

# L2-Bridging in einem L3-Netzwerkkonfigurationsbeispiel

## Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Konfigurieren](#)

[Netzwerkdigramm](#)

[Tunnelkonfiguration](#)

[Überlegungen](#)

[Beispielkonfiguration](#)

[Router r101-Konfiguration](#)

[Router r100-Konfiguration](#)

[Router r202-Konfiguration](#)

[Router r201-Konfiguration](#)

[Überprüfen](#)

[Fehlerbehebung](#)

## Einführung

In diesem Dokument wird beschrieben, wie ein Layer 2 (L2)-Netzwerk über ein Layer 3 (L3)-Netzwerk verbunden wird.

## Voraussetzungen

### Anforderungen

Cisco empfiehlt, über Kenntnisse in folgenden Bereichen zu verfügen:

- Layer 2 Tunneling Protocol Version 3 (L2TPv3)
- Generic Routing Encapsulation (GRE)

### Verwendete Komponenten

Dieses Dokument ist nicht auf bestimmte Software- und Hardwareversionen beschränkt.

Die Informationen in diesem Dokument wurden von den Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren (Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen.

## Hintergrundinformationen

In vielen Fällen ist eine Lösung erforderlich, um den Wi-Fi-Datenverkehr von Hotspots an einen zentralen Standort zu aggregieren. In solchen Fällen muss die Lösung Geräten am Kundenstandort (Customer Premise Equipment, CPE) ermöglichen, den Ethernet-Datenverkehr vom End-Host zu überbrücken und die Pakete durch den Ethernet-Datenverkehr zu einem Endpunkt zu kapseln.

Wenn Sie Aggregation Services Router (ASRs) verwenden, ist die Verwendung von [Ethernet over Soft GRE](#) die einfache Möglichkeit. Bei Integrated Service Routern (ISRs) und allen anderen CPE-Geräten ist dies jedoch keine Option. In älteren Cisco IOS<sup>®</sup>-Versionen war es möglich, L2 über GRE zu tunneln, indem die physische Schnittstelle mit einer GRE-Tunnelschnittstelle überbrückt wurde. Obwohl der VLAN-Header durch reguläre Bridging-Verbindungen aus eingehenden Paketen entfernt wird, kann durch die Verwendung von Integrated Routing and Bridging (IRB) auf dem Router dasselbe Netzwerkschichtprotokoll auf derselben Schnittstelle routet und überbrückt werden, sodass der Router den VLAN-Header von einer Schnittstelle zur anderen beibehalten kann.

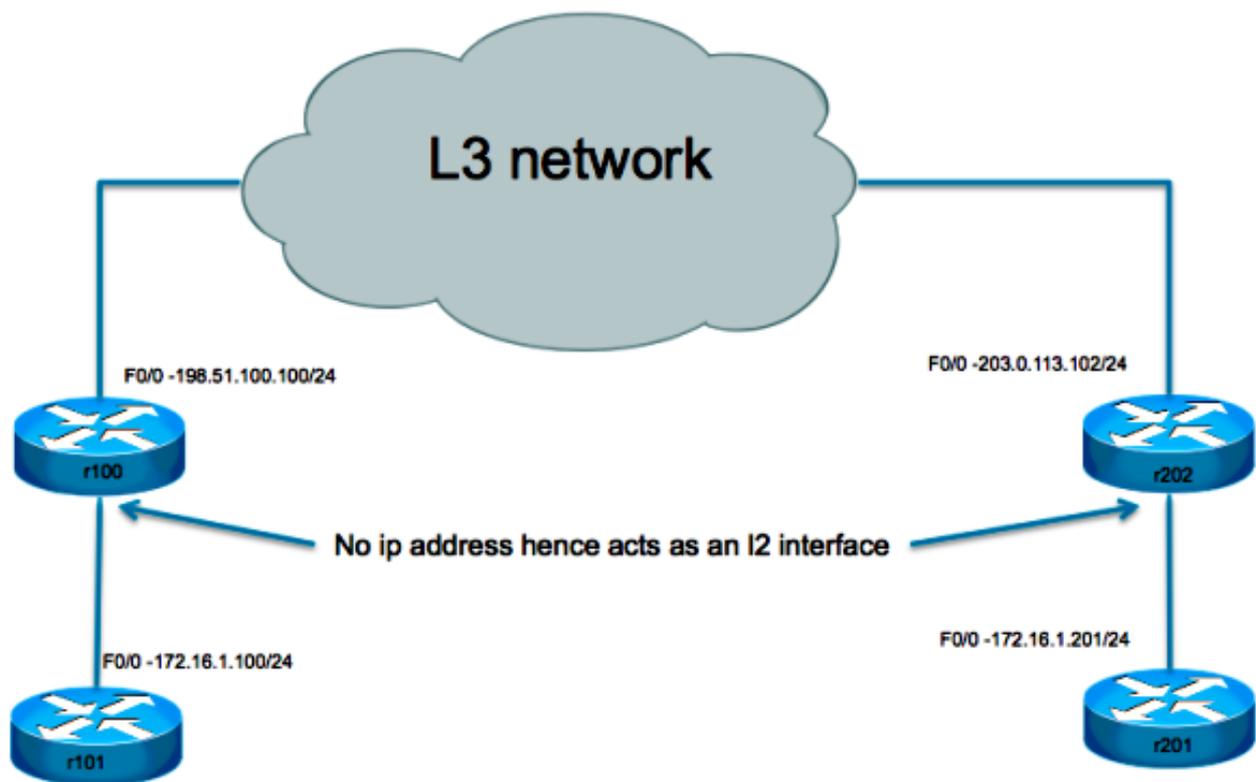
**Hinweis:** Wenn Sie die **Bridge-Gruppe** auf der Tunnelschnittstelle in älteren Cisco IOS-Versionen konfigurieren, meldet das IOS, dass der Befehl nicht freigegeben und nicht unterstützt ist, aber er akzeptiert den Befehl weiterhin. In neueren Versionen ist dieser Befehl völlig veraltet, und die Fehlermeldung wird angezeigt.

Die vorherige Lösung wird von Cisco nicht unterstützt. Die unterstützte Lösung für das Bridging eines L2-Netzwerks ist die Verwendung von L2TPv3, wie in diesem Dokument beschrieben. L2TPv3 unterstützt den Transport verschiedener L2-Protokolle wie Ethernet, 802.1q (VLAN), Frame Relay, High-Level Data Link Control (HDLC) und Point-to-Point Protocol (PPP). Im Mittelpunkt dieses Dokuments steht die Ethernet-Erweiterung.

## Konfigurieren

Diese Konfiguration ist sehr einfach. Die Router r101 und r201 dienen als Hosts im gleichen Netzwerk, während r100 und r202 über eine L3-Schnittstelle und eine L2-Schnittstelle verfügen. Ziel ist es, die L2TPv3-Verbindung so einzurichten, dass r101 und r201 ohne Routen voneinander pinggen können.

## Netzwerkdiagramm



## Tunnelkonfiguration

Die L2TP-Tunnelkonfiguration besteht aus drei Schritten:

1. **Konfigurieren einer L2TP-Klasse (optional)** Diese Klasse wird verwendet, um einige Authentifizierungs- und Steuerungsparameter für den L2TP-Tunnel zu definieren. Wenn sie verwendet wird, müssen sich die beiden Enden spiegeln.

```
l2tp-class test
hostname stanford
password 7 082E5C4B071F091805
```

2.

3. **Konfigurieren der Pseudowire-Klasse** Wie der Name schon sagt, wird dieser Abschnitt verwendet, um den eigentlichen Tunnel oder "Pseudowire" zwischen den beiden Endpunkten zu konfigurieren. Definieren Sie eine Vorlage, die Pseudowire-Kapselung, einen Endpunkt und ein Steuerelementkanalprotokoll enthält.

```
pseudowire-class test
encapsulation l2tpv3
ip local interface Loopback0
ip pmtu
```

4.

5. **Verwenden Sie Xconnect, um das Tunnelziel bereitzustellen** Binden Sie den L2TP-Pseudowire an den Attachment Circuit (Schnittstelle zur lokalen L2-Seite), und definieren Sie sein Ziel.

## Zu beachten:

- Für den Verbindungskreis selbst ist keine IP-Adresse konfiguriert.
- Die mit der **lokalen IP-Schnittstelle** konfigurierte Tunnelquelle befindet sich im Abschnitt der Pseudowire-Klasse.
- Das Tunnelziel wird mit dem Befehl **xconnect** definiert.

## Überlegungen

- Wie bei der GRE-Tunneling-Lösung lässt die Verwendung eines Routers, auf dem der L2-Tunnel terminiert werden soll, noch immer nicht zu, dass L2 Protocol Data Unit (PDU)-Nachrichten über den Tunnel weitergeleitet werden. Ohne das korrekte L2-Protokoll-Tunneling, das auf diesem Gerät nicht unterstützt wird, werden diese Nachrichten von der L2-Schnittstelle verarbeitet.
- 
- Die Unterstützung für L2-Protokoll-Tunneling (Cisco Discovery Protocol, Spanning Tree Protocol, VLAN Trunking Protocol und Link Layer Discovery Protocol) erfordert, dass das Gerät ein Switch ist. Dieser Switch muss L3-fähig sein, um den Datenverkehr tunneln und die möglichen Optionen beschränken zu können.
- 
- Die L3-Tunneling-Kapselung hängt vom Gerät ab, das das Tunneling durchführt: Cisco 7301 unterstützt L2TPv3-Kapselung. Der Cisco 65xx unterstützt keine L2-Erweiterung mit dem L2TPv3-Tunnel. Das L2 kann jedoch über einen MPLS-Core mit der Any Transport over MPLS (AToM)-Option erweitert werden. Der L2TP-Tunnel wird von den Cisco Switches der Serie 4500 nicht unterstützt.
- 
- Auf einer physischen Schnittstelle oder Subschnittstelle kann nur eine einzige Xconnect-Tunnelschnittstelle konfiguriert werden. Für jeden Pseudowire-Endpunkt wird eine separate Schnittstelle benötigt. Sie können nicht mehrere Schnittstellen mit xconnect mit derselben pw-Klasse und denselben L2TP-IDs konfigurieren.
- 
- Die maximale Nutzlast Maximale Größe der Übertragungseinheit für einen L2TP-Tunnel beträgt im Allgemeinen 1460 Byte für Datenverkehr, der über das Standard-Ethernet übertragen wird. Bei L2TP über User Datagram Protocol (UDP) ist der Overhead das Ergebnis des IP-Headers (20 Byte), des UDP-Headers (8 Byte) und des L2TP-Headers (12 Byte).

## Beispielkonfiguration

### Router r101-Konfiguration

```
interface Ethernet0/0
ip address 172.16.1.100 255.255.255.0
```

### Router r100-Konfiguration

```
pseudowire-class test
encapsulation l2tpv3
protocol none
ip local interface fast 0/0
!
interface FastEthernet0/0
description WAN
ip address 198.51.100.100 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/1
description LAN
no ip address
speed 100
full-duplex
xconnect 203.0.113.102 1 encapsulation l2tpv3 manual pw-class test
l2tp id 1 2
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 198.51.100.1
```

## Router r202-Konfiguration

```
pseudowire-class test
encapsulation l2tpv3
protocol none
ip local interface fast 0/0
!
interface FastEthernet0/0
description WAN
ip address 203.0.113.102 255.255.255.255

interface FastEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
xconnect 198.51.100.100 1 encapsulation l2tpv3 manual pw-class test
l2tp id 2 1
```

## Router r201-Konfiguration

```
interface Ethernet0/0
ip address 172.16.1.201 255.255.255.0
```

**Hinweis:** Verwenden Sie das [Command Lookup Tool](#) (nur [registrierte](#) Kunden), um weitere Informationen zu den in diesem Abschnitt verwendeten Befehlen zu erhalten.

## Überprüfen

Um detaillierte Informationen über die L2TP-Steuerungskanäle anzuzeigen, die für alle L2TP-Sitzungen auf dem Router auf anderen L2TP-fähigen Geräten eingerichtet sind, verwenden Sie den Befehl **show l2tun tunnel all**.

Um zu überprüfen, ob die L2TPv3-Kapselung ordnungsgemäß funktioniert, pingen Sie einen Host am Remote-Standort, der sich im gleichen VLAN befinden soll. Wenn der Ping-Befehl erfolgreich

war, können Sie mit diesem Befehl überprüfen, ob Ihre Konfiguration ordnungsgemäß funktioniert. Das [Output Interpreter Tool](#) (nur [registrierte](#) Kunden) unterstützt bestimmte **show**-Befehle. Verwenden Sie das Output Interpreter Tool, um eine Analyse der **Ausgabe des Befehls show** anzuzeigen.

- Der Befehl **show arp** zeigt den ARP-Cache (Address Resolution Protocol) an.

## Fehlerbehebung

Für diese Konfiguration sind derzeit keine spezifischen Informationen zur Fehlerbehebung verfügbar.