

Fehlerbehebung bei verschiedenen ESI-Lastenausgleichsmodi

Inhalt

[Einleitung](#)

[Zu den verschiedenen Lastverteilungsmodi gehören:](#)

[Voraussetzungen](#)

[Netzwerktopologie](#)

[Port aktiv](#)

[Konfiguration](#)

[Überprüfung der Port-aktiven ESI](#)

[Schnittstellenstatus](#)

[Paketstatus](#)

[Ethernet-Segment](#)

[MAC-Adresslernen](#)

[Single-Active](#)

[Konfiguration](#)

[Verifizierung von Single-Active ESI](#)

[Schnittstellenstatus](#)

[Ethernet-Segment](#)

[Alle aktiv](#)

[Konfiguration](#)

[Überprüfung aller aktiven ESI](#)

[Schnittstellenstatus](#)

[Ethernet-Segment](#)

[MAC-Adresssynchronisierung](#)

[Single-Flow Active \(SFA\)](#)

[Konfiguration](#)

[Überprüfung der aktiven Single-Flow-ESI](#)

[Schnittstellenstatus](#)

[Ethernet-Segment](#)

[Mac-Adresslernen](#)

[Schlussfolgerung](#)

Einleitung

In diesem Dokument werden verschiedene Load Balancing-Modi für Ethernet Segment Identifier (ESI) beschrieben, die für die Optimierung der Datenverkehrsverteilung und die Aufrechterhaltung der Netzwerkzuverlässigkeit unerlässlich sind.

Zu den verschiedenen Lastverteilungsmodi gehören:

- Port-aktiv
- Single-Active
- Alle aktiv
- Single-Flow aktiv

Voraussetzungen

Anforderungen

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

- Multiprotocol Label Switching (MPLS)
- Layer 2 Virtual Private Network (L2VPN).
- Ethernet Virtual Private Network (EVPN)

Verwendete Komponenten

- Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen basieren auf den folgenden Geräten: Aggregation Services Router 9000 (ASR9K).
- Die Informationen in diesem Dokument beziehen sich auf Geräte in einer speziell eingerichteten Testumgebung. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte begannen mit einer gelöschten (Standard-)Konfiguration. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die möglichen Auswirkungen aller Befehle kennen.

Netzwerktopologie

Verwenden des Netzwerktopologie-Diagramms in Abbildung 1 zur Veranschaulichung der Funktionsweise verschiedener Lastenausgleichsmodi.

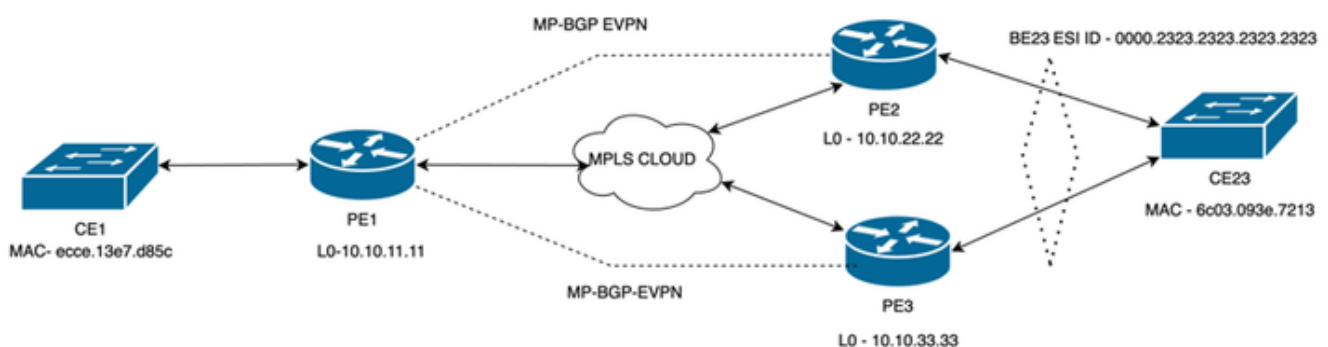


Abbildung 1: Netzwerktopologie

Port aktiv

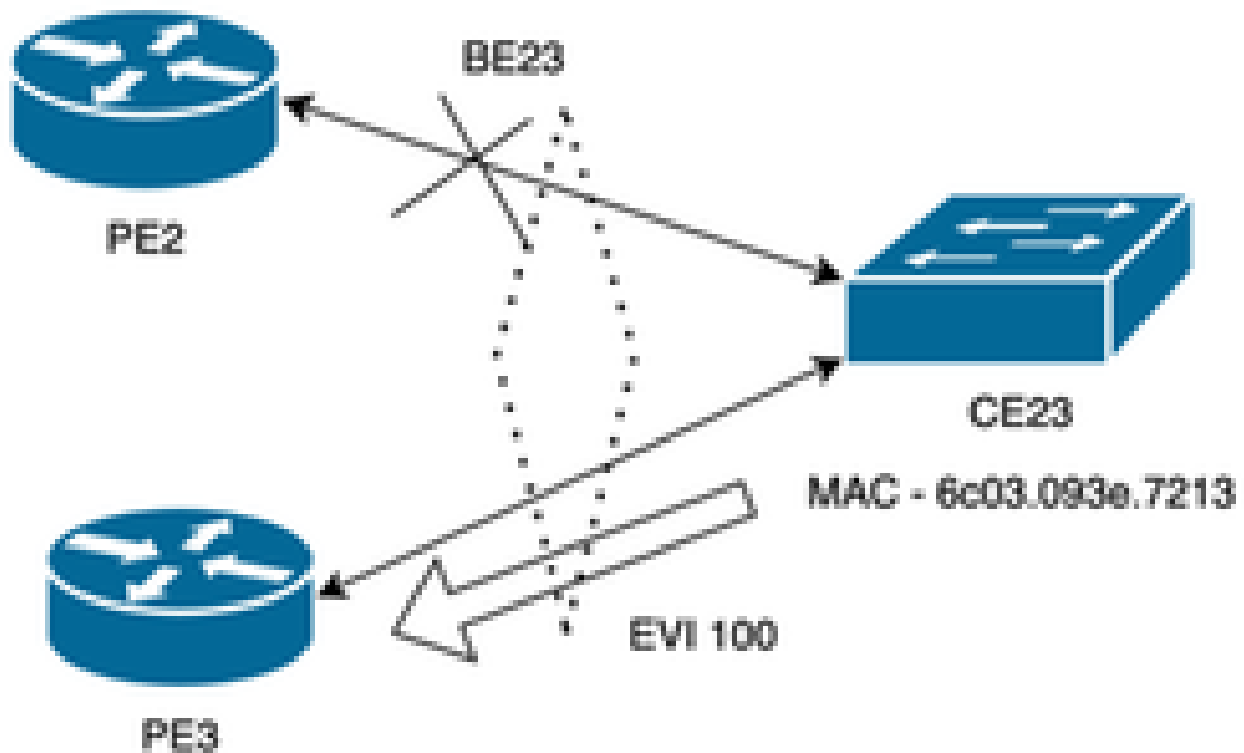


Abbildung 2: Port-aktiver Redundanzmodus

Abbildung 2: Der aktive Redundanzmodus für Ports beschreibt einen Redundanzmodus, bei dem die Aktiv/Standby-Redundanz auf Schnittstellenebene konfiguriert wird. In dieser Konfiguration wird der Datenverkehr für eine Ethernet Virtual Instance (EVI), z. B. EVI 100, nur über die aktive Schnittstelle weitergeleitet (in diesem Fall eine Schnittstelle, die mit Provider Edge -PE3 verbunden ist). Der gesamte für EVI 100 bestimmte Datenverkehr wird auf den aktiven Router (PE3) gehasht, während der/die Standby-Router (PE2) für den Fall, dass die aktive Schnittstelle ausfällt, weiterhin zur Übernahme bereit ist/sind.

Konfiguration

```
<#root>
```

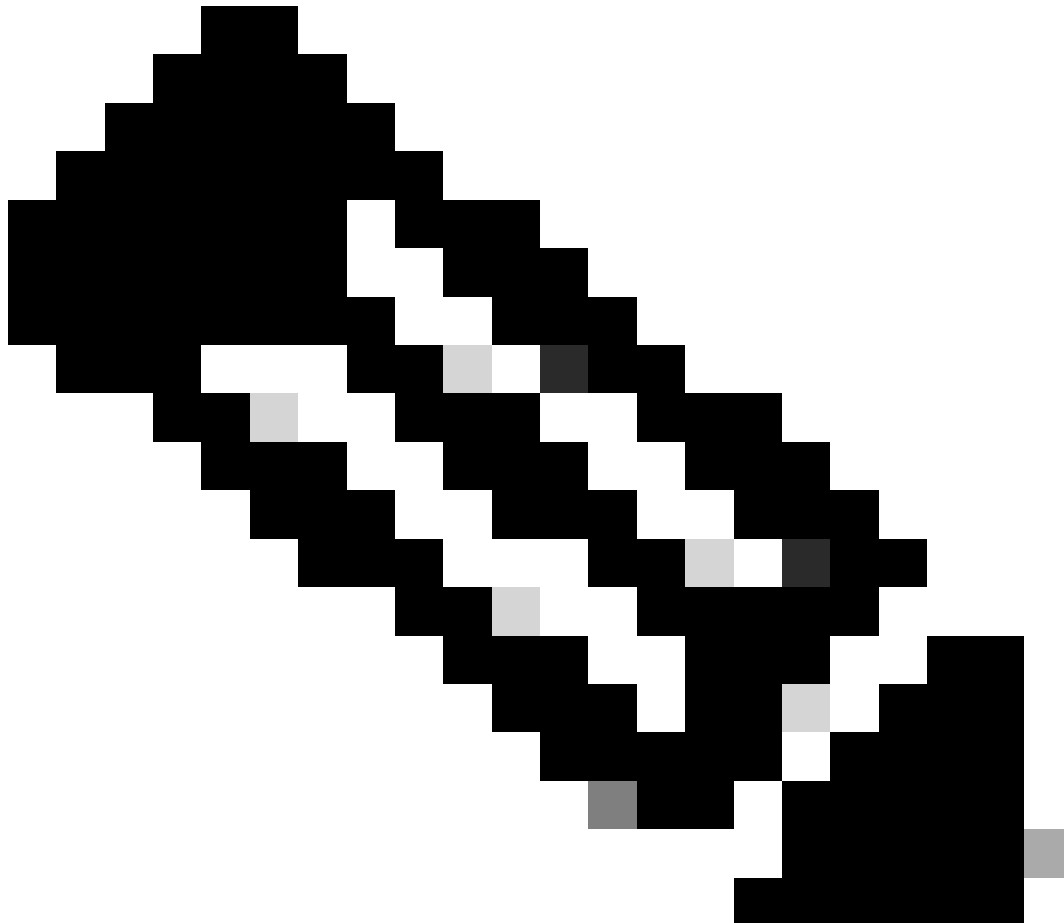
```
evpn
  interface Bundle-Ether23
    ethernet-segment
      identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23
```

load-balancing-mode port-active >> configuration required to enable this mode

Überprüfung der Port-aktiven ESI

Schnittstellenstatus

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces BE23  
Bundle-Ether23 is down, line protocol is down
```



Anmerkung: Auf dem Standby-PE (PE2) ist der Bundle Ether (BE)-Schnittstellenstatus "Down" (ausgefallen).

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces BE23  
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

Paketstatus

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show bundle bundle-ether 23

Bundle-Ether23

Status:

LACP 00S (out of service)

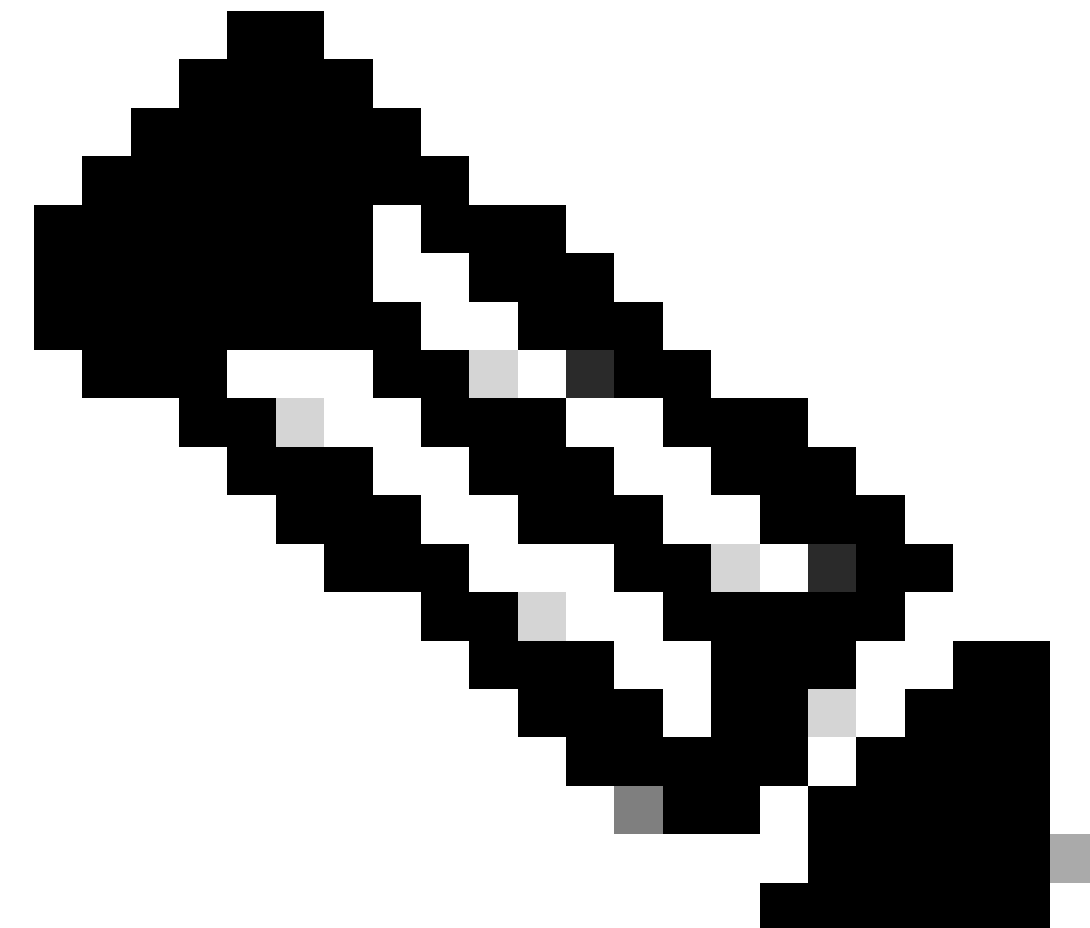
<snip>

Port	Device	State	Port ID	B/W, kbps
Hu0/1/0/7	Local			

Standby

0x8000, 0x0001 100000000

Link is in standby due to bundle out of service state



Anmerkung:

- Die Schnittstelle BE23 auf PE2 ist aufgrund des "Bundle out of Service state" ausgefallen, da sich dieser PE2 im Standby-Zustand befindet, sobald BE23 auf PE3 (aktiver PE) ausgefallen ist BE23 auf PE2 wird aktiv.

- Der Standard-Paketstatus ist "Out of Service" (Außer Betrieb), Sie können das Zugriffssignal jedoch mit dem expliziten Konfigurationsbefehl "access-signal bundle-down" unter Ethernet-Segment deaktivieren.

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show bundle bundle-ether 23

Bundle-Ether23

Status: Up

<snip>

Port	Device	State	Port ID	B/W, kbps
Hu0/1/0/7	Local	Active	0x8000, 0x0001	100000000

Link is Active

Die aktive Schnittstelle, auf der der gesamte Datenverkehr vom Kunden-Edge (CE) 23 gehasht werden muss.

Ethernet-Segment

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

ES to BGP Gates : Ready
 ES to L2FIB Gates : Ready
 Main port :
 Interface name : Bundle-Ether23
 Interface MAC : 08ec.f50e.6af6
 IfHandle : 0x040001a0
 State : Standby
 Redundancy : Not Defined
 ESI type : 0
 Value : 0000.2323.2323.2323.2323
 ES Import RT : 0023.2323.2323 (from ESI)
 Source MAC : 0000.0000.0000 (N/A)
 Topology :
 Operational : MH
 Configured : Port-Active

<snip>

Service Carving Results:
 Forwarders : 2
 Elected : 0

Not Elected : 2

EVI NE : 100, 200

<snip>

Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.33.33

Access signal mode: Bundle 00S

PE2 - Der nicht designierte Forwarder-Router implementiert eine richtungs-basierte Blockierung des gesamten Datenverkehrs, der vom und zum CE23 kommt.

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail
Ethernet Segment Id      Interface      Nexthops
-----
0000.2323.2323.2323 BE23      10.10.22.22
                                10.10.33.33

Main port :
Interface name : Bundle-Ether23
Interface MAC : 08ec.f52e.55b5
IfHandle : 0x000001a0
State : Up
Redundancy : Not Defined
<snip>
Topology :
Operational : MH
Configured : Port-Active
<snip>
Service Carving Results:
Forwarders : 2
```

Elected : 2

EVI E : 100, 200

Not Elected : 0
<snip>
HRW Reset timer : 5 sec [not running]
Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.22.22
Access signal mode: Bundle 00S (Default)

10.10.33.33 100 0 i

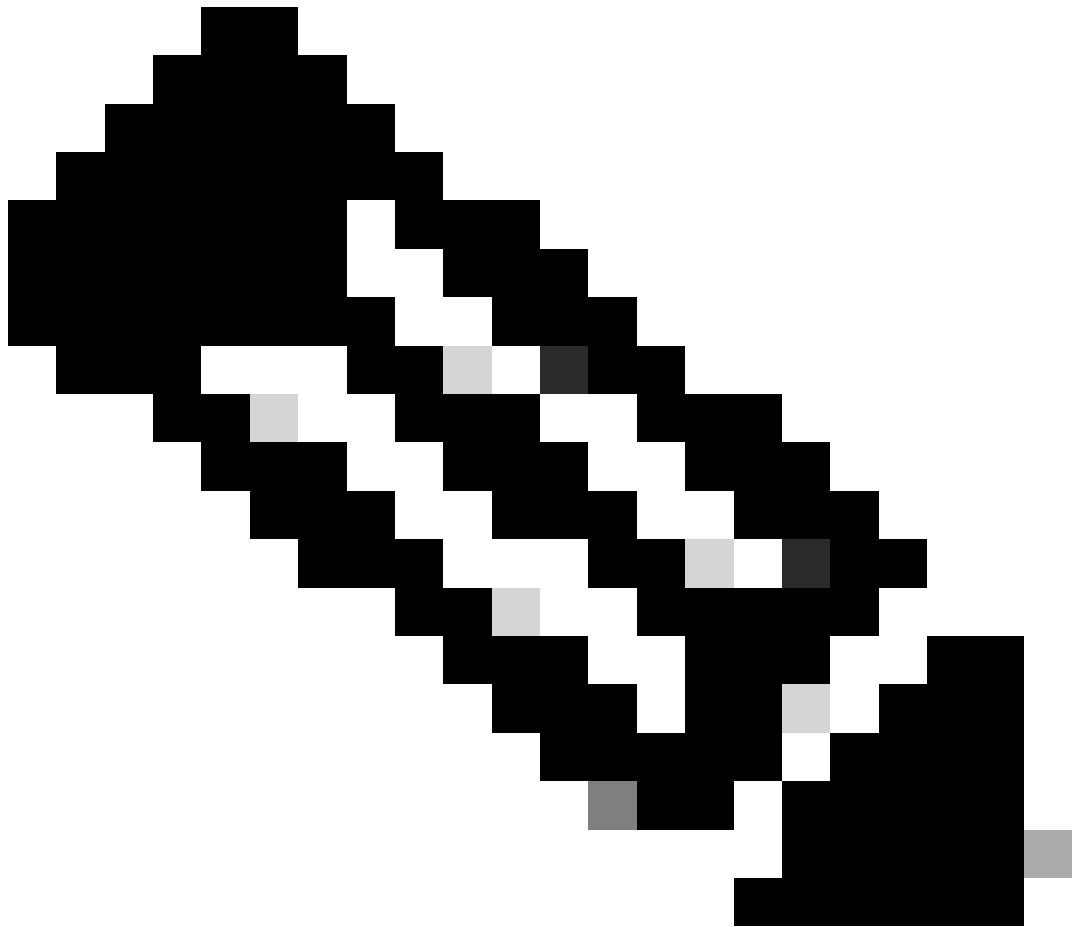
*> [2][0][48][ecce.13e7.d85c][0]/104
0.0.0.0 0 i

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show evpn internal-label vpn-id 100 detail

VPN-ID	Encap	Ethernet Segment Id	EtherTag	Label

100	MPLS	0000.2323.2323.2323.2323	0	24010
Multi-paths resolved: TRUE (Remote single-active)				
Multi-paths Internal label: 24010				
MAC		10.10.33.33		24001
EAD/ES		10.10.22.22		0
		10.10.33.33		0
EAD/EVI		10.10.22.22		24001
		10.10.33.33		24001
Summary pathlist:				
0x02000002 (P) 10.10.33.33				24001
0x00000000 (B) 10.10.22.22				24001



Anmerkung: Der Routing-Typ 2 von CE23 wird nur von PE3 bekannt gegeben, daher wird PE3 als primäres und PE2 als sekundäres Ethernet-Segment festgelegt.

MAC-Adresslernen

L2VPN

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN-1:EVPN-ELAN-1 mac-address lo

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	dynamic	Hu0/1/0/2.100	N/A	24 Dec 08:58:17	N/A
6c03.093e.7213	EVPN	BD id: 1	N/A	N/A	N/A

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
6c03.093e.7213	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A

PE2 ermittelt die MAC-Adressen von CE1 und CE23 als EVPN-Routen von PE1 und PE3.

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	dynamic	BE23.100	N/A	24 Dec 07:26:58	N/A

L2Rippe

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show l2route evpn mac all

Topo ID	Mac Address	Producer	Next Hop(s)
1			
6c03.093e.7213	L2VPN	24010/I/ME,	N/A
1	ecce.13e7.d85c	LOCAL	HundredGigE0/1/0/2.100, N/A

EVPN:

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show evpn evi vpn-id 100 mac

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Next hop
100	MPLS	6c03.093e.7213 ::		10.10.33.33
100	MPLS	ecce.13e7.d85c ::		HundredGigE0/1/0/2.100

BGP:

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.11.11:100 [2][0][48][6c03.093e.7213][0]/104
Local
  10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
    Received Label 24001
    Origin IGP, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported, rib-ins
    Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 1321
    Extended community:
So0:10.10.33.33:100

0x060e:0000.0000.0064 RT:100:100
  EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
  Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:100
```

Wenn in diesem Modus Datenverkehr von CE1 an CE23 gesendet werden muss, wird er von PE1 nur an PE3 aliased, da Routing-Typ 2 nur von PE3 empfangen wird. Wenn BE23 auf PE3 ausfällt, wird der Datenverkehr zu PE2 verschoben.

Single-Active

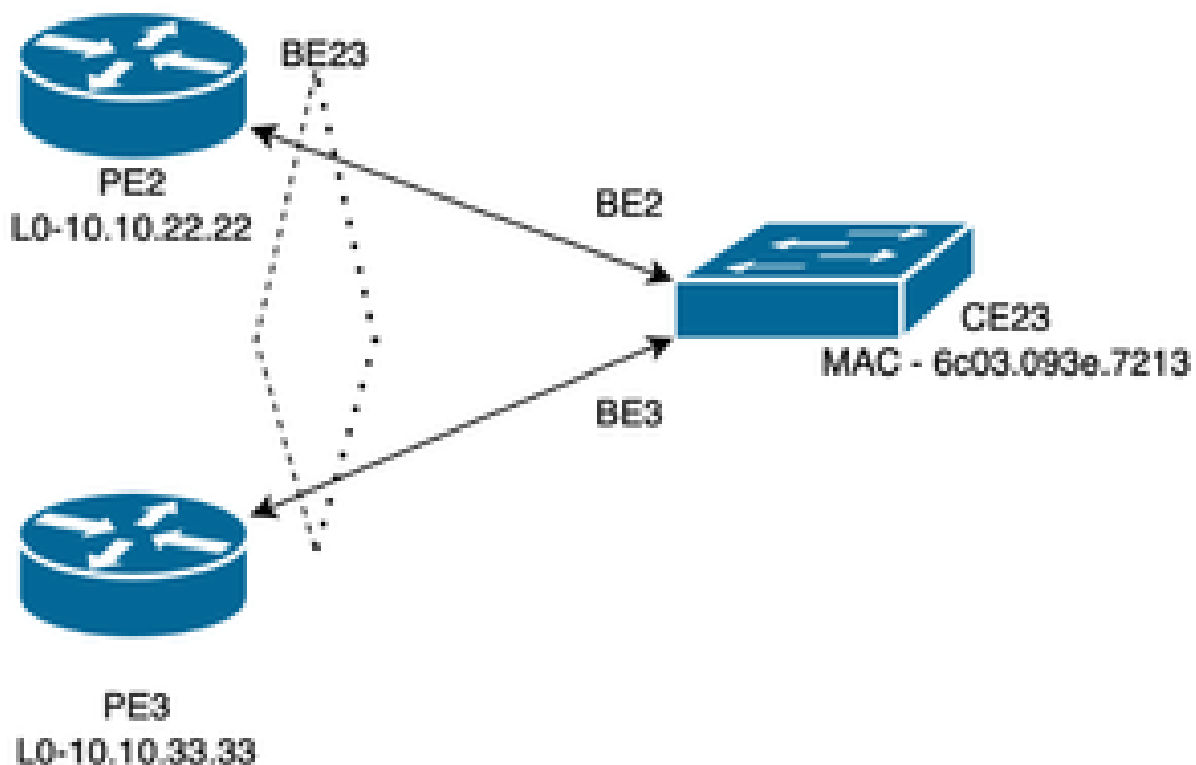


Abbildung 3: Single-Active Redundancy Mode

Wie aus Abbildung 3 hervorgeht, bleiben in diesem Redundanzmodus beide PE-Zugriffsschnittstellen aktiv. Jeder Verbindung zum PE wird auf dem CE23 eine eindeutige Ethernet-Paketschnittstelle zugewiesen, wobei die VLANs 100 und 200 auf beiden Schnittstellen zugelassen sind. Da diese Verbindungen zu separaten Ethernet-Paketen gehören, überflutet

CE23 zunächst den Datenverkehr zu beiden PEs. Nur der Designated Forwarder (DF) des Ethernet-Segments leitet den Datenverkehr jedoch an den Core weiter. Dementsprechend unterhält der CE eine einzelne Ethernet-Paketschnittstelle in seiner Weiterleitungstabelle, wodurch ein einzelnes aktives Multihoming pro VLAN sichergestellt wird.

Konfiguration

```
<#root>
```

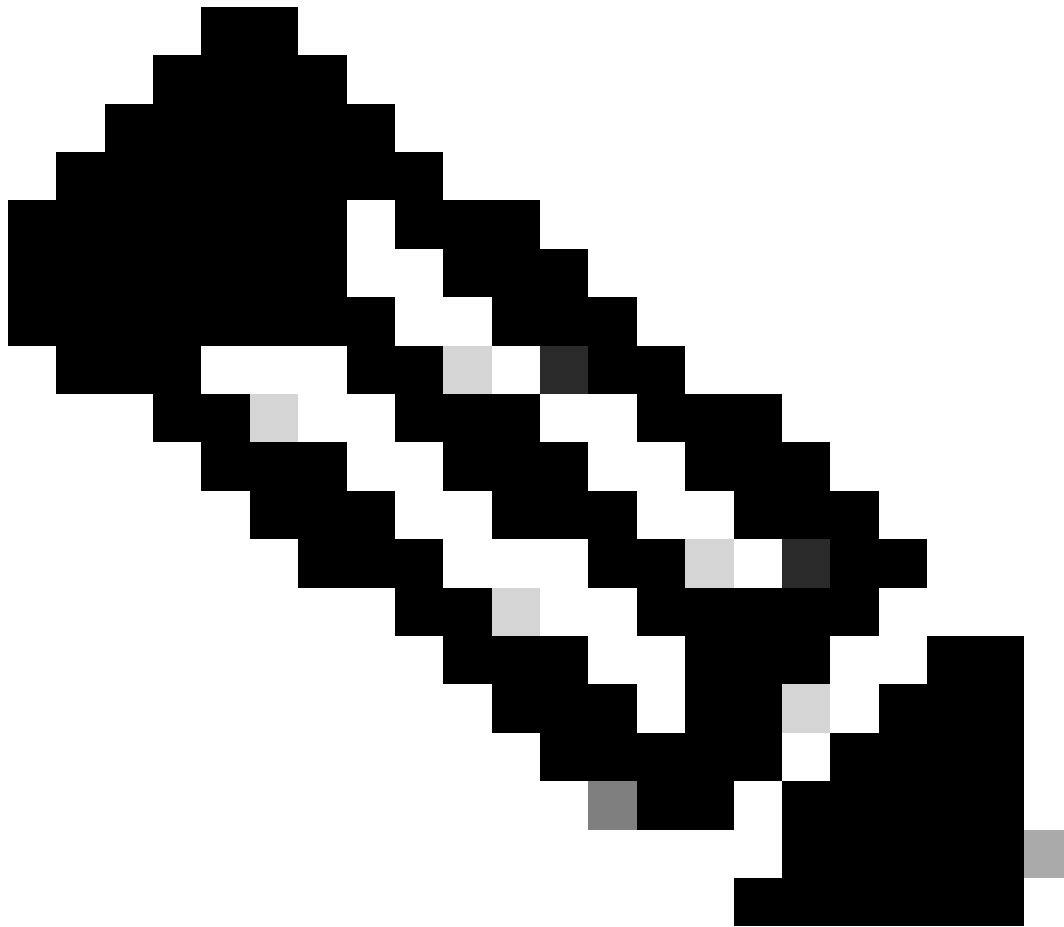
```
interface Bundle-Ether23
  ethernet-segment
    identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23
    load-balancing-mode single-active >> configuration required to enable this mode
```

Verifizierung von Single-Active ESI

Schnittstellenstatus

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces bundle-ether 23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces bundle-ether 23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```



Anmerkung: Der physische Status und der Paketstatus von BE23 auf PE2 und PE3 sind aktiv.

Ethernet-Segment

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops

0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>

Topology :
Operational : MH, Single-active
Configured : Single-active (AApS)

<snip>

Service Carving Results:
Forwarders : 2

Elected : 1

EVI E : 200

Not Elected : 1
<snip>
Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.33.33
Access signal mode: Bundle 00S

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>
Topology :
Operational : MH, Single-active
Configured : Single-active (AApS)
<snip>
Service Carving Results:
Forwarders : 2

Elected : 1

EVI E : 100

Not Elected : 1
<snip>
Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.22.22
Access signal mode: Bundle 00S (Default)

A pixelated, black and white representation of a stylized, abstract shape, possibly a letter or a logo, composed of many small squares. The shape is elongated and tapers towards the right, with a jagged, stepped edge. It features several small, light gray squares interspersed among the black ones, creating a textured or noisy appearance. The overall form is reminiscent of a stylized 'L' or a calligraphic flourish.

```

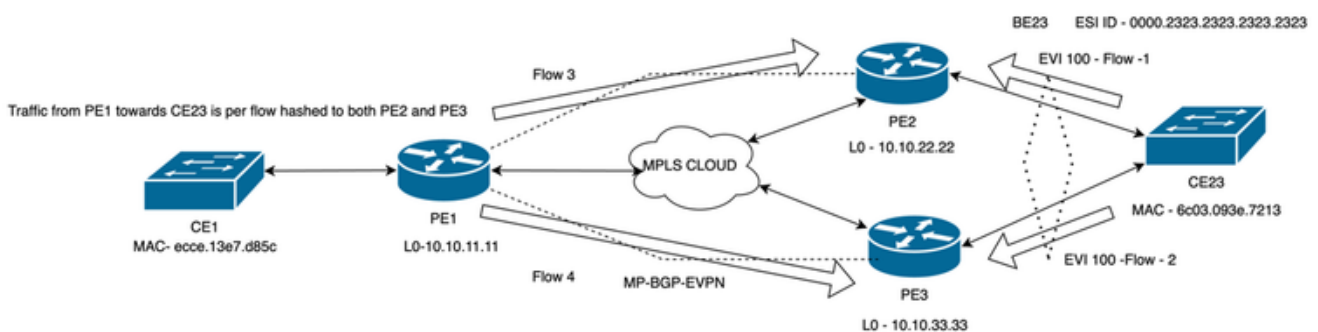
* i      10.10.22.22      100      0 i
* i      10.10.33.33      100      0 i
*>i

```

```
10.10.33.33      100      0 i
```

Das MAC-Adressen-Learning und die Übertragung über verschiedene Komponenten bleiben im gleichen Modus wie im Modus für aktive Port-Redundanz.

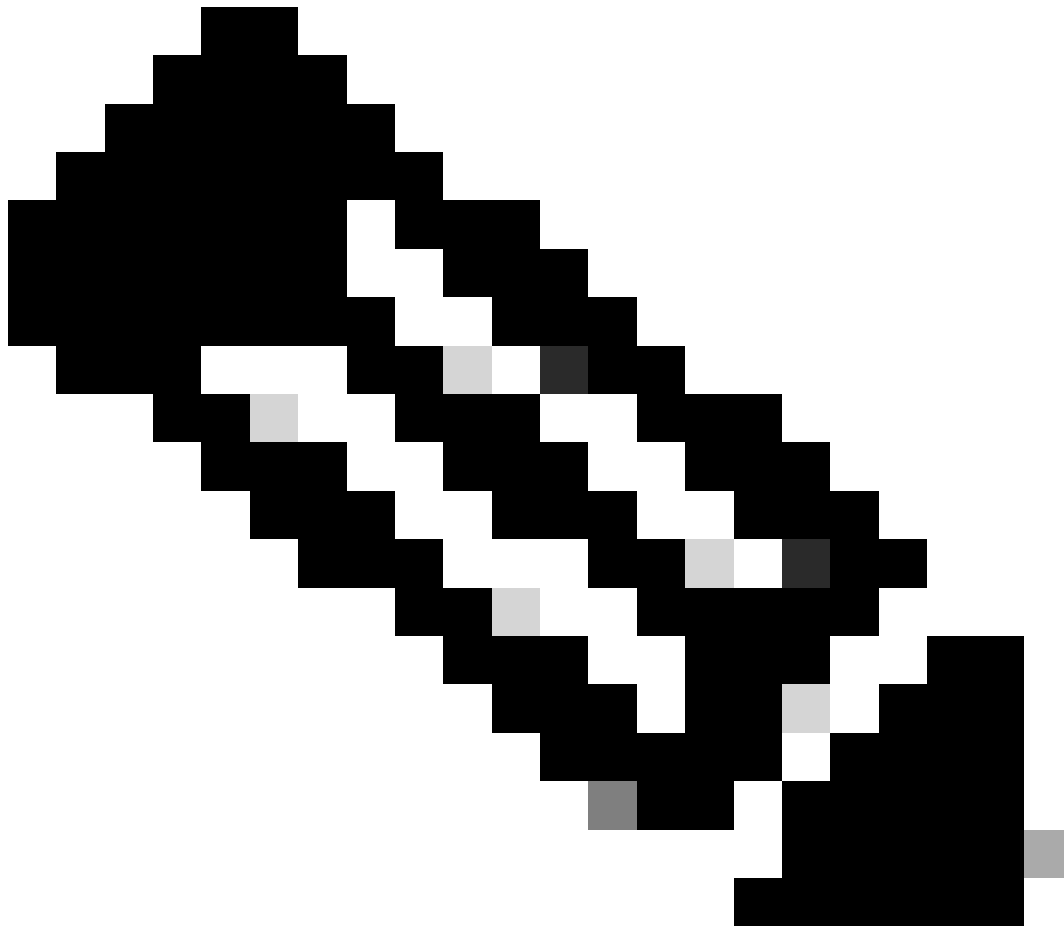
Alle aktiv



Wie in Abbildung 4 gezeigt, kann im vollständig aktiven Redundanzmodus für eine EVI sowohl PE2 als auch PE3 bekannten Unicast-Datenverkehr senden und empfangen. Der Datenverkehr wird dabei für jeden Datenfluss auf beiden PEs gehasht.

Konfiguration

```
Evpn
interface Bundle-Ether23
  ethernet-segment
    identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23
```



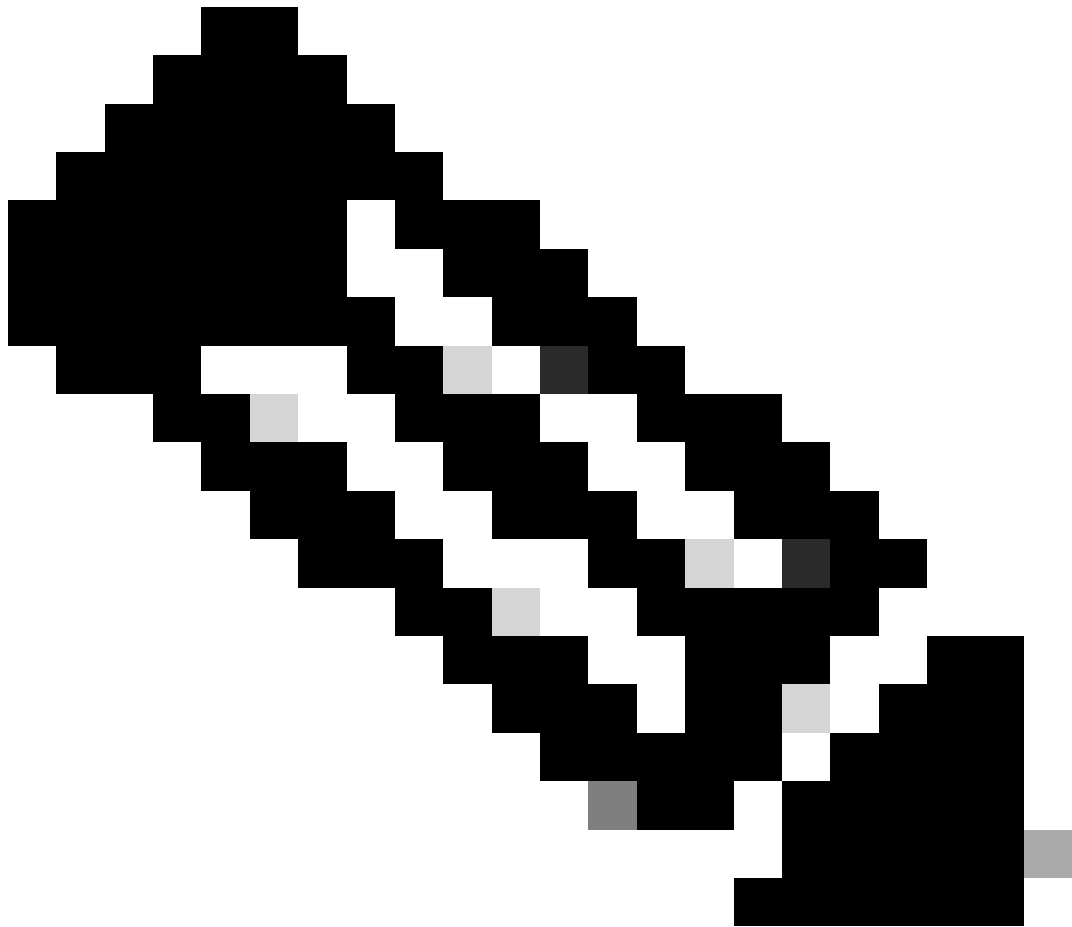
Anmerkung: Der Standardmodus ist "all-active".

Überprüfung aller aktiven ESI

Schnittstellenstatus

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces Be23  
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces BE23  
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```



Anmerkung: Der physische Status und der Paketstatus von BE23 auf PE2 und PE3 sind aktiv.

Ethernet-Segment

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops

0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>

Topology :

Operational : MH, All-active

Configured : All-active (AApF) (default)

Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 2

EVI E : 100, 200

Not Elected : 0

<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.33.33

Access signal mode: Bundle 00S

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>

Topology :

Operational : MH, All-active

Configured : All-active (AApF) (default)

Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 0

Not Elected : 2

EVI NE : 100, 200

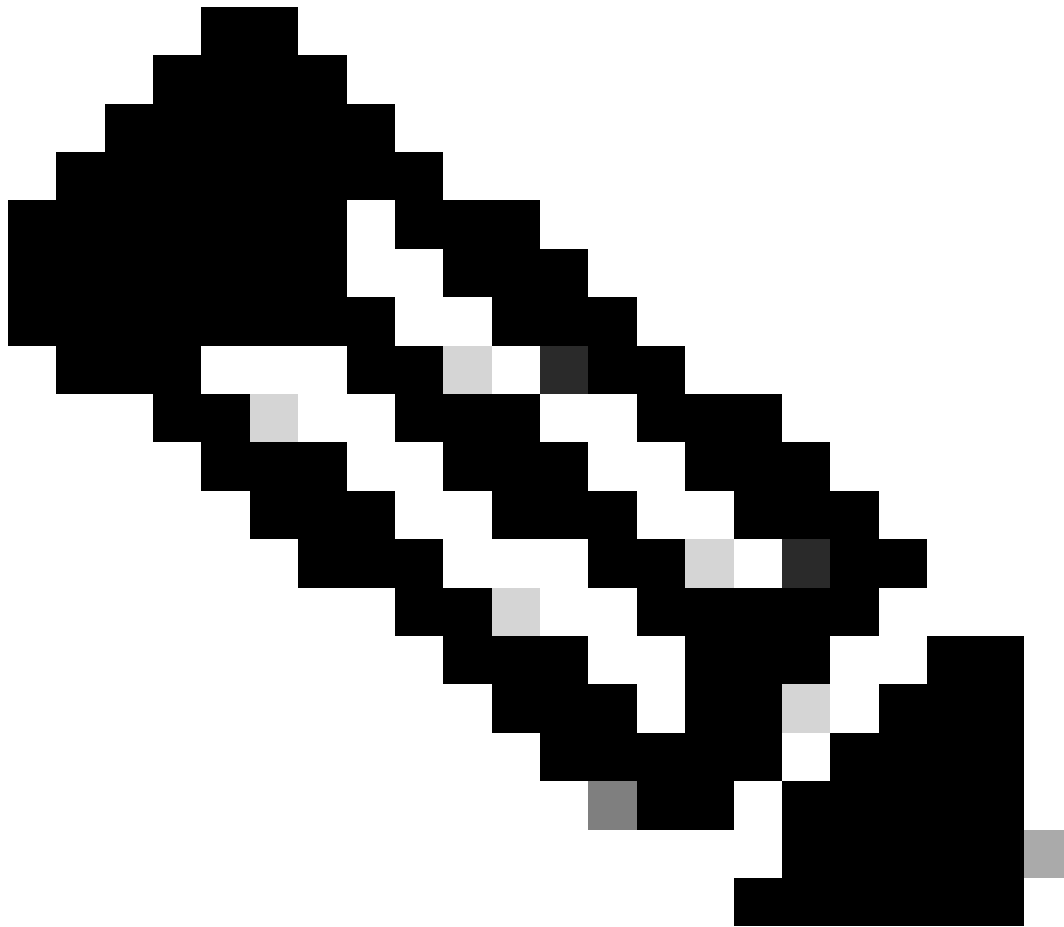
<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.22.22

Access signal mode: Bundle 00S (Default)



Anmerkung:

- Der Designated Forwarder beeinflusst nur den Broadcast-, Unknown Unicast- und Multicast (BUM)-Datenverkehr, der vom Core zum Zugriffsgerät gesendet wird, d. h., wenn der BUM-Datenverkehr von PE1 an PE2 und PE3 gesendet wird, leitet nur PE2 diesen Datenverkehr an CE23 weiter.
- Der BUM-Datenverkehr vom CE23 kann dagegen an PE2 und PE3 ghasht und an den Remote-PE1 weitergeleitet werden.
- Einzelheiten zum Split-Horizon-Mechanismus und zum SHG-Siegel finden Sie unter: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/multiprotocol-label-switching-mpls/layer-2-vpns/222561-configure-evpn-route-types-and-their-fun.html#toc-hld--1100150104>

Von PE2 und PE3 an PE1 gemeldete Routen

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn

Updated: Dec 29 12:19:20.649

```

Version: 333, Priority: 3
Label Stack (Top -> Bottom): { 24001 }
NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 1, Backup path idx: 0, Weight: 0
MAC/Encaps: 0/4, MTU: 0
Packets Switched: 0

```

MAC-Adresssynchronisierung

L2VPN:

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local
```

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	static	BE23.100	N/A	N/A	N/A

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local
```

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	dynamic	BE23.100	N/A	30 Dec 06:49:50	N/A

Von CE23 wurde nur ein Fluss initiiert, und es wurde ein Hash zu PE3 durchgeführt. Das Lernen erfolgt daher dynamisch auf PE3. Auf PE2 wurde die MAC-Adresse für diesen ESI synchronisiert, und der Eintrag ist statisch auf PE2.

L2RIB:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2route evpn mac all
```

Topo ID	Mac Address	Producer	Next Hop(s)
0	6c03.093e.7213	L2VPN	Bundle-Ether23.100, N/A

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2route evpn mac all
```

Topo ID	Mac Address	Producer	Next Hop(s)
0	6c03.093e.7213	LOCAL	Bundle-Ether23.100, N/A

EVPN:

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn evi vpn-id 100 mac

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
100	MPLS	6c03.093e.7213 ::		10.10.33.33

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn evi vpn-id 100 mac

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
100	MPLS	6c03.093e.7213 ::		Bundle-Ether23.100

Diese Ausgabe auf Ebene der EVPN-Komponenten zeigt deutlich, dass PE3 dynamisch die MAC-Adresse von CE23 ermittelt und den Routing-Typ 2 an PE2 und PE1 weitergegeben hat.

PE2 hat diesen Routentyp 2 mit festgelegtem Synchronisierungsflag importiert und kündigt den Routentyp 2 für die MAC-Adresse von CE23 mit PE2 als Next-Hop an.

L2RIB-Traces von PE2, die dieses Verhalten zeigen:

<#root>

[12/29/24 11:14:07.763 UTC 225f 7879] Received MAC ROUTE msg: addr: (0, 6c03.093e.7213) vni: 0 admin_di

flags: S

soo: 0 dg_count: 0 res: 0 esi: (F) >>> sync flag is set

[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2262 7879] (0,6c03.093e.7213,9):Updated rcv attrs seq:0 flags:S NH-type:2 N

[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2264 7879] (0,6c03.093e.7213,9):set route flags: BEST

[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2265 7879] (0,6c03.093e.7213,9):

MAC route created seq num:0 flags:BS (Rcv) rcv_seq:0 rcv_flags:S slot_id:0

>>>>>>>> the mac route is created with PE2 has the NH

[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2266 7879] (0,6c03.093e.7213,9):MAC route created BR:9 Dup Moves:0 NH-type:2

[12/29/24 11:14:07.765 UTC 2267 7879] (0,6c03.093e.7213,9):Encoding MAC BR (ADD) Client = 3 BR = 0x5648

BGP:

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.11.11:100 [2][0][48][6c03.093e.7213][0]/104

Local

10.10.22.22 (metric 10) from 10.10.22.22 (10.10.22.22)

Received Label 24001
Origin IGP, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported, rib-inst
Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 1699
Extended community:

So0:10.10.33.33:100

0x060e:0000.0000.0064 RT:100:100
EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source

Route Distinguisher: 10.10.22.22:100

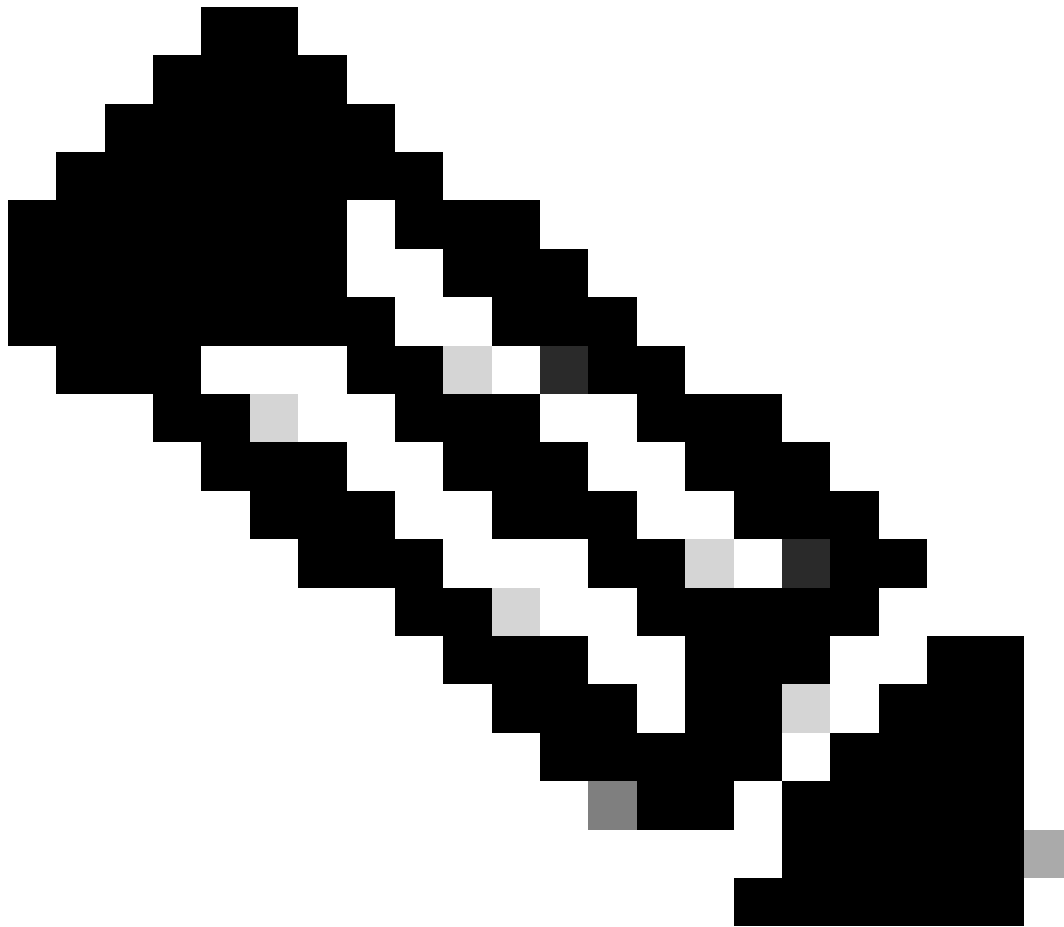
Path #2: Received by speaker 0
Not advertised to any peer
Local
10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
Received Label 24001
Origin IGP, localpref 100, valid, internal, import-candidate, imported, rib-install
Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
Extended community:

So0:10.10.33.33:100

0x060e:0000.0000.0064 RT:100:100
EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default,

Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:100

Das Ursprungsattribut gibt an, dass dieser Routen-Typ 2 von PE3 generiert wurde, aber der Route Distinguisher gibt deutlich an, dass PE2 diesen Routen-Typ 2 zurückgegeben hat.



Anmerkung: Wenn Datenverkehr auf PE3 und PE2 von CE23 empfangen wird, da verschiedene Datenflüsse zu beiden Verbindungen gehasht werden, können PE2 und PE3 dynamisch die MAC-Adresse und den angekündigten Routing-Typ2 ermitteln.

Single-Flow Active (SFA)

In diesem Redundanzmodus kann ein VLAN auf allen PEs in der Redundanzgruppe aktiv sein, aber jeder einzelne L2-Fluss dieses VLAN kann jeweils nur auf einem der PEs in der Redundanzgruppe aktiv sein.

Konfiguration

<#root>

```
Evpn
interface Bundle-Ether23
  ethernet-segment
```

identifizier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23

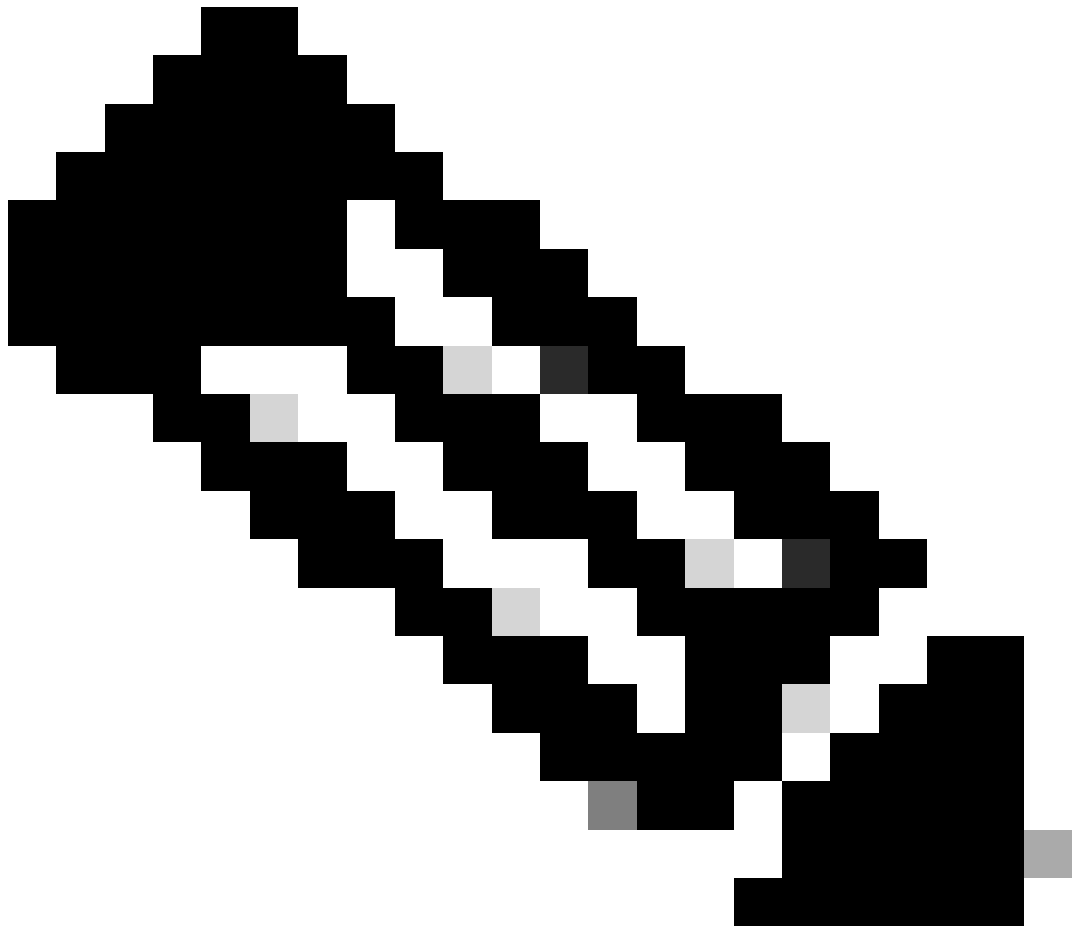
load-balancing-mode single-flow-active >>> this command enables SFA redundancy mode

Überprüfung der aktiven Single-Flow-ESI

Schnittstellenstatus

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces BE23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces BE23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up



Anmerkung: Der physische Status und der Paketstatus von BE23 auf PE2 und PE3 sind aktiv.

Ethernet-Segment

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>
Topology :

Operational : MH, Single-flow-active

Configured : Single-flow-active

Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 0

Not Elected : 0

<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.33.33

Access signal mode: Bundle OOS

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>

Topology :

Operational : MH, Single-flow-active

Configured : Single-flow-active

Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 0

Not Elected : 0

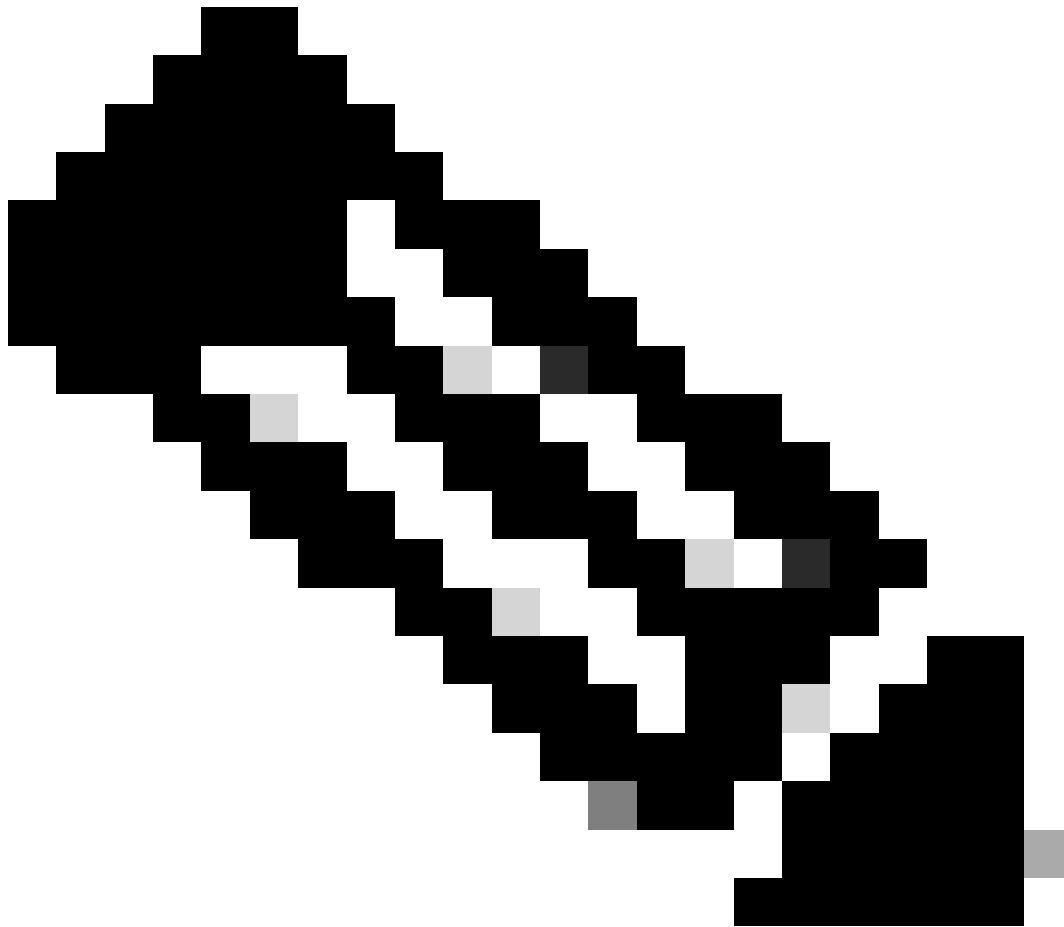
<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.22.22

Access signal mode: Bundle OOS (Default)



Anmerkung:

- In diesem Redundanzmodus ist keine DF-Auswahl vorhanden.
- SFA - Split Horizon ist deaktiviert.

Von PE2 und PE3 an PE1 gemeldete Routen

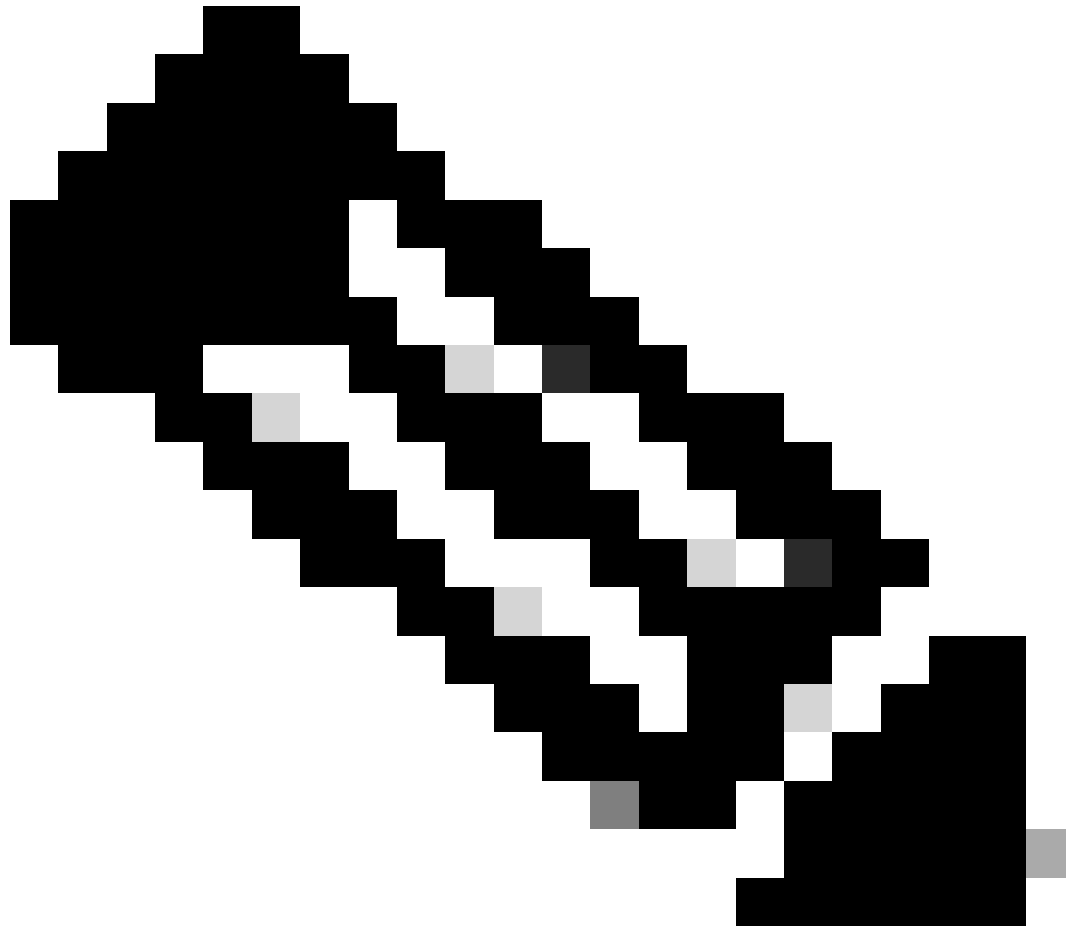
Pro ESI-Route:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.11.11:100 [1][0000.2323.2323.2323.2323][4294967295]
Local
  10.10.22.22 (metric 10) from 10.10.22.22 (10.10.22.22)
    Received Label 0
    Extended community: EVPN ESI Label:0x02:24003 RT:100:100 RT:200:200
    Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.22.22:1
  Path #2: Received by speaker 0
  Not advertised to any peer
Local
  10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
```

Received Label 0

Extended community: EVPN ESI Label:0x02:24003 RT:100:100 RT:200:200

Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:1



Anmerkung:

- EVPN ESI-Label: 0x02 - zeigt an, dass sich die Remote-PE2 und -PE3 im SFA-Redundanzmodus befinden.
 - Sobald diese erweiterte Community vom Remote-PE1 empfangen wurde, wird das Aliasing auf Layer 2 und Layer 3 deaktiviert.
-

Mac-Adresslernen

L2VPN

<#root>

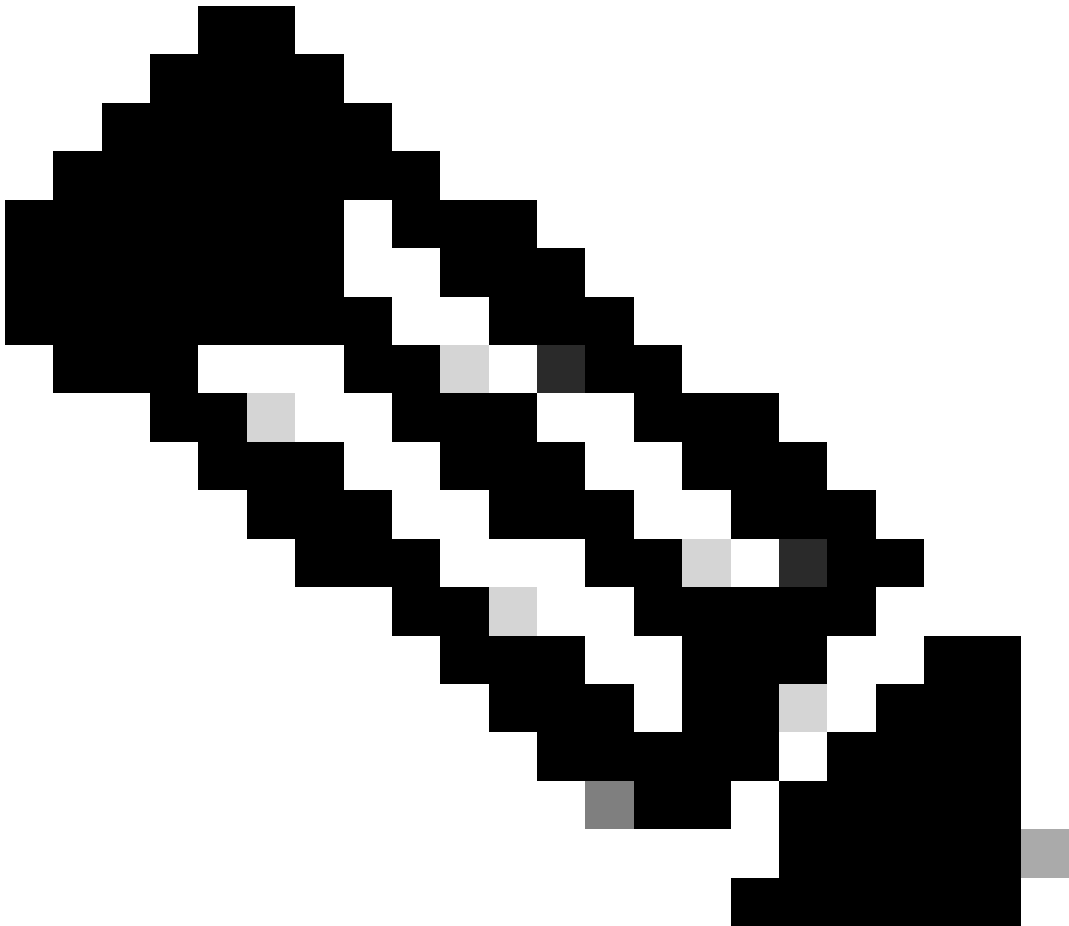
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN-200:EVPN-ELAN-200 mac-address

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 1	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	dynamic	BE23.200	N/A	30 Dec 10:05:07	N/A

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN-200:EVPN-ELAN-200 mac-address

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
6c03.093e.7213	EVPN	BD id: 1	N/A	N/A	N/A
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 1	N/A	N/A	N/A



Anmerkung: Auf PE2 wird Mac dynamisch gelernt, und auf PE3 wird Mac über EVPN

gelernt.

ARP:

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show arp vrf TEST
192.168.200.23  00:03:37  6c03.093e.7213
```

Dynamic

ARPA BVI200

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show arp vrf TEST
192.168.200.23  -          6c03.093e.7213
```

EVPN_SYNC

ARPA BVI200

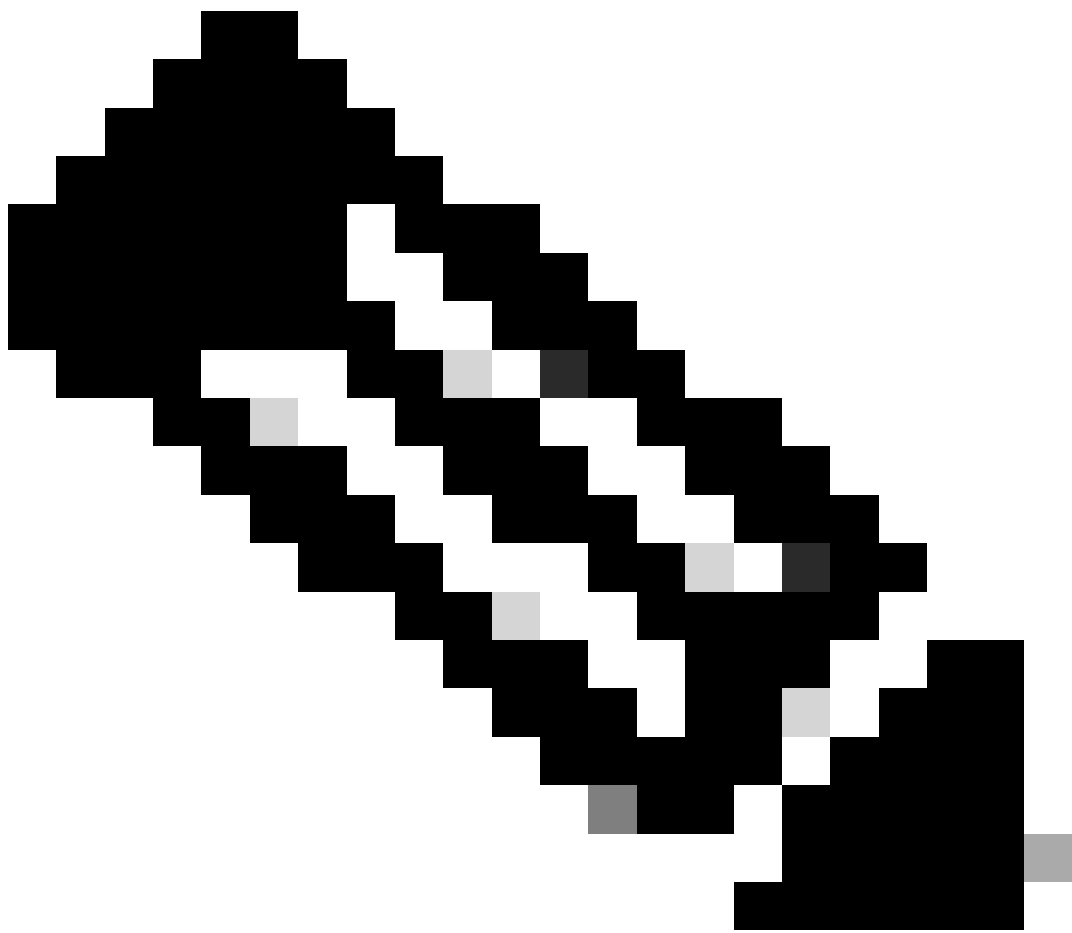
L2rib:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2route evpn mac-ip all detail
```

1	6c03.093e.7213	192.168.200.23	L2VPN	Bundle-Ether23.200, 24006/I/ME	1	S
---	----------------	----------------	-------	--------------------------------	---	---

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2route evpn mac-ip all detail
```

1	6c03.093e.7213	192.168.200.23	L2VPN	Bundle-Ether23.200, 24010/I/ME	2	B
---	----------------	----------------	-------	--------------------------------	---	---



Anmerkung: BSSfa >> für diesen Mac ist die beste Route die Remote-Route mit festgelegtem Synchronisierungsflag.

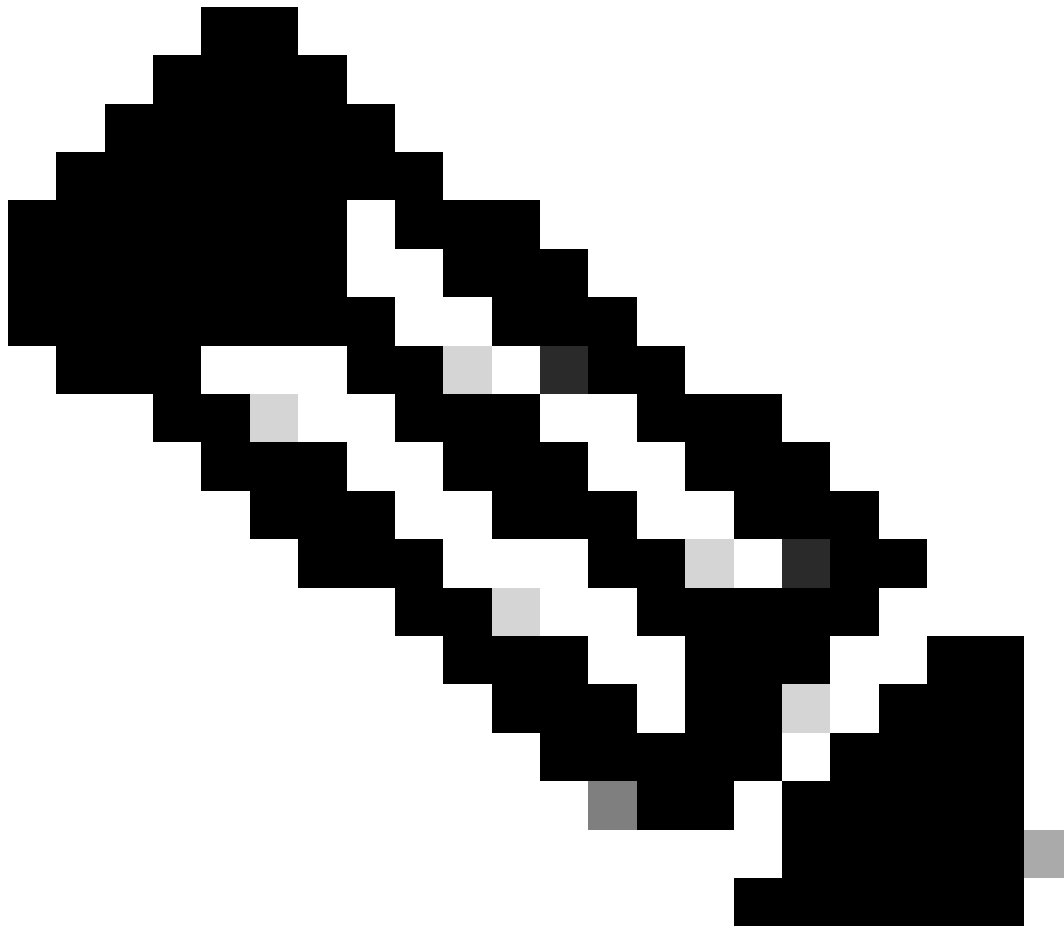
EVPN:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn evi vpn-id 200 mac ipv4 192.168.200.23
```

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
200	MPLS	6c03.093e.7213	192.168.200.23	Bundle-Ether23.200

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn evi vpn-id 200 mac ipv4 192.168.200.23
```

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
200	MPLS	6c03.093e.7213	192.168.200.23	10.10.22.22



Anmerkung: Von PE3 bis zu 192.168.200.23 ist der Next-Hop PE2 und nicht die lokale Schnittstelle .

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.22.22:200 [2][0][48][6c03.093e.7213][32][192.168.200.23]/136, Route Distinguisher: 10.10.22.22:200
<snip>
```

```
Local
  0.0.0.0 from 0.0.0.0 (10.10.22.22)
    Second Label 24012
    Origin IGP,
```

localpref 100

```
, valid, redistributed, best, group-best, import-candidate, rib-install
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 2022
  Extended community: Flags 0xe: So0:10.10.22.22:200 EVPN MAC Mobility:0x00:2 0x060e:0000.0000.00c:
  EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
  Path #2: Received by speaker 0
  Not advertised to any peer
  Local
```

10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
Received Label 24006, Second Label 24008
Origin IGP,

localpref 80

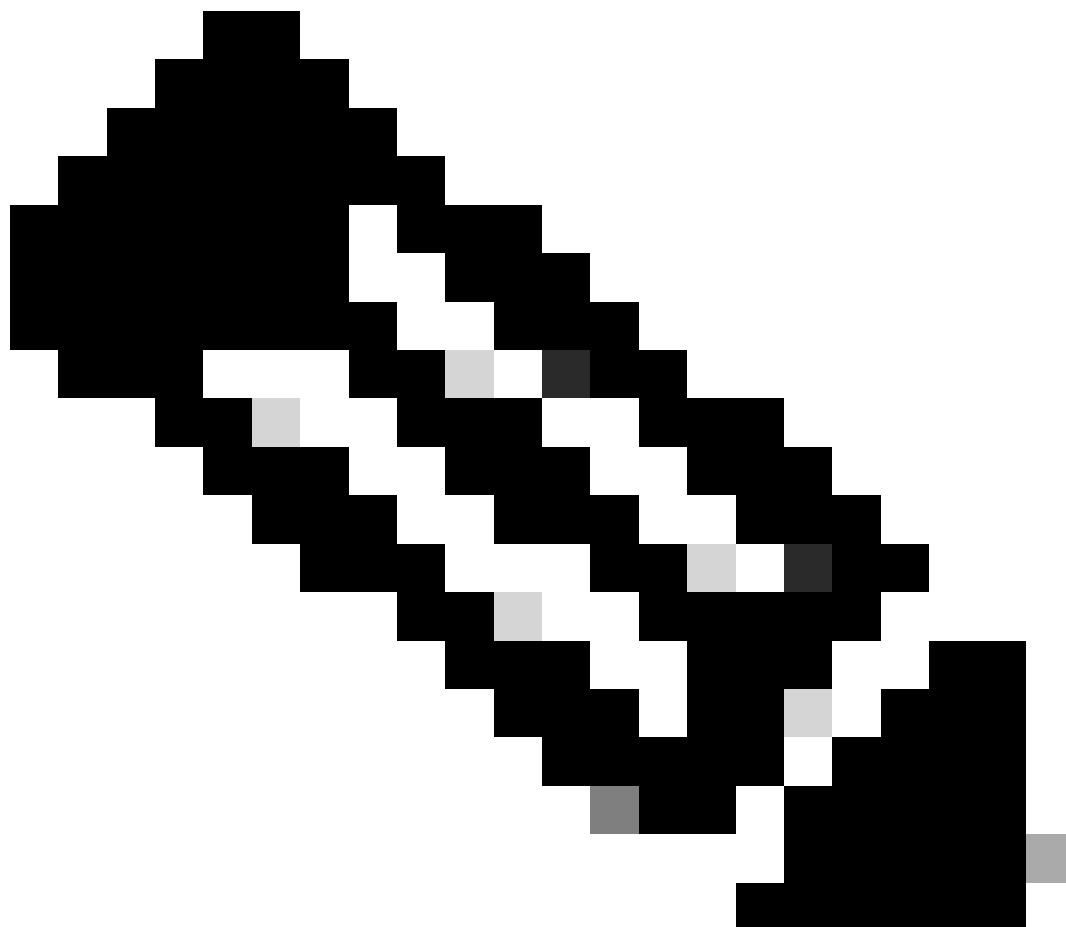
, valid, internal, import-candidate, imported, rib-install

Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0

Extended community: So0:10.10.22.22:200 EVPN MAC Mobility:0x00:2 0x060e:0000.0000.00c8 RT:200:200

EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323

Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:200



Anmerkung:

- Wenn die MAC-Adresse in SFA auf PE2 erfasst wird, wird sie mit PE3 synchronisiert, indem Routentyp 2 gemeldet wird, und PE3 kündigt dann Routentyp 2 für CE23 erneut an.
 - Der Remote-Router PE1 bestimmt anhand des Local Preference(LP)-Werts des angekündigten Routing-Typs 2 für CE23, welcher primäre PE23 ist, d. h. PE2 hat
-

-
- einen LP von 100 und einen PE3-LP von 80 .
 - Auf PE1 wird Datenverkehr bevorzugt an CE23 PE2 anstatt an PE3 gesendet.
-

Wenn auf PE3 der Routing-Typ 2 für CE23 synchronisiert und von PE3 erneut angekündigt wird, wird er mit der lokalen Voreinstellung 100 angekündigt, die von der ausgehenden BGP-Richtlinie auf PE3 geändert wird. Dieses Verhalten kann in den nachfolgenden Ausgaben beobachtet werden.

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3# show bgp l2vpn evpn rd 10.10.33.33:200 [2][0][48][6c03.093e.7213][32][19]
<snip>
Local
  0.0.0.0 from 0.0.0.0 (10.10.33.33)
    Second Label 24008
    Origin IGP,

localpref 100

, valid, redistributed, best, group-best, import-candidate, rib-install
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 1365
  Extended community: Flags 0xe: So0:10.10.22.22:200 EVPN MAC Mobility:0x00:2 0x060e:0000.0000.00c8
  EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
```

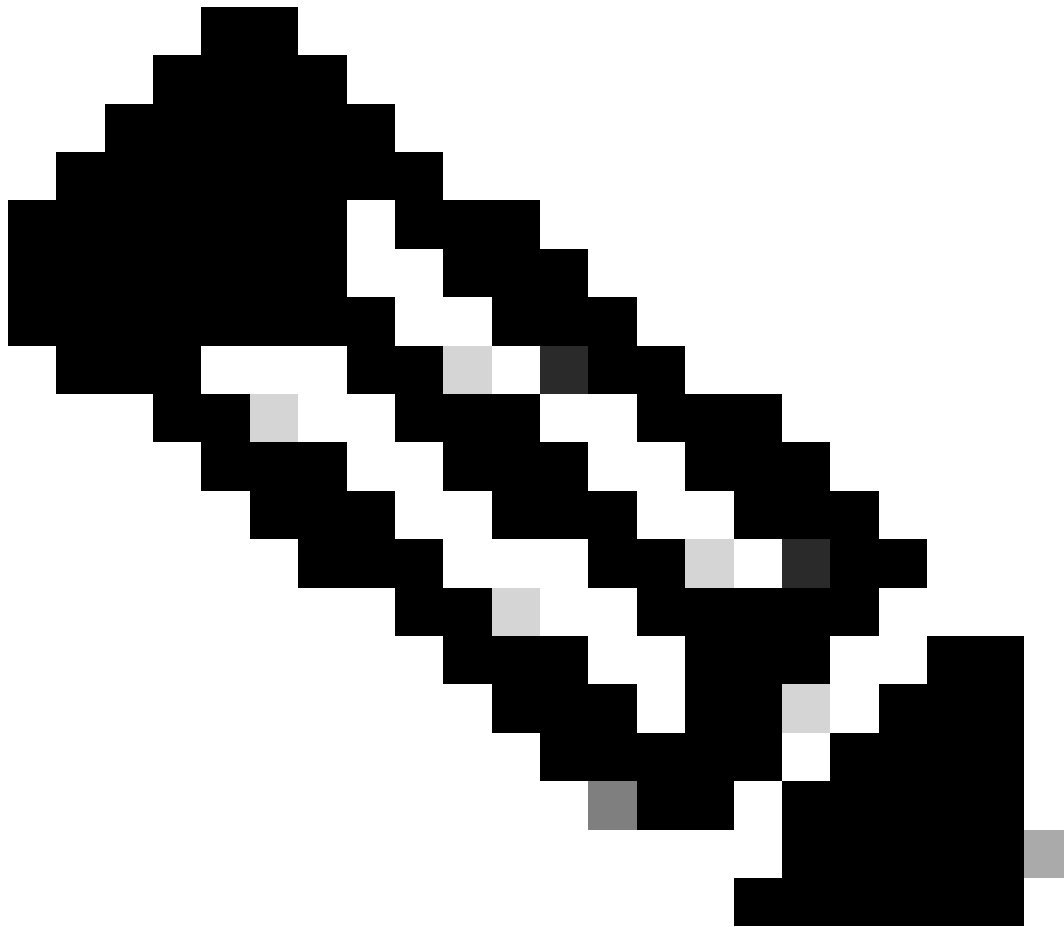
Diese lokale Einstellung wird für PE3 geändert, wenn BGP die Richtlinie für ausgehenden Datenverkehr anwendet, bevor Routing-Type2 an andere Remote-PEs weitergegeben wird.

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn evi vpn-id 200 mac ipv4 192.168.200.23 private
VPN-ID      Encap      MAC address      IP address      NextHop
-----
200         MPLS        6c03.093e.7213   192.168.200.23   10.10.22.22
  Ethernet Tag                : 0
  Multi-paths Resolved         : True
  Multi-paths Internal label   : 24010
<snip>
  Ext Flags                    : 0x00000510 (Lc1 Spec,Pref-Rib,
```

LP-80

,)



Anmerkung:

- Pref-Rib - bevorzugen Rippe vor lokal, da dies eine Remote-Route ist.
- LP-80 - Die Richtlinie für ausgehenden Datenverkehr, die auf Routing-Type2 auf PE3 angewendet wird, um die lokalen Einstellungen zu ändern.
- Dieses Dokument gilt auch für andere XR-Produkte wie NCS 5500 , NCS 5700 .

Schlussfolgerung

EVPN Ethernet Segment Identifier (ESI)-Modi bieten robuste Redundanz- und Datenverkehrsverteilungsmechanismen, die eine hohe Verfügbarkeit und eine effiziente Ressourcennutzung in modernen Netzwerkarchitekturen gewährleisten. Durch die Nutzung von Funktionen wie dem Single-Active- und All-Active-Redundanzmodus ermöglicht das EVPN ein nahtloses Failover, Lastenausgleich und betriebliche Ausfallsicherheit. Um die Leistung zu optimieren und die Netzwerkzuverlässigkeit aufrechtzuerhalten, müssen Sie den geeigneten ESI-Modus für bestimmte Netzwerkanforderungen verstehen und implementieren.

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.