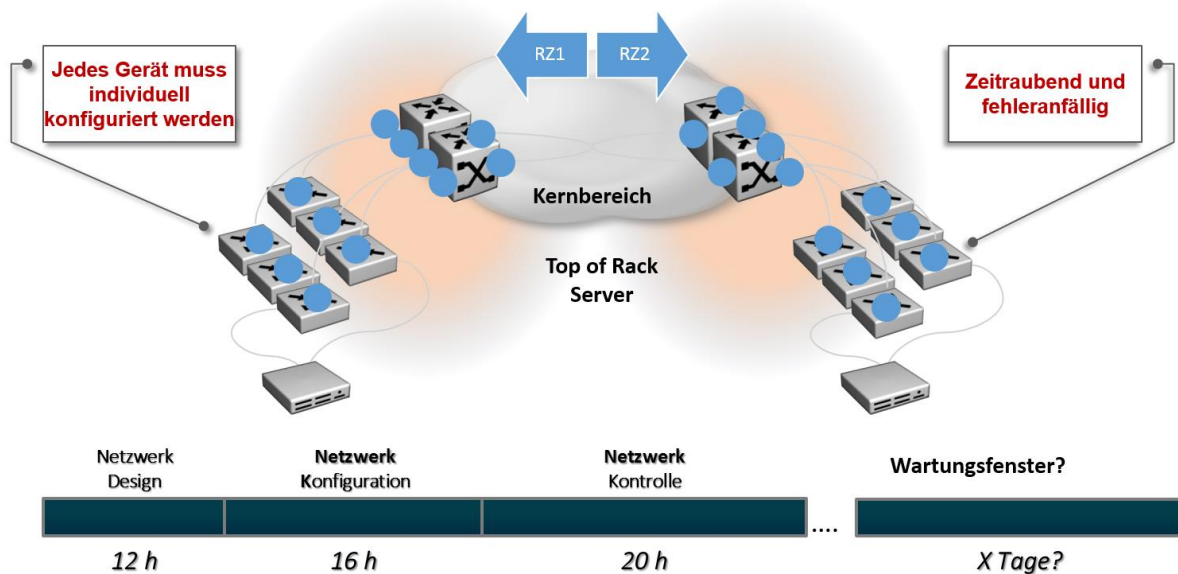
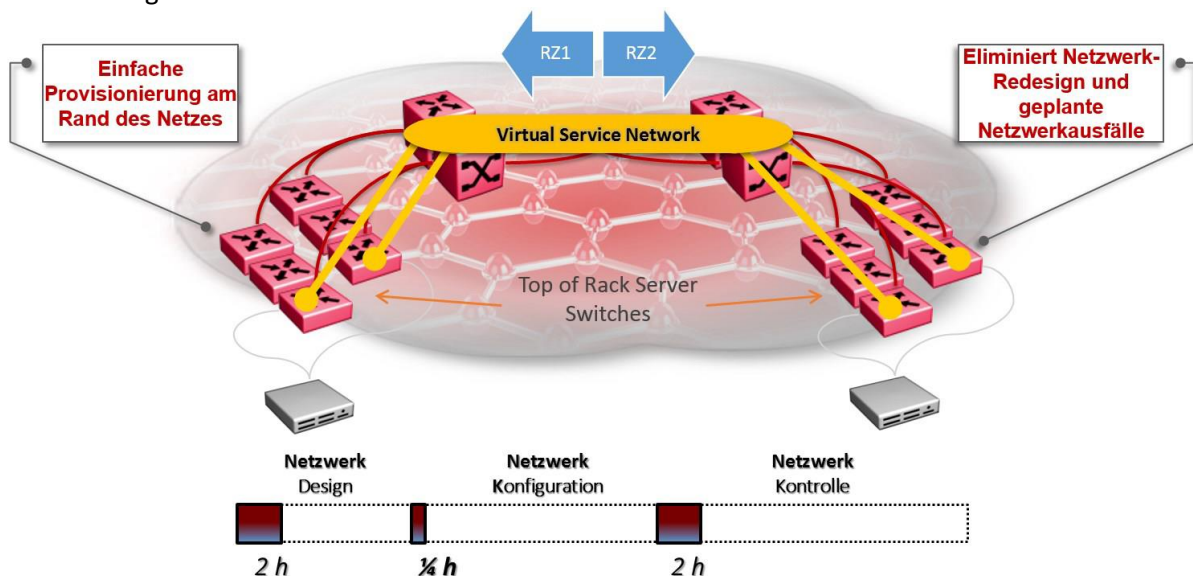


Netzwerkvirtualisierung mit SPB

Shortest Path Bridging (SPB) ist eine Technologie, welche die Konfiguration und den Betrieb von Netzwerken stark vereinfacht. SPB reduziert Bedienungsfehler durch seinen "Zero-Touch-Core" Ansatz und ermöglicht optimale Bandbreitenausnutzung und Lastverteilung via "Shortest-Path" und „Multi-Path“-Routing.



Die nachfolgende Darstellung zeigt auf, an wie vielen Stellen eine Konfigurationsanpassung von Nöten ist, um einen neuen Service im Core & Datacenter eines Netzwerks auszurollen. In einem SPBm Netz hingegen wird der Service lediglich am Netzwerkrand definiert. Im Bereich des „Zero-Touch-Core“ werden die Konfigurationen automatisiert erstellt. Die angegebenen Zeiten für Design, Konfiguration und Kontrolle basieren auf einer exemplarischen Installation bei einem Versicherungsunternehmen.



Shortest Path Bridging (IEEE 802.1aq) wurde als Ersatz für die älteren Spanning Tree Protokolle (IEEE 802.1D STP, IEEE 802.1w RSTP, IEEE 802.1s MSTP) entwickelt, welche Verkehr auf alle bis auf einen Netzwerkpfad blockieren. Im Gegensatz dazu ermöglicht IEEE 802.1aq (Shortest Path Bridging SPB), alle Pfade aktiv zu nutzen und unterstützt viel größere und flexiblere Layer-2 Topologien. Es hat eine

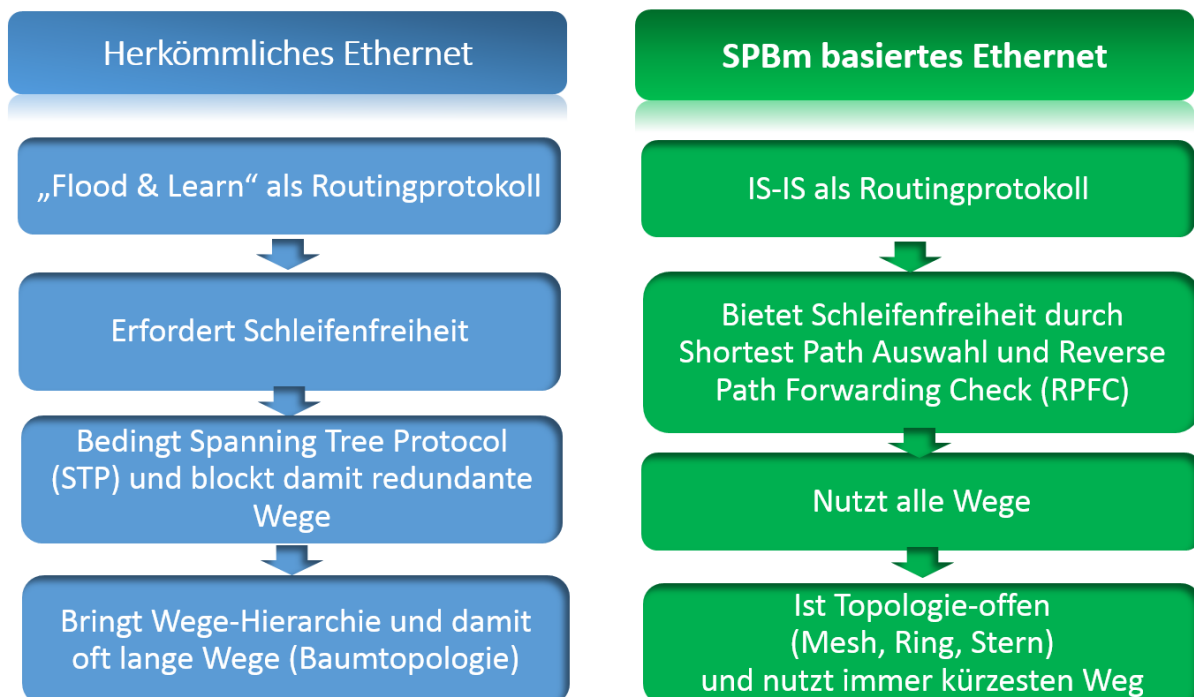
kürzere Konvergenzzeit und verfügt über volle Unterstützung der Netzwerkvirtualisierung durch den Einsatz einer Service ID im SPB Netz anstelle von VLAN IDs.

Die nachfolgende Tabelle bietet einen prägnanten Vergleich einiger Aspekte von STP-basierten Netzwerken und SPBm Netzen:

	STP-basiert	SPBm-basiert
Schleifenfreiheit	Blockierung (durch STP) von Verbindungen	Shortest Path Auswahl & Reverse Path Forwarding Check
Routing Protokoll	Flood & Learn	IS-IS
OA&M	Aktuell nicht vorhanden!	IEEE 802.1ag (L2ping & L2traceroute) und L2tracertree
Virtualisierung	Virtuelle LANs (4096 Ids)	~16 Mio ISIDs
Lastverteilung	Nicht pro VLAN; multiple STP-Instanzen pro Netzwerk möglich	Equal Cost Trees (ECT); bis zu 16 Wege
Netzerweiterung (neue Links/Knoten)	Manuelle Konfiguration & STP-abhängige Konvergenzzeit	Automatische Konfiguration durch IS-IS, keine Konvergenzzeit
L2-Service	VLAN auf allen Links und Knoten zu konfigurieren	VLAN und ISID nur an Endpunkten zu konfigurieren

Stark vereinfacht lässt sich Shortest Path Bridging dadurch darstellen, dass jeder Switch in der SPB Domäne den Spanning Tree zu allen anderen Knoten berechnet. Da alle Knoten via IS-IS permanent Daten zur Topologie austauschen, können auch während des Betriebs neue Knoten der Domäne hinzugefügt werden.

Jeder Switch verfügt so über eine Liste aller potentiellen Ziele im Netz und über welche Pfade die Daten zu versenden sind. Mit diesen Informationen kann jeder Switch dann einen Reverse-Path Forwarding Check durchführen und somit verhindern, dass ein Loop entsteht. Das Wissen, über welchen Weg die Daten gesendet werden, erlaubt auch die vollständige Kompatibilität zu den etablierten IEEE Standards insbesondere der OAM Suite.

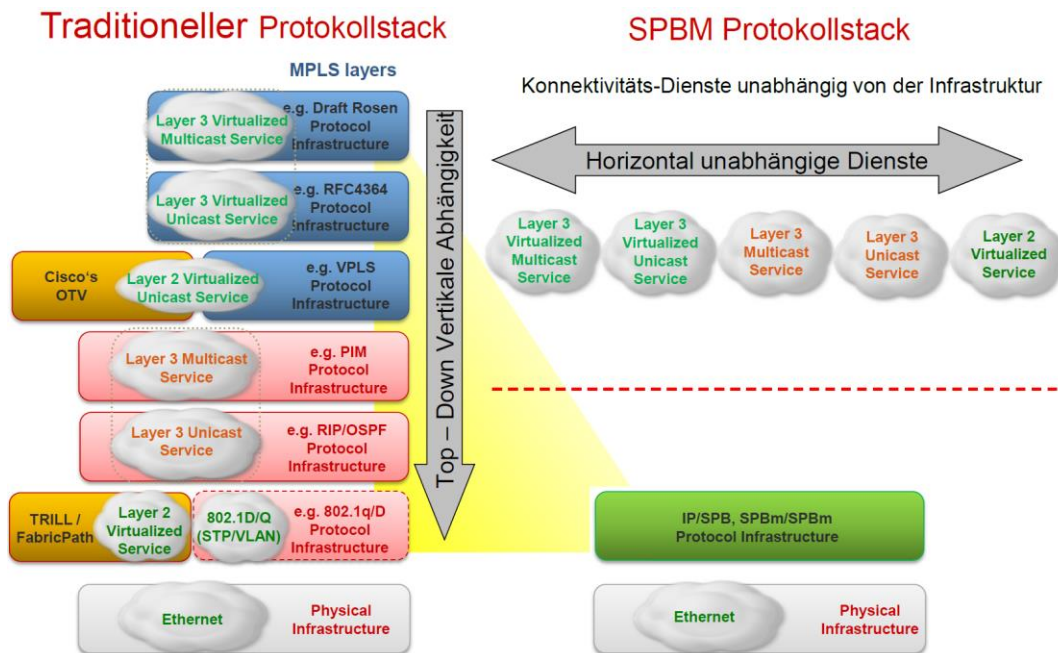


Wie auch bei STP bietet SPB die Möglichkeit zur Gewichtung der einzelnen Verbindungen. Als Besonderheit gilt hier jedoch, dass Verbindungen mit gleichen Kosten nicht einfach abgeschaltet werden, sondern via Equal-Cost Multi-Path ein Möglichkeit zur Lastverteilung über symmetrische

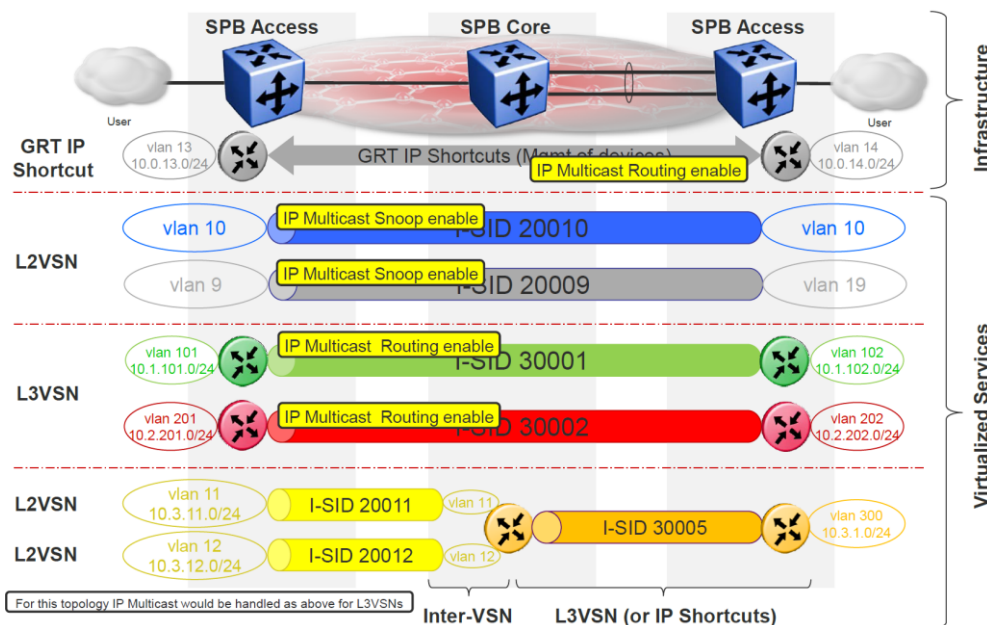
Hin- und Rückrouten besteht. SPBM bietet hierbei ganze 16 Standard Algorithmen zur Lastverteilung an.

Um all dies nutzen zu können, muss also SPB ankommende Daten markieren können und mit einer Service ID versehen. Im Grunde genommen nicht unähnlich zum Label Switching in MPLS. SPBM benutzt hierfür MAC-in-MAC Enkapsulierung gemäß IEEE802.1ah. SPBM unterstützt bis zu 16 Millionen Service IDs.

Wir empfehlen Ihnen den Einsatz von Shortest Path Bridging in jedem Falle, da mittels SBPM die Administration vereinfacht, die Fehleranfälligkeit reduziert und die Lastverteilung optimiert wird. Zudem stellt SPBM eine Möglichkeit dar, den extrem überladenen MPLS-Protokoll-Stack aufzulösen.



Im Folgenden werden die Extreme Networks Fabric Connect Services zusammengefasst:



Vorteile von SPB im Überblick:

- Einzige IEEE-standardisierte Fabric/Netzwerkvirtualisierungslösung am Markt
 - o IEEE802.1aq (Shortest Path Bridging)
 - o IEEE802.ah (Provider Backbone Bridges - Mac-in-Mac)
 - o Wird von immer mehr Herstellern unterstützt (z.B. Alcatel-Lucent, Avaya, Extreme, HPE und Huawei)
 - o Standard wird nicht nur von immer mehr Netzwerkkomponenten unterstützt, sondern von z.B. Videoüberwachungskameras, Access Points & Blade-Servern
- Es wird kein STP mehr benötigt
 - o Keine blockierten/unsichtbaren Verbindungen
 - o Schnellere Umschaltzeiten
 - o Verringerte Komplexität
 - o Keine Loops mehr möglich
- Weniger Protokolle werden benötigt
 - o Geringere Komplexität
 - o SPBm kann z.B. IP, OSPF, RIP, VPLS, PIM ersetzen
- Netz ist mandantenfähig
- SPB ist PCI (Payment Card Industry) compliant und somit als sehr sicher einzustufen
- Sehr geringe Konvergenzzeiten und somit deutliche Verbesserung der Verfügbarkeit
 - o Umschaltzeiten:
 - OSPF ca. 35 Sekunden
 - STP ca. 40 Sekunden
 - SPBm <1 Sekunde
 - o Voice-Ströme werden in der Regel nicht gestört (bei Leitungsstörung und vorhandener Redundanz)
- QoS ist integraler Bestandteil vom SPBm
- Deutlich verringerter Konfigurationsaufwand
 - o Netze werden automatisch propagiert
 - o Weniger Fehleranfälligkeit, da weniger Konfigurationsschritte und Punkte
 - o deutlich schnellere Bereitstellung von Diensten (auch Standortübergreifend)
- Flexibel im Design
 - o Verbindungen/Redundanzen/Erweiterungen können beliebig erfolgen ohne Gefahr von Loops
 - o Keine Bindung an Stern, Ring oder Baum-Struktur (vollkommene Wahlfreiheit, da stets der Shortest Path genutzt wird)
- 100% interoperabel mit klassischen Netzbereichen
- Verringerte Komplexität des Routings
 - o Nur ein Routingprotokoll (IS-IS)
 - o Keine Transfernetze nötig
- Vereinfachtes Troubleshooting
- Ist Ihre Infrastruktur SPB-fähig, kann die „Fabric“ bis in die Außenstellen gezogen werden und somit Verringert sich
 - o der Konfigurationsaufwand
 - o die Komplexität der zu verwaltenden Infrastruktur
 - o die Zeit zum Bereitstellen von neuen Services



Mein Name ist Christian Heintze. Ich bin bei der CMS IT-Consulting GmbH als Bereichsleiter für die Technik zuständig.

Sie erreichen mich per Email über cheintze@cms-it.de .

Telefonisch bin ich über unsere Zentrale 089/4523830 zu erreichen.