



Für kleine
und mittlere
Unternehmen



Cisco Small Business-Produkte: Konfigurieren der LAN Quality of Service für die Cisco IP-Telephonie

Da Geräteanzahl und LAN-Verkehr heutzutage immer mehr zunehmen, werden Verkehrstrennung, Zugriffskontrolle und Verkehrspriorisierung zu entscheidenden Anforderungen. Die Managed Switches der Cisco Small Business-Serie besitzen erweiterte Leistungsmerkmale zur Netzwerkverwaltung und weitere Funktionen, die das Wachstum von Unternehmen durch eine bessere Kontrolle des Netzwerkverkehrs unterstützen.

Produkte

Verwaltete Ethernet-Switches mit PoE (Power over Ethernet) der Cisco Small Business-Serie:

SFE2010P, SFE2000P, SFE1000P, SGE2010P, SGE2000P, SRW2024P, SRW2008MP, SRW2008P, SRW248G4P, SRW224G4P, SRW208MP, SRW208P

Der Switch SFE2010P wird in diesem Tipp als Beispiel verwendet. Weitere Details zu einem speziellen PoE-Switch finden Sie unter <http://www.cisco.com/en/US/products/ps9967/index.html>

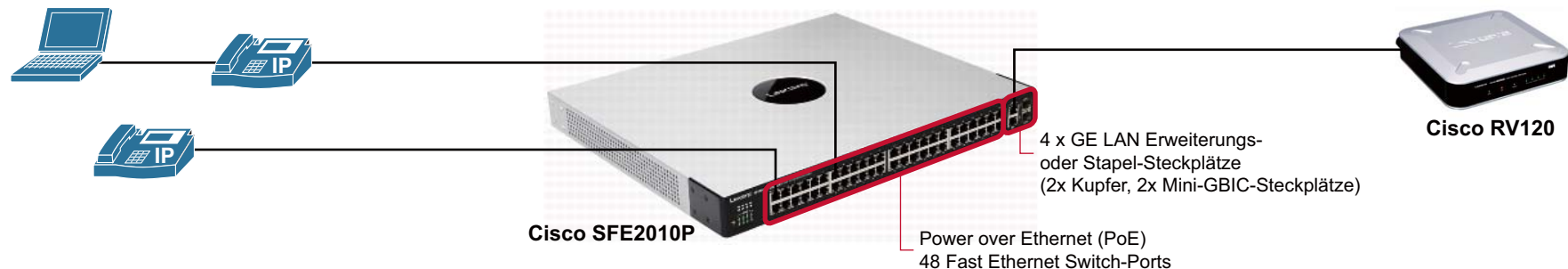
Tipps zur Ausführung

Ein VLAN segmentiert die verschiedenen Arten von Netzwerkverkehr durch das Erstellen mehrerer Broadcast-Domänen innerhalb eines physischen Netzwerks, das sich über mehrere Geräte erstrecken kann. Um sicherzustellen, dass Sprachdatenverkehr die erforderliche Dienstgüte erhält, muss ein Sprach-VLAN die im folgenden Abschnitt beschriebenen Funktionen umfassen:

VLAN (Virtual Local Area Network) – Ein VLAN ist ein virtuelles Netzwerk, das die unterschiedlichen Verkehrsarten und Benutzer segmentiert und über eine Port-VLAN-ID (PVID), wie z. B. 1, 12 usw., identifiziert wird. Beim Hinzufügen von Sprachfunktionalität muss dem Netzwerk ein separates VLAN für den Sprachdatenverkehr hinzugefügt werden. Die Leistungsmerkmale für die verbesserte Netzwerkqualität, die für ein Sprach-VLAN erforderlich ist, umfassen die folgenden Komponenten:

- **Port Fast** – Ermöglicht einem Gerät (wie einem IP-Telefon) einen schnellen Verbindungsaufbau mit einem Netzwerk sowie eine schnelle Verbindungstrennung.
- **BPDU-Guard (Bridge Protocol Data Unit)** – Sichert das Netzwerk, indem Angreifer das Wechseln von einem VLAN zum anderen ohne Autorisierung verhindert wird.
- **Sturmkontrolle** – Trägt zur Verhinderung von Datenstürmen bei, deren außergewöhnliche Datenmengen die Netzwerkleistung beeinträchtigen und Geschäftsvorgänge stören können.
- **Port-Sicherheit** – Schützt das Netzwerk vor Bedrohungen wie Viren oder Würmern, indem das Hinzufügen von nicht autorisierten Geräten zum Netzwerk verhindert wird.

Abbildung 1 Sprachfähiges LAN



213240

Quality of Service (QoS - Dienstgüte) – Stellt sicher, dass verzögerungsempfindliche Anwendungen, wie beispielsweise Sprachdienste, unterbrechungsfrei via Netzwerk übermittelt werden, um die Qualität eines Anrufs aufrechtzuerhalten. Die im Folgenden aufgeführten Funktionen müssen bei der Einrichtung von QoS in einem Netzwerk aktiviert und konfiguriert werden:

- **Class of Service (CoS)** – Dient innerhalb eines Ethernet-Netzwerks dazu, Prioritäten für die Verarbeitung des Netzwerkverkehrs festzulegen und somit die Sprachqualität von Anrufen sicherzustellen.
- **Differentiated Service Code Point (DSCP)-Klassifizierung** – Sichert die Sprachqualität im Netzwerk durch die Klassifizierung von Paketen und die Bereitstellung eines garantierten Diensts für bestimmte Datenpakete wie Sprachdatenpakete.
- **Access Control List (ACL)** – Dient zum Erstellen von Sicherheitsrichtlinien für ein Unternehmen, indem beispielsweise der Zugriff auf bestimmte Server begrenzt wird oder nicht autorisierte Zugriffe über das Internet verhindert werden.
- **Prioritätsverwaltung (Warteschlangenverwaltung & Terminierung)** – Gewährt durch entsprechende Verwaltungsmechanismen verzögerungsempfindlichem Datenverkehr, wie Anrufen, Vorrang bei der Verarbeitung im Netzwerk.

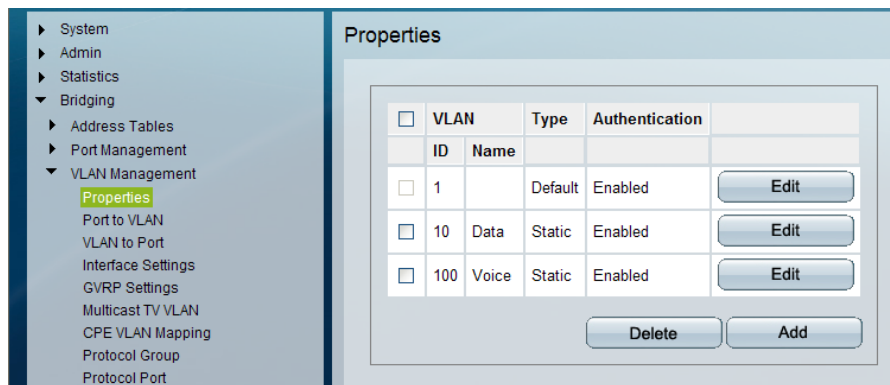
Tipps zur Konfiguration

Die folgenden Schritte setzen voraus, dass Sie auf das webbasierte Dienstprogramm zur Verwaltung der Managed Switches der Cisco Small Business Pro-Serie zugreifen können. Weiterhin wird vorausgesetzt, dass Daten- und Sprach-VLANs auf dem Router erstellt wurden, der mit dem Erweiterungs-/Uplink-Port des verwalteten Switches verbunden ist, wie in **Abbildung 1** abgebildet.

Konfigurieren des VLAN

Schritt 1 Wählen Sie **Bridging > VLAN-Management > Eigenschaften** aus, und erstellen Sie Daten-VLAN 10 und Sprach-VLAN 100.

Abbildung 2 Eigenschaften



Schritt 2 Wählen Sie **Bridging > VLAN-Management > Schnittstelleneinstellungen** aus.

Standardmäßig befinden sich alle Ports im Zugriffsmodus mit der PVID 1. Das bedeutet, dass die Ports für eine Arbeitsstationsverbindung mit der Port-VLAN-ID 1 konfiguriert wurden. Bei einer Verbindung mit einem IP-Telefon müssen Sie dies ändern, da der LAN-Port des IP-Telefons möglicherweise eine Verbindung der Arbeitsstation mit einem LAN erwartet.

1. Ändern Sie den Modus des Uplink-/Erweiterungs-Ports auf Trunk mit PVID 1. Dieser Port wird gewöhnlich mit dem Router verbunden.
2. Ändern Sie die Ports für die Cisco IP-Telefone auf Trunk mit PVID 10.

Dies ändert auch die Daten-PVID von 1 auf 10.

Abbildung 3 Schnittstelleneinstellungen



Schritt 3 Wählen Sie **Bridging > VLAN-Management > Port zu VLAN** aus.

Der Schnittstellen-Status von VLAN-IDs kann wie folgt lauten: Untagged (nicht gekennzeichnet), Tagged (gekennzeichnet) oder Excluded (ausgenommen). Die PVID ist die native VLAN-ID, die dem nicht gekennzeichneten VLAN entspricht.

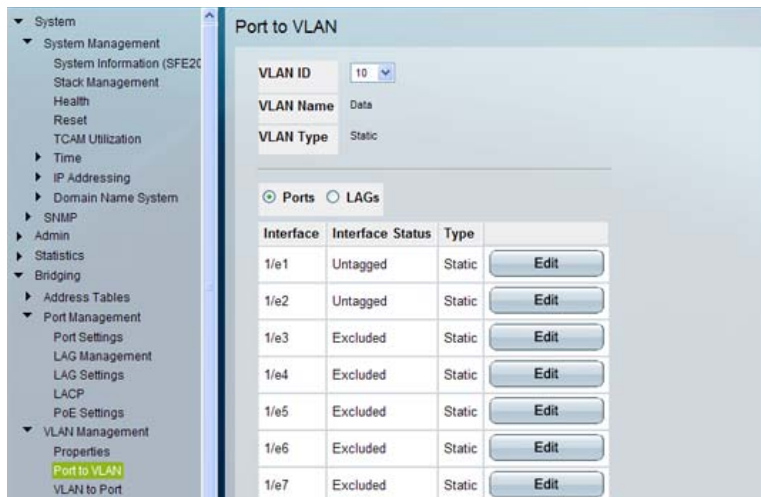
1. Bearbeiten Sie den Uplink-Port mit der PVID 1, und kennzeichnen Sie VLAN 10 und 100.

Damit fügen Sie die für Daten und Sprachdaten erforderlichen VLANs hinzu.

2. Bearbeiten Sie alle Ports mit der PVID 10, die mit Cisco IP-Telefonen verbunden sind, und kennzeichnen Sie VLAN 100.

Damit fügen Sie das Sprach-VLAN hinzu. VLAN 1 ist aus den Ports der IP-Telefone ausgenommen.

Abbildung 4 Port zu VLAN



213243

Schritt 4 Wählen Sie **Bridging > VLAN-Management > VLAN zu Port** aus, und überprüfen Sie die VLAN-Zuordnung.

Abbildung 5 VLAN zu Port



213244

Konfigurieren der Switchsicherheit

Schritt 1 Wählen Sie **Bridging > Spanning-Tree > Schnittstelleneinstellung** aus, und aktivieren Sie die Optionen BPDU-Guard und Port-Fast.

Wie bereits erwähnt verhindert BPDU-Guard das Hinzufügen nicht autorisierter Geräte, während Port-Fast das schnelle Verbinden und Trennen von Geräten mit dem bzw. vom Port ermöglicht.

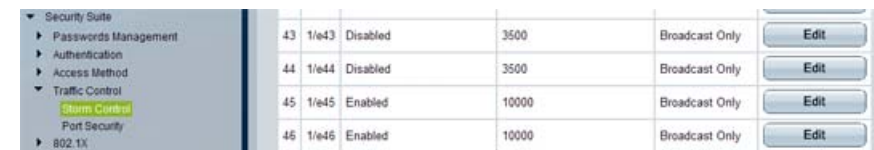
Abbildung 6 Spanning-Tree > Schnittstelleneinstellung



213245

Schritt 2 Wählen Sie **Security Suite > Verkehrskontrolle > Sturmkontrolle** aus, und aktivieren Sie die Option Broadcast-Steuerung mit einem Schwellenwert von 10.000 Kbit/s im Nur-Broadcast-Modus.

Abbildung 7 Verkehrskontrolle > Sturmkontrolle



213246

Schritt 3 Wählen Sie **Security Suite > Verkehrskontrolle > Portsicherheit** aus.

1. Konfigurieren Sie die Portsicherheit für die für IP-Telefone reservierten Ports so, dass nur drei MAC-Adressen zulässig sind.

Ein IP-Telefon verfügt normalerweise über zwei MAC-Adressen, während die dritte für den Computer am LAN-Port des IP-Telefons vorgesehen ist.

2. Aktivieren Sie Trap, und sperren Sie den Port.

Abbildung 8 Verkehrskontrolle > Portsicherheit



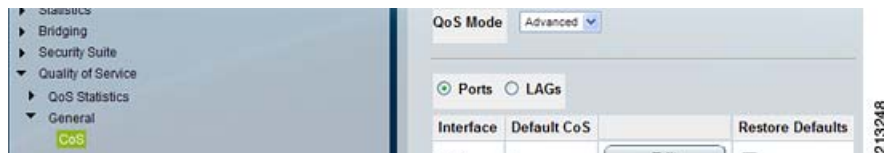
213247

Konfigurieren allgemeiner QoS-Einstellungen

Schritt 1 Wählen Sie **Quality of Service > Allgemein > CoS** aus, ändern Sie den QoS-Modus auf Erweitert, und klicken Sie auf **Anwenden**.

Der standardmäßige QoS-Modus lautet Allgemein.

Abbildung 9 Allgemein > QoS



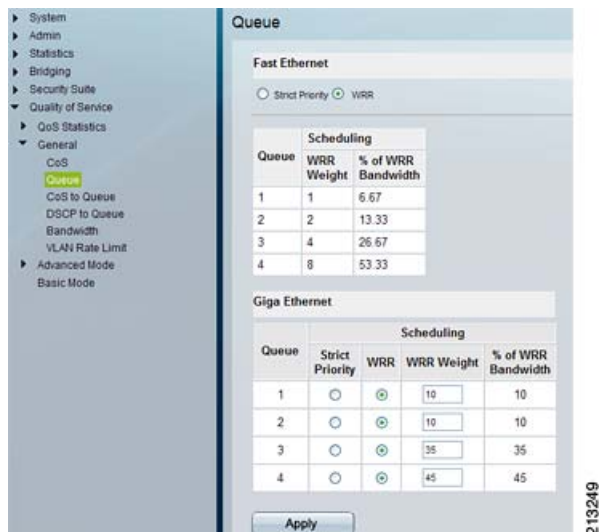
Schritt 2 Wählen Sie **Quality of Service > Allgemein > Warteschlange** aus.

1. Wählen Sie die Schaltfläche WRR (Weighted Round Robin) aus.

WRR unterstützt die Verwaltung von Datenpaketen im Netzwerk. Für FastEthernet-Ports sind WRR-Gewicht und Bandbreitenprozente vorkonfiguriert.

2. Ordnen Sie das Gewicht für Gigabit Ethernet wie unten beschrieben zu.

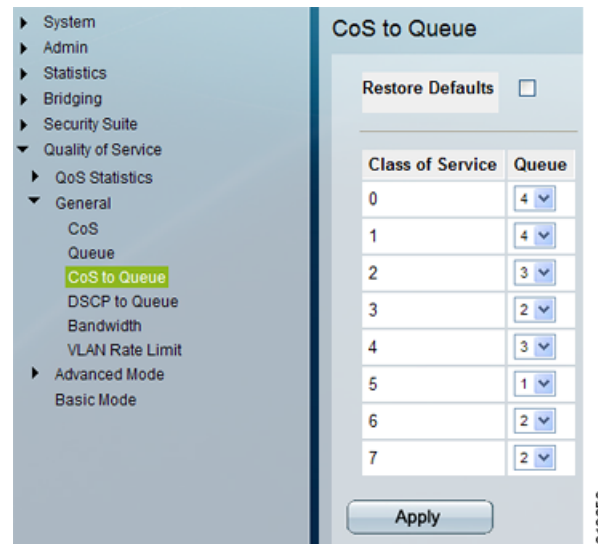
Abbildung 10 Allgemein > Warteschlange



Schritt 3 Wählen Sie **Quality of Service > Allgemein > CoS zu Warteschlange** aus, und ordnen Sie die Pakete mit den verschiedenen CoS-Werten einer der vier Hardwarewarteschlangen zu, wobei 7 die höchste Priorität darstellt:

- 0 – Standard (Best-Effort)
- 1 – Hintergrund
- 2 – Ersatz
- 3 – Excellent Effort
- 4 – Gesteuerte Last
- 5 – Video
- 6 – Sprache
- 7 – Netzkontrolle

Abbildung 11 CoS zu Warteschlange



Schritt 4 Wählen Sie **QoS > Allgemein > DSCP zu Warteschlange** aus, und ordnen Sie den Warteschlangen verschiedene DSCP-Werte zu:

- (0-15) zu 4
- (16-23) zu 3
- (24-31) zu 2
- (32-39) zu 3
- (40-47) zu 1
- (48-63) zu 2.

Abbildung 12 DSCP zu Warteschlange

DSCP	Priority	Queue	DSCP	Priority	Queue
0	4	25	2	50	2
1	4	26	2	51	4
2	4	27	2	52	2
3	1	28	2	53	2
4	4	29	2	54	2
5	4	30	2	55	2
6	4	31	2	56	2
7	4	32	3	57	2
8	4	33	3	58	2
9	4	34	3	59	4
10	4	35	3	60	2
11	1	36	3	61	2
12	4	37	3	62	2
13	4	38	3	63	2
14	4	39	3		

213251

Konfigurieren der QoS-Zugriffskontrolle und -Richtlinie

Schritt 1 Wählen Sie **Security Suite > Zugriffskontrolle > IP-basierte ACL** aus, und fügen Sie ACLs für die Identifizierung des Datenverkehrs hinzu.

Abbildung 13 ACL für VoIP-Datenverkehr

Rule Priority	Protocol	Source Port	Dest. Port	Flag Set	ICMP Type	ICMP Code	IGMP Type	Source IP Address	Mask	Destination IP Address	Mask	DSCP	IP.Prec.	Action
40	Any	Any	Any					Any	Any	Any	Any	46		Permit
60	Any	Any	Any					Any	Any	Any	Any	40		Permit

213252

Diese ACL definiert die Verkehrsklasse für VoIP-Datenverkehr und ordnet diesem Verkehr die DSCP-Werte 46 und 40 zu.

Abbildung 14 ACL für VoIP-Kontrollverkehr

Rule Priority	Protocol	Source Port	Dest. Port	Flag Set	ICMP Type	ICMP Code	IGMP Type	Source IP Address	Mask	Destination IP Address	Mask	DSCP	IP.Prec.	Action
80	Any	Any	Any					Any	Any	Any	Any	24		Permit
100	Any	Any	Any					Any	Any	Any	Any	26		Permit

213253

Diese ACL weist dem IP-Verkehr den DSCP -Wert 24 und dem VoIP-Kontrollverkehr den Wert 26 zu.

Abbildung 15 ACL für allgemeinen IP-Verkehr

Rule Priority	Protocol	Source Port	Dest. Port	Flag Set	ICMP Type	ICMP Code	IGMP Type	Source IP Address	Mask	Destination IP Address	Mask	DSCP	IP.Prec.	Action
20	Any	Any	Any					Any	Any	Any	Any			Permit

213254

Diese ACL für allgemeinen IP-Verkehr verwendet die standardmäßigen DSCP-Werte.

Schritt 2 Wählen Sie **Quality of Service > Modus erweitern > Klassenzuordnung** aus, und erstellen Sie Klassenzuordnungen, indem Sie die jeweilige ACL für den entsprechenden Datenverkehr anpassen .

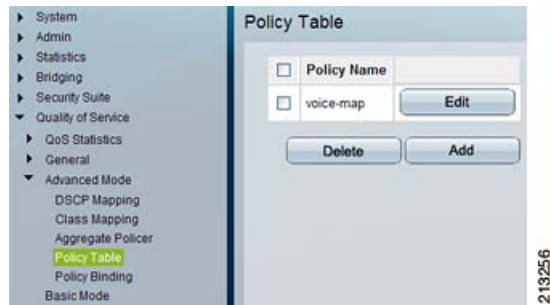
Abbildung 16 Klassenzuordnung

Class-Map Name	(ACL 1)	Match	(ACL 2)	Match	(ACL 3)
VoIP-data-class	2141 IP				
VoIP-Control-class	2142 IP				
general-VoIP	2140 IP				

213255

Schritt 3 Wählen Sie **Quality of Service > Modus erweitern > Richtlinientabelle** aus, und fügen Sie eine Richtlinie mit dem Namen Sprachzuordnung hinzu.

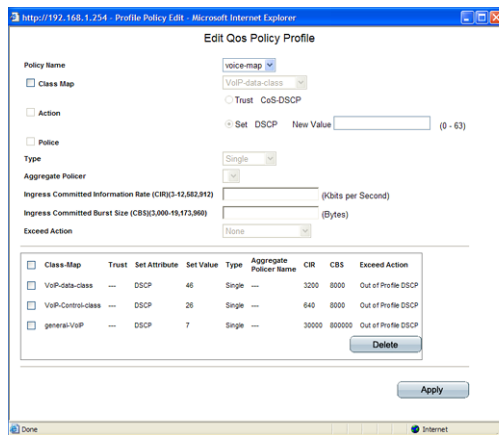
Abbildung 17 Richtlinientabelle



213256

Schritt 4 Konfigurieren Sie die Richtlinie Sprachzuordnung durch Hinzufügen aller oben beschriebenen Klassenzuordnungen, und konfigurieren Sie die verschiedenen Attribute wie folgt.

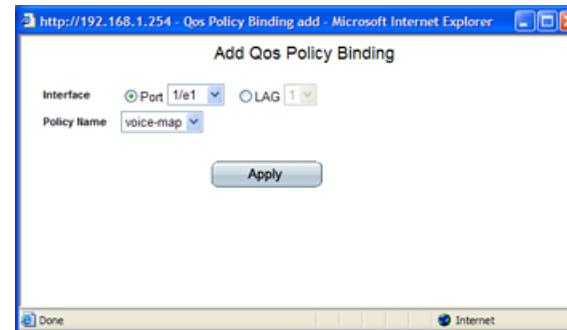
Abbildung 18 Bearbeiten des QoS-Richtlinienprofils



213257

Schritt 5 Wählen Sie **Quality of Service > Modus erweitern > Richtlinienbindung** aus, und klicken Sie auf **Hinzufügen**, um die Sprachzuordnungsrichtlinie an die FastEthernet-Ports mit den IP-Telefonen zu binden.

Abbildung 19 Hinzufügen einer QoS-Richtlinienbindung



213258

Nach dem Abschluss aller Schritte in diesem Tipp bietet das Netzwerk folgende Möglichkeiten:

- hochwertige Sprachfunktionalitäten für Endbenutzer
- eine Sicherheitsebene für Sprachdatenverkehr und andere Teile des Datennetzwerks

CCDE, CCENT, Cisco Eos, Cisco Lumin, Cisco Nexus, Cisco StadiumVision, Cisco TelePresence, Cisco WebEx, das Cisco Logo, DCE und „Welcome to the Human Network“ sind Marken; „Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn“ und Cisco Store sind Dienstleistungsmarken; Access Registrar, Aironet, AsyncOS, Bringing the Meeting To You, Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, CCIP, CCNA, CCNP, CCSP, CCVP, Cisco, das Logo „Cisco Certified Internetwork Expert Logo“, Cisco IOS, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, das Cisco Systems Logo, Cisco Unity, Collaboration Without Limitation, EtherFast, EtherSwitch, Event Center, Fast Step, Follow Me Browsing, FormShare, GigaDrive, HomeLink, Internet Quotient, IOS, iPhone, iQuick Study, IronPort, das IronPort Logo, LightStream, Linksys, MediaTone, MeetingPlace, MeetingPlace Chime Sound, MGX, Networkers, Networking Academy, Network Registrar, PCNow, PIX, PowerPanels, ProConnect, ScriptShare, SenderBase, SMARTnet, Spectrum Expert, StackWise, „The Fastest Way to Increase Your Internet Quotient“, TransPath, WebEx und das WebEx Logo sind eingetragene Marken von Cisco Systems, Inc. und/oder Partnerunternehmen in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern.

Alle anderen in diesem Dokument bzw. auf dieser Website erwähnten Handelsmarken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber. Die Verwendung des Begriffs „Partner“ impliziert keine gesellschaftsrechtliche Beziehung zwischen Cisco und anderen Unternehmen. (0809R)

Bei den in diesem Dokument verwendeten IP-Adressen handelt es sich nicht um tatsächliche Adressen. Die in diesem Dokument enthaltenen Beispiele, Befehlsausgaben und Abbildungen dienen lediglich der Veranschaulichung. Die mögliche Verwendung tatsächlicher IP-Adressen in diesem Zusammenhang ist zufällig und nicht beabsichtigt.

