

# VXLAN-Lernlabor für Datenebene (Überschwemmung und Lernmechanismus)

## Inhalt

---

[Einleitung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Verwendete Terminologien](#)

[Konfigurieren](#)

[Netzwerkdiagramm](#)

[Konfigurationen](#)

---

## Einleitung

In diesem Dokument wird die Einrichtung einer CML mit Nexus 9Kv-Switches unter Verwendung von VXLAN mit der Flood and Learn-Methode beschrieben.

## Voraussetzungen

### Anforderungen

Cisco empfiehlt, dass Sie über Kenntnisse in folgenden Bereichen verfügen:

- Routing und Switching im Überblick
- Multicast-Routing-Konzepte wie Rendezvous Point (RP) und Platform Independent Multicast (PIM)

### Verwendete Komponenten

Dieses Dokument ist nicht auf bestimmte Software- und Hardware-Versionen beschränkt.

Die Informationen in diesem Dokument beziehen sich auf Geräte in einer speziell eingerichteten Testumgebung. Alle Geräte, die in diesem Dokument benutzt wurden, begannen mit einer gelöschten (Nichterfüllungs) Konfiguration. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die möglichen Auswirkungen aller Befehle kennen.

## Hintergrundinformationen

Das Dokument enthält auch Anleitungen zur Bereitstellung der Übung sowie zur Verifizierung von

Konfigurationen und Abläufen.

Für diese Übung wird das Cisco Modeling Lab (CML) mit Nexus 9000V-Switches sowohl für Leaf als auch Spine verwendet.

Blatt1	Loopback0 - 1.1.1.1	Loopback1 - 10.10.10.10
Blatt 2	Loopback0 - 2.2.2.2	Loopback1 - 20.20.20.20
Blatt 3	Loopback0 - 3.3.3.3	Loopback1 bis 30.30.30.30
Spine 1	Loopback0 - 4.4.4.4	Loopback1 - 60.60.60.60 - Anycast RP
Spine 2	Loopback0 - 5.5.5.5	Loopback1 - 60.60.60.60 - Anycast RP
Desktop-Subnetz	192.168.100.0/24	

## Verwendete Terminologien

Virtual eXtensible Local Area Network (VXLAN) Tunnel Endpoint (VTEP) - Kapselt MAC-Verkehr in IP-Verkehr und leitet MAC-Verkehr an andere VTEPs weiter.

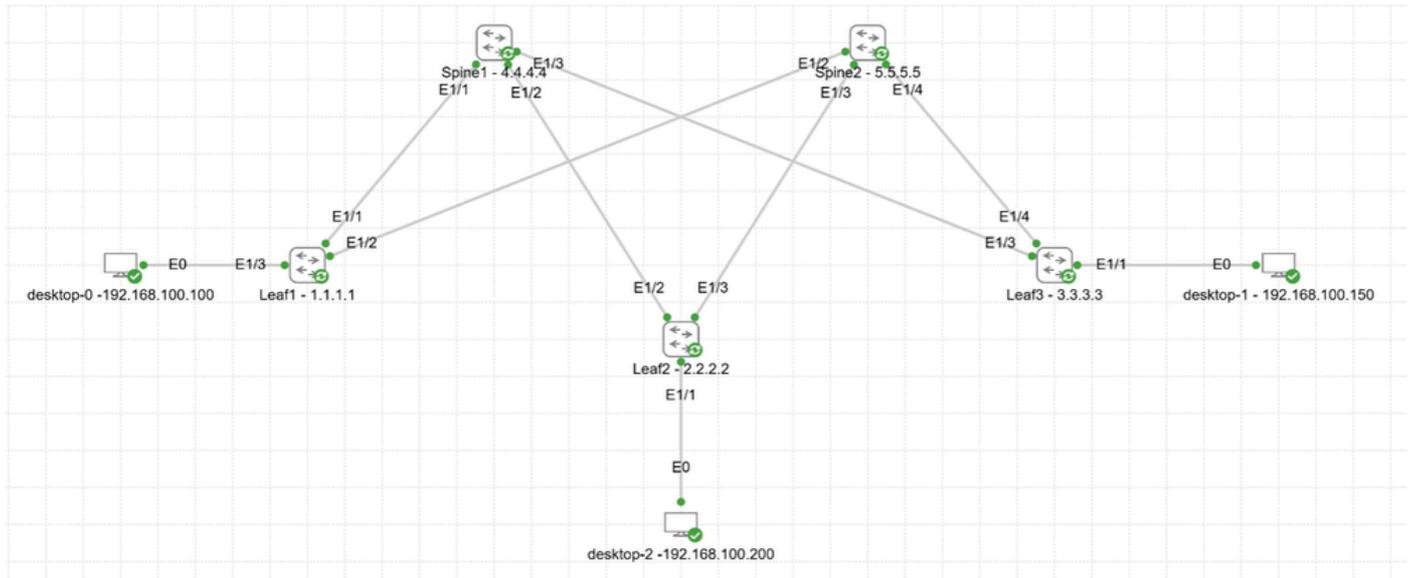
VXLAN Network Identifier (VNID) - ID im VXLAN-Header, die das Netzwerk identifiziert und einem VLAN zugeordnet werden kann. Aus Weiterleitungsperspektive ist eine VNID eine Broadcast-Domäne.

Network Virtual Interface (NVE) - Logische Schnittstelle, bei der die Kapselung und Entkapselung erfolgt.

Broadcast, Unicast und Multicast (BUM) unbekannt

## Konfigurieren

### Netzwerkdiagramm



Netzwerkverbindungs-Diagramm

## Konfigurationen

### Schritt 1:

- Aktivieren Sie die Funktion Open Shortest Path First (OSPF).
- Hinzufügen von Loopbacks zu allen Geräten
- Aktivieren Sie OSPF an Ethernet-Schnittstellen und Loopbacks.

```
leaf1# show running-config interface ethernet 1/1

!Command: show running-config interface Ethernet1/1
!Running configuration last done at: Tue Dec 24 13:12:55 2024
!Time: Wed Dec 25 05:24:23 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface Ethernet1/1
  no switchport
  ip address 70.0.0.2/30
  ip router ospf 1 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

leaf1# show running-config interface loopback 0

!Command: show running-config interface loopback0
!Running configuration last done at: Tue Dec 24 13:12:55 2024
!Time: Wed Dec 25 05:24:24 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface loopback0
  ip address 1.1.1.1/32
  ip router ospf 1 area 0.0.0.0
```

Aktivieren von OSPF an der Leaf-Schnittstelle

```

spinel# show running-config interface ethernet 1/1

!Command: show running-config interface Ethernet1/1
!Running configuration last done at: Tue Dec 24 13:16:16 2024
!Time: Wed Dec 25 05:25:46 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface Ethernet1/1
  no switchport
  ip address 70.0.0.1/30
  ip router ospf 5 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

spinel# show running-config interface loopback 0

!Command: show running-config interface loopback0
!Running configuration last done at: Tue Dec 24 13:16:16 2024
!Time: Wed Dec 25 05:25:51 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface loopback0
  ip address 4.4.4.4/32
  ip router ospf 5 area 0.0.0.0

```

Aktivieren von OSPF an der Spine-Schnittstelle

Die OSPF-Nachbarschaft wird zwischen den Leaf- und Spine-Switches hergestellt.

```

spinel# show ip ospf neighbors
OSPF Process ID 5 VRF default
Total number of neighbors: 3
Neighbor ID      Pri State           Up Time  Address      Interface
1.1.1.1          1 FULL/DR          16:22:51 70.0.0.2    Eth1/1
2.2.2.2          1 FULL/DR          16:22:52 50.0.0.2    Eth1/2
3.3.3.3          1 FULL/DR          16:22:52 30.0.0.2    Eth1/3

```

OSPF-Nachbar mit Leaf-Switches eingerichtet

```

leaf1# show ip ospf neighbors
OSPF Process ID 1 VRF default
Total number of neighbors: 2
Neighbor ID      Pri State           Up Time  Address      Interface
4.4.4.4          1 FULL/BDR        16:15:40 70.0.0.1    Eth1/1
5.5.5.5          1 FULL/BDR        16:15:10 80.0.0.1    Eth1/2

```

OSPF-Nachbar mit Spine-Switches eingerichtet

```
leaf1# ping 3.3.3.3 source-interface loopback 0
PING 3.3.3.3 (3.3.3.3): 56 data bytes
64 bytes from 3.3.3.3: icmp_seq=0 ttl=253 time=6.616 ms
64 bytes from 3.3.3.3: icmp_seq=1 ttl=253 time=6.695 ms
64 bytes from 3.3.3.3: icmp_seq=2 ttl=253 time=6.018 ms
64 bytes from 3.3.3.3: icmp_seq=3 ttl=253 time=6.52 ms
64 bytes from 3.3.3.3: icmp_seq=4 ttl=253 time=7.768 ms
```

Erreichbarkeit von Leaf1 an Leaf3 pingen

Schritt 2:

Fügen Sie eine zusätzliche Loopback-Schnittstelle hinzu, die für VXLAN auf den Leaf-Switches verwendet wird. Überprüfen Sie außerdem die Erreichbarkeit aller Leaf-Switches in der Fabric.

```
leaf2# show running-config interface loopback 1

!Command: show running-config interface loopback1
!Running configuration last done at: Wed Dec 25 05:41:46 2024
!Time: Wed Dec 25 05:42:33 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface loopback1
  description Vxlan loopback
  ip address 20.20.20.20/32
  ip router ospf 2 area 0.0.0.0
```

Loopback für VXLAN

```
leaf2# ping 10.10.10.10 source 20.20.20.20
PING 10.10.10.10 (10.10.10.10) from 20.20.20.20: 56 data bytes
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=0 ttl=253 time=7.187 ms
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=1 ttl=253 time=6.248 ms
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=2 ttl=253 time=5.472 ms
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=3 ttl=253 time=4.741 ms
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=4 ttl=253 time=4.887 ms

--- 10.10.10.10 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 4.741/5.707/7.187 ms
```

Überlagerte Erreichbarkeit von Leaf2 zu Leaf1

Schritt 3:

PIM Any-Source Multicast (ASM) und Anycast RP auf den Spines konfigurieren:

- Aktivieren der PIM-Funktion
- Aktivieren Sie PIM auf allen Underlay-Links.
- Erstellen Sie einen neuen Loopback auf Spines für Anycast RP.
- Melden Sie diesen Loopback in OSPF an.
- Konfigurieren Sie Anycast RP (Nexus-Funktion) auf Spines.
- Konfigurieren Sie den RP auf allen Geräten.

#### ANYCAST-RP:

Anycast RP ist ein Mechanismus für schnelles RP-Failover und RP-Lastverteilung. Anycast RP verwendet dieselbe IP-Adresse (RP-Adresse) auf zwei oder mehr Routern, die als RP fungieren. Diese IP-Adresse muss im Interior Gateway Protocol (IGP) angegeben werden, damit andere Router den besten Pfad zur RP-Adresse wählen können. Bei einem Ausfall entspricht die Konvergenzzeit der des IGP.

Wenn mehrere RPs mit derselben IP-Adresse vorhanden sind, wird sichergestellt, dass Quellen und Empfänger basierend auf der Unicast-Routing-Tabelle immer an den nächstgelegenen RP weitergeleitet werden. PIM-Join-Nachrichten von Empfängern können an einen RP gesendet werden, während von PIM designierte Router ihre lokalen Quellen bei einem anderen RP registrieren.

Es ist wichtig, die Informationen zwischen den verschiedenen RPs zu synchronisieren, da einige Sender und Empfänger Router 1 als RP beitreten können, während andere Router 2 als RP beitreten können. Wenn die Router nicht über vollständige Informationen zu allen Quellen verfügen, kann die Multicast-Kommunikation unterbrochen werden. Um dieses Problem zu beheben, ist ein Mechanismus erforderlich, der Informationen über Quellen zwischen allen Routern synchronisiert, die als RP fungieren.

Hierfür können zwei Protokolle verwendet werden: Multicast Source Discovery Protocol (MSDP) und PIM.

```
spinel# show running-config interface loopback 1

!Command: show running-config interface loopback1
!Running configuration last done at: Tue Dec 24 13:16:16 2024
!Time: Wed Dec 25 05:50:44 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface loopback1
  description Anycast RP loopback
  ip address 60.60.60.60/32
  ip router ospf 5 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode

spinel# show running-config | section rp
ip pim rp-address 60.60.60.60 group-list 224.0.0.0/4
ip pim anycast-rp 60.60.60.60 4.4.4.4
ip pim anycast-rp 60.60.60.60 5.5.5.5
```

60.60.60.60 ist die Anycast RP IP und 4.4.4.4/5.5.5.5 die Loopback IP von Spine 1 und Spine 2

```
leaf2# show running-config interface ethernet 1/2

!Command: show running-config interface Ethernet1/2
!Running configuration last done at: Wed Dec 25 05:41:46 2024
!Time: Wed Dec 25 05:51:18 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface Ethernet1/2
  no switchport
  ip address 50.0.0.2/30
  ip router ospf 2 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

leaf2# show running-config | section rp-address
ip pim rp-address 60.60.60.60 group-list 224.0.0.0/4
```

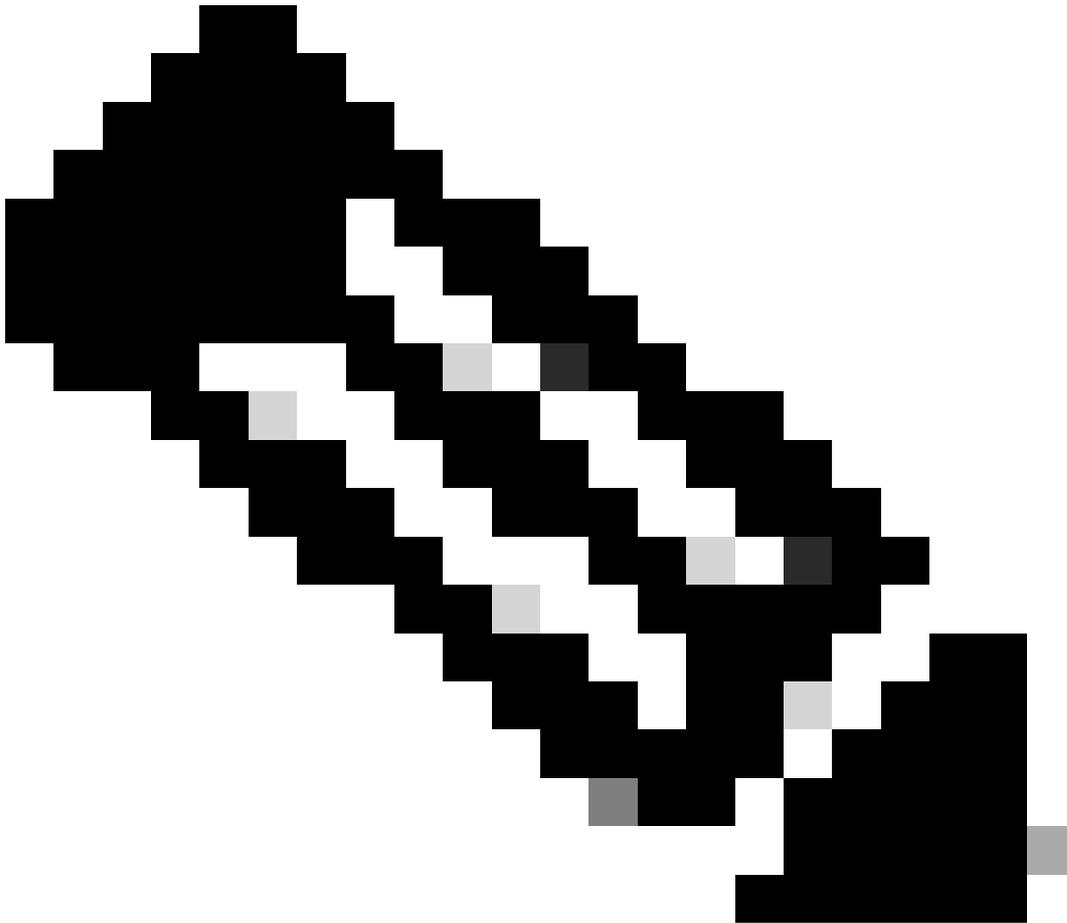
Anycast RP-Konfiguration auf Leaf-Switches

```
spinel# show ip pim neighbor
PIM Neighbor Status for VRF "default"
Neighbor      Interface      Uptime      Expires      DR      Bidir-      BFD
ECMP Redirect
              Interface      Priority     Capable      State
70.0.0.2      Ethernet1/1    16:44:28    00:01:39    1       yes         n/a
no
50.0.0.2      Ethernet1/2    16:44:28    00:01:44    1       yes         n/a
no
30.0.0.2      Ethernet1/3    16:44:28    00:01:25    1       yes         n/a
no

spinel# show ip pim rp
PIM RP Status Information for VRF "default"
BSR disabled
Auto-RP disabled
BSR RP Candidate policy: None
BSR RP policy: None
Auto-RP Announce policy: None
Auto-RP Discovery policy: None

Anycast-RP 60.60.60.60 members:
 4.4.4.4*  5.5.5.5

RP: 60.60.60.60*, (0),
uptime: 16:57:06  priority: 255,
RP-source: (local),
group ranges:
224.0.0.0/4
```



Anmerkung: Vergessen Sie nicht, PIM auch auf den Loopback zu setzen, um es für VXLAN auf Leaf-Switches zu verwenden.

---

#### Schritt 4:

- Aktivieren der VXLAN-Funktion
- Aktivieren Sie diese Funktion, um VLANs Virtual Network Identifiers (VNIs) zuzuordnen.
- Erstellen Sie NVE.
- Konfigurieren Sie den Zugangsport zum Desktop.

```
feature vn-segment-vlan-based
feature nv overlay
```

```
!Command: show running-config interface nve1
!Running configuration last done at: Wed Dec 25 06:08:01 2024
!Time: Wed Dec 25 06:08:04 2024

version 9.3(8) Bios:version

interface nve1
  no shutdown
  source-interface loopback1
  member vni 10000
  mcast-group 239.0.0.1
```

NVE-Schnittstelle wird erstellt

```
vlan 10
  vn-segment 10000
```

VLAN-VN-Segmentzuordnung

```
leaf1# show interface nve 1
nve1 is up
admin state is up, Hardware: NVE
  MTU 9216 bytes
  Encapsulation VXLAN
  Auto-mdix is turned off
  RX
    ucast: 39 pkts, 3346 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
  TX
    ucast: 18 pkts, 2216 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
```

Status der NVE-Schnittstelle

Initiieren Sie einen Ping von Desktop0 zu Desktop1 und Desktop2, um deren Erreichbarkeit zu überprüfen.

Wenn eine ARP-Anforderung (Address Resolution Protocol) von Desktop0 an Desktop1 initiiert wird, wird das ARP-Paket an Leaf1 gesendet. Leaf1 leitet das Paket dann mithilfe der Multicast-Adresse 239.0.0.1, die für VNI1000 verwendet wird, an das Spine-Gerät weiter. Das Spine-Gerät sendet Multicast-Pakete an alle Endgeräte, die Teil desselben VNI sind. NI 10000,

Pingen Sie von Desktop0 (192.168.100.100) an Desktop1 (192.168.100.150) und Desktop2 (192.168.100.200).

```

inserthostname-here:~$ ping 192.168.100.150
PING 192.168.100.150 (192.168.100.150): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.100.150: seq=0 ttl=42 time=8.477 ms
64 bytes from 192.168.100.150: seq=1 ttl=42 time=12.791 ms
64 bytes from 192.168.100.150: seq=2 ttl=42 time=8.352 ms
^C
--- 192.168.100.150 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 8.352/9.873/12.791 ms
inserthostname-here:~$
inserthostname-here:~$
inserthostname-here:~$ ping 192.168.100.200
PING 192.168.100.200 (192.168.100.200): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.100.200: seq=0 ttl=42 time=15.432 ms
64 bytes from 192.168.100.200: seq=1 ttl=42 time=9.228 ms
64 bytes from 192.168.100.200: seq=2 ttl=42 time=7.133 ms
^C
--- 192.168.100.200 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 7.133/10.597/15.432 ms
inserthostname-here:~$ arp -a
? (192.168.100.150) at 52:54:00:05:84:a2 [ether] on eth0
? (192.168.100.1) at 00:01:00:01:00:01 [ether] on eth0
? (192.168.100.200) at 52:54:00:10:70:ae [ether] on eth0

```

Ping von Desktop0 an Desktop1 und Desktop2

LEAF1 bildet mit LEAF3 einen NVE-Peer.

<#root>

leaf1# show nve peers

Interface	Peer-IP	State	LearnType	Uptime	Route
-----------	---------	-------	-----------	--------	-------

r-Mac

nve1

30.30.30.30

Up	DP	00:10:23	n/a
----	----	----------	-----

leaf1# show nve vni 10000

Codes: CP - Control Plane

DP - Data Plane

UC - Unconfigured

SA - Suppress ARP

SU - Suppress Unknown Unicast

Xconn - Crossconnect

MS-IR - Multisite Ingress Replication

Interface	VNI	Multicast-group	State	Mode	Type	[BD/VRF]	Flags
nve1	10000	239.0.0.1	Up	DP	L2	[10]	

LEAF3 bildet mit LEAF1 einen NVE-Peer.

<#root>

leaf3# show nve peers

Interface	Peer-IP	State	LearnType	Uptime	Route
r-Mac					
nve1	10.10.10.10	Up	DP	00:10:56	n/a

leaf3# show nve vni 10000

Codes: CP - Control Plane            DP - Data Plane  
UC - Unconfigured            SA - Suppress ARP  
SU - Suppress Unknown Unicast  
Xconn - Crossconnect  
MS-IR - Multisite Ingress Replication

Interface	VNI	Multicast-group	State	Mode	Type	[BD/VRF]	Flags
nve1	10000	239.0.0.1	Up	DP	L2	[10]	

Leaf1# show mac address-table

Legend:

\* - primary entry, G - Gateway MAC, (R) - Routed MAC, O - Overlay MAC  
age - seconds since last seen,+ - primary entry using vPC Peer-Link,  
(T) - True, (F) - False, C - ControlPlane MAC, ~ - vsan

VLAN	MAC Address	Type	age	Secure	NTFY	Ports
* 10	5254.0004.8b92	dynamic	0	F	F	Eth1/3 ----- MAC Address of De
* 10	5254.0005.84a2	dynamic	0	F	F	nve1(30.30.30.30) ----- MAC Address of Desktop1
G -	5206.ab8a.1b08	static	-	F	F	sup-eth1(R)

Leaf3# show mac address-table

Legend:

\* - primary entry, G - Gateway MAC, (R) - Routed MAC, O - Overlay MAC  
age - seconds since last seen,+ - primary entry using vPC Peer-Link,  
(T) - True, (F) - False, C - ControlPlane MAC, ~ - vsan

VLAN	MAC Address	Type	age	Secure	NTFY	Ports
* 10	5254.0004.8b92	dynamic	0	F	F	nve1(10.10.10.10) ----- MAC Address of Desktop0 con
* 10	5254.0005.84a2	dynamic	0	F	F	Eth1/1 ----- MAC Address of Desk
G -	5206.0619.1b08	static	-	F	F	sup-eth1(R)

Dies ist der Wireshark-Snapshot, wenn ein ARP-Paket von Leaf1 an einen Multicast gesendet wird.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
7	5.105615	52:54:00:05:84:a2	52:54:00:04:8b:92	ARP	110	192.168.100.200 is at 52:54:00:05:84:a2
8	7.019252	52:54:00:04:8b:92	ff:ff:ff:ff:ff:ff	ARP	110	Who has 192.168.100.200? Tell 192.168.100.100

▶ Frame 8: 110 bytes on wire (880 bits), 110 bytes captured (880 bits)

- ▶ Ethernet II, Src: 52:06:ab:8a:1b:08 (52:06:ab:8a:1b:08), Dst: IPv4mcast\_01 (01:00:5e:00:00:01)
- ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.10.10, Dst: 239.0.0.1
- ▶ User Datagram Protocol, Src Port: 50384, Dst Port: 4789
- ▶ Virtual eXtensible Local Area Network
- ▶ Ethernet II, Src: RealtekU\_04:8b:92 (52:54:00:04:8b:92), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
- ▶ Address Resolution Protocol (request)

Wireshark Capture zeigt an, dass ARP-Anforderungspaket an Multicast-Gruppe geht

## Informationen zu dieser Übersetzung

Cisco hat dieses Dokument maschinell übersetzen und von einem menschlichen Übersetzer editieren und korrigieren lassen, um unseren Benutzern auf der ganzen Welt Support-Inhalte in ihrer eigenen Sprache zu bieten. Bitte beachten Sie, dass selbst die beste maschinelle Übersetzung nicht so genau ist wie eine von einem professionellen Übersetzer angefertigte. Cisco Systems, Inc. übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit dieser Übersetzungen und empfiehlt, immer das englische Originaldokument (siehe bereitgestellter Link) heranzuziehen.