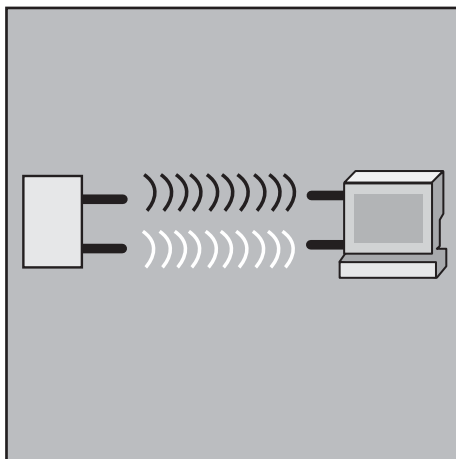


Schwerpunktthema

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

von Dr. Franz-Joachim Kauffels

Entgegen allen Befürchtungen hat die IEEE 802.11n-Normung den Durchbruch geschafft. Technisch deutet alles auf einen wirklich herausragenden neuen Standard hin, der die Wireless-Welt verändern wird. Die bis dato konkurrierenden Herstellergruppen WwiSE und TGnsynch haben sich im letzten Meeting endlich auf einen gemeinsamen Vorschlag für die Schaffung von High Speed WLANs zur Verabschiedung durch IEEE 802.11n geeinigt. Der Vorschlag enthält eine ganze Fülle von interessanten Ansätzen, die sehr schnell zu einem verabschiedeten Standard und entsprechenden Produktgruppen führen werden. Alle bislang bekannten wesentlichen Probleme konnten ausgeräumt werden.



Darüber hinaus gibt es eine ganze Reihe neuer interessanter Ideen. Der Artikel stellt die wichtigsten Fakten zusammen und beschreibt die Konsequenzen, die sich für die Unternehmensnetze daraus ergeben.

weiter auf Seite 21

Zweitthema

Workshop-Szenario: Service-Management

von Dr. Jürgen Suppan

Zum Netzwerk-, System- und Service-Management-Forum 2005 wurde für den Workshop-Tag ein Szenario erarbeitet, dem sich mehrere eingeladene Hersteller mit ihren Produkten und Projekterfahrungen stellen. Nachfolgend wird dieses Szenario mit einer kurzen Einführung in das Thema Service-Management vorgestellt. Sollten Sie weitere Anregungen zum Szenario haben, so nehmen wir diese gerne entgegen.

Grundsatz-Anmerkungen zum Service-Management

DV-Technik wächst immer stärker zusammen, die Abhängigkeiten zwischen einzelnen IT-Technologien nehmen zu. Besonders gut ist das im Bereich der Netzwerke zu sehen, die im Rahmen der sogenannten Netzwerk-Konvergenz als einheitliche zentrale Infrastruktur für alle Anwendungen eines Unternehmens von der Produk-

tionsautomatisierung bis zur Sprachkommunikation dienen. Aber dies ist nur ein Beispiel unter vielen. Auch auf der Server- und Applikationsseite gibt es eine zunehmende Abhängigkeit einzelner Komponenten von einer komplexen Gesamtarchitektur.

weiter auf Seite 7

Top Veranstaltung

**Netzwerk-,
System- und
Service-
Management
Forum 2005**

auf Seite 4

Zum Geleit

**Schlüsselfaktor
Dynamik**

auf Seite 2

Neuerscheinung des Monats

**Netzwerkdesign-
Wettbewerb 2005**

auf Seite 14

Zum Geleit

Schlüsselfaktor Dynamik

Seit längerer Zeit denke ich darüber nach, welche der aktuellen Entwicklungen mich am meisten beeindruckt. Wo sehe ich den größten Zugewinn an Nutzen, den größten Handlungsbedarf? Betrachtet man einzelne Produkte, so erfüllt kaum eines diesen Anspruch. Viele befinden sich in mehr oder weniger kontinuierlicher Weiterentwicklung. Unternehmen können sich einfach daran adaptieren.

Trotzdem bleibt das Bauchgefühl, dass diese Botschaft der Ruhe und scheinbar planbaren Entwicklung sich eigentlich nicht mit dem Eindruck der Welt deckt, den ich momentan habe. Ich weiß nicht, ob ich diesen Eindruck hätte, würde ich momentan in Deutschland leben, das Land ist doch zu sehr mit sich selber beschäftigt.

Was ist dieser dominante Eindruck? Einfach zusammengefasst: hemmungslose Dynamik. Die Welt verändert sich in einer Geschwindigkeit, die man als einzelner Mensch kaum noch erfassen kann. Beispiele? Ein paar unstrukturiert zusammen gewürfelte:

- Stahlindustrie: vor kurzer Zeit Überkapazitäten, jetzt Lieferengpässe und Preisexplosion
- Rohstoffe: dasselbe, nur noch extremer
- Verfall der Textilpreise in den USA um mehr als 40% innerhalb von 2 Jahren
- Verfall der weltweiten Apfelpreise um mehr als 50% innerhalb von 2 Jahren
- Aufbau einer komplett neuen Automobilindustrie in Osteuropa innerhalb von 3 Jahren

Die Entwicklungen sind so rasant, dass die notwendigen Infrastrukturen zum Engpass werden und zugleich über die Zukunft ganzer Wirtschaftsräume entscheiden werden.

- Öl ist offensichtlich ein Engpass, tatsächlich liegt der Engpass in der Raffineriekapazität. Eine Anpassung an den Bedarf wird Jahre dauern. Und betrachtet man die Auflagen an den Bau von Raffinerien in Deutschland, werden wir kaum mit einer deutschen Beteiligung rechnen können (Wesseling kann aufatmen, oder auch nicht)
- Rohstoffe sind generell ein Engpass, Preise explodieren, Produktionskosten werden immer kritischer, da die Steigerung der Rohstoffpreise nicht komplett auf den Verkaufspreis abgewälzt



werden kann. In der Suche nach möglichen Einsparungen kommen die Kosten von Arbeit weiter in den Vordergrund. Mittlerweile hat China sich in wesentliche Rohstoffherzeuger eingekauft und versucht, sich hier eine Monopolstellung in der Lieferkette zu sichern

- Speziell die asiatische Entwicklung, vorrangig China, ist dabei wesentlich besser abgesichert als in der Vergangenheit. So haben die Chinesen ihre Währungsreserven in Fremdwährungen vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2005 von 200 Milliarden auf über 800 Milliarden US-Dollar ausgebaut (ähnliches gilt für Japan, Indien, Singapur)
- Container-Transport-Kapazitäten sind am Ende. Preise explodieren, sind aber im Vergleich zum LKW immer noch sehr niedrig (der Transport einer Flasche Wein von Neuseeland nach Hamburg kostet genau so viel wie der Transport per LKW von der Mosel nach Hamburg). Neue Schiffskapazitäten werden 2008 erwartet (selbst die hochpreisigen deutschen Werften machen momentan gute Umsätze, da Korea nicht liefern kann), lösen aber nicht das Problem überlasteter Häfen. Wartezeiten in den Häfen sind mittlerweile einer der Haupt-Kostenfaktoren. Leider dauert der Bau eines neuen Hafens deutlich länger als der Bau eines Containerschiffs

Was hat das mit IT und Netzwerken zu tun? Auf den ersten Blick wenig. Auf den zweiten Blick sind wir auch mitten in einer Umwälzung, die es im Weltmarkt so noch nicht gegeben hat. Wir haben mit dem Internet eine Plattform geschaffen, deren

Macht merkwürdiger Weise immer noch unterschätzt wird. Hier werden wir in den nächsten 5 Jahren eine Revolution erleben.

Zwei Beispiele:

- Für mich der größte Erfolg der Wirtschaftsgeschichte und ein Beispiel für perfektes modernes Marketing: Apple iTunes. Ich muss gestehen, als Apple den Musik-Store eingeführt hat, habe ich verständnislos gelächelt. Inzwischen hat Apple 10 Millionen registrierte Kunden, die im Schnitt 60 Songs zu 99 Cents gekauft haben. Zuwachsraten weiter exponentiell. Der iPod hat inzwischen 74% des Weltmarktes für MP3-Player (ich vermute, diese Angabe bezieht sich auf den Umsatz). Mit dem iPod Nano wird Apple diese Position weiter ausbauen. Zu diesem Zweck hat Apple einen erheblichen Teil der Weltproduktionskapazität der entsprechenden Chips für die nächsten Jahre aufgekauft. Der Apple Musik-Store gilt inzwischen als der zweitgrößte Webstore nach Amazon. 30% aller im nächsten Jahr in den USA verkauften Autos werden einen iPod-Anschluss haben. Auch Audi, BMW, Mercedes und VW folgen diesem Trend.
- Skype: 50 Millionen Nutzer, jeden Tag 140.000 neue Benutzer trotz bisher sehr magerer Dienste und relativ hoher Kosten für Skyping und das noch im Beta befindliche Skyping. Aber hier der große Fingerzeig für alle VoIP-Hersteller. Was ist die Basis des Skype-Erfolgs: die Trivialität der Installation und Nutzung. Einen schönen Gruß auch an die Großen der Branche, so hätten wir es gerne!

Ich will diese Beispiele nicht weiter vertiefen, obwohl man das sicher könnte, zu perfekt läuft hier eine neue Dimension von Marketing ab. Was ist aber typisch für diese beiden Beispiele:

- Weltmärkte werden in einem Zeitraum von ein bis drei Jahren komplett verändert
- Unternehmen, die diesen Trend verschlafen, werden in einer Geschwindigkeit und in einer Größe vom Markt gefegt, dass es angsterregend ist (wer hätte gedacht, dass Apple Sony ein Bein stellen kann?). Was wird aus Unternehmen, die sehr an der Sprachkommunikation hängen? Auf Dauer wird Vodafone die Skype-Nutzung nicht verhindern können, was ist aber die AI-

Schlüsselfaktor Dynamik

ternative? 3G läuft bisher nicht rund, was ist, wenn 3G nicht das hält, was es verspricht?

Dies ist die zentrale Botschaft. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Welt verändert, hat eine Größenordnung erreicht, die man bisher nicht für möglich gehalten hat. Betroffen sind fast alle produzierenden Unternehmen, vom ganz kleinen bis zu den ganz großen. Wie viele der Sonys, Telekoms, Vodafone, Siemens dieser Welt wird es in 5 Jahren noch geben? Und in wie weit werden sie dann noch so aussehen wie bisher? Wir haben hier mit den modernen Kommunikationsmechanismen einen Infrastruktur-Rahmen geschaffen, dessen Auswirkungen wir maximal im Umfang der Spitze eines Eisbergs sehen. Betrachtet man dem gegenüber die Anpassungsfähigkeit Deutschlands und Europas auf der Regierungs- und Staatsebene, kann man sich nur noch zwischen Verzweiflung und Fassungslosigkeit entscheiden.

Was sind die Konsequenzen für die Unternehmen und ihre IT:

- Die im Unternehmen genutzten Kommunikations-Lösungen müssen dieser Dynamik standhalten und dynamisch in der Lage sein, sich an alle Prozessänderungen anzupassen
- Applikationsarchitekturen müssen das selbe tun

Mit den veränderten Rahmenbedingungen werden sich mehr und mehr Unternehmen global aufstellen. Dies gilt für Entwicklung, Produktion, Service und Vertrieb gleichermaßen. Betrachtet man Preis- und Kostenveränderungen von 40% in 2 Jahren, dann kann man damit nur umgehen, wenn man hochgradig flexibel und dynamisch ist. Traditionelle Sichten und leider auch traditionelle Werte verlieren damit an Bedeutung.

Voraussetzungen dafür sind:

- Ein leistungsfähiger und leicht ausbaubarer WAN-Backbone, ihm kommt eine Schlüsselrolle für internationale Kommunikation zu. Für die meisten Unternehmen wird dies gleichbedeutend mit der Nutzung des Internets sein, da nur hier die notwendige dynamische Anpassbarkeit und Flexibilität gegeben ist. Wir werden mit der Umstellung der großen Carrier auf VoIP eine Erneuerung der Basis-Carrier-Netzwerke erleben (siehe BT, Telecom New Zealand, ...). Sehr hohe Datenraten zu günstigen Mbps-Preisen schaffen die Voraussetzung für viele neue Dienste

- Konsequente Nutzung von Kollaborations-Technologien, vorwiegend im Bereich von Online-Konferenzen und Online-Präsentationen. Die erfolgreiche Arbeit internationaler Teams setzt voraus, dass Team-Meetings flexibel und schnell mit der gleichen Qualität umgesetzt werden können wie ein lokales Meeting. Reisen zur Teilnahme an einem Meeting muss der Vergangenheit angehören. Das mag innerhalb Deutschland noch eine Weile dauern, doch der internationale Trend ist hier massiv. Dies liegt vor allem an den international deutlich größeren Reisezeiten und Reisekosten
- Aufbau globaler Applikations-Architekturen. Alle wesentlichen Applikationen eines Unternehmens müssen in Zukunft absolut standortneutral nutzbar sein

Eine der dominanten Kernfragen dabei ist tatsächlich, wie der Betrieb der IT-Infrastruktur für ein solches Szenario aussieht. Zum einen muss eine Verfügbarkeit neuer Dienste auf einem hohen Niveau sicher gestellt werden, um standortübergreifende Arbeit möglich zu machen. Dies erfordert in der Regel eine Erweiterung bestehender Management-Lösungen. Zum anderen werden sich Betriebszeiten und auch Betriebsorte in Zukunft für viele Unternehmen ändern. Auch hier muss die Manage-

ment-Lösung tragfähig sein. Im Endeffekt muss sie dieselben Anforderungen erfüllen wie die anderen Kernapplikationen eines Unternehmens es auch müssen.

Wohin wird uns dieser Weg führen? Wir werden dies auf dem Netzwerk-, System und Service-Management-Forum 2005 mit Ihnen diskutieren. Dort stellen wir die Ergebnisse einer Studie von ComConsult-Research Anpassung der IT an standortübergreifende Arbeit vor und werden die notwendigen Erweiterungen des IT-Betriebs und des IT-Managements mit Ihnen diskutieren.

Sie teilen diese Sichtweisen nicht? Ich empfehle einen mehrwöchigen Aufenthalt außerhalb Europas. Es ist unglaublich, wie wenig Aufmerksamkeit diesen doch weitreichenden Entwicklungen im deutschen Alltag geschenkt wird. Auf der Führungsebene der Unternehmen ist dies signifikant anders. Hier werden die massiven Änderungen wahrgenommen und hier wird auch reagiert.

Ich freue mich auf angeregte Diskussionen auf dem Netzwerk-, System- und Service-Management-Forum 2005 in Königswinter.

Ihr
Dr. Jürgen Suppan

Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2005



07. - 10.11.05 in Königswinter

Das Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2005 ist auch in diesem Jahr unser Top-Kongress. Auf dem Forum stellen wir das Ergebnis dieser Analysen vor, präsentieren aktuelle Projekt-Erfahrungen, stellen uns der Diskussion mit den Teilnehmern und geben praxis-gerechte Umsetzungsempfehlungen.

Wir analysieren für Sie:

- was sind die herausragenden Entwicklungen und Technologie-Trends im Bereich Netzwerk-, Server-, System-Technik
- welche Auswirkungen haben diese Entwicklungen auf bestehenden Architekturen und Lösungen
- wie entwickelt und verändert sich der Betrieb von Netzwerken, Servern und Systemen
- welche aktuellen Entwicklungen im Bereich des Betriebs und Managements gibt es, die deutliche Vorteile und Kostenersparungen erbringen

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



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

Aktueller Herbst-Kongress

Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2005

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 07. bis 10. November 2005 das Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2005 in Königswinter.

Auch in diesem Jahr ist dies unser Top-Kongress mit aktuellen Informationen, Analysen, Projekterfahrungen und einer Übersicht über Markt und Produkte.

Das diesjährige Forum teilt sich auf in

- Analyse der IT- und Management-Entwicklung 2006
 - Was sind die herausragenden Entwicklungen und Technologietrends im Bereich Netzwerk-, Server-, System-Technik
 - Welche Auswirkungen haben diese Entwicklungen auf bestehenden Architekturen und Lösungen
- Änderungen und Erweiterungen bestehender Management-Lösungen
 - Welche Erweiterungen sind nötig
 - Welche neuen Funktionsbereiche bringen wirklichen einen Nutzen
 - Welche bestehenden Funktionsbereiche haben ihren Zenit überschritten
- Vermeidung von Betriebsaufwänden



und Reduzierung von Kosten durch präventive Lösungen

- E-Mail und Spam
- Browser-Management
- Projekterfahrungen: profitieren Sie direkt von den Erfahrungen aktueller Management-Projekte
 - BusinessProcess Management
 - CMDB
 - User Help Desk
 - Identity Management

• Vertiefungstag: steigen Sie tiefer ein in ausgewählte Technologiebereiche und Themen

- Management von Wireless Netzwerken
- Management von IPtel-Lösungen
- Service-Management
- Business Process Management
- Trouble Shooting
- Change Management nach ITIL

Auch in diesem Jahr erwartet Sie ein Top-Programm aktuellster Themen. Details können Sie aus dem Programm entnehmen. (siehe nächste Seite)

Top-Informationen mit direkter Umsetzbarkeit in der Praxis haben in den letzten Jahren dazu geführt, dass sich diese Veranstaltung zu einem herausragenden und beliebten Treffpunkt der deutschen IT- und Management-Szene entwickelt hat. Viele treue Stammkunden speziell dieser Veranstaltung belegen die hohe Qualität, Aktualität und den Bezug zur Praxis.

Zögern Sie nicht, sich rechtzeitig einen Platz zu sichern. Diese Veranstaltung war in den letzten Jahren häufig ausgebucht!

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung

Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2005

☐ Ich buche den Kongress
Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2005
vom 07.11. - 10.11.05 in Königswinter
zum Preis von € 1.990,- zzgl. MwSt.

☐ Bitte reservieren Sie für mich
ein Hotelzimmer
vom _____ bis _____ 05

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

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

eMail

Unterschrift

Programmübersicht: Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2005

Montag, den 7.11.2005

9:30 Uhr - 12:30 Uhr

IT- und Management-Trends 2006:
IT-Technologien und Management-Architekturen im Wandel (Exklusiv-Analyse des internationalen Labors von ComConsult-Research)

- Dominante Trends auf dem Weltmarkt
- Neue Technologien 2006: welche sind relevant?
- Globalisierung und die Auswirkung auf IT-Architekturen
- Standortübergreifende Prozesse und ihre Umsetzung
- Kollaborations-Lösungen: Einfluss auf Architekturen und Betrieb
- IP-Telefonie, Multimedia-Kommunikation und der Einfluss auf IT-Architekturen
- Netzwerk-Technologien 2006
 - Sind Netzwerk-Technologien am Ende ihrer Entwicklung?
- Konvergente Netze definieren harte Trennungs- und Schutzanforderungen
- Neue Prozesse erfordern veränderte Netzwerk-Architekturen
- Design-Änderungen im Core-Design
- Wireless-Technologien und ihre Auswirkung
- Anforderungen an Betrieb und Management

• Sicherheits-Technologien 2006:

- Traditionelle Lösungen wie die Firewall sind zunehmend unwirksamer
- Neue Angriffsmuster erfordern neue Konzepte
- Das Netzwerk im Kern aller Lösungsansätze
- Wohin geht der Weg?

• Analyse Netzwerk- und System-Management: welche Funktions-Bereiche gewinnen an Bedeutung?

- Element-Manager in der Kritik: aufwendig und wirkungslos?
- Stellenwert der Alarmkonsole
- Unterstützung der aktiven Service-Prozesse im Fokus
- Vom Betrieb zur Dienstleistung, von der Aktion zum Prozess, vom Tool zur Lösung

• Ausblick

Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research

• Bedarf

• Bewertung der Eignung bestehender Kabel-Infrastrukturen

• Müssen aktuelle Infrastruktur-Projekte diesen Standard berücksichtigen?

• Die Wireless-Revolution

- Die neuen Standards IEEE 802.11n, 802.15, 802.16 und 802.20
- Was sie leisten
- Wie daraus eine sinnvolle Architektur im Sinne einer Wireless-Hierarchie aufgebaut werden kann

• Analyse: sind Wireless-Netzwerke gesundheitsschädlich?

• Evolution der Netzwerk-Technologien

• Wie Netzwerke in 5 Jahren aussehen können

• Handlungs-Empfehlungen

Dr. F.-J. Kauffels, Unternehmensberater

ihre Bewertung

- Neue Ansätze im Campus-Design
- Neue Verfahren zur Optimierung von Konvergenz-Zeiten im Tertiärbereich im Kurzüberblick
- Autodiscovery von Endgeräten: IEEE 802.1AB / LLDP, LLDP-MED
- Wireless-Switching und CAPWAP: die neue Dimension von Wireless-Technologien
- Was sind CAPWAP-Funktionen
- Welche wesentlichen WLAN-Switching-Architekturen gibt es
- Warum eine Grundsatzentscheidung jetzt erforderlich ist
- Integration von Wireless und Wireline
- Alternativen zur schrittweisen Integration von WLAN-Netzwerken
- Integrierte Redundanz-Lösungen für Wireline und Wireless
- Benutzertrennung im Netzwerk: Konzepte und Nutzbarkeit
- Integration von Voice: Voice-ready, was bedeutet das in der Praxis?
- Beispiele und Empfehlungen

Dipl.-Inform. Petra Borowka, UBN

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 8.11.2005

9:00 Uhr - 10:00 Uhr

Business-Process-Management in der Analyse

- Was ist BSM, was leistet es, was nicht
- Für welche Projekte ist es sinnvoll
- Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein
- Einbindung in bestehende Lösungen
- Mit welchen Kosten ist zu rechnen
- Projekterfahrungen und Empfehlungen

Dipl.-Kfm. Martin Woyke, ComConsult Kommunikationstechnik GmbH

• Beispiele

• Empfehlungen

Dipl.-Ing. Stefan Rolf, ComConsult Kommunikationstechnik GmbH

mit Hilfe der CMDB

• Spezialthema Management: Konfigurationspflege der Management-Plattform auf Basis der CMDB

• Kosten und Betrieb

• Bewertung und Ausblick

Dipl.-Ing. Christian Roszak, ComConsult Kommunikationstechnik GmbH

15:00 - 15:45 Uhr
Vom Service Level Management zum Business Service Management

• Herausforderungen

• Lösungs-Positionierung

• Definition BSM • BSM-Lösungen

• Vorgehensweise • Nutzen • Projektbeispiel

Arnold Schmidt, Hewlett Packard GmbH

10:00 Uhr - 11:00 Uhr

User-Help-Desk 2006: aktuelle Trends und wichtige Erweiterungen

- Wo steht der UHD heute
- Von der technischen Betreuung zur Prozess-Einbindung
- Innovative Funktionen
- Effiziente Arbeitsoberflächen
- Integration von Service-Management, BSM

11:30 Uhr - 12:30 Uhr
Configuration Management Data Base CMDB: erfolgreiche Umsetzung und Projekterfahrungen

- CMDB im Mittelpunkt aller modernen Management-Architekturen
- ITIL und CMDB: vom Leitfaden zur Lösung
- Praktische Anforderungen
- Alternativen zur Umsetzung
- Einbindung in bestehende Management-Lösungen
- Notwendigkeiten und Nutzenpotenziale
- Automatisierung als logische Folge:
 - Spezialthema Automatisierung: Generierung aus einer CMDB
- Spezialthema Sicherheit: Zugangspflege der Netzwerk-Plattform automatisiert

14:00 Uhr - 15:00 Uhr

Self Defending Networks: vom passiven zum aktiven Sicherheits-Management

- Traditionelles Sicherheits-Management ist nur begrenzt erfolgreich
- Modernste Sicherheits-Technologien im Überblick
- Sicherheit im Netzwerk: der Schlüssel zum Erfolg
- Self defending network: was bedeutet das?
- Beispiele und Empfehlungen

Holger Unterbrink, Cisco-Systems

16:15 - 17:00 Uhr

Verursachergerecht IT-Leistungsabrechnung auf der Basis von Service-Management

- Ausrichtung der IT an den Unternehmenszielen
- Modellansätze
- Activity based costing
- Sinnvolle Kennzahlen • Tool-Architektur
- Die Rolle der CMDB • Beispiel
- Fazit und Empfehlungen

Aria Naderi, BMC Deutschland GmbH

11:00 - 11:30 Uhr Kaffeepause

12:30 - 14:00 Uhr Mittagspause

15:45 - 16:15 Uhr Kaffeepause

Mittwoch, den 9.11.2005: Vertiefungs-Tag

Die Durchführung des Vertiefungs-Tages wird am Teilnehmerinteresse ausgerichtet.

Bitte wählen Sie aus den angebotenen Vertiefungsthemen drei aus.

Die Zeiten sind

von 9:00 - 11:45 Uhr,
von 13:00 - 15:45 Uhr und
von 16:00 - 18:45 Uhr

(Detaillierte Inhalte finden siehe auf S.2)

- | | |
|---|---|
| 1 | Vertiefungsthema 1: Management von Wireless-Netzwerken |
| 2 | Vertiefungsthema 2: Service-Management |
| 3 | Vertiefungsthema 3: Management von IP-Telefonie-Lösungen |
| 4 | Vertiefungsthema 4: Integrierte BSM-Lösung in der Live-Präsentation |

- | | |
|---|---|
| 5 | Vertiefungsthema 5: Fehlersuche in konvergenten Netzwerken |
| 6 | Vertiefungsthema 6: Change-Management nach ITIL in der Praxis |
| 7 | Vertiefungsthema 7: Trennung von Benutzer-Gruppen in Netzwerken |

Donnerstag, den 10.11.2005

9:00 Uhr - 9:45 Uhr

Rechtliche Aspekte der E-Mail-Sicherheit

- Virenhaftung / Spamhaftung
- Aufbewahrungspflichten und Überwachung
- Beweisrecht • Signaturen und Verschlüsselung

Ulrich Emmert, esb Rechtsanwälte

11:00 Uhr - 11:45 Uhr

Biometrie: Stand der Technik, Nutzbarkeit oder Illusion?

- Vorstellung der heute relevanten Verfahren
- Sicherheitsgewinn durch Biometrie?
- Bewertung der eingesetzten Techniken
- Absehbare Entwicklungen im öffentlichen und industriellen Bereich

Antje Hüllinghorst, Thyssen-Krupp AG

14:00 - 14:45 Uhr

Konfiguration und Management von Browsern im Netzwerk

- Browser-Eigenschaften und Architektur: was ist „modern“?
- Aktuelle Browser im Vergleich - gibt es den besten Enterprise-Browser?
- Der Browser aus Betriebssicht: warum im Enterprise-Einsatz Browser-Management Pflicht ist (Beispiele zu modernen Browsern)
- Schlüsselfaktor Browser-Management
- Was muss konfiguriert werden
- Achtung Betriebsaufwand: zentralisiertes Management bei Browsern?!
- Moderne Browser und Patch-Management

• Der Programmierer hat gepatzt: rollback bei Browsern?

• Ausblick und Empfehlungen

Dipl.-Inform. Oliver Flüs, ComConsult Beratung und Planung GmbH

9:45 Uhr - 10:30 Uhr

Auf dem Weg zu internationalen Standards zur Vermeidung von SPAM

- Ausgangslage: SPAM-Filter und ihre Grenzen
- Auf dem Weg zum internationalen Standard: Yahoo kontra Cisco kontra Microsoft
- Was die Lösungen leisten
- Wie hoch der Aufwand ist
- Wer sich durchsetzen wird
- Empfehlungen zur Einführung

Markus Schaub, ComConsult Technologie Information GmbH

11:45 Uhr - 12:30 Uhr

Identity und Access-Management bei der Thyssen-Krupp AG

- Vorgeschichte
- Bedarfssituation eines verteilten Konzerns
- Identity kontra Access-Management
- Anforderungen an ein konzernweites Identity-Management
- Vorgehensweise
- Vorgehensmodell

Henning Daum, Fraunhofer IGD

14:45 - 15:30 Uhr

Netzwerk Management 2006: VoIP-Ready

- Neue Anforderungen an Netzwerk- und System-Management durch den Einsatz von VoIP
- Welche Parameter können/müssen überwacht werden?
- Praxisgerechte Analysefunktionen für den Fehlerfall
- Leistungsbezogene Abrechnung durch Einsatz von Netflow/Sflow

Georg Kieferl, Realtech AG

Der Veranstalter behält sich Änderungen im Programm vor!

10:30 - 11:00 Uhr Kaffeepause

12:30 - 14:00 Uhr Mittagspause

15:45 Ende der Veranstaltung

Top Winter-Veranstaltung

Winterschule 2005 - Intensiv-Update auf den letzten Stand der Netzwerk-Technik Netzwerk-Design im Brennpunkt

Vom 05. - 09. Dezember veranstaltet die ComConsult Akademie ihre diesjährige Winterschule in Aachen.

Netzwerke unterliegen einer permanenten Weiterentwicklung. Der aktuelle Design-Wettbewerb von ComConsult-Research, an dem sich nahezu alle führenden Hersteller beteiligten, unterstreicht dies sehr stark. Vor allem der Wunsch nach Benutzertrennung und nach kürzeren Konvergenzzeiten hat zu starken Änderungen im Backbonedesign, aber auch in den eingesetzten Verfahren geführt. Produkte haben sich entsprechend geändert. Moderne Switch-Systeme bieten einen deutlichen Zugewinn an Gestaltungsfunktionalität für leistungsstarke und sichere Netzwerke.

Die Winterschule 2005 greift die aktuellsten Entwicklungen auf, stellt die wichtigsten Trends zur Diskussion und gibt Empfehlungen zur Weiterentwicklung und Verbesserung bestehender Netzwerke. Einige wichtige Themen in der Übersicht:



- Verändertes Campus-Design und Segmentierung
- Konvergente Netzwerke und ihre Konsequenzen
- Quality of Service als Basis einer Verkehrstrennungs-Strategie
- Ausdehnung Layer-3 bis in den Edge-

Bereich

- Voice-Ready Netzwerke: was heißt das
- Sicherheit im Netzwerk und seine praktische Umsetzung: 802.1X und aufsetzende Gestaltungen
- Wireless-LAN-Architekturen und Integration
- Rechenzentren im Web und Änderungen im WAN-Design

Die Winterschule 2005 bietet den 5-Tages-Intensiv-Update auf den letzten Stand der Netzwerk-Technik. Wir haben für Sie die aktuellen Entwicklungen analysiert, Erfahrungen aus Labor und gerade abgeschlossenen Projekten eingearbeitet und daraus eine Auswahl aus den zur Zeit anliegenden Top-Themen getroffen.

Zur Sicherstellung der Diskussionsfähigkeit und einer interaktiven Kommunikation haben wir die Teilnehmerzahl begrenzt. Zögern Sie deshalb nicht, sich schnell einen Platz in dieser herausragenden Veranstaltung zu sichern.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Frühbucherrabatt
bis 31.10.05

Anmeldung Winterschule 2005

Ich buche das Seminar

Winterschule 2005

vom 05.12. - 09.12.05 in Aachen

- ☐ mit Report „Netzwerkdesign-Wettbewerb 2005“ - Preis von € 2.163,-* zzgl. MwSt.
- ☐ ohne Report „Netzwerkdesign-Wettbewerb 2005“ - Preis von € 2.015,-* zzgl. MwSt.
- *gültig bis 31.10.05

(statt regulär € 2.438,- im Paket bzw. € 2.290,- zzgl. MwSt.)

- ☐ Bitte reservieren Sie für mich ein Hotelzimmer vom _____ bis _____ 05

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

Vorname _____

Nachname _____

Firma _____

Telefon/Fax _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

eMail _____

Unterschrift _____

Workshop- Szenario: Service- Management

Fortsetzung von Seite 1



Dr. Jürgen Suppan gilt als einer der führenden deutschen Berater für Kommunikationstechnik. Unter seiner Leitung wurden diverse Netzwerkprojekte aller Größenordnungen erfolgreich umgesetzt. Seine Seminare zählen durch ihren didaktischen und lebendigen Aufbau und ihre Praxisnähe und Herstellerneutralität zu unseren erfolgreichsten Veranstaltungen.

Konsequenzen dieser zunehmenden Abhängigkeit innerhalb vernetzter System-Architekturen sind:

- Performance- oder Stabilitätsprobleme einzelner Komponenten können die Qualität unüberschaubar vieler Services beeinflussen. Herausragend sind Störungen (dazu sollen auch Fehlkonfigurationen gerechnet werden) der folgenden Bereiche:
 - Netzwerk-Störungen
 - Server-Störungen
 - Datenbank-Störungen
 - Störungen an Infrastruktur-Diensten (IP, DNS, DHCP, Radius, AD)
 - Störungen im Sicherheitssystem (Firewall, VPN-Server, Anmeldeserver)
- Die Anforderungen einzelner Applikationen an Performance und Verfügbarkeit weichen zum Teil massiv voneinander

ab, so dass auch bei Nutzung gemeinsamer Infrastrukturen ein Service eine hohe Qualität haben kann (Beispiel: File-Transfer) während andere Services (Beispiel: Datenbanken, Voice) zur selben Zeit Probleme haben

- Die Anforderungen an Stabilität, Verfügbarkeit und Performance unterliegen zum Teil massiven und extrem schnellen Änderungen, typisch sind die schnellen Einführungen zentraler Web-Applikationen, aber auch die häufig nicht sauber abgestimmte Einführung von Voice (und darauf aufsetzenden Anwendungen)

Dies hat gravierende Folgen für eine Management-Lösung:

- Ein simples Komponenten-Management für Netzwerk-Komponenten, Server, Datenbanken oder Applikationen

reicht nicht aus, um die Management-Anforderungen vernetzter Architekturen abzudecken

- Das traditionelle Komponenten-Management reicht nicht aus, um wirtschaftlich alle Störungsmöglichkeiten zu erfassen
- Das Zusammenspiel der Komponenten ist nur komplex modellierbar
- Traditionelle Lösungsansätze für diese Aufgabenstellung wie die Entwicklung einer Regel-basierten Ereignis-Bewertung sind angesichts der schnellen Änderungen in den Systemarchitekturen und des hohen Aufwands zur Erstellung des Regelsystems sowohl unwirtschaftlich als auch technisch nicht angemessen
- Die Architektur der bestehenden Management-Lösungen muss ein tragfähiges Fundament liefern, um auf die schnellen Änderungen der Anforderungsprofile reagieren zu können. Dies darf bei allen neuen Anforderungen nicht vergessen werden. Zum Teil sind im Markt Äußerungen wie „wir brauchen keine Management-Plattformen mehr sondern nur noch isolierte Spezialtools“ zu vernehmen. Dies mag für komplexe traditionelle Frameworks bedingt gelten, aber nicht für den Funktionskern einer Management-Plattform. Bevor hier die etablierten Lösungen in den Müll der Historie geworfen werden, sollte berücksichtigt werden:
 - Dass in jedem Fall ein zentrales Ereignis-Management erforderlich ist
 - Dass abhängig von der Ereignismenge eine hohe Systemlast entstehen kann
 - Dass aufsetzende Funktionsbereiche wie der User-Help-Desk wesentlich einfacher technisch zu realisieren sind, wenn es vereinheitlichte

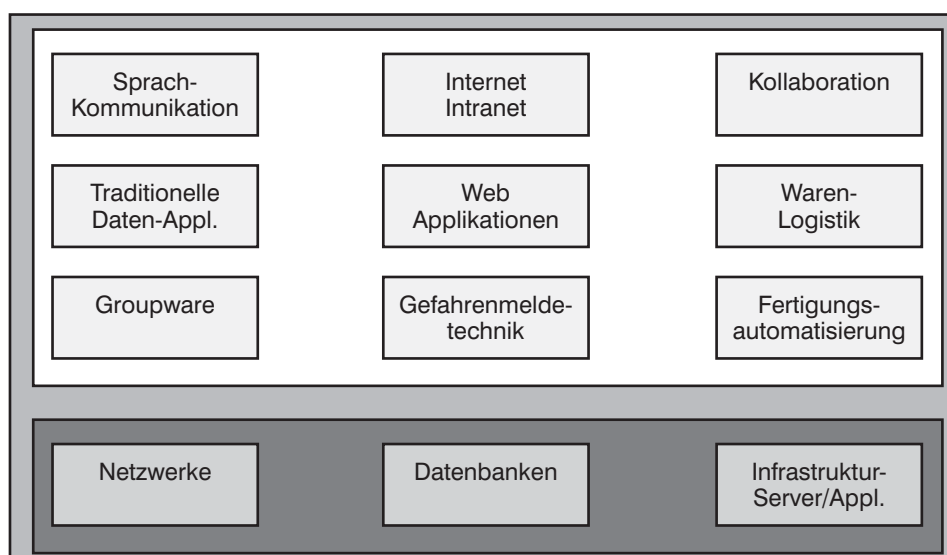


Abbildung 1

Workshop-Szenario: Service-Management

- zentrale Schnittstellen gibt
- Dass es ein Tool geben muss, dass architektonisch die Schnittstellen zu den anderen vorhandenen Tools liefert
- Dass es so etwas wie zentrale Ereignis-Konsolen geben muss, die die Gesamtbetriebssituation widerspiegeln
- Dass ein Operating mit der Bedienung zu vieler Einzeltools einfach überfordert sein kann und so ein erfolgreicher 7/24-Betrieb nicht umgesetzt werden kann
- Gerade im Bereich der Performance ist ein Rückschluss aus der Betriebssituation einer Einzelkomponente auf die Qualität eines Services aus Sicht eines Anwenders nahezu unmöglich (was schließen Sie aus der Angabe einer 90% CPU-Last für die Performance einer Datenbank-Abfrage?). Selbst wenn ein derartiger Rückschluss in Einzelfällen möglich ist, so erfordert die Umsetzung dieses Rückschlusses in Form einer Korrelationsregel einen dermaßen hohen und pflegeintensiven Konfigurations-Aufwand, dass sie damit unwirtschaftlich und unhaltbar wird
- Je mehr verschiedene Anwendungen sich einzelne Ressourcen teilen und mit der Nutzung der jeweiligen Ressource stark unterschiedliche Anforderungen verbinden, desto mehr kann eine geeignete Management-Lösung nur aus dem gezielten Management des einzelnen Services bestehen. **Wir brauchen Service-Management als eigene und abgegrenzte Disziplin!**
- Da früher oder später in fast allen Fällen von Service-Management mit den jeweiligen Service-Zielen und Zusagen auch ein SLA verbunden sein wird, muss bei jeder Umsetzung von Service-Management die Akzeptanz des Benutzers und die Einbindbarkeit in ein SLA/einen Service-Vertrag beachtet werden
- Die Akzeptanz des Benutzers wird in der Regel erreicht, wenn die gemessene Service-Qualität mit der vom Benutzer festgestellten Service-Qualität übereinstimmt
 - Hört sich trivial an, ohne Frage liegt hier ein zum Teil kaum sinnvoll lösbares Kernproblem aller SLA-Vereinbarungen

Aus genau diesem letzten Punkt ergeben sich elementare Probleme in der Umsetzung von Service-Management. Dies hat mehrere Gründe:

- Die vom Benutzer festgestellte Service-

Qualität wird von der direkten Umgebung des Benutzers und nicht nur vom Service selber beeinflusst. Dies betrifft auch und vor allem die Konfiguration seines PC's. Gerade hier nimmt zum Beispiel der Einfluss von Sicherheits-Lösungen auf die Leistung eines externen Services immer mehr zu (siehe die Diskussion um die Personal Firewall von Windows XP SP2)

- Damit entsteht eine für die Benutzer untereinander ggf. uneinheitliche Service-Qualitäts-Situation. Das heißt, dass es die objektive bzw. einheitliche Qualität eines Services aus der Sicht eines Benutzers gar nicht gibt und auch nicht geben kann

Daraus ergeben sich unterschiedliche Möglichkeiten der Umsetzung von Service-Management im Sinne der Platzierung und der Technologie der Messpunkte:

- Alternative 1: Mittlere reale Gesamtqualität aus der Sicht der Benutzer

Die Messung auf den Geräten der Benutzer selber, dann aber zur Erreichung eines Messergebnisses, das von der Einzelsituation unabhängig ist durch Mittelwertbildung der Werte von vielen Messpunkten (mathematisch gesehen durchaus fragwürdig, da eine Mittelwertbildung und die Angabe von Stan-

dardabweichungen die Existenz einer konkreten Wahrscheinlichkeitsverteilung voraussetzen)

- Alternative 2: Mittlere typische Gesamtqualität aus Sicht der Benutzer

Die Messung auf den Geräten so genannter Muster-User, die eine genau definierte und auch unveränderliche Umgebung haben und deren Benutzer typische Tätigkeiten im Sinne des zu messenden Services ausführen

- Alternative 3: Mittlere neutralisierte Gesamtqualität aus der Sicht der Benutzer

Die Messung der Service-Qualität von künstlichen Robot-Teilnehmern, von denen aus definierte Transaktionsprofile gegen die reale Applikation gefahren werden (auch capture-replay-Systeme genannt)

- Alternative 4: Passive Qualitätsermittlung

Diese Alternative galt lange Zeit als tot, nachdem sie bereits vor Jahren einmal kurz im Markt aufgeflammt war. Sie basiert im Prinzip auf dem Abhören des Netzwerk-Verkehrs durch eine Probe und der Generierung von Rückschlüssen aus dem, was die Probe hört. Die Kernfrage hierbei ist, inwieweit eine

Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2005



07. - 10.11.05 in Königswinter

Das Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2005 ist auch in diesem Jahr unser Top-Kongress. Auf dem Forum stellen wir das Ergebnis dieser Analysen vor, präsentieren aktuelle Projekt-Erfahrungen, stellen uns der Diskussion mit den Teilnehmern und geben praxis-gerechte Umsetzungs-Empfehlungen.

Wir analysieren für Sie:

- was sind die herausragenden Entwicklungen und Technologie-Trends im Bereich Netzwerk-, Server-, System-Technik
- welche Auswirkungen haben diese Entwicklungen auf bestehenden Architekturen und Lösungen
- wie entwickelt und verändert sich der Betrieb von Netzwerken, Servern und Systemen
- welche aktuellen Entwicklungen im Bereich des Betriebs und Managements gibt es, die deutliche Vorteile und Kostenersparungen erbringen

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



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

Workshop-Szenario: Service-Management

passive Probe wirklich Rückschlüsse auf die Betriebssituation einzelner Applikationen zulässt. Mittlerweile haben passive Probes wieder an Beliebtheit gewonnen, weil sie relativ leicht in den Betrieb einzuführen sind und der Konfigurationsaufwand sehr niedrig ist. Die erreichbare Ergebnis-Qualität wird sicher vom Portfolio der vorhandenen Anwendungen abhängen

Speziell die Messung von Robot-Teilnehmern hat so große Vorteile in der Handhabung im Tagesbetrieb, dass sie in keinem Lösungs-Mix fehlen sollte (auch wenn das Erfassen der Basis-Transaktionen im so genannten Capture-Vorgang alles andere als trivial sein kann):

- Der Ort der Messung ist genau festlegbar, es besteht kein Bedarf für ein Change-Management bei Umzügen von Benutzern (unter der Annahme, dass die Alternative in der Installation der Agenten auf den Benutzer-Systemen besteht)
- Die Messung ist reproduzierbar und unabhängig vom Verhalten eines Benutzers
- Die Messung hat keine Rückwirkung auf den Benutzer (kein Agent auf dem PC eines Benutzers)
- Der Betriebsaufwand ist deutlich geringer, es muss nicht bei jeder Änderung der Konfiguration des PCs des Benutzers ein Test auf Kompatibilität gefahren werden
- Der Aufwand der Ermittlung geeigneter Transaktionen für das Robotsystem (capture) mag auf den ersten Blick hoch erscheinen, ist aber durchaus vergleichbar mit der generellen Notwendigkeit, aussagekräftige Transaktionen für die Service-Überwachung zu finden
- Die Messpunkte können so aufgebaut werden, dass sie gezielt die Teilservices (zum Beispiel Datenbank-Transaktionen) messen, die auch Gegenstand eines SLAs sind (wie will man die zugesagte Dauer des Anlegens eines neuen Kunden in einer Datenbank sonst nachweisen, wenn keiner der Benutzer einen neuen Kunden anlegt)

In der Praxis wird man nun schnell feststellen, dass man mit diesen Service-Messungen schon sehr weit kommt, aber schnell an Grenzen der Handhabung stößt. Das unvermeidbare Problem der Messung aus der Sicht eines Benutzers ist die Feststellarbeit der Ursache eines

Service-Verstoßes. Zwar kann man nun schnell feststellen, dass ein Service Probleme hat (einmalig, häufiger, immer???), aber was ist die Ursache? Auch kann eine fehlende Reproduzierbarkeit bei sporadischen Störungen erhebliche Schwierigkeiten bereiten. Hier wäre eine weitergehende Abgrenzbarkeit der Technologie, aus der die Störung kommt, ein deutlicher Fortschritt. Es gibt leider den Bereich der sehr lästigen sporadischen und gleichzeitig massiven Störung, der sich nur auf der Basis von Langzeit-Mitschnitten erfassen lässt. Naturgemäß ist dies mit einem riesigen Datenvolumen verbunden und erfordert spezielle Tools (hier ist in der Regel ein Dienstleister gefragt, da diese Tools für die meisten Normalanwender unwirtschaftlich sind).

Genau an dieser Stelle wird auch die anfangs beschriebene Technologie-Konvergenz, sprich die gemeinsame Nutzung von Netzwerken, Servern etc. zum Problem. Doch damit noch nicht genug. Die Messung eines Services aus der Sicht des Anwenders ist nur bedingt präventiv. Zwar lassen sich kontinuierliche Verschlechterungen der Service-Qualität im Rahmen eines geeigneten (!!!) Berichtswesens mit aufsetzender Trendanalyse erkennen, doch wird man in der Regel ein höheres Maß an Prävention anstreben. Hinzu kommt, dass derartige Trendanalysen häufig eine Illusion sind. Häufig ist die

Aussagekraft derartiger Trends so gering, dass sowieso nur der erfahrende Betreiber zu einer Aussage kommen kann, der dies aber auch ohne Trendanalyse könnte.

Früher hat man diese Aufgabe der Prävention im Komponenten-Management gesehen. Natürlich bleibt dieses auch weiterhin bestehen und wird wichtige Fehlentwicklungen wie das Volllaufen einer Festplatte, die immer stärkere Belastung einer Router-CPU u.ä. abfangen. Durch die Konzentration von immer mehr Services auf immer zentralere Technologien reicht das jedoch nicht aus. Man braucht eindeutig Technologie-spezifische Service-Messungen in Verbindung mit der Erkennung von übergreifenden Betriebs-Anomalien. Gerade mit der Umsetzung dieser Technologie-spezifischen Messungen lässt sich in der Regel mit sehr geringem Kosten- und Arbeitsaufwand ein erheblicher Mehrwert in der Umsetzung von Service-Management erreichen.

Beispiele für derartige Messungen sind:

- Generelle Erreichbarkeit und Verbindungsqualität auf Layer 2/3
- Erreichbarkeit und Verbindungsqualität auf Server-Niveau
- Erreichbarkeit auf Applikations-Niveau
- Kombination der Erreichbarkeit mit Qualitätswerten

Winterschule 2005



05.12. - 09.12.05 in Aachen

Die Winterschule 2005 bietet den 5-Tages-Intensiv-Update auf den letzten Stand der Netzwerk-Technik. Wir haben für Sie die aktuellen Entwicklungen analysiert, Erfahrungen aus Labor und gerade abgeschlossenen Projekten eingearbeitet und daraus eine Auswahl aus den zur Zeit anliegenden Top-Themen getroffen.

Diese Veranstaltung ist die perfekte Gelegenheit, in 5 Intensiv-Tagen auf den neuesten Stand der Technik zu kommen. Top-Referenten mit hochaktuellen Themen, die ideale Umgebung für umfangreiche Diskussionen und ein herausragender Überblick auf die Entwicklungen der nächsten Monate und Jahre bilden das Fundament für eine unserer besten Veranstaltungen des Jahres 2005.

Moderator: Markus Schaub
Preis: € 2.290,- zzgl. MwSt.



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

Workshop-Szenario: Service-Management

Aus diesen Messungen entsteht eine Service-Level-Hierarchie:

- Auf der untersten Stufe steht das Komponenten-Management, das Komplettausfälle und starke Störungen meldet, aber zur Umsetzung auf den Service eine Korrelations- und Impakt-Funktion benötigt
- Auf der mittleren Stufe stehen Technologie-spezifische Messungen, typischerweise aus dem Bereich der Erreichbarkeit und des gezielten Verbindungs-Qualitäts-Managements
 - Hier ist insbesondere die Ermittlung der Service-Qualität von Verbindungen auf der Netzwerk-Ebene anzuführen. Wie seine Verbindungsqualität applikationsspezifisch kennt, kann in der Regel schon wesentliche Vorentscheidungen zum Verursacher einer Störung treffen. Das Service-Management von Verbindungen auf der Basis von Robot-Systemen ist vielleicht das effizienteste und erfolgreichste Management-Verfahren, das wir haben
- Auf der obersten Stufe steht die konkrete Messung des Services/der Applikation selber durch ein Robotersystem
- Wer will, kann darauf noch eine Messung auf den Endsystemen der realen Anwender aufsetzen

Die geeignete Kombination dieser Messpunkte lässt folgende Aussagen zu:

- Hat ein Service die angestrebte Qualität?
- Wenn nein, hat ggf. einer der definierten Technologie-spezifischen Services ein Problem gemeldet, gibt es beispielsweise bekannte Probleme auf Verbindungsebene (packet loss, delay).

Die geeignete Anordnung einer Service-Hierarchie ist der Schlüssel zum effizienten und wirtschaftlichen Management-Erfolg.

Abschließend gilt es, noch zwei Kernbereiche zu nennen, die untrennbar mit modernen Management-Lösungen und speziell dem Service-Management verbunden sind:

- Die Visualisierung der aktuellen Service-Qualität
 - Für wen wird visualisiert
 - Warum wird visualisiert
 - Was soll aus der Visualisierung an Prozessen abgeleitet werden

- Wie werden eventuell bestehende Service-Verträge verwaltet
 - Wie sind sie dokumentiert
 - Wie sind Service-Zusagen auf Mess- und Visualisierungs Verfahren abgebildet
 - Wie sind Service-Zusagen in Betriebs-Prozesse integriert

Mit der zu beobachtenden starken Zunahme an formalen Service-Vereinbarungen wird die Frage des technischen Managements von Service-Verträgen zu einem Thema. Hier liegt zudem die Schnittstelle zwischen den Zusagen und Erwartungen der Benutzer und den tatsächlich vorhandenen Fähigkeiten des Service-Managements.

Umsetzung auf das Workshop-Szenario

Dieser Workshop repräsentiert bewusst die gesamte Spannbreite der zuvor genannten Möglichkeiten. So präsentieren die teilnehmenden Hersteller sowohl Lösungen, die die Service-Qualität am Endpunkt messen, aber auch Lösungen, die Technologie-spezifische Messungen im Rahmen einer Messpunkt-Hierarchie umsetzen. Ziel des Workshops ist es, Beispiele aus Spannbreite der heutzutage gegebenen Möglichkeiten aufzuzeigen. Das betrifft auch und gerade die Möglichkeiten, die durch Ergänzung bestehender

Management-Lösungen durch geeignete Service-Management-Zusatztools entstehen.

Zur Orientierung der Teilnehmer und zur Vorbereitung der Hersteller wird ein Anwendungsszenario vorgegeben, das sich auf typische Teilausschnitte der in der Praxis gegebenen Gesamtaufgabe konzentriert. Die gewählte Architektur ist rein didaktisch und nicht auf Praxisanwendungen übertragbar.

Das Szenario:

- Ausgangspunkt sei ein mittelständisches Unternehmen mit mehreren Standorten, darunter ein zentraler Standort
- In der Zentrale werden wichtige Applikations-Server des Unternehmens für "mission critical" Anwendungen zentral betrieben. Dazu zählen u.a. (Details siehe Bild):
 - der Microsoft Exchange Mail-Server
 - der Linux basierte Apache Internet-Server mit Kundenapplikationen und interner Datenbank
 - der IBM AIX-basierte Web-Application Server (Websphere) mit Geschäftsapplikationen und Datenbank
 - der IP-Telefonie-Server mit Gateway zum PSTN

Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2005



07. - 10.11.05 in Königswinter

Das Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2005 ist auch in diesem Jahr unser Top-Kongress. Auf dem Forum stellen wir das Ergebnis dieser Analysen vor, präsentieren aktuelle Projekt-Erfahrungen, stellen uns der Diskussion mit den Teilnehmern und geben praxis-gerechte Umsetzungs-Empfehlungen.

Wir analysieren für Sie:

- was sind die herausragenden Entwicklungen und Technologie-Trends im Bereich Netzwerk-, Server-, System-Technik
- welche Auswirkungen haben diese Entwicklungen auf bestehenden Architekturen und Lösungen
- wie entwickelt und verändert sich der Betrieb von Netzwerken, Servern und Systemen
- welche aktuellen Entwicklungen im Bereich des Betriebs und Managements gibt es, die deutliche Vorteile und Kostenersparungen erbringen

Moderatoren: Dr. Franz-Joachim Kauffels, Dr. Jürgen Suppan

Preis: € 1.990,- zzgl. MwSt.



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

Workshop-Szenario: Service-Management

- Client-Systeme basieren auf PCs mit Windows 2000 oder Windows XP, die jeweils in eine AD-Domain eingegliedert sind, Client-PCs sind verteilt über die Zentrale, die Standorte und auf reisende Mitarbeiter (s.u.)
- Alle Standorte des Unternehmens sind auf der Basis von VPN-Verbindungen über das Internet miteinander verbunden
- Die konkrete Konfiguration des Zentralstandorts und der anderen Standorte kann den beigefügten Grafiken entnommen werden
- Alle Standorte haben die typische Grundausstattung für den PC-Betrieb mit DNS/DHCP/Active Directory-Infrastruktur-Server, W2000/2003-File- und Print-Server, die Windows-Namensauflösung läuft komplett über DNS
- Kunden des Unternehmens können über das Internet auf eine wichtige Verkaufsanwendung auf dem Internet-Server zugreifen
- Mitarbeiter und Führungskräfte des Unternehmens greifen von ihren Notebooks remote (zu Hause, Hotel, Flughafen etc.) über einen VPN-Clients auf ihre Mail und die Web-basierten Geschäftsapplikationen sowie den Webserver zu, der gesamte Zugang zum Internet erfolgt immer zentral über den VPN-Tunnel und nicht lokal seitens der Notebooks

Basierend auf diesem Szenario werden folgende Services definiert und mit den nachfolgend aufgeführten Service-Zielen versehen:

- Für den nationalen Remote-Zugang von Notebooks über das Internet wird festgelegt (in diesem Beispiel soll nicht nach Zugangstyp und Zugangsdatenrate unterschieden werden, obwohl dies in der Praxis erforderlich ist):
 - Verfügbarkeit des Remote-Zugangs 99% 7/24
 - Verfügbarkeit Web-Applikations-Server: 99% 7/24
 - Antwortzeit bis Ende Seitenaufbau definierter Webseiten des Web-Applikations-Servers unter 4 Sekunden zu 98% 7/24
 - Antwortzeit für ausgewählte Applikationen des Web-Applikations-Servers 98% unter 5 Sekunden 7/24
 - Mail-Zugangs-Verfügbarkeit: 99% 7/24
 - Mail-Antwortzeit: Aufruf Textmail unter 4 Sekunden 99% 7/24
 - Zugangsverfügbarkeit Internet 95%

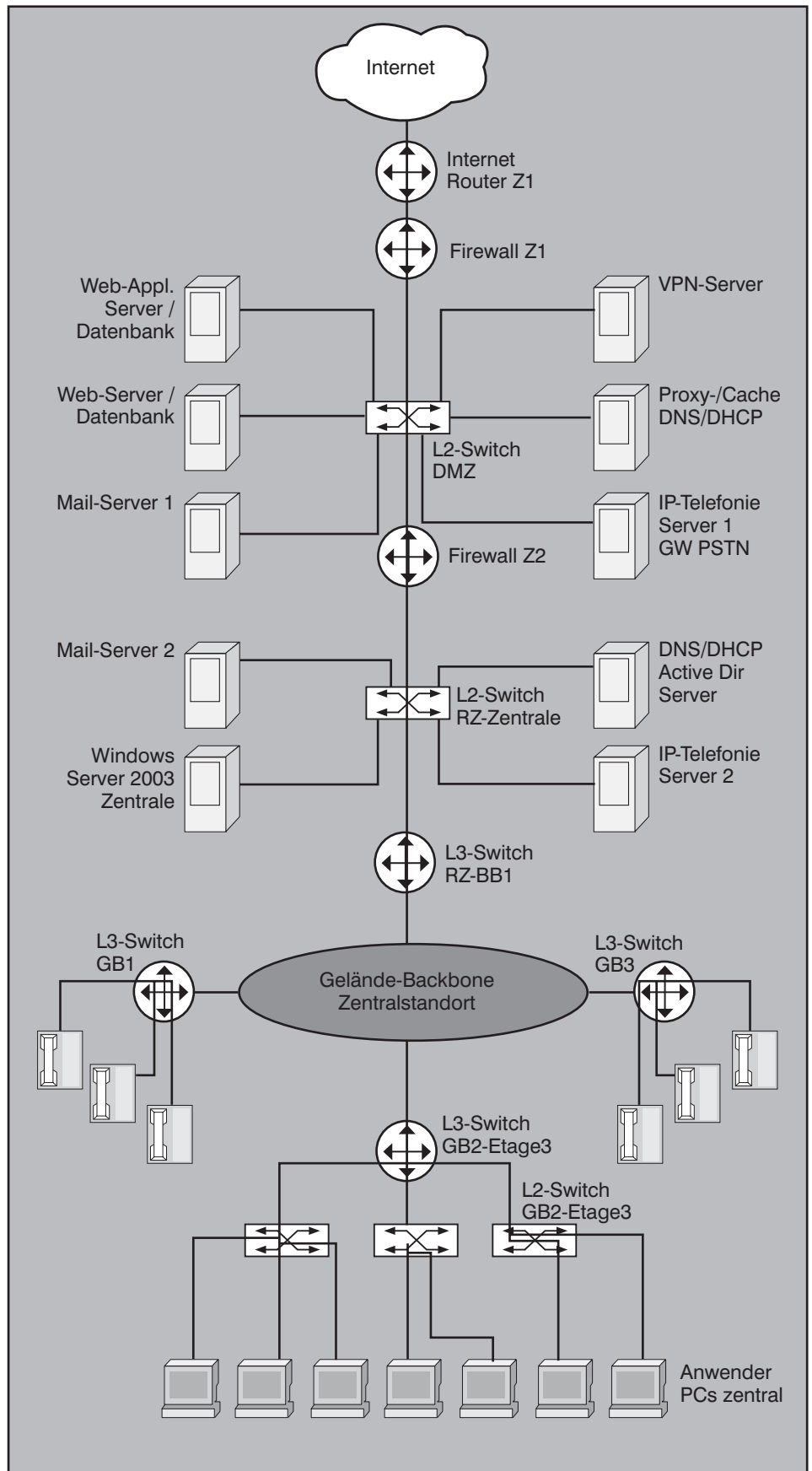


Abbildung 2: Situation im Zentralstandort

Workshop-Szenario: Service-Management

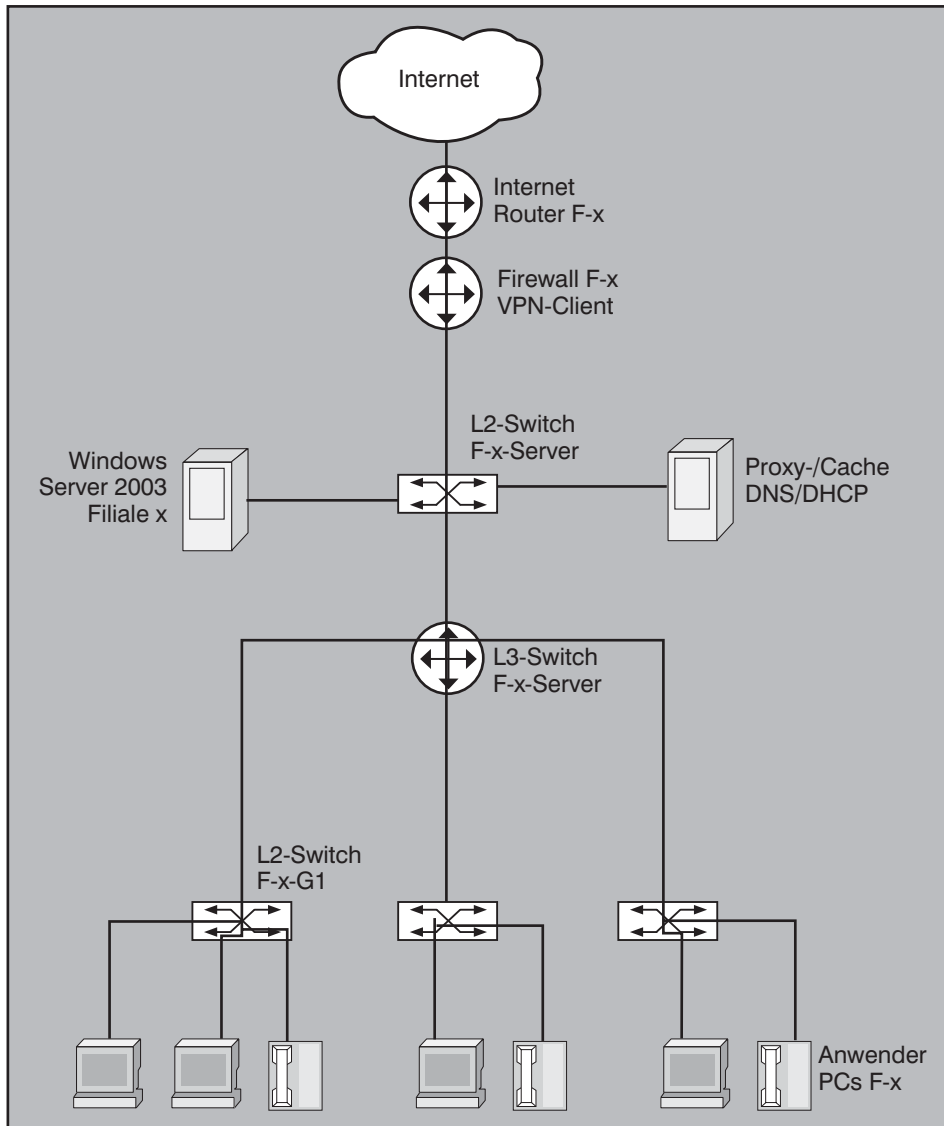


Abbildung 3: Situation in den Filialen

- 7/24
 - Antwortzeit auf Seitenzugriff einer definierten externen URL bis Ende Seitenaufbau: 95% unter 5 Sekunden 7/24
- Für den Zugriff auf zentrale Applikationen durch die Arbeitsplatz-PCs in der Zentrale wird festgelegt
 - Mail-Zugangs-Verfügbarkeit: 99% 7/24
 - Mail-Antwortzeit: Aufruf Textmail unter 2 Sekunden 98% 7/24
 - Zugangsverfügbarkeit Internet 95% 7/24
 - Antwortzeit auf Seitenzugriff einer definierten externen URL bis Ende Seitenaufbau: 95% unter 5 Sekunden 7/24
 - Verfügbarkeit Web-Applikations-Server: 99% 7/24
 - Antwortzeit bis Ende Seitenaufbau definierter Webseiten des Web-Servers unter 2 Sekunden 98% 7/24
- Für den Zugriff der Filialen auf die Zentrale wird festgelegt:
 - Verfügbarkeit des Zugangs von Filiale auf Zentrale: 99% 7/24
- Für den Zugriff auf zentrale Applikationen von Arbeitsplatz-PCs in den Filialen wird festgelegt:
 - Mail-Zugangs-Verfügbarkeit: 99% 7/24
 - Mail-Antwortzeit: Aufruf Textmail unter 4 Sekunden 98% 7/24
 - Zugangsverfügbarkeit Internet 95% 7/24
 - Antwortzeit auf Seitenzugriff einer definierten externen URL bis Ende Seitenaufbau: 95% unter 5 Sekunden 7/24
 - Verfügbarkeit Web-Applikations-Server: 99% 7/24
 - Antwortzeit bis Ende Seitenaufbau definierter Webseiten des Web-Servers unter 2 Sekunden 98% 7/24
 - Antwortzeit für ausgewählte Applikationen des Web-Applikations-Servers 98% unter 3 Sekunden 7/24
 - Verfügbarkeit Web-Server: 99% 7/24
 - Antwortzeit bis Ende Seitenaufbau definierter Webseiten des Web-Servers unter 2 Sekunden 98% 7/24
 - Antwortzeit für ausgewählte Applikationen des Web-Servers 98% unter 3 Sekunden 7/24
- Für die Telefonie-Clients wird festgelegt:
 - Verfügbarkeit des Verbindungsaufbaus-intern: 99,9%
 - Verfügbarkeit des Verbindungsaufbaus-extern: 99,9%
 - Sprachqualität-intern: 99% 7/24 keine Einschränkung der Sprachqualität, keine Verbindungsabbrüche, kein Echo, kein Abbruch einer Verbindungsrichtung
 - Sprachqualität-extern: 99% 7/24 keine Einschränkung der Sprachqualität, keine Verbindungsabbrüche, kein Echo, kein Abbruch einer Verbindungsrichtung
- Für den Zugang der nationalen Kunden zum Web-Server über das Internet wird festgelegt:
 - Erreichbarkeit von 95% auf 7 Tage/24-Stunden
 - Antwortzeit bis Ende Seitenaufbau definierter Webseiten 98% unter 4 Sekunden
 - Antwortzeit für ausgewählte Applikationen/Datenbank-Transaktionen 98% unter 5 Sekunden

Die Hersteller sollen den Teilnehmern des Workshops erklären:

- Wie wird die gesamte Situation visualisiert?
- Wie werden Services verwaltet und visualisiert? Dazu ist zu zwei ausgewählten Services beispielhaft eine Lösung am laufenden System zu zeigen
- Wie werden Service-Ziele, die aktuell

Workshop-Szenario: Service-Management

le Betriebssystem und die Situation einer ausgewählten Historie verwaltet und visualisiert?

- Wie werden Service-Verstöße erkannt und in Echtzeit visualisiert? Wie wird dabei visualisiert, dass eine im SLA festgelegte Arbeitszeit läuft und wann diese abläuft?
- Wie erfolgt der monatliche Nachweis der Einhaltung der Zusagen?
- Wie kann beim Auftreten eines Fehlers ermittelt werden, aus welcher Technologie die Fehlerursache stammt und welcher Element-Manager für die Bearbeitung des Fehlers zuständig ist?
- Optional: Wie kann der Bezug zwischen Service und Geschäftsprozess dargestellt werden, wie wird ermittelt, welche Geschäftsabläufe von einem Fehler betroffen sind und welche Benutzer in ihrer Arbeit momentan gestört sind?
- Welche Systemarchitektur liegt vor, wie werden typische Element-Manager eingebunden, wie werden Fehlermeldungen entgegen genommen, wie werden sie korreliert?

Folgende Verstöße gegen Service-Ziele seien unterstellt:

- Der Zugang von einer Filiale zur Zentrale ist nicht möglich
- Ein Notebook kann aus einem Hotel nicht auf den Web-Applikations-Server zugreifen
- Ein Kunde hat auf dem Web-Server bei einem Zugriff auf eine Seite eine Antwortzeit von 12 Sekunden
- Ein PC eines Mitarbeiters kann eine Transaktion auf dem Web-Applikations-Server nicht ausführen
- Der Mailserver ist für eine Filiale nicht erreichbar
- Ein interner Telefonie-Verbindungsaufbau ist nicht möglich
- Externe Sprachverbindungen haben häufig eine schlechte Qualität
- Die Antwortzeit beim Abruf einer Mail durch ein Notebook von einem externen Standort ist zu hoch

Stellen Sie an Teilen dieser Verstöße dar, wie Ihr Produkt dies erkennt, bei der Ermittlung der Ursache hilft und die Beseitigung unterstützt.

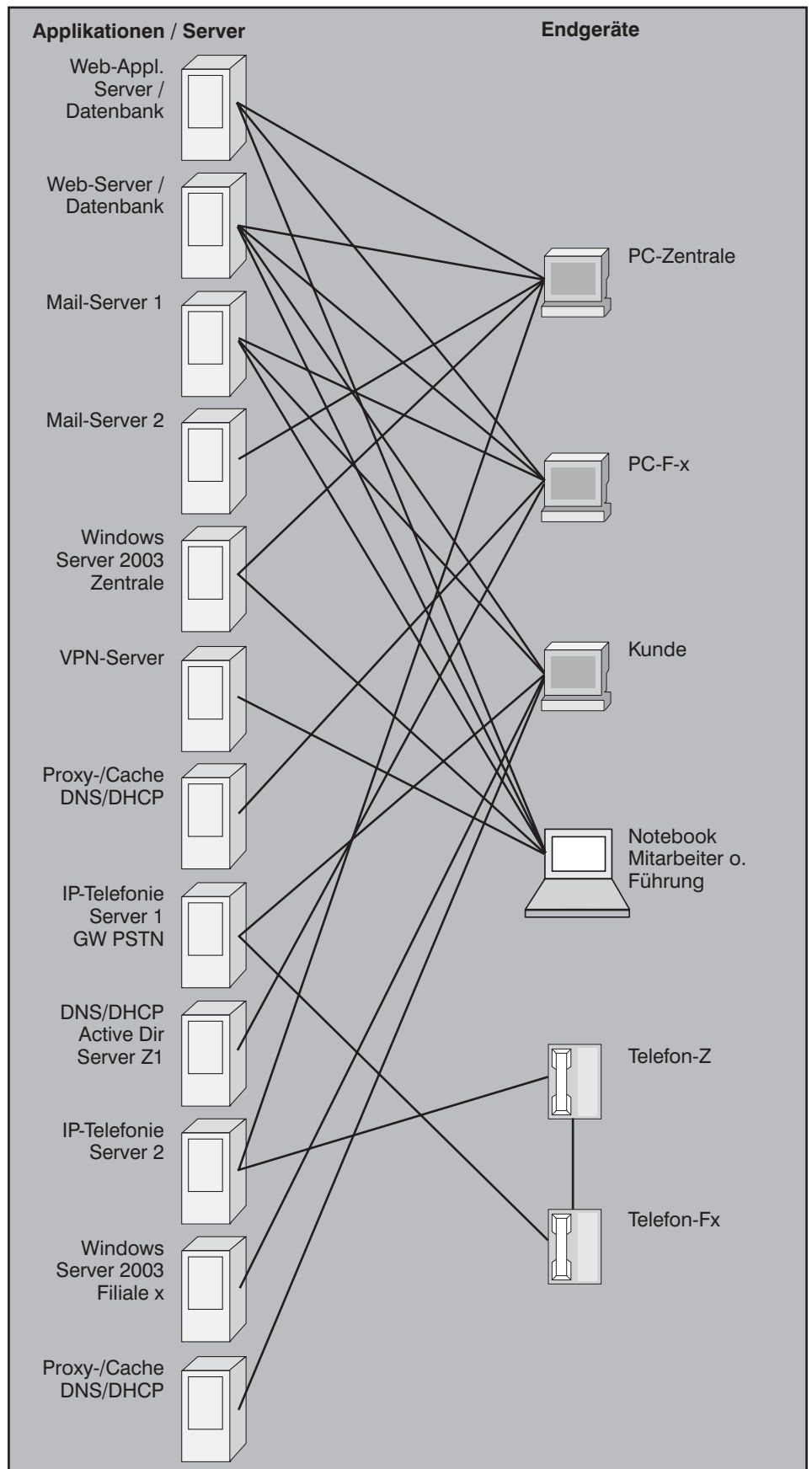


Abbildung 4: Kommunikationsbeziehungen - grob

Neuerscheinung

Netzwerkdesign-Wettbewerb 2005

Lesen Sie im Folgenden einen Ausschnitt aus der Studie „Netzwerkdesign-Wettbewerb 2005“

1. Netzwerk-Design Wettbewerb 2005

...

Moderne Netzwerk-Produkte bieten gegenüber der vorhergegangenen Produktgeneration einen erheblichen Mehrwert. Entsprechend hat sich das Design moderner Netzwerke gewandelt.

Im Kern muss ein modernes Netzwerk-Design in Kombination mit den hierfür optimierten Produkten die nachfolgenden Anforderungen erfüllen:

- Erhöhte Leistung in Kombination mit erhöhter Verfügbarkeit
- Vorbereitung auf IP-Telefonie (Voice-Readiness)
- Architektonische Integration von WLAN
- Sicherheit in mehreren Stufen auf Netzwerk-Ebene
- Vorbereitung auf Service-Management für ausgewählte Services

Die Hersteller stellen sich diesen Herausforderungen mit voneinander abweichenden Produkt-Strategien. Die Zeiten, in denen Netzwerke auf einfachen Switching-Produkten aufsetzten, sind Geschichte.

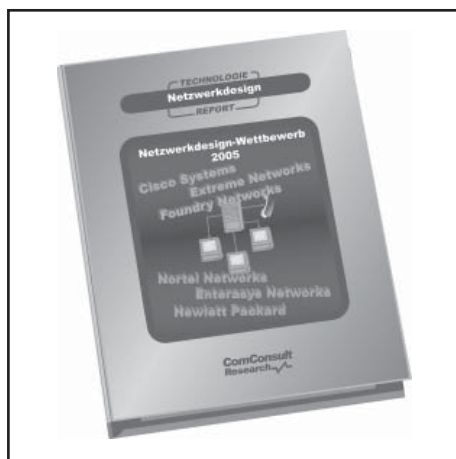
Wir haben deshalb den ComConsult-Research/UBN Design-Wettbewerb 2005 ausgeschrieben und fragen auf der Basis eines vorgegebenen RFI-Szenarios (Request for Information):

Welcher Hersteller bietet das beste Design?

...

Hersteller, die einen oder mehrere alternative Entwürfe zur Lösung des Design-Wettbewerbs einreichten, waren:

- Cisco Systems (1 Lösung)
- Enterasys Networks (1 Lösung)
- Extreme Networks (2 Lösungen)
- Foundry Networks (2 Lösungen)
- Hewlett Packard (1 Lösung)
- Nortel Networks (2 Lösungen)



In den nachfolgenden Kapiteln stellen wir zunächst das angefragte Szenario (RFI, Request for Information) vor, danach werden die Lösungen in alphabetischer Reihenfolge der Hersteller beschrieben sowie Stärken und Risiken jeder Lösung nach einem gemeinsamen Bewertungs-Schema diskutiert.

Bewertungskriterien

Die Bewertungskriterien für alle Lösungen waren:

- Erfüllung der Verfügbarkeits-Anforderungen
- Bottlenecks, Schwachstellen
- Redundanz, Single Points of Failure
- Skalierbarkeit, angebotene Summenleistung
- Einsatz von Standards
- WLAN Integration
- Sicherheit
- Management
- Komplexität
- Wirtschaftlichkeit in Relation zu den Anforderungen

++	sehr gut	entspricht	+2
+	gut	entspricht	+1
+/-	teilweise gut, teilweise nachteilig	entspricht	0
-	im Vergleich nachteilig	entspricht	-1
--	schlecht	entspricht	-2

Tabelle 1: Bewertungs-Schema

- Einheitlichkeit / Komponentenvielfalt
- Vollständigkeit, Ausführlichkeit

Für die Bewertung wurde ein einfaches ungewichtetes Schema verwendet und in Punktzahlen umgesetzt. (siehe Tabelle 1)

Bei allen Kriterien waren daher maximal +2 Punkte erreichbar, in Summe maximal 26 Punkte.

Eine Lösung kann damit als „gut bis sehr gut“ bezeichnet werden, wenn die erreichte Punktzahl bei 14 und höher liegt (Ein Gesamtwert von 13 Punkten entspricht einem Durchschnittswert von +1 = „gut“).

Bei 10 bis 13 Punkten kann eine Lösung als „überwiegend gut“ bezeichnet werden (Ein Gesamtwert von 10 bis 13 Punkten entspricht einem Durchschnittswert von mehr als 0,77 bis 1,0).

Bei 7 bis 9 Punkten kann eine Lösung als „verbesserungsbedürftig“ bezeichnet werden (Ein Gesamtwert von 7 bis 9 Punkten entspricht einem Durchschnittswert von mehr als 0,54 bis 0,69).

Bei 0 bis 6 Punkten liegt der Durchschnittswert unter 0,46, die Lösung kann als „deutlich verbesserungswürdig“ bezeichnet werden.

Alle Lösungen unter 0 Punkten wären unakzeptabel. In diese Kategorie war jedoch keine der eingereichten Lösungen einzustufen.

...

2. RFI: Die Redesign Anforderungen

Das Ausgangs-Netzwerk sowie die Anforderungen wurden an ein konkretes Planungsprojekt angelehnt und um einige Aspekte im Sicherheits- und Mobilitätsbereich erweitert. Die Lösungsanfrage wurde als Request for Information (RFI) formuliert und an die Hersteller versendet. Eine Empfehlung / Einschränkung hinsichtlich einzusetzender Komponenten oder Komponententypen wurde nicht vorgegeben, jeder Hersteller hatte bei der Erarbeitung der Lösung Wahl- und Entscheidungsfreiheit über die eingesetzten Produkte.

Netzwerkdesign-Wettbewerb 2005

2.1 Beschreibung

Sie sehen die Standorte der Stadtverwaltung Münchhausen mit ca. 1000 Anschlüssen (Teilnehmer und Server, ohne TK-Anschlüsse) auf 8 Gebäude und fünf Standorte verteilt. Das bestehende gewitchte Ethernet-Netzwerk ist inzwischen 8 Jahre alt und entspricht in vielen Bereichen nicht mehr einem modernen Netzwerk-Design. Die eingesetzten modularen Ethernet- und Token Ring-fähigen Layer-3 Switches eines etablierten Herstellers sind End-of-Life. Mit wachsender Netzgröße und Anzahl der angebotenen Anwendungen sind Leistungs-Engpässe (schlechte Antwortzeiten) aufgetreten. Aus diesem Grund ist ein Redesign des Netzwerkes notwendig, das die Leistungsmerkmale und Potenziale moderner Netzwerk-Produkte ausschöpfen soll.

...

2.2 Anforderungen

2.2.1 Funktionalität

- Beseitigung von Leistungsengpässen unter folgender Vorgabe: mittelfristiges Lastwachstum von insgesamt 100% (nicht mehr Systeme sondern mehr Last je System)
- Redundanzkonzept unter folgenden Verfügbarkeits-Vorgaben:
 - 99,999% zwischen den Gebäuden
 - 99,99% in der Anbindung wichtiger Server
 - 99,9% wichtiger Dienste im Gebäudehauptverteiler
 - 99% wichtiger Dienste im Endgerätebereich für jeweils 24 Anschlüsse
- Voice-Readiness, inklusive Stromversorgung von Telefonen als optionale Alternative
- Sicherheitsfunktionalität als Anforderung aus dem Anwendungsbereich Telefonie und Wireless in mehreren Stufen
 - Stufe 1: nur authentifizierte Geräte haben Zugang
 - Stufe 2: nur authentifizierte Benutzer auf authentifizierte Geräten haben Zugang
 - Stufe 3: wie 2, zusätzlich haben nur Geräte Zugang, die einen ausreichenden Grad an Sicherheit aufweisen
 - Stufe 4: Zusatzlösung für Fremdgeräte (Drop-Bereich für nicht authentifizierte Geräte, Guest-VLAN für Geräte, die mit einem Tagespasswort für Gäste, über Web-Passwort o.ä. authentifizierte sind)
 - Stufe 5: Anomalien im Betrieb werden erkannt (Detection)
 - Stufe 6: es erfolgen automatische Reaktionen auf Anomalien (Prevention)
- Einbindung von 25 bis 50 Wireless

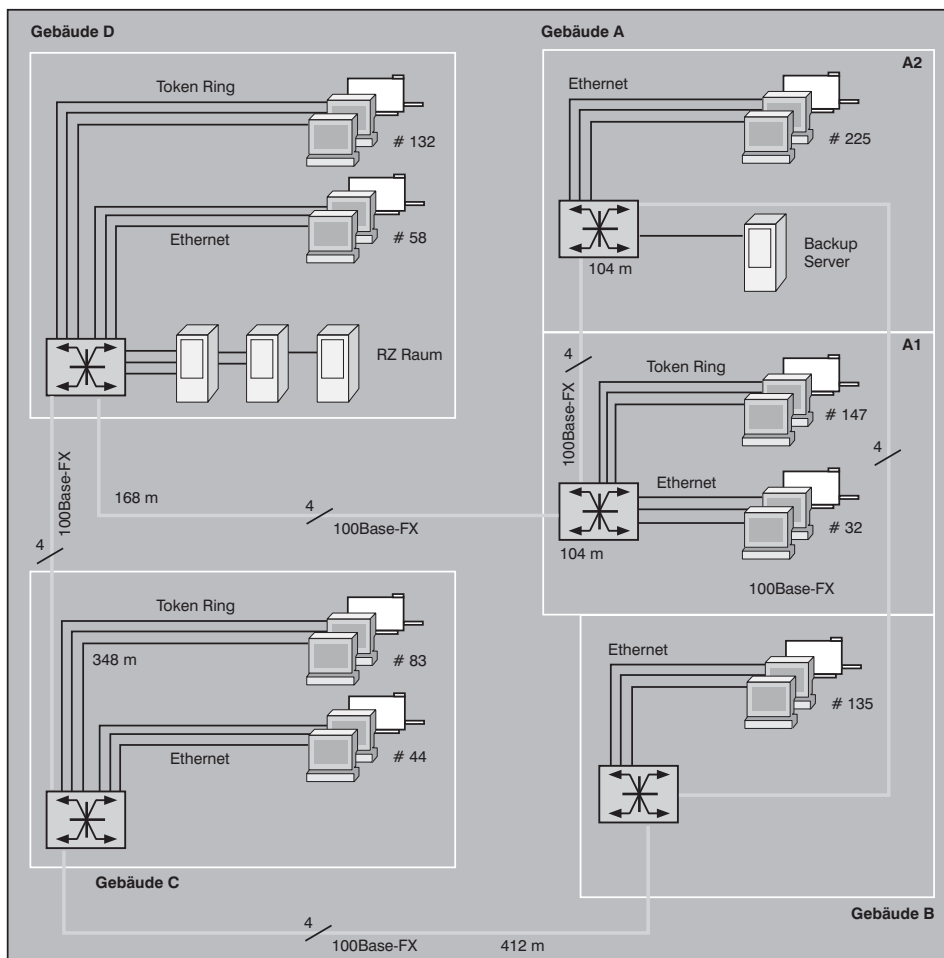


Abbildung 2.1: Übersicht über das LAN-Netzwerk

Benutzern je Gebäude A, B, C, D mit möglichst 54 Mbit/s, falls dies nicht unterstützt wird, mit 11 Mbit/s (bitte Angabe des unterstützten Verfahrens 802.11 b/a/g/h)

- 80 AP's in Gebäude A (hohe Dichte)
- 10 AP's in Gebäude B (geringe Dichte)
- 10 AP's in Gebäude C (geringe Dichte)
- 15 AP's in Gebäude D (geringe Dichte)
- Integriertes Management für alle Netzwerk-Komponenten
- Vermeidung einer überdimensionierten Lösung unter streng wirtschaftlichen Rahmenbedingungen

2.2.2 Spezielle Randbedingungen zur Beachtung:

- Skalierbarkeit
- Erweiterbarkeit auf flächendeckende Ausstattung mit Voice over IP
- Kommunikationsbeziehungen und Dienste
- Server-Standorte
- Subnetz-Bildung

- Fehlereingrenzung auf Layer-2 und Layer-3
- Lastentkopplung
- Trennung von Benutzergruppen gebäudetechnisch, gerätetechnisch oder logisch
- Quality of Service soweit erforderlich
- Aufbau von Steigebereichen
- Aufbau des Gelände-Backbones
- Layer-2/Layer3 Funktionalität
- Umzugshäufigkeit von 35 Prozent pro Jahr

...

Den kompletten RFI inklusive Grafiken finden Sie [hier](#)

3. Lösungen der Hersteller

...

3.1 Extreme Networks

...

3.1.1 LAN-Konzept, Komponenten logische Netzwerk-Struktur

Extreme Networks hat 2 Lösungsalternativen vorschlagen.

...

Netzwerkdesign-Wettbewerb 2005

Alternative 2

Alternative 2 sieht generell 10/100/1000 Mbit vor. Für Alternative 2 werden durchgehend modulare Systeme vorgeschlagen. Die Lösung basiert je Verteiler auf einem modularen BD 8810 (Aspen) Switch, der mit 10/100/1000 Modulen für den Anschluss von Endgeräten und Servern ausgestattet wird. Der Backbone-Anschluss kann mit Gigabit Ethernet LAG oder 10 Gigabit Ethernet realisiert werden. Es wurden PoE Module und alternativ non-PoE Module angeboten (siehe Abbildung 3.1).

Als Netzsternpunkt wurde der Verteiler im Gebäude D vorgesehen. Hier stehen zwei modulare BD 8810 (Aspen) Systeme. In den anderen Verteilern wird jeweils ein singulärer BD 8810 (Aspen) eingesetzt. Der Backbone wird ähnlich wie in Alternative 1 mittels 4fach Gbit LAG als Ringschaltung aufgebaut. Die Querkopplung der zwei zentralen BD 8810 (Aspen) ist ebenfalls 4fach Gbit („Durchschleifen“ des Rings).

Die Endgeräte werden über 1000Base-T Module angeschaltet (für BD 8810 (Aspen) gibt es keine 10/100Base-TX Module).

...
Die Server werden, bei Bedarf redundant, mit 1000Base-T (100/100/1000 Mbit) an die zentralen BD 8810 (Aspen) in Gebäude D angeschaltet. (Abbildung 3.1)

...

3.2 Hewlett Packard

...

3.2.1 LAN-Konzept, Komponenten logische Netzwerk-Struktur

...

Konzept

Die Designhierarchie nutzt folgende Komponenten: nichtmodulare 10 GbE-fähige Layer-3 Switches ProCurve 6410cl-6XG (P6400) für den Backbone, nichtmodulare Layer-3 Switches ProCurve 3400 (P3400) im Gebäudezugang (in der HP Lösung Dis-

tribution Layer genannt), modulare Layer-2 Switches ProCurve 5300 (P5300) für die Endgeräte-Anschaltung (Access Layer). Die P6400 sind reine 10 GbE „Konzentrator“-Switches mit 8 Ports 10GBASE-X, die mit variablen 10GbE Interfaces bestückbar sind.

Eine Übersicht über die Verschaltung sowie Gesamtgrafik sind u.a. in Abbildung 3.2 dargestellt.

...

Die Anschaltung der Endgeräte erfolgt mit 10/100Base-TX, je nach Anschlussdichte kommen je Gebäude zur Endgeräte-Anschaltung 2 bis 4 P5300 Switches zum Einsatz. Eine Einsparung kann erreicht werden, wenn die P3400 Switches ebenfalls zur Anschaltung von Endgeräten („Power User“) genutzt werden, wodurch sich die Anzahl benötigter P5300 Module / Switches reduzieren würde. Dies wurde in der ursprünglichen Planung jedoch vermie-

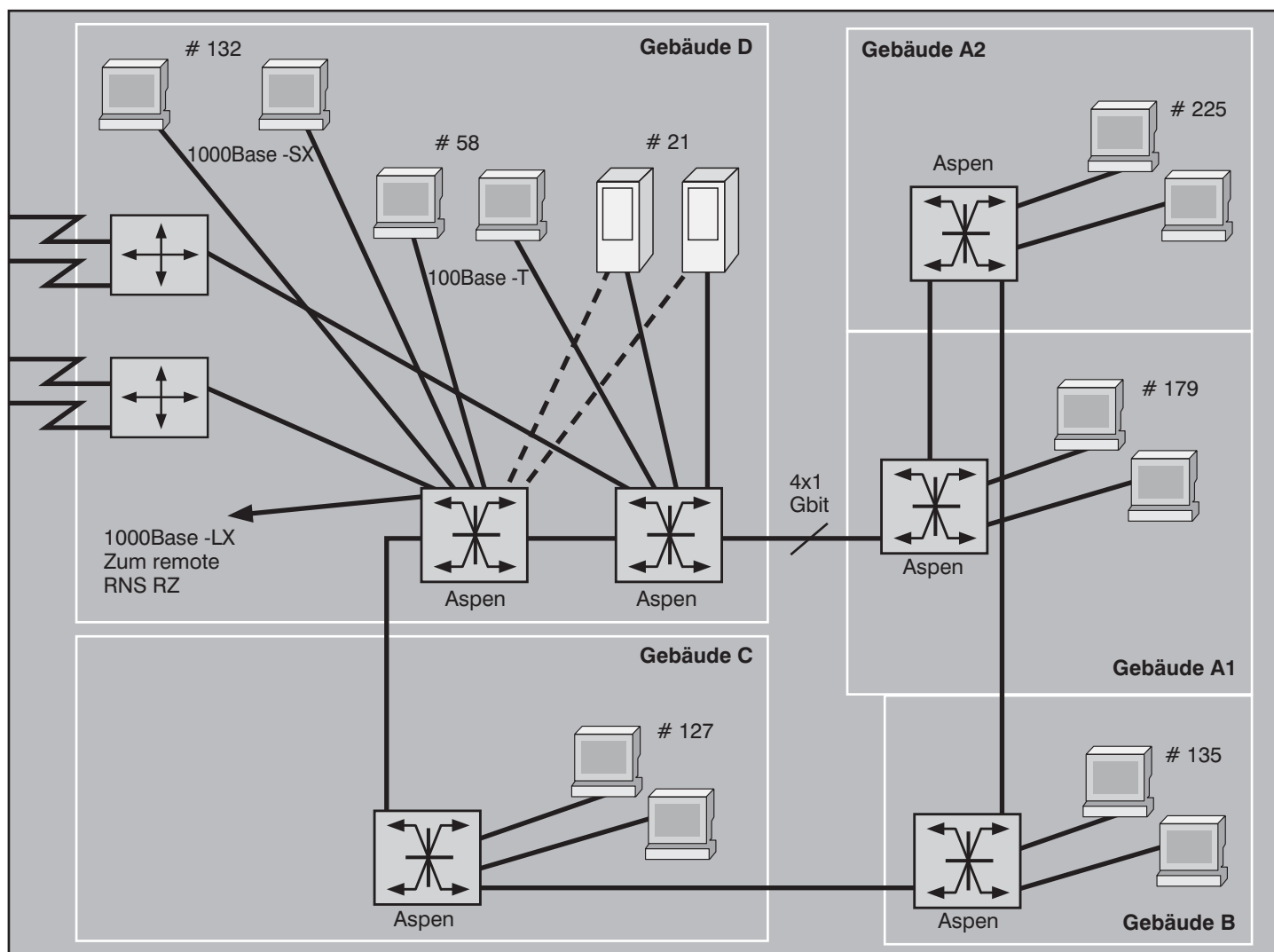


Abbildung 3.1: Einsatz von modularen Switches, PoE Variante

Netzwerkdesign-Wettbewerb 2005

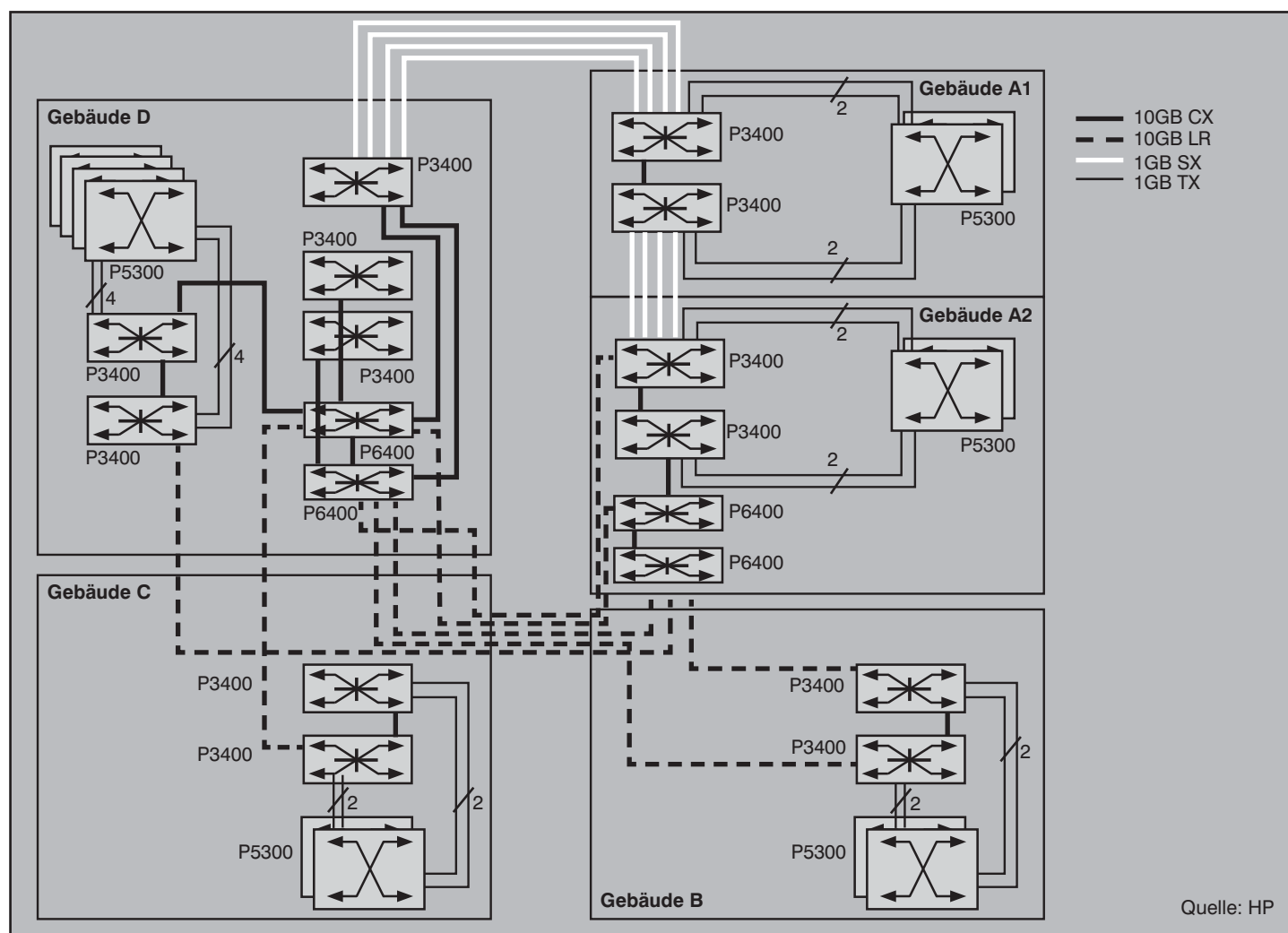


Abbildung 3.2: Eingesetzte Komponenten und deren Verschaltung

den, da die „Distribution Ebene“ ohne Anschluss von Endgeräten konfiguriert werden sollte.

Die Server im Gebäude D werden redundant mit 1000Base-T (10/100/1000 Mbit) über zwei separate P3400 Serverswitches an die P6400 angeschlossen. Der Backup

Server wird direkt an die beiden Gebäudezugangs-Switches P3400 in A2 angeschlossen.
...

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Bestellung

Netzwerkdesign-Wettbewerb 2005

☐ Ich bestelle den Report
Netzwerkdesign-Wettbewerb 2005
 (Preis € 398.-- zzgl. MwSt. und Versand)

Vorname _____

Nachname _____

Firma _____

Telefon/Fax _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

eMail _____

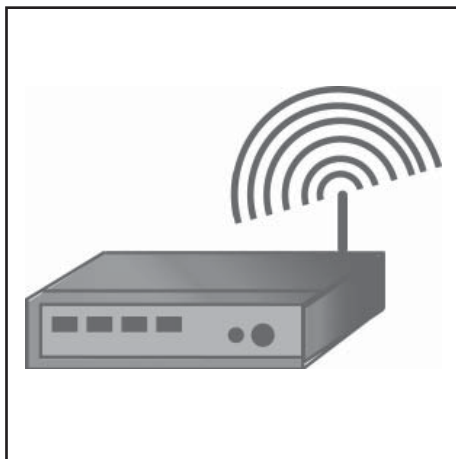
Unterschrift _____

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

Wireless-LAN-Forum 2005

Wireless-LANs müssen sich in den nächsten Monaten gravierenden Neuerungen stellen:

- Mit IEEE 802.11n kommt Anfang 2006 ein neuer Wireless-Standard, mit den ersten Produkten ist zur CeBit zu rechnen. Er wird im Wesentlichen höhere Datenraten bieten und ggf. bei niedrigen Datenraten die Reichweiten erhöhen
- Mit IEEE 802.16 kommt eine völlig neue Wireless-Technologie, die über eine sehr hochwertige Funktechnik und vor allem eine Maschentopologie verfügen wird. Auf dieser Basis wird der Aufbau redundanter Wireless-Backbone-Strukturen möglich
- Mit dem Kauf von Airespace hat CISCO Systems eine neue Welle der Wireless-Technik ausgelöst. In den USA prägen Wireless-Switches mittlerweile den Kern der Wireless-Enterprise-Technologie. Wireless-Switches lösen signifikante Probleme der bisherigen Technologie, sie sind aber nur für bestimmte Anwendungsbereiche sinnvoll
- Nachdem die Interferenzen im 2,4 GHz-Band immer mehr zunehmen und auch bereits die ersten Konsumer-Produkte in das 5 GHz-Band wechseln, steht nun auch dem Enterprise-Markt dieser Wechsel bevor. Dominierte dieses Frequenzband hier bisher vor allem in Outdoor- bzw. Backbone-Anwendungsbereichen, so wird es zunehmend den Standard in WLAN-Enterprise-Netzwerken prägen
- Voice over Wireless wird Standard werden. Mit der Einführung von IP-Telefonie wird man einen Ersatz für die bisherigen DECT-Installationen suchen. Damit entstehen neue Herausforderungen, da ein wirklich mobiles Endgerät ins Spiel



kommt

- WirelessLANs haben sich zur Mega-Technik im Logistik-Bereich entwickelt. Sei es als Infrastruktur für RFID-Anwendungen oder als Kommunikations-Infrastruktur für Transport-Steuerungen aller Art. Damit halten sie Einzug in den Produktionsbereich. In den letzten Monaten hat sich gerade hier eine sehr hohe Eigendynamik entwickelt
- IEEE 802.11i hat die bestehenden Sicherheits-Probleme gelöst und schafft die Voraussetzungen für eine hochwertige Sicherheits-Infrastruktur, die WLANs zu den sichersten Netzen überhaupt machen

Angeichts dieser doch erheblichen Veränderungen der Wireless-Technologie stellen sich mindestens folgende Fragen:

- Sind Investitionen in Wireless LANs gerade unter dem Blickwinkel der anstehenden Änderungen sicher? Lohnt es sich, auf 802.11n zu warten?

- Ist die IEEE 802.16-Client-Variante, mit der frühestens in 18 Monaten zu rechnen ist, mit der Einführung von 11n bereits vor ihrer Geburt gestorben? Lohnt sich das Warten auf 802.16-Backbone-Strukturen oder bietet 802.11a/h in Verbindung mit zusätzlichen Redundanzen hier bereits eine ausreichende Leistung?
- Wie stabil ist die Hersteller-Landschaft? Gerade die traditionellen Netzwerk-Hersteller haben sich im Bereich Wireless in den letzten 2 Jahren nicht gerade mit Ruhm bekleckert und diverse Investitionsruinen hinterlassen. Der Wechsel auf Wireless-Switches führt u.a. dazu, dass bei einzelnen Herstellern ganze Produktserien aussortiert werden. Auf welchen Hersteller sollte man setzen?
- Wie lange wird 802.11n gültig sein, was kommt danach? Braucht man vor allem mehr als 11n leistet?
- Wie kann eine sinnvolle Langzeitmigrations-Strategie aussehen?
- Werden Wireless-Switches generell die traditionellen Access-Point-Strukturen ablösen? Wie sehen sinnvolle Migrationswege aus?
- Wie weit wird die Einführung von WLANs in den Produktionsbereich gehen? Sind sie wirklich tauglich für diesen Bereich? Welche Sonderfunktionen wird dies erfordern?
- Sind die Anwender wirklich bereit, die in 802.11i festgelegte Infrastruktur aufzubauen oder bleiben sie bei mehr oder weniger angreifbaren Einfach-Lösungen?

Auf diese Fragen geht das Wireless LAN Forum 2005 ein. Das detaillierte Programm finden Sie auf den folgenden Seiten.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung Wireless-LAN-Forum 2005

☐ Ich buche den Kongress
Wireless-LAN-Forum 2005
vom 21.11. - 23.11.05 in Königswinter
zum Preis von € 1.690,- zzgl. MwSt.

☐ Bitte reservieren Sie für mich
ein Hotelzimmer
vom _____ bis _____ 05

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

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift

Programmübersicht: Wireless LAN Forum 2005

Montag, den 21.11.2005

9:30 - 10:45 Uhr und 11:15 - 12:30 Uhr

Neue WLAN-Technologien in der Analyse: wohin wird die weitere Entwicklung gehen

- IEEE 802.11: aktuelle Entwicklungen und die Zukunft
 - Kampf um IEEE 802.11n:
 - Konsumer kontra Enterprise, wer gewinnt?
 - IEEE 802.11n: der neue Standard in der Analyse
 - Wie arbeitet er
 - Können die bisherigen Schwachstellen beseitigt werden
 - Reichweite, Datenraten, Stabilität
 - Was kommt nach 11n:
 - Ausblick auf zukünftige Wireless-Potenziale
- Was machen die Chip-Hersteller
 - Atheros und der Einfluss auf die Access-Point-Technologie
 - Airgo und die Bedeutung neuer Standards, oder: wer außer Airgo kann 802.11n rechtzeitig liefern
 - Broadcom: vom Wireless-Client zur Switch-Integration, in welchem Umfang wird Wireless-Switching in Zukunft eine Standard-Eigenschaft von Switch-Systemen sein
 - Intel: der Client bestimmt die WLAN-Technologie, welchen Einfluss kann Intel auf die zukünftige Wireless-Entwicklung durch seine starke Position im Notebook-Markt nehmen?
- IEEE 802.15 und IEEE 802.16: die Wireless-Revolution
 - Technische Hintergründe
 - Schlüsselfrage Client-Integration
 - Zusammenspiel mit 802.11:
 - Aufbau einer Wireless-Hierarchie
 - Zeitachse und Ausblick
- Fazit: Empfehlungen für zukünftige Investitionen auf der Basis der beschriebenen Entwicklungen

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

14:00 - 15:30 Uhr

Netzwerk-Design 2005 und Integration von Wireless-LANs

- Bewertungskriterien für ein bestehendes Netzwerk-Design
- Neue Ansätze im Campus-Design
- Neue Verfahren im Tertiär-Bereich zur Optimierung von Konvergenz-Zeiten
- Integrations-Alternativen für WLAN-Netzwerke
 - Einzel-Zellen
 - Mehrzellen-Installationen
 - Sonderfall Wireless-Switches
- Die Rolle des Sicherheits-Konzepts
- Voice-ready und Quality-of-Service: was ändert sich durch WLANs?
- Integrierte Redundanz-Lösungen für Kabel-LAN und WLAN
- Benutzertrennung im Netzwerk: Konzepte und Nutzbarkeit
- Resultierende Design-Alternativen und ihre Nutzbarkeit
- Beispiele

*Dipl.-Inform. Petra Borowka,
UBN*

16:00 - 17:30 Uhr

Switch-basierte WLAN-Architekturen kontra traditionelle Lösungen: wohin geht der Markt und wie verändert sich WLAN-Design?

- Konzepte der Hersteller
 - (Cisco, Trapeze, Chantry, Aruba) im Vergleich
- Wie arbeiten die verschiedenen Lösungen, was leisten sie?
- Kommt der universelle Access-Point, der sich nur noch in der Software unterscheidet?
- Welches Control- und Provisioning-Protokoll für APs wird sich durchsetzen?
- Die IETF-CAPWAP-Norm: Architekturen und Protokolle
- Lightweight Access Point Protocol LWAPP vs. CAPWAP Tunneling Protocol
- Wo stehen andere Ansätze wie SLAPP, was wird Chantry machen?
- Wie offen werden diese Lösungen wirklich sein?
- Integration im Switch:
 - wird Wireless-Switching in Zukunft ein Standard-Element jedes normalen Switches sein?
- Layer-3-Roaming, Trouble Shooting, Redundanzkonzepte
- Das virtuelle Distribution System als Standard-WLAN-Design
- Management von WLANs aus der Perspektive von Wireless-Switches
- Empfehlungen aus laufenden Projekten

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

10:45 - 11:15 Uhr Kaffeepause
12:30 - 14:00 Uhr Mittagspause
15:30 - 16:00 Uhr Kaffeepause
ab 18:00 Uhr Happy Hour

Dienstag, den 22.11.2005 - vormittag

9:00 - 9:45 Uhr

Der Wechsel ins 5 GHz-Band: erfordern Interferenzen den Wechsel ins 5 GHz-Band für einen sicheren und stabilen Betrieb und wie werden 11b-Ge-räte integriert

- Gefahren im 2,4 GHz-Band
- Betriebs-Herausforderung: Erkennung von Interferenz-Problemen
- Merkmale einer 5 GHz-Lösung
- Ausleuchtung, Stabilität und Planung in der Analyse
- 11a kontra 11h:
 - was 11h wirklich leistet, WiFi-Zertifizierung
 - DFS und TPC und die Konsequenzen
 - Sendeleistungen und Kanalwahl
- Reichweiten in Abhängigkeit von der Sendeleistung
- 5 GHz als Outdoor-Bridging:
 - Nutzung der hohen Sendeleistungen
- Einbindung von 11b und 11g
- Multi-Radio-Acess-Points: ist dies der Trend?
 - Sind Investitionen in Dual-Band/ Single Radio eine Fehlinvestition?
- Werden 5 GHz-Lösungen durch ihre hohe Kanalzahl zu Array-Lösungen tendieren?
 - Sind Array-Lösungen eine echte Alternative?

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

- Was Endgeräte leisten müssen
- Wie offen kann eine Lösung sein?
- Integration in die Kabel-basierte VoIP-Landschaft
- Absicherung der Sprachübertragung:
 - was heute schon möglich ist und worauf noch gewartet werden muss

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

11:00 - 11:45 Uhr

WLANs in der Fertigung Wireless LANs in der Produktion

- WLAN-Eignung für das Produktionsumfeld
- Anforderungen an Access Points
- Montage in rauen Umgebungen
- Mobile Anwendungen in der Fertigung: schneller Zellwechsel und Alternativen in der Umsetzung
- Echtzeit und WLAN:
 - wie ist das zu bewerten, wo liegen die Grenzen
- Interferenzen:
 - wo ist damit zu rechnen, was ist zu tun
- Funk-Ausleuchtung von Industrieumgebungen:
 - was man wissen muss
- WLAN-Verfügbarkeit und seine Grenzen
- Neue Funktionen und Einsatzgebiete mit Siemens-Produkten
- Anwendungsbeispiel, Empfehlungen

*Nicolas Heise,
Siemens AG*

11:45 - 12:30 Uhr

Ausbau der Wireless-Technologie, wohin geht Cisco, wie sieht die Migration aus?

- Airespace und Aironet: wohin geht der Weg?
- Wie sehen zukünftige Architekturen nach Anwendungsfeldern aufgeteilt aus:
 - Notebook-Integration an ausgewählten Flächen
 - Flächendeckend, nicht mobil (handover keine Forderung) - mobil
- Integration vorhandener Produkte:
 - was wird aus Aironet?

- Wohin geht der Weg bei Neuprodukten?
- Welchen Stellenwert werden AccessPoints mit Multi-Radio haben?
- Wie viele Radios werden kommen?
 - Wird Cisco auch Arrays einsetzen?
- Mit welcher Sendeleistung in welchen Frequenzen wird Cisco bei 11a/h in Zukunft arbeiten?
- Was wird aus WLSM und dem vorhandenen 6500 Blade
- LWAPP und was es leistet
- Wie offen ist LWAPP, wie die Cisco-Implementierung dem RFC entsprechen?
- Was macht Cisco, wenn die CAPWAP-Normung andere Protokolle unterstützt?
- Wired-Switching und Wireless-Switching:
 - wachsen die Welten zusammen?
- Was heißt das konkret für Cisco:
 - kommt ein neues Blade für den 6500?
- Wird eine Implementierung auch in andere Switch-Familien erfolgen?
- Wird das für vorhandene Switches nachrüstbar sein?
- Wireless-Switching und die Integration von APs anderer Hersteller
- Location Server
 - Was leistet der Location Server?
 - Wie funktioniert die Standort-Ermittlung?
 - Wie sehen sinnvolle Anwendungs-Szenarien in Europa aus?
 - Ist es geplant, Standort-Informationen in Lastverteilungs-Algorithmen zu integrieren?
- Voice over wireless
 - Wo steht Cisco?
 - Wie sieht die Unterstützung von Clients von Drittherstellern aus?

*Bernd Hillemeister,
Cisco Systems*

9:45 - 10:30 Uhr

Voice over WLAN:

wie Sie ihre WLAN-Lösung Voice-tauglich machen

- Warum Sie von der Existenz von Voice over WLAN in Ihrem Netz ausgehen müssen
- Eignung von WLANs für Telefonie-Anwendungen
- IEEE 802.11e und WiFi-Multimedia:
 - Technik und Produkte
- Sinn und Grenzen von Quality of Service, Integration mit dem Kabel-LAN
- Verschärfte Anforderungen an die Zellplanung:
 - was ist anders als im Sprach-losen WLAN

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

Programmübersicht: Wireless LAN Forum 2005

Dienstag, den 22.11.2005 - nachmittag

14:00 - 14:45 Uhr

Wireless Switching und Voice over WLAN: untrennbar verbunden?

- Architektur und technische Schwerpunkte
- Migrationswege von Fat-APs zu Wireless Switches
- Voice over WLAN: was leistet Siemens?
- Gibt es Besonderheiten für HiPath-Lösungen?
- CAPWAP: wo steht Siemens?
- Offenheit der Lösung
- Wie können Access-Points anderer Hersteller integriert werden?
- Integration von Voice-Anwendungen von Drittherstellern
- Was ist mit 11a/h und Multi-Radio-Lösungen?
- Wie sieht die Zukunft aus: was ist mit 11n und WiMAX?

Dirk Abel,
Siemens AG

- Integration der Access Points von Drittherstellern
- Was bedeutet die Zusammenarbeit mit Nortel und Enterasys für den Markt?
- Was ist mit 11a/h und Multi-Radio-Lösungen?
- Wie sieht die Zukunft aus: was ist mit 11n und WiMAX?

Reinhard Müller,
Trapeze Networks

16:00 - 16:40 Uhr

Neue Technologien bei Wireless-Switches

- Data Plane kontra Control Plane: Wo liegen die Unterschiede, wo liegen die Vorteile für den Anwender?
- Ist eine stufenweise Migration von Fat APs zu Wireless-Switching denkbar?
- Wie können Investitionen in traditionelle Wireless-Technik abgesichert werden?
- Integration von Wireless-Lösungen in eine umfassende Sicherheits-Konzeption
- Wann kommt 11n? Wie wird es integriert?

Dipl.-Ing. Markus Nispel,
Enterasys Networks

16:40 - 17:15 Uhr

Podiumsdiskussion

- Verdrängen Wireless-Switches traditionelle Ansätze im Enterprise-Markt?
- Löhnen sich große Investitionen noch vor der Verfügbarkeit von 11n?
- Wie offen werden diese Lösungen sein?
- Ist CAPWAP ein toter Standard oder wird sich wirklich jemand daran halten?
- Sind Prosumer-Produkte eine Alternative?
- Ist das 2,4 GHz-Frequenzband tot, liegt die Zukunft bei 5 GHz?
- Sind Access-Points mit nur einem Radio (Dual-Band, Single Radio) eine Fehlinvestition?
- Wird Voice over WLAN die Zukunft prägen?
- Ist WLAN-Sicherheit ohne Sicherheits-Infrastruktur erreichbar?

14:45 - 15:30 Uhr

Wireless Switching und Layer-3-Roaming

- Architektur und technische Schwerpunkte
- Was leistet das Planungs-Tool?
- Roaming bei Trapeze
- CAPWAP: wo steht Trapeze?
- Offenheit der Lösung

15:30 - 16:00 Uhr Kaffeepause

Mittwoch, den 23.11.2005

9:00 - 10:15 Uhr

- WLAN-Planung und Betrieb 2005: Planungs- und Betriebsansätze für eine sichere, stabile und performante WLAN-Zukunft**
- Was leisten Tools für Site-Survey und Netzplanung?
 - Access-Punkt basiertes Site Survey
 - Monitoring der Luftschnittstelle: Fehlersituationen, Performance-Indikatoren, Messtechnik und ihre Auswirkung auf Planung und Betrieb
 - Automatische Kanalzuweisung
 - Dynamische Einstellung der Sendeleistung
 - Last-Verteilung zwischen den Access-Points
 - Management von Mobilität, Roaming und Handover
 - Erkennung und Bewertung von Interferenzen im laufenden Betrieb
 - Einfluss der herstellerspezifischen Lösungsansätze
 - Empfehlungen aus der Praxis

Dr. Simon Hoff,
ComConsult Beratung und Planung GmbH

11:30 - 12:30 Uhr

Anwender-/Projektbericht: Der Siemens-Konzernstandard für Wireless-LANs

- Warum Wireless-Netzwerke einen Konzernstandard erfordern
- Ausgangslage im Siemens-Konzern
- Inhalt des Konzernstandards
- Besondere Anforderungen von Produktions-Standorten
- Besondere Anforderungen von Büro-Umgebungen
- Welche Teile waren kontrovers?
- Erfahrungen in ersten Pilotprojekten
- Empfehlungen und Erfahrungen aus dem bisherigen Projektverlauf

Dipl.-Ing. Bernhard Rößler,
Siemens AG

15:00 - 15:45 Uhr

Neue Wireless-Technologien und Elektromog

- Ausgangslage
- Physikalische und dosimetrische Quantifizierung
- Neue Empfehlungen des NRPB
- Beurteilung der EU-Kommission
- Die Ergebnisse des REFLEX-Projektes
- Konsequenzen für bestehende Grenzwerte, z.B. CE-Zertifizierung
- Gesenkte Grenzwerte und ihr Verhältnis zu aktuellen WLAN-Technologien
- Verantwortungsvolle vorsorgeorientierte Planung
- Erweiterte Möglichkeiten mit neuen Technologien

Dr. F.-J. Kauffels,
Unternehmensberater

10:15 - 11:00 Uhr

Fast Roaming:

Wireless-Infrastrukturen für mobile Teilnehmer

- Ausgangslage: Roaming-Problematik
- Konkrete Benennung messbarer Anforderungen
- Lösungsansätze im Standard
- Lösungsansätze der Hersteller
- Sicherheit und Mobilität
- Pre-Authentication nach 802.11i
- Zentrale Verwaltung der Schlüssel-Informationen
- Roaming-Vorteile der Wireless-Switch-Technik

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

14:00 - 15:00 Uhr

WLAN-Sicherheit praxisgerecht umsetzen

- WPA, WPA2 und IEEE 802.11i
- IEEE 802.11X: Gestaltungsalternativen im Vergleich
- Infrastruktur kontra Pre-Shared-Key: warum die Infrastruktur notwendig ist
- Geräte-oder Nutzer-Identifizierung?
- Was zum Aufbau der Infrastruktur zu machen ist
- Wo denkbare Probleme liegen
- Wie Teilnehmer und deren Geräte klassifiziert und in Benutzergruppen mit separaten Rechten eingeteilt werden können
- Integration von Gästen: Risikobetrachtung und Bewertung der verfügbaren Techniken
- Integration in eine Gesamtlösung für WLAN und Kabel-LAN

Markus Schaub,
ComConsult Technologie Information GmbH

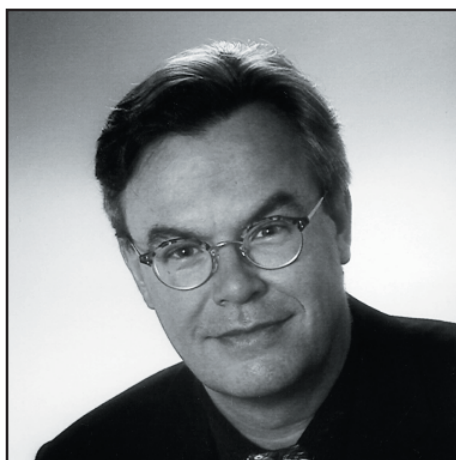
11:00 - 11:30 Uhr Kaffeepause

12:30 - 14:00 Uhr Mittagspause

16:00 Uhr Ende der Veranstaltung

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

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.

Die bisherige Entwicklung von 11n war geprägt von Kontroversen und Konflikten zwischen den rivalisierenden Gruppen. Dementsprechend hatten alle bisher vorliegenden Entwürfe schwere Mängel, eine sinnvolle Nutzbarkeit im Enterprise-Markt war nicht in Sicht. Mit dem jetzt erfolgten Durchbruch wurden nicht nur die Probleme bereinigt, unsere nachfolgend dargestellten Analysen zeigen deutlich, dass mit IEEE 802.11n der erste wirklich professionelle 802.11-Wireless-Standard kommt. Alles deutet zudem darauf hin, dass dieser Standard für eine Weile Ruhe in diesen Markt permanenter Veränderungen bringen wird.

Gerade aber der sich abzeichnende Erfolg und die bisher sichtbare Qualität werfen signifikante Folgefragen auf:

- Was wird aus den bisherigen Produkten, werden diese schnell wieder verschwinden?
- Lohnt sich der Einstieg in große Projekte zum jetzigen Zeitpunkt oder soll man auf 11n warten?

- Wie unterscheiden sich Planungs- und Betriebsansätze?
- Wird IEEE 802.11n den noch in Arbeit befindlichen Standard 802.16e ins Abseits stellen?

Wir haben sofort nach dem Vorliegen der neuen Papiere umfangreiche Analysen aufgesetzt. Die endgültigen Ergebnisse mit der Integration aller heißen Technologien von Wireless Switching bis zu Voice-over-Wireless präsentieren wir exklusiv auf dem Wireless LAN Forum 2005 im November. Dies wird unsere zentrale Wireless-Veranstaltung des Jahres 2005, eine Muss-Veranstaltung für Jeden, der sich mit Wireless-Technik befasst.

Nachfolgend informieren wir über die technologischen Kernentscheidungen des neuen Standards. Zum Teil müssen wir dafür tiefer in die Nachrichtentechnik einsteigen, nehmen Sie dies als ein Indiz dafür, dass der Standard sehr an professioneller Qualität gewonnen hat.

1. Markthintergrund

Der Marktdruck für einen WLAN-Standard mit mehr als 100 Mbps Nominalleistung in der Zelle ist außerordentlich hoch. Wäre es IEEE 802.11 nicht gelungen, die Sache in den Griff zu bekommen, hätte der gesamte 802.11-Standard in kurzer Zeit seine über Jahrzehnte aufgebaute Bedeutung verloren, weil interessierte Hersteller dann einfach in kürzester Zeit Komponenten gebaut und massenweise auf den Markt geworfen hätten, die die gewünschte Leistung bringen und dann eben nicht Standard-konform sind.

In den letzten zwei Jahren hat sich der Markt wesentlich verändert. Ca. 50% der Komponenten werden nicht mehr für Corporate- oder Campus-Netze, sondern für den Heimbereich und kleine Büros (SOHO) gekauft wird. Dem Konsumenten im SOHO-Bereich ist wichtig, dass die Sache einfach aufzubauen ist, die gewünschte Leistung bringt und nur wenig kostet. Dass derartige Komponenten für die professionelle Anwendung kaum geeignet sind, stört weder Hersteller noch SOHO-Käufer. Für die Interessenten aus dem Bereich, den wir mit dieser Publikation ansprechen, ergibt sich daraus natürlich ein großes Problem.

Man kann dafür sofort ein eindrucksvolles Beispiel bringen. Wir wissen aus Messungen und allgemeinen Überlegungen, dass Systeme nach IEEE 802.11g mit 54 Mbps im 2,4 GHz-Band für professionelle Anwendungen und Planungen aus verschiedenen Gründen sehr ungünstig sind. Eine größere Flächendeckung ist nur schwer zu erzielen und beim Mischbetrieb mit 802.11b und 11g-Systemen ergibt sich, dass beide nichts mehr leisten und die Gesamtleistung einer Zelle unter die einer reinen 11b-Zelle fallen kann.

Highlights! IEEE 802.11n MIMO-OFDM

- Ende Juli 2005 haben sich die bislang konkurrierenden Gruppen TGNsynch und WWiSE unter Hinzunahme weiterer interessierter Hersteller auf einen koordinierten Vorschlag für die Standardisierung von Hochgeschwindigkeits WLANs im Rahmen von IEEE 802.11n geeinigt
- Kern ist die Verwendung der MIMO-OFDM-Technik
- IEEE 802.11n kann damit Anfang 2006 fertig werden
- Produkte können dann schnell stabil werden
- Datenraten gehen in der ersten Stufe bis 135 Mbit/s, es werden allerdings die Möglichkeiten für Systeme bis 540 Mbit/s geschaffen
- die MIMO-OFDM-Technik ist physikalisch gut durchdacht
- der koordinierte Vorschlag setzt auf „Altbewährtes“ um die Stabilität der Übertragung zu sichern
- es gibt neben der MIMO-OFDM-PMD noch eine Reihe von weiteren interessanten Änderungen, z.B. in der MAC

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

Nichtsdestotrotz kann man in einen Elektronik-Markt wie Saturn oder Media Markt gehen und findet dort 802.11g-Komponenten für Spottpreise in SB-Großcontainern. Es werden so viele davon gekauft, dass es sich nicht lohnt, sie in ein Regal zu räumen! Der Kunde packt das zu Hause aus, installiert die Sachen und freut sich meist, weil er gar keinen echten Mischbetrieb erzielt und normalerweise höchstens 100 qm Fläche überdecken will. Für Internet-Surfen mit WLAN und DSL funktioniert das natürlich ganz fein.

Nun stehen unmittelbar zwei weitere Ströme im Massenmarkt an, die in den nächsten Monaten für erheblichen Umsatz sorgen werden: VoIP und Home Entertainment, was ich jetzt einmal mit HE abkürze. Im August gab es schon einen Artikel über „Billig telefonieren mit VoIP“ in der „Bild der Frau“. Spätestens, wenn eine Technik dort angekommen ist, besteht ein starker Bedarf dafür im SOHO-Markt. In einem anderen Artikel hatte ich bereits über die Möglichkeiten geschrieben, die heutige WLANs für die VoIP-Integration bieten. Wir sind uns doch im Klaren darüber, dass auch im Heimbereich das schnurlose Telefon dominiert, also brauchen wir massenhaft schnurlose VoIP-Telefone. Das kann man natürlich auf verschiedene Arten bauen, aber einzig systematisch ist doch die Integration ins (Heim-) WLAN. Mit IEEE 802.11g funktioniert das gut, aber mit 100 Mbps in der Zelle wird es einfach noch besser. Es gibt ja schon seit längerem Standardisierungsbemühungen für QoS im WLAN durch IEEE 802.11 und man sieht schnell, dass das nur dann „zum Fliegen“ kommt, wenn die Zelle genug Leistung hat.

WLAN als Kern zukünftiger HiFi-/TV-Technologie wird uns alle mittelfristig von vielen lästigen Kabeln befreien. Audi-/Video on Demand und HDTV sind Anwendungen dafür. Ein lokaler Medienserver oder ein externer Provider stellen die Datenströme bereit und das High Speed WLAN verteilt sie im Haus. Damit man daneben noch surfen und telefonieren kann, benötigt man eine gewisse Regulierung durch ein QoS-Verfahren und eben eine WLAN-Zelle mit hoher Leistung (man geht momentan von einer stabilen Mindestsendeleistung von 60 Mbit/s Nutzdatenrate aus, um auch die aktuellen HDTV-Entwicklungen umsetzen zu können).

2. Einigungsprozess

Neben dem allgemeinen Druck gab es vor allem einen wesentlichen weiteren Einflussfaktor, der die zerstrittenen Gruppen zusammengeschweißt hat: die Betei-

ligung von Herstellern und Providern aus dem professionellen Mobilfunk-Umfeld. Man geht davon aus, dass bis 2009 ca. ein Drittel der Handsets WiFi unterstützt, das sind immerhin ca. 200 Millionen Geräte pro Jahr! Und damit deutlich mehr als die geschätzten 70 Millionen WiFi-PCs pro Jahr. WiFi steht mittlerweile im Markt einfach als „Ergänzungsgremium“ zu 802.11 da, welches dafür sorgt, dass die IEEE 802.11-Standards auch tatsächlich zu funktionierenden Produkten führen. Die WiFi-Testprozeduren im Vorfeld der Produktion sind für die Hersteller absolut wertvoll und stellen etwas dar, was sie alleine nicht zustande brächten. WiFi ist rückwirkend betrachtet das Gremium, welches die WLANs wirklich nach vorne gebracht hat, auch wenn man aus der Perspektive der Campus- und Corporate-Netze nicht mit Allem glücklich ist, was dort manchmal definiert wird. WiFi ist ein überall bekanntes und akzeptiertes Markenzeichen für WLANs und wird diese Position auch bei schnelleren Varianten behalten.

Für die Handhelds, ob das nun Telefon oder kleine Rechner sind, mit denen man telefonieren kann, existiert nach wie vor das Problem der Mobilität. Die generell als Konkurrenz zu WiFi/802.11-Systemen einzig interessante Alternative ist WiMAX/802.16. Der Standard 802.16e, der für Mobilität sorgen soll, kommt aber leider immer noch nicht aus den Füßen

(auch wenn Intel erheblichen Druck auf die Normung ausübt und bereits einen entsprechend ausgelegten Centrino-Chipsatz angekündigt hat). Die Mobilität bleibt hier auf maximal Fußgängergeschwindigkeit begrenzt. Reine GSM-Systeme bieten zwar maximale Mobilität, sind aber auch in ihren neuesten Versionen hinsichtlich der Datenrate arg beschränkt. Hersteller und Provider sehen also offensichtlich in weiterentwickelten WLANs die Chance, diesem Dilemma zu entkommen.

Die „klassischen“ Vertreter der bisherigen konkurrierenden High Speed WLAN-Gruppen sind u.a. Airgo, Broadcom, Buffalo, Conexant, ETRI, Hughes Network Systems, Realtek, STMicroelectronics, Texas Instruments, Trellisware und Winbond. Sie kommen, wie man sieht, aus ganz unterschiedlichen Spezialisierungsgebieten.

Neu hinzugetreten sind u.a. die Schwergewichte France Telecom, Motorola, Nokia und NTT, allesamt aus dem professionellen Provider Umfeld.

Man merkt jetzt an allen Ecken und Enden, dass hier endlich die richtigen Spezialisten mitgewirkt und u.a. endlich eine physikalisch einwandfreie Lösung auf den Tisch gelegt haben.

Die allgemeinen Ziele von IEEE 802.11n wurden ja schon früher dargestellt und

Winterschule 2005



05.12. - 09.12.05 in Aachen

Die Winterschule 2005 bietet den 5-Tages-Intensiv-Update auf den letzten Stand der Netzwerk-Technik. Wir haben für Sie die aktuellen Entwicklungen analysiert, Erfahrungen aus Labor und gerade abgeschlossenen Projekten eingearbeitet und daraus eine Auswahl aus den zur Zeit anliegenden Top-Themen getroffen.

Diese Veranstaltung ist die perfekte Gelegenheit, in 5 Intensiv-Tagen auf den neuesten Stand der Technik zu kommen. Top-Referenten mit hochaktuellen Themen, die ideale Umgebung für umfangreiche Diskussionen und ein herausragender Überblick auf die Entwicklungen der nächsten Monate und Jahre bilden das Fundament für eine unserer besten Veranstaltungen des Jahres 2005.

Moderator: Markus Schaub
Preis: € 2.290,- zzgl. MwSt.



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

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

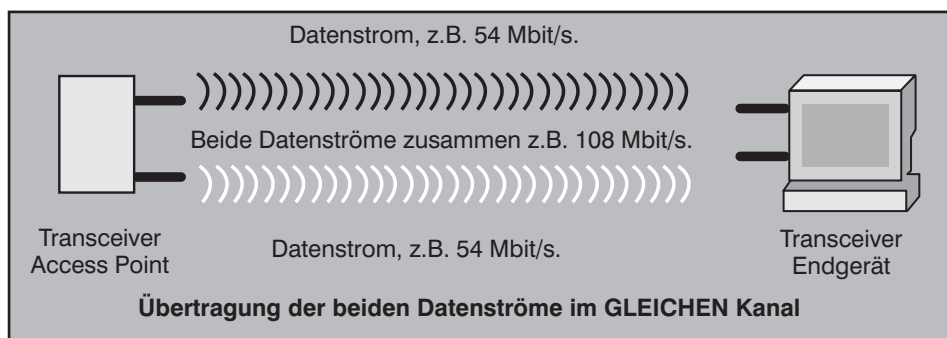


Abbildung 1: WLAN-MIMO-Grundidee

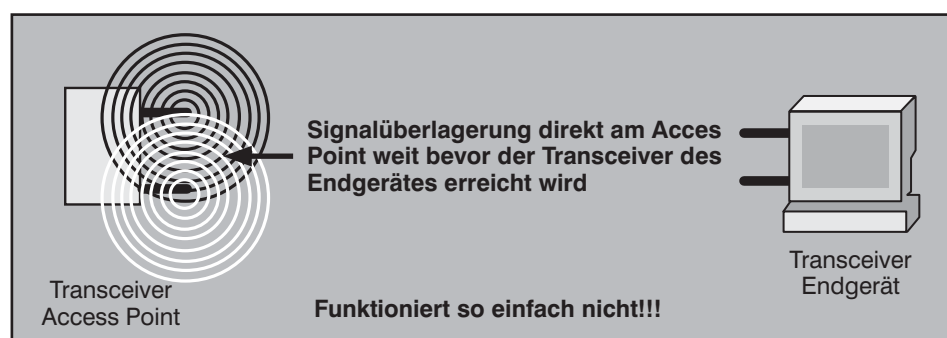


Abbildung 2: WLAN-MIMO Verwendung von Rundstrahlern

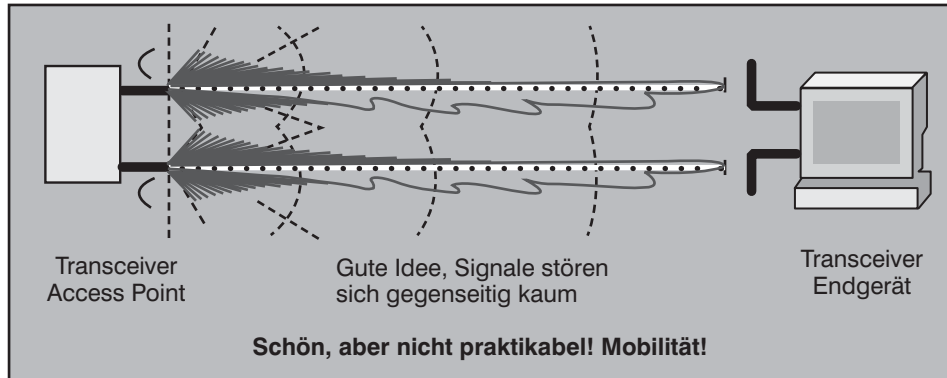


Abbildung 3: WLAN-MIMO mit Richtantennen

entsprechend erläutert. Für die Berücksichtigung mobiler Handhelds kommen jetzt folgende Aspekte hinzu:

- Unterstützung asymmetrischer Send-/Empfangsantennen-Kombinationen um Endgeräte unterschiedlicher Größe richtig und skalierbar implementieren zu können.
- Unterstützung heterogenen Verkehrs zur Steigerung der Spitzen-Datenrate ohne Behinderung von Arbeitsmodi mit geringeren Datenraten
- Gesteuerte Ausdehnung des Wirkungsbereiches für die räumlich begrenzte Outdoor-Anwendung (Hotspots)
- Fokussierung auf bewährte stabile und einfache Lösungen: OFDM

Dazu muss man natürlich eine Menge tun, weiter unten werden wir dazu kommen.

Zuvor betrachten wir jedoch den wesentlichen Durchbruch hinsichtlich der Übertragungstechnologie: MIMO-OFDM.

3. MIMO-OFDM

Die grundsätzliche Idee der MIMO-Technologie (Multiple Input Multiple Output) ist es ja, zwischen zwei Geräten zwei oder mehr parallele Wege im gleichen Kanal mit entsprechend vielen Send- und Empfangsantennen aufzubauen, siehe Abb. 1

Wie schon im früheren Artikel dargestellt, funktioniert das aber nicht so ohne Weiteres. Schon direkt am Gerät mischen sich die Funksignale, wenn man isotrope Rundstrahler verwendet, siehe Abb. 2. Da die Signale im gleichen Kanal liegen, stören sie sich natürlich gegenseitig beträchtlich, wenn man sonst nichts unternimmt.

Auch die Verwendung von Richtantennen hilft hier nicht wirklich, denn man müsste alle Geräte festschrauben, was natürlich der Mobilität widerspricht, siehe Abb. 3. Sobald sich ein Gerät bewegt, verlässt es schnell den Wirkungsbereich des Richtstrahlers.

Den unvoreingenommenen Betrachter verwundert bei den neuen Vorschlägen aber dann ganz besonders, dass offensichtlich mit mehreren Sendeantennen (bis zu vier), aber (zumindest bei kleinen Geräten) nur einer Empfangsantenne gearbeitet werden soll. Spätestens hier versagt die heile Vorstellungswelt nach Abbildung 1.

Man hat sich, um es kurz zu fassen, eines genialen Tricks bedient, auf den man erst einmal kommen muss. Den werde ich gleich erläutern, es sei aber vorausgeschickt, dass dieser Trick nachrichtentechnisch absolut sauber ist und dennoch nichts mit den möglichen Weiterentwicklungen mit dichter Codierung, die ich in dem früheren Artikel vorgestellt hatte, zu tun hat. Wenn man die technischen Dokumente durcharbeitet, erschließt sich das übrigens nicht sofort.

Damit wirklich jeder Leser den Trick verstehen und damit auch angemessen bewerten kann, muss ich leider etwas ausholen und zunächst noch mal in das klassische OFDM-Verfahren, wie es in IEEE 802.11a, g und h benutzt wird, einsteigen. Man möchte gerne wegen der hohen Stabilität der Komponenten diese Übertragungstechnik weiter benutzen und baut sie eben jetzt trickreich aus.

OFDM ist ein Raum-Multiplexverfahren, weil sich eine Vielzahl orthogonaler Unterkanäle den Übertragungskanal teilen. „Orthogonal“ bedeutet in diesem Zusammenhang nicht, dass die Unterkanäle senkrecht aufeinander stehen, sondern dass sie sich gegenseitig nicht stören.

Aus der GSM-Technik kommt aber der Gedanke, Multiplexverfahren einzusetzen, die gleichzeitig die Raum- und Zeitdimension aufteilen. Nur so kann man hinreichend viele Telefongespräche auf den engen Kanälen unterbringen.

Die Grundlage der neuen schnellen MIMO-OFDM-Technik ist es, dem OFDM-Raummultiplex eine Zeitkomponente hinzuzufügen und damit den Kanal besser zu nutzen. Die Zeitkomponente sorgt dafür, dass Unterkanäle in zwei Dimensionen zueinander orthogonal sein können, nämlich im Raum und in der Zeit.

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

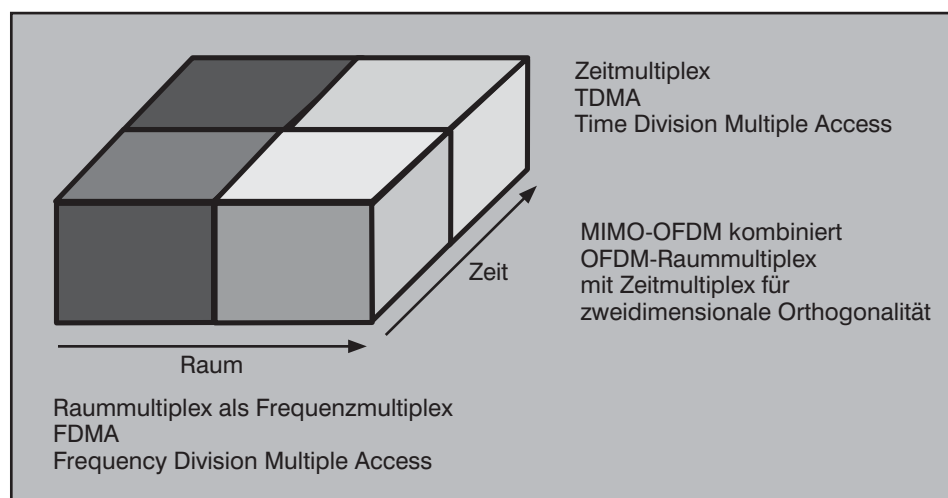


Abbildung 4: Multiplexverfahren, Kombination Raum/Zeit

Wir konkretisieren das jetzt weiter. In Abb. 5 sehen wir nochmals die orthogonalen Kanäle für das „einfache“ OFDM. Die einzelnen Frequenzen stören sich nicht wenn man sie überlagert. Dies ist die Basis für das Raum-Multiplex-Verfahren OFDM

Der wesentliche Schritt bei der Erzeugung eines stabilen Funksignals ist die inverse Fourier-Transformation. Sie synthetisiert aus den Unterträgern ein Ausgangssig-

nal, welches über die Antenne herausgeschickt werden kann.

Die OFDM-Synthese erfolgt also in folgenden Schritten: zunächst werden die zu übertragenden Nutzsignale vorwärtsfehlerkorrigierend codiert und gescrembelt. Via eines QAM-Verfahrens werden sie dann vormoduliert. 16-QAM kann bis zu vier, 64-QAM bis zu acht Bits gleichzeitig verarbeiten und auf ein entsprechendes

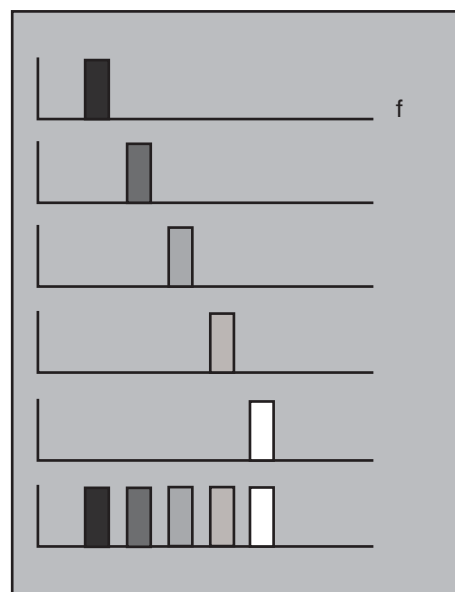


Abbildung 5: Orthogonalität von Frequenzbändern

Analogsignal abbilden. Man könnte auch 256-QAM verwenden, sieht davon aber im aktuellen Vorschlag aus Stabilitätsgründen ab. Die Dichte der QAM-Vormodulation ist entscheidend für die erzielbare Datenrate, denn die Anzahl der Unterträger, auf die die Analogsignale abgebildet werden, ist beschränkt.

Im nächsten Schritt werden dann die QAM-Signale auf die orthogonalen Unterträger abgebildet. (siehe Abbildung 8)

Schließlich werden die orthogonalen Unterträger via iFFT zum Ausgangssignal synthetisiert. (siehe Abbildung 9)

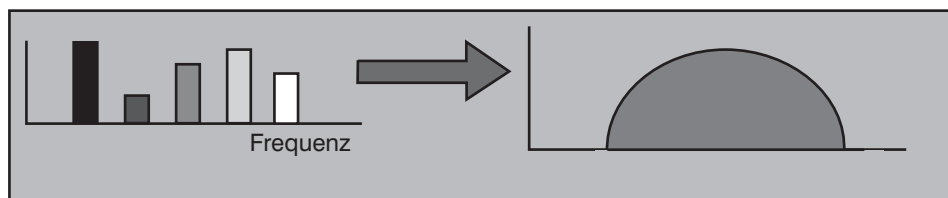


Abbildung 6: Fourier Rücktransformation

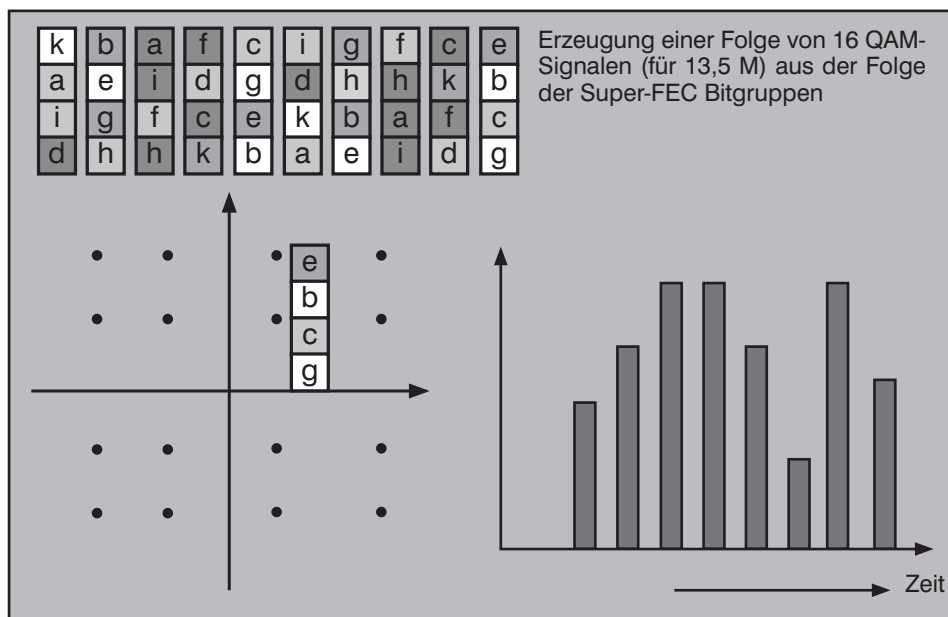


Abbildung 7: OFDM-Synthese (a)

Soweit die OFDM-Synthese, wie sie in IEEE 802.11a,g und h vorgenommen wird, nochmals grob wiederholt. In der Realität ist das Ganze natürlich etwas komplizierter, so muss es z.B. zu den Unterkanälen auch Synchronisationskanäle geben, man kann dem Schritt der Abbildung der QAM-Signale auf die Unterträger noch eine stabilisierende Codierung hinzufügen und schließlich das synthetisierte Signal noch besonders „shapen“, also in Form bringen, damit es noch stabiler wird.

Das lenkt aber hier alles nur ab. Kommen wir jetzt zum genialen Trick des MIMO-OFDM. Grundgedanke des MIMO-OFDM ist das Versetzen der orthogonalen Unterträger derart, dass auch bei zwei oder mehr sich überlagernden Signalströmen die Summe der zu einem Zeitpunkt auf dem Kanal befindlichen Unterträger zueinander orthogonal ist, sozusagen in „der anderen Dimension“. Dadurch können mehrere Sende/Empfangswege unmittelbar benachbart sein, aber die Signale

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

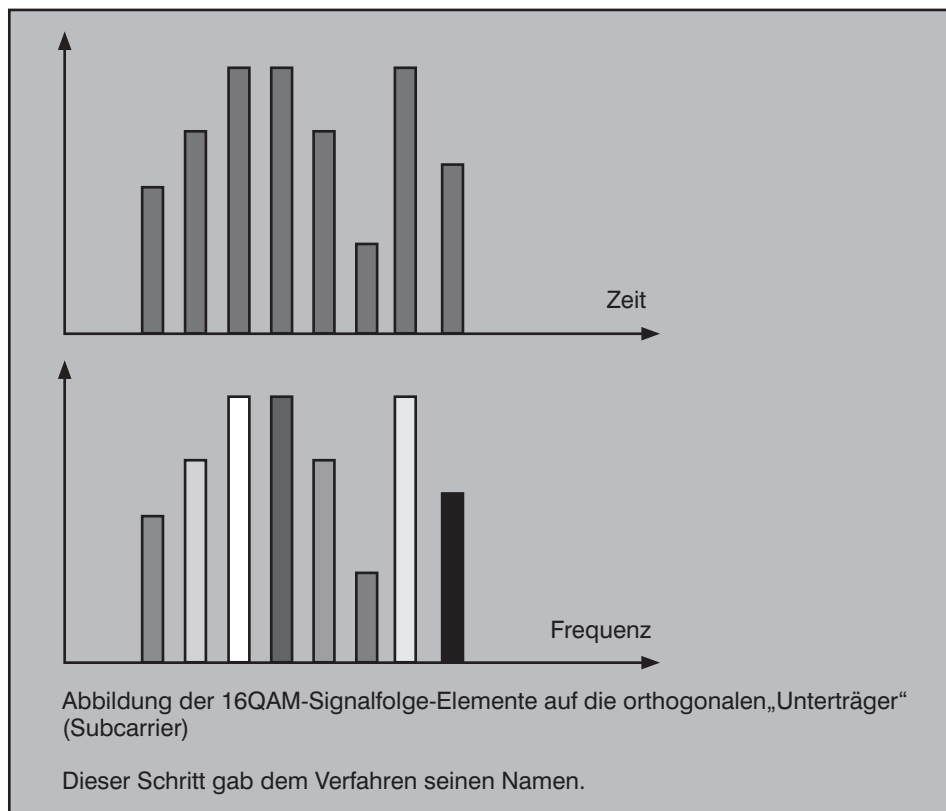


Abbildung 8: OFDM-Synthese (b)

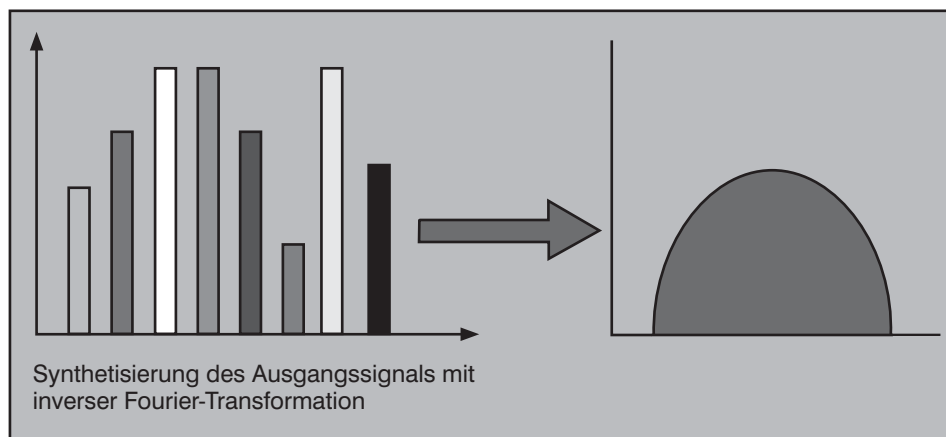


Abbildung 9: OFDM-Synthese (c)

stören sich untereinander dennoch nicht. Voraussetzung: sehr strenge Synchronisation, aber das ist ja ganz unproblematisch, weil ein MIMO-OFDM-Transceiver nur „ganz am Ende“ einzeln arbeitende Komponenten für die Ansteuerung der Antennen hat, der überwiegende Teil der Verarbeitung der unterschiedlichen Signalwege aber in gemeinsamen Komponenten vorgenommen wird. Wir kennen so etwas schon lange: beim Gigabit Ethernet über Twisted Pair haben wir auch vier „Transceiver“, die aber auch aus gemeinsamen Quellen angesteuert und kompensiert werden.

Wir sehen uns dazu Abb. 10 an: wir haben jetzt zwei Gruppen identischer Unterkanäle. Wir versetzen jetzt aber die zweite Gruppe in der Zeitdimension genau um die Zeitdauer, die für den ersten Unterkanal vorgesehen ist. Dadurch ergibt sich, dass alle Unterkanäle, die jetzt zu einem Zeitpunkt zusammentreffen, orthogonal zueinander sind, weil es sind ja jetzt paarweise solche, die vorher auch orthogonal zueinander waren.

Ich habe lange überlegt, wie man das noch weiter verdeutlichen kann. Stellen Sie sich einmal ein Klavier vor. Man kann

zunächst zu einer Zeit nur eine Taste betätigen, und an verschiedenen Zeitpunkten hintereinander eben verschiedene Tasten. Jeder OFDM-Unterkanal entspreche einem einzelnen Ton, z.B. C, D, E... Man könnte jetzt mit einem Zuhörer eine binäre Codierung vereinbaren und zwar wie folgt: wird ein Ton (zum richtigen Zeitpunkt) angeschlagen, bedeutet das die Übertragung einer „1“, wird der Ton nicht angeschlagen, bedeutet das „0“. Das ist genau genommen eine zweiwertige Amplitudenmodulation. So kann man über die Zeit genau einen binären Signalstrom übertragen. Das ist übrigens nicht an den Haaren herbeigezogen: die berühmte Spionin Mata Hari hat bestimmte Bewegungen, Hand- oder Fingerstellungen zur Informationsübertragung benutzt. Der normale Betrachter hat gedacht, sie tanzt, der Spion-Kollege konnte daraus eine Nachricht entschlüsseln. Wieder zurück zum Klavier. Jetzt machen wir folgendes: wir erlauben neben der ersten Folge von Tönen noch eine zweite Folge, und zwar um zwei Töne zeitversetzt (wir könnten auch nur um einen Ton versetzen, aber das hört sich grausig an). Das heißt: zunächst dürfen für die erste Folge C und D angeschlagen werden, sobald aber für die erste Folge E angeschlagen wird, darf auch für die zweite Folge C angeschlagen werden. Und dann F mit D, G mit E usw. Jetzt können wir zu einem Zeitpunkt zwei Bits übertragen: hört man nichts, ist es „00“, hört man C, ist es „01“, hört man E, ist es „10“, hört man die Terz, ist es „11“. Praktisch, nicht? Das Ohr kann die Töne differenzieren und es hat auch keine Schwierigkeiten mit der Terz. Selbst ohne absolutes Gehör, was in unserem Beispiel eigentlich nur für die „Zeitsynchronisation“ nötig wäre, kann man hören, ob es gar keinen Ton, einen relativ tiefen oder relativ hohen oder eine Terz gibt. Mit etwas Übung klappt das natürlich auch mit drei oder vier orthogonalen Tönen.

Kommen wir zurück zu MIMO-OFDM, der Übersichtlichkeit halber zunächst mit zwei Informationsströmen. Die gescrambelten und vorverarbeiteten Nutzdatenbits werden in zwei Gruppen aufgeteilt. Aus den Bits dieser Gruppen werden dann mit entsprechender Dichte die analogen QAM-Signale hergestellt, siehe Abb. 11

Die analogen QAM-Signale werden sodann auf zwei Gruppen OFDM-Unterträger aufgeprägt. Die zweite Gruppe wird gegenüber der ersten Gruppe ein Stück in der Zeit versetzt, damit die zweidimensionale Orthogonalität erreicht wird. Über die Größe des „Stücks“ kann man streiten, aber es sollte nicht zu groß sein, weil sonst die ganze Mühe umsonst wäre. Nor-

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

malerweise gibt es 54 Unterträger. Ein Versatz um die Zeitdauer für 2-4 Unterträger ist hinreichend, um die Orthogonalität zu erzielen. (siehe Abbildung 12)

Schließlich werden die orthogonalen Unterträger jeweils mittels iFFT in zwei verschiedene Ausgangssignale synthetisiert, siehe

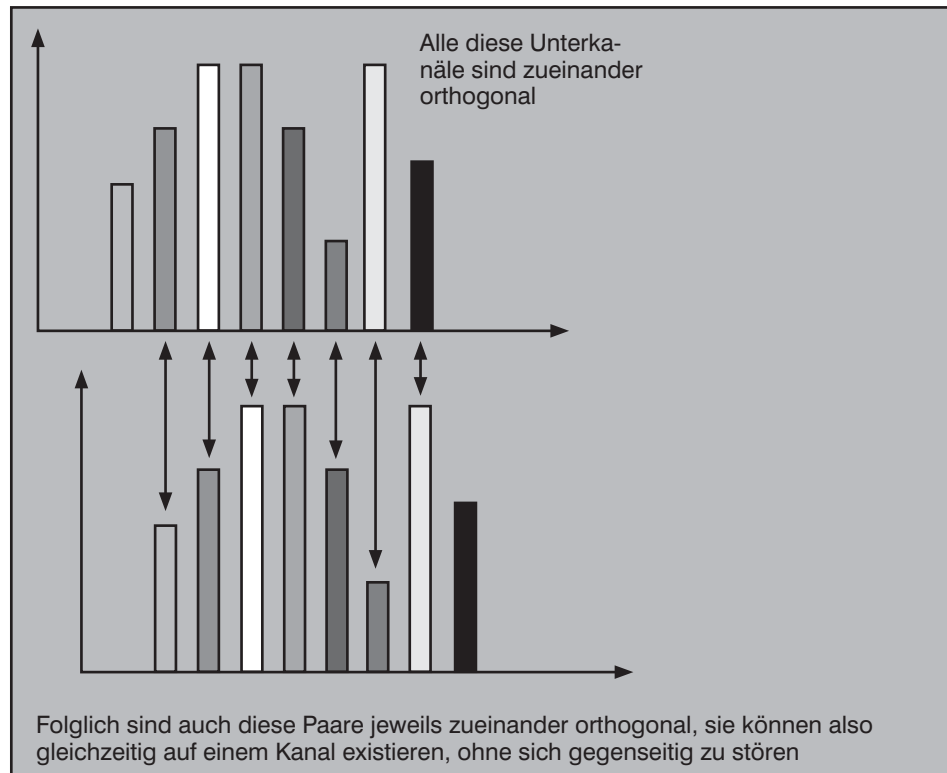


Abbildung 10: MIMO-OFDM

Abbildung 13.

Diese dürfen sich dann ruhig überlagern, weil sie nach Konstruktion ebenfalls orthogonal zueinander sind. Es ist eine schöne Eigenschaft der iFFT, dass sie die Orthogonalität von den Eingangssignalen auf das synthetisierte Ausgangssignal „vererbt“. (siehe Abbildung 14)

Das Prinzip ist natürlich nicht nur für zwei Antennen nutzbar, sondern auch für mehr, die theoretische Grenze ist die Anzahl der orthogonalen Unterträger in einem OFDM-Signal. Die mögliche Leistung entspricht der Leistung eines einzelnen OFDM-Transceivers multipliziert mit der Anzahl der Wege abzüglich des Overheads durch den Zeitversatz. Dieser Zeitversatz kann sehr klein gehalten werden. Der Verlust durch den Zeitversatz kann außerdem durch verschiedene Maßnahmen vor der OFDM-Stufe kompensiert werden. Eine gute Möglichkeit wäre: nur der erste OFDM-Frame führt Funktionen für die Kanalsteuerung aus, die anderen eines Zyklusses laufen einfach hinterher. Die tatsächliche Leistung ist dann auch sehr vielfältig und abhängig von vielen Parametern.

Derzeit definiert sind Möglichkeiten für 20 MHz und 40 MHz-Kanäle. Ein 40 MHz-Kanal besteht aus zwei benachbarten 20 MHz-Kanälen, wobei nur einer Steuerungsfunktionen durchführt. Wir brauchen die 40 MHz-Kanäle aber nicht genau zu betrach-

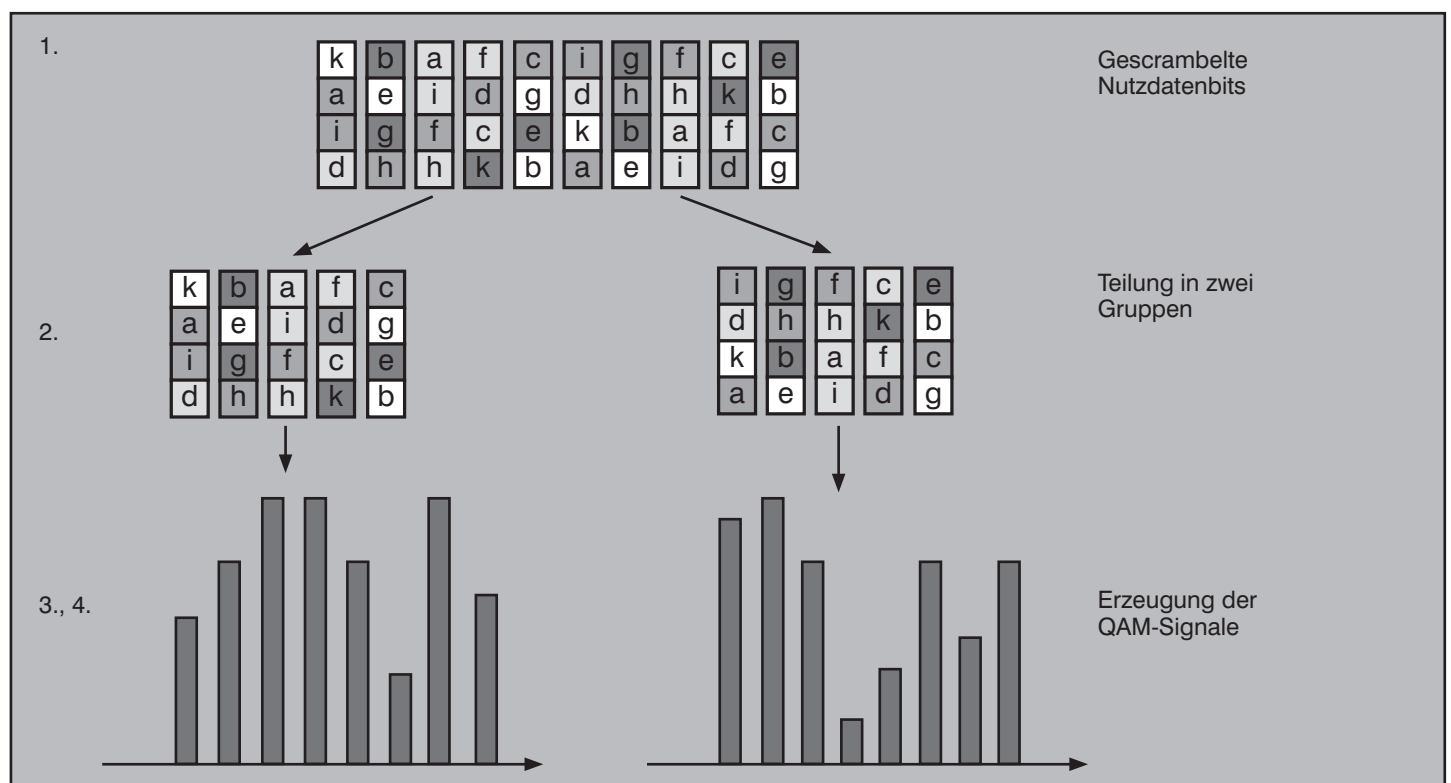


Abbildung 11: MIMO-OFDM-Synthese (2 Antennen) (a)

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

ten, denn erstens würden sie sämtliche Planungen, die wir bislang mit 20 MHz-Kanälen gemacht haben, völlig über den Haufen werfen und zweitens ist die Verwendung von 40 MHz-Kanälen in Europa und Japan durch die Regulierung z.Zt. schlichtweg untersagt.

Wir kommen darauf später natürlich nochmal zurück, aber erst einmal ging es um die Erklärung des generellen zugrunde liegenden Funktionsprinzips.

Mit dem bisher Dargestellten sollte auch völlig klar geworden sein, wieso man nur

eine Empfangsantenne benötigt: die via Übertragungsmedium Luft gemischten OFDM-Signale kommen zusammen an und können dann (wie die Akkorde auf dem Klavier) nach der eigentlichen Empfangsstufe zerlegt und einzeln decodiert werden. Dann muss man die decodierten

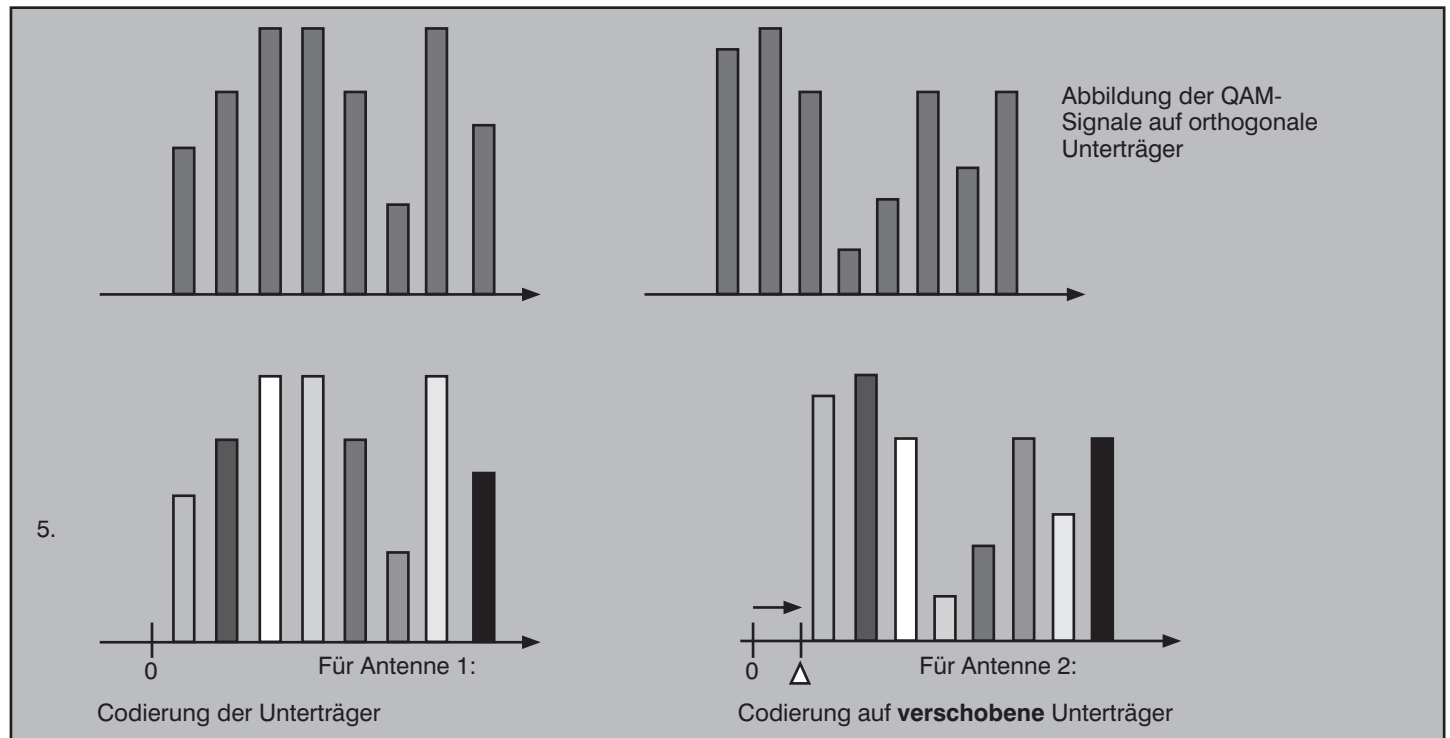


Abbildung 12: MIMO-OFDM-Synthese (2 Antennen) (b)

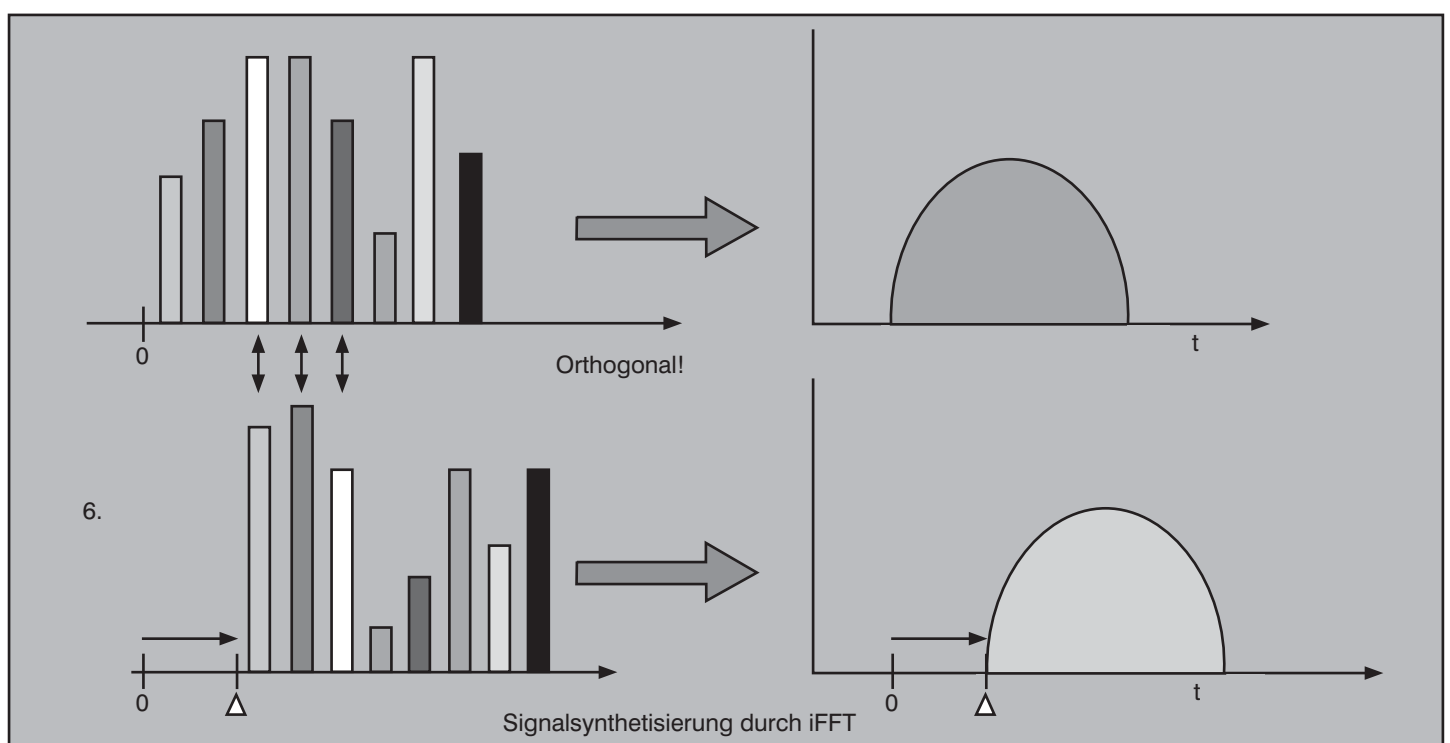


Abbildung 13: MIMO-OFDM-Synthese (c)

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

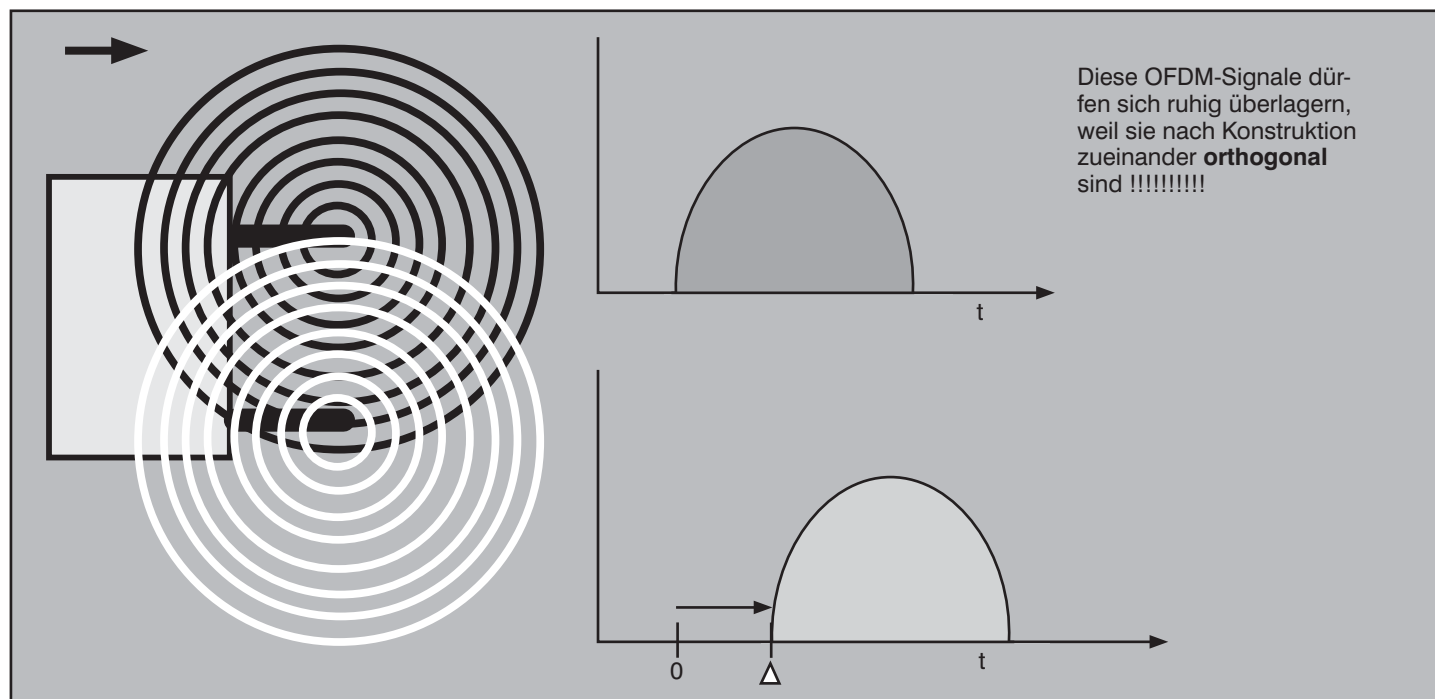


Abbildung 14: MIMO-OFDM-Synthese (d)

Bitströme wieder zusammenführen, decambeln, vom FEC-Overhead befreien und erhält schließlich die gewünschte Nutzinformation. Wenn man an einem Empfangsgerät mehr Antennen zur Verfügung hat, kann man die wie gewohnt für das Antennen-Diversity nutzen.

Natürlich könnte man die orthogonalen OFDM-Signale auch direkt von einer einzigen gemeinsamen Antenne abstrahlen. Hier hat man sich aber in den Gremien anders entschieden. Für mehrere Antennen spricht, dass sie sehr billig sind. Außerdem kann man die bereits für 11a,g und h bewährten OFDM-Transceiver Chips einfach weiterbenutzen, man braucht nur jetzt mehr von ihnen. Wie wir aber wissen, kosten die nichts. Die Entwickler von Chips argumentieren mit Recht, dass 100, 200 oder gar 500 Mbps OFDM-Transceiverchips neu entwickelt werden müssten, falls das überhaupt so einfach möglich ist. Das würde die Kosten wesentlich in die Höhe treiben. Man hat bei den bestehenden Chips ja jetzt schon enorme Stückzahlen erreicht und es würde sehr lange dauern, bis neue, schnellere Chips wieder in diesem günstigen Preisbereich liegen würden. Außerdem würde die Entwicklung eine Zeit lang dauern, die man aufgrund der Marktlage einfach momentan nicht hat. Neu benötigt man eigentlich nur den Chip, der die binären Datenströme in Gruppen zerlegt bzw. den Zeitversatz herstellt. Aber der ist letztlich prinzipiell nur ein Schieberegister, und davon hat man ja bekanntlich genügend. Es ist auch durchaus möglich, den Zeitver-

satz alleine durch eine versetzte Taktung der OFDM-Transceiverchips im Rahmen der Erzeugung der sog. Trainingssequenz herzustellen, wenn man ein bisschen zwischenschuffert.

Generell ist festzuhalten, dass der momentan vorliegende Normungsentwurf die Verwendung nur einer Transceiverantenne nicht grundsätzlich verbaut, sollte man in einiger Zeit mit den Chips doch soweit sein.

4. High Throughput Extension für IEEE 802.11: MAC

Die High Throughput Extension versteht sich als Ergänzung des vorliegenden Standards IEEE 802.11-1999 in der Version von 2003 mit den Erweiterungen a,g,h und i sowie auf den Draft Standard IEEE 802.11e/D 9.0 und beinhaltet die Definition einer neuen High Throughput PHY, die im 2,4 und 5 GHz-Band arbeitet. Dafür muss auch die MAC erweitert werden. Beginnen wir damit.

Da der Standard für hohen Durchsatz erweitert wird, gibt es eine Reihe von neuen Funktionen, die ihrerseits natürlich neue Frames nach sich ziehen oder Felder in bisherigen Frames benutzen, die bislang für „spätere Benutzung“ reserviert sind. Die wichtigsten neuen Funktionen sind:

- Aggregation
- HTP Burst Transmission
- Neues Reduziertes Interframe Space Intervall RIFS

- Erweiterter Multirate Support
- Erweiterung der Modulationsklassen
- Block Acknowledgement
- Erweiterter OFDM-Schutz
- Verwaltung der 40 MHz-Kanalpaare
- Größere maximale MSDU-Länge

Für die Aggregation wurde die Architektur der MAC-Teilschicht entsprechend erweitert. Eine aggregierte MAC-Service Dateneinheit A-MSDU enkapsuliert eine oder mehrere MSDUs die zum gleichen Ziel geschickt werden sollen. Die übrigen Funktionen wie Frame-Auslieferung, Frame-Verzögerung im Schlaf-Modus, Sequenznummerierung, Fragmentierung, Verschlüsselung usw. bleiben wie gewohnt. IEEE 802.1X kann die MSDU an einem kontrollierten Port blockieren. An einem bestimmten Punkt kann es nötig sein, dass die Daten Frames, die alle oder einen Teil der MSDUs enthalten, nach Access Kategorien in Warteschlangen organisiert werden. Auf dem Empfangsweg müssen die Funktionen in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt werden, damit die MSDU an den MAC-SAP ausgeliefert werden kann. Wenn im Rahmen von IEEE 802.1X eine MSDU nicht für diesen kontrollierten Port vorgesehen ist oder keinen 802.1X-Frame darstellt, wird er entfernt. Eine Sortierung der MPDU-Frames nach TKIP und CCMP geschieht nach der Dekryptierung, aber vor der MSDU-Defragmentierung. Diese schlägt daher fehl, wenn die Frames nicht in der richtigen Reihenfolge ankommen. Die Abb. 15 zeigt die Zusammenhänge in der Übersicht.

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

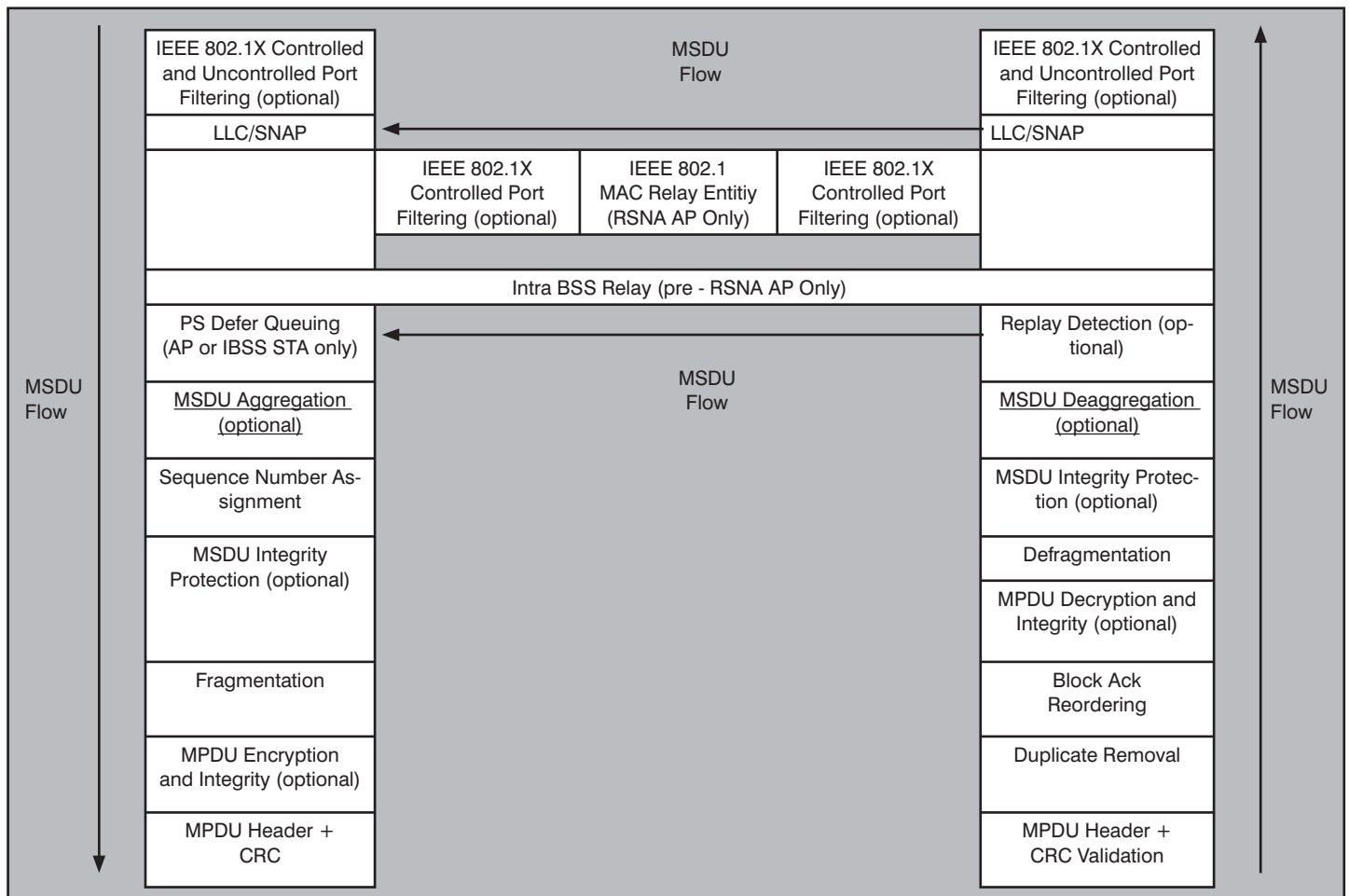


Abbildung 15: Architektur der MAC-Datenebene

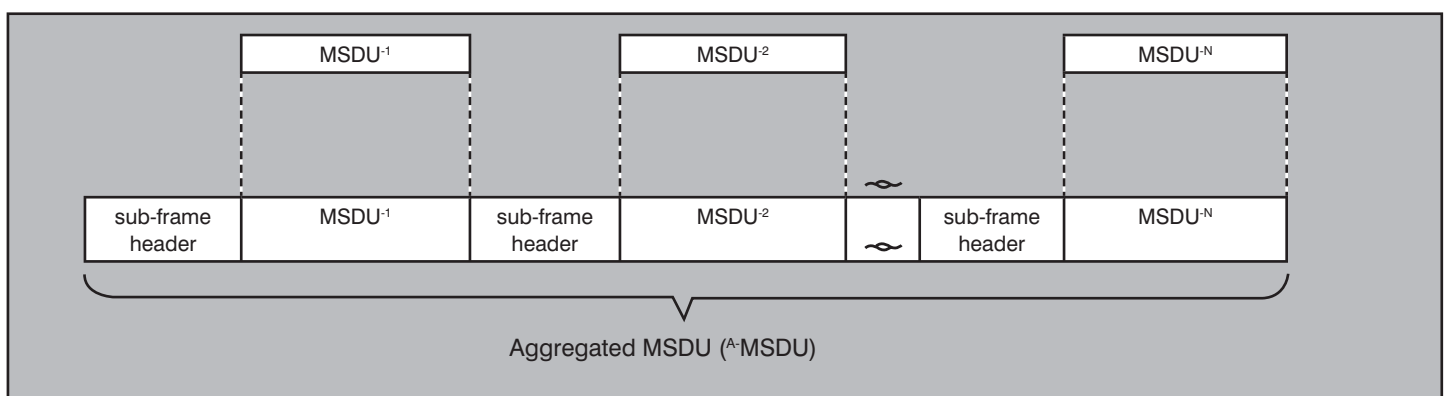


Abbildung 16: Aggregation einer A-MSDU

Eine oder mehrere MSDUs, die an den gleichen Empfänger geschickt werden sollen, können wie gesagt in eine einzelne A-MSDU aggregiert werden. Das kann die Leistung erhöhen, weil der Overhead für den Kanalzugriff damit minimiert wird. Broadcast, Multicast oder Unicast-Frames können aggregiert werden, allerdings natürlich nur alle, die dem gleichen Typ angehören und nicht durcheinander. Ebenfalls von der Aggregation ausgeschlossen sind

Frames mit unterschiedlichen Adresstypen und Frames mit unterschiedlichen QoS-Prioritäten. Aggregation ist optional und darf nur dann benutzt werden, wenn der Sender weiß, dass der Empfänger diese Funktion auch unterstützt. Zur Formung einer A-MSDU werden zwei oder mehr MSDUs zusammengeschoben und jeweils mit einem 14 Oktetten langen Sub Frame Header getrennt. Er besteht nur aus einem Längelfeld und den Quell- und Zieladressen.

Ein Daten Frame, der eine A-MSDU in sich trägt, wird mittels einer „1“ im „Aggregate MSDU“-Bit des QoS Kontroll Feldes gekennzeichnet. Nachdem sie einmal gebildet ist, unterscheidet sich die weitere Bearbeitung einer A-MSDU nicht von der einer normalen MSDU. Im Bit 7 des QoS Control Felds, welches am Ende des MAC-Headers liegt und bisher einfach leer war, steht jetzt eine Information darüber, ob eine aggregierte MSDU vorliegt. Das

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

Frame Format für den Datenframe hängt vom QoS Subfeld und dem Subfeld-Typ ab.

Es gibt ja in den „alten“ Standards die Funktion der Fragmentierung, z.B. um besser auf Störungen im Kanal reagieren zu können. Messungen des ComConsult Labors haben schon lange gezeigt, dass diese Funktion überhaupt nichts bringt und es wird empfohlen, sie abzuschalten, wenn das möglich ist. Theoretisch ist die Aggregation eine sehr gute Idee, aber auch hier wird man nachmessen müssen, ob sie in der Praxis wirkliche Vorteile mit sich bringt. Generell ist aber zu bemerken, dass das OFDM-Verfahren sehr unempfindlich gegenüber externen Störungen ist, wie ich theoretisch schon früher ausgeführt habe und das Labor dies praktisch etwas später bestätigen konnte. Die Chancen, dass die Aggregation für die Stationen, die diese Funktion unterstützen, einen wirklichen Vorteil bringt, sind eigentlich sehr gut. Allerdings muss auch klar sein, dass die Stationen, die keine Aggregation beherrschen, untergebuttert werden, weil der Kanal durch die aggregierenden Stationen relativ länger belegt ist, bevor es einen erneuten Wettbewerb um das Medium geben kann.

Eine weitere neue Funktion ist die HTP Burst Transmission. Die PHY mit hohem Durchsatz definiert Formate für die Burst Transmission, die eine bessere Ausnutzung des Mediums ermöglichen sollen. Im Rahmen einer Burst Transmission wird zunächst der Zugriff zum Medium erlangt, wenn die Station den aber einmal hat, kann sie hintereinander verschiedene Frames zu unterschiedlichen (oder der gleichen) Zieladresse schicken. Das ist ein qualitativer Unterschied zur Aggregation. Während einer Burst Transmission kann zusätzlich noch Aggregation benutzt werden. HTP Burst Transmission kann so nur dann benutzt werden, wenn alle Frames mit gleicher Ausgangsleistung gesendet werden. Sonst hilft RIFS weiter. Das RIFS ist ein neues Intervall für DCF und kürzer als alle anderen (Short Interframe Space, PIFS, DIFS, AIFS und EIFS) RIFS kann man dann benutzen, wenn man Burst Transmission für Frames, die mit unterschiedlicher Leistung gesendet werden, durchsetzen möchte.

Es fällt sofort eine Anwendung auf, wo man diese Form der Übertragung dringend braucht: VoIP. In einem meiner letzten Artikel hatte ich beschrieben, wie VoIP in Funkzellen arbeiten kann. Ein wesentlicher Punkt hierbei ist, dass die beteiligten „Telefone“ ihre Sample-Pakete zügig loswerden. Noch wesentlicher ist aber,

dass „hinter“ einem Access Point ja noch eine VoIP-Nebenstellenanlage liegt, die natürlich die Verbindung mit allen Telefonen gleichzeitig aufrecht erhalten möchte. Man kann jetzt die VoIP-über-WLAN Problematik wesentlich vereinfachen, wenn die Nebenstellenanlage alle ihre Samples zu den in der Zelle befindlichen Telefonen sozusagen gleichzeitig los wird. Und das geht mit der Burst Transmission wirklich optimal. Ich bin sicher, dass diese Funktion von den neuen Partnern der Herstellergruppen eingebracht wurde, weil sie so überaus elegant ist.

Für die höheren Datenraten muss der Multirate-Support erweitert werden. Da dieser aber ohnehin auf einer Modulations-Klasseneinteilung basiert, ist das recht simpel. Die neuen Klassen sind 8 „High Throughput PHY 20 MHz“ und 9 dito 40 MHz.

Der Block-Acknowledgement-Mechanismus ist eigentlich schon länger im Standard enthalten und erlaubt jetzt die Übertragung eines Blocks von QoS regulierten MPDUs zwischen Stationen mit QoS ohne Unterbrechung durch ACK Frames (bisher: Unterbrechung durch ein SIFS-Intervall). Der Mechanismus dient der Erhöhung der Effizienz. Es gibt zwei unterschiedliche Block Ack Mechanismen: unverzüglich und verzögert. Unverzügliches Block Ack eignet sich für Verkehr hoher Bandbreite und geringer Latenz, während

verzögertes Block Ack für Anwendungen geeignet ist, die eine moderate Latenz vertragen.

Es gibt einen neuen „Mode Request“ Frame, der von einer Station oder einem AP gesendet werden kann, um einen AP oder eine Station aufzufordern, den besten verfügbaren Übertragungsmodus für Kommunikation mit hohem Durchsatz einzustellen. Dazu gibt es einen passenden „Mode Response“ Frame. Bleibt dieser als Antwort aus, weiß man, dass die entfernte Station bzw. der Access Point mit dem Mode Request Frame nichts anzufangen wissen, weil sie keinen hohen Durchsatz unterstützen, z.B. weil es alte Stationen sind. Das ist eine ganz elegante Methode für Autonegotiation, die wie bei Ethernet ältere Stationen einfach leben lässt. Ist der Mode Request grundsätzlich erfolgreich, gibt es ein weiteres Frame-Paar „MIMO Channel Request/Response“ für die Einstellung des MIMO-Modes.

Die OFDM-Protection dient dazu, dass eine High Speed Station nicht einfach eine High Speed MSDU sendet ohne vorher sicherzustellen, dass der Empfänger das auch empfangen kann und dementsprechend eingestellt ist. Die 20 MHz OFDM-Protection ist dabei eine relativ einfache Funktion, die 40 MHz Protection ist aber demgegenüber relativ komplex, weil ja zwei benachbarte Kanäle überprüft und

Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2005



07. - 10.11.05 in Königswinter

Das Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2005 ist auch in diesem Jahr unser Top-Kongress. Auf dem Forum stellen wir das Ergebnis dieser Analysen vor, präsentieren aktuelle Projekt-Erfahrungen, stellen uns der Diskussion mit den Teilnehmern und geben praxis-gerechte Umsetzungs-Empfehlungen.

Wir analysieren für Sie:

- was sind die herausragenden Entwicklungen und Technologie-Trends im Bereich Netzwerk-, Server-, System-Technik
- welche Auswirkungen haben diese Entwicklungen auf bestehenden Architekturen und Lösungen
- wie entwickelt und verändert sich der Betrieb von Netzwerken, Servern und Systemen
- welche aktuellen Entwicklungen im Bereich des Betriebs und Managements gibt es, die deutliche Vorteile und Kostenersparungen erbringen

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



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

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

richtig eingestellt werden müssen. Dabei kann es notwendig sein, abzuwarten, bis sich Stationen, die das nicht unterstützen, aus dem sekundären 20 MHz-Kanal zurückziehen. Wir wollen das hier nicht weiter vertiefen, da wir es in Europa ohnehin nicht nutzen dürfen.

Der 40 MHz-Modus ist ausschließlich für die Verwendung im 5 GHz-Band definiert. Ein 40 MHz-Kanalpaar besteht aus zwei 20 MHz Kanälen. In einem BSS wird einer dieser Kanäle, der so genannte primäre Kanal, weiterhin auch für 20 MHz-Übertragungen benutzt. Der andere, sekundäre Kanal wird ausschließlich dazu benutzt, die Übertragungszeit für Daten im Rahmen von 40 MHz-Übertragungen zu verkürzen. Man hat sich dabei Folgendes überlegt. Es ist schwierig, wenn nicht unmöglich, eine effiziente Übertragung in zwei Kanälen durchzuführen, in denen jeweils ein eigenes Kanalsteuerungsverfahren abläuft. Also lässt man es bei dem bekannten Steuerungsverfahren auf dem primären Kanal und reserviert sozusagen den zweiten Kanal für schnellere Übertragung im Sinne eines Overflows. Im Beacon Frame ist das „Channel Set“ ein neues Element, welches benötigt wird, wenn man mit einem 40 MHz breiten Kanalpaar arbeiten möchte. Ein AP, der auf einem 40 MHz Kanalpaar arbeitet, welches in einen primären und einen sekundären Kanal aufgeteilt ist, kann auf dem sekundären Kanal ein Beacon Frame senden, dessen Ziel aber im Gegensatz zu den normalen Beacon Frames darin liegt, dass niemand sonst diesen Kanal benutzt. Es gibt auch eine Reihe von Möglichkeiten, Stationen, die keinen hohen Durchsatz und/oder 40 MHz unterstützen, aus einem Sekundärkanal zu werfen. Das wird über das ERP-Feld des Management-Frames gesteuert. Ziel ist es, die Leistung eines BSS optimal zu nutzen.

Ein wenig verwirrend ist, dass nirgendwo gesagt wird, wie ein fremdes System älterer Bauart merken soll, wenn ein High Throughput System den Kanal als Sekundärkanal benutzen möchte, den es selbst benutzt. Lediglich ein System nach 11h hat mit DFS die Möglichkeit, das festzustellen und automatisch auszuweichen. Sonst muss man wohl die Kanäle, die für diesen Zweck frei bleiben sollen, von Hand einstellen. Man möchte als Sekundärkanal übrigens einen solchen Kanal benutzen, der entweder vier Kanäle unter oder über dem Primärkanal liegt. Das schränkt natürlich die Benutzung von Kanälen ein, wenn man nicht über die Grenzen, die für das 5 GHz-Band erlaubt sind, hinausgehen möchte, was man selbst in den Gebieten nicht darf, wo das 5 GHz

Band keiner so strengen Regulierung unterliegt wie hierzulande. Bestimmte Teile der Dokumente befassen sich dann mit der Frage, wie die Sekundärkanäle von den Primärkanälen gesteuert werden können. Um es nochmal deutlich zu sagen: die 40 MHz-Erweiterung ist optional und in Japan und Europa durch die Regulierung untersagt.

Eine weitere wesentliche Änderung ist, dass die mögliche maximale Länge einer MSDU auf 8100 Oktette heraufgesetzt wird. Dies ist fast eine Vervierfachung des früheren Wertes von 2304 Oktetten und nur eine sehr mäßige Anpassung an die mehr als zehnfache Datenrate und den Aggregations- und Burst-Modus. Hier hätte man nach Ansicht des Autors auch noch wesentlich weiter heraufgehen können, denn wie wir wissen, senkt das DCF-Verfahren den Durchsatz umso schlimmer, je kürzer die Pakete sind.

Die neuen Funktionen und Übertragungsmodi ziehen neben ggf. neuen Frames und Belegung von bislang nicht benutzten Kontrollbits auch entsprechende Erweiterungen der Vektoren der Management-MIB nach sich.

5. High Throughput PHY Spezifikation

Während die im vorigen Unterkapitel genannten Funktionen und Formate in die

bislang bestehende MAC-Definition eingearbeitet werden müssen, ist die PHY Spezifikation ein eigenständiger Abschnitt, die sog. „Clause 20“.

Das MIMO-OFDM-System ist wie schon gesagt eine Erweiterung bestehender Standards und Systeme und wird für das 2,4 und das 5 GHz-Band definiert.

Die Abb. 17 zeigt die wesentlichen Komponenten, für die bestimmte Entscheidungen getroffen werden mussten, in der Übersicht. Wir werden das jetzt i.w. im Einzelnen durchgehen. Nur so entsteht ein vollständiges Bild der Änderungen.

Das MIMO-OFDM-System bildet ein WLAN mit einer festgelegten Nutzdatenrate von 135 Mbps und zusätzlichen Operationsmodi für die Unterstützung von bis zu 540 Mbps. Das MIMO-OFDM-System wird von der grundsätzlichen OFDM-Technologie, wie sie in Clause 17 für IEEE 802.a und h festgelegt ist, abgeleitet, und baut dies für die Verwendung von 2,3 oder 4 Sendeantennen aus, was mit 2TX, 3TX und 4 TX bezeichnet wird.

Grundsätzlich arbeitet das MIMO-OFDM-System daher mit 20 MHz breiten Kanälen. Es sind aber optionale Erweiterungen für die Arbeitsweise mit 40 MHz-Kanälen (genau genommen 2 X 20 MHz Kanalpaare) definiert.

Wireless LAN Forum 2005



21.11.-23.11.05 in Königswinter

Wireless LANs haben sich mit einem jährlichen Umsatz von mehr als einer Milliarde US-Dollar bei weiterhin stark steigendem Trend zu einer Top-Technologie entwickelt. Sie stellen einen wesentlichen Teil unserer zukünftigen Netzwerk-Infrastruktur dar. Wichtige Anwendungen wie Telefonie, Produktionssteuerungen und Warenlogistik setzen eine WLAN-Infrastruktur voraus.

WLAN-Technik und WLAN-Produkte unterliegen einem starken Wandel. Zukunftssichere Investitionsentscheidungen erfordern eine genaue Kenntnis der aktuellen Entwicklungen.

Das Wireless LAN Forum 2005 greift diese Entwicklungen auf, informiert über die Trends hinter den Kulissen aus der Normung und den Hersteller-Labors. Wichtige Entwicklungen werden von ComConsult Research exklusiv für dieses Forum analysiert.

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



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

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

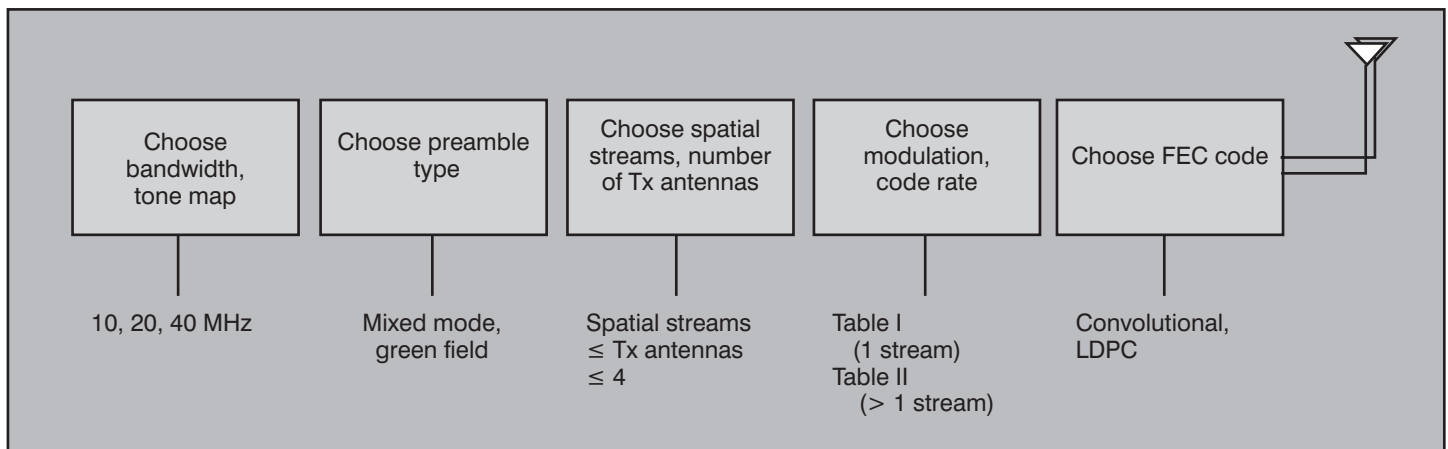


Abbildung 17: Die wesentlichen Komponenten

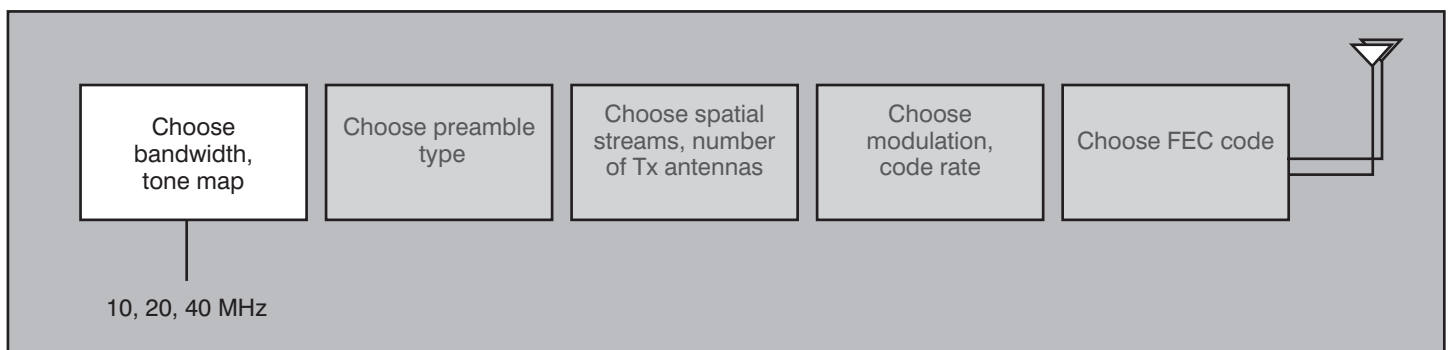


Abbildung 18: Entscheidung zur Bandbreite

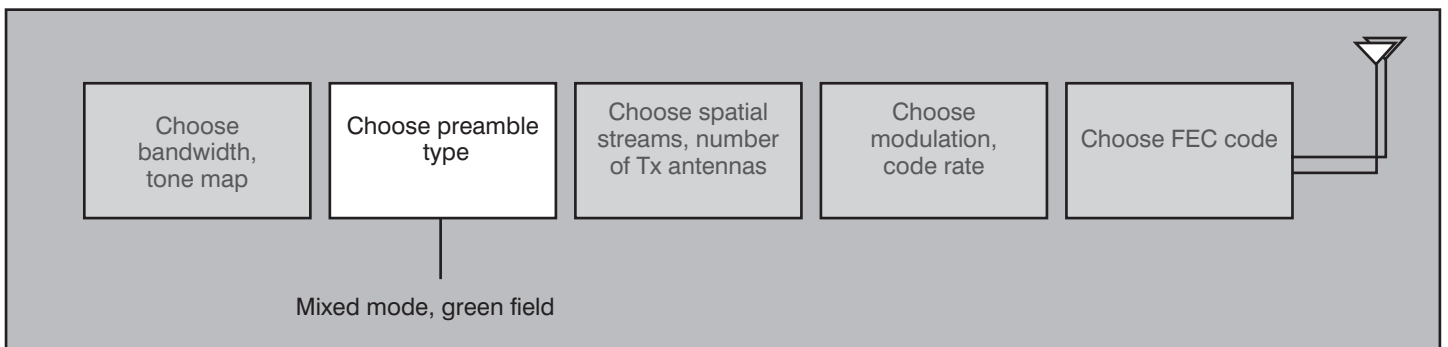


Abbildung 19: Entscheidung zu Präambeln

Der Radioteil aller MIMO-OFDM-PHY Systeme nach Clause 20 muss alle vorgeschriebenen und optionalen Datenraten nach Clause 17, alle vorgeschriebenen Datenraten nach Clause 19 und alle optionalen Datenraten des in Clause 19 definierten OFDM-ERP-Systems unterstützen. Zwingend muss das Radioteil dann MIMO-OFDM mit den angegebenen Datenraten für 2 Antennen und ein 20 MHz breites Band unterstützen. Alles andere ist optional, also nicht nur die 40 MHz Arbeitsweise, sondern auch die Verwendung von 3 und 4 Antennen bei 20 MHz breiten Bändern.

Zusätzlich gibt es noch die Unterstützung einer „Halbtaktrate“. Alle für ein 20 MHz

breites Band und zwei Antennen definierten Übertragungsgeschwindigkeiten müssen bei diesem Modus jeweils halbiert unterstützt werden, wobei eine Übertragung dann auch nur einen 10 MHz breiten Kanal belegt. Damit sind die Entscheidungen zu verwendeten Bandbreiten klar. (siehe Abbildung 18)

Wie üblich, besteht die MIMO-OFDM-PHY-Schicht aus zwei Teilschichten, der PHY-Konvergenz-Funktion und dem eigentlichen PMD-System. Die PHY-Konvergenz-Teilschicht beinhaltet die Physical Layer Convergence Procedure PLCP, die eine Methode für die Abbildung der PHY Sublayer Daten Einheiten PSDUs in

ein Framing-Format, welches für Sendung und Empfang von Nutz- und Management-Daten zwischen zwei oder mehr Stationen, die das PMD-System nutzen, implementiert.

Stationen, die die MIMO-OFDM-PHY implementieren, können zwei Methoden für den Zugriff auf das Medium benutzen. Das Medium kann wie gewohnt durch einen Schutz-Mechanismus, wie er in Subclause 9.13 beschrieben wird, reserviert werden (Protection). Außerdem kann ein spezielles PLCP Frame Format dazu benutzt werden, nicht MIMO-OFDM-Stationen dazu zu veranlassen, nachzugeben und das Medium dem MIMO-OFDM-Ver-

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

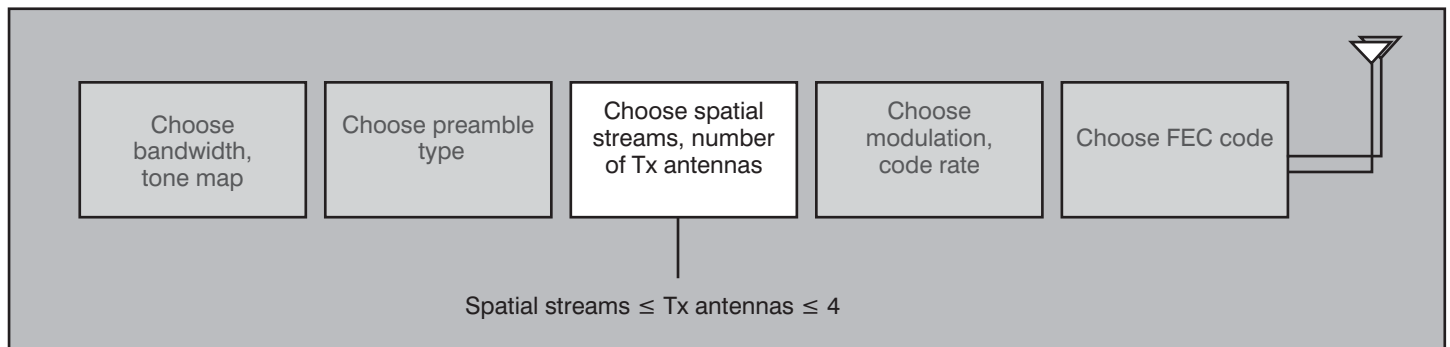


Abbildung 20: Entscheidung zu Antennen

Table 003 - Rate-dependent parameters for 20 MHz, $N_{ss} = 2$ ($N_{ES} = 1$)								
Data rate (Mbits/s)	Modulation	Code rate (R)	Coded bits per subcarrier per antenna (N_{BPSC})	Number of data subcarriers (N_{SD})	Number of pilots (N_{SP})	Coded bits per MIMO-OFDM symbol (N_{CBPS})	Data bits per MIMO-OFDM symbol (N_{DBPS})	Clause 10.4.4.2 rate code
54	16-QAM	1/2	4	54	2	432	216	73
81	16-QAM	3/4	4	54	2	432	324	74
108	64-QAM	2/3	6	54	2	648	432	75
121.5	64-QAM	3/4	6	54	2	648	486	76
135	64-QAM	5/6	6	54	2	648	540	77

Table 004 - Rate-dependent parameters for 20 MHz, $N_{ss} = 3$ ($N_{ES} = 1$)								
Data rate (Mbits/s)	Modulation	Code rate (R)	Coded bits per subcarrier per antenna (N_{BPSC})	Number of data subcarriers (N_{SD})	Number of pilots (N_{SP})	Coded bits per MIMO-OFDM symbol (N_{CBPS})	Data bits per MIMO-OFDM symbol (N_{DBPS})	Clause 10.4.4.2 rate code
81	16-QAM	1/2	4	54	2	648	324	78
121.5	16-QAM	3/4	4	54	2	648	486	79
162	64-QAM	2/3	6	54	2	972	648	80
182.25	64-QAM	3/4	6	54	2	972	729	81
202.5	64-QAM	5/6	6	54	2	972	810	82

Abbildung 21: MIMO-OFDM-Par. 20 MHz, 2 und 3 Antennen

Table 005 - Rate-dependent parameters for 20 MHz, $N_{ss} = 4$ ($N_{ES} = 1$)								
Data rate (Mbits/s)	Modulation	Code rate (R)	Coded bits per subcarrier per antenna (N_{BPSC})	Number of data subcarriers (N_{SD})	Number of pilots (N_{SP})	Coded bits per MIMO-OFDM symbol (N_{CBPS})	Data bits per MIMO-OFDM symbol (N_{DBPS})	Clause 10.4.4.2 rate code
108	16-QAM	1/2	4	54	2	864	432	83
162	16-QAM	3/4	4	54	2	864	648	84
216	64-QAM	2/3	6	54	2	1296	864	85
243	64-QAM	3/4	6	54	2	1296	972	86
270	64-QAM	5/6	6	54	2	1296	1080	87

Abbildung 22: MIMO-OFDM-Par., 20 MHz, 4 Antennen

kehr zu überlassen. Diese zwei Methoden werden als „Greenfield“ und „Mixed Mode“ bezeichnet. Die einzelnen PLCP-Frame Formate lassen wir hier aus. Die Zugriffsmodi werden durch unterschiedliche Präambeln ausgedrückt. (siehe Abbildung 19)

Sodann musste sich das Gremium für die maximale Anzahl von zueinander versetzten Datenströmen und dementsprechenden

der Anzahl von Antennen entscheiden. Man hat sich für maximal vier versetzte Datenströme, maximal vier Sendeantennen und eine einzige Empfangsantenne entschieden. Warum das Verfahren mit nur einer Empfangsantenne funktioniert, habe ich ja schon weiter oben ausführlich erläutert. (siehe Abbildung 20)

Abhängig von der gewünschten Übertragungsrate, der zur Verfügung stehenden

Bandbreite und der erforderlichen Code-Rate gibt es dann eine Fülle von Parametern, die wir hier nur auszugsweise vorstellen können. Vorwiegende Modulationsformen sind 16-QAM und 64-QAM. (siehe Abbildung 21-25)

Damit sind wir schon fast am Ende der notwendigen Entscheidungen angelangt. (siehe Abbildung 26)

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

Table 006 - Rate-dependent parameters for 40 MHz, $N_{ss} = 1$ ($N_{ES} = 1$)

Data rate (Mbits/s)	Modulation	Code rate (R)	Coded bits per subcarrier per antenna (N_{BPSC})	Number of data subcarriers (N_{SD})	Number of pilots (N_{SP})	Coded bits per MIMO-OFDM symbol (N_{CBPS})	Data bits per MIMO-OFDM symbol (N_{DBPS})	Clause 10.4.4.2 rate code
13.5	BPSK	1/2	1	108	4	108	54	88
20.25	BPSK	3/4	1	108	4	108	81	89
27	QPSK	1/2	2	108	4	216	108	90
40.5	QPSK	3/4	2	108	4	216	162	91
54	16-QAM	1/2	4	108	4	432	216	92
81	16-QAM	3/4	4	108	4	432	324	93
108	64-QAM	2/3	6	108	4	648	432	94
121.5	64-QAM	3/4	6	108	4	648	486	95
135	64-QAM	5/6	6	108	4	648	540	96

Hier sieht man die Kompensation des Versatzdelays, zwei normale parallele 802.11a/h Kanäle hätten nur 108 Mbit/s

Abbildung 23: MIMO-OFDM-Par., 40 MHz, eine Antenne

Table 007 - Rate-dependent parameters for 40 MHz, $N_{ss} = 2$ ($N_{ES} = 1$)

Data rate (Mbits/s)	Modulation	Code rate (R)	Coded bits per subcarrier per antenna (N_{BPSC})	Number of data subcarriers (N_{SD})	Number of pilots (N_{SP})	Coded bits per MIMO-OFDM symbol (N_{CBPS})	Data bits per MIMO-OFDM symbol (N_{DBPS})	Clause 10.4.4.2 rate code
108	16-QAM	1/2	4	108	4	864	432	98
162	16-QAM	3/4	4	108	4	864	648	99
216	64-QAM	2/3	6	108	4	1296	864	100
243	64-QAM	3/4	6	108	4	1296	972	101
270	64-QAM	5/6	6	108	4	1296	1080	102

Table 008 - Rate-dependent parameters for 40 MHz, $N_{ss} = 3$ ($N_{ES} = 2$)

Data rate (Mbits/s)	Modulation	Code rate (R)	Coded bits per subcarrier per antenna (N_{BPSC})	Number of data subcarriers (N_{SD})	Number of pilots (N_{SP})	Coded bits per MIMO-OFDM symbol (N_{CBPS})	Data bits per MIMO-OFDM symbol (N_{DBPS})	Clause 10.4.4.2 rate code
162	16-QAM	1/2	4	108	4	1296	648	103
243	16-QAM	3/4	4	108	4	1296	972	104
324	64-QAM	2/3	6	108	4	1944	1296	105
364.5	64-QAM	3/4	6	108	4	1944	1458	106
405	64-QAM	5/6	6	108	4	1944	1620	107

Abbildung 24: MIMO-OFDM-Par, 40 MHz, 2 und 3 Antennen

Table 009 - Rate-dependent parameters for 40 MHz, $N_{ss} = 4$ ($N_{ES} = 2$)

Data rate (Mbits/s)	Modulation	Code rate (R)	Coded bits per subcarrier per antenna (N_{BPSC})	Number of data subcarriers (N_{SD})	Number of pilots (N_{SP})	Coded bits per MIMO-OFDM symbol (N_{CBPS})	Data bits per MIMO-OFDM symbol (N_{DBPS})	Clause 10.4.4.2 rate code
216	16-QAM	1/2	4	108	4	1728	864	109
324	16-QAM	3/4	4	108	4	1728	1296	110
432	64-QAM	2/3	6	108	4	2592	1728	111
486	64-QAM	3/4	6	108	4	2592	1944	112
540	64-QAM	5/6	6	108	4	2592	2160	113

Abbildung 25: MIMO-OFDM-Par., 40 MHz, 4 Antennen

Interessant ist auch die Betrachtung der zeitabhängigen Parameter. Sie zeigt nämlich ganz deutlich, dass es haargenau die gleichen sind wie für IEEE 802.11 a/

h OFDM. Das ist ausgesprochen beruhigend, wie wir weiter unten noch ausführen werden. (siehe Abbildung 27)

Damit sind wir eigentlich schon fast fertig. Scrambling und Descrambling vor der QAM-Codierung sind genau so wie in 802.11a-1999 Subclause 17.3.5.4. Für

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

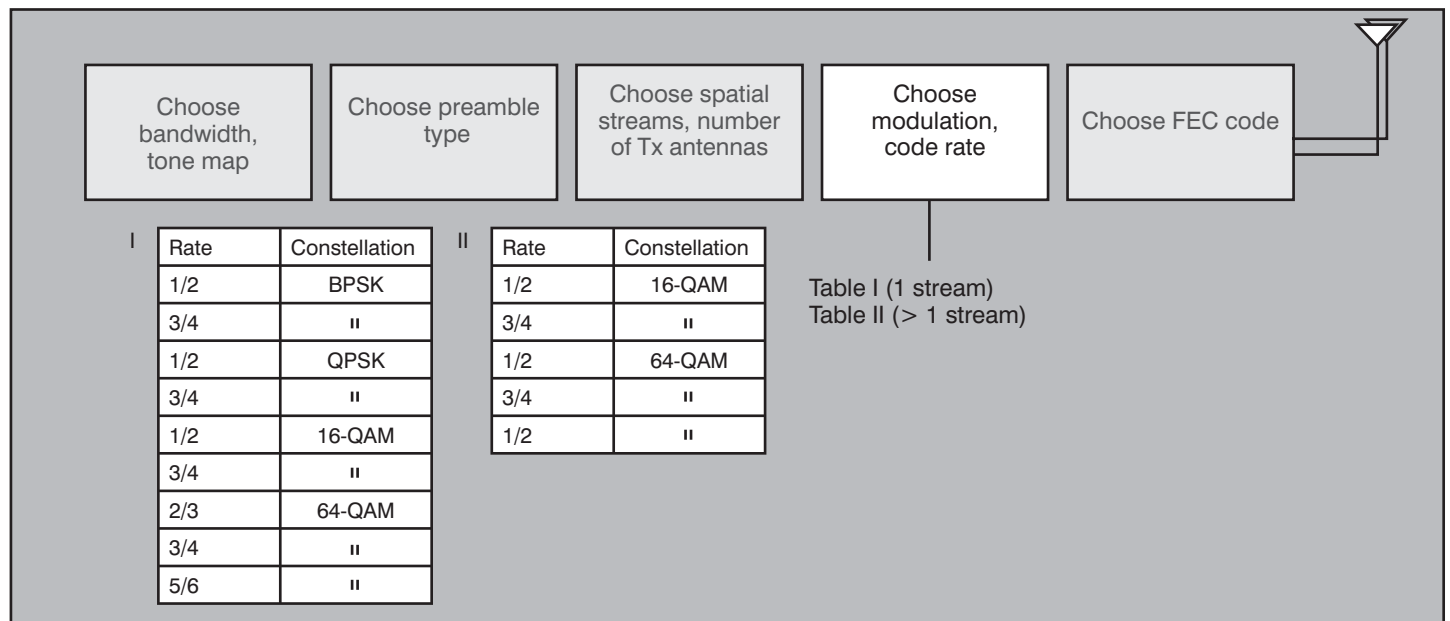


Abbildung 26: Entscheidung zu Parametern

Parameter	Value (20 MHz modes)	Value (40 MHz modes)	Remarks
N_{SD} : Number of data subcarriers	54	108	
N_{SP} : Number of pilot subcarriers	2	4	
N_{ST} : Number of subcarriers, total	56	112	$N_{ST} = N_{SD} + N_{SP}$
N_{OT} : Index of outermost populated subcarrier	28	58	
N_{TX} : Number of transmit antennas	2, 3, 4	1, 2, 3, 4	
Δ_F : Subcarrier frequency spacing	0.3125 MHz	0.3125 MHz	$\Delta_F = 20/64 = 40/128$ MHz
T_{FFT} : IFFT/FFT period	3.2 μ s	3.2 μ s	$T_{FFT} = 1/\Delta_F$
T_{GI} : GI duration	0.8 μ s	0.8 μ s	$(T_{FFT}/4)$
T_{GI2} : Training symbol guard duration	1.6 μ s	1.6 μ s	
T_{SYM} : Symbol interval	4 μ s	4 μ s	$(T_{GI} + T_{FFT})$

Abbildung 27: Timing-Parameter

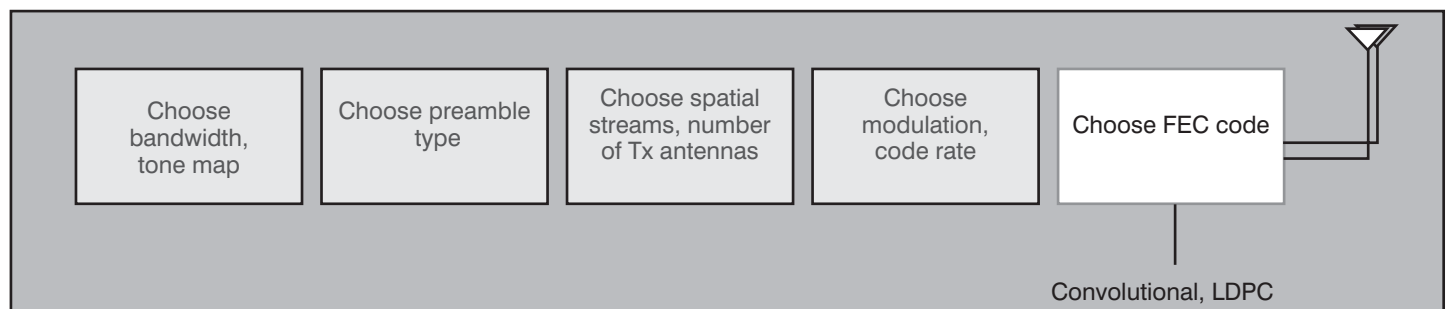


Abbildung 28: Entscheidungen zu FEC

die Vorbereitung und Fehlersicherung des Signals gibt es den Konvolutionscodierer und optional den Low Density Parity Check Code LDPC. Der IEEE 802.11 a/g-Konvolutionscode hat 64 Zustände. Um jetzt bei mehr Antennen effizient arbeiten zu können, wird er parallelisiert. Dies stellt keinen Abbruch in der Qualität dar, weil jedes Symbol in einem Strom für die Aussendung über eine der mehreren Antennen

genau so geschützt wird als sei es ein individuelles Symbol in einem konventionellen OFDM-System. Man hat ja bei drahtgebundenen Systemen wie 1 oder 10 GBT noch zusätzliche Codierungen, die sozusagen „quer“ über die parallelen Signalwege arbeiten, drübergelegt, aber man hat eine solche Möglichkeit hier verworfen, weil schon die einfache Konvolutionscodierung zu einer überragenden Stabilität führt. Eine

Alternative hierzu wäre LDPC. Diese Codierung lässt mathematisch gesehen eine Überlappung der verschiedenen Signalströme in den Fehlercode eingehen und ist damit noch effizienter. (siehe Abbildung 28)

Die Abb. 29 zeigt dann das resultierende Blockdiagramm für den Transmitter beschränkt auf den eigentlichen Funkteil für eine Antenne. Für mehr Antennen benö-

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

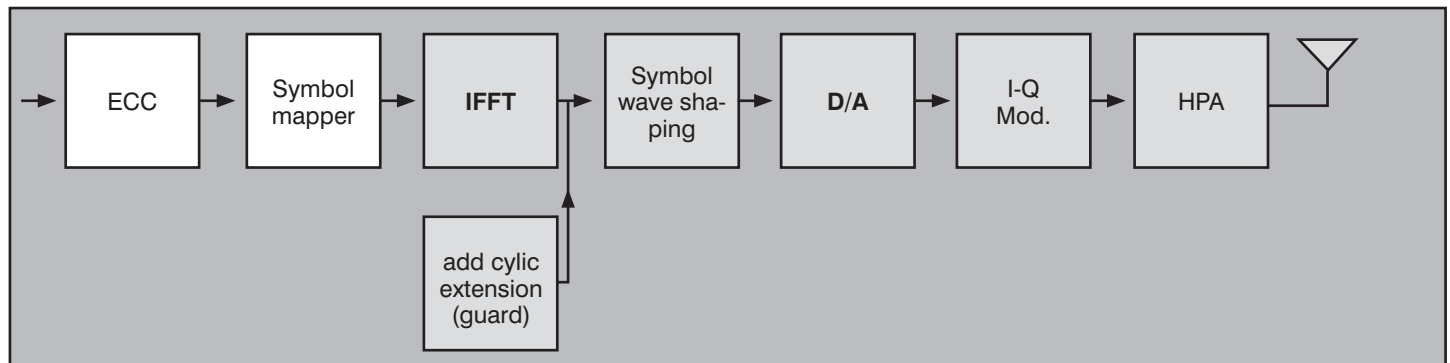


Abbildung 29: MIMO-OFDM Transmitter

tigt man die Anordnung mehrfach. Die konvolutionscodierten Signale werden zu Symbolen für die OFDM-Synthese zusammengefasst. Dann wandern sie in die inverse Fourier Transformation. Das synthetisierte Signal wird dann nochmals etwas in Form gebracht und dann dem Digital/Analog Wandler zugeführt. Das mag jetzt etwas eigenartig aussehen, aber ich hatte bei der Beschreibung von OFDM diesen Schritt übergangen und direkt das Analogsignal dargestellt. Detailliert gesehen ist es so, dass der iFFT-Chip eine binäre Darstellung der späteren Teile des Analogsignals erzeugt. Dann wird das nunmehr analoge OFDM-Signal auf den Träger moduliert und schließlich über einen adaptiven Verstärker auf die Antenne geschickt. Wir sehen hier ganz deutlich, dass der Vorgang der Signalverschiebung nach der iFFT vorgenommen wird. Nur der dargestellte Teil wird für mehrere Antennen mehrfach benötigt. Die gesamte Vorverarbeitung (MAC, PCLP, Aufspaltung des digitalen Signalstroms, Synchronisation, ...) wird nur einmal benötigt. Die grau unterlegten Komponenten sind genau die gleichen wie für 11a,g oder h Transceiver und können auch in einer gleich schnellen Logikfamilie aufgebaut werden. Dadurch können die Kosten für MIMO-OFDM im Grunde genommen asymptotisch den Kosten für einfaches OFDM angenähert werden, im Klartext: sie sind sehr gering. (siehe Abbildung 29)

Es gibt dann noch eine Reihe weiterer Ausführungen z.B. zur Verwendung mehrerer Pilot-Töne wenn mehrere Empfangsantennen vorhanden sind, Berechnungen zu Bitfehlerrate für die verschiedenen Fälle. Insgesamt möchte man eine Funksignal-orientierte Fehlerrate von 10% nicht überschreiten. Diese wird durch die Konvolutionsvorcodierung mit Leichtigkeit kompensiert. Die Empfängerempfindlichkeit muss sich dabei im Bereich -64 dBm ... -82 dBm für 64-QAM mit Coderate 5/6 ... BPSK mit Coderate 1/2 bewegen. Genau wie bei a,g und h schaltet man die

Geschwindigkeit herunter, wenn sich die Umgebungsbedingungen verschlechtern.

6. Konsequenzen für die Unternehmensnetze

Die 20 MHz-Version von IEEE 802.11n unterscheidet sich auf dem Funkkanal überhaupt nicht von IEEE 802.11g für 2,4 GHz bzw. von IEEE 802.11a für 5 GHz. Dies wird dadurch erreicht, dass die jeweils hier definierten Spektralmasken, Leistungen und weitere Parameter genauestens eingehalten werden.

Die 40 MHz-Version weicht hiervon ab, ist aber für Europa und Japan uninteressant.

Das bedeutet, dass alle Planungen, die man für 11a und 11g-Netze gemacht hat, auch für die schnellere Technik Bestand haben. Es ändert sich lediglich die maximal nutzbare Datenrate in einer Zelle.

Festzuhalten ist jedoch, dass zwar ein Mischbetrieb zwischen z.B. 11a und 11n-Stationen möglich ist, das Zugriffsverfahren aber so abgeändert wurde, dass sich die 11n-Stationen immer durchsetzen. Sie können sich mit dem verkürzten Interframe Spacing immer vordrängeln. Das mag einen Kompatibilitätstheoretiker zwar verstimmen, macht aber in der Praxis Sinn. Die 11n-Stationen werden ja aufgrund ihrer höheren Übertragungsleistung auch schneller mit ihrer Übertragung fertig. So kann QoS nach IEEE 802.11e oder WiFi erstmals wirklich wirkungsvoll durchgesetzt werden und der Weg für hochqualitative VoIP over WLAN-Technik wird frei. Es wäre ja z.B. nichts dagegen einzuwenden, wenn man in einem gemischten Environment die PCs mit der langsameren OFDM-Variante betreibt, die Telefone aber mit MIMO-OFDM. So können die Telefone immer ihre Samples schnell absetzen, ohne dabei Verzögerungen durch die anderen Geräte hinnehmen zu müssen.

Die weiter oben angesprochenen zusätzli-

chen MAC-Funktionen erlauben vor allem hinsichtlich QoS weitere Verbesserungen, so dass das MIMO-OFDM-System nicht nur nominell schneller ist, sondern darüber hinaus nochmals optimiert arbeitet.

Die Kostenseite wurde ja bereits beleuchtet. Es ist anzunehmen, dass die Kosten für MIMO-OFDM nach einer recht kurzen Anlaufphase denen von 11g oder 11a entsprechen, also sehr gering sind.

Bleibt zum Schluss nur noch die Frage, was denn mit DFS und TPC ist, den Heiligtümern der Europäischen Regulierung. In den „Umfeldpapieren“ zur Standardisierung wird immer wieder betont, dass man einen international gültigen Standard schaffen möchte. Das müssen sie auch immer wieder betonen, denn die konkurrierende Gruppe 802.16 WiMAX tut das ja auch und hat schon sehr viele Vorgaben in dieser Richtung gemacht.

Im Standardisierungsvorschlag steht z.Zt. kein Wort darüber, aber das ist momentan nicht wirklich wesentlich. Da man bei 20 MHz die allgemeine Spektralmaske und die zu ihr assoziierten Parameter liebevoll einhält, sind schon einmal gute Grundsteine gelegt. Des Weiteren unterstützt der Standard explizit unterschiedliche Leistungsniveaus beim Senden. Einem automatischen Herunterstellen auf eine minimal akzeptable Leistung, also TPC, steht nichts im Wege. Außerdem sind ja die professionellen Provider und Mobilfunkhersteller mit im Boot und für die ist diese Funktion eine Selbstverständlichkeit, alleine schon um den Akku zu schonen. Genauso ist es mit DFS, der automatischen Kanalwahl. Wir haben am Blockdiagramm gesehen, dass die Trägerfrequenz erst recht weit hinten eine Rolle spielt. Der Generator für die Trägerfrequenz muss allerdings jetzt bis zu vier Modulatoren versorgen ohne zu schwächeln. Bei welcher Frequenz er das aber tut, ist eigentlich in einem weiten Bereich völlig unerheblich. Also können die bis zu vier Sendeteile genau-

High Speed WLANs: IEEE 802.11n schafft den Durchbruch

so leicht die Frequenz wechseln wie nur eines. Und die Steuerung hinsichtlich eines notwendigen Frequenzwechsels liegt ja ohnehin außerhalb der Sendestufen, ist also für OFDM und MIMO-OFDM gleich. Also gibt es keinen Grund, warum DFS und TPC nicht auch für IEEE 802.11n - 20 MHz realisiert werden könnten.

Bei 40 MHz sieht die Sache anders aus. TPC ist genauso möglich, aber durch die Vorschriften für die auseinander liegenden Doppelkanäle wird ein DFS-Verfahren mühevoll.

Fazit

Erste Standard-konforme 802.11n-Produkte werden zur CeBIT 2006 erwartet (vorher ist jede Investition in MIMO eine Sackgasse). In der ersten Stufe werden 135 Mbit/s geliefert, danach wird es stufenweise bis zu 540 Mbit/s gehen.

Damit wird der IEEE802.11n-Standard voraussichtlich der dominante Wireless-Standard der nächsten Jahre. Mit ihm kehrt Ruhe in die hektische Weiterentwicklung von WLANs ein. Alle weiteren Entwicklungen werden sich in Zukunft mehr mit der Architektur (zum Beispiel in Form von Wireless-Switches) befassen, die Radio-Frage ist mit 802.11n vorerst geklärt. Da damit auch der Bedarf des Konsumer-Marktes mehr als abgedeckt ist, der bereits jetzt 50% des Gesamtmarktes ausmacht, besteht auch vorerst kein Druck auf eine Weiterentwicklung der Radio-Technologie.

Für die Unternehmen besteht damit zum ersten Mal seit Jahren wirkliche Planungs-Sicherheit. Trotzdem bleiben noch viele Fragen offen

- Kommt mit 802.11n auch der Wechsel in das 5 GHz-Band
- Wann sollte man einsteigen, sollte man

jetzt auf die Produktverfügbarkeit warten

- Wie wird Rückwärts-Kompatibilität erreicht
- Welche Rolle werden Wireless-Switches spielen?
- Was bedeutet 802.11n für Voice-over-Wireless?
- Wie verändern sich insgesamt Planungsansätze?
- Schafft MIMO-Technologie wirklich eine stabile Funktechnik, immerhin zeigen mehrere der bisherigen nicht Standard-MIMO-Produkte kein stabiles Verhalten?

Das sind nur einige der jetzt zu beantwortenden Fragen. Wir werden diese umfangreich analysieren und diskutieren auf dem Wireless-LAN-Forum 2005 im November in Königswinter. Hier trifft sich die deutsche Wireless-Branche. Zögern Sie nicht, sich rechtzeitig einen Platz zu sichern.

Top-Kongress des Jahres 2005



Wireless LAN Forum 2005 21. - 23.11.05 in Königswinter

Das Wireless LAN Forum 2005 ist unsere Top-Veranstaltung zu neuen Netzwerk-Technologien des Jahres 2005. Der Kongress greift die aktuellen Entwicklungen auf, informiert über die Trends hinter den Kulissen aus der Normung und den Hersteller-Labors. Wichtige Entwicklungen werden von ComConsult Research exklusiv für dieses Forum analysiert.

Folgende Trends dominieren:

- Neue WLAN-Technologien greifen die etablierten Backbone- und Campus-Netzwerke an und bieten mit einer vermaschten Architektur sowohl Stabilität als auch hohe Performance, Intel bezeichnet diese Entwicklung als: „the most important thing since the internet itself“
- Die traditionelle WLAN-Technik bestehend aus Client-Adapter und Access-Point wird immer mehr von der Konsumer-Technik bestimmt. Der Anfang 2006 zu erwartende neue IEEE 802.11n-Standard ist eindeutig auf den Konsumer-Markt ausgelegt. Auf der einen Seite werden Konsumer-Produkte dabei immer professioneller, auf der anderen Seite werden wichtige Anforderungen von Enterprise-Netzwerken nicht erfüllt
- Im Enterprise-Markt geht der Trend in Richtung Wireless-Switches und weg von den bisherigen einfachen Strukturen. Diese lösen viele WLAN-typische Probleme, sie sind vergleichbar mit dem Übergang von Repeatern auf Switches in der Kabel-gebundenen Infrastruktur. Sie haben aber durch ihre erhöhte Komplexität auch signifikante Nachteile, die man kennen muss. Die Entscheidung für das „richtige“ Produkt ist nicht einfach
- Für viele mittelständische Anwender mit kleineren WLAN-Infrastrukturen wird der Einsatz von High-End-Konsumer-Technik unter bestimmten Rahmenbedingungen eine Alternative sein. Dazu kann es notwendig sein, dass die Konsumer-Produkte um geeignete Verwaltungs- und Überwachungsprodukte ergänzt werden
- Nach der Verabschiedung von IEEE 802.11i sind WLANs nur noch mit einer begleitenden Sicherheits-Infrastruktur auf der Basis von IEEE 802.1X und eines Radius-Servers akzeptabel
- Die zunehmenden massiven Probleme in den USA mit dem 2,4 GHz-Frequenzband führen zu einem starken Wechselstrend ins 5 GHz-Band, selbst im Konsumer-Bereich sind die Interferenz-Störungen inzwischen so massiv, dass Panasonic seine traditionellen Funktelefone in den 5 GHz-Bereich verlagert (nicht in die WLAN-Frequenzen)

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



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

CCNE

ComConsult Certified Network Engineer

Lokale Netze

28.11. - 02.12.05 in Aachen
06.02. - 10.02.06 in Aachen
03.04. - 07.04.06 in D'dorf
26.06. - 30.06.06 in Aachen
23.10. - 27.10.06 in Stuttgart
04.12. - 08.12.06 in Aachen

Internetworking

28.11. - 02.12.05 in Aachen
06.03. - 10.03.06 in Aachen
08.05. - 12.05.06 in Bonn
11.09. - 15.09.06 in Aachen
13.11. - 17.11.06 in Aachen

TCP/IP und SNMP

14.11. - 18.11.05 in Bonn
13.02. - 17.02.06 in Bonn
15.05. - 19.05.06 in Stuttgart
27.11. - 01.12.06 in Berlin

Ethernet Technologien - neuester Stand

14.11. - 18.11.05 in Aachen
20.02. - 24.02.06 in Aachen
29.05. - 02.06.06 in Aachen
25.09. - 29.09.06 in Aachen
27.11. - 01.12.06 in Aachen

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



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

CCTS

ComConsult Certified Trouble Shooter

Trouble Shooting in Lokalen Netzwerken - Grundlagen

07.11. - 11.11.05 in Aachen
20.03. - 24.03.06 in Aachen
08.05. - 12.05.06 in Bad Neuenahr
04.09. - 08.09.06 in Aachen
06.11. - 10.11.06 in Aachen

Trouble Shooting in geschwitten Ethernet-Umgebungen

28.11. - 02.12.05 in Aachen
27.03. - 31.03.06 in Aachen
19.06. - 23.06.06 in Aachen
18.09. - 22.09.06 in Aachen
13.11. - 17.11.06 in Aachen

Trouble Shooting für TCP/IP- und Windows- Umgebungen

24.10. - 28.10.05 in Aachen
30.01. - 03.02.06 in Aachen
24.04. - 28.04.06 in Aachen
16.10. - 20.10.06 in Aachen

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



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

CCSE

ComConsult Certified Security Expert

Sicherheitslösungen I: Von den Einzelbausteinen zur integrierten Lösung

06.02. - 10.02.06 in Köln
15.05. - 19.05.06 in Stuttgart
11.09. - 15.09.06 in Bonn

Sicherheitslösungen III: Planung und praktische Konfiguration

05.12. - 09.12.05 in Aachen
03.04. - 07.04.06 in Bonn
26.06. - 30.06.06 in Aachen
23.10. - 27.10.06 in Aachen

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

07.11. - 09.11.05 in Köln
20.03. - 22.03.06 in Bad Neuenahr
19.06. - 21.06.06 in Weimar
25.09. - 27.09.06 in Köln

Paketpreis für alle drei Seminare und Report „VPN-Technolo-
gien: Alternativen und Bausteine einer erfolgreichen Lösung“
€ 5.330.-- zzgl. MwSt. (Einzelpreise: € 2.290.-- / € 1.690.-- / €
2.290.-- / Report 398.--)



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

Impressum

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

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

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

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