

## Ethernet VPNs mit BGP

### Konzepte und Anwendungen

In Data Center und Cloud-Umgebungen ist es oftmals erforderlich, LAN-Domänen über größere räumliche Distanzen auszudehnen. Damit können Backup- und Migrationsszenarien mit geringem Aufwand realisiert werden. Auch im Service-Provider-Umfeld haben Ethernet Services eine feste Position im Angebotsportfolio besetzt. Klassische LAN- und MPLS-basierende Lösungen kämpfen an Skalierbarkeitsproblemen und nicht deterministischer sowie schwierig beeinflussbarer Verkehrsführung. Außerdem scheitern die bewährten Technologien an der Bereitstellung redundanter Kunden-Anschlüsse durch ein Übermaß an Komplexität. Ethernet VPN mit BGP kann als eine konsequente Weiterentwicklung der bewährten BGP- und MPLS-basierenden Layer-3 Services auf Basis unterschiedlicher Transportmedien betrachtet werden. Durch die Fähigkeit, viele Standorte durch Autodiscovery-Mechanismen automatisch zu verschalten und erreichbare MAC- und IP-Adressen proaktiv zwischen Edge Routern auszutauschen, kann dieser innovative Ansatz für sich viele Vorteile gegenüber den bewährten Technologien verbuchen. In der Schulung werden die Rolle von BGP sowie die Spezifika der Transportmedien MPLS, Provider Backbone Bridging (PBB) und VXLAN bis ins Detail studiert. Eine Testumgebung bietet Gelegenheit, das Gelernte in Praxis umzusetzen und verhilft zu einem besseren Verständnis der Zusammenhänge.

#### Kursinhalt

- Klassische Lösungen
- Anforderungen an EVPNs
- Service Interfaces
- Die Funktion von BGP
- EVPNs mit MPLS, PBB und VXLAN
- Use Cases für Service Provider
- Kopplungsszenarien für Data Center
- Anwendung in Cloud-Lösungen

**E-Book** Das ausführliche deutschsprachige digitale Unterlagenpaket, bestehend aus PDF und E-Book, ist im Kurspreis enthalten.

#### Zielgruppe

Der Kurs wendet sich an Netzwerk-Administratoren und Planer, die in ihren Netzwerken EVPNs einsetzen oder dies zu tun gedenken und ein tiefes Verständnis der Technologie und ein Gefühl für ihren Einsatz erwerben wollen.

#### Voraussetzungen

Profunde Kenntnisse zu Routing- und Switching-Technologien, insbesondere BGP und MPLS, sind für eine erfolgreiche Teilnahme wünschenswert.

#### Dieser Kurs im Web



Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: [www.experteach.de/go/EVPN](http://www.experteach.de/go/EVPN)

#### Vormerkung

Sie können auf unserer Website einen Platz kostenlos und unverbindlich für 7 Tage reservieren. Dies geht auch telefonisch unter 06074 4868-0.

#### Garantierte Kurstermine

Für Ihre Planungssicherheit bieten wir stets eine große Auswahl garantierter Kurstermine an.

#### Ihr Kurs maßgeschneidert

Diesen Kurs können wir für Ihr Projekt exakt an Ihre Anforderungen anpassen.

Stand 30.01.2025

| Training                                                                                              |                                                                                                          | Preise zzgl. MwSt. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Termine in Deutschland</b>                                                                         | <b>3 Tage</b>                                                                                            | <b>€ 2.195,-</b>   |
| <b>Online Training</b>                                                                                | <b>3 Tage</b>                                                                                            | <b>€ 2.195,-</b>   |
| <b>Termin/Kursort</b>                                                                                 | Kursprache Deutsch  |                    |
| 05.05.-07.05.25  | 05.11.-07.11.25     | Frankfurt          |
| 05.05.-07.05.25  | 05.11.-07.11.25     | Online             |

# Inhaltsverzeichnis

## Ethernet VPNs mit BGP – Konzepte und Anwendungen

|                                                      |                                                            |                                              |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>1 MPLS</b>                                        | <b>3.2.4 Service Interfaces</b>                            | <b>B.1.4 Erreichbarkeit von MAC-Adressen</b> |
| <b>1.1 MPLS-Grundlagen</b>                           | <b>3.2.5 Adressierung der PIPs</b>                         | <b>B.2 EVPN-VPWS</b>                         |
| <b>1.1.1 MPLS-Tabellen</b>                           | <b>3.2.6 Backbone Spanning Tree</b>                        | <b>B.2.1 BGP Routen</b>                      |
| <b>1.1.2 Das Label Distribution Protocol - LDP</b>   | <b>3.3 PBB-EVPN</b>                                        | <b>B.2.2 VPWS-Status</b>                     |
| <b>1.1.3 RSVP-TE-Tunnel und Schutzkonzepte</b>       | <b>3.3.1 Die Backbone Service Instance bei PBB-EVPNs</b>   | <b>B.2.3 MPLS Forwarding Table</b>           |
| <b>1.1.4 Segment Routing</b>                         | <b>3.3.2 Die Ethernet Segment Route in PBB-EVPNs</b>       |                                              |
| <b>1.2 MPLS Pseudowires</b>                          | <b>3.3.3 Multidestination Traffic</b>                      |                                              |
| <b>1.2.1 Das Kontrollfeld</b>                        | <b>3.3.4 Die MAC/IP Advertisement Route in PBB-EVPNs</b>   |                                              |
| <b>1.2.2 Das Pseudowire Label</b>                    | <b>3.3.5 Split Horizon</b>                                 |                                              |
| <b>1.2.3 PW-Signalisierung</b>                       | <b>3.3.6 Lernen von Customer MAC-Addresses</b>             |                                              |
| <b>1.3 VPLS - Virtual Private LAN Service</b>        |                                                            |                                              |
| <b>1.3.1 Pseudowire Label</b>                        | <b>4 BGP VXLAN-based Ethernet VPNs</b>                     |                                              |
| <b>1.3.2 MAC Address Learning</b>                    | <b>4.1 VXLAN – Virtual eXtensible LAN</b>                  |                                              |
| <b>1.3.3 Split-Horizon-Regel</b>                     | <b>4.1.1 Broadcast, Unknown Unicast und Multicast</b>      |                                              |
| <b>1.4 BGP-4</b>                                     | <b>4.1.2 Learning entferntener MAC-Adressen</b>            |                                              |
| <b>1.4.1 BGP Theorie</b>                             | <b>4.1.3 Die VXLAN-Verpackung</b>                          |                                              |
| <b>1.4.2 BGP Peer Connection - Verbindungsaufbau</b> | <b>4.2 EVPN: Das Konzept in der Übersicht</b>              |                                              |
| <b>1.4.3 Was ist eine BGP-Route?</b>                 | <b>4.2.1 VXLAN-based EVPN im Überblick</b>                 |                                              |
|                                                      | <b>4.3 Layer 2-Overlay</b>                                 |                                              |
| <b>2 BGP MPLS-based Ethernet VPNs</b>                | <b>4.3.1 Verpackung im Layer 2-Overlay</b>                 |                                              |
| <b>2.1 MPLS-based BGP EVPNs</b>                      | <b>4.4 Integrated Routing and Bridging (IRB)</b>           |                                              |
| <b>2.1.1 Der Ethernet Segment Identifier</b>         | <b>4.4.1 Verpackung bei Asymmetric IRB</b>                 |                                              |
| <b>2.1.2 Redundancy Modes</b>                        | <b>4.4.2 Symmetric IRB - Routing-Overlay</b>               |                                              |
| <b>2.1.3 EVPN Service Interface</b>                  | <b>4.4.3 Verpackung im Routing-Overlay</b>                 |                                              |
| <b>2.1.4 Routerarchitektur ohne MPLS</b>             | <b>4.5 Multihoming</b>                                     |                                              |
| <b>2.1.5 Routerarchitektur mit MPLS</b>              | <b>4.5.1 Der Designated Forwarder</b>                      |                                              |
| <b>2.2 BGP Adressfamilie L2VPN EVPN</b>              | <b>4.5.2 Loadsharing</b>                                   |                                              |
| <b>2.2.1 Der Route Distinguisher</b>                 | <b>4.5.3 Split Horizon</b>                                 |                                              |
| <b>2.2.2 Routen-Typen und Struktur</b>               | <b>4.6 BGP-Routen</b>                                      |                                              |
| <b>2.2.3 Proaktive Verbreitung von MAC-Adressen</b>  | <b>4.6.1 Silent Hosts</b>                                  |                                              |
| <b>2.2.4 Proxy ARP und Proxy ND</b>                  | <b>4.7 Der Underlay</b>                                    |                                              |
| <b>2.3 Multi-Destination-Traffic</b>                 | <b>4.7.1 Unicast-Erreichbarkeit</b>                        |                                              |
| <b>2.3.1 Multicast im MPLS-Backbone</b>              | <b>4.7.2 Multicast-Routing</b>                             |                                              |
| <b>2.3.2 BUM-Traffic und Multihoming</b>             |                                                            |                                              |
| <b>2.3.3 Der Designated Forwarder</b>                | <b>A EVPN-Konfiguration im JUNOS</b>                       |                                              |
| <b>2.3.4 Die Ethernet Segment Route</b>              | <b>A.1 EVPN im JUNOS</b>                                   |                                              |
| <b>2.3.5 Die Per-ESI Ethernet AD Route</b>           | <b>A.1.1 Zustand der BGP-Nachbarschaften</b>               |                                              |
| <b>2.4 Multihoming</b>                               | <b>A.1.2 EVI-spezifische Routing-Tabelle</b>               |                                              |
| <b>2.4.1 Loadsharing durch Aliasing</b>              | <b>A.1.3 EVI MAC Address Table</b>                         |                                              |
|                                                      | <b>A.1.4 VLAN Aware Service</b>                            |                                              |
| <b>3 Provider Backbone Bridging</b>                  | <b>B EVPN im IOS XR</b>                                    |                                              |
| <b>3.1 IEEE 802.1ad – VLAN Stacking</b>              | <b>B.1 EVPN im IOS XR</b>                                  |                                              |
| <b>3.2 IEEE 802.1ah – Provider Backbone Bridging</b> | <b>B.1.1 EVPN- und L2VPN-Konfiguration</b>                 |                                              |
| <b>3.2.1 Backbone Bridges</b>                        | <b>B.1.2 BGP-Initialisierung</b>                           |                                              |
| <b>3.2.2 802.1ah - Frame-Format</b>                  | <b>B.1.3 Details zum Ethernet Segment und zu einer EVI</b> |                                              |
| <b>3.2.3 Die Backbone Service Instance</b>           |                                                            |                                              |

