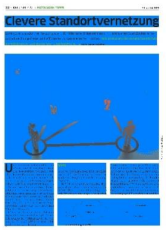
Datum: 01.07.2023

PCtipp



green

PCtipp
8027 Zürich
044/ 387 44 31
https://www.pctipp.ch/

Medienart: Print
Medientyp: Spezial- und Hobbyzeitschriften
Auflage: 40'581
Erscheinungsweise: monatlich

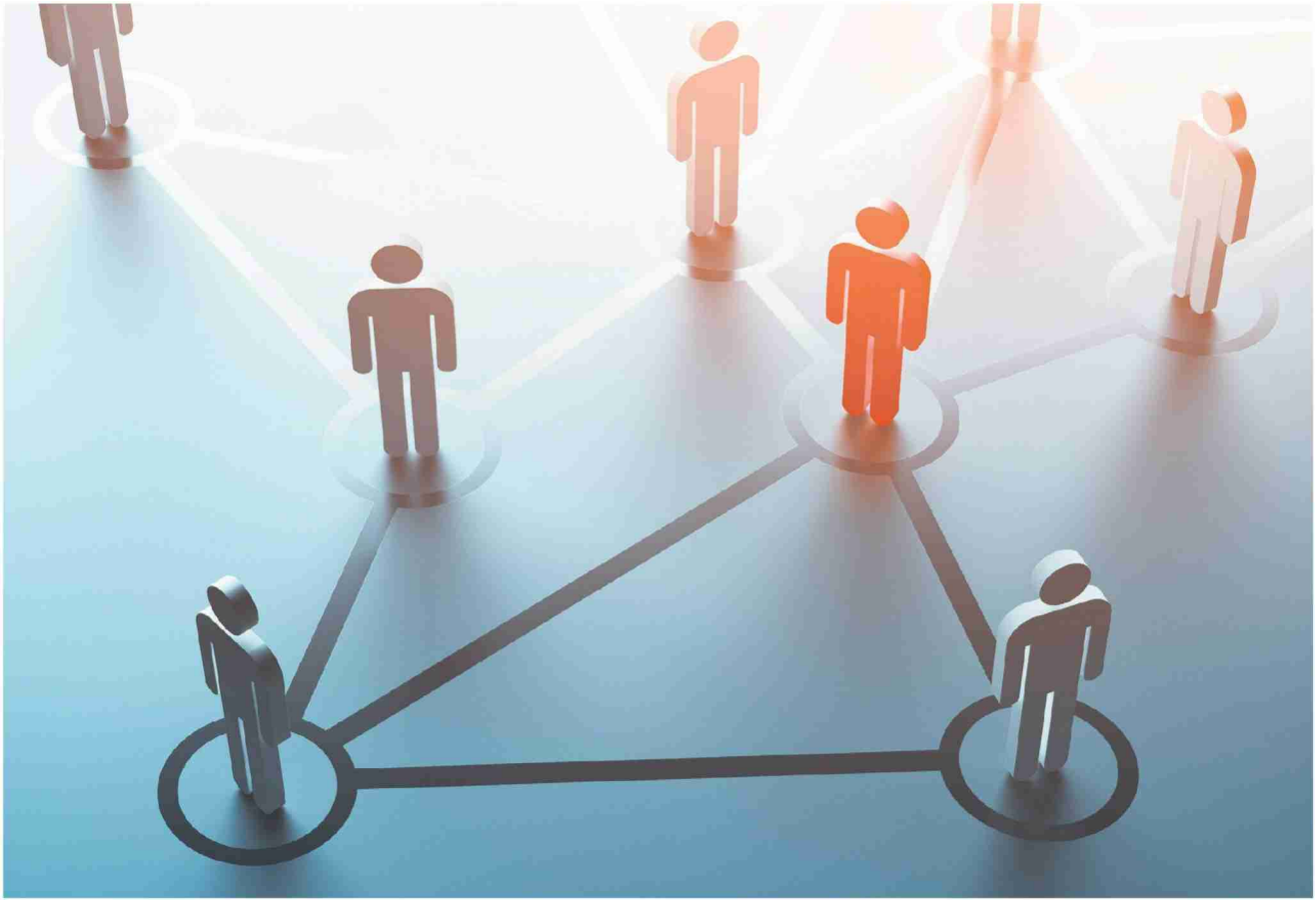
Seite: 32
Fläche: 127'372 mm²

Auftrag: 1088712
Themen-Nr.: 026.028

Referenz: 88607147
Ausschnitt Seite: 1/5

Clevere Standortvernetzung

Eine gute Standortvernetzung stellt für kleinere Unternehmen mit mehreren Standorten eine unterbrechungsfreie und effiziente Zusammenarbeit sicher. **Wir erklären die unterschiedlichen Architekturen und deren Vor- und Nachteile.** ● VON DANIEL BADER

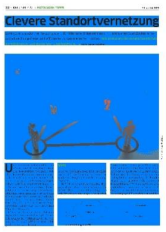


Datum: 01.07.2023

PCtipp

PCtipp
8027 Zürich
044/ 387 44 31
https://www.pctipp.ch/

Medienart: Print
Medientyp: Spezial- und Hobbyzeitschriften
Auflage: 40'581
Erscheinungsweise: monatlich



Seite: 32
Fläche: 127'372 mm²

green

Auftrag: 1088712
Themen-Nr.: 026.028

Referenz: 88607147
Ausschnitt Seite: 2/5

Unternehmen mit mehreren Standorten müssen einen reibungslosen Daten- und Kommunikationstransfer zwischen den einzelnen Niederlassungen sicherstellen. Damit die Mitarbeitenden von Standort A auf die gleichen Dokumente Zugriff haben wie die Mitarbeitenden von Standort B, sollten die beiden Standorte miteinander vernetzt sein. Diese Vernetzung kann auf unterschiedliche Arten umgesetzt werden. Üblich sind vier Arten von Netzwerkarchitekturen: Virtual Private Network (VPN), Virtual Leased Line (VLL), Virtual Private LAN Service (VPLS) und SD-WAN (Software-Defined Wide Area Network).

Jeder dieser Vernetzungstypen hat seine eigenen Vor- und Nachteile bezüglich Sicherheit, Qualität der Verbindung und der fortlaufenden Kosten. Der PCtipp erklärt im Folgenden, worauf es ankommt.

VPN

Diese Vernetzungsmethode ist die gängigste und sorgt für die Verschlüsselung zwischen Sender und Empfänger mittels Tunneling-Protokoll, **Bild 1**.

Die VPN-Verschlüsselung ist providerübergreifend und schützt die Verbindung vor der Öffentlichkeit – verursacht allerdings eine hohe Prozessorlast mit entsprechend grossem Stromverbrauch. Günstige VPN-Gateways haben zudem meist einen limitierten Datendurchsatz, sobald sie intensiv genutzt werden. So kann etwa der Durchsatz einer gängigen 10-Gigabit-Internetanbindung schnell in den Megabit-Bereich absinken. Andersherum sind leistungsfähigere VPN-Gateways komplex in der Konfiguration und teuer in ihrer Anschaffung. Ausserdem ist die Performance von der Verbindungsqualität zwischen den involvierten Providern abhängig. Werden die Datenpakete nicht auf optimalem Weg von A nach B transportiert, kann dies negative Auswirkungen auf das Nutzererlebnis haben.

VLL

Diese Vernetzung ist eine dedizierte (das heisst eigene) Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen zwei Standorten. Sie wird aber durch einen einzelnen Provider sichergestellt. Folglich können die beiden Standorte miteinander so kommunizieren, als ob sie über eine direkte Leitung verbunden wären. Bildlich kann man sich eine VLL-Verbindung wie ein sehr langes, direktes Ethernetkabel vorstellen. Wenn mehrere Standorte verbunden werden, kommen mehrere VLL zum Einsatz. Dabei wird typischerweise ein Hauptstandort definiert.

Im Detail sieht es so aus: Für die gesamte VLL-Vernetzung wird ein Teil der Verbindung über eine physische Leitung und ein Teil über eine virtuelle Leitung realisiert. Zwischen den Standorten und dem nächsten Point of Presence (PoP) des Providers wird eine physische Leitung gemietet, üblicherweise eine Glasfaser der örtlichen FTTH-Infrastruktur (Fiber to the Home). Der Teil zwischen den PoPs, also der Grossteil der Strecke, wird über eine virtuelle Leitung auf dem Netz (genauer gesagt auf der Infrastruktur) des Providers realisiert. «Virtuell» deshalb, weil ein Teil der Netzkapazität des Providers virtuell der VLL zugewiesen wird, **Bild 2**.

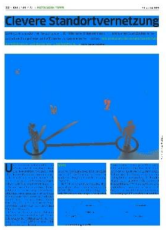
MPLS

Im Gegensatz zum klassischen Routing (per VPN) profitiert der Datenversand beim Multi Protocol Label Switching (MPLS), das bei VLL-Lösungen zum Einsatz kommt, von konstant hohem Tempo. Warum? Weil der Pfad, den die Datenpakete von A nach B nehmen, im Voraus durch den Provider definiert wird. Diese Zielinformationen werden in den Header des Datenpakets gepackt, der über dem «normalen» Header steht. Die Router des Providers lesen diesen MPLS-Header und leiten die Pakete an den entsprechend vordefinierten nächsten Router weiter. So gehts dann Schritt für Schritt bis zum Ziel: Weil MPLS nur innerhalb des Provider-Netzes betrieben wird, hat der Anbieter die volle Kontrolle über die Qualität der Verbindung und kann so für einen hohen Datendurchsatz sorgen.

Dazu ein Beispiel: Angenommen, ein Unternehmen verfügt über einen Standort in Zürich und einen Standort in Genf und möchte diese beiden Standorte mit einer VLL-Lösung vernetzen. In diesem Fall stellt der Provider dem Unternehmen eine physische Leitung vom Zürcher Standort bis zum nächs-

Datum: 01.07.2023

PCtipp



green

PCtipp
8027 Zürich
044/ 387 44 31
https://www.pctipp.ch/

Medienart: Print
Medientyp: Spezial- und Hobbyzeitschriften
Auflage: 40'581
Erscheinungsweise: monatlich

Seite: 32
Fläche: 127'372 mm²

Auftrag: 1088712
Themen-Nr.: 026.028

Referenz: 88607147
Ausschnitt Seite: 3/5

ten Provider-PoP in Zürich und vom Genfer Standort zum nächsten Provider-PoP in Genf zur Verfügung.

Die Verbindung zwischen den beiden PoPs (also zwischen Zürich und Genf) erfolgt über eine virtuelle Leitung. Für die Standorte ➜ fühlt es sich aber so an, als wären sie direkt übers LAN verbunden.

VLL bieten eine hohe Flexibilität und Skalierbarkeit, da diese Verbindungsart einfach eingerichtet werden kann. Aus Nutzersicht ist es eine Plug-and-Play-Lösung ohne komplizierte Konfiguration. VLL sind zudem deutlich kostengünstiger als herkömmliche dedizierte Leased Lines, da weniger Infrastruktur beschafft werden muss. Die Anwendungsmöglichkeit der örtlichen FTTH-Infrastruktur wird dazu schlicht erweitert. Eine Standortvernetzung mittels VLL bietet zudem den Vorteil, dass die einzelnen Standorte so miteinander verbunden sind, als wären sie direkt mit 1 oder 10 Gbit/s verkabelt. Und auch der Datendurchsatz wird im Gegensatz zu VPN nicht beeinträchtigt.

Nachteilig kann sich auswirken, dass es bei einer Überlastung der Infrastruktur des VLL-Anbieters zu einem Datenstau kommen kann. Im Vergleich zu einer herkömmlichen VPN-Lösung ist eine VLL allerdings wesentlich leistungsstärker. VLL erfordert ausserdem das Vertrauen des Unternehmens in den Provider, denn VLL wird ohne Zusatzaufwand nicht verschlüsselt.

VPLS

Bei VPLS findet die Vernetzung auch untereinander statt. Einfach ausgedrückt ist jeder Standort mit jedem Standort verbunden. Für jeden einzelnen Standort ist dies so, als ob er direkt mit dem LAN verbunden ist. Im Unterschied zur Vernetzung mittels VLL sind VPLS-Lösungen nicht gemanagt. Das heisst, der Provider stellt lediglich die Verbindung zur Verfügung, das Routing des Datenverkehrs übernimmt das Unternehmen selbst. Man kann sich VPLS wie ein Ethernetkabel mit mehr als zwei Enden vorstellen. Das Unternehmen muss selbst dafür besorgt sein, dass die Daten jeweils am richtigen Ausgang ankommen, **Bild 3**.

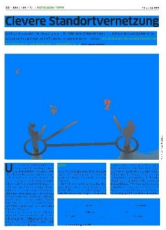
Bei VPLS ist die Konfiguration sowohl beim Unternehmen als auch beim Provider deutlich komplexer. VPLS eignet sich meist nur, wenn es um die Vernetzung einer Handvoll Standorte geht. Sobald eine grosse Anzahl an Standorten verbunden werden muss, ist VPLS weniger geeignet. Die Routing-Logik muss das Unternehmen selbst erbringen, was die Vernetzung viel aufwendiger und teurer macht.

SD-WAN

SD-WAN findet breite Anwendung bei WAN-Verbindungen (Wide Area Network). Die Standortvernetzungstechnologie ermöglicht die Kommunikation zwischen verschiedenen Netzwerkendpunkten. Daher eignet sich SD-WAN ideal für die Verbindung zwischen Zweigstellen und zentralen Unternehmensnetzwerken oder zwischen Rechenzentren, die durch geografische Entfernungen getrennt sind. Durch die Zero-Touch-Bereitstellung (automatische Einrichtung) soll SD-WAN die Verwaltung vereinfachen und wiederkehrende Netzwerkkosten senken. Durch diese Architektur kann ein Unternehmen von einer Ende-zu-Ende-Verschlüsselung im gesamten Netzwerk profitieren, inklusive des drahtlosen WANs, des Internets und des privaten MPLS (siehe Abschnitt zu «MPLS», S. 33). Aufgrund skalierbarer Schlüsselaustauschfunktionalität und der Software-definierten Sicherheit von Cloud-Services in der SD-WAN-Architektur sind die Geräte und Endpunkte vollständig authentifiziert. Die SD-WAN-Standortvernetzung erhöht die Agilität und Anwendungsleistung im Unternehmen. Aufgrund des SD-Ansatzes wird teure Routing-Hardware überflüssig und bietet Entwicklern so die Freiheit der Wahl ohne Herstellerbindung, was zu erheblichen Einsparungen führen kann. SD-WAN vereinfacht das Hinzufügen und Entfernen von Verbindungen an jedem Standort je nach Geschäftsanforde-

Datum: 01.07.2023

PCtipp



green

PCtipp
8027 Zürich
044/ 387 44 31
https://www.pctipp.ch/

Medienart: Print
Medientyp: Spezial- und Hobbyzeitschriften
Auflage: 40'581
Erscheinungsweise: monatlich

Seite: 32
Fläche: 127'372 mm²

Auftrag: 1088712
Themen-Nr.: 026.028

Referenz: 88607147
Ausschnitt Seite: 4/5

rung, da die Architektur ohne geografische Grenzen arbeitet. Der Betrieb wird durch Zero-Touch-Provisioning und Cloud-Management vereinfacht.

Nachteilig ist der Sicherheitsaspekt zu bewerten: SD-WAN fehlt es an Sicherheitsfunktionen vor Ort. Jede Zweigstelle ist mit dem Internet verbunden, wodurch jeder Standort für Angriffe offen ist. Eine Datenpanne an einem Standort kann sich auf das gesamte Unternehmen auswirken. Des Weiteren kann es bei SD-WANs zu Paketverlusten kommen. ●

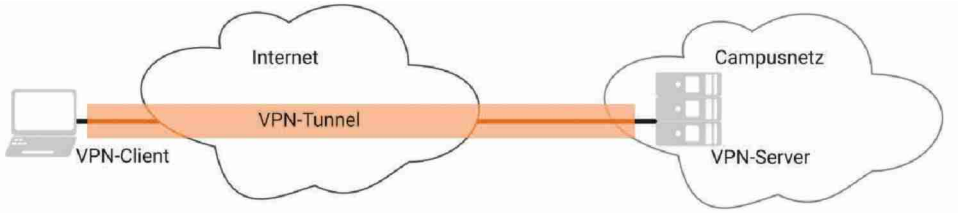


Bild 1: die Vernetzung via VPN

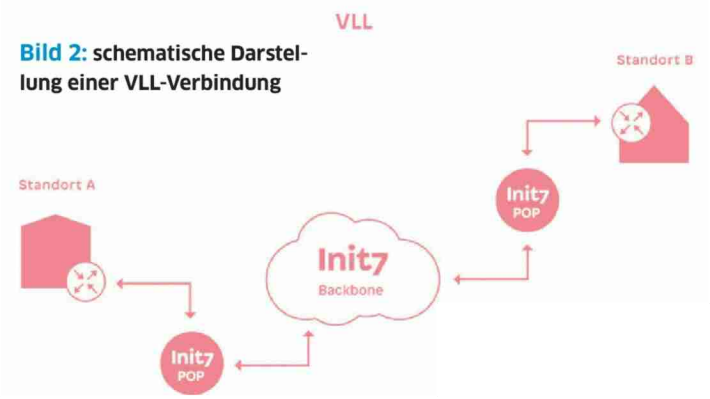


Bild 2: schematische Darstellung einer VLL-Verbindung

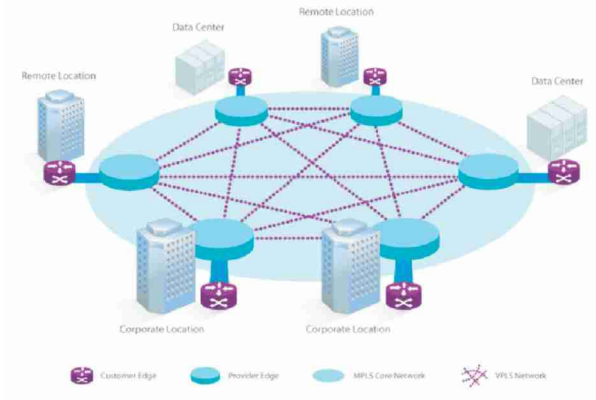
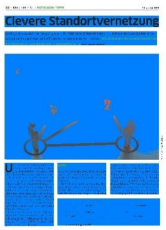


Bild 3: die Vernetzung per VPLS

Datum: 01.07.2023

PCtipp
8027 Zürich
044/ 387 44 31
https://www.pctipp.ch/

Medienart: Print
Medientyp: Spezial- und Hobbyzeitschriften
Auflage: 40'581
Erscheinungsweise: monatlich



Seite: 32
Fläche: 127'372 mm²

Auftrag: 1088712
Themen-Nr.: 026.028

Referenz: 88607147
Ausschnitt Seite: 5/5

TIPP: ausgewählte Anbieter

Folgend einige ausgewählte Schweizer Netzwerk-Provider, die eine oder mehrere der im Artikel beschriebenen Standortvernetzungen anbieten.

GREEN.CH

Der Provider Green.ch bietet Standortvernetzung unter anderem per VLL MPLS und SD-WAN an. Damit habe man laut Green.ch massgeschneiderte Lösungen parat. Auch die sichere Übertragung vertraulicher Informationen und Daten soll laut Provider gewährleistet sein.

INIT7.CH

Init7 (init7.ch) vernetzt die Standorte seiner Kunden mit einer flexiblen, günstigen und skalierbaren VLL-Lösung, die sowohl für kleine als auch für grosse Unternehmen geeignet ist. Gilt es dabei, mehrere Standorte zu vernetzen, kommen mehrere VLL zum Einsatz. Damit will man deutlich betriebssicherer, aber nicht teurer als die Konkurrenz sein, weil das Abrechnungsmodell pro Standort und nicht pro Verbindung kalkuliert wird. Im Angebot sind VLL mit 1 und 10 Gigabit zum selben Preis. Welche Bandbreite gewählt wird, hängt daher nur vom LAN-Equipment des Kunden ab.

IWAY.CH

Für vom Internet unabhängige Firmennetzwerke bietet iWay Business Net (iway.ch) eine Standortvernetzung an. Sie verbindet Filialen, Niederlassungen und Logistikzentren mit dem Rechenzentrum mittels VLL MPLS zu einem eigenen Netzwerk. Die Lösung baut auf den gängigen und verfügbaren Access-Technologien auf wie SDSL, VDSL oder Fiber.