

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business Servers in Verbindung mit dem SIP-Trunk IPfonie® Extended Link

### INHALT

1	Voraussetzungen	4
2	Empfohlene IP-Topologien	5
2.1	„Direct SIP-Trunking“ zum Mediation Server	5
2.2	Einsatz eines E-SBC	6
3	Hinweise zur Nutzung eines Fix-IP-SIP-Trunks an Plusnet-Internetanschlüssen	8
3.1	Bestellvorgang	8
3.2	Konfiguration und Funktionsweise des Internet-Anschlusses	10
3.2.1	Router Ethernet Port „Voice“	10
3.2.2	Router Ethernet Port „Option“	10
3.2.3	Router Ethernet Port „Data“	11
3.2.4	Router Ethernet Port „Backup“	11
4	Auflistung der abschließenden Konfigurationsarbeiten	12
5	Konfiguration der Verbindung Mediation Server zu SIP-Trunk	12
5.1	TCP auf dem Mediation Server Pool freischalten	12
5.2	PSTN Gateway definieren, dem Mediation Server zuweisen und Trunks einrichten	16
5.3	Die Lync Topologie publizieren	21
5.4	Die Lync Server Topologie replizieren	24
6	Konfiguration QoS Policy	29
7	Grundkonfiguration des Telefonroutings	34
8	Alternative Rufnummer abgehend konfigurieren	40
9	Einrichtung von Benutzern	41
10	Priorisierung von Notrufen	46
11	Sonstige Hinweise	46
12	Support durch Plusnet	47
13	Logging mit dem Server-Protokollierungstool	48
14	Logging mit Wireshark	52

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Erste sinnvolle IP-Topologie an einem Internet-Uplink	5
Abbildung 2: Zweite sinnvolle IP-Topologie an einem Internet-Uplink	6
Abbildung 3: Alternative IP-Topologie mit einem E-SBC	7
Abbildung 4: Skype for Business Server Topology Builder starten	13
Abbildung 5: TCP aktivieren - Download Topology from existing deployment	13
Abbildung 6: TCP aktivieren - Mediation Server Pool auswählen	14
Abbildung 7: TCP aktivieren - TCP Port aktivieren	15
Abbildung 8: TCP aktivieren - Endansicht der TCP-Aktivierung	16
Abbildung 9: Gateway definieren - Download Topology from existing deployment, 2. mal	17
Abbildung 10: Gateway definieren - neues Gateway hinzufügen	17
Abbildung 11: Gateway definieren - FQDN eingeben	18
Abbildung 12: Gateway definieren - Default IPv4 bestätigen	19
Abbildung 13: Gateway definieren - root trunk definieren	20
Abbildung 14: Beide PSTN-Gateways mit dem ersten Mediation Server assoziiert	21
Abbildung 15: Topologieveröffentlichung - Publish auswählen	22
Abbildung 16: Topologieveröffentlichung - Erinnerungstext	23
Abbildung 17: Topologieveröffentlichung - Erfolgsbestätigung	24
Abbildung 18: Topologieübernahme - Serverüberprüfung	25
Abbildung 19: Topologieübernahme - Install or Update wählen	26
Abbildung 20: Topologieübernahme - Skype for Business Serverkomponenten einrichten oder entfernen	27
Abbildung 21: Topologieübernahme - Schritt 1 bis 3 sind mit Complete markiert	28
Abbildung 22: Aufruf der Management Konsole	29
Abbildung 23: Erstellen einer Policy	29
Abbildung 24: Festlegen einer Bezeichnung und des vorgegebenen DSCP Wertes	30
Abbildung 25: Policy-based QoS, Zwischenschritt 2	31
Abbildung 26: Policy-based QoS, Zwischenschritt 3	31
Abbildung 27: Festlegung der Port Range	32
Abbildung 28: Übersicht über die beiden zu konfigurierenden Regeln	33
Abbildung 29: Control Panel, New Voice Policy auswählen	34
Abbildung 30: Control Panel, Voice Policy Features auswählen	35
Abbildung 31: Control Panel, Voice Policy, neuen PSTN Usage Record anlegen	36
Abbildung 32: Control Panel, Voice Policy, Associated trunks zuweisen	37
Abbildung 33: Control Panel, Voice Policy, abschließender Screen	38
Abbildung 34: Beispiel Dial Plan zur Festlegung des E.164-Formates	39
Abbildung 35: Alternative Rufnummer abgehend eingeben	40
Abbildung 36: Benutzersuche im Skype for Business Control Panel	41

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

Abbildung 37: Benutzeranlage-Assistent Startfenster	42
Abbildung 38: Benutzeranlage-Assistent - Benutzer-Suche	43
Abbildung 39: Benutzeranlage-Assistent - Benutzer-Format	44
Abbildung 40: Benutzeranlage-Assistent - Benutzer aktivieren	45
Abbildung 41: Aufruf des Lync Server-Protokollierungstools ClsLogger	48
Abbildung 42: Protokollierungsoptionen des CLSLoggers	49
Abbildung 43: Im Snooper Messages per „Group By Call-ID“ sortieren	50
Abbildung 44: SIP-Protokoll in Snooper eines eingehenden Calls	51
Abbildung 45: Grafische Wireshark-Analyse eines erfolgreichen Calls	52
Abbildung 46: Grafische Wireshark-Analyse eines erfolgreichen Loopback-Tests	53

## TABELLEN

Tabelle 1: Benötigte Portfreischaltungen auf Kunden-Firewall	6
--	---

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## Wichtige Bemerkung zu Plusnet GmbH und QSC AG

Am 31.08.2018 hat die QSC AG ihr Telekommunikationsgeschäft in die 100%ige Tochter Plusnet GmbH ausgegliedert. Der SIP-Trunk IPfonie® Extended Link verändert sich hierdurch technisch nicht. Zusätzlich zu den QSC-Domänen wurden in Q1 2019 auch Plusnet-Domänen für die SIP-Server des NGN eingerichtet. Konkret: zusätzlich zu link01.sip.qsc.de und link02.sip.qsc.de wurden auch link01.sip.ipfonie.de und link02.sip.ipfonie.de eingerichtet. Um den Domänen-Schwenk zu komplettieren, werden link01.sip.qsc.de und link02.sip.qsc.de Ende 2019 abgeschaltet. Somit bleibt natürlich auch die Microsoft-Zertifizierung voll erhalten und kann nach wie vor bei Microsoft unter <https://docs.microsoft.com/en-us/skypeforbusiness/lync-cert/sip-trunking-services#sip-trunking-services-qualified-for-lync-server-2013> und „QSC AG“ gefunden werden.

## Wichtige Bemerkung zu Microsoft® Lync® Server 2010 und 2013

Da sich verschiedene Einstellungen von Lync Server 2010 und Lync Server 2013 zu Skype for Business relevant geändert haben, liefert Plusnet jeweils separate Installationshinweise zu Lync 2010 und Lync 2013 aus, die in diversen Punkten von den nachfolgenden Hinweisen abweichen. Sie können diese von Plusnet anfordern, bzw. finden diese auch in der myPlusnet-Konsole.

## 1 Voraussetzungen

Für die Anbindung des Plusnet-SIP-Trunk „IPfonie® Extended Link“ an eine bestehende Microsoft® Lync®-Infrastruktur sind folgende Voraussetzungen notwendig - wobei einige der Konfigurationen nachfolgend dargestellt werden:

- eine permanente Internetverbindung (z. B. Internet-Anbindung oder IP-VPN-Uplink von Plusnet) mit mindestens einer (max. 2) festen öffentlichen IP-Adresse für die Kommunikation zwischen Plusnet-SIP-Trunk und dem Mediation Server der Skype for Business Server-Infrastruktur
- eine direkte Kommunikation zwischen der Plusnet-SIP-Trunk Infrastruktur (konkret sind dies Session Border Controller des Plusnet-NGNs) und dem Mediation Server. Hierbei darf kein NAT und keine Weiterleitung über ein Application-Layer-Gateway (ALG) erfolgen, damit keine Änderung der Datenpakete stattfindet
- eine vorhandene Skype for Business-Infrastruktur, die an den Plusnet-SIP-Trunk angebunden wird
- ein eingerichteter Mediation Pool bzw. Mediation Server innerhalb der Lync Infrastruktur, welchem die Gateways des Plusnet-SIP-Trunks zugewiesen werden können

Der Skype for Business Server, welcher die Mediation Rolle inne hat (im Folgenden nur Mediation Server genannt), muss für den SIP-Trunk über die Ports erreichbar sein, die weiter unten in Tabelle 1 aufgezählt sind (siehe auch Abbildung 1, Abbildung 7 und Abbildung 14)

- Konfigurierte Normalisierungsregeln, damit gewählte Rufnummern dem E.164 Standard entsprechen (z. B. +498007722375)
- eine konfigurierte QoS-Policy auf dem Mediation Server für den SIP/Media Datenverkehr (DSCP Wert = 46 dez.)
- „Media bypass“ muss für die Verbindung deaktiviert und „Call Admission Control“ aktiviert sein
- In der Trunk Configuration im Voice Routing wird bei der Einstellung der „Maximum early dialogs supported“ ein Wert von <3 empfohlen

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## 2 Empfohlene IP-Topologien

### 2.1 „Direct SIP-Trunking“ zum Mediation Server

Gemäß den Microsoft-Vorgaben und Möglichkeiten der von Plusnet eingesetzten Carrier-SBCs - insbesondere der Vorgabe, dass der Mediation-Server eine feste öffentliche IP-Adresse zum SIP-Trunk besitzen muss und kein NAT bzw. kein ALG im Übertragungspfad eingesetzt werden darf - ergeben sich verschiedene Implikationen auf die IP-WAN-Anbindung.

Nachfolgend wird ein Beispiel für eine sinnvolle IP-Topologie in Verbindung mit einem Internet-Uplink dargestellt. Kern der IP-Topologie ist, dass der Mediation-Server einen internen NIC (Network Interface Controller) zur Verbindung mit dem internen LAN und einen externen NIC zur Verbindung mit dem WAN besitzt. Letzterer wird am besten mit der DMZ (Demilitarisierten Zone) der Firewall verbunden und kann hier eine feste, öffentliche IP-Adresse erhalten. Im externen Teil der Firewall darf kein NAT- und keine ALG-Funktion zum Mediation-Server konfiguriert und die o. g. Ports frei geschaltet sein. Da sich die Plusnet-SBC in zwei definierten IP-Subnetzen befinden (213.148.136.0/24 und 213.148.137.0/24), kann die Firewall gegebenenfalls so konfiguriert werden, dass die SIP-Signalisierung und -Mediadata nur zu diesen Subnetzen zugelassen werden.

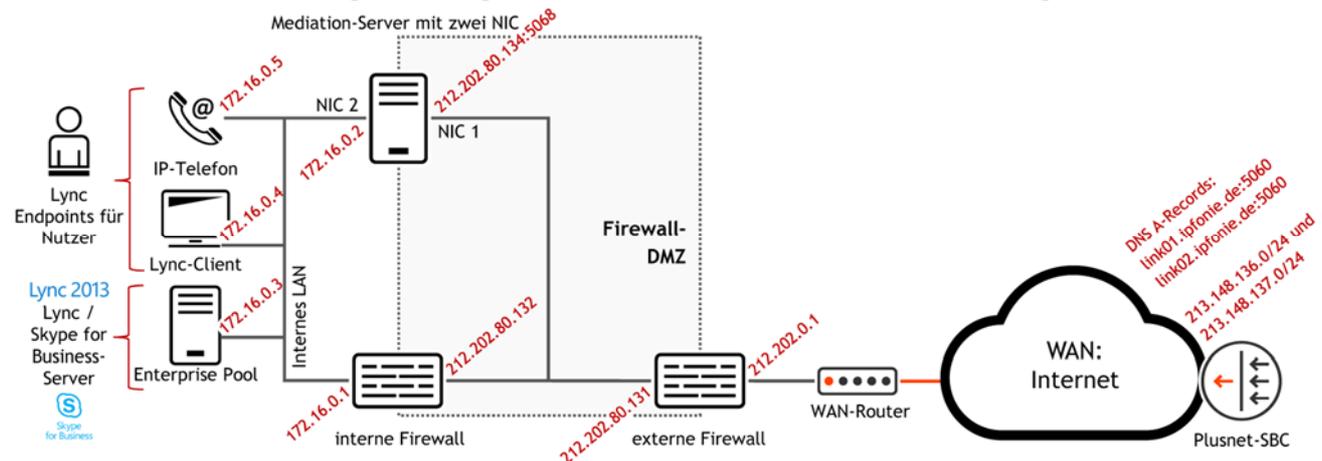


Abbildung 1: Erste sinnvolle IP-Topologie an einem Internet-Uplink

**Hinweis:** auf dem Mediation-Server sollte eine statische IP-Route zu den beiden Plusnet-IP-Subnetzen über den externen NIC des Servers gesetzt werden: Mit dem Befehl „route“ sollten zwei zusätzliche Netzwerkrouing-Tabelleneinträge erzeugt werden.

Beispiel gemäß Abbildung 1:

```
route ADD 213.148.136.0 MASK 255.255.255.0 212.202.80.131 IF 1
route ADD 213.148.137.0 MASK 255.255.255.0 212.202.80.131 IF 1
```

Alternativ - und im Zweifelsfall noch etwas sicherer - kann auch der zweite NIC des Mediation Servers an die DMZ der Firewall angeschlossen werden. Wird für den NIC1 eine logische DMZ1 und den NIC2 eine logische DMZ2 eingerichtet, lassen sie Routing- und Filterregel separat für die WAN- und LAN-Richtung einrichten und optimieren. Dieses Szenario ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

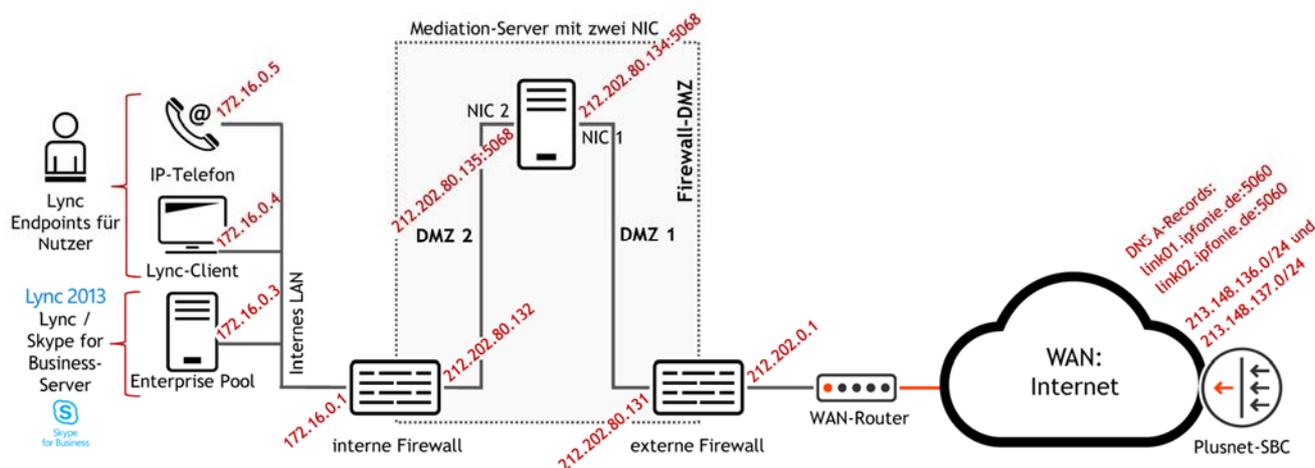


Abbildung 2: Zweite sinnvolle IP-Topologie an einem Internet-Uplink

Sofern Sie den Einsatz eines IP-VPN-Uplinks für den Mediation-Server bzw. Ihren Standort planen, wenden Sie sich bitte zur IP-Topologieplanung an das Consulting der Plusnet.

Für einen dedizierten (also nicht collocated mit dem Front End Server) Mediation-Server werden folgende Ports benötigt:

## Benötigte Port-Freischaltungen auf Kunden-Firewalls

Quelle	Ziel	Ziel-Port	Protokoll	Verwendung
Kunden Mediation Server	Plusnet SBC	5060	TCP	Call Control (Signalisierung)
Plusnet SBC	Kunden Mediation Server	5068	TCP	Call Control (Signalisierung)
Kunden Mediation Server	Plusnet SBC	20000 - 59999	UDP	Media Daten (Audio)
Plusnet SBC	Kunden Mediation Server	49152 - 57500	UDP	Media Daten (Audio)

Tabelle 1: Benötigte Portfreischaltungen auf Kunden-Firewall

## 2.2 Einsatz eines E-SBC

Wenn statt der oben beschriebenen, Firewall-basierten Topologie der Einsatz eines Enterprise Session Border Controllers (E-SBC) geplant wird, können die folgenden Hinweise hilfreich sein.

Um den Lync- und Skype for Business-Markt optimal zu bedienen, haben Hersteller wie AudioCodes, Ferrari electronic AG und TE-Systems speziell an Lync bzw. Skype for Business angepasste E-SBC entwickelt. Diese können zum Sprachnetzprovider auch an SIP-Trunks mit SIP-Registrierung (statt wie im Fall von Lync nur an

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

SIP-Trunks mit Authentifizierung über eine fixe IP-Adresse) angeschlossen werden, was u. a. bei Verwendung des Standard-SIP-Trunks IPfonie® Extended Connect diese Vorteile hat:

- Es ist ein einfaches NAT zwischen E-SBC und dem SBC der Plusnet möglich
- Es wird kein STUN-Server benötigt
- Der SIP-Trunk kann auch mit der Verschlüsselungs-Option genutzt werden
- Der SIP-Trunk kann von Plusnet einfacher und schneller produziert werden

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein mögliches Szenario mit E-SBC und dem SIP-Trunk IPfonie® Extended Connect, Registrierungs-Variante, der kompatibel ist zum Industriestandard SIPconnect 1.1.

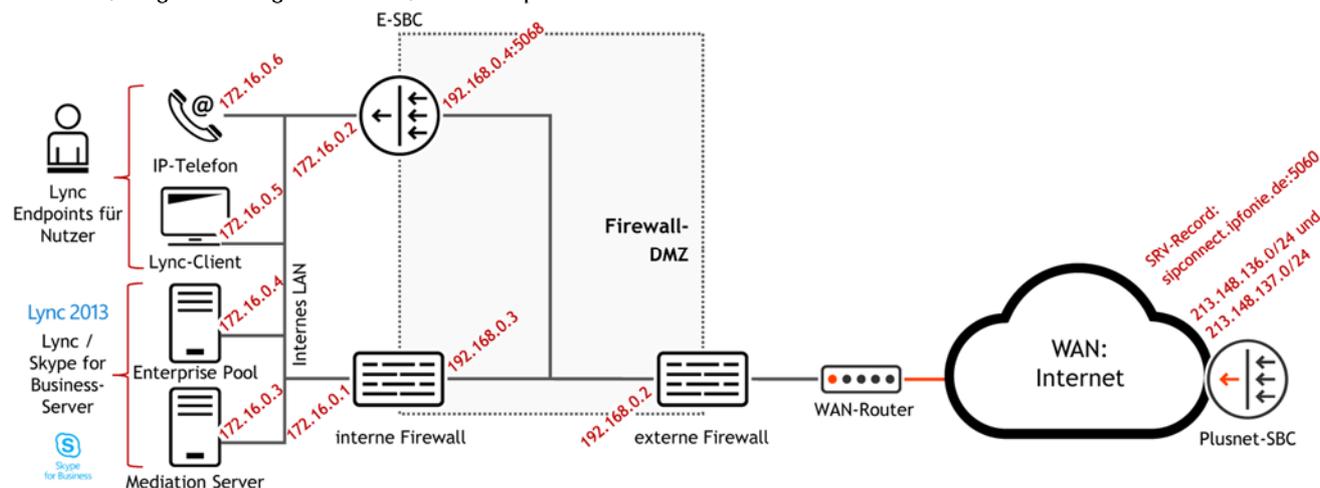


Abbildung 3: Alternative IP-Topologie mit einem E-SBC

**Hinweis:** bei geringeren Belastungen - bis ca. 150 concurrent calls - kann der Mediation-Server als Service mit dem Enterprise Pool installiert werden, sprich, er kann collocated auf dem Front End Pool liegen.

Bitte erfragen Sie bei den Herstellern der für Microsoft Lync und Skype for Business zugelassenen E-SBC die weiteren Protokollmöglichkeiten und optimalen Konfigurationen.

Z. Z. hat Plusnet die beiden folgenden E-SBC in Verbindung mit Lync und IPfonie® Extended getestet bzw. im Fall des OfficeMaster Gate offiziell freigegeben:

AudioCodes Mediant 1000 E-SBC (siehe auch AudioCodes-Dokument „LTRT-33402 AudioCodes Mediant 1000 MSBG with Microsoft Lync and Plusnet-SIP Trunk Configuration Note.pdf“). Bitte beachten Sie, dass der Plusnet-Support vor der allgemeinen Freigabe dieses E-SBC zum Betrieb an IPfonie® Extended Supporttickets nur vom Hersteller AudioCodes selbst, nicht jedoch vom Endkunden annimmt.

Ferrari Electronic AG; OfficeMaster Gate mit der Lizenz „SIP2SIP“ (siehe auch Ferrari electronic-Dokument „Technote - OfficeMaster Gate mit Plusnet-SIP-Trunk“)

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## 3 Hinweise zur Nutzung eines Fix-IP-SIP-Trunks an Plusnet-Internetanschlüssen

Am Einfachsten ist eine Bestellung des SIP-Trunk mit einer für diesen optimierten Sprachanschluss: ab/seit Januar 2016 liefert Plusnet den SIP-Trunk IPfonie® Extended Link auch als Komplettpaket inkl. einer Anschlussleitung. Dieses „ready to go“-Produkt heißt „IPfonie® Extended Link PLUS“ und kann mit der folgenden Anzahl an Sprachkanälen bestellt werden: 4 (auch in Verbindung mit einer Telekom-Leitung), 6, 8, 20, 30 und 60.

Hier wird einfach auf dem Bestellformular angegeben, ob nur ein Mediation-Server oder zusätzlich ein sekundärer Mediation-Server eingesetzt werden soll. Plusnet wird dann automatisch die entsprechenden IP-Adressen zuweisen, den SIP-Trunk für diese konfigurieren und den Kunden per automatisierter E-Mails darüber informieren.

Wird neben der Bandbreite für die IP-Telefonie zusätzlich Bandbreite für den Internetzugang benötigt („dual play“), gelten die nachfolgenden Ausführungen:

Ein Plusnet-SIP-Trunk mit Fix-IP-Authentifizierung - wie insbesondere „IPfonie® Extended Link“ - kann vorteilhaft über einen Plusnet-Internet-Anschluss - wie insbesondere eine Q-DSL® Max-Leitung - betrieben werden. Dies ist möglich, weil Plusnet seine Access- und Sprachprodukte gemäß einem Baukastenprinzip liefern kann.

Wird ein Plusnet-Access-Produkt mit einem SIP-Trunk kombiniert, gewährt Plusnet dem Kunden die Möglichkeit, den SIP-Trunk mit der sogenannten Kombi-Option zu bestellen. Diese Kombi-Option stellt dem Kunden letztendlich einen Rabatt auf das Einmalentgelt und die monatliche Grundgebühr des SIP-Trunks zur Verfügung.

Damit die Installation des SIP-Trunks und des Plusnet-Internetanschlusses reibungslos funktioniert, ist die Einhaltung der nachfolgend dargestellten Bestellabläufe und -Details sowie die Beachtung der Konfiguration und Funktionsweise des Routers sehr sinnvoll.

### 3.1 Bestellvorgang

Auf dem Bestellformular des SIP-Trunks mit Fix-IP-Authentifizierung ist zwingend mindestens die fixe public IP-Adresse des primären Mediation-Servers und optional die fixe, public IP-Adresse eines optionalen, sekundären Mediation-Servers anzugeben. Ohne diese Angabe(n) kann das Plusnet-Auftragsmanagement den Auftrag nicht bearbeiten.

Um diese IP-Adresse(n) bei der Kombination mit einem Plusnet-Internet-Anschlusse - nachfolgend immer am Beispiel einer 4 Mbit/s Q-DSL® Max-Leitung beschrieben - festzulegen, müssen zunächst bei Plusnet public IP-Adressen für den Internet-Anschluss bestellt werden.

Dies erfolgt mit Hilfe des Bestellformulars „Zusatzleistungen“:

wenn Sie den/die Mediation-Server direkt an den Router anschließen wollen, kreuzen Sie im Abschnitt „Zusätzliche IP-Adressen“

- minimal ein „4er-Netz (/30) = 1 freie Adresse“ an und tragen bei „Verwendungszweck“ z. B. „Betrieb einer TK-Anlage an einem SIP-Trunk“ ein, um eine für den SIP-Trunk nutzbare Adresse zu erhalten,
- oder, um mehr als eine IP-Adresse zu erhalten, kreuzen Sie „8er-Netz (/30) = 5 freie Adressen“ an und tragen bei „Verwendungszweck“ z. B. „Betrieb von TK-Anlagen-Servern an SIP-Trunk“ ein, um fünf für den SIP-Trunk nutzbare Adressen zu erhalten.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

Wenn Sie den/die Mediation-Server an den DMZ-Anschluss (DMZ = Demilitarized Zone) Ihrer Internetfirewall anschließen möchten, die wiederum direkt an den Router angeschlossen ist, kreuzen Sie im Abschnitt „Zusätzliche IP-Adressen“

- „via 4er-Transfernetz“ an, um vier geroutete öffentliche Transferadressen zu erhalten, die in der Firewall-DMZ genutzt werden können. Die Firewall muss in diesem Falle als Router fungieren.

Sofern Sie neben den Mediation-Servern weitere Geräte am Plusnet-Anschluss betreiben möchten, wählen Sie bitte ein entsprechend größeres Netz.

Senden Sie diesen Auftrag über den Standardauftragsweg an Plusnet. Sie (genau genommen der angegebene technische Ansprechpartner) erhalten dann eine E-Mail-Antwort vom technischen Support, in der Ihnen die zugeteilten IP-Adressen mitgeteilt werden. Nachfolgend ist der relevante Textteil einer solchen E-Mail exemplarisch dargestellt für den Fall, dass ein „4er-Netz (/30) = 1 freie Adresse“ bestellt wurde:

---E-Mail-Auszug Beginn---

```
Netzadresse/-Größe.....: 92.198.13.91/32
Subnetzmaske.....: 255.255.255.255
Anzahl der Adressen.....: 1
Adresse des Routers.....: 92.198.13.91
```

```
Netzadresse/-Größe.....: 84.245.144.200/30
Subnetzmaske.....: 255.255.255.252
Anzahl der Adressen.....: 4
Adresse des Routers.....: 84.245.144.201
Erste verfügbare Adresse.: 84.245.144.202
Letzte verfügbare Adresse: 84.245.144.202
Broadcast-Adresse.....: 84.245.144.203
```

Die Subnetze sind bereits auf dem Router konfiguriert und aktiv.

Die Adressen unserer DNS-Server lauten:

```
Primärer DNS-Server.....: 212.202.215.1 (dns1.plusnet.de)
Sekundärer DNS-Server....: 212.202.215.2 (dns2.plusnet.de)
Hinweis: neben dns1.plusnet.de und dns2.plusnet.de sind auch nach wie vor dns1.qsc.de und dns2.qsc.de verwendbar.
```

Sofern Sie von Plusnet einen Efficient Networks/Siemens-SpeedStream- oder OneAccess-Router erhalten haben, können Sie auch die IP-Adresse des Routers als DNS-Server verwenden. Der Router leitet die Anfragen an unsere DNS-Server weiter.

---E-Mail-Auszug Ende---

Bitte beachten Sie, dass technisch bedingt nicht alle IP-Adressen des Netzes zur freien Verfügung stehen. In der E-Mail werden die frei nutzbaren IP-Adressen jeweils explizit benannt. Nun müssen Sie aus diesen die IP-Adresse(n) auswählen, die Sie dem/den Mediation-Server(n) zuweisen möchten.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

Die so ausgewählte(n) IP-Adresse(n) tragen Sie nun wiederum in das Bestellformular des SIP-Trunks im Abschnitt „Technische Angaben“ bei der primären öffentlichen IP-Adresse und optional eine zweite bei der sekundären, öffentlichen IP-Adresse ein.

Senden Sie den vollständig ausgefüllten Auftrag über den Standardauftragsweg an Plusnet. Sie (genau genommen der angegebene technische Ansprechpartner) erhalten dann u. a. eine automatisierte E-Mail-Antwort, die Ihnen die konkrete Aktivierung des SIP-Trunks und der gewünschten Rufnummernblöcke bestätigt.

Hiernach können Sie IP-Verbindungen Ihrer Skype for Business-Installation wie folgt konfigurieren.

## 3.2 Konfiguration und Funktionsweise des Internet-Anschlusses

Beim Standard-Internet-Anschluss besitzt der Ihnen von Plusnet gelieferte Router vier Ethernet-Ports, die jeweils mit „Voice“, „Option“, „Data“ und „Backup“ beschriftet sind. Auch wenn der/die Mediation-Server nur an den Ethernet-Port mit der Beschriftung „Data“ angeschlossen werden kann, sind zum Verständnis der Plusnet-Konfiguration des Routers und Plusnet-Netztes nachfolgend die relevanten Funktionen aller vier Ports beschrieben.

### 3.2.1 Router Ethernet Port „Voice“

Dieser Port wurde so vorkonfiguriert, dass an ihm diese Plusnet-Sprachprodukte angeschlossen werden können:

- ISDN: IPfonie® Business, IPfonie® Corporate
- SIP: IPfonie® Basic, IPfonie® Extended, IPfonie® Extended Connect in der Variante mit Registrierung, Plusnet® COSPACE® Business SIP-Account
- TK-Anlage/Centrex: IPfonie® Centraflex, Tengo® Centraflex
- Weiteres: Plusnet® Analyser

Sonstige Dienste an diesem Anschluss sind gesperrt, d. h. ein freier Zugang zum Internet steht an diesem Port nicht zur Verfügung.

Daran angeschlossene Devices erhalten per DHCP je eine private IP-Adresse aus dem Bereich 10.255.1.1 bis 10.255.1.229. Die Gateways IP-Adresse ist die 10.255.1.254.

Bei der Übertragung der IP-Pakete von diesem Port zum WAN erfolgt eine NAT, d. h. es erfolgt eine Adressumsetzung zwischen öffentlichen und privaten IP-Adressen. Da Fix-IP-SIP-Trunks nicht mit NAT kompatibel sind, können sie nicht am Voice-Port betrieben werden.

Die „Voice Ready“-Funktion wird über ein bidirektionales (also in Uplink- und Downlink-Richtung) „strict priority queueing“ aller Voice-IP-Pakete realisiert, die somit immer mit Vorrang vor allen anderen IP-Paketen übertragen werden. Was Voice-Pakete sind, wird über eine Liste im Router definiert, die alle IP-Subnetze beinhaltet, in denen Voice-relevante Plusnet-Komponenten wie SBC enthalten sind. Es werden keine anderen Mechanismen wie z. B. DiffServ/DSCP-Markierung und CoS verwendet.

### 3.2.2 Router Ethernet Port „Option“

Dieser Port ist deaktiviert und zur zukünftigen Verwendung reserviert.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## 3.2.3 Router Ethernet Port „Data“

Dieser Port wurde so vor-konfiguriert, dass an ihm allgemeine Datenanwendungen, wie insbesondere Computer angeschlossen werden können.

Im Standardfall erhalten daran angeschlossene Devices per DHCP je eine private IP-Adresse aus dem Bereich 192.168.0.0 bis 192.168.0.253. Die Gateways IP-Adresse ist die 192.168.0.254 und die Broadcast-Adresse die 192.168.0.255. Bei der Übertragung der IP-Pakete von diesem Port zum WAN erfolgt eine NAT.

Wurde, wie im Abschnitt 3.1 beschrieben, ein 4er oder 8er-IP-Netz bestellt, wird der private Adressbereich entfernt und stattdessen ein öffentliches Netz der beauftragten Größe konfiguriert.

Wurde hingegen zusätzlich ein Transfernetz bestellt, wird der private Adressbereich entfernt und stattdessen das öffentliche Transfernetz konfiguriert. Schließlich wird über eine statische Route das eigentliche öffentliche Netz auf die frei verfügbare Adresse des Transfernetzes geroutet, damit die Firewall das Netz nutzen kann.

Auf der Firewall ist somit auf dem WAN-Interface die freie Adresse des Transfernetzes zu konfigurieren, während in der DMZ das eigentliche öffentliche Netz zu konfigurieren ist. Auf der Firewall muss zusätzlich eine statische Default-Route auf die IP-Adresse des Routers im Transfernetz eingerichtet werden. Es darf kein NAT aktiviert werden!

Dieses Szenario ist in der Abbildung 1 dargestellt.

Die „Voice Ready“-Funktion wird über ein bidirektionales (also in Uplink- und Downlink-Richtung) „strict priority queueing“ aller Voice-IP-Pakete realisiert, die somit immer mit Vorrang vor allen anderen IP-Paketen übertragen werden. Was Voice-Pakete sind, wird über eine Liste im Router definiert, die alle IP-Subnetze beinhaltet, in denen Voice-relevante Plusnet-Komponenten wie SBC enthalten sind. Bezüglich des SIP-Trunks sind dies die beiden IP-Subnetze 213.148.136.0/24 und 213.148.137.0/24. Es werden keine anderen Mechanismen wie z. B. DiffServ/DSCP-Markierung und CoS verwendet.

## 3.2.4 Router Ethernet Port „Backup“

Dieser Port ist für den Anschluss eines Backup-Modems oder redundanten Routers reserviert.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## 4 Auflistung der abschließenden Konfigurationsarbeiten

- Konfiguration des Telefonroutings
- Zuweisen von Rufnummern zu den einzelnen Benutzern
- Einrichtung von Konferenzräumen und Telefongruppen (z. B. Hunt Group)
- Aktivierung von Notrufnummern (Control Panel --> Network Configuration --> Location Policy)
- Konfiguration der Bandbreitenlimitierung für die Gespräche zwischen Skype for Business und dem Plusnet-SIP-Trunk.

## 5 Konfiguration der Verbindung Mediation Server zu SIP-Trunk

### 5.1 TCP auf dem Mediation Server Pool freischalten

#### Voraussetzung:

Für die Konfiguration der SIP-Trunks wird davon ausgegangen, dass mindestens ein Stand-Alone Mediation Server oder ein Mediation Server Pool mit mindestens einem Mediation Server in der Skype for Business-Infrastruktur existiert. Es muss sichergestellt sein, dass jeder Mediation Server innerhalb eines Pools bzw. jeder Stand-Alone Mediation Server über eine öffentliche IP-Adresse verfügt. Hierbei unterstützt der Plusnet-SIP-Trunk maximal zwei IP-Adressen.

Folgende Screenshots beschreiben das Aktivieren von TCP auf einem Mediation Server Pool mittels Skype for Business Server Topology Builder, da TCP standardmäßig nicht konfiguriert ist.

**Hinweis:** Das Aktivieren von TCP auf einem Stand-Alone Mediation Server ist nicht mittels Screenshots dokumentiert, da der Anlegeprozess derselbe ist wie zuvor beschrieben.

Starten Sie zunächst auf dem Server, auf dem der Topology Builder ist über Start > All Programms > Skype for Business Server Topology Builder den Skype for Business Server Topology Builder, wie im nächsten Screenshot dargestellt.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

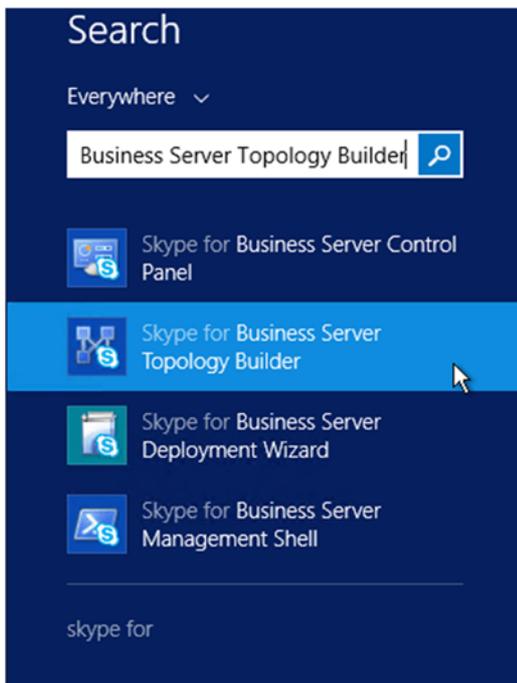


Abbildung 4: Skype for Business Server Topology Builder starten

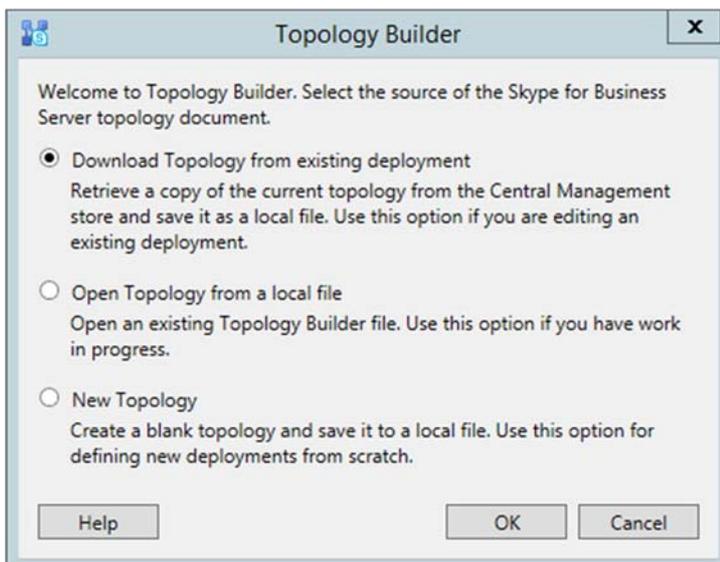


Abbildung 5: TCP aktivieren - Download Topology from existing deployment

Starten Sie auf Ihrem Server den Skype for Business Server 2015 Topology Builder und wählen Sie anschließend den Punkt **Download Topology from existing deployment**. Drücken Sie **OK**.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

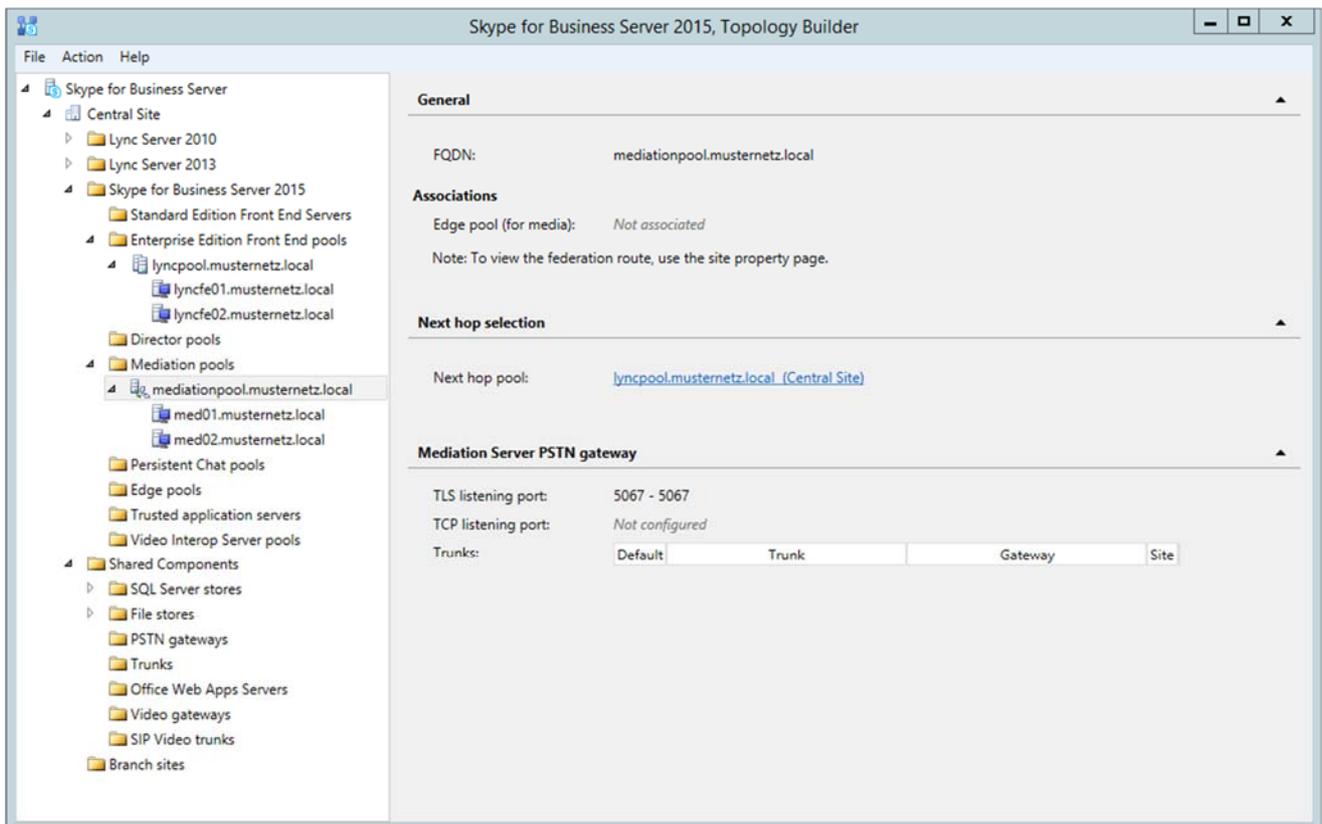


Abbildung 6: TCP aktivieren - Mediation Server Pool auswählen

Markieren Sie in Ihrer aktuellen Skype for Business Topologie den Mediation Server Pool, welchen Sie für TCP aktivieren möchten.

In der Hauptansicht sehen Sie eine Zusammenfassung der aktuellen Konfigurationen des Mediation Server Pools. Hier sehen Sie im Abschnitt **Mediation Server PSTN gateway** unter dem Punkt **TCP listening port** den Parameter **Not configured**.

Mit einem Rechtsklick auf den ausgewählten Mediation Server Pool können Sie mittels des Buttons **Edit Properties** die bestehende Konfiguration anpassen.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

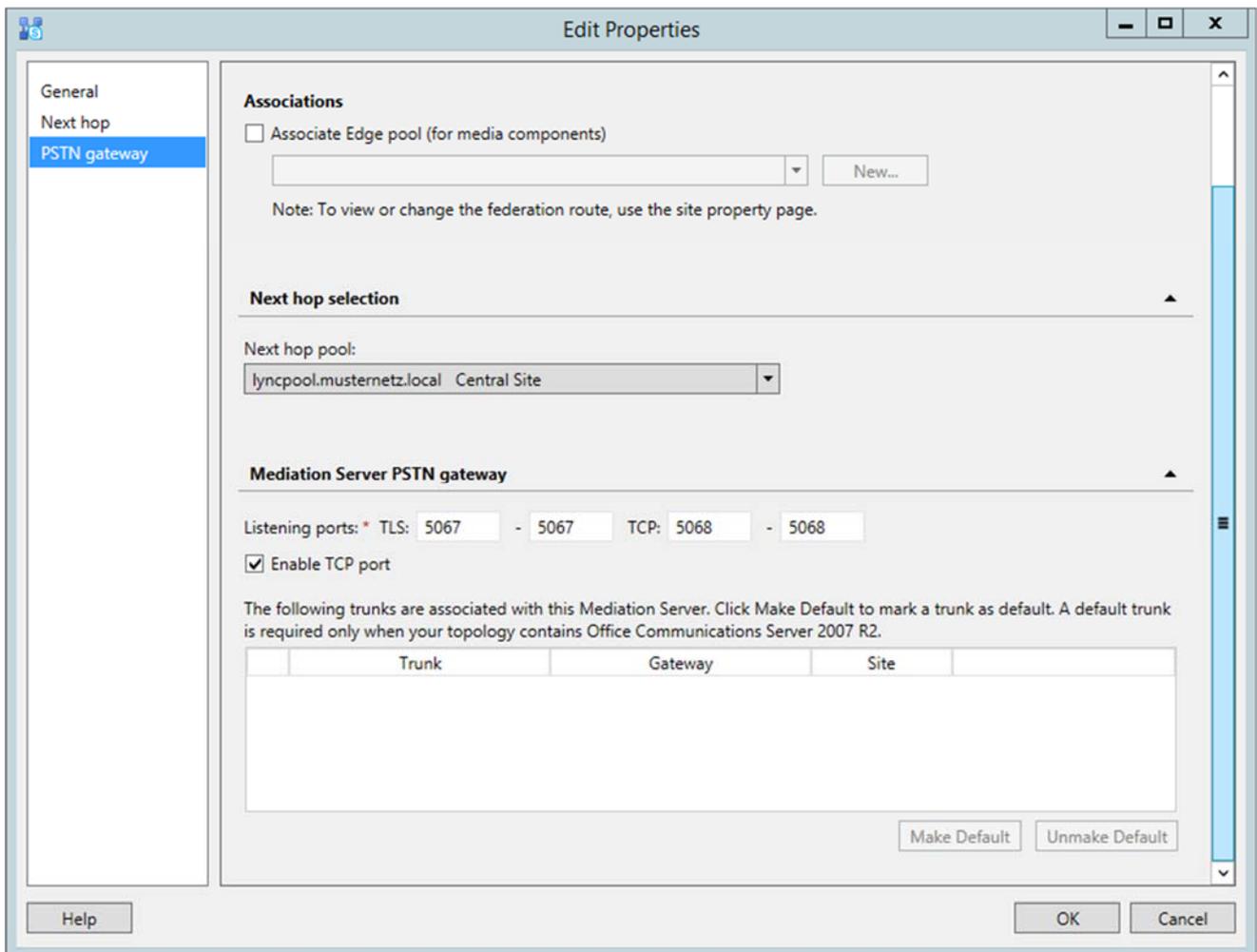


Abbildung 7: TCP aktivieren - TCP Port aktivieren

In dem sich darauf öffnenden Menü markieren Sie jetzt bitte die Checkbox **Enable TCP port**. Daraufhin wird automatisch der Parameter **Listening ports TCP: 5068 - 5068** ergänzt.

Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit **OK**.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

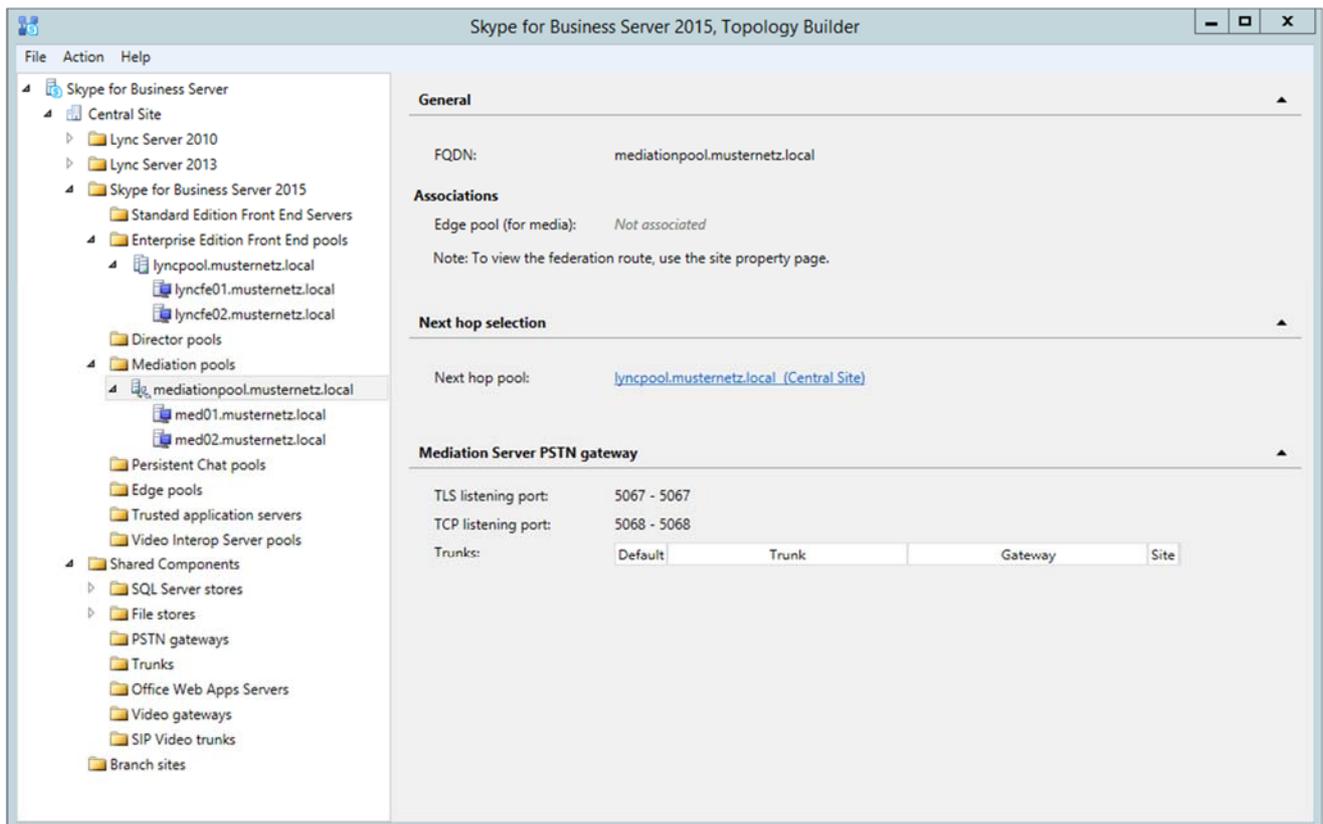


Abbildung 8: TCP aktivieren - Endansicht der TCP-Aktivierung

Nun sehen Sie in der zusammenfassenden Hauptansicht des Mediation Server Pools, dass im **Abschnitt Mediation Server PSTN gateway** der Parameter des Punkts **TCP listening port** von Not configured auf 5068 - 5068 gewechselt ist.

Somit ist dieser Mediation Server Pool für TCP konfiguriert.

## 5.2 PSTN Gateway definieren, dem Mediation Server zuweisen und Trunks einrichten

### Voraussetzung:

Für die Konfiguration der SIP-Trunks wird davon ausgegangen, dass mindestens ein Stand-Alone Mediation-Server oder ein Mediation Server Pool mit mindestens einem Mediation Server in der Skype for Business Server-Infrastruktur existiert, welche für die Verwendung von TCP aktiviert wurden.

Folgende Screenshots beschreiben das Definieren eines neuen PSTN-Gateways mittels Skype for Business Topology Builder. Als Beispiel PSTN-Gateway wurde "link01.sip.ipfonie.de" verwendet.

**Hinweis:** Das Hinzufügen des "link02.sip.ipfonie.de" ist nicht mittels Screenshots dokumentiert, da der Definitionsprozess derselbe ist. Es müssen allerdings zu beiden Plusnet-SBCs SIP-Trunks angelegt werden, da Plusnet damit eine (geografische) Redundanz realisiert.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

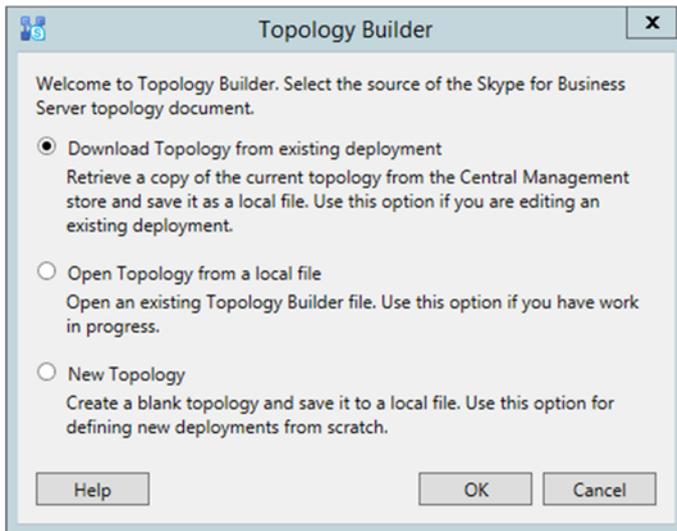


Abbildung 9: Gateway definieren - Download Topology from existing deployment, 2. mal

Starten Sie auf Ihrem Server den Skype for Business Topology Builder und wählen Sie anschließend den Punkt **Download Topology from existing deployment**. Drücken Sie **OK**.

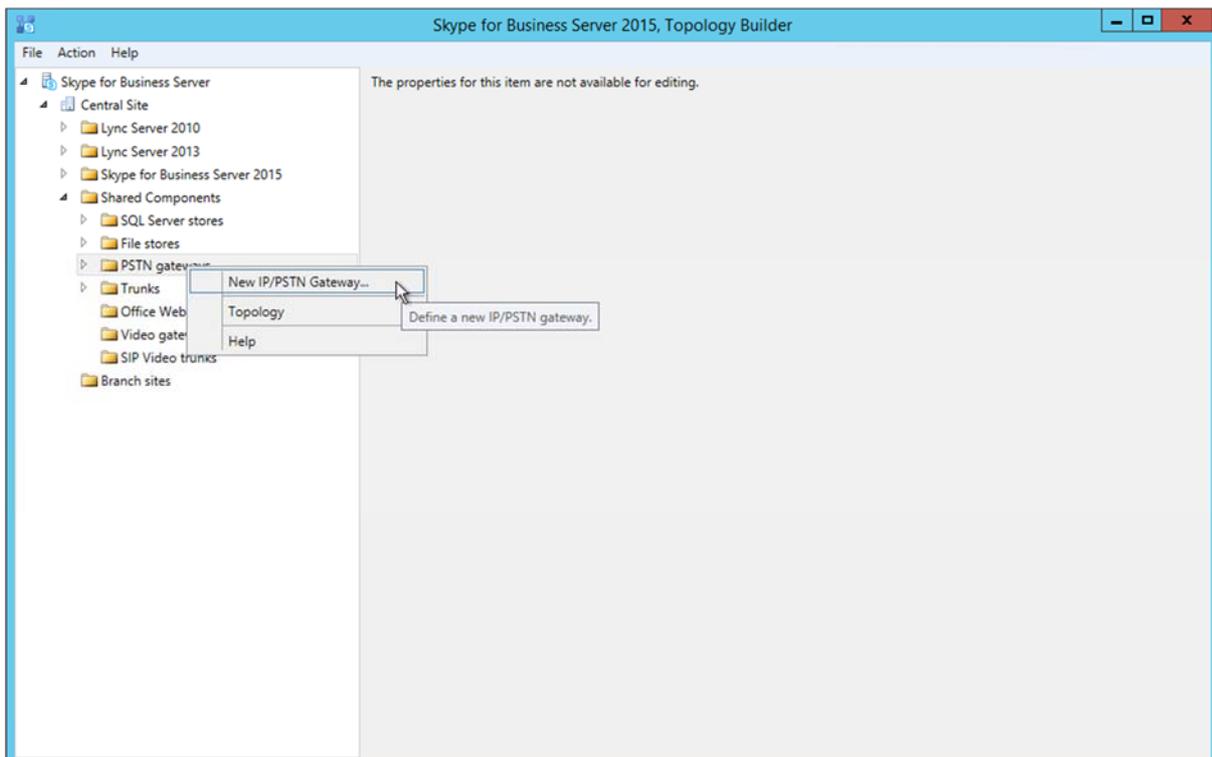


Abbildung 10: Gateway definieren - neues Gateway hinzufügen

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

Expandieren Sie in Ihrer Skype for Business Server Topologie den Punkt **Shared Components**. Mit einem Rechtsklick auf den **New IP/Punkt PSTN Gateway** können Sie ein neues PSTN Gateway zur Topologie hinzufügen.

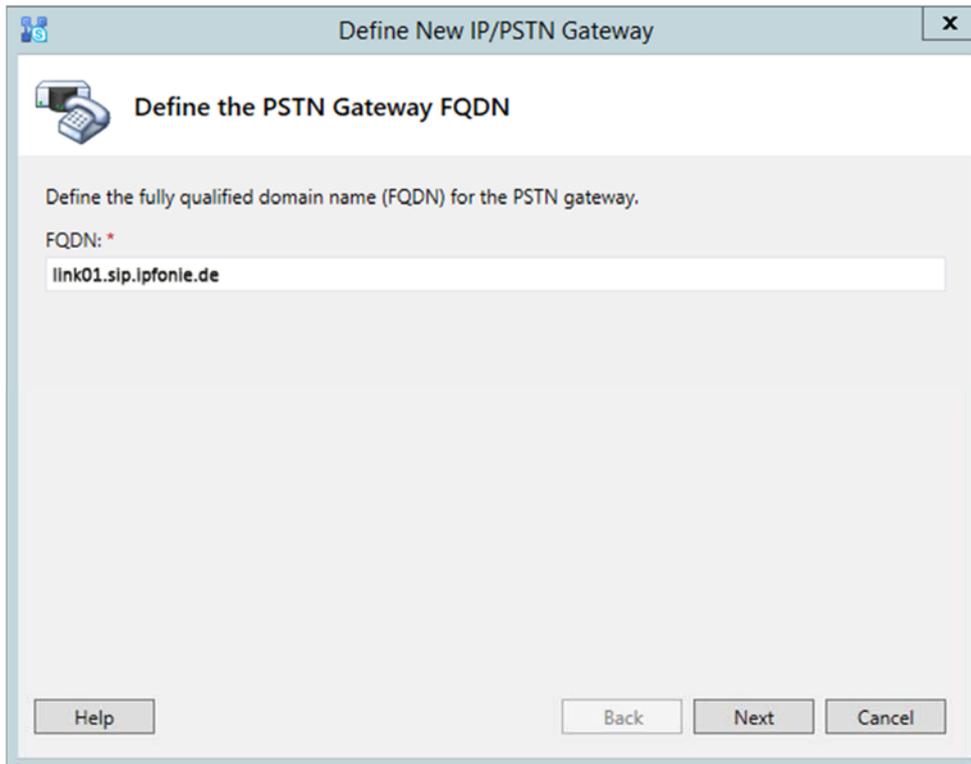


Abbildung 11: Gateway definieren - FQDN eingeben

In dem sich darauf öffnenden Menü geben Sie nun den Fully Qualified Domain Name (FQDN) des gewünschten PSTN Gateways an.

**Hinweis:** da sich Plusnet das Recht vorbehält (z. B. aus Load balancing-Gründen), die IP-Adressen seiner SBC zu ändern, tragen Sie bitte hier nicht die momentan gerade festgestellten IP-Adressen der Plusnet-SBCs ein. Die FQDN wirken sich auch auf die OPTIONS-Nachrichten des Lync an den Service Provider (Plusnet) aus.

Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit **Next**.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

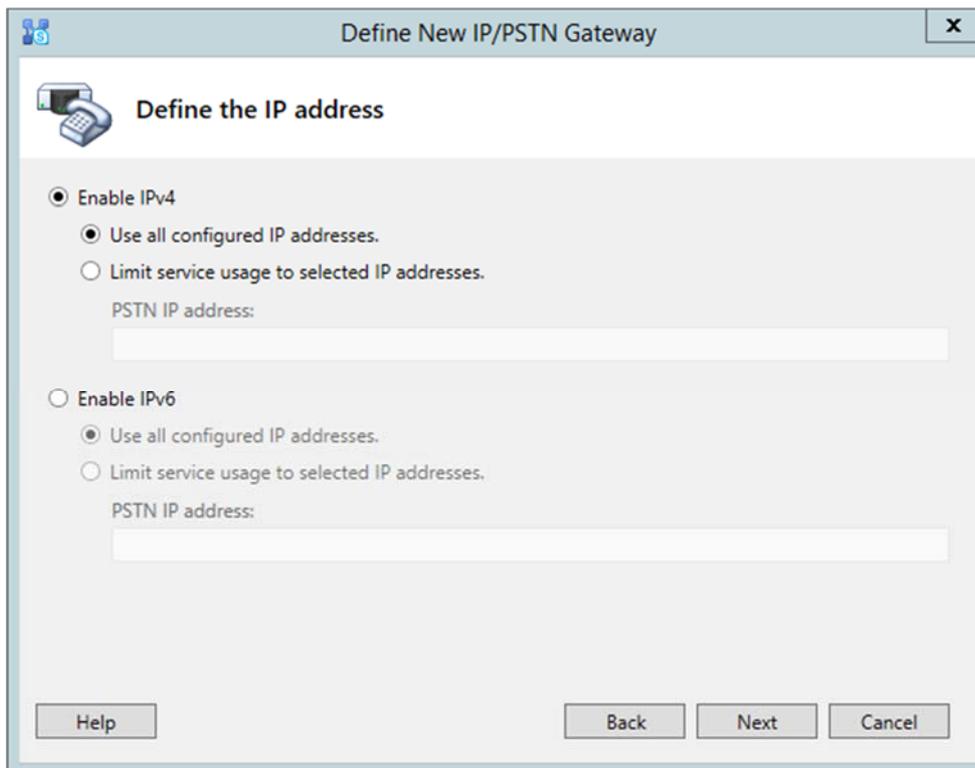
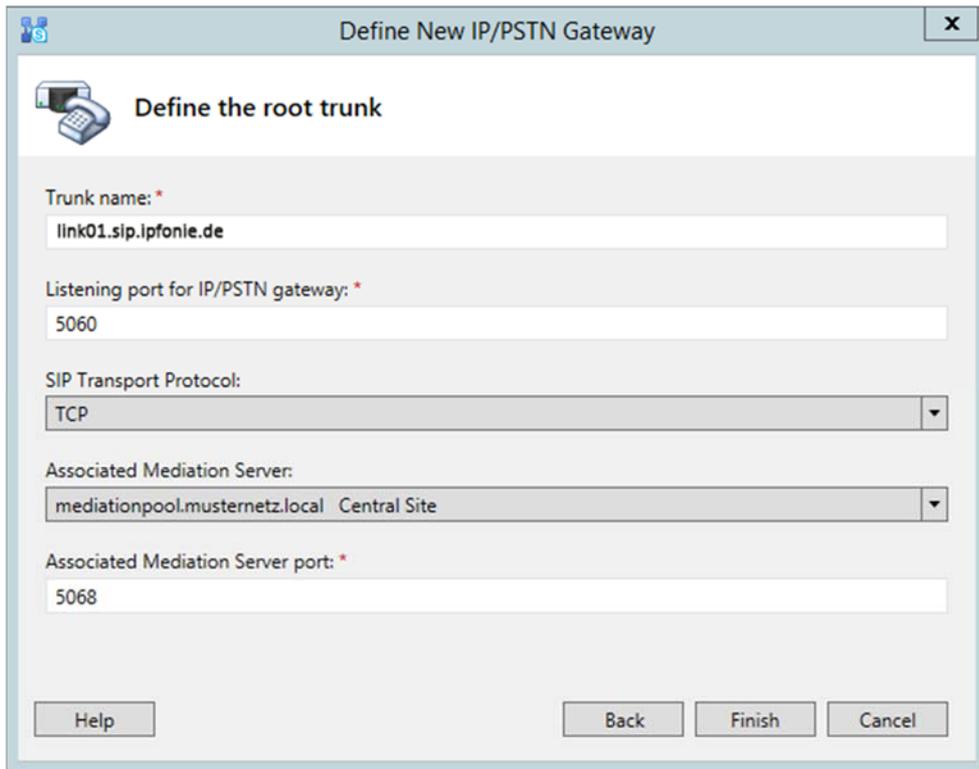


Abbildung 12: Gateway definieren - Default IPv4 bestätigen

In diesem Schritt können Sie alle Standardwerte beibehalten und mit **Next** fortfahren.

Im Folgenden „Define the root trunk“ Fenster entsprechend die Werte eintragen und mit **Finish** abschließen.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link



Define New IP/PSTN Gateway

Define the root trunk

Trunk name: \*

link01.sip.ipfonie.de

Listening port for IP/PSTN gateway: \*

5060

SIP Transport Protocol:

TCP

Associated Mediation Server:

mediationpool.musternetz.local Central Site

Associated Mediation Server port: \*

5068

Help Back Finish Cancel

Abbildung 13: Gateway definieren - root trunk definieren

Als Ergebnis sollten beide PSTN-Gateways jeweils den, maximal zwei, Mediation-Servern zugewiesen sein, In der nächsten Abbildung sieht man es für den ersten Mediation-Server.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

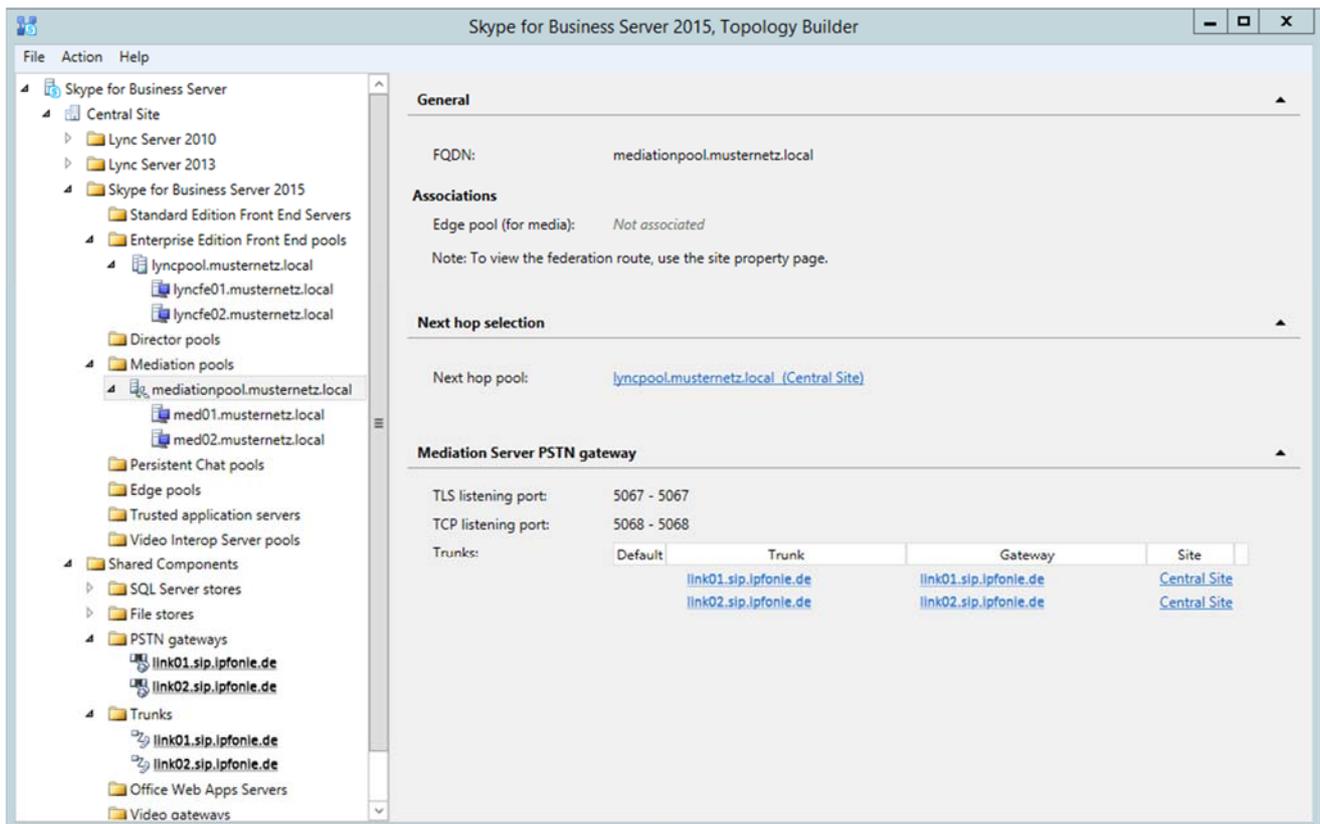


Abbildung 14: Beide PSTN-Gateways mit dem ersten Mediation Server assoziiert

Auch ist ein Trunk anzulegen. Dazu expandieren Sie in Ihrer Lync Server-Topologie den Punkt **Shared Components**. Mit einem Rechtsklick auf den Punkt **Trunks** können Sie einen neuen Trunk zur Topologie hinzufügen. Verwenden Sie die in der nächsten Abbildung dargestellten Daten für die Einrichtung des SIP-Trunks (im Feld „Associated Mediation Server“, geben Sie den selbst vergebenen Namen an und nicht den des gezeigten Plusnet-Beispiels „expored“, welcher den Domain-Namen der Beispiel-Lync-Umgebung wiedergibt).

## 5.3 Die Lync Topologie publizieren

### Voraussetzung:

Es wurde initial eine Skype for Business Server-Topology erstellt und bereits veröffentlicht.

Folgende Screenshots beschreiben das Veröffentlichen einer bereits erstellten Skype for Business Server Topologie.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

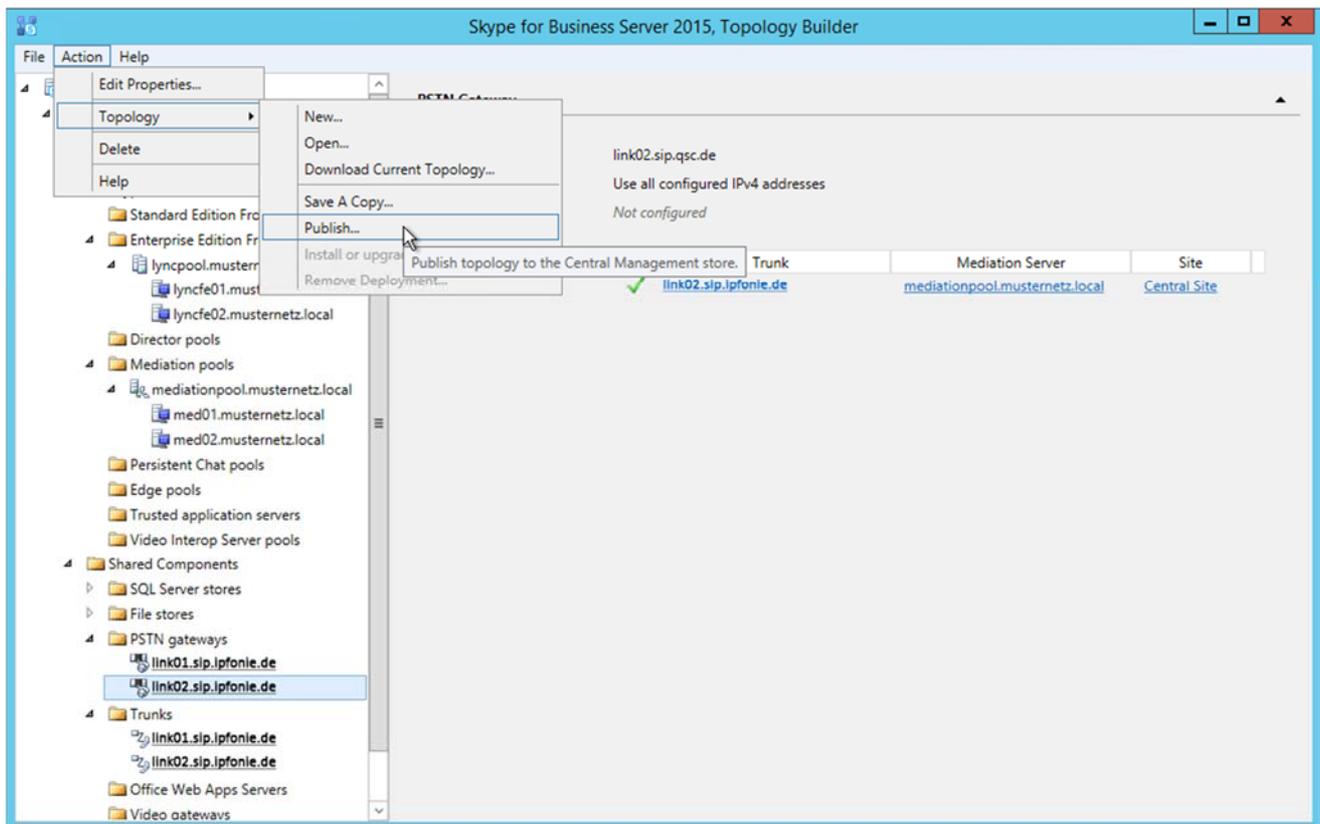


Abbildung 15: Topologieveröffentlichung - Publish auswählen

Wählen Sie in der oberen Navigationsleiste **Action** aus. Im sich darauf öffnenden Menü muss nun der Unterpunkt **Publish...** ausgewählt werden. Dieser ist unter **Topology** zu finden.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

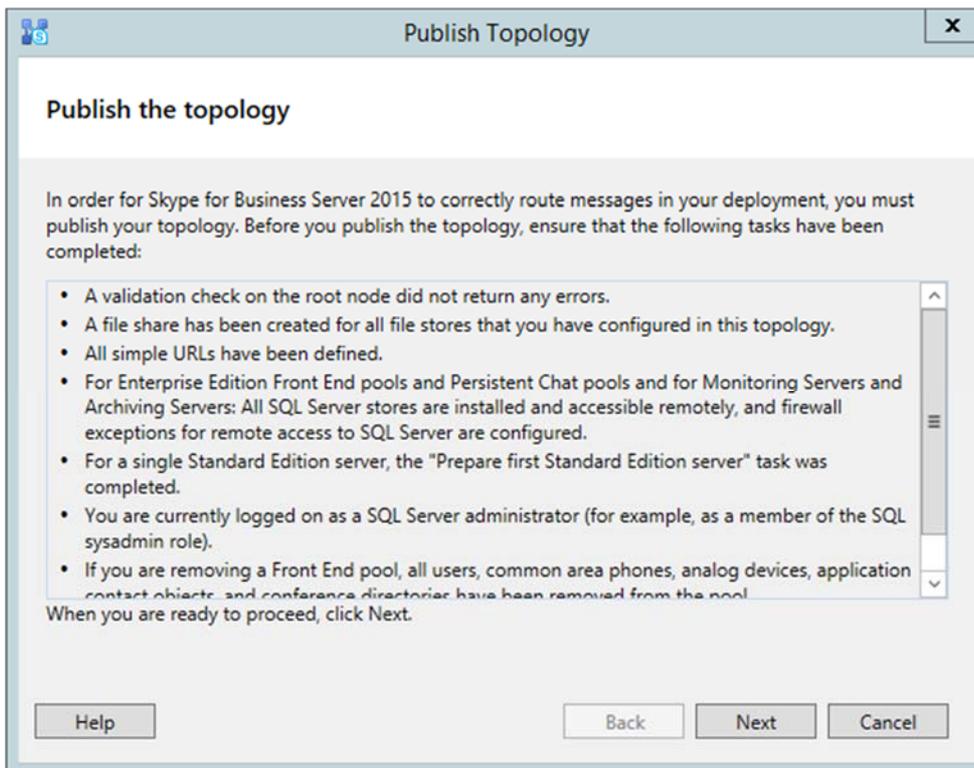


Abbildung 16: Topologieveröffentlichung - Erinnerungstext

Der anschließende Menüdialog dient zur „Erinnerung“, ob alle notwendigen Schritte vor der Veröffentlichung der Topologie erledigt sind. Durch Drücken auf **Next** wird der Topology Builder dazu gebracht, die Topologie zu publizieren.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

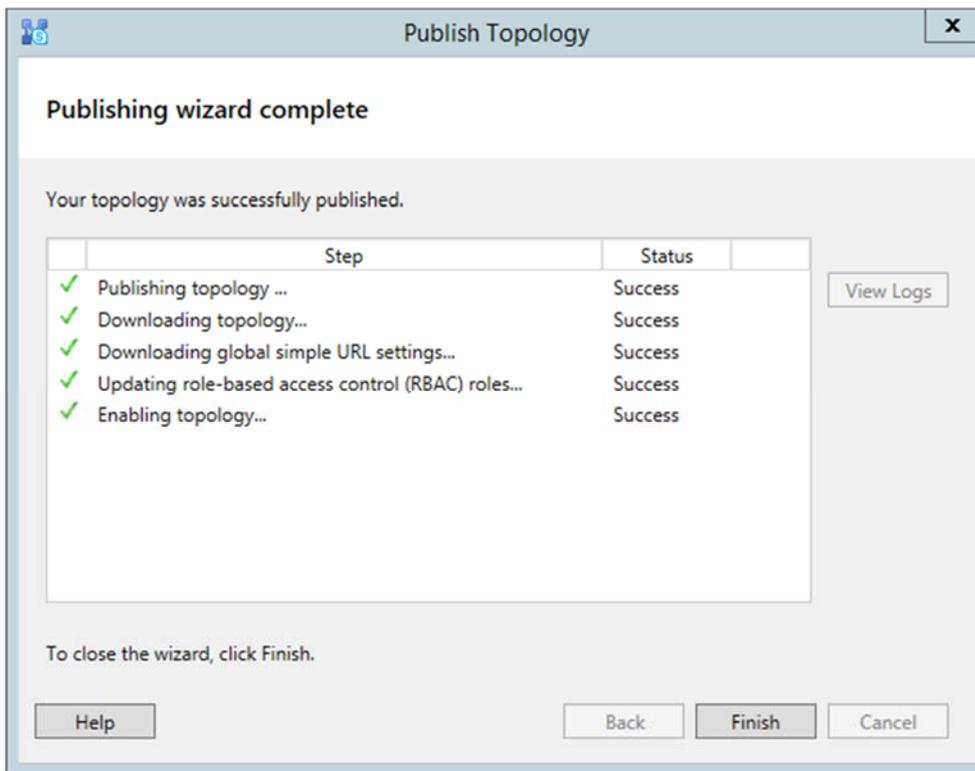


Abbildung 17: Topologieveröffentlichung - Erfolgsbestätigung

Die Skype for Business Topologie wurde erfolgreich veröffentlicht, wenn alle Steps mit einem **Success** quittiert wurden. Drücken Sie dann **Finish**.

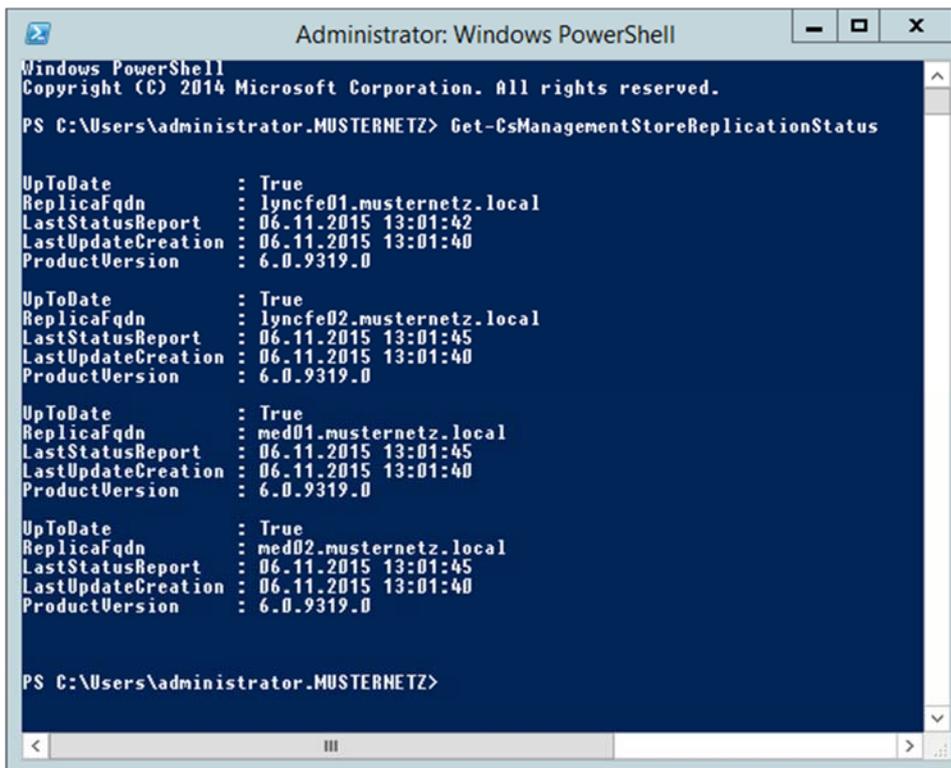
## 5.4 Die Lync Server Topologie replizieren

### Voraussetzung:

Die Skype for Business Serverrolle wurde bereits initial installiert und konfiguriert. Eine neue Lync Server-Topologie wurde veröffentlicht.

Folgende Screenshots beschreiben den Replikationsstatus einer neu veröffentlichten Lync Server Topologie.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link



```
Administrator: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) 2014 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\administrator.MUSTERNETZ> Get-CsManagementStoreReplicationStatus

UpToDate           : True
ReplicaFqdn        : lyncfe01.musternetz.local
LastStatusReport   : 06.11.2015 13:01:42
LastUpdateCreation : 06.11.2015 13:01:40
ProductVersion     : 6.0.9319.0

UpToDate           : True
ReplicaFqdn        : lyncfe02.musternetz.local
LastStatusReport   : 06.11.2015 13:01:45
LastUpdateCreation : 06.11.2015 13:01:40
ProductVersion     : 6.0.9319.0

UpToDate           : True
ReplicaFqdn        : med01.musternetz.local
LastStatusReport   : 06.11.2015 13:01:45
LastUpdateCreation : 06.11.2015 13:01:40
ProductVersion     : 6.0.9319.0

UpToDate           : True
ReplicaFqdn        : med02.musternetz.local
LastStatusReport   : 06.11.2015 13:01:45
LastUpdateCreation : 06.11.2015 13:01:40
ProductVersion     : 6.0.9319.0

PS C:\Users\administrator.MUSTERNETZ>
```

Abbildung 18: Topologieübernahme – Serverüberprüfung

Nach der erfolgreichen Veröffentlichung einer Skype for Business Server-Topologie sollte mittels Powershell Command `Get-CsManagementStoreReplicationStatus` überprüft werden, ob alle Server UpToDate sind.

Dies bedeutet, dass die Replikation der neuen Topologie alle Serverrollen „erreicht“ hat. Die nachfolgend beschriebenen Schritte müssen auf allen Skype for Business Serverrollen durchgeführt werden, welche von der Topologieänderung betroffen sind!

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Server mit IPfonie® Extended Link

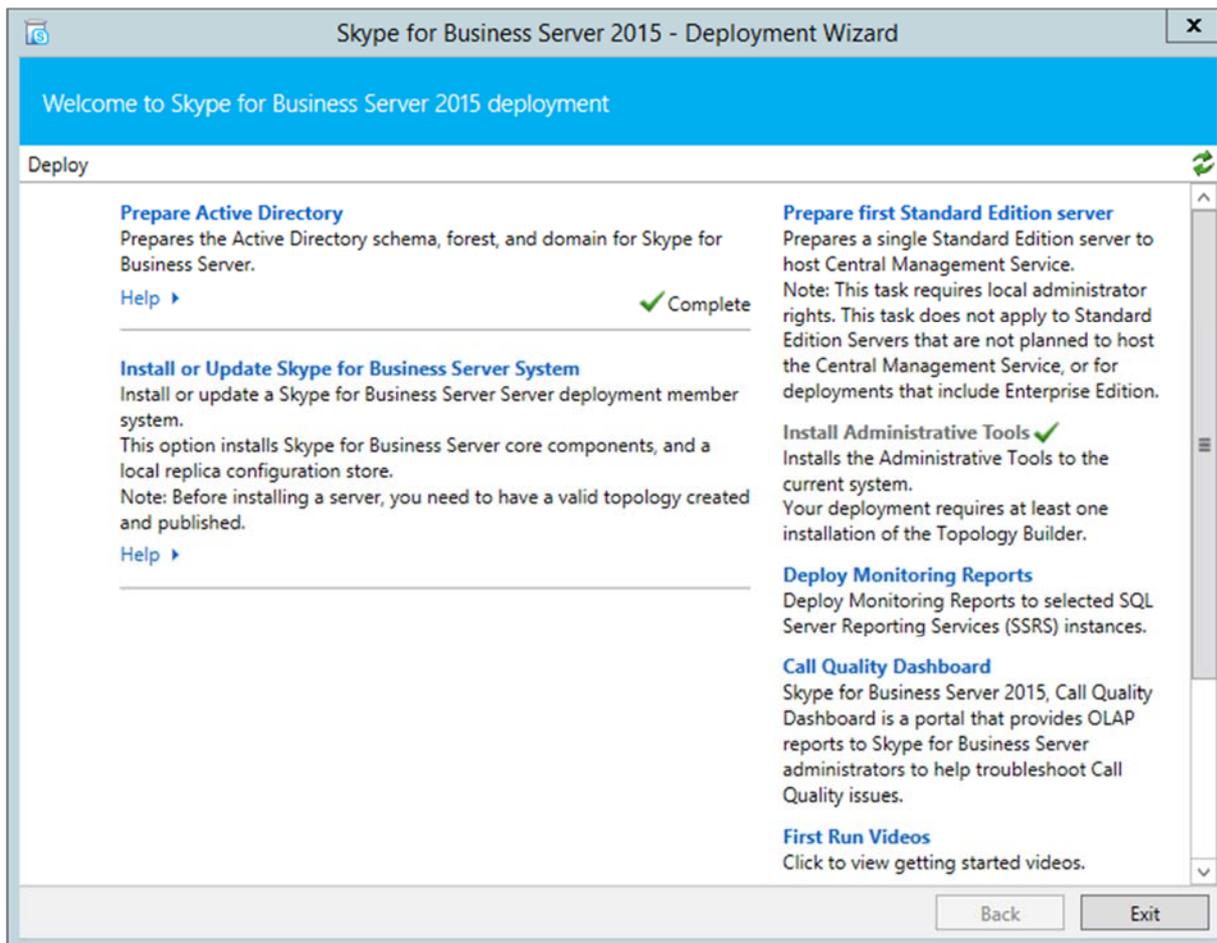


Abbildung 19: Topologieübernahme - Install or Update wählen

Zum anschließenden Update einer Serverrolle muss auf dem jeweiligen Server der **Skype for Business Server 2015 - Deployment Wizard** gestartet werden. Im Deployment Wizard muss anschließend die Option **Install or Update Skype for Business Server System** ausgewählt werden.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

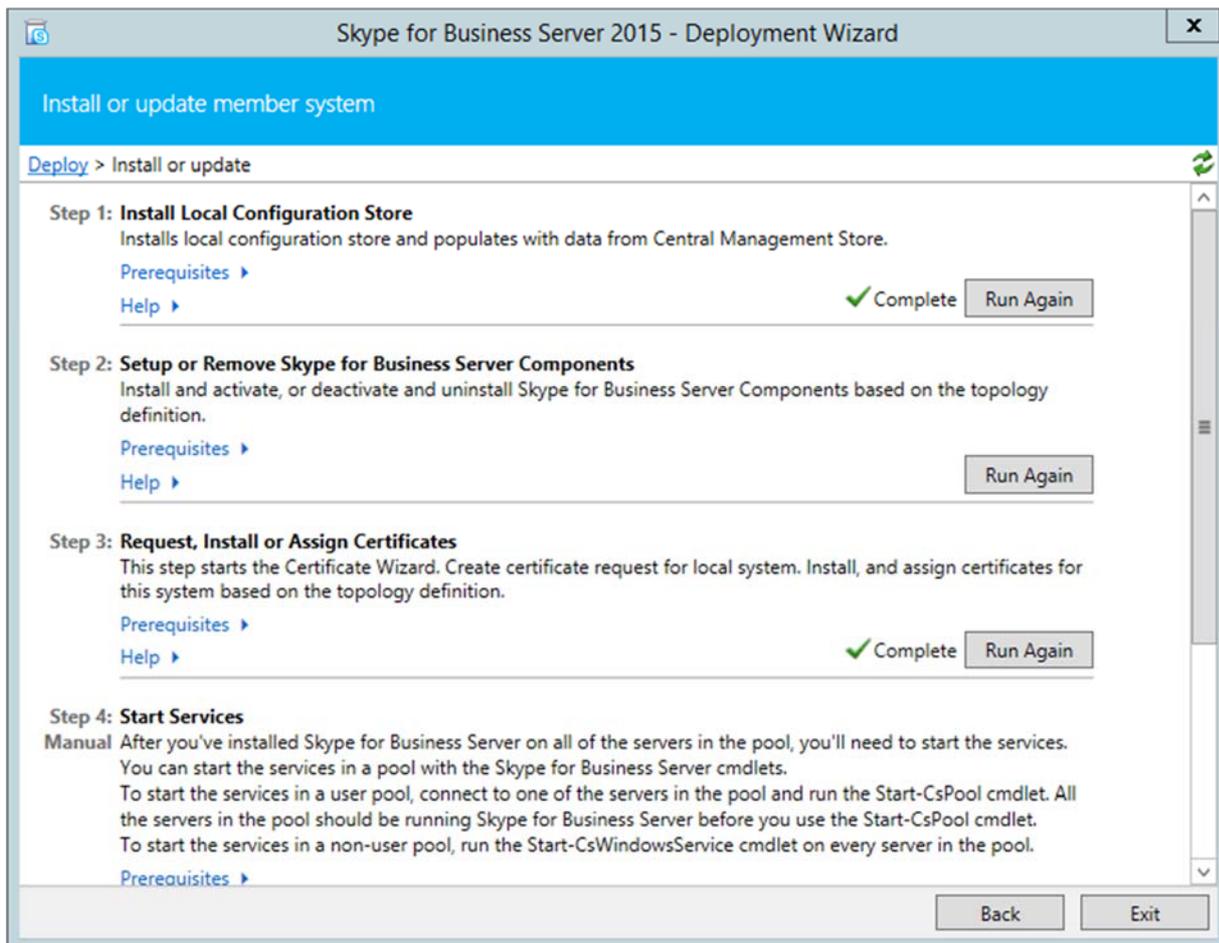


Abbildung 20: Topologieübernahme – Skype for Business Serverkomponenten einrichten oder entfernen

Das grundlegende Setup wurde bereits ausgeführt, weshalb **Step 1** und **Step 3** als **Complete** markiert sind. Um die Neuerungen aus der zuvor veröffentlichten Topologie wirksam werden, muss **Step 2: Setup or Remove Lync Server Components** erneut durchgeführt werden.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

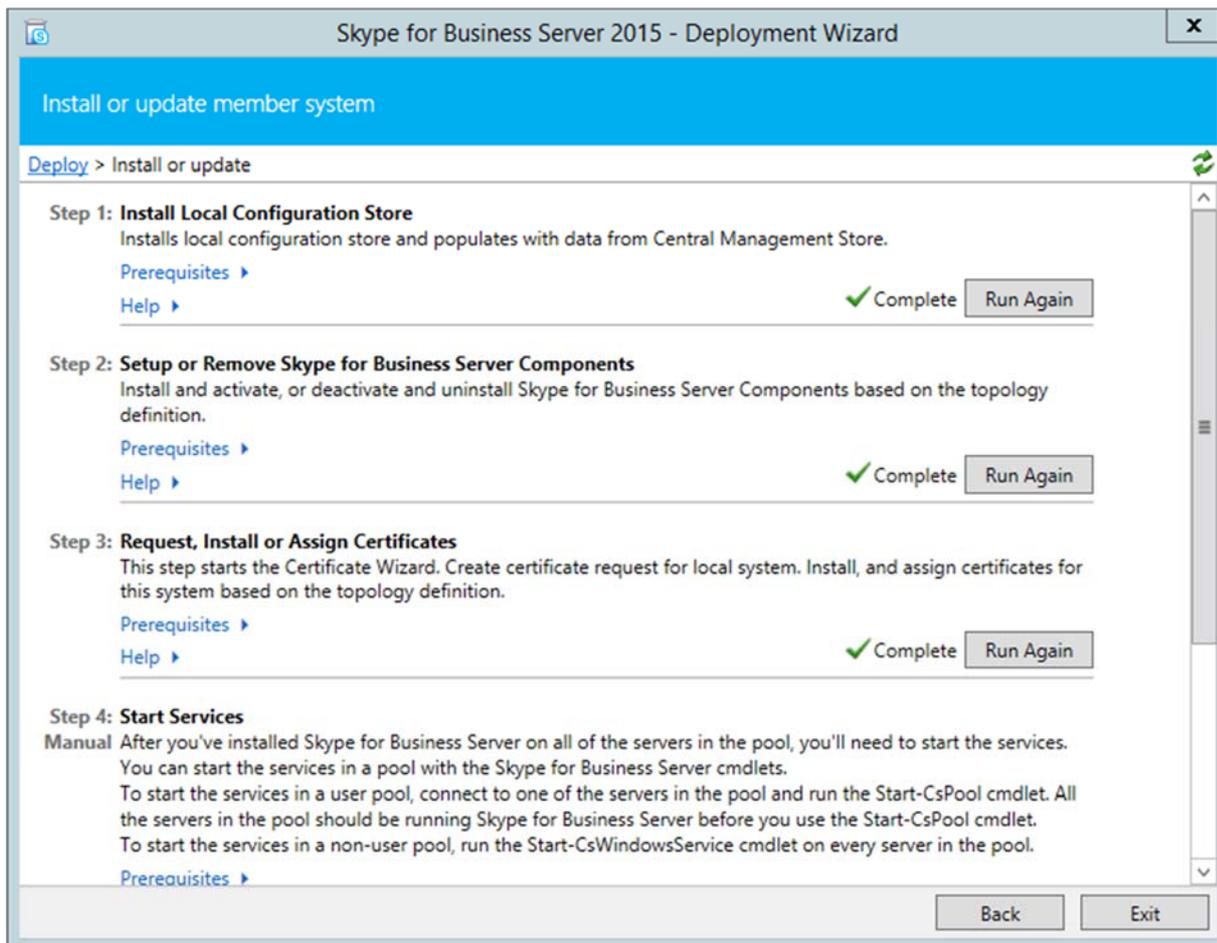


Abbildung 21: Topologieübernahme – Schritt 1 bis 3 sind mit Complete markiert

Nach erfolgreicher Durchführung wird dieser Step ebenfalls als **Complete** markiert. Zum Abschluss sollten die Services manuell neu gestartet werden.

Somit ist für diese Skype for Business Serverrolle die neue Topologie wirksam geworden.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## 6 Konfiguration QoS Policy

Anbei wird vereinfacht erklärt, wie die lokale Gruppenrichtlinien-Verwaltung auf einem Skype for Business Mediation Server aufgerufen wird und zwei Regeln angelegt werden. Als Port Range wird die Standard Port Range im Spektrum 49152 - 57500 für Audio und 5060 - 5068 für SIP verwendet. Je nach Infrastruktur kann es hier zu entsprechenden Unterschieden kommen.

Für genauere Details bezüglich der Netzwerkanforderungen und Port Range ist der entsprechende Artikel „Plan network requirements for Skype for Business 2015“ im Microsoft TechNet zu konsultieren: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/gg425841.aspx>

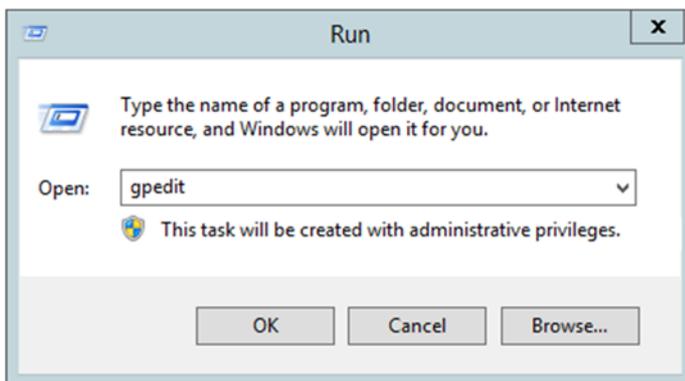


Abbildung 22: Aufruf der Management Konsole

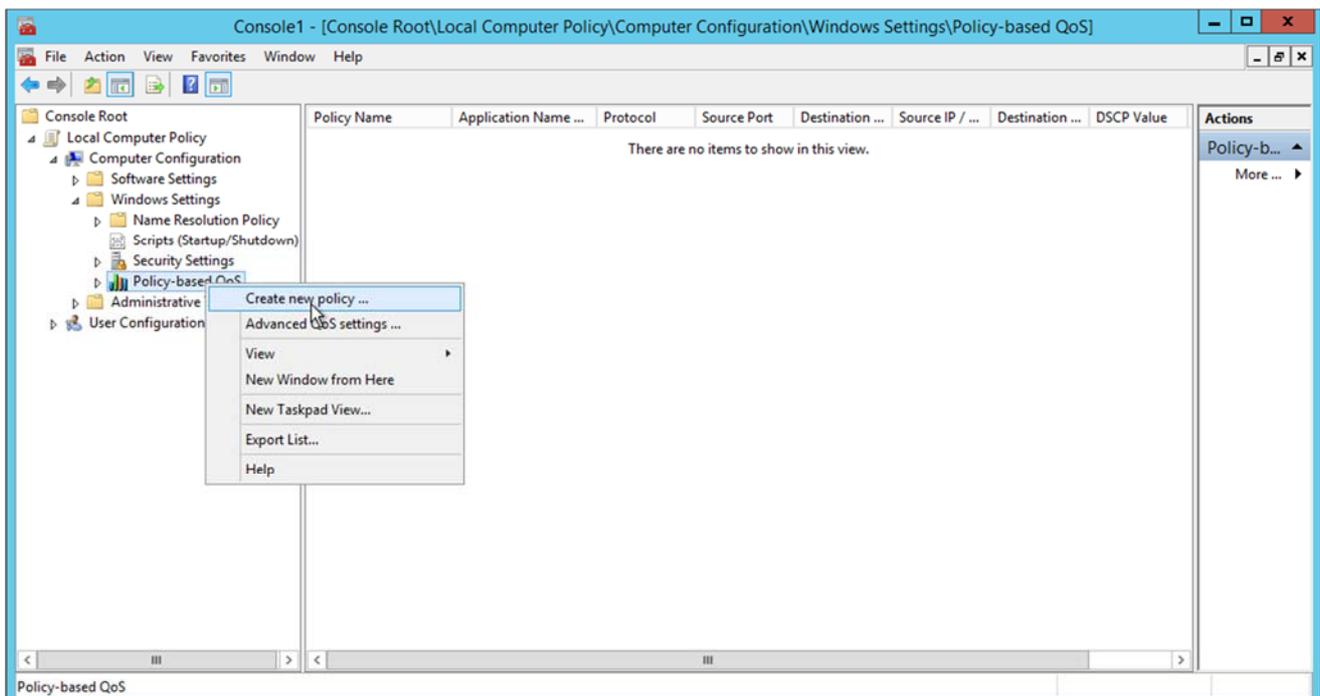


Abbildung 23: Erstellen einer Policy

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

Policy-based QoS

Create a QoS policy  
A QoS policy applies a Differentiated Services Code Point (DSCP) value, throttle rate, or both to outbound TCP, UDP, or HTTP response traffic.

Policy name:  
Lync Media (Mediation Server)

Specify DSCP Value:  
46

Specify Outbound Throttle Rate:  
1 KBps

[Learn more about QoS Policies](#)

< Back   Next >   Cancel

Abbildung 24: Festlegen einer Bezeichnung und des vorgegebenen DSCP Wertes

Die nachfolgenden beiden Einstellungsfenster sind durch Next zu bestätigen, hier sind keine Einschränkungen/Spezifikationen durchzuführen.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

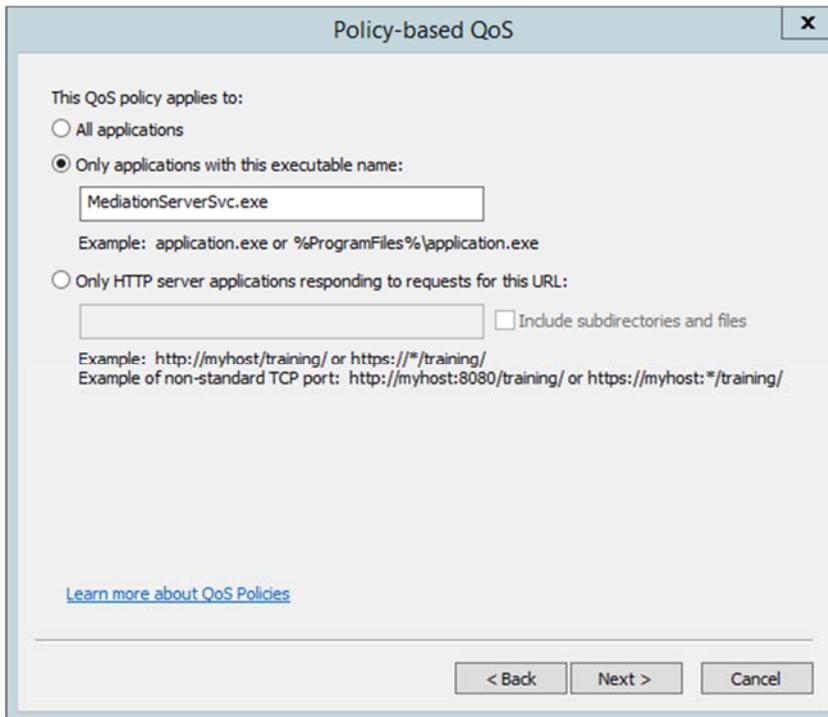


Abbildung 25: Policy-based QoS, Zwischenschritt 2

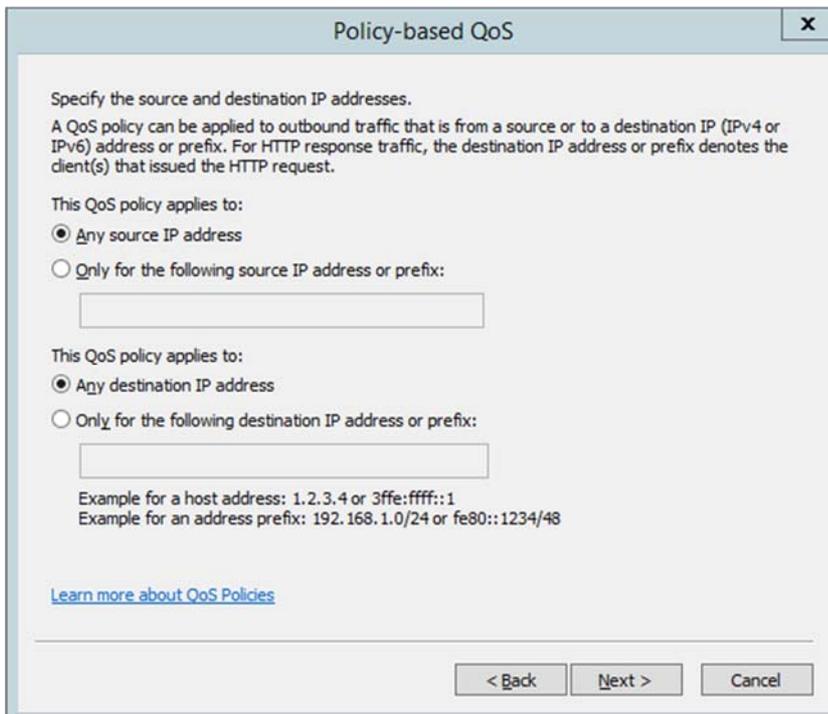


Abbildung 26: Policy-based QoS, Zwischenschritt 3

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

Policy-based QoS

Specify the protocol and port numbers.  
A QoS policy can be applied to outbound traffic using a specific protocol, a source port number or range, or a destination port number or range.

Select the protocol this QoS policy applies to:  
UDP

Specify the source port number:  
 From any source port  
 From this source port number or range: 49152:57500  
Example for a port: 443  
Example for a port range: 137:139

Specify the destination port number:  
 To any destination port  
 To this destination port number or range:

[Learn more about QoS Policies](#)

< Back Finish Cancel

Abbildung 27: Festlegung der Port Range

Für die Medien-Daten wird nur UDP benötigt.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

Policy Name	Application Name or URL	Protocol	Source Port	Destination Port	Source IP ...	Destination IP ...	DSCP Value
Lync Media (Mediation Server)	MediationServerSvc.exe	UDP	49152:57500	*	*	*	46
Lync SIP	*	TCP	5060:5068	*	*	*	24

Abbildung 28: Übersicht über die beiden zu konfigurierenden Regeln

Für die Signalisierung wird nur TCP benötigt.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## 7 Grundkonfiguration des Telefonroutings

Damit auch der SIP-Trunk bzw. die zur im Topologie Builder angelegten PSTN-Gateways für Telefongespräche verwendet werden, muss das Lync Voice Routing entsprechend konfiguriert werden.

Dazu das Skype for Business Control Panel öffnen und den Menüpunkt "Voice Routing -> Voice Policy -> New" auswählen.

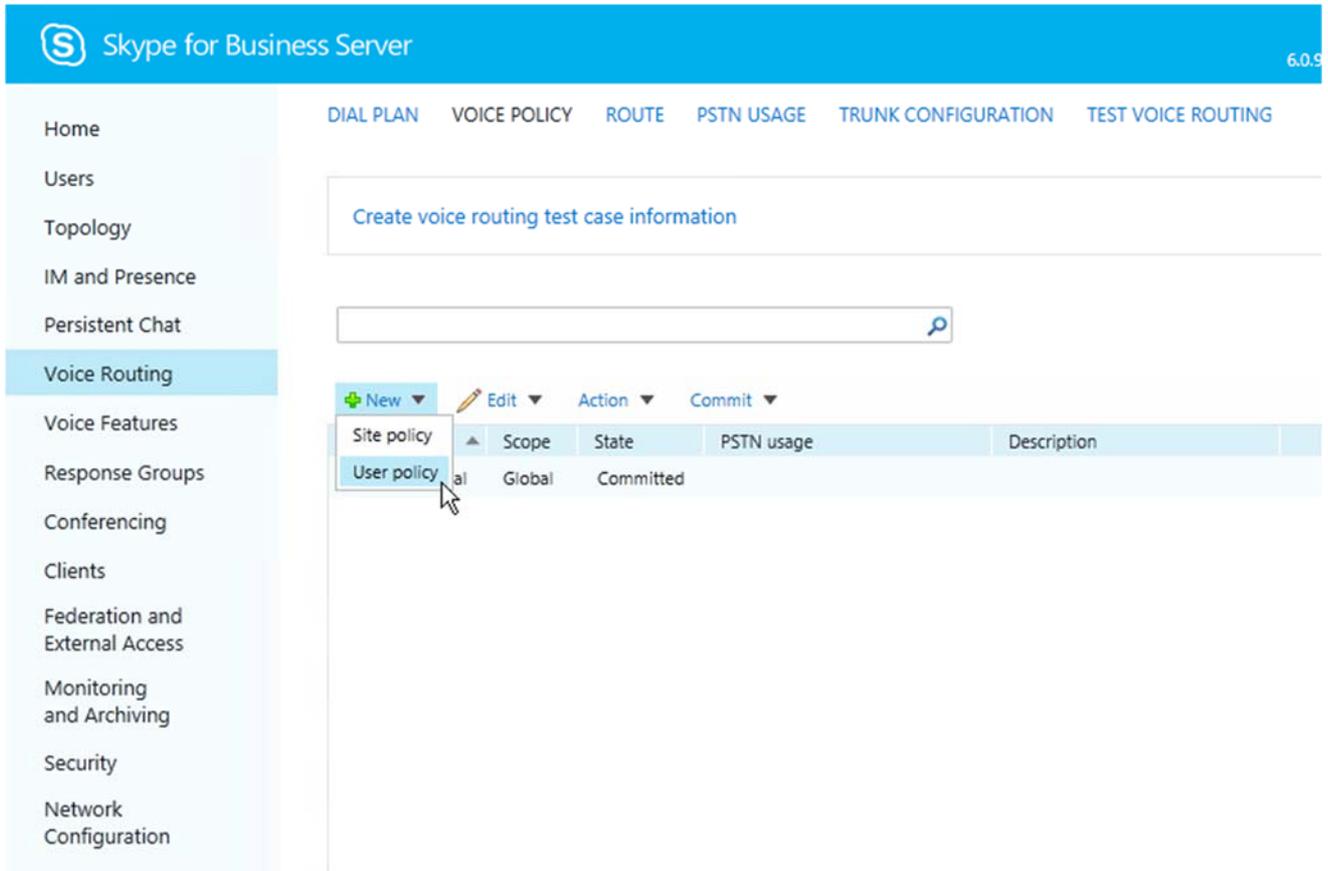


Abbildung 29: Control Panel, New Voice Policy auswählen

Hier können jetzt die benötigten Calling Features ausgewählt werden.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

Skype for Business Server 6.0.9

Home  
Users  
Topology  
IM and Presence  
Persistent Chat  
**Voice Routing**  
Voice Features  
Response Groups  
Conferencing  
Clients  
Federation and External Access  
Monitoring and Archiving  
Security  
Network Configuration

DIAL PLAN VOICE POLICY ROUTE PSTN USAGE TRUNK CONFIGURATION TEST VOICE ROUTING

Create voice routing test case information

New Voice Policy  
OK Cancel

Scope: User  
Name: \*  
VoicePolicy-SIP-Trunking

Description:

Calling Features

- Enable call forwarding
- Enable delegation
- Enable call transfer
- Enable call park
- Enable simultaneous ringing of phones
- Enable team call
- Enable PSTN reroute
- Enable bandwidth policy override
- Enable malicious call tracing

Associated PSTN Usages

New Select... Show details... Remove

PSTN usage record	Associated routes

Call forwarding and simultaneous ringing PSTN usages:  
Route using the call PSTN usages ?

Translated number to test:  
Go

Abbildung 30: Control Panel, Voice Policy Features auswählen

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

Mittels „Associated PSTN Usages -> New“ muss ein neuer „PSTN Usage Record“ angelegt werden.

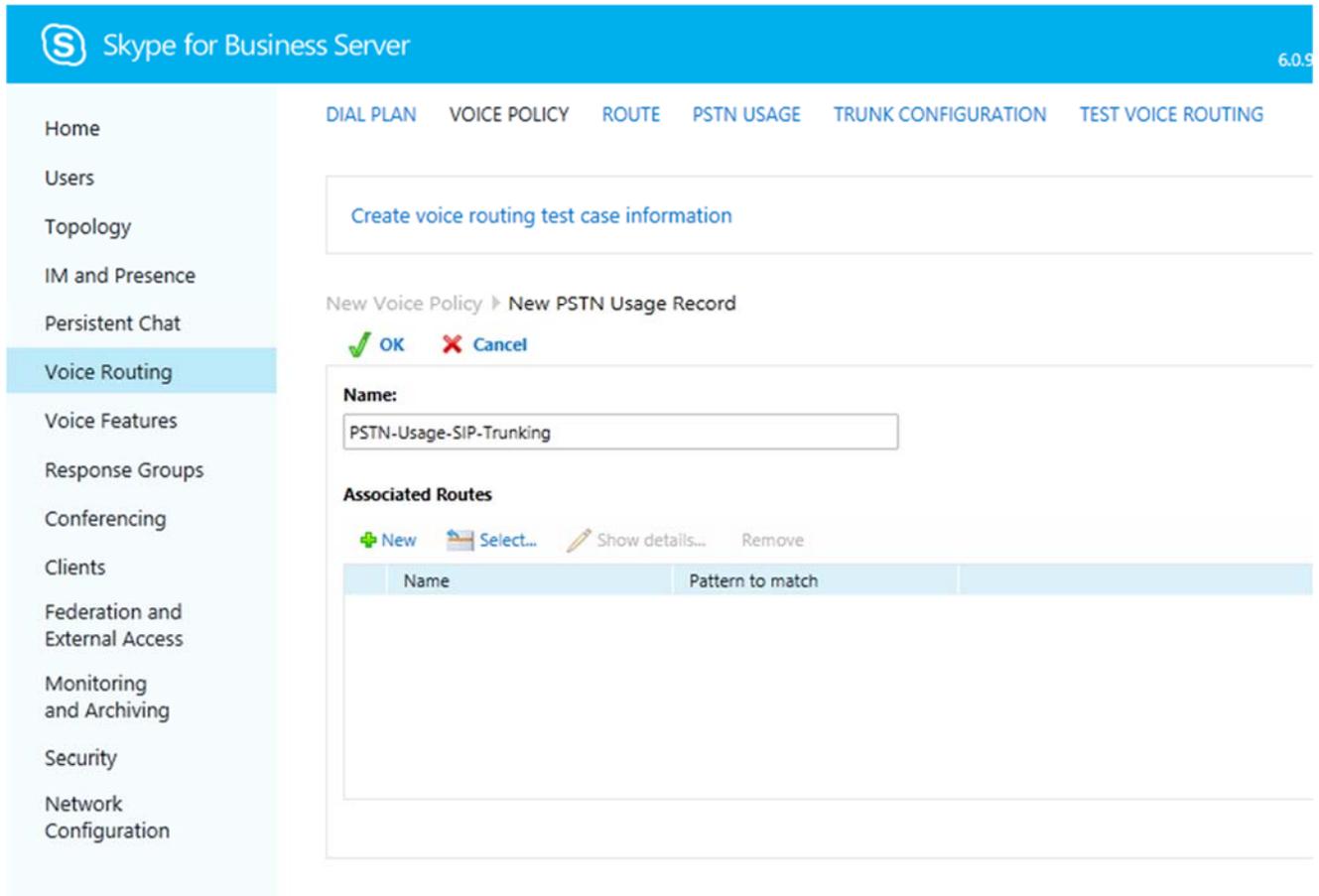


Abbildung 31: Control Panel, Voice Policy, neuen PSTN Usage Record anlegen

Für den PSTN Usage muss ebenfalls eine neue „Associated Route -> New“ angelegt werden, welche als „Associated Trunks“ die beiden PSTN Gateways „link01.sip.ipfonie.de“ und „link02.sip.ipfonie.de“ zugewiesen bekommen. In diesem Beispiel werden alle Rufnummernformate berücksichtigt.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

The screenshot shows the Skype for Business Server Control Panel. The left-hand navigation menu includes options like Home, Users, Topology, IM and Presence, Persistent Chat, Voice Routing (highlighted), Voice Features, Response Groups, Conferencing, Clients, Federation and External Access, Monitoring and Archiving, Security, and Network Configuration. The main content area is titled 'DIAL PLAN VOICE POLICY ROUTE PSTN USAGE TRUNK CONFIGURATION TEST VOICE ROUTING'. Below this, there is a button to 'Create voice routing test case information'. The current view is 'New Voice Policy > New PSTN Usage Record > New Voice Route', with 'OK' and 'Cancel' buttons. The configuration form includes:

- Scope:** Name: VoiceRoute-SIP-Trunking
- Description:** (empty field)
- Build a Pattern to Match:** Add the starting digits that you want this route to handle, or create the expression manually by clicking Edit. Starting digits for numbers that you want to allow: Type a valid number and then click Add. (empty field with 'Add' button). Below this is a list area with 'Exceptions' and 'Remove' buttons.
- Match this pattern:** .\* (field with 'Edit', 'Reset', and '?' buttons)
- Suppress caller ID**
- Alternate caller ID:** (empty field)
- Associated trunks:**
  - PstnGateway:link01.ipfonie.de (with 'Add...' button)
  - PstnGateWay:link02.ipfonie.de (with 'Remove' button)

Abbildung 32: Control Panel, Voice Policy, Associated trunks zuweisen

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

Zuletzt müssen alle Einstellungen noch mit „OK“ bestätigt werden und anschließend mittels „Commit“ angewandt werden.

The screenshot shows the Skype for Business Server Control Panel interface. The top navigation bar includes tabs for 'DIAL PLAN', 'VOICE POLICY', 'ROUTE', 'PSTN USAGE', 'TRUNK CONFIGURATION', and 'TEST VOICE ROUTING'. The left-hand navigation menu lists various configuration areas, with 'Voice Routing' currently selected. The main content area displays a table of voice policies.

Name	Scope	State	PSTN usage	Description
Global	Global	Committed		
VoicePolicy-SIP-Trunking	User	Uncommitted	PSTN-Usage-SIP-Trunking	

Abbildung 33: Control Panel, Voice Policy, abschließender Screen

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

Skype for Business Server

Eric Schoene (Admin) | Sign out  
6.0.9319.0 | Privacy statement

DIAL PLAN VOICE POLICY ROUTE PSTN USAGE TRUNK CONFIGURATION TEST VOICE ROUTING

Create voice routing test case information

New Dial Plan

OK Cancel

Scope: User

Name: \*  
Default Dial Plan

Simple name: \*  
Default\_Dial\_Plan

Description:

Dial-in conferencing region:  
Germany

External access prefix:

Associated Normalization Rules

Normalization rule	State	Pattern to match	Translation pattern
DE-Service	Uncommitted	^(11\d{1,4})911\$	+51
DE-International	Uncommitted	^00\d*\$	+51
DE-National	Uncommitted	^0\d*\$	+4951
Keep All	Uncommitted	^\d+\$	\$1

Dialled number to test:

Go

Abbildung 34: Beispiel Dial Plan zur Festlegung des E.164-Formates

Da der SIP-Trunk immer eine Rufnummer im E.164 Format erwartet, sollte mindestens ein Skype for Business Dial Plan angelegt werden, welcher grundlegende Wahlgewohnheiten in E.164 normalisiert. Ausnahme sind Rufnummern die mit „11“ (Sondergasse) beginnen. Für diese muss eine Regel existieren, welche Services bzw.- Notfallrufnummern normalisiert, siehe hierzu auch die entsprechenden Microsoft-Dokumentationen wie [„Normalization Rules“](#) und [„Defining your requirements for emergency calls in Lync Server 2013“](#). Ein Beispielpfad könnte wie oben abgebildet aussehen.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## 8 Alternative Rufnummer abgehend konfigurieren

Die Kombination aus Skype for Business und IPfonie® Extended Link beherrscht abgehend „CLIP -no screening“. Der Skype for Business Server 2015 übergibt diese Rufnummer im FROM Header (user-provided). Vom Plusnet-Netz wird dann eine Stammrufnummer als (network-provided) im P-Asserted-Identity Header hinzugefügt.

Die Standardeinrichtung einer alternativen, abgehend signalisierten Rufnummer erfolgt im Microsoft Skype for Business Server 2015 Control Panel unter Voice Routing -> Route -> „Edit Voice Route - LocalRoute“. Hier kann man durch Aktivierung der Funktion „Suppress caller ID“ und Eingabe einer „Alternate caller ID“ eine Rufnummer konfigurieren, die abgehend Angerufenen angezeigt wird.

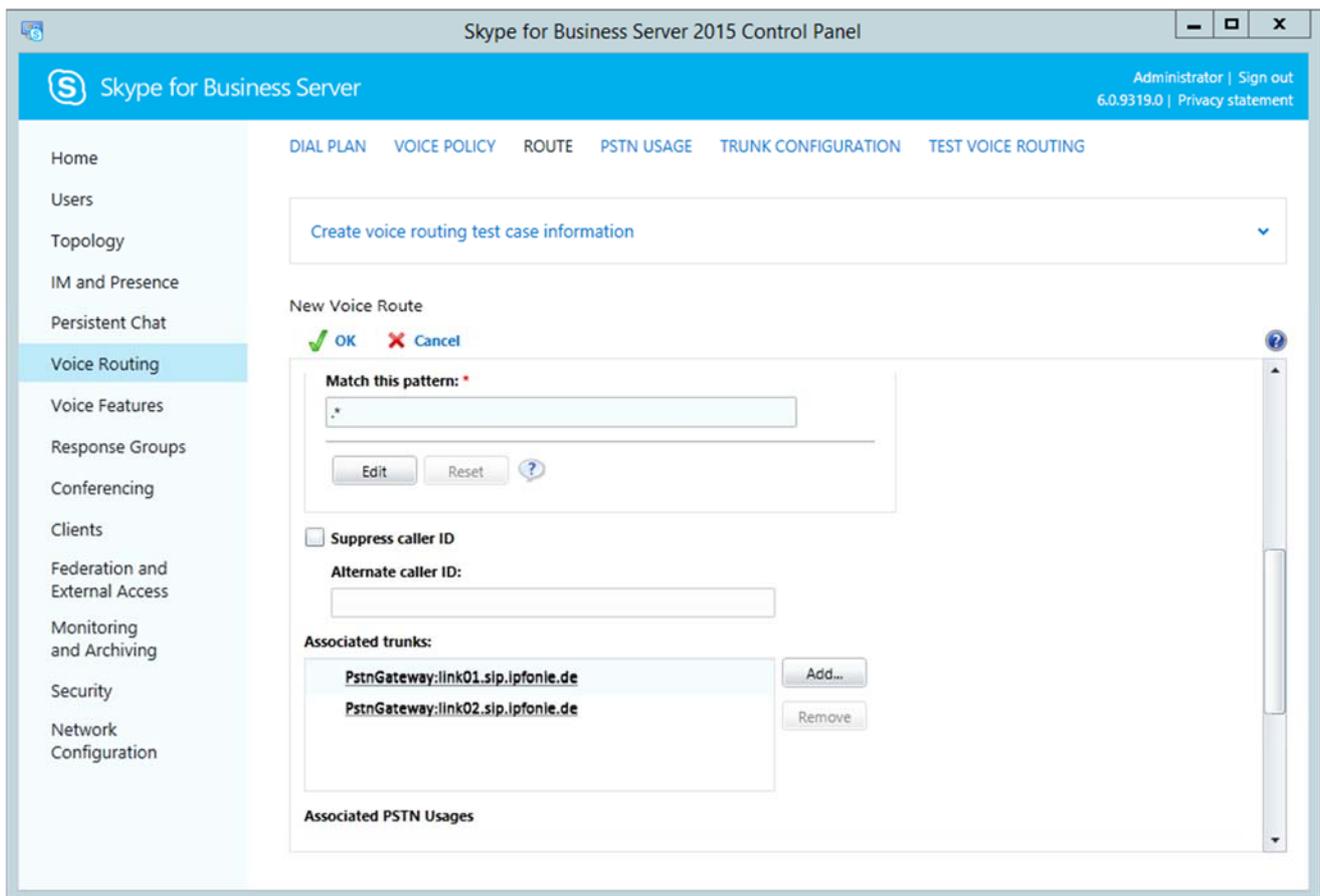


Abbildung 35: Alternative Rufnummer abgehend eingeben

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## 9 Einrichtung von Benutzern

Für die Konfiguration eines Benutzers wird ein vorhandener Benutzer im Active Directory vorausgesetzt. Für eine ausführliche Beschreibung die folgende Referenz aufsuchen:

[„Enable users for Enterprise Voice in Skype for Business Server 2015“](#)

Im Control Panel unter der Rubrik „Users“ findet die Benutzerverwaltung statt. Bereits angelegte Benutzer können über „Find“ angezeigt werden, um einen neuen Benutzer hinzuzufügen ist das Betätigen von "Enable users" notwendig.

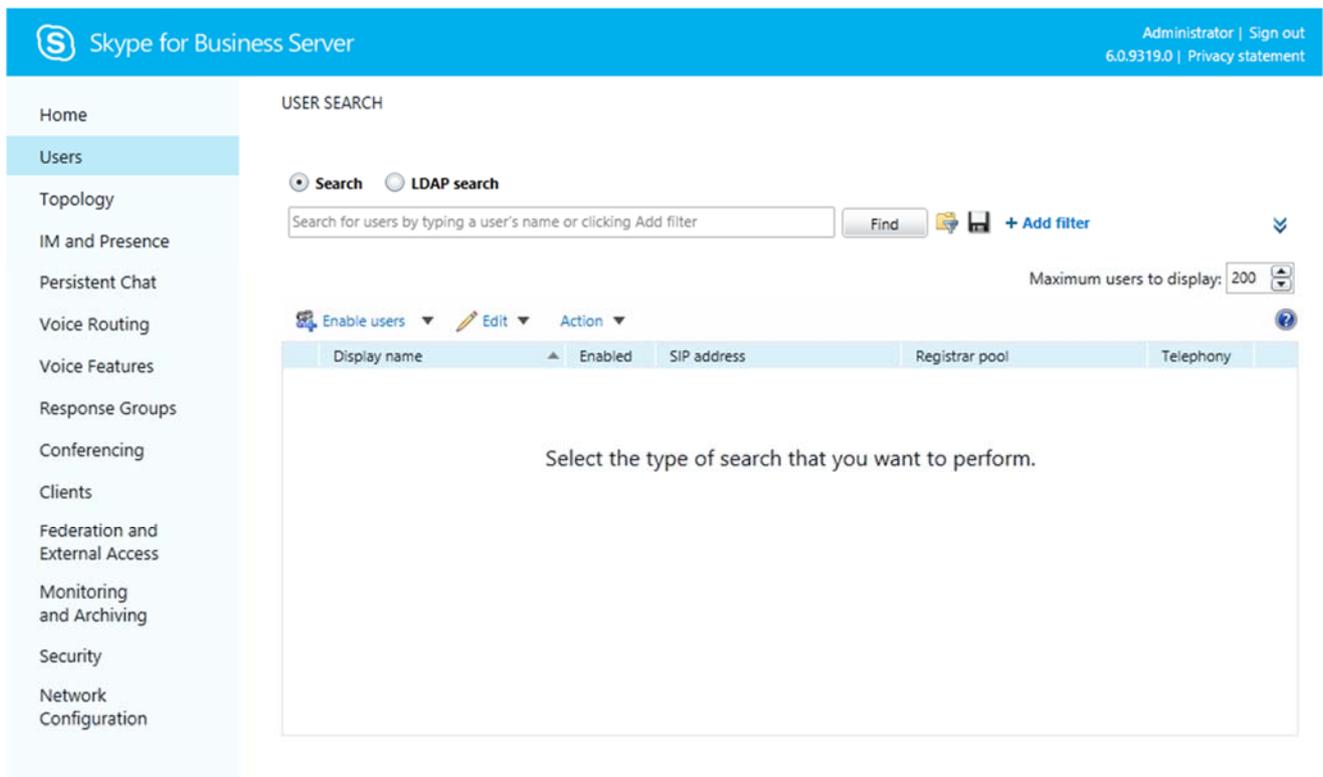


Abbildung 36: Benutzersuche im Skype for Business Control Panel

In dem daraufhin erscheinenden Assistenten können ein oder mehrere Benutzer zugleich konfiguriert werden. Hierbei sind jedoch nur die Einstellungen möglich, die auf mehrere anwendbar sind. Feinheiten - wie die Zuweisung einer individuellen Rufnummer - muss anschließend für den Benutzer einzeln durchgeführt werden.

Über „Add...“ gelangt man zur Benutzerauswahl, welche auf das Active Directory zugreift.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

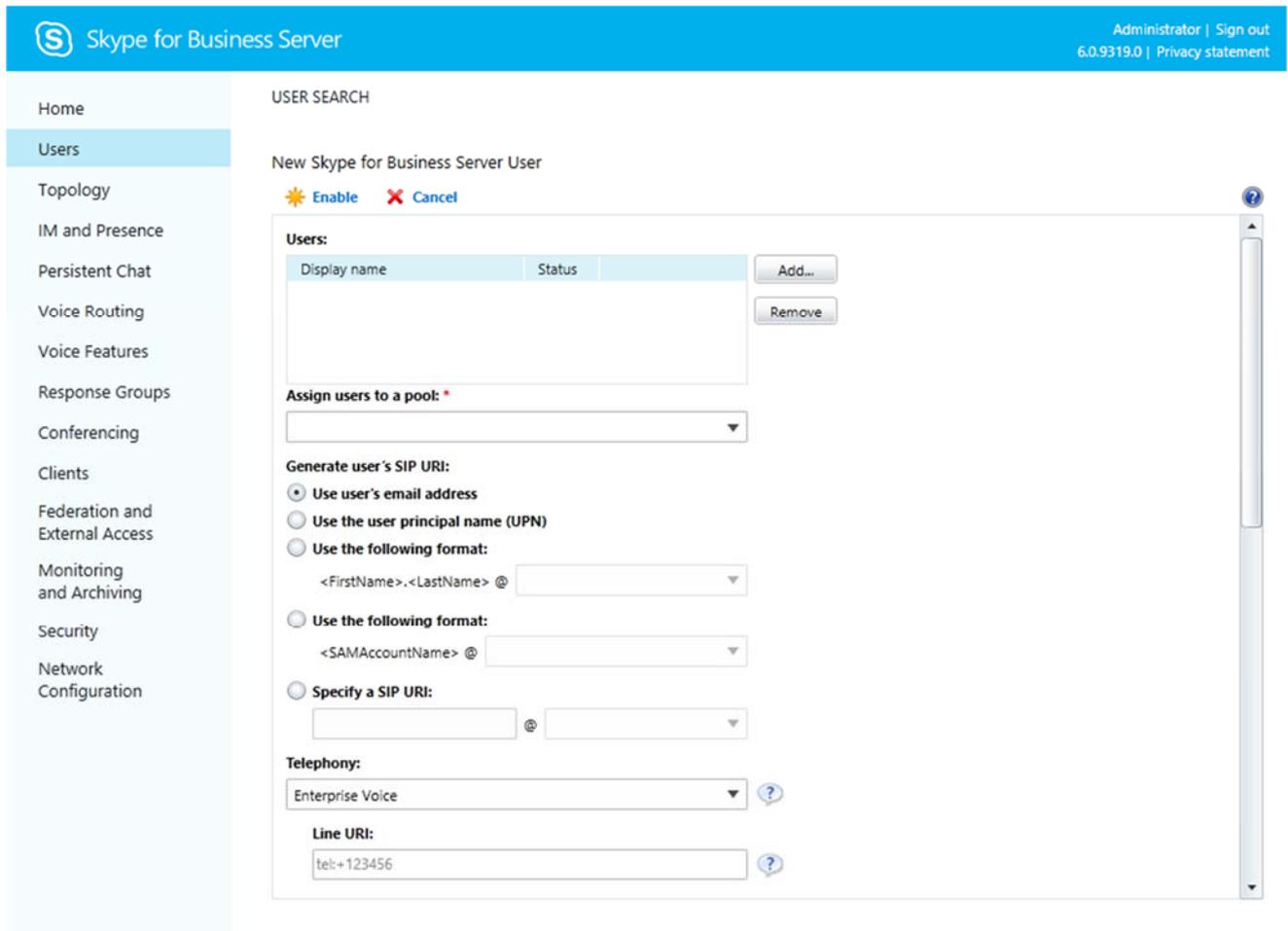


Abbildung 37: Benutzeranlage-Assistent Startfenster

Mit Hilfe der Suche wird der hinzuzufügende Nutzer ausgewählt.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

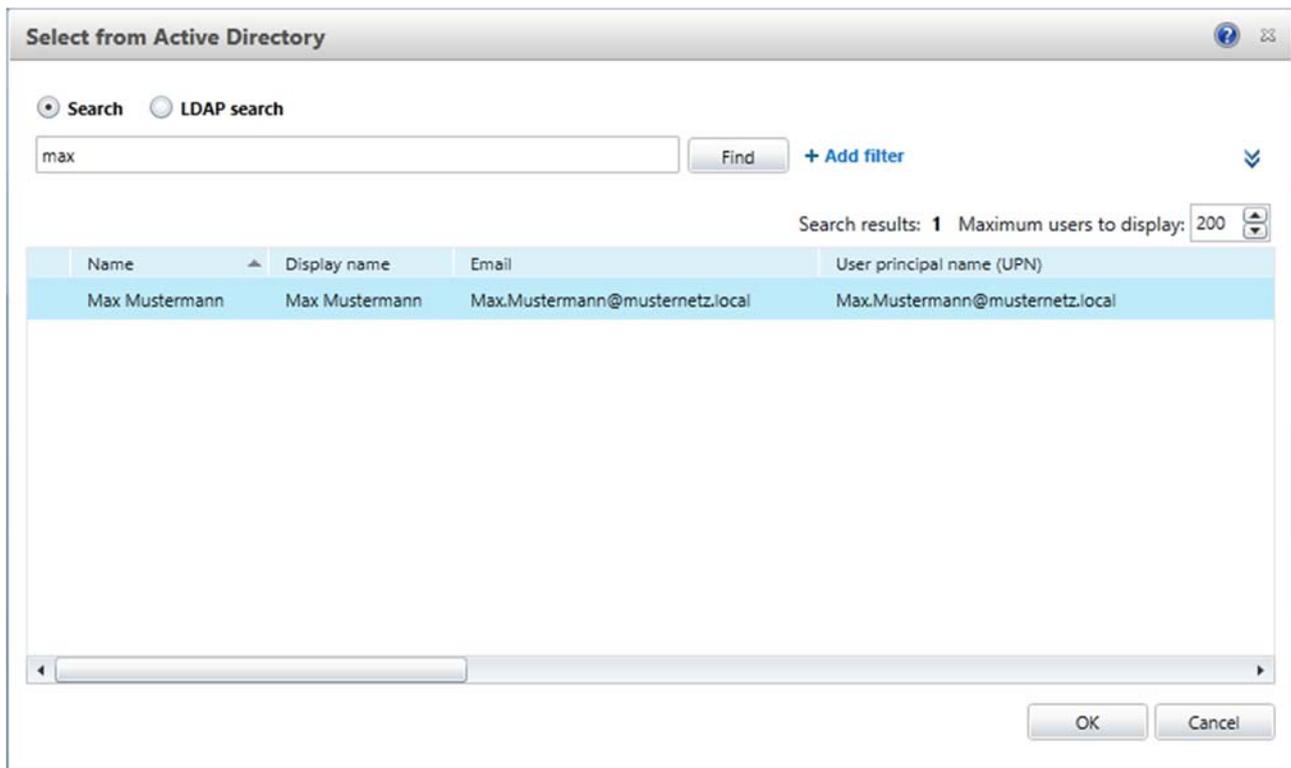


Abbildung 38: Benutzeranlage-Assistent - Benutzer-Suche

Sind den Benutzern Mailadressen zugeordnet, so ist als SIP URI stets "Use user's email address" auszuwählen, andernfalls kann man den Active Directory Login wie unten dargestellt für die Anmeldung und eindeutige Zuordnung nutzen.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

The screenshot shows the 'New Skype for Business Server User' configuration page in the Skype for Business Server Administration console. The page is titled 'USER SEARCH' and 'New Skype for Business Server User'. It features a navigation menu on the left with options like Home, Users, Topology, IM and Presence, Persistent Chat, Voice Routing, Voice Features, Response Groups, Conferencing, Clients, Federation and External Access, Monitoring and Archiving, Security, and Network Configuration. The main content area includes a 'Users' table with columns for 'Display name' and 'Status', and an 'Add...' button. Below the table is a section for 'Assign users to a pool' with a dropdown menu showing 'lyncpool.musternetz.local'. The 'Generate user's SIP URI' section has three radio button options: 'Use user's email address', 'Use the user principal name (UPN)', and 'Use the following format:'. The first two options have corresponding input fields. The 'Specify a SIP URI' option also has an input field. The 'Telephony' section has a dropdown menu set to 'Enterprise Voice' and a 'Line URI' field containing 'tel:+49123456789'.

Abbildung 39: Benutzeranlage-Assistent - Benutzer-Format

Anschließend kann man den Benutzer erfolgreich im Lync-Server aktivieren.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

The screenshot displays the 'Skype for Business Server' administration console. The top navigation bar includes the 'Skype for Business Server' logo and the user role 'Administrator | Sign out' along with version '6.0.9319.0' and a 'Privacy statement' link. A left-hand navigation menu lists various administrative tasks such as Home, Users, Topology, IM and Presence, Persistent Chat, Voice Routing, Voice Features, Response Groups, Conferencing, Clients, Federation and External Access, Monitoring and Archiving, Security, and Network Configuration. The main area is titled 'USER SEARCH' and features a search interface with radio buttons for 'Search' (selected) and 'LDAP search'. A search input field contains the text 'Search for users by typing a user's name or clicking Add filter', followed by a 'Find' button and an '+ Add filter' button. Below the search bar, it indicates 'Search results: 1' and 'Maximum users to display: 200'. A toolbar above the results table includes 'Enable users', 'Edit', and 'Action' options. The results table has the following data:

Display name	Enabled	SIP address	Registrar pool	Telephony
Max Mustermann	✓	sip:Max.Mustermann@mustern...	lyncpool.musternetz.local	Enterprise Voice

Abbildung 40: Benutzeranlage-Assistent - Benutzer aktivieren

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## 10 Priorisierung von Notrufen

Die Einrichtung und Priorisierung von Notrufen ist ausführlich im Microsoft-Dokument „Defining your requirements for emergency calls in Lync Server 2013“ beschrieben.

Anfang 2016 veröffentlicht Microsoft zu Skype for Business nach wie vor diese, noch für Lync 2013 optimierte, Version: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/gg398404%28v=ocs.15%29.aspx>

## 11 Sonstige Hinweise

Lync (ab Release W15) bzw. Skype for Business spielt bei eingehenden Gesprächen Ansagen nach dem Verbindungsaufbau ab. Dies wird nur so vom Plusnet-SIP-Trunk unterstützt (d. h. kein early-media bei eingehenden Gesprächen).

Da Lync bzw. Skype for Business bei Rufumleitungen im ausgehenden Gesprächs-Abschnitt die Rufnummer des Umleitenden nicht enthält, wird vom Plusnet-SIP-Trunk im ausgehenden Gesprächs-Abschnitt, eine SIP-PBX-zugehörige Stammrufnummer als zuverlässige A-Rufnummer hinzugefügt.

**Damit ein Notruf zur richtigen Notrufzentrale geleitet werden kann, sind die Rufnummern einem Nutzungsstandort ortsrichtig zu hinterlegen - gemäß den im Bestellformular angegebenen Nutzungsstandorten!**

Beim Einsatz zweier Mediation-Server ist eine 2:2 Beziehung zwischen den Mediation- und den Plusnet-SIP-Endpunkten einzutragen (auf jedem Mediation-Server sind beide PSTN-Gateways). Darüber hinaus ist der Einsatz zweier Mediation-Server nur vorgesehen, wenn beide gleichzeitig aktiv sind, da von Plusnet über die Trunks eingehender Verkehr im Round Robin-Verfahren auf beide Mediation-Server verteilt wird (load balancing).

Geografische und Servicrufnummern-basierte Konferenz-Durchwahlruffnummern (Lync Dial-In) können von mehreren Anrufern gleichzeitig angerufen werden.

Da der SIP-Trunk kein „Anrufgedächtnis“ hat, können auch Standard-Durchwahlruffnummern gemäß den Vorgaben/Konfiguration des Lync-Servers von mehr als einem Anrufer angerufen werden (per „Anklopfen“, „Halten“, „Ad Hoc-Konferenz“).

Plusnet unterstützt als Mediation-Server Contact nur das numerische IP-Format, DNS-Namen für Mediation-Server werden auf dem SIP-Trunk von Plusnet nicht unterstützt, dadurch sind schnelle failover (ohne DNS-Auflösung) möglich.

Damit es auf der Plusnet-Produktiv-Plattform nicht zu gehäuften Alarmen und in Folge zu Fehlalarmen kommt, wird dringend empfohlen, die Skype for Business-Systemanbindung - insbesondere den Mediation-Server-Dienst und die IP-Konnektivität - so selten wie möglich zu unterbrechen.

Konkret sollte dies nicht öfters als einmal in der Woche und nicht während der Geschäftszeiten erfolgen, um Auslösen von aufwendigen Support-Vorgängen, die eine direkte Rückfrage beim technischen Ansprechpartner des SIP-Trunks zur Folge haben können, zu vermeiden.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## 12 Support durch Plusnet

**Allgemeine Support-Rufnummer für IPfonie® Extended Link: 0800 7877421**

Diese Rufnummer kann an Arbeitstagen in der Zeit von 9:00 Uhr bis 17:00 Uhr angerufen werden.

Bitte halten Sie hierzu Firmennamen, Plusnet-Kundennummer und CPE-Nummer bereit.

Für den Fall, dass Sie Plusnet bitten möchten, einen getätigten Call(-Versuch) in den Plusnet-Traces zu untersuchen, machen Sie bitte immer diese folgenden Angaben:

- A-Rufnummer
- B-Rufnummer und
- genaue Uhrzeit und Datum des Calls

Ferner bittet Plusnet, dass Sie nach Möglichkeit die letzte bzw. die höchste der Ihrem Skype for Business Server 2015 zugeordneten Durchwahlrufnummern permanent auf diese kostenfreie Servicrufnummer umleiten: **0800 1115550**.

Diese kann ein Plusnet Support-Mitarbeiter somit vorteilhaft für Loopback-Tests nutzen.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## 13 Logging mit dem Server-Protokollierungstool

Mit Lync 2013 ist das CLS (Centralized Logging Service) eingeführt worden, welches die Analyse der Verbindungsdaten über mehrere Lync Server vereinfacht.

Siehe auch: "Using the Centralized Logging Service in Lync Server 2013"

<http://technet.microsoft.com/en-us/library/jj688101.aspx>

Die Debugging Tools für Skype for Business Server 2015 finden Sie unter folgenden Link: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=47263>

Diese Tools beinhalten unter Anderem den Snopper und den CLSLogger.

Nach der Installation kann es im Installationspfad gefunden werden und wie folgt aufgerufen werden:

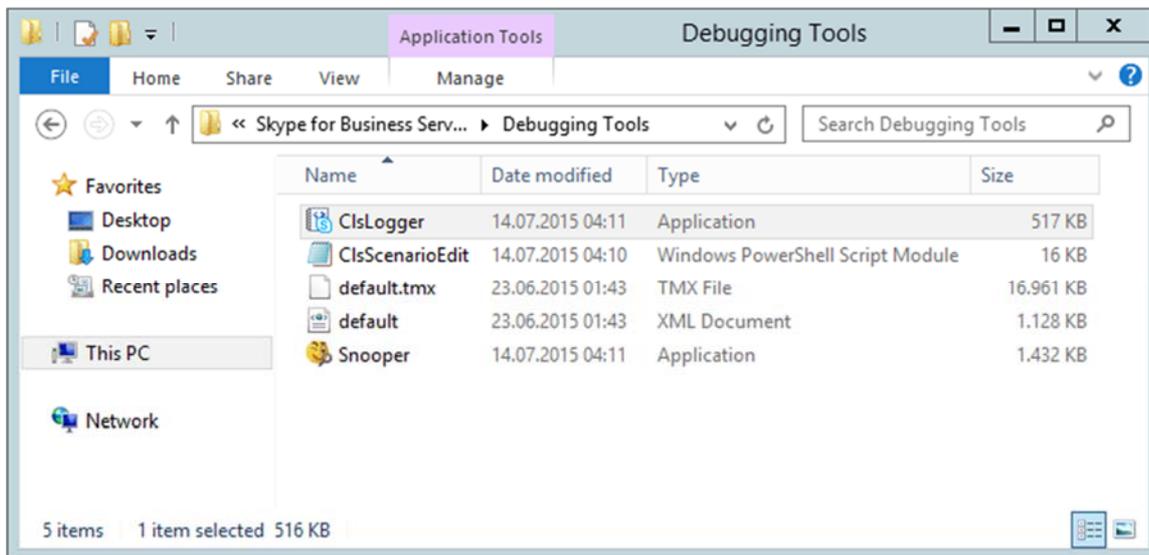


Abbildung 41: Aufruf des Lync Server-Protokollierungstools CLSLogger

Nach Aufruf dieses CLS-Tools kann man über die Auswahl der Standard-„Scenarios“ eines mit dem „SIPStack“ in der „Scenario Information“ auswählen.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

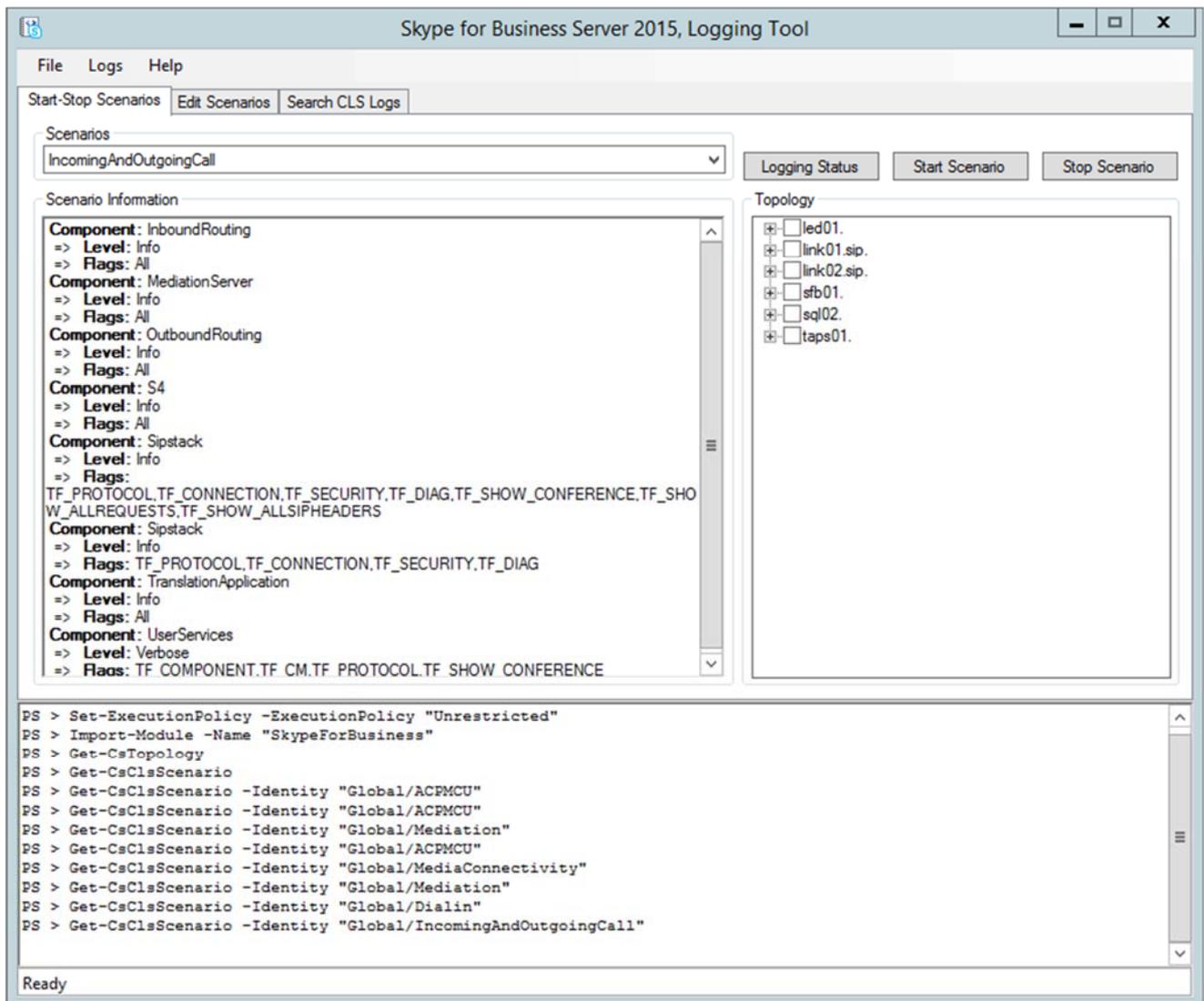


Abbildung 42: Protokollierungsoptionen des CLSLoggers

Über den Knopf „Start Scenario“ beginnt dieses Tool im Hintergrund sein Logging. Nun sollte eine Rufnummer des Rufnummernblocks, der dem Skype for Business-Server zugewiesen ist, von extern angerufen werden, um ein SIP-Ereignis zu erzeugen. Mit dem Knopf „Stop Scenario“ wird das Logging beendet und mit dem Knopf „Search CLS Logs“ dann untersucht.

**Hinweis:** Hierbei wird das Analyse-Tool „Snooper“ gestartet. Dieses wird vorab über die „Microsoft Lync Server 2013 Debugging Tools“ installiert. Diese müssen separat heruntergeladen werden: <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=35453>

In „Snooper“ kann man nun unter dem Reiter „Messages“ die Logging-Einträge sehen und manuell auswerten.



# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

Time	I/O	StartLine	From	To
10:23:17.786	In	SERVICE sip:lync-kcv-p@lync-sip.local SIP/2.0	lync-kcv-p@lync-s	lync-kcv-p@lync-sip
10:35:23.291	In	INVITE sip:+4940226300564@lync-sip.local;u	+492212922361	+4940226300564@
10:35:23.376	In	SIP/2.0 100 Trying	+492212922361	+4940226300564@
10:35:23.586	In	SIP/2.0 180 Ringing	+492212922361	+4940226300564@
10:35:23.586	In	SIP/2.0 183 Session Progress	+492212922361	+4940226300564@
10:35:23.586	In	PRACK sip:lync-kcv-p@lync-sip.local;opaque=	+492212922361	+4940226300564@
10:35:23.636	In	SIP/2.0 200 OK	+492212922361	+4940226300564@
10:35:24.596	In	SERVICE sip:lync-kcv-p@lync-sip.local SIP/2.0	lync-kcv-p@lync-s	lync-kcv-p@lync-sip
10:35:25.366	In	SIP/2.0 200 OK	+492212922361	+4940226300564@
10:35:25.371	In	ACK sip:lync-kcv-p@lync-sip.local;opaque=use	+492212922361	+4940226300564@
10:35:27.316	In	SERVICE sip:lync-kcv-p@lync-sip.local SIP/2.0	lync-kcv-p@lync-s	lync-kcv-p@lync-sip
10:35:30.546	In	BYE sip:lync-kcv-p@lync-sip.local;opaque=use	+492212922361	+4940226300564@
10:35:30.566	In	SIP/2.0 200 OK	+492212922361	+4940226300564@
10:35:31.906	In	SERVICE sip:lync-kcv-p@lync-sip.local SIP/2.0	lync-kcv-p@lync-s	lync-kcv-p@lync-sip
10:22:50.706	Out	SIP/2.0 200 OK	mediation.lync-sip	lync.lync-sip.local
10:23:03.726	Out	SIP/2.0 100 Trying	+492212922361	+4940226300564@
10:23:03.726	Out	SIP/2.0 183 Session Progress	+492212922361	+4940226300564@
10:23:03.726	Out	INVITE sip:213.148.128.70:54945;transport=t	+492212922361	+4940226300564@
10:23:03.726	Out	SIP/2.0 101 Progress Report	+492212922361	+4940226300564@
10:23:03.956	Out	SIP/2.0 180 Ringing	+492212922361	+4940226300564@
10:23:03.956	Out	SIP/2.0 183 Session Progress	+492212922361	+4940226300564@
10:23:03.956	Out	PRACK sip:213.148.128.70:54945;transport=t	+492212922361	+4940226300564@
10:23:04.051	Out	SIP/2.0 200 OK	+492212922361	+4940226300564@
10:23:05.011	Out	SIP/2.0 200 OK	lync-kcv-p@lync-s	lync-kcv-p@lync-sip
10:23:05.011	Out	BENOTIFY sip:213.148.128.70:54945;transpor	lync-kcv-p@lync-s	lync-kcv-p@lync-sip
10:23:05.741	Out	SIP/2.0 200 OK	+492212922361	+4940226300564@
10:23:05.741	Out	ACK sip:213.148.128.70:54945;transport=tl	+492212922361	+4940226300564@
10:23:07.621	Out	SIP/2.0 200 OK	lync-kcv-p@lync-s	lync-kcv-p@lync-sip
10:23:07.621	Out	SIP/2.0 200 OK	lync-kcv-p@lync-s	lync-kcv-p@lync-sip
10:23:07.621	Out	BENOTIFY sip:lync.lync-sip.local:5071;grid SIP	RtcApplication-70	RtcApplication-707
10:23:07.621	Out	BENOTIFY sip:213.148.128.70:54945;transpor	lync-kcv-p@lync-s	lync-kcv-p@lync-sip
10:23:11.166	Out	INVITE sip:213.148.128.70:54945;transport=t	+492212922361	+4940226300564@
10:23:11.196	Out	SIP/2.0 100 Trvinn	+492212922361	+4940226300564@

```

TL INFO(TF_PROTOCOL) [0]0C20.1AAC:12/08/2011-10:35:23.291.00094e6e
(SIPStack.SIPAdminLog.TraceProtocolRecord.SIPAdminLog.cpp(125))
$$begin_record
Trace-Correlation-Id: 1795167183
Instance-Id: 00093806
Direction: incoming
Peer: mediation.lync-sip.local:63221
Message-Type: request
Start-Line: INVITE sip:+4940226300564@lync-sip.local;user=phone
SIP/2.0
From: <sip:+492212922361@lync-sip.local;user=phone>_epid=24090F8DF2;tag=
307e4b2d5
To: <sip:+4940226300564@lync-sip.local;user=phone>
CSeq: 16219 INVITE
Call-ID: ddc874e1-bc35-488f-ac0c-8ef8a48aefc4
MAX-FORWARDS: 70
VIA: SIP/2.0/TLS 92.223.253.4:63221;branch=z9hG4bK1c2abf4a
CONTACT: <sip:mediation.lync-sip.local@lync-
sip.local;gruu;opaque=svr:MediationServer.uplzFFbP1a3js4FhnpUAAa;grid=ca92
4f43f6424edeab8f0f3908c101291>;isGateway
CONTENT-LENGTH: 2336
SUPPORTED: replaces
SUPPORTED: ms-safe-transfer
SUPPORTED: ms-bypass
SUPPORTED: ms-dialog-route-set-update
SUPPORTED: timer
SUPPORTED: 100rel
SUPPORTED: gruu-10
USER-AGENT: RTCC/4.0.0.0 MediationServer
CONTENT-TYPE: multipart/alternative; boundary=
7wL7FjsEEbDGRQgVwCHRaOKqTnBVTC
ALLOW: ACK
ms-endpoint-location-data: Network.Scope.ms-media-location-type=intranet
ms-call-source: non-ms-rtc
ms-trunking-peer: link.02.sip.qsc.de;User-Agent="Huawei SoftX3000 V300R010"
Session-Expires: 1800
Min-SE: 90
Allow: CANCEL,BYE,INVITE,REFER,NOTIFY,PRACK,UPDATE
Message-Body: --7wL7FjsEEbDGRQgVwCHRaOKqTnBVTC
Content-Type: application/sdp
Content-ID: <f58e0794-dfab-443f-aab4-d17ae738c5e>
Content-Disposition: Session.handling=optional;ms-proxy-2007/allback
v=0
o=- 47 0 IN IP4 92.223.253.4
  
```

Abbildung 44: SIP-Protokoll in Snooper eines eingehenden Calls

Die hellgelben Einträge in der obenstehenden Abbildung zeigen nun die wichtigen SIP-Protokoll-Schritte eines erfolgreichen eingehenden Calls. Abweichungen zu diesem Protokollablauf können schnell die Ursache einer Fehlkonfiguration aufzeigen.

**Hinweis:** wenn Sie nicht sicher sind, ob eine Rufnummer zugewiesen ist bzw. welche - Sie also den Mediation-Server nicht anrufen können - lassen Sie einfach das Logging mit dem Protokollierungstool für mehr als fünf Minuten laufen. So ist sichergestellt, dass mindestens ein Event „SIP-Options“, die von Plusnet alle fünf Minuten gesendet werden, erfasst wird.

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

## 14 Logging mit Wireshark

In komplizierteren Fällen kann es sein, dass ein (SIP-)Protokoll-Trace auf Netzwerkebene benötigt wird. Plusnet schlägt zur Erstellung eines solchen Traces die Verwendung des sehr guten „Wireshark“-Programms vor, da Traces, die ein Kunde mit diesem Tool erstellt hat, vom Plusnet-Support untersucht werden können. Die grafischen Wireshark-Analysen eines erfolgreichen Calls und eines erfolgreichen Loopback-Tests sind nachfolgend (noch für link02.sip.qsc.de) abgebildet:

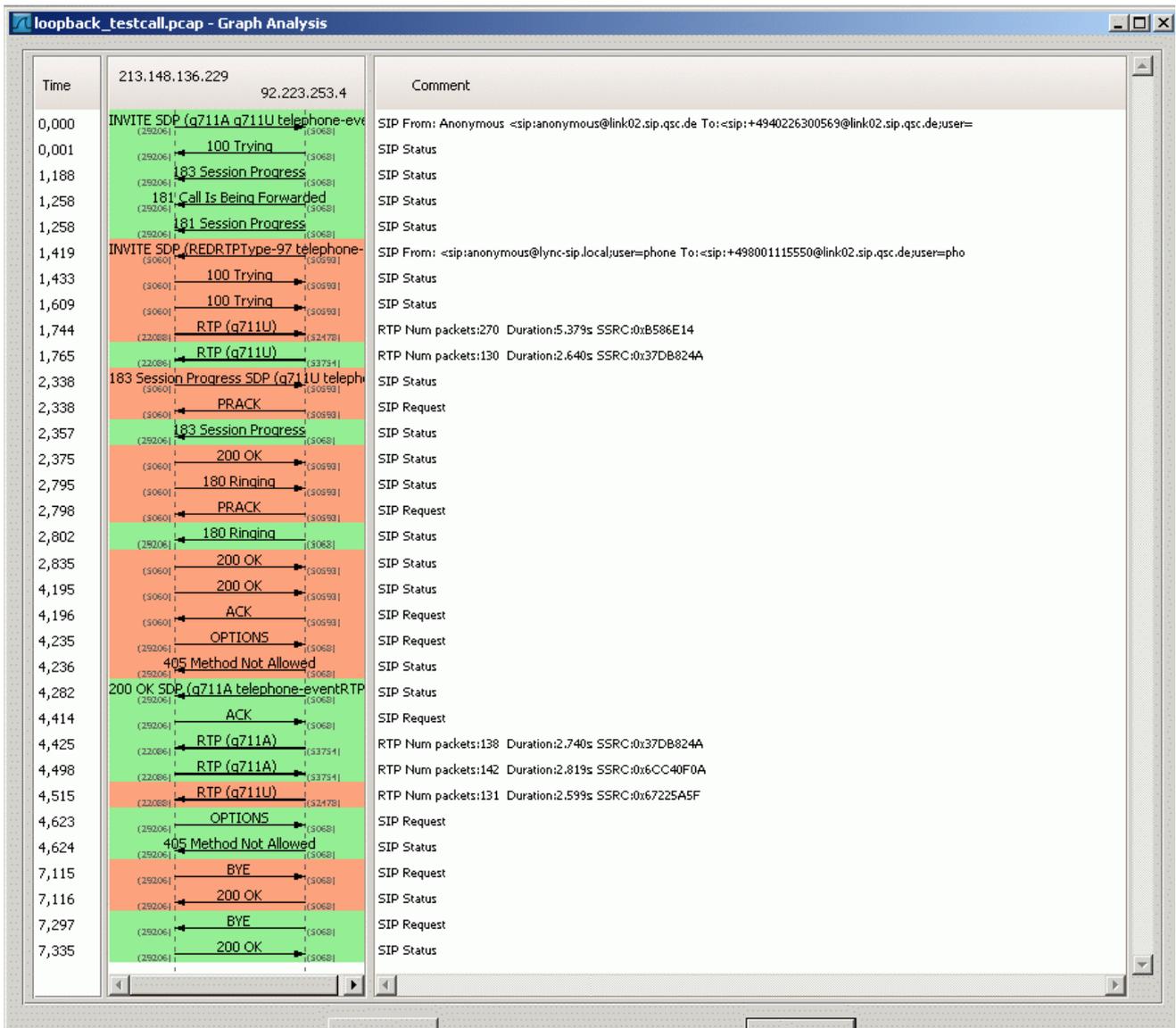


Abbildung 45: Grafische Wireshark-Analyse eines erfolgreichen Calls

# Einrichtung eines Microsoft® Skype for Business-Servers mit IPfonie® Extended Link

loopback\_testcall.pcap [Wireshark 1.6.0 (SVN Rev 37592 from /trunk-1.6)]

Filter: sip

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	2011-08-09 213.148.136.229	92.223.253.4	213.148.136.229	SIP/SDP Request	INVITE sip:+4940226300569@92.223.253.4, with session description
2	2011-08-09 92.223.253.4	213.148.136.229	213.148.136.229	SIP	Status: 100 Trying
6	2011-08-09 92.223.253.4	213.148.136.229	213.148.136.229	SIP	Status: 183 Session Progress
7	2011-08-09 92.223.253.4	213.148.136.229	213.148.136.229	SIP	Status: 183 Session Progress
8	2011-08-09 92.223.253.4	213.148.136.229	213.148.136.229	SIP/SDP Request	INVITE sip:+498001115550@link02.sip.qsc.de;user=phone, with session description
9	2011-08-09 213.148.136.229	92.223.253.4	92.223.253.4	SIP	Status: 100 Trying

Frame 8: 1006 bytes on wire (8048 bits), 1006 bytes captured (8048 bits)

- Ethernet II, Src: Dell\_Ob:5c:72 (f0:4d:a2:0b:5c:72), Dst: Cisco\_98:04:00 (54:75:d0:98:04:00)
- Internet Protocol version 4, Src: 92.223.253.4 (92.223.253.4), Dst: 213.148.136.229 (213.148.136.229)
- Transmission Control Protocol, Src Port: 50593 (50593), Dst Port: sip (5060), Seq: 1, Ack: 1, Len: 952
- Session Initiation Protocol
  - Request-Line: INVITE sip:+498001115550@link02.sip.qsc.de;user=phone SIP/2.0
  - Message Header
    - FROM: <sip:anonymous@lync-sip.local;user=phone>;epid=E5E430E0F;tag=ebd03cf451
    - TO: <sip:+498001115550@link02.sip.qsc.de;user=phone>
    - CSEQ: 12905 INVITE
    - CALL-ID: ef62cfc3-a7ef-4108-bbbf-08045696b8ef
    - Max-Forwards: 70
    - VIA: SIP/2.0/TCP 92.223.253.4:50593;branch=z9hG4bk90a1110
    - CONTACT: <sip:mediation.lync-sip.local:5068;transport=TCP;addr=92.223.253.4;ms-opaque=2b0eebe82b670faf>
    - CONTENT-LENGTH: 339
    - SUPPORTED: 100rel
    - USER-AGENT: RTCC/4.0.0.0 MediationServer
    - CONTENT-TYPE: application/sdp
    - ALLOW: ACK
    - Allow: CANCEL, BYE, INVITE, PRACK, UPDATE
  - Message Body
    - Session Description Protocol
      - Session Description Protocol Version (v): 0
      - Owner/Creator, Session Id (o): - 22 1 IN IP4 92.223.253.4
      - Session Name (s): session
      - Connection Information (c): IN IP4 92.223.253.4
      - Bandwidth Information (b): CT:1000
      - Time Description, active time (t): 0 0
      - Media Description, name and address (m): audio 52478 RTP/AVP 97 101 13 0 8
      - Connection Information (c): IN IP4 92.223.253.4
      - Media Attribute (a): rtcp:52479
      - Media Attribute (a): label:Audio
      - Media Attribute (a): sendrecv
      - Media Attribute (a): rtpmap:97 RED/8000
      - Media Attribute (a): rtpmap:101 telephone-event/8000
      - Media Attribute (a): fmtp:101 0-16
      - Media Attribute (a): rtpmap:13 CN/8000
      - Media Attribute (a): rtpmap:0 PCMU/8000
      - Media Attribute (a): rtpmap:8 PCMA/8000
      - Media Attribute (a):ptime:20

Abbildung 46: Grafische Wireshark-Analyse eines erfolgreichen Loopback-Tests