



Voice over IP & Conference over IP



Titel des E-Interviews: Voice over IP & Conference over IP
Name: Prof. Dr.-Ing. Anatol Badach
Funktion/Bereich: Fachbereich Angewandte Informatik
Organisation: Hochschule Fulda

Liebe Leserinnen und Leser,

die Kommunikation über das Internet gewinnt auch in interaktiven Formaten für Schulungs- und Vertriebszwecke ständig an Bedeutung. Dieser Roundtable soll einerseits den aktuellen Stand der VoIP-Technologie am Kommunikationsmarkt beleuchten und andererseits, welche Arten dieser sogenannten WebCasts oder WebConferences besonders wichtig sind und welche sinnvollen Stufen zwischen anonymer Frontalpräsentation gegenüber einer Masse Unbekannter und einem spezifisch ausgerichteten Kundenevent, z.B. zu Schulungszwecken liegen.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Ihr

NetSkill-Team



Sehr geehrter Herr Prof. Badach,

Frage 1:

Ist das traditionelle Telefon tot? Wo wird sich Telefonie in Kombination klassisch - VoIP oder anders zukünftig positionieren?

Antwort:

Der Zug in Richtung VoIP ist bereits abgefahren. Es gilt hierbei aber „Investitionsschutz“. Die Festnetze, wie klassisches Telefonnetz bzw. ISDN, werden nicht innerhalb einer „Nacht“ abgebaut, sondern solange benutzt, wie sie ihre Funktion noch richtig erfüllen. Zukünftig werden die herkömmlichen Telefonnetze für VoIP umgebaut. Die sog. Softswitches kommen hierbei zum Einsatz. Dieser Umbau wird in mehreren Phasen stattfinden. In der ersten Phase wird vor allem der Kern des Netzes VoIP-fähig gemacht. An diesen Kern werden danach die bestehenden Ortsvermittlungsstellen über spezielle VoIP-Gateways angebunden. Die großen Anbieter haben bereits begonnen, ihre Festnetze für VoIP „fit“ zu machen.

Die Teilnehmer mit klassischen Telefonen und sogar alten analogen Telefonen dürfen daher nicht gezwungen werden, auf Internet-Telefonie umsteigen zu müssen. Somit werden zukünftige Netze mit VoIP auch die Rückwärtskompatibilität zu den klassischen Telefonnetzen garantieren. Dadurch können analoge Telefonapparate weiterhin benutzt werden.

Frage 2:

Wie ist die aktuelle Verbreitung, wer nutzt VoIP eigentlich heute schon? Wer sind die größten Nutzergruppen heute, morgen und vielleicht übermorgen?

Antwort:

VoIP ist für private Personen, für Unternehmen aller Größen und Branchen, für Verwaltungen und für alle anderen Institutionen attraktiv. Außer finanziellen Einsparungen sind mit VoIP zahlreiche Nutzungspotentiale verbunden. Diese entstehen in Unternehmen durch neue Anwendungen, die wiederum zu Steigerung der Produktivität führen.

Der Trend zu VoIP geht an keinem Unternehmen vorbei. Jedes Unternehmen, bei dem die Lebensdauer seiner Telefonanlage zu Ende geht, befasst sich bereits heute mit der Planung der Migration zu VoIP. Die sämtlichen Komponenten für VoIP-Lösungen sind verfügbar und ihre Beschaffungskosten werden immer günstiger. Daher werden die Planungen in Unternehmen irgendwann umgesetzt. Die Investitionen ausschließlich in klassische Telefonie sind bereits heute sinnlos. Für viele Unternehmen ist es keine Frage mehr, ob VoIP eingeführt wird, lediglich der Zeitpunkt ist noch offen.

VoIP als Internet-Telefonie ist schon heute in privaten Haushalten, in Heimbüros und in kleinen Büros populär. Mit dem Internet-Zugang ist der klassische Telefonanschluß nicht mehr nötig. Da drahtlose Netzwerke, die sog. WLANs, in privaten Haushalten immer öfter installiert werden, können mehrere mobile VoIP-Telefone benutzt werden. Für private Haushalte stellt die Internet-Telefonie eine kostengünstige Alternative zur klassischen Telefonie insbesondere bei den Auslandsverbindungen dar.



Die Liste von Anbietern der Internet-Telefonie wird immer länger und ihre Angebote wirken sehr verlockend. Das Angebot an Komponenten, mit denen die Internet-Telefonie ermöglicht wird, ist sehr breit. Über Fernsehkabelanschlüsse werden zukünftig Triple-Play-Services den privaten Haushalten zur Verfügung gestellt. Dieses Angebot besteht aus schneller Internetanbindung, Internet-Telefonie und Online-Videodiensten bzw. Internet-TV. Der Zug in Richtung VoIP ist daher nicht zu stoppen.

Weil das Telefon für unsere Gesellschaft ein Mittel der Massenkommunikation geworden ist, kann man erwarten, dass sich VoIP auch zu einer universellen Kommunikationsform entwickelt, die irgendwann selbstverständlich und überall eingesetzt wird.

Frage 3:

Was sind, auch über die Kostenersparnis hinaus, die schlagenden Argumente für VoIP? Welche neuen Möglichkeiten und Features ergeben sich?

Antwort:

Für den Einsatz von VoIP sprechen nicht nur die Kosteneinsparungen, sondern neue und innovative Dienste, die bestimmte Mehrwerte bzw. zusätzliche Intelligenz gegenüber der herkömmlichen Telefonie mit sich bringen. Diese innovativen Dienste werden insbesondere durch die Integration von VoIP mit Web- und E-Mail-Anwendungen, sowie durch die einfache Unterstützung der Mobilität und der Gruppenkommunikation entstehen. Telefonanrufe aus einer Web-Oberfläche heraus sind schon heute bei VoIP selbstverständlich. Ein Telefongespräch z.B. mit einem Kundenberater eines E-Commerce-Shops kann daher aus einer Web-Oberfläche heraus durch das Anklicken seiner Telefonnummer initiiert werden.

Durch VoIP wird die alte und bewerte Technologie CTI, d.h. Computer Telephony Integration, um eine Reihe von neuen Möglichkeiten erweitert. Dies wird eine Weiterentwicklung der CRM- und Helpdesk-Systeme vorantreiben. Auch im Callcenter-Bereich wird zunehmend Internet-Telefonie eingesetzt. Mit VoIP werden räumlich verteilte Callcenter entstehen und sie werden zu Contact Centern ausgebaut.

Für Unternehmen der E-Commerce-Branche sind bestimmte Mehrwertdienste von großer Bedeutung. Insbesondere könnte man hier Sprachportale nennen, um die Informationen über Angebote per VoIP zu verbreiten.

Auf Basis von VoIP kann eine virtuelle bundesweite TK-Anlage eingerichtet werden. Insbesondere ist das für eine bundesweit agierende Firma, wie z.B. eine Versicherung, mit einer Vielzahl von Niederlassungen von großer Bedeutung.

Eine Reihe von innovativen Anwendungen wird durch die Integration von VoIP mit Mobilfunknetzen entstehen. Da die Bewegung jedes mobilen Teilnehmers mit eingeschaltetem Handy auf dem Bildschirm eines Rechners verfolgt werden kann, können die sog. Location Based Services entwickelt werden. Aus diesem Einsatz ergeben sich neue Telematik-Services mit der VoIP-Unterstützung. Hierbei sind verschiedene Rettungsdienste zu erwähnen.



Mit VoIP können die Funktion eines Sprechfunkgerätes nachgebildet werden. Dadurch ist es möglich, mit einzelnen oder mehreren Gesprächspartnern ständig verbunden zu bleiben, ohne dass dabei Verbindungskosten anfallen. Einsatzbereiche solcher Geräte sind überall dort zu finden, wo Menschen in ständigem Kontakt bleiben müssen, z.B. in Baustellenbereichen. Auch bei der Unterstützung von Außendienstmitarbeitern ist diese VoIP-Anwendung sehr nutzbar.

Für viele Unternehmen gilt die Mobilität von Mitarbeitern als Wettbewerbsfaktor. Dies hat eine breite Akzeptanz der Mobilfunknetze bereits bewiesen. Ein wichtiger Trend bei VoIP geht daher in Richtung der Mobilität von Teilnehmern und einheitlicher Adressierung von integrierten Daten- und Sprachanwendungen.

VoIP ermöglicht – im Vergleich zu klassischer Telefonie – fast eine uneingeschränkte Mobilität von Teilnehmern. Die klassischen Telefonnummern beginnen immer mit einer Ortsvorwahl, d.h. sie sind ortsbezogen. Bei der Internet-Telefonie ist aber das aber nicht der Fall. Ein Nutzer der Internet-Telefonie kann auf Dienstreisen oder im Urlaub weltweit mit Hilfe einer Internet-Anbindung und immer unter einer einzigen Telefonnummer erreichbar sein. Mit VoIP, insbesondere beim Einsatz von SIP (Session Initiation Protocol) als Signalisierungsprotokoll, ist eine mehrstufige Anrufweitschaltung kein Thema mehr. Ein Teilnehmer kann in diesem Fall sogar unter seiner ortsbezogenen Rufnummer weltweit erreichbar sein. Die Verfügbarkeit benutzerfreundlicher Endgeräte wird hierbei eine wichtige Rolle spielen.

Um einheitliche Adressierung von Daten- und Sprachanwendungen zu ermöglichen, wurde das Konzept ENUM, d.h. tElephone NUmber Mapping, entwickelt. Mit ENUM besteht die Möglichkeit, eine Telefonnummer als Zieladresse für alle Internet-Dienste, d.h. für Web-Home-Page, für Internet-Telefonie und E-Mail, zu nutzen. Diese Möglichkeit wird große Auswirkungen auf die Gestaltung zukünftiger Daten- und Sprachanwendungen haben. Man kann sicher sein, dass die Grenzen zwischen klassischer Telefonie und Internet-Telefonie durch ENUM fallen werden.

Frage 4:

Was ermöglicht Conference over IP? Welche Anwendungen sind hier besonders wichtig?

Antwort:

Mit VoIP ist auch einfach möglich, die IP-Pakete parallel in verschiedene Richtungen zu verschicken. In diesem Zusammenhang spricht man in IP-Netzen von Multicast. Dank dieser Eigenschaft der IP-Netze ist die Anrufverteilung, d.h. Call Distribution, bei VoIP kein Thema mehr. Dies ermöglicht, die Gruppenkommunikation und insbesondere VoIP-basierte Audio- und Video-Konferenzen einfach zu realisieren. Darüber hinaus können verschiedene Arten der Teamfunktion im Internet nachgebildet werden.

Hervorzuheben sind hierbei vor allem verschiedene Wissenstransfersysteme im Internet auf Basis von sog. Web Services, in denen auch VoIP eingesetzt wird. Falls eine weltweit verteilte Gruppe von Menschen als Team miteinander per VoIP sich unterhalten und gleichzeitig auf die gemeinsamen Daten zugreifen kann, ergibt sich nicht nur eine Conference over IP, sondern eine neue „Welt“. Der Weg zu innovativen Systemen auf Basis der Gruppenkommunikation, wie



z.B. die Nachbildung eines Klassenraums für Tele-Unterricht bzw. eines Besprechungsraums für Teamarbeit ist damit offen.

Die derartigen neuen Anwendungen, die es ermöglichen, dass mehrere Teilnehmer sich per VoIP unterhalten und auf gemeinsame Dokumente per Internet zugreifen, um sie gemeinsam zu bearbeiten bzw. zu editieren, sind besonders wichtig. Auf Basis von Internet und VoIP werden mit Sicherheit verschiedene Systeme entstehen, um die Durchführung von Lehrveranstaltungen bzw. die Unterstützung der Teamarbeit bei der Durchführung von Projekten per Internet zu ermöglichen.

Frage 5:

Was müssen Unternehmen beim Einsatz von VoIP beachten, wo liegen die Risiken? Welche „Schadensfälle“ oder eingetretene Risiken sind heute schon bekannt?

Antwort:

Bei einer Migration zu VoIP müssen alle Sicherheitsaspekte, die sowohl die Daten- als auch die Sprachkommunikation betreffen, bereits bei der Planung von Maßnahmen für die Garantie der Sicherheit des gesamten Netzwerkbetriebs entsprechend berücksichtigt werden. Bösertige Angriffe auf Netzwerke nehmen ständig zu, sodass die VoIP-Sicherheit von zunehmender Bedeutung ist. Da es sich hierbei um komplexe Vorgänge und Sachverhalte handelt, ist eine sorgfältige Planung, Realisierung und Überwachung der VoIP-Sicherheit nötig.

Um VoIP-Sicherheit auf einem hohen Niveau zu garantieren, müssen sowohl bestimmte technische Sicherheitskomponenten (wie z.B. Firewalls) eingesetzt, als auch verschiedene Maßnahmen ergriffen werden. Diese Maßnahmen sind keinesfalls nur von technischer Natur, sondern müssen ebenfalls organisatorische, geschäftliche und rechtliche Fragestellungen berücksichtigen.

Das Netzwerk in einem Unternehmen ist in der Regel ein komplexes Gebilde, das in mehrere funktionelle und organisatorische Bereiche unterteilt werden kann. Da die Sicherheitsrisiken beim VoIP-Einsatz in den einzelnen Netzwerkbereichen unterschiedlich sind, sollte man diese Bereiche bei der Entwicklung eines Konzeptes für die VoIP-Sicherheit getrennt analysieren.

Um VoIP-Sicherheit zu gewährleisten, sind hierfür die Umsetzung des entwickelten Sicherheitskonzepts und die ständige Überwachung von eingeführten Sicherheitsmaßnahmen nötig. Somit führt dies zu einem kontinuierlichen VoIP-Sicherheitsprozess, der als PDCA-Zyklus (Plan-Do-Check-Act) dargestellt werden kann.

Auf VoIP-Systeme können unterschiedliche Angriffe vorgenommen werden. Viele von ihnen sind bereits aus dem klassischen Netzwerkkumfeld bekannt. VoIP ist letztlich nur eine Netzwerkanwendung wie jede andere. Salopp gesagt, muss bei VoIP auf alle Sicherheitsprobleme geachtet werden, die man bisher bereits aus dem klassischen Netzwerkkumfeld kennt. Daher ist die VoIP-Sicherheit als Teil der Netzwerksicherheit anzusehen.

Es besteht die Gefahr, dass die Nutzer der Internet-Telefonie mit unerwünschten Anrufen



„bombardiert“ werden. Leider muss man mit SPAM auch bei der Internet-Telefonie rechnen. Daher spricht man bereits von SPIT als SPAM oder Internet Telephony. Die Angreifer können spezielle Dialer-Rechner einsetzen, sodass Geld-, Reise- und andere tolle Gewinne vom Band versprochen werden können. Besonders lästig kann dies werden, wenn ein Dialer-Rechner im Ausland steht und man nachts um 2 Uhr angerufen wird. Daher werden Anti-SPIT-Lösungen dringend benötigt. Das ist aber eine machbare Aufgabe.

Frage 6:

Wie sieht ein möglicher Business Case dazu aus? Welcher Nutzen kann für Anwender hier erzielt werden? In welchen Feldern/Anwendungsszenarien ist der Nutzen besonders groß?

Antwort:

Die größte Hürde beim Umstieg auf VoIP sind für Unternehmen noch relativ hohe Investitionskosten. VoIP-Lösungen haben aber eine Reihe von Vorteilen gegenüber traditionellen TK-Lösungen. Der Umstieg auf VoIP – langfristig gesehen – führt vor allem zur Senkung von laufenden Kosten des Netzwerkbetriebs. Insbesondere sind hier die Wartungs- und Administrationskosten zu nennen. Außer finanziellen Einsparungen sind zahlreiche Nutzungspotentiale mit VoIP verbunden. Sie entstehen durch neue VoIP-basierte Anwendungen, die wiederum zu Steigerung der Produktivität durch die Unterstützung neuer Arbeitsmodelle führen. Insbesondere ermöglicht VoIP eine grenzenlose Mobilität von Teilnehmern.

Das Kostenargument als Grund für den Einsatz von VoIP ist besonders wichtig für große Unternehmen, was plausibel ist. Denn gerade bei großen Unternehmen mit Tausend oder mehr Mitarbeitern sollten die Einsparpotenziale bei IP-TK-Anlagen besonders ausgeprägt sein, da diese Unternehmen große herkömmliche TK-Anlagen mit entsprechend teuren Wartungs- und Pflegeverträgen haben.

Die Einsparungen sind aber vom Profil des Unternehmens stark abhängig. Insbesondere ergeben sich die Einsparungen bei VoIP-Einsatz in Unternehmen, die auf mehrere Standorte verteilt sind, durch die Reduzierung der Übermittlungskosten zwischen den Standorten. Bei einem Unternehmen mit nur zwei Standorten sind die Einsparungen viel kleiner als bei einer bundesweit agierenden Versicherung, bei der über ein IP-Netz eine Vielzahl von Niederlassungen an die Zentrale angebunden wird. In diesem Fall reduzieren sich die Telefonkosten enorm. Vor allem die Versicherungen - als Unternehmen mit vielen kleinen Niederlassungen - können als Paradebeispiel für Kosteneinsparungen durch VoIP dienen.

Beim Einsatz von VoIP hat man in Unternehmen keine zwei „Welten“ TK und DV mehr zu betreuen, sondern nur ein IP-Netzwerk und damit nur eine „Welt“ DV. Dadurch können die laufenden Kosten des Netzwerkbetriebs reduziert werden. Insbesondere sind hier die Wartungs- und Administrationskosten zu nennen. Die beiden „Welten“ TK und DV gehören zusammen. Aus dem berühmten Satz von Willy Brandt „Was zusammengehört, muss zusammenwachsen“ sollte man ableiten „Was zusammengehört, muss integriert werden“.

Ebenso wichtige Gründe für den Einsatz von VoIP sind die geplante Ablösung von Alt-TK-Anlagen, eine einfachere und flexiblere Administration und eine bessere Integration von Telefo-



nie und Anwendungsprogrammen. Diese Gründe sollte man auch als zusätzliches Argument für den Umstieg auf VoIP berücksichtigen, wenn eine Investitionsentscheidung bereits ansteht.

Frage 7:

Was raten sie Unternehmen, die mit VoIP arbeiten wollen? Welche Unterstützung können Sie und Ihre Organisation solchen Unternehmen bieten?

Antwort:

Bei keinem Netzwerkprojekt sollte der VoIP-Einsatz heute außer Acht gelassen werden. Jedes Unternehmen, bei dem die Lebensdauer seiner Telefonanlage zu Ende geht, sollte unbedingt die Migration zu VoIP planen. Hierbei kommen mehrere Möglichkeiten der Migration in Frage.

Eine Art der Migration zu VoIP stellt die sanfte Migration dar. Bei ihr wird eine klassische TK-Anlage mit einer IP-TK-Anlage entsprechend integriert, sodass man auch einer Hybridanlage spricht. Die sanfte Migration können diese Unternehmen realisieren, die an bestehende „Knebelverträge“ bezüglich der Nutzung ihrer TK-Anlagen noch eine längere Zeit gebunden sind.

Dagegen führt eine harte Migration zu VoIP dazu, dass ein radikaler Schritt vollgezogen wird, bei dem die traditionelle Systemlösung auf Basis einer TK-Anlage für die Sprachkommunikation durch eine reine VoIP-Systemlösung ersetzt wird. Hierbei wird die vorhandene TK-Anlage „schmerzfrei“ und vollständig durch die neue VoIP-Welt ersetzt. Diese Variante der Migration zu VoIP soll jedes Unternehmen verfolgen, das an keinen „Knebelvertrag“ gebunden ist. Es gibt auch frei verfügbare Software für VoIP-Lösungen, die für kleine Unternehmen bei der harten Migration zu empfehlen sind. Hierbei sollte man die Software Asterisk unter Linux nennen.

Bei VoIP besteht auch die Möglichkeit, die zentralen VoIP-Komponenten (wie z.B. IP-TK-Anlagen) zu spezialisierten VoIP-Providers auszulagern, sodass man dies als VoIP-Hosting bezeichnet. Es handelt sich hier um ein Outsourcing-Modell, was eine Neubelebung des alten Centrex-Konzepts bedeutet. Bei Centrex wird daher die Funktion einer TK-Anlage im Telefonnetz beim Provider untergebracht, sodass man auch von einer virtuellen TK-Anlage spricht. Nachdem Centrex in klassischen Festnetzen nicht den gewünschten Erfolg hatte, ist IP-Centrex als Hosted IP-TK-Anlage bei einem VoIP-Provider viel interessanter.

IP-Centrex ist für die Unternehmen attraktiv, die über eine Vielzahl von Filialen verfügen. Alle Filialen, die sogar weltweit verteilt sind, können an eine Hosted IP-TK-Anlage über IP-Netze angebunden werden und über eine einzige Vorwahl weltweit erreichbar sein. Hier liegt der Vorteil von IP-Centrex.

Bei eigener IP-TK-Anlage im Unternehmen kann man noch sagen, wo die sicherheitsrelevanten Daten liegen und wer darauf Zugriff hat aber wenn diese Daten bei einem VoIP-Provider liegen, ist man hier nachdenklich. Daher würde meiner Meinung nach kein Geldinstitut IP-Centrex ernsthaft in Betracht ziehen.

IP-Centrex eignet sich deshalb nur für Unternehmen, die bereits Netzwerk-Outsourcing praktizieren. Hierzu kommen noch kleine und mittelständische Unternehmen der Produktionsbran-



che, die sich vor allem auf ihre Produktion konzentrieren wollen und ihre Daten nicht soweit vertraulich sind, sodass sie nicht bei einem VoIP-Provider abgespeichert werden dürfen. Für große Unternehmen, die sowieso über eigene Netzwerkabteilung verfügen, und für Unternehmen aller Größen mit sicherheitsrelevanten Daten kommt nur eine eigene IP-TK-Anlage in Frage.

Bei der Migration zum VoIP-Einsatz muss im Unternehmen vor allem entschieden werden, ob ein Outsourcing-Modell bevorzugt oder eine eigene IP-TK-Anlage installiert werden soll. Wird eine eigene IP-TK-Anlage installiert, dann kann es sich entweder um eine sanfte oder eine harte Migration handeln. Die Art der Migration muss somit sorgfältig überdacht werden.

VoIP bedeutet nicht nur zwei Telefone und IP dazwischen, sondern dahinter verbergen sich sehr komplexe Vorgänge. Hierzu gehören u.a. Signalisierungsprotokolle, nach denen eine Verbindung zwischen Telefonen vor dem Telefongespräch aufgebaut und danach abgebaut werden kann. Jede VoIP-Lösung ist daher vom Signalisierungsprotokoll H. 323 bzw. vom SIP abhängig. Diese beiden Protokolle werden als konkurrierende Protokolle angesehen. Die Wahl zwischen H.323 und SIP ist davon abhängig, welche Strategie der Migration zu VoIP bevorzugt und ob die bestehende TK-Anlage beibehalten werden soll. Inzwischen werden spezielle Lösungen angeboten, die Koexistenz von H.323 oder SIP ermöglichen. Der Wind hat sich aber bereits in Richtung SIP gedreht.

Der Einstieg in VoIP ist für viele Unternehmen oft mit mehreren entscheidenden Fragen verbunden. Ich rate jedem Unternehmen, eine Checkliste mit wichtigen Fragen zu erstellen, um schlimme Fehler zu vermeiden. Die wichtigste Frage hierbei ist: Welche Funktionen für das Unternehmen unabdingbar sind. Man sollte die für das Unternehmen unabdingbaren Funktionen auflisten und überprüfen, ob diese mit dem neuen VoIP-System realisierbar sind. Die weiteren Fragen sind z.B.: Welche zusätzliche Dienstmerkmale (z.B. Call Distribution) können von Bedeutung sein? Wie kann der bisherige Rufnummerplan bei der Migration zu VoIP übernommen werden? Welche „Baustellen“ im Netzwerk nötig sind, um die durch VoIP geforderten Quality-of-Service-Parameter zu garantieren? Welche Zielvorstellungen man hat, um die möglichen Risiken zu berücksichtigen?

Die Migration zu VoIP ist ein Netzwerk-Redesign. Daher sollte man diesen Prozess sorgfältig planen, durchführen und dokumentieren. Bei der Planung der Migration zu VoIP müssen auch die Sicherheitsaspekte berücksichtigt werden. Somit ist hierfür eine Sicherheitsplanung unabdingbar, die mit einer Erfassung des Sicherheitsbedarfs beginnen und eine Auflistung von allen Sicherheitsschwachstellen liefern soll. Bei jeder Sicherheitsschwachstelle sollte man dann das eventuelle Risiko abschätzen. Nur so können die untragbaren Sicherheitsschwachstellen ermittelt werden, die dann unbedingt behoben werden müssen. Hierbei kann das in meinem Buch über VoIP eingeführte Schweizer-Käse-Modell eine Hilfe leisten.

Eine detaillierte Planung der Migration zu VoIP unter Berücksichtigung sämtlicher Sicherheitsaspekten ist der Schlüssel zum Erfolg. Da ich als Entwickler, Projektleiter und Hochschullehrer seit fast 30 Jahren bei allen Netztechnologien meine Erfahrungen gesammelt und in mehreren



Fachbüchern dokumentiert habe, kann ich allen Unternehmen meine Unterstützung bei der Planung der Migration zu VoIP unter Berücksichtigung der VoIP-Sicherheit bieten.

Diese Unterstützung kann auch durch die Kooperation mit meiner Hochschule erfolgen, um damit unseren Studierenden die Beteiligung bei der Durchführung von VoIP-Projekten in Form einer Bachelor- bzw. Master-Thesis zu ermöglichen.

Vielen Dank für das Interview!