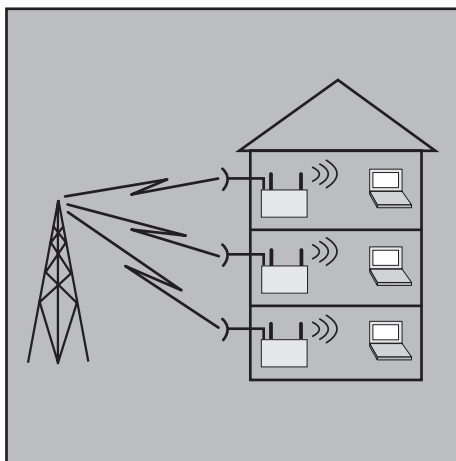


Schwerpunktthema

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

von Dr. Franz-Joachim Kauffels

Die Versorgung mobiler Teilnehmer mit breitbandigen Diensten ist einer der stärksten Wachstumsbereiche. Letztlich ist es das Ziel, mobilen Benutzern die gleiche Qualität der vernetzten Datenverarbeitung zu bieten, wie sie es vom fixen Arbeitsplatz her gewohnt sind. Vielfach läuft die Diskussion darauf hinaus, dies mit einer Weiterentwicklung der bisherigen Handy Technik oder mit entsprechend flächendeckenden Wireless LANs zu implementieren. Es gibt jedoch eine Technik, die diese bisherigen Alternativen in Grundstruktur, Performance, Sicherheit, Qualität und technischer Eleganz weit in den Schatten stellt: Mobile WiMAX.



1. Einführung

Während die Augen der Fachleute nunmehr seit fast schon zwei Jahren auf IEEE 802.11n als der möglichen nächsten WLAN-Evolutionsstufe fixiert sind, ist die Welt außerhalb von 802.11 nicht stehen geblieben. Um es direkt vorweg zu nehmen: die hinlänglich bekannten Entwicklungen bei WLANs und die in diesem Artikel angesprochenen neuen WiMAX-Technologien sind nicht dazu gedacht, sich gegenseitig zu substituieren, sondern sie werden am Ende koexistieren und die Bedarfe von Anwendern so abdecken, dass die jeweils günstigste Technologie gewählt werden kann.

weiter auf Seite 17

Zweitthema

Microsoft Office Communication Server Der neue Kommunikationsstandard?

von Dr. Michael Wallbaum, Dr. Frank Imhoff

Die Entwicklung von Telekommunikationsanlagen ist über Jahrzehnte in ruhigen Bahnen verlaufen. Sieht man mal von der Einführung des Hebdrehwählers ab, hat es von Alexander Graham Bell bis heute praktisch keine revolutionären Fortschritte gegeben. Erst die Einführung von Voice over IP (VoIP) hat massive Bewegung in den Markt gebracht und plötzlich neue Hersteller auf den Plan gerufen.

Cisco ist seit mehreren Jahren schon mit dem Call Manager auf dem Markt, seit einiger Zeit bewegen sich aber nun auch IBM und Microsoft in diese Richtung. Dieser Artikel soll auf die Hintergründe eingehen und aufzeigen, welche Entwicklungen und Konsequenzen sich daraus für Unternehmen ergeben könnten.

Nachdem die Diskussion über die generelle Eignung nun zugunsten von VoIP erledigt ist und längst auch alle klassischen

Hersteller die Zukunft von großen Telefonanlagen nur noch im Bereich von Softswitches sehen, stellt sich die Frage, welche Zukunft die klassischen Hersteller überhaupt noch haben. Die Telefon- und Leitungskosten haben sich seit der Liberalisierung der Märkte so rasch nach unten entwickelt, dass es aus dieser Richtung kaum noch Gründe für die Umstellung auf VoIP gibt.

weiter auf Seite 10

Top Veranstaltung

Winterschule 2006

auf Seite 7

Zum Geleit

Microsofts „Unified Communication Strategy“: wo ist die Grenze?

auf Seite 2

Report des Monats

Quality of Service in modernen Infrastrukturen

auf Seite 15

Zum Geleit

Microsofts „Unified Communication Strategy“: wo ist die Grenze?

Ohne zu übertreiben, kann man sagen, dass eine ganze Branche auf Microsoft blickt. Bisher hat man im wesentlichen Papier vor sich liegen. Dieses beschreibt die für 2007 geplante Produktstrategie im Bereich Kommunikation. Begleitet wird dies durch uneinheitliche und nicht immer klare Pressemitteilungen zu Partnerschaften mit Nortel, Siemens und vielen anderen.

Doch die Kernfrage bleibt im Raum:

- was plant Microsoft mit seiner „Unified Communication Strategy“?
- wie weit gehen die eigenen Produkte, wo setzen mögliche Partnerprodukte an?

Im Mittelpunkt dieser Fragen steht die Position des Sprach-Switches, aus Microsoft-Sicht bevorzugt ein SIP-Registrar. Bisher war die vertretene Sichtweise, dass diese Funktion durch eine externe Lösung wie eine HiPath 8000 oder eine Nortel-Anlage erbracht wird und dass Microsoft sich auf den IT-Teil begrenzt.

ComConsult Research hat bereits in der Vergangenheit Zweifel an dieser Sicht geäußert, behindert sie doch die Integration zu einem geschlossenen wirklichen „Unified“ Produkt. Nun kommt aktuell eine Diskussion aus den USA, die offensichtlich auf Hinweisen aus dem Hause Microsoft basiert. Demnach plant Microsoft in der nächsten Version des Office Communication Manager OCS - die für 2008 geplant ist - die Integration mit der Nortel CS 1000, die dann ein Teil des OCS wäre. Parallel wird eine verstärkte Integration mit Exchange und Outlook diskutiert, was ja auch unter Unified-Gesichtspunkten viel Sinn machen würde.

Noch einmal zurück zu den bisher bekannten Fakten. Demnach basiert Microsofts Unified-Strategie für 2007 auf folgenden Produkten:

- dem Office Communications Server 2007 als Plattform für Echtzeitkommunikation auf Basis einer Microsoft-spezifischen SIP-Variante (TCP-basiert). Dieser Server legt die Basis für Präsenz, Telefonie, Video und Webkonferenzen.



Dabei wird ein Teil der Leistungen über Anflansungen von Zusatzprodukten erbracht werden

- Unified Messaging mit Exchange 2007. Hier wird eine zentrale Inbox für Sprachnachrichten und Faxe und eine Vorlesefunktion für Einwahlen von einem Telefon realisiert. Eine Lösung für ausgehende Faxe fehlt. Trotzdem ist diese Lösung voraussichtlich ein großer Erfolg. Allerdings wird der noch abzuwartende Lizenzpreis diesen Erfolg beeinflussen. Die bisherigen Anbieter von UM-Produkten werden schwer daran zu knabbern haben, insbesondere, wenn sie bisher die Sprachnachricht in proprietären Formaten ablegen und einen Spezialclient notwendig machen.
- Microsoft Office Communicator 2007. Hier liegt die eigentliche Kernaussage der Microsoft-Strategie. Ziel ist es, alle Kommunikationsfunktionen eines Arbeitsplatzes in einem Client, einer Benutzeroberfläche, einer Bediensystematik zu vereinen. Egal ob es um Sprache, IM oder Video geht, alles geht von einem Client aus. Cisco verbreitet seit der CeBIT eine ähnliche Strategie, ist aber im Vergleich zur Microsoft-Lösung funktional deutlich im Rückstand (IM und eMail fehlen zum Beispiel)
- Microsoft Office Live Meeting ist eine Webkonferenz-Lösung als Teil des OCS oder als separater Server (mit getrennter Lizenzierung??). Ohne Frage eine

wichtige Funktion, die deutliche Effizienzsteigerungen erbringen kann. Hier wird der direkte und massive Wettbewerb zu Ciscos MeetingPlace und IBMs SameTime deutlich, die den gleichen Markt bearbeiten. Es ist im Moment schwer zu bewerten, wer hier funktional vorne ist. Cisco hat sicher den Vorteil eines etablierten Produkts. Microsoft hat ebenso wie IBM den Vorteil der direkten Integration in eine Team-Space-Umgebung (Sharepoint und Groove bei MS, WCS und SameTime bei IBM)

- Microsoft Office RoundTable ist eine Videokonferenz-Lösung mit einer 360-Grad-Kamera, voraussichtlich ein einfaches Produkt und weit entfernt von den übergalaktischen Lösungen à la Cisco TelePresence oder HP Halo. Aber zum einen ist der Videokonferenzmarkt sowieso schwierig und entwickelt sich seit Jahren an den Vorhersagen aller Analysten vorbei und zum anderen könnte Microsoft mit dieser „kleinen“ Lösung einen viel größeren Markt adressieren als Cisco und HP mit ihren auf Vorstandsebene ansetzenden Produkten.

Der Schlüsselpunkt in Microsofts Strategie liegt im Client. Gelingt es Microsoft wirklich, einen zentralen Client für alle Kommunikationsaufgaben zu schaffen, „DEN Unified Client“, und diesen ins Betriebssystem und in Office zu integrieren, dann kann das die gesamte Kommunikationslandschaft ändern. Natürlich ist das ein Softclient und natürlich würden aus heutiger Sicht die meisten Anwender auf ihr Hardware-Telefon nicht verzichten. Speziell die Integration von Outlook mit diesem Client wäre ein großer Wurf. Outlook wird von den hier adressierten Microsoft-Kunden sowieso benutzt und wenn der neue Client mehr an Funktionalität abdeckt, ist eine gewisse Wahrscheinlichkeit gegeben, dass das für Microsoft-nahe Kunden einen Reiz darstellt.

Aber! Mit diesem Ansatz integriert Microsoft alle Funktionen, die über Basis-Sprache und einige Spezial-Telefonfunktionen hinaus gehen (Chef-Sekretärin etc.) in den Softclient. Das damit noch benötigte Hardware-Telefon ist vermutlich einfacher Natur (vom möglichen Design einmal ab-

Microsofts „Unified Communication Strategy“: wo ist die Grenze?

gesehen, da ist natürlich alles denkbar). Und: dieses Hardware-Telefon kann heute schon weitgehend vom SIP-Standard abgedeckt werden. Denken wir uns den Standard 2 bis 3 Jahre weiter, und so lange wird Microsoft mindestens noch brauchen, dann wird SIP alles bringen, was man an dieser Stelle braucht.

Machen wir uns nichts vor. Wenn es diesen Weg geht, dann ist das für die traditionellen TK-Anbieter die Katastrophe. Ein großer Teil der Einnahmen kommt aus dem Endgerät. Begrenzt Microsoft mit seiner Entwicklung den funktionalen Bedarf am Hardware-Endgerät auf einen internationalen Standard, dann wird dies in kürzester Zeit auf Chip-Basis abgedeckt sein. Damit können die Preise solcher Telefone auf beliebige Tiefen abstürzen.

Ach ja, da war noch was. Was ist mit ACD und ähnlichen Funktionen? Nach aktuellen Spekulationen Teil des OCS 2008, also der zurzeit spekulierten Integration aus OSC 2007 und Nortel CS1000. Wie weit das geht, ob das skaliert, welche Teile des Marktes davon betroffen sind, ist heute Spekulation. Es werden auf jeden Fall ACD-Basisfunktionen sein, für High-end-Anwendungen hat Microsoft bereits einen separaten Server angedeutet.

Naturgemäß muss man mit Prognosen zu Microsoft sehr vorsichtig sein. Zu häufig wurden mit erheblichem Marketingaufwand unzureichende Funktionen angekündigt. Bisher besteht die Microsoft-Kommunikationswelt aus vielen nicht einheitlichen Clients. In wie weit hier die angestrebte und notwendige Integration gelingt, bleibt abzuwarten.

Wie auch immer, ComConsult Research steht zu seiner Prognose, dass der Sprachmarkt international in den nächsten 5 Jahren vor gewaltigen Umbrüchen steht. Er wird 2011 kaum noch etwas mit der heutigen Situation gemein haben. Dies betrifft auch die Hersteller-Landschaft.

Wir stellen uns der Diskussion zu unseren Prognosen. Auf dem ComConsult Voice-Forum 2006 vom 6. bis 9. November stellen wir unsere Prognosen vor. Avaya, Alcatel, Cisco, IBM, Innovaphone, Mitel, Nortel, Siemens und andere Hersteller sind da, vertreten ihre Position und stellen sich zusammen mit uns der Diskussion in einer voraussichtlich lebhaften Podiumsdiskussion. Natürlich freuen wir uns besonders, dass mit Nortel der zukünftige Kernpartner von Microsoft genauso anwesend ist wie Siemens, die in der Vergangenheit eine große Rolle als Microsoft-Partner gespielt haben und immer noch

von Microsoft als Partner hervorgehoben werden. Ist dies vielleicht nur vorübergehend bis der OCS 2008 fertig ist oder soll Siemens auf Dauer den Großkundenmarkt und den europäischen Markt abdecken, während Nortel als amerikanischer Marktführer dort den Schwerpunkt bildet? Viele Fragen - wir werden sie auf dem Forum

diskutieren. Versäumen Sie diese wichtige Diskussion nicht und sichern Sie sich einen Platz auf dem Forum.

Bis dahin
Ihr
Dr. Jürgen Suppan

Voice-over-IP-Forum 2006



**06.11. - 09.11.06
in Königswinter**

Der Markt für Sprach-Kommunikation ist in Bewegung. Die Produktlinien mehrerer Hersteller befinden sich im Umbruch. Der Weg führt weg von Hardware-basierten proprietären Lösungen hin zu mehr Standard-basierten Software-Lösungen. Damit verbunden ist ein zunehmender Verdrängungswettbewerb,

den auf Dauer nicht alle Anbieter überleben werden. Allianzen, Übernahmen und Fusionen prägen bereits jetzt den Markt.

Parallel findet eine Konvergenz von der Sprach-Kommunikation zur Kommunikation statt. Dabei werden zunehmend alle Funktionsbereiche von Kommunikation in einem einheitlichen Client-Interface vereint. Leichtere Bedienung und effizientere Arbeitsabläufe sind die Vorteile für den Endanwender, komplexe und schwer beherrschbare System-Architekturen die potenzielle Bedrohung für den Betreiber.

Das Tagesgeschäft des Betreibers ändert sich naturgemäß. Auf der einen Seite sind traditionelle Sprach-Elemente weiter prägend, auf der anderen Seite kommen zunehmend IT-zentrierte Betriebselemente in den Alltag. Der Betrieb von Kommunikations-Lösungen gehört auf Grund dieser enormen Spannweite sicher zu den großen Herausforderungen unserer Zeit.

Gleichzeitig zeigen Voice-over-IP-Lösungen auch zunehmend ihr Potenzial für eine deutliche Vereinfachung des Betriebs. Die IT-Nähe der Lösungen macht Betriebs-Ansätze möglich, die in den traditionellen Lösungen nicht oder nur mit hohem Aufwand erreichbar waren. So ist das Thema Betriebs-Automatisierung in vielen Installationen die große Herausforderungen, wenn erst einmal die erste Einführungsphase überwunden ist.

In diesem Spannungsfeld findet das ComConsult Voice-Forum 2006 statt. Nach der Fertigstellung des Programms kann man mit Recht sagen, dass es unsere herausragende Veranstaltung des Jahres 2006 ist.

Das Forum bietet in der optimalen und interaktiven Mischung aus

- Topvorträgen von ausgewählten Experten am ersten und zweiten Tag
- Podiumsdiskussion mit kritischen Fragen an die Hersteller
- Moderierte Produkt-Workshops am dritten Tag, Produkte und Konzepte im Live-Vergleich
- Vertiefungsthemen am vierten Tag
- Der begleitenden Ausstellung

ein herausragendes Programm.

Last Minute-Anmeldung jetzt noch möglich!

Moderation: Dr. Jürgen Suppan
Preis: € 2.190,- zzgl. MwSt.



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.com

Aktueller Kongress

Wireless LAN Forum 2006

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 20. - 22. November ihren diesjährigen Kongress „Wireless LAN Forum 2006“ in Königswinter.

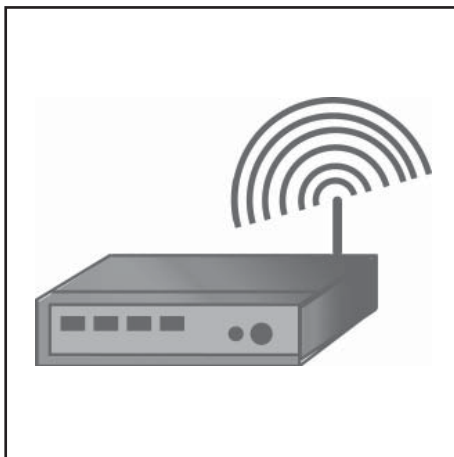
Das Wireless LAN Forum 2006 greift die aktuellen Top-Themen der Wireless-Technik auf, analysiert die Nutzbarkeit der neuen Technologien, berichtet über Projekterfahrungen und gibt handfeste Empfehlungen für die Planungsphase und die Betriebspraxis.

Ausgewählte Top-Themenbereiche sind:

LAN-Design 2007: Neue Anforderungen, neue Konzepte, neue Produkte und Lösungen

- Status der Standardisierung
- Funktionsweise der Übertragungstechniken in IEEE 802.11n
- Zu erwartendes Leistungsspektrum der Chipsätze
- Umgang mit der Vielzahl von (oft optionalen) Funktionen in IEEE 802.11n
- Erfahrungen mit Pre-Standard-Produkten
- Strategien der Hersteller
- Positionierung im Enterprise-Bereich
- Planungs- und Migrationsaspekte

Voice over Wireless und Mobilfunk - Netzkongvergenz mit Dual Mode Endgeräten
Unified Communication



- Techniken für Seamless Roaming und Seamless Handover zwischen WLAN und GSM/UMTS
- 3GPP und/oder Media Independent Handover mit IEEE 802.21
- Voice-ready WLAN-Infrastrukturen: QoS, Sicherheit und Mobilität
- Auswirkungen auf Architektur, Planung und Betrieb
- Produktbeispiele und Einsatzszenarien
- Festlegung von Qualitätsparametern und deren messtechnische Überprüfung
- Absicherung der WLAN-Kommunikation: Was leisten die verfügbaren Endgeräte?

Werkzeuggestützte WLAN-Planung-Endlich ernst zu nehmen

- Problembereich WLAN-Planung für Neubauten: Wie sinnvoll ist der Einsatz von Simulations-Tools?
- Welche Methoden werden zur Abschätzung der Signalausbreitung eingesetzt?
- Arbeiten am Grundriss: Genügt die Erfassung von Dämpfungen von Wänden, was bieten die verschiedenen Werkzeuge?
- Verbesserung der Planungsprozesse durch den Einsatz von Simulatoren und Site-Survey-Tools Site-Survey-Tools im Vergleich
- Was müssen Site-Survey-Tools mit welcher Genauigkeit erfassen?
- Wann sind Hochrechnungen von Messergebnissen sinnvoll und wann können sie ein falsches Bild vortäuschen?
- Worauf Sie bei der Beurteilung/Abnahme von Messungen achten müssen

Das Wireless-LAN-Forum 2006 bietet kompakt und intensiv in 3 Tagen einen unverzichtbaren Überblick über die neuesten Entwicklungen. Analysen, Projekterfahrungen und Empfehlungen zusammen mit einer Bewertung der aktuellen Markt- und Produktentwicklungen bieten einen hohen Mehrwert für Ihre Unternehmenspraxis.

Die Moderation übernimmt Dr. Simon Hoff.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung Wireless LAN Forum 2006

- ☐ Ich buche den Kongress
Wireless LAN 2006
vom 20. - 22.11.06 in Königswinter
zum Preis von € 1.790,- zzgl. MwSt.

Bitte wählen Sie einen Workshop aus:

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

- ☐ Bitte reservieren Sie für mich
ein Hotelzimmer
vom _____ bis _____ 06

Vorname _____

Nachname _____

Firma _____

Telefon/Fax _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

eMail _____

Unterschrift _____



Buchen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-akademie.com

Programmübersicht - Wireless LAN Forum 2006

Montag, den 20.11.2006

9:30 - 10:30 Uhr

IEEE 802.11n: Schlüsseltechnik zur WLAN- Übertragung

- Status der Standardisierung
- Funktionsweise der Übertragungstechniken in IEEE 802.11n
- Zu erwartendes Leistungsspektrum der Chipsätze
- Umgang mit der Vielzahl von (oft optionalen) Funktionen in IEEE 802.11n
- Erfahrungen mit Pre-Standard-Produkten
- Strategien der Hersteller
- Positionierung im Enterprise-Bereich
- Planungs- und Migrationsaspekte

*Dr. Simon Hoff,
ComConsult Beratung und Planung GmbH
Cornelius Höchel-Winter, ComConsult Reserach*

11:00 - 11:45 Uhr

**Voice over Wireless und Mobilfunk -
Netzkonvergenz mit Dual Mode Endgeräten**

- Unified Communication
- Techniken für Seamless Roaming und Seamless Handover zwischen WLAN und GSM/UMTS
- 3GPP und/oder Media Independent Handover mit IEEE 802.21
- Voice-ready WLAN-Infrastrukturen: QoS, Sicherheit und Mobilität
- Auswirkungen auf Architektur, Planung und Betrieb
- Produktbeispiele und Einsatzszenarien
- Festlegung von Qualitätsparametern und deren messtechnische Überprüfung
- Absicherung der WLAN-Kommunikation:
Was leisten die verfügbaren Endgeräte?

*Dr. Frank Imhoff,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

11:45 - 12:30 Uhr

WLAN und Recht: Was Betreiber und Nutzer beachten müssen

- Gastzugang über WLAN: Welche Gefahren drohen, wer haftet wann
- Welche vertraglichen Vereinbarungen für einen Gastzugang getroffen werden sollten
- Was Hotspots und Gastzugänge im Unternehmen unterscheidet: Was muss abgesichert/aufgezeichnet werden
- Ob privat, geschäftlich oder öffentlich: Sorgfaltspflichten der WLAN-Betreiber
- Neues Urteil: Haftung für unverschlüsselte WLAN
- Kleingedrucktes für Hotspot-Nutzer

*Ulrich Emmert,
esb Rechtsanwälte*

14:00 - 14:45 Uhr

Nahbereichsfunktechniken - Konkurrenz, Interferenz oder Synergie im Baukasten der Wireless- Techniken

- Nahbereichsfunktechniken UWB, Bluetooth, NFC und Co.: Alternativen oder Ergänzung zu WLAN?
- Mischbetrieb von WLAN und anderen Systemen bei 2,4 GHz: Störpotentiale und Maßnahmen
- Ist mit AFH gemäß Bluetooth 1.2 und 2.0 tatsächlich eine Koexistenz ohne spürbare Störungen möglich?
- Gibt es auch Störquellen im 5-GHz- Bereich?

*Dr. Joachim Wetzlar,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

14:45 - 15:30 Uhr

Fixed WiMAX und Mobile WiMAX: Technik, Produkte und Trends

- Unterschiede zwischen Fixed WiMAX (IEEE 802.16-2004) und Mobile WiMAX (IEEE 802.16e)
- Abgrenzung von WiMAX gegenüber WLAN bzw. UMTS/HSDPA
- Wie sicher ist WiMAX im Vergleich zu WLAN?
- Chipsätze und Produktsituation
- Regulierung ohne Ende für Fixed WiMAX, wo steht Mobile WiMAX?
- Bleibt WiMAX eine Provider-Technik?

*Klaus Windelschmidt,
Siemens Networks GmbH & Co. KG*

16:00 - 17:15 Uhr

Sicherheit in WLAN - Einschlafen verboten

- Multi-SSID-Design und Wireless VLAN: Gefährdungen und entsprechende Architekturvarianten
- RADIUS-Attribute zur Unterscheidung von Benutzergruppen
- Komplexität des Zusammenspiels zwischen Access Point, WLAN-Controller, RADIUS-Server und Directory Service
- Problembereich Gastzugang
- Ungeschützte Übertragung von Management Frames: Warten auf IEEE 802.11w
- Absicherung des LAN-Zugangs am Access Point
- Identity- und Access Management in LAN, WLAN, VPN: Vereinheitlichung der Sicherheitsmechanismen am Netzzugang

*Dr. Simon Hoff,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

10:30 - 11:00 Uhr Kaffeepause

12:30 - 14:00 Uhr Mittagspause

15:30 - 16:00 Uhr Kaffeepause

ab 18:00 Uhr Happy Hour

Dienstag, den 21.11.2006 - vormittags

9:00 - 10:30 Uhr

**Controller-basiertes WLAN-Design -
Standardarchitektur für den Enterprise- Bereich?**

- Architekturen: Positionierung von WLAN-Controllern im LAN, Redundanzkonzepte und Lastverteilungsmechanismen
- Konzepte der Hersteller im Vergleich: Liegen die Unterschiede im Detail oder ergeben sich unterschiedliche Konzepte?
- Aufbau von großen WLAN mit mehreren hundert Access Points
- Anbindung von Außenstellen und kleinen Standorten
- Skalierbarkeit von Controller-basierten Lösungen
- Absicherung der Kommunikation zwischen Thin Access Points und WLAN-Controller
- CAPWAP: Lohnt sich das Warten und ist eine Migration von den aktuellen herstellerspezifischen Lösungen möglich?
- Möglichkeiten zum Trouble Shooting der Verbindung zwischen WLAN Access Point und WLAN Controller
- Migrationszenarien und Mischbetrieb von klassischen WLAN mit intelligenten Access Points und Controller-basierten WLAN und : Ist ein nahtloser Handover machbar?

*Dipl.-Inform. Petra Borowka,
Unternehmensberatung Netzwerke UBN*

11:00 - 11:45 Uhr

Frequenznutzung in WLAN: Sonderrolle des 5-GHz-Bereichs

- Mesh Networking: Funktechnische Nutzbarkeit
- 5 GHz als Infrastruktur-Technik: Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, WDS und Mesh Networking
- Dual Radio: Produktverfügbarkeit und Anwendungsbereiche
- Mixed WLAN: 2,4 GHz und 5 GHz im Parallelbetrieb
- ETSI und die 5-GHz-Gedenkminute

*Dr. Simon Hoff,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

11:45 - 12:30 Uhr

Wireless Backbone Lösungen mit WLAN-Technik

- Mesh Networking, Wireless Distribution System: Einsatzszenarien und Auswirkungen dieser Sekundärtechnologien auf das Netzdesign
- IEEE 802.11s: Welche Konzepte und Protokolle werden diskutiert, wann ist mit einer Verabschiedung und Produkten zu rechnen?
- Aufbau flächendeckender Mesh Networks
- Routing-Verfahren in Meshed Networks

*Dipl.-Inform. Petra Borowka,
Unternehmensberatung Netzwerke UBN*

Programmübersicht - Wireless LAN Forum 2006

Dienstag, den 21.11.2006 - nachmittags

13:45 - 14:30 Uhr

Erfahrungen in Design und Betrieb von Mesh Networks

- Wie funktioniert die Cisco-Lösung im Detail?
- Welche Produkte sind verfügbar?
- Gibt es demnächst das LWAPP-Mesh Image für Cisco Aironet Access Points?
- Was ändert sich für die WLAN-Planung?
- Projektbeispiele und Erfahrungen aus der Praxis

Bernd Hillmeister
Cisco Systems GmbH

14:30 - 15:15 Uhr

Location-based Services mit Wireless-Systemen - Ortung und mehr

- Grundlagen: Standortbestimmung mit Funkpeiler, Tags, GPS und Fingerprints
- Wie funktioniert die Standortbestimmung im WLAN?
- Welche Genauigkeit lässt sich erzielen?
- Ortungssysteme bei 2,4 GHz:
Es muss nicht immer WLAN-Technik sein
- Alternative Indoor-Ortungssysteme
- Anwendungsszenarien, Produktsituation, aktuelle Projektbeispiele

Dr. Michael Wallbaum,
ComConsult Beratung und Planung GmbH

15:30 - 16:30 Uhr

Werkzeuggestützte WLAN-Planung-Endlich ernst zu nehmen

- Problembereich WLAN-Planung für Neubauten: Wie sinnvoll ist der Einsatz von Simulations-Tools?
- Welche Methoden werden zur Abschätzung der Signalausbreitung eingesetzt?
- Arbeiten am Grundriss: Genügt die Erfassung von Dämpfungen von Wänden, was bieten die verschiedenen Werkzeuge?
- Verbesserung der Planungsprozesse durch den Einsatz von Simulatoren und Site-Survey-Tools
- Site-Survey-Tools im Vergleich
- Was müssen Site-Survey-Tools mit welcher Genauigkeit erfassen?
- Wann sind Hochrechnungen von Messergebnissen sinnvoll und wann können sie ein falsches Bild vortäuschen?
- Worauf Sie bei der Beurteilung/Abnahme von Messungen achten müssen

Dr. Joachim Wetzlar,
ComConsult Beratung und Planung GmbH

16:30 - 17:15 Uhr

Podiumsdiskussion

Diskussion aktueller Themen mit verschiedenen Herstellern

10:30 - 11:00 Uhr Kaffeepause

12:30 - 13:45 Uhr Mittagspause

15:15 - 15:30 Uhr Kaffeepause

Mittwoch, den 22.11.2006 - Workshoptag (Bitte wählen Sie einen (!) Workshop aus)

☐ **Workshop 1: WLAN-Planungstools und WLAN-Messtechnik in der Praxis**

- Stärken und Schwächen der Planungstools im direkten Praxisvergleich
- U.a. Ekahau Planner, Bluesocket WLAN Planner, Sinema E, Trapeze Ringmaster
- Kapazitätsorientierte Zellplanung
- Einsatz von Site-Survey-Tools, was leisten AirMagnet Surveyor, Ekahau Survey; hat der Network Stumbler ausgedient?
- Wireshark, AirPcap, AiroPeek, Sniffer und andere: Was leisten die verschiedenen Protokollanalytoren, wo grenzen sich kommerzielle Werkzeuge von Wireshark ab?
- Werden alle WLAN-Standards durch eine Messtechnik unterstützt? Was ist bspw. mit IEEE 802.11e, 11h und 11i?
- Einsatz von Spektrumanalysatoren; was leisten WLAN-Spektrumanalysatoren?
- Was leisten WLAN-Mess-Probes und was bringt der Einsatz von produktiven Access Points als Messinstrument?

Sven Ossendorf,
ComConsult Beratung und Planung GmbH

☐ **Workshop 2: Aufbau von sicheren WLAN mit mehreren Nutzergruppen**

- Multi-SSID-Konfiguration: Vorstellung der Hersteller-Lösungen, Detailanalyse der Kommunikation zwischen Access Point bzw. WLAN Controller, RADIUS Server und Nutzerverwaltung
- Wo unterscheiden sich die Lösungen von Aruba, Cisco, Trapeze und Siemens?
- RADIUS-Konfiguration mehrerer Nutzergruppen und zugehöriger EAP-Methoden am Beispiel von u.a. FreeRadius und IAS
- Einsatz von Wireless VLAN
- VLAN-Zuweisung über RADIUS: Darstellung am konkreten Praxisbeispiel mit Protokollanalyse
- Aufbau eines Komplettszenarios mit EAP-TLS und EAP-PEAP
- Konfiguration eines eigenen RADIUS-Dienstes pro SSID: Wofür braucht man es und was bieten die Hersteller?
- Fehlersuche in Netzen mit IEEE 802.1X, EAP und RADIUS

Markus Allelein,
ComConsult Beratung und Planung GmbH

☐ **Workshop 3: Controller-basiertes WLAN- Design: Herstellerlösungen im Detail**

- Detailanalyse der Systeme von Aruba, Cisco, Enterasys, Nortel, Siemens, Symbol und Trapeze
- Lösungsvorschläge der Hersteller für spezifische Szenarien
- Mobility Groups, Wireless VLAN: Wie konfiguriert man ein WLAN in einer WLAN-Controller-Lösung?
- Discovery-Prozess: Wie Thin Access Points einen WLAN Controller finden
- Unterschiede zwischen den Tunnelprotokollen der Hersteller
- Cisco's Access Point Groups und andere Konzepte zur Verkleinerung von Broadcast-Domänen
- Kommunikation zwischen WLAN Controllern: Wann sie erforderlich ist und welche Konzepte die Hersteller einsetzen
- Proprietäre Protokolle und Messtechnik: Wie wird die Fehlersuche für die verschiedenen Herstellersysteme unterstützt?
- Management des WLAN: Wo es sich für den Nutzer im Vergleich zu traditionellen Lösungen tatsächlich bemerkbar macht und wo die Unterschiede zwischen den Herstellern liegen

Dipl.-Inform. Petra Borowka,
UBN

10:30 - 11:00 Uhr Kaffeepause
12:30 - 14:00 Uhr Mittagspause

14:30 - 15:00 Uhr Kaffeepause
16:00 Uhr Ende der Veranstaltung

Aktuelle Veranstaltung

Winterschule 2006

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 04. - 08. Dezember ihre diesjährige „Winterschule“ in Aachen.

Auch in 2006 hat sich Netzwerk-Technologie signifikant weiter entwickelt. Auf der einen Seite nimmt der Reifegrad der Komponenten immer noch zu, auf der anderen Seite werden Netzwerke komplexer. Insbesondere erhöht sich die Vielfalt der Anwendungen im Netzwerk.

Die Konsequenzen sind:

- immer mehr Bandbreite wird benötigt, 10 Gigabit ist im Backbone deutlich auf dem Vormarsch
- WAN-Kapazitäten müssen dringend erweitert werden, gerade hier drücken die neuen Anwendungen
- Benutzer- und Anwendungsgruppen müssen stärker als bisher zueinander abgegrenzt werden
- Wireless Netzwerke boomen, dabei überwinden sie den Zellenstatus und nehmen immer mehr den Charakter einer Infrastruktur an
- Voice-over-IP drängt immer massiver in den Markt, mit dem Einstieg von Microsoft erhöht sich die Geschwindigkeit
- insbesondere Netzkomponenten auf der Etage haben ihr Nutzbarkeitsende erreicht, die Entscheidung für eine neue Generation ist komplex



- Anwendungskonvergenz im Netzwerk entwickelt sich für viele Unternehmen zu einem Schlüsselthema, auf das sie nicht ausreichend vorbereitet sind

Dies ist nur ein Ausschnitt aus den vielen Entwicklungen, die sich in den letzten Monaten ergeben haben.

Die Winterschule 2006 greift die wichtigsten Entwicklungen auf, vermittelt sie und gibt Raum für Diskussionen. Dabei wendet sich die Winterschule speziell an erfahrene Teilnehmer/innen, die ihr bestehendes Wissen dem neuesten Stand der Technik anpassen wollen.

Einige Schwerpunktthemen:

- LAN-Design 2007: Neue Anforderungen, neue Konzepte, neue Produkte und Lösungen
- Was bedeutet Voice Readiness für die Netze?
- Fertigungsumgebungen und deren Integration
- Erarbeiten eines Anforderungskataloges für die Auswahl von Access-Switches
- IPTV: Anforderungen an Fernsehübertragung über IP
- Beispiel für eine WAN-Konsolidierung bei Fusionen
- Maßnahmenkatalog VoIP-Sicherheit
- Sicheres LAN-Design durch mandantenfähige Strukturen
- Neue Sicherheitslücken bei Wireless LAN und Abhilfemaßnahmen
- IP-Telefonie in der Analyse
- Von konvergenten Infrastrukturen zu konvergenten Anwendungen
- SIP
- WLAN: Praxistauglichkeit neuer Technologien
- Collaboration und deren zentraler Stellenwert in Unternehmen der Zukunft
- Nahbereichsfunktechniken - mehr als nur WLAN
- WiMAX zwischen UMTS und WLAN

Die Moderation übernimmt Markus Schaub. Er ist seit vielen Jahren für die ComConsult Technologie Information GmbH tätig. Seine Aufgabenbereiche umfassen die Evaluierung, Konfiguration und Inbetriebnahme neuester Hard- und Software aus dem Netzwerkumfeld.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung Winterschule 2006

- ☐ Ich buche das Intensiv-Seminar **Winterschule 2006** vom 04.12. - 08.12.06 in Aachen zum Preis von € 2.290,- zzgl. MwSt.

- ☐ Bitte reservieren Sie für mich ein Hotelzimmer vom _____ bis _____ 06

 Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.com

Vorname _____

Nachname _____

Firma _____

Telefon/Fax _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

eMail _____

Unterschrift _____

Programmübersicht Winterschule 2006

Montag, den 04.12.2006

9:30 - 10:45 Uhr

LAN-Design 2007: Neue Anforderungen, neue Konzepte, neue Produkte und Lösungen

- 10 Gigabit Ethernet: ist der Einsatz schon wirtschaftlich zu vertreten?
- Vollaktivierung kontra bedarfsorientierte Rangierung: was ist wirtschaftlicher?

*Dr.-Ing. Behrooz Moayeri,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

11:00 - 12:30 Uhr

Was bedeutet Voice Readiness für die Netze?

- Reicht die Verfügbarkeit und Sicherheit der Netze auch für Voice aus?
- Erhöhte Anschlussdichte durch Kaskadierung oder mehr Switch Ports im Technikraum?
- IP-Adresskonzepte für IP-Telefonie
- Separate LAN für IP-Telefone?
- Wann ist Quality of Service (QoS) erforderlich, und wie sollte sie aussehen?
- Welche zusätzlichen Management-, Monitoring- und Reporting-Tools sind erforderlich?

*Dr.-Ing. Behrooz Moayeri,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

13:45 - 15:15 Uhr

Fertigungsumgebungen und deren Integration

- Welche Echtzeitanforderungen können Ethernet und IP erfüllen, welche nicht?
- Mechanische Anforderungen an Netzkomponenten
- Stern- kontra linienförmige Netzstrukturen
- Anforderungen an IP-Adresskonzepte
- Kopplung der Fertigungsnetze mit anderen Netzen

*Dr.-Ing. Behrooz Moayeri,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

15:30 - 17:00 Uhr

Erarbeiten eines Anforderungskataloges für die Auswahl von Access-Switches

- Übertragungskapazität: 10/100 oder 10/100/1000 Mbit/s
- Mit oder ohne Stromversorgung gemäß IEEE 802.3af
- Sicherheitsanforderungen: Schutz gegen Hackerattacken gegen den Switch und die angeschlossenen Geräte
- EAP, IEEE 802.1X, MAC-Adressen-Beschränkung, Zugriffskontrolle
- Managementintegration: SMNP-Version, Konfigurationstools

*Dr.-Ing. Behrooz Moayeri,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

10:45 - 11:00 Uhr Kaffeepause
12:30 - 13:45 Uhr Mittagspause

15:15 - 15:30 Uhr Kaffeepause
ab 18:00 Uhr Happy Hour

Dienstag, den 05.12.2006

9:00 - 9:45 Uhr

IPTV: Anforderungen an Fernsehübertragung über IP

- Wer braucht IPTV?
- Was ist heute möglich?
- Endgeräte und Server
- Multicast-Konzept
- IPTV und Corporate TV

*Dr. Michael Wallbaum,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

9:45 - 10:45 Uhr

Beispiel für eine WAN-Konsolidierung bei Fusionen

- Vorbereitungen (DHCP, Assessment der Netze)
- Sanfte vs. Big-Bang-Migration
- Auflösung von Adresskonflikten
- Rolle von NAT in der Migrationsphase

*Dr.-Ing. Behrooz Moayeri,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

11:00 - 12:30 Uhr

Maßnahmenkatalog VoIP-Sicherheit

- Physikalische Sicherheit
- Härtung der Netzkomponenten
- Härtung der zentralen VoIP-Systeme
- Authentifizierung beim Netzzugang gemäß IEEE 802.1X
- Ende-zu-Ende-Verschlüsselung
- Netztrennung

*Dr.-Ing. Behrooz Moayeri,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

13:45 - 14:45 Uhr

Sicheres LAN-Design durch mandantenfähige Strukturen

- Warum werden mandantenfähige LAN benötigt?
- Resultierende Anforderungen an LAN-Komponenten
- MPLS vs. VLAN vs. VRF
- Detaillierte Beschreibung einer mandantenfähigen Struktur
- Kombination von Logischem Routing und VLAN

*Dr.-Ing. Behrooz Moayeri,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

14:45 - 15:45 Uhr

Sichere WLAN-Integration in moderne LAN-Strukturen

- Auswirkung von WLAN-Design ohne und mit Controller-Strukturen auf das LAN-Design
- Resultierendes VLAN-Konzept für das LAN
- Trennung verschiedener WLAN-Benutzergruppen im LAN
- Durchgängiges Authentifizierungskonzept

*Dr. Simon Hoff,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

16:00 - 16:45 Uhr

Neue Sicherheitslücken bei Wireless LAN und Abhilfemaßnahmen

- Multi-SSID-Design und Wireless VLAN: Gefährdungen und entsprechende Architekturvarianten
- RADIUS-Attribute zur Unterscheidung von Benutzergruppen
- Komplexität des Zusammenspiels zwischen Access Point, WLAN-Controller, RADIUS-Server und Directory Service
- Problembereich Gastzugang
- Ungeschützte Übertragung von Management Frames: Warten auf IEEE 802.11w
- Absicherung des LAN-Zugangs am Access Point

*Dr. Simon Hoff,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

10:45 - 11:00 Uhr Kaffeepause
12:30 - 13:45 Uhr Mittagspause
15:45 - 16:00 Uhr Kaffeepause

Programmübersicht Winterschule 2006

Mittwoch, 06.12.2006**9:00 - 12:30 Uhr****IP-Telefonie in der Analyse**

- Architekturen
- Hersteller und ihre Schwerpunkte
- Marktausschreibung Filial- und SMB-Lösungen
- Präsentation ausgewählter Musterlösungen

Markus Schaub, ComConsult Research

13:45 - 16:30 Uhr**SIP**

- Leistungen und Nicht-Leistungen des Standards
- Strategien der Hersteller
- Microsoft und Telefonie • Typische Endgeräte
- Asterisk und sein Nutzen

Markus Schaub, ComConsult Research

10:45 - 11:00 Uhr Kaffeepause

12:30 - 13:45 Uhr Mittagspause

15:00 - 15:15 Uhr Kaffeepause

Donnerstag, den 07.12.2006**9:00 - 10:30 Uhr****Von konvergenten Infrastrukturen zu konvergenten Anwendungen**

- Warum stellt eine konvergente Infrastruktur an sich keinen ausreichenden Mehrwert dar?
- Warum Groupware erst mit der Konvergenz zum Durchbruch verholfen wird
- Unterschiede zwischen asynchronen und synchronen Groupware-Lösungen
- Web Conferencing und deren Mehrwert für die Benutzer
- Herausforderung Management verteilter Conferencing-Lösungen

*Dr. Frank Imhoff, Dr. Michael Wallbaum,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

10:45 - 12:15 Uhr**Collaboration und deren zentraler Stellenwert in Unternehmen der Zukunft**

- Personal Information Manager • Team Collaboration
- Unternehmensübergreifende Zusammenarbeit
- Integration aller Kommunikationskanäle
- Presence und Instant Messaging

*Dr. Frank Imhoff, Dr. Michael Wallbaum,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

13:30 - 15:00 Uhr**Mobilität und deren Herausforderungen**

- Fixed-Mobile Convergence
- Seamless Roaming
- IP Multimedia Subsystem
- Softphones
- Technische Anforderungen
- Kosten
- Location-based Services
- Voice over WLAN/UMTS
- Voice over VPN

*Dr. Frank Imhoff, Dr. Michael Wallbaum,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

15:15 - 16:45 Uhr**IP-basierte Speichersysteme**

- Network Attached Storage
- iSCSI
- Fibre Channel over IP

*Dr. Frank Imhoff, Dr. Michael Wallbaum,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

10:45 - 11:00 Uhr Kaffeepause

12:30 - 13:45 Uhr Mittagspause

15:45 - 16:00 Uhr Kaffeepause

Freitag, 08.12.2006**9:00 - 9:45 Uhr****WLAN: Praxistauglichkeit neuer Technologien**

- WLAN in Industriebereichen
- Wireless-Switch-Technik: Status Quo und Perspektiven
- Wireless-Backbone-Lösungen
- Mesh Networks: Designkonzepte, IEEE 802.11s und Produktsituation
- Warten auf IEEE 802.11n: Funktionsweise, Status, Herstellerstrategien

9:45 - 10:30 Uhr und 11:00 - 11:45 Uhr**Moderne WLAN-Planung**

- Planung von Sendeleistung und Kanalvergabe im Controller-basierten Design
- Loadbalancing und Redundanz im WLAN: Herausforderung an die Planung
- Planung für Voice over Wireless
- Simultane Planung für 2,4 GHz und 5 GHz
- Verbesserung der Planungsprozesse durch den Einsatz von Simulatoren und Site-Survey-Tools
- Worauf Sie bei der Beurteilung und Abnahme von Messungen achten müssen

10:30 - 11:00 Uhr Kaffeepause

12:30 - 14:00 Uhr Mittagspause

15:00 Uhr Ende der Veranstaltung

11:45 - 12:30 Uhr**Nahbereichsfunktechniken - mehr als nur WLAN**

- Nahbereichsfunktechniken UWB, Bluetooth, ZigBee, NFC und Co.: Alternativen oder Ergänzung zu WLAN?
- Normung und Produktverfügbarkeit: Wohin geht UWB?
- Mischbetrieb von WLAN und anderen Systemen bei 2,4 GHz: Störpotentiale und Maßnahmen
- Ist mit AFH gemäß Bluetooth 1.2 und 2.0 tatsächlich eine Koexistenz ohne spürbare Störungen möglich?
- Gibt es auch Störquellen im 5-GHz-Bereich?

14:00 - 15:00 Uhr**WiMAX zwischen UMTS und WLAN**

- Unterschiede zwischen Fixed WiMAX (IEEE 802.16-2004) und Mobile WiMAX (IEEE 802.16e)
- Abgrenzung von WiMAX gegenüber WLAN einerseits und UMTS/HSDPA andererseits
- Wie sicher ist WiMAX im Vergleich zu WLAN?
- Chipsätze und Produktsituation
- Regulierung ohne Ende für Fixed WiMAX und wo steht Mobile WiMAX?
- Bleibt WiMAX eine Provider-Technik?

über den kompletten Tag:

Dr. Simon Hoff,

ComConsult Beratung und Planung GmbH

Zweitthema

Microsoft Office Communication Server - Der neue Kommunikations- standard?

Fortsetzung von Seite 1



Dr. Frank Imhoff ist technischer Direktor und Senior Consultant der ComConsult Beratung und Planung GmbH. Er blickt auf jahrelange Erfahrung in Forschung, Entwicklung und Betrieb von lokalen Netzen, Voice-over-IP, Wireless Local Area Networks sowie anderen Mobilfunk- und Telekommunikationssystemen zurück. Zu diesen Themenbereichen sind von ihm bereits zahlreiche Veröffentlichungen erschienen und Seminare betreut worden.



Dr. Michael Wallbaum ist Senior Consultant der ComConsult Beratung und Planung GmbH. Er blickt auf jahrelange Projekterfahrung in Forschung, Entwicklung und Betrieb im Bereich mobiler Kommunikationssysteme, Voice-over-IP und Groupware zurück. Zu diesen Themenbereichen sind von ihm zahlreiche Veröffentlichungen und Buchbeiträge erschienen.

Innerhalb von Unternehmen schlagen lediglich noch geringere Umzugskosten und Investitionen bei Neubauten aufgrund der nicht mehr erforderlichen Telefonleitungen in geringem Umfang zu Buche. Einsparpotentiale sind daher künftig nur noch dort zu finden, wovon klassische Telefonie bisher weit entfernt war: Bei der Anwendungs- und Prozessintegration.

Nicht wenige Unternehmen verfügen schon heute über wesentlich weniger Schreibtische als Mitarbeiter. Zudem ist die Beschleunigung von Entscheidungsprozessen heute ein wichtiger Wettbewerbsfaktor, wie es der ehemalige Chef von General Electric, Jack Welch, ausgedrückt hat. Die Beschleunigung von Entscheidungen erfordert, dass in den Prozess einzubeziehende Menschen schneller in die Kommunikation einbezogen werden und reagieren müssen als bisher. Sie müssen auf Reisen, zuhause und unterwegs Informationen empfangen, verarbeiten und senden können. Der Trend ist nicht aufzuhalten. Eher sind künftig wohl immer mehr Mitarbeiter unterwegs, im Homeoffice, beim Kunden oder in Besprechungen. Diese Tatsache führt schon jetzt zu einer massiven Veränderung von Kommunikationsprozessen und Arbeitsabläufen. Gleichzeitig tun sich damit riesige Einspar- und Optimierungspotentiale auf. Mitarbeiter müssen auch unterwegs auf dem neuesten Stand der Dinge gehalten werden, Termine müssen jederzeit veränderbar, verschoben oder abgesagt wer-

den können, in dringenden Fällen muss der Mitarbeiter möglichst immer erreichbar sein und vieles andere mehr. Damit sind wir aber erst am Anfang einer Entwicklung, die noch erheblich umfassender sein muss, um im Wettbewerb langfristig bestehen zu können. Mitarbeiter müssen beispielsweise

noch viel mehr von stereotypen Tätigkeiten entlastet werden und in der Lage sein, sehr dynamisch und schnell auf Anforderungen zu reagieren sowie mit ständig wechselnden Experten über große Distanzen hinweg zusammen zu arbeiten. Aktuelle Beispiele dafür sind Präsenzmanagement-

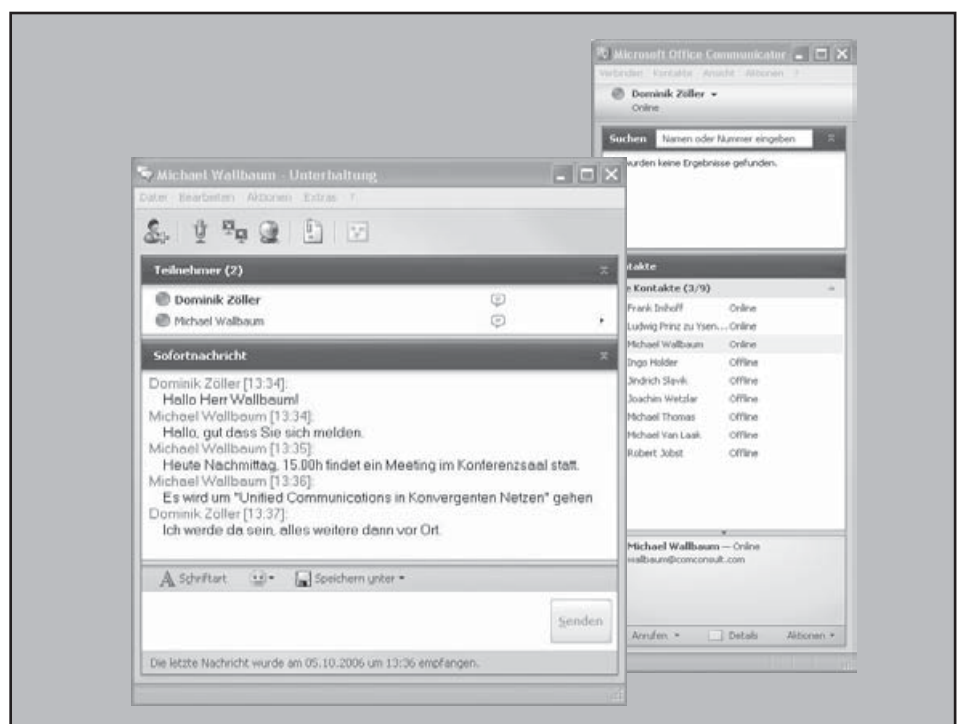


Abbildung 1: Client des Live Communication Servers mit Chat-Tool

Microsoft Office Communication Server - Der neue Kommunikationsstandard?

Dienste, die intensive Zusammenarbeit an Dokumenten, der ad-hoc Austausch von Informationen usw.

All das sind Beispiele, die offensichtlich unmittelbar etwas mit der Software zu tun haben, die uns bei der täglichen Arbeit umgibt. Die zunehmende Automatisierung ist auch eine Frage der Software und die zunehmende Komplexität der Prozesse ebenfalls. Was liegt also näher, als diese Entwicklung vorwiegend von den Softwareexperten durchführen zu lassen, die ohnehin schon Office-Produkte entwickeln. Und damit kommt derzeit und in naher Zukunft niemand an Microsoft vorbei.

Live Communication Server

Der vermutlich erste richtige Versuch von Microsoft, eine Echtzeit-Kommunikationsplattform zu entwickeln, war Netmeeting. Eine etwas bescheiden anmutende Möglichkeit, gleichzeitig Anwendungen zu bedienen und Videokonferenz nutzen zu können. Das ganze mit einer sehr bescheidenen Qualität, aber kostenlos. Dann war es lange still, nun aber kommen gleich mehrere Ansätze fast gleichzeitig aus Redmond: Groove, Vista, Exchange 2007 und der Live Communication Server (LCS). Vieles davon, wie so oft in der Vergangenheit, durch Zukäufe integriert. Insbesondere der Live Communication Server besitzt aber ein Potential, dessen Sprengkraft insbesondere von den klassischen Telefonanlagenanbietern bisher möglicherweise unterschätzt wird. Denn berücksichtigt man, dass weit über 90 Prozent aller Clients weltweit Microsoft-Betriebssysteme und Office-Applikationen nutzen, dann wird schnell klar, dass eine integrative Kommunikationslösung von Microsoft praktisch keine Konkurrenz mehr hat.

Nun lässt sich einwenden, dass der derzeit verfügbare Live Communication Server nur sehr eingeschränkte Möglichkeiten liefert, die keineswegs schon heutigen Kommunikationsanforderungen gerecht werden. Das ist fraglos richtig, denn im Wesentlichen beschränkt sich der Live Communication Server auf Instant Messaging (IM) und die Anzeige von Präsenz-Informationen (Presence Awareness). Mit Instant Messaging lassen sich ähnlich wie bei ICQ Textnachrichten in Echtzeit versenden und empfangen sowie Audio- oder Videodiskussionen starten. Die dazu erforderlichen Nachrichten können ebenso wie Anwesenheitsinformationen mit erhöhter Sicherheit zwischen öffentlichen IM-Netzwerken (z.B. MSN, AOL, Yahoo! etc.) sowie auf mobile Endgeräte mit Windows Mobile 2003 oder Mobile 5 über eine permanente GPRS- oder UMTS-Verbindung übertragen werden.

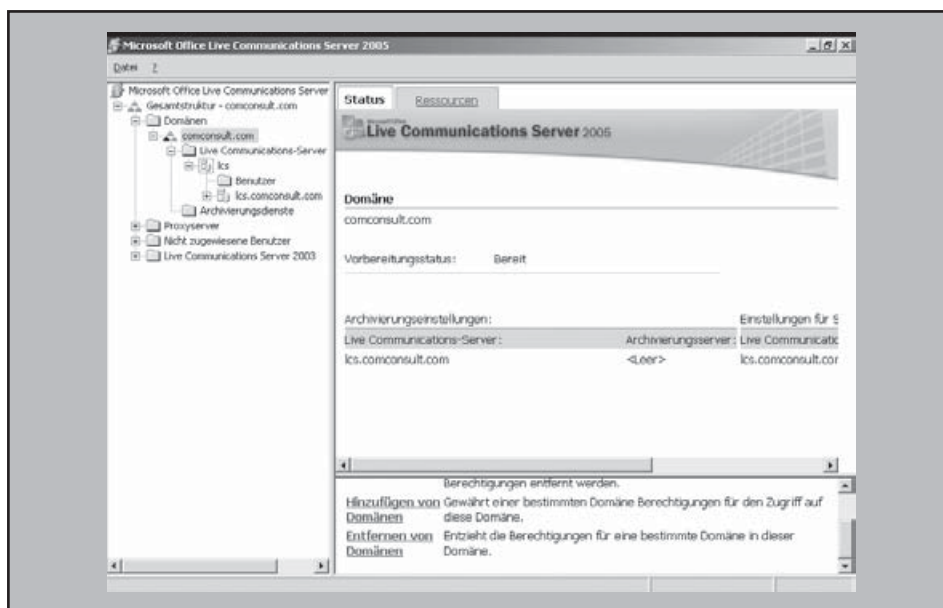


Abbildung 2: Eingeschränkte Konfigurationsoberfläche im Stil eines MMC Snap-Ins

Eine zeitaufwändige Einwahl z.B. über ein virtuelles privates Netzwerk (VPN) ist dazu nicht erforderlich. Die Präsenz-Informationen werden mithilfe des Live Communications Servers in Excel, Word, PowerPoint, Outlook usw. angezeigt. Damit lässt sich feststellen, ob Kommunikationspartner online, anwesend oder gerade in einer Besprechung sind.

Mithilfe einer so genannten Föderation lassen sich zudem mehrere Live Communications Server unternehmensübergreifend so koppeln, dass z.B. die Anwesenheitsin-

formationen von authentifizierten Nutzern ausgetauscht und verschlüsselte Sofortnachrichten versendet werden können. Die Management-Werkzeuge des Live Communications Server nutzen bekannte Standards wie das Windows Management Interface (WMI), die Microsoft Management Console (MMC) oder den Microsoft Operations Manager (MOM). Die Konfiguration des LCS stellt sich damit zunächst sehr übersichtlich dar, erlaubt aber auch nur einen vergleichsweise geringen Funktionsumfang (siehe Abbildung 2). Zwar lassen sich alle relevanten Einstellungen

Kongress



Voice-over-IP-Forum 2006 06. - 09.11.06 in Königswinter

Das ComConsult Voice-Forum ist die ComConsult-Spitzenveranstaltung des Jahres 2006. Wir greifen die absoluten Top-Themen des Marktes auf und analysieren für Sie den Stand der IP-Telefonie, Security-Lösungsansätze, die Entwicklung des Marktes, Vorteile und Risiken und die Strategien der großen Hersteller.

Last Minute-Anmeldung jetzt noch möglich!

Moderation: Dr. Jürgen Suppan
Preis: € 2.190,- zzgl. MwSt.



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.com

Microsoft Office Communication Server - Der neue Kommunikationsstandard?

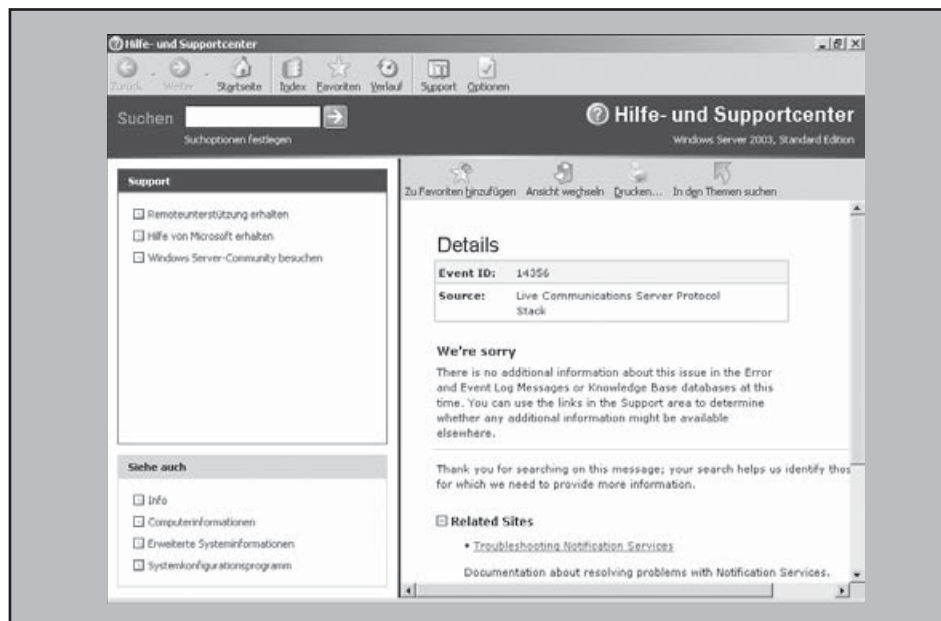


Abbildung 3: Hilfe- und Supportcenter: „no additional information“

vornehmen, jedoch wird z.B. keine Möglichkeit zur Fehleranalyse und -behebung geboten. Der Administrator ist hier auf das standardmäßige Windows Event Logging angewiesen, das nur spärlich Informationen preisgibt. Eine integrierte Möglichkeit zur Funktionsprüfung der Routing- und Föderationsregeln, die bei der Zusammenschaltung mehrerer Server sehr komplex werden können, wäre hier wünschenswert.

Wie unfertig der Live Communication Server nach wie vor ist, zeigt sich am Zustand des Hilfe- und Supportcenter. Dort finden sich für die überwiegende Zahl der Fehler und Probleme leider keine „additional information“ (siehe Abbildung 3).

Ein einziger Live Communication Server unterstützt in der Standard Edition bis zu 15.000 Anwender, die Enterprise Edition mehr als 100.000 Anwender pro Serverpool. Die Enterprise Edition bringt zudem eine zweistufige Architektur mit sich, die aus einem Front-End-Pool (Access Proxy) mit Servern für die Verarbeitung von Clientverbindungen und ein Back-End-Datenbankserver auf Basis von SQL für das Speichern von Benutzerdaten. Sollte ein Server ausfallen, kann ein Benutzer die Verbindung zum nächsten verfügbaren Server herstellen. Die Konfiguration des/der Proxy erscheint ebenfalls sehr übersichtlich. Die Oberfläche zur Konfiguration ist in Abb. 4 dargestellt. Jedoch wären hier z.B. integrierte Testmöglichkeiten für Föderationsregeln und das Routing zum LCS wünschenswert. Auch vermisst man die Möglichkeit, den Proxy unverschlüsselt mittels SIP/TCP statt SIP/TLS an interne LCS anzubinden, was die Fehlereingrenzung

Communication Server ein komfortables, nutzbringendes und damit konkurrenzfähiges Produkt zu machen, stünde für Microsoft noch eine Menge Arbeit an. Für das zweite Quartal 2007 ist jedoch bereits das Nachfolgeprodukt, der Office Communication Server 2007, angekündigt. Und nicht nur dem Namen nach soll dieses Produkt Office-Anwendungen und umfangreiche Kommunikationslösungen integrieren.

Office Communication Server 2007

Zu den wesentlichen Produktmerkmalen des Office Communication Server gehört vor allem eine robuste SIP-Routing-Lösung, um Unified Messaging im Sinne des ebenfalls angekündigten Microsoft Exchange 2007 zu ermöglichen. Darüber hinaus wurden Features wie Präsenzserver, VoIP Call Management, Audio-, Video-, Webconferencing, Instant Messaging und vieles andere mehr angekündigt, die sich bestens in die ebenfalls angekündigten Produkte Exchange 2007, Office Live Meeting, Office RoundTable etc. einpassen. Mithilfe des Office Communication Servers wird Voice-mail vermutlich ebenfalls in Outlook integriert. Der Office Communicator setzt jedoch Office Communication Server voraus und kann nicht mit anderen VoIP-Lösungen (Softswitches) betrieben werden. Das entspräche der altbekannten Microsoft-Politik, möglichst proprietär zu bleiben und sich auf diese Weise langfristig Marktanteile zu sichern. Laut Jeff Raikes, dem Präsident der Microsoft Business Division, rechnet sich Microsoft nicht zuletzt deshalb gute Chancen in diesem Milliardenmarkt aus, da bisherige Lösungen oft Stückwerk, inkom-

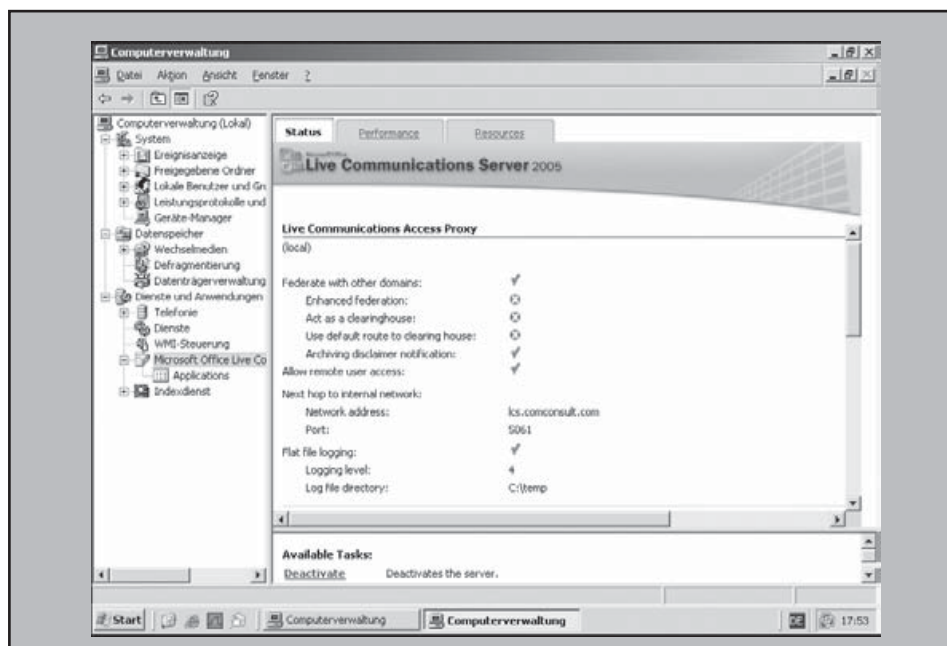


Abbildung 4: Konfigurationsstatus des Access Proxy

Microsoft Office Communication Server - Der neue Kommunikationsstandard?

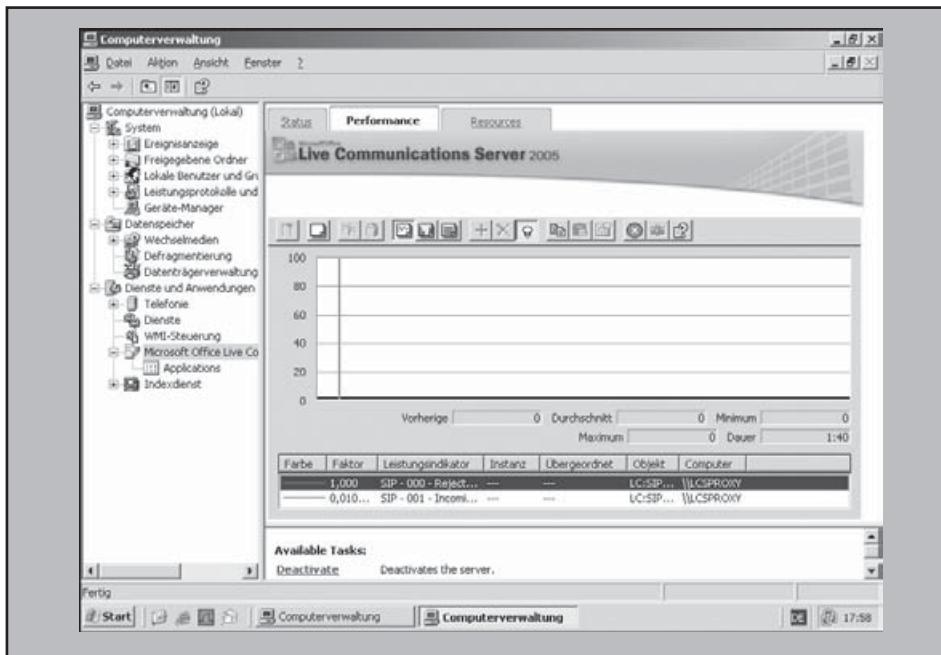


Abbildung 5: Die Statusinformationen des Access Proxy ähneln stark der des LCS und bieten einen guten Überblick über den Zustand und die Auslastung des Proxy

patibel und nicht in die Unternehmensprozesse eingebunden seien. Mit dem Office Communication Server will sich Microsoft laut Raikes strikt auf den lukrativen Enterprise Markt konzentrieren und damit neue Marktsegmente erobern. Nun sind Produktankündigungen von Microsoft erfahrungsgemäß eher optimistisch als realistisch, so dass es vermutlich erst 2008 mehr als nur eine Beta-Version geben wird. Und dann muss man mindestens noch das erste Service Pack abwarten, bevor es überhaupt in die Nähe einer professionell einsetzbaren Softwarelösung kommt. Bis dahin sollte aber genügend Zeit zur Verfügung stehen, auch alle Funktionen und Vorteile einer konventionellen Telekommunikationsanlage in dieses Produkt integrieren zu können. Damit hätte Microsoft einen eigenen Softswitch und würde in direkter Konkurrenz zu allen anderen Herstellern von Telefonanlagen und VoIP-Lösungen stehen.

Kein Zweifel, dass Microsoft die dazu notwendigen Entwicklungskapazitäten besitzt oder sich diese durch Kooperationen und Zukäufe beschafft. Die kürzlich vereinbarte Kooperation mit Nortel weist in diese Richtung. Zudem sind als Kooperationspartner neben Hewlett Packard für die Hardware und die Systemintegration auch Motorola für den Support der HC700 Serie und des Q smart phone vorgesehen. Der Siemens HiPath 8000 Softswitch soll ebenfalls integriert werden können sowie die Komponenten diverser Peripherie- und Telefonanlagenhersteller wie Polycom, LG-Nortel, Thomson Telecom, Microsoft GN Netcom, Logitech, Plantronics, Samsung und Ta-

tung. Mit diesen Kooperationen werden mobile Endgeräte, bestehende TK-Anlagen, Entwickler und Anwendungen frühzeitig mit eingebunden. Damit sichert sich Microsoft auch Kunden und Bereiche, die noch lange nicht auf eine reine Softswitch-Lösung umschwenken können und werden, da derzeit kaum ein Unternehmen schon jetzt über die notwendige Infrastruktur verfügt, um vollständig auf VoIP zu migrieren. Auch können bei Weitem nicht allen Mitarbeitern nur noch Softphones zur Verfügung gestellt und komplexe Lösungen wie große Call Center kurzfristig umgestellt werden. Vielmehr muss es noch jahrelang Gateways, herkömmliche Telefone und andere konventionelle Technik geben, bis alle Nutzer sich daran gewöhnt haben. Hinzu kommt, dass Microsoft derzeit noch die Erfahrungen fehlen, um herkömmliche Anwendungen für Telefonanlagen wie Call Center oder Vermittlungsplätze zu implementieren. Mithilfe der Kooperationen kann Microsoft jedoch das eigene Know-How aufbauen und später umfangreiche und komfortable Migrationsmöglichkeiten von vorhandenen TK-Anlagen bieten. Insbesondere die Kooperation mit Nortel erschließt Microsoft sowohl den Zugang zu einschlägiger Hardware als auch zu Entwicklungskompetenzen für Softswitches und ähnliches. Nortel hingegen fehlen sämtliche Erfahrungen zu Office-Applikationen. Ein erstes Produkt hat Nortel zwar bereits Anfang des Jahres mit dem Nortel Converged Office vorgestellt, das jedoch ebenfalls kaum nennenswerte Marktanteile erzielen wird, da Nortel im Bereich von Office-An-

wendungen bisher keine Rolle spielt. Zusätzlich werden von Nortel aber auch der Communication Server 1000, der Contact Center sowie diverse Telefone und Softphones in die Kooperation eingebracht. Alles Komponenten und Lösungsansätze, die Microsoft bisher völlig fehlen – also eine geradezu perfekte Symbiose.

Die zunächst auf vier Jahre befristete Allianz von Microsoft und Nortel soll gemeinsame Lösungen für den Enterprise-Markt sowie für Mobilfunk- und Festnetzbetreiber entwickeln. Neben neuen Produkten wie dem Office Communication Server, einer Presence- und SIP-Routing-Plattform, soll die Zusammenarbeit aber auch andere Früchte tragen. Nortel soll beispielsweise für Microsoft als strategischer Systemintegrationspartner für Kommunikationslösungen auftreten und bei der Vermarktung sollen gemeinsame Wege beschritten werden. Dazu wurde die „Innovative Communications Alliance“ offiziell als Markenzeichen ins Leben gerufen. Steve Ballmer, CEO von Microsoft, begründet die Zusammenarbeit mit Nortel damit, dass die Kommunikationsbranche an einem Scheidepunkt stehe und man den Kunden schnell zuverlässige Lösungen offerieren wolle. Nortel-CEO Mike Zafirovski möchte zudem eine massive Umsatzsteigerung von über einer Milliarde Dollar erzielen, was dem in den letzten Monaten arg gebeutelten Nortel-Konzern sicherlich gut tun würde.

Es stellt sich also nun eigentlich nur noch die Frage, wie schnell Microsoft in der Lage ist, zuverlässige Lösungen zu entwickeln und beispielsweise den Softswitch von Nortel mit den Office-Applikationen zu verschmelzen. Die Entwickler von Microsoft haben zwar nur wenig Erfahrung mit Echtzeit-Kommunikation, SIP und den Verfügbarkeitsansprüchen an eine Telefonanlage – es ist nicht auszudenken, wie Kunden reagieren, wenn die Telefonanlage alle paar Tage aufgrund von Sicherheitsupdates neu gebootet werden muss. Andererseits hat Microsoft in den letzten Jahren aber erheblich hinzu gelernt. Die Zeiten regelmäßiger Blue Screens sind lange vorbei und fast alle Server-Systeme sind als Enterprise- und Professional-Versionen lieferbar, die große Skalierbarkeit und Ausfallsicherheit gewährleisten. Wenn es gelingt, diese Errungenschaften mit den Anforderungen an eine Telefonanlage und den Office-Anwendungen zu kombinieren, steht Microsoft vor einem Durchbruch. Es scheint so, als habe Ballmer sich und seinen Leuten dafür vier Jahre gegeben. Bis dahin wird Microsoft auf jeden Fall noch auf Partner wie Nortel angewiesen sein – ob anschließend noch, darf aber bezweifelt werden.

Microsoft Office Communication Server - Der neue Kommunikationsstandard?

Die klassischen Telefonanlagenhersteller wie Alcatel/Lucent oder Avaya wollen zwar alle in dieselbe Richtung wie Microsoft, sind aber weit von den erforderlichen Entwicklungskapazitäten für umfangreiche Softwareintegration entfernt. Cisco ist als klassischer Netzwerkhersteller kaum daran interessiert, sich noch weiter als bisher schon in den Sektor der Applikationen hinein zu bewegen. Lediglich IBM hat mit Domino/Notes, Sametime und ähnlichen Lösungen überhaupt einen nennenswerten Marktanteil im Bereich der Office-Kommunikation. Allen gemeinsam ist aber, dass jegliche Konkurrenz im Bereich der Office-Applikationen verschwindend gering ist. Wenn Microsoft also nicht zerlegt wird oder grundlegende Entwicklungen verschläft, haben die klassischen Hersteller von TK-Anlagen nur noch eine Übergangszeit von wenigen Jahren, um ihre Produkte zu vermarkten. Es sei denn, sie mutieren in kurzer Zeit vom Hardware- zum Softwarehersteller. Aber selbst dann ist fraglich, ob Microsoft nach erfolgreicher Markteinführung einer umfassenden TK-Lösung überhaupt noch Partner braucht. Lediglich Cisco kann sich aufgrund der wachsenden Ansprüche an die Netze, des damit verbundenen stetigen Erneuerungsbedarfs genüsslich zurücklehnen und die Entwicklung mit Freude beobachten. Ob es langfristig noch als nötig erachtet wird, den eigenen Call Manager weiter zu entwickeln, ist fraglich. Als Türöffner für Softswitches und Appetithäppchen hat er dann sicherlich seine Schuldigkeit getan.

Softswitch oder Anwendungsintegration?

Was bedeutet diese Entwicklung aber nun für die Investitionsentscheidungen und IT-Strategien heutiger Unternehmen? In erster Linie kann sich derjenige, der eine homogene Microsoft-Plattform betreibt, auf neue Produkte freuen, die ein Zusammenwachsen der Kommunikationslandschaften sehr stark vereinfachen. Die Benutzerführung ist aus einem Guss, der Mehraufwand für die Administration ist kaum spürbar, die Anzahl der Verzeichnisdienste im Unternehmen sinkt ein weiteres Mal, da die Telefonanlage gewissermaßen in das Active Directory integriert wird. Es ist davon auszugehen, dass Microsoft freiwillig keinem anderen Hersteller alle Schnittstellen zu den Office-Produkten zugänglich macht, allen Standardisierungsbemühungen wäre man um Jahre voraus, so dass der Funktionsumfang uneinholbar bleibt. Microsoft verfügt längst über die notwendigen Kompetenzen, solche Systeme zuverlässig und hoch skalierbar zu entwickeln. Im äußersten Fall wäre der Softwaregigant sogar mühelos in der Lage, den Office Communicati-

on Server auch kostenlos z.B. in Exchange oder Server-Betriebssysteme zu integrieren. Damit gäbe es dann die Telefonanlage ähnliche wie Netmeeting zum Nulltarif. Dagegen spricht allerdings die Erfahrung mit Netscape und der damit verbundenen Prozesswelle, die dann sicherlich auf Microsoft zukommen würde.

Die Nutzer von Domino/Notes und anderen Kommunikationsplattformen können, abgesehen von einer Migration zu Microsoft, nur darauf hoffen, dass möglichst viele Schnittstellen zur Verfügung stehen, um die ansonsten verwendeten Office-Produkte integrieren zu können. Nur so kommen sie in den Genuss neuartiger Kommunikationsmöglichkeiten. Sicher ist aber, dass sie der Entwicklung immer hinterher hinken werden, selbst dann, wenn IBM eigene Kommunikationsprodukte bis hin zu Softswitches herausbringen wird. Was hier einfach fehlen wird, ist die Office-Integration.

Im Bereich herkömmlicher Telekommunikationsanlagen wird es Dank des SIP-Standards und Milliarden von installierten konventionellen Telefonapparaten möglicherweise noch etwas längere Übergangsfristen geben. Wer aber schon jetzt vor der Entscheidung über die Anschaffung einer neuen TK-Anlage steht, sollte diese in sehr kurzer Zeit abschreiben können. Die aktuellen Entwicklungen deuten in die Richtung, dass in wenigen Jahren sehr viel kostengünstigere Software-Alternativen zur Verfügung stehen, die zudem noch erheblich bessere Integrationsmöglichkeiten bieten. Die Hardware-Kosten für ein hoch-

verfügbares Serversystem und die zu erwartenden Softwarekosten für den Office Communication Server sind weitaus geringer als die von herkömmliche Telekommunikationsanlagen und derzeit verfügbaren Softswitches.

Da sich kaum ein Unternehmen leisten kann, eine unausgereifte Telekommunikationslösung zu installieren, wird es noch einige Jahre dauern, bis sich der Office Communication Server durchsetzen wird. Microsoft ist daher gut beraten, zunächst noch auf eine partnerschaftliche Zusammenarbeit mit herkömmlichen TK-Herstellern zu setzen. Das bietet zudem bessere Migrationswege und wird die Angst vor der Einführung einer unzureichenden Lösung bei den potentiellen Kunden reduzieren. Dank des sich immer weiter verbreitenden SIP-Standards wird es auch noch auf lange Sicht Möglichkeiten geben, Anlagen und Produkte anderer Hersteller zu integrieren – sehr wahrscheinlich aber mit einer eingeschränkten Funktionalität, dass es sicherlich proprietäre Ergänzungen des Standards geben wird. Die alles entscheidende Integration von Standard-Office-Anwendungen wird jedoch einzig und allein Microsoft vornehmen können und freiwillig niemand anderem überlassen. Es muss also „nur noch“ die Funktionalität eines Softswitches hinzukommen, um die Sache abzurunden. Daher wird Microsoft mit dem Office Communication Server künftig Maßstäbe setzen, die den Telekommunikationssektor revolutionieren könnten.

Kongress



Voice-over-IP-Forum 2006 06. - 09.11.06 in Königswinter

Das ComConsult Voice-Forum ist die ComConsult-Spitzenveranstaltung des Jahres 2006. Wir greifen die absoluten Top-Themen des Marktes auf und analysieren für Sie den Stand der IP-Telefonie, Security-Lösungsansätze, die Entwicklung des Marktes, Vorteile und Risiken und die Strategien der großen Hersteller.

Sichern Sie sich jetzt noch einen der letzten Plätze!

Moderation: Dr. Jürgen Suppan
Preis: € 2.190,- zzgl. MwSt.



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.com

Quality of Service in modernen Infrastrukturen

Dieser Report bietet allen Betreibern von Netzen einen vollständigen Überblick über aktuelle QoS-Verfahren sowohl im LAN als auch in Wireless LANs und in WANs. Darüber hinaus werden alle Entscheider in die Lage versetzt, den Nutzen von Maßnahmen in QoS-Techniken abzuschätzen und mit alternativen Lösungen zu vergleichen. Sie erhalten aktuellste Informationen, die vor dem Hintergrund der zunehmenden Integration von VoIP-Telefonie und der verstärkten Konvergenz von Büro- und Produktionsnetzen bei keinem Netzwerkexperten fehlen darf.

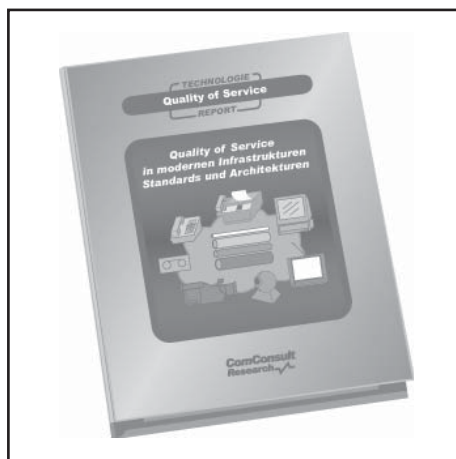
Im Folgenden stellen wir Ihnen einen Auszug als Leseprobe zur Verfügung:

Beispiel für eine Anwendung

Die höchsten QoS-Anforderungen in lokalen Netzen werden heutzutage durch Voice-over-IP-Technologien (VoIP) mit ihren sehr hohen Ansprüchen an geringe Verzögerungen und Varianzen bei der Zwischenankunftszeit von Paketen gestellt. Insbesondere die Paketlaufzeit stellt hohe Ansprüche an die subjektiv empfundene Qualität der Sprachübertragung. International wird hier von einem Grenzwert von 150 ms ausgegangen. Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass diese Latenz nicht nur durch den Transport innerhalb des Netzes entsteht, sondern auch Rechenzeit für die Kodierung und Dekodierung an den jeweiligen Endstellen erforderlich ist.

Bei der Festlegung von Obergrenzen für Paketlaufzeiten für die Sprachkommunikation werden die folgenden Annahmen getroffen (siehe Abbildung 1):

- Die Verzögerung durch Kodierung und Dekodierung beträgt jeweils 10 ms.
- Weist ein Netz eine sich auf den Voice-Decoder negativ auswirkende Varianz der Paketlaufzeiten aus, muss auf der Empfängerseite eine Zwischenspeicherung der Pakete erfolgen, damit der zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Paketen den Anforderungen des Empfängers entspricht. Die empfangsseitige Zwischenspeicherung geht auf Kosten des Gesamtbudgets für die Paketlaufzeit und ist daher zusätzlich von den tolerierbaren 150 ms abzuziehen. Für den Ausgleich der Laufzeitschwankungen wird daher ein



Puffer von 20 ms auf der Empfängerseite vorgesehen.

Der Transportweg darf somit im Worst Case maximal Delay-Werte von 110 ms aufweisen, um die Delay-Anforderungen der Sprachkommunikation zu erfüllen. Um diesen Wert zu erreichen, ist es unter Umständen erforderlich, VoIP-Pakete mithilfe von QoS beim Transport durch das Netz zu priorisieren. Das in der Abbildung 2 dargestellte Schema zeigt ein Beispiel für die Anwendung von QoS in einem Ethernet-Netz.

Im ersten dargestellten Modell ist ein anderes Endgerät (z. B. ein PC) über einen Mini-Switch in einem IP-Telefon an das Netz angeschlossen. In diesem Modell muss das IP-Telefon den VoIP-Verkehr gegenüber dem Datenverkehr intern priorisieren. Darüber hinaus können für die verschiedenen Klassen unterschiedliche COS-Werte vom IP Phone gesetzt werden (COS steht für Class Of Service; jeder COS-Wert entspricht in diesem Beispiel einem UP-Wert gemäß IEEE 802.1D). Dabei wird das ggf. vorhandene COS-Feld im Paket des angeschlossenen PCs überschrieben.

Im zweiten Modell, das den separaten Anschluss von IP-Telefonen und anderen Endgeräten vorsieht, sind zwei Fälle denkbar:

- Die Ports, welche dem Anschluss der IP-Telefone dienen, werden als trusted port definiert, d. h. der Access-Switch akzeptiert an diesen Ports das gesetzte COS-Feld und handelt danach (Zuordnung der VoIP-Pakete zur Priority Queue). Die anderen Ports werden als untrusted konfiguriert, d. h. sämtlicher eingeleiteter Verkehr an diesen Ports wird der default queue zugeordnet. Die Anwendung dieses Modells setzt entweder eine Umkonfiguration der Switches bei Umzügen oder eine einheitliche Zuordnung voraus (Beispiel: Ports 1 bis 12 sind trusted und dienen dem Anschluss der Telefone, während die Ports 13 bis 24 untrusted sind und dem Anschluss anderer Endgeräte dienen).
- Alle Ports werden als trusted konfiguriert. Dieses Modell bedeutet, dass die von den PC-Anwendungen gesetzten Werte im COS-Feld vom Access-Switch unverändert akzeptiert werden und der Access-Switch danach handelt. Dies kann möglicherweise die Priorisierung des VoIP-Verkehrs gegenüber dem Datenverkehr aufheben, wenn bestimmte Anwendungen einen priorisierten COS-Wert setzen.

Bei der Priorisierung des Verkehrs im Netz stellt sich daher die grundsätzliche Frage, ob den Endgeräten vertraut wird oder die entsprechenden Felder explizit von den Netzkomponenten gesetzt werden. Im ersten Fall ist die Priorisierung des Voice-Verkehrs nicht sichergestellt. Im zweiten Fall sind Umzüge, Neuanschlüsse und Änderungen mit Umkonfigurationen verbunden, oder es müssen feste Port-Bereiche für verschiedene Endgerätetypen reserviert werden. In dem zweiten Fall ist die Priorisierung des Soft-Phone-Verkehrs nicht möglich.

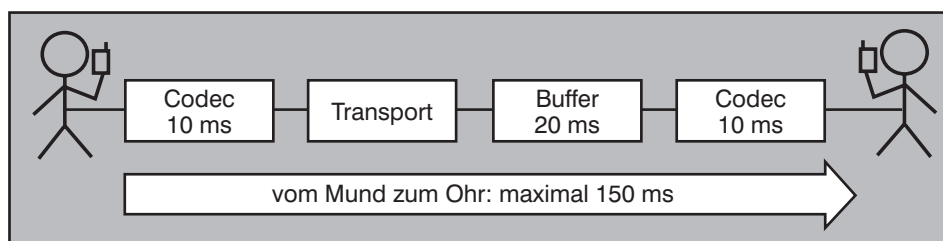


Abbildung 1: Delay-Annahmen

Quality of Service in modernen Infrastrukturen

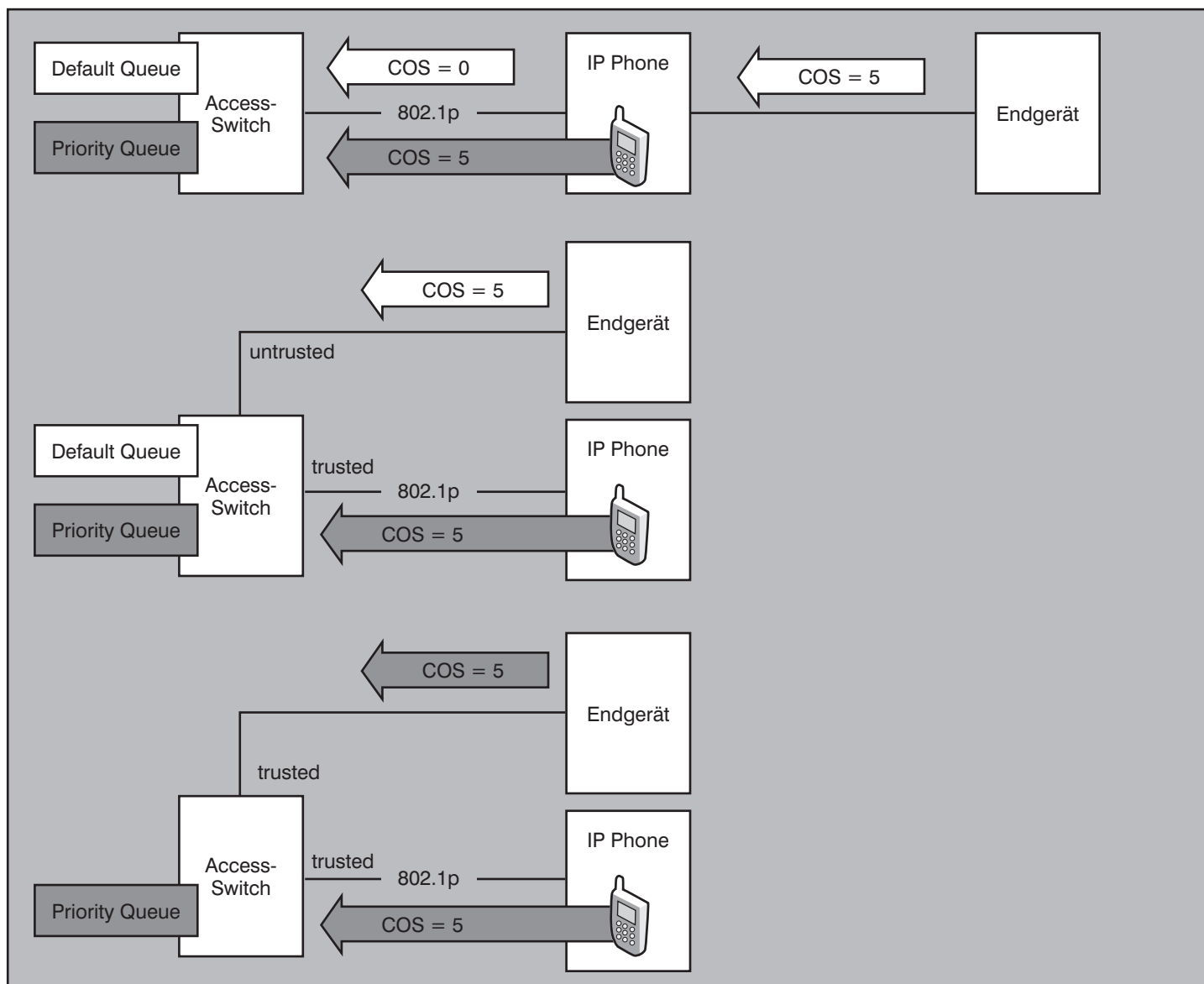


Abbildung 2: Priorisierung gemäß IEEE 802.1D/p

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Bestellung Quality of Service

☐ Ich bestelle den Report
Quality of Service
in modernen Infrastrukturen
(Preis € 398.-- zzgl. MwSt. und Versand)

Vorname _____

Nachname _____

Firma _____

Telefon/Fax _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

 Bestellen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-research.de

eMail _____

Unterschrift _____

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

Fortsetzung von Seite 1



Dr. Franz-Joachim Kauffels ist einer der erfahrensten und bekanntesten Referenten der gesamten Netzwerkszene (über 20 Fachbücher und unzählige Artikel) und bekannt für lebendige und mitreißende Seminare.

1.1 Personal Broadband

Das Stichwort ist „Personal Broadband“, eben die Versorgung mobiler Teilnehmer mit entsprechenden breitbandigen Diensten. WiMAX nach IEEE 802.16a-d ist eine überragende Technologie zur Versorgung von Teilnehmern mit festen Standorten bzw. sehr langsamer Mobilität. Ich habe WiMAX in diesem Medium schon früher ausführlich dargestellt. Im Gegensatz zu WLANs gibt es bei WiMAX in einem Versorgungsbereich eine Base Station, die alles steuert und regelt und Subscriber Stations, die die Dienstleistungen wahrnehmen. Durch diese Konstruktion ist es zum einen möglich, den zur Verfügung stehenden Übertragungskanal besser als bei WLANs zu nutzen, weil man Up- und Downlink mit unterschiedlicher Bandbreite ausstatten kann, was für die meisten Anwendungen einfach sinnvoller ist. Diese Bandbreiten können dynamisch verwaltet werden. Durch die feste Bindung eines Subscribers an eine Base Station sind in WiMAX umfangreiche Sicherheitsfunktionen bereits im Kern verankert, die man ja bei WLANs bekanntlicherweise erst mühsam hinzufügen muss. Es gibt eine zentrale Steuerung durch die Base Station, so dass die wertvolle Bandbreite abzüglich eines relativ kleinen Kontrolloverheads sinnvoll genutzt werden kann, ganz im Gegensatz zu WLANs, bei denen ja auch in der aktuellsten Version immer ein recht großer Anteil der Bandbreite durch das Random Access Kontrollverfahren verloren geht. WiMAX ist auch in der Lage, die so wichtigen QoS Anforderungen, wie sie für bestimmte Anwendungen aus der IP-Ebene gestellt werden, technisch durchzusetzen. Auch das können WLANs immer noch nicht, weil man aus der Tradition der verdrahteten LANs das Problem mit Bandbreite zu erschlagen sucht.

Bisher haftete der WiMAX Technologie allerdings der Mangel an Mobilität an. Das ist nicht weiter schlimm, wenn man z.B. mit WiMAX DSL-ähnliche Versorgungsstrukturen aufbauen möchte, wie das weltweit in großem Maße z. Zt. geschieht, dazu werde ich weiter unten noch etwas sagen. Spannend wäre es jedoch, wenn man die Möglichkeit hätte, die eindeutigen Vorzüge von WiMAX auch auf wirklich mobile Benutzer zu übertragen. Gerade in Deutschland ist das Thema WiMAX in der Vergangenheit ein bisschen untergegangen, weil man angesichts einer erheblich ausgebauten Kabelstruktur keinen großen Vorteil in der WiMAX-Funkversorgung von stationären Benutzern gesehen hat. Dies wird sich mit einer Mobilität unterstützenden Variante sicherlich erheblich ändern. (siehe Abbildung 1)

Und dies wird jetzt mit den neuen Standards für Mobile WiMAX angegangen und zwar mit einem überzeugenden Entwicklungstempo. In den letzten Wochen ist einiges passiert. Schon seit längerem gibt es den Standard IEEE 802.16e für die Erweiterung von WiMAX hin zu mehr Mobilität. Dieser Standard benötigt jedoch einige Erweiterungen und Auslegungen, um zum Ziel zu führen. Bislang gab es bei IEEE noch eine andere Gruppe, nämlich IEEE 802.20, die sich um mobile Breitbandtechnik kümmern sollte und Alternativen zu 802.16e kreieren sollte. Dazu war .20 ursprünglich aus .16 ausgelagert worden. Mit Datum 19. September 2006 gibt es jedoch eine Presseerklärung mit etwas eigentümlichem Inhalt, die sich der Interessent direkt auf der Startseite www.ieee.org ansehen kann. Der Tenor dieser Mitteilung ist, dass sich 802.20 neu organisiert

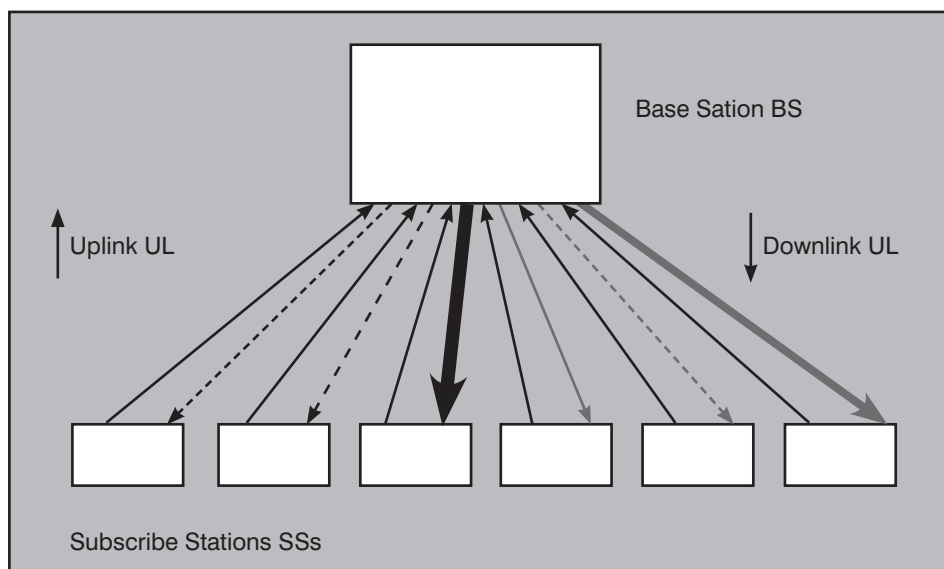


Abbildung 1: WiMAX Grundstruktur aus Base Station und Subscriber Stations für die Unterstützung asymmetrischen Datenverkehrs in Up- und Downlinks

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

und dass man danach überlegen müsste, ob man mit dem bisherigen technologischen Ansatz weiterkommt oder ob man einen neuen nehmen muss. Insgesamt vermittelt es nicht den Eindruck, dass wir in nächster Zeit etwas Greifbares von dieser Gruppe zu erwarten hätten.

Im Gegensatz dazu werden die Bemühungen von 802.16 durch das WiMAX-Forum in der gleichen Art konkretisiert, wie dies WiFi für 802.11b getan hat. Dies führt dazu, dass es nicht nur Kompatibilitätstests und eine umfangreiche Liste von durch das WiMAX-Forum zertifizierten Produkten für das stationäre WiMAX gibt, sondern dass man auch Ende 2006, spätestens Anfang 2007 Produkte für mobiles WiMAX zeigen möchte, die im Laufe des Jahres 2007 mit zusätzlichen Möglichkeiten und Fähigkeiten ausgestattet werden. Hierbei stehen dann die gleichen Dinge im Vordergrund wie bei den WLANs, nämlich MIMO und Beamforming.

Bevor wir in späteren Abschnitten auf die technologisch interessanten Einzelheiten schauen, wollen wir im nächsten Abschnitt die wesentlichen Eigenschaften von Mobile WiMAX zusammenfassen und dann zur weiteren Motivation den Markt für Personal Broadband betrachten. Zunächst blicken wir aber kurz darauf, wie sich WiMAX insgesamt in den letzten Jahren gemacht hat.

1.2 Die Entwicklung von WiMAX

Hier in Deutschland hat man zwischenzeitlich nicht so sehr viel von WiMAX gehört, vielleicht auch deswegen, weil der Bedarfsdruck für eine stationäre Wireless-Technologie angesichts einer erheblich ausgebauten DSL-fähigen Verkabelung nicht allzu hoch war. Insgesamt hat WiMAX dort am meisten gepunktet, wo es eine solche Versorgung gar nicht gibt/gab oder wo der Wunsch danach besteht, einfach mehr Leistung in die Endgeräte zu bringen. Ich möchte hier nur exemplarisch aufzeigen, zu welchen Zwecken WiMAX in den letzten zwei Jahren hauptsächlich installiert wurde und von wem:

- Provider für Festverbindungen und mobile Verbindungen, z.B. KT in Korea und Telekom Italia, sehen einen großen Markt im Personal Broadband. KT baut z.Zt. schon ein Netz für Mobile WiMAX
- 3G Mobil-Provider, z.B. KDDI in Japan und Telekom Italia, rollen jetzt WiMAX als Overlay zu bestehenden 3G-Systemen aus, und zwar wegen des erwarteten Ansturms auf VoIP-Mobiltelefonie. WLANs nach üblicher Bauart werden hier für einen professionellen Großbe-

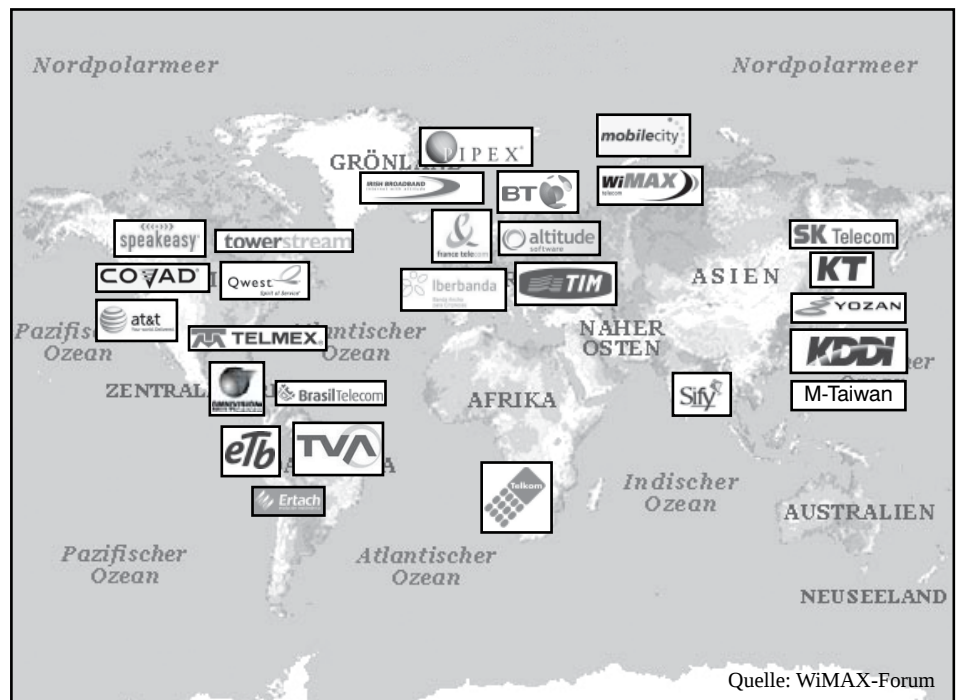


Abbildung 2: Globale Carrier mit WiMAX-Feldversuchen

trieb als ungeeignet angesehen (was sie auch wirklich sind), die Weiterentwicklungen von 3G können nicht so gut mit größeren Datenmengen zum Kunden umgehen. Schließlich ist die Überdeckung eines Bereiches mit weniger Versorgungsstationen ein stechendes Argument, siehe dazu weiter gegen Ende des Artikels

- 2G Mobil-Provider, die erst gar nicht mit dem Aufbau eines 3G Netzes beginnen wollen und statt dessen lieber direkt WiMAX nehmen, z.B. Yozan in Japan. Bei den letzten Fällen ist auch die leichte Integration in ein IP-Backbone-Kernnetz ein wesentlicher Gesichtspunkt
- Wireline DSL- und Kabelbetreiber (z.B. Comcast in den USA, France Telecom, Omnivision in Venezuela, TVA in Brasilien) haben entweder Probleme mit der Erschließung bestimmter Bereiche durch Kabel (wir erinnern uns: die Erschließung eines Haushaltes mit Glasfaser kostet ca. 2500 US\$, die Erschließung mit DSL ca. 600 US\$ und die Erschließung mit WiMAX weniger als 75 US\$) oder wollen schlicht und ergreifend keine Kunden verlieren, die sich lieber bewegen möchten und planen die Verwendung von Mobile WiMAX als Ergänzung zu ihrem bisherigen Produktportfolio
- Local Exchange Carrier, ISPs und Wireless ISPs (z.B. Covad in USA, Ertach in Argentinien, Iberbanda in Spanien,

Irish Broadband, Pipex in UK) möchten ebenfalls ihre bisher bestehende verkaufte Infrastruktur in Richtung Mobilität ausbauen und sehen ganz deutlich, dass sie das auf der Grundlage von 3G Mobilfunk nicht machen können

- Provider und Inhaltsanbieter, die neue Bereiche erschließen wollen (z.B. WiMAX Telekom in Österreich, der Slowakei und Kroatien) und inhaltsorientierte Anbieter (Virgin in UK und USA, Helio, ESPN, DirecTV, Echostar und Disney in USA) wollen sich auch nicht „für teuer Geld“ mit Technologien belasten, von denen sie direkt wissen, dass sie die zukünftigen Anforderungen der modernen und ggf. Geld bringenden Anwendungen damit nicht erfüllen können. (siehe Abbildung 2)

2. Wesentliche Eigenschaften von Mobile WiMAX

Der Schwerpunkt des Einsatzes von WiMAX liegt bei den Providern. Diese müssen sehen, wie sie eine möglichst vielfältige, aber auch wirtschaftlich attraktive Verbindung zu ihren Kunden bekommen. Dabei müssen sie natürlich vor allem darauf schauen, was diese Kunden überhaupt mit der Technologie anfangen möchten, weil sie sonst Investitionen in den Sand setzen. Ein Provider wird immer einen Mix von Technologien anbieten, der sich nach seinen Kunden und möglichen Neukunden richtet, und z.B. heute aus 2G und 3G Mobilfunk, DSL und Kabelmo-

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

dems besteht. Inwieweit der Provider von einer neuen Technologie profitieren kann, hängt maßgeblich von deren Eigenschaften nicht nur in der Technik, sondern auch in der Wirtschaftlichkeit und Integrationsfähigkeit ab.

Hier bietet Mobile WiMAX generell folgende Vorzüge

- Überlegene Leistung bei der Datenübertragung im Rahmen von IP-Services gegenüber 3G Mobilfunklösungen. Dies wird i. W. durch optimierte OFDMA-Technik erreicht, wie sie ja auch dem Prinzip nach in modernen WLANs verwendet wird.
- Flexibilität durch verschiedene Modelle zur Benutzung des Systems, die auch laufend dynamisch angepasst werden. Sowohl 3G Mobilfunk als auch WLANs arbeiten demgegenüber mit sehr festgelegten und hinsichtlich der Bandbreite sowie der Up/Downlink-Verteilung starren Modellen. Über die gleiche WiMAX Infrastruktur können feste und mobile Benutzer in verschiedenen Bändern des zur Verfügung stehenden Übertragungsspektrums intelligent versorgt werden. Dies steht im krassen Gegensatz zu der „One Size Fits All“ Mentalität von WLANs.
- Fortschrittliche IP Infrastruktur, begünstigt dadurch, dass sich zwar die Definitionen für Mobile WiMAX wie schon auch die von stationärem WiMAX zwar auf die unteren zwei Schichten des ISO-Referenzmodells beschränken, in diesen aber in bei keiner anderen Technologie zu findendem Maße die Instrumente, die für die Durchsetzung von

Leistungsanforderungen aus dem IP-Protokollstack auch auf der technischen Ebene Grundfunktionen bereitstellen. Dies ist besonders auffällig in den Bereichen QoS und Sicherheit, aber auch das integrierte Management-Konzept ist wesentlich weitreichender als bei anderen Systemen. Der wesentliche Grund dafür, dass dies bei WiMAX und Mobile WiMAX funktionieren kann, ist die enge logische Bindung zwischen Base Stations und Subscriber Stations, die einer physikalischen Verbindung eine logische Identität verleihen, die wiederum bestimmte Leistungsparameter mit sich ziehen kann.

All diese Dinge müssen natürlich im Folgenden noch weiter begründet werden.

WiMAX und Mobile WiMAX sind im Grund genommen die ersten Systeme, die speziell dafür entworfen wurden, IP-Infrastrukturen zu unterstützen. 3G Mobilfunksysteme beziehen ihre Problematik daraus, dass sie eine Weiterentwicklung von 2G Mobilfunksystemen sind, die vornehmlich zum Telefonieren gedacht waren, während WLANs ihre Problematik daher beziehen, dass die verkabelten LANs einen universelleren Charakter haben mussten, der auch die Unterstützung anderer Protokollstacks als IP erlaubte.

WiMAX-Module kann man in praktisch allen modernen Geräten aus dem Bereich der Computer und Unterhaltungselektronik einsetzen, also z.B. Notebooks, PDAs, sog. Ultra Mobile PCs, Spielekonsolen, MP3 Player, Handys und Smartphones sowie in Geräten für vertikale Anwendungen wie Überwachungskameras und Subscriber Stations in Fahrzeugen.

Die konsequente Unterstützung von QoS und geringer Latenz durch WiMAX und Mobile WiMAX verbessert die Unterstützung von Anwendungen, die in dieser Hinsicht empfindlich sind, ganz besonders. Dazu gehören vor allem VoIP, Videospiele, Steaming und Videokonferenzen sowie das gesamte Feld der Kollaborationstechnologien.

Bei der Entwicklung von WiMAX und Mobile WiMAX war man sich natürlich darüber im Klaren, dass diese Systeme im Feld über lange Zeit mit anderen existierenden oder ggf. neuen Systemen koexistieren und kooperieren können müssen. Durch die völlige IP-Orientierung ist dies sehr gut möglich, besonders wichtig wird es aber auch in vielen Fällen sein, bestimmte ältere Systeme mit WiMAX Backbones zusammenfassen zu können.

Bevor wir jetzt auf weitere technische Einzelheiten kommen, werfen wir zunächst noch einen Blick auf die Marktentwicklung.

3. Marktentwicklung für Personal Broadband und die angestrebte Rolle für Mobile WiMAX

Das „Mobile Internet“ ist die neueste Gruppe mobiler Dienste und eines der am schnellsten wachsenden Segmente des globalen Telekommunikationsmarktes. Die Nutzer lieben offensichtlich die Freiheit, die leichte Benutzbarkeit und letztlich auch die (heute nur in günstigen Fällen) damit verbundene Leistung und das alles wird dazu führen, dass dieser Markt, der heute noch ganz am Anfang steht, in den nächsten Jahren erheblich explodieren wird. Heute ist die Verfügbarkeit noch eingeschränkt und nur ganz wenige Dienstleistungsanbieter können einen Durchsatz von 1 Mbps oder mehr bieten. Außerdem sind die Kosten noch zu hoch. Das erinnert an die Anfangszeit der Handys, wo die gestörte Telefonminute mit ca. 2,- DM zu Buche schlug. Heute kann man für 1 Cent pro Minute telefonieren, also um den Faktor 100 günstiger und das bei guter bis sehr guter Qualität. Erinnern wir uns auch an die eingeschränkte Beweglichkeit, es gab am Anfang noch sehr viele Funklöcher und auch verschiedene Probleme beim Roaming, z.B. bei einem Auslandsaufenthalt. Wie wir wissen, haben sich diese Probleme alle gelegt und das wird auch bei Personal Broadband so sein.

Allerdings hat sich das Anforderungsprofil geändert. Beim mobilen Telefonieren steht die schmalbandige Sprachkommunikation im Vordergrund. Durch die wachsende

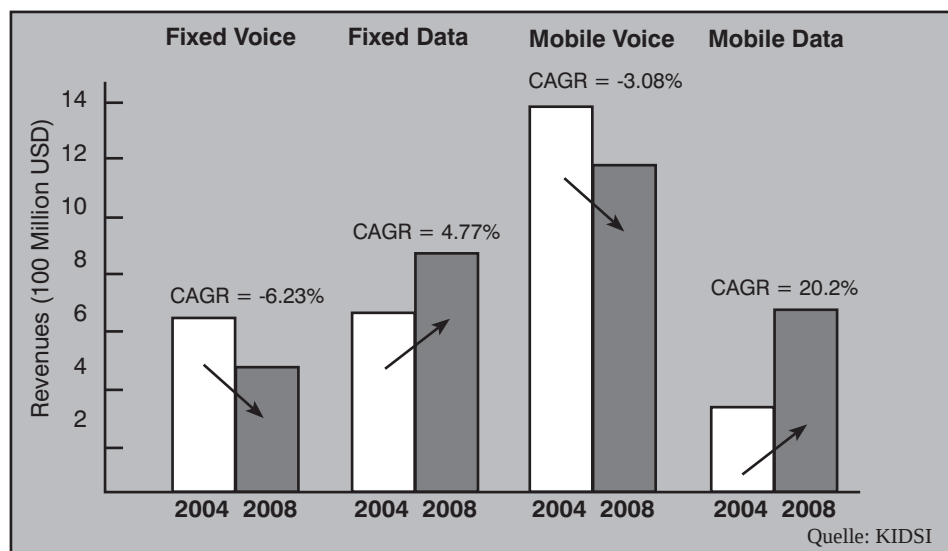


Abbildung 3: Sprach- und Datenumsätze in Korea, Quelle: KIDS I

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

Vielzahl von Endgeräten wie Notebooks, PDAs und anderen netten portablen Begleitern wird sich dies aber in Richtung eines Bedarfs zur Datenkommunikation verschieben. Sieht man sich das hinsichtlich der Umsätze an, so erwartet man beim Sprachverkehr deutlich sinkende Umsätze, beim Datenverkehr erhebliche Steigerungen.

Wenn wir uns die Funktechniken ansehen, lässt sich grob Folgendes feststellen: 3G Mobilfunk ist optimal für Sprache gerüstet, aber nur bedingt für die Datenübertragung. WLANs haben bei den Daten ihre Stärken, sind aber aufgrund konstruktiver Mängel nur bedingt für die Sprachkommunikation geeignet, weil der unbedingt nötige QoS und das geringe Delay mit der Brechstange herbeigeführt werden müssen.

Die Erwartung der (zahlenden) Kundschaft an Personal Broadband ist einfach die, dass man die Anwendungen und Dienstleistungen, die man problemlos zu Hause und im Büro aus der Datensteckdose beziehen kann, ebenso ohne große Kompromisse benutzen kann, wenn man nach draußen geht und/oder sich bewegt, z.B. in einem Zug oder Auto. Problemloser mobiler Breitbandzugriff erlaubt bessere Produktivität, interpersonelle Kommunikation und Unterhaltung unterwegs. Man kann sich eine Reihe von Anwendungen vorstellen, die auf diese Weise mobilisiert und damit noch attraktiver werden und es wird sicherlich auch ein paar neue Anwendungen geben.

Dabei sind die Anforderungen noch nicht einmal besonders übertrieben: in den meisten Fällen werden ein paar Mbps genügen und zwar deswegen, weil fast alle Anwendungen im Grunde genommen doch relativ sparsam mit der Bandbreite sind, allerdings, und das gilt besonders für Voice, empfindlich gegenüber Schwankungen im Delay und QoS.

Man kann sogar einen Bereich aus den Anforderungen für Personal Broadband herausnehmen, der einen sehr hohen Bandbreitebedarf hat, und das ist HDTV. Der Grund ist sehr simpel. Ohne hier weiter darüber zu diskutieren, welche der momentan aktuellen HDTV-Normen sich letztlich durchsetzen wird (das wird der Endkunde entscheiden und niemand sonst) entsteht die Notwendigkeit für ein hoch auflösendes Bild nur dadurch, dass man einen großen Bildschirm wünscht. Sie haben doch bestimmt noch irgendwo einen kleinen PAL-Röhren Fernseher, der vielleicht im Schlafzimmer steht und so zwischen 40 und 50 cm Bildschirm-

diagonale hat. Stellen Sie den einmal direkt neben den neuen Flat-TV und sehen sich ein normales Programm nach PAL-Norm, sagen wir die Tagesschau, an. Sie werden feststellen, dass das Bild auf dem kleinen Fernseher viel schärfer ist, weil die Bildpunkte sich eben nur auf etwa ein Viertel der Fläche verteilen. Nehmen Sie dann ein HDTV-Programm, im Moment gibt es ja nur Navy-CIS und ein paar Naturfilme und lassen ebenfalls beide Fernseher laufen. Sie werden sehen, dass jetzt das Bild auf dem Flat-TV subjektiv ebenso scharf ist, wie auf dem kleinen alten Fernseher. Der große Bildschirm braucht eben mehr Bildpunkte, um diesen Effekt zu erreichen. Im Umkehrschluss wird das Bild subjektiv immer schärfer, desto kleiner der Bildschirm ist. Ab einer gewissen Größe (Kleinheit) des Bildschirms bringt eine höhere Auflösung keinerlei Gewinn. Also wird ein potentieller Kunde auch kein Geld dafür ausgeben. Der größte Bildschirm, den jemand außerhalb seiner Wohnung oder seines Büros vernünftigerweise benutzen wird, ist der eines Notebooks. Das Mitschleppen eines größeren Gerätes würde die Mobilität erheblich einschränken. Daher ist es nachzuvollziehen, dass man z.B. innerhalb eines Gebäudes eine HDTV-Funkverteilung anstrebt, um Verkabelung zu sparen. Das wird ein WLAN nach IEEE 802.11n gut erledigen, vor allem, wenn es sonst nichts zu tun hat. Für Personal Broadband ist aber eine Bandbreite ausreichend, die dem individuellen Endkunden auf seinen Notebook ein subjektiv gestochen scharfes PAL-Bild zaubert. Dafür reichen ganz ohne Kompressi-

on ca. 10 Mbps, mit Kompression weitaus weniger. Voraussetzung hierbei ist allerdings, dass das Streaming Medium auch ruckfrei und ohne Unterbrechung durch konkurrierenden Datenverkehr sauber laufen kann. Und da sind wir wieder bei QoS.

Nach dem Willen der Erfinder sollen WiMAX und Mobile WiMAX andere Technologien nicht ersetzen, sondern sinnvoll ergänzen und mit ihnen koexistieren. Dies sieht man bei WiMAX schon alleine an dem großen Teil des Standards, der sich ausschließlich mit Koexistenz- und Konvergenzfragen befasst. Auch wenn WiMAX VoIP sehr gut unterstützen kann, ist es nicht dazu gedacht, 2G oder 3G bei der Sprachkommunikation völlig abzulösen. Zellulare 2G- oder 3G-Netze bieten eine extensive Flächendeckung für Sprachkommunikation auf der Ebene geschalteter virtueller Kanäle, für die WiMAX so nicht entworfen wurde. 3G-Mobilfunknetze haben aber das Problem, nicht genügend Bandbreite für Personal Broadband zur Verfügung stellen zu können, was, wenn man sich die Nutzerpopulation ansieht, besonders in Städten, Ballungsräumen oder anderen Konzentrationspunkten zum Tragen kommt. WiFi-WLANs hingegen haben den notwendigen höheren Durchsatz, wenn man es mit der Benutzerzahl nicht übertreibt, aber nur eine sehr geringe Flächendeckung. Größere Benutzerzahlen und/oder größere Flächen müssen mit einer sehr großen Anzahl von WLAN Access Points abgedeckt werden, was wiederum zu den bekannten strukturellen Problemen führt, die durch

Kongress



Wireless LAN Forum 2006 20. - 22.11.06 in Königswinter

Wireless LANs und andere drahtlose Kommunikationssysteme sind aus modernen Arbeits- und Produktionsmethoden nicht mehr wegzudenken. Obwohl diese Techniken inzwischen erwachsen geworden sind, schreitet der Weiterentwicklungsprozess mit einem atemberaubenden Tempo in Zyklen voran,

die deutlich kürzer als in der kabelbasierten Welt sind. Wir befinden uns dabei mitten in einem Prozess der Konvergenz drahtloser, mobiler und klassischer kabelgebundener Kommunikationssysteme, der die Zugangstechnik und die Netzarchitekturen signifikant verändert. Den richtigen Kurs zu halten und taktisch geschickt im Marktgeschehen zu navigieren erfordert dabei ein immenses Expertenwissen. Das diesjährige Wireless Forum analysiert und bewertet hierzu für Sie den aktuellen Stand der Technik, zeigt worauf es beim erfolgreichen Aufbau und Betrieb von Wireless Lösungen wirklich ankommt, welche Fehler wie vermieden werden können und welche Trends beachtet werden müssen.

Moderation: Dr. Simon Hoff
Preis: € 1.790,- zzgl. MwSt.



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.com

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

die WLAN-Standards in keinsten Weise abgedeckt sind. Dies ebnet wiederum den Weg für eigentlich unerwünschte proprietäre Herstellerwelten, die hier einen deutlichen Fußabdruck hinterlassen wollen.

Mobiles WiMAX adressiert letztlich die Bedarfe von Personen, die ihre Breitbandverbindung unabhängig von einem festen Ort nutzen wollen, sich aber auch darüber bewusst sind, dass dies zunächst nur in solchen Bereichen angeboten werden wird, wo es sich von der Teilnehmerzahl insgesamt auch lohnt. Das führt natürlich dazu, dass viele mobile Geräte mit Adapters ausgestattet werden, die WiFi und WiMAX unterstützen. Das ist weiter kein großes Problem, denn erstens können bestimmte Baugruppen für beide Technologien genutzt werden und zweites gibt es ja schon gute Erfahrungen mit Adapters, die 3G und WiFi unterstützen.

Durch die Flexibilität der Technologie gibt es natürlich unterschiedliche interessante Modelle, wie man solche Netzwerke betreiben kann und wie sich damit auch Geld verdienen lässt. Das wollen wir aber hier nicht weiter betrachten.

Schlußendlich zeichnet sich für die nächsten Jahre ein Benutzungs/Überdeckungsszenario ab, wie es im nächsten Bild dargestellt ist. (siehe Abbildung 4)

In den weiteren Abschnitten sehen wir uns zunächst die Technologie und die Definitionen von Mobile WiMAX in einem Überblick an und kommen dann zu einem Vergleich zu Technologien, die im Umfeld von 3G Mobilfunk entwickelt wurden und natürlich hier ein Vergleichsmaß darstellen.

4. Mobile WiMAX: Technologie und Definitionen

In diesem Abschnitt muss die gesamte Technologie für stationäres WiMAX sowie die gesamte OFDM-Technik als bekannt vorausgesetzt werden. Sie wurde ja von diesem Autor schon früher in verschiedenen Zusammenhängen ausführlich erläutert.

Zur Vertiefung in das Thema können Sie sich hier den Artikel „Wireless Broadband Access: IEEE 802.16 WiMAX“ von Dr. Kauffels downloaden oder ihn bei der Redaktion unter insider@comconsult-research.de bestellen.

4.1 Grundsätzliche Merkmale

Mobiles WiMAX benutzt OFDMA als wesentliche Übertragungstechnik. OFDMA ist

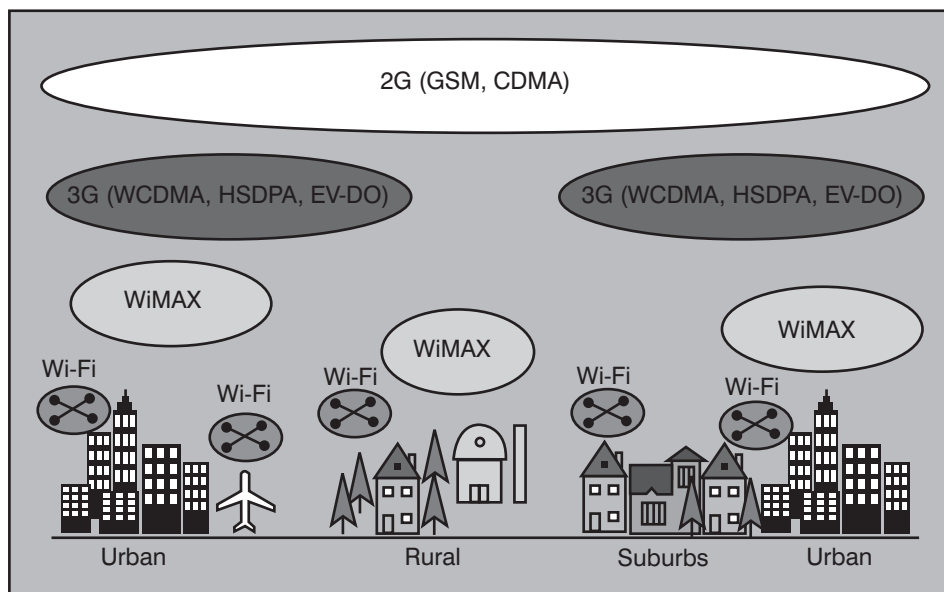


Abbildung 4: Wi-Fi, WiMAX, 2G und 3G Abdeckung

eine anwendungsorientierte Erweiterung von OFDM. Die Abkürzung steht für Orthogonal Frequency Division Multiple Access. Wie wir wissen, ist auch bei WiMAX eine Mehrfachzugriffsteuerung notwendig, und zwar im Uplink, wenn mehrere Subscriber Stationen eine Verbindung zur Base Station wünschen. Diese Phase ist relativ kurz, denn wenn alle Verbindungen einmal stehen, sind die Beziehungen klar geregelt. Aber auch wenn Verbindungen bestehen, muss es ja für Subscriber Stationen, die sozusagen neu hinzukommen, eine Möglichkeit geben, einen grundsätzlichen Kontakt zur Base Station herzustellen. In regelmäßigen Abständen wird hierzu in den Kontrollteilen der bestehenden Verbindungen sozusagen ein Fenster für diesen Zweck geöffnet. In diesem Fenster entsteht zwischen Stationen, die gleichzeitig versuchen wollen, eine Verbindung aufzubauen, ein Wettbewerb. Der dabei möglicherweise entstehende Konflikt wird dadurch gelöst, dass die sendewilligen Subscriber jeweils einen anderen Unterkanal des OFDM für ihr kurzes Lebenszeichen wählen. So entsteht OFDMA. OFDMA unterstützt bis zu 2048 verschiedene OFDM Unterkanäle. Die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Konflikt auf einem einzelnen Unterkanal kommt, ist also in diesem Zusammenhang äußerst gering, denn zum einen ist der zeitliche Abstand zwischen zwei Meldefenstern so gering, dass es schon recht unwahrscheinlich ist, dass sich dort zwei neu sendewillige Subscriber Stationen begegnen und sie zum anderen in diesem Fall ausgerechnet den gleichen Unterkanal benutzen wollten. Alleine für das Handover ist es wichtig, dass die Base Station recht häufig ein Fenster für

neu hinzugekommene Subscriber öffnet. Abgesehen von diesem Fall läuft dann das gesamte Zugriffsverfahren vollständig deterministisch durch Zuteilung von Kapazitäten und Slots durch die Base Station.

Das stationäre WiMAX ist ja zunächst einmal für die Operation mit „Line of Sight“ bei Frequenzen zwischen 10 und 66 GHz definiert. Es gibt aber auch im Standard Bereiche, die sich mit Sendungen ohne LoS bei geringeren Frequenzen befassen, und zwar zunächst um das Problem zu lösen, mit dem Signal auch feste Hindernisse zu durchdringen, was bei Frequenzen zwischen 1 und 10 GHz wesentlich einfacher ist. In diesem Zusammenhang wurden dann auch die OFDMA-Verfahren definiert.

Mobiles WiMAX arbeitet nach den bisherigen Definitionen auf Frequenzen zwischen grob 2 und 5 GHz, also braucht es keine LoS und ist deshalb auch unempfindlicher gegenüber witterungsbedingten Degradationen der Kanalqualität.

Mobiles WiMAX unterstützt verschiedene Schlüsseigenschaften, die notwendig sind, um mobile Dienste auch für Fahrzeuge, die schneller als 120 km/h unterwegs sind mit einem QoS zu realisieren, der verdrahteten Breitbandzugriffsmethoden entspricht. Diese Eigenschaften umfassen folgendes:

- Toleranz gegenüber Mehrwege- und Eigeninterferenzen durch Unterkanal-Orthogonalität sowohl für Uplink- als auch für Downlink-Kanäle

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

- Skalierbare Kanalbandbreiten zwischen 1,25 und 20 MHz
- Time Division Duplex TDD für die ersten Mobile WiMAX Profile. Dies bedeutet erhöhte Effizienz bei der Unterstützung von asymmetrischem Verkehr und Kanal-Reziprozität (Gegenseitiges Ersetzen von Kanälen im Bedarfsfall) für die vereinfachte Unterstützung fortschrittlicher Antennensysteme
- Hybrides Automatic Repeat Request HARQ für zusätzliche Robustheit bei sich dynamisch ändernden Sendewegbedingungen bei Situationen mit hoher Mobilität
- Frequenz-selektives Scheduling und Subkanalbildung mit multiplen Permutationsoptionen gibt mobilem WiMAX die Fähigkeit die Verbindungsqualität in Abhängigkeit von relativen Signalstärken für spezifische Benutzer zu optimieren
- Power Conservation Management für den Akku schonenden Betrieb von mobilen Geräten in Sleep- und Idle Modi
- Netzwerk-optimiertes Hard Handoff (HHO) zur Minimierung des Overheads zur Erzielung einer Handoff-Verzögerung von weniger als 50 Millisekunden
- Multicast- und Broadcast Service MBS kombiniert die Eigenschaften von DVB-H, Media-FLO und 3GPP E-UTRA für hohe Datenrate und große Netzüberdeckung mit einem Netz, welches eine einzige Grundfrequenz benutzt, flexible Zuordnung von Radio-Ressourcen, geringen Stromverbrauch mobiler Geräte und geringer Umschaltzeit für Kanäle
- Unterstützung von Smart Antennas durch Unterkanalbildung und Kanal-reziprozität erlaubt den Einsatz eines weiten Bereiches von fortschrittlichen Antennensystemen einschl. Beamforming, Space-Time-Codierung und Spatial Multiplexing
- Die fraktionale Frequenz Wiederbenutzung kontrolliert die Interferenzen, um eine optimale Wiederverwendung von Frequenzen mit einer minimalen Degradation der spektralen Effizienz zu erzielen
- Eine Frame Größe von 5 Millisekunden ist ein z. Zt. optimaler Kompromiss zwischen Overhead und Latenz

Wir haben diese Dinge jetzt erst einmal so zusammengestellt und werden die wich-

tigsten technologischen Einzelheiten, die dem einen oder anderen momentan noch nicht so geläufig sind, weiter unten erklären.

4.2 Mobile WiMAX Profile Release 1

Die Frequenzbänder und Bandbreiten, die das WiMAX Forum für die initialen Systemprofile ausgesucht hat, decken viele der international für diese Zwecke in Frage kommenden Spektralzuordnungen ab. Andere Bänder, Bandbreiten und FDD werden in späteren Profilen auch als mögliche Reaktion auf örtliche Gegebenheiten betrachtet.

Die Tabelle Abb. 5 zeigt das System Profil für Release 1.

Channel BW	FFT Size	Other bands TBD	2.3 - 2.4 GHz	2.305 - 2.32, 2.345 - 2.36 GHz	2.496 - 2.69 GHz	3.3 - 3.4 GHz	3.4 - 3.8 GHz
1.25 MHz	128						
5.0 MHz	512		TDD	TDD	TDD	TDD	TDD
7.0 MHz	1024					TDD	TDD
8.75 MHz	1024		TDD				
10 MHz	1024		TDD	TDD	TDD	TDD	TDD
20 MHz	2048						

Abbildung 5: Mobile WiMAX System Profil Release 1

Zertifizierte Produkte für stationäres WiMAX, die auf IEEE 802.16 a-d basieren, sind jetzt verfügbar und verschiedene der existierenden Feldversuche werden in den nächsten Monaten in den kommerziellen Betrieb übergehen. Im Februar 2006 wurde ein zweites Zertifizierungslabor angekündigt, welches jetzt seine Arbeit aufgenommen hat. Schon Ende 2006 sollen die ersten zertifizierten Produkte für mobile WiMAX verfügbar sein. Die erste kommerzielle mobile WiMAX Anwendung werden die WiBro Services in Korea sein. WiBro arbeitet im lizenzierten 2,3 GHz-Band mit einer Bandbreite von 8,75 MHz. Die erste Ausführung wird SISO-Antennen (also „normale“ Antennen) benutzen und Mobilität mit Geschwindigkeiten über 60 km/h unterstützen.

Es fällt auf, dass Mobile WiMAX in regulierten Frequenzbereichen arbeitet. Von der Technologie her könnte Mobile WiMAX auch in lizenzfreien Bändern arbeiten, was allerdings nicht besonders sinnvoll ist, weil diese ja schon von WLANs und anderen Funkdiensten eng belegt sind. Da Mobile WiMAX und WLANs OFDM-Signa-

le erzeugen, würden sie sich in gleichen Bändern erheblich stören. Von der Signalstärke und vom Verfahren her würde sich WiMAX zwar immer durchsetzen können, aber das ist ja letztlich nicht Sinn der Sache.

4.3 Einige technische Erläuterungen

In diesem Abschnitt kommen wir nochmals zu einigen der Besonderheiten des Mobile WiMAX zurück.

Die Toleranz gegenüber Mehrwege- und Eigeninterferenzen durch Unterkanal-Orthogonalität sowohl für Uplink- als auch für Downlink-Kanäle ist eine Eigenschaft, die sich aus dem generellen OFDM-Umfeld ableiten lässt. Ein gegenüber der

nach wie vor stationären Base Station beweglicher Transceiver einer Subscriber Station hat prinzipiell die gleichen Probleme wie ein Autoradio. Bewegt er sich auf die Base Station zu, erhöht sich die Frequenz mit der Zeit, weil durch die Bewegungsrichtung anschaulich gesprochen mehr Wellentäler pro Zeiteinheit (oder von mir aus auch Nulldurchgänge) auftreten, im Gegensatz zu einer stationären Lösung ist die Frequenz also nicht wirklich stabil, sondern muss laufend nachgeführt werden. In einem normalen Autoradio (und natürlich auch in einem Handy) macht man das einfach durch sog. PLL-Schaltkreise (Phase Lock Loop), die die real ankommende bzw. abgehende Frequenz mit einer Referenz vergleichen und die Transceiver entsprechend nachziehen. In einem OFDM-System muss das im Grunde genommen für alle Unterkanäle einzeln gemacht werden, da sie sich aber alle zusammen bewegen, reicht es, das für eine Mittenfrequenz zu machen und das Ergebnis auf alle Kanäle zu übertragen. Bei der Mehrwegeinterferenz entstehen im stationären Falle in der Praxis Laufzeitunterschiede, die dazu führen, dass die auf

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

verschiedenen Wegen gelaufenen Signale sich gegenseitig ggf. negativ beeinflussen. Im mobilen Falle hat man es tatsächlich einfacher, weil sich die Mehrwegeinterferenzen spontan ergeben, aber auch im gleichen Moment, wo sie entstanden sind, auch auf die gleiche Art wieder verschwinden oder sich zu einem anderen Szenario entwickeln. Wird das ohnehin schon sehr stabile OFDM-System wegen der möglichen Frequenzänderung durch Bewegung hinsichtlich seiner Grundfrequenz stabilisiert, so wirkt sich dies auch gleichzeitig sehr positiv hinsichtlich der Unterdrückung von spontanen Interferenzen aus.

Skalierbare Kanalbandbreiten zwischen 1,25 und 20 MHz entsprechen den internationalen Gepflogenheiten. Bei den IEEE 802.11n WLANs gibt es ja auch die Möglichkeit, 40 MHz breite Kanäle als Kanalpaare zu definieren. Die Anwendung dieser Alternative ist jedoch in ganz Europa schlichtweg untersagt. Die gesamte WiMAX Entwicklung zeichnet sich dadurch aus, dass man erst schaut, was überhaupt erlaubt wäre, bevor man ein System standardisiert, was nachher doch niemand einsetzen darf.

Time Division Duplex TDD für die ersten Mobile WiMAX Profile ist eine gute Wahl, denn TDD bedeutet nichts weiter, als dass sich Up- und Downlink den gleichen Kanal teilen, eben in der Zeit, also abwechselnd. Das für stationäres WiMAX bereits ausgearbeitete Verfahren ist außerordentlich stabil, bedeutet aber auch, dass man in einer ersten Systemphase nicht mit unterschiedlichen Kanälen hantieren muss, was in letzter Konsequenz erhöhte Effizienz bei der Unterstützung von asymmetrischem Verkehr und Kanal-Reziprozität (Gegenseitiges Ersetzen von Kanälen im Bedarfsfall) für die vereinfachte Unterstützung fortschrittlicher Antennensysteme bedeutet.

Hybrides Automatic Repeat Request H-ARQ für zusätzliche Robustheit bei sich dynamisch ändernden Sendewegbedingungen bei Situationen mit hoher Mobilität. WiMAX hat schon für den stationären Fall eine Reihe von Methoden, um einen Kanal den unterschiedlichen Umgebungsbedingungen anzupassen, z.B. wenn es anfängt zu regnen oder neblig wird, was bei verschiedenen Frequenzen die Ausbreitungseigenschaften und damit die übertragbare Datenrate verändert. Dies wird in den sog. Burst Profilen niedergelegt. Zu Beginn einer Verbindung wird ein vordefiniertes Burstprofil benutzt, was aber im Laufe einer bestehenden Verbindung laufend geändert werden kann. Dabei gibt es unterschiedliche Methoden.

Viele Methoden zur Veranlassung der Veränderung eines Burst Profils beruhen darauf, dass die Base Station einfach „merkt“, wenn eine Verbindung schlechter wird. Für den mobilen Fall hat man sich aber das H-ARQ ausgedacht, welches im Kern die Subscriber Station in regelmäßigen Abständen befragt, wie sie denn die Situation beurteilt und ob sie z.B. einen Wechsel in ein anderes Burst Profil vorschlägt. Das H-ARQ ist auch wichtig für das Handover, weil man auf diese Weise vermeiden kann, dass unterschiedliche Sichtweisen der Base Stations, zwischen denen gewechselt wird, einen dauerhaften Einfluss auf das gewählte Burst Profil haben, denn natürlich muss eine Base Station kurz bevor ein Subscriber ihren Wirkungsbereich verlässt, den Eindruck haben, dass die Verbindung immer schlechter wird. Wir sehen bei WLANs, wie träge das Handover wird, wenn man sich alleine auf das Auswerten eines derartigen Indizes verlässt.

Frequenz-selektives Scheduling und Subkanalbildung mit multiplen Permutationsoptionen gibt mobilem WiMAX die Fähigkeit die Verbindungsqualität in Abhängigkeit von relativen Signalstärken für spezifische Benutzer zu optimieren. Dies ist eine Eigenschaft, die auch schon dem stationären WiMAX seine besonderen Stärken verlieh. Die Verfahren, wie das Scheduling im Einzelnen gemacht wird, werden den Herstellern überlassen, damit sie dort ein Betätigungsfeld zur hersteller-spezifischen Optimierung finden können. Man kann es wie bei einer normalen CPU betrachten: es gibt nur ein Betriebsmittel,

und das ist der zur Verfügung stehende Übertragungskanal. Dieses Betriebsmittel kann sich im Laufe der Zeit z.B. durch äußere Bedingungen verändern, allerdings ist im speziellen Fall durch die Verwendung von OFDMA die Schwankungsbreite nicht so stark wie bei höheren Frequenzen und ihrer Witterungsabhängigkeit. Das Betriebsmittel wird zunächst in die Unterkanäle unterteilt. Diese bilden dann eine flexible Basis, um die im Rahmen der logischen Verbindung anfallenden Übertragungslasten angemessen zu verteilen. Wie auch bei einer richtigen CPU kann das Scheduling lediglich die anstehenden Lasten auf die zur Verfügung stehenden Betriebsmittel verteilen. Dabei herrscht aber eine Flexibilität, die mit dem bei WLANs vorherrschenden Streiten/Senden mit DCF (auch in den neueren Versionen von 802.11n) oder einem relativ starren Multiplexschema, wie es in 2G und 3G Mobilfunk zu finden ist, überhaupt nicht verglichen werden kann. Das flexible Scheduling für die OFDMA/TDD Up- und Downlink-Organisation erlaubt sozusagen, das Übertragungsmedium bis zum letzten möglichen Winkel optimal auszunutzen, den Overhead zu minimieren, eine hohe Fairness zwischen den Teilnehmern herbeizuführen und unterstützt, und das ist für moderne Anwendungen sicherlich am wichtigsten, auf effizienteste Weise QoS und geringes Delay. Man käme bei einer CPU ja auch nicht auf die Idee, dass sich die auf einem Rechner laufenden Prozesse erst einmal um den Zugang zum Rechnerkern streiten müssen, bevor dann wieder einmal ordentlich gerechnet werden

Seminar

Wireless LAN 04.12. - 08.12.06 in Bonn



Dieses 5-tägige Seminar erklärt die Arbeitsweise von WLANs und beschreibt typische Einsatzszenarien von der Ergänzung bestehender LANs bis hin zur kompletten WLAN-Infrastruktur. Die letzten beiden Tage sind optional buchbar und liefern vertiefte Kenntnisse zur Planung, Konfiguration und Betrieb von

flächendeckenden sicheren WLAN und Hotspots, ergänzt durch praktische Beispiele und Demonstrationen.

Das Seminar richtet sich an alle, die einen fundierten Einblick in Technik, Planung, Anwendung und Betrieb von WLAN benötigen.

Referenten: Dr. Simon Hoff, Dipl.-Ing. Hartmut Kell, Dr.-Ing. Joachim Wetzlar
Preis: € 2.290,- zzgl. MwSt.



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.com

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

kann. Es liegt übrigens eine mittlerweile fast 50 jährige Erfahrung mit Scheduling-Verfahren und eine ausgeprägte mathematische Modellierung vor, so dass es den Herstellern nicht schwer fallen sollte, hier optimale Lösungen zu finden.

Power Conservation Management für den Akku schonenden Betrieb von mobilen Geräten in Sleep- und Idle Modi ist mittlerweile bei solchen Anwendungen Standard und auch nicht weiter kompliziert oder erklärungsbedürftig.

Netzwerk-optimiertes Hard Handoff (HHO) zur Minimierung des Overheads zur Erzielung einer Handoff-Verzögerung von weniger als 50 Millisekunden basiert prinzipiell darauf, dass benachbarte Base Stations über den nachgelagerten Backbone schon einmal vorab Informationen darüber austauschen, wer so als nächstes in den eigenen Wirkungsbereich kommen könnte. Dadurch kann der an und für sich komplexe Verbindungsaufbau wesentlich reduziert werden. Wir werden das später gesondert betrachten, genauso wie MBS. Die Unterstützung von Smart Antennas durch Unterkanalbildung und Kanalreziprozität erlaubt den Einsatz eines weiten Bereiches von fortschrittlichen Antennensystemen einschl. Beamforming, Space-Time-Codierung und Spatial Multiplexing, ist aber in dem Sinne kein wirklich besonderes Merkmal von Mobile WiMAX, sondern auch Stand der Technik bei anderen OFDM-Systemen wie WLANs nach IEEE 802.11n. Allerdings lässt sich damit grundsätzlich wesentlich mehr anfangen, als man das bei den initialen WLAN-Versionen sehen kann. Ebenfalls eine geschickte Ausnutzung der OFDMA-Grundeigenschaften ist die fraktionale Frequenz Wiederbenutzung.

4.4 Mobile WiMAX Physical Layer

OFDMA ist eine Multiplextechnik, die die Bandbreite in multiple Unterträger unterteilt. In einem OFDM-System wird der Datenstrom in verschiedene parallele Unterströme mit verringerter Datenrate und erhöhter Symboldauer aufgeteilt, und jeder dieser Unterströme wird auf einen separaten Unterträger moduliert und durch diesen übertragen. Die verlängerte Symboldauer erhöht die Robustheit von OFDM. Die Einführung eines zyklischen Präfixes kann die Inter-Symbol-Interferenz vollständig eliminieren, solange die Präfixdauer größer ist als die Delayvarianz des Kanals. Das Präfix (CP) ist normalerweise eine Wiederholung der letzten Daten-Samples. OFDM benutzt im letzten Schritt IFFT zur Generierung des synthetischen Ausgangssignals. In einem OFDM-System werden die Ressourcen im Rahmen ei-

Parameters	Values			
System Channel Bandwidth (MHz)	1.25	5	10	20
Sampling Frequency (F_p in MHz)	1.4	5.6	11.2	22.4
FFT Size (N_{FFT})	128	512	1024	2048
Number of Sub-Channels	2	8	16	32
Sub-Carrier Frequency Spacing	10.94 kHz			
Useful Symbol Time ($T_b = 1/f$)	91.4 microseconds			

Abbildung 6: Grundsätzliche Parameter des Mobile WiMAX Profils

Parameters		Downlink	Uplink	Downlink	Uplink
System Bandwidth		5 MHz		10 MHz	
FFT Size		512		1024	
Null Sub-Carriers		92	104	184	184
Pilot Sub-Carriers		60	136	120	280
Data Sub-Carriers		360	272	720	560
Sub-Channels		15	17	30	35
Symbol Period T_s		102.9 microseconds			
Frame Duration		5 milliseconds			
OFDM Symbols/Frame		48			
Data OFDM Symbols		44			
Mod.	Code Rate	5 MHz Channel		10 MHz Channel	
		Downlink Rate, Mbps	Uplink Rate, Mbps	Downlink Rate, Mbps	Uplink Rate, Mbps
QPSK	1/2 CTC, 6x	0.53	0.38	1.06	0.78
	1/2 CTC, 4x	0.79	0.57	1.58	1.18
	1/2 CTC, 2x	1.58	1.14	3.17	2.35
	1/2 CTC, 1x	3.17	2.28	6.34	4.70
	3/4 CTC	4.75	3.43	9.50	7.06
16 QAM	1/2 CTC	6.34	4.57	12.37	9.41
	3/4 CTC	9.50	6.85	19.01	14.11
24 QAM	1/2 CTC	9.50	6.85	19.01	14.11
	2/3 CTC	12.67	9.14	25.34	18.82
	3/4 CTC	14.26	10.28	28.51	21.17
	5/6 CTC	15.84	11.24	31.68	23.52

Abbildung 7: Mobile WiMAX PHY Datenraten

ner Zeitdomäne durch die OFDM-Symbole und in der Frequenz-Domäne durch die Unterträger bereitgestellt. Die Zeit- und Frequenzressourcen können in Unterkanäle für die Benutzung durch individuelle Benutzer organisiert werden. OFDMA ist ein Multiple Access/Multiplexing Schema, welches das Multiplexing von Datenströmen für verschiedene Benutzer auf den Downlink-Subchannels und den notwendigen Multiple Access dieser Benutzer auf dem Uplink extrem elegant organisieren kann. Damit steht OFDMA in krassem Gegensatz zu der Technik bei WLANs, wo immer

aus allen Daten OFDM-Signale ohne weitere Differenzierung gemacht werden und die Mehrfachzugriffsteuerung dem DCF überlassen wird. Man könnte bestehende WLAN-Technologien sofort erheblich verbessern, wenn man statt der Kombination OFDM + DCF OFDMA verwenden würde, was technisch auch nicht aufwendiger ist, aber natürlich einen Bruch mit der Tradition bedeuten würde.

OFDMA kennt zwei Arten der Auswahl von Unterträgern für einen Unterkanal. Zum einen kann man die Unterträger zufällig

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

wählen (diversity), was auch bei geringer Auslastung eine statistisch gute Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Frequenzbandes erlaubt, oder mehr oder minder fest zugeordnet (contiguous).

Damit lassen sich natürlich jetzt eine Reihe unterschiedlicher Spielarten aus der Kombination Kanalbandbreite, Sampling Frequenz, FFT-Größe, Anzahl von Unterkanälen und Unterkanal-Frequenztrennung ableiten. Das ist so etwas, was das WiMAX-Forum in gewisser Weise für die unterschiedlichen Profile festlegen muss. Abbildung 6 zeigt einige Möglichkeiten, die grau unterlegt werden favorisiert.

Das System ist dadurch natürlich in weitem Maße skalierbar, weswegen man auch nicht wie bei WLANs eine feste Datenrate angeben kann, mit der es arbeitet, das ist von Profil zu Profil unterschiedlich.

Es wurde ja schon ausgeführt, dass Mobile WiMAX TDD benutzt. In früheren Ausführungen zu WiMAX wurde TDD ausführlich erklärt.

Als Modulation wird 64QAM bevorzugt. Damit ergeben sich für Mobile WiMAX auf 5 und 10 MHz breiten Kanälen die in der Tabelle weiter unten dargestellten Datenraten. Sobald die Umgebungsbedingungen sich verschlechtern, fällt das System auf niedrigere Datenraten bei weniger differenzierten Modulationsformen ab. Dies sieht man in Abbildung 7.

Auch hier sind die bevorzugten Arbeitsbereiche grau unterlegt.

Die Reichweite eines WiMAX-Systems und eines Mobile WiMAX-Systems lassen sich auch nicht so ohne Weiteres angeben, weil hier noch eine Reihe von zusätzlichen Einflüssen und Technologien eine Rolle spielen, wie z.B. die erlaubte Sendeleistung einer Base Station und die Verfahren für Handover usw. Vieles davon liegt auch in der MAC Layer begründet.

Weitere wesentliche Eigenschaften der PHY liegen in der verwendeten MIMO-Antennentechnologie mit der Möglichkeit, Smart Antennas einzusetzen und Beamforming vorzunehmen. Dies ist aber bis auf kleinere Parameter in Konstruktion und Wirkungsweise identisch mit dem, was auch in IEEE 802.11n erzielt werden soll. Herr Höchel-Winter hat im September Insider einen Artikel zum aktuellen Stand von IEEE 802.11n verfasst, der genau diese Dinge einschließlich der mathematisch/physikalischen Grundlagen so treffend beschreibt, dass ich dem hier nichts hinzufügen habe und deshalb an dieser Stel-

QoS Category	Applications	QoS Specifications
UGS Unsolicited Grant Service	VoIP	• Maximum Sustained Rate • Maximum Latency Tolerance • Jitter Tolerance
rtPS Real-Time Polling Service	Streaming Audio or Video	• Minimum Reserved Rate • Maximum Sustained Rate • Maximum Latency Tolerance • Traffic Priority
ErtPS Extended Real-Time Polling Service	Voice with Activity Detection (VoIP)	• Minimum Reserved Rate • Maximum Sustained Rate • Maximum Latency Tolerance • Jitter Tolerance • Traffic Priority
nrtPS Non-Real-Time Polling Service	File Transfer Protocol (FTP)	• Minimum Reserved Rate • Maximum Sustained Rate • Traffic Priority
BE Best-Effort Service	Data Transfer, Web Browsing, etc.	• Maximum Sustained Rate • Traffic Priority

Abbildung 8: QoS in Mobile WiMAX

le nochmals auf diesen Artikel verweisen möchte. (Bei Interesse kann der Artikel bei der Redaktion angefordert werden).

4.5 Mobile WiMAX MAC Layer

Die MAC Layer von Mobile WiMAX basiert natürlich in ihren grundsätzlichen Eigenschaften auf der IEEE 802.16 WiMAX MAC-Layer, so dass zunächst auf die früheren Darstellungen dieser MAC-Layer verwiesen wird. Allerdings wurden für die Mobilität weitere Definitionen getroffen.

4.5.1 QoS-Support

Der QoS-Support funktioniert über die gleiche Ende-zu-Ende-Kontrolle wie bei stationärem WiMAX. Die Realisierung des QoS und die tatsächliche Durchsetzung auf dem Übertragungsmedium unterliegt dem Scheduling Verfahren. Die Tabelle Abbildung 8 zeigt die von Mobile WiMAX abgedeckten QoS Kategorien, die entsprechenden Anwendungen und die dazu gehörigen Parameter.

Report



Enterprise WLANs erfolgreich planen und betreiben

Wireless LANs unterstützen in den Unternehmen eine immer stärker wachsende Palette von Anwendungen sowohl im Büro als auch im industriellen Umfeld. Sie zeichnen sich durch grundlegende Anforderungen wie eine kapazitätsorientierte Zellplanung, die Trennung von Benutzergruppen, ausgeprägte

Mobilitäts- und Roamingfähigkeiten und ein zentrales Management aus.

Der Technologie-Report zeigt aktuelle Konzepte für den effektiven und effizienten Einsatz von WLANs, wie Controller-basierte Architekturen hierbei helfen und liefert einen vollständigen Überblick der aktuellen Herstellerlösungen und ihrer Produkte.

Autor: Dr. Simon Hoff

Preis: € 398,- zzgl. MwSt. und Versand



Bestellen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-research.de

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

Der MAC-Scheduler (Downlink) muss für Mobile WiMAX folgende wichtige Eigenschaften unterstützen:

- **Fast Scheduling.** Die Datenpakete werden gemäß ihrer „Wichtigkeit“ nach QoS-Anforderungen in Service-Flows organisiert. Zwischen einer Base Station und einer Subscriber Station bestehen ein oder mehrere Service Flows. Der Scheduler muss aber ggf. auf veränderte Umgebungsbedingungen des Übertragungskanal schnell reagieren. Dabei hilft ihm die laufende Beobachtung der Signalqualität und natürlich das weiter oben schon erklärte HARQ
- **Dynamische Ressourcen Allokation,** ggf. sogar von Frame zu Frame
- **Frequenz-Selektives Scheduling,** um die Fähigkeiten von OFDMA richtig auszunutzen.

Dies gilt für Down- und Uplink gleichermaßen. Für UL-Scheduling kommt noch Folgendes hinzu.

Jede Verbindung in Uplink-Richtung wird auf einen Scheduling Service abgebildet. Jeder dieser Scheduling Services ist mit einer Menge von Regeln ausgestattet, nach denen der BS-Scheduler die Uplink-Kapazität und das Grant/Request-Protokoll zwischen BS und den SSs verwalten muss. Die detaillierte Spezifikation der Regeln und der Scheduling-Service, der für eine spezielle Uplink-Verbindung benutzt wird, wird in der Verbindungsaufbauphase verhandelt. Die Scheduling Services basieren bei WiMAX auf denen, die für Kabelmodems im DOCSIS-Standard festgelegt sind:

- UGS
- Realzeit Polling
- Nicht-Realzeit Polling
- Best Effort

Der so genannte unaufgeforderte Grant Service (Unsolicited Grant Service UGS) ist auf Dienste zugeschnitten, die periodisch feste Dateneinheiten generieren, wie z.B. CBR (Constant Bit Rate) oder E1/T1, ist aber auch wunderbar für VoIP. Hier scheduled die BS preemptiv Sendefenster in der Größe, die beim Verbindungsaufbau ausgehandelt wurde, ohne dass es von der SS jedes Mal einen expliziten Request gibt. Dies minimiert Overhead und Latenz, um dem anfordernden Dienst ein so geringes Delay und eine so geringe Deayvarianz zu geben, wie überhaupt möglich. Eine praktische Grenze für die Delayvarianz wird durch die Rahmendauer gesetzt. Wenn man höhere Anforderun-

gen hat, muss ein Ausgangspuffer verwendet werden.

Das Realzeit-Polling ist für Dienste gedacht, die ihrer Natur her dynamisch sind, bietet aber trotzdem periodische, dedizierte Request-Möglichkeiten, um Realzeitanforderungen zu erfüllen. Da die SS explizite Requests abschickt, sind Protokoll-Overhead und Latenz leicht erhöht, aber die Kapazität wird wirklich nur nach dem tatsächlichen Bedarf zugeordnet. Dieser Service ist perfekt für Streaming Anwendungen wie Audio und Video.

Das Nicht-Realzeit-Polling ist fast identisch zur vorigen Alternative mit der Ausnahme, dass Verbindungen Gelegenheiten zur Übertragung von Requests nach Übertragungsleistung nach einem Random Access Verfahren nutzen. Dienste, die das nutzen, haben nicht so hohe Anforderungen an Delay und Delay-Varianz. Typisch hierfür wäre der Internet-Zugriff.

Beim Best Effort schließlich gibt es keinerlei Garantien, weder für Bandbreite noch für Delay. Die SS sendet hierbei Requests in einem Random Access Mode oder in bestimmten, für diesen Zweck reservierten Slots. Das Auftreten dieser Slots ist abhängig von der aktuellen Gesamtlast, die die BS ja kennt. Eine SS kann sich nicht wirklich darauf verlassen, dass derartige Slots auftreten, aber man hat diese Möglichkeit geschaffen, um die Bandbreite maximal ausnutzen zu können.

Anforderung und Zuteilung von Bandbreite (Request - Grant). Die IEEE 802.16 MAC unterstützt zwei Klassen von SS, die sich dadurch unterscheiden, dass sie Bandbreitezuordnungen auf Verbindungsebene (Grant per Connection GPC) oder für die SS als Ganzes (Grant per SS GPSS) verarbeiten. Beide Klassen fordern zunächst Bandbreite pro Verbindung an, um dem BS zu ermöglichen, unter Berücksichtigung von QoS Anforderungen mittels des geeigneten Scheduling die passende Bandbreite zuzuordnen. Bei GPC ist die Zuordnung explizit für eine Verbindung und wird auch nur für diese genutzt. Allerdings müssen für RLC und Management jeweils eigene Bandbreiten angefordert werden. In der GPSS-Klasse bekommen die SS Bandbreite aggregat als Ganzes bezogen auf die SS. Eine GPSS-SS muss hinsichtlich der QoS intelligenter ausgestattet sein. RLC- und Management-Verbindungen sind jedoch automatisch eingeschlossen. Diese zwei Klassen von SS ermöglichen eine Balance zwischen Einfachheit und Effektivität. Die Notwendigkeit, Extra-Bandbreite für RLC und Management anzufordern, macht GPC weniger effizient und skalierbar als GPSS. Außerdem kann GPSS schnell auf Veränderungen in der PHY reagieren.

4.5.2 Mobility Management

Das Mobility Management umfasst Akkuschonung und Handover. Das Power Management ist nicht weiter spannend, so dass wir direkt zum Handover kommen können, was in den Dokumenten auch als „Handoff“ bezeichnet wird.

Kongress



Wireless LAN Forum 2006 20. - 22.11.06 in Königswinter

Folgende Themen werden wir auf dem Forum vertiefen:
Sicherheit in WLAN - Einschlafen verboten, Werkzeuggestützte WLAN-Planung - Endlich ernst zu nehmen, IEEE 802.11n - Tiefliedende Einblicke in die kommende Schlüsseltechnik, WiMAX, UWB, Bluetooth, NFC - Konkurrenz, Interferenz oder

Synergie im Baukasten der Wireless-Techniken, Voice over Wireless und Mobilfunk Netzkonvergenz mit Dual Mode Endgeräten, Location-based Services mit Wireless-Systemen - Ortung und mehr, Mesh Networks, Wireless Distribution System und Punkt-zu-Punkt-Verbindungen Funktechniken in der Infrastruktur, Controller-basiertes WLAN-Design - Standardarchitektur für den Enterprise-Bereich?

Das Wireless-Forum ist unsere wichtigste Netzwerk-Veranstaltung des zweiten Halbjahres 2006. wir analysieren alle wichtigen gängigen Funktechnologien für Sie, zeigen wohin der Weg führt und welche Probleme noch im Moment umgangen werden müssen.

Moderation: Dr. Simon Hoff
Preis: € 1.790,- zzgl. MwSt.



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.com

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

Im Standard IEEE 802.16e werden drei Handoff Methoden unterstützt: Hard Handoff HHO, Fast Base Station Switching FBSS und Macro Diversity Handover MDHO. Von diesen Alternativen ist HHO zwingend und die anderen zwei sind optional. Das WiMAX Forum hat darüber hinaus einige Optimierungen von HHO erarbeitet, die dazu führen, dass das Delay unter 50 Millisekunden bleibt.

Wenn FBSS unterstützt wird, verwalten die Base Station BS und die Mobile Subscriber Station MS eine Liste von BSs, in deren Bereichen sich die MS aufhalten kann. Diese Liste heißt Active Set und wird von der MS laufend beobachtet. Unter den BS in der Liste ist eine sog. Anker-BS definiert. Die MS kommuniziert grundsätzlich mit der Anker-BS für Up- und Downlink einschließlich aller Management-Nachrichten und solcher, die weitere Dinge, wie z.B. die Verbindungsqualität betreffen. Die Transition von einer Anker-BS zu einer anderen (das sog. BS-Switching) wird ohne den Aufruf von expliziten Handover-Nachrichten vollzogen. Anker-BS-Update Prozeduren werden durch die Kommunikation mit der BS hinsichtlich der Signalqualität angestoßen. Ein FBSS Handover beginnt mit der Entscheidung einer MS, Daten mit der Anker-BS auszutauschen, die ggf. auf eine andere BS übergehen könnten, die im Active Set ist. Die MS scannt die benachbarten BSs und bestimmt die, die für eine Aufnahme in den Active Set geeignet erscheinen. Die MS berichtet der BS darüber und beide führen einen Update auf dem Active Set aus. Die MS überwacht laufend die Signalstärke der BSs im Active Set und wählt dann eine davon aus, die dann die Anker-BS wird und sagt der erwählten BS darüber Bescheid, wofür es mehrere Alternativen gibt. Eine wichtige Anforderung für das Funktionieren von FBSS ist es, dass alle in Frage kommenden BSs gleichzeitig über ihren Status informiert werden. Dazu müssen letztlich in FBSS Broadcast-Nachrichten verwendet werden.

Wenn MSs und BSs MDHO unterstützen, muss es ebenfalls eine Aktivliste geben, die die BSs anzeigt, die im MDHO-Prozess mit der betreffenden MS involviert sind. Bis auf Kleinigkeiten funktioniert das dann ähnlich wie bei FBSS nur mit dem Unterschied, dass Unicast-Nachrichten verwendet werden.

4.5.3 Sicherheitsaspekte

Wenn es neben QoS einen Bereich gibt, bei dem WiMAX und Mobile WiMAX anderen drahtlosen Kommunikationssystemen wirklich haushoch überlegen sind, dann ist es der der Sicherheit. Ich erinnere mich

noch mit Schrecken an die Diskussionen, was man alles zusammenbasteln muss, damit WiFi WLANs einigermaßen sicher betrieben werden können. Ich fürchte fast, diese Diskussionen sind noch nicht wirklich zu Ende, vor allem gibt es ja eine Reihe von unterschiedlichen Alternativen und Kombinationsmöglichkeiten, die die Auswahl nicht wirklich erleichtern. Das kann man bei den Systemen nach IEEE 802.16 alles getrost abhaken, denn es gibt ein umfassendes, vollständig integriertes Sicherheitskonzept.

Basis für alle Funktionen ist die Eingliederungsprozedur, die es erst möglich macht, dass eine SS oder MS mit Anwendungen (Ports) die durch eine BS repräsentiert werden, kommunizieren kann. Die Eingliederungsprozedur ist im Vergleich zu anderen Funkssystemen sehr stark durchdefiniert und nach heutigem Stand der Technik als sicher zu bezeichnen. Zusätzlich gibt es dann ja noch die Privacy Sublayer. Sie basiert in ihrer Grundfunktionalität auf dem PKM der DOCSIS BP+-Spezifikation, wurde aber zur nahtlosen Integration in die IEEE 802.16 MAC angereichert. Dies betrifft i.w. die Möglichkeit der Verwendung stärkerer Verschlüsselungsverfahren wie AES. Die PKM ist um das Konzept der Security Associations (Sas) gebaut. Eine SA ist eine Menge von kryptographischen Methoden mit zugehörigem Schlüsselmaterial. Jede SS definiert mindestens eine SA während der Initialisierungsphase. Mit Ausnahme der Basis- und primären Management-Verbindungen wird jede Verbindung entweder während des Verbindungsaufbaus oder dynamisch während der laufenden Verbindungsoperation auf eine SA abgebildet. Z. Zt. benutzt das PKM-Protokoll digitale Zertifikate nach X.509 mit RSA-Verschlüsselung für die SS Authentifikation und den Schlüs-

sel austausch. Für die Verschlüsselung des laufenden Verkehrs ist DES im Cipher Block Chaining Modus (CBC) mit 56 Bit langen Schlüsseln die Standardmethode. Der CBC-Initialisierungsvektor ist vom Frame Counter abhängig und ändert sich von Frame zu Frame. Um während der normalen Operation die hohe Anzahl der notwendigen Rechenschritte zu reduzieren, werden die Schlüssel mittels 3DES übertragen, wobei der Schlüssel dazu vom Authorisations-Schlüssel abgeleitet wird. Die PKM-Protokollnachrichten selbst werden durch das Hashed Message Authentication Code HMAC-Protokoll mit SHA-1 authentisiert. Zusätzlich werden die Nachrichten lebenswichtiger MAC-Funktionen, wie z.B. die des Verbindungsaufbaus, mit dem PKM-Protokoll geschützt. An dieser Stelle konnten die Funktionen nur grob dargestellt werden. Es sollte aber klar geworden sein, dass hier eine von Anfang bis Ende durchkonstruierte Gesamtlösung vorliegt, die sich durch entsprechende Schnittstellen auf noch stärkere Verschlüsselung aufrüsten lässt.

Für das Mobile WiMAX Profil 1 ist insgesamt vorgesehen:

- Schlüsselmanagement PKM v2
- Geräte/Nutzer Authentifizierung: IETF EAP
- Verschlüsselung der zu übertragenden Daten: AES-CCM
- Verschlüsselung der Kontrollnachrichten: AES CMAC oder MD-5 HMAC
- Fast Handover Support: 3-way Handshake zur Optimierung von Re-Authentication und zum Schutz gegen „Man in the Middle“-Angriffe

4.5.4 Weitere Eigenschaften von Mobile WiMAX

Es gibt noch eine Reihe weiterer Eigen-

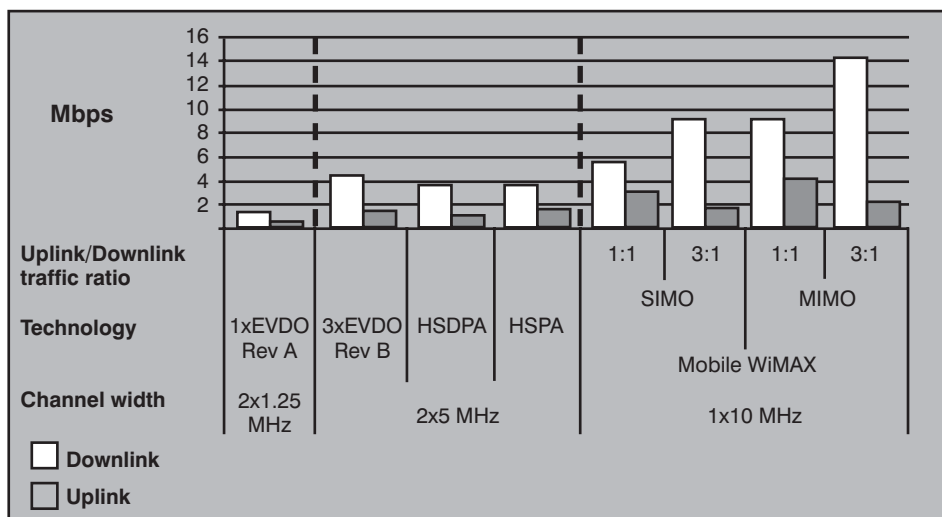


Abbildung 9: Durchsatzvergleich

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

schaften von Mobile WiMAX, die wir hier nur noch kurz auflisten können und ggf. in einem späteren Artikel näher beleuchten:

- Smart Antenna Technologie durch Beamforming, Space Time Code und Spatial Multiplexing. Insgesamt ist es möglich, aus einem 10 MHz Kanal damit mit 2x2 MIMO bis zu 63 Mbps herauszuholen
- Fraktionale Frequenz Wiederbenutzung
- Multicast und Broadcast-Services

In der Originalliteratur gibt es noch eine Reihe von Ausführungen zur Systemleistung, die wir hier aber beim besten Willen nicht mehr wiedergeben können, weil eine Unzahl weiterer Parameter auftauchen. Generell lässt sich aber sagen, dass die Leistung insgesamt vor allem von OFDMA mit seiner enormen spektralen Dichte und von der Verwendung der MIMO-Antennentechnologie profitiert.

5. Mobile WiMAX versus 3G

Eine Betrachtung von Mobile WiMAX ist natürlich substanzlos, wenn man keinen Vergleich zu den neuesten 3G-Technologien vornimmt. Auch wenn nicht geplant ist, mit WiMAX alle 3G-Dienste abzulösen, ist es dennoch wichtig zu sehen, wo es seine Vorteile hat. Leider ist es im Rahmen dieser Betrachtungen nicht möglich, die einzelnen 3G Technologien detailliert vorzustellen. Dazu sei der Interessent auf die angegebene Literatur verwiesen.

Der vom WiMAX-Forum durchgeführte Vergleich bezieht sich auf neuere Erweiterungen in 3G, nämlich EVDO und HSPA, Verfahren, mit denen 3G Betreiber heute ihre Netze für höheren Durchsatz im Datenverkehr ausrüsten. Es gibt eine allgemein akzeptierte Evaluationsmethode für 3G Systeme mit dem Namen 1xEV-DV, siehe auch hierzu die Literatur. Die Simulationsparameter sind für alle Systeme mit folgenden Ausnahmen gleich:

EVDO und HSPA sind FDD Implementierungen, die auf einer Trägerfrequenz von 2,0 GHz arbeiten, während Mobile WiMAX eine TDD Implementierung ist, die mit einer Trägerfrequenz von 2,5 GHz arbeitet. Für EVDO und HSPA nimmt man eine einzelne Sendeantenne und duale Empfangsantennen an (1x2 SIMO), mit RAKE-Empfängern sowohl für Up- als auch für Downlink. Für Mobile WiMAX wird für einen Fall 1x2 SIMO und für einen anderen Fall 2x2 MIMO, also auch duale Sendeantennen, angenommen. In letzterem Fall benutzt man auch Space Time Coding und Vertikales Spatial Multiplexing für das

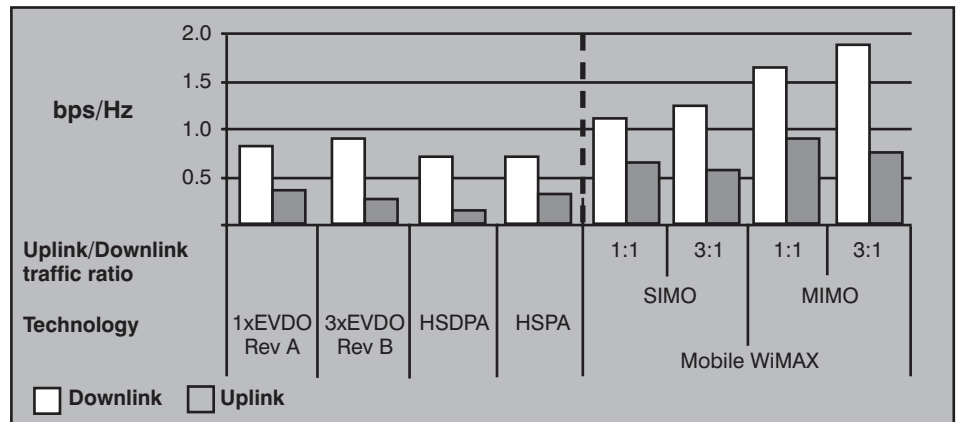


Abbildung 10: Spektrale Effizienz

Downlink und kollaboratives Spatial Multiplexing für das Uplink. Die Symbolerkennung wird für beide Richtungen nach dem Modell der maximalen Wahrscheinlichkeit vorgenommen. Diese Konfiguration repräsentiert die Standardkonfiguration für das Release-1 Systemprofil. Viele frühe Mobile WiMAX-Implementierungen werden aber mit dem 1X2 SIMO-Modus starten. Außerdem gibt es unterschiedliche Kanalmodelle für unterschiedliche Anzahl von Paths, unterschiedliche Bewegungsgeschwindigkeit der Benutzer (zwischen 3 und 120 km/h), unterschiedliche Anzahl von Benutzern pro Sektor und unterschiedliche Gesamtzahl von Benutzern pro Zelle.

Die Abbildung 9 zeigt zunächst einen Durchsatzvergleich zwischen Mobilem WiMAX, EVDO und HSPA, während die Abbildung 10 einen Vergleich der jeweiligen spektralen Effizienz darstellt.

Ohne jetzt auf die Gründe für die einzelnen Werte genauer einzugehen, was die Diskussion der 3G-Verfahren beinhalten würde, sieht man manche Dinge sehr deutlich. So wird z.B. bei Mobile WiMAX einmal ein Verhältnis von Up- zu Downlink von 1:1, zum anderen eines von 1:3 dargestellt. Man sieht sofort die Vorzüge des Verfahrens bei der Unterstützung asymmetrischen Verkehrs, wie er bei den allermeisten modernen Anwendungen, besonders Video, Streaming und Spielen, aber auch dem einfachen Internet-Surfen, vorkommt, während das System mit symmetrischem Verkehr seine Vorzüge nicht so sehr ausspielen kann. Außerdem sieht man sehr deutlich die Vorzüge der MIMO-Technologie, mit der der höhere Durchsatz erst erreicht werden kann.

Was die Bilder so zunächst einmal nicht wiedergeben, ist die Abhängigkeit der Performance von der Bewegungsgeschwindigkeit.

Für die Abschätzung der Wirtschaftlichkeit eines Systems ist natürlich auch die notwendige Anzahl der Base Stations ausgesprochen maßgeblich.

Für den im nächsten Bild dargestellten Vergleich wurden folgende Parameter angenommen: WiMAX Grundfrequenz 2,5 GHz, HSPA, EVDO Grundfrequenz 2,0 GHz, benutztes Übertragungsspektrum 10 MHz, abzudeckender Bereich 129 Quadratkilometer, Verhältnis zwischen Down- und Uplink-Verkehr 2:1, Datendichte für den Downlink 215 kBytes/sec./qkm, Monatlicher Gesamtumsatz 23 Gbyte/qkm.

Man sieht leicht, dass Mobile WiMAX mit wesentlich weniger Base Stations auskommt und vor allem dann punkten kann, wenn MIMO-Technologie benutzt wird. Dies führt natürlich zu erheblichen Kostenvorteilen.

Andererseits, die 3G Entwickler schlafen ja auch nicht. So gibt es im 3rd Generation Partnership Project 3GPP eine sog. LTE-Spezifikation, die auch OFDMA benutzt, allerdings nur für den Downlink. Außerdem gibt es ein zweites Partnership

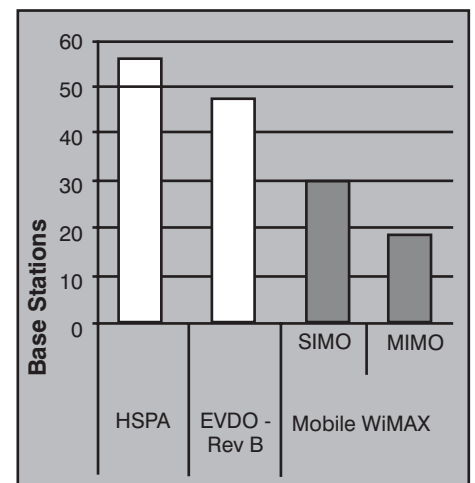


Abbildung 11: Anzahl benötigter Base Stations

Mobile WiMAX - die Antwort auf moderne Anforderungen

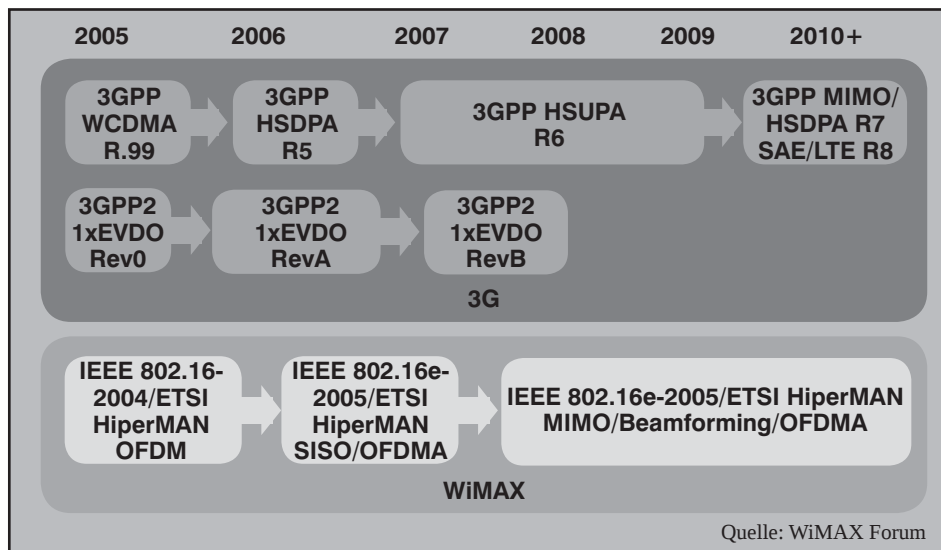


Abbildung 12: Zeithorizont Mobile WiMAX und 3G Quelle: WiMAX Forum

Projekt (3GPP2), welches in die gleiche Richtung zielt. Allerdings: Mobile WiMAX hat einen Vorsprung von mindestens zwei Jahren vor diesen beiden Projekten und steht jetzt in den Startlöchern. (siehe Abbildung 12)

6. Konsequenzen für die Unternehmensnetze

Die Verantwortlichen für Unternehmensnetze haben es zur Zeit wirklich nicht leicht. In den letzten zwei Jahren wurden viele Hoffnungen in IEEE 802.11n gesetzt und aus meiner Perspektive hat diese Gruppe es hinsichtlich der Corporate Networks wirklich völlig versemelt, um es mal vorsichtig auszudrücken.

Der aktuelle Stand der Entwicklung wurde ja von Herrn Höchel-Winter im September Insider ausführlich dargestellt. Es bietet sich ein Bild der verheerenden Nicht-Nutzung bestehender Chancen. Der aktuelle Draft ist wirklich der kleinste gemeinsame Nenner, der sich offensichtlich finden ließ. Vor allem ist es so, dass man alle Fortschritte gegenüber 802.11a in die Antennentechnologie gelegt hat und nicht auf die Seite der Vorverarbeitung. Vergleicht man Mobile WiMAX und IEEE 802.11n über die Zeit miteinander, könnte man sogar zu dem Schluss kommen, dass 802.11n letztlich die Transceiverseite einschließlich der Antennentechnologie von Mobile WiMAX übernommen hat oder dass beide sich aus einer Quelle bedienen, die nicht so öffentlich ist. Herausgekommen ist ein Standard für ein prima Produkt auf dem Consumer-Markt. Ein 802.11n Access Point in einer Wohnung von max. 100 qm wird die Geräte der Unterhaltungselektronik und den heimischen PC hinreichend mit Daten beregnen. Weitergehende Perspektiven mag ich

momentan beim besten Willen nicht erkennen. Ich mutmaße sogar, dass wir noch eine ganze Zeit damit zu kämpfen haben werden, dass nicht alle Hersteller die komplexe Antennentechnologie wirklich beherrschen und dass es aus diesem Grunde zu einer verheerenden Streubreite bei den initialen Produkten kommen wird, die im schlimmsten Fall dazu führt, dass eine 802.11n Lösung eine nur unwesentlich höhere Leistung hat als eine 802.11a-Lösung. Die angeblichen Probleme mit den Chips sind entweder vorgeschoben oder lassen sich dadurch erklären, dass man ein Design sucht, welches nicht nur funktioniert, sondern auch noch herrlich billig ist. Die Umwandlung der Datenströme in ein OFDM-Signal stellt jedenfalls keine Aufgabe dar, die von erheblich höherer Komplexität wäre als die in einem Gigabit Ethernet Adapter, den es ja nun schon lange gibt.

Vieles, was für Unternehmensnetze wichtig wäre, wird durch 802.11n momentan nicht erreicht. Dabei liegt das Problem weniger in der Bandbreite, als vielmehr bei QoS, Sicherheit, Verwaltbarkeit usw. Bei verkabelten Netzen war auch dieser Autor immer der Ansicht, dass man die QoS-Problematik zumindest zu einem großen Teil mit Bandbreite erschlagen könne. Bei Funknetzen ist aber die generelle durch das Übertragungsmedium gebildete Ressource so knapp, dass man diesen Weg hier nicht mehr beschreiten kann, sondern wirkungsvolle Mechanismen benötigt, die QoS sozusagen von einem Ende des Netzes bis zum anderen sicherstellt. Dabei ist es günstig, wenn die Verfahren für QoS nicht auf dem Layer 2 oder 3 stehen bleiben, sondern es einen direkten Einfluss und Durchgriff auf die Physik gibt. Genau das macht den Unterschied zwi-

schen WLANs und WiMAX. Bei WLANs ist das letzte Element in der „QoS-Befehlskette“ die Warteschlangenorganisation oberhalb des nicht deterministischen MAC-Zugriffsverfahrens. Bei WiMAX und Mobile WiMAX geht QoS bis zur Organisation der OFDM(A)-Unterkanäle durch.

Der Designer eines Unternehmensnetzes wird so in die Fänge von Anbietern proprietärer Zusatzlösungen wie WLAN-Switching getrieben. Wir wissen aber aus allen Beispielen der Vergangenheit, dass proprietäre Lösungen nicht nur kurze Beine haben, sondern letztlich auch eine Investitionsruine sind.

WiFi hatte einmal einen Entwicklungsvorsprung von 2 Jahren gegenüber WiMAX. Dieser Vorsprung wurde leichtfertig verspielt, so dass wir in 2007 eine allgemeine Stabilisierung beider Technologien sehen werden und spätestens 2008 nach Ankündigungen wichtiger Hersteller wie z.B. Intel duale Chipsets für WiFi und WiMAX in die Notebooks und andere Geräte eingebaut werden.

WiFi hat vor allem ein schweres strukturelles Problem, wie ich das ja schon vielfach angesprochen hatte und es jedem klar sein sollte, WiMAX hatte das Problem mangelnder Mobilität, was jetzt jedoch bereinigt wurde. Dafür strotzt WiMAX sozusagen mit inherenter Struktur.

Momentan sehe ich noch keinen aktuellen Handlungsbedarf für die Unternehmen in Richtung eines eigenständigen Betriebs von WiMAX-Netzen. Da sollen erst einmal die Provider Erfahrungen sammeln und vielleicht geht ja auch nicht alles so glatt ab wie bisher. Zu wenig sagen kann man z. Zt. leider auch über den Fortgang der Bemühungen von WiMAX Maschennetzen nach IEEE 802.16a.

Mittelfristig ist aber die Kombination aus WiMAX für die Struktur und WiFi für die Unterverteilung eine standardisierte Lösung für drängende Fragen, vor allem, wenn es weniger um nackte Bandbreite als vielmehr um QoS und Sicherheit geht. Hier wird vor allem die Umrüstung auf mobiles VoIP eine tragende Rolle spielen. Das Wichtigste ist aber momentan vor allem die Aussicht, sich in überschaubarem Zeitraum dem Würgegriff der proprietären WLAN-Switcher entziehen zu können. Eine weitere Alternative, die ich ausgesprochen begrüßen würde, wäre natürlich ein stabiler und allgemein akzeptierter Standard für das WLAN-Switching und im Umfeld der Sicherheit eine durchgängige und relativ kompakte Lösung. WiMAX macht vor, wie das aussehen könnte.

Aktuelle Veranstaltungen

Konvergente Netze, 27.11. - 29.11.06 in Bonn

Im diesem 3-tägigen Seminar werden sowohl die Einflüsse der Konvergenzfelder und Technologien auf das Design der Unternehmensnetze diskutiert, als auch die Potentiale, die sich daraus ergeben.

Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

IP-Telefonie evaluieren, planen, betreiben, 27.11. - 29.11.06 in Berlin

Dieses 3-tägige Seminar evaluiert Technologien und Produkte gegenüber den in der Praxis bestehenden Anforderungen. Es vermittelt die technischen Grundlagen, beschreibt die Arbeitsweise wichtiger Produkte, analysiert typische Nutzungsformen und gibt eine Prognose für die Marktsituation und weitere Entwicklung. Die Situation etablierter Hersteller wie Alcatel, Avaya/Tenovis, Cisco, Nortel und Siemens inklusive des Leistungsumfangs ihrer Produkte wird bewertet.

Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

Winterschule 2006, 04.12. - 08.12.06 in Aachen

Auch in diesem Jahr bietet die Winterschule wieder den Intensiv-Update auf den neuesten Stand der Netzwerk-Technik, zeigt neue Nutzungs-Potenziale, diskutiert Änderungen im Design, analysiert aktuelle Produktrends. Damit wendet sich die Winterschule speziell an erfahrene Teilnehmer/Innen, die den Betrieb ihrer bestehenden Netzwerke weiter optimieren und neue Entwicklungen und Technologien kennen lernen wollen.

Preis: € 2.290,- zzgl. MwSt.

Wireless LAN, 04.12. - 08.12.06 in Bonn

Dieses 5-tägige Seminar erklärt die Arbeitsweise von WLANs und beschreibt typische Einsatzszenarien von der Ergänzung bestehender LANs bis hin zur kompletten WLAN-Infrastruktur. Die letzten beiden Tage sind optional buchbar und liefern vertiefte Kenntnisse zur Planung, Konfiguration und Betrieb von flächendeckenden sicheren WLAN und Hotspots, ergänzt durch praktische Beispiele und Demonstrationen.

Preis: € 2.290,- zzgl. MwSt.

Lokale Netze für Einsteiger, 04.12. - 08.12.06 in Neuss

Dieses 5-tägige Seminar vermittelt kompakt und intensiv innerhalb von 5 Tagen die Grundprinzipien des Aufbaus und der Arbeitsweise Lokaler Netzwerke. Dabei werden sowohl die notwendigen theoretischen Hintergrundkenntnisse vermittelt als auch der praktische Aufbau und der Betrieb eines LANs erläutert.

Preis: € 2.290,- zzgl. MwSt.

Elektrische Störungen in Datennetzen und Computerinstallationen erfolgreich erkennen und beseitigen, 11.12. - 12.12.06 in Bonn

Sie erfahren in diesem 2-tägigen Seminar, welche typischen Ursachen den in den letzten Jahren festgestellten Störungen und Schäden in Netzwerken und DV-Installationen zu Grunde liegen, wie gefährlich diese Störungen sind und wie sie messtechnisch erkannt und beseitigt werden können.

Preis: € 1.390,- zzgl. MwSt.

Planung und Betrieb mobiler Kommunikation, 11.12. - 12.12.06 in Bonn

Dieses Seminar analysiert die beim Betrieb von mobilen Teilnehmern und Geräten zu lösenden Aufgaben und gibt Empfehlungen zur optimalen Umsetzung. Auch die typischen Fallstricke werden benannt. Auf der Basis von vielen Beispielen wird die geeignete Handhabung der verschiedenen Technikbereiche erklärt. Dabei zeigt sich, dass Mobilität als Kernanforderung für konvergente Netze einen maßgeblichen Einfluss auf Architektur und Betrieb hat.

Preis: € 1.390,- zzgl. MwSt.

IP-Telefonie: Vorbereitung, Migration, Management, 11.12. - 13.12.06 in Bonn

Die Referenten dieses 3-tägigen Seminars vermitteln ihre jahrelangen Projekt-Erfahrungen bei der Nutzung und des Betriebs von IP-Telefonie sowie bei der Durchführung hochkomplexer Projekte in diesem Umfeld.

Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

Trouble Shooting für TCP/IP- und Windows-Umgebungen, 29.01. - 02.02.07 in Aachen

Dieses Seminar beschreibt die typischen Störsituationen in diesem Umfeld, gibt Einblick in bisher als Black Box benutzte Mechanismen und Abläufe und trainiert die systematische und methodische Diagnose und Fehlerbeseitigung. Dabei wird die Theorie mit praktischen Übungen und vielen Fallbeispielen in einem Trainings-Netzwerk kombiniert. Die Teilnehmer werden durch dieses kombinierte Training in die Lage versetzt, das Gelernte sofort in der Praxis umzusetzen.

Preis: € 2.490,- zzgl. MwSt.

Session Initiation Protocol SIP - Basis-Technologie der IP-Telefonie, 05.02. - 07.02.07 in Bonn

Dieses 3-tägige Seminar vermittelt Planern und Betreibern Anforderungen und Technologien für den Einsatz von Telefonie und Mehrwertdiensten auf Basis des neuen Standards SIP. Chancen und Risiken werden anhand von Einsatzszenarien bewertet und kontrovers diskutiert.

Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

LAN-Praxis-Intensivseminar, 12.02. - 16.02.07 in Bonn

Dieses 5-tägige Intensiv-Seminar trainiert den praktischen Umgang mit geschwitten Ethernet-Netzwerken. Die Teilnehmer bauen aus bereitgestellten Layer-2 und Layer-3-Switch-Systemen, Clienten und Servern Varianten typischer LAN-Designs zusammen.

Preis: € 2.290,- zzgl. MwSt.

Sicherheits-Lösungen I: Kernbausteine einer erfolgreichen Sicherheits-Lösung, 12.02. - 16.02.07 in Aachen

Dieses 5-Tages-Seminar identifiziert die herausragenden Gefahrenbereiche für Firewalls, Webserver, Clienten, Mailsysteme und Netzwerke und zeigt detailliert effiziente und wirtschaftliche Maßnahmen zur Umsetzung einer erfolgreichen Lösung auf. An vielen typischen Einsatzszenarien wird der Weg zu einer erfolgreichen Sicherheits-Lösung aufgezeigt.

Preis: € 2.290,- zzgl. MwSt.

CCNE

ComConsult Certified Network Engineer

Lokale Netze

04.12. - 08.12.06 in Aachen
05.02. - 09.02.07 in Aachen
16.04. - 20.04.07 in Aachen
25.06. - 29.06.07 in Aachen
15.10. - 19.10.07 in Aachen
03.12. - 07.12.07 in Aachen

Internetworking

13.11. - 17.11.06 in Aachen
05.03. - 09.03.07 in Aachen
07.05. - 11.05.07 in Aachen
17.09. - 21.09.07 in Aachen
10.12. - 14.12.07 in Aachen

TCP/IP und SNMP

27.11. - 01.12.06 in Berlin
26.02. - 02.03.07 in Berlin
21.05. - 25.05.07 in Aachen
15.10. - 19.10.07 in Berlin

Ethernet Technologien - neuester Stand

27.11. - 01.12.06 in Aachen
26.02. - 02.03.07 in Aachen
21.05. - 25.05.07 in Aachen
10.09. - 14.09.07 in Aachen
26.11. - 30.11.07 in Aachen

Paketpreis für alle vier Seminare € 8.244.-- zzgl. MwSt.
(Einzelpreise: je € 2.290.--)



Buchen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-akademie.com

CCTS

ComConsult Certified Trouble Shooter

Trouble Shooting in Lokalen Netzwerken - Grundlagen

12.03. - 16.03.07 in Aachen
11.06. - 15.06.07 in Aachen
03.09. - 07.09.07 in Aachen
12.11. - 16.11.07 in Aachen

Trouble Shooting in konvergenten Netzwerken

13.11. - 17.11.06 in Aachen
23.04. - 27.04.07 in Aachen
18.06. - 22.06.07 in Aachen
17.09. - 21.09.07 in Aachen
19.11. - 23.11.07 in Aachen

Trouble Shooting für TCP/IP- und Windows- Umgebungen

29.01. - 02.02.07 in Aachen
07.05. - 11.05.07 in Aachen
22.10. - 26.10.07 in Aachen

Paketpreis für alle drei Seminare, eine digitale Stromzange,
die Prüfung und den Report „Fehlersuche in konvergenten
Netzen“ € 6.990.-- zzgl. MwSt.
(Einzelpreise: je € 2.490.--)



Buchen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-akademie.com

CCSE

ComConsult Certified Security Expert

Sicherheit 1: Kernbausteine einer erfolgreichen Sicherheits-Lösung

12.02. - 16.02.07 in Aachen
18.06. - 22.06.07 in Bonn
10.09. - 14.09.07 in Berlin

Sicherheit 2: VPN Virtuelle Private Netze: Planung, Konfiguration, Betrieb

05.03. - 07.03.07 in Bonn
25.06. - 27.06.07 in Berlin
15.10. - 17.10.07 in Aachen

Sicherheit 3: Praxis- Intensiv-Seminar zur erfolgreichen Konfigura- tion von Firewall, VPN, Windows-Clients, WLANs

16.04. - 20.04.07 in Aachen
27.08. - 31.08.07 in Aachen
03.12. - 07.12.07 in Aachen

Paketpreis für alle drei Seminare und Report „VPN-Technolo-
gien: Alternativen und Bausteine einer erfolgreichen Lösung“
€ 5.990.-- zzgl. MwSt. (Einzelpreise: € 2.290.-- / € 1.690.-- / €
2.290.-- / Report 398.--)



Buchen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-akademie.com

Impressum

Verlag:
ComConsult Technology Information Ltd.
121 Paton Rd.
RD1
Richmond
New Zealand
GST Number 84-302-181
Registration number 1260709
Phone: 0064 3 5444632
Fax: 0064 3 5444237

German Hot-line of ComConsult-Research: 02408-955300
E-Mail: insider@comconsult-akademie.de
<http://www.comconsult-research.de>

Herausgeber und verantwortlich im Sinne des Presserechts:
Dr. Jürgen Suppan
Chefredakteur: Dr. Jürgen Suppan
Erscheinungsweise: Monatlich, 12 Ausgaben im Jahr
Bezug: Kostenlos als PDF-Datei
über den eMail-VIP-Service der ComConsult Akademie

Für unverlangte eingesandte Manuskripte
wird keine Haftung übernommen
Nachdruck, auch auszugsweise
nur mit Genehmigung des Verlages
© ComConsult Research