access

Service Edge) ins Spiel, um die Rechenzentren und die Anwender vor den aktuellen Angriffs-Szenarien mit den Bausteinen aus dem Juniper Connected Security Lösungs-Portfolio zu schützen.

Services schneller bereitstellen

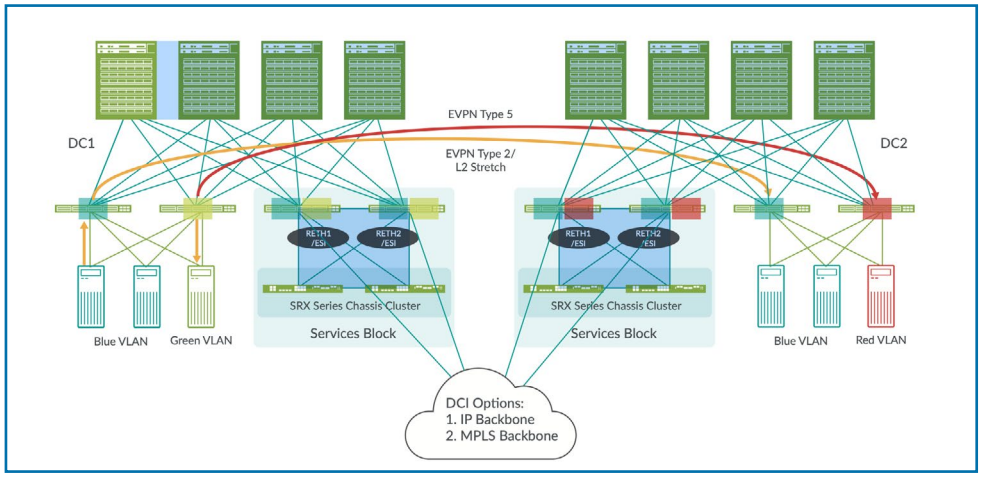
Speziell mit der Digitalisierung von Prozessen und Angeboten ist eine weitere Herausforderung für Rechenzentren verbunden: Sie müssen IT-Services und Applikationen schneller und flexibler bereitstellen, und zwar für eigene Mitarbeiter, Partnerunternehmen und Kunden. Das sollte idealerweise innerhalb von Stunden oder wenigen Tagen erfolgen, nicht, wie bislang, oft in Wochen oder Monaten.

DevOps-Teams benötigen beispielsweise projektbezogene Entwicklungs- und Testumgebungen, die sie ad hoc einrichten können. Das sollte am besten nach dem „Self-Service-Verfahren" erfolgen, ohne lange Wartezeiten und mit einem minimalen Abstimmungsaufwand mit den Rechenzentrums- und Netzwerkadministratoren. Eine flexible Bereitstellung von Workloads und IT-Ressourcen lässt sich beispielsweise mithilfe von Microservices und Containertechnologien erreichen, im Zusammenspiel mit Managementplattformen wie Kubernetes.

Konsequenzen für das Datacenter Network

Diese Trends haben Konsequenzen für das Netzwerk im Rechenzentrum. Eine Folge ist, dass der Netzwerkverkehr in Ost-West-Richtung zunimmt, also Datentransfers in lateraler Richtung zwischen Servern und Netzwerkkomponenten. Ein Grund dafür ist, dass Bestandteile von Anwendungen zunehmend über mehrere Server, Container, Microservices oder Virtual Machines (VM) verteilt sind. Solche VM, etwa die Instanz einer Applikation, müssen sich zudem von einem Host auf andere Hosts verschieben lassen. Das gilt sowohl für sogenannte Live-Migrationen also auch für „Cold-Migrationen". Letzteres ist die Migration von ausgeschalteten oder angehaltenen virtuellen Maschinen zwischen Hosts über Cluster, Rechenzentren und Server-Instanzen hinweg. Daher muss das Netzwerk im Rechenzentrum weiterhin Layer-2-Verbindungen unterstützen.

Hinzu kommt eine Anforderung, die durch die Globalisierung, Hybrid- und Multi-Clouds sowie Ansätze



Mithilfe der DCI-Lösungen (Datacenter Interconnect) von Juniper Networks können Unternehmen Rechenzentren miteinander koppeln. Dies erfolgt über Ethernet VPNs (EVPN). (Bild: Juniper Networks)

wie Disaster Recovery an Bedeutung gewinnt: die Verknüpfung mehrerer Rechenzentren (Datacenter Interconnect, DCI). Durch die Kopplung von Datacentern können Unternehmen beispielsweise resiliente, ausfallsichere IT-Umgebungen aufbauen. Ein weiterer Vorteil von DCI ist, dass zwei oder mehr Rechenzentren Ressourcen und Rechenleistung miteinander teilen können. Das bedeutet eine höhere Flexibilität. Auch für die Anbindung des eigenen Datacenters an das Rechenzentrum eines Cloud-Serviceproviders können DCI-Links von Vorteil sein. Etwa dann, wenn ein Anwender ein virtuelles Rechenzentrum einrichten möchte. Es kombiniert Ressourcen des eigenen Datacenters und des Cloud-Data-Rechenzentrums eines Serviceproviders.

Spine-Leaf-Architektur und Fabrics statt 3-Tier-Ansatz

Die Herausforderung für Unternehmen besteht darin, die genannten Trends in einer modernen Struktur des Rechenzentrums und des Datacenter-Netzwerks abzubilden. Ein erster Schritt ist, die herkömmliche 3-Tier-Netzwerkarchitektur durch einen Spine-Leaf-Ansatz zu ersetzen. Ein 3-Tier-Modell sieht drei separate, hierarchische Ebenen vor, mit

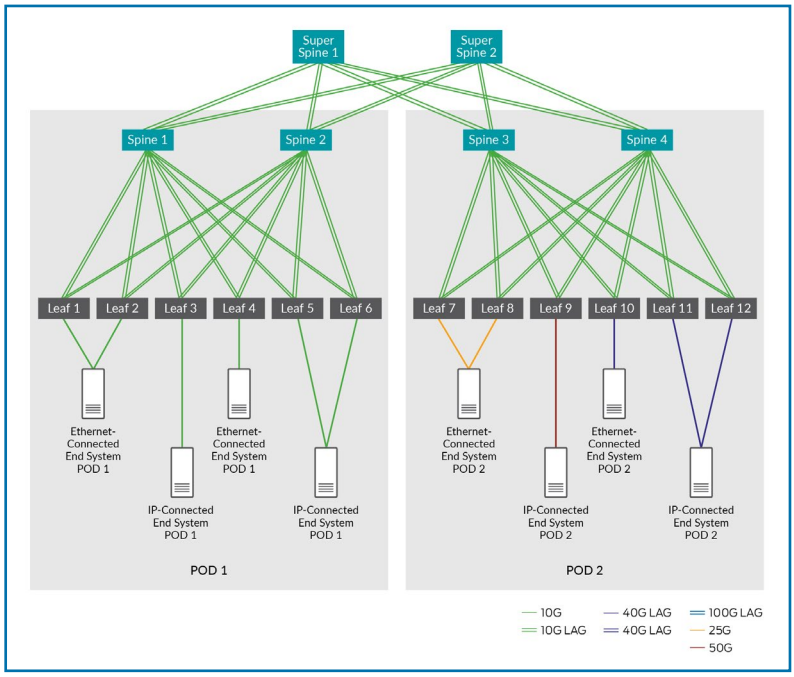
- Core Switches oder Routern auf der obersten Ebene,
- Distribution Layer Switches und
- Access Switches (Top-of-Rack-Systemen) im untersten Bereich.

Dieser Ansatz ist für Rechenzentren und Netzwerke ausgelegt, in denen der größte Teil des Datenverkehrs in Nord-Süd-Richtung fließt, also von den Core Switches über die Netzwerksysteme auf der Distribution- und Access-Ebene zu den Servern und Endgeräten. Wenn jedoch ein Großteil des Traffics zusätzlich lateral in West-Ost-Richtung abgewickelt werden muss, ist 3 Tier unvorteilhaft: Die Datenpakete müssen erst „nach oben" zu den Distribution- und Core-Layer-Systemen geführt werden und von dort wieder „nach unten" zu den Access-Switches und Servern. Das bedeutet mehr Schritte (Netzwerk-Hops) und damit höhere Latenzzeiten. Das wiederum kann die Performance von Anwendungen beeinträchtigen. Darüber hinaus sind die Verbindungen zwischen den einzelnen Ebenen überbucht, da nicht immer alle Anwendungen gleichzeitig laufen werden. Diese Überbuchung macht z. B. das Verschieben von VM von einem Rack zum anderen schwierig, da hierbei die Bandbreite voll ausgelastet wird.

Einen Ausweg bieten Spine-Leaf-Architekturen in Verbindung mit einer IP-basierten Datacenter Fabric. Bei diesem Ansatz, der auch unter der Bezeichnung „Clos-Architektur" bekannt ist, bilden Spine-Switches („Rückgrat") die oberste Ebene. Es handelt sich um Hochleistungssysteme wie die der Reihe Juniper QFX 10000 und QFX 5000. Sie verfügen über eine Vielzahl von Netzwerk-Ports für Bandbreiten von bis zu mehreren 100 Gigabit pro Sekunde. Die Systeme der Reihe Juniper QFX 5220-32C und QFX 5130-32C unterstützen beispielsweise bis zu 400 GBit/s. Jedes Spine-System ist mit allen darunter liegenden

Leaf-Switches („Blatt“) verbunden. Die Leaf-Switches wiederum stellen die Verbindung zu den IP- und Ethernet-Endsystemen her.

Auf diese Weise entsteht eine maschenförmige Struktur, eine IP Fabric, mit kurzen, deterministischen Wegen und niedrigen Latenzzeiten. Die Datenverarbeitung wird dabei an den Rand der Infrastruktur verlagert, also hin zu den Leaf-Systemen. Datenpakete benötigen in einer IP Fabric in Ost-West-Richtung weniger Hops als in einer 3-Tier-Architektur. Zudem bietet dieser Ansatz eine



Ein Vorteil einer IP Fabric mit Spine-Leaf-Systemen ist die hohe Skalierbarkeit. Hier ein IP-Fabric-Underlay mit drei Ebenen (5-Stage Clos). Die Fabric ist in zwei Points of Delivery (PODs) aufgeteilt, die über Super-Spine-Switches kommunizieren. (Bild: Juniper Networks)

bessere Skalierbarkeit, weil nach Bedarf Spine- und Leaf-Switches hinzugefügt werden können. Das ist bei 3 Tier wegen der horizontalen Ausrichtung nicht ohne weiteres möglich. Ein weiterer Pluspunkt ist die hohe Ausfallsicherheit. Denn jeder Leaf-Switch hat über die Fabric Zugang zu jedem Spine-System. Bei Überlastung oder Ausfall eines Switches stehen somit alternative Routen zur Verfügung. Diese Architektur hat ihre Leistungsfähigkeit bereits bei den Hyperscalern bewiesen und erfüllt alle Anforderungen an die Datacenter-Netzwerke jeder Unternehmensgröße.

EVPN-VXLAN als Überbau

Die Datacenter Fabric auf Spine-Leaf-Basis bildet den physikalischen Unterbau (Underlay) des Netzes im Rechenzentrum. Für das komplette Routing wird eBGP mit ERB (Edge Routed Bridging) benutzt.

Darüber angesiedelt ist eine Ebene für die Netzwerkvirtualisierung: EVPN-VXLAN (Ethernet VPN – Virtual Extensible LAN). Das EVPN-VXLAN-Framework entkoppelt die Overlay-Ebene des Datacenter Network vom Underlay, also der IP Fabric. In modernen IP Fabrics finden modulare Chassis-Systeme meist keine Anwendung mehr. Die Skalierbarkeit und Ausfallsicherheit werden durch fest konfigurierte Switches mit unterschiedlichen Bandbreiten sichergestellt. Um die Fehlerdomains eingrenzen zu können, werden PODs meist mit etwa 16 bis 25 Racks dimensioniert und an den Spine angeschlossen. Sollte der Bedarf mehr Systeme benötigen, können weitere PODs leicht ergänzt werden.

Ein Vorteil von EVPN-VXLAN ist, dass Anwender für alle Systeme im Netzwerk, von IoT-Geräten (Internet of Things) bis hin zu Echtzeitanwendungen wie Videokonferenz-Tools, Netzwerkverbindungen auf Layer 2 und Layer 3

einrichten können. Das ist auch über die Grenzen eines Datacenters oder eines Campus hinweg möglich. Außerdem haben Administratoren die Möglichkeit, Virtual Machines zwischen Servern zu transferieren, die in unterschiedlichen Layer-2-Domänen angesiedelt sind. Der Layer-2-Datenverkehr wird dabei durch Layer-3-Tunnel geführt. Weiterhin lassen sich IT-Ressourcen dynamisch innerhalb eines Rechenzentrums oder zwischen mehreren Datacentern zuweisen. Die interne Segmentierung des Netzwerks erhöht außerdem die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Netzwerks. Konnten in der Vergangenheit einzelne Racks nur teilweise ausgelastet werden, da Server oder Storage-Systeme mit zu viel Strombedarf, zu viel Hitze oder auch zu hohem Gewicht die Einbaumöglichkeiten einschränkten, können jetzt alle Anforderungen in einem Rack kombiniert und mit EVPN-VXLAN den richtigen Ressourcen zugewiesen werden.

Herausforderungen für Administratoren

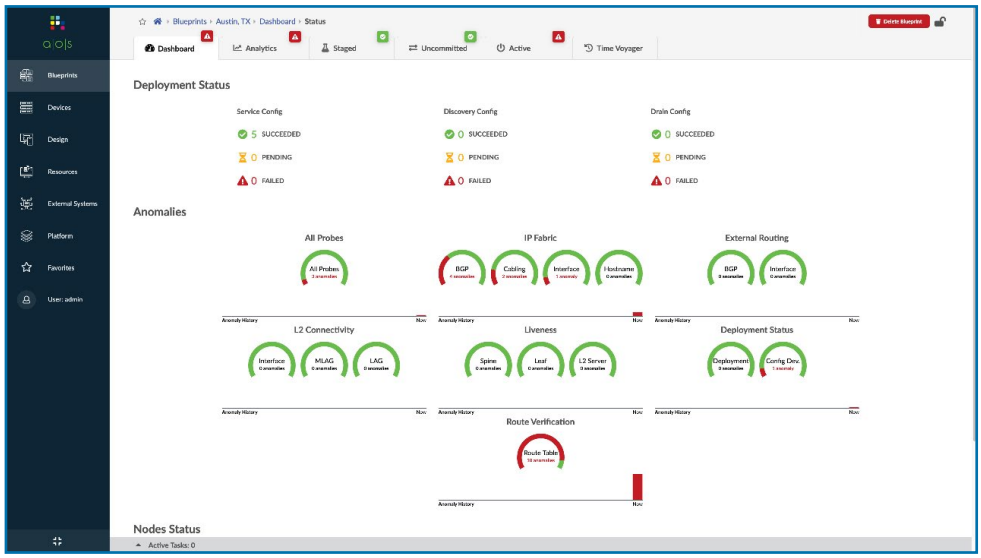
Eine IP Fabric auf Basis einer Spine-Leaf-Architektur in Verbindung mit EVPN-VXLANs bietet Anwendern die Möglichkeit, ihr Datacenter-Netzwerk flexibler zu gestalten. Dazu trägt auch die Programmierbarkeit einer solchen Infrastruktur bei. Dadurch können Administratoren einfachere Automatisierungsfunktionen nutzen. Doch alle Herausforderungen lassen sich auch damit nicht ohne weiteres bewältigen. Zu diesen zählt, dass auch bei IP Fabrics und virtualisierten Netzwerken Administratoren Zeit und „Handarbeit“ aufwenden müssen, um das Netzwerk auf veränderte Anforderungen von Workloads abzustimmen.

Hinzu kommt, dass die wachsende Komplexität der Applikationen und deren Abhängigkeiten die Suche nach Fehlerursachen („Root Causes“) erschwert, etwa wenn die Performance eines IT-Services unzureichend ist. Ein Administrator hat außerdem nur begrenzte Möglichkeiten, ein durchgängiges Lifecycle-Management der Netzwerkinfrastruktur im Rechenzentrum umzusetzen. Vielmehr muss er sich mit unterschiedlichen Management-Tools der Anbieter von Infrastrukturkomponenten behelfen und auf der Kommandozeilenebene arbeiten. Das ist zeitaufwendig und führt leicht zu Fehlern.

Nächste Evolutionsstufe: Intent-Based Networking

Einen Ausweg bietet die nächste Stufe der Rechenzentrumsnetze: das Intent-Based Networking (IBN). „Intent“ bedeutet, dass der Geschäfts- und Anwendungszweck der Maßstab ist, der für den Administrator relevant ist. Das kann beispielsweise die Umsetzung einer Disaster-Recovery-Strategie sein. Dazu sollen die Netzwerke zweier Firmenrechenzentren gekoppelt werden. Zentrale Daten und Anwendungen werden in das zweite Rechenzentrum gespiegelt.

Der Netzwerkspezialist gibt in diesem Fall vor, was er für die Umsetzung der Aufgabe benötigt: eine Netzwerkverbindung zwischen den beiden Datacentern mit einer bestimmten Bandbreite und Dienstgüte. Wie die Konfiguration der



Die Intent-Based-Networking-Lösung Juniper Apstra automatisiert das Design, die Implementierung und den Betrieb von IP Fabrics und EVPN-VXLANs. Der Administrator gibt die Ziele vor; Juniper Apstra setzt die Vorgaben automatisch um. (Bild: Juniper Networks)

DCI-Links im Detail aussieht, welche Netzwerkverbindungen in Betracht kommen und welche Quality-of-Service-Parameter die Links aufweisen müssen, ermittelt die IBN-Lösung – beispielsweise Juniper Apstra. Die Netzwerksysteme, etwa Router und Switches, werden von Juniper Apstra automatisch entsprechend konfiguriert. Die IBN-Lösung übernimmt somit die aufwendige und komplexe Aufgabe, diese Vorgaben umzusetzen, allerdings stets unter Kontrolle des Netzwerkverwalters. Das entlastet den Administrator und reduziert das Risiko von Fehlkonfigurationen.

Juniper Apstra analysiert regelmäßig den Status des Netzwerks durch die Auswertung von Telemetrie-Daten und ob die Vorgaben einzelner Konfigurationen (der „Intent“) eingehalten werden. Auf diese Weise lassen sich zum einen Fehlerursachen schnell ermitteln und beheben. Zum anderen ist durch die stetige Validierung von Einstellungen sichergestellt, dass das Netzwerk immer im Einklang mit den gewünschten Eigenschaften arbeitet.

Fazit

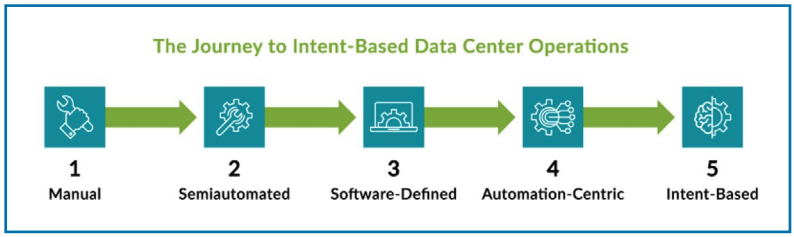
Lösungen wie Datacenter Fabrics und eine Netzwerkvirtualisierung mit EVPN-VXLAN sind probate Ansätze, um die Netzwerke von Rechenzentren variabler zu gestalten. Juniper Networks stellt Anwendern, die diesen Weg beschreiten wollen, eine breite Palette von Lösungen zur Verfügung, Switches und Router bis hin zu Sicherheitsplattformen. Damit sind Unternehmen in der Lage, den gesamten Netzwerklebenszyklus zu automatisieren, um das Design, die Bereitstellung und den Betrieb von Datacenter Network zu vereinfachen.

Einen Schritt weiter geht ein Intent-Based Networking mit Juniper Apstra. Es stellt das Design und die Orchestrierung von Datacenter-Netzwerken auf eine neue Basis: Der Administrator gibt die Ziele vor – Juniper Apstra setzt sie automatisch um. Das Ergebnis ist ein flexibles und zuverlässiges Rechenzentrumsnetzwerk, das sich schnell und mit geringem Aufwand an neue Vorgaben anpassen lässt, auch dann, wenn ein Unternehmen Multi-Vendor-Umgebungen nutzt.

Bernd Reder

Mit Intent-Based Networking das Datacenter-Netzwerk zukunftssicher machen

Ein Datacenter-Netzwerk auf die Anforderungen von Applikationen und Nutzern abzustimmen, ist eine schwierige Aufgabe. Das ist vor allem dann der Fall, wenn sich diese Anforderungen häufig ändern, etwa im Rahmen der Digitalisierung. Einen Ausweg bieten Lösungen wie das Intent-Based Networking. Lösungen wie Juniper Apstra passen die Konfiguration der Netzwerksysteme automatisch an die operativen Ziele an, die der Anwender vorgibt.



Die Entwicklung des Betriebs von Rechenzentren und entsprechenden Netzwerken: Intent-Based Networking ist die bislang letzte Evolutionsstufe. (Bild: Juniper Networks)

Die Netzwerke von Rechenzentren werden immer komplexer. Dazu tragen die Virtualisierung sowie der Einsatz von Microservices und Containertechnologien bei. Hinzu kommen Faktoren wie Cloud Computing, etwa in Form von Hybrid und Multi Clouds, und die Verlagerung von Datacenter-Ressourcen an den Rand der IT-Infrastruktur (Edge Computing). Doch trotz der wachsenden Komplexität bleiben die Anforderungen an das Datacenter und dessen Netzwerk bestehen. Sie sollen sicher und zuverlässig funktionieren und zudem Netzwerkressourcen auf hoch flexible Weise bereitstellen.

Doch die Realität sieht häufig anders aus. Netzwerkmanager und Betreiber von Rechenzentren sehen sich vor allem mit folgenden Herausforderungen konfrontiert:

- dem Mangel an IT-, Netzwerk- und Datacenter-Fachleuten: (Zu) kleine Teams sind für den Betrieb des Rechenzentrumsnetzwerks zuständig;
- einer zu geringen Agilität der Netzwerkinfrastruktur, etwa wenn neue Anwendungen und Services bereitgestellt werden sollen;
- einer unzureichenden Verlässlichkeit, etwa bedingt durch fehlerhafte Konfigurationseinstellungen;
- dem zu hohen Zeitaufwand bei der Implementierung von Komponenten und der Behebung von Fehlern: Konfigurationseinstellungen über die Kommandozeile vorzunehmen, ist in vielen Datacentern noch an der Tagesordnung;

- der Gefahr eines „Vendor Lock-in“, also der Bindung an Lösungen eines einzelnen Anbieters.

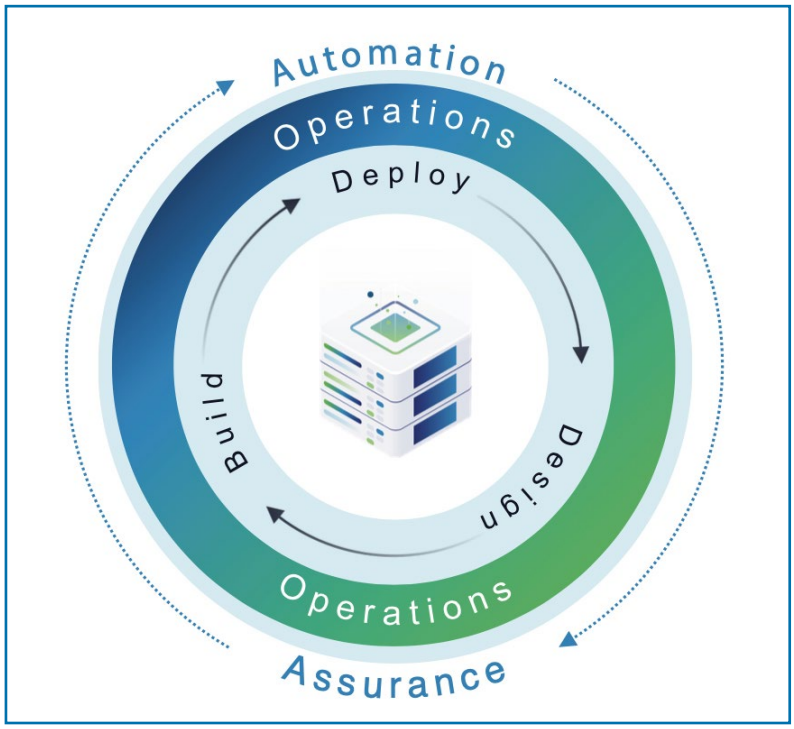
Was Intent-Based Networking ist

Diese „Schmerzpunkte“ lassen sich mithilfe von Intent-Based-Networking-Lösungen wie Juniper Apstra beseitigen. Intent-Based Networking (IBN) ist ein Ansatz, der die Automatisierung von Datacenter-Netzen auf eine neue Stufe hebt. Denn Juniper Apstra bildet die Geschäftsaktivitäten eines Unternehmens auf der Datacenter- und Netzwerkinfrastruktur ab. Die Lösung nutzt dafür kontextbezogene Telemetrie-Daten, Big-Data-Analysen und Informationen über Regelwerke (Policies) und die Zuweisung von Ressourcen. Diese Daten bildet Juniper Apstra auf einem Graph ab und übernimmt die Rolle einer „Single Source of Truth“.

Hinzu kommen komfortable Orchestrierungsfunktionen. Ein Administrator ist nicht mehr gezwungen, per Kommandozeile die Netzwerkkomponenten entsprechend zu konfigurieren. Das ist bei einem konventionellen Ansatz der Fall. Der Systemverwalter muss in diesem Fall zwei Dinge vorgeben:

1. Welche Aufgabe erfüllt werden soll (das „Was“), etwa eine sichere Verbindung (Tunnel) zwischen zwei Netzwerken oder Datacentern einzurichten.
2. Wie sich diese Aufgabe umsetzen lässt, also welche Eigenschaften dieser Tunnel haben soll, wie die Router zu konfigurieren sind et cetera (also das „Wie“).

Die manuelle Konfiguration der Komponenten mittels Command Line Interface (CLI), Skripten und einem Element Management System (EMS) kostet Zeit und erhöht das Risiko, dass sich Fehler einschleichen. Für Datacenter, die permanent neue Services bereitstellen und sich an wechselnde Anforderungen anpassen müssen, ist diese Vorgehensweise nicht akzeptabel.

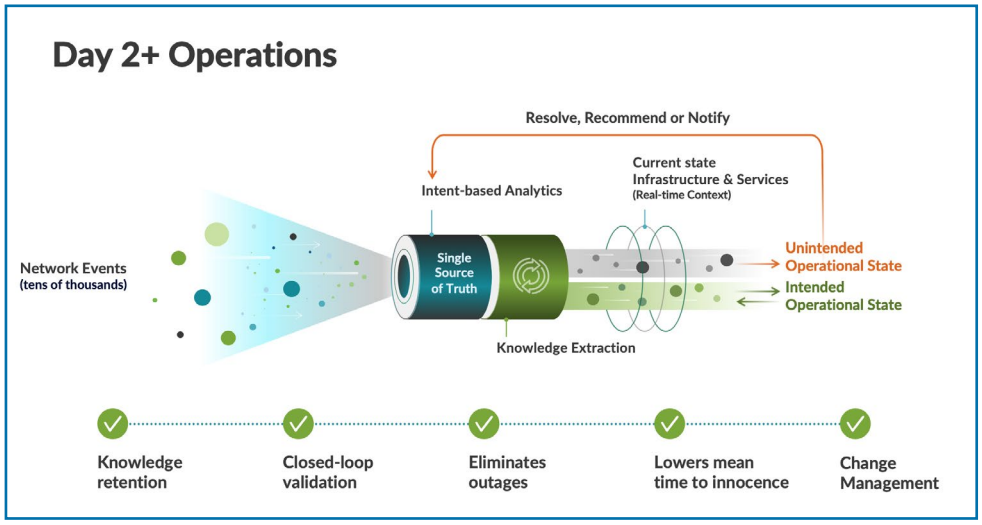


Juniper Apstra führt eine kontinuierliche Validierung des Datacenter-Netzwerks durch und prüft automatisch, welche Auswirkungen Änderungen auf die Vorgaben (Intent) haben. (Bild: Juniper Networks)

Trennung von „Was“ und „Wie“

IBN-Lösungen wie Juniper Apstra nehmen dem Administrator den zweiten Part ab, also das „Wie“. Die Aufgabe des Administrators besteht bei Apstra in erster Linie darin, die Zielvorgaben zu definieren, also den gewünschten Zustand des Netzwerks und die Ergebnisse, die damit erzielt werden sollen. Das erfolgt über Programmierschnittstellen (APIs,

Application Programming Interfaces) oder eine grafische Benutzeroberfläche (GUI). Diese Vorgaben orientieren sich an geschäftsorientierten Parametern, die ein Rechenzentrum erfüllen soll: Anwendungen in einer bestimmen Qualität bereitzustellen, die Einhaltung von Service Level Agreements (SLAs) sicherzustellen oder vorgegebene Performance-Werte zu erreichen. Die IBN-Lösung setzt diese Vorgaben um und passt die Einstellungen der jeweiligen Netzwerkkomponenten im Rechenzentrum automatisch an. Das heißt, Juniper Apstra übersetzt die Wünsche der Administratoren in die Kommandozeilen und validiert diese in Echtzeit auf Funktion und Richtigkeit.



Ein Kernelement von IBN-Lösungen wie Juniper Apstra sind absichtsbasierte („Intent-Based") Analysen der Vorgänge in einem Netzwerk. Sie stellen sicher, dass ein Netzwerk in Einklang mit den operativen Zielen arbeitet, die der Anwender vorgibt. (Bild: Juniper Networks)

Um diesen Prozess zu vereinfachen, stellt Juniper Apstra „Connectivity Templates" und Vorlagen („Blueprints") bereit. Ein Beispiel eines solchen Referenzdesigns ist eine IP-basierte Spine-Leaf Network Fabric, die der Anwender mit Switches der Reihe Juniper QFX aufbauen kann.

Die Rolle von Stateful Orchestration und Intent-Based Analytics

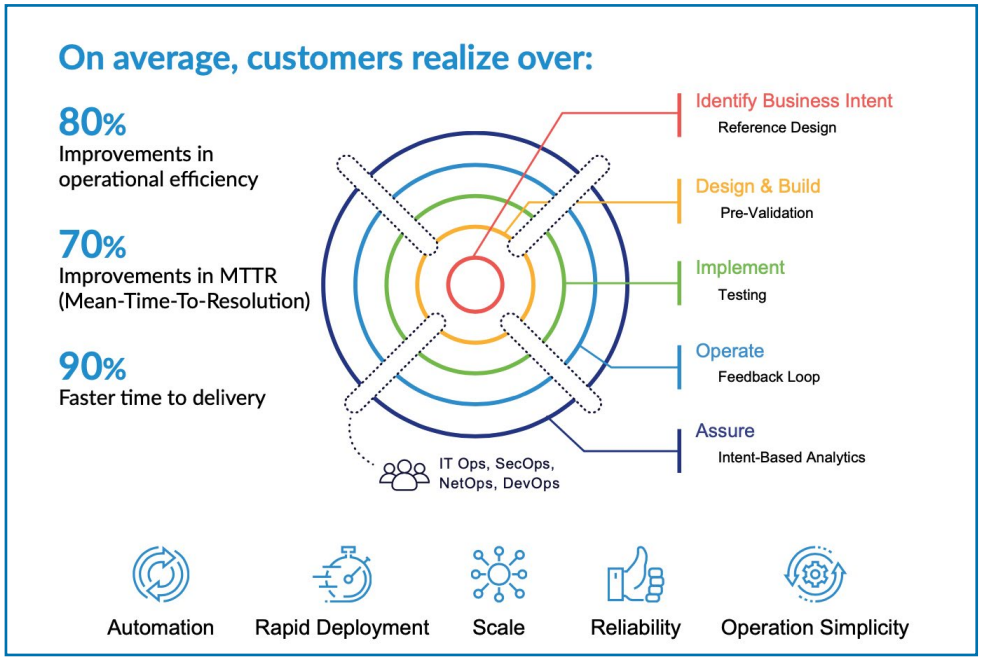
Außerdem prüft Juniper Apstra kontinuierlich, ob der gewünschte Zustand eingehalten wird. Diese Validierung ist notwendig, weil ein Datacenter und dessen Netzwerk hoch dynamische Gebilde sind. Änderungen dürfen nicht dazu führen, dass der gewünschte Status, sprich „Intent", nicht mehr erreicht wird.

Um das zu vermeiden, setzt Juniper Apstra eine „Stateful Orchestration" ein. Sie stellt sicher, dass Änderungen, etwa das Hinzufügen eines neuen virtuellen Netzwerks, im Rahmen der Vorgaben erfolgen. Juniper Apstra prüft beispielsweise, ob das neue Virtual Network den bestehenden Regelwerken (Policies) entspricht und ändert anschließend die Konfigurationseinstellungen der Netzwerkkomponenten.

Ein zentrales Element der Stateful Orchestration ist die absichtsbasierte Analyse (Intent-Based Analytics, IBA). Sie erfasst Telemetrie-Daten des Datacenter-Netzwerks und setzt diese in verwertbare Informationen („Insights") um. Zu den Informationen, die dabei ausgewertet werden, zählen Daten über die Performance, Verkehrsmuster und Netzwerkverbindungen. Sie werden mit Intent-Vorgaben in Beziehung gesetzt. Bei Änderungen, etwa

durch das Hinzufügen neuer Verbindungen, aktualisiert IBA die Service Level Indicators (SLIs) für das Netzwerk.

IBA ermöglicht es, proaktiv Problempunkte zu identifizieren und zu beseitigen, etwa wenn Links an ihre Kapazitätsgrenzen stoßen oder eine „Unwucht" des Datenverkehrs zwischen Spine und Leaf Switches entsteht. Mit „stateless" Orchestrierungsansätzen ohne IBA ist es dagegen nicht möglich, eine solche kontextbezogene Validierung durchzuführen. Stattdessen erhält der Administrator eine Fülle von Informationen über den Status von Netzwerkdiensten. Es liegt an ihm, aus diesem Datenbestand verwertbare Informationen (Insights) zu gewinnen. Darüber hinaus können mit IBA Premium-Kunden und -Services individuell überwacht werden. Das heißt, bei einem Fehler wird sofort ersichtlich, ob diese Klasse betroffen ist. Ein weiterer Vorteil der Intent-Based-Analytics-Funktionen von Juniper Apstra ist, dass die IT-Abteilung damit Day-2-Operations-Konzepte umsetzen kann (Day 0: Design, Modellierung. Day 1: Implementierung. Day 2: Automatisierung, operativer Betrieb). Das ist mit Werkzeugen wie etwa Ansible nicht im selben Maß möglich, da hier der Schwerpunkt auf der Inbetriebnahme liegt.

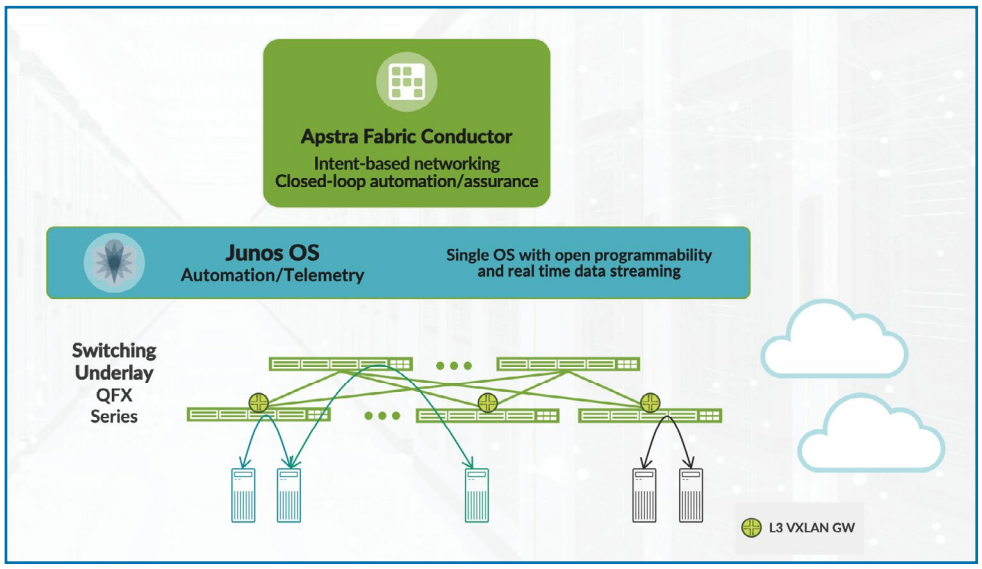


Anwender, die eine IBN-Lösung wie Juniper Apstra einsetzen, profitieren in mehrfacher Hinsicht, etwa kürzeren Bereitstellungszeiten und einer höheren Effizienz des Datacenter-Betriebs. (Bild: Juniper Networks)

Vorteile von Juniper Apstra

Juniper Apstra wird als Virtual Machine auf einem Server (VMware, Hyper-V oder KVM) implementiert. Das heißt, es sind keine Änderungen an der Datacenter-Hardware erforderlich. Zu den Vorteilen der aktuellen Version 4.0 der Lösung zählt, dass sie die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit des Datacenter-Netzwerks deutlich erhöht. Tritt beispielsweise bei einem Netzwerksystem ein Fehler auf, konfiguriert die IBN-Lösung andere Netzwerkkomponenten

automatisch um. Dadurch werden weiterhin die erwünschten Ergebnisse erzielt, etwa eine bestimmte Dienstgüte. Apropos Fehlerbehebung: Die „Intent Time Voyager"-Funktion („Roll-back") von Juniper Apstra erlaubt es Netzwerkmanagern, auf Knopfdruck den Status des gesamten Datacenter Network auf einen vorherigen Stand zurückzusetzen, einschließlich der Intent- und Konfigurationseinstellungen sowie der Validierungsfunktion. Das ist von Vorteil, wenn das Netzwerk nach einem Update nicht wie erhofft funktioniert. Auch ein „Roll-forward" lässt sich durchführen.



Um die Implementierung eines IBN zu erleichtern, stellt Juniper Networks für Apstra Referenzdesigns bereit, etwa für IP-basierte Spine-Leaf Network Fabrics mit Switches der Reihe Juniper QFX. (Bild: Juniper Networks)

Mit Juniper Apstra hat der Anwender zudem die Möglichkeit, ein durchgängiges Ende-zu-Ende-Lifecycle-Management der Datacenter-Netzwerke umzusetzen. Das gilt auch für Netzwerkkomponenten und Betriebssysteme anderer Anbieter. Die IBN-Lösung von Juniper Networks unterstützt alle modernen Netzwerkplattformen, inklusive Enterprise SONiC. Das gilt auch für Tools wie VMware NSX-T 2.5 und 3.0 für die Netzwerk-Virtualisierung. Anwender sind dadurch nicht auf einen Hersteller festgelegt.

In heterogenen Netzwerkumgebungen profitieren die IT-Spezialisten außerdem davon, dass ihnen mit Juniper Apstra eine zentrale Orchestrierungsplattform zur Verfügung steht, sprich sie müssen nicht zig Tools unterschiedlicher Anbieter einsetzen. Der gesamte Prozess ist für alle unterstützten Hersteller identisch und reduziert damit den Schulungsaufwand.

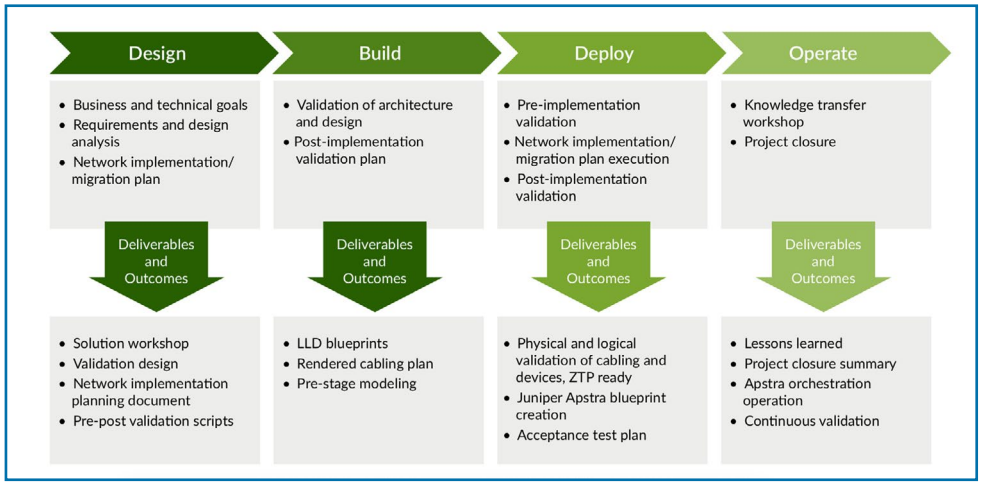
Auch für mittelständische Unternehmen relevant

Ein Vorteil für Serviceprovider und Unternehmen mit mehreren Standorten ist, dass Juniper Apstra EVPN/VXLAN-Overlay-Netze unterstützt. Damit lassen sich auf Layer 2 Rechenzentren in unterschiedlichen Regionen verknüpfen (Datacenter Interconnect). Betreiber können dadurch beispielsweise ein Load-Balancing zwischen mehreren Datacentern implementieren oder eine Disaster-Recovery-Strategie umsetzen. Dank ihrer hohen Skalierbarkeit ist die IBN-Lösung in der Lage, Rechenzentren mit mehreren 100.000 vernetzten Servern zu unterstützen. Die Grundlage dafür bilden fünfstufige Clos-IP-Fabrics in Verbindung mit Ethernet VPN (EVPN). Doch auch für mittelständische Unter-

nehmen kommt ein Intent-Based Network in Betracht. Etwa dann, wenn eine Firma eine IT-Umgebung benötigt, die sich durch eine hohe Agilität auszeichnet. Ein Anwender kann beispielsweise mit einer „kleinen" Umgebung mit vier Switches starten und diese sukzessive nach Bedarf erweitern. Mit Juniper Apstra steht dem Unternehmen dann eine moderne, hoch flexible und sichere Lösung zur Verfügung, mit der es ein Intent-Based Networking einführen kann. Weitere positive Effekte: die hauseigene IT-Abteilung wird entlastet. Sie kann sich auf wichtigere Aufgaben als die täglichen Routinetätigkeiten konzentrieren. Zudem reduziert sich der Schulungsaufwand, wenn das Netzwerk erneuert beziehungsweise erweitert wird. Solche Änderungen und Anpassungen im Netzwerk werden somit schneller und sicherer umgesetzt. *Bernd Reder*

Intent-Based Networking in der Praxis

Unter dem Strich muss jede neue Technologie Vorteile bringen. Das gilt auch für Intent-Based Networking. In diesem Punkt schneidet Juniper Apstra exzellent ab, wie ein Blick auf Anwendungsbeispiele zeigt.



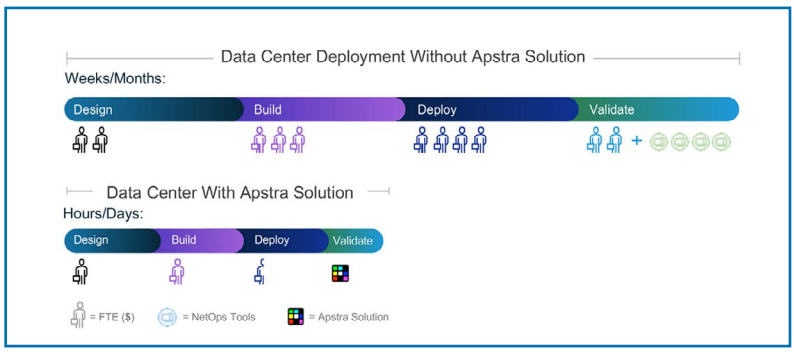
Der Juniper Apstra Automated Datacenter Deployment Service unterstützt Unternehmen dabei, Intent-Based Networking zu implementieren und zu nutzen – von der Planung bis zum Betrieb. (Bild: Juniper Networks)

Datacenter Fabrics in Verbindung mit einer Netzwerkvirtualisierung kommen in einer wachsenden Zahl von Rechenzentren zum Einsatz. Zu den Vorreitern zählen Unternehmen, die Datacenter mit komplexen Netzwerk-Infrastrukturen betreiben, beispielsweise Serviceprovider, Medienhäuser und Unternehmen mit Rechenzentren in mehreren Regionen. Doch auch mittelständische Firmen gehen dazu über, Datacenter Networks auf IP Fabrics und Virtualisierungstechnologien wie EVPN-VXLAN (Ethernet VPN – Virtual eXtensible LAN) umzustellen.

Ein Intent-Based Networking (IBN) mithilfe von Juniper Apstra kann maßgeblich dazu beitragen, die Planung, Implementierung und den Betrieb solcher Rechenzentren zu optimieren. Das zeigt das Beispiel eines der bekanntesten Internet-Serviceproviders in Asien. Er stand vor der Herausforderung, mit einem kleinen Team von Netzwerkspezialisten komplexe Fabric-Netzwerke auf Basis der Clos-Topologie zu verwalten. Charles Clos nutzte diesen Ansatz in den 1950er Jahren, um die Telefonnetze eines amerikanischen Telekommunikationsunternehmens zu optimieren.

Eine IP-basierte Fabric kommt bei dem Unternehmen aus denselben Gründen zum Einsatz wie in vielen anderen Firmen: Das Datenaufkommen in Ost-West-Richtung nahm drastisch zu. Zudem war ein Rechenzentrum erforderlich, das sich flexibel an die Anforderungen der Nutzer und Applikationen anpassen ließ. Eine zentrale Rolle spielte außerdem,

dass die Zahl der Netzwerksysteme rapide zunahm. Daher war eine Lösung erforderlich, mit der sich die Clos-Fabric möglichst effizient anpassen, erweitern und betreiben ließ. Die Wahl fiel daher auf einen Intent-Based-Networking-Ansatz und Juniper Apstra.



In der Praxis reduziert eine IBN-Lösung wie Juniper Apstra die Implementierungszeit eines Datacenter-Netzwerks in erheblichem Maß. (Bild: Juniper Networks)

Ein herstellerübergreifendes Intent-Based Networking

Ein wichtiges Auswahlkriterium war neben dem hohen Automatisierungsgrad, dass Juniper Apstra mit Netzwerkkomponenten unterschiedlicher Hersteller zusammenarbeitet. Denn die Datacenter-Umgebung des Providers besteht aus Netzwerkkomponenten unterschiedlicher Hersteller. In einem zweimonatigen Testlauf machten sich die Netzwerkfachleute des Serviceproviders mit dem „absichtsbasierten" Konzept von Juniper Apstra vertraut. Anschließend wurden sukzessive Teile des Netzwerks auf Intent-Based Networking umgestellt, inklusive der Infrastruktur für Hadoop-Cluster.

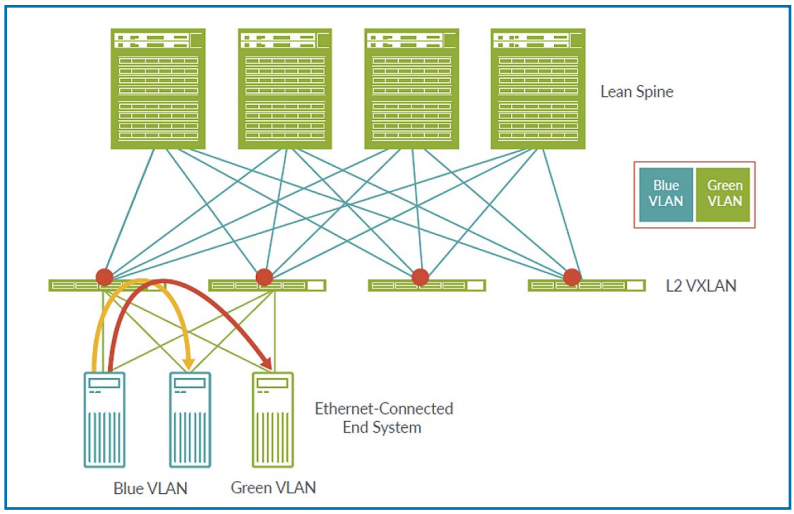
Die Migration verlief reibungslos. Gleiches gilt für den Betrieb der Netzwerk-Fabric mittels der IBN-Funktionen. Ein wesentlicher Vorteil aus Sicht der IT-Teams ist der geringere Aufwand beim Austausch von Netzwerksystemen und bei der Erweiterung der Infrastruktur. Solche Aktionen dauern nun wenige Minuten statt mehrerer Tage. Wird beispielsweise ein neuer Switch integriert, führt Juniper Apstra automatisch dessen Konfiguration durch. Auch die Fehlersuche erfolgt schneller und einfacher. Dadurch haben die IT-Fachleute mehr Zeit, sich um andere, wichtigere Aufgaben zu kümmern.

Hohe Performance sicherstellen

Für eines der weltweit führenden Medienhäuser im Bereich Wirtschaftsinformationen war ein weiterer Aspekt von Juniper Apstra wichtig: Mit der Lösung kann das Unternehmen eine hohe Verfügbarkeit und Qualität der IP-Netzwerkinfrastruktur sicherstellen, die für die Produktion und das Verteilen von Medienangeboten eingesetzt wird. Dazu gehören TV- und Radio-Sendungen. Ähnlich wie beim Serviceprovider setzt auch der Medienkonzern auf IP-basierte Netzwerk-Fabrics mit Systemen mehrerer Hersteller. Insgesamt sind mehrere Tausend Netzwerk-Ports und Endpoints sowie Fabric-Links im Einsatz. Die Netzwerkbandbreite beträgt zwischen 10 und 400 Gigabit pro Sekunde.

Die Netzwerkfachleute nutzen Juniper Apstra unter anderem dazu, eine kontinuierliche Validierung des Netzwerks und der Dienste durchzuführen, die darüber bereitgestellt werden. Die IT-Spezialisten erkennen dadurch im Voraus, in welchen Bereichen des Datacenter-Netzwerks sich Probleme oder Engpässe anbahnen. Sie haben dadurch

die Möglichkeit, proaktiv Maßnahmen zu ergreifen, also bevor Services wie Streaming-Dienste beeinträchtigt werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass die IT-Abteilung nun in der Lage ist, Netzwerkressourcen und Anwendungen so flexibel wie in einer Cloud zur Verfügung zu stellen, und das mit einem geringeren Aufwand und niedrigeren Kosten. Das gilt sowohl für die Investitionskosten als auch für die Aufwendungen für den Betrieb der Netzwerk- und IT-Infrastruktur.



Um in einer IP Fabric mit EVPN-VXLAN ein Routing zwischen VXLANs zu ermöglichen, kommt Edge-Routed Bridging zum Einsatz. Für das Routing sind in diesem Fall in einer Spine-Leaf-Architektur die Leaf-Switches zuständig. (Bild: Juniper Networks)

Unterstützung bei Planung und Implementierung

Intent-Based Networking bringt somit greifbare Vorteile. Eine Lösung wie Juniper Apstra zu implementieren, ist zudem kein Hexenwerk. Dennoch erfordert diese Aufgabe Know-how und vor allen Dingen personelle Ressourcen. Beides ist in vielen Unternehmen nur begrenzt vorhanden. Daher bietet Juniper Networks mit den Apstra Automated Datacenter Deployment Services IT-Abteilungen und Netzwerkadministratoren eine Möglichkeit, mit Unterstützung von Fachleuten von Juniper Networks ein IBN zu planen, zu designen und in Betrieb zu nehmen.

Das Angebot basiert auf einem vierstufigen Ansatz und deckt alle Schritte ab: von der Planung eines IBN über das Design und die Implementierung bis zum Betrieb. IT-Experten des Anwenders entwickeln im Rahmen eines Projekts gemeinsam mit Spezialisten von Juniper Networks einen IBN-Ansatz, der auf die spezifischen Anforderungen des Anwenders zugeschnitten ist. Diese Anforderungen werden in einem Solution Workshop ermittelt. Auf dieser Grundlage entsteht ein Low-Level Design (LLD). Um dieses zügig zu erstellen, kommen Vorlagen („Blueprints“) zum Einsatz. Sie enthalten Details zum Aufbau der IBN-Lösung, der Verkabelung, der Validierung und der Implementierung des Netzwerks. Um den Aufbau einer Datacenter Fabric mit IBN-Funktionen zu beschleunigen, können Anwender außerdem auf Building Blocks von Juniper Network zurückgreifen: Spine- und Leaf-Switches der QFX-Reihe und Border-Security-Lösungen wie Next-Generation-Firewalls. Dies alles in Verbindung mit Juniper Apstra.

Nach einer Überprüfung des Designs folgen die Installation beziehungsweise Migration der EVPN-VXLAN Fabric sowie eine Validierung und Fehlerbehebung. Den Abschluss bildet ein Workshop, in dem die IT-Fachleute des Anwenders nochmals mit der neuen

Lösung und der Dokumentation vertraut gemacht werden.

Praxisbeispiele

In der Praxis kann ein solches Projekt folgende Schritte umfassen: Ein Unternehmen will eine neue EVPN-VXLAN/IP Fabric mit Juniper Apstra in einem Datacenter implementieren. Dazu greift es auf den Juniper Apstra Automated Datacenter Deployment Service zurück. Bei ihm unterstützen Experten von Juniper Networks und dessen Partnern Anwender bei der Implementierung von EVPN-VXLAN/IP Fabric und Intent-Based Networking.

Im Rechenzentrum werden bis zu 2 x 10 Spine- und Leaf-Switches installiert. Außerdem müssen Komponenten für die Netzwerkvirtualisierung eingerichtet werden: virtuelle Netzwerke, virtuelle Port-Gruppen et cetera. Legacy-Netzwerke werden über Gateways angebunden. Da eine IP Fabric nicht per se über Funktionen verfügt, um Daten zwischen VXLANs zu routen, ist eine weitere Komponente erforderlich: eine Edge-Routed-Bridging-Funktion (ERB). Sie verlagert das Inter-VXLAN-Routing in die Leaf-Switches. ERB eignet sich vor allem für Rechenzentren, in denen ein Großteil des Datenverkehrs in Ost-West-Richtung fließt, also lateral zwischen Servern.

Ein Intent-Based Networking berücksichtigt Faktoren wie ERB. Juniper Apstra passt die Konfiguration der Leaf-Switches entsprechend an, wenn ein Anwendungsfall ein Routing zwischen VXLANs erfordert. Diese Variabilität greift auch dann, wenn zwei oder mehr Rechenzentren verbunden werden sollen, etwa über eine DCI-Verbindung (Datacenter Interconnect) auf Basis von EVPN. Auch in einem solchen Fall übernimmt Juniper Apstra die Konfiguration, das Monitoring und die Analyse der Verbindungen und der Funktion der involvierten Netzwerksysteme.

Messbare Vorteile

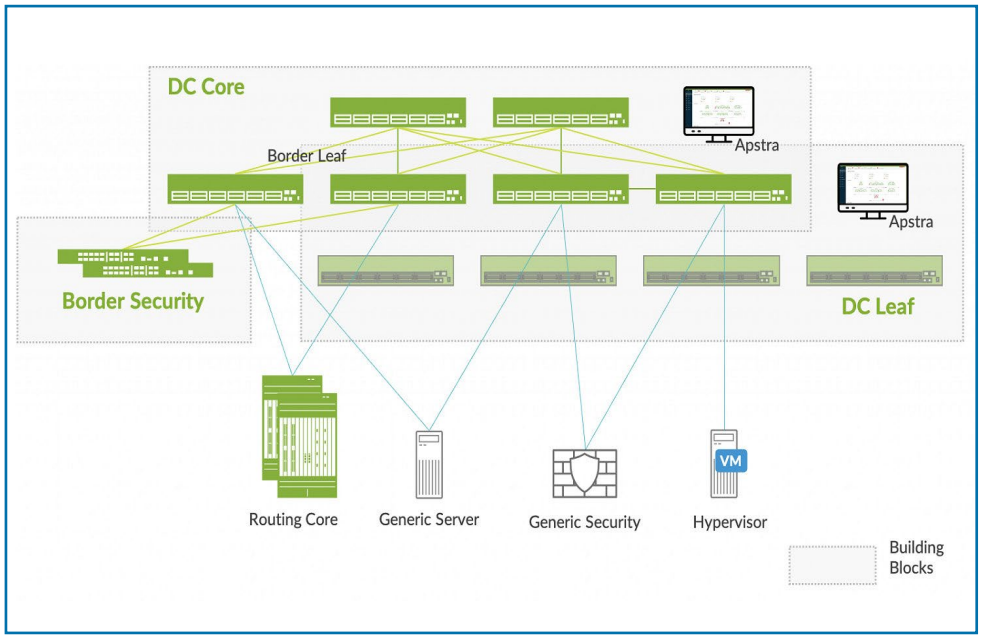
Nach Praxiserfahrungen von Juniper Networks und Kunden, welche die IBN-Lösung Juniper Apstra einsetzen, zahlt sich Intent-Based Networking in mehrfacher Hinsicht aus. Zu den wichtigsten Vorzügen zählt eine fast doppelt so hohe Agilität der Netzwerkinfrastruktur im Rechenzentrum. Statt Wochen oder gar Monaten benötigen IT-Abteilungen nur Stunden oder Tage, um Anpassungen vorzunehmen und neue Services bereitzustellen. Vor dem Hintergrund der Digitalisierung ist das ein klarer Vorteil.

Hinzu kommt eine um etwa 70 Prozent niedrigere Mean-Time-To-Resolution (MTTR). Das heißt, Netzwerkfachleute können die Ursachen von Fehlfunktionen und Performance-Problemen deutlich schneller identifizieren und beseitigen. Und ein weiterer Vorteil: die Effizienz beim Betrieb des Datacenter-Netzwerks lässt sich um bis zu 80 Prozent steigern. Das entlastet die IT-Abteilung und erhöht letztlich die Wettbewerbsfähigkeit des gesamten Unternehmens.

Bernd Reder

Kriterien zur Auswahl einer Intent-Based-Networking-Lösung

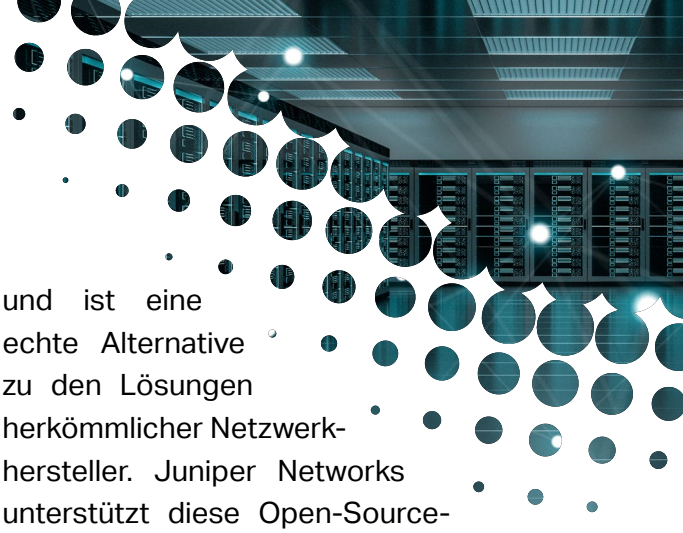
Auf dem Markt ist eine Vielzahl von Intent-Based-Networking-Lösungen zu finden. Nicht alle halten das, was ihre Anbieter versprechen. Umso wichtiger ist es, die Angebote sorgfältig zu prüfen. Das gilt auch für ergänzende Services und die Partner-Ökosphäre der Anbieter.



Eine Komplettlösung für das Intent-Based Networking umfasst neben der IBN-Software Apstra weitere Bausteine, etwa die Switches der QFX-Serie und die Services-Gateways der SRX-Reihe von Juniper Networks.
(Bild: Juniper Networks)

Lösungen für das Intent-Based Networking (IBN) wie Juniper Apstra System von Juniper Networks werden den Betrieb von Netzwerken in Rechenzentren zweifellos auf eine neue Qualitätsstufe heben. Der Ansatz bringt Geschäftsstrategien und die damit verbundenen Prozesse dynamisch mit den Netzwerkressourcen im Datacenter in Einklang. Das Resultat ist eine ganzheitliche Lösung, die das Design, den Aufbau, die Bereitstellung und den Betrieb von Datacenter-Netzwerken vereinfacht. Unternehmen erhalten dadurch die Möglichkeit, schnell und flexibel auf geänderte Anforderungen zu reagieren.

Doch die passende IBN-Lösung und den entsprechenden Anbieter zu finden, stellt für Anwender eine Herausforderung dar. Ein Grund ist, dass etliche Anbieter herkömmliche Ansätze für die Automatisierung des Rechenzentrumsbetriebs mit dem Etikett „Intent-Based Networking" versehen. Ein weiterer Problempunkt mancher Lösungen ist, dass es sich häufig um Ansätze handelt, die den Anwender auf Produkte eines einzelnen Herstellers festlegen. Deshalb im Folgenden einige Tipps, mit deren Hilfe ein Unternehmen solche Probleme vermeiden kann.



Checkliste: Die passende IBN-Lösung finden

Bei der Auswahl eines Intent-Based-Networking-Ansatzes spielen folgende Faktoren eine wichtige Rolle:

Eine IBN-Lösung wählen, die keine Bindung an einen Hersteller (Vendor Lock-in) nach sich zieht: Mit Juniper Apstra 4.0 hat ein Unternehmen beispielsweise die Option, eine Multi-Vendor-Umgebung im Rechenzentrum einzurichten und zu betreiben. Die Lösung ist unter anderem für Netzwerksysteme von Juniper Networks (JunOS und EVO), Cisco (NX-OS), Arista Networks (EOS), Nvidia (Cumulus) und Enterprise SONiC zertifiziert. Basierend auf diesen Herstellern können IP Fabrics nach Standard (3-Stage- und 5-Stage-Clos) aufgebaut und verwaltet werden. Zusätzliche, proprietäre Telemetrie-Funktionen von unterschiedlichen Herstellern sind damit nicht mehr notwendig, weil diese Funktionen bereits Bestandteil von Intent-Based Analytics (IBA) sind.

Auf die Unterstützung von Overlay-Netzwerken und Netzwerkbetriebssystemen wie SONiC achten: Ein Beispiel für ein Overlay Network ist VMware NSX-T, eine softwarebasierte Infrastruktur, mit der sich Cloud-native Anwendungsumgebungen einrichten lassen.
SONiC (Software for Open Networking in the Cloud) wiederum ist ein Netzwerkbetriebssystem auf Basis von Linux, welches von Microsoft für die Azure-Cloud entwickelt und freigegeben wurde. Es kommt in zahlreichen Rechenzentren im Produktivbetrieb zum Einsatz und ist eine echte Alternative zu den Lösungen herkömmlicher Netzwerkhersteller. Juniper Networks unterstützt diese Open-Source-Lösung aktiv und bietet die gleiche Implementierung. Die damit einhergehenden Kosteneinsparungen für Kunden sind ein weiterer interessanter Entscheidungsfaktor für Unternehmen. Die IBN-Lösung Juniper Apstra 4.0 unterstützt sowohl Overlay-Netzwerke als auch SONiC.

Einen Anbieter wählen, der ein umfassendes Portfolio von aufeinander abgestimmten Datacenter-Lösungen bereitstellen kann: Ein Intent-Based Networking ist keine Insellösung, sondern Teil einer kompletten Datacenter-Infrastruktur. Daher macht es Sinn, auf einen Anbieter zurückzugreifen, der einen großen Teil der Infrastrukturkomponenten bereitstellen kann. Wenn Switches und Service-Gateways nach dem Drop-in-Prinzip mit der IBN-Lösung kombiniert werden können, spart das Zeit und verringert das Risiko, dass Inkompatibilitäten auftreten.
Anbieter wie Juniper Networks verfügen nicht nur über Switches und Gateways, die mit der Juniper Apstra perfekt zusammenarbeiten. Sie stellen auf Wunsch auch SD-WAN- (Software-Defined Networking) und IT-Sicherheitslösungen für Rechenzentren und Edge-Computing-Umgebungen bereit, etwa Firewalls (Juniper SRX) und SASE-Frameworks (Secure Access Service Edge).

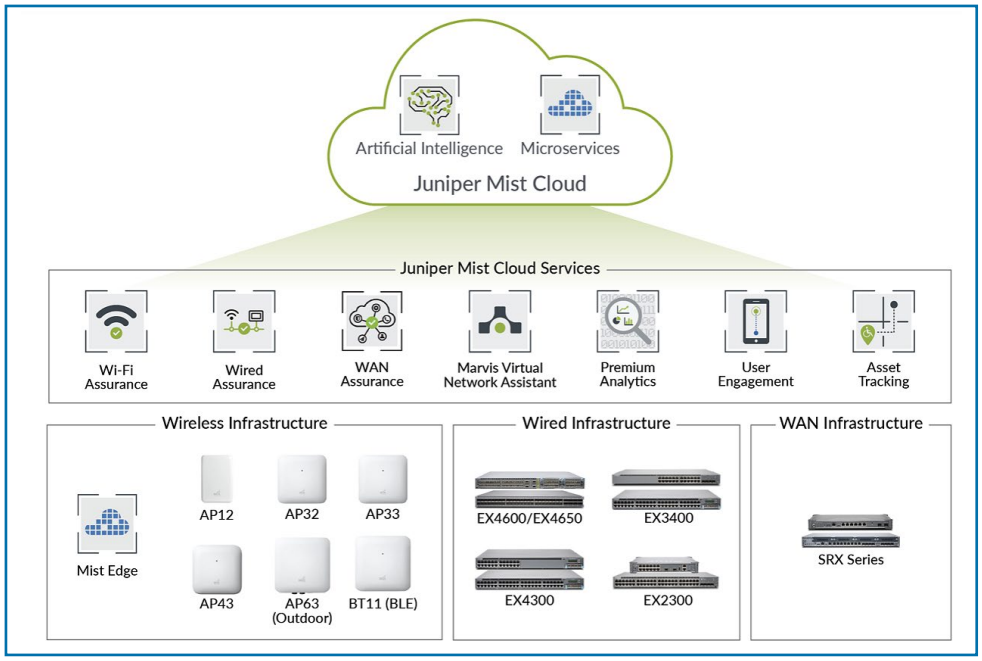
Prüfen, ob der Anbieter für IBN schlüsselfertige Bausteine und wiederverwendbare „Vorlagen" (Templates) bereitstellt: Bei den Bausteinen kann es sich beispielsweise um Switches wie die der QFX-Serie und Service-Gateways der SRX-Reihe von Juniper Networks handeln. Solche Bausteine erleichtern es vor allem mittelständischen Unternehmen, eine IBN-Architektur zu implementieren und gegebenenfalls zu erweitern.
Wichtig ist zudem, dass der Anwender auf Konnektivitätsvorlagen (Templates) zurückgreifen kann. Sie erleichtern, kontextbezogene Verbindungen zwischen Servern, Anwendungen, Sicherheits- und Storage-Systemen, Services und Netzwerkkomponenten zu definieren und herzustellen. Mit Juniper Apstra dauert es dank dieser Vorlagen nur wenige Minuten, um Systeme und Services unterschiedlicher Hersteller zu verknüpfen – ein klarer Vorteil für Anwender, die schnell auf veränderte Kundenanforderungen und neue Marktgegebenheiten reagieren müssen.

Die Performancedaten der favorisierten IBN-Lösung ermitteln: Natürlich ist dabei zu berücksichtigen, auf welchen Anwendungsszenarien diese Daten basieren. Solche Informationen geben Aufschluss darüber, in welchen Bereichen Vorteile zu erwarten sind. So bietet Juniper Apstra Anwendern eine um bis zu 90 Prozent kürzere Bereitstellungszeit und eine um 70 Prozent niedrigere Mean-Time-to-Resolution (MTTR). Zudem sollten bei der Analyse auch die Betriebskosten berücksichtigt werden. Unternehmen können sie durch den Einsatz von Apstra beispielsweise um mehr als 80 Prozent verringern.

Serviceleistungen und „Ökosphäre" des Anbieters berücksichtigen: IBN ist keine selbsterklärende Technologie. Daher ist es wichtig, dass der Lösungsanbieter über ein breites Portfolio von Beratungsleistungen und ergänzenden Services verfügt. Dieses schließt Schulungen mit ein, Hilfestellung beim Aufsetzen von (Test-)Installationen und einen hochwertigen technischen Support. Interessenten können beispielsweise in den vLabs von Juniper Networks (https://vlabs.juniper.net) die IBN-Lösung Juniper Apstra in einer praxisnahen, virtuellen Laborumgebung in Aktion erleben und testen. Ebenso wichtig ist außerdem, dass der Anbieter über ein Netzwerk kompetenter Partner verfügt, die Interessenten und Kunden bei IBN-Projekten auf effektive Weise unterstützen.

Einen Blick auf die Innovationsfähigkeit des Anbieters werfen: Ein Aspekt, der nicht zu kurz kommen sollte, betrifft die Innovationsfähigkeit des Anbieters. Dieser Punkt betrifft zwar Intent-Based Networking nur indirekt. Allerdings ist eine hohe Innovationskraft die Voraussetzung dafür, dass ein Anbieter über einen längeren Zeitraum Lösungen bereitstellen kann, die seinen Kunden einen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Wie innovativ ein Netzwerk- und IT-Security-Spezialist ist, zeigt sich beispielsweise daran, inwieweit er Technologien wie künstliche Intelligenz (KI) und

Machine Learning (ML) in seine Lösungen integriert. So hat Juniper Networks die KI-Technologie MIST Cloud Services entwickelt. MIST Cloud Services kommt beispielsweise in den Produkten Wi-Fi Assurance oder Wired Assurance zum Einsatz. Für die Abdeckung der gesamten Zweigstelle werden auch Gateways der SRX3xx-Reihe und EX4000 Secure Access Switches in die Lösung mit einbezogen.



Juniper Networks hat die KI-Technologie MIST Cloud Services entwickelt, um den Betrieb von Netzwerken zu vereinfachen. Sie kommt beispielsweise in den Produkten Wi-Fi Assurance und Wired Assurance zum Einsatz. (Bild: Juniper Networks)

Die KI-Technologie optimiert den Betrieb und unterstützt Netzwerkfachleute bei der Fehlersuche. Ein weiterer Bestandteil der MIST Cloud Services ist der virtuelle Netzwerkassistent Marvis.

Fazit

Intent-Based Networking ist kein Produkt von der Stange. Es ist nicht ratsam, „mal eben schnell" eine solche Lösung im Rechenzentrum zu implementieren. Damit dieser Ansatz seinen vollen Nutzwert entfalten kann, muss er optimal auf die Anforderungen des Nutzers angepasst werden. Das setzt nicht nur eine flexible und leistungsfähige IBN-Lösung voraus, ebenso wichtig sind eine praxisnahe und kompetente Beratung und Unterstützung durch den Anbieter und seine Partner.

Außerdem müssen Interessenten das „große Ganze" im Auge behalten. Auf Wunsch sollte ein Anbieter alle Bausteine zur Verfügung stellen, mit denen Nutzer schnell und flexibel eine Datacenter-Infrastruktur aufbauen können, die auf IBN basiert – also passende Switches, Gateways, IT-Sicherheitslösungen, 5G- und WLAN-Komponenten sowie Lösungen für die Netzwerk-Automatisierung. Vor diesem Hintergrund ist Juniper Networks ein exzellenter Partner für Anwender, die ihre Datacenter und deren Netzwerke zukunftssicher gestalten wollen.

Bernd Reder