



ÜBUNG 09
Layer 3 Switching
NETZWERKTECHNIK / SEMESTER 3

1



01

**Inter-VLAN Routing
Betrieb**

Copyright 2025 / Berndt Sevcik 4

4

Was ist Inter-VLAN Routing?

- VLANs werden aus verschiedenen Gründen verwendet, um geswitchte Layer-2-Netzwerke zu segmentieren. Unabhängig vom Grund können **Hosts in einem VLAN nicht mit Hosts in einem anderen VLAN kommunizieren**, es sei denn, es gibt einen **Router oder einen Layer-3-Switch**, der Routing-Dienste bereitstellt.
- Inter-VLAN-Routing ist der Prozess der Weiterleitung von Netzwerkdatenverkehr von einem VLAN zu einem anderen VLAN.

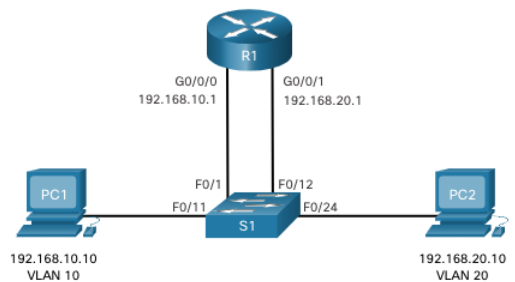
Es gibt drei Inter-VLAN-Routing-Optionen:

- **Legacy-Inter-VLAN-Routing** - Dies ist eine Legacy-Lösung. Es lässt sich nicht gut skalieren.
- **Router-on-a-Stick** - Dies ist eine akzeptable Lösung für ein kleines bis mittelgroßes Netzwerk.
- **Layer-3-Switch mit Switched Virtual Interfaces (SVIs)** – Dies ist die skalierbarste Lösung für mittlere bis große Organisationen.

5

Legacy Inter-VLAN Routing

- Die erste Inter-VLAN-Routing-Lösung basierte auf der Verwendung eines Routers mit mehreren Ethernet-Schnittstellen. **Jede Router-Schnittstelle war mit einem Switch-Port in verschiedenen VLANs verbunden**. Die Router-Schnittstellen dienten als Standard-Gateways zu den lokalen Hosts im VLAN-Subnetz.
- Legacy-Inter-VLAN-Routing mit physischen Schnittstellen funktioniert, weist jedoch eine erhebliche Einschränkung auf. **Es ist nicht vernünftig skalierbar**, da Router über eine begrenzte Anzahl physischer Schnittstellen verfügen. Wenn eine physische Router-Schnittstelle pro VLAN erforderlich ist, wird die Kapazität der physischen Schnittstelle eines Routers schnell erschöpft.



6

Router-on-a-Stick Inter-VLAN Routing

- Die "Router-on-a-Stick"-Inter-VLAN-Routing-Methode überwindet die Einschränkungen der herkömmlichen Inter-VLAN-Routing-Methode. **Es ist nur eine physische Ethernet-Schnittstelle erforderlich, um den Datenverkehr zwischen mehreren VLANs in einem Netzwerk weiterzuleiten.**
- Eine **Router-Ethernet-Schnittstelle wird als 802.1Q-Trunk konfiguriert und mit einem Trunk-Port auf einem Layer-2-Switch verbunden.** Insbesondere wird die Router-Schnittstelle mithilfe von Subschnittstellen konfiguriert, um routingfähige VLANs zu identifizieren.
- Bei den konfigurierten Subschnittstellen handelt es sich um **softwarebasierte virtuelle Schnittstellen.** Jede ist mit einer einzelnen physischen Ethernet-Schnittstelle verknüpft. Subschnittstellen werden in der Software auf einem Router konfiguriert. **Jede Subschnittstelle wird unabhängig voneinander mit einer IP-Adresse und einer VLAN-Zuweisung konfiguriert.**
- VLAN-getaggtter Datenverkehr, wird an die VLAN-Subschnittstelle weitergeleitet. Nachdem eine Routing-Entscheidung auf der Ziel-IP-Netzwerkadresse getroffen wurde, bestimmt der Router die Ausgangsschnittstelle. Wenn die Ausgangsschnittstelle als 802.1q-Subschnittstelle konfiguriert ist, werden die Datenrahmen mit dem neuen VLAN VLAN-getaggt und an die physische Schnittstelle zurückgesendet

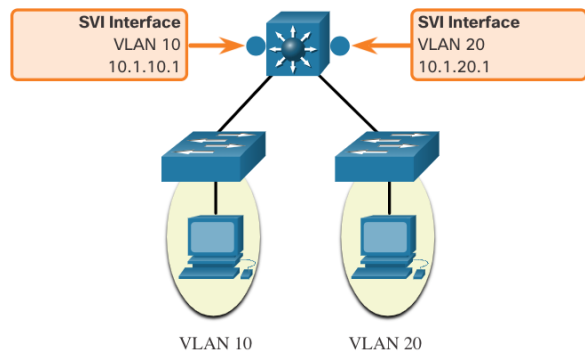
Hinweis: Router-on-a-Stick-Methode des Inter-VLAN-Routings lässt sich nicht über 50 VLANs hinaus skalieren.

7

Inter-VLAN Routing auf einem Layer 3 Switch

- Die moderne Methode zum Ausführen von Inter-VLAN-Routing ist die Verwendung von **Layer-3-Switches und Switched Virtual Interfaces (SVI).**
- Eine SVI ist eine virtuelle Schnittstelle, die auf einem Layer-3-Switch konfiguriert ist, wie in der Abbildung gezeigt.

Hinweis: **Ein Layer-3-Switch wird auch als Multilayer-Switch bezeichnet,** da er auf Layer 2 und Layer 3 arbeitet. Allerdings verwenden wir in diesem Kurs den Begriff Layer 3 Switch.



8

Inter-VLAN Routing auf einem Layer 3 Switch

- **Inter-VLAN-SVIs werden auf die gleiche Weise erstellt, wie die Management-VLAN-Schnittstelle konfiguriert wird.** Das SVI wird für ein VLAN erstellt, das auf dem Switch vorhanden ist. Obwohl es sich um eine virtuelle SVI handelt, führt sie die gleichen Funktionen für das VLAN aus wie eine Router-Schnittstelle. Insbesondere bietet es eine Layer-3-Verarbeitung für Pakete, die an oder von allen Switch-Ports gesendet werden, die diesem VLAN zugeordnet sind.

Im Folgenden sind die Vorteile der Verwendung von Layer-3-Switches für Inter-VLAN-Routing aufgeführt:

- Sie sind viel schneller als Router-on-a-Stick, da alles **hardwareseitig geschaltet und geroutet** wird.
- Für das Routing sind **keine externen Verbindungen** vom Switch zum Router erforderlich.
- Sie sind nicht auf eine Verbindung beschränkt, da **Layer-2-EtherChannels als Trunk-Verbindungen zwischen den Switches verwendet werden können, um die Bandbreite zu erhöhen.**
- Die **Latenz ist viel geringer**, da Daten den Switch nicht verlassen müssen, um an ein anderes Netzwerk weitergeleitet zu werden.
- Sie werden **häufiger in einem Campus-LAN eingesetzt als Router.**
- Der einzige Nachteil ist, dass **Layer-3-Switches teurer** sind.

02

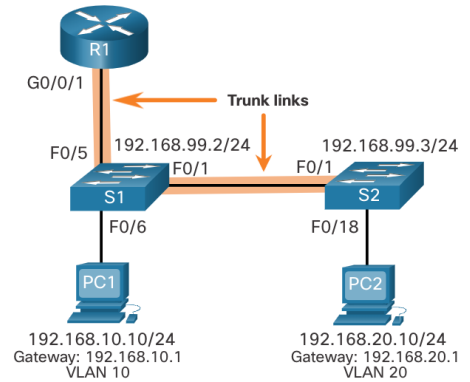
Router on a Stick

QUELLE:

SWITCHING, ROUTING,
AND WIRELESS
ESSENTIALS V7.0
(SRWE)

Router on a Stick Szenario

- R1 GigabitEthernet 0/0/1 Schnittstelle mit dem S1 FastEthernet 0/5 Port verbunden. Der S1 FastEthernet 0/1 Port ist mit dem S2 FastEthernet 0/1 Port verbunden. Dabei handelt es sich um **Trunk-Links, die zum Weiterleiten des Datenverkehrs innerhalb und zwischen VLANs erforderlich sind.**
- Für das **Routing zwischen VLANs ist die R1 GigabitEthernet 0/0/1-Schnittstelle logisch in drei Subschnittstellen unterteilt**, wie in der Tabelle dargestellt.
- Angenommen, R1, S1 und S2 verfügen über Grundkonfigurationen. PC1 und PC2 können sich nicht gegenseitig pingen, da sie in getrennten Netzwerken sind. Nur S1 und S2 können sich gegenseitig anpingen, sind aber für PC1 oder PC2 nicht erreichbar.
- Damit sich Geräte gegenseitig anpingen können, müssen die **Switches mit VLANs und Trunking** konfiguriert werden, und der **Router muss für Inter-VLAN-Routing** konfiguriert werden.



Subinterface	VLAN	IP Address
G0/0/1.10	10	192.168.10.1/24
G0/0/1.20	20	192.168.20.1/24
G0/0/1.30	99	192.168.99.1/24

11

S2 VLAN und Trunk Konfiguration

```
S2(config)# vlan 10
S2(config-vlan)# name LAN10
S2(config-vlan)# exit
S2(config)# vlan 20
S2(config-vlan)# name LAN20
S2(config-vlan)# exit
S2(config)# vlan 99
S2(config-vlan)# name Management
S2(config-vlan)# exit
S2(config)#
S2(config)# interface vlan 99
S2(config-if)# ip add 192.168.99.3 255.255.255.0
S2(config-if)# no shut
S2(config-if)# exit
S2(config)# ip default-gateway 192.168.99.1
S2(config)# interface fa0/18
S2(config-if)# switchport mode access
S2(config-if)# switchport access vlan 20
S2(config-if)# no shut
S2(config-if)# exit
S2(config)# interface fa0/1
S2(config-if)# switchport mode trunk
S2(config-if)# no shut
S2(config-if)# exit
S2(config-if)# end
*Mar 1 00:23:52.137: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up
```

12

R1 Sub-Interface Konfiguration

- Bei der Router-on-a-Stick-Methode müssen Sie für jedes VLAN, das geroutet werden soll, eine Subchnittstelle erstellen. Eine Subchnittstelle wird mit dem Befehl **interface interface_id subinterface_id** globalen Konfigurationsmodus erstellt. **Die Subinterface-Syntax ist die physische Schnittstelle, gefolgt von einem Punkt und einer Subinterface-Nummer.** Obwohl dies nicht erforderlich ist, ist es üblich, die Subchnittstellenummer mit der VLAN-Nummer abzugleichen.

Jede Subchnittstelle wird dann mit den folgenden zwei Befehlen konfiguriert:

- encapsulation dot1q vlan_id [native]** – Dieser Befehl konfiguriert die Subchnittstelle so, dass sie auf 802.1Q-gekapselten Datenverkehr von der angegebenen VLAN-ID reagiert. Die Option für das native Schlüsselwort wird nur angehängt, um das native VLAN auf etwas anderes als VLAN 1 festzulegen.
- ip address ip-address subnet-mask** - Mit diesem Befehl wird die IPv4-Adresse der Subchnittstelle konfiguriert. Diese Adresse dient in der Regel als Standard-Gateway für das identifizierte VLAN.
- Wiederholen Sie den Vorgang für jedes VLAN, das geroutet werden soll. Jeder Router-Subchnittstelle muss eine IP-Adresse in einem eindeutigen Subnetz zugewiesen werden, damit das Routing erfolgen kann. Wenn alle Subchnittstellen erstellt wurden, aktivieren Sie die physische Schnittstelle mit dem Befehl **no shutdown** interface configuration. Wenn die physische Schnittstelle deaktiviert ist, werden alle Subchnittstellen deaktiviert.



[Quelle: CCNAv7: Switching, Routing, and Wireless Essentials v7.0 (SRWE), by Cisco Networking Academy, Cisco Press]

tgm | Technologisches Gewerbemuseum | Höhere technische Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt

13

13

R1 Sub-Interface Konfiguration

In der Konfiguration sind die R1 G0/0/1-Subchnittstellen für die VLANs 10, 20 und 99 konfiguriert.

```
R1(config)# interface G0/0/1.10
R1(config-subif)# Description Default Gateway for VLAN 10
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 10
R1(config-subif)# ip add 192.168.10.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# exit
R1(config)#
R1(config)# interface G0/0/1.20
R1(config-subif)# Description Default Gateway for VLAN 20
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 20
R1(config-subif)# ip add 192.168.20.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# exit
R1(config)#
R1(config)# interface G0/0/1.99
R1(config-subif)# Description Default Gateway for VLAN 99
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 99
R1(config-subif)# ip add 192.168.99.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# exit
R1(config)#
R1(config)# interface G0/0/1
R1(config-if)# Description Trunk link to S1
R1(config-if)# no shut
R1(config-if)# end
R1#
*Sep 15 19:08:47.015: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to down
*Sep 15 19:08:50.071: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to up
*Sep 15 19:08:51.071: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1,
changed state to up
R1#
```



[Quelle: CCNAv7: Switching, Routing, and Wireless Essentials v7.0 (SRWE), by Cisco Networking Academy, Cisco Press]

tgm | Technologisches Gewerbemuseum | Höhere technische Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt

14

14

Verbindung zwischen PC1 und PC2 überprüfen

- Die Router-on-a-Stick-Konfiguration ist abgeschlossen, nachdem der Switch-Trunk und die Router-Subschnittstellen konfiguriert wurden. Die Konfiguration kann über die Hosts, den Router und den Switch überprüft werden.
- Überprüfen Sie von einem Host aus die Konnektivität zu einem Host in einem anderen VLAN mit dem Befehl ping. Es empfiehlt sich, zunächst die aktuelle Host-IP-Konfiguration mit dem Windows-Hostbefehl `ipconfig` zu überprüfen.
- Verwenden Sie als Nächstes Ping, um die Konnektivität mit PC2 und S1 zu überprüfen, wie in der Abbildung gezeigt. Die Ping-Ausgabe bestätigt erfolgreich, dass das Inter-VLAN-Routing funktioniert

```
C:\Users\PC1> ping 192.168.20.10
Pinging 192.168.20.10 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time<lms TTL=127
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time<lms TTL=127
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time<lms TTL=127
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time<lms TTL=127
Ping statistics for 192.168.20.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss).
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\Users\PC1>
C:\Users\PC1> ping 192.168.99.2
Pinging 192.168.99.2 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 192.168.99.2: bytes=32 time=2ms TTL=254
Reply from 192.168.99.2: bytes=32 time=1ms TTL=254
Ping statistics for 192.168.99.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 2, Lost = 2 (50% loss).
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
C:\Users\PC1>
```

Weitere Möglichkeiten der Überprüfung

Zusätzlich zur Verwendung von ping zwischen Geräten können die folgenden **show-Befehle** verwendet werden, um die Router-on-a-Stick-Konfiguration zu überprüfen und Fehler zu beheben.

- `show ip route`
- `show ip interface brief`
- `show interfaces`
- `show interfaces trunk`

03

Layer 3 Switches

QUELLE:

SWITCHING, ROUTING,
AND WIRELESS
ESSENTIALS V7.0
(SRWE)

Copyright 2025 / Berndt Sevik

17

17

NETZWERKTECHNIK / SEMESTER 3

Layer 3 Switch Inter-VLAN Routing

- Inter-VLAN-Routing mit der Router-on-a-Stick-Methode ist für ein kleines bis mittleres Unternehmen einfach zu implementieren. **Ein großes Unternehmen benötigt jedoch eine schnellere, viel skalierbarere Methode, um Inter-VLAN-Routing bereitzustellen.**
- Campus-LANs in Unternehmen verwenden **Layer-3-Switches**, um Inter-VLAN-Routing bereitzustellen. Layer-3-Switches verwenden **hardwarebasiertes Switching**, um höhere Paketverarbeitungsraten als Router zu erreichen. Layer-3-Switches werden auch häufig in Verteilerschränken von Unternehmen implementiert.

Zu den Funktionen eines Layer-3-Switches gehören die Möglichkeit, Folgendes zu tun:

- **Routing von einem VLAN zu einem anderen** mithilfe mehrerer Switched Virtual Interfaces (SVIs).
- **Konvertieren Sie einen Layer-2-Switchport in eine Layer-3-Schnittstelle** (d. h. einen gerouteten Port). Ein gerouteter Port ähnelt einer physischen Schnittstelle auf einem Cisco IOS-Router.
- Um Inter-VLAN-Routing bereitzustellen, verwenden Layer-3-Switches SVIs. **SVIs werden mit demselben Befehl interface vlan vlan-id konfiguriert**, der zum Erstellen der Verwaltungs-SVI auf einem Layer-2-Switch verwendet wird. Für jedes der routingfähigen VLANs muss eine Layer-3-SVI erstellt werden.



[Quelle: CCNAv7: Switching, Routing, and Wireless Essentials v7.0 (SRWE), by Cisco Networking Academy, Cisco Press]

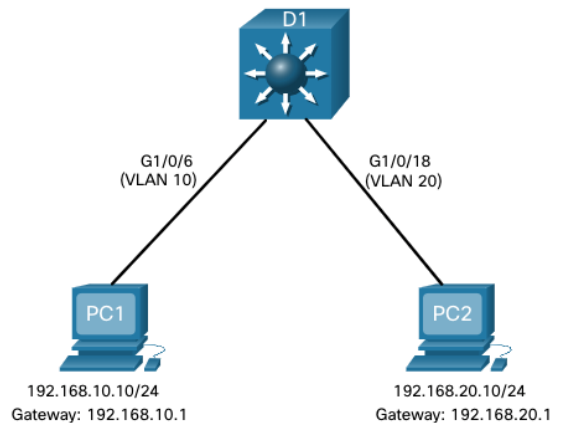
tgm | Technologisches Gewerbemuseum | Höhere technische Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt

18

18

Layer 3 Switch Szenario

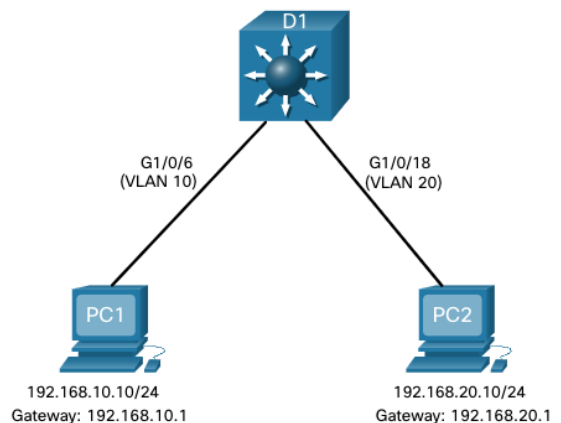
- Der Layer-3-Switch, D1 ist mit zwei Hosts in unterschiedlichen VLANs verbunden. PC1 befindet sich in VLAN 10 und PC2 in VLAN 20. Der Layer-3-Switch stellt den beiden Hosts Inter-VLAN-Routing-Dienste bereit.



Layer 3 Switch Konfiguration

Folgende Schritte, um S1 mit VLANs und Trunking zu konfigurieren:

- Schritt 1. Erstellen Sie die VLANs.** Im Beispiel werden die VLANs 10 und 20 verwendet.
- Schritt 2. Erstellen Sie die SVI-VLAN-Schnittstellen.** Die konfigurierte IP-Adresse dient als Standard-Gateway für Hosts im jeweiligen VLAN.
- Schritt 3. Konfigurieren Sie Zugriffspoints.** Weisen Sie dem erforderlichen VLAN den entsprechenden Port zu.
- Schritt 4. Aktivieren Sie das IP-Routing.** Geben Sie den globalen Konfigurationsbefehl `ip routing` ein, um den Austausch von Datenverkehr zwischen den VLANs 10 und 20 zu ermöglichen.



Layer 3 Switch Konfiguration überprüfen

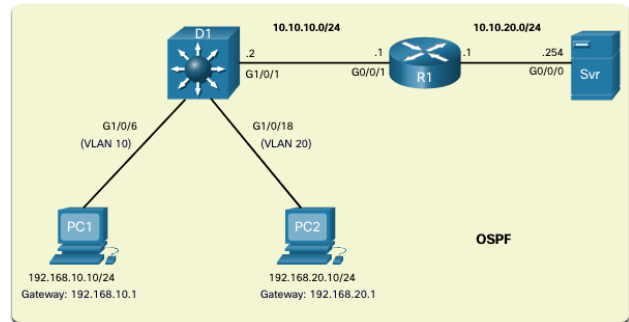
- Inter-VLAN-Routing mit einem Layer-3-Switch ist einfacher zu konfigurieren als die Router-on-a-Stick-Methode. Nachdem die Konfiguration abgeschlossen ist, kann die **Konfiguration überprüft werden, indem die Konnektivität zwischen den Hosts getestet wird.**
- Überprüfen Sie von einem **Host aus die Konnektivität zu einem Host in einem anderen VLAN** mit dem Befehl **ping**. Es empfiehlt sich, zunächst die aktuelle Host-IP-Konfiguration mit dem Windows-Hostbefehl **ipconfig** zu überprüfen.
- Die erfolgreiche Ping-Ausgabe bestätigt, dass das Inter-VLAN-Routing aktiv ist.

Routing auf einem Layer 3 Switch

- **Wenn VLANs für andere Layer-3-Geräte erreichbar sein sollen, müssen sie über statisches oder dynamisches Routing angekündigt werden.** Um das Routing auf einem Layer-3-Switch zu aktivieren, muss ein gerouteter Port konfiguriert werden.
- Ein gerouteter Port wird auf einem Layer-3-Switch erstellt, **indem die Switchport-Funktion auf einem Layer-2-Port deaktiviert wird, der mit einem anderen Layer-3-Gerät verbunden ist.** Insbesondere wird durch die Konfiguration des Befehls **no switchport** (Interface Configuration) auf einem Layer-2-Port dieser in eine Layer-3-Schnittstelle umgewandelt. Dann kann die Schnittstelle mit einer IPv4-Konfiguration konfiguriert werden, um eine Verbindung zu einem Router oder einem anderen Layer-3-Switch herzustellen.

Routing Szenario mit einem Layer Switch

- Der zuvor konfigurierte D1 Layer 3 Switch ist nun mit R1 verbunden. **R1 und D1 befinden sich beide in einer OSPF-Routingprotokoll-domäne (Open Shortest Path First)**. Angenommen, Inter-VLAN wurde erfolgreich auf D1 implementiert. Die G0/0/1-Schnittstelle von R1 wurde ebenfalls konfiguriert und aktiviert. Darüber hinaus verwendet R1 OSPF, um für seine beiden Netzwerke 10.10.10.0/24 und 10.20.20.0/24 zu werben.



23

Routing Konfiguration auf einem Layer Switch

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um D1 für das Routing mit R1 zu konfigurieren:

- Schritt 1. Konfigurieren Sie den gerouteten Port** - Verwenden Sie den Befehl **no switchport**, um den Port in einen gerouteten Port zu konvertieren, und weisen Sie dann eine IP-Adresse und eine Subnetzmaske zu. Aktivieren Sie den Port.
- Schritt 2. Aktivieren Sie das Routing** - Verwenden Sie den globalen Konfigurationsbefehl **ip routing**, um das Routing zu aktivieren.
- Schritt 3. Konfigurieren des Routings** - Verwenden Sie eine geeignete Routing-Methode. In diesem Beispiel wird OSPFv2 mit einem einzigen Bereich konfiguriert
- Schritt 4. Überprüfen Sie das Routing** - Verwenden Sie den Befehl **show ip route**.
- Schritt 5. Überprüfen Sie die Konnektivität** - Verwenden Sie den Befehl **ping**, um die Erreichbarkeit zu überprüfen.

24

04

Problem-behebung

QUELLE:

SWITCHING, ROUTING,
AND WIRELESS
ESSENTIALS V7.0
(SRWE)

Copyright 2025 / Berndt Sevik 25

25

NETZWERKTECHNIK / SEMESTER 3

Typische Probleme

Es gibt eine Reihe von Gründen, warum eine Inter-VAN-Konfiguration möglicherweise nicht funktioniert. Alle hängen mit Verbindungsproblemen zusammen. Überprüfen Sie zunächst die physikalische Schicht, um Probleme zu beheben, bei denen ein Kabel möglicherweise an den falschen Port angeschlossen ist. Wenn die Verbindungen korrekt sind, verwenden Sie die Liste in der Tabelle für andere häufige Gründe:

Problem	Lösung	Überprüfung
Fehlende VLANs	<ul style="list-style-type: none"> Erstellen Sie das VLAN (oder erstellen Sie es neu), wenn es nicht vorhanden ist. Stellen Sie sicher, dass der Host-Port dem richtigen VLAN zugewiesen ist. 	<pre>show vlan [brief] show interfaces switchport ping</pre>
Probleme mit dem Switch-Trunk-Port	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass Trunks korrekt konfiguriert sind. Stellen Sie sicher, dass Port ein Trunk-Port ist und aktiviert ist. 	<pre>show interface trunk show running-config</pre>
Probleme mit dem Switch Access Port	<ul style="list-style-type: none"> Weisen Sie dem Zugriffsport das richtige VLAN zu. Stellen Sie sicher, dass der Port ein Zugriffsport ist und aktiviert ist. Der Host ist fälschlicherweise im falschen Subnetz konfiguriert. 	<pre>show interfaces switchport show running-config interface ipconfig</pre>
Probleme bei der Router-Konfiguration	<ul style="list-style-type: none"> Die IPv4-Adresse der Router-Subschnittstelle ist falsch konfiguriert. Die Router-Subschnittstelle wird der VLAN-ID zugewiesen. 	<pre>show ip interface brief show interfaces</pre>

tgm [Quelle: CCNAv7: Switching, Routing, and Wireless Essentials v7.0 (SRWE), by Cisco Networking Academy, Cisco Press]

tgm | Technologisches Gewerbemuseum | Höhere technische Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt 26

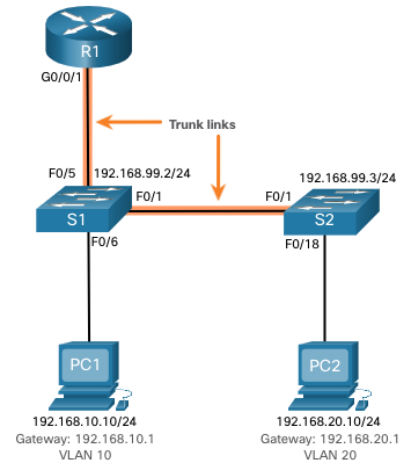
26

Szenario für eine Problembefhebung in einem Inter-VLAN Routing Szenario

Beispiele für einige dieser Inter-VLAN-Routing-Probleme werden nun ausführlicher behandelt. Diese Topologie wird für all diese Probleme verwendet.

Router R1 Subinterfaces

Subinterface	VLAN	IP Address
G0/0/0.10	10	192.168.10.1/24
G0/0/0.20	20	192.168.20.1/24
G0/0/0.30	99	192.168.99.1/24



tgm [Quelle: CCNAv7: Switching, Routing, and Wireless Essentials v7.0 (SRWE), by Cisco Networking Academy, Cisco Press]

tgm | Technologisches Gewerbemuseum | Höhere technische Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt 27

27

Fehlende VLANs

- Ein Verbindungsproblem zwischen VLANs kann durch ein fehlendes VLAN verursacht werden. Das VLAN könnte fehlen, wenn es nicht erstellt wurde, versehentlich gelöscht wurde oder wenn es auf der Trunk-Verbindung nicht zulässig ist.
- Wenn ein VLAN gelöscht wird, werden alle Ports, die diesem VLAN zugewiesen sind, inaktiv. Sie bleiben mit dem VLAN verknüpft (und daher inaktiv), bis Sie sie einem neuen VLAN zuweisen oder das fehlende VLAN neu erstellen. Bei der Neuerstellung des fehlenden VLAN werden die Hosts automatisch neu zugewiesen.
- Verwenden Sie den Befehl **show interface interface-id switchport**, um die VLAN-Mitgliedschaft des Ports zu überprüfen.

```
S1(config)# do show interface fa0/6 switchport
Name: Fa0/6
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 10 (Inactive)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
Voice VLAN: none
(Output omitted)
```

tgm [Quelle: CCNAv7: Switching, Routing, and Wireless Essentials v7.0 (SRWE), by Cisco Networking Academy, Cisco Press]

tgm | Technologisches Gewerbemuseum | Höhere technische Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt 28

28

Trunk Probleme

- Ein weiteres Problem für Inter-VLAN-Routing sind falsch konfigurierte Switch-Ports. In einer älteren Inter-VLAN-Lösung kann dies verursacht werden, wenn der verbindende Router-Port nicht dem richtigen VLAN zugewiesen ist.
- Bei einer Router-on-a-Stick-Lösung ist die häufigste Ursache jedoch ein falsch konfigurierter Trunk-Port.
- Stellen Sie sicher, dass der Port, der eine Verbindung zum Router herstellt, ordnungsgemäß als Trunk-Link konfiguriert ist, indem Sie den Befehl **show interface trunk** verwenden.
- Überprüfen Sie die Konfiguration des Ports mit dem Befehl **show running-config interface X**.

```

S1# show interface trunk
Port      Mode          Encapsulation  Status        Native vlan
Fa0/1     on            802.1q         trunking      1
Port      Vlans allowed on trunk
Fa0/1     1-4094
Port      Vlans allowed and active in management domain
Fa0/1     1,10,20,99
Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/1     1,10,20,99
S1#

```

Access-Port Probleme

- Wenn ein Problem mit der Konfiguration eines Switch-Zugriffports vermutet wird, verwenden Sie show-Befehle, um die Konfiguration zu untersuchen und das Problem zu identifizieren.
- Ein häufiger Indikator für dieses Problem ist, dass der PC über die richtige Adresskonfiguration (IP-Adresse, Subnetzmaske, Standardgateway) verfügt, aber nicht in der Lage ist, sein Standardgateway zu pinggen.
- Verwenden Sie den Befehl **show vlan brief**, **show interface X switchport** oder **show running-config interface X**, um die Schnittstellen-VLAN-Zuweisung zu überprüfen.

```

S1# show interface fa0/6 switchport
Name: Fa0/6
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
Voice VLAN: none

```

Router Konfigurationsprobleme

- Probleme bei der Router-on-a-Stick-Konfiguration hängen in der Regel mit **Fehlkonfigurationen der Subchnittstelle** zusammen.
- Überprüfen Sie den Status der Subchnittstelle mit dem Befehl **show ip interface brief**.
- **Überprüfen Sie, in welchen VLANs sich jede der Subchnittstellen befindet.** Um dies zu tun, ist der Befehl **show interfaces** nützlich, aber er erzeugt eine große Menge an zusätzlichen, nicht benötigten Ausgaben. Verwenden Sie in diesem Beispiel das **include-Schlüsselwort, um zu identifizieren, dass nur Zeilen die Buchstaben "Gig" oder "802.1Q" enthalten**

```
R1# show interfaces | include Gig|802.1Q
GigabitEthernet0/0/0 is administratively down, line protocol is down
GigabitEthernet0/0/1 is up, line protocol is up
  Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 1., loopback not set
GigabitEthernet0/0/1.10 is up, line protocol is up
  Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 100.
GigabitEthernet0/0/1.20 is up, line protocol is up
  Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 20.
GigabitEthernet0/0/1.99 is up, line protocol is up
  Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 99.
R1#
```