



## Technische Details

- [Netzwerkprotokolle](#), auf Seite 1
- [Verhalten des Telefons bei Netzwerküberlastung](#), auf Seite 5
- [SIP- und NAT-Konfiguration](#), auf Seite 5
- [CDP \(Cisco Discovery Protocol\)](#), auf Seite 11
- [LLDP-MED](#), auf Seite 12
- [Auflösung der Netzwerkrichtlinie und QoS](#), auf Seite 17

## Netzwerkprotokolle

Das Cisco IP-Konferenztelefon 8832 unterstützt mehrere Industriestandard- und Cisco Netzwerkprotokolle, die für die Sprachkommunikation erforderlich sind. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der Netzwerkprotokolle, die von den Telefonen unterstützt werden.

**Tabelle 1: Auf dem Cisco IP-Konferenztelefon unterstützte Netzwerkprotokolle**

Netzwerkprotokoll	Zweck	Hinweis zur Verwendung
Bootstrap Protocol (BootP)	BootP ermöglicht einem Netzwerkgerät, wie dem Telefon, bestimmte Startinformationen zu erkennen, wie z. B. die IP-Adresse.	—
Cisco Discovery Protocol (CDP)	CDP ist ein Protokoll für die Geräteerkennung, das auf allen Geräten von Cisco ausgeführt wird.  Ein Gerät kann CDP verwenden, um sich für andere Geräte anzukündigen und Informationen über diese Geräte im Netzwerk zu empfangen.	Das Telefon verwendet CDP, um Informationen, beispielsweise eine zusätzliche VLAN-ID, Details zur Energieverwaltung pro Port und QoS-Konfigurationsinformationen, mit dem Cisco Catalyst-Switch zu übertragen.

Netzwerkprotokoll	Zweck	Hinweis zur Verwendung
Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)	<p>DHCP reserviert und weist IP-Adressen zu Netzwerkgeräten zu.</p> <p>DHCP ermöglicht, ein IP-Telefon im Netzwerk zu verbinden und zu aktivieren, ohne manuell eine IP-Adresse zuzuordnen oder zusätzliche Netzwerkparameter konfigurieren zu müssen.</p>	<p>DHCP ist standardmäßig aktiviert. Wenn DHCP deaktiviert ist, müssen Sie die IP-Adresse, die Subnetzmaske, das Gateway und einen TFTP-Server auf jedem Telefon manuell konfigurieren.</p> <p>Wir empfehlen, die angepasste DHCP-Option 150 zu verwenden. Mit dieser Methode können Sie die IP-Adresse des TFTP-Servers als Optionswert konfigurieren. Weitere Informationen zur DHCP-Konfiguration finden Sie in der Dokumentation für Ihre Version von Cisco Unified Communications Manager.</p> <p><b>Hinweis</b> Wenn Sie die Option 150 nicht verwenden können, verwenden Sie die DHCP-Option 66.</p>
Hypertext Transfer Protocol (HTTP)	HTTP ist das Standardprotokoll zum Übertragen von Informationen und Dokumenten im Internet.	Die Telefone nutzen HTTP für XML-Dienste, Bereitstellungen, Upgrades und zur Fehlerbehebung.
Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS)	HTTPS ist eine Kombination der Übertragungsprotokolle HTTP und SSL/TLS, die eine Verschlüsselung und sichere Identifizierung von Servern ermöglicht.	<p>Für Webanwendungen, die HTTP und HTTPS unterstützen, sind zwei URLs konfiguriert. Telefone, die HTTPS unterstützen, wählen die HTTPS-URL.</p> <p>Ein Schloss-Symbol zeigt an, ob die Verbindung mit dem Service über HTTPS hergestellt wird.</p>
IEEE 802.1X	<p>Der IEEE 802.1X-Standard definiert ein Client-/Server-basiertes Zugriffssteuerungs- und Authentifizierungsprotokoll, das verhindert, dass sich nicht autorisierte Clients über öffentliche Ports mit einem LAN verbinden.</p> <p>Bis der Client authentifiziert ist, erlaubt die 802.1X-Zugriffssteuerung nur den EAPOL-Verkehr (Extensible Authentication Protocol over LAN) über den Port, mit dem der Client verbunden ist. Nach der erfolgreichen Authentifizierung kann der normale Verkehr über den Port weitergeleitet werden.</p>	<p>Das Telefon implementiert den IEEE 802.1X-Standard durch Unterstützung der folgenden Authentifizierungsmethoden: EAP-FAST und EAP-TLS.</p> <p>Wenn die 802.1X-Authentifizierung auf dem Telefon aktiviert ist, sollten Sie das Sprach-VLAN deaktivieren.</p>

Netzwerkprotokoll	Zweck	Hinweis zur Verwendung
Internet Protocol (IP)	IP ist ein Messaging-Protokoll, das Pakete im Netzwerk verarbeitet und sendet.	Um mit IP zu kommunizieren, muss Geräten eine IP-Adresse, ein Subnetz und ein Gateway zugewiesen sein.  IP-Adressen-, Subnetz- und Gateway-IDs werden automatisch zugewiesen, wenn Sie für das Telefon DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) nutzen. Wenn Sie DHCP nicht verwenden, müssen Sie diese Eigenschaften jedem Telefon manuell zuweisen.  Die Telefone unterstützen IPv6-Adressen. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation für Ihre Version von Cisco Unified Communications Manager.
Link Layer Discovery Protocol (LLDP)	LLDP ist ein standardisiertes Netzwerkerkennungsprotokoll (ähnlich wie CDP), das auf einigen Geräten von Cisco und Drittanbietern unterstützt wird.	Das Telefon unterstützt LLDP auf dem PC-Port.
Link Layer Discovery Protocol-Media Endpoint Devices (LLDP-MED)	LLDP-MED ist eine Erweiterung des LLDP-Standard, der für Sprachprodukte entwickelt wurde.	Das Telefon unterstützt LLDP-MED auf dem SW-Port, um u. a. folgende Informationen zu übertragen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprach-VLAN-Konfiguration</li> <li>• Geräteerkennung</li> <li>• Energieverwaltung</li> <li>• Bestandsverwaltung</li> </ul> Weitere Informationen zur Unterstützung von LLDP-MED können Sie dem <i>Whitepaper LLDP-MED and Cisco Discovery Protocol</i> (LLDP-MED und das Cisco Discovery Protocol) entnehmen, das unter folgender Adresse abrufbar ist:  <a href="http://www.cisco.com/1/16370/tech/wrtp/0000046.html">http://www.cisco.com/1/16370/tech/wrtp/0000046.html</a>
Real-Time Transport Protocol (RTP)	RTP ist ein Standardprotokoll für die Übermittlung von Echtzeit-Daten, beispielsweise interaktive Sprache und Videos, über Datennetzwerke.	Die Telefone verwenden das RTP-Protokoll zum Senden und Empfangen von Echtzeit-Sprachdatenverkehr an bzw. von anderen Telefonen und Gateways.
Real-Time Control Protocol (RTCP)	RTCP wird gemeinsam mit RTP genutzt und liefert QoS-Daten (z. B. Jitter-Werte, Latenz, Round-Trip-Verzögerung) von RTP-Datenströmen.	RTCP ist standardmäßig aktiviert.

Netzwerkprotokoll	Zweck	Hinweis zur Verwendung
Session Description Protocol (SDP)	Bei SDP handelt es sich um den Teil des SIP-Protokolls, der festlegt, welche Parameter während einer Verbindung zwischen zwei Endgeräten verfügbar sind. Beim Erstellen von Konferenzen werden nur die SDP-Funktionen verwendet, die von allen an der Konferenz teilnehmenden Endgeräten unterstützt werden.	Normalerweise werden SDP-Funktionen wie Codec-Typen, DTMF-Erkennung oder Komfortauschen vom Cisco Unified Communications Manager oder dem Medien-Gateway im laufenden Betrieb global konfiguriert. Bei manchen SIP-Endgeräten können diese Parameter jedoch direkt auf dem Endgerät konfiguriert werden.
Session Initiation Protocol (SIP)	SIP ist der IETF-Standard (Internet Engineering Task Force) für Multimedia-Konferenzen über IP. SIP ist ein ASCII-basiertes Steuerungsprotokoll auf Anwendungsebene (definiert in RFC 3261), das verwendet werden kann, um Anrufe zwischen zwei oder mehr Endpunkten zu initiieren, aufrechtzuerhalten und abzurechnen.	Wie andere VoIP-Protokolle ist SIP ausgelegt, um die Signalisierungsfunktionen und Sitzungsverwaltung in einem Telefonienetzwerk zu verarbeiten. Die Signalisierung ermöglicht, dass Anrufinformationen netzwerkübergreifend übermittelt werden. Die Sitzungsverwaltung ermöglicht das Steuern der Attribute eines durchgehenden Anrufs.
Secure Real-Time Transfer Protocol (SRTP)	SRTP ist eine Erweiterung des RTP Audio-/Videoprofiles und stellt die Integrität von RTP- und RTCP-Paketen über Authentifizierung, Integrität und Verschlüsselung der Medienpakete zwischen zwei Endpunkten sicher.	Die Telefone verwenden SRTP zur Medienverschlüsselung.
Transmission Control Protocol (TCP)	TCP ist ein verbindungsorientiertes Transportprotokoll.	Die Telefone nutzen TCP für die Verbindung mit dem Cisco Unified Communications Manager sowie für den Zugriff auf XML-Dienste.
Transport Layer Security (TLS)	TLS ist ein Standardprotokoll zum Schützen und Authentifizieren der Kommunikation.	Bei implementierter Sicherheit verwenden die Telefone das TLS-Protokoll für die sichere Registrierung mit dem Cisco Unified Communications Manager. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation für Ihre Version von Cisco Unified Communications Manager.

Netzwerkprotokoll	Zweck	Hinweis zur Verwendung
Trivial File Transfer Protocol (TFTP)	TFTP ermöglicht die Dateiübertragung über das Netzwerk.  Auf dem Telefon ermöglicht TFTP das Abrufen einer für den Telefontyp spezifischen Konfigurationsdatei.	TFTP erfordert einen TFTP-Server im Netzwerk, der vom DHCP-Server automatisch erkannt werden kann. Wenn ein Telefon einen anderen TFTP-Server, als den vom DHCP-Server angegebenen, verwenden soll, müssen Sie die IP-Adresse des TFTP-Servers über das Menü Netzwerkkonfiguration auf dem Telefon manuell zuweisen.  Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation für Ihre Version von Cisco Unified Communications Manager.
User Datagram Protocol (UDP)	UDP ist ein verbindungsloses Protokoll für die Übertragung von Datenpaketen.	Dieses Protokoll wird ausschließlich für RTP-Datenströme verwendet. Von der SIP-Signalübertragung der Telefone wird UDP nicht unterstützt.

## Verhalten des Telefons bei Netzwerküberlastung

Alles, was zu einer Verschlechterung der Netzwerkleistung führt, kann auch die Audioqualität des Telefons beeinträchtigen. In manchen Fällen kann es sogar zu einem Abbruch des Telefonats kommen. Eine Netzwerküberlastung kann unter anderem von folgenden Aktivitäten verursacht werden:

- Administrative Aufgaben, beispielsweise einen internen Port- oder Sicherheits-Scan.
- Netzwerkangriffe, beispielsweise ein Denial-of-Service-Angriff.

## SIP- und NAT-Konfiguration

### SIP und das Cisco IP-Telefon

Das Cisco IP-Telefon verwendet SIP (Session Initiation Protocol), um die Interoperabilität mit allen IT-Serviceanbietern, die SIP unterstützen, zu ermöglichen. SIP ist ein IETF-definiertes Signalisierungsprotokoll, das die Sprachkommunikation in einem IP-Netzwerk steuert.

SIP verarbeitet die Signalisierung und Sitzungsverwaltung in einem Pakettelefonienetzwerk. Die *Signalisierung* ermöglicht, dass Anrufinformationen netzwerkübergreifend übermittelt werden. Die *Sitzungsverwaltung* steuert die Attribute eines durchgehenden Anrufs.

In einer typischen kommerziellen IP-Telefoniebereitstellung werden alle Anrufe über einen SIP-Proxyserver geleitet. Das empfangende Telefon wird als SIP UAS (User Agent Server) bezeichnet und das anfordernde Telefon als UAC (User Agent Client).

Das SIP-Nachrichtenrouting ist dynamisch. Wenn ein SIP-Proxy eine Verbindungsanforderung von einem UAS empfängt, aber den UAC nicht ermitteln kann, leitet der Proxy die Nachricht an einen anderen SIP-Proxy

im Netzwerk weiter. Wenn der UAC gefunden wird, wird die Antwort zurück an den UAS geleitet und die beiden UAs werden über eine direkte Peer-zu-Peer-Sitzung verbunden. Der Sprachverkehr wird über dynamisch zugeordnete Ports mit RTP (Real-time Protocol) zwischen den UAs übertragen.

RTP überträgt Echtzeit-Daten, beispielsweise Audio und Video, aber garantiert die Echtzeit-Zustellung der Daten nicht. RTP stellt Methoden für sendende und empfangende Anwendungen bereit, um Streaming-Daten zu unterstützen. RTP wird normalerweise über UDP ausgeführt.

## SIP über TCP

Um die statusorientierte Kommunikation zu garantieren, kann das Cisco IP-Telefon TCP als Transportprotokoll für SIP verwenden. Dieses Protokoll *garantiert die Zustellung*, um sicherzustellen, dass verlorene Pakete erneut übertragen werden. Zudem entspricht bei TCP die Reihenfolge, in der die SIP-Pakete empfangen werden, immer der Sendereihenfolge.

TCP behebt das Problem durch Firmen-Firewalls blockierter UDP-Ports. Mit TCP müssen keine neuen Ports geöffnet oder Pakete verworfen werden, da TCP bereits für Standardaktivitäten wie Internet-Browsing oder E-Commerce verwendet wird.

## SIP-Proxy-Redundanz

Ein durchschnittlicher SIP-Proxyserver kann Zehntausende von Teilnehmern verarbeiten. Eine Reserveserver ermöglicht, dass ein aktiver Server für Wartungszwecke vorübergehend außer Betrieb genommen wird. Das Telefon unterstützt die Verwendung von Backup-Servern, um die Serviceunterbrechung zu minimieren oder zu verhindern.

Eine einfache Methode, um die Proxyredundanz zu unterstützen, ist das Festlegen eines SIP-Proxyservers im Telefonkonfigurationsprofil. Das Telefon sendet eine DNS-NAPTR- oder SRV-Abfrage an den DNS-Server. Wenn konfiguriert, gibt der DNS-Server SRV-Einträge zurück, in denen die Server in der Domäne mit Hostnamen, Priorität, Listening-Ports usw. aufgelistet sind. Das Telefon versucht, die Server in der Reihenfolge ihrer Priorität zu kontaktieren. Server mit einer niedrigeren Nummer haben eine höhere Priorität. In einer Abfrage werden bis zu sechs NAPTR-Einträge und zwölf SRV-Einträge unterstützt.

Wenn die Kommunikation des Telefons mit dem primären Server scheitert, kann das Telefon einen Failover auf einen Server mit niedrigerer Priorität durchführen. Wenn konfiguriert, kann das Telefon die Verbindung mit dem primären Server wiederherstellen. Die Failover- und Failback-Unterstützung wechselt zwischen Servern mit unterschiedlichen SIP-Transportprotokollen. Das Telefon führt während eines aktiven Anrufs keinen Failback auf den primären Server durch, sondern wartet, bis der Anruf beendet ist und die Failback-Bedingungen erfüllt sind.

### Beispiel für Ressourceneinträge vom DNS-Server

```
aslbsoft      3600      IN NAPTR 50  50  "s"  "SIPS+D2T"  ""  _sips._tcp.tlstest
              3600      IN NAPTR 90  50  "s"  "SIP+D2T"   ""  _sip._tcp.tcptest
              3600      IN NAPTR 100 50  "s"  "SIP+D2U"   ""  _sip._udp.udptest

_sips._tcp.tlstest  SRV 1 10 5061 srv1.sipurash.com.
                   SRV 2 10 5060 srv2.sipurash.com.
_sip._tcp.tcptest  SRV 1 10 5061 srv3.sipurash.com.
                   SRV 2 10 5060 srv4.sipurash.com.
_sip._udp.udptest  SRV 1 10 5061 srv5.sipurash.com.
                   SRV 2 10 5060 srv6.sipurash.com.

srv1      3600      IN      A      1.1.1.1
srv2      3600      IN      A      2.2.2.2
srv3      3600      IN      A      3.3.3.3
```

```

srv4      3600    IN      A      4.4.4.4
srv5      3600    IN      A      5.5.5.5
srv6      3600    IN      A      6.6.6.6

```

Das folgende Beispiel zeigt die Priorität der Server aus der Perspektive des Telefons.

Priority	IP Address	SIP Protocol	Status
1st	1.1.1.1	TLS	UP
2nd	2.2.2.2	TLS	UP
3rd	3.3.3.3	TCP	UP
4th	4.4.4.4	TCP	UP
5th	5.5.5.5	UDP	UP
6th	6.6.6.6	UDP	UP

Das Telefon sendet immer SIP-Nachrichten an die in der Liste verfügbare Adresse mit der höchsten Priorität und mit dem Status „UP“. Im Beispiel sendet das Telefon alle SIP-Nachrichten an die Adresse 1.1.1.1. Wenn die Adresse 1.1.1.1 in der Liste mit dem Status „DOWN“ gekennzeichnet ist, kommuniziert das Telefon stattdessen mit 2.2.2.2. Das Telefon kann die Verbindung zu 1.1.1.1 wiederherstellen, wenn die angegebenen Failback-Bedingungen erfüllt sind. Weitere Informationen zu Failover und Failback finden Sie unter [SIP-Proxy-Failover, auf Seite 7](#) und [SIP-Proxy-Fallback, auf Seite 8](#).

## SIP-Proxy-Failover

Das Telefon führt in jedem der folgenden Fälle einen Failover durch:

- Das Telefon sendet SIP-Nachrichten und erhält keine Antwort vom Server.
- Der Server antwortet mit einem Code, der mit dem in **Try Backup RSC** angegebenen Code übereinstimmt.
- Das Telefon erhält eine Aufforderung zur TCP-Trennung.

Es wird dringend empfohlen, **Automatische Registrierung bei Failover** auf **Ja** festzulegen, falls **SIP-Transport** auf **Automatisch** festgelegt ist.

Sie können diese durchwahlspezifischen Parameter auch in der Konfigurationsdatei konfigurieren:

```

<SIP_Transport_n_ua="na">Auto</SIP_Transport_n_>
<Auto_Register_When_Failover_n_ua="na">Yes</Auto_Register_When_Failover_n_>

```

wobei *n* die Durchwahlnummer ist.

### Failover-Verhalten des Telefons

Wenn das Telefon nicht mit dem aktuell verbundenen Server kommuniziert, wird der Serverlistenstatus aktualisiert. Der nicht verfügbare Server ist in der Serverliste mit dem Status „DOWN“ gekennzeichnet. Das Telefon versucht, eine Verbindung mit dem Server mit der höchsten Priorität in der Liste herzustellen, dessen Status „UP“ lautet.

Im folgenden Beispiel sind die Adressen 1.1.1.1 und 2.2.2.2 nicht verfügbar. Das Telefon sendet SIP-Nachrichten an die Adresse 3.3.3.3, die die oberste Priorität unter den Servern mit dem Status „UP“ hat.

Priority	IP Address	SIP Protocol	Status
1st	1.1.1.1	TLS	DOWN
2nd	2.2.2.2	TLS	DOWN
3rd	3.3.3.3	TCP	UP
4th	4.4.4.4	TCP	UP

5th	5.5.5.5	UDP	UP
6th	6.6.6.6	UDP	UP

Im folgenden Beispiel werden zwei SRV-Einträge aus der DNS-NAPTR-Antwort angezeigt. Für jeden SRV-Eintrag gibt es drei A-Einträge (IP-Adressen).

Priority	IP Address	SIP Protocol	Server	Status
1st	1.1.1.1	UDP	SRV1	DOWN
2nd	1.1.1.2	UDP	SRV1	UP
3rd	1.1.1.3	UDP	SRV1	UP
4th	2.2.2.1	TLS	SRV2	UP
5th	2.2.2.2	TLS	SRV2	UP
6th	2.2.2.3	TLS	SRV2	UP

Nehmen wir an, dass das Telefon keine Verbindung zu 1.1.1.1 herstellen konnte und denn eine Registrierung für 1.1.1.2 vorgenommen hat. Wenn 1.1.1.2 ausfällt, hängt das Verhalten des Telefons von der Einstellung des **Proxy Fallback Intvl (Intervall für Proxy-Fallback)** ab.

- Wenn **Proxy Fallback Intvl (Intervall für Proxy-Fallback)** auf **0** festgelegt ist, versucht es das Telefon mit den folgenden Adressen in der angegebenen Reihenfolge: 1.1.1.1, 1.1.1.3, 2.2.2.1, 2.2.2.2, 2.2.2.3.
- Wenn **Proxy Fallback Intvl (Intervall für Proxy-Fallback)** auf einen anderen Wert als Null festgelegt ist, versucht es das Telefon mit den folgenden Adressen in der angegebenen Reihenfolge: 1.1.1.3, 2.2.2.1, 2.2.2.2, 2.2.2.3.

## SIP-Proxy-Fallback

Der Proxy-Fallback erfordert, dass im Feld **Proxy Fallback Intvl (Intervall für Proxy-Fallback)** auf der Registerkarte **Ext (n)** der Telefon-Weboberfläche ein anderer Wert als Null angegeben ist. Wenn Sie dieses Feld auf 0 festlegen, wird die SIP-Proxy-Failback-Funktion deaktiviert. Sie können diese durchwahlspezifischen Parameter in der Konfigurationsdatei auch im folgenden Format konfigurieren:

```
<Proxy_Fallback_Intvl_n_ua="na">60</Proxy_Fallback_Intvl_n_>
```

wobei *n* die Durchwahlnummer ist.

Die Zeit, zu der das Telefon ein Failback auslöst, hängt von der Telefonkonfiguration und den verwendeten SIP-Transportprotokollen ab.

Damit das Telefon ein Failback zwischen verschiedenen SIP-Transportprotokollen durchführen kann, legen Sie **SIP-Transport** auf **Automatisch** auf der Weboberfläche des Telefons auf der Registerkarte **Durchwahl(n)** fest. Sie können diese durchwahlspezifischen Parameter in der Konfigurationsdatei auch mit der folgenden XML-Zeichenfolge konfigurieren:

```
<SIP_Transport_n_ua="na">Auto</SIP_Transport_n_>
```

wobei *n* die Durchwahlnummer ist.

### Failback von einer UDP-Verbindung

Das Failback von einer UDP-Verbindung wird durch SIP-Nachrichten ausgelöst. Im folgenden Beispiel konnte das Telefon zum Zeitpunkt T1 nicht auf 1.1.1.1 (TLS) registriert werden, da es vom Server keine Antwort erhielt. Wenn der SIP-Timer F abläuft, wird das Telefon zum Zeitpunkt T2 (T2 = T1 + SIP-Timer F) auf 2.2.2.2 (UDP) registriert. Die aktuelle Verbindung erfolgt über UDP auf 2.2.2.2.



Priority	IP Address	SIP Protocol	Status	
1st	1.1.1.1	TLS	DOWN	T1 (Down time)
2nd	2.2.2.2	UDP	UP	
3rd	3.3.3.3	TCP	UP	

Das Telefon hat die folgende Konfiguration:

```
<Proxy_Fallback_Intvl_n_ ua="na">60</Proxy_Fallback_Intvl_n_>
<Register_Expires_n_ ua="na">3600</Register_Expires_n_>
<SIP_Timer_F ua="na">16</SIP_Timer_F>
```

wobei  $n$  die Durchwahlnummer ist.

Das Telefon aktualisiert die Registrierung zum Zeitpunkt  $T2$  ( $T2 = (3600 - 16) * 78\%$ ). Das Telefon überprüft die Adressliste auf die Verfügbarkeit der IP-Adressen und die Ausfallzeit. Bei  $T2 - T1 \geq 60$  wird der fehlgeschlagene Server 1.1.1.1 wieder auf „UP“ gesetzt und die Liste wird wie folgt aktualisiert. Das Telefon sendet SIP-Nachrichten an 1.1.1.1.

Priority	IP Address	SIP Protocol	Status
1st	1.1.1.1	TLS	UP
2nd	2.2.2.2	UDP	UP
3rd	3.3.3.3	TCP	UP

### Failback von einer TCP- oder TLS-Verbindung

Das Failback von einer TCP- oder TLS-Verbindung wird durch den Parameter **Proxy Fallback Intvl (Intervall für Proxy-Fallback)** ausgelöst. Im folgenden Beispiel konnte das Telefon zum Zeitpunkt  $T1$  nicht unter 1.1.1.1 (UDP) registriert werden und wurde daher unter 2.2.2.2 (TCP) registriert. Die aktuelle Verbindung erfolgt über TCP auf 2.2.2.2.

Priority	IP Address	SIP Protocol	Status	
1st	1.1.1.1	UDP	DOWN	T1 (Down time)
2nd	2.2.2.2	TCP	UP	
3rd	3.3.3.3	TLS	UP	

Das Telefon hat die folgende Konfiguration:

```
<Proxy_Fallback_Intvl_n_ ua="na">60</Proxy_Fallback_Intvl_n_>
<Register_Expires_n_ ua="na">3600</Register_Expires_n_>
<SIP_Timer_F ua="na">16</SIP_Timer_F>
```

wobei  $n$  die Durchwahlnummer ist.

Das Proxy-Fallback-Intervall (60 Sekunden) zählt von  $T1$  herunter. Das Telefon löst den Proxy-Failback zum Zeitpunkt  $T1 + 60$  aus. Wenn Sie in diesem Beispiel das Proxy-Fallback-Intervall auf 0 festlegen, behält das Telefon die Verbindung auf 2.2.2.2 bei.

## Doppelte Registrierung

Das Telefon registriert sich immer mit dem primären und alternativen Proxy. Nach der Registrierung sendet das Telefon eine Invite- und Non-Invite-SIP-Nachricht zuerst über den primären Proxy. Wenn nach dem Timeout keine Antwort für die neue INVITE vom primären Proxy erhalten wird, versucht das Telefon, sich mit dem alternativen Proxy zu verbinden. Wenn sich das Telefon nicht mit dem primären Proxy registrieren kann, sendet es eine INVITE an den alternativen Proxy, ohne den primären Proxy zu kontaktieren.

Die duale Registrierung wird pro Leitung unterstützt. Über die Webbenutzeroberfläche und Remotebereitstellung können drei hinzugefügte Parameter konfiguriert werden:

- Alternativer Proxy: Der Standard ist leer.

- Alternativer ausgehender Proxy: Der Standard ist leer.
- Doppelte Registrierung: Der Standard ist NEIN (deaktiviert).

Starten Sie das Telefon neu, nachdem Sie die Parameter konfiguriert haben, um die Funktion zu übernehmen.




---

**Hinweis** Geben Sie einen Wert für den primären Proxy (oder ausgehenden primären Proxy) und den alternativen Proxy (oder ausgehenden alternativen Proxy) für die Funktion ein, damit diese richtig funktioniert.

---

### Doppelte Registrierung und DNS SRV-Einschränkungen

- Wenn die duale Registrierung aktiviert ist, müssen der DNS SRV Proxy-Fallback oder die Wiederherstellung deaktiviert werden.
- Verwenden Sie die duale Registrierung nicht mit anderen Fallback- oder Wiederherstellungsmethoden. Beispiel: BroadSoft-Methode.
- Für Funktionsanforderungen ist keine Wiederherstellungsmethode verfügbar. Der Administrator kann die Zeitdauer für die erneute Registrierung jedoch anpassen, um den Registrierungsstatus für den primären und alternativen Proxy schnell zu aktualisieren.

### Doppelte Registrierung und alternativer Proxy

Wenn der Parameter für die duale Registrierung auf **Nein** festgelegt ist, wird der alternative Proxy ignoriert.

### RFC3311

Das Cisco IP-Telefon unterstützt RFC-3311, die SIP UPDATE-Methode.

### SIP NOTIFY XML-Service

Das Cisco IP-Telefon unterstützt das SIP NOTIFY XML-Serviceereignis. Bei Empfang einer SIP NOTIFY-Nachricht mit einem XML-Serviceereignis ruft das Telefon die NOTIFY mit einer 401-Antwort ab, wenn die Nachricht nicht die korrekten Anmeldeinformationen enthält. Der Client muss die korrekten Anmeldeinformationen unter Verwendung von MD5-Digest mit dem SIP-Kontokennwort für die entsprechende Leitung des IP-Telefons bereitstellen.

Der Nachrichtentext kann die XML-Ereignismeldung enthalten. Zum Beispiel:

```
<CiscoIPPhoneExecute>
  <ExecuteItem Priority="0" URL="http://xmlserver.com/event.xml"/>
</CiscoIPPhoneExecute>
```

Authentifizierung:

```
challenge = MD5( MD5(A1) ":" nonce ":" nc-value ":" cnonce ":" qop-value
":" MD5(A2) )
where A1 = username ":" realm ":" passwd
and A2 = Method ":" digest-uri
```

## NAT-Transversale mit Telefonen

NAT (Network Address Translation) ermöglicht, dass mehrere Geräte eine öffentliche, routingfähige IP-Adresse gemeinsam nutzen, um Verbindungen über das Internet herzustellen. NAT wird in vielen Breitband-Zugriffsgaräten verwendet, um öffentliche und private IP-Adressen zu übersetzen. Damit VoIP mit NAT koexistieren kann, ist eine NAT-Transversale erforderlich.

Nicht alle Serviceanbieter stellen eine NAT-Transversale bereit. Wenn Ihr Serviceanbieter keine NAT-Transversale bereitstellt, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- **NAT-Zuordnung mit Session Border Controller:** Wir empfehlen, dass Sie einen Serviceanbieter wählen, der die NAT-Zuordnung über einen Session Border Controller unterstützt. Wenn der Serviceanbieter die NAT-Zuordnung bereitstellt, haben Sie eine größere Routerauswahl.
- **NAT-Zuordnung mit SIP-ALG-Router:** Die NAT-Zuordnung kann durch Verwendung eines Routers erreicht werden, der über einen SIP Application Layer Gateway (ALG) verfügt. Mit einem SIP-ALG-Router haben Sie eine größere Auswahl an Serviceanbietern.
- **NAT-Zuordnung mit einer statischen IP-Adresse:** die NAT-Zuordnung mit einer externen (öffentlichen) statischen IP-Adresse kann erreicht werden, um die Interoperabilität mit dem Service-Provider sicherzustellen. Die im Router verwendete NAT-Methode muss symmetrisch sein. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Symmetrisches oder asymmetrisches NAT bestimmen](#).

Verwenden Sie die NAT-Zuordnung nur, wenn das Netzwerk des Serviceanbieters keine SBC-Funktionalität (Session Border Controller) bereitstellt. Weitere Informationen zum Konfigurieren der NAT-Zuordnung mit einer statischen IP finden Sie unter [NAT-Zuordnung mit der statischen IP-Adresse konfigurieren](#).

- **NAT-Zuordnung mit STUN:** Falls das Service-Provider-Netzwerk keine Session Border Controller-Funktionalität zur Verfügung stellt und falls die anderen Anforderungen erfüllt werden, ist es möglich, die Session Traversal Utilities für NAT (STUN) zu verwenden, um die NAT-Zuordnung zu ermitteln. Informationen zum Konfigurieren der NAT-Zuordnung mit STUN finden Sie unter [NAT-Zuordnung mit STUN konfigurieren](#).

### NAT-Zuordnung mit SBC (Session Border Controller)

Wir empfehlen einen Serviceanbieter, der die NAT-Zuordnung über SBC unterstützt. Wenn der Serviceanbieter die NAT-Zuordnung bereitstellt, haben Sie eine größere Routerauswahl.

### NAT-Zuordnung mit einem SIP-ALG-Router

Die NAT-Zuordnung kann mit einem Router vorgenommen werden, der ein SIP-ALG (Application Layer Gateway) hat. Mit einem SIP-ALG-Router haben Sie eine größere Auswahl an Serviceanbietern.

## CDP (Cisco Discovery Protocol)

Das Cisco Discovery Protocol (CDP) basiert auf der Aushandlung und bestimmt, in welchem virtuellen LAN (VLAN) sich das Cisco IP-Telefon befindet. Wenn Sie einen Cisco Switch verwenden, ist das Cisco Discovery Protocol verfügbar und standardmäßig aktiviert. Das CDP hat die folgenden Attribute:

- Das CDP ruft die Protokolladressen von Nachbargeräten ab und ermittelt die Plattform dieser Geräte.
- Das CDP zeigt die Informationen zu den Schnittstellen an, die der Router verwendet.

- Das CDP ist unabhängig von Medien und Protokollen.

Wenn Sie ein VLAN ohne CDP verwenden, müssen Sie eine VLAN-ID für das Cisco IP-Telefon eingeben.

## LLDP-MED

Das Cisco IP-Telefon unterstützt LLDP-MED (Link Layer Discovery Protocol for Media Endpoint Devices) für die Bereitstellung mit Netzwerkverbindungsgeräten von Cisco oder Drittanbietern, die eine Methode für die automatische Ermittlung auf Schicht 2 verwenden. Die Implementierung von LLDP-MED erfolgt in Übereinstimmung mit der IEEE 802.1AB (LLDP) Spezifikation von Mai 2005 und ANSI TIA-1057 von April 2006.

Das Cisco IP-Telefon wird als ein Gerät der LLDP-MED-Medienendpunkt Klasse III mit direkten LLDP-MED-Verbindungen mit Netzwerkverbindungsgeräten betrieben (Media Endpoint Discovery Reference Model and Definition, ANSI TIA-1057 Section 6).

Das Cisco IP-Telefon unterstützt nur die folgenden begrenzten TLVs (Type-Length-Value) als ein LLDP-MED-Medienendpunktgerät Klasse III:

- Gehäuse-ID TLV
- Port-ID TLV
- Gültigkeitsdauer TLV
- Portbeschreibung TLV
- Systemname TLV
- Systemfunktionen TLV
- IEEE 802.3 MAC/PHY Konfiguration/Status TLV (nur für kabelgebundenes Netzwerk)
- LLDP-MED-Funktionen TLV
- LLDP-MED Netzwerkrichtlinie TLV (nur für Anwendungstyp=Sprache)
- LLDP-MED externe Leistung über MDI TLV (nur für kabelgebundenes Netzwerk)
- LLDP-MED Firmware-Revision TLV
- Ende von LLDPDU TLV

Die ausgehende LLDPDU enthält gegebenenfalls alle vorangestellten TLVs. Für die eingehende LLDPDU wird die LLDPDU verworfen, wenn eine der folgenden TLVs fehlt. Alle anderen TLVs werden nicht validiert und ignoriert.

- Gehäuse-ID TLV
- Port-ID TLV
- Gültigkeitsdauer TLV
- LLDP-MED-Funktionen TLV
- LLDP-MED Netzwerkrichtlinie TLV (nur für Anwendungstyp=Sprache)
- Ende von LLDPDU TLV

Das Cisco IP-Telefon sendet gegebenenfalls die LLDPDU zum Herunterfahren. Der LLDPDU-Rahmen enthält die folgenden TLVs:

- Gehäuse-ID TLV
- Port-ID TLV
- Gültigkeitsdauer TLV
- Ende von LLDPDU TLV

Für die Implementierung von LLDP-MED auf Cisco IP-Telefonen gelten einige Einschränkungen:

- Das Speichern und Abrufen von Nachbarinformationen wird nicht unterstützt.
- SNMP und die entsprechenden MIBs werden nicht unterstützt.
- Das Aufzeichnen und Abrufen von statistischen Zählern wird nicht unterstützt.
- Nicht alle TLVs werden vollständig validiert. TLVs, die für die Telefone nicht angewendet werden, werden ignoriert.
- Protokollstatusgeräte werden, wie in den Standards angegeben, nur für Referenzzwecke verwendet.

## Gehäuse-ID TLV

Für die ausgehende LLDPDU unterstützt die TLV den Untertyp=5 (Netzwerkadresse). Wenn die IP-Adresse bekannt ist, ist der Wert der Gehäuse-ID ein Oktett der INAN-Adressenfamiliennummer gefolgt von der Oktett-Zeichenfolge für die IPv4-Adresse, die für die Sprachkommunikation verwendet wird. Wenn die IP-Adresse unbekannt ist, hat die Gehäuse-ID den Wert 0.0.0.0. Die einzige INAN-Adressenfamilie, die unterstützt wird, ist IPv4. Die IPv6-Adresse für die Gehäuse-ID wird derzeit nicht unterstützt.

Für die eingehende LLDPDU wird die Gehäuse-ID als ein Wert behandelt, um die MSAP-ID zu erstellen. Der Wert wird nicht mit dem Untertyp validiert.

Der Gehäuse-ID-TLV ist als erster TLV erforderlich. Für die ausgehenden und eingehenden LLDPDUs ist nur ein Gehäuse-ID-TLV zulässig.

## Port-ID TLV

Für die ausgehende LLDPDU unterstützt die TLV den Untertyp=3 (MAC-Adresse). Die aus 6 Oktetten bestehende MAC-Adresse für den Ethernet-Port wird für den Wert der Port-ID verwendet.

Für die eingehende LLDPDU wird die Port-ID TLV als ein Wert behandelt, um die MSAP-ID zu erstellen. Der Wert wird nicht mit dem Untertyp validiert.

Der Port-ID-TLV ist als zweiter TLV erforderlich. Für die ausgehenden und eingehenden LLDPDUs ist nur ein Port-ID-TLV zulässig.

## Gültigkeitsdauer TLV

Für die ausgehende LLDPDU beträgt der Gültigkeitsdauer TTL-Wert 180 Sekunden. Dieser Wert unterscheidet sich vom empfohlenen Standard von 120 Sekunden. Für die LLDPDU zum Herunterfahren ist der TTL-Wert immer 0.

Der Gültigkeitsdauer-TLV ist als dritter TLV erforderlich. Für die ausgehenden und eingehenden LLDPDUs ist nur ein GültigkeitsdauerTLV zulässig.

## Ende von LLDPDU TLV

Der Wert ist 2 Oktette (alle Null). Diese TLV ist erforderlich. Für ausgehende und eingehende LLDPDUs ist nur eine TLV erlaubt.

## Portbeschreibung TLV

Für die ausgehende LLDPDU in der Portbeschreibung TLV ist der Wert für die Portbeschreibung mit der Port-ID TLV für CDP identisch. Die eingehende LLDPDU, die Portbeschreibung TLV, wird ignoriert und nicht validiert. Für die ausgehenden und eingehenden LLDPDUs ist nur ein Portbeschreibungs-TLV zulässig.

## Systemname TLV

Für das Cisco IP-Telefon ist der Wert die SEP+MAC-Adresse.

**Beispiel:** SEPAC44F211B1D0

Die eingehende LLDPDU, die Systemname TLV, wird ignoriert und nicht validiert. Für die ausgehenden und eingehenden LLDPDUs ist nur ein Systemname-TLV zulässig.

## Systemfunktionen TLV

Für die ausgehende LLDPDU in der Systemfunktionen TLV sollten die Bit-Werte für die Systemfunktionsfelder mit 2 Oktetten für Bit 2 (Bridge) und Bit 5 (Telefon) für ein Telefon mit einem PC-Port festgelegt werden. Wenn das Telefon keinen PC-Port hat, sollte nur Bit 5 festgelegt werden. Der gleiche Systemfunktionswert sollte für das Feld Funktion aktivieren festgelegt werden.

Für die eingehende LLDPDU wird die Systemfunktionen TLV ignoriert. Die TLV wird nicht semantisch mit dem MED-Gerätetyp validiert.

Die Systemfunktionen TLV ist für ausgehende LLDPDUs erforderlich. Nur eine Systemfunktionen TLV ist zulässig.

## Verwaltungsadresse TLV

Die TLV identifiziert eine Adresse, die dem lokalen LLDP-Agenten zugewiesen ist (kann verwendet werden, um Entitäten auf einer höheren Stufe zu erreichen), um die Ermittlung durch die Netzwerkverwaltung zu unterstützen. Die TLV ermöglicht, dass die Systemschnittstellenummer und eine Objekt-ID (OID) einbezogen werden, die dieser Verwaltungsadresse zugewiesen sind, wenn diese bekannt sind.

- Länge der TLV-Informationszeichenfolge: Dieses Feld enthält die Länge (in Oktetten) aller Felder in der TLV-Informationszeichenfolge.
- Zeichenfolgenlänge der Verwaltungsadresse: Dieses Feld enthält die Länge (in Oktetten) der Felder Verwaltungsadresse-Untertyp und Verwaltungsadresse.

## Systembeschreibung TLV

Die TLV erlaubt der Netzwerkverwaltung die Systembeschreibung anzukündigen.

- Länge der TLV-Informationszeichenfolge: Dieses Feld zeigt die genaue Länge (in Oktetten) der Systembeschreibung an.
- Systembeschreibung: Dieses Feld enthält eine alphanumerische Zeichenfolge, die die Netzwerkentität beschreibt. Die Systembeschreibung umfasst den vollen Namen und die Versionsidentifizierung des Systemhardwaretyps, des Betriebssystems und der Netzwerksoftware. Wenn IETF RFC 3418 von der Implementierung unterstützt wird, sollte das sysDescr-Objekt für dieses Feld verwendet werden.

## IEEE 802.3 MAC/PHY Konfiguration/Status TLV

Die TLV ist nicht für die automatische Aushandlung, sondern für die Fehlerbehebung bestimmt. Für die eingehende LLDPDU wird die TLV ignoriert und nicht validiert. Für die ausgehende LLDPDU für die TLV sollte der Oktett-Wert für die Unterstützung/den Status der automatischen Aushandlung wie folgt lauten:

- Bit 0: Legen Sie 1 fest, um anzugeben, dass die automatische Aushandlung unterstützt wird.
- Bit 1: Legen Sie 1 fest, um anzugeben, dass der Status der automatischen Aushandlung aktiviert ist.
- Bit 2-7: Legen Sie 0 fest.

Die Bit-Werte für die 2 Oktette PMD für die automatische Aushandlung sollten wie folgt festgelegt werden:

- Bit 13: 10BASE-T-Halbduplex-Modus
- Bit 14: 10BASE-T-Vollduplex-Modus
- Bit 11: 100BASE-TX-Halbduplex-Modus
- Bit 10: 100BASE-TX-Vollduplex-Modus
- Bit 15: Unbekannt

Bit 10, 11, 13 und 14 sollten festgelegt werden.

Der Wert für den funktionsfähigen MAU-Typ mit 2 Oktetten sollte festgelegt werden, um den tatsächlichen funktionsfähigen MAU-Typ zu reflektieren:

- 16: 100BASE-TX-Vollduplex
- 15: 100BASE-TX-Halbduplex
- 11: 10BASE-T-Vollduplex
- 10: 10BASE-T-Halbduplex

Das Telefon ist normalerweise auf 100BASE-TX-Vollduplex festgelegt. In diesem Fall sollte der Wert 16 festgelegt werden. Die TLV ist optional für ein kabelgebundenes Netzwerk und auf ein Drahtlosnetzwerk nicht anwendbar. Das Telefon sendet diese TLV nur im verkabelten Modus. Wenn das Telefon nicht für die automatische Aushandlung konfiguriert ist, aber für Geschwindigkeit/Duplizität, sollte für die ausgehende LLDPDU TLV Bit 1 für den Oktett-Wert der Unterstützung/des Status der automatischen Aushandlung auf 0 festgelegt sein, um anzuzeigen, dass die automatische Aushandlung deaktiviert ist. Die 2 Oktette PMD für die automatische Aushandlung sollten auf 0x8000 festgelegt werden, um einen unbekanntes Wert anzugeben.

## LLDP-MED-Funktionen TLV

Für die ausgehende LLDPDU sollte die TLV den Gerätetyp 3 (Endpunktklasse III) mit den folgenden Bits im Feld 2-Oktett-Funktion haben:

Bit-Position	Funktion
0	LLDP-MED-Funktionen
1	Netzwerkrichtlinie
4	Erweiterte Leistung über MDI-PD
5	Inventar

Für die eingehende TLV wird die LLDPDU verworfen, wenn die LLDP-MED TLV nicht vorhanden ist. Diese LLDP-MED-Funktionen TLV ist erforderlich. Für ausgehende und eingehende LLDPDUs ist nur eine TLV erlaubt. Alle anderen LLDP-MED TLVs vor der LLDP-MED-Funktionen TLV werden ignoriert.

## Netzwerkrichtlinien TLV

In der TLV für die ausgehende LLDPDU wird das unbekannte Richtlinienflag (U) auf 1 festgelegt, bevor das VLAN oder DSCP bestimmt wird. Wenn die VLAN-Einstellung oder DSCP bekannt ist, wird der Wert auf 0 festgelegt. Wenn die Richtlinie unbekannt ist, werden alle anderen Werte auf 0 festgelegt. Bevor das VLAN bestimmt oder verwendet wird, wird das markierte Flag (T) auf 0 festgelegt. Wenn das markierte VLAN (VLAN-ID > 1) für das Telefon verwendet wird, wird das markierte Flag (T) auf 1 festgelegt. Reserviert (X) ist immer auf 0 festgelegt. Wenn das VLAN verwendet wird, werden die entsprechende VLAN-ID und L2-Priorität entsprechend festgelegt. Der gültige Wertebereich für die VLAN-ID ist 1 bis 4094. Die VLAN-ID=1 wird jedoch nie verwendet (Einschränkung). Wenn DSCP verwendet wird, wird der Wertebereich von 0 bis 63 entsprechend festgelegt.

In der TLV für die eingehende LLDPDU sind mehrere Netzwerkrichtlinien TLVs für verschiedene Anwendungstypen zugelassen.

## LLDP-MED erweiterte Leistung über MDI TLV

In der TLV für die ausgehende LLDPDU ist der binäre Wert für den Leistungstyp auf „0 1“ festgelegt, um anzugeben, dass der Leistungstyp für das Telefon das PD-Gerät ist. Die Leistungsquelle für das Telefon wird mit dem binären Wert „1 1“ auf „PSE und lokal“ festgelegt. Die Leistungspriorität ist auf den binären Wert „0 0 0 0“ festgelegt, um eine unbekannte Priorität anzugeben, während der Leistungswert auf den maximalen Wert gesetzt ist. Der Leistungswert für das Cisco IP-Telefon ist 12.900 mW.

Für die eingehende LLDPDU wird die TLV ignoriert und nicht validiert. Für die ausgehenden und eingehenden LLDPDUs ist nur ein TLV zulässig. Das Telefon sendet die TLV nur für ein kabelgebundenes Netzwerk.

Der LLDP-MED-Standard wurde ursprünglich im Zusammenhang mit dem Ethernet entworfen. LLDP-MED für Drahtlosnetzwerke steht weiterhin zur Diskussion. Siehe ANSI-TIA 1057, Anhang C, C.3 Zutreffende TLV für VoWLAN, Tabelle 24. Es wird empfohlen, dass die TLV für drahtlose Netzwerke nicht zutreffend ist. Diese TLV ist für die Verwendung mit PoE und Ethernet bestimmt. Die TLV unterstützt die Netzwerkverwaltung oder Anpassung der Leistungsrichtlinie auf dem Switch nicht.



## LLDP-MED Bestandsverwaltung TLV

Diese TLV ist für die Geräteklasse III optional. Für die ausgehende LLDPDU wird nur der Firmware-Revision-TLV unterstützt. Der Wert für die Firmware-Revision ist die Version der Firmware auf dem Telefon. Für die eingehende LLDPDU, werden die TLVs ignoriert und nicht validiert. Für die ausgehenden und eingehenden LLDPDUs ist nur ein Firmware-Revision-TLV zulässig.

## Auflösung der Netzwerkrichtlinie und QoS

### Besondere VLANs

VLAN=0, VLAN=1 und VLAN=4095 werden genauso wie ein nicht markiertes VLAN behandelt. Da das VLAN nicht markiert ist, trifft die CoS (Class of Service) nicht zu.

### Standard-QoS für SIP-Modus

Wenn keine Netzwerkrichtlinie von CDP oder LLDP-MED vorhanden ist, wird die Standardnetzwerkrichtlinie verwendet. CoS basiert auf der Konfiguration für einen bestimmten Anschluss. Sie ist nur zutreffend, wenn das manuelle VLAN aktiviert ist und die manuelle VLAN-ID nicht gleich 0, 1 oder 4095 ist. Der Dienstyp (Type of Service, ToS) basiert auf der Konfiguration für die bestimmte Durchwahl.

### QoS-Auflösung für CDP

Wenn eine gültige Netzwerkrichtlinie von CDP vorhanden ist:

- Wenn das VLAN=0, 1 oder 4095 ist, wird das VLAN nicht festgelegt oder seine Markierung wird aufgehoben. CoS ist nicht anwendbar, aber DSCP ist anwendbar. ToS basiert, wie bereits beschrieben, auf dem Standard.
- Wenn das VLAN > 1 und das VLAN < 4095 ist, wird das VLAN entsprechend festgelegt. CoS und ToS basieren, wie bereits beschrieben, auf dem Standard. DSCP ist anwendbar.
- Das Telefon und die erste Startsequenz werden neu gestartet.

### QoS-Auflösung für LLDP-MED

Wenn CoS anwendbar und CoS=0 ist, wird der Standard für die angegebene Durchwahl verwendet. Der für die L2-Priorität für TLV für die ausgehende LLDPDU angezeigte Wert basiert jedoch auf dem Wert, der für Durchwahl 1 verwendet wird. Wenn CoS zutreffend und CoS != 0 ist, wird CoS für alle Durchwahlen verwendet.

Wenn DSCP (zu ToS zugeordnet) anwendbar und DSCP = 0 ist, wird der Standard für den angegebenen Anschluss verwendet. Der für DSCP für TLV für die ausgehende LLDPDU angezeigte Wert basiert jedoch auf dem Wert, der für Durchwahl 1 verwendet wird. Wenn DSCP zutreffend und DSCP != 0 ist, wird DSCP für alle Durchwahlen verwendet.

Wenn das VLAN > 1 und das VLAN < 4095 ist, wird das VLAN entsprechend festgelegt. CoS und ToS basieren, wie bereits beschrieben, auf dem Standard. DSCP ist anwendbar.

Wenn eine gültige Netzwerkrichtlinie für die Sprachanwendung von LLDP-MED PDU vorhanden und das markierte Flag festgelegt ist, sind das VLAN, die L2-Priorität (CoS) und DSCP (zu ToS zugeordnet) anwendbar.

Wenn eine gültige Netzwerkrichtlinie für die Sprachanwendung von LLDP-MED PDU vorhanden und das markierte Flag nicht festgelegt ist, ist nur DSCP (zu ToS zugeordnet) anwendbar.

Das Cisco IP-Telefon und die erste Startsequenz werden neu gestartet.

## Koexistenz mit CDP

Wenn CDP und LLDP-MED aktiviert sind, bestimmt die Netzwerkrichtlinie für das VLAN die letzte Richtlinie, die mit einem Erkennungsmodus festgelegt oder geändert wurde. Wenn LLDP-MED und CDP aktiviert sind, sendet das Telefon während des Starts CDP und LLDP-MED PDUs.

Die inkonsistente Konfiguration und das inkonsistente Verhalten von Netzwerkverbindungsgeräten für den CDP- und LLDP-MED-Modus können in einem schwingenden Neustartverhalten des Telefons resultieren, da zu verschiedenen VLANs gewechselt wird.

Wenn das VLAN von CDP und LLDP-MED festgelegt wird, wird die VLAN-ID verwendet, die manuell konfiguriert wurde. Wenn die VLAN-ID nicht manuell konfiguriert wurde, wird kein VLAN unterstützt. DSCP wird verwendet und die Netzwerkrichtlinie bestimmt LLDP-MED (falls zutreffend).

## LLDP-MED und mehrere Netzwerkgeräte

Wenn für die Netzwerkrichtlinie der gleiche Anwendungstyp verwendet wird, aber unterschiedliche QoS-Netzwerkrichtlinien auf Schicht 2 und 3 auf den Telefonen von mehreren Netzwerkgeräten empfangen werden, wird die letzte gültige Netzwerkrichtlinie verwendet. Um eine deterministische und konsistente Netzwerkrichtlinie sicherzustellen, sollten mehrere Netzwerkgeräte keine widersprüchlichen Netzwerkrichtlinien für den gleichen Anwendungstyp senden.