

Schwerpunktthema

Wireless World - WLANs sind erst der Anfang

von Dr. Franz-Joachim Kauffels

Der unerwartet große Erfolg von WLANs nach IEEE 802.11 hat auch andere Gruppen von IEEE 802 regelrecht beflügelt und die Standardisierung und Implementierung von teilweise schon länger vorliegenden Vorschlägen beschleunigt. Endlich wird nicht mehr - wie bei IEEE 802.11b - mit der Funktechnik von 1935 gearbeitet, sondern man kann sagen, dass die Vorschläge im hier und jetzt angekommen sind. Eine schnelle Umsetzung der Standards durch Firmen wie Intel, Nokia oder Motorola bringt die neuen Systeme schneller als erwartet in konventionelle Endgeräte. Dieser Artikel stellt Motivationen, Arbeitsgruppen und Systeme vor und betrachtet die Konsequenzen für die Planung moderner Unternehmensnetze.



Zwei Entwicklungen der letzten Jahre haben gezeigt, wie sehr die Endanwender eine mobile Technologie ohne lästige Kabel zu schätzen wissen: das Handy und die WLANs, wie sie die Leser kennen. Beide haben sich schneller als alle anderen bekannten Systemgruppen verbreitet, bei den Handys ist es seit längerer Zeit schon so, dass es in vielen Ländern mehr mobile Teilnehmer als Festnetzkunden gibt, bei WLAN-Notebooks ist der Weg auch nicht mehr weit.

weiter auf Seite 21

Zweitthema

MRTG & Co und Service Level Management - passt das zusammen?

von Dipl.-Inform. Oliver Flüs und Heiko Kieckbusch

Situation: „IT-Betreiber - vom elektronischen Hausmeister zum Service-Erbringer“.

Früher bestand die Aufgabe eines IT-Betreibers darin, Technik „irgendwie am Laufen zu halten“.

Hier hat ein grundlegender Wandel insbesondere des Servicegedanken stattgefunden.

den. IT-Angebote stellen heute klar umrissene Service-Inhalte dar, die in geeignet nutzbarer Form zur Verfügung zu stellen und zu halten sind. Die Definition der Service-Inhalte erfolgt in konkreten Vereinbarungen („Service Agreements“). Dadurch entsteht sowohl für interne als auch für externe IT-Dienstleister ein klares Kunden-Dienstleister-Abkommen mit verstärkt vom Anwender-Standpunkt geprägter Sichtweise.

Diese Entwicklung hat in der Praxis weitreichende Konsequenzen. Es erfolgt keine isolierte Betrachtung einzelner technischer Beiträge mehr (nur Netzwerk, nur Server, ...). Vielmehr wird ein funktionierender technischer Verbund zur Bereitstellung eines bestimmten Service-Angebotes betrachtet und bewertet.

weiter auf Seite 7

Top-Event

**ComConsult
Strategietage
2004**

auf Seite 4

Zum Geleit

**Strategische
Entscheidungen
sind gefragt**

auf Seite 2

Report des Monats

**NEUE STUDIE!
Wide Area
Networks**

auf Seite 16

Zum Geleit

Strategische Entscheidungen sind gefragt

Wir leben in einer Zeit vieler interessanter technologischer Entwicklungen. Sah es vor 2 Jahren noch so aus als ob der Markt sich mehr auf eine Konsolidierung des Bestands zurück ziehen würde, so hat sich dies gründlich gewandelt. Massiv drängen neue Technologien und immer weiter gehende Produkte in den Markt. Typische Beispiele dafür sind:

- Konvergenz von Netzwerken in Kombination mit Kollaborations-Technologien im Sinne des Aufbaus einer Kommunikations-Infrastruktur, das es Mitarbeitern an jedem gewünschten Ort auf der Welt gestattet, an allen relevanten Geschäftsprozessen in einem beliebigen Umfang teilzunehmen
- IP-Telefonie als Träger wichtiger Geschäftsabläufe, in dem sie verschiedenste Formen von Kommunikation von der Sprache über das Video bis zum Dokumenten-Sharing in einer Technologie vereinigt, die gleichzeitig auch noch in Kombination mit konvergenten Netzwerken die Fähigkeit des beliebigen Zugangs verkörpert
- Entwicklung von Web-Applikationen, die ebenfalls diese Entwicklung unterstützen, in dem sie beliebigen Typen von Endgeräten gestatten, als Client-System für wichtige Geschäftsapplikationen aufzutreten, wenn denn nur ein geeigneter Internet-Zugang existiert
- Wireless-Technologien, die eine starke Optimierung von Service- und Logistik-Prozessen gestatten, in dem sie eine ortsunabhängige Verfügbarkeit und Veränderbarkeit von Information für wichtige Abläufe liefern und mobile Endgeräte in Prozesse integrieren
- RFID und darauf aufsetzende Infrastrukturen, die eine deutlich verbesserte Kontrolle des Lebenszyklusses von Einzelwaren gestatten und somit ermöglichen, Lagerbestände zu reduzieren und Transportvorgänge zu beschleunigen. Speziell im Warenhausbereich kommt man somit dem Ziel einer präzisen Steuerung und Optimierung der Umschlagshäufigkeit einzelner Waren deutlich näher

Diese neuen Technologien sind ohne Frage begeistert und beeindruckend. Doch



kann nicht darüber hinweg gesehen werden, dass ihre Einführung mit erheblichen Investitionen verbunden ist. Uns selbst wenn diese getätigt werden, sind sie kein Garant für einen wirtschaftlichen Erfolg.

Warum ist das so? Die Antwort ist nicht neu, aber es macht vielleicht gerade jetzt Sinn, sie wieder einmal in Erinnerung zu rufen. Technologien sind kein Selbstzweck, sie sind Hilfsmittel zur Umsetzung verbesserter oder neuer Geschäftsabläufe. Also macht es auch wenig Sinn, zuerst die Technologie einzuführen und dann zu hoffen, dass die bestehenden Geschäftsprozesse danach automatisch die vielen neuen Möglichkeiten erkennen und sich ändern.

Hinzu kommt noch ein anderer wichtiger Punkt. Viele der neuen Technologien sind ohne die Schaffung eines tragfähigen Betriebsfundaments labil und riskant. Wird aber eine Technologie um ihrer selbst Willen eingeführt ohne zuvor den Wert für das Unternehmen klar bestimmt zu haben, dann wird man zudem in der Regel auf Grund des hohen Aufwands die Umsetzung dieses Fundaments vernachlässigen.

Typische Beispiele dafür sind:

- das Fehlen geeigneter Betriebskonzepte bei der Einführung von neuen Technologien. Die simplen Fragen, wie ein sinnvolles 24-Stunden-Operating für IP-Telefonie eingeführt werden kann, wie ein zentral aufgebautes Sicher-

heits-Operating aussehen kann, bleiben häufig ohne Antwort. Aber welchen Sinn macht eine Firewall, ein IDS-System, wenn ein Operator in der Nachtschicht nicht in der Lage ist, die Meldungen dieser Systeme zu verarbeiten? Welchen Sinn machen globalisierte Arbeitsabläufe, wenn es keinen darauf ausgerichteten Betrieb gibt?

- die Umsetzung eines zentralen Konfigurations- und Installations-Managements fehlt in vielen Fällen, parallel nehmen individuelle Konfigurationen von Endgeräten zu. Spätestens mit der Umsetzung von Windows XP SP2 wird man dann feststellen, dass man die Kontrolle verloren hat und nur noch mit gigantischem Personalaufwand die Mängel der eigenen Infrastruktur kompensieren kann
- die Sicherheitsinfrastruktur der meisten Unternehmen ist schlicht als marode anzusehen. Zwar glänzen viele Unternehmen mit herausragenden Vorzeigeprojekten. Doch es wird immer wieder übersehen, dass ein Sicherheitskonzept nur so stark ist wie sein schwächstes Element. Von daher sind die tollen Vorzeigeprojekte mehr was für den gutgläubigen Vorstand oder Aufsichtsrat. Die Frage muss nicht sein, welche tollen Projekte haben wir, sie muss vielmehr lauten, wie sieht die Liste der drei größten Schwachstellen aus? Bei der Analyse der Schwachstellen macht es sicher auch Sinn, der Realität ins Auge zu sehen. Viele der bestehenden Top-Schwachstellen werden nicht in überschaubarer Zeit beseitigt werden können. Die Wahrheit, die zu akzeptieren ist, ist, dass mit erfolgreichen Angriffen zu rechnen ist. Dementsprechend muss die Frage in den Vordergrund gestellt werden, wie diese möglichst schnell erkannt werden und was dann an geeigneten Gegenmaßnahmen einzuleiten ist. Damit wären wir wieder bei den Betriebskonzepten. Wie viele Unternehmen haben formal ein Sicherheitskonzept? Viele! Wie viele davon haben ein schriftlich fixiertes Sicherheits-Betriebskonzept???

Welche Schlussfolgerungen lassen sich daraus ziehen? Im Endeffekt kann man sich auf zwei herausragende Kernelemente reduzieren:

Strategische Entscheidungen sind gefragt

1. Auch wenn es aus der Mode gekommen ist und bei einigen Unternehmen aufgrund der schlechten Erfahrungen der Vergangenheit bewusst zur Seite gedrängt wird, kommt man nicht an der Tatsache vorbei, dass gerade die Einführung der zuvor benannten Technologien zuvor einer strategischen Grundentscheidungs bedürfen. Es muss klar sein, welche Tragweite eine neue Technologie im Unternehmen haben soll.

Aktuell gilt dies unter anderem für:

- IP-Telefonie:
was bedeutet deren Einführung? Sind Multimedia, Video, Kollaboration ein gewünschter Teil der Zielkonzeption? Wo ist der Zusammenhang zwischen IP-Telefonie und Geschäftsprozessen?
- Wireless:
welche bestehenden Geschäftsabläufe können durch Nutzung von Wireless-Kommunikation optimiert werden, welche mobilen Endgeräte spielen dabei welche Rolle?
- Web-Applikationen:
welche Rolle spielt die Umsetzung neuer Software-Architekturen für eine globalere und dynamischere Ausrichtung des Unternehmens?
- Web-Technologie:
in vielen Märkten werden kleinere und präzisere Kundenzielgruppen angesprochen. Damit ändert sich die Schnittstelle zum Kunden wie ebenso die eingesetzte Marketing- und Werbekonzeption. Naturgemäß spielt dabei der Kundenzugang über das Internet eine immer größere Rolle (siehe die Einführung der neuer 1er-Serie bei BMW). Was heißt das jetzt ganz konkret für ein bestehendes Unternehmen? Wie sieht die strategische Plattform aus, mit welchen Technologien wird das verbunden, wie tragfähig sind diese Entscheidungen für einen weiteren Ausbau?
- Einsatz von Open Source und internationalen Standards:
beide Bereiche gehören untrennbar zusammen, im Endeffekt leben Open Source Produkte von der strikten Einhaltung von Standards. Der Sinn von Open Source liegt in der Reduktion von Abhängigkeiten und der Senkung von Lizenzkosten. Dies kann nur durch strikte Anlehnung an internationale Standards und damit durch Vermeidung herstellerepezifischer

Lösungen erfolgen. Aber diese Entscheidung ist komplex, sie erfordert ggf. eine komplexe Migration, sie beinhaltet sehr viele Verknüpfungen und Abhängigkeiten von Betriebsprozessen. Lohnt sich der Weg? Wird damit für das Unternehmen ein messbarer Mehrwert geschaffen? Wie hoch sind die damit verbundenen Risiken?

2. Mit allen wichtigen und umfangreichen technologischen Änderungen muss immer die Frage verbunden sein, ob das bestehende Technologie-Fundament diese Entwicklung tragen kann. Im technologischen Fundament werden mit hoher Wahrscheinlichkeit in den nächsten Jahren folgende Themen dominieren:

- das Sicherheits-System des Unternehmens
- die Umsetzung einer Technologie in einen sinnvollen und wirtschaftlich optimalen Betrieb
- die Umsetzung eines tragfähigen Kommunikations-Kerns, angefangen von Campus-Backbone bis hin zum WAN und der damit verbundenen Internet-Kommunikation

Die Strategie muss den Weg der Technologie bestimmen, nicht umgekehrt. Die Festlegung von Strategien ist Aufgabe der Führungsebenen eines Unternehmens. Mit diesen Festlegungen wird die Ausrichtung des Unternehmens, seine Fähigkeit wichtige Geschäftsprozesse erfolgreich umzusetzen, festgelegt. Es liegt in der Natur der Sache, dass dies in den Zuständigkeitsbereich des Top-Managements fällt. Allerdings müssen strategische Entscheidungen wachsen und sie müssen gelebt werden. Dazu ist eine Einbeziehung und Mitwirkung aller relevanten Mitarbeiter ebenso wichtig wie eine Voraussetzung für den Erfolg.

Wann ist eine Entscheidung strategisch? Sicher eine Frage mit viel Spielraum für Diskussion. Aus meiner Sicht beinhaltet eine strategische Entscheidung folgende Merkmale:

- sie hat Auswirkungen über einen längeren Zeitraum
- sie bindet wesentliche Personalressourcen (damit ist nicht unbedingt die Menge gemeint)
- sie beeinflusst den Erfolg eines Unternehmens

- sie führt zu Bindungen und Abhängigkeiten oder baut diese ab
- die Umsetzung der Entscheidung beeinflusst und ändert wichtige Geschäftsabläufe
- die Korrektheit der Entscheidung ist nicht immer beweisbar, die Wirtschaftlichkeit nicht immer berechenbar
- die Entscheidung muss auf hohem Führungsniveau getroffen werden, die Umsetzung setzt voraus, dass das Unternehmen dahinter steht

Die Besonderheit unseres Marktes liegt in der Untrennbarkeit der beiden Elemente „Technologie“ und „Strategie“. Genauso wenig wie man sich für eine Technologie entscheiden kann und dann hoffen kann, dass die strategische Ausrichtung dem folgen wird, geht es in die andere Richtung. Bei der Festlegung strategischer Ziele muss die Frage des technisch Machbaren und insbesondere nach den Potenzialen, die durch neue Technologien entstehen, mit einbezogen werden. Macht man das nicht, erschließt man sich nicht die neuen Möglichkeiten und bleibt hinter dem Markt zurück. Der gesamte Bereich der Web-Technologie ist ein gutes Beispiel dafür.

Strategisches Denken setzt die Kenntnis und die Einbeziehung der technologischen Möglichkeiten und Grenzen voraus. Aus der Symbiose beider Welten entsteht der Mehrwert. Das ist auch der Grund, warum die reinen Technikvertreter genauso scheitern wie die reinen Strategievertreter.

Wir stellen uns dieser Herausforderung und laden ein zu den ComConsult-Strategie-Tagen 2004, die wir im Dezember in Köln veranstalten. Auf den ComConsult-Strategie-Tagen stellen wir unsere Sichtweise der wichtigen strategischen Grundentscheidungen dieses Marktes zur Diskussion. Nehmen Sie Teil an dieser Diskussion zusammen mit den Entscheidungsträgern der anderen Unternehmen.

Wir freuen uns, Sie in Köln begrüßen zu können.

Ihr
Dr. Jürgen Suppan

Sonderversammlung zum Geleit

ComConsult Strategietage 2004

Viele neue Technologien bieten einen einfachen und unkomplizierten Einstieg, erfordern aber zur erfolgreichen Nutzung ausreichende Infrastrukturen und einen professionellen Betrieb. Dies gilt insbesondere, wenn wichtige Geschäftsprozesse mit dem Technologie-Einsatz ermöglicht oder unterstützt werden sollen.

Gerade für den erfolgreichen Einsatz von neuen Technologien im Rahmen von Geschäftsprozessen sind deshalb strategische Grundsatzentscheidungen erforderlich:

- Sie legen die langfristige Nutzung fest
- Sie klären den Zusammenhang mit wichtigen Geschäftsprozessen
- Sie stellen die erforderlichen Ressourcen bereit

Die ComConsult-Strategietage 2004 schaffen eine fundierte Basis für die notwendigen strategischen Entscheidungen in Ihrem Unternehmen:

- Wichtige Technologien werden analysiert
- Die notwendigen strategischen Entscheidungen werden benannt und hinterfragt
- Empfehlungen für den Projekterfolg werden gegeben

Die ComConsult-Strategietage 2004 werden getragen von allen ComConsult-Gesellschaften. Die Technologie-Analysen wurden durchgeführt und werden präsentiert von den Top-Führungskräften und Senior-Projektleitern.

Folgende Themen werden behandelt:

- WAN-Redesign: ist eine vollständige Unabhängigkeit des Informationszugriffs und der Informationsverarbeitung vom Ort möglich? Wie sehen die technischen und

wirtschaftlichen Alternativen aus? Welche Potenziale für wichtige Geschäftsprozesse sind gegeben?

- Informationssicherheit und Wirtschaftlichkeit: ein Widerspruch?

Wie sehen erfolgreiche Konzepte zur Schaffung von Informationssicherheit aus, wie wird ihre Wirtschaftlichkeit berechnet, welche Empfehlungen können gegeben werden?

- Auftragsvergabe von Projekten unter Off- und Nearshore-Gesichtspunkten: Ergebnisse einer Umfrage von ComConsult-Research. Welche Vor- und Nachteile bestehen, muss man sich dem scheinbaren Trend anpassen, wie hoch sind die Einsparpotenziale wirklich?

- IT am Scheideweg - Standard-Software vs. OpenSource/Eigenentwicklung - oder doch Outsourcing?

Wohin geht die Software-Entwicklung, welche Richtungen bieten sich an, welche Vor- und Nachteile bestehen, welche Empfehlungen können gegeben werden

- IP-Telefonie: Technik oder Basis für die Optimierung von Geschäftsprozessen? Wo liegt der Mehrwert gegenüber der traditionellen Telefonie? Stirbt die traditionelle Telefonie aus? Wie lässt sich die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes berechnen? Welche Alternativen bestehen, was machen die Hersteller, welche Empfehlungen können daraus abgeleitet werden?

- Wireless World: was bedeutet die zunehmende Ausdehnung von Wireless-Technologien von der Anlagenschnittstelle bis zum DSL-Ersatz? Welche zukünftigen Potenziale sind darin enthalten? Welche Entscheidungen müssen jetzt getroffen werden? Wie sieht es mit der Wirtschaftlichkeit aus?

- Windows oder Linux: Potenziale beider Welten optimieren: basierend auf einer Technologie-Analyse von ComConsult-Research werden die beiden Welten gegenüber gestellt. Eine mögliche Migration von Windows nach Linux wird untersucht. Die Potenziale und Alleinstellungsmerkmale beider Technologien werden analysiert

- LAN-Redesign: Immer neue Anwendungsbereiche stürzen sich auf unsere bestehenden Netzwerke, von der Produktion über die Sprache bis zu neuen Logistikanwendungen um RFID. Sind unsere Netzwerke dafür geeignet, sind sie ausreichend vorbereitet? Wie kann die Eignung der bestehenden Netzwerke überprüft werden? Welche Maßnahmen sind zu ergreifen, um die Eignung zu erhöhen? Welche Alternativen bestehen, wie wirtschaftlich sind diese und wie dringlich?

- ITIL: ist die Grenze des Machbaren bereits erreicht? Was haben die bisherigen Projekte gebracht, wie weit kann der „one size fits all“ Ansatz wirklich gehen? Welche Alternativen bestehen? Wo liegen die größten Ertragspotenziale, welche Empfehlungen können gegeben werden?

Mit diesen Themen haben die ComConsult-Strategietage 2004 einige der wichtigsten Entwicklungen unserer Zeit aufgegriffen. Den Einstieg in die Strategietage 2004 bildet unsere diesjährige Markt- und Technologieanalyse. Dr. Jürgen Suppan stellt Ihnen die ComConsult-Technologie- und Strategie-Statements 2004 vor.

Nutzen Sie die Analysen von ComConsult Research und die Empfehlungen dieser Veranstaltung für Ihre strategischen Entscheidungen.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung

Ich buche das folgende Seminar in Bonn:

- ☐ **ComConsult Strategietage 2004**

13.12. - 14.12.04

zum Preis von € 1.690,-- zzgl. MwSt.

- ☐ Bitte buchen Sie für mich ein Hotelzimmer

Name

Vorname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort



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

eMail

Unterschrift

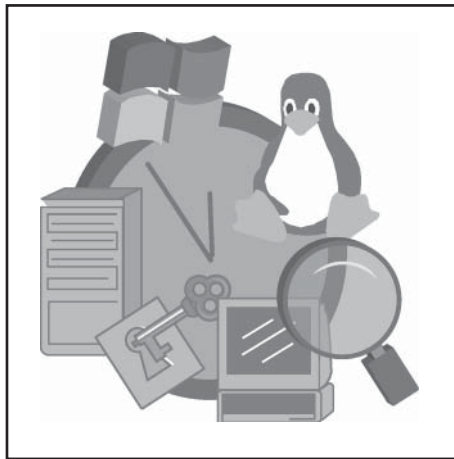
Top-Event

Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2004

Vom 08. - 11. November 2004 veranstaltet die ComConsult Akademie den Kongress „Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2004“ in Königswinter. Es greift die wichtigsten Entwicklungen im Bereich Management auf und ist unsere Top-Veranstaltung des Jahres 2004.

IT- und Netzwerk-Architekturen sind im Wandel und erfordern erweiterte und innovative Management-Lösungen. Das Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2004 analysiert die neuesten Entwicklungen im Bereich Management, präsentiert aktuelle Projekt-Erfahrungen, diskutiert wichtige Trends und evaluiert die aktuelle Markt- und Produktsituation.

Speziell zum Forum analysieren wir für Sie: welche neuen, innovativen und kreativen Produkte gibt es, die ideal als Ergänzung bestehender Lösungen geeignet sind und einen echten Mehrwert bieten. Das Er-



gebnis wird exklusiv auf dem Forum präsentiert, jeder Teilnehmer erhält zudem ein kostenloses Exemplar des Analyse-Ergebnisses. Diese Analyse wird außerhalb des

Forums nicht veröffentlicht werden und ist exklusiv für die Teilnehmer des Forums.

Schwerpunkt-Themen des Netzwerk-, System- und Service-Management Forums 2004 sind:

- Neupositionierung Netzwerk-Management: Netzwerk-Konvergenz erfordert erweiterte Lösungen
- Service-Management und stufenweise Integration von SLA's
- Von der Anomalie-Erkennung über Intrusion Prevention zum Security-Operating
- Potenziale und innovative Funktionen neuer Service- und System-Management-Produkte in der Analyse
- Management von Geschäftsprozessen
- Aufbau von Management-Portalen
- Risiko-Management im IT-Betrieb
- User- und Identity-Management

Montag, den 8.11.2004: Trends, Hintergründe, Analysen (Tutorium)

Trends 2005: IT-Architekturen im Wandel: wie tragfähig sind bestehende Management-Lösungen

- Netzwerk-Konvergenz: totale Konzentration auf eine Infrastruktur
- Voice-Integration: pro und contra
- Megatrend Kollaboration: Einfluss auf Architekturen
- Integration von Produktionsumgebungen und Warenlogistik
- Was müssen Server und Clienten leisten, welche Technologie setzt sich durch
- Die Wireless-Revolution: neue Systemarchitekturen stellen neue Anforderungen

- Sicherheits-Lösungen: Status Quo
- Tragfähigkeit bestehender Management-Lösungen
- Welche Management-Bereiche gewinnen an Bedeutung?
- Positionierung: Netzwerk-Management, Service-Management, Security-Management

Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research

Netzwerk-Trends: wie weit werden uns neue Technologien bringen

- Neue Technologien bedingen neue Strukturen wann kommt es?
- Multigigabit Ethernets und WANs
- Der Weg zu Gigabit WLANs

- Konsequenzen für Nutzung und Management

Dr. F.-J. Kauffels, Unternehmensberater

Netzwerk-Redesign: neue Anwendungen erfordern neue Strukturen

- Grenzen traditioneller Netzwerke
- Neue Anforderungen: Voice, Fertigungs-Integration, Security, WLAN
- Verfügbare Design- und Struktur-Technologien in der Analyse
- Spezialthemen: Voice-ready Netzwerk-Design, Handhabung stark verschiedener Anforderungen innerhalb eines Netzwerks

Dipl.-Inform. Petra Borowka, UBN

Dienstag, den 9.11.2004: Technologien in der Analyse

Neue Management-Produkte in der Analyse: Potenziale und innovative Funktionen neuer Service- und System-Management-Produkte

- Bedarf für innovative Lösungen
- Ergänzung bestehender Lösungen durch intelligente Zusatzfunktionen
- Ausgewählte Produkte in der Analyse
- Bewertung und Empfehlungen

Dipl.- Kfm. Martin Woyke,

ComConsult Kommunikationstechnik

- Innovative Funktionen
- Effiziente Arbeitsoberflächen für Administratoren, Operatoren und Management
- Integration von SLA-Definitionen und Metriken
- Das Management-Portal: Schlüssel zur Projekt-Anerkennung

Nils Meyer, Computer Associates

Sicherheit in den Netzwerken einer Privatbank

- Projektziele
- Aufbau einer Policy
- IDS-Grobkonzept
- Anforderungen an Produkte

- Auswahl geeigneter Produkte
- Netzbasierte Intrusion Prevention Produkte
- Kosten, Betrieb, Sicherheitsstatus
- Bewertung und Ausblick

Ralf Felden, HSBC Trinkaus & Burkhardt

Operational Business Risks und deren Management durch NSM und IT Service Prozesse nach best practices

- Risikomanagement heißt zuerst Risiko-identifikation: welche IT Services sind für die Business Prozesse Ihrer Kunden wichtig?
- Basel II und IT Service Management
- Schwachstellenanalyse: wie Service

Management von Geschäftsprozessen und Aufbau von Management-Portalen

- Service-Abbildung in traditionellen Management-Architekturen

Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2004

Dienstag, den 9.11.2004: Technologien in der Analyse

- Bäume und Fehler Bäume helfen, die wichtigen Systeme richtig abzusichern
- Gegenmaßnahmen festlegen und kontinuierlich managen: Tooleinsatz und proaktives Arbeiten setzt wirksame IT Service Prozesse voraus
- Jürgen Dierlamm, Microfin*

Security von Web-Applikationen

- Webapplikationen dominieren neue

- Software-Architekturen
 - Neue Angriffsformen auf Applikationsebene
 - Gravierende Sicherheits-Mängel: Ergebnisse einer Studie
 - Alternative Lösungsansätze
 - Traditionelle Firewall-Technik und ihre Grenzen
 - Empfehlungen zur Umsetzung
- Detlef Weidenhammer, GAI NetConsult*

Performance und Service-Level-Management

- Bedarfsanalyse
 - Architekturen und Varianten
 - Aktuelle Entwicklungen
 - Typische Lösungsansätze
- Dr. F.-J. Kauffels, Unternehmensberater*

Mittwoch, den 10.11.2004: Workshop-Tag

Die Durchführung der Workshops wird am Teilnehmerinteresse ausgerichtet. Bitte wählen Sie aus den Workshops drei aus. Die Workshopzeiten sind von 9:00 - 12:00 Uhr, von 13:00 - 16:00 Uhr und von 16:00-19:00 Uhr.

Workshop 1: Neuestes aus Messtechnik und Analyse

Workshop 2: Service-Management

Workshop 3: Neue Technologien in geschalteten Netzwerken: wie werden sie gemanagt

Workshop 4: Netzwerk-Management-Plattformen im Live-Vergleich

Workshop 5: IT Service Continuity Management nach ITIL: wie proaktives Problem Management nach ITIL und System Management helfen, Notfälle zu vermeiden

Workshop 6: Wireless-Technologien in der Analyse

Workshop 7: Management von Services und Geschäftsprozessen: Business Process Management im Live-Vergleich

Workshop 8: Security-Operating: Sicherheits-Risiken im Griff

Workshop 9: Trennung von Benutzer-Gruppen in Netzwerken

Donnerstag, den 11.11.2004

Business-Process-Management 2004

- Themenüberblick
- Marktübersicht und Wachstumsprognose
- Analystenbewertungen und Kundeneinschätzungen
- Darsteller der Keyplayer und deren Fokus
- Erfahrungen aus dem Projektgeschäft
- Empfehlungen

Ralf Horstmann,

ComConsult Kommunikationstechnik

Secure Networks: sichere Netzwerke anstatt Netzwerk-Sicherheit

- Authentisierung und Advanced Policy Management
- Verschiedenste Authentisierungsmethoden und Policies auf einen Blick
- Kombination von IDS und Policy

Management zu einem verteilten IPS

- Ein selbstverteidigendes Netzwerk in der Praxis
- Endpoint Security Integration: wie mache ich das Endsystem sicher und kopple dies mit der Netzwerkauthentisierung

Markus Nispel, Enterasys Networks

Redesign Netzwerk-Management: was eine moderne Lösung leisten muss

- Beispiel-Szenario: Management einer konvergenten Vernetzung
- Lösungs-Szenario mit theGuard! System Management Suite
- Architektonische Details

Georg Kieferl, Realtech AG

IP-Management: Eckpunkte einer professionellen Planung

- IP-Management: die Achilles-Ferse der Unternehmen
- Server, Applikationen, Benutzerverwaltung: neue Anforderungen
- K.O.-Kriterium: Dynamik gefordert
- IP-Management als Umbrella-Technologie
- Notwendigkeit der Integration mit Verzeichnisdiensten am Beispiel Active Directory
- Plattformen integrieren: Unix und Windows, zwei Philosophien treffen aufeinander
- Lösungsansätze und Erfahrungen

Markus Holländer,

ComConsult Beratung und Planung

User- und Identity-Management

N.N.

Der Veranstalter behält sich Änderungen im Programm vor!

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung

Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2004

☐ Ich buche den Kongress
Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2004
vom 08.11 -11.11.04 in Königswinter
zum Preis von € 1.990,-- zzgl. MwSt.

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift



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

Zweitthema

MRTG & Co und Service Level Management - passt das zusammen?

Fortsetzung von Seite 1



Dipl.-Inform. Oliver Flüs verfügt über langjährige Kenntnisse im Betrieb von Lokalen Netzen. Im Team der ComConsult Beratung und Planung GmbH bearbeitet er seit Jahren Projekte in den Bereichen informatikorientierte Beratungsleistungen und Organisationsberatung im IT-Bereich. Zu diesen Themengebieten ist er regelmäßig als Referent bei der ComConsult Akademie tätig.



Heiko Kieckbusch ist seit über 5 Jahren bei der ComConsult Beratung und Planung GmbH als Senior-Berater Mitglied des Competence Centers IT-Service tätig. Er besitzt ein breites Erfahrungsspektrum und umfassende praktische Kenntnisse in den Bereichen Reporting- und Monitoringlösungen, aktive Netzwerkkomponenten, UNIX basierte Serverlösungen, SLA-Management und IT-Sicherheit.

Der Anwender bewertet, ob die IT-Basis (Mail, File-Server, Drucken) bzw. eine strategische Applikationen als Ganzes zur Verfügung steht, während sich der IT-Dienstleister die Leistung „Service“ aus verschiedenen Teilbeiträgen geeignet kombiniert (siehe Abbildung 1).

Vom „Service Agreement“ zum Service Level Agreement (SLA) - Messbarkeit muss her!

Mit der Festlegung des Leistungsinhaltes, einem „Service Agreement“, ist aber für die Praxis die nötige Eindeutigkeit noch nicht erreicht: Was ist mit der Dienstleistungsqualität? Im Sinne des Dienstleistungsgedankens muss die Antwort grundsätzlich sein: Die Dienstleistung ist dann „in Ordnung“, wenn der Anwender zufrieden ist, oder anders formuliert: „Qualität ist das, was der Kunde als ausreichend gut akzeptiert.“

Also: „Bauchgefühl“ des Anwenders als Qualitätsmaßstab? Das kann so nicht funktionieren! Denselben Leistungsinhalt kann man „schnell“ oder „langsam“, normal oder „hochverfügbar“ erbringen usw. Diese unterschiedlichen qualitativen Ausprägungen sind aber auch unterschiedlich aufwändig - d.h. mit deutlich unterschiedlichen Kosten verbunden.

Qualität hat ihren Preis - und vom Dienstleister werden budgetierbare Preise für die abgenommenen Leistungen erwartet.

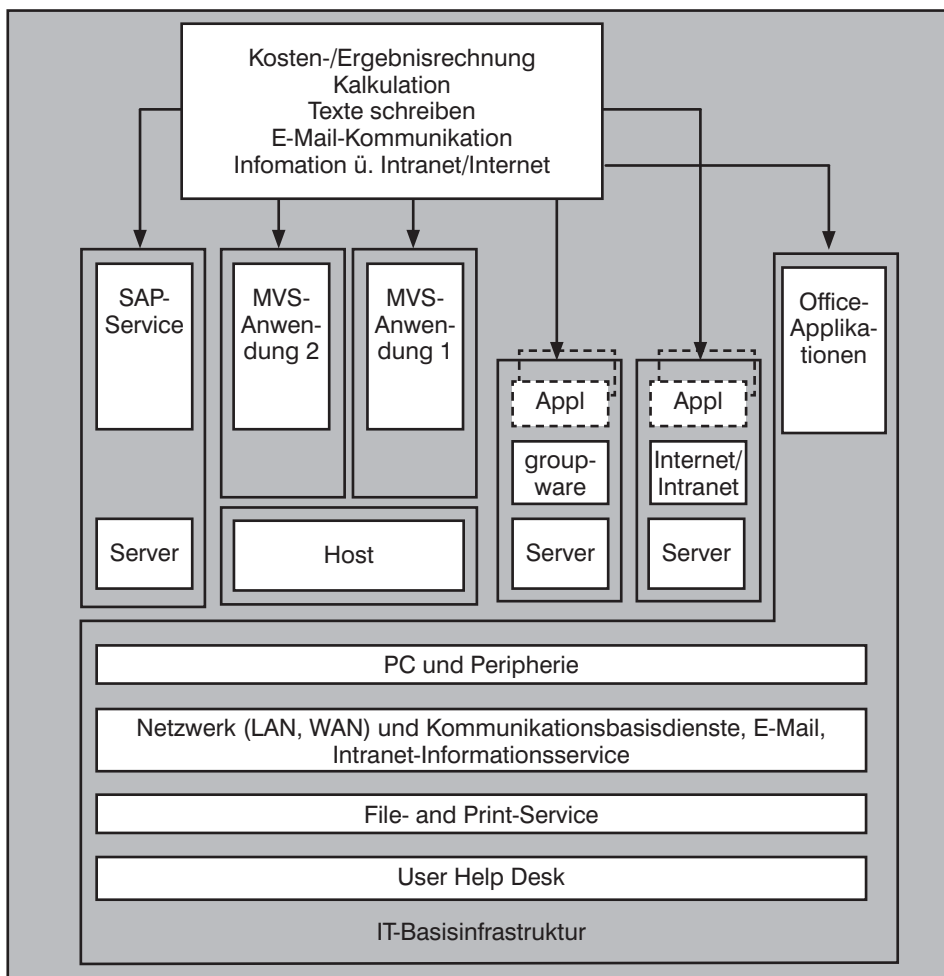


Abbildung 1: Aufteilung des Service

MRTG & Co und Service Level Management - passt das zusammen?

Die Konsequenz: nicht nur Leistungsinhalte, sondern auch die Leistungsqualität muss über kontrollierbare Größen, d.h. messbare Parameter klar definiert werden.

Solche Parameter sind:

- Verfügbarkeit (Nutzbarkeit der Service-Leistung in %)
- Performance (Übertragungsdauer, „Ende zu Ende“ Datentransfer, Transaktionsdauer etc.)
- Ausführungszeiten (Lieferung neuer Rechner, Einrichtung neuer Accounts, Änderung von Rechten, Umzugsdauer)
- Erreichbarkeit des Dienstleisters
- Entstörzeiten

Performance-Management, proaktives Management und Verfügbarkeitsgewährleistung sind von der Vision zur Pflicht mutiert. Bereitstellung und Betrieb von IT-Lösungen müssen auf einem hohen und gleichbleibendem Niveau der Dienstleistungen erfolgen. An diesem Punkt setzt Service Level Management ein: nach dem Definieren des Service Level kommt das Messen

- zur Selbstkontrolle des Dienstleisters
- zur Störungsvermeidung über proaktives Eingreifen
- zur Erfüllung von Berichtspflichten (ebenfalls typischer Teil eines SLA oder ähnlicher Leistungsvereinbarung mit Qualitätsfestschreibung)
- zur frühzeitigen Erkennung veränderten Bedarfs.

Genau an diesem Punkt wird es für den Dienstleister „gefährlich“:

Der zum Betrieb der IT nötige Werkzeugkasten eines IT-Dienstleisters umfasst zwingend schon die Themen Permanentüberwachung mit Alarmierung, Netzwerk-Analysator, Kabelmessgeräte, Software-Verteilung, Server-Management, etc. Um hier sämtliche Bereiche abdecken zu können, ist der IT-Betreiber gezwungen sich eine ganze Sammlung von Tools anzulegen, denn von dem Gedanken an die „Eierlegende-Woll-Milch-Sau“ kann man sich hier getrost verabschieden. Schnell entsteht so eine Tool-Sammlung, die leicht Anschaffungskosten von mehreren 100.000 € erreicht, wenn nur „high end“-Produkte gewählt werden, um auch ja gut gerüstet zu sein.

Service Level Management erweitert diesen Bedarf noch um Aspekte wie:

- „Ende zu Ende“-Messungen,
- Aufschlüsselung nach Einzel-Beiträgen zu Performance o.ä. sowie
- lange Auswerte- und Berichtszeiträume und

- Aufbereitung der Informationen gegliedert nach Services.

Dabei fallen einem sofort Teuermacher-Vokabeln wie „Korrelationsfähigkeit“ oder „Datenbank“ ein. Hinzu kommt der Anspruch der Übersichtlichkeit und der „Lesbarkeit“ für den Kunden und den Dienstleister: Der Kunde will sehen, ob alles o.k. ist und dies je Dienst; der Betreiber muss sehen „wo es klemmt“ bei einem nicht optimalem Service-Zustand.

Bei der Umsetzung der SLM-Zusatzanforderungen läuft man insgesamt Gefahr, dass die Werkzeugkosten explodieren und nicht mehr im Kostenbereich „Mittel zum Zweck“ bleiben.

Das darf nicht sein: Wer würde ein Auto kaufen, bei dem das Armaturenbrett mit zugehöriger Sensorik so viel kostet wie das restliche Auto zusammen? Wer kann von einem für die Kosten des IT-Service Verantwortlichen erwarten, dass er derartige Budgets für die IT genehmigt, wer von einem Kunden, dass er den Preis für eine solche Gesamtleistung bezahlt?

Genau an diesem Punkt lohnt sich der Blick ins Internet zu Open Source-Lösungen wie MRTG, RRDtool etc. Natürlich ist es albern zu glauben, dass man in IT-Umgebungen beliebiger Größenordnungen die Messtechnik oder gar das Service Level Management vollständig mit Open Source-Lösungen abdecken kann, ohne dass hierbei entscheidende Anforderungen auf der Strecke bleiben. Es ist aber auch gleichermaßen kurzsichtig, ungeprüft ausschließlich auf teure kommerzielle Lösungen zu setzen und dadurch evtl. die Kosten für die angebotene IT-Dienstleistung „unnötig“ in die Höhe zu treiben.

MRTG & Co – und SLM wird bezahlbar?!

Zunächst ist festzuhalten: Open-Source kann wertvolle Beiträge zu geringen Software-Kosten leisten auch zu SLM-Themen leisten.

Viele denken bei z.B. MRTG an eine „Reporting-Lösung für Arme“, die hässliche Kurven von Einzelwerten für Technikern erzeugt und „bekanntlich“ ein Problem mit der Datenmenge für Langzeitmessungen hat. Dies mag für den Ausgangspunkt von MRTG auch richtig sein, aber MRTG (Multi Router Traffic Grapher) kann mittlerweile auf eine fast 10jährige Historie und Weiterentwicklung verweisen.

Da die Internet-Gemeinde, insbesondere der Schöpfer von MRTG (Tobias Oeti-

ker) nicht faul war, hat sich in dieser Zeit aus dem ursprünglich zum Traffic-Monitoring von Routern vorgesehenem Tool ein „mächtiges“ und vor allem flexibles Werkzeug für die Komponenten- und Systemüberwachung entwickelt. Es gibt mittlerweile ein Vielzahl von Neuerungen in Form von MRTG-Erweiterungen, MRTG-Zusätzen wie GUIs für die Konfiguration sowie konkurrierende Lösungen. Außerdem hat sich auch im Bereich der Datenlieferanten für die „Auswerter“ wie MRTG einiges getan.

Die Kardinalfrage: Was passt zu mir, was hilft in meinem Fall nicht?

Die Herausforderung besteht darin, Open-Source-Angebote zu kennen und für die eigene Umgebung zu prüfen, was hiervon nützlich sein kann bzw. was nicht taugt, weil man

- schon eine bessere Lösung im Haus hat,
- an der Open Source-Lösung zu viel nachbasteln oder einrichten müsste, bis sie „passt“ (Die Einrichtungsarbeit verursacht auch Kosten und ist bei Open Source oft umfangreicher als bei kommerziellen Lösungen.)
- weil die Open Source-Lösung einfach bestimmte „strategisch wichtige“ Aspekte (noch) nicht abdeckt.

Strategisch wichtig kann dabei z.B. auch die Forderung des Kunden nach „Aussehen“ der Aufbereitung sein. Wer Kuchen- oder Säulendiagramme will, aber per Open Source-Lösung nur Kurven bekommen kann, ist mit dieser Lösung nicht bedienbar. Die Brauchbarkeit derartiger Lösungen für sich prüfen, den Werkzeugkasten durch Open Source-Lösungen wie „MRTG & Co“ geschickt aufbauen oder ergänzen, muss also jeder selbst. Informationen und evtl. Denkanstöße zu einigen „Neuigkeiten“ gibt's im Weiteren in diesem Artikel zu den Beispielen MRTG, RRDtool und SmokePing.

Jeder, der sich mit dem Gedanken trägt, Open Source-Lösungen mal „unter die Lupe zu nehmen“, sollte dies mit vorher klar definierten Kriterien / typischen Prüfungen tun. In unseren Projekten haben sich hier Tabellen mit Prüfpunkten bewährt. Tabelle 1 zeigt eine typische Auswahl.

Auf Basis solcher Kriterien kann man durch eine entsprechende Recherche schon im Vorfeld entscheiden, ob die verfügbaren Lösungen für die eigene Umgebung geeignet sind oder nicht. Optimal ist eine Ergänzung der Kriterien Wichtungen,

MRTG & Co und Service Level Management - passt das zusammen?

Allgemeine Fragen	Themenspezifische Fragen
Wie erfolgt die Datenaufbereitung ?	Welche Betriebssysteme werden unterstützt?
Welche Darstellungsmöglichkeiten gibt es?	Unterstützte SNMP Versionen ?
Welche Auswertemöglichkeiten sind vorhanden?	Wird IPv6 unterstützt?
Wie erfolgt die Datenhaltung und über welche Zeiträume?	Werden VLANS unterstützt?
Wie erfolgt die Datengewinnung ?	Wird Wireless LAN unterstützt?
Welche Vorbereitungen sind nötig?	Wird DHCP, DNS, WINS, NIS etc. unterstützt?
Wie hoch ist der Einrichtungsaufwand ?	Können Sicherheitsmechanismen wie Verschlüsselung, RADIUS etc. genutzt werden?
Bestehen Einbindungsmöglichkeiten in andere Lösungen?	Können Applikationen überwacht werden?
Kann die erfolgte Einrichtung ins nächste Release gerettet werden?	Ist eine Schwellwertüberwachung inklusive Alarmierung möglich?
Können Billing- und SLM-relevante Daten gesammelt werden?	Wie sieht es mit der „ Ende zu Ende “- Überwachung aus?

Tabelle 1: Kriterien zur Werkzeuganalyse

damit sich in der Bewertung die eigenen Prioritäten niederschlagen. An dieser Beispieltabelle werden auch die folgenden Beispiele gespiegelt.

Open Source-Angebot - was geht?

Kandidat 1: Der Klassiker MRTG (Multi Router Traffic Grapher)

MRTG basiert auf den Programmiersprachen Perl und C und ist somit nahezu Betriebssystem-unabhängig. Eine detaillierte Auflistung der Installationsvoraussetzungen,

eine recht leicht verständliche Dokumentation sowie das Tool selbst sind im Internet unter www.mrtg.org zu finden.

Die von MRTG gesammelten Daten werden in Log-Dateien abgelegt, die automatisch so konsolidiert werden, dass sie nicht unaufhörlich wachsen und dennoch alle erforderlichen Daten enthalten um auch Langzeitstatistiken (bis zu zwei Jahren) erstellen zu können. Allerdings bedeutet die gewählte Konsolidierungsmethode frühen und unwiederbringlichen Verlust der Detaildaten.

Die Darstellung der gesammelten Daten erfolgt durch die Generierung von HTML-Seiten mit einer Real-Time-Anzeige der abgefragten Werte in Form von PNG-Images.

Als Datenquelle für die Abfrage mit MRTG dienen in der Regel beliebige MIB-Variablen, die von einem SNMP-Agenten zur Verfügung gestellt werden können. Für den Fall, dass sich der gewünschte Wert aus mehreren Parametern zusammensetzt (z.B. die Port-Auslastung in %), können auch Formeln aus den MIB-Variablen gebildet werden. MRTG zeigt dann den Ergebniswert zur Formel. Und wie sieht es mit der Einbindung neuerer Themen und Produkte aus? Kein Problem: MRTG bietet die Möglichkeit, MIBs zu laden und somit auch Werte neuester Technik abzufragen.

Man kann hier sogar noch weiter gehen und über zusätzliche Scripte andere Quellen nutzen, z.B. den Microsoft Performance-Monitor unter Windows. Somit ist es z.B. möglich, die CPU-Auslastung eines Servers, freien Festplattenplatz, die CPU-Temperatur usw. aufzuzeichnen. Auch Freunden des „Motherboard Monitor“ kann geholfen werden – findige Programmierer der Internetgemeinde bieten frei verfügbare Scripte zur Abfrage von Werten wie Lüftergeschwindigkeit, Boardspannung, Memory-Temperatur usw.

Durch Zusatztools wie „GoofyTG“ (<http://wizardsworks.org/GoofyTG/>) von Greg Chandler ist es weiterhin möglich, Funktionalitäten Komponenten-spezifischer Tools wie „CiscoView“ nachzuahmen. „GoofyTG“ stellt HTML-Seiten mit Komponentenimages zur Verfügung, bei denen Port-spezifische MRTG-Grafen durch einen Klick auf einzelne Ports angezeigt werden.

Auch Applikationsüberwachung ist mit entsprechenden Open Source-Neuerungen in begrenztem Umfang möglich. Die Abfrage von Werten wie Sessions auf einer Firewall, Auslastung einzelner Prozesse oder ein- und ausgehenden E-Mails – um nur 3 Beispiele zu nennen, ist realisiert worden. Die Abbildung 3 zeigt als Beispiel die Überwachung des Traffic durch eine „Trend Viruswall“.

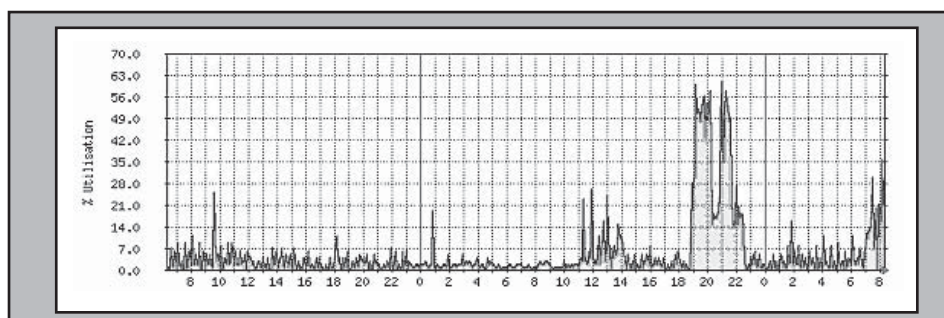


Abbildung 2: Port-Auslastung, ermittelt mit MRTG

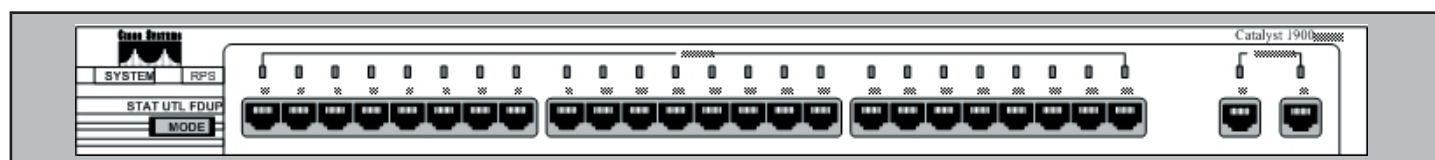


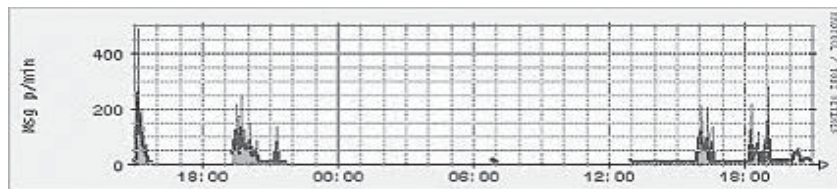
Abbildung 3: GoofyTG-Beispiel

MRTG & Co und Service Level Management - passt das zusammen?

Stats for our NSClient

The statistics were last updated Monday, 6 May, 20:55:21 CEST

„Daily“ Graph (5 Minute Average)



Max Msg Revd: 491.0 p/min Average Msg Revd: 35.5 p/min Current Msg Revd: 0.0 p/min
Max Msg Sent: 257.4 p/min Average Msg Sent: 27.4 p/min Current Msg Sent: 14.6 p/min

Abbildung 4: Überwachung „Trend Viruswall“

Auflistung der Installationsvoraussetzungen, eine für Geübte verständliche Dokumentation sowie das Tool selbst, sind im Internet unter www.rrdtool.org zu finden. Das RRDtool ist kein Ersatz für MRTG, da es keinen direkten Frontend- und Datenzugang bietet. Der Schwerpunkt ist die verbesserte Datenhaltung, die mit RRDtool gegebenen Anzeigemöglichkeiten alleine sind für die Praxis aber unbrauchbar. Hier müssen in jedem Fall Ergänzungen her und diese gibt es, auch MRTG kann hierzu genutzt werden.

Auf Grund geänderter Routinen ist das RRDtool gegenüber MRTG bedeutend schneller in der Umrechnung von Daten

Allgemeine Fragen	Antworten
Datenaufbereitung?	Real-Time- und Langzeit-Anzeige in verschiedenen Grafen
Darstellungsmöglichkeiten?	lediglich Kurven-Diagramme
Auswertungsmöglichkeiten?	durch MRTG oder Export der Daten nach Excel etc.
Datenhaltung?	ASCII-Dateien die regelmäßig überschrieben werden
Datengewinnung?	ständiges Abfragen (Polling) der gewünschten Variablen
Vorbereitungen?	PC mit Betriebssystem, Download und Installation von Perl und MRTG
Einrichtungsaufwand?	Abhängig von der Anzahl der zu überwachenden Komponenten und dem Know-how des Einrichters
Einbindungsmöglichkeiten?	Ja, z.B. in HP OpenView Network Node Manager
nächstes Release?	Ja
Billing- und SLM-relevante Daten?	in begrenztem Umfang und über Zusatztools
Themenspezifische Fragen	Antworten
Betriebssysteme?	alle gängigen Betriebssysteme
SNMP Versionen?	SNMPv1 und SNMPv2c
IPv6?	Ja
VLANs?	Ja
Wireless LAN?	Ja
DHCP, DNS, WINS, NIS, etc.?	Ja
Verschlüsselung, RADIUS, etc?	bedingt
Applikationen überwacht?	bedingt
Schwellwertüberwachung?	Ja
„Ende zu Ende“-Überwachung?	Ja, allerdings nur durch Zusatz-Tool

Tabelle 2: Werkzeuganalyse MRTG + Erweiterungen

MRTG plus „Zubehör“ kann also prinzipiell schon eine Menge (siehe Tabelle 2). Allerdings bleibt der Pferdefuß der für Langzeitmessungen nur mäßig geeigneten Datenhaltung. Hier kommt Kandidat 2 ins Spiel.

Kandidat 2: RRDtool (Round Robin Database Tool)

Das RRDtool (ebenfalls vom MRTG-Schöpfer Tobias Oetiker entwickelt) ist in Perl geschrieben und somit nahezu Betriebssystem-unabhängig. Eine detaillierte

und somit ressourcenschonender. Dies macht sich gerade dann bemerkbar, wenn eine größere Anzahl von Komponenten abfragt wird.

Damit das Tool auch über eine lange Zeit laufen kann, ohne eine Unmenge an Plat-

MRTG & Co und Service Level Management - passt das zusammen?

tenplatzbedarf und schlechte Zugriffszeiten zu produzieren, ist das RRDtool eine Round Robin Datenbank (daher auch der Name). In dieser steht nur eine begrenzte Anzahl an Speicherplätzen zur Verfügung. Sind alle Speicherplätze belegt, werden die ältesten Datensätze überschrieben. Um eine Langzeitmessung zu realisieren, werden Durchschnittswerte der alten Daten in eine weiteres Round Robin Archiv (RRA) ausgelagert. Die entstehende Unschärfe ist für Langzeitmessungen akzeptabler als bei MRTG (die Konsolidierung setzt beim RRDtool deutlich später ein).

Das Sammeln der Daten muss anders als bei MRTG von einem ergänzenden „Kollektor“ durchgeführt. Für die grafische Darstellung sind z.B. unter www.rrdtool.org erhältliche Frontends (z.B. 14all, Cakti, etc.) erforderlich, die Webseiten mit Images aus den gesammelten Daten generieren. Die Ausgaben sind detaillierter und bieten mehr Informationen und Darstellungsmöglichkeiten als die von MRTG generierten.

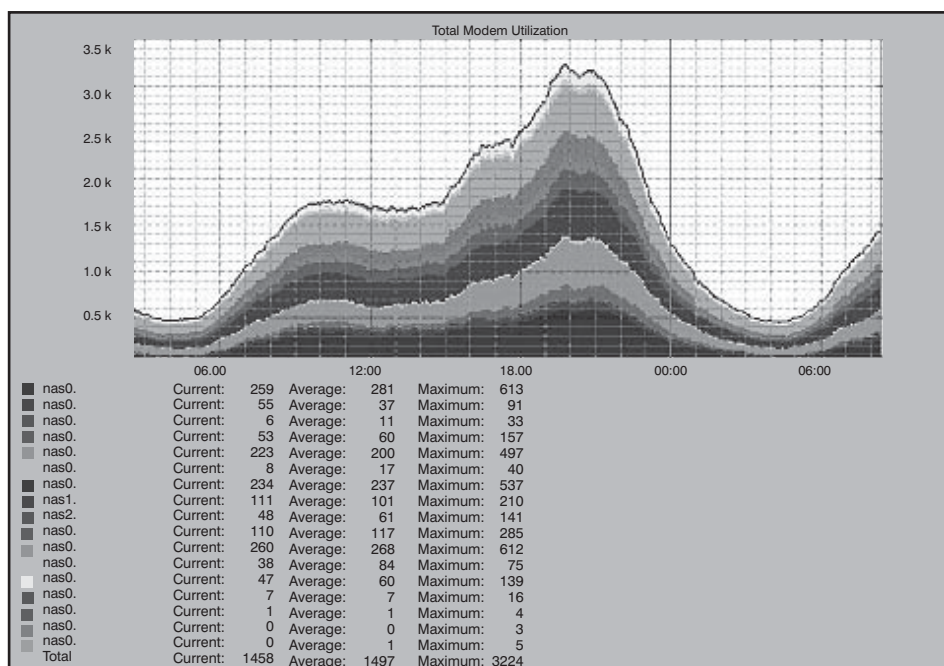


Abbildung 5: Grafische Darstellung mit Daten aus RRDtool über Zusatzlösung

Die Möglichkeiten zur Datensammlung bzw. Art der gesammelten Daten werden vom verwendeten Datensammler be-

stimmt. Da MRTG als Datensammler in Frage kommt, können mindestens die gleichen Werte wie unter MRTG erfasst

werden. Im Überblick ergibt sich die Tabelle 3.

Allgemeine Fragen	Antworten
Datenaufbereitung?	die Daten stehen einem beliebigen Frontend zur Verfügung
Darstellungsmöglichkeiten?	lediglich Kurven-Diagramme
Auswertemöglichkeiten?	grafische Darstellung durch CGI-Skripte oder Export der Daten in eine xml-Datei
Datenhaltung?	Round Robin Database
Datengewinnung?	ständiges Abfragen (polling) der gewünschten Variablen z.B. über MRTG
Vorbereitungen?	PC mit Betriebssystem, Download und Installation von Perl und RRDtool und installiertes MRTG
Einrichtungsaufwand?	Abhängig von der Anzahl der zu überwachenden Komponenten und dem Know-how des Einrichters
Einbindungsmöglichkeiten?	Ja, z.B. in HP OpenView Network Node Manager
nächstes Release?	Ja
Billing- und SLM-relevante Daten?	in begrenztem Umfang und über Zusatztools
Themenspezifische Fragen	Antworten
Betriebssysteme?	alle gängigen Betriebssysteme (durch MRTG)
SNMP Versionen?	SNMPv1 und SNMPv2c (durch MRTG)
IPv6?	Ja (durch MRTG)
VLANs?	Ja (durch MRTG)
Wireless LAN?	Ja (durch MRTG)
DHCP, DNS, WINS, NIS, etc.?	Ja (durch MRTG)
Verschlüsselung, RADIUS, etc.?	bedingt (durch MRTG)
Applikationen überwacht?	bedingt (durch MRTG)
Schwellwertüberwachung?	Ja (durch MRTG)
„Ende zu Ende“-Überwachung?	Ja, allerdings nur durch Zusatz-Tool (durch MRTG)

Tabelle 3: Werkzeuganalyse RRDtool

MRTG & Co und Service Level Management - passt das zusammen?

„Darstellungsmöglichkeiten“ bezieht sich auf die RRDtool-eigenen Möglichkeiten, je nach Front-End geht hier deutlich mehr.

Wie den Werkzeugbewertungen von MRTG und dem RRDtool zu entnehmen ist, können SLM- und auch Billing-relevante Daten durch die Einbindung zusätzlicher Scripts bzw. Tools gewonnen werden. Ein Beispiel dafür ist der dritte Kandidat „SmokePing“.

Kandidat 3: SmokePing

SmokePing ist ein Tool zur Erfassung von Latenzzeiten, Latenzzeit-Verläufen und Paket-Verlusten im Netzwerk. Um eine Langzeit-Datensammlung zu ermöglichen, wird das RRDtool unterlegt.

SmokePing ist komplett in Perl geschrieben, allerdings unmittelbar nur auf UNIX-Systemen verwendbar. Das Tool selbst und eine für Geübte verständliche Dokumentation, mit Informationen zur Installation und Konfiguration, sind im Internet unter www.smokeping.org zu finden.

Die grafische Darstellung / Unterteilung ist nicht mehr wie z.B. bei MRTG fest vorgegeben, sondern kann vom Anwender je nach Bedarf flexibel nach Minuten, Stunden, Tagen usw. gestaltet werden. Für die Veröffentlichung der Daten werden „wie üblich“ HTML-Seiten generiert und über einen Web-Server bereitgestellt.

Zusätzlich bietet SmokePing eine integrierte Alarmierungsfunktion, Schwellwert-

überwachung und Syslog-Auswertung. Der „Clou“: es können so genannte Probes als Plugin eingebunden werden. Die Probes dienen zur Beschaffung der Latenzzeit-Daten. Da diese Probes als objekt-orientierte Perl-Module geschrieben sind, können sie auf Anforderung geladen werden. Zur Zeit stehen die Probes wie in Tabelle 4 zur freien Verfügung.

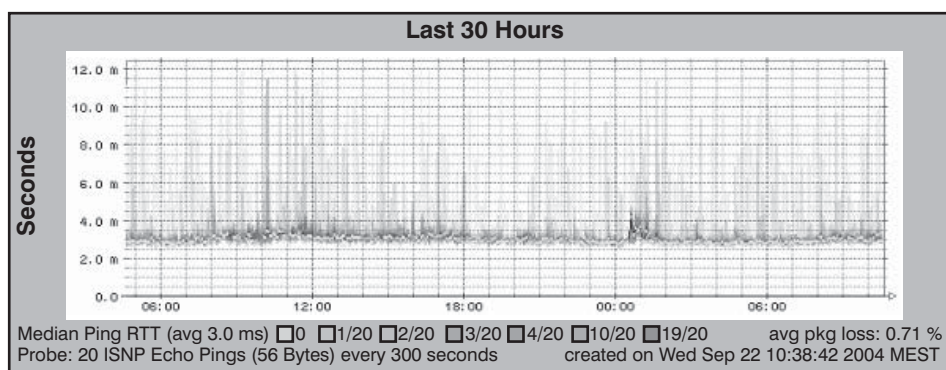


Abbildung 6: Grafische Darstellung mit Daten von SmokePing

Die Probes	
F ping based ICMP-Probe	die klassische ICMP-Ping-Probe
F Ping6 based IPV6-ICMP Probe	ICMP-Ping-Probe für IPv6
Remote Fping Probe	wie Fping, startet F ping aber remote
Cisco IOS Ping Probe	Integriert Cisco IOS als Probe in Smoke Ping und benutzt das rsh/remsh-Protokoll um Ping von einer IOS-Komponente aus zu starten
Telnet Cisco IOS Ping Probe	wie IOS Ping, nutzt aber das Telnet von Perl und benötigt keine externe Shell
DNS dig Probe	ermittelt die Lookup-Performance von DNS-Servern
Alternate DNS Probe	eine Alternative zur DNS Probe
CURL Probe	ermittelt Timing-Daten für URLs
LDAP search latency	ermittelt LDAP-Latenzzeiten
RADIUS authentication	ermittelt RADIUS-Authentifizierungszeiten
SSH Probe	ermittelt Latenzzeiten von SSH-Verbindungen
Alternate SSH Probe	alternative SSH-Probe
EchoPing Probes	
EchoPing based ECHO Probe	ermittelt TCp oder UDP Echo-Umlaufzeiten (Port7)
EchoPing based ICP Probe	ermittelt Umlaufzeiten für ICP (Internet Cache Protokoll)
EchoPing based CHARGEN Probe	ermittelt Umlaufzeiten für TCP-Belastungen (Port 19)
EchoPing based HTTP Probe	ermittelt die Umlaufzeiten für die Ansprechbarkeit von Web-Servern
EchoPing based HTTPS Probe	ermittelt die Umlaufzeiten für die Ansprechbarkeit von Secure-Web-Servern
EchoPing based SMTP Probe	ermittelt die Umlaufzeiten für Ansprechbarkeit von Mailservern
EchoPing based DISCARD	ermittelt Umlaufzeiten für TCP- oder UDP-discards
CiscoRTTMon Probes	
CiscoRTTMon based DNS Probe	ermittelt die Antwortzeiten für DNS-Anfragen
CiscoRTTMon Echo ICMP Probe	ermittelt ICMP-Echo-Antwortzeiten zwischen Cisco-Routern und beliebigen IP-Adressen
CiscoRTTMon based TCP connect Probe	ermittelt TCP-Verbindungen zwischen Cisco-Routern und TCP-Servern

Tabelle 4: Verfügbare Probes für SmokePing

MRTG & Co und Service Level Management - passt das zusammen?

Zum Abschluss des SmokePing-Beispiels, auch hier wieder der Blick auf die Tabelle 5 für die Werkzeuganalyse.

Es ist ein Irrtum, wenn man annimmt, dass solche Lösungen immer kostengünstiger sind als der Einsatz von Kauflösun-

viel. Objekteinbindung und Feineinrichtung müssen selbst geleistet werden, (anders als bei führenden Kauflösungen) ohne Rückgriff auf Automatismen und eine Vielzahl vorbereiteter Optionen, aus denen man nur noch auswählen müsste. Je größer die Umgebung bzw. je stärker von der nackten Installation abweichend die Anforderungen, um so mehr tut die notwendige Arbeit weh. Auch wenn „out of the box“- und „plug and play“-Werbesprüche zu Kauflösungen ebenso nervig wie übertrieben optimistisch sind, kann in solchen „Helferlein“ und vorbereiteten Auswertungs- und Anzeigemöglichkeiten eine Menge Zeitersparnis liegen - und (Arbeits-)Zeit ist ja bekanntlich auch Geld.

- Gute Administrationskenntnisse zum Betriebssystem und „Mut zum Basteln“

Längst nicht für alle Lösungen aus dem Internet ist die im Internet verfügbare Dokumentation leicht zu finden. Was man findet, ist zudem nicht gerade professionell und gepflegt. Normal ist vielmehr eine Vielzahl von „Waschzetteln“ oder Hilferufen mit punktuellen Tipps als Antwort, beides nicht gerade von Meistern der strukturierten und leicht verständlichen Darstellung. Zudem muss man oft erraten, wie diese Tipps von den zugehörigen Betriebssystem-Versionen auf die eigenen mittlerweile aktuellen Versionen zu übertragen sind. Ein Anfänger im Bereich Installation und Betriebssystem-Administration ist hier schnell überfordert und auf reines Glück angewiesen, Reproduzierbarkeit der Installation ohne eigene Dokumentation „Elektrolotto“.

Unsere Projektpraxis hat zudem gezeigt, dass auch für „Open Source-Profis“ von Fall zu Fall ein break even-Vergleich mit dem Kauf „fertiger“ Lösungen lohnt: MRTG-Experten, die ihren Aufwand für die Realisierung der neuesten Anforderungen für ihre Umgebung gut einschätzen konnten, haben sich für den Kauf eines teuren Marktführer-Produkts entschieden, weil das Preis-Leistungsverhältnis besser war.

„Open Source pur ist die Lösung für preiswertes SLM“ ist als Pauschal-Aussage somit Quatsch, wenn man den Unterschied zwischen „preiswert“ und „billig“ wirklich lebt. Meist wird eine geschickte Kombination, Open Source-Einsatz zum Strecken von Investitionen bzw. zum Lernen vor der Betrachtung des Marktangebots eine vernünftige Strategie sein.

Allgemeine Fragen	Antworten
Datenaufbereitung?	Real-Time- und Langzeit-Anzeige in verschiedenen Grafen
Darstellungsmöglichkeiten?	lediglich Kurven-Diagramme
Auswertemöglichkeiten?	durch SmokePing oder Export der Daten in eine xml-Datei
Datenhaltung?	Round Robin Database
Datengewinnung?	ständiges Abfragen (Polling) der gewünschten Variablen
Vorbereitungen?	PC mit UNIX, Download und Installation von Perl, RRDtool und SmokePing
Einrichtungsaufwand?	Abhängig von der Anzahl der zu überwachenden Komponenten und dem Know-how des Einrichters
Einbindungsmöglichkeiten?	Ja, z.B. in HP OpenView Network Node Manager
nächstes Release?	Ja
Billing- und SLM-relevante Daten?	Ja, allerdings nur in begrenztem Umfang
Themenspezifische Fragen	Antworten
Betriebssysteme?	alle UNIX-Plattformen
SNMP Versionen?	SNMPv1 und SNMPv2c
IPv6?	Ja
VLANs?	Ja
Wireless LAN?	Ja
DHCP, DNS, WINS, NIS, etc.?	Ja
Verschlüsselung, RADIUS, etc?	bedingt
Applikationen überwacht?	bedingt
Schwellwertüberwachung?	Ja
„Ende zu Ende“-Überwachung?	Ja, allerdings begrenzt

Tabelle 5: Werkzeuganalyse SmokePing

Beurteilung der Situation: Open Source heißt nicht „billiges SLM für Jedermann“

MRTG & Co können mittlerweile grundsätzlich gute Dienste leisten. Im Bereich des Trouble Shooting und der Performance-Analyse haben MRTG & Co ihre Berechtigung. Auch bei SLM muss man nicht sofort wegschauen - mindestens als Einstieg in die Materie und zum Kennenlernen der eigenen konkreten Anforderungen an das SLM sind sie sehr gut geeignet, begrenzt auch für mehr.

Allerdings muss man aufpassen, sich nicht zu verzetteln, und nicht für jeden ist ein konsequenter Einstieg in OpenSource-Lösungen geeignet:

gen. Wer sich mit Tools der vorgestellten Art erfolgreich auseinandersetzen möchte, muss Voraussetzungen erfüllen:

- Geduld für entsprechende Recherchen, um eine passende Lösung zu finden

Anders als bei Kauflösungen gibt es keine Komplett- oder Kompaktlösungen mit Basis und Modulen aus einer Quelle. Man muss sich vielmehr mögliche Kandidaten zusammen suchen und geschickt miteinander kombinieren. Es ist eine Art Puzzle-Spiel, bei dem man die Teile erst im Internet zusammen sucht.

- Beträchtliche Personalressourcen für Einrichtung und Pflege
Eine reine Grundinstallation bringt gerade bei OpenSource-Tools noch nicht

MRTG & Co und Service Level Management - passt das zusammen?

Für jedermann gilt allerdings: Open Source-Lösungen können die vorhandene Ausstattung abrunden.

Hierzu braucht man aktuelle Kenntnis über die neuesten „Goodies“, Praxiserfahrung, Einfallsreichtum - und die Fähigkeit, Spielereien von sinnvollen Lösungen abzugrenzen.

Hierzu ein abschließendes Beispiel, das zeigt, wie man sogar relative Schwächen zum Vorteil ummünzen kann:

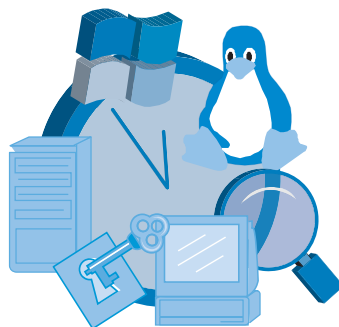
Noch mal zurück zu MRTG als Quelle hässlicher, einfacher Kurvendiagramme. Diese Einfachheit der Darstellung ist für Berichte und SLM-Konsolen sicherlich wenig brauchbar. Hat man jedoch in Sonder-situationen das Problem eines Endgeräts mit eingeschränkten Ressourcen und Darstellungsmöglichkeiten, so kann dies die Rettung sein.

Praxisbeispiel: man geht in einen entlegenen Verteilerraum, will eigentlich nur Rangierarbeiten vornehmen, ist fast da – und bekommt einen Anruf vom Kollegen an der SLM- und Netzmanagement-Konsole, es gäbe ein Broadcast-Problem im Bereich dieses Verteilers, für dessen Heilung man versuchsweise einen Switch-Reboot auslösen soll. Das klingt nach einer mühseligen Fernschach-Nummer: vor Ort eingreifen und zur Erfolgskontrolle das Ergebnis vom Kollegen per Telefon abfragen. Man hat ja nur Werkzeug für Verkabelungs-nahe Arbeiten dabei.

Aber - da gibt es im Verteilerraum das Telefon, und dies auf VoIP-Basis. Na und? Nun, die eingesetzten Telefone haben einen kleinen Web-Client und ein Display, das zwar tolle grafische Ausgaben nicht schafft, sehr wohl aber einfache MRTG-Kurven. Und „zufällig“ laufen für alle uplinks, auch den des fraglichen Switches MRTG-Messungen für Baselining zum Broadcast-Aufkommen. Also: Switch booten, Telefon-Webclient anwerfen, die richtige MRTG-Messung abrufen - und man kann selbst vor Ort kontrollieren, ob „der Fall erledigt“ ist.

Der Client ein IP-Telefon - als SLM-Konsole sicherlich Stuss, als pfiffige Open Source-Nutzung für schnelle Störungsbehebung und damit als Beitrag zum Service-Level keine Spielerei!

Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2004



**08. - 11.11.04
in Königswinter**

IT- und Netzwerk-Architekturen sind im Wandel und erfordern erweiterte und innovative Management-Lösungen. Das Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2004 analysiert die neuesten Entwicklungen im Bereich Management, präsentiert aktuelle Projekt-Erfahrungen, diskutiert wichtige Trends und evaluiert die aktuelle Markt- und Produktsituation.

Speziell zum Forum analysieren wir für Sie: welche neuen, innovativen und kreativen Produkte gibt es, die ideal als Ergänzung bestehender Lösungen geeignet sind und einen echten Mehrwert bieten. Das Ergebnis wird exklusiv auf dem Forum präsentiert, jeder Teilnehmer erhält zudem ein kostenloses Exemplar des Analyse-Ergebnisses. Diese Analyse wird außerhalb des Forums nicht veröffentlicht werden und ist exklusiv für die Teilnehmer des Forums.

Schwerpunkt-Themen des Netzwerk-, System- und Service-Management Forums 2004 sind:

- Neupositionierung Netzwerk-Management: Netzwerk-Konvergenz erfordert erweiterte Lösungen
- Service-Management und stufenweise Integration von SLAs
- Von der Anomalie-Erkennung über Intrusion Prevention zum Security-Operating
- Potenziale und innovative Funktionen neuer Service- und System-Management-Produkte in der Analyse
- Management von Geschäftsprozessen
- Aufbau von Management-Portalen
- Risiko-Management im IT-Betrieb
- User- und Identity-Management

Die Workshop-Szenarien sind:

1. Neuestes aus Messtechnik und Netzwerk-Analyse
2. Service-Management
3. Neue Technologien in geschwächten
4. Netzwerken: wie werden sie gemanagt?
5. IT Service Continuity Management nach ITIL
6. Wireless-Technologien in der Analyse
7. Management von Services und Geschäftsprozessen:
Business Process Management im Live-Vergleich
8. Security-Operating: Sicherheits-Risiken im Griff
9. Trennung von Benutzer-Gruppen in Netzwerken

Moderatoren: Dr. Franz-Joachim Kauffels, Dr. Jürgen Suppan
Preis: € 1.990,- zzgl. MwSt.



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

Aktuelle Sonderveranstaltung

SONDERVERANSTALTUNG!

Elektrische Störungen in Datennetzen und Computerinstallationen erfolgreich erkennen und beseitigen

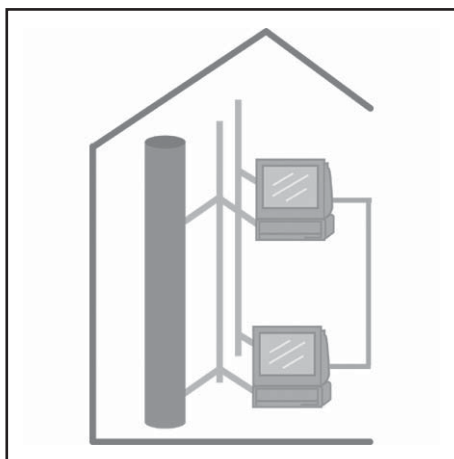
Vom 22. - 23. November 2004 veranstaltet die ComConsult Akademie in Bonn die Sonderveranstaltung „Elektrische Störungen in Datennetzen und Computerinstallationen erfolgreich erkennen und beseitigen“.

In den letzten Jahren lassen sich verstärkt Störungen und Schäden in Netzwerken und DV-Installationen feststellen:

- PCs und Server steigen aus
- Datennetze haben hohe Bitfehlerraten
- Auf den Schirmen von Datenkabeln lassen sich hohe Ströme nachweisen
- Switches rebooten ohne erkennbaren Grund
- Bildschirme flackern
- Festplatten zeigen erhöhte Ausfallraten

Komplexe Netzanalysegeräte, die Spannungsspitzen aufzeichnen, ergeben keine Hinweise auf den Ursprung der Störungen.

Sie erfahren in diesem Seminar, welche typischen Ursachen diesen Störungen zu Grunde liegen, wie gefährlich diese Störungen sind und wie sie messtechnisch erkannt und beseitigt werden können.



- wie derartige Störungen einfach und schnell messtechnisch erkannt werden können
- was zur Beseitigung der Störungen notwendig ist
- wie sie zu einem stabilen elektrischen Betrieb von Datennetzen und Computersystemen kommen
- was Sie in einer Neubausituation machen können, um von vornherein korrekt zu installieren
- wie Sie durch ein dauerhaftes Monitoring auch zukünftige Installationsfehler sofort erkennen
- welche Wechselwirkungen und Einschränkungen zum Beispiel mit Citrix unbedingt zu beachten sind

Die Sonderveranstaltung wendet sich an Betreiber von Datennetzen, an die Installations-Unternehmen und die betroffenen Planer.

In der Sonderveranstaltung werden live beeindruckende Messungen zur Veranschaulichung der Probleme vorgeführt und es werden Videos und Fotos aus Projektsituationen gezeigt.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung

Ich buche das folgende Seminar in Bonn:

☐ **Elektrische Störungen in Datennetzen und Computerinstallationen erfolgreich erkennen und beseitigen**

22.11. - 23.11.04

Preis 1. Teilnehmer: € 1.390,- zzgl. MwSt.

Preis ab 2. Teilnehmer: € 990,- zzgl. MwSt.

☐ Bitte buchen Sie für mich/uns

____ Hotelzimmer

1. Teilnehmer

2. Teilnehmer

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort



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

eMail

Unterschrift

NEUER REPORT!

Wide Area Networks:

Stand der Technik und Leitfaden für ein Redesign

Der neue Technologie-Report von ComConsult Research behandelt das gesamte Spektrum von den technologischen Grundlagen über Projekt- und Designplanung und Ausschreibungsdetails bis zu Betriebskonzepten und Management von WANs.

Die Autoren zeichnen sich durch jahrelange Erfahrung im Bereich der Konzipierung und Planung von WAN-Lösungen sowohl bei der Übertragung und Überprüfung von Kommunikationsdiensten an Provider als auch beim Aufbau eigener WAN-Infrastrukturen aus. Beide Autoren sind auch als Referenten auf Kongressen und Seminaren der ComConsult Akademie bekannt und erhalten dort regelmäßig hervorragende Beurteilungen.

Im Anschluss folgt ein Auszug aus diesem neuen Technologie-Report.

Probleme im ATM-WAN

Das Verwerfen von Zellen im ATM-Netz kann auf Datenanwendungen eine gravierende Wirkung haben (siehe Abbildung 31).



Die Zellenverluste können sich im Extremfall so auswirken, dass alle Pakete verloren gehen. Dazu reicht es, wenn von jedem Paket eine Zelle verworfen wird. Im dargestellten Beispiel werden von den zu übertragenden 20 Zellen vier verworfen (20%). In einem Paketnetz erreicht das Netz eine gleiche Entlastung, wenn es von den fünf Paketen ein Paket verwirft. Im ATM-Netz können aber die verworfenen Zellen im dargestellten Beispiel derart gestreut sein, dass 80% der Pakete verloren gehen.

Hierbei handelt es sich um keine theoretischen Überlegungen, sondern um Erkenntnisse, die von Erfahrungen in ATM-WAN bestätigt werden, die im hohen Lastbereich arbeiten. In den letzten Jahren wurden die Troubleshooting-Teams von ComConsult öfter beauftragt, in ATM-WAN insbesondere nach den Ursachen für Probleme mit interaktiven Anwendungen zu suchen. Häufig wurde festgestellt, dass die ATM-WAN nach dem zugesicherten Service Level arbeiten, aber eben dieser Service Level für die interaktiven Datenanwendungen ungeeignet ist.

In den 90er-Jahren investierten die Provider in die ATM-Technologie, weil es damals im Vergleich zu heute ein völlig anderes Bild über die Zukunftsperspektiven dieser Technologie gab. Man ging davon aus, dass zur Integration verschiedener Dienste - von der Telefonie über Datenübertragung bis Video - ATM nicht nur die Technologie der Wahl, sondern erforderlich wäre. Diese Technologie wäre aber nur sinnvoll, wenn sie konsequent bis zum Endgerät zum Einsatz käme, denn ATM basiert auf Verkehrsabkommen, die zwischen Netz und Anwendungen abgeschlossen werden. ATM bis zum Endgerät hat sich jedoch nicht durchgesetzt. Es gibt kaum echte Zellenanwendungen, welche die Vorteile von ATM nutzen. Ausnahmen im DSL-Bereich bestätigen die Regel und werden höchstwahrscheinlich durch andere Verfahren wie Ethernet verdrängt (siehe Kapitel 7 im Report).

Es ist nicht davon auszugehen, dass führende Software- und Applikationshersteller wie Microsoft solche Anwendungen entwickeln werden, die auf ATM aufsetzen. Immer mehr Echtzeit- und Multimedia-Anwendungen wie Voice, Video Conferencing und Application Sharing setzen auf IP auf. Diese Anwendungen stoßen auf Akzeptanz, sodass eine der Hauptmotivationen für ATM entfällt. Somit ist ATM bis zum Endgerät endgültig gescheitert. Der ATM-Einsatz ist bis auf ein Minimum in WAN geschrumpft. Selbst dieses Minimum ist nun durch Verfügbarkeit anderer Verfahren wie Ethernet obsolet geworden. Es vollzieht sich ein Wandel der Telekommunikationsnetze. Selbst mit ATM basieren die bisher in diesen Netzen dominierenden Schnittstellen auf einer

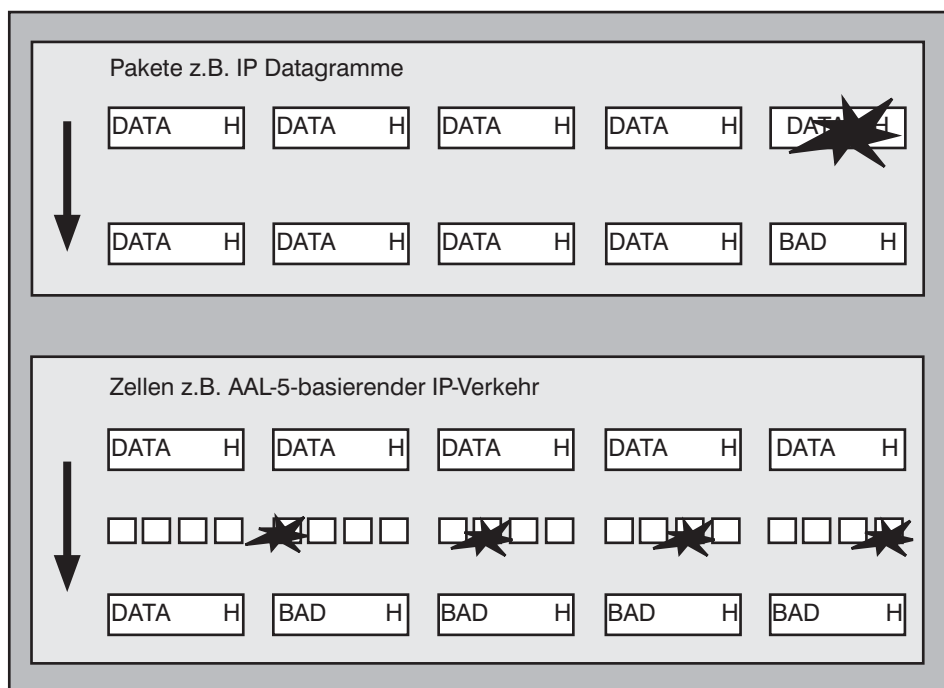


Abbildung 31: Auswirkung des Zellverlusts

Wide Area Networks: Stand der Technik und Leitfaden für ein Redesign

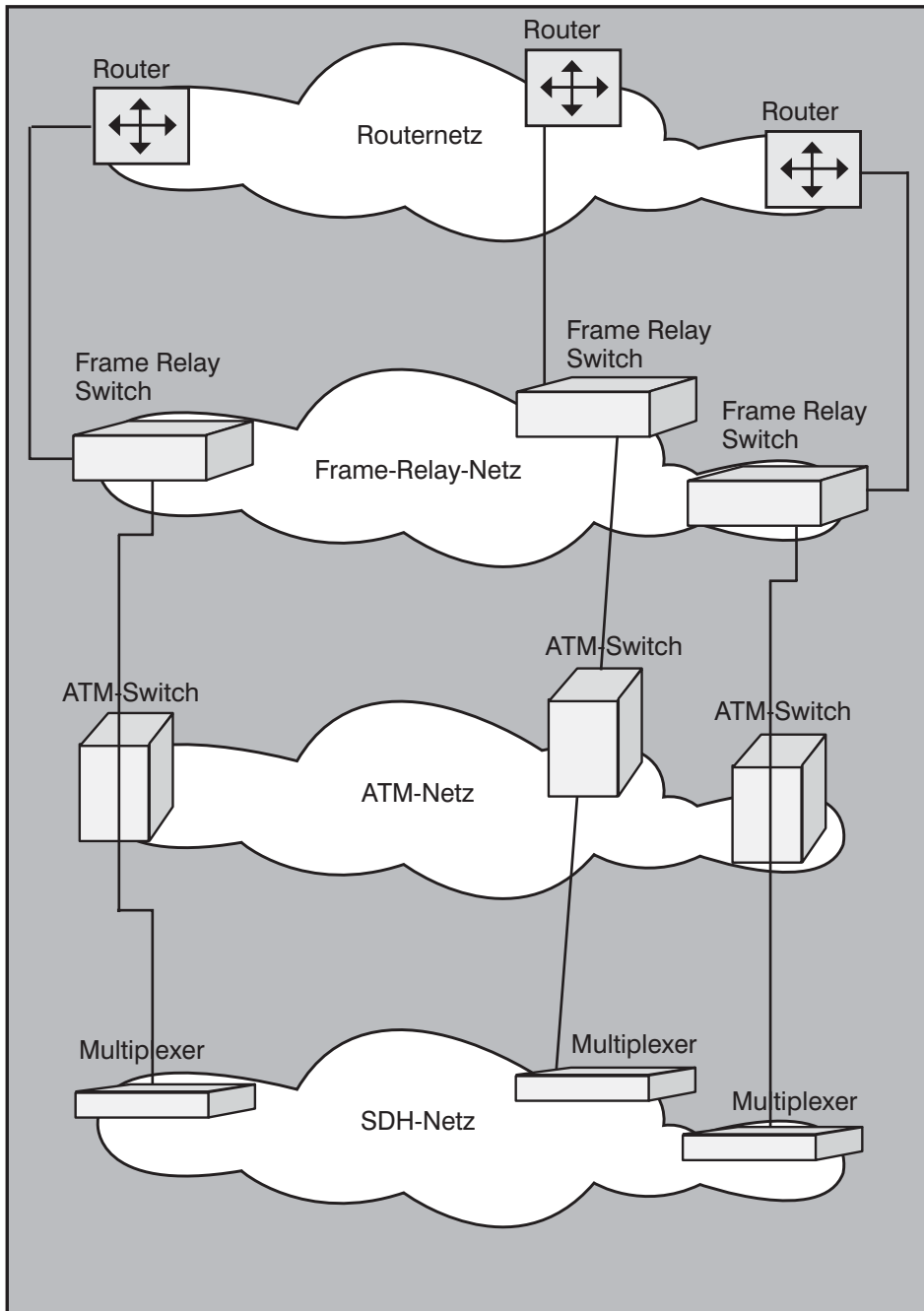


Abbildung 31: Auswirkung des Zellverlusts

Technologie, die vor 20 Jahren vor allem für die Sprachübertragung entwickelt wurde. Die kleinsten Bausteine sind dabei 64-kbit-Kanäle für Voice. TDM(Time-Division-Multiplex)-Switches aggregieren die Basiskanäle zu 2 Mbit/s (1,5 Mbit/s in Nordamerika), 34 Mbit/s (45 Mbit/s in Nordamerika) etc. Dabei braucht die Sprachübertragung keine 64 kbit/s mehr, wie der Mobilfunk deutlich demonstriert hat. Komprimierte Sprache kommt ohne Qualitätsverlust mit 16 kbit/s aus. 64 kbit/s sind aber gleichzeitig für Daten zu wenig. Die

se unflexible Zuteilung der Bitrate mit viel „Verschnitt“ erfüllt die heutigen Anforderungen nicht mehr. Hinzu kommt, dass TDM-Switches teuer und aufwändig zu betreiben sind. Denn diese Switches allein reichen für den Aufbau einer modernen WAN-Infrastruktur nicht aus. Das Transportnetz ist TDM-basierend, d. h. es werden feste Kanäle einer Anwendung zugewiesen. Auf dieses Transportnetz müssen jedoch sogenannte Overlay-Netze aufsetzen, um die Anforderungen der Daten- und der Sprachübertragung zu erfüllen.

Diese Overlay-Netze sind z. B.:

- Frame Relay,
- ATM,
- IP,
- Voice-Switch-Netze.

Jedes Netz wird separat administriert. So sind bei konventionellen Providern WAN-Strukturen mit mehreren Ebenen entstanden, wie sie anhand eines Beispiels in der Abbildung 32 dargestellt sind.

Die Nachteile der Overlay-Technik sind wie folgt:

- Es entsteht ein erhöhter Administrationsaufwand dadurch, dass jede Ebene separat gemanaget wird.
- Die Transportnetze sind auf klassische Sprachübertragung zugeschnitten und arbeiten mit einer festen Übertragungsrate und der synchronen Multiplextechnik, während die asynchronen Anwendungen dominieren:
- Alle Datenanwendungen haben einen schwankenden Bitratenbedarf und sind in diesem Sinne asynchron.
- Komprimierte Sprache kommt mit viel weniger Bitrate als 64 kbit/s aus und hat unter Umständen auch schwankenden Bitratenbedarf.

Diesen Anwendungen wird am besten eine Technologie gerecht, die unter der Bezeichnung Packet Switching bekannt ist. Durch die Anwendung dieses Switching-Verfahrens kommt es zu weniger Verschwendung von Bandbreite, da zwischen den Anwendungen und der Bitrate im Netz keine feste Zuordnung besteht. Die Anwendung nutzt so viel Bandbreite wie nötig. Ein gerechteres Pricing aufgrund der tatsächlich übertragenen Informationsmenge ist möglich. Paketnetze sind Multicast- und Broadcast-fähig und somit auch für Multimediaanwendungen wie Fernsehen besser geeignet. Zugleich wird an der Behebung der bisherigen Defizite von Paketnetzen mit hohem Tempo gearbeitet. Diese Defizite sind vor allem in den Bereichen Quality of Service (QoS, siehe Kapitel 15) und Sicherheit (siehe Kapitel 8).

Paketnetze sind längst leistungsfähiger als TDM- und ATM-Netze. Seit der Entwicklung des Internet zu einer kommerziellen Infrastruktur arbeiten die Paketnetze mit erheblich mehr Bandbreite. Bis Anfang 1997 blieben die leistungsfähigsten IP-Router unterhalb der Leistungsmarke

Wide Area Networks: Stand der Technik und Leitfaden für ein Redesign

von 500.000 Paketen pro Sekunde (pps). In den letzten Jahren sind von allen relevanten Herstellern IP-Router entwickelt und in das Produktprogramm aufgenommen worden, die aggregierte Bandbreiten von Hunderten Gigabit pro Sekunde und Paketraten von über 100.000.000 pps erreichen. Diese Router basieren auf schnellen Hardware-Bausteinen (in der Regel ASICs, d. h. Application-Specific Integrated Circuits, analog zu Layer-2- und ATM-Switches) und ermöglichen den Aufbau von sehr leistungsfähigen IP-Backbones. Der Markt für diese Produkte ist durch die explosionsartige Verbreitung von Internet- und Intranet-Anwendungen entstanden. Praktisch die ganze Netzindustrie hat sich folglich auf die Entwicklung von Lösungen für hochperformantes IP-Routing konzentriert.

Ethernet in WAN

Nachdem die Konvergenz von IT-Infrastrukturen in Form der Nutzung des Internet Protocol (IP) für alle Kommunikationstypen (Daten, Sprache, Video, Stoxrage, Industrieapplikationen) in den letzten Jahren zum unaufhaltsamen Trend geworden ist, haben wir es nun mit einer neuen Konvergenz zu tun: die Ethernet-Konvergenz. Ethernet wurde als Verfahren für Local Area Networks (LAN) entwickelt,

wird heute jedoch auch im WAN eingesetzt. Stadtnetze auf reiner Ethernet-Basis, zum Beispiel mit einem Backbone auf Basis von Gigabit Ethernet (GE), sind keine Seltenheit mehr und sind sogar auf dem Wege, zur Regel bei MAN (Metropolitan Area Networks) zu werden. Nun werden von den Herstellern und den Standardisierungsgremien aber auch Verfahren entwickelt, mit denen die Domäne von Ethernet noch weiter ausgedehnt wird. Ethernet wird zu einer LAN/MAN/WAN-Technologie. Dieses Kapitel befasst sich u. a. mit 10-Gigabit-Ethernet und den Unterschieden dieser Technologie im Vergleich zu Packet over SONET/SDH (POS) sowie der Übertragung von Ethernet über bestehende SONET/SDH-Infrastrukturen. Ein weiterer Gegenstand des Kapitels ist Ethernet in the First Mile (EFM), eine Technologie, die im Juni 2004 im Rahmen des Standards IEEE 802.3ah genormt wurde.

Fazit zu VoIP über IPsec-VPN

Zwar nähert man sich in der Übertragung von Sprache über IPsec-VPN auch bei Einsatz schneller Komponenten den Grenzen des Zumutbaren, aber aufgrund der damit verbundenen Vorteile wie verschlüsselte Kommunikation und erweiterter Katalog von Leistungsmerkmalen set-

zen immer mehr Unternehmen IPsec-VPN auch für VoIP ein. Häufig werden zwar die nach einschlägigen Standards einzuhaltenden 150 ms zwischen Mund und Ohr überschritten, ohne dass jedoch dadurch die Akzeptanz der Sprachübertragung wesentlich leidet. Es ist nämlich durchaus üblich, dass die niedrigere Erwartungshaltung der Anwender sie zu einem disziplinierteren Gesprächsverhalten veranlasst und die Anwender durchaus bereit sind, gewisse Qualitätsabstriche hinzunehmen, wenn andere Vorteile wie Einsparung von Verbindungsentgelten (insbesondere bei internationalen Gesprächen) und die Nutzung erweiterter Leistungsmerkmale durch VPN-basierende Sprachkommunikation ermöglicht werden. Angepassenes Anwenderverhalten kann z. B. größere Konzentration bei Ferngesprächen über das VPN oder disziplinierteres Gesprächsverhalten („Ausreden lassen“) sein.

Mit diesem neusten Report erhalten Sie einen umfassenden detaillierten Überblick über alle Facetten der aktuellen WAN-Technologien, wie die neuen Entwicklungen eingesetzt werden und was im konkreten Projektumfeld von ihnen zu erwarten ist.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Bestellung Report

Wide Area Networks: Stand der Technik und Leitfaden für ein Redesign

☐ Ich bestelle den Report

**Wide Area Networks: Stand der Technik
und Leitfaden für ein Redesign**

(Preis € 398.-- zzgl. MwSt. und Versand)
voraussichtlicher Erscheinungstermin
Anfang November

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

Vorname

Firma

Straße

eMail

Nachname

Telefon/Fax

PLZ, Ort

Unterschrift

Top Kongress

Wireless LAN Forum 2004

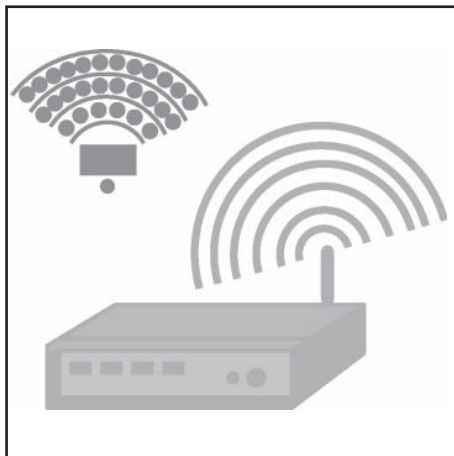
Vom 22. - 24. November 2004 veranstaltet die ComConsult Akademie den Kongress „Wireless LAN Forum 2004“ in Königswinter.

Das WLAN Forum 2004 analysiert den Einsatz von Wireless-Netzwerken in der Praxis, stellt Planungs-Methoden gegenüber, vergleicht die heutigen und zukünftigen Wireless-Varianten, bewertet die Produkt- und Marktsituation und gibt Empfehlungen zum Betrieb und zum Trouble Shooting.

Dieser ComConsult Kongress greift die elementaren Kernfragen jeder aktuellen Wireless-Installation auf und ist für jeden, der eine Wireless-Planung vorbereitet ein Muss. Top-Vorträge von ausgesuchten Spitzen-Referenten in Kombination mit einem Überblick über aktuelle Entwicklungen vor und hinter den Kulissen prägen diese Veranstaltung. Die Vorträge behandeln die aktuellsten Fragen einer Wireless-Installation.

Themenschwerpunkte

- Die Zukunftssicherheit einer WLAN-Installation
- Umsetzung des neuen Sicherheitsstandards IEEE 802.11i
- Ist IEEE 802.11a einsatzbereit?
- Interoperabilität zwischen den Wireless-Standards
- Redundanz
- Planungsmethode
- Art der Teilnehmer



- Roaming
- Professioneller Betrieb
- Neubausituation
- Spezielle Anwendungsbereiche
- Hot-Spot-Anwendungen
- Ausführliche Informationen zu diesem Kongress finden Sie auf unserem Web-Server

Die Themenliste zeigt es: eine herausragende Top-Veranstaltung wartet auf Sie. Natürlich ergänzen wir die Veranstaltung mit aktuellen Analysen und Messergebnissen aus den Labors von ComConsult Research. Auch in diesem Jahr werden wir exklusiv für diesen Kongress Tests und Messungen bereitstellen, die nur auf diesem Kongress veröffentlicht werden.

Report zum Kongress

Teilnehmer am Wireless LAN Forum 2004 haben die exklusive Möglichkeit, in Kombination mit ihrem Kongressbesuch die aktuelle Technologie-Studie der ComConsult Research zum vergünstigten Preis zu beziehen.

Wireless LAN Evaluierung



Wireless LANs haben ein umfangreiches Anwendungsspektrum. Ihr Einsatz reicht von der einfachen, punktuellen Ergänzung bestehender LANs über flächendeckende Infrastruktur-WLANs bis hin zu Spezialanwendungen zum Beispiel im Fertigungs- oder Logistik-Bereich.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung Wireless LAN Forum 2004

Ich buche den Kongress
Wireless Forum 2004
vom 22.11. - 24.11.04 in Königswinter

☐ mit Report € 1.988,-- zzgl. MwSt.

☐ ohne Report € 1.690,-- zzgl. MwSt.

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift



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

Wireless LAN Forum 2004 - Programmübersicht

Montag, den 22.11.2004

9:30 - 11:00 Uhr

Wireless World: von der Zelle zur Infrastruktur

- Überblick über neue Entwicklungen
- Gigabit WLANs nach IEEE 802.11n
- neue DCF-Varianten
- Konkurrenz zum Kabel
- VoIP-Problematik

*Dr. F.-J. Kauffels,
Unternehmensberater*

11:30 - 12:30 Uhr

Wireless MANs & Infrastrukturen

- Broadband Access & QoS
- IEEE 802.16 WirelessMAN
- Besonderheiten bsi 10 - 66 GHz-Übertragung
- IEEE 802.20 MBWA
- Ende des Kabels

*Dr. F.-J. Kauffels,
Unternehmensberater.*

14:00 - 15:30 Uhr

Security-Lösungen auf Basis von IEEE 802.11i und Vergleich mit den Alternativen

- Sicherheits-Risiken im WLAN
- Was leisten WPA und IEEE 802.11i: der neue Standard und die Folgen
- Pro und Kontra Security-Infrastruktur
- Zonenmodelle: pro und kontra
- WLAN als Security-Zone
- Alternativen: für wen ist was wann am besten geeignet (WPA/11i, IEEE 802.11x, VPN)
- Hot-Spot-Problematik und die Lösung
- Projekterfahrungen und Ausblick

*Dipl.-Ing. Hans-Peter Mohn,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

16:00 - 17:00 Uhr

Redundanz-Konzepte in WLANs

- Wie entsteht Redundanz im WLAN
- Kernfrage: Zellüberlappung
- Resultierende Kapazitätsplanung
- Redundanzproblematik bei 11b und 11g
- Potenziale von 11a/h
- Spezielle Architekturen ausgewählter Hersteller
- Wie kann eine integrierte Konzeption mit dem Kabel-LAN erreicht werden

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

11:00 - 11:30 Uhr Kaffeepause

12:30 - 14:00 Uhr Mittagspause

15:30 - 16:00 Uhr Kaffeepause

ab 18:00 Uhr Happy Hour

Dienstag, den 23.11.2004

9:00 - 10:00 Uhr

Professioneller Betrieb und Management von WLANs

- Einmessung von Funkzellen
- Abnahme einer WLAN-Installation
- Spezialtools für die Planung
- Betriebs-Aufgaben und ihre Umsetzung
- Was tun bei Ausfällen

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

10:00 - 10:45 Uhr

Vom Site-Survey zum Trouble-Shooting: Air Magnet

- Anforderungen an die Planung
- Was muss ein Planungstool leisten
- Site-Survey von AirMagnet
- Analyse und Trouble Shooting einer WLAN-Installation
- Anforderungsspektrum
- Die Air-Magnet-Familie

Eberhard Kaum, Netcor GmbH

11:15 - 12:00 Uhr

Betriebsoptimierte WLAN-Produkte

N.N.

12:00 - 14:45 Uhr

Planung einer WLAN-Installation

- 11a das unbekannte Wesen: Umgang mit DFS und TPC
- 11a oder 11g: Entscheidungskriterien
- Integrations ins Kabel-LAN
- Service-/Frequenzplanung
- Umgang mit Spezialfunktionen

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

14:45 - 15:30 Uhr

Erstellung einer WLAN-Ausschreibung

- Aufbau der Ausschreibung
- Vorgabe von Qualitäten, Vorgehensweise
- Projekt-Erfahrungen, Besonderheiten

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

16:00 - 16:45 Uhr

Voice over WLAN

- Bedarf und typische Anwendungsbeispiele: Telefonieren im WLAN
- Einbindung in eine IP-Telefonie-Lösung
- Testerfahrung mit WLAN-Telefonen

- Andere Planung gefordert: Zellüberlappung und Roaming
- Kernthema: Quality of Service
- Handhabung der Sicherheits-Anforderungen
- Szenario 1: 11b/g; Szenario 2: 11a
- Ausblick: wird DECT durch diese Technik verdrängt?

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

16:45 - 17:30 Uhr

Neubausituation: WLAN kontra Kabel oder die Suche nach der optimalen Mischung

- Vergleichbarkeit der Planungsansätze
- Alternative 1: Reiner Kabelansatz
- Alternative 2: Reiner WLAN-Ansatz
- Alternative 3: Overlay-Network
- Vergleich der Alternativen
- Kosten und Betriebstrends
- Empfehlung für die Neubausituation

*Dr. F.-J. Kauffels,
Unternehmensberater.*

10:45 - 11:15 Uhr Kaffeepause

12:30 - 14:00 Uhr Mittagspause

15:30 - 16:00 Uhr Kaffeepause

Mittwoch, den 24.11.2004

9:00 - 10:00 Uhr

Von der Architektur zum Betrieb: professionelle Umsetzung von WLAN-Lösungen

- Architektur-Varianten
- Typische Probleme und Randbedingungen
- Elemente eines professionellen Betriebs
- Neue Technologien und ihre Nutzung

Cisco Deutschland GmbH

10:00 - 11:00 Uhr

Wireless LAN im Produktions-Umfeld

- Potenziale der WLAN-Technik im Produktionsbereich
- Anwendungsbeispiele
- Rahmenbedingungen des Umfelds
- Anforderungen an ein WLAN
- Lösungsportfolio von Siemens

Siemens AG

11:30 - 12:30 Uhr

Kompatibilität-Architektur zwischen den WLAN-Standards

- Ausgangslage: gegenseitige Beeinflussung von 11b, 11g, 11a
- Handhabung von 11b-Clients in einer 54 Mbit/s-Umgebung
- Kompatibilitäts-Methoden und ihre Nutzung
- Vermeidung der Benachteiligung von 11g
- Aufbau einer Kompatibilitäts-Architektur
- Betriebsaspekte, Empfehlungen

*Markus Schaub,
ComConsult Research*

14:00 - 14:45 Uhr

Roaming

- Roaming: Bedarf und Anforderungen
- Auswirkungen auf die Planung: Handhabung von Zellüberlappungen

- Was leistet der Standard IEEE 802.11f, wie sind Produkte auf der Basis diese Standards zu bewerten
- Messergebnisse
- Konsequenzen
- Herstellerspezifische Lösungen

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

14:45 - 15:45 Uhr

Planung und Betrieb eines Hot-Spots

- Funktechnische Auslegung
- Einwahl, Abrechnung
- Verkehrssteuerung
- Sicherheit, Überwachung und Betrieb

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

11:00 - 11:30 Uhr Kaffeepause

12:30 - 14:00 Uhr Mittagspause

Schwerpunktthema

Wireless World - WLANs sind erst der Anfang

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.

Durch die großen Stückzahlen bei den Komponenten konnte eine enorme Verbilligung erzielt werden. Dies geht nicht nur soweit, dass ein drahtloses LAN weniger als die Hälfte seines strukturiert verdrahteten Gegenstücks kostet, sondern die Kosten sind so tief in den Keller gerutscht, dass völlig neue Anwendungen denkbar sind. In der Praxis bekannt sind ja schon die funkenden Etiketten. Zur Einleitung will ich aber noch ein kleines Beispiel für eine nette Anwendung geben. In Stockholm gibt es am vornehmen Strandvågen einen Bootsverleih mit Ponton-Gastronomie namens Twillingsgarnas. Bestellt man dort ein Essen, bekommt man eine kleine blaue Scheibe von ca 1 cm Höhe und ca. 7 cm Durchmesser. Man kann sich dann mit der Scheibe schon gemütlich hinsetzen. Ist das Essen fertig, blinkt die Scheibe und gibt einen Handytton von sich. Dann kann man sich das Essen an einer Ausgabe abholen. Nach Aussage des Besitzers ist das System ein Geschenk der Brauerei und die Reichweite ist so groß, dass er die Scheiben auch auf die Mietboote mitgibt, um die Leute daran zu erinnern, dass die vereinbarte Mietzeit bald abläuft. Außerdem spart es alle Keller. Eine feine Sache bei bis zu 200 Plätzen und Saisonbetrieb.

Es müssen also nicht immer die Super-Hype-Anwendungen sein, wenn man mit Funktechnik einen Vorteil erzielen möchte.

Betrachtet man aber die zwei Systemgruppen „Handy“ und „WLAN“, so fällt auf, dass beide in ihrer heutigen Ausprägung erhebliche Mängel haben. Mit den 2G, 2,5G oder 3G Handys lässt sich überall telefonieren, die Betreiber haben eine fast lückenlose Flächendeckung erzielt. Ein Handy-Netz kann roamen, ohne dass die Verbindung abbricht, wie man leicht feststellt, wenn man seine Freisprechan-

lage im Auto bei 200 km/h oder mehr benutzt. Die erzielbare Geschwindigkeit bei der Datenübertragung ist hingegen mäßig. Dies alles ändert sich auch durch UMTS nicht wirklich. Ein WLAN hingegen hat je nach Auslegung eine recht hohe Datenrate, aber nur eine sehr bescheidene Fläche, auf der es wirken kann. Das Roaming ist so schlecht, dass Verbindungen abreißen können. Außerdem gibt es noch viele weitere Probleme, die aber in dieser Publikation schon hinreichend angesprochen wurden.

Handys und WLANs stellen sozusagen zwei extreme Seiten eines Wireless-Spektrums dar und können nur dann befriedigen, wenn sie genau zu ihrem ursprünglichen Bestimmungszweck eingesetzt werden. Möchte man etwas anderes, versagen sie kläglich.

Ein wesentlicher Motivationsschub für Verbesserungen ist VoIP. Sowohl private Nebenstellenanlagen als auch ganze Carrier-Netze sind schon auf diese Technologie umgestellt worden. Die dadurch erzielte Konvergenz von Sprach- und Daten-netz hat unübersehbare Vorteile sowohl in technischer als auch in betrieblicher Hinsicht. Es ist aus der Perspektive der Betreiber (Unternehmen und Carrier) sehr ärgerlich, wenn VoIP nicht auch zu den Endgeräten durchgezogen werden kann, wie dies aus verschiedenen Gründen heute noch bei WLANs der Fall ist.

Heutige WLANs nach IEEE 802.11 beziehen ihre Probleme hauptsächlich aus einem schweren konzeptionellen Denkfehler. Bevor wir dies weiter betrachten, wollen wir zunächst einmal eine Übersicht über die „Wireless World“ geben.

Wireless World - Übersicht

Generell ist festzustellen, dass es außerhalb der LANs schon seit Jahrzehnten viele drahtlose Übertragungssysteme gibt. Diese an sich lapidare Feststellung gewinnt an Bedeutung, wenn man sich überlegt, dass die Funkssysteme aus gutem Grund schon seit langem von nationalen und internationalen Gremien reguliert werden. Dies geschieht normalerweise entlang des Frequenzspektrums. Innerhalb des Frequenzspektrums gibt es immer wieder regulationsarme Zonen, die fälschlicherweise auch als regulationsfrei gesehen werden. In ihnen sind die Regeln einfach nicht so streng, so lange die Sendeleistung limitiert bleibt. Beispiele sind das 27 MHz-Band oder die 2,4 und 5 GHz-Bänder. Auch in kurzweiligeren Bereichen gibt es regulationsarme Bänder, wie z.B. bei 55 GHz. Die Regulierungen können national und international sehr unterschiedlich sein.

Die heutigen WLANs sind auf regulationsarme Bänder konzentriert. Dennoch kann es Randbedingungen geben, die erfüllt werden müssen, wie man an der „Europa“-Ausführung IEEE 802.11h sieht. Aber: weder ETSI noch RegTP fordern 11h, es wird 11a mit DFS und TPC gefordert. Genau darin liegt das Problem. Es wird kein nachweisbarer Standard eingefordert, sondern bestimmte Eigenschaften und es ist jedes Mal zu klären, wie diese denn nachgewiesen werden können. Die Hersteller sind sich durchaus unklar darüber, ob es der RegTP genügt, wenn 11h-Conformance nachgewiesen wird. Der Hund ist in der Tatsache begraben, dass sich IEEE 802.11 nicht von Anfang an um solche möglichen Randbedingungen gekümmert hat, sondern laufend nachbessern muss.

Wireless World - WLANs sind erst der Anfang

Um etwas Ordnung in die neuen Standard-Initiativen zu bringen, habe ich mir eine Systematik überlegt, die hier der Didaktik dient und so keinesfalls in irgendeinem Standardisierungsdokument zu finden ist. Sie beschränkt sich auf den Bereich „Datenübertragung“ im weitesten Sinne, klammert also bewusst Handys u.ä. aus und besteht aus fünf Elementen (Abbildung 1):

- Drahtlose Mikrozelle
- Ordnungsfreie lokale drahtlose Zelle
- Geordnete lokale drahtlose Zelle
- Horizontale drahtlose Struktur
- Vertikale drahtlose Struktur

mal auch ein wenig mehr, aus. Ein weiteres wesentliches Merkmal ist das Fehlen einer Ordnung innerhalb der Teilnehmer. Potentiell kann jeder Teilnehmer mit jedem anderen Teilnehmer kommunizieren und um die zur Verfügung stehende Bandbreite konkurrieren. Die Struktur entspricht einem LAN älteren Typs mit Contention. Typischer Betreiber ist ein Unternehmen oder eine Organisation. Bestehende Technologien für ordnungsfreie lokale drahtlose Zellen sind die bekannten WLANs nach IEEE 802.11. Neue Entwicklungen betreffen hier vor allem die Steigerung der Zellen-Datenrate und der Sicherheit. Historisch bedingt arbeitet man hier auf regulationsarmen Bändern.

Die geordnete lokale drahtlose Zelle (Abbildung 4) zeichnet sich durch eine systembedingte Ordnung für die Teilnehmer aus. Es gibt eine Zentralstation, die die Übertragungsleistung an die Teilnehmer (Subscriber) verteilt. Ein Teilnehmer steht ausschließlich mit der Zentralstation in Verbindung. Die Struktur entspricht also der eines verdrahteten Teilnehmerbereichs eines Carriers oder der eines modernen geswitchten LANs. Betreiber können Carrier, Unternehmen oder Organisationen sein. Bekannt ist hierfür auch der Begriff WBA (Wireless Broadband Access) (Abb. 5). Bestehende Technologien sind WLL (Wireless Local Loop) und andere US-Standards. IEEE 802.16, die WMAN-Gruppe, hat einen ganzen Strauß von neuen Systemen unter dem Begriff „Air Interface for fixed Broadband Wireless Access Systems“ definiert. Durch den Einsatz professioneller moderner Technologie ist auch die Verwendung regulierter Frequenzbereiche möglich. Die Leistungen und Reichweiten liegen z.Zt. bei bis zu 140 Mbit/s. über bis zu 60 km. Dies gilt zunächst für „fixed“ Endgeräte, die sich nicht wesentlich bewegen. Steigerungen der Datenrate und Erweiterungen für wirkliche Mobilität sind in Arbeit. Eine andere Arbeitsgruppe, IEEE 802.20 gibt sich den Titel MBWA, also Mobile Broadband Wireless Access, steckt aber in Selbstfindungsproblemen, wie wir zum Ende des Artikels noch ausführen werden.

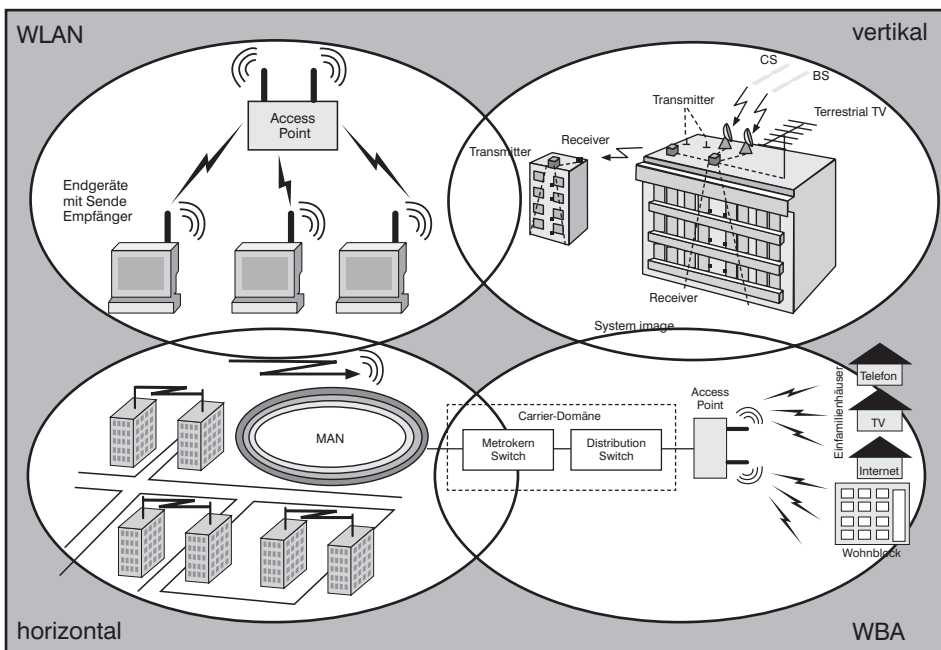


Abbildung 1: Wireless World

Die drahtlose Mikrozelle (Abbildung 2) hat eine Ausdehnung von wenigen Metern „um ein Endgerät herum“. Hier benötigt man nur eine sehr geringe Sendeleistung und kann daher in einem regulationsarmen Band ziemlich beliebig arbeiten. Die erzielbare Übertragungsrate hängt vom Band und der nutzbaren Bandbreite ab. Typischer Betreiber ist eine Einzelperson. Bestehende Technologien für drahtlose Mikrozellen sind Infrarot-Übertragung und Bluetooth. Neue Entwicklungen kommen von IEEE 802.15 unter dem Stichwort „Personal Area Network“ und umfassen so faszinierende Dinge wie eine drahtlose USB-Schnittstelle, die in ihrer Leistung der verdrahteten USB-Schnittstelle nicht nachsteht, siehe weiter unten.

Die ordnungsfreie lokale drahtlose Zelle (Abbildung 3) zeichnet sich durch eine maximale Ausdehnung von ca. 100m, manch-



Abbildung 2: Drahtlose Mikrozelle

- geringe Ausdehnung
- regulationsarme Freq.
- geringe Sendeleistung
- hohe Datenrate
- enorm preiswert
- enorm praktisch
- jetzt: Bluetooth, IR
- IEEE 802.15 PAN
- heiß: UWB (Universal Wireless Bus) als drahtlose USB-Schnittstelle, USB 2 Performance

Eine horizontale drahtlose Struktur (Abbildung 6) ergibt sich durch geeignete horizontale Verbindungen für die lokalen drahtlosen Zellen. Die Ausdehnung sollte genauso wie die Datenrate praktisch unbegrenzt sein. In kleinerem Maßstab können die Verbindungen durch Richtfunk realisiert werden, für größere Systeme

Wireless World - WLANs sind erst der Anfang

empfiehlt sich eine optische Infrastruktur. Betreiber können Carrier sowie große Unternehmen und Organisationen sein. Be-

stehende Systeme wären ATM-Netze oder optische DWDM-Infrastrukturen, wie z.B.

schnelle Ethernet-MAN-Ringe. Die gesamten Definitionen für Broadband Wireless Access wurden natürlich gemacht, um schöne Teilnehmer-Schnittstellen für diese Ringe, wie sie z.B. von IEEE 802.17 RPR (Resilient Packet Ring) definiert wurden, zu bekommen. Ein anderer Begriff in diesem Zusammenhang ist das drahtlose Overlay-Netz für WLANs.

Die vertikale drahtlose Struktur (Abbildung 7) ist vor allem durch den Grundgedanken motiviert, endlich und letztlich völlig auf Drähte und Glasfasern zu verzichten und statt dessen die enorme Übertragungsleistung von Satelliten zu nutzen. Mit der Einführung des Digitalfernsehens wurden deren Kapazitäten nämlich besonders erhöht. Ein weiterer, von der Öffentlichkeit kaum beachteter, Fortschritt der Satellitentechnologie besteht in der Einführung von optischer Kommunikation zwischen Satelliten im luftleeren Raum. Auf einen Laserstrahl im Vakuum können mehrere

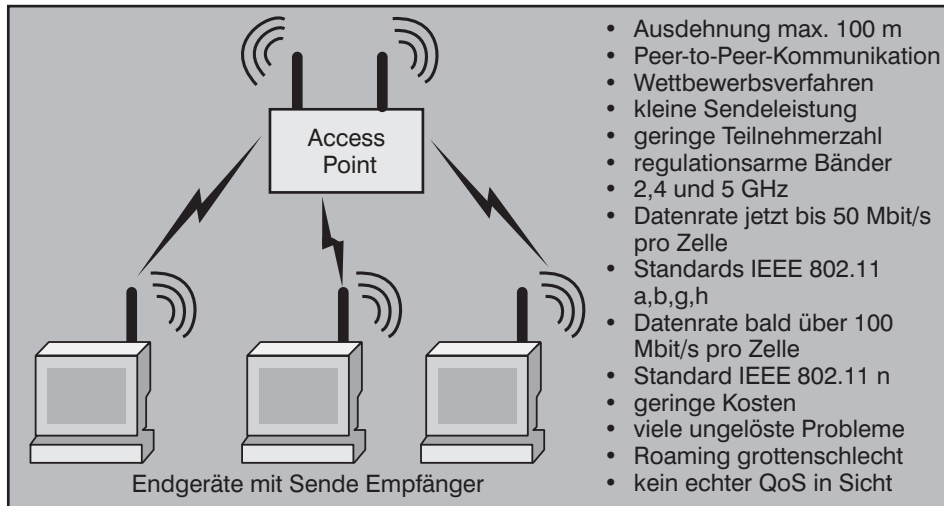


Abbildung 3: Ordnungsfreie lokale drahtlose Zelle

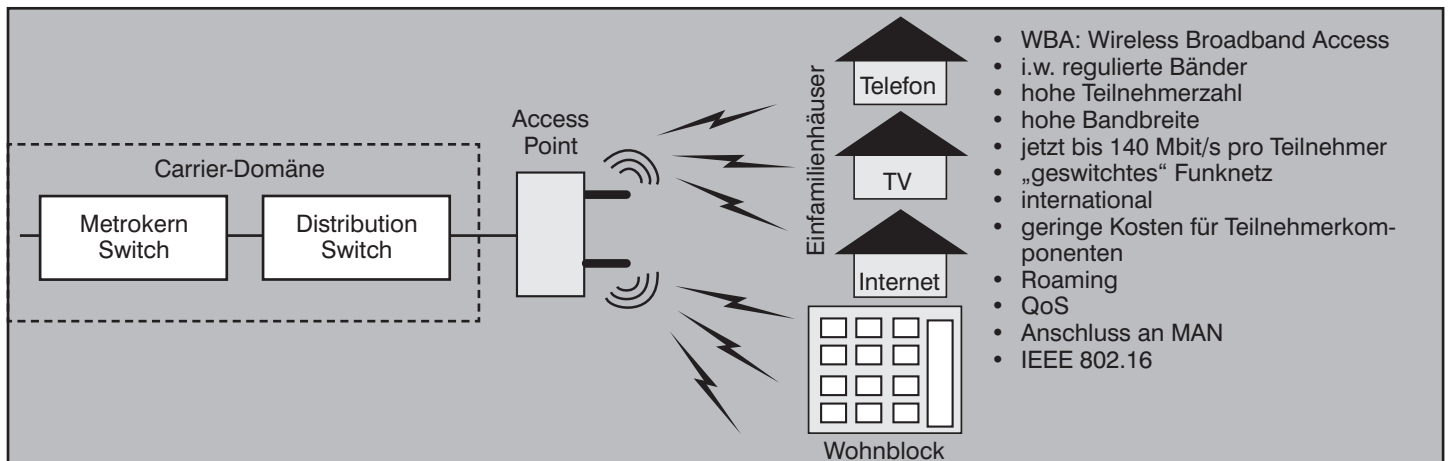


Abbildung 4: Geordnete lokale drahtlose Zelle

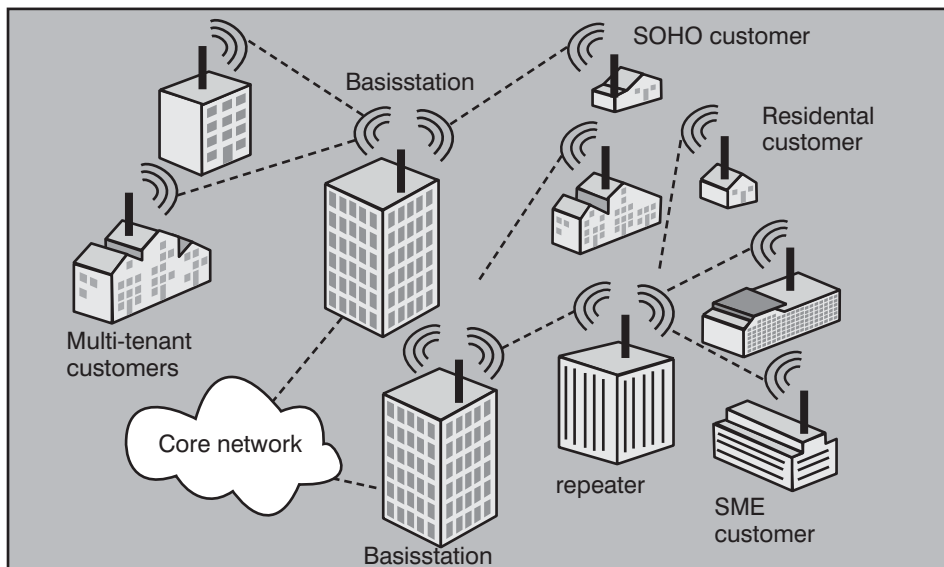


Abbildung 5: Wireless Broadband Access

Dutzend Terabit/s. moduliert werden. Entsprechend vernetzte Satelliten können mit submarinen Kabeln durchaus konkurrieren. Ein Kernproblem ist aber nach wie vor die lange Laufzeit für Uplink/Downlink. Andererseits ist dies aber für alle streaming Applications, wie Internet-Zugriff oder Video, nicht so wichtig. Hier ist es wieder IEEE 802.15, die sich dieses Bereichs annehmen. Allerdings sind die Arbeiten eher in einem frühen Stadium.

In diesem Artikel werden wir die Übersicht über die einzelnen Bereiche vertiefen und in weiteren Artikeln auf technische Einzelheiten kommen.

Schwung für drahtlose Mikrozellen: IEEE 802.15.3

Intel, NEC, Texas Instruments und Wisair haben Mitte 2004 Funkverbindungen auf

Wireless World - WLANs sind erst der Anfang

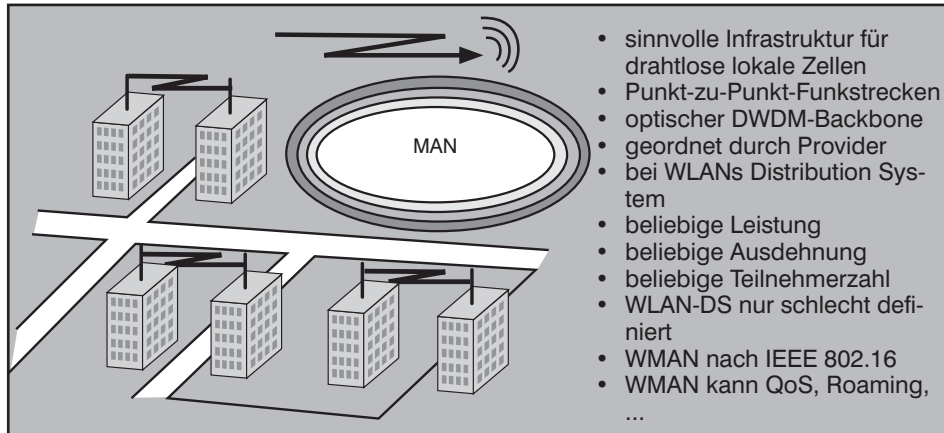


Abbildung 6: Horizontale drahtlose Struktur

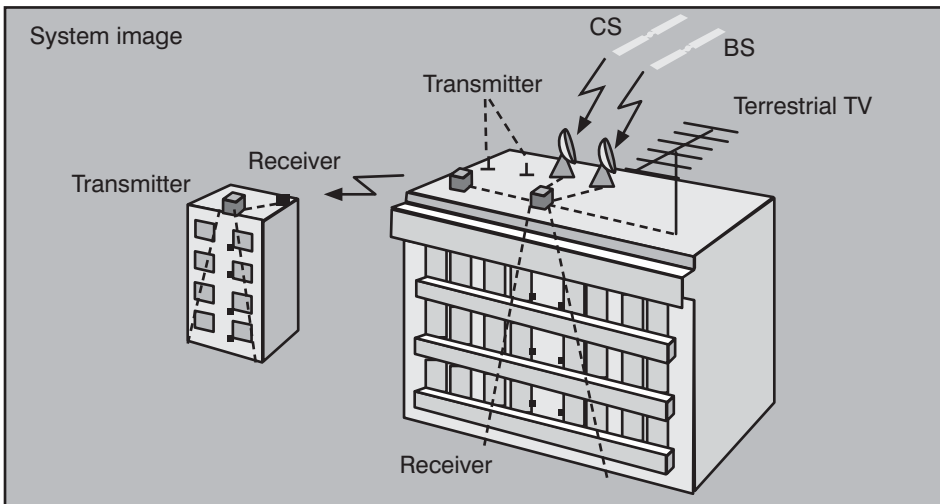


Abbildung 7: Vertikale drahtlose Struktur

Basis von Universal Wideband mit Geräten verschiedener Hersteller demonstriert. Sie führten mittels Prototypen Anwendungen wie simples Dateikopieren oder auch Video-Streaming vor, wobei unter anderem eine Wireless-USB-Festplatte von NEC, ein Wireless-USB-Flash-Drive von TI sowie ein Wireless-USB-Host von Intel zum Einsatz kamen.

Es gibt auf diesem Bereich zwei Organisationen, die Multi-Band OFDM Alliance MBOA, in der eine Fraktion der UWB-Entwickler organisiert ist, sowie die Wireless USB Promoter Group, die eine Prototypen-Version des Wireless USB Stacks gestellt hat. Sie entwickeln Spezifikationen für drahtlose Highspeed-Verbindungen, die Desktop-PCs, Notebooks, Handhelds, Peripheriegeräte wie Festplatten sowie Geräte der Unterhaltungselektronik koppeln, etwa DVD-Player und HDTV-Fernseher.

Als Funktechnik für UWB soll gemäß den Vorstellungen der MultiBand OFDM Alli-

ance OFDM dienen, wie der Name schon sagt. Treibende Kräfte der MBOA sind neben Intel die Unternehmen Alereon, Hewlett Packard, Philips, Nokia, Samsung, Staccato Communications, Sony, Texas Instruments und Wisair. Die WUSB Promoter Group haben Agere Systems, Microsoft sowie wiederum HP, Intel, NEC, Philips und Samsung im Februar dieses Jahres gegründet[3]. Weitere Mitglieder sind Apparent Technologies, Alereon, Staccato Communications, STMicroelectronics, Texas Instruments und wiederum Wisair. Die Gruppe will unter anderem die aktuelle, kabelgebundene USB-Treiberarchitektur stützen und Bedienungskomfort sowie -philosophie in der kabellosen Technik Wireless USB umsetzen.

Wireless USB soll in der ersten Version im Nahfeld bis zu 480 MBit/s befördern, also so schnell wie USB 2.0 übertragen; bis zu 100 MBit/s kann man noch bei zehn Metern Entfernung erwarten. An der Spezifikation tüfelt man allerdings noch. Sie soll im Laufe des Jahres fertig werden und un-

ter der Bezeichnung IEEE 802.15.3a genormt werden. Frühere Versuche anderer Firmen, diesen Begriff zu belegen, sind damit also gescheitert.

Erste Produkte mit Wireless USB wird es nach Intel ab 2005 geben. Die erst kürzlich für Anfang 2005 angekündigte erste Mini-PCI-Karte mit UWB gründet auf der langsameren, nicht für die Normung vorgesehenen UWB-DS-Technik.

Alle „funkenden“ Arbeitsgruppen von IEEE arbeiten eng zusammen. Die UWB-Technik ist so ausgelegt, dass sie nicht mit Signalen nach IEEE 802.11, 802.16 und 802.20 oder anderen Funkdiensten wie WLL oder LDMS kollidieren sollte. 16 und 20 arbeiten weitgehend in regulierten Bändern, die nicht mit den unregulierten Bändern kollidieren. UWB arbeitet auf regulationsarmen Frequenzen außerhalb von 2,4 und 5 GHz. Damit werden Probleme mit 11 vermieden. Am Anfang sind aber sicher Probleme durch schlechte Sender/Empfängertechnik zu erwarten, wie das bei 802.11 auch der Fall war. Die Sendeleistung ist jedoch gering und andere Störprobleme wie Multipath Fading sollten wegen der geringen Distanzen keine Wirkung entfalten können.

Lokale drahtlose Zellen: Performanceprobleme durch fehlende Ordnung

Bevor wir auf die Technologien im Einzelnen eingehen, ist es wichtig, herauszuarbeiten, wie sich z.B. neue Standards für die Breitband-Datenschnittstelle nach IEEE 802.16 von den bisherigen Lösungen nach IEEE 802.11 unterscheiden, inwiefern diese Unterschiede fundamental und wesentlich sind und wie sich die Änderungen auf Komponentenkosten und die Struktur moderner Unternehmensnetze auswirken. Der Kern zum Verständnis ist der bestgepflegteste Denkfehler der Datenkommunikation: die Peer-to-Peer Kommunikation in Lokalen Netzen.

Zu Beginn der LAN-Entwicklung, also vor nunmehr über 30 Jahren, hat man besonderen Wert darauf gelegt, ein System zu schaffen, in dem jede teilnehmende Station mit jeder anderen teilnehmenden Station ohne jede weitere Steuerung und Synchronisation von außen, also z.B. durch eine Zentralstation, kommunizieren kann. Dabei sollte jeder Station zum Zeitpunkt ihres Sendens über das gemeinsam benutzte Übertragungsmedium die volle Leistung desselben zur Verfügung stehen. Die Stationen sollten sich dann mittels eines Wettbewerbsverfahrens für den Kanalzugang synchronisieren. Dabei

Wireless World - WLANs sind erst der Anfang

war es unerheblich, dass in diesem Zuge zwangsweise große Delays und eine hohe Delayvarianz auftreten.

Es gab nicht nur technische Gründe für dieses Paradigma, sondern es wurde auch benutzt, um eine Art Glaubenskrieg gegen das damals weitverbreitete SNA von IBM zu führen, welches straff zentralisiert organisiert war.

Mehr oder minder stillschweigend wurden LANs aber in den folgenden Jahrzehnten nicht nur schneller gemacht, sondern mit gutem Grund auch auf gewichtete Strukturen umgestellt. Der Prozessor im Switch wurde zur zentralen Instanz.

Die WLANs nach IEEE 802.11, und zwar alle, werfen uns mit dem CSMA-ähnlichen DCF wieder um 30 Jahre zurück. Zu Beginn der LAN-Entwicklung konnte man niemandem einen Vorwurf hinsichtlich des Peer-to-Peer-Paradigmas machen, weil noch sehr wenig über die Anwendungen bekannt war. Heute wissen wir mehr über typische Anwendungen und es ist schon erstaunlich, dass sich Systeme, die von ihrem Funktionsprinzip her GEGEN die Anwendungsprofile arbeiten, so schnell etablieren konnten. Offensichtlich wurde die Funktechnik an sich so begeistert aufgenommen, dass man nicht an weitergehende Probleme gedacht hat.

Werfen wir also kurz einen Blick auf das, was sich wichtige Anwendungen, die von vielen durchschnittlichen Endbenutzern benötigt werden, wünschen:

- Internet-Zugriff: geringe Bandbreite vom Nutzer zu einem Server, hohe Bandbreite in Gegenrichtung, mäßige Anforderungen an Delay und Delayvarianz, technisch gesehen mäßige Anforderungen an Antwortzeiten
- Video-Streaming, prinzipiell wie Internet-Zugriff, aber höhere Anforderungen an Delay, Delayvarianz und Antwortzeiten
- ERP: geringe Bandbreite in beide Richtungen, aber höhere Anforderungen an Delay, Delayvarianz und Antwortzeiten
- VoIP: ganz geringe Bandbreite, aber hohe Anforderungen an Delay und Delayvarianz

Alle anderen Anwendungen sind entweder von ihren Anforderungen zu einer dieser Gruppen äquivalent oder statistisch irrelevant. Wir können das noch verdichten:

- Internet & Video: unsymmetrischer Verkehr, hohe Leistung in einer Richtung (Downlink) erforderlich, Delay & Co. i.w. unproblematisch

- ERP & VoIP: symmetrischer Verkehr, insgesamt geringe Leistungsanforderungen, Delay & Co. zu beachten

Die heutigen WLANs nach IEEE 802.11 nehmen auf diese Randbedingungen überhaupt keine Rücksicht. Dies liegt hauptsächlich am Beibehalten des o.g. Paradigmas. Das Heraufprügeln der Zellen-Datenrate nützt nicht wirklich, sondern verwischt die Probleme nur zeitweilig. Solange das DCF-Verfahren lebt, und das wird es aus Kompatibilitätsgründen noch lange tun, kann man Quality of Service in WLANs gepflegt knicken.

Auch die z.Zt. in Diskussion befindlichen Erweiterungen von DCF stellen das Grundproblem nicht wirklich ab. Grundsätzlich arbeiten sie so, dass eine Station zunächst einmal im normalen DCF-Modus arbeitet, dann aber für die Übertragung in einen Kanal, für sie und ihre Partner individuellen, Kanal wechselt, der nicht durch DCF verwaltet wird. Zum einen entstehen durch den Wechsel Verzögerungen, zum anderen ist es ja bei höherer Last fraglich, ob überhaupt ein weiterer Kanal frei ist und schließlich wird ein freier zugeteilter Kanal dann ggf. nicht vollständig genutzt. Schließlich freue ich mich schon auf das Durcheinander, was entsteht, wenn man zwei so ausgerüstete Zellen teilweise überlappt und diese ggf. nicht nur verzweifelt freie Kanäle suchen, sondern

auch noch wie in IEEE 802.11h vorgesehen, anderen Funksignalen, wie sie z.B. von Radarsystemen kommen, automatisch ausweichen sollen. Man kann hier mit Fug und Recht von einer absolut nicht-deterministischen Performance sprechen.

Ganz besonders interessant wird es mit solchen Mischverfahren beim Roaming: eine Station sei in einem individuellen Kanal und verlasse den Wirkungsbereich des aktuellen Access Points. Sie braucht eine Zeit, um zu merken dass das Funksignal so nachlässt, dass keine sinnvolle Kommunikation mehr möglich ist. Dann tritt sie in eine andere Zelle ein, muss sich aber zunächst als normale Station beim AP anmelden. Dazu durchläuft sie den DCF-Wettbewerb. Dann muss sie dem AP mitteilen, dass sie einen individuellen Kanal wünscht. Dazu durchläuft sie wieder DCF. Der AP muss den dann suchen und zuteilen. Das dauert. Das Problem ist nur, dass die Station, mit der die betrachtete Station kommuniziert, noch im anderen Netz auf einer anderen Frequenz ist und verzweifelt auf Antwort wartet. Die kann dann ja nur via des Distribution Systems kommen. Also, ohne dies weiter auszuführen, das ist großer Kokolores. Selbst die gutmütigste Verbindung reißt unter solchen Bedingungen ab, vom sinnvollen Telefonieren einmal ganz zu schweigen. In der Praxis gibt es hinsichtlich des Roamings unterschiedliche Beurteilungen. In einer

Wireless LAN Forum 2004



**22.11. - 24.11.04
in Königswinter**

Das WLAN Forum 2004 analysiert den Einsatz von Wireless-Netzwerken in der Praxis, stellt Planungs-Methoden gegenüber, vergleicht die heutigen und zukünftigen Wireless-Varianten, bewertet die Produkt- und Marktsituation und gibt Empfehlungen zum Betrieb und zum Trouble Shooting.

Dieser ComConsult Kongress greift die elementaren Kernfragen jeder aktuellen Wireless-Installation auf und ist für jeden, der eine Wireless-Planung vorbereitet ein Muss. Top-Vorträge von ausgesuchten Spitzen-Referenten in Kombination mit einem Überblick über aktuelle Entwicklungen vor und hinter den Kulissen prägen diese Veranstaltung. Die Vorträge behandeln die aktuellsten Fragen einer Wireless-Installation.

Moderator: Dr. Franz-Joachim Kauffels
Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.



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

Wireless World - WLANs sind erst der Anfang

noch nicht lange zurückliegenden Sitzung des IEEE 802.11 Gremiums WPP (Wireless Predictable Performance) wurden Messungen vorgestellt, die dem Fass den Boden ausschlagen. Roaming-Zeiten von über 30 Sekunden waren dort keine Seltenheit. Neue Messungen des Labors von ComConsult Research zeigen bei gleicher Messorgfalt bessere Ergebnisse. Verbindungen reißen nicht ab, der Wechsel ist aber im übertragungstechnischen Sinn zu langsam für eine bestehende Voice-Verbindung, eine TCP-Verbindung bleibt jedoch erhalten. Die Hersteller haben sich des Problems angenommen und es gibt verschiedene unterschiedliche Lösungen, die wir aber an dieser Stelle nicht weiter diskutieren können, aber mit Sicherheit demnächst in diesem Medium.

Abbildung 8 fasst die wesentlichen Einflüsse der Entwicklung bei WLANs zusammen. Natürlich schaut man hier auch wegen der hohen möglichen Bandbreite auf Frequenzbänder zwischen 50 und 60 GHz. Schnelle WLAN-Zellen erfordern entsprechend schnelle Distribution Systeme.

Der zur Verfügung stehende Platz lässt leider keine weiteren Problemfelder zu, aber es sollte jetzt schon klar geworden sein, dass man derartigen Problemen keinesfalls mit einer Erhöhung der Zellen-Datenrate wirkungsvoll beikommen kann. Wir wandeln ein bekanntes Zitat ab: beschleunigter Quark wird schnell, nicht stark!

Dr. Suppan ist ja nicht so rigoros wie ich. Er meint: „aus meiner Sicht hat IEEE 802.11 versucht, einen Kompromiss zwischen einer Kurz- und einer Langstreckentechnik zu finden. Herausgekommen ist eine Technik, die für die Kurzstrecke als Ersatz für USB und Firewire zu geringe Übertragungsraten hat und beim Einsatz auf Entfernungen von mehr als 15 m deutliche Qualitätseinbrüche verzeichnet. „One size fits all“ war ein Ansatz, der nicht allen Anforderungen gerecht werden konnte.“

Es steht also an, eine wirklich grundsätzliche Lösung zu finden. Und die ist näher, als man vielleicht denkt. Kern der Lösung ist eine Verlagerung der Kapazitätsaufteilung „nach unten“, also mehr in die eigentliche Codierungs- und Funktechnik hinein und die Herbeiführung einer ordnenden Instanz.

Die Lösung: zentrale Verteilung der OFDM-Kapazität

Systeme nach IEEE 802.11 a,g und h sowie alle Weiterentwicklungen wie n benutzen die OFDM-Technik (Orthogonal Frequency Division Multiplex). Kurz zu-

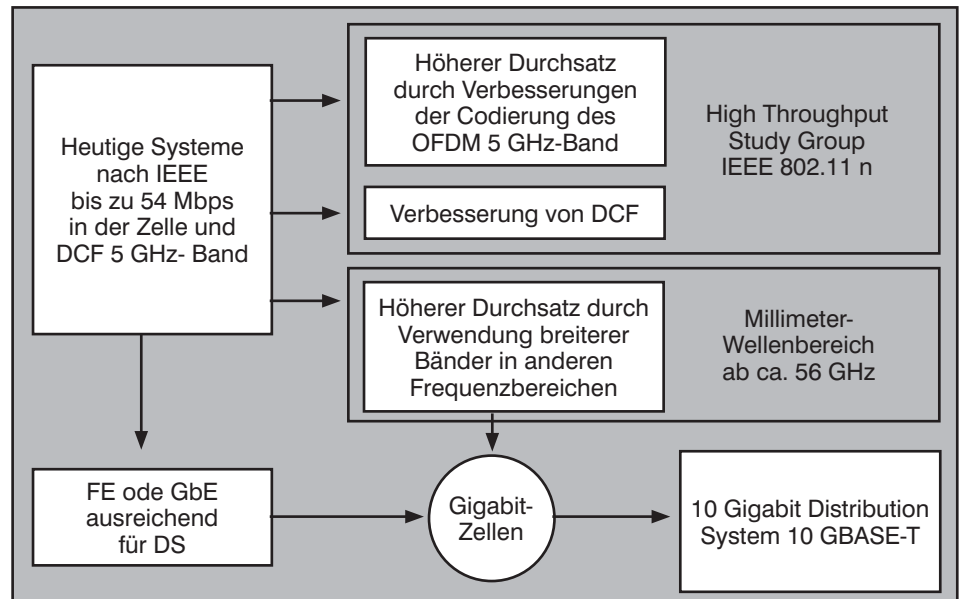


Abbildung 8: WLAN-Entwicklung

sammengefasst wird eine binär codierte Nachrichtenmenge zunächst hinsichtlich Vorwärtsfehlerkorrektur und günstiger Symbolstatistik umcodiert. Dann wird sie in geeignet lange Worte unterteilt und diese Worte werden mittels QAM (Quadraturamplitudenmodulation) auf eine Menge von ca. 50 Unterträgern aufgeprägt. Alle diese Unterträger sind orthogonal zueinander, stören sich also gegenseitig nicht. Schließlich wird die Menge der Unterträger durch Inverse Fast Fourier Transformation (IFFT) zum eigentlichen Sendesignal synthetisiert (Abbildung 9). Dies verleiht nicht nur in der Theorie, sondern, wie Messungen gezeigt haben, auch in

der Praxis, dem Signal eine außerordentliche Stabilität.

Es ist also sinnvoll, generell OFDM zu benutzen. Dennoch kann man an einer Stelle wesentlich in das Verfahren eingreifen: bei der Abbildung der Nutzsignale auf die Unterträger. Wir haben z.Zt. ca. 50 orthogonale Unterträger und wenn man sie schmaler macht oder das gesamte nutzbare Übertragungsband breiter, kann man auch mehr orthogonale Unterträger definieren, z.B. 256. Welche Nutzdatenrate ein einzelner Unterträger unterstützen kann, hängt maßgeblich von seiner Bandbreite, aber auch von der QAM-Variante

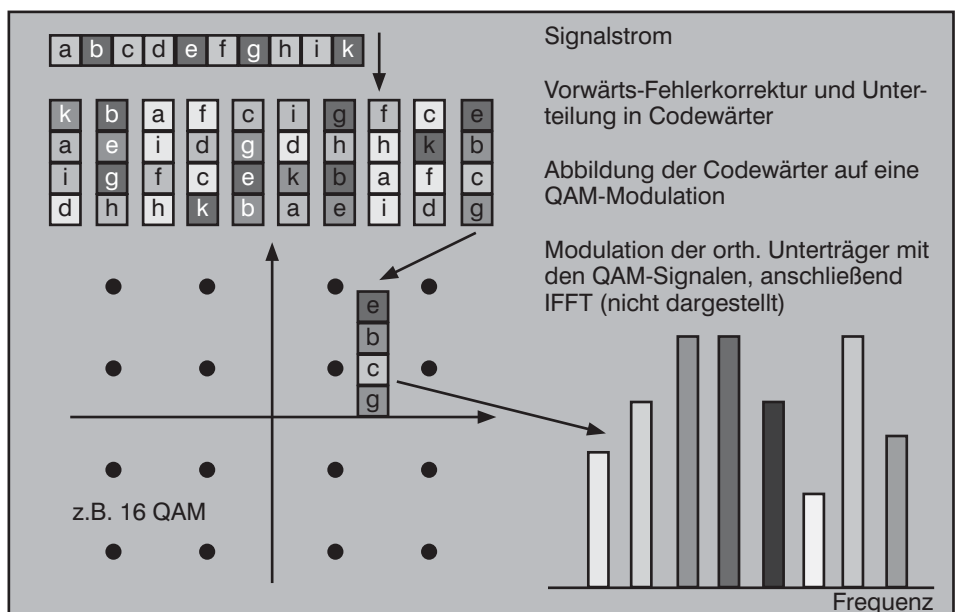


Abbildung 9: OFDM-Synthese in IEEE 802.11 a,g,h,n

Wireless World - WLANs sind erst der Anfang

ab. Mit 256-QAM passen z.B. sechzehn Mal so viele Nutzbits in einen Unterträger wie mit 16-QAM.

Die nutzbare Übertragungsbandbreite liegt also in Form von ca. 50 - 250 wunderbar getrennten und dadurch einzeln nutzbaren orthogonalen Unterträgern vor uns. Wohl gemerkt, es sind die einzelnen Unterträger, die erst nach der Synthesisierung zusammen einen Kanal belegen (Abbildung 10 a,b). Welche Kapazität hat nun ein einzelner Unterträger? Gehen wir einmal von den Verhältnissen bei IEEE 802.11a/h aus. Insgesamt verteilen sich 54 Mbit/s. auf 48 genutzte Unterträger. Es gibt noch vier weitere zur Synchronisation. Also hat ein einzelner Unterträger eine Kapazität von ca. 1 Mbit/s. Durch Verwendung von 256-QAM statt 64-QAM kann man das auf ca. 4 Mbit/s. steigern, durch andere Codierungsverfahren, die wir hier nicht weiter darstellen wollen, auf über 10 Mbit/s.

Also brauchen wir jetzt nur noch eine Instanz, die die Unterträger vernünftig verwaltet. Dabei kommt uns enorm entgegen, dass die Verwaltung zwischen Codierung und QAM-Modulation liegt, also vor dem und außerhalb des eigentlichen Funkübertragungssteils. Die dazu notwendige Rechenkraft legen wir in einen Prozessor im Access Point, der dadurch zur so genannten Base Station BS aufgewertet wird.

Die Base Station kann jetzt praktisch beliebige Verfahren zur Zuordnung von Verbindungen zu Unterkanälen durchführen. Beim Design kann man hier auf die Ergebnisse jahrzehntelanger Forschung und die Erfahrung mit Funksystemen im professionellen Umfeld, wie z.B. Handynetze, zurückgreifen.

Die Stationen benötigen ebenfalls zusätzliche Rechenleistung, um die nunmehr deterministischen Algorithmen für den Mediumzugang entsprechend abzuarbeiten. Diese sind aber in ihrer Komplexität durchaus mit den DCF/PCF usw.-Verfahren vergleichbar. Dennoch werden die einfachen WLAN-Stationen dadurch zu Subscriber Stations SS aufgewertet.

Ein einfaches Verfahren würde darin bestehen, dass die BS einfaches TDMA durchführt, solange die Anzahl der SS in einer Funkzelle kleiner als die Anzahl der verfügbaren OFDM-Kanäle ist. Das wäre aber wirklich zu simpel. Derartige Verfahren sind als OFTDM (Orthogonal Frequency Time Division Multiplex) - Verfahren bekannt.

Realistischer ist folgendes Verfahren: BS sendet ein allgemeines Polling-Signal. BS

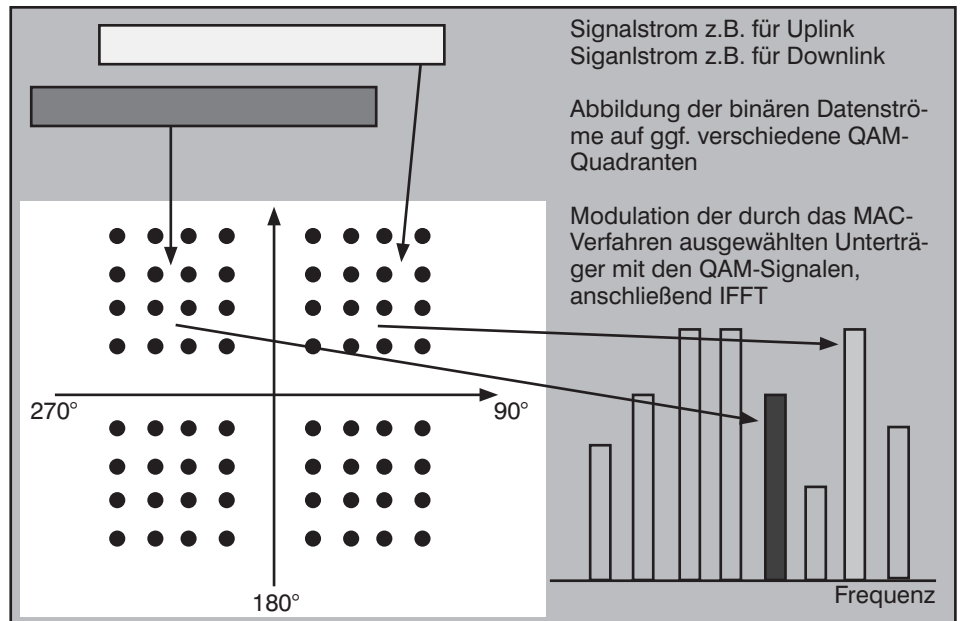


Abbildung 10a: OFDM-Multiplex in IEEE 802.16 (1/2)

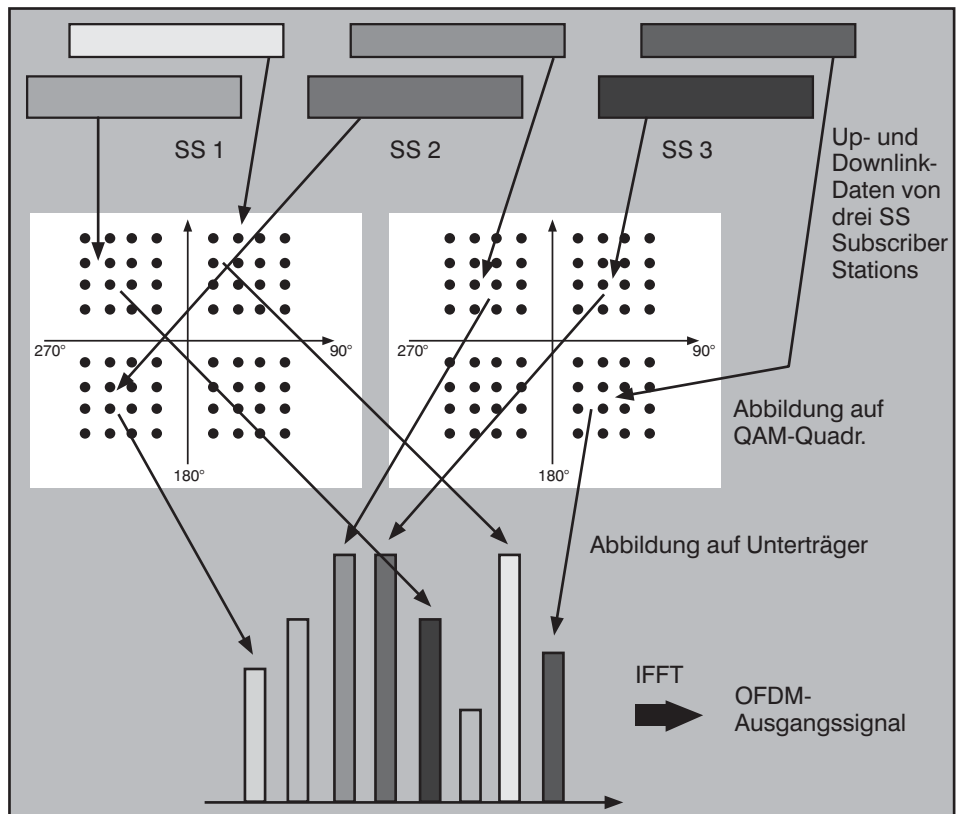


Abbildung 10b: OFDM-Multiplex in IEEE 802.16 (2/2)

kann nicht wissen, wie viele Stationen sendewillig sind und wie viele es überhaupt in der Zelle gibt. Nach dem Polling-Signal ist Platz für Sendewünsche. Das kann man geslotted nach einer Grundordnung oder mit einer kleinen Contention gestalten. Eine Subscriber Station, die einen Sendewunsch abgibt, sagt dazu, welche Uplink-

und Downlink-Bandbreite sie gerne hätte und welche QoS benötigt wird. Die BS arbeitet dann Kriterien ab, nach denen eine entsprechende Zuteilung erfolgt. Für ein VoIP-Telefonat wären genau ein Up- und ein Downlink-Kanal ausreichend. Für einen Internet-Zugang würde die BS einen Uplink- und z.B. fünf Downlink-Kanäle

Wireless World - WLANs sind erst der Anfang

spendieren. Es gibt auch schon Verfahren, die Downlink-Bündel dynamisch verwalten und sozusagen in sich multiplexen können.

Die BS ist ein sehr intelligenter Wireless Switch !

Die BS kann auch auf Sonderwünsche eingehen. Sie hat ja nicht nur einen Kanal mit seinen Unterkanälen in der Übersicht, sondern alle möglichen Kanäle. Im Szenario von IEEE 802.11 a/h wären das bis zu 14 Kanäle mit je 48 Unterkanälen, also insgesamt 672 prinzipiell unabhängig nutzbare Unterkanäle. Auch wenn sie nach Euronorm einem Radarsignal ausweichen muss, bleiben immer noch über 500 davon übrig. Damit kann man eine Menge anfangen. Meldet z.B. eine SS einen File-Transfer an, kann die BS ihr durchaus z.B. 100 Unterkanäle auf anderen Bändern zu teilen. Das wäre dann ca. ein halbes Gigabit/s, welches ja nur kurzzeitig benötigt wird. Voraussetzung hierfür ist aber, dass eine SS diese Kanäle mit entsprechend parallelen Funkteilen auch nutzen kann. Ein ganz anderer Aspekt ist, dass durch die zentrale Verwaltung alle Verbindungen in Art und Volumen spezifiziert werden und dadurch natürlich beliebige Abrechnungsmodelle möglich sind. Gleichmaßen bietet die zentrale Verwaltung ein sehr elegantes Management. Schließlich lassen sich in diesem Rahmen auch Sicherheitsfunktionen sehr effektiv einbringen.

Und Roaming bekommt eine ganz neue Dimension. Eine BS kann an der Stärke des Signals feststellen, wenn eine SS die Funkzelle verlassen könnte. Sie wendet sich an ihre Kumpels in den benachbarten Funkzellen und reserviert für ihre Station vorsorglich überall ein Unterkanalpäarchen. Die betroffenen BS räumen dieses Pärchen für eine begrenzte Zeit frei und wenn eine SS ihren Ort gewechselt hat, kann sie sofort weitersenden und bemerkt den Wechsel gar nicht. Jede BS kann jede SS auch im laufenden Datenstrom zum Unterkanalwechsel auffordern. So kann eine neu angekommene SS problemlos einsortiert werden. Dieses Verfahren ist relativ anschaulich, es gibt natürlich auch andere.

Wir bewegen uns hier wohlgemerkt bei den Beispielen immer noch im Bereich der üblichen 5 GHz-Spektralmaske von IEEE 802.11a/h! Auf anderen Frequenzbändern, z.B. bei 60 GHz, sind viel mehr Kanäle und Unterkanäle möglich und damit auch Kapazitäten im Multi-Gigabit-Bereich.

Die Arbeitsgruppe IEEE 802.16

Seit Mitte 1999 hat die IEEE 802.16 Arbeitsgruppe für breitbandigen drahtlosen Zugriff damit begonnen, Standards für Wireless Metropolitan Area Networks zu entwickeln. Es wurde von Beginn an Wert auf großen Konsens und internationale Anwendbarkeit gelegt. Das Ziel sind Standards für die Überbrückung der „First Mile“, die den breitbandigen Zugriff auf Zubringernetze durch Funktechnik ökonomischer gestalten als dies mit anderen Lösungen (DSL, FTTH, ...) möglich ist. Dies ist eine notwendige Ergänzung zu bestehenden Standards hinsichtlich schneller optischer Metronetze. Die Arbeitsgruppe hat bis jetzt zwei Standards hervorgebracht, die laufend erweitert werden:

IEEE 802.16 Wireless MAN-Standard. Er wurde im April 2002 veröffentlicht und deckt Systeme im Frequenzbereich zwischen 10 und 66 GHz ab. Die Ergänzung IEEE 802.16a erweitert den Standard um die Perspektive der Benutzung regulierter und „lizenzfreier“ Frequenzbereiche zwischen 2 und 11 GHz. Die Ergänzung 802.16c entwickelt Systemprofile für 10-66 GHz und Interoperabilitätsspezifikationen.

IEEE 802.16.2 „Coexistence of Fixed Broadband Wireless Access Systems“ ist ein Standard, der sich detailliert mit der

Frage der Koexistenz unterschiedlicher drahtloser Zugangstechniken und anderer Funkdienste im Bereich zwischen 10 und 66 GHz befasst. Die Erweiterung 802.16.2a befasst sich wieder mit den Frequenzbereichen zwischen 2 und 11 GHz. In diesen Dokumenten werden z.B. auch Koexistenzfragen mit Europäischen Funkdiensten behandelt.

Weitere Gruppen von IEEE 802.16 befassen sich mit angelagerten Themen. So wurde im März 2002 die Arbeitsgruppe MBWA (Mobile Broadband Wireless Access) gegründet, die mittlerweile ja eine eigene Nummer, IEEE 802.20, hat, siehe weiter unten. Die Gruppe IEEE 802.16 arbeitet eng mit anderen Gremien zusammen, so z.B. mit ETSI und ITU, 802.11 und 802.15. Besondere Schützenhilfe für alle Fragen der professionellen Funktechnik kommt von der IEEE Microwave Theory and Techniques Society. So werden Pannen in dieser Hinsicht, wie wir sie von 802.11 kennen, von vorneherein systematisch ausgeschlossen. 802.16 hat die volle Unterstützung von Herstellern mit Erfahrung auf dem Bereich der professionellen Funktechnik wie Nokia, Sony-Ericsson oder Siemens und natürlich von Chipherstellern wie Intel und Motorola.

Der drahtlose Breitbandzugriff (Broadband Wireless Access BWA) ist der beste Weg, um die Anforderungen von Unterneh-

Wireless LAN Forum 2004



**22.11. - 24.11.04
in Königswinter**

Das WLAN Forum 2004 analysiert den Einsatz von Wireless-Netzwerken in der Praxis, stellt Planungs-Methoden gegenüber, vergleicht die heutigen und zukünftigen Wireless-Varianten, bewertet die Produkt- und Marktsituation und gibt Empfehlungen zum Betrieb und zum Trouble Shooting.

Dieser ComConsult Kongress greift die elementaren Kernfragen jeder aktuellen Wireless-Installation auf und ist für jeden, der eine Wireless-Planung vorbereitet ein Muss. Top-Vorträge von ausgesuchten Spitzen-Referenten in Kombination mit einem Überblick über aktuelle Entwicklungen vor und hinter den Kulissen prägen diese Veranstaltung. Die Vorträge behandeln die aktuellsten Fragen einer Wireless-Installation.

Moderator: Dr. Franz-Joachim Kauffels
Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.



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

Wireless World - WLANs sind erst der Anfang

men, Einzelpersonen und Organisationen an schnelle Internetverbindungen und integrierte Daten-, Sprach und Videodienste schnell und kostengünstig zu erfüllen. BWA ergänzt optische Infrastrukturen besser und schneller als DSL oder andere Kabelnetzwerke. Einer der größten Vorteile ist die schnelle Implementierung: Aufstellen und Anschluss der wenigen benötigten BS kann in wenigen Tagen passieren. Man braucht weder Löcher zu bohren noch Kabel zu verlegen und muss sich bei „fixed“ Technologien - auch innerhalb eines Gebäudes nur vage auf den endgültigen Standort eines Gerätes festlegen, bei mobilem Access gar nicht.

BWA ist bislang am Fehlen eines international gültigen Standards, der ausreichend hohe Leistung mit hinreichender Reichweite und maximaler internationaler Konformität zu bestehenden Regulierungen kombiniert, gescheitert. Nur mit einem solchen Standard können durch weltweite Auslieferung hinreichende Stückzahlen für enorm billige Komponenten realisiert werden.

Der Begriff First Mile (oder Last Mile) steht für einen enormen Markt. Es geht nicht nur um Aufrüstung und Ablösung bestehender Kabel-Infrastrukturen in den Industrieländern, sondern auch um die Versorgung in weniger industriell entwickelten Ländern und Schwellenländern. Eine ganz besondere Resonanz haben die Darstellungen von IEEE 802.16 z.B. in China ge-

funden. Voraussetzung sind allerdings geringe Komponentenkosten.

Der Basis-Standard wurde daher in einem offenen Prozeß über zwei Jahre hin unter der Beteiligung Hunderter führender Ingenieure sowohl von den führenden Herstellern als auch von den führenden Providern entwickelt.

IEEE 802.16 definiert neben den physikalischen Teilen für die Bereiche 10-66 GHz und 2 bis 11 GHz auch eine MAC, die die unterschiedlichen physikalischen Konfigurationen, die je nach Anwender entstehen, unterstützen kann. Der Physical Layer Standard für 10 - 66 GHz unterstützt kontinuierlich dynamischen Verkehr auf vielen regulierten Frequenzen (z.B. 10,5, 25, 26,31,38 und 39 GHz) für Duplexkommunikation. Er sorgt für Interoperabilität, so dass Provider Geräte unterschiedlicher Hersteller einsetzen können. Der Anhang für 2-11 GHz unterstützt neben regulierten Frequenzen auch lizenzfreie Bänder.

BWA-Übertragung geschieht im Freiraum und ist daher unterschiedlichen Dämpfungs- und Störungseinflüssen ausgesetzt, die sich unvorhersehbar ändern können. IEEE 802.16 trägt dieser Tatsache mit der Verwendung von für ihre Stabilität bekannten Übertragungsverfahren Rechnung. In der Vergangenheit hat man BWA-Systeme mit einer festen Modulationstechnik gebaut. Modulationstechni-

ken mit geringem Modulationsgrad sind besonders stabil gegenüber Störungen, können aber nicht so viele Daten übertragen. Dahingegen sind Modulationsverfahren mit hohem Modulationsgrad leistungsfähiger hinsichtlich der Datenübertragung, aber empfindlicher gegenüber Störungen. Der Standard unterstützt adaptive Modulationstechniken und balanciert damit effektiv Datenrate und Link-Qualität.

Der Standard unterstützt sowohl Frequenz- als auch Zeit-Duplexing (FDD und TDD). Frequenzduplexing ist eine Methode, die heute in der zellularen Telefonie oft angewendet wird. Man braucht zwei Kanalpaare, je eines für Sendung und Empfang und einen kleinen Frequenzabstand zwischen ihnen, um Selbstinterferenz zu vermeiden. In regulativen Umfeldern, in denen keine strukturierten Kanalpaare definiert sind, bietet TDD ein flexibles Duplexing-Schema, bei dem ein einzelner Kanal für Up- und Downstream genutzt wird. In einem TDD-System können Bandbreiten für Up- und Downstream dynamisch nach Bedarf definiert werden.

In der MAC gibt es Mechanismen für die Durchsetzung differenzierter Dienstqualitäten für die bei den wichtigen Anwendungen auftretenden Anforderungen. Dies ist viel effektiver, als wenn man solche Mechanismen außerhalb der MAC aufsetzt und dann irgendwie durchzusetzen versucht. IEEE 802.16 definiert zwei generelle Service-spezifische Konvergenz-Teilschichten, eine für die Verbindung mit

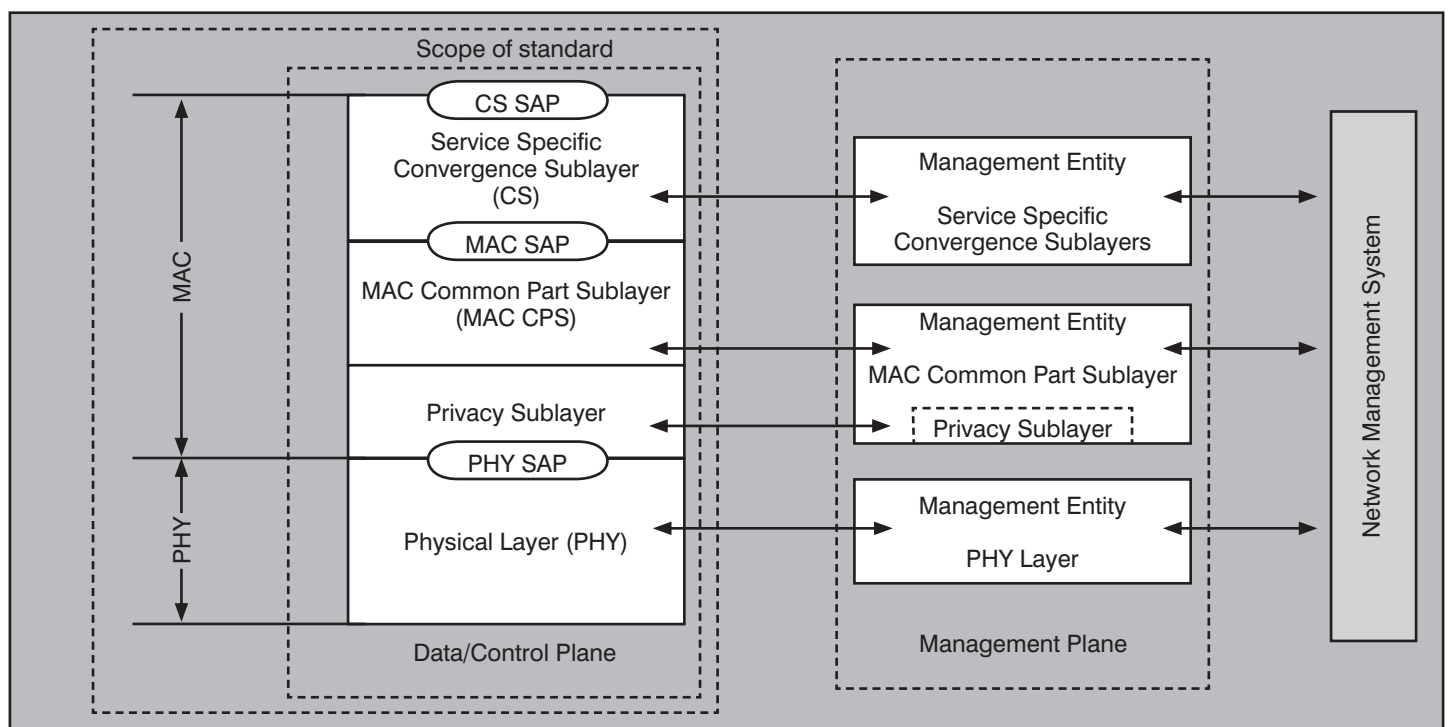


Abbildung 11: IEEE 802.16 Protokollstruktur

Wireless World - WLANs sind erst der Anfang

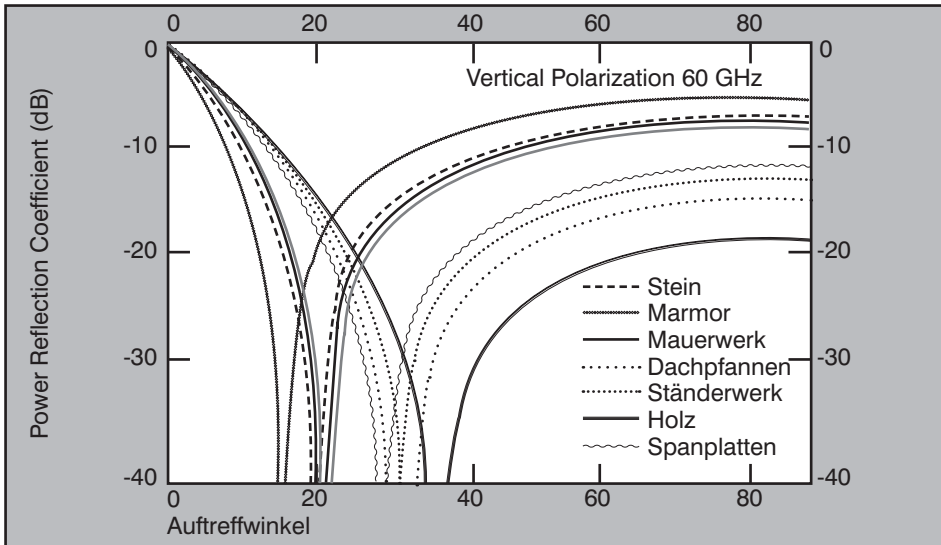


Abbildung 12: Reflexionskoeffizienten, vert. Pol.

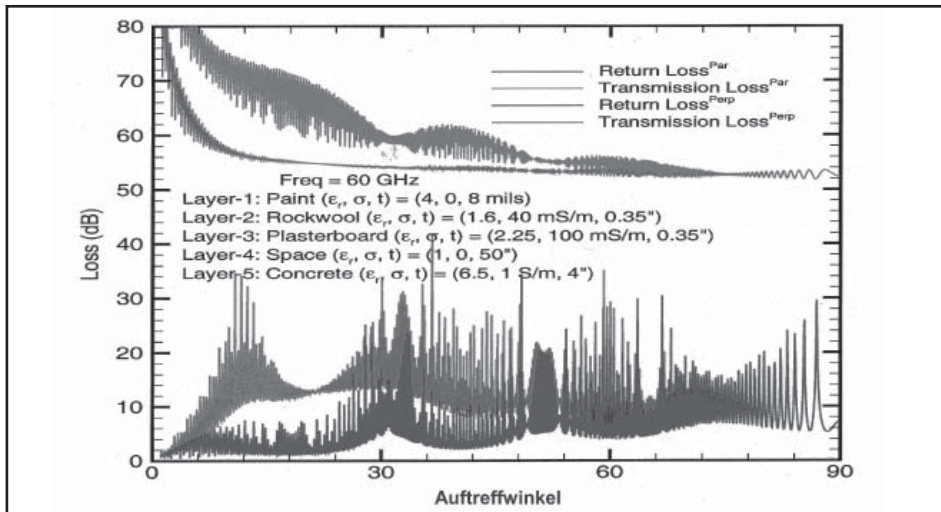


Abbildung 13: Dämpfung durch Mauerwerk

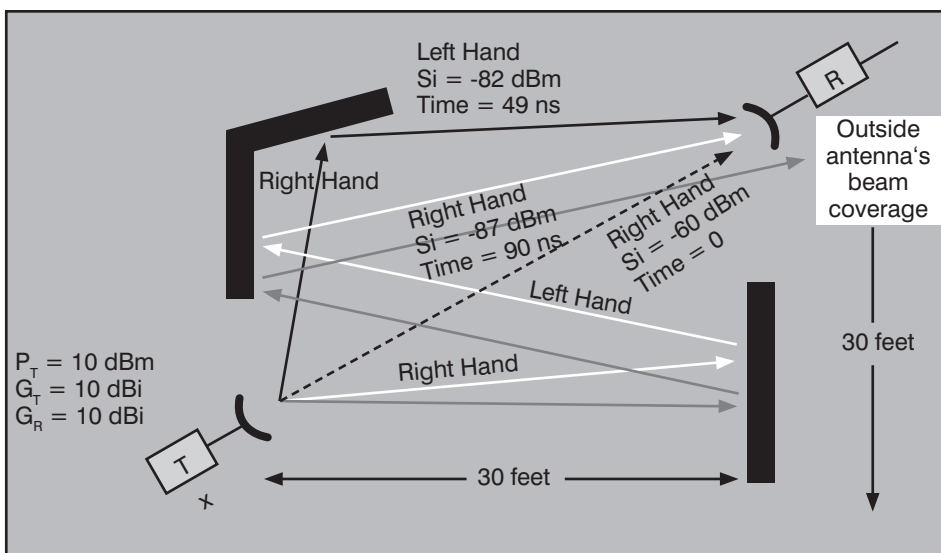


Abbildung 14: Multipath Effekte

einem ATM-Netz und eine andere für die Verbindung mit einem (üblichen) Paketübertragungsnetz. Viele Provider haben noch ATM-Netze, die sie zwischen ein optisches DWDM-Kernnetz und den Teilnehmerversorgungsbereich schalten können.

Wir können hier wegen Platznot die Eigenschaften von IEEE 802.16 nicht weiter ausführen. Es sei allerdings noch abschließend bemerkt, dass die MAC nicht nur aus der Convergence Sublayer und der Common Port Sublayer (für die Ansteuerung der unterschiedlichen PHYs) besteht, sondern dass es auch noch eine Privacy Sublayer mit umfangreichen integrierten Sicherheitsfunktionen gibt. Neben den funktionalen Ebenen sind umfangreiche Managementfunktionen definiert (Abbildung 11)

Zusammenfassend kann man sagen, dass IEEE 802.16-Systeme eine Reihe von Vorzügen gegenüber 802.11-Systemen haben, allerdings nach derzeitigem Entwicklungsstand mit eingeschränkter Mobilität. Man muß sich also wirklich überlegen, ob die Benutzer wild herumlaufen können sollen, oder ob es reicht, im Umfeld eines Arbeitsplatzes (sagen wir mal, so 10-25 m Umkreis) eine entsprechende Versorgung zu haben.

Die funktentechnische Auslegung ist unter dieser Prämisse völlig anders als bei IEEE 802.11 WLANs. In regulierten Bändern sind höhere Sendeleistungen erlaubt, wieviel höher, hängt vom Einzelfall (Frequenzband, Land, benachbarte Funkdienste) ab. Die Grenze für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen liegt bei ca 60 km Sichtlinie, normal sind z.B. bei heute installierten WLL- oder LMDS-Systemen, die in den USA in diesen Bereichen arbeiten, ca. 2 - 15 km. Das sollte auch für jedes Unternehmensnetz ausreichen. Hinsichtlich der allgemeinen Dämpfungs- und Reflexionseigenschaften gibt es allerdings erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Frequenzbändern, grob unterteilt bis 10 GHz und oberhalb von 10 GHz. Den Frequenzen ist es gleichgültig, mit welchen Datenpaketen sie arbeiten, also sind die Ausbreitungseigenschaften bei bis zu 10 GHz in etwa den bekannten Eigenschaften von IEEE 802.11a/h bei 5 GHz vergleichbar. Die Abbildungen 12 und 13 zeigen die Dämpfung von 60 GHz-Wellen bei unterschiedlichen Materialien, die Abbildung 14 zeigt, dass mit höheren Frequenzen mit wesentlich reichhaltigeren Multipath-Effekten gerechnet werden muss.

Befinden sich BS und SS in unterschiedlichen Gebäuden und muss das Funksignal durch den freien Raum, so können sogar

Wireless World - WLANs sind erst der Anfang

Regen und Nebel zu einer Verschlechterung der Verbindung führen.

IEEE 802.16 trägt der möglichen dynamischen Signaldegradation durch adaptive Codierungsverfahren Rechnung, die letztlich auch die nutzbare Datenrate senken. IEEE 802.11 hat das übrigens einfach übernommen so wie es bei IEEE 802.16 definiert war. Bei 802.16 funktioniert es aber besser, weil die Signalqualität wesentlich häufiger überwacht wird.

Von der Kostenseite her ist es so, dass 802.11 a/h und 802.16-Komponenten in etwa vergleichbar sind, weil die Unterschiede in der Binärebene liegen. Wesentlich ist, welche Verbreitung und damit Stückzahl nachher erreicht werden. Antennen u.ä. für 802.16 sind die gleichen wie für WLL oder LMDS, nämlich vorwiegend Sektorantennen für die BS. Die sind etwas teurer als die WLAN-Stäbchen, können dafür aber mehr, man benötigt aber nur eine pro Zelle. Bei den SS müssen die bisherigen Dipole reichen.

Der Chip-Hersteller Intel hat Mitte 2005 begonnen, Muster seines ersten Chips für die Funktechnik WiMax auszuliefern. Auf dem Rosedale genannten Baustein aufbauend sollen Anfang nächsten Jahres erste Tests der Funktechnik beginnen, wie das Unternehmen auf dem Intel Developer Forum ankündigte. Die WiMax-Chips wurden nach Standards der IEEE 802.16-Familie entwickelt, bei der Intel eine führende Rolle spielt. Gegenüber herkömmlichen WLAN-Funknetzvarianten, die auf diversen Spezifikationen der 802.11-Familie gründen, zeichnet sich WiMax durch weit größere Reichweiten aus. Während aktuelle WLAN-Varianten mit handelsüblichen Antennen höchstens wenige hundert Meter überbrücken und maximal 108 MBit/s befördern, ist WiMax für bis zu 48 Kilometer Reichweite und maximal 70 MBit/s ausgelegt. Intel hat Rosedale gemäß der Spezifikation 802.16-2004 entworfen. Auf dieser Grundlage will Intel Varianten der WiMax-Technik entwickeln, die sich für mobile Anwendungen eignen. Nach Intels Plänen wird es ab 2006 erste Notebooks mit WiMax geben, ab 2007 sogar entsprechende Handys. Auch Fujitsu Microelectronic arbeitet an einem eigenen WiMax-Chip. Erste Muster erwartet man für Anfang nächsten Jahres.

Also, ehrlich gesagt ist für mich die Sache damit durch. Intel wird die sowieso extrem verbreitete Centrino-Technologie mit diesen Funktionen bzw. Baugruppen anreichern und spätestens Ende 2005 wird es Notebooks zu kaufen geben, die in der Luft herumsuchen, welche Funkstan-

dards unterstützt werden und sich dann in dem Dienst einloggen, den der Benutzer wünscht oder den sie selbst z.B. hinsichtlich der aktuellen Feldstärke am besten finden.

Die Arbeitsgruppe IEEE 802.20

Die Kernfrage ist: was ist eigentlich der Unterschied zwischen einem mobilen drahtlosen Breitbandzugriffssystem und bestehenden Systemen wie dem Mobilfunk der dritten Generation, der in den Dokumenten immer als 3GPP bezeichnet wird einerseits und den Wireless LANs andererseits? Nun, der letzte Punkt ist schnell zu klären: die WLANs entbehren wie schon dargestellt jeglicher Ordnungsinstanz und sind für VoIP kaum geeignet. WLANs arbeiten mit einem Verfahren auf der MAC, um den Zugriff der Stationen zu synchronisieren. Systeme für drahtlosen Breitbandzugriff arbeiten immer mit einem deterministischen Schedulingverfahren, welches in Grundfunktionen der physikalischen Schicht verankert ist. Sie unterstützen daher also immer Anforderungen, wie sie im Sprachverkehr gestellt werden.

Zu Beginn der Standardisierungsbestrebungen hat man das Projekt auch „IP-based mobile data service“ genannt. Mittlerweile heißt es MBWA (Mobile Broadband Wireless Access). Der Unterschied

zu 3GPP liegt hauptsächlich darin, dass 3GPP ein zelluläres Funknetz primär für den Sprachverkehr ist, dem der Datenverkehr „obenaufliegend“ gelegt wird, wenn genügend Platz vorhanden ist und 802.20 ein zelluläres Funknetz für den integrierten Sprach/Datenverkehr definieren möchte, bei dem der Datenverkehr primär ist und der Sprachverkehr „obenaufliegend“ gelegt wird, allerdings nicht unter der Prämisse, dass das nur gemacht wird, wenn Platz vorhanden ist, sondern mit Einführung von QoS durch für diese Zwecke immer verfügbare Bandbreite. Der Unterschied zwischen 3GPP und 802.20 ist also philosophisch gesehen genau der zwischen einer modernen Nebenstellenanlage und einer VoIP-Lösung über ein entsprechend ausgestattetes geschaltetes LAN, nur eben alles „mit ohne“ Drähte. 3GPP arbeitet mit symmetrischen Kanälen, die in Up- und Downlink die gleiche Leistung haben. 802.20 arbeitet mit unterschiedlichen Kapazitäten für Up- und Downlink. Dies ist für die Anwendungen praktisch, wie wir weiter oben ausgeführt haben.

Die Arbeitsgruppe hatte aber sehr schnell das Problem, dass auch die Standardisierung des Mobilfunks der dritten Generation mit neuen Revisionen in Bereiche vorstößt, die normalerweise eher WLANs vorbehalten sind. So spricht man z.B. schon von einer Zelldatenrate von 10

Beschreibung	3 GPP2 (1xEV-DV Revision D and 1xEV-DO Revision A)	3GPP	IEEE 802.20 (für 1.25 MHz/ 5 MHz) (mäßig/stark)
System Kapazität (aggregierter Durchsatz pro Sektor oder Zelle)	~800Kb/s	~3000Kb/s	1.2-1.6 Mbps/ 4.5-6.0 Mbps
Airlink MAC Frame Round Trip Time RTT	<10ms	<15ms	<5msec/<7.5msec
Peak Downlink User Datenrate	3.0Mb/s	14.4Mb/s	4.5-6.0/21.6-28.8 Mbps
Peak Uplink User Datenrate	1.5Mb/s (DV) 3.0Mb/s (DO)	7.68Mb/s	2.2-6/4.5-6/ 11.5-15.3 Mb/s
VoIP Capacity	50 Erlang	200 Erlang	75-100/300-400 Erlang
QoS	Inter-User und Intra-User QoS Support durch schnelles Scheduling	Inter-User und Intra-User QoS Support durch schnelles Scheduling	Inter-User und Intra-User QoS Support
Spektrale Effizienz	~0.60 b/s/Hz/ Sector	~0.60 b/s/Hz/ Sector	1-1.5/1-1.5 b/s/Hz/Sector
Bandbreite	1.25MHz	5.0MHz	noch zu definieren
Security Support			wichtiges Ziel

Tabelle 1: 3G Mobilfunk vs. IEEE 802.20

Wireless World - WLANs sind erst der Anfang

Beschreibung	Aktueller Project Authorization Request	Letztliche Ziele: IEEE 802.20 (für 1.25 MHz / 5 MHz)
System Kapazität (aggregater Durchsatz pro Sektor oder Zelle)	800Kb/s (UL) 4 Mb/s (DL)	1.2-1.6 Mbps/4.5-6 Mbps
Airlink MAC Frame RTT	<10ms	<5msec/<7.5msec
Spitzen User Datenrate Downlink	1.0Mb/s	4.5-6.0/21.6-28.8 Mbps
Spitzen User Datenrate Uplink	300 Kb/s	2.2-6/11.5-15.3 Mb/s
VoIP Kapazität	50 Erlang	75-200/300-400 Erlang
QoS		Inter-User und Intra-User QoS Support
Spektrale Effizienz	1 b/s/Hz/sector (cell)	1-1.5/1-1.5 b/s/Hz/Sector
Bandbreite	1.25MHz/5 MHz,...	noch zu definieren
Security Support	ja	ja

Tabelle 2: Vorgeschlagene Ziele

Mbit/s. in einem 5 MHz breiten Band oder 3 Mbit/s. in einem 1,5 MHz breiten Band. In der nahen Zukunft könnten 3GPP-Systeme in einem 5 Mhz breiten Band mit verdichteter Codierung und einer auf 6 bit/s/Hz verbesserten Spektraleffizienz sogar 30 Mbit/s pro Zelle erreichen.

Momentan ist die Arbeitsgruppe immer noch dabei, ihre Ziele zu definieren, was natürlich die Vollendung eines Standards, auf dem Hersteller ihre Systeme aufbauen können, ziemlich hinausschiebt. Die Tabellen 1 und 2 listen den Vergleich zu bestehenden Mobilfunksystemen und den aktuellen Stand der Verschiebung der Ziele auf. Der Erlang-Wert gibt an, wie viele Telefonate im Vollduplex-Betrieb gleichzeitig von einer Zelle bewältigt werden können. Auch hier tut sich eine Untiefe auf: konventionelle Handy-Netze, gleich welcher Generation, schalten bei drohender Überlast in einen Halbduplex-Modus um, in dem sich mit leichten Qualitätsverlusten doppelt so viele Telefonate durchführen lassen. Ist der auch erschöpft, gibt es noch weitere Alternativen. Auch zu diesem Punkt kann ich in den 802.20 Dokumenten nichts Substantielles finden. Ausstehend ist aber vor allem eine internationale Harmonisierung, wie sie von IEEE 802.16 erfolgreich vorgenommen wurde. Auch für 2005 rechne ich nicht mit greifbaren Ergebnissen aus dieser Gruppe.

Konsequenzen für die Unternehmensnetze

Die Zeiten des unbekümmerten WLAN-Rumfunkens sind vorbei. Professionelle Lösungen werden die bisherigen Struktu-

ren ergänzen und auf die Dauer ablösen. Die Entwicklungen sind jedoch unterschiedlich „nahe“ und hinsichtlich ihrer Bedeutung im Sinne einer planerischen Sorgfalt sehr unterschiedlich. Ich will hier versuchen, das an der eingangs entwickelten Strukturierung zu orientieren.

Generell ist davon auszugehen, dass alle Bereiche mit Ausnahme der vertikalen drahtlosen Struktur in durchschnittlichen Unternehmen und Organisationen koexistieren werden.

Die drahtlosen Mikrozellen werden sich einfach wie bisher durch System-Migration bzw. Aufrüstung ergeben. Die Entwicklungen von IEEE 802.15 sind als „praktisch“ einzustufen, für alle diejenigen, die immer weniger Kabel um sich herum haben möchten. Vom planerischen Standpunkt ergeben sich kaum Probleme, weil hier mit sehr geringer Leistung auf regulationsarmen Frequenzen gearbeitet wird. Die Lösungskomplexität bei Problemen ist hier in etwa äquivalent zum Problem um den PC-Bus konkurrierender Adapterkarten.

Die ordnungsfreien lokalen drahtlosen Zellen sind jetzt da und wir werden sie bestimmt nicht mehr so schnell los. Hier ist noch IEEE 802.11b dominierend, es wurde aber in dieser Publikation schon mehrfach dargestellt, dass nur Systeme nach IEEE 802.11h zukunftsfest sind. Noch schnellere Systeme nach IEEE 802.11n arbeiten mit der gleichen Spektralmaske wie solche nach a/h. Sie sind daher funktions-technisch von außen her gesehen äquivalent. Diese Systeme haben zwar, wie

weiter oben dargestellt, eine Reihe grundsätzlicher Probleme, sind aber dennoch sehr beliebt. Auch Systeme wie das alte Ethernet hatten diese Probleme und haben sich dennoch ausgebreitet. Vom planerischen Standpunkt her ist es so, dass diese Netze sehr sorgfältig designt werden müssen, wenn sie als Infrastruktur taugen sollen. Ist das aber einmal geschehen, kann man sie mit den besprochenen Einschränkungen (Roaming, QoS, ...) nutzen. Die Zellen können untereinander mit entsprechenden Distributionssystemen verbunden werden. Deren notwendige Kapazität ergibt sich aus der Basis-Zelle-Datenrate. Unerfreulich ist es, dass die Standardisierung von IEEE 802.11 so unvollständig ist, dass man immer auf solche Allianzen wie WiFi angewiesen ist, die versuchen zu retten, was zu retten ist. Hier ist auch keine Besserung in Sicht, nein, es wurde sogar schon die GiFi gegründet (Gigabit Fidelity).

Die geordneten lokalen drahtlosen Zellen haben einen völlig anderen sehr professionellen Entwicklungshintergrund. Sie können höhere Datenraten bewältigen, bieten Sicherheit und QoS und arbeiten nach Wunsch auf regulierten Bändern. Das ist sehr praktisch, denn so können ordnungsfreie und geordnete drahtlose lokale Zellen koexistieren und/oder sich überlappen, ohne sich zu stören. Nach jetzigem Stand werden durch IEEE 802.16 hauptsächlich solche Endsysteme angesprochen, die sich wenig bewegen. Erweiterungen für echte Mobilität sind mit 802.20 in Arbeit, aber noch nicht spruchreif. Die wesentlichen technischen Unterschiede zu ordnungsfreien Zellen und die Grundgedanken hinsichtlich der Implementierung wurden weiter oben dargestellt. Festzuhalten ist nur, dass die Komplexität der Funkadapter nicht wesentlich über der von WLAN-Adaptoren liegt, da der eigentliche Funkteil (zumindest für die 2-11 GHz-Bereiche) ziemlich identisch ist und alle wesentlichen Operationen auf der Binärebene liegen. Die systematische MAC nach IEEE 802.16 ist sicherlich nicht wesentlich komplexer als die unsystematische MAC nach IEEE 802.11 mit den ganzen notwendigen Zusatzfunktionen für einen einigermaßen sicheren Betrieb. So ist es nicht verwunderlich, dass die Chip-Hersteller schon Komponenten angekündigt haben. Die erreichbare Stückzahl ist aber noch wesentlich größer als bei konventionellen WLANs. Daher wird der Preis für Komponenten wie Adapter, Base Station und andere am Ende noch niedriger liegen als bei WLANs. Außerdem sind Multistandard-Chips denkbar, die IEEE 802.11 und IEEE 802.16 simultan unterstützen.

Die Perspektive für die Unternehmensnetze ist sehr interessant: wenn man keine Lust hat, eine Funk-LAN-Planung und Implementierung zu machen, wendet man sich einfach an den Provider seines Vertrauens und lässt ihn im Unternehmen die Base Stations aufhängen und den Service fernbetreiben. Der Provider hat Lizenzen in regulierten Bändern und somit können Interferenzen zu bestehenden WLAN-Lösungen vermieden werden. Wer seine Infrastruktur nach wie vor selbst machen möchte, wird in absehbarer Zeit von den führenden Herstellern wie Cisco hier sicherlich mit einem reichhaltigen Sortiment bedient, weil diese die Komponenten für die Provider-Kunden ohnehin machen müssen. Man sollte es einfach mal so sehen: in den meisten Unternehmen und Organisationen benutzen die Mitarbeiter ja auch Handys, für die das Unternehmen die Infrastruktur nicht selbst bereitstellt. Es gibt nachher einfach eine Reihe von Alternativen, die man nach Kosten und gewünschter Bequemlichkeit aussuchen kann. Die Integration in bestehende ATM- oder Ethernet-Backbones ist ja durch den Standard vorbereitet.

Das Tröstliche an der ganzen Sache ist vor allem, dass es jetzt endlich „ordentliche“ lokale Funknetze gibt.

Die horizontalen drahtlosen Strukturen ergeben sich auch mit IEEE 802.16. Die gegenüber 802.11-WLANs erheblich höhere Reichweite und höhere Bandbreite erlaubt schnelle Overlay-Strukturen. Voraussetzung sind allerdings entsprechende Systemübergänge, an denen aber ebenfalls gearbeitet wird.

Generell muss man allerdings anmerken, dass sich alle Interessenten mit den spezifischen Eigenschaften der drahtlosen Übertragung mit Millimeterwellen bei Frequenzen von bis zu 60 GHz auseinandersetzen sollten. Sie sind nämlich die Grundlage für die nächste Generation der drahtlosen Verbindungen: Gigabit Wireless!

Ankündigung

Wegen der enormen Tragweite der neuen Entwicklungen werden in den nächsten Monaten Artikel zu folgenden Themenbereichen erarbeitet:

- Gigabit Wireless Übertragung auf 10 - 60 GHz-Bändern
- Roaming
- Technische Betrachtung von IEEE 802.16
- Andere Entwicklungen, wie IEEE 802.15 oder 802.20

Report zum Thema

Wireless LAN Evaluierung

Arbeitsweise, Varianten, Schwachstellen, Planung, Installation



Wireless LANs haben ein umfangreiches Anwendungs-Spektrum. Ihr Einsatz reicht von der einfachen, punktuellen Ergänzung bestehender LANs über flächendeckende Infrastruktur-WLANs bis hin zu Spezialanwendungen zum Beispiel im Fertigungs- oder Logistik-Bereich. Dabei sind nur die einfachen Ergänzungs-Anwendungen, in denen einzelne, kleine Zellen zum Beispiel in Konferenz-Räumen aufgebaut werden, als trivial zu bezeichnen. Nimmt der Nutzungs-Umfang deutlich zu und besteht somit der Bedarf nach einem Mehr-Zellen-Design in der Fläche, erfordert ein WLAN erhebliche Grundkenntnisse. Diese weichen vom traditionellen LAN-Wissen erheblich ab. Darüber hinaus erfordert ein weitergehender WLAN-Einsatz zwingend Änderungen am bestehenden LAN-Design, um eine saubere und vor allem sichere Integration zu erreichen.

Dieser Report führt Sie umfassend und systematisch in die Wireless LAN-Technik ein. Er zeigt Ihnen, welche gewaltigen Potenziale sich in dieser Technologie verbergen. Er erklärt aber auch, was Sie tun müssen, um diese Technologie erfolgreich unter Vermeidung der typischen Fehler zum Einsatz zu bringen.

Dieser Report darf auf keinem Schreibtisch fehlen, wenn der erfolgreiche, stabile und wirtschaftliche Einsatz von WLAN-Technologie das Ziel ist.

Der Autor: Dipl.-Math. Cornelius Höchel-Winter ist Leiter des Testlabors der ComConsult Technologie Information GmbH. In dem Labor werden regelmäßig Messungen und Evaluierungstests neuester Hard- und Softwareprodukte durchgeführt und ausgewertet. Herr Höchel-Winter besitzt langjährige Erfahrung in der Konzeptionierung, im Aufbau und Betrieb von Windows- und Unixnetzen; so hat er als verantwortlicher Projektmanager die Rechenzentren und Netzwerke auf dem Gelände der EXPO2000 in Hannover aufgebaut und während der Weltausstellung betrieben.

Wireless LAN Evaluierung

439 Seiten

Preis: 398,-- € zzgl. MwSt.



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

CCNE

ComConsult Certified Network Engineer

Lokale Netze

06.12. - 10.12.04 in Aachen
21.02. - 25.02.05 in Aachen
25.04. - 29.04.05 in Aachen
27.06. - 01.07.05 in Aachen
12.09. - 16.09.05 in Aachen
28.11. - 02.12.05 in Aachen

Internetworking

29.11. - 03.12.04 in Aachen
28.02. - 04.03.05 in Aachen
30.05. - 03.06.05 in Aachen
26.09. - 30.09.05 in Aachen
28.11. - 02.12.05 in Aachen

TCP/IP und SNMP

06.12. - 10.12.04 in Bonn
11.04. - 15.04.05 in Berlin
20.06. - 25.06.05 in Köln
26.09. - 30.09.05 in Berlin
21.11. - 25.11.05 in Bonn

Ethernet Technologien - neuester Stand

29.11. - 03.12.04 in Aachen
14.03. - 18.03.05 in Aachen
20.06. - 24.06.05 in Aachen
19.09. - 23.09.05 in Aachen
14.11. - 18.11.05 in Aachen

Paketpreis für alle vier Seminare € 8.170.-- zzgl. MwSt.
(Einzelpreise: je € 2.290.--)



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

CCTS

ComConsult Certified Trouble Shooter

Trouble Shooting in Lokalen Netzwerken - Grundlagen

08.11. - 12.11.04 in Aachen
21.02. - 25.02.05 in Aachen
06.06. - 10.06.05 in Aachen
12.09. - 16.09.05 in Aachen
07.11. - 11.11.05 in Aachen

Trouble Shooting für TCP/IP- und Windows- Umgebungen

14.02. - 18.02.05 in Aachen
30.05. - 03.06.05 in Aachen
24.10. - 28.10.05 in Aachen

Trouble Shooting in geschwitten Ethernet-Umgebungen

22.11. - 26.11.04 in Aachen
11.04. - 15.04.05 in Aachen
04.07. - 08.07.05 in Aachen
17.10. - 21.10.05 in Aachen
28.11. - 02.12.05 in Aachen

Paketpreis für alle drei
Seminare mit Etherreal in
Kombination mit Fluke Net-
tool € 7.500.-- zzgl. MwSt.
(Einzelpreise: je € 2.490.--)



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

CCSE

ComConsult Certified Security Expert

Sicherheitslösungen I: Von den Einzelbausteinen zur integrierten Lösung

11.10. - 15.10.04 in Bonn
14.02. - 18.02.05 in Bonn
25.04. - 29.04.05 in Bonn
06.06. - 10.06.05 in Köln
26.09. - 30.09.05 in Nürnberg

Sicherheitslösungen III: Planung und praktische Konfiguration

06.12. - 10.12.04 in Aachen
18.04. - 22.04.05 in Aachen
27.06. - 01.07.05 in Aachen
17.10. - 21.10.05 in Aachen
05.12. - 09.12.05 in Aachen

Sicherheitslösungen II: IP-VPNs, der Kern einer Sicherheits-Infrastruktur

15.11. - 17.11.04 in Köln
28.02. - 02.03.05 in Bonn
30.05. - 01.06.05 in Köln
19.09. - 21.09.05 in Bonn
07.11. - 09.11.05 in Köln

Paketpreis für alle drei
Seminare € 5.330.--
zzgl. MwSt.
(Einzelpreise: € 2.290.-- /
€ 1.690.-- / € 2.290.--)



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

Impressum

Verlag:

Dr. Suppan International Institute b.v.
Ahornenlaan 12
4493 DG Kamperland, Niederlande

Telefon (0049)02408/955-400
Fax (0049)02408/955-399

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

© Dr. Suppan International Institute b.v.