

# **Aufbau und Konfiguration einer neuen Telefonanlage inklusive Implementation einer Sekretariatsschaltung mit Statusübersicht**

Dokumentation zur betrieblichen Projektarbeit von

**Michel Pascal Wiegand**  
geboren am XX.XX.XXXX in XXXXXXXX

zur Erlangung des Abschlusses

als **Fachinformatiker Systemintegration**



Firma: Deutsche Telekom AG  
Deutsche Telekom Ausbildung  
Ammerländer Heerstraße 138  
26129 Oldenburg

Projektverantwortlicher: Michel Pascal Wiegand

Abgabetermin: 02.05.2018

# Inhaltsverzeichnis

---

1.	Abbildungsverzeichnis.....	4
2.	Tabellenverzeichnis.....	5
3.	Änderungen & Abweichungen .....	6
4.	Einleitung .....	6
4.1	Anmerkungen.....	6
5.	Projektbeschreibung.....	6
5.1	Der Kunde.....	6
5.2	Problemstellung .....	6
5.3	Projektziel .....	7
5.4	Projektschnittstellen .....	7
5.5	Projektort.....	7
6.	Projektplanung .....	7
6.1	Projektphasen mit Zeitplanung in Stunden .....	7
6.2	Ist-Analyse .....	8
6.3	Soll-Konzept.....	8
6.4	Telefonanlage und Telefone.....	8
6.5	Auswahl der Sekretariatsschaltung .....	9
6.6	Auswahl der Server.....	10
6.7	Rufnummernplan.....	10
6.8	Angebot und Bestellung .....	11
6.9	Kosten-, Sachmittel- und Personalplanung.....	11
7.	Projektdurchführung .....	12
7.1	Kontrolle der Lieferung .....	12
7.2	Grundkonfiguration der Netzwerkumgebung und UCS-Server .....	12
7.3	Installation der virtuellen Maschinen.....	13
7.4	Grundkonfiguration der virtuellen Maschinen .....	14
7.5	Konfiguration der End User und Telefone.....	14
7.6	Konfiguration der Pickup-Gruppen und Sammelanschlussgruppen .....	15
7.7	Konfiguration des Voice Gateways.....	15
7.8	Unity Connection und Cisco Jabber .....	17
7.9	Installation und Konfiguration von ANDTEK Group MA .....	18
8.	Projektabschluss .....	19
8.1	Kurze Einweisung des Administrators .....	19
8.2	Umschaltung und Qualitätssicherung .....	19

8.3	Soll-/Ist-Vergleich .....	19
8.4	Kunden- und Betriebsdokumentation .....	20
8.5	Ausblick.....	20
8.6	Fazit .....	20
9.	Anhang.....	21
9.1	Tabellen .....	21
9.2	Kundendokumentation .....	22
9.2.1	Ansprechpartner.....	22
9.2.2	IPT-Liste .....	22
9.2.3	Passwortliste .....	26
9.2.4	Rechnung.....	27
9.3	Betriebsdokumentation.....	28
9.3.1	Ansprechpartner.....	28
9.3.2	Ist-Zustand.....	28
9.3.3	Soll-Konzept.....	29
9.3.4	Konfiguration VGW.....	29
9.3.5	IPT-Liste .....	31
9.3.6	Passwortliste .....	35
9.3.7	Rechnung.....	36
9.4	Pflichtenheft .....	37
9.5	Bilder zu den Konfigurationen .....	38
10.	Quellen .....	40

# 1. Abbildungsverzeichnis

---

Abbildung 1: Serverbelegung Medium Density .....	10
Abbildung 2: Serverbelegung High Density .....	10
Abbildung 3: CIMC .....	12
Abbildung 4: Calling Search Space Konfiguration.....	14
Abbildung 5: Tera Term.....	16
Abbildung 6: Telefone und CSF-Devices .....	17
Abbildung 7: AND Phone Group MA Architecture.....	18
Abbildung 8: Ansprechpartner .....	22
Abbildung 9: Installationsdaten.....	22
Abbildung 10: Zertifikatsinformationen.....	23
Abbildung 11: Sammelanschlussparameter.....	23
Abbildung 12: VGW-Übersicht.....	23
Abbildung 13: IPT-Liste Ausschnitt 1 .....	24
Abbildung 14: IPT-Liste Ausschnitt 2 .....	25
Abbildung 15: IPT-Liste Ausschnitt 3 .....	26
Abbildung 16: Passwortliste .....	26
Abbildung 17: Ansprechpartner .....	28
Abbildung 18: Ist-Zustand.....	28
Abbildung 19: Soll-Konzept .....	29
Abbildung 20: Installationsdaten.....	31
Abbildung 21: Zertifikatsinformationen.....	31
Abbildung 22: Sammelanschlussparameter.....	32
Abbildung 23: VGW-Übersicht.....	32
Abbildung 24: IPT-Liste Ausschnitt 1 .....	33
Abbildung 25: IPT-Liste Ausschnitt 2 .....	34
Abbildung 26: IPT-Liste Ausschnitt 3 .....	35
Abbildung 27: Passwortliste .....	35
Abbildung 28: Auszug aus dem Pflichtenheft 1 .....	37
Abbildung 29: Auszug aus dem Pflichtenheft 2.....	37
Abbildung 30: Pickup-Gruppen.....	38
Abbildung 31: Trunk zum VGW .....	38
Abbildung 32: Die virtuellen Maschinen auf UCS-Server 1 .....	39
Abbildung 33: Konfiguration Translation Pattern 1 .....	39
Abbildung 34: Konfiguration Translation Pattern 2.....	39

## 2. Tabellenverzeichnis

---

Tabelle 1: Projektschnittstellen .....	7
Tabelle 2: Kurzübersicht der Zeitplanung .....	7
Tabelle 3: Nutzwertanalyse Telefonanlage .....	9
Tabelle 4: Kosten- und Sachmittelplanung .....	11
Tabelle 5: Detaillierte Projektphasen mit Zeitplanung in Stunden .....	21
Tabelle 6: Nutzwertanalyse Telefone.....	21
Tabelle 7: Pickup – Gruppen .....	23
Tabelle 8: Pickup – Gruppen .....	32

## 3. Änderungen & Abweichungen

---

Es wurden zusätzlich zu den ursprünglich geplanten 70 Telefonen zusätzlich 70 Softphones für die Mitarbeiter installiert und konfiguriert.

## 4. Einleitung

---

Diese Projektdokumentation protokolliert das Abschlussprojekt, das ich im Rahmen meiner Ausbildung zum Fachinformatiker für Systemintegration bei der Deutschen Telekom AG durchgeführt habe. Ich bin seit Beginn meiner Ausbildung im Außendienstbereich Solutions & Engineering eingesetzt. In diesem Bereich werden individuelle Lösungen im TK- und Netzwerkbereich ausgearbeitet und umgesetzt. Meine Aufgaben bestehen aus dem Aufbau sowie der Konfiguration von TK-Anlagen und Netzwerkkomponenten. In der Zeit meiner Ausbildung konnte ich bereits mehrere TK- und LAN-Projekte begleiten.

### 4.1 Anmerkungen

Aus Wettbewerbsgründen entsprechen preisliche Angaben nicht der Realität. Weiterhin wird im Verlauf der Dokumentation die Bezeichnung „der Kunde“ verwendet und auf die Angabe von Daten, die auf den Auftraggeber schließen lassen aus datenschutzrechtlichen Gründen verzichtet. Betreffende Punkte in der Kundendokumentation werden geschwärzt oder entsprechend geändert. Die in der Dokumentation enthaltenen Passwörter wurden geändert.

## 5. Projektbeschreibung

---

Das Projekt beschreibt die Umsetzung und Planung einer neuen Telefonanlage für den Kunden unter Berücksichtigung seiner Anforderungen. Im Zuge der Umstellung soll zusätzlich eine Sekretariatsschaltung mit Statusübersicht implementiert werden.

### 5.1 Der Kunde

Der Kunde fertigt Tiefkühlgerichte und betreibt ein Restaurant, sowie einen Lieferservice. Das Callcenter des Kunden nimmt Bestellungen für den Lieferservice an und koordiniert die Liefertermine. Die Geschäftsführung hat mehrere Sekretärinnen, die Gespräche für sie vermitteln und entgegennehmen.

### 5.2 Problemstellung

Die derzeitige Telefonanlage wird nicht mehr betreut und verkauft. Das Unternehmen ist dringend auf den Kundenkontakt via Telefon angewiesen, um die Lieferungen zu planen und mit den Fahrern in Kontakt zu treten. Aus diesem Grund soll auf eine andere Telefonanlage umgestiegen werden. Im Fehlerfall muss sich der Kunde auf den Support und die Unterstützung des Herstellers verlassen können. Neuerungen im Bereich Telefonie sollten auch genutzt

und implementiert werden können. Zusätzlich soll die Arbeit der Sekretärinnen durch eine Statusübersicht der Chefs vereinfacht werden.

### 5.3 Projektziel

Das Ziel des Projektes ist es, dem Kunden eine redundante Telefonanlage bereitzustellen, die seinen Wünschen entspricht und durch kompetente Techniker und den Hersteller betreut wird. So können mögliche Fehler und Probleme schnell beseitigt werden, damit ein problemloser Betrieb gewährleistet werden kann. Es soll eine Lösung für die Sekretärinnen implementiert werden.

### 5.4 Projektschnittstellen

Position	Aufgabe
Projektleitung Vertrieb	Erstellung der Angebote
Projektleitung DTTS	Hilfe bei technischen Angelegenheiten
Lieferant	Lieferung der Ware
Geschäftsführer Kunde	Ansprechpartner bezüglich Rechnung etc.
IT Ansprechpartner Kunde	technischer Ansprechpartner
Ich, Michel Pascal Wiegand	ausführender Techniker

Tabelle 1: Projektschnittstellen

### 5.5 Projektort

Die Planung und die Konfiguration der Server und Hardware wird planmäßig in unserem Büro in Rheine durchgeführt. Die Bestellung wird zum Kunden geliefert und die notwendigen Server werden dann von mir abgeholt. Die neuen Telefone werden vom Kunden an den vorgesehenen Orten aufgebaut und mit dem Netzwerk verbunden. Die Konfiguration der Switches übernimmt ebenfalls der Kunde. DNS-, NTP-, und DHCP-Server werden vom Kunden bereitgestellt.

## 6. Projektplanung

---

### 6.1 Projektphasen mit Zeitplanung in Stunden

Projektphase	Dauer
Vorgespräch	2 h
Angebot	8 h
Aufbau	5 h
Installation & Konfiguration	11 h
Betriebs- und Kundendokumentation	4 h
Abschluss	5 h
<b>Gesamt</b>	<b>35 h</b>

Tabelle 2: Kurzübersicht der Zeitplanung

## 6.2 Ist-Analyse

Der Kunde hat derzeit eine Siemens HIPATH 3500 Anlage mit 70 Unify Openstage 20 HFA Telefonen. Es sind bereits sechs Cisco SGE2000P 24-Port Gigabit POE Switches und zwei Cisco Catalyst 3750G-48TS Switches vorhanden. Die Telefone sind über LAN mit der Anlage verbunden. Die HIPATH 3500 ist an eine USV angeschlossen. Den Sekretärinnen ist es nicht möglich den Gesprächsstatus ihrer Chefs zu überprüfen. Kunden, die weitergeleitet werden, obwohl der Chef ein Gespräch führt sind anschließend oft sehr verärgert. Die 0 im Rufnummernplan führt zu einer Ansage mit Warteschlange für den Kunden. Wenn ein Mitarbeiter aus dem Callcenter frei ist, wird der Kunde automatisch mit diesem verbunden. Der Kunde hat mehrere Pickup- und Sammelanschlussgruppen, die in das neue System übernommen werden müssen. Die derzeitige Konfiguration wird mir vom Kunden im persönlichen Gespräch genauer erläutert.

## 6.3 Soll-Konzept

Die alte Telefonanlage wird durch eine neue ersetzt. Zu Beginn werden zwei Telefonanlagen gegenübergestellt und anhand der technischen Möglichkeiten verglichen. Dann wird die neue Telefonanlage im Büro mit einem simulierten Kundennetz konfiguriert. Beim Kunden wird die Anlage parallel zur alten aufgebaut, damit ohne Ausfall umgeschaltet werden kann. Der Rufnummernplan der alten Anlage wird übernommen. Die neuen Telefone werden vom Kunden aufgebaut und ins Netzwerk gebracht. Die Konfiguration der Switches übernimmt ebenfalls der Kunde. Es werden zu den IP-Telefonen auch noch zusätzlich Softphones installiert, damit die Benutzer einfach über den Computer ihr Telefon steuern und Nummern durch einen Klick direkt wählen können. Der Kunde füllt eine Tabelle mit den benötigten Daten wie Pickup- und Sammelanschlussgruppen, IP-Adressen und Hostnamen aus. Das Dokument dient als Konfigurationsgrundlage. In einem weiteren Projekt bekommt der Kunde eine Managementlösung, um das Callcenter monitoren zu können. Es soll zum Beispiel möglich sein, dass ein Supervisor dem Berater während eines Kundengesprächs Anweisungen und Ratschläge gibt. Die Verwendung von Softphones ohne VPN wird ebenfalls in einem weiteren Projekt realisiert.

## 6.4 Telefonanlage und Telefone

Die Auswahl der passenden VoIP-Anlage habe ich mit Hilfe der Nutzwertanalyse in Tabelle 3 durchgeführt. Aufgrund der mittelmäßigen Internetanbindung des Unternehmens und Datenschutzbedenken kommt eine Cloud-Lösung für den Kunden nicht in Frage. Im Gegensatz zu alten TK-Anlagen werden für IP-Telefonie nur noch Server eingesetzt. Die Kriterien und Gewichtungen haben sich aus dem Vorgespräch mit dem Kunden ergeben. Die Kriterien „Support“ und „Skalierbarkeit“ haben die höchste Gewichtung erhalten, weil geplant wird in Zukunft weitere Standorte umzustellen und der Hersteller-Support bei Problemen äußerst wichtig ist. Bei Problemen, die von einem Techniker nicht mehr gelöst werden können, weil diese zum Beispiel auf Protokollebene stattfinden soll auf die Hilfe des Herstellers zurückgegriffen werden können, der auch gegebenenfalls Anpassungen an der Software vornehmen kann. Das Kriterium Usability zielt auf den Schwierigkeitsgrad der Administration der Telefonanlage ab. Die Punktevergabe erfolgt nach dem Schema 5 = sehr gut bis 0 = ungenügend. Als mögliche Lösungen habe ich Anlagen von den Herstellern Cisco und Swyx vorgeschlagen, denn

beide Anlagen entsprechen den Wünschen des Kunden. Der Cisco Unified Communications Manager (CUCM) scheint auf den ersten Blick deutlich komplexer in der Administration zu sein, aber einfache Änderungen wie Benutzernamen und Telefonnummern lassen sich auch dort schnell durchführen. Der CUCM ist für mittlere bis sehr große Kunden ausgelegt und kann deshalb durch viele Möglichkeiten erweitert und in Clustern betrieben werden, ist dafür preislich aber entsprechend teurer. Der Preis der Octopus Netphone fällt deutlich geringer aus und die Bedienung der Anlage kann relativ schnell erlernt werden. Die Bewertung wurde auf Basis von Erfahrungswerten und Recherchen durchgeführt. Der Kunde hat sich der Nutzwertanalyse angeschlossen und sich für den CUCM entschieden. Zur Entscheidung beigetragen hat, dass die Netzwerkstruktur bereits mit Cisco-Komponenten aufgebaut worden ist und deshalb gute Erfahrungen mit dem Support gesammelt werden konnten.

Kriterium	Gewichtung	CUCM		Octopus Netphone	
		Bewertung	Gesamt	Bewertung	Gesamt
Support	25%	4	1,00	3	0,75
Skalierbarkeit	25%	4	1,00	2	0,50
Preis	20%	2	0,40	4	0,80
Vermittlungsplatz	10%	3	0,30	3	0,30
Voicemail	10%	4	0,40	4	0,30
Usability	10%	3	0,30	4	0,40
<b>Gesamt</b>	100%		3,40		3,05

Tabelle 3: Nutzwertanalyse Telefonanlage

Für die Telefone habe ich ebenfalls eine Nutzwertanalyse durchgeführt. Die Nutzwertanalyse kann der Tabelle 6 (Anhang 9.1 Tabellen) entnommen werden. Für die Telefone waren die Klangqualität und der Preis besonders wichtig. Zur Auswahl standen die Telefone 8841 und 7841. Wichtig für die Auswahl waren die Anzahl der Funktionstasten, damit genügend Kurzwahlen gespeichert werden können und der Preis. Der Kunde hat sich mithilfe der Nutzwertanalyse für das Modell 7841 entschieden. Für die wenigen User die wirklich viele Funktionstasten benötigen, wie zum Beispiel die Sekretärinnen hat er das Modell 8841 gewählt. Es werden also 65 Telefone vom Typ 7841 und 5 Telefone vom Typ 8841 bestellt.

## 6.5 Auswahl der Sekretariatsschaltung

Ich habe beim Vorgespräch mit dem Kunden die Sekretariatsschaltungen Group MA von ANDTEK und ManagerAssistant von PeterConnects vorgeführt. Der Kunde hat sich für das Produkt Group MA von ANDTEK entschieden, da es intuitiver zu bedienen ist. Die Installationsaufwände und Preise sind in etwa identisch.

Bei der Sekretariatsschaltung von ANDTEK ist es nicht möglich den Chef direkt anzurufen, es ist nur möglich von der Sekretärin an den Chef weitergeleitet zu werden. Nur die Sekretärin und Personen, die in einer sogenannten VIP-Liste gespeichert wurden können den Chef direkt erreichen.

## 6.6 Auswahl der Server

Die optional angebotenen Medium Density Server wären ausreichend, würden aber nur eingeschränkte Möglichkeiten zur Erweiterung und redundanten Auslegung weiterer Applikationen bieten. Insbesondere die später geplanten Erweiterungen Collaboration Edge und Contact Center Express könnten nicht implementiert werden. Aus diesem Grund würde ich zum Kauf der entsprechenden High Density Server mit Ausbaureserven raten. Die High Density Server zeichnen sich durch eine höhere Performance aus, die unter anderem durch stärkere Prozessoren erreicht wird. Die Abbildungen 1 und 2 veranschaulichen die mögliche Serverbelegung der beiden Varianten.

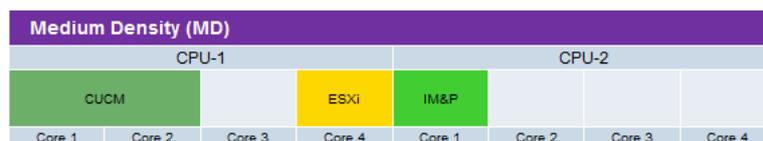
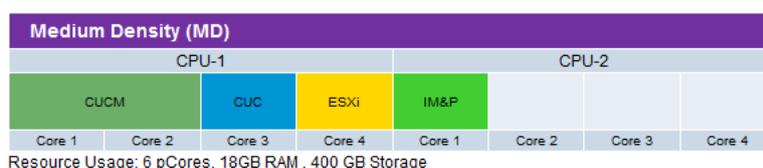


Abbildung 1: Serverbelegung Medium Density

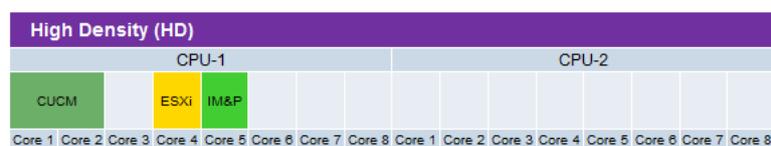
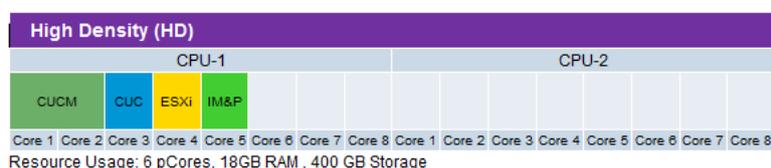


Abbildung 2: Serverbelegung High Density

## 6.7 Rufnummernplan

Die Rufnummer +4925635678-0 soll auf eine Warteschlange verweisen. Aus dieser Warteschlange werden dann die Anrufer an die freien Callcenteragents verteilt. Außerhalb der Geschäftszeiten soll eine vom Kunden gelieferte Ansage abgespielt werden. Die Rufnummern +4925635678-XXX sollen von außerhalb direkt erreichbar sein. Einige Nebenstellen sollen allerdings nach extern nicht angezeigt werden, damit diese nicht von extern direkt angewählt werden können. Bei diesen Nummern soll die Nummer +4925635678-0 angezeigt werden.

## 6.8 Angebot und Bestellung

Ich habe die geplanten Geräte aufgelistet und eine E-Mail an den Ansprechpartner vom Vertrieb gesendet. Dieser hat dann ein Angebot mit den von mir empfohlenen Produkten, den genauen Preisen und den Details an den Kunden geschickt. Der Kunde hat das Angebot unterschrieben und an den Vertrieb zurückgesendet. Der Vertrieb hat anschließend die Bestellung aufgegeben. Dem Kunden wurden zusätzlich Unterlagen zu den möglichen Service-Level-Agreements zugeschickt. Das Angebot ist aufgrund des Umfangs von über 25 Seiten nicht in der Dokumentation enthalten. Bei Interesse kann ich das Angebot gerne per E-Mail verschicken.

## 6.9 Kosten-, Sachmittel- und Personalplanung

In der Sachmittelplanung habe ich nur die Hardware berücksichtigt, die noch nicht vorhanden ist. Die Switches und gegebenenfalls längeren LAN-Kabel werden vom Kunden gestellt.

Position	Menge	Gesamtkosten
Server für Business Edition 6000 (HD)	2	19186,11€
Cisco UC Phone 7841	65	9594,49€
Cisco IP Phone 8841	5	1212,79€
CISCO2901-V/K9	1	1170,73€
Cisco Business Edition 6000 – Workspace License Standard	70	9200,49€
ANDTEK Server & Group MA	5	1464,35€

Tabelle 4: Kosten- und Sachmittelplanung

Für das Projekt werden 35 Stunden von mir und 2 Stunden für den Ansprechpartner vom Vertrieb angesetzt. Die Kosten für die Angebotserstellung und meine Arbeitszeit sind im Angebot mit Pauschalbeträgen berücksichtigt worden. Für die Projektleitung fallen für den Kunden keine direkten Kosten an.

# 7. Projektdurchführung

## 7.1 Kontrolle der Lieferung

Der Kunde hat die Ware angenommen und die Bestellung auf Vollständigkeit und Richtigkeit überprüft. Anschließend habe ich die Server und das Voice Gateway vom Kunden abgeholt, im Büro ausgepackt und aufgebaut.

## 7.2 Grundkonfiguration der Netzwerkkumgebung und UCS-Server

Im Büro habe ich eine der späteren Kundenumgebung entsprechende Installationsumgebung geschaffen. Dazu habe ich einen Router mit den vom Kunden gelieferten Daten wie z.B. DNS-Server, DHCP-Bereich und NTP-Server vorkonfiguriert. Dieses Vorgehen wird verwendet, damit sofort die richtigen IP-Adressen bei der Installation verwendet werden können. Das spätere Ändern von IP-Adressen könnte unter Umständen Probleme mit den Lizenzen und unnötige Probleme bei der Inbetriebnahme am Kundenstandort verursachen. Des Weiteren überprüfen die Server bei der Installation direkt die eingegebenen Parameter und bei nicht Erreichen der Dienste schlägt die Installation fehl.

Dann habe ich die Server gestartet und die Grundkonfiguration der beiden UCS-Server vorgenommen. Zu Beginn wurde der Cisco Integrated Management Controller (CIMC) der beiden Server konfiguriert. Im nächsten Schritt wurde die grundlegende VMware vSphere Hypervisor Konfiguration durchgeführt, auch hier wurden die Parameter wie z.B. NTP und IP-Adresse aus der IPT-Liste eingetragen (siehe Kundendokumentation 9.2.2 IPT-Liste).

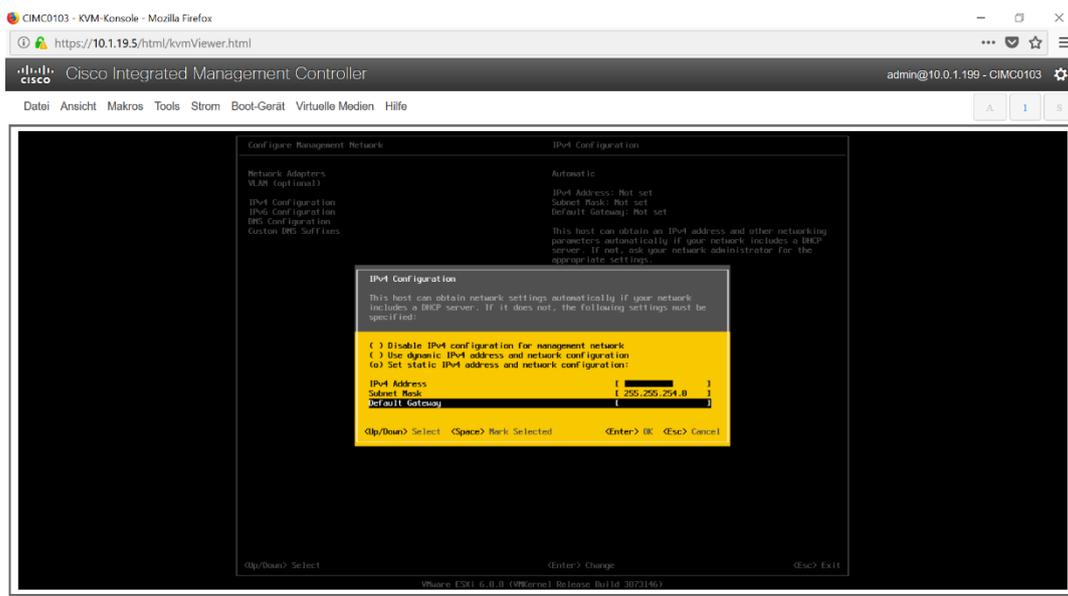


Abbildung 3: CIMC

### 7.3 Installation der virtuellen Maschinen

Als nächstes habe ich die OVA-Dateien (Open Virtual Appliance) mit dem VMWare vSphere Client bereitgestellt. OVA-Dateien enthalten vorgefertigte Konfigurationen für die VMWare-Umgebung. Die verwendeten OVA-Dateien habe ich zuvor von der Cisco-Webseite heruntergeladen.

Als erster Server wurde der Cisco Unified Communications Manager Publisher (CUCM) installiert. Der Installationsassistent fragt vor der Installation, ob diese Maschine die erste im Cluster ist. In diesem Fall wurde die Frage mit ja beantwortet. Bei der Installation habe ich dann die Parameter Hostname, IP Adresse, Subnetzmaske und Gateway Adresse eingegeben. Zusätzlich wurden noch Informationen für die Sicherheitszertifikate eingegeben.

Als nächstes wurde der Cisco Unity Connection Server (CUC) installiert. Für diese Installation wurden ebenfalls die Installations- und Zertifikatsparameter angegeben, die dem Anhang entnommen werden können (9.3.5 Abbildung 20: Zertifikatsinformationen). Dieser Server wird als Voicemail-System für die Benutzer eingesetzt.

Der Cisco Unified Communications IM and Presence Publisher (IMP) konnte erst nach dem Abschluss der Installation des CUCM Publishers aufgesetzt werden, weil dieser auf dem CUCM Publisher eingetragen werden muss und diesen dann bei der Installation kontaktiert. Der IMP Server dient dazu den Anwesenheitsstatus von Benutzern an den CUCM und andere Dienste zu übermitteln. Der Server wird zum Beispiel für die Statusanzeige des Softphone Clients Jabber benötigt.

Nach Abschluss der Installationen wurden noch auf dem zweiten UCS-Server die virtuellen Maschinen Cisco Unified Communications Manager Subscriber und IMP Subscriber installiert. Die Subscriber Server dienen der Ausfallsicherheit und übernehmen im Fehlerfall die Funktionen der Publisher und stellen die Dienste dann stellvertretend zur Verfügung. Publisher und Subscriber gleichen die Datenbanken automatisch miteinander ab.

## 7.4 Grundkonfiguration der virtuellen Maschinen

Als erstes habe ich die „Location“ im CUCM für den Kundenstandort angelegt. Unter anderem können dort zwischen verschiedenen Standorten die Bandbreiten für die Übertragungen festgelegt werden. Anschließend habe ich die Enterprise und Service Parameter wie zum Beispiel „CDR Enabled Flag“ und „CDR Log Calls with Zero Duration Flag“ angepasst. Die Anpassungen an den „Call Detail Record“ Einträgen helfen bei der Fehlerbehebung und können von Controlling Anwendungen zu Optimierungszwecken ausgelesen werden. Dann habe ich die Zeitzone entsprechend angepasst und „Calling Search Spaces“ sowie „Partitions“ erstellt. Die „Calling Search Spaces“ sind eine geordnete Liste von Partitionen, in denen nach der gewählten Nummer gesucht wird. Die gewählte Nummer muss sich in der Partition des wählenden befinden, damit dieser angerufen werden kann. Befindet sich die Nummer nicht in der Partition kann der Anrufer die gewählte Nummer nicht erreichen. Das Beispiel einer Konfiguration kann dem folgenden Bild entnommen werden.

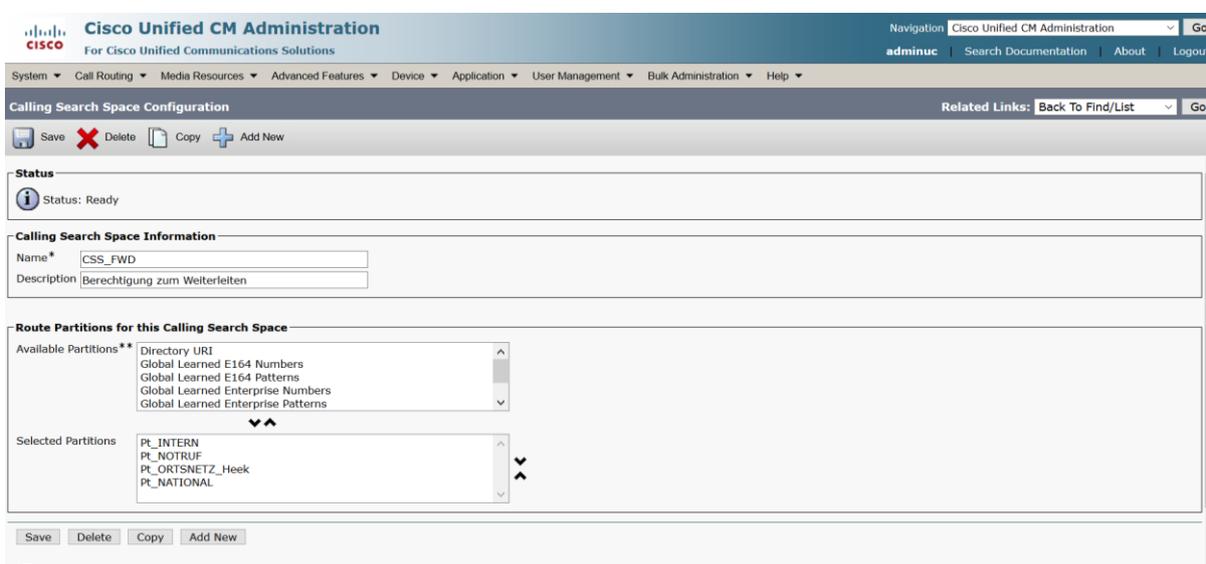


Abbildung 4: Calling Search Space Konfiguration

## 7.5 Konfiguration der End User und Telefone

Ich habe am CUCM einen User als Beispiel angelegt und diesem die in der IPT-Liste angegebenen Daten wie Vor-, Nachname, Department, Directory URI und User ID zugewiesen. Dieser User wurde dann über die „Bulk Administration“ als CSV-Datei exportiert. Dann habe ich die Datei in eine Excel-Tabelle importiert und für die fehlenden User aus der IPT-Liste erweitert. Anschließend konnte die Datei am CUCM hochgeladen und über die „Bulk Administration“ wieder importiert werden.

Bei den Telefonen habe ich auch für jeden Telefentypen ein Beispiel Telefon angelegt, diese habe ich dann entsprechend dem Vorgehen bei den „End Usern“ erst exportiert, mit Excel bearbeitet und dann wieder importiert.

## 7.6 Konfiguration der Pickup-Gruppen und Sammelanschlussgruppen

Die in der IPT-Liste vom Kunden geforderten Pickup-Gruppen und Sammelanschlussgruppen habe ich am CUCM angelegt. In einer Pickup-Gruppe können die Mitglieder eingehende Anrufe, die an ein Gruppenmitglied gehen durch die Betätigung einer Taste annehmen. Bei einer Sammelanschlussgruppe wird der Anruf automatisch auf den aktiven Telefonen der Gruppe signalisiert oder beispielsweise dem Gruppenmitglied, das am längsten keinen Anruf entgegengenommen hat zugewiesen.

## 7.7 Konfiguration des Voice Gateways

Zur Konfiguration des Voice Gateways habe ich mich mittels eines Konsolenkabels mit dem Gerät verbunden. Dann habe ich die Standardkonfiguration mit der festgelegten IP-Adresse, dem Hostnamen, der Zeitzone, dem Domänen-Namen, dem Default Gateway und dem NTP-Server vorgenommen. Um eine Verbindung zwischen CUCM und Voice Gateway herzustellen, habe ich einen Trunk am CUCM erstellt, der die Daten überträgt. Als nächstes habe ich eine Liste mit den zu verwendenden Codecs auf dem Voice Gateway konfiguriert. Diese Liste habe ich dann auf der Verbindung zum CUCM hinterlegt. Diese Liste stellt sicher, dass die entsprechenden Codecs verwendet werden. Wenn möglich wird der Codec G.711 verwendet, um eine gute Sprachqualität sicherzustellen. Als nächstes wurde die Verbindung zwischen CUCM und VGW mittels eines „Dial-Peers“ hergestellt. In den folgenden Zeilen gehe ich auf einige wichtige Punkte der VGW-Konfiguration ein, die komplette Konfiguration kann dem Anhang 9.3.4 Konfiguration VGW entnommen werden.

```
dial-peer voice 10 voip
description *** CUCM ***
preference 1
destination-pattern +4925635678T
session protocol sipv2
session target ipv4:XX.X.XX.X
voice-class codec 1
dtmf-relay rtp-nte
fax protocol pass-through g711ulaw
```

Das Dial-Peer 10 leitet alle eingehenden Anrufe für die Nummer +4925635678T zur IP-Adresse des CUCM, dieser verteilt die Anrufe an die passende Nebenstelle. Das T steht für eine beliebige Anzahl von Ziffern und die Verbindung verwendet das Session Initiation Protocol (SIP).

```
dial-peer voice 1 pots
description *** ISDN ***
destination-pattern +T
incoming called-number .
direct-inward-dial
port 0/1/0:15
```

Das Dial-Peer 1 ist für die ausgehenden Gespräche zuständig und leitet alle Nummern, die mit einem + beginnen zum Voice-Port 0/1/0:15 weiter.

Auf dem Voice-Port habe ich „Translation-Rules“ hinterlegt, die die gewählte und wählende Nummer bei eingehenden bzw. ausgehenden Gespräche in ein passendes Format umwandeln.

```
voice translation-rule 10
rule 1 /^5678(\.*/ /+4925635678\1/ type subscriber international
```

Diese Beispielregel wandelt eine Nebenstellenummer vom Ortsformat in das Internationale Format um und setzt die Länder- und Ortsvorwahl (+4925635678) davor.

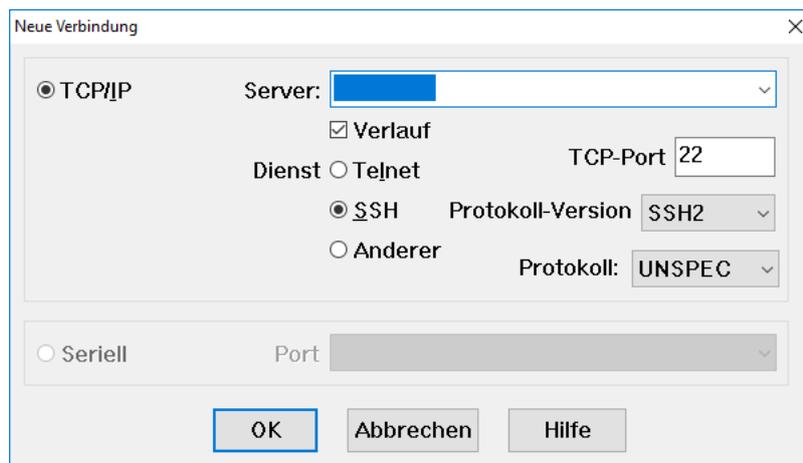


Abbildung 5: Tera Term



## 7.9 Installation und Konfiguration von ANDTEK Group MA

Den ANDTEK Server habe ich auf dem zweiten UCS-Server aufgesetzt. Eine redundante Auslegung ist hier nicht notwendig, weil der Server die Arbeit der Sekretärinnen lediglich vereinfacht und der Betriebsablauf durch einen Ausfall nicht stark behindert wird. Anschließend habe ich die IP-Adresse des CUCM Publishers und Subscribers auf dem Server eingetragen. Über die Konsole des ANDTEK Servers habe ich dann die entsprechende CUCM Version ausgewählt. Nach der Grundkonfiguration habe ich direkt die Basislizenz und die Lizenz für das Feature Group MA eingespielt, weil nur Features konfiguriert werden können, die entsprechend lizenziert worden sind. Um Zugriff auf die Daten des Callmanagers zu ermöglichen habe ich einen „Application User“ mit den Rechten für Monitoring der Telefone via CTI angelegt. Im nächsten Schritt habe ich einen CTI Route Point für jeden Chef angelegt mit der Nummer vom Chef, aber der letzten Zahl in eckigen Klammern. Dann habe ich eine Partition mit dem Namen Manager angelegt, die nur von den Sekretärinnen erreichbar ist. Anschließend habe ich auf dem ANDTEK Server die Gruppen mit dem jeweiligen Manager und den zugehörigen Assistenten erstellt. Die Funktionsweise von Group MA wird im folgenden Bild veranschaulicht.

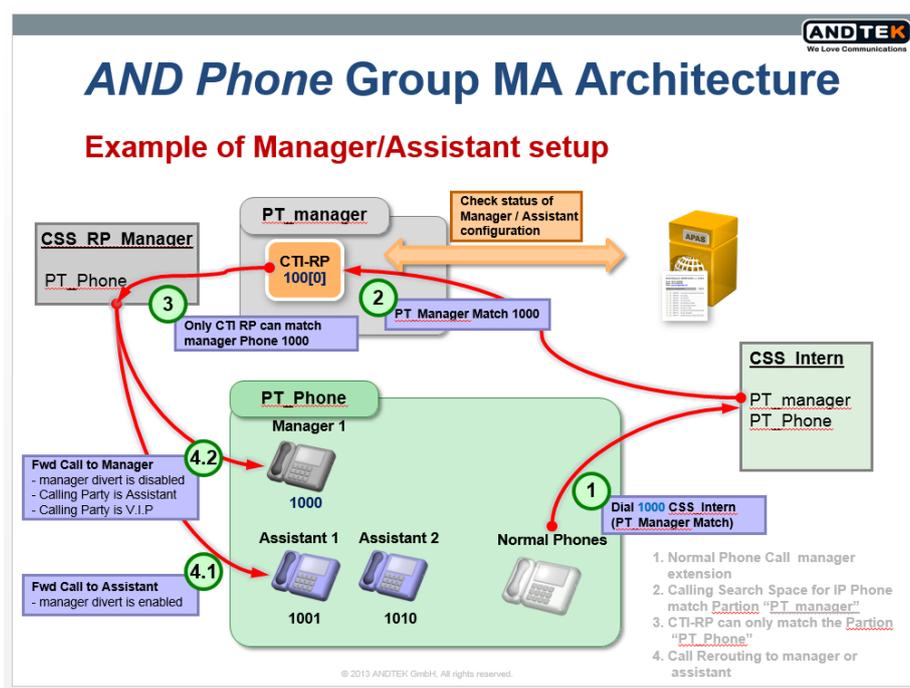


Abbildung 7: AND Phone Group MA Architecture

## 8. Projektabschluss

---

### 8.1 Kurze Einweisung des Administrators

Zum Schluss habe ich den Administrator kurz in die neue Telefonanlage und den ANDTEK Server eingewiesen. Ich habe ihm zum Beispiel erklärt, wie er neue Telefone anlegen, die Sekretariatsschaltung ändern oder die Namen der Mitarbeiter auf dem Telefon bearbeiten kann. Ich habe dem Administrator gezeigt, wie er einen Jabber-Client installiert und einrichtet. Abschließend habe ich ihm ein paar Funktionen vorgeführt.

### 8.2 Umschaltung und Qualitätssicherung

Die Umschaltung haben wir im Anschluss an die Regelarbeitszeit der Firma durchgeführt. Wir haben den PMX-Anschluss an die neue TK-Anlage angeschlossen. Dann haben wir Testanrufe durchgeführt, um zu kontrollieren, ob die Nummern richtig angezeigt werden. Nach einigen Änderungen wurden die Nummern eingehend und ausgehend rückwählfähig angezeigt. Die interne Telefonie und die Softphones haben wir bereits bei der Inbetriebnahme überprüft. Durch die vorherigen Tests konnte die Umschaltung in der geplanten Zeit ausgeführt werden.

Zur Qualitätssicherung habe ich von zufällig ausgewählten Nebenstellen meine Handynummer angerufen. Dann habe ich von meinem Handy die Nebenstelle zurückgerufen. Die interne Telefonie habe ich dann durch Gespräche zwischen Nebenstellen getestet. Durch einen Anruf der Kopfnummer des Kunden konnte ich auch die eingerichtete Warteschlange ausprobieren. Die Pickup-Gruppen und Sammelanschlussgruppen haben wir ebenfalls durch Stichproben überprüft. Das Voicemail System und den Jabber Client hat der Kunde ausprobiert. Das Anzeigen der Nummer +4925635678-0 bei Nebenstellen, die extern nicht bekannt sein sollen war ebenso erfolgreich.

### 8.3 Soll-/Ist-Vergleich

Im Rückblick betrachtet ist das Projekt gut verlaufen und die Anforderungen aus dem Pflichtenheft sind erfüllt worden. Der festgelegte Zeitplan (9.1 Tabelle 5) konnte eingehalten werden. Durch den parallelen Aufbau wurde eine längere Ausfallzeit vermieden und die Umschaltung konnte problemlos durchgeführt werden.

## 8.4 Kunden- und Betriebsdokumentation

Ich habe eine Kundendokumentation erstellt und dem Kunden übergeben. Die Kundendokumentation enthält folgende Formulare in ungekürzter Form: Ansprechpartner, Passwortliste, IPT-Liste, Rechnung, Soll-Konzept, Konfiguration VGW, Bedienungsanleitung für die Telefone in Kurzform und das Angebot.

Die Betriebsdokumentation habe ich ebenfalls erstellt. Diese umfasst folgende Unterlagen: Ansprechpartner, Passwortliste, IPT-Liste, Rechnung, Ist-Zustand, Soll-Konzept, Konfiguration VGW und das Angebot.

## 8.5 Ausblick

In einem neuen Projekt soll die Telefonanlage noch durch Collaboration Edge erweitert werden, um die Nutzung der Jabber-Clients remote, ohne VPN zu ermöglichen. Der Collaboration Edge besteht aus einem Expressway Core Server im Firmennetz und einem Expressway Edge Server in der DMZ mit Internetzugang. Die beiden Maschinen können auf die im Angebot enthaltenen Server installiert werden. Die Lizenzen sind ebenfalls im Angebot enthalten. Die Implementation von Contact Center Express als Sprachdialogsystem und Managementlösung ist auch noch in Planung. Des Weiteren plant die Firma noch weitere Standorte umzurüsten.

## 8.6 Fazit

Das Projekt hat mich vor eine neue Herausforderung gestellt und sehr viel Spaß gemacht. Ich konnte mein erlangtes Wissen anwenden und an den Kunden weitergeben. Mit dem Ergebnis des Projekts bin ich sehr zufrieden. Der Kunde ist mit der Arbeit ebenfalls zufrieden und hat bereits weitere Projekte in Auftrag gegeben. Ich freue mich auf die Möglichkeit weitere Projekte durchführen zu können.

## 9. Anhang

### 9.1 Tabellen

<b>Projektphasen</b>	<b>Soll</b>	<b>Ist</b>
<b>Vorgespräch</b>	<b>2 h</b>	<b>2 h</b>
Vorgespräch mit dem Kunden & Vorführung von Sekretariatschaltungen	2 h	2 h
<b>Angebot</b>	<b>8 h</b>	<b>7 h</b>
Recherche inkl. Kosten-, Sachmittel-, Personal- und Terminplanung	3 h	3 h
Angebotserstellung inkl. Entscheidungsmatrix	4 h	3 h
Entscheidung des Kunden (Telefonanlage & Sekretariatschaltung) & Bestellung	1 h	1 h
<b>Aufbau</b>	<b>5 h</b>	<b>4 h</b>
Annahme der Ware	1 h	1 h
Aufbau der Hardware	4 h	3 h
<b>Installation &amp; Konfiguration</b>	<b>11 h</b>	<b>12 h</b>
Installation Server und Applikation	5 h	5 h
Einstellung der Parameter, Telefone und Gruppen	6 h	7 h
<b>Betriebs- und Kundendokumentation</b>	<b>4 h</b>	<b>4 h</b>
Erstellung der Betriebsdokumentation	2 h	2 h
Erstellung der Kundendokumentation	2 h	2 h
<b>Abschluss</b>	<b>5 h</b>	<b>6 h</b>
Testphase & Umschaltung	3 h	4 h
Erstellung der Rechnung	1 h	1 h
Abschlussgespräch mit dem Kunden und Übergabe	1 h	1 h
<b>Gesamt</b>	<b>35 h</b>	<b>35 h</b>

Tabelle 5: Detaillierte Projektphasen mit Zeitplanung in Stunden

<b>Kriterium</b>	<b>Gewichtung</b>	<b>Cisco 8841</b>		<b>Cisco 7841</b>	
		<b>Bewertung</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Gesamt</b>
Klangqualität	15%	4	0,60	3	0,45
Telefonbuch	10%	4	0,40	4	0,40
Displaygröße	10%	4	0,40	3	0,30
Funktionstasten	25%	4	1,00	3	0,75
Preis	40%	2	0,80	4	1,60
Summe	100%		3,20		3,50

Tabelle 6: Nutzwertanalyse Telefone

## 9.2 Kundendokumentation

### 9.2.1 Ansprechpartner

<b><u>Ansprechpartner</u></b>				
<b>Musterfirma</b>				
Vorname	Nachname	Funktion	E-Mail Adresse	Tel:
M.	Mustermann	Geschäftsführer	<a href="mailto:mustermann@musterfirma.de">mustermann@musterfirma.de</a>	XXX
I.	Mustermann	IT Administrator	<a href="mailto:mustermann-it@musterfirma.de">mustermann-it@musterfirma.de</a>	XXX
<b>Deutsche Telekom</b>				
Vorname	Nachname	Funktion	E-Mail Adresse	Tel:
<b>Hotline:</b>			<a href="mailto:t-lanhelpdesk@telekom.de">t-lanhelpdesk@telekom.de</a>	0800/85264357
	Musterfrau	DTA Projektleitung	<a href="mailto:dta@telekom.de">dta@telekom.de</a>	
	Mustermann	Projektleitung Vertrieb	<a href="mailto:vertrieb@telekom.de">vertrieb@telekom.de</a>	
		Servicetechniker		

Abbildung 8: Ansprechpartner

### 9.2.2 IPT-Liste

Die folgenden Abbildungen zeigen nur die wichtigen Ausschnitte aus den Dokumenten. Der Umfang der Dokumente würde den Rahmen der zulässigen Anhänge andernfalls überschreiten.

Domain intern	musterfirma.local			Domain extern	musterfirma.de			
Kundeninformationen								
UC Server	Hostname	IP	FQDN	2. IP	3. IP	Gateway	Mask	
Publisher								
Subscriber 1								
Unity PUB								
Presence PUB								
Presence SUB								
UCCX PUB								
UCCX SUB								
Expressway Core 1								
Expressway Edge 1								
ESXi Host BE6K-1							255.255.255.0	
ESXi Host BE6K-2								
Management CIMC BE6K-1								
Management CIMC BE6K-2								
Prime Collab. Deployment								
Kunden Server	Hostname	IP	FQDN	Benutzername	Passwort			
NTP Server Primär								
DNS Primär								
DNS Sekundär								
SFTP Server				cisco	Password			
File Server								

Abbildung 9: Installationsdaten

Certificate Information	
organization	Musterfirma
organizational unit	IT Department
location	Heek
state	NRW
country	DE

Abbildung 10: Zertifikatsinformationen

Gruppen Name	Pickup Timer
Test	10
Lager	10
41	10
9	10
8	10
34	10
35	10
36	10
11	10
12	10
10	10
13	10
61	10
18	10
40	10
59	10
60	10

Tabelle 7: Pickup – Gruppen

Sammelanschlussparameter (Hier können für jeden einzelnen Sammelanschluss spezifische Einstellungen vorgenommen werden)							
Rufnummer	Name	Verteilung	Klingelzeit pro Mitglied	Maximale Zeit in Sammelanschluss	Ziel bei Besetzt	Ziel bei Keiner Antwort	Pickup - Gruppe
		Longest Idle Time	30	90			
		Longest Idle Time	10				
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	10	90			

Abbildung 11: Sammelanschlussparameter

PSTN Voice Gateway (s2M, BRI, SIP)											
Nr.	Typ	Standort	Hostname	IP-Adresse (Gig 0/0)	Subnetmaske (Gig 0/0)	Defaultgateway	NTP Primär	NTP Sekundär	Anschlussart	Dokumentation	
1	4351	Heek			255.255.254.0				2x S2M	x	

Abbildung 12: VGW-Übersicht







## 9.2.4 Rechnung

Telekom Deutschland GmbH  
Landgrabenweg 151  
53227 Bonn

Datum: 18.04.2018  
Kundennummer: XXXXXXXXXXXX  
Rechnungsnummer: XXXXXXXX

Musterfirma AG  
Max Mustermann  
Musterweg 42  
48619 Heek

### Rechnung Nummer XXXXXXXX

Sehr geehrter Herr Mustermann,  
vielen Dank für Ihren Auftrag. Wir stellen Ihnen folgende Positionen in Rechnung:

Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Preis/Einheit	Ust. %	Ust.	Gesamt
1	Cisco UC Phone 7841	65	124,04€	19%	1531,89€	9594,49€
2	Cisco IP Phone 8841	5	203,83€	19%	193,64€	1212,79€
3	Server für Business Edition 6000 (HD)	2	8061,39€	19%	3063,33€	19186,11€
4	CISCO2901-V/K9	1	983,81€	19%	186,92€	1170,73€
5	Cisco Business Edition 6000 – Workspace License Standard	70	110,45€	19%	1468,99€	9200,49€
6	Konfiguration für ein Systemendgerät am CUCM	70	6,67€	19%	88,71€	555,61€
7	Grundkonfiguration Server, VGW	6	179,75€	19%	204,91€	1283,41€
8	Montage Hardware	2	112,91€	19%	42,90€	268,72€
9	Leistungen nach Aufwand (Pickup, Sammelanschlüsse)	6	120,00€	19%	136,80€	856,80€
10	ANDTEK Server & Group MA	5	246,11€	19%	233,80€	1464,36€
11	Inbetriebnahme & Übergabe	1	420,22€	19%	79,84€	500,06€
					Netto:	38061,83€
					Ust.:	7231,73€
					Brutto:	45293,56€

Überweisen Sie den Betrag in Höhe von 45293,56€ bitte unter Angabe Ihrer Rechnungsnummer bis zum 20.05.2018.

Mit freundlichem Gruß  
Michel Pascal Wiegand

Kontakt:  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
Telefon: +49  
Email: [xxxxxx@telekom.de](mailto:xxxxxx@telekom.de)

Bankverbindung:  
IBAN: DE5450 0500 0000 2360 0000  
BIC: HELADEF  
Bank: Postbank Saarbrücken

## 9.3 Betriebsdokumentation

### 9.3.1 Ansprechpartner

<b><u>Ansprechpartner</u></b>				
<b>Musterfirma</b>				
Vorname	Nachname	Funktion	E-Mail Adresse	Tel:
M.	Mustermann	Geschäftsführer	<a href="mailto:mustermann@musterfirma.de">mustermann@musterfirma.de</a>	XXX
I.	Mustermann	IT Administrator	<a href="mailto:mustermann-it@musterfirma.de">mustermann-it@musterfirma.de</a>	XXX
<b>Deutsche Telekom</b>				
Vorname	Nachname	Funktion	E-Mail Adresse	Tel:
<b>Hotline:</b>			<a href="mailto:t-lanhelpdesk@telekom.de">t-lanhelpdesk@telekom.de</a>	0800/85264357
	Musterfrau	DTA Projektleitung	<a href="mailto:dta@telekom.de">dta@telekom.de</a>	
	Mustermann	Projektleitung Vertrieb	<a href="mailto:vertrieb@telekom.de">vertrieb@telekom.de</a>	
		Servicetechniker		

Abbildung 17: Ansprechpartner

### 9.3.2 Ist-Zustand

25.01.2018

#### Ist-Zustand

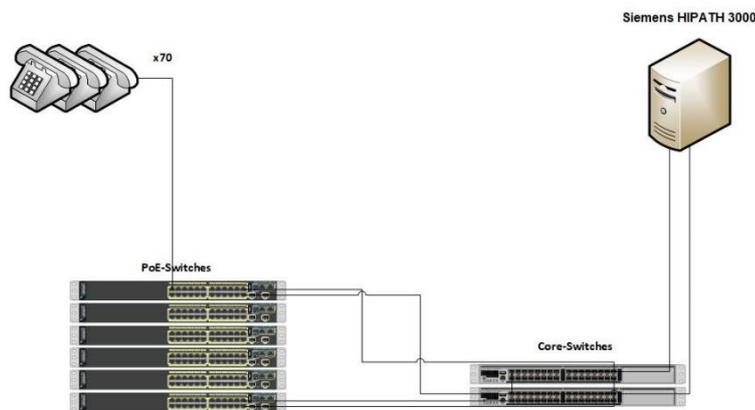


Abbildung 18: Ist-Zustand

### 9.3.3 Soll-Konzept

22.03.2018

Azubi-Ident-Nr.:

#### Soll-Konzept

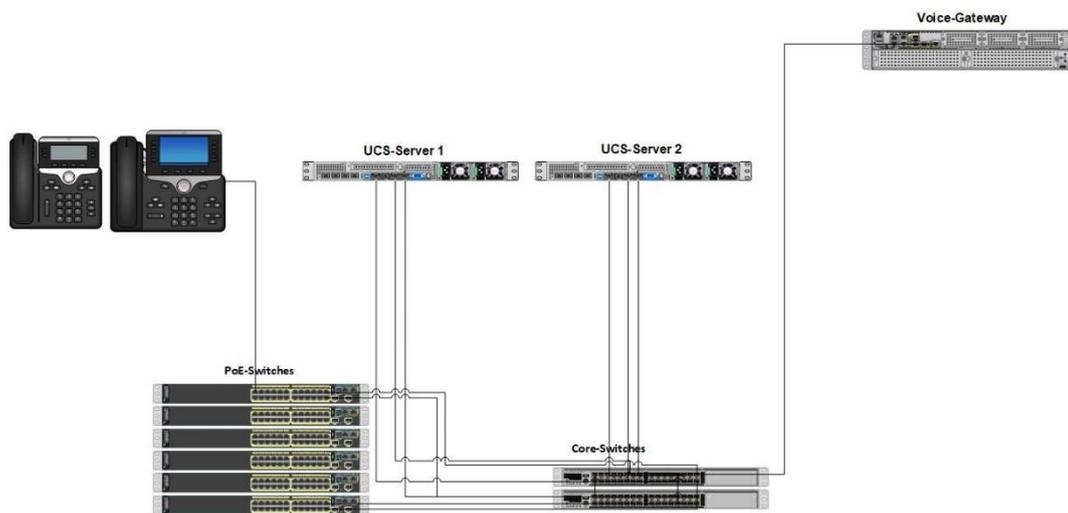


Abbildung 19: Soll-Konzept

### 9.3.4 Konfiguration VGW

Aufgrund der Länge des Dokuments nur ein Auszug der eigentlichen Datei, der sich auf die wichtigsten Punkte beschränkt.

```
vrf definition Mgmt-intf
ip domain name musterfirma.local
voice service voip
ip address trusted list
ipv4 XX.X.XX.X 255.255.254.0
allow-connections sip to sip
fax protocol t38 version 0 ls-redundancy 0 hs-redundancy 0 fallback pass-through g711ulaw
modem passthrough nse codec g711ulaw
sip
bind control source-interface GigabitEthernet0/0/2
bind media source-interface GigabitEthernet0/0/2
registrar server expires max 600 min 60
options-ping 60
early-offer forced
voice class codec 1
codec preference 1 g711ulaw
codec preference 2 g711alaw
codec preference 3 g729r8 bytes 40
voice translation-rule 10
rule 1 /^5678(.*)/ /+4925635678\1/ type subscriber international
voice translation-rule 20
rule 1 /\(.*)/ /+1/ type international international
rule 2 /\(.*)/ /+49\1/ type national international
```

```

rule 3 /\(.*)/ /+492563\1/ type subscriber international
voice translation-rule 30
rule 1 /\+49\(.*)/ \1/ type unknown national
rule 2 /\+\(.*)/ \1/ type unknown international
voice translation-rule 40
rule 1 /\11\(.*)/ /11\1/ type any subscriber
rule 2 /\+49\(.*)/ \1/ type any national
rule 3 /\+\(.*)/ \1/ type any international
voice translation-profile PSTN-IN
translate calling 20
translate called 10
voice translation-profile PSTN-OUT
translate calling 30
translate called 40
username adminuc privilege 15 password 7 107A2C15001C1D065C55
controller E1 0/1/0
pri-group timeslots 1-31
controller E1 0/1/1
vlan internal allocation policy ascending
interface GigabitEthernet0/0/2
description *** LAN ***
ip address XX.X.XX.XX 255.255.254.0
negotiation auto
interface Service-Engine0/1/0
no ip address
interface Serial0/1/0:15
encapsulation hdlc
isdn switch-type primary-net5
isdn overlap-receiving T302 4000
isdn incoming-voice voice
isdn send-alerting
isdn negotiate-bchan
isdn sending-complete
ip default-gateway XX.X.XX.XX
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 XX.X.XX.XX
ip ssh version 2
control-plane
voice-port 0/1/0:15
translation-profile incoming PSTN-IN
translation-profile outgoing PSTN-OUT
cptone DE
bearer-cap Speech
dial-peer voice 1 pots
description *** ISDN ***
destination-pattern +T
progress_ind setup enable 3
progress_ind alert enable 8
progress_ind progress enable 8
progress_ind connect enable 8
incoming called-number .
direct-inward-dial
port 0/1/0:15
dial-peer voice 110 pots

```

```

description *** NOTRUF 110 112 ***
destination-pattern 11[02]
port 0/1/0:15
forward-digits all
dial-peer voice 10 voip
description *** CUCM0101 ***
preference 1
destination-pattern +4925635678T
session protocol sipv2
session target ipv4:XX.X.XX.X
voice-class codec 1
dtmf-relay rtp-nte
fax protocol pass-through g711ulaw

```

### 9.3.5 IPT-Liste

Die folgenden Abbildungen zeigen nur die wichtigen Ausschnitte aus den Dokumenten. Der Umfang der Dokumente würde den Rahmen der zulässigen Anhänge andernfalls überschreiten.

Domain intern	musterfirma.local			Domain extern	musterfirma.de		
Kundeninformationen							
UC Server	Hostname	IP	FQDN	2. IP	3. IP	Gateway	Mask
Publisher							
Subscriber 1							
Unity PUB							
Presence PUB							
Presence SUB							
UCCX PUB							
UCCX SUB							
Expressway Core 1							
Expressway Edge 1							
ESXi Host BE6K-1							255.255.255.0
ESXi Host BE6K-2							
Management CIMC BE6K-1							
Management CIMC BE6K-2							
Prime Collab. Deployment							
Kunden Server	Hostname	IP	FQDN	Benutzername	Passwort		
NTP Server Primär							
DNS Primär							
DNS Sekundär							
SFTP Server				cisco	Passwort		
File Server							

Abbildung 20: Installationsdaten

Certificate Information	
organization	Musterfirma
organizational unit	IT Department
location	Heek
state	NRW
country	DE

Abbildung 21: Zertifikatsinformationen

Gruppen Name	Pickup Timer
Test	10
Lager	10
41	10
9	10
8	10
34	10
35	10
36	10
11	10
12	10
10	10
13	10
61	10
18	10
40	10
59	10
60	10

Tabelle 8: Pickup – Gruppen

Sammelanschlussparameter (Hier können für jeden einzelnen Sammelanschluss spezifische Einstellungen vorgenommen werden)							
Rufnummer	Name	Verteilung	Klingelzeit pro Mitglied	Maximale Zeit in Sammelanschluss	Ziel bei Besetzt	Ziel bei Keiner Antwort	Pickup - Gruppe
		Longest Idle Time	30	90			
		Longest Idle Time	10				
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	15	90			
		Longest Idle Time	10	90			

Abbildung 22: Sammelanschlussparameter

PSTN Voice Gateway (s2M, BRI, SIP)										
Nr	Typ	Standort	Hostname	IP-Adresse (Gig 0/0)	Subnetmaske (Gig 0/0)	Defaultgateway	NTP Primär	NTP Sekundär	Anschlussart	Dokumentation
1	4351	Heek			255.255.254.0				2x S2M	x

Abbildung 23: VGW-Übersicht







### 9.3.7 Rechnung

Telekom Deutschland GmbH  
Landgrabenweg 151  
53227 Bonn

Datum: 18.04.2018  
Kundennummer: XXXXXXXXXXXX  
Rechnungsnummer: XXXXXXXX

Musterfirma AG  
Max Mustermann  
Musterweg 42  
48619 Heek

#### Rechnung Nummer XXXXXXXX

Sehr geehrter Herr Mustermann,  
vielen Dank für Ihren Auftrag. Wir stellen Ihnen folgende Positionen in Rechnung:

Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Preis/Einheit	Ust. %	Ust.	Gesamt
1	Cisco UC Phone 7841	65	124,04€	19%	1531,89€	9594,49€
2	Cisco IP Phone 8841	5	203,83€	19%	193,64€	1212,79€
3	Server für Business Edition 6000 (HD)	2	8061,39€	19%	3063,33€	19186,11€
4	CISCO2901-V/K9	1	983,81€	19%	186,92€	1170,73€
5	Cisco Business Edition 6000 – Workspace License Standard	70	110,45€	19%	1468,99€	9200,49€
6	Konfiguration für ein Systemendgerät am CUCM	70	6,67€	19%	88,71€	555,61€
7	Grundkonfiguration Server, VGW	6	179,75€	19%	204,91€	1283,41€
8	Montage Hardware	2	112,91€	19%	42,90€	268,72€
9	Leistungen nach Aufwand (Pickup, Sammelanschlüsse)	6	120,00€	19%	136,80€	856,80€
10	ANDTEK Server & Group MA	5	246,11€	19%	233,80€	1464,36€
11	Inbetriebnahme & Übergabe	1	420,22€	19%	79,84€	500,06€
					Netto:	38061,83€
					Ust.:	7231,73€
					Brutto:	45293,56€

Überweisen Sie den Betrag in Höhe von 45293,56€ bitte unter Angabe Ihrer Rechnungsnummer bis zum 20.05.2018.

Mit freundlichem Gruß  
Michel Pascal Wiegand

Kontakt:  
XXXXXXXXXXXXXXXXXX  
Telefon: +49  
Email: [XXXX@telekom.de](mailto:XXXX@telekom.de)

Bankverbindung:  
IBAN: DE5450 0500 0000 2360 0000  
BIC: HELADEF  
Bank: Postbank Saarbrücken

## 9.4 Pflichtenheft

Erleben, was verbindet.

Pflichtenheft: Customer Integration Workshop Protokoll					Datum
	<b>Kunde:</b>	<b>Neu</b>			#####
lfd. Nr.	Thema	Kunde	Telekom Technik	Telekom Projektleitung	Status
1	<b>Allgemeines</b>				
2	Definition CIW-Protokoll	I	I	I	Info
3	Definition von Teilprojekten	I	I	I	Info
4	Projektbeschreibung	I	I	I	Beschluss
5	Applikationen				Beschluss
6	Standorte	I	I	I	Beschluss
7	Priorisierung der Teilprojekte	I	I	I	Beschluss

Abbildung 28: Auszug aus dem Pflichtenheft 1

24	<b>LAN</b>				
25	Montage LAN Switche	I	I		Info
26	Konfiguration der LAN Switche	R	I		ToDo
27	Patches der Switche	R	I		ToDo
28	CDP/LLDP	R	I		ToDo
30	<b>Netzwerkdienste</b>				
31	DHCP/Voice Netze	I	R		ToDo
32	DNS	R	I		Info
33	DHCP/DNS Lizenzen	A	I	I	Beschluss
54	Heranholen des Rufes (Pick Up)	R	I		Beschluss
55	Sammelanschlüsse				Beschluss

Abbildung 29: Auszug aus dem Pflichtenheft 2

## 9.5 Bilder zu den Konfigurationen

**Find and List Call Pickup Groups**

Find Call Pickup Group where Call Pickup Group Name begins with  Find Clear Filter

<input type="checkbox"/>	Call Pickup Group Name	Call Pickup Group Number	Partition	Description	Copy
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		
<input type="checkbox"/>			PL_INTERN		

Abbildung 30: Pickup-Gruppen

**Find and List Trunks**

Status: 1 records found

Find Trunks where Device Name begins with  Find Clear Filter

<input type="checkbox"/>	Name	Description	Calling Search Space	Device Pool	Route Pattern	Partition	Route Group	Priority	Trunk Type	SIP Trunk Status	SIP Trunk Duration	SIP Trunk Security Profile
<input type="checkbox"/>	SIP_Trunk_VGW_Heek	SIP Trunk zum VGW Heek	CSS_GW_IN	DP_Heek			RG_Heek	1	SIP Trunk	Full Service	Time In Full Service: 0 day 2 hours 28 minutes	Non Secure SIP Trunk Profile for SIP-VGW

Abbildung 31: Trunk zum VGW

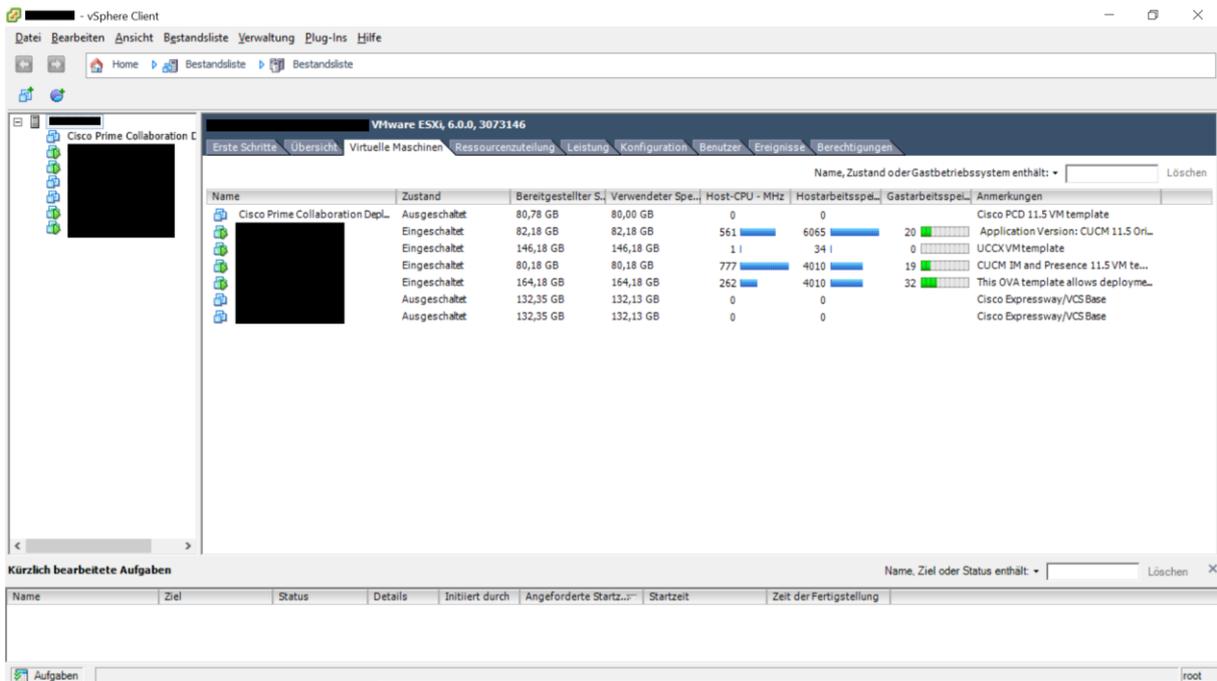


Abbildung 32: Die virtuellen Maschinen auf UCS-Server 1

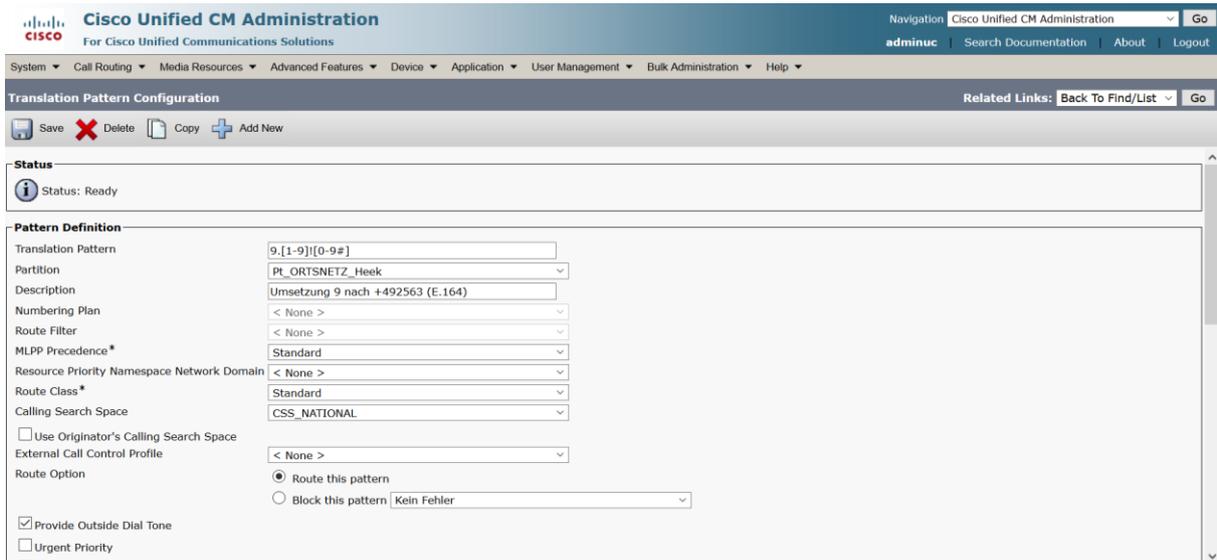


Abbildung 33: Konfiguration Translation Pattern 1

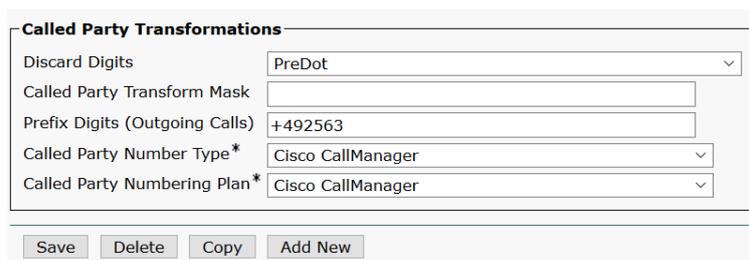


Abbildung 34: Konfiguration Translation Pattern 2

## 10. Quellen

---

- Tipps und Anregungen zum Aufbau der Projektdokumentation (<https://fachinformatiker-anwendungsentwicklung.net/>)
- Konfigurationshilfe bei Problemen  
[https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/voice\\_ip\\_comm/cucm/admin/11\\_5\\_1/sysConfig/11\\_5\\_1\\_SU1/cucm\\_b\\_system-configuration-guide-1151su1.pdf](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/voice_ip_comm/cucm/admin/11_5_1/sysConfig/11_5_1_SU1/cucm_b_system-configuration-guide-1151su1.pdf)
- Dokumentation für den ANDTEK Server und Quelle der Abbildung  
01\_ADMIN-BASE-Configuration\_5.6\_enA4.pdf  
01\_ADMIN-BASE-Installation\_5.6\_enA4.pdf  
01\_ADMIN-GROUP-MA\_APAS-5.2.2\_enA4.pdf
- Generator für die jabber-config.xml  
<http://www.ciscojabber.io/>