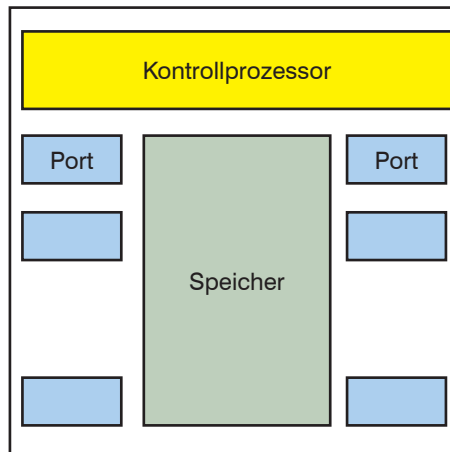


## Aufbau, Funktionen und Bedeutung moderner speicherbasierter Switch-ASICs

von Dr. Franz-Joachim Kauffels

Switch-ASICs, die das Herz jeden Switches bilden, wurden in den letzten Jahren vorwiegend nach einem bestimmten Grundprinzip, nämlich eines Cross-Bars, der mit weiteren Funktionselementen angereichert wurde, aufgebaut. Mit den latenzarmen Switches ist in den letzten zwei Jahren ein weiteres Konstruktionsprinzip basierend auf einem gemeinsam genutzten schnellen Speicher hinzugekommen.

Nach der Überwindung von Kinderkrankheiten ist es jetzt im Begriff, die neuen Switch-Strategien aller führenden Hersteller zu bestimmen. Da sich Netzwerker weniger mit Chips befassen und die



Chip-Hersteller auch wohl keinen weitergehenden Aufklärungsbedarf sehen, werden grundlegende Eigenschaften dieser neuen Switch-ASICs nicht verstanden. Das ist aber nicht nur zum reibungslosen Betrieb eines Netzes mit auf diesen ASICs basierenden Switches nötig. Vielmehr stehen wir erst am Anfang einer Entwicklung, die letztlich die Netze und auch unser Verständnis von ihnen dauerhaft verändern wird.

weiter auf Seite 9

Zweitthema

## Markt und Trends - Quo vadis UC? - Teil 1

von Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler

Der UCC Markt hat die 50% Schwelle erreicht. Für viele Unternehmen stehen in diesem und den Folgejahren Investitionsentscheidungen an. Der nachfolgende Beitrag beschreibt die aktuellen Markttrends, Einflussfaktoren, Entwicklungen und Client-Strategien im UC(C)-Markt.

### 1. Wo steht der UC-Markt?

#### Das Ende des klassischen TK-Marktes kommt in Sicht

Die installierte Basis von VoIP Lösungen hat weltweit schon 2009 die 50%-Schwelle hinter sich gelassen, in diesem Jahr wird klar: Das gute, 135 Jahre alte POTS (Plain Old Telephone Service) Netz stirbt aus. Frühe Auguren aus den 90ern wie Free World Dialup, VocalTec, Vonage und VON (Voice over the 'Net) haben zu guter Letzt Recht behalten. Die Einbrüche im

klassischen TK-Geschäft werden in 2013 immer deutlicher: Provider arbeiten seit Jahren an der Umstellung ihrer PSTN-Netze auf IP, in Abstimmung mit der US Federal Communications Commission hat AT&T den kompletten Wechsel vom leitungsvermittelten PSTN-Netz auf IP angekündigt, das Voice Communication Exchange Committee, ein Beratungsgremium der US-Regierung, hat Juni 2018 als Datum für den vollständigen Übergang auf IP-basierte Kommunikation festgesetzt.

weiter auf Seite 24

Geleit

## IT im Jahre 2020: das Ende von Telefonie und Email?

ab Seite 2

Standpunkt

## Wenn der Täter von innen kommt

ab Seite 22

Aktueller Kongress

Neues Seminar

**ComConsult  
Netzwerk-Redesign  
Forum 2013**

ab Seite 5

**Die begeisternde  
Präsentation**

auf Seite 7

Zum Geleit

## IT im Jahre 2020: das Ende von Telefonie und Email?

Bei ComConsult Research laufen seit Wochen intensive Diskussionen und Arbeiten zur Umstellung unserer eigenen IT. Dies ist verbunden mit umfassenden Evaluierungen diverser Architekturen und Produkte. Auch wenn die Arbeiten noch nicht abgeschlossen sind und wir erst zum ComConsult Netzwerk Redesign Forum im April die Ergebnisse vorstellen werden, so ergeben sich doch bereits jetzt einige interessante Diskussions-Punkte.

Unsere eigene Ausgangslage ist geprägt durch eine Reihe von Wünschen:

- Obwohl wir ein kleines Unternehmen sind, ist unsere interne Kommunikation basierend auf Email, Videokonferenz und Dokumenten nicht optimal. Für eine ganze Reihe von Workflows fehlt die notwendige Transparenz für alle Beteiligten. Anders formuliert: wir müssen effizienter werden.
- Viele unserer jetzigen Workflows sind nicht gut zur Integration externer Partner geeignet, hier ist bereits bezogen auf die jetzigen nicht optimalen Workflows ein weiterer Effizienzbruch zu beobachten. Das betrifft sowohl den Austausch von Dateien als auch die Integration in laufende Diskussionen.
- Wir beobachten einen Wechsel innerhalb unseres Unternehmens auf immer mehr mobile Endgeräte. Mitarbeiter haben mehr als ein Endgerät und ein Teil unseres Teams ist sehr mobil. Die Zeiten, in denen ein Benutzer genau einen Desktop-PC hatte, sind definitiv vorbei. Unsere Haupt-Kooperationspartner haben eine ähnliche Situation. Unsere bestehende IT-Infrastruktur ist dafür nicht wirklich gut geeignet. Windows File-Server und MS-Exchange sind offensichtlich Tools aus der IT-Vergangenheit, die einer Repositionierung bedürfen (ich sage bewusst nicht Ablösung).

Basierend auf dieser Ausgangssituation haben wir folgende Schlussfolgerungen gezogen (dazu müsste mehr gesagt werden, aber ein Geleitwort ist der falsche Ort, wir werden einen Report dazu bringen und das Thema auch auf dem Redesign Forum platzieren):

- Wir gehen davon aus, dass der heutige Desktop-PC tot ist. Er wird durch eine im Moment noch nicht ganz klare Form mobiler Endgeräte abgelöst werden. Ob



das Tablets mit Smart-Docs sein werden, bleibt abzuwarten, genauso bleibt aus unserer Sicht im Moment offen, ob wir in Zukunft ein Betriebssystem brauchen, das Maus- mit Gestensteuerung kombiniert (siehe die Windows 8 Diskussion). Also werden wir unsere zukünftige IT-Infrastruktur konsequent an Mobilität und Offenheit ausrichten. Speziell zum jetzigen Zeitpunkt muss eine zu starke Bindung an einen Hersteller vermieden werden.

- Dies erfordert aus unserer Sicht die Verlagerung der im Moment stationären und Microsoft-basierten IT in die Cloud (unser Standort in Australasien ist Mac-basiert). Wir sind im Prinzip keine Cloud-Anhänger, aber eine Standort-ungebundene Integration vieler mobiler Endgeräte ist am besten in der Cloud umsetzbar.
- Auf jeden Fall muss unser bestehendes File-System abgelöst werden. Alle unsere Dokumente müssen in die Cloud migriert werden. Dabei muss die Frage, was ein Filesystem eigentlich zu leisten hat, definitiv neu gestellt werden. Die zukünftigen Nutzungsformen erfordern einen völlig anderen Typ von Dateisystem als bisher.
- Wir brauchen eine neue Form der Kollaboration. Email und Telefonie reichen nicht mehr aus, um Teams effizient zusammen arbeiten zu lassen. Dies beinhaltet natürlich, dass wir neue Kollaborations-Funktionen und Tools benötigen.

Schon bei der ersten Analyse der Markt- und Technologie-Situation wird klar, dass das Angebot von Basis-Ressourcen wie

Amazon-Dateispeicher oder pure Rechenleistung für uns ungeeignet ist. Hier bestätigt sich unsere Skepsis gegenüber der Cloud. Dies ist im Grunde genommen die Abbildung alter IT in neue Gewänder. Aber wir wollen keine Kopie unserer alten Welt, wir wollen einen klaren Mehrwert. Der Mehrwert der Cloud entsteht durch Software as a Service.

Bei der Analyse der Mehrwert-Produkte wird schnell ein Konflikt der aktuellen Produktwelt und auch der gesamten Cloud klar:

- Unsere Ausgangslage ist die Suche nach einer einfachen und leicht bedienbaren Lösung. Wir suchen mehr Transparenz. Die finden wir nicht durch eine komplexe Lösung, da wir darauf angewiesen sind, dass alle beteiligten Personen die neue Welt auch wirklich nutzen. Jeder braucht Projekt-Management, trotzdem sind viele Projekte gescheitert, weil die Produkte einfach zu unhandlich zur täglichen Nutzung sind. Oder ein anderes Beispiel aus der Vergangenheit ist Sharepoint. Ohne Frage ein gutes Produkt, aber einfach nicht gut zu handhaben und viel zu komplex. Also unsere Ausgangslage ist die Suche nach Einfachheit und Akzeptanz.
- Auf der einen Seite stehen in der Cloud Komplettprodukte, die alles aus einer Hand liefern. Ein herausragendes Beispiel dafür ist Huddle. Aber auch Produkte wie Jive gehören bedingt in diese Kategorie. Wie immer bei solchen Lösungen müssen dabei Kompromisse eingegangen werden, da wichtige Funktionen fehlen oder nur schlecht umgesetzt sind. Es gibt ein weiteres Problem mit den Komplettprodukten, das ist die Zukunftssicherheit. Wir sind nach wie vor in einer Frühphase der Cloud-Entwicklung. 90% der heutigen Anbieter werden wieder verschwinden. Gerade Produkte, die zu groß und unbeweglich sind, sind mit großen Risiken behaftet.
- Auf der anderen Seite stehen Lösungen, die durch eine Integration mehrerer Produkte entstehen. Im Konsumerbereich ist den meisten Lesern sicher die Kombination aus Dropbox mit vielen verbreiteten iPad Apps bekannt. Eine ähnliche Entwicklung sehen wir im professionellen Bereich. Wir haben Dropbox, Egnyte und Sugarsync für uns ausgeschlossen. Sehr viel Bewegung ist im Moment bei Box zu beobachten. Box hat seine APIs

IT im Jahre 2020: das Ende von Telefonie und Email?

offengelegt und das hat zu einer Reihe interessanter Integrationen geführt. TeamworkPM ist eine solche, eine ähnliche Integration mit Jive ist in Vorbereitung.

Tatsächlich deutet einiges darauf hin, dass die Cloud in Zukunft bestimmt werden wird von der Kombinierbarkeit verschiedener Tools. Dabei entstehen naturgemäß Nachteile im Bereich der Einfachheit und der Bedienbarkeit. Aber auch in der Cloud macht es Sinn, einen Mehr-Layer-Ansatz mit einer Unterscheidung zwischen Basis-Infrastrukturen und aufsetzenden Applikationen zu haben. Es gibt hier weder ein Betriebssystem noch einen Standard, der die dabei notwendigen Schnittstellen regelt. Die endgültige Lösung wird auf der Basis von Produkt-Verdrängung und Marktpositionen geschaffen werden.

Welches sind die wesentlichen Funktionselemente, die wir für unseren Bedarf definiert haben? Eine kurze Übersicht:

- Die Basis bildet ein Cloud-basiertes Dateisystem. Dieses muss eigene Mehrwertfunktionen haben (Versionsverwaltung, Backup und Recovery, Integration in alle gängigen mobilen Geräte, offene APIs zur Integration, Logging aller Zugriffe auf Dateien, ein Konzept zum sicheren und nachvollziehbaren Austausch von Dateien mit Externen, integrierte Viewer für alle gängigen Formate, eine lokale Synchronisation ausgewählter Ordner und Dateien auf Endgeräte, ...).
- Wir brauchen eine Diskussions- und Task-Management-Plattform, mit einer Projektstruktur, die unsere Workflows abbilden kann. Da unsere eigene Ordnerstruktur an unseren Workflows orientiert ist, kann ein einfacher Teil davon im File-System verankert sein. Schlüssel zum Erfolg wird hier auf Dauer in der Gestaltbarkeit der Workspaces zur Vermeidung eines Chaos liegen. Produkte wie Jive erfüllen im Moment unseren Bedarf noch nicht, da eine saubere Integration in ein Cloud-basiertes Dateisystem fehlt (noch, eine Lösung für Q2 ist angekündigt).
- Wir brauchen ein einfaches Task-Management-System, kein überfrachtetes Projekt-Management-System, aber eine leicht zu bedienende Lösung, die den Status kleiner Projekte transparent macht.
- Wir sehen eine Verschiebung weg von der Email und der Telefonie hin zu anderen Kommunikations-Formen. Die Popularität von Produkten wie Jive bestätigt das. Trotzdem wollen wir darauf nicht verzichten, aber wir müssen die beste-

henden Lösungen umbauen. Also wandert unsere Email in die Cloud und die TK wird zu einem Hostet-SIP-Provider ausgelagert. Dies wird kombiniert mit einer Webkonferenz-Lösung (in diesem Fall Vidyo). Diesen Block sehen wir als temporär an und werden ihn in ein oder zwei Jahren neu evaluieren. Speziell sehen wir ein Potenzial bei Office 365 und Lync, das mittelfristig für uns spannend sein kann. Zumindest für den Moment bleibt MS Office unsere Wahl für die Bearbeitung von Dokumenten (persönlich nutze ich Apple Keynote für Präsentationen).

- Wir werden im Rahmen des Projektes die Online-Verarbeitung von Texten prüfen, es gibt gerade bei Team-Arbeiten Vorteile bei der Bearbeitung von Dokumenten in der Cloud. Und es gibt auf jeden Fall Dokumente, an denen mehrere Personen arbeiten. Eine zentrale gemeinsame Bearbeitung erscheint uns besser als eine gesyncte lokale Bearbeitung mit komplexen Sperrfunktionen. (Zumindest bei mir selber beobachte ich eine relativ schnelle Akzeptanz des direkten Arbeitens im Browser nachdem ich mit relativ großen Vorbehalten gestartet war).

Im Prinzip gibt es dabei einen scheinbaren interessanten Widerspruch. Auf der einen Seite haben wir eine Verlagerung von Team-Kommunikation weg von der Email und hin zu Social-Media-Tools wie Jive und Yammer. Das ist auch nicht verwunderlich. Email wurde ursprünglich als Kommunikations-Instrument zwischen zwei Personen konzipiert. Zwar hat sich in den letzten Jahren hier viel verändert, so stellen die Email-Clients jetzt Kommunikations-Abläufe dar und Tagging gestattet einen flexiblen Überblick jenseits von Ordner-Strukturen. Trotzdem wird immer klar sein, dass Email kein wirkliches Team-Instrument ist. Dafür wurde es einfach nicht geschaffen. Tatsächlich sehen wir im Generations-Wandel bei jungen Leuten eine fast völlige Abkehr von der Email hin zu sozialen Medien. Email wird natürlich nicht verschwinden. Seine Stärken sind die Offenheit zu beliebigen Ansprechpartnern und die Revisionssicherheit im Rahmen von Geschäftsprozessen. Aber seine Bedeutung wird abnehmen. Die Zukunft für Teamprozesse liegt bei Social-Media-Tools. Umso überraschender wirkt dabei die Renaissance von Video. Wir erleben im Moment einen fast unglaublichen Anstieg der Nutzung dieses Mediums. Die Gründe sind klar:

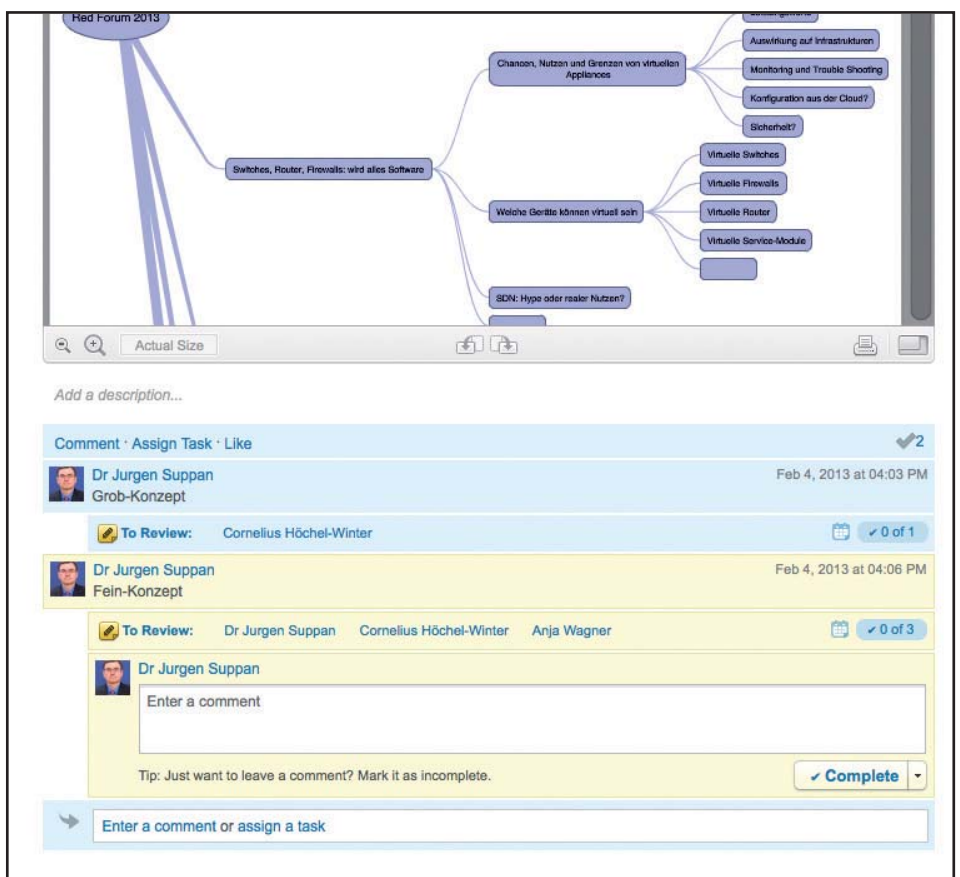


Abbildung 1: Beispiel für Mehrwertfunktionen eines modernen Dateisystems in Form vom Task-Zuordnungen und Kommentarfunktionen

## IT im Jahre 2020: das Ende von Telefonie und Email?

- Aktuelle Lösungen sind gut mit ausreichender Qualität, einfach zu benutzen und preiswert
- Bandbreite ist kein wirkliches Problem mehr (mit Einschränkungen je nach Standort und Land)
- Auch hier der Generationen-Wandel mit jungen Teilnehmern, die einfach an das Medium gewohnt sind

Allerdings ist der Mega-Trend Video verbunden mit erheblichen Änderungen der Nutzung. Auch hier werden wesentliche Leistungen in die Cloud verlagert. Gerade der Aspekt der unbegrenzten B2B-Erreichbarkeit ist am besten mit Cloud-Lösungen umzusetzen (siehe aktuelle Ankündigung von Polycom) nachdem die UC-Anbieter am B2B-Thema weiterhin kläglich scheitern und Provider den Bereich vorsichtig formuliert nicht aktiv fördern. Hinzu kommen die vielen mobilen Klienten, die die Zukunft dominieren werden. Gleichzeitig verlagert sich der Schwerpunkt weg von der „richtigen“ Videokonferenz zur Webkonferenz. Noch gibt es Probleme in der Umsetzung wirklicher Browser-basierter Klienten, aber die technischen Hürden werden in den nächsten Monaten fallen. Spätestens 2015 ist der Video-Client für die meisten Produkte Browser-basiert. Kombiniert man das mit Cloud-Dienstangeboten wird ein Schuh daraus. Wir greifen diese hochaktuellen Marktveränderungen im Rahmen einer Video-Sonderveranstaltung am 12. Juni in Bonn auf.

Ist die Kombination aus Video und Social-Media ein Konflikt? Nein natürlich nicht, gerade die Entwicklung bei Facebook zeigt wo der Zug hinführt. Eindeutig zum lückenlosen Übergang zwischen beiden Welten. Wenn ich auf einem Diskussionsforum nicht weiter komme und die ganze Sache ausferte (ist das nur bei uns so?), dann muss aus Effizienzgründen auf das persönliche Gespräch umgeschaltet werden. Am besten aus der Plattform heraus. Offene Cloud-APIs werden das in Zukunft leicht machen. Kombiniert man das mit Cloud-Video-Services, wird der Übergang fast natürlich werden.

Was ist unser bisheriges Fazit? Auch wenn noch wesentliche Hürden vor uns liegen in diesem Projekt, so sind folgende Feststellungen zumindest für uns klar:

- IT wird sich in den nächsten Jahren deutlich ändern. Unsere Dateisysteme sind ein gutes Beispiel dafür.
- Der Umstieg von stationären Desktops zu mobilen Systemen erfordert eine Cloud-Infrastruktur, die wirklich Enterprise-tauglich ist.
- Kommunikation wird sich verändern. Teams müssen effizienter werden. Email und Telefon oder Videokonferenz reichen dafür nicht aus.
- In der Cloud wird eine neue Landschaft aus kooperierenden SaaS-Produkten entstehen. Offene APIs werden die In-

tegration von Basis-Infrastrukturen wie File-Systeme beflügeln. Wird das auch in Zukunft die Online-Bearbeitung von Dokumenten beinhalten? Gute Frage, viel Potenzial für Spekulation.

Verbunden mit diesen Entwicklungen wird eine massive Veränderung der Hersteller-Landschaft sein. Bestehende Monopole werden in Frage gestellt, neue werden eventuell entstehen. Die Anbieter-Landschaft ist extrem in Bewegung und natürlich werden sich die Platzhirsche wie Microsoft wehren. Die Übernahme von Yammer und die Entwicklung von Office 365 sind gute Beispiele dafür.

Eine kleine Anmerkung zum Schluss. Technik kann natürlich keine alleinige Lösung für Team-Kollaboration sein. Technik schafft die Basis, aber jede Lösung wird klar festgelegte Prozesse zur Nutzung der Technik erfordern. Nur wenn alle Beteiligten die technischen Möglichkeiten überhaupt benutzen und vor allem auch in einheitlicher Weise benutzen, kann das Projekt erfolgreich sein.

Von dieser Entwicklung sind unsere bestehenden IT-Architekturen natürlich erheblich betroffen. Aus diesem Grund werden wir das Thema und die Ergebnisse unseres Projektes auf dem Netzwerk-Redesign-Forum im April besprechen.

Ihr  
Dr. Jürgen Suppan

## Kongress

### Netzwerk-Redesign Forum 2013: 15.04. - 18.04.13 in Bad Neuenahr

Netzwerke stehen in den nächsten drei Jahren vor dem größten Umbruch der letzten 20 Jahre. Dabei beobachten wir zurzeit vier Megatrends, die sich gegenseitig ergänzen:

- Das extrem schnell wachsende Angebot an virtuellen Appliances wie Switches, Router, Firewalls, IDS/IPS und Load Balancer mit hohen Leistungswerten und einem deutlich besseren Preis/Leistungs-Verhältnis.
- Virtualisierung und Cloud-Technologien generieren neue Architekturen und Betriebsformen, die auch für Unternehmen, die nicht die Cloud nutzen, Auswirkungen haben.
- Der Trend zur zentralen Kontrolle und Konfiguration von Netzwerken durch Software Defined Networking und Cloud Management: weg von der bisherigen verteilten Autonomie und hin zu einer zentralen Kontrolle.
- Mobile Endgeräte explodieren in Anzahl und Nutzungsformen. Ihre Integration erfordert weitreichende Infrastrukturen in allen Bereichen vom WLAN über Routing bis hin zur Sicherheit.

Das ComConsult Netzwerk Redesign Forum 2013 stellt diesen Umbruch der Netzwerk-Technologien in den Mittelpunkt der Veranstaltung und analysiert diesen Trend.

Moderation: Dr.-Ing. Behrooz Moayeri, Dr. Jürgen Suppan  
Kosten: € 2.490,- netto (4 Tage) - € 2.090,- netto (3 Tage) - € 990,- netto (Intensiv-Tag)



Buchen Sie über unsere Web-Seite [www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

# Netzwerk-Redesign Forum 2013: Switches, Router, Firewalls, WLAN: wird alles Software? 15. - 17.04.13 und Intensiv-Tag 18.04.13 in Bad Neuenahr

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 15.04. - 17.04.13 ihr "Netzwerk-Redesign Forum 2013" in Bad Neuenahr.

Netzwerke stehen in den nächsten drei Jahren vor dem größten Umbruch der letzten 20 Jahre. Dabei beobachten wir zurzeit vier Megatrends, die sich gegenseitig ergänzen:

- Das extrem schnell wachsende Angebot an virtuellen Appliances wie Switches, Router, Firewalls, IDS/IPS und Load Balancer mit hohen Leistungswerten und einem deutlich besseren Preis/Leistungs-Verhältnis.
- Virtualisierung und Cloud-Technologien generieren neue Architekturen und Betriebsformen, die auch für Unternehmen, die nicht die Cloud nutzen, Auswirkungen haben.
- Der Trend zur zentralen Kontrolle und Konfiguration von Netzwerken durch Software Defined Networking und Cloud Management: weg von der bisherigen verteilten Autonomie und hin zu einer zentralen Kontrolle.
- Mobile Endgeräte explodieren in Anzahl und Nutzungsformen. Ihre Integration erfordert weitreichende Infrastrukturen in allen Bereichen vom WLAN über Routing bis hin zur Sicherheit.

Das ComConsult Netzwerk Redesign Forum stellt diesen Umbruch der Netzwerk-Technologien in den Mittelpunkt der Veranstaltung und analysiert diesen Trend in sechs Themenblöcken:

## Block 1: Switches, Router, Firewalls, WLANs: die Zukunft der Netzwerke, wird alles Software?

Spezial-Hardware und Hersteller-spezifische ASICs dominieren den Markt seit 20 Jahren. Doch die Zeit der Spezial-Hardware ist vorbei. Virtuelle Appliances wie Router und Firewalls (Beispiel Vyatta) auf der Basis moderner Server-Hardware bedrängen traditionelle Produkte. Auf der anderen Seite lassen extrem leistungsfähige Standard ASICs die Hardware-Unterschiede zwischen den Herstellern immer weiter verschwinden, die Hersteller drängen mit Macht in die Software, auch um Alleinstellungsmerkmale zu erzielen. Parallel bringen Software

Defined Networking (SDN) und Cloud-based-Management neue Architekturen und Betriebsformen, die den Betriebsaufwand senken und die Betriebssicherheit erhöhen. Wir untersuchen für Sie, wo die Software-Reise hingehet und wie sich der Markt in den nächsten Jahren verändern wird.

## Block 2: Gigabit-WLAN: für welche Endgeräte und wie integrieren? Das Ende der bisherigen Controller-Architekturen?

Die neuen WLAN-Standards IEEE 802.11ac und 11ad werden den Markt in den nächsten 5 Jahren nachhaltig verändern. Dabei wirft gerade 11ad mit seinen kleinen Zellstrukturen viele Fragen zu einer sinnvollen Nutzung auf. Die Zahl der Teilnehmer in Funknetzen wird explodieren und die heutigen WLAN-Architekturen mit zentralen WLAN-Controllern müssen in Frage gestellt werden. Die zunehmende Zahl der Access Points wird völlig neue WLAN-Management- und Betriebskonzepte erfordern. SDN und Cloud-based Management gehört hier die Zukunft. Die Übernahme von Meraki durch Cisco ist das beste Beispiel dafür. Wir analysieren für Sie, wie WLAN-Technik in Zukunft aussieht und welchen Herausforderungen wir uns stellen müssen.

## Block 3: Neue LAN-Technologien

Netzwerke werden immer komplexer, auch um sich den veränderten Anforderungen besser anpassen zu können. Speziell der Trend zur zunehmenden Zentralisierung in virtuellen Rechenzentren oder der Cloud generiert neue Herausforderungen. Dabei dominieren aus Sicht von ComConsult Research drei Themen den Markt: welche Rolle spielen Fabric-Technologien? Was bedeutet Software-Steuerung? Wo geht die Reise hin vom VLAN über Overlays zum Edge-Computing? Kernentscheidungen sind erforderlich und speziell bei den angesprochenen Themen beeinflussen diese Entscheidungen die Produkt- und Herstellerwahl erheblich.

## Block 4: IPv6: Tunnel ins Nichts: Migration, aber wo anfangen?

Auch wenn die Provider und einige Hersteller bei IPv6 peinlich versagen, der Zug ist nicht mehr aufzuhalten, die Anzahl der Projekte schnell nach oben. Damit

steht die Frage der stufenweisen Migration auch angesichts der starken Zunahme mobiler Endgeräte wieder im Vordergrund. Für kein Unternehmen gibt es Alternativen zum zeitweisen Parallelbetrieb. Aber wie und was tun, wenn Dual-Stack nicht geht? Und wie ausgebreitet sind die verfügbaren Translation- und Tunnel-Technologien? Und welche Rolle spielen Spezialbereiche wie SIP? Wir analysieren für Sie wie die optimale Migration aussieht.

## Block 5: Mobile Endgeräte: das Ende des Desktops? Wie sieht der Arbeitsplatz der Zukunft aus? Was passiert mit den Kabeln?

Smartphones, Tablets und Laptops halten Einzug in die Unternehmen und verdrängen traditionelle Endgeräte. Dabei entstehen gleichzeitig viele neue Nutzungsformen und neue Anwendergruppen müssen integriert werden. Wie ist mit dem extremen Mengengerüst umzugehen und was steht uns in den nächsten Jahren bevor? Wir analysieren für Sie, welche Rolle mobile Endgeräte für Ihre Infrastrukturen spielen werden und worauf Sie vorbereitet sein müssen. Dabei stellen wir auch die Frage, was aus der Verkabelung am Arbeitsplatz wird.

## Block 6: Sicherheit: Software, Virtualisierung und Mobilität: hat die traditionelle Sicherheit ausgedient?

Der Trend zur Virtualisierung im Rechenzentrum und hin zu virtuellen Appliances in Kombination mit der starken Zunahme der Zahl mobiler Endgeräte hat direkte Auswirkungen auf alle Sicherheitskonzepte. Wir analysieren für Sie, wo die bisherige Technik an ihre Grenzen stößt und zukünftige Lösungen aussehen können.

## Streithema und offene Diskussion: BYOD zulassen oder verbieten?

Dr.-Ing. Behrooz Moayeri kontra Dr. Jürgen Suppan

Nehmen Sie teil an der Diskussion zum wohl momentan kontroversesten Thema der IT! Dabei geht es nicht nur um Investitionen und Sicherheit, sondern auch um die Fragen der notwendigen Infrastrukturen zur Integration der Endgeräte.

ComConsult Netzwerk-Redesign Forum 2013

Selten gab es so viele Neuerungen in so kurzer Zeit. Nie zuvor mussten sich alle Hersteller innerhalb weniger Jahre neu positionieren, und nie zuvor wurden bestehende Marktstrukturen und Marktanteile so intensiv in Frage gestellt wie jetzt. Anbieter wie Brocade, Enterasys, Extreme und HP wittern ihre Chance, end-

lich in den Markt von Cisco eindringen zu können. Marktfremde Anbieter wie Intel und VMware sehen in Netzwerken mittlerweile ein Allgemeingut, das nicht mehr den Spezial-Anbietern überlassen werden muss. Cisco wiederum setzt seinerseits Zeichen für die Zukunft mit spektakulären Übernahmen. Es wird richtig spannend.

Das ComConsult Netzwerk Redesign Forum 2013 ist der perfekte Kongress zu einem optimalen Zeitpunkt, um sich über diese hochspannenden Entwicklungen zu informieren. Wie in jedem Jahr so trifft sich auch in 2013 hier die Branche, um die heißesten Trends mit Top-Spezialisten zu diskutieren.

**Inklusive Technologie-Report**

**Neuerscheinung März 2013:  
RZ Netzwerk-Infrastruktur Redesign -  
6. Auflage**

In seinen ersten fünf Auflagen war der vorliegende erfolgreiche Report immer ein zuverlässiger Begleiter bei Fragen der Infrastruktur eines RZ-Netzes. Die Flut von Neuanmeldungen seitens der Hersteller unter dem Banner „SDN“, die Materialisierung bisher eher theoretisch diskutierter Problemstellungen in der Praxis und die zunehmende Unübersichtlichkeit bei den Lösungen zu VM-Kommunikation und -Migration haben eine Neuauflage mit erheblicher thematischer Erweiterung notwendig gemacht. Mit rund 650 Seiten schlägt das Werk mit Themen von der Übertragungstechnik und den neuen Hochleistungs-Switch-ASICs über Konvergenztechniken wie DCB und FCoE, Anbindung virtueller Speichersysteme und SSDs, Alternativen der VM-Kommunikation einschließlich Overlay-Techniken wie VXLAN oder NVGRE und realzeitfähiger VM-Migration, Einbindung privater, öffentlicher und hybrider Cloud-Konzepte bis hin zu ScaleUp DC-Fabrics vs. ScaleOut und der Diskussion, was SDN und die neuen Strategien tatsächlich für einen Betreiber bedeuten werden, eine breite Schneise durch den Informations-Dschungel.

Autor: Dr. Franz-Joachim Kauffels

Kosten: € 348,-\* netto zzgl. Versandkosten (statt regulär € 398,- netto - \*Preis gültig bis zum 28.02.13)



Bestellen Sie über unsere Web-Seite [www.comconsult-research.de](http://www.comconsult-research.de)

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

**Anmeldung  
ComConsult Netzwerk-Redesign  
Forum 2013**

Ich buche den Kongress  
**ComConsult Netzwerk-Redesign**

**Kongress mit Intensiv-Tag**

vom 15.04. - 18.04.13 in Bad Neuenahr  
zum Preis € 2.490,- netto

**Kongress ohne Intensiv-Tag**

vom 15.04. - 17.04.13 in Bad Neuenahr  
zum Preis € 2.290,- netto

Ich buche nur den **Intensiv-Tag**

am 18.04.13 in Bad Neuenahr  
zum Preis € 990,- netto

Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ 13

Buchen Sie über unsere Web-Seite  
[www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Inklusive Technologie-Report  
**RZ Netzwerk Infrastruktur Redesign - 6. Auflage**  
zum Preis von € 298,-\* netto (\*Preis gültig bis zum 28.02.13, dann € 338,-)

Vorname \_\_\_\_\_ Nachname \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_ Telefon/Fax \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_ PLZ, Ort \_\_\_\_\_

eMail \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Neues Seminar

# Die begeisternde Präsentation

## Technische und komplexe Themen klar und überzeugend darstellen

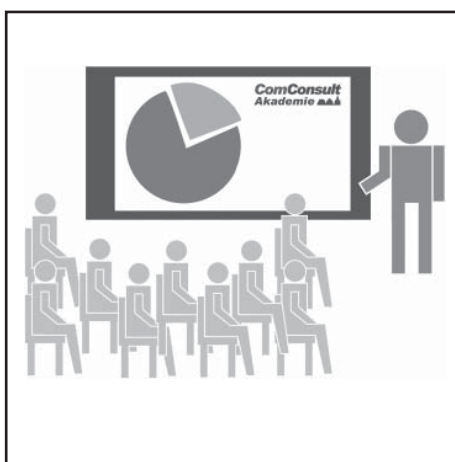
Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 08.04. - 09.04.13 ihr neues Seminar "Die begeisternde Präsentation: Technische und komplexe Themen klar und überzeugend darstellen" in Bonn.

In diesem Seminar werden auf sehr praktische Weise die neuesten Erkenntnisse zu wirkungsvollen Präsentationen aus der Geschäftspraxis sowie aus der Forschung vorgestellt und gemeinsam erarbeitet. Lernen Sie von einem Europameister der Rhetorik, der nationale und Internationale Erfolge gefeiert und weitreichende Erfahrungen in der Unternehmenspraxis gesammelt hat.

Präsentation und Kommunikation gehören zu den wichtigsten Fähigkeiten von technischen Fach- und Führungskräften. Gerade in unserer schnelllebigen Zeit müssen Projekte, Entscheidungsvorlagen und Informationen zielführend und auf den Punkt gebracht präsentiert werden. Auch stellt moderne Technik immer neue Anforderungen, beispielsweise durch virtuelle Präsentationen in Telefonkonferenzen. Kennen auch Sie Präsentationen, die nicht enden wollen, in denen Datenreihen und unverständliche Modelle gezeigt werden? In denen Sie am Ende nicht verstehen, worauf der oder die Vortragende hinaus will? Haben Sie vielleicht auch schon einmal so eine Präsentation erlebt, oder vielleicht selber gehalten?

In diesem Seminar lernen Sie

- Welche Präsentationsform passt zu welchem Anlass



- Wie stelle ich komplexe Themen (beispielsweise Daten und Modelle) optimal dar, ohne jedoch zu stark zu vereinfachen?
- Wie vermeide ich lange Vorbereitungen mit MS Power Point™?
- Wie erziele ich einen guten ersten Eindruck und wie gehe ich mit dem Lampenfieber in den ersten Minuten um?
- Wie baue ich eine wirkungsvollen roten Faden und eine Story auf?
- Wie lasse ich beim Publikum einen professionellen und bleibenden Eindruck? Wie wirke ich auf andere?
- Wie schaffe ich es, dass mein Publikum auch noch 45 Minuten noch frisch und gespannt ist?
- Wie strukturiere ich meine Präsentation für maximalen Erfolg?

- Wie binde ich verschiedene Teilnehmergruppen optimal ein (Entscheider, Experten, Neulinge,...)
- Wie gestalte ich meine Folien und visuellen Hilfsmittel optimal und ohne zu viel Aufwand?
- Was ist die optimale Anzahl von Folien? Gibt es überhaupt eine optimale Anzahl?
- Wie gehe ich auf schwierige Fragen und Teilnehmer ein?
- Bei Bedarf und Interesse – wie präsentiere ich ‚virtuell‘ in Telefon- und Video-Konferenzen?

Das Seminar wendet sich an Projektleiter; Fachkräfte; Teamleiter, Abteilungsleiter, kurzum an Fach- und Führungskräfte, die technische und komplexe Fragestellungen in ihrem beruflichen Alltag präsentieren und kommunizieren müssen.

Der Referent Lars Sudmann ist international anerkannter Präsentationsexperte mit über 10 Jahren Erfahrung als Vortragsredner und Trainer. Der Europameister der Rhetorik zählt zu seinen Kunden internationale Großunternehmen sowie mittelständische Fachbetriebe und staatliche Institutionen. Herr Sudmann überzeugt als ehemalige Führungskraft von Procter & Gamble durch seine enthusiastische und überzeugende Vortragsweise. Dazu wurde er beispielsweise von der renommierten TEDx-Konferenz eingeladen, um das Thema Präsentation einem breiten Publikum zugänglich zu machen.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

## Anmeldung

Ich buche das Seminar

### Die begeisternde Präsentation

- vom 08.04. - 09.04.13 in Bonn
  - vom 04.11. - 05.11.13 in Bonn
- zum Preis von € 1.590,- netto

Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ 13

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift

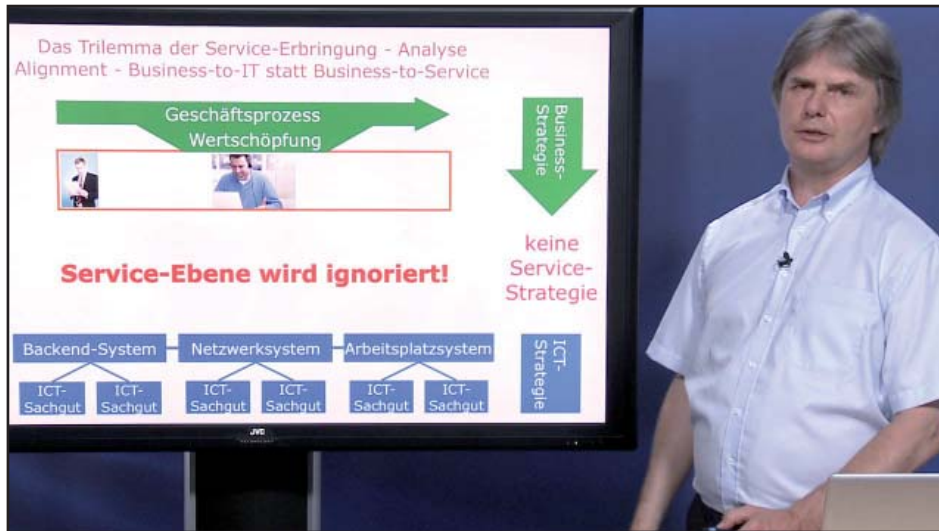


Buchen Sie über unsere Web-Seite  
[www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

ComConsult-Study.tv

## Service-Spezial im Februar bei ComConsult-Study.tv

Der rationelle Einsatz von service-relevanten IT-Systemen für die verlässliche und spezifikationsgemäße Erbringung von ICT-systembasierenden Services ist die erfolgskritische Aufgabe des rechenschaftspflichtigen Service Providers im Unternehmen. Im Service-Spezial erklärt Paul G. Huppertz, mit welcher Methodik der Service Provider diese Aufgabe lösen kann und wie er die geschäftsrelevanten Service-Typen eindeutig und vollständig spezifiziert.



### Das Trilemma der Service-Erbringung

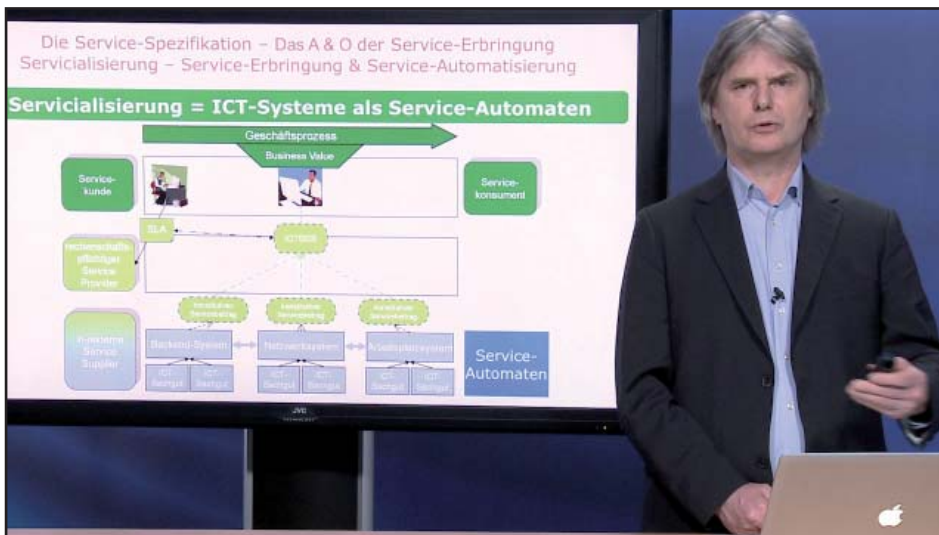
Referent: **Dipl.-Ing. Paul G. Huppertz**

Zeit: 00:58:35 gesamt

Einzelpreis: 59,00 € netto

Im Abo: kostenlos

Die Ausrichtung eines IT-Betriebs auf die konsequente Erbringung von Services ist der Schlüssel zum wirtschaftlichen und technischen Erfolg. In diesem zweiteiligen Video-Seminar analysiert Paul G. Huppertz, welche Anforderungen dabei zu erfüllen sind und in welchem Trilemma der Betreiber steckt.



### Service-Spezifikation

Referent: **Dipl.-Ing. Paul G. Huppertz**

Zeit: 00:37:21

Einzelpreis: 39,00 € netto

Im Abo: kostenlos

Die Service-Spezifikation ist das Fundament jeder erfolgreichen Service-Erbringung. Dieses Video erklärt wie eine Service-Spezifikation entsteht und wie sie stufenweise die Basis für alle Bausteine eines erfolgreichen Service-Betriebs legt.

**Das Bundle dieser zwei Videos kostet nur € 69,--\* netto.**

\*Statt regulärer Preis € 98,-- netto. Dieses Angebot gilt nur im Februar 2013.

Beachten Sie in diesem Zusammenhang auch folgendes kostenloses Video:

### ITIL im Irrtum: neues Verständnis von Service gefordert

Referent: **Dipl.-Ing. Paul G. Huppertz**

Zeit: 00:33:14

Preis: kostenlos



ITIL ist seit Jahren in der Kritik für seine unzureichende Umsetzung des Begriffs Service. Der Kern der Kritik sagt, dass ITIL als Basis zur Gestaltung einer Service-Organisation ungeeignet ist. Paul G. Huppertz unterstreicht diese Kritik an ITIL und klassifiziert den Service-Begriff von ITIL als unsauber und unzutreffend.

Schwerpunkthema

# Aufbau, Funktionen und Bedeutung moderner speicherbasierter Switch-ASICs

Fortsetzung von Seite 1



Dr. Franz-Joachim Kauffels ist Technologie- und Industrie-Analyst und Autor. Seit über 30 Jahren unabhängiger, kritischer und oft unbequemer Bestandteil der Netzwerkszene. Verfasser von über 20 Büchern in über 70 Ausgaben sowie über 2000 Artikeln, Videos und Reports.

Schon in früheren Arbeiten /1/, /2/, /3/ hatte ich im Rahmen der Betrachtungen der besonders latenzarmen Netze die Switch-ASICs der neuen Bauform angesprochen und auch mit der bisher vorherrschenden Konstruktionsform verglichen. Damals stand es zwischen den Konzepten noch „unentschieden“. Das hat sich mittlerweile geändert. Der Hersteller Broadcom hat mit dem „Trident“ einen 64-Port 10 GbE-Switch-ASIC auf den Markt gebracht, der natürlich erhebliche Erwartungen hinsichtlich Latenzarmut, günstiger Kosten für Switches und gesenkten Stromverbrauch entstehen lässt.

Der Trident ist zwar aktuell der „berühmteste“ Chip, aber weder der erste noch der letzte. In den Startlöchern steht schon wieder eine Nachfolgegeneration mit mehr Leistung, höherer Stabilität und vor allem: (noch) mehr Funktionen.

Es nützt aber nichts, diese ganzen Funktionen aufzulisten. Nur wenn man sich die Arbeitsweise der speicherbasierten Switch-ASICs genau ansieht, erkennt man auch die Probleme und das gewaltige Potential.

### Switch-ASICs mit zentralem Speicher, Überblick

Die Hersteller nennen diese Bauelemente je nachdem auch Ethernet Switches oder Switchrouter, was natürlich zunächst zu Verwirrung führen kann. Um einen Switch, den man anfassen und benutzen kann, zu erhalten, muss ein solcher Switch ASIC eingebaut werden und noch ein paar zusätzliche Elemente wie Stromversorgung und natürlich Transceivermodule für die Schnittstellen bekommen. Optional kann man auch noch einen zusätzlichen Steuerprozessor hinzugesellen. In Abbildung 1 sehen wir den Aufbau eines typischen Switches mit dem Switch-ASIC als zentra-

ler Komponente. Man kann einen solchen Switch-ASIC aber auch sehr geschickt anders einbauen, z.B. als Mezzanine-Switch bei Blade-Systemen.

Eine der ersten kompletten Produktfamilie ist die Focal Point FM 4000 Serie von Fulcrum Microsystems. Der Hersteller wurde mittlerweile von Intel übernommen. Die Mitglieder der FM 4000 Familie von Switch-ASICs haben 24 10 GbE Ports im Rahmen einer latenzarmen Switcharchitektur mit zusätzlich integrierten umfangreichen L3-Fähigkeiten. Erweiter-

te Verkehrsklassifikation und Congestion Management (DCB-Funktionen!) gehören genauso dazu wie zusätzliche Schnittstellen zur Systemsteuerung. Die Switch-ASICs enthalten alle Funktionen, die notwendig sind, um Ethernet im Rahmen eines konvergierten RZ-Netzes für IPC, Speicher- und Datenverkehr zu benutzen. Hier nur einige der Funktionen eines solchen Chips:

- 300 Nanosekunden (!!!) Latenz mit aktivierten Access Control Lists und aktiviertem Routing

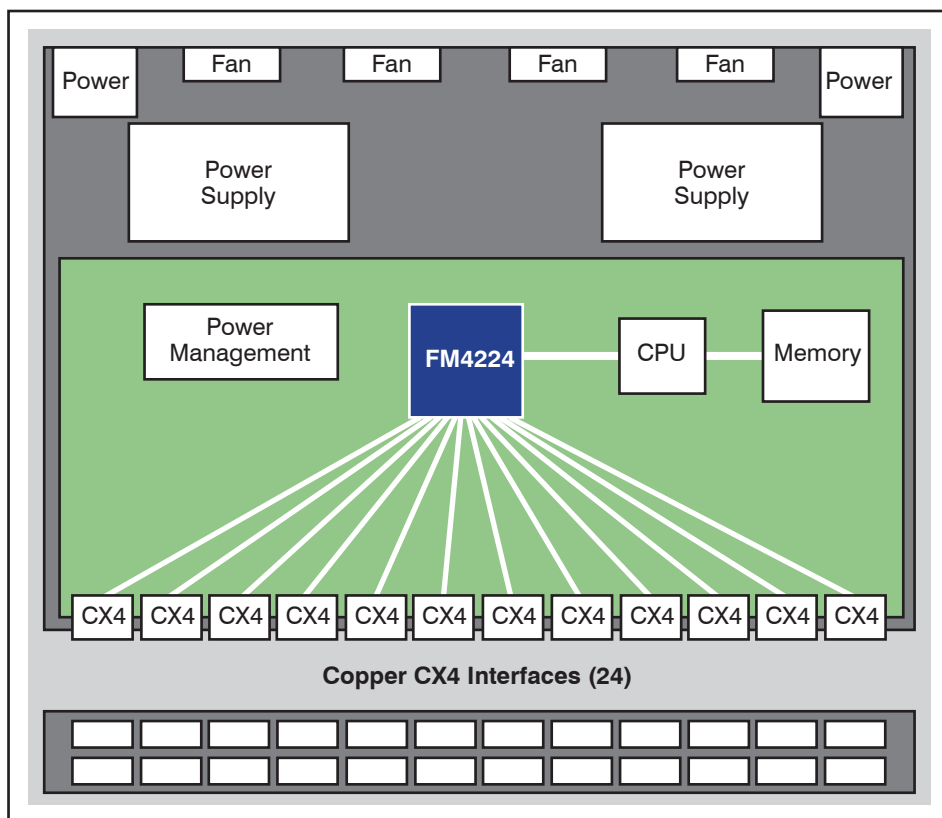


Abbildung 1: 10 G Aggregationsswitch mit FM 4224

Quelle: Fulcrum

Aufbau, Funktionen und Bedeutung moderner speicherbasierter Switch-ASICs

- bis zu 24 XAUI (CX-4)-Schnittstellen, wobei jedes Interface 10/100/1000/2500 SGMII unterstützt
- Cut-Through und Store-and-Forward Modus
- 360 Millionen Pakete pro Sekunde
- bis zu 16K IPv4 und bis zu 4K IPv6 Lookups
- 16K ARP-Tabelle
- vollumfängliches Multicast Routing
- vollständige VLAN-Replikation mit Multicast Routing
- bis zu 4K extended ACLs, L2/L3/L4 ACLs, egress ACL Unterstützung
- 16K MAC-Tabelle
- Jumbos bis 16376 Bytes
- Multicast, Multiple Spanning Tree 802.1D,s,w
- VLAN-Learning, umfangreicher 802.1 VLAN-Support
- Multi-Chip-Mirroring, Multi-Chip LAG
- Line Rate Classification L2/L3/L4, 802.1p, IPv4 und IPv6 DSCP
- 802.3x Multi Colour PAUSE, 802.3ar
- Verkehrstrennung durch Shared Memory, flexibles Scheduling, 200 Warteschlangen
- 802.1X Port based Security, MAC-Address based Security

Durch verschiedene Programmierschnittstellen kann man den Switch ASICs noch mehr beibringen, vor allem die 200 Warteschlangen mit dem flexiblen Scheduling sind hier besonders schick.

In der Abbildung 2 werfen wir einen Blick in den Chip, soweit uns das der Hersteller gestattet. Kern ist ein ultraschneller Speicher. Die einfachste denkbare Organisation ist, jedem Ausgangsport einen Speicherbereich zuzuordnen und ankommende Pakete durch Umsetzung ihrer Zieladresse auf eine Speicheradresse direkt in diesen Speicherbereich zu packen. Das kann man dann weiter differenzieren, z.B. in dem man den Speicherbereich für einen Ausgangsport in mehrere Teilbereiche unterteilt, die ihrerseits die prioritätsbasierten Warteschlangen repräsentieren. Die Entleerung durch den Ausgangsport geschieht mittels eines portbasierten Schedulers. Wenn man einen Speicher als Basis des Switchings nimmt, kann man die Abarbeitung in fast beliebiger Weise organisieren.

An diesem Speicher wird aber auch klar, dass ein so aufgebauter Switch-ASIC die DCB-Funktionen erstklassig implementieren kann, aber auch von ihnen abhängig ist.

Die DCB-Funktionen bedeuten, dass z.B. eine 10 GbE-Leitung von mehreren Diensten gleichzeitig benutzt wird. Die Aufteilung der Leitung wird durch die ETS-Funktionen vorgenommen. Die dadurch entstehenden Verkehrsströme wer-

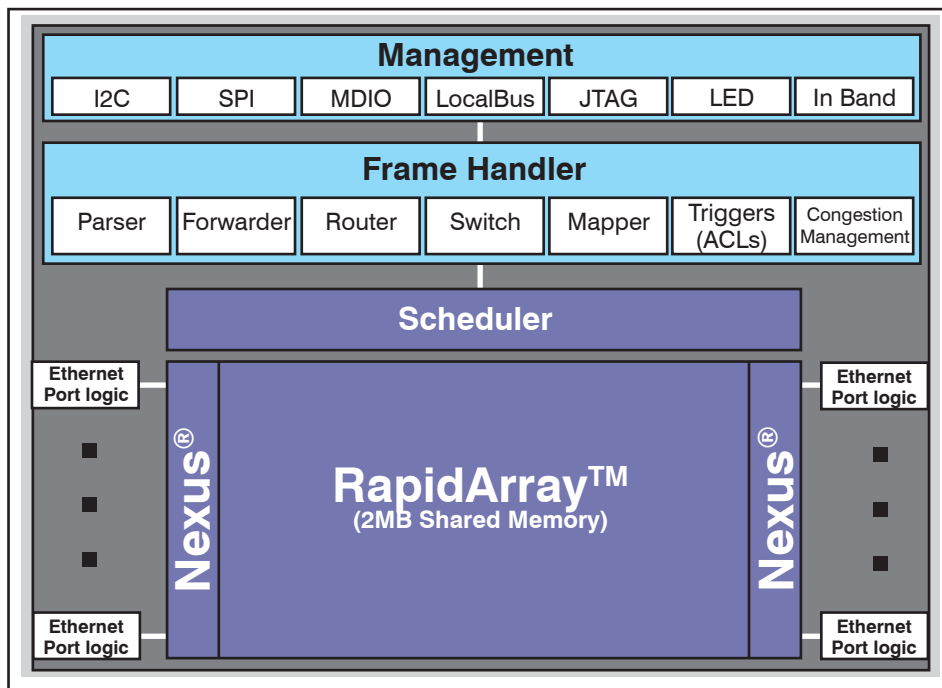


Abbildung 2: FM4000 Blockdiagramm

Quelle: Fulcrum

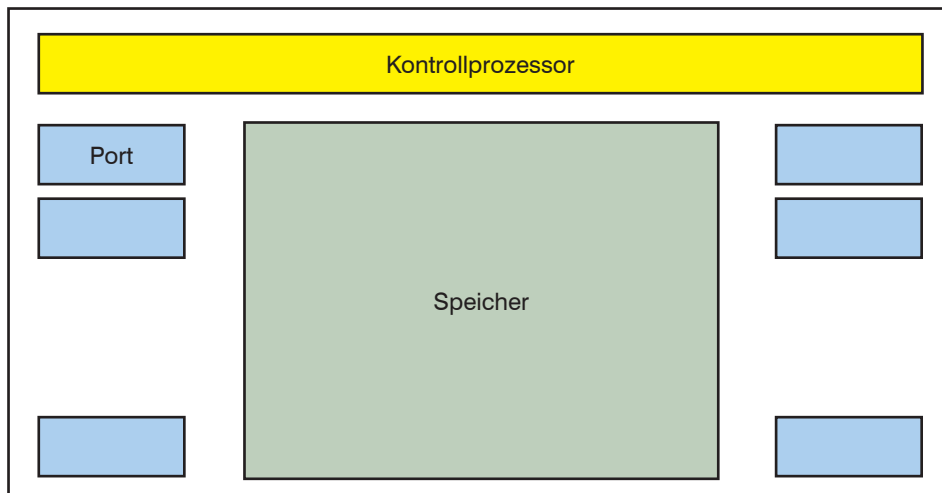


Abbildung 3: Komponenten speicherbasierter Switch-ASICs

den in vordefinierte Warteschlangen gesteckt, deren Abarbeitung gemäß der differenzierten Priorisierung geschieht.

In einem normalen Switch steht am Ende der Warteschlangen ein Scheduler, der die Warteschlangen entsprechend abarbeitet und dann die Switching Matrix arbeiten lässt. Organisiert man nun einen Switch so, dass die organisierte Speicherung sozusagen unmittelbarer Bestandteil des Switching-Vorgangs ist, erzielt man einen gewaltigen Performance-Gewinn und kann gleichzeitig nach außen damit punkten, dass man ja die DCB-Funktionen elegant und latenzarm implementiert.

Wir werden darauf noch näher eingehen, aber zunächst sind wir nicht zufrieden mit

Abbildung 2, weil sie immer noch nicht erklärt, wie alles funktioniert. Wir unterteilen die Darstellung in Basisfunktionen, die alle speicherbasierten Switch-ASICs haben und sinnvollen Zusatzfunktionen, die wir jeweils an Produktbeispielen belegen.

**Basisfunktionen speicherbasierter Switch-ASICs**

In Abbildung 3 sehen wir zunächst die wichtigsten Grundkomponenten eines speicherbasierten Switch-ASICs.

Im Zentrum des Geschehens steht der Speicher. O.B.d.A können wir sagen, dass dies ein frei adressierbarer Registerspeicher in der Bauart eines RAMs einer gewöhnlichen CPU ist. Eine höhe-

Aufbau, Funktionen und Bedeutung moderner speicherbasierter Switch-ASICs

re Gliederung in Worte ist möglich, aber für die Funktion nicht wirklich erforderlich. Die Größe des Speichers ist leider beschränkt. Dies ist ein Trade-Off der Konstruktion: je größer ein Speicher wird, desto langsamer wird der Zugriff auf ihn auch tendenziell. Leider führt ein zu kleiner Speicher aber zu ernst zu nehmenden Problemen, wie wir später sehen werden.

Eine weitere wichtige Komponente sind die Ports. Nach außen repräsentieren sie mindestens eine der standardisierten Schnittstellen, wie XGMII, die die Möglichkeit der Verwendung unterschiedlicher elektrischer und optischer Transceiver je nach Einsatzzweck beinhalten. In den ganzen folgenden Darstellungen machen wir die Vereinfachung, dass die blauen Kästchen nur in einer Richtung arbeiten. In der Realität sind die Ports natürlich bidirektional. Also werden in der Realität zwei blaue Kästchen einen Transceiver bilden.

Im Switch-ASIC gibt es viel Arbeit. Für die ist hauptsächlich der Kontrollprozessor zuständig.

Sobald der ASIC „merkt“, dass an einem Port ein Paket ankommt, welches gewichtet werden muss, reserviert er ein Register, in das das Paket wirklich bitweise einlaufen kann. Es gibt vor dem Speicher keine weitere Verzögerung durch irgendwelche organisierenden Warteschlangen oder andere nichtlineare Funktionen. Wir sehen das in Abbildung 4.

Die folgenden Funktionen wären ohne die jahrzehntelangen Anstrengungen der Standardisierung nicht möglich. In IEEE 802.3 wurden nämlich sämtliche Adressierungen und Funktionen im Paketformat verankert. Sämtliche mit der Zeit hinzugekommenen funktionalen Erweiterungen finden ebenfalls an dieser Stelle ihren Niederschlag. Bis zum heutigen Tage werden alle neuen Funktionen als Anhang zum bereits bestehenden Standardisierungswerk formuliert. Das macht den Standard zwar nicht grade besser lesbar. Vor allem in den letzten fast 10 Jahren seit dem Beginn der Standardisierung von 10 GbE wurde hierauf besonderer Wert gelegt. Und damit wird möglich, was wir in Abbildung 5 sehen.

Der Kontrollprozessor erzeugt einen Prozess, der den einlaufenden Paketkopf bitweise auswertet. Dazu beobachtet er ihn genau und in diesem Prozess läuft ein abstrakter Kontrollautomat ab. Diese abstrakten Kontrollautomaten wurden von IEEE 802 definiert, um die wirklich interoperable Bearbeitung von Funktionen zu ermöglichen. Der Programmierer eines Prozesses muss genau diesen Kontrollautomaten implementieren, sonst funk-

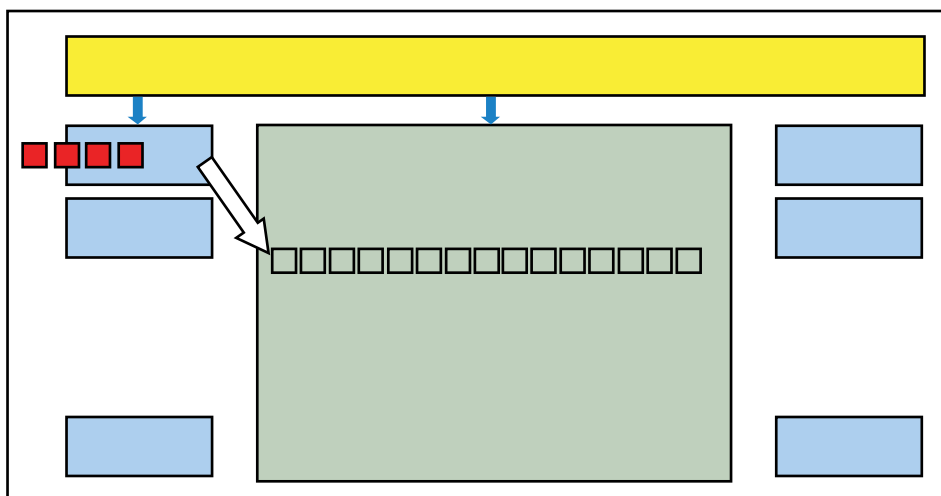


Abbildung 4: Etablierung eines Registers für ankommendes Paket

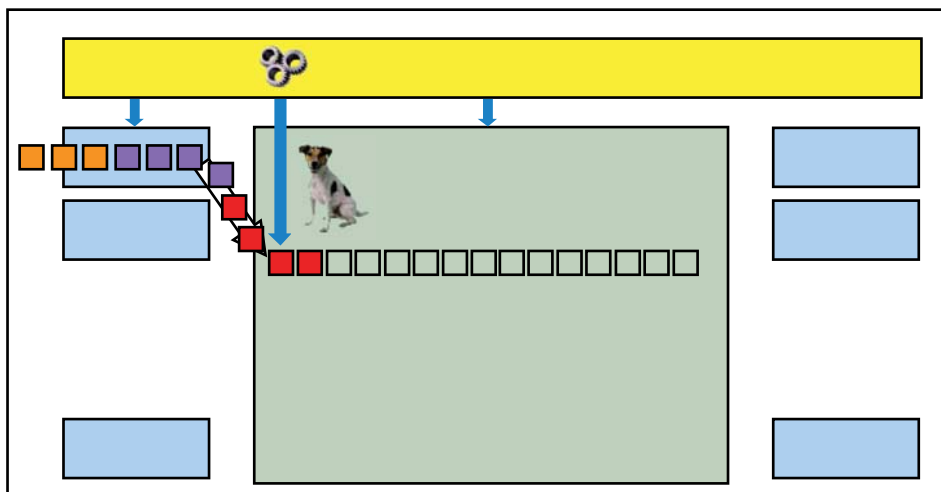


Abbildung 5: Bitweise Auswertung des einlaufenden Paketkopfes

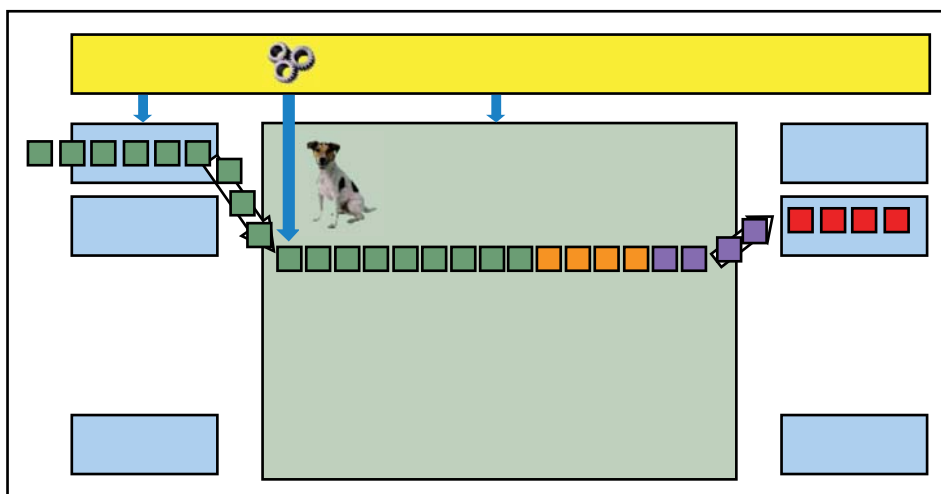


Abbildung 6: Zuordnung des Ausgangsports nach Entscheidung

tioniert es nicht richtig. Solange man es noch mit Firmware zu tun hatte, waren Fehler korrigierbar. Switch-ASICs benutzen für alle Aufgaben, die wirklich schnell

gehen müssen, aber komplett integrierte elektronische Schaltwerke. Eine sichere Konstruktion eines komplexen Schaltwerks ist aber nur auf der Grundlage

Aufbau, Funktionen und Bedeutung moderner speicherbasierter Switch-ASICs

eines abstrakten Kontrollautomaten möglich.

Die Entscheidung, an welchen Ausgangsport das Paket nun weitergeleitet wird, geschieht genau dann, wenn der Prozess der Ansicht ist, genug für diese Entscheidung zu wissen. Dafür muss der Prozess keine philosophischen Betrachtungen anstellen, sondern einfach alle vorliegenden Daten des Paketkopfes auswerten, bis keine mehr da sind. (Abbildung 6)

Der Prozess ist jetzt fertig und kann stillgelegt werden, bis wieder ein neues Paket an einem Port ankommt. Das Paket läuft jetzt einfach durch. (Abbildung 7)

Es gibt ein weit verbreitetes Missverständnis im Zusammenhang mit dieser Arbeitsweise. Man ist oft der Meinung, dass das „Cut Through“-Switching sei, was es ja schon früher bei Switches gab. Cut Through-Switching im konventionellen Sinne schneidet jedoch den Paketkopf an einer bestimmten Stelle ab (daher der Name). Was nach dieser Stelle kommt, wird nicht mehr berücksichtigt. Das führt in komplexen Umgebungen (also alles außer einfachem L2-Switching) zu mehr Problemen als es Vorteile hätte. Zu Beginn haben verschiedene Switch-Hersteller, die es vielleicht auch nicht verstanden haben, behauptet, dass ihre latenzarmen Switches mit Cut Through arbeiten. Das ist schlicht falsch.

Ein speicherbasierter Switch-ASIC hat einen weiten Bereich von möglichen Zusatzfunktionen. Insbesondere werden aber DCB und VLANs unterstützt, und zwar beginnend an dieser Stelle. Wir kommen gleich noch auf Zusatzfunktionen.

Eines ist aber jetzt schon klar: ein speicherbasierter Switch-ASIC hat eine VARIABLE Latenz. In einer reinen L2-Umgebung ohne zusätzliche Funktionen wird er am schnellsten sein. Umso mehr Funktionen erledigt werden müssen, desto langsamer wird er. Allerdings spielt sich das in einem sehr luxuriösen Rahmen ab. Der aktuell geringste Wert für reines L2-Switching liegt bei 170 ns, packt man das volle Arsenal von L2/L3-Funktionen drauf, kommt man in den Bereich um 300 ns.

Man sieht noch etwas: für eine glatte Funktionalität des Switching-ASICs ist es erforderlich, dass das Register im Speicher mindestens so viele Bits umfasst, wie umgerechnet auf die Datenrate und Arbeitsgeschwindigkeit des Kontrollprozessors dieser für seine Wegwahlentscheidung benötigt.

Sobald der Prozess mit seiner Wegwahlentscheidung fertig ist, kann er direkt einen

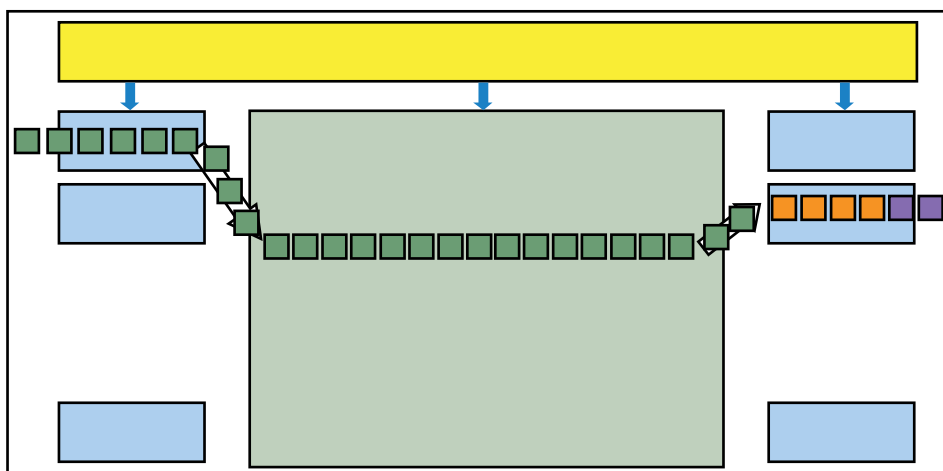


Abbildung 7: Durchlauf des Paketes

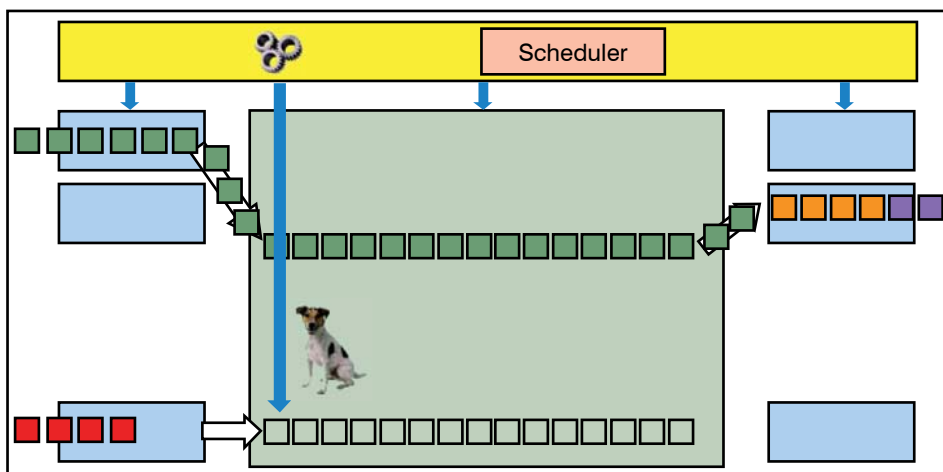


Abbildung 8: Parallele Bearbeitung eines neu ankommenden Pakets

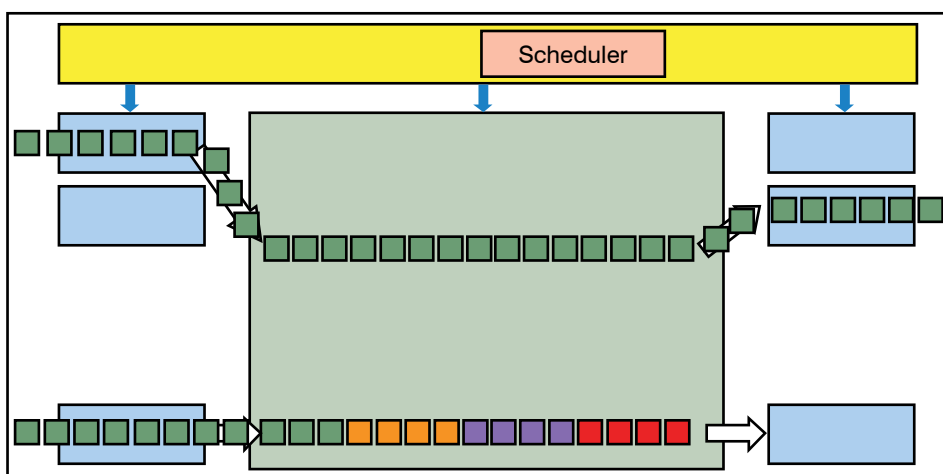


Abbildung 9: Paralleler Durchlauf unabhängiger Pakete

an einem anderen Port neu ankommenden Paketkopf auswerten. (Abbildung 8)

Ein Hersteller von Switch-ASICs wird darum bemüht sein, einen möglichst hohen Parallelitätsgrad für die Bearbeitung bereitzustellen, im Idealfall einen Prozess für

jeden Port. So können Pakete, die in dem Sinne unabhängig voneinander sind, dass sie sich nicht um einen einzigen Zielport streiten, auch völlig parallel durchlaufen. (Abbildung 9)

In den letzten Abbildungen ist klamm-

Aufbau, Funktionen und Bedeutung moderner speicherbasierter Switch-ASICs

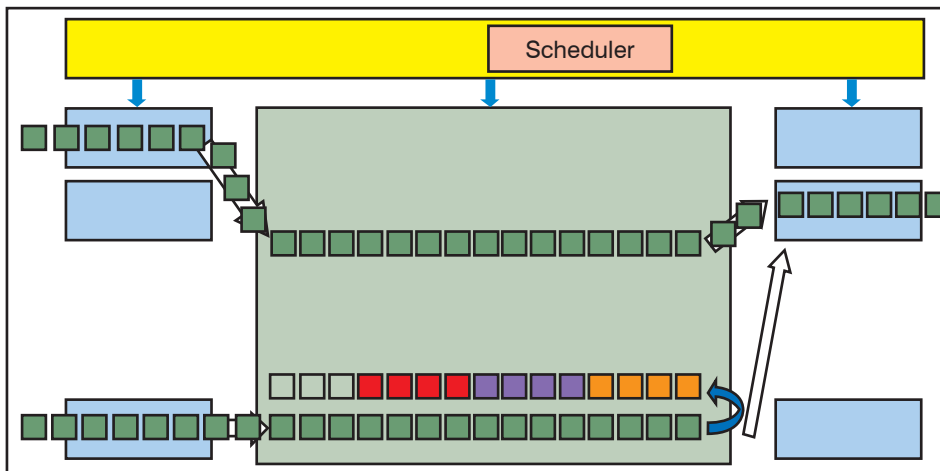


Abbildung 10: Port Contention: gleiches Ziel für zwei Pakete

ASIC kurzzeitig aufgeben und Eingangsports sperren. Wir haben in den letzten Jahren häufig über den Einsatz der DCB Congestion Control gesprochen, aber vielfach an der falschen Stelle. Genau hier wird sie benötigt: es entsteht kurzzeitig eine Situation, in der der Switch-ASIC keine weiteren Pakete mehr verarbeiten kann und Ports sperren muss. Das muss an andere Switches kommuniziert werden, damit sie keine Pakete mehr losschicken. Nur so kann ein größerer Paketverlust vermieden werden. Es sei aber direkt vermerkt, dass das ein spezielles Problem von Ethernet ist. Fibre Channel und InfiniBand haben eine Flusskontrolle, die von Ende-zu-Ende wirkt und das mögliche Aufkommen derartiger Situationen damit unterbindet.

heimlich eine weitere wichtige Komponente hinzugekommen, der Scheduler. Offensichtlich gibt es im Kontrollprozessor viele Prozesse. Damit diese geordnet starten, laufen und beendet werden können, benötigen wir eine Komponente, die das erledigt.

Bis jetzt hatte der Switch-ASIC leichtes Arbeiten. Das ändert sich sofort, wenn zwei (oder mehr) Pakete, die auf unterschiedlichen Ports ankommen, das gleiche Ziel haben. Wir sehen in Abbildung 10 die Situation, dass ein Paket bereits in den Zielport einläuft, während ein zweites grade ausgewertet wurde und leider auch diesen Zielport hat. Diese Situation kommt in der Realität leider sehr häufig vor, z.B. wenn viele Clients auf einen Server zugreifen. Das brauchen keine persönlichen PC-Clients zu sein, viel kritischer wären z.B. VMs, die auf ein Volume in einem SAN zugreifen.

Ein herkömmlicher, Cross-Bar basierter Switch-ASIC würde jetzt das zweite Paket einfach in einen Speicher legen oder wegwerfen. Beim speicherbasierten Switch-ASIC geht das aber nicht so einfach, weil ja alles in permanenter Bewegung ist. Also bleibt nichts anderes übrig, als das bisher bestehende Register zu verlängern. (Abbildung 11)

Die Auflösung der Port Contention kann erst dann beginnen, wenn das vorherige Paket völlig abgearbeitet wurde. Dann muss noch die Inter Frame Gap berücksichtigt werden und erst danach kann das zweite Paket weiterlaufen. Hier müssen jetzt natürlich alle Bits durch die Speicherschlange. (Abbildung 12)

Wir sehen allerdings auch, dass Port Contention ein wirklich ernstes Problem für einen speicherbasierten Switch-ASIC darstellt. Im nächsten Absatz diskutieren wir das etwas übergreifender im Zusammen-

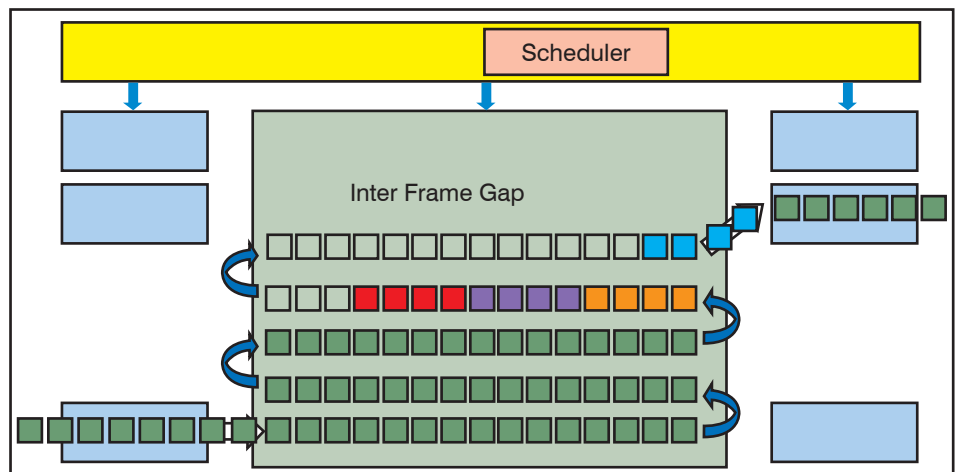


Abbildung 11: Auflösung von Port Contention

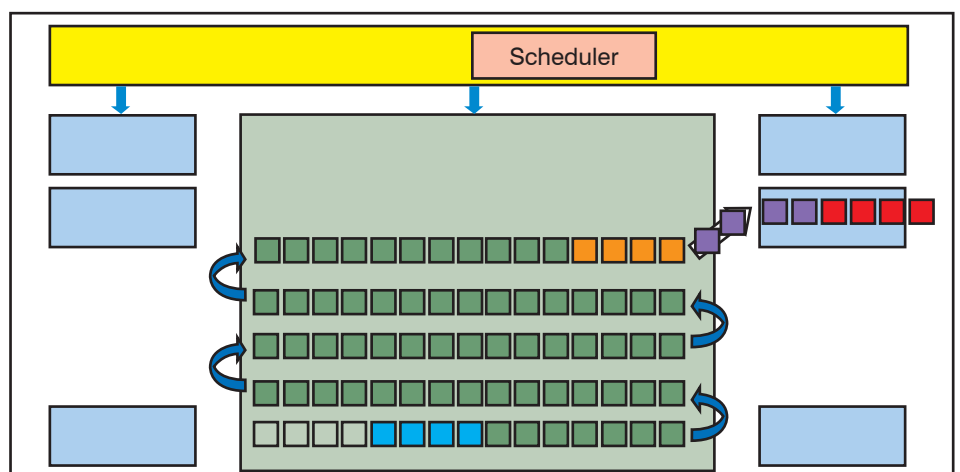


Abbildung 12: Durchlauf des „zweiten“ Paketes

hang mit den Microbursts. Danach werden wir auch sehen, in welcher Weise sich die speicherbasierten Switch-ASICs mittlerweile weiterentwickelt haben, um mit solchen Situationen besser umzugehen.

Ist der Speicher zu klein, muss der Switch

Intel/Fulcrum gibt an, dass das Array 2 MB, also 16 Mbit groß ist und man bis zu 200 Warteschlangen organisieren könne. In jede Warteschlange passen dann im Extremfall also nur 80.000 Bits, weniger als 5 Jumbo-Pakete. Ist da der Abfluss auch nur kurz verstopft, sind die Pa-



## Aufbau, Funktionen und Bedeutung moderner speicherbasierter Switch-ASICs

unnützlich wertvollen Speicherplatz belegt.

Eigentlich ist das alles Quatsch. Die Priorisierung stammt aus einer Zeit, in der die Bandbreite knapp und die Durchlaufzeit durch einen Switch hoch war. Daher war es sinnvoll, einen Switch so zu organisieren, dass erst einmal alle Pakete in Eingangswarteschlangen kommen und dort eben nach einer Priorisierung differenziert abgearbeitet werden. Das hat sich aber grundsätzlich geändert. In [4] finden Sie eine extrem einleuchtende Darstellung, wieso QoS im LAN überflüssig ist. Diese Darstellung ist sogar völlig unabhängig von den aktuellen Entwicklungen bei Switch-ASICs

### Die gemeinen Microbursts

Die Grundfunktion von speicherbasierten Switch-ASICs haben wir ja jetzt kennengelernt.

Um einen fairen Vergleich der beiden Konzepte „speicherbasiert“ und „Cross-barbasiert“ durchführen zu können und die Verbesserungen der aktuellen Produktgeneration verstehen zu können, müssen wir in das Problem der Microbursts einsteigen.

Microbursts sind Verkehrsmuster, die in einem Netz kurzfristige Congestions hervorrufen. Das passiert in Phasen hoher Aktivität, die dazu führt, dass Endpunkte relativ plötzlich viele Pakete ins Netz schicken. Bei einem Netzwerk für Finanztransaktionen kann das z.B. eine Zeitspanne betreffen, in der der Markt sehr volatil ist, z.B. beim Eintritt eines besonderen Ereignisses oder als Reaktion auf relativ unerwartete Geschäftszahlen. Gerade dann ist es aber natürlich besonders wichtig, dass das Netz gut funktioniert.

Dummerweise werden Microbursts von herkömmlichen Tools, die den Verkehr beobachten, oftmals gar nicht wahrgenommen und spielen daher wenn überhaupt nur eine untergeordnete Rolle bei der Netzplanung.

In der Abbildung 16 sehen wir, wie das passieren kann. Ein herkömmliches Tool schaut sich den Verkehr nur etwa einmal pro Sekunde an. Es würde einen Alarm auslösen, wenn der Schwellwert für eine Congestion überschritten würde. Die Eigenheit von Microbursts ist es aber, viel schneller zu entstehen und dann auch wieder zu verschwinden. Im unteren Teil der Abbildung sehen wir, dass es ganz offensichtlich viele Microbursts gab und sie nur dann auffallen, wenn man das Betrachtungsintervall deutlich verkürzt. Bei einer Betrachtung alle 5 Millisekunden

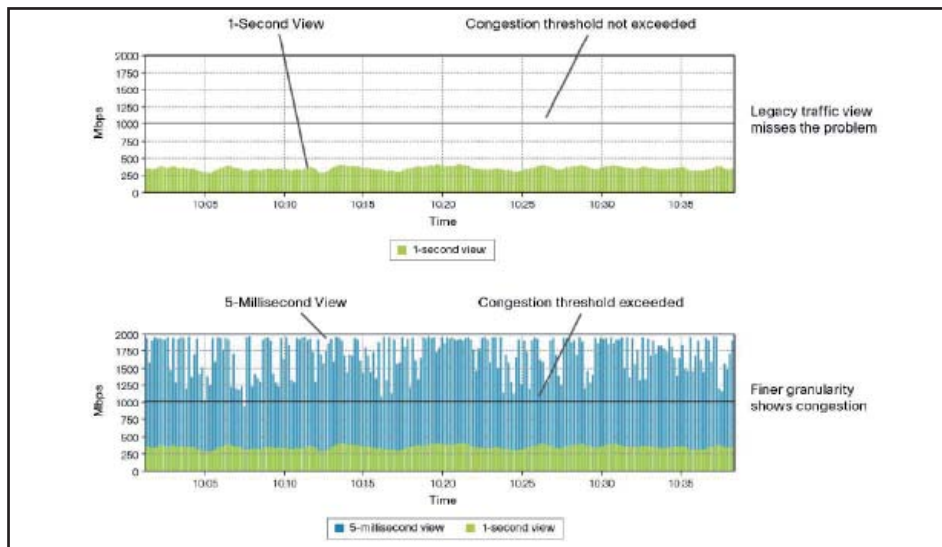


Abbildung 16: Messung von Microbursts

sieht man deutlich, dass der Schwellwert ganz oft erheblich überschritten wurde.

Auch eine noch so tief in die Hardware integrierte Congestion Control kann mit diesen Lastspitzen nicht umgehen. Bevor die Congestion Control überhaupt irgendeine Aktion einleiten konnte, ist der Microburst schon wieder vorbei.

Stand der Technik ist:

- es gibt Microbursts
- man kann nichts gegen sie unternehmen
- Microbursts führen zu kurzfristiger, starker Congestion

Die Frage ist also lediglich: wie gehen unterschiedliche Switch-Bauarten mit den Microbursts um?

Das ist einfach zu beantworten:

- Switches mit ASICs auf der Basis von Speichern wie oben beschrieben können ohne zusätzliche konstruktive Verbesserungen im Fall eines Microbursts nur noch Pakete verwerfen, wenn ihr Speicher voll ist. Je stärker die Microbursts zuschlagen, desto schlimmer ist der Effekt. Die Latenz wird steigen. Vor allem wird aber der Goodput erheblich sinken. Dadurch wird für einen nennenswerten Prozentsatz der Pakete die Latenz in den Bereich der Retransmissionsverzögerung fallen, weil sie neu geschickt werden müssen.
- Switches mit ASICs auf der Basis angereicherter Crossbars haben im Falle des Microbursts einen Puffer zur Verfügung, in dem sie die Pakete, die nicht sofort bearbeitet werden können, kurzfristig zwischenspeichern können. Dadurch

steigt bezogen auf die dadurch betroffenen Pakete die Latenz zwar an, da aber der Goodput relativ hoch bleibt, kommen kaum Pakete in den zweifelhaften Genuss der Retransmission.

Insgesamt können wir festhalten:

- Switches mit ASICs auf der Basis von Speichern haben den Vorteil einer extrem geringen Latenz, sofern sie in einem Umfeld verbaut werden, wo keine Congestions in Form der angesprochenen Microbursts auftreten können. Ein gutes Beispiel dafür sind Blade-Switches. Bei größeren Konfigurationen haben sie aber noch den Nachteil, dass mehrere Stufen verwendet werden müssen, was die Latenz wieder steigen lässt.
- Switches mit ASICs auf der Basis angereicherter Cross-Bars haben zunächst den Nachteil, dass ihre Latenz systembedingt höher ist. Sie können aber besser mit Microbursts umgehen. Bei größeren Konfigurationen haben sie den Vorteil, dass konstruktionsbedingt die Latenz nicht weiter steigt, sondern bei einer Skalierung konstant bleibt. Ihre Infrastruktureignung ist also besser.

ABER:

Selbst Cisco als Entwickler hoch leistungsfähiger Switch-ASICs auf der Basis von Cross-Bars wendet sich mittlerweile von diesem Konzept langsam aber sicher ab. Mit der Systemreihe Nexus 30xx hat Cisco bereits latenzarme Switches auf den Markt gebracht, der seine geringe Latenz dem Trident Chipset verdankt. An den Systemen Nexus 5000 und 7000 ist von der Grundkonzeption her wenig auszusetzen. Aber auch sie würden mit neuen Line-Cards, die auf speicherbasierten Switch-ASICs basieren, wesentlich reaktiver

Aufbau, Funktionen und Bedeutung moderner speicherbasierter Switch-ASICs

tionsschneller und preiswerter vom Entwicklungsaufwand her.

Sehen wir uns also an, wie die Kinderkrankheiten der ersten speicherbasierten Switch-ASICs beseitigt wurden.

**Verbesserungen des Grundkonzeptes und Zusatzfunktionen**

In Abbildung 17 sehen wir eine neue Komponente, die ich einmal „Funktionspuffer“ getauft habe.

Der Funktionspuffer trägt der Tatsache Rechnung, dass es doch eine Reihe von Situationen geben kann, in denen man ein Paket mehr oder minder als Ganzes zwischenpuffern muss. Das können die bereits besprochenen Situationen mit hoher Congestion sein, aber auch Funktionen, die auf einem ganzen Paket ausgeführt werden müssen.

Der Funktionspuffer darf etwas langsamer sein als der Switching-Speicher, weil das Paket ja ohnehin alleine dadurch verzögert wird, dass es in diesem Puffer landet. Nach wie vor ist es das Ziel der Gesamtkonstruktion, den Funktionspuffer so wenig wie möglich zu benutzen.

Auch jetzt ist natürlich das Ziel maximaler Parallelisierung Trumpf. Das sehen wir ab Abbildung 18.

Am Kopf eines ankommenden Pakets entdeckt der Switchprozess, dass es für dieses Paket eine Zusatzfunktion gibt, die ausgeführt werden muss. Sehr beliebte Zusatzfunktionen sind iSCSI-Offload oder Verschlüsselung. Während das Paket normal weiterläuft, schickt der Switchprozess eine Nachricht an den Scheduler, einen Prozess für die Bearbeitung der Zusatzfunktion anzustoßen.

Der Scheduler startet den Funktionsprozess und sperrt den Zielport für dieses Paket, damit es nicht irrtümlicherweise schon verschwindet, bevor es fertig bearbeitet ist. (Abbildung 19)

Der Funktionsprozess kann dann das mittlerweile vollständig im Funktionsspeicher angekommene Paket in Ruhe bearbeiten. Das stört den übrigen Verkehr in keinsten Weise. Andere Pakete, die keine Bearbeitung benötigen, können völlig normal sehr schnell bearbeitet werden, sogar dann, wenn sie auf den gleichen Zielport wie das aktuell in Bearbeitung befindliche Paket zugreifen möchten. Das Stoppschild gilt ja nur für das Paket, welches eine Zusatzbehandlung braucht. (Abbildung 20)

Wenn der Funktionsprozess seine Arbeit

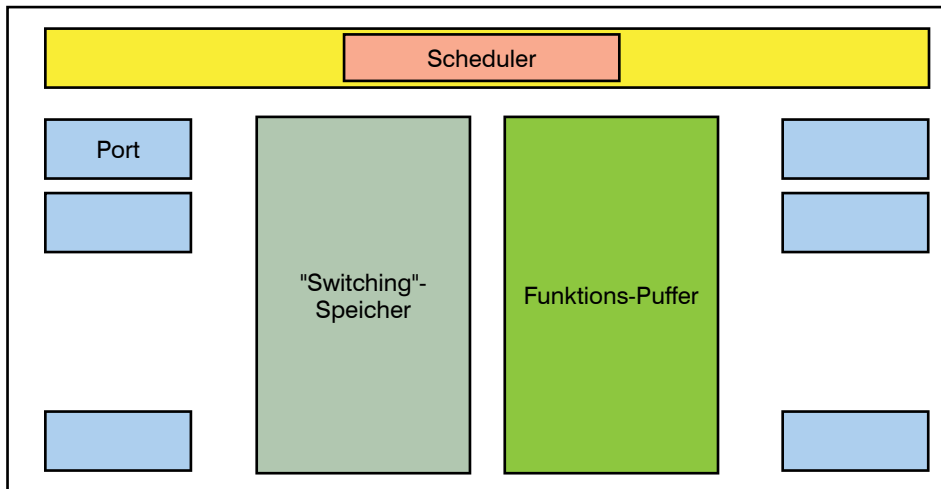


Abbildung 17: Komponenten speicherbasierter Switch-ASICs

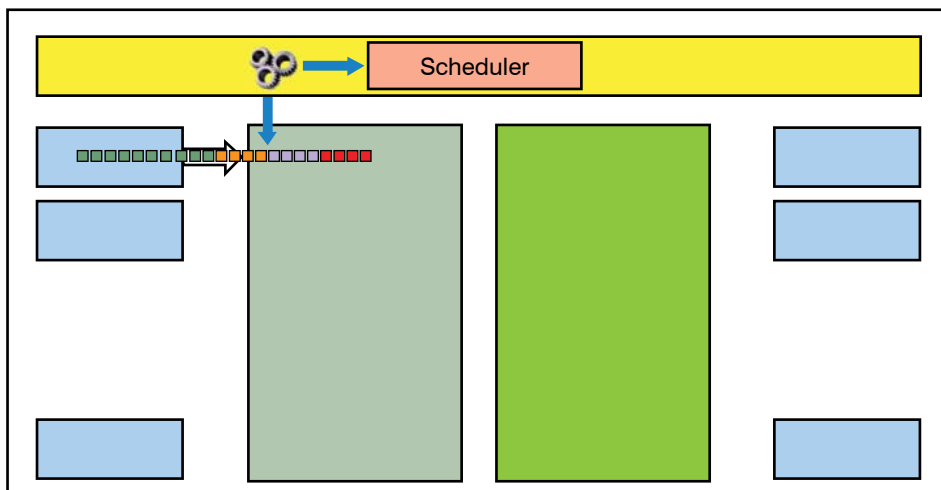


Abbildung 18: Switchprozess entdeckt Zusatzfunktion

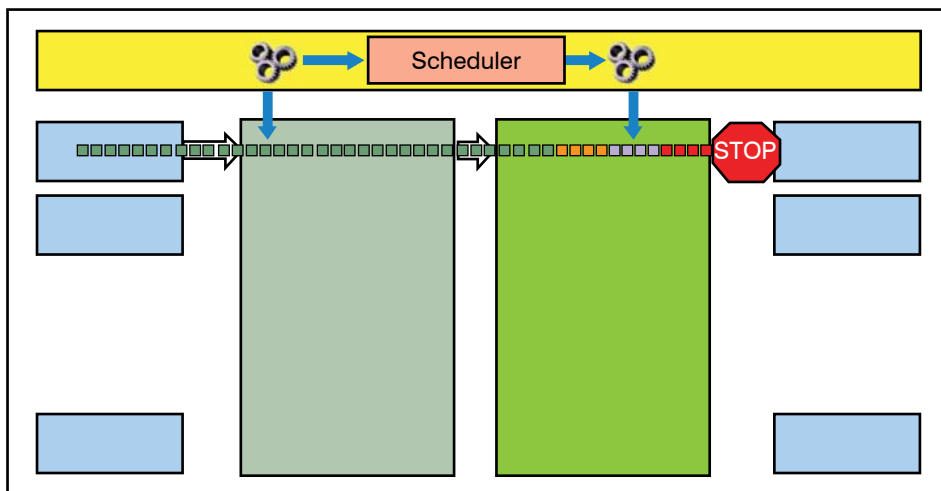


Abbildung 19: Scheduler weckt Funktionsprozess, sperrt Zielport

abgeschlossen hat, kann das Paket raus. (Abbildung 21)

Ein Beispiel für das bisher Gesagte ist der NetExtreme II ® Controller von Broadcom.

Dieser Controller vereinigt sozusagen alle Funktionen, über die wir in den letzten Jahren bei RZ-Netzen gesprochen haben. Es ist ein „10 Gbps Quad Port iSCSI, FCoE, TOE und RDMA PCI-SIG SR-IOV

Aufbau, Funktionen und Bedeutung moderner speicherbasierter Switch-ASICs

x8 PCI-Express® 3.0 ready Controller“. Dieser Controller der sechsten Generation (von 10 GbE Controllern) ist design für hochvolumigen 10 GbE LOM-Verkehr (LAN on Motherboard, was bedeutet, dass man ihn nicht nur in einem Switch, sondern z.B. auch direkt auf einer Blade-Server Karte einbauen kann) und er beherrscht eben alle genannten Protokolle. Wie in meinen Untersuchungen zu Low Latency Networks gezeigt, ist hierbei besonders RDMA hochinteressant, weil es der latenzarme Kommunikationsmechanismus von InfiniBand ist, der nunmehr auch auf Ethernet verfügbar wird. Der Controller beendet auch jeden Streit darüber, ob man nun iSCSI oder FCoE einsetzen soll, er kann einfach beides. Neben dem PCIe® 3.0 unterstützt er auch Embedded Virtual Bridging, DMA (auch aus IB) und VM-zu-VM-Switching. Er enthält neben den zu erwartenden SFP-Schnittstellen auch solche für KR, was wiederum bedeutet, dass man viele dieser Switch-Chips einfach über diese genormte Schnittstelle miteinander verbinden kann, z.B. in Blade Centern. Der Controller hat natürlich VIER GETRENNTE MACs, die alle vermöge eines Baseboard Controllers gesteuert werden können. Nur auf diese Weise kann er wirklich in jeder denkbaren Konfiguration eingesetzt werden.

An sich sind das ja schon überwältigend viele Funktionen. Aber, irgendwie war wohl noch Platz auf dem Chip und so hat Broadcom noch TCP Offload Engines spendiert, die natürlich neben IPv4 auch IPv6 beherrschen. Ebenso fand sich noch Platz für komplette Controller für iSCSI, FCoE und RDMA, die für die Speicherverbindungen die kompletten HBA-Funktionen abdecken und bei RDMA auch die Variante RDMA over TCP ermöglichen. Dass der Controller auch den kompletten Satz DCB-Funktionen beherrscht, ist fast schon Nebensache.

Das alles liefert der Controller auf nur 0,82 Quadratinch (ca. 5 cm<sup>2</sup>) bei (nach Herstellerangaben) extrem geringem Stromverbrauch. (Abbildung 22)

Und hier finden Sie auch alle Grundelemente wieder, die wir besprochen haben. Der primäre Switching-Speicher heißt „Arbiter“. Die zusätzlichen Funktionserbringer sind, wie der Arbiter auch, via eines Memory Controllers mit einem „On Chip Buffer Memory“ verbunden. Das ist unser Funktionsspeicher. Den Memory Controller würde man eigentlich nicht benötigen, wenn es nicht noch eine zusätzliche Funktion gäbe, nämlich die Möglichkeit der Einbindung von externem Flash-Speicher (rechts unten ist ein Serial Flash Controller). Damit hat der BCM75840S

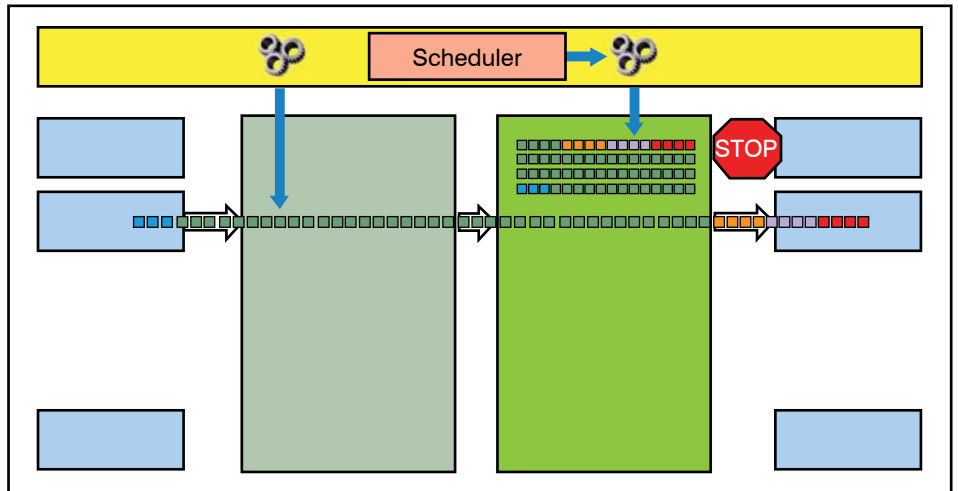


Abbildung 20: Funktionsprozess bearbeitet Paket unabhängig

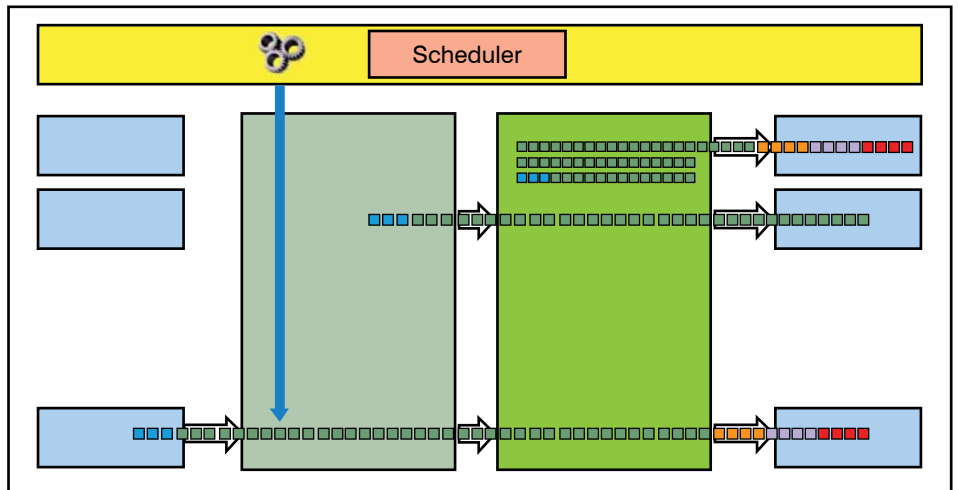


Abbildung 21: Fertiges Paket kann raus

sogar eine dreistufige Speicherhierarchie. Das ist nur ein einziges Beispiel. Besuchen Sie doch einfach mal die Homepage des Herstellers [www.broadcom.com](http://www.broadcom.com) und Sie werden Controller für wirk-

lich jeden Bedarf finden, also auch solche mit integrierter Sicherheitstechnologie, besonders sparsame Controller, die man auch extrem dicht packen kann und solche, die die Signale besonders auffri-

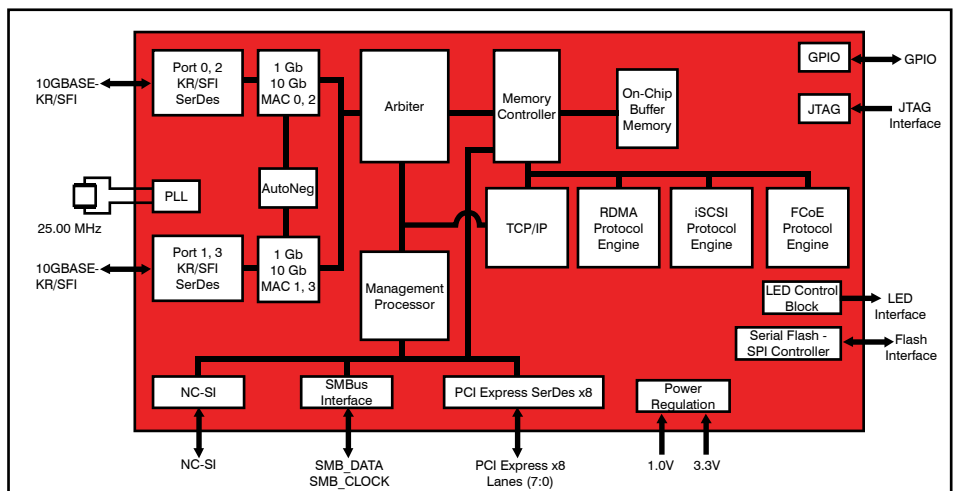


Abbildung 22: Broadcom BCM75840S Blockdiagramm

Quelle: Broadcom

## Aufbau, Funktionen und Bedeutung moderner speicherbasierter Switch-ASICs

schen („Eye-Opener“-Technologie) und damit längere Distanzen auf z.B. WAN/Campus SMF-Verbindungen erlauben.

### Der Weg zu konvergenten Multi-Rate Multiprotokoll Switch-ASICs

Bis hierher haben wir uns mit relativ einfachen speicherbasierenden Switch-ASICs befasst, wenn auch das letzte Beispiel schon einige erhebliche Zusatzfunktionen hatte. Man kann festhalten:

- Die Wirtschaftlichkeit eines ASICs hängt für dessen Hersteller einzig und alleine von der Stückzahl ab, in der der Chip verkauft werden kann. Also arbeiten die Hersteller daran, möglichst universelle Chips mit hohem Funktionsreichtum zu bauen, die dann möglichst häufig verbaut werden, auch wenn der Nutzer diese Funktionen am Ende nur zu einem kleinen Teil benötigt. Das ist eine Analogie zu Prozessoren. Dieser Artikel ist auf einem MacBook Pro mit einem Intel i7-Prozessor entstanden. Ich glaube nicht, dass dieser dabei wirklich ausgelastet worden ist.
- Die ganze Hampelei mit den unterschiedlichen Netzen ist den Chipentwicklern ein Graus. Dem Switch-ASIC ist es völlig gleichgültig, ob wir das, was er da swicht, Ethernet, Fibre Channel, IB oder sonstwie nennen.
- Die heutigen Switch-ASICs sind mehrheitlich noch in 65nm-Technologie entwickelt, also recht grob gestrickt. Der Trident verwendet schon 45nm-Technologie und weiter unten haben wir noch ein weiteres Beispiel. Mittelfristig besteht die Tendenz, sich hinsichtlich der Herstellung der Prozessortechnologie anzuschließen, die aktuell bei 22nm steht. Mit jedem Schritt in diese Richtung passen natürlich immer mehr Funktionen auf einen Chip.

In diesem Abschnitt geht es zunächst um ein paar Einzelheiten, die für die Beurteilung der Eignung von speicherbasierten Switch-ASICs für den Einsatz in einem RZ-Netz, welches als Systembus virtualisierter Systemumgebungen dient, und damit einhergehende neue Ansätze zur Schaffung von Konvergenz wesentlich sind.

In der IEEE 802.3ba-Architektur vermittelt die PCS zwischen der PMA-Teilschicht und dem betreffenden MII. Die PCS hat die Aufgabe, die Datenbits in Codegruppen für die Übertragung via der PMA einzuteilen bzw. in der Gegenrichtung die Decodierung vorzunehmen. IEEE 802.3 ba hat als Basis für die 40 und 100 GbE PCS ein System mit dem Namen Multi Lane Distribu-

on MLD entworfen, welches einen geringen Overhead hat.

Das flexible und skalierbare MLD-Schema für die PCS wurde so entworfen, dass alle definierten PHY-Typen für 40 und 100 GbE unterstützt werden. Außerdem ist es so gestaltet, dass es auch alle denkbaren zukünftigen PCS-Definitionen, die sich z.B. durch Fortschritte in der Übertragungstechnologie ergeben, abdecken kann.

Die PCS hat darüber hinaus noch folgende Aufgaben:

- Erzeugung der Frames
- Transport von Kontrollsignalen
- Sicherstellung der notwendigen Transitionsdichte für die Taktungen, die von den zugrunde liegenden optischen oder elektrischen Übertragungstechniken benötigt werden
- Aufteilung und Wiederausammenbau von Informationen, die über parallele Lanes laufen.

Die PCS übernimmt das 64B/66B-Codierschema, welches wir schon von 10 GbE kennen. Es hat eine Reihe nützlicher Eigenschaften einschließlich geringem Overhead und hinreichendem Code-Raum für notwendige Code-Wörter, die ebenfalls konsistent zu 10 GbE sind.

Das in der PCS implementierte MLD-Schema basiert grundsätzlich auf dem sog. „Striping“ der 66B-Ströme auf die multiplen Lanes. Der amerikanische Ausdruck ist sehr plastisch, denn ein 66B-Strom wird tatsächlich „in Streifen geschnitten“, und zwar in so viele, wie es Lanes gibt. Die Abbildung der Lanes auf

die zur Verfügung stehenden optischen oder elektrischen Übertragungskanäle wird in der Implementierung dadurch erschwert, dass die zwei Gruppen von Schnittstellen (auf jeder Seite) nicht notwendigerweise aufeinander abgestimmt sind. Vor allem gibt es Unterschiede in der Entwicklung von „normalen“ elektrischen integrierten Schaltungen und der optischer integrierter Elemente. Durch das Konzept der PCS-Lanes wurde erreicht, dass man die Entwicklungen bei den elektrischen Schaltungen, z.B. hinsichtlich der Bandbreite oder der Signalweite, von denen der optischen Elemente, z.B. hinsichtlich VCSELs und Modulation, abkoppeln kann und eigentlich zu jeder Zeit die günstigsten Entwicklungen zu einem Transceiverdesign zusammensetzen kann.

Daher übt die PCS bei der Sendung die Codierung und das Scrambling auf dem aggregierten Kanal (40 oder 100 G) aus, bevor die 66B-Blocks mit einem Round Robin-Verfahren auf die Lanes gescrembelt werden. (siehe dazu Abbildung 23)

Die Anzahl der benötigten PCS-Lanes ist das kleinste gemeinsame Vielfache der erwarteten Bandbreiten von optischen oder elektrischen Übertragungsschnittstellen. Für 100 GbE hat man sich auf 20 Lanes festgelegt. Damit kann man dann Systeme mit 1,2,4,5, 10 oder 20 Kanälen oder Wellenlängen unterstützen. Für 40 GbE hat man sich auf 4 Lanes festgelegt, das bedeutet mögliche Systeme mit 1,2 oder 4 Kanälen oder Wellenlängen.

Sobald die PCS Lanes kreiert sind, können sie auf jede der unterstützten Kanalbandbreiten gemultiplext werden. Das Konzept

## Kongress

### ComConsult Netzwerk-Redesign Forum 2013 15.04. - 18.04.13 in Bad Neuenahr

Das ComConsult Netzwerk Redesign Forum stellt diesen Umbruch der Netzwerk-Technologien in den Mittelpunkt der Veranstaltung und analysiert diesen Trend in sechs Themenblöcken: Switches, Router, Firewalls, WLANs: wird alles Software?, WLAN 2013 bis 2015: Gigabit, aber wie und wofür?, IPv6: Tunnel ins Nichts: Migration, aber wo anfangen?, Mobile Endgeräte: das Ende des Desktops? wie sieht unsere Zukunft aus?, Verkabelung am Arbeitsplatz: alles neu, alles anders?, Sicherheit: Software, Virtualisierung und Mobilität: hat die traditionelle Sicherheit ausgedient?

Referenten: Dr.-Ing. Behrooz Moayeri, Dr. Suppan

Preise: € 2.490,- netto (4 Tage)  
€ 2.090,- netto (3 Tage)  
€ 990,- netto (Intensiv-Tag)



Buchen Sie über unsere Web-Seite [www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Aufbau, Funktionen und Bedeutung moderner speicherbasierter Switch-ASICs

unterstützt also Übertragungssysteme mit Kanalbandbreiten von 100, 50, 25, 20, 10 oder 5 Gb. Jede PCS Lane hat einen eindeutigen Marker, der periodisch eingesetzt wird. Das gesamte Multiplexing passiert auf der Bit-Ebene. Durch das Round Robin Verfahren kann es passieren (eigentlich immer), dass verschiedene Lanes auf eine einzige physikalische Übertragungsschnittstelle gemultiplext werden. Jede Lane kommt ja nur mit 5 Gb, wenn also z.B. Übertragungskanäle von 25 Gb zur Verfügung stehen, werden 5 Lanes in eine Übertragungsschnittstelle gemultiplext.

Eine einzigartige Eigenschaft der PCS ist es, dass alle Lanes, gleich auf welche Übertragungsbandbreite sie gemultiplext werden, einem einheitlichen physikalischen Übertragungsweg folgen. Das versetzt den

gleich. Hier beschränken wir uns auf Aspekte von Sendung, Empfang und Takt-Regenerierung.

Insgesamt ist es von großem Vorteil, dass IEEE 802.3 ba eine derartige Flexibilität vorgesehen hat, denn schon während der weiteren Standardisierung konnte man sehen, dass die ursprünglichen Annahmen für die optischen Übertragungsschnittstellen von der Realität überholt wurden.

Wie kann ein derartiges Konzept nun von einem speicherbasierten Switch-ASIC umgesetzt werden?

In der Abbildung 24 sehen wir links einen Port, an dem technisch Daten mit einer Datenrate von 40 Gbps ankommen. Mittels eines SERDES (eigentlich nur der ers-

Hier kommen an vier Ports Daten mit jeweils 10 Gbps an. Die Auswertung der Paketköpfe zeigt aber, dass sie alle zum gleichen Zielport möchten. Normalerweise hätten wir jetzt eine Congestion, aber in diesem Fall hat der Zielport eine mögliche Leistung von 40 Gbps. Also können die Pakete gemischt und im Zielport auf 40 Gbps serialisiert werden. Im Ethernet-Bereich könnte man noch LAG dazu nehmen, was durch den Einfluss eines Funktionsprozesses implementiert werden kann. Außerhalb des Ethernet-Universums ist eine derartige Konzentratoren-Funktion grundsätzlich üblich. Generell kann es vorkommen, dass Übertragungssysteme mit unterschiedlichen Lane-Konfigurationen zusammenarbeiten müssen, z.B. solche für Fernkommunikation (we-nige Lanes, höhere Rate pro Lane, teure

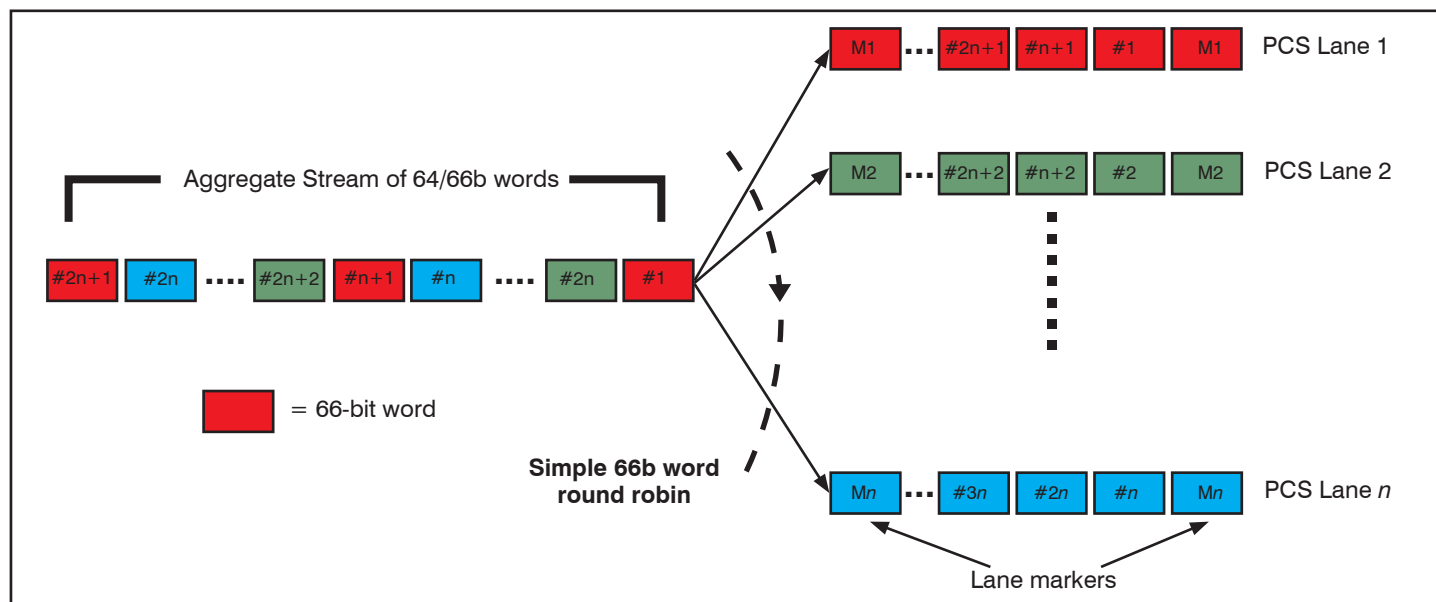


Abbildung 23: PCS-Lane Distribution Konzept

Empfänger in die Lage, den aggregierten Kanal vollständig zu reassemblieren und zwar werden zunächst die Bits einer Lane wieder zusammengefügt, um die Lane wieder als Ganzes zurückzubekommen und dann die Lanes wieder zusammengesetzt. Dies dient der Kompensation jeglicher Asymmetrie, die auf dem Übertragungsweg, z.B. durch chromatische oder andere Dispersion entstanden sein kann. Dabei ist natürlich auch der eindeutige Lane-Marker wichtig. Der Platz für diese Lane-Marker wird durch periodische Inter Frame Gaps erzeugt. Diese Marker sieht man auch in der Abbildung 23.

Die PMA-Teilschicht verbindet die PCS-Teilschicht mit der PMD-Teilschicht und enthält traditionell die Funktionen für Sendung, Empfang, ggf. Kollisionserkennung, Clock-Recovery und Asymmetrie-Aus-

ten Hälfte davon) wird der Datenstrom in vier Teilströme zerlegt. Der Switching-Prozess, der über den weiteren Weg dieser Teilströme entscheidet, muss sie sich jetzt alle vier gleichzeitig ansehen, um die nötigen Informationen zu bekommen. Das ist für ihn aber unproblematisch.

Er entscheidet also über ein Ziel und dann können die Teilströme dorthin laufen. Erst der SERDES im Zielport mischt die Datenströme wieder in einen einzigen 40 Gbps Datenstrom. In der Abbildung 25 passiert auch sonst nichts weiter, sollte ein Paket eine zusätzliche Zuwendung benötigen, werden eben alle vier unabhängigen Teilströme im Funktionspuffer zwischengespeichert.

In Abbildung 26 sehen wir eine aufregende Zusatzfunktion.

Übertragungstechnologie) und solche für Kurzstrecken Anwendungen (viele Lanes, geringere Rate pro Lane, billige Technologie). Durch die Flexibilität der Konstruktion ist es ohne weiteres möglich, diese Systeme zusammenzufügen und zu verbinden.

Diese Funktion kann so flexibel einzig durch speicherbasierte Switch-ASICs unterstützt werden.

Es gibt dafür schon Anwendungsbeispiele. Der Trident-Chip kann als

- 64 Port X 10 GbE
- 16 Port X 40 GbE und sogar gemischt als
- 4 Port X 40 GbE + 48 Port X 10 GbE oder
- 8 Port X 40 GbE + 32 Port X 10 GbE

Aufbau, Funktionen und Bedeutung moderner speicherbasierter Switch-ASICs

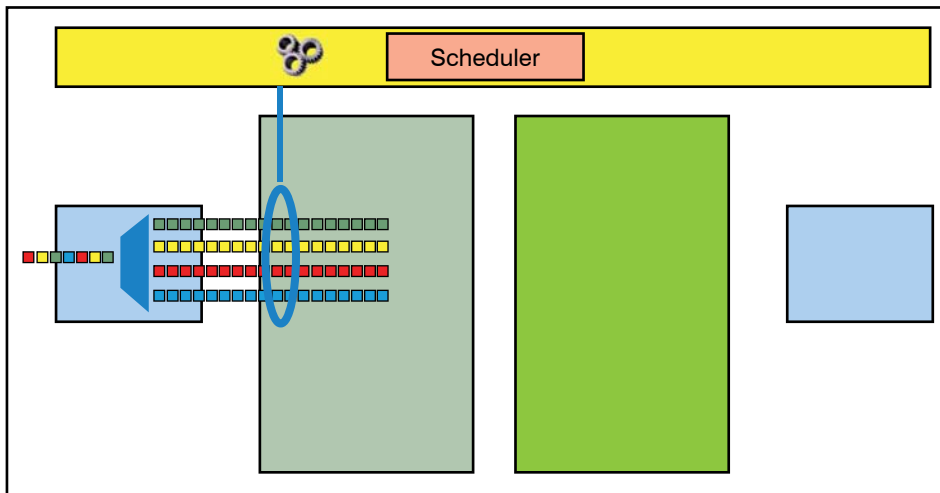


Abbildung 24: Realisierung des Multi-Lane-Konzepts

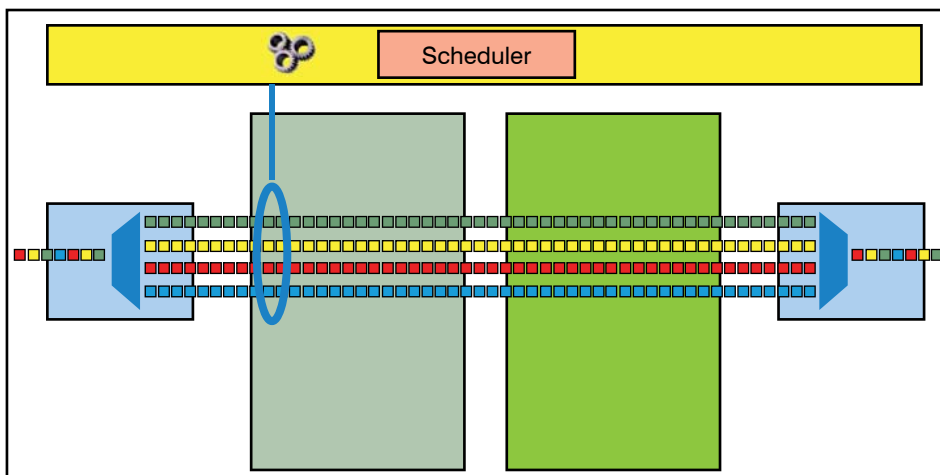


Abbildung 25: Realisierung des Multi-Lane-Konzepts (2)

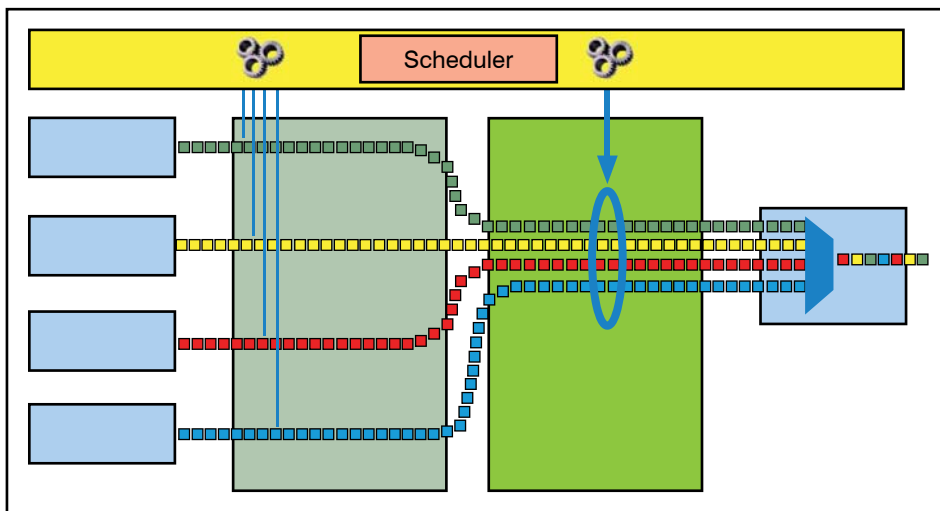


Abbildung 26: Zusatzfunktion Rate Conversion/LAG

Dieser Chip bietet:

- bis zu 4 Terabit/s Switching-Kapazität
- bis zu 36 56(!) Gig Infiniband oder 40 GbE-Ports oder
- bis zu 64 10 GbE-Ports, jeweils Converged Ethernet
- bis zu 24 2/4/8 FC-Ports
- volle DCB-Funktionalität: Congestion Control, PFC, DCBX, ETS
- flexible PHY für Backplane und Kabel/Glasfaser
- IB und IP-Routing, 802.1p, Diffserv, ...
- EEE
- Virtualisierungs-Support mit VEB, VEPA (+) und Port Extender
- Und vieles mehr

Das ist neben seiner fulminanten Gesamtleistung der erste Switch-ASIC, der die Virtualisierung gezielt unterstützt. Der Port Extender ist die Schnittstelle zu VMware's Direct Path. Das braucht man, wenn man realzeitfähige VMs einsetzen möchte.

Wenn dieser Chip nicht reicht, kann auch noch mehrere davon stacken und gemeinschaftlich steuern und verwalten. Eigentlich ist schon klar, dass er am liebsten mit den neuen Mellanox-Adaptoren zusammenarbeitet.

Die Abbildung 27 zeigt die Architektur und die Abbildung 28 schließlich sogar ein Foto, damit Sie mir auch glauben, dass es diesen Switch gibt.

Der SwitchX® von Mellanox ist sicher hoch interessant, aber Mellanox legt keinen wirklichen Wert auf FC. Hier ist ja Brocade der eigentliche Platzhirsch und ich erwarte einen ähnlich leistungsfähigen Switch-ASIC mit Integration von Ethernet und FC sowie ebenfalls engen Anbindungen zu Virtualisierungskonzepten von diesem Hersteller. Brocade hat ebenfalls eine eigene Chip-Entwicklung.

**Konsequenzen**

Die neue Generation von Switch-ASICs ist da und wird auch aktuell schon verbaut. Die Kinderkrankheiten sind beseitigt und wir können uns darauf verlassen, dass Switches mit diesen ASICs unter der begleitenden Kontrolle von DCB sehr sauber arbeiten werden. Der Formfaktor für Switches wird letztlich nur von den Anschlüssen bestimmt, ansonsten ist ein Switch ein ziemlich leerer Kasten. Das stört aber nicht weiter, die neuen Switches werden einen wesentlich geringeren Stromverbrauch haben.

eingesetzt werden. Juniper nimmt in QFabric die dritte Alternative.

Zum würdigen Abschluss dieser Ausführungen

werfen wir einen Blick auf einen der aktuell leistungsfähigsten speicherbasierten Switch-ASICs: SwitchX® von Mellanox.

Die Verfügbarkeit der neuen ASICs wird auch zu niedrigeren Preisen führen.

Möchte man das volle Potential der Geräte

## Aufbau, Funktionen und Bedeutung moderner speicherbasierter Switch-ASICs

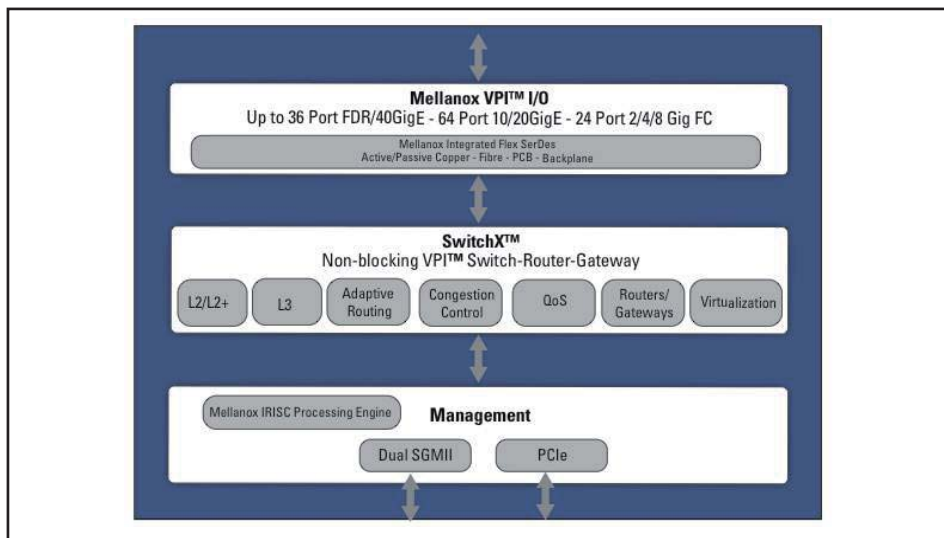


Abbildung 27: Mellanox SwitchX® Architektur

ausschöpfen, ist es nicht sinnvoll, sie mit allzu alten Komponenten in einem Netz zu mischen. Das funktioniert zwar auf Basis der Standards, aber die alten Geräte verderben letztlich die Gesamt-Performance.

Gezählt sind auch die Tage der massiven teuren Core-Switches von der Größe eines amerikanischen Kühlschranks. Es ist zwar möglich, sie mit neuen Line-Cards zu bestücken, aber das Ergebnis ist fraglich. Vor zwei Jahren habe ich bei allen Herstellern „100G-ready“ Switches gesucht und gefunden. Die meisten hatten

eine mögliche aggregate Gesamtleistung von ca. 6 Tbit/sec.. Das schafft Mellanox jetzt mit einem einzigen Chip!

Wenn es in der Zukunft überhaupt noch einen Core Switch geben muss, was ja aufgrund von ScaleOut/SDN-Konzepten durchaus bezweifelt werden kann, wird das mit Sicherheit nicht mehr so ein Monstrum sein wie bisher, sondern ebenfalls ein kleines, schlankes Gerät mit vergleichsweise geringem Verbrauch. Es ist also nicht besonders sinnvoll, jetzt noch viel Geld in die Monster-Aufrüstung zu stecken.



Abbildung 28: Mellanox SwitchX®

Große Vorsicht ist bei Funktionen angebracht, die nicht aus der Kern-Standardisierung kommen (also IEEE 802.1/3 Ethernet, ANSI FC und IBTA IB). Es könnte sein, dass sie von den Switch-ASICs nicht unterstützt werden.

**Literatur, Quellen**

- /1/ Dr. F.-J. Kauffels, Report RZ-Netzwerk-Infrastruktur Redesign, ComConsult Research 2011, sechste massiv überarbeitete Auflage 2013
- /2/ Dr. F.-J. Kauffels, Serie zu Low Latency Networks, ComConsult-Wissensportal 2011
- /3/ Dr. F.-J. Kauffels, Komponenten für Low Latency Networks, ComConsult Netzwerk-Insider 7/2010
- /4/ Dr. Suppan, Niemand braucht QoS im LAN, ComConsult Study.tv 2010

**Kongress****ComConsult Netzwerk-Redesign Forum 2013  
15.04. - 18.04.13 in Bad Neuenahr**

Netzwerke stehen in den nächsten drei Jahren vor dem größten Umbruch der letzten 20 Jahre. Dabei beobachten wir zurzeit vier Megatrends, die sich gegenseitig ergänzen:

- Das extrem schnell wachsende Angebot an virtuellen Appliances wie Switches, Router, Firewalls, IDS/IPS und Load Balancer mit hohen Leistungswerten und einem deutlich besseren Preis/Leistungs-Verhältnis.
- Virtualisierung und Cloud-Technologien generieren neue Architekturen und Betriebsformen, die auch für Unternehmen, die nicht die Cloud nutzen, Auswirkungen haben.
- Der Trend zur zentralen Kontrolle und Konfiguration von Netzwerken durch Software Defined Networking und Cloud Management: weg von der bisherigen verteilten Autonomie und hin zu einer zentralen Kontrolle.
- Mobile Endgeräte explodieren in Anzahl und Nutzungsformen. Ihre Integration erfordert weitreichende Infrastrukturen in allen Bereichen vom WLAN über Routing bis hin zur Sicherheit.

Das ComConsult Netzwerk Redesign Forum 2013 stellt diesen Umbruch der Netzwerk-Technologien in den Mittelpunkt der Veranstaltung und analysiert diesen Trend.

Moderation: Dr.-Ing. Behrooz Moayeri, Dr. Jürgen Suppan  
Kosten: € 2.490,- netto (4 Tage) - € 2.090,- netto (3 Tage) - € 990,- netto (Intensiv-Tag)



Buchen Sie über unsere Web-Seite [www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Standpunkt Sicherheit

# Wenn der Täter von innen kommt

Der Standpunkt Sicherheit von Dr. Simon Hoff greift als regelmäßiger Bestandteil des ComConsult Netzwerk Insiders technologische Argumente auf, die Sie so schnell nicht in den öffentlichen Medien finden und korreliert sie mit allgemeinen Trends.

Vor nicht allzu langer Zeit ist ein Sicherheitsvorfall bekannt geworden, der eine besonders kritische Seite der Informationssicherheit betrifft, nämlich den Angriff von innen. Hier hat ein IT-Dienstleister, der im Bundesgesundheitsministerium beschäftigt war, über einen Zeitraum von 2010 bis 2012 vertrauliche Informationen abgegriffen und weiterverkauft<sup>1</sup>.

Solche Vorfälle kommen unbestreitbar häufiger vor und die meisten werden auch nicht öffentlich. Mal ist es tatsächlich ein Spion, mal ein unzufriedener Mitarbeiter, der bewusst Schaden anrichten will und mal ein Mitarbeiter, der ohne böse Absicht einen Sicherheitsvorfall verursacht. Von besonderer Qualität ist aber in dem genannten Beispiel, dass der Innentäter aus der IT-Abteilung kam und als Administrator mit besonderen Berechtigungen für den Zugriff auf Systeme und Daten ausgestattet war.

An dieser Stelle gibt es oft die fatale Haltung, dass man gegen einen Administrator als Innentäter bis auf organisatorische Maßnahmen nichts tun kann, da ein Administrator ja sowieso praktisch alle Zugriffsrechte für seine Arbeit benötigt und man diese ihm daher nicht ohne weiteres wegnehmen könne.

Angesichts des Schadens, der durch eine Kompromittierung kritischer Daten entstehen kann, muss eine solche Haltung nicht nur als falsch, sondern sogar als grob fahrlässig bezeichnet werden.

Hier ist es wesentlich, sich auf einen wesentlichen Grundgedanken der Informationssicherheit zu besinnen, nämlich das Need-to-know-Prinzip (d.h. Kenntnis nur bei Bedarf), das eine wesentliche Basis für den Schutz vertraulicher Daten darstellt. Letztendlich geht es dabei um die Minimierung der Angriffsfläche, da natürlich jeder Nutzer, der einen berechtigten Zugriff auf Daten hat, theoretisch auch zu einem Innentäter werden könnte.

Die technischen Maßnahmen sind nicht überraschend:



- Klassifikation von Daten: Wenn nicht bekannt ist, welche Daten vertraulich sind und wer auf diese Daten zugreifen darf, kann man die Daten auch nicht schützen.
- Angemessene Authentisierung des Nutzers für den Zugriff auf vertrauliche Daten.
- Verschlüsselung von vertraulichen Daten unter Verwendung von Schlüsseln, die nur den berechtigten Nutzern bekannt sind: Auf diese Weise kann auch ein Administrator nicht mehr einfach auf die Daten zugreifen.
- Feingranulare Rollen- und Berechtigungskonzepte für Nutzer und Administratoren: Je mehr Macht ein Nutzer oder ein Administrator hat, desto gefährlicher ist in der Regel der Missbrauch dieser Macht.
- Überwachung und Protokollierung des Zugriffs auf vertrauliche Daten und manipulationssichere Aufbewahrung der Protokolle.

Die genannten Maßnahmen können grundsätzlich auch auf Ebene des Dateisystems ablaufen, was entweder eine entsprechen-

de Unterstützung durch das Betriebssystem oder eine Erweiterung eines traditionellen File-Servers erfordert.

Typische organisatorische Maßnahmen sind neben Belehrungen der Mitarbeiter die Verwendung des Vier-Augen-Prinzips für den Zugriff auf vertrauliche Daten. Im Extremfall kann ein Vier-Augen-Prinzip auch durch technische Maßnahmen erzwungen werden. Meist muss man aber nicht so weit gehen. Bereits die Anwendung einer Auswahl der genannten Maßnahmen und insbesondere die Verschlüsselung vertraulicher Daten (unter der Voraussetzung einer geeigneten Schlüsselverwaltung) kann das Sicherheitsniveau signifikant steigern.

Bleibt das Risiko Mensch. Nachlässige Nutzer sind nicht selten die Ursache, wenn trotz aufwendiger technischer Maßnahmen vertrauliche Daten kompromittiert werden.

Weitergehende technische Maßnahmen aus dem Bereich Data Loss Prevention (DLP) können hier in einem gewissen Umfang auch einen unberechtigten Transport vertraulicher Daten erkennen und verhindern sowie beispielsweise eine Verschlüsselung erzwingen.

Viel wichtiger sind hier aber die Sensibilisierung und das Training der Nutzer sowie die Entwicklung einer Routine beim Umgang mit Sicherheitswerkzeugen. Wenn es für Nutzer vollständig normal wäre, Dokumente hinsichtlich der Vertraulichkeit einzustufen und reflexartig vertrauliche Dokumente für Transport und Ablage zu verschlüsseln, wäre der eingangs genannte Sicherheitsvorfall wahrscheinlich zumindest nicht mit dem tatsächlich aufgetretenem Schaden verbunden gewesen.

## Seminar

### Aufbau und Management von Internet-DMZ und internen Sicherheitszonen 01.07. - 03.07.13 in Bonn

Dieses Seminar analysiert die verschiedenen aktuellen technischen Konzepte und Architekturen für den Aufbau und Betrieb von Internet DMZs und internen Sicherheitszonen. Anhand konkreter Projektbeispiele wird die Umsetzung dieser Konzepte illustriert.

Referenten: Dr. Simon Hoff, Dipl.-Inform. Andreas Meder

Preis: € 1.890,- netto



Buchen Sie über unsere Web-Seite [www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

<sup>1</sup>Siehe z.B. <http://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/spion-im-ministerium-fraktionen-wollen-untersuchungsausschuss-a-880967.html>

## Das Wissensportal

**Das Wissensportal**

Auf dem Wissensportal finden Sie eine bunte Mischung aus aktuellen Informationen, persönlichen Meinungen und ausführlichen Grundlagen-Artikeln über die gesamte Themenpalette der IT- und Netzwerkwelt. Die Artikel des ComConsult Wissensportals geben Ihnen die Möglichkeit der Stellungnahme, des Kommentars oder der Diskussion mit anderen Lesern. Nutzen Sie diese Gelegenheit, die Sichtweise anderer Spezialisten zu erfahren.

**Optische Übertragungstechnologie: zur Natur des Lichts (1)**

4. Februar 2013 von Dr. Franz-Joachim Kauffels



Wir beginnen unseren Ausflug bei der bivalenten Natur des Lichtes, kommen dann zu einigen wichtigen optische Effekten. Die Energiebänder bei atomaren Strukturen sind wichtig für das Verständnis der Halbleiterstrukturen, wie wir sie u.a. bei der Herstellung von integrierten optischen Schaltkreisen benötigen.

[Kompletten Artikel lesen unter www.comconsult-research.de](http://www.comconsult-research.de)

**Optische Übertragungstechnologie: Einführung**

29. Januar 2013 von Dr. Franz-Joachim Kauffels



Die optische Übertragungstechnologie ist die Übertragungstechnik der Zukunft. Offen ist lediglich die Frage, welchen Stellenwert diese Technologie auf der Gebäu-

deetage und im Arbeitsplatzbereich haben wird. Ab dem Geländebereich ist die Übertragung mit Lichtwellenleitern ohne Konkurrenz. Die sowohl bei großen Providernetzen als auch im Rechenzentrum benötigten Datenraten ab 100 Gbit/s aufwärts können mit keiner anderen Technik erzielt werden. Außerdem findet die Übertragung auf metallischen Leitern bei 40 Gigabit/s. auf kurzen Strecken ihre absolute Grenze.

[Kompletten Artikel lesen unter www.comconsult-research.de](http://www.comconsult-research.de)

**Wie viel UC braucht die TK?**

30. Januar 2013 von Dr. Jürgen Suppan



Wir kommen jetzt in die entscheidende Marktphase, in der viele der alten TK-Anlagen nun nicht länger wirtschaftlich betrieben werden können. Entsprechend explodiert die Zahl der Projekte. Und es gibt ein zentrales Problem, um das sich nahezu jedes Projekt dreht. Dies ist die Frage: brauchen wir Unified Communications und wenn ja, wie viel davon?

[Kompletten Artikel lesen unter www.comconsult-research.de](http://www.comconsult-research.de)

**Wandel der Bedarfsentwicklung im Netzwerk-Management**

28. Januar 2013 von Dr. Franz-Joachim Kauffels



Netzwerk-Management bedeutet nicht einfach nur den Einsatz einer schönen Plattform. Der Bedarf für Netzwerk-Management wird in den nächsten Jahren stark wachsen, sich aber auch stark verändern. Neuinstallationen führen zu einem Wachstum der DV-Umgebung. Dieses Wachstum hat ernstzunehmende Konsequenzen bezüglich der Notwendigkeit der Automatisierung bestimmter betrieblicher Vorgänge. Insgesamt gab es auch einige unangenehme Erfahrungen, aus denen man lernen sollte.

[Kompletten Artikel lesen unter www.comconsult-research.de](http://www.comconsult-research.de)

**Neue Lösungen verändern den Storage-Markt**

24. Januar 2013 von Dr. Jürgen Suppan



Server- und Speicherkonsolidierung führen zu einem Bedarf nach einer neuen Kategorie von Speicher. War früher der Markt zweigeteilt in den Server-Speicher auf der

einen Seite (DAS) und das SAN auf der anderen Seite, so ist diese Struktur nicht weiter aufrecht zu erhalten. Direct Attached Storage wird im Rahmen der Konsolidierung durch zentralen Speicher abgelöst, doch das traditionelle SAN kann die Rolle des neuen zentralen Speichers nicht übernehmen. Es ist zu teuer und zu komplex. Auch ist es traditionell auf große Datenbank-Applikationen ausgelegt.

[Kompletten Artikel lesen unter www.comconsult-research.de](http://www.comconsult-research.de)

**Standards sichern Interoperabilität! Sicher?**

25. Januar 2013 von Dr. Joachim Wetzlar



Daten- und Kommunikationsnetze sind das Paradebeispiel schlechthin, wenn es um den Nachweis geht, dass Standards die Interoperabilität von Systemen und Anwendungen sicherstellen und überhaupt erst ermöglichen. Wer kennt es nicht, das OSI-Referenzmodell, das mit seinen 7 Schichten die Kommunikation von Systemen beschreibt, angefangen bei der Repräsentation von Bits und Bytes als Stromstärken oder Funkwellen bis hin zu den verschiedenen Aspekten ...

[Kompletten Artikel lesen unter www.comconsult-research.de](http://www.comconsult-research.de)

Zweitthema

# Markt und Trends - Quo vadis UC?

## Teil 1

Fortsetzung von Seite 1



Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler leitet das Planungsbüro UBN und gehört zu den führenden deutschen Beratern für Kommunikationstechnik. Sie verfügt über langjährige erfolgreiche Praxiserfahrung bei der Planung und Realisierung von Netzwerk-Lösungen und ist seit vielen Jahren Referentin der ComConsult Akademie. Ihre Kenntnisse, internationale Veröffentlichungen, Arbeiten und Praxisorientierung sowie herstellerunabhängige Position sind international anerkannt.

Dieser Wechsel führt endgültig in ein völlig neues Zeitalter, ähnlich wie der Übergang von analogem Fernsehen zu digitalem HDTV. Das bedeutet für die Provider die Einsparung von teilweise mehr als 95% ihres Equipments. Vielleicht erinnern sich die Leser (zumindest die aus NRW) an die 4 Tage dauernde PSTN-Störung inklusive Ausfall aller Notrufnummern im Januar 2013 in Siegen, nur weil eine (alte) Vermittlungsstelle gebrannt hat. Was war daran so aufwändig? Tja, in der Tat musste die Telekom vier Notcontainer aufstellen, in denen tausende von Verbindungen manuell neu zu patchen waren. So etwas entfällt natürlich, wenn das leitungsvermittelte Netz verschwindet und durch IP ersetzt wird. Vergleichen Sie zum Beispiel das Netz von AT&T mit seinem teilweise 30 bis 40 Jahre alten Vermittlungsequipment mit einem ISP-Netz aus den 2000er Jahren: hier stehen schlanke 5 bis 10 Backbone-Standorte den 5000 "zentralen" Vermittlungsstellen einer AT&T gegenüber!

IP als Basis für TK ist nicht nur unter dem Aspekt der Equipment-Einsparung für die Provider interessant: ermöglicht es doch das Angebot vieler neuer Dienste, die weit über TK hinaus gehen, zum Beispiel HD Sprache: Ein klassisches Telefonat bewegt sich zwischen 300 und 3300 Hertz, was eine ziemliche Beleidigung für das menschliche Ohr ist, das (zumindest bei Kindern) einen Frequenzbereich von 20 bis 20000 Hertz wahrnimmt. HD Sprache reicht hier zwar bei weitem nicht heran, bietet aber immerhin mit 80 bis 7000 Hertz deutlich mehr als klassische Telefonie mit G.711 – und das netterweise auch noch ohne höheren Bandbreitenbedarf: HD Sprache benötigt nicht mehr als 64 kbit Datenrate für die Payload. Eine weiterführende Möglichkeit neuer Dienstangebote ist UC (Unified Communications) und / oder Collaboration.

Allerdings wird der Markt für diese neuen Dienste nun auch härter umkämpft, sind es doch sowohl die Telkos als auch die Internet Provider als auch die Googles, Yahoos und Verizons dieser Welt, die hier durch UCC auf Gewinne durch neue Geschäftsideen hoffen.

Durch Mobiltelefone und Smartphones gehen dem PBX-/PSTN-Markt massive Anteile verloren: in den USA haben schon ein Drittel aller Haushalte keinen Festnetz-Anschluss mehr – ein Trend, der sich in Europa gleichermaßen zeigt. Auch Peer-to-Peer Kommunikation wie mit Skype, oder CEBP mit Integration von TK und anderen Kommunikations-Aktionen in Geschäfts-Anwendungen, nimmt dem klassischen Sprachvermittlungsgeschäft immer mehr Verkehrsvolumen weg.

Der stetig steigende Anteil von Videover-

bindungen am Kommunikationsverhalten – das betrifft alle Szenarien von High-End-Konferenzen bis hin zur einfachen PtP-Kommunikation – wird die Bedeutung des klassischen Tischtelefons, egal ob ISDN-Telefon oder IP-Telefon, nachhaltig sinken lassen. Dieser Trend wird insbesondere durch den Mobilmarkt und zunehmend mobile Arbeitsumfelder entscheidend verstärkt.

### Der UC-Markt wird erwachsen

Telefonie ist tot – es lebe UC! Noch besser gleich kombiniert mit Kollaboration, also UCC. In der Tat ist spätestens in 2013 klar: der UC-Markt hat es geschafft, die Hype-Phase zu überleben, er wird nicht in der Versenkung verschwinden, wie einige kritische Stimmen in 2011 prophezeit haben. Gemessen am Gartner Hype Cycle war 2012 das Jahr, in dem UC das Tal der Enttäuschung hinter sich gelassen und den Pfad der Erleuchtung beschritten hat (siehe

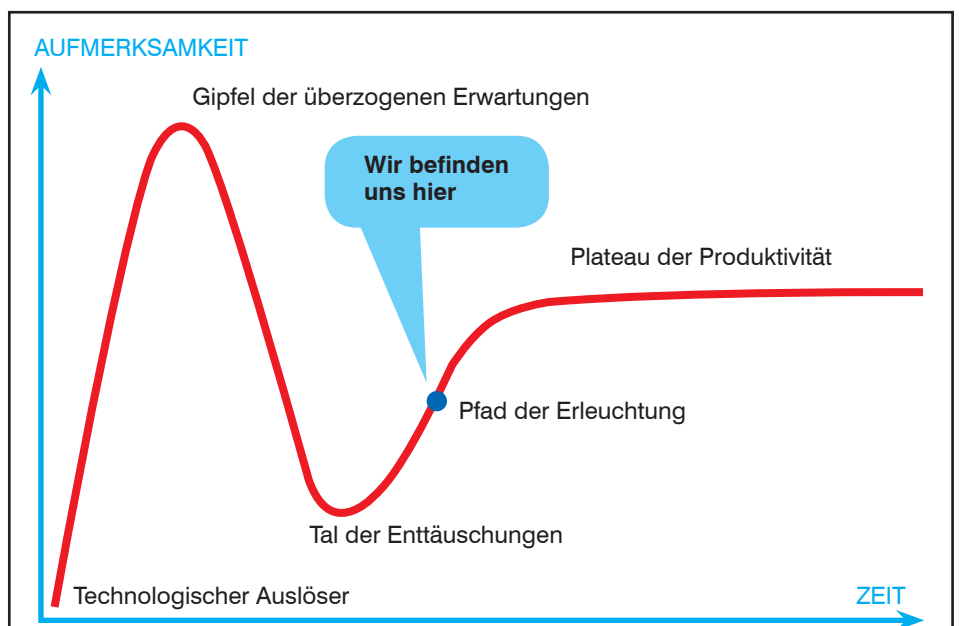


Abbildung 1.1: UC Hype-Cycle

Quelle: Gartner Hype Cycle

Markt und Trends – Quo vadis UC? - Teil 1

Abbildung 1.1). Aber: UC wird sich in den nächsten Jahren stark ändern: Video, Social Networks, WebRTC und die Anreicherung beliebiger Anwendungen mit Kommunikationsanteilen wird dem UC-Client der reinen Lehre einigen Gegenwind ins Gesicht pusten.

Warum hat der UC-Markt sich etabliert? Welche Ziele wollen die Unternehmen mit UC erfüllen? Hier gehören zu den wichtigsten, aber auch schwierigsten Herausforderungen (wie in der Grafik Abbildung 1.2 dargestellt):

- Senkung der IT Kosten
- Verbesserung der Geschäftsprozesse
- Mobilitätsmanagement und Sicherheit
- Entwicklung/Management einer flexiblen Infrastruktur

Ziele, die als leichter erreichbar oder weniger vorrangig eingeschätzt werden, aber dennoch für viele Unternehmen Relevanz haben, sind

- Senkung der Investkosten (CapEx)
- Implementierung von Cloud Lösungen
- Integration/Management einer Multivendor-Umgebung
- Integration/Management von E-Mail, Telefon, Messaging und Social Networking

Ein entscheidender Faktor ist also die Einsparung von Zeit – hauptsächlich bei der Abwicklung von Geschäftsprozessen, sowohl im Büro als auch außerhalb des Büros, wenn der Mitarbeiter unterwegs ist. Eine Umfrage von Webtorials im SMB-Umfeld (Basis: 8700 Antworten) ergab folgende typische Aktionsbereiche mit Zeitverzögerungen/Zeitverlusten. (siehe Abbildung 1.3)

Das bedeutet, ein durchschnittlicher Mitarbeiter verbringt mehr als 5 Stunden pro Tag mit Kommunikations- und Kollaborations-Tätigkeiten, die aus seiner Sicht nicht optimal organisiert sind! Es gibt diverse weitere Ansätze, die je nach Tätigkeit und Unternehmen ein Einsparpotenzial zwischen 15 und 40 Minuten pro Tag und Mitarbeiter darstellen. Diese Sichtweise spiegelt auch der UC-Markt wieder: 44% der Unternehmen mit unter 1000 Mitarbeitern und 59% der Unternehmen mit 1000 und mehr Mitarbeitern setzen bereits UC-Funktionen und -Anwendungen ein. Dass dieser Trend durch den Consumer-Bereich beziehungsweise den Einsatz von Consumer Endgeräten wie Smartphones und Tablets weiter verstärkt wird, denken 62% der Unternehmen mit unter 1000 Mitarbeitern und 74% der Unternehmen mit 1000 und mehr Mitarbeitern (Quelle: IDG 2012). 90% aller von IDG befragten Unter-

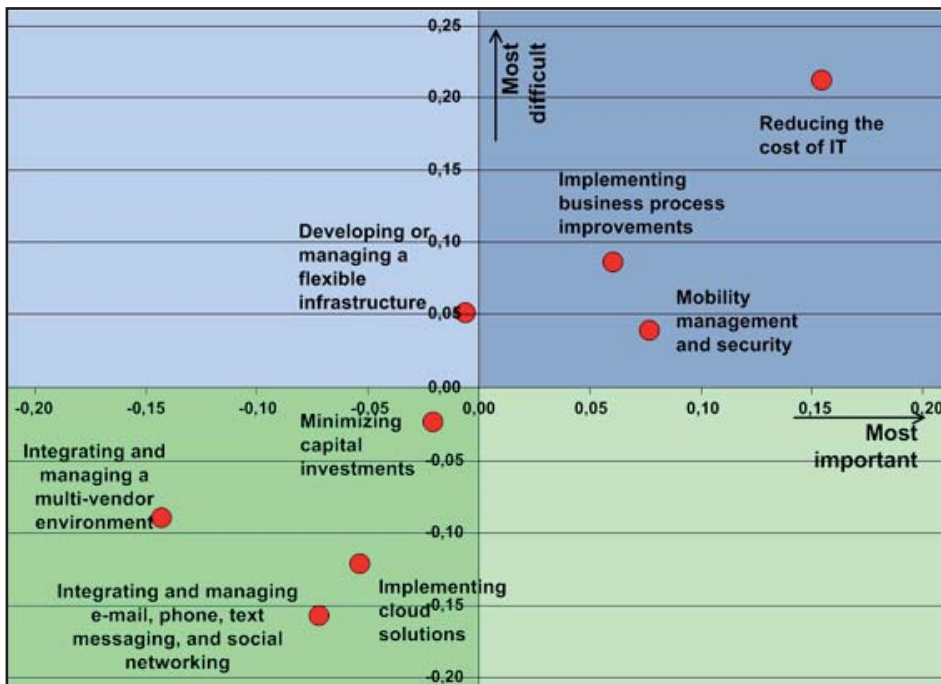


Abbildung 1.2: Unternehmensziele, die den Einsatz von UC / UCC betreffen

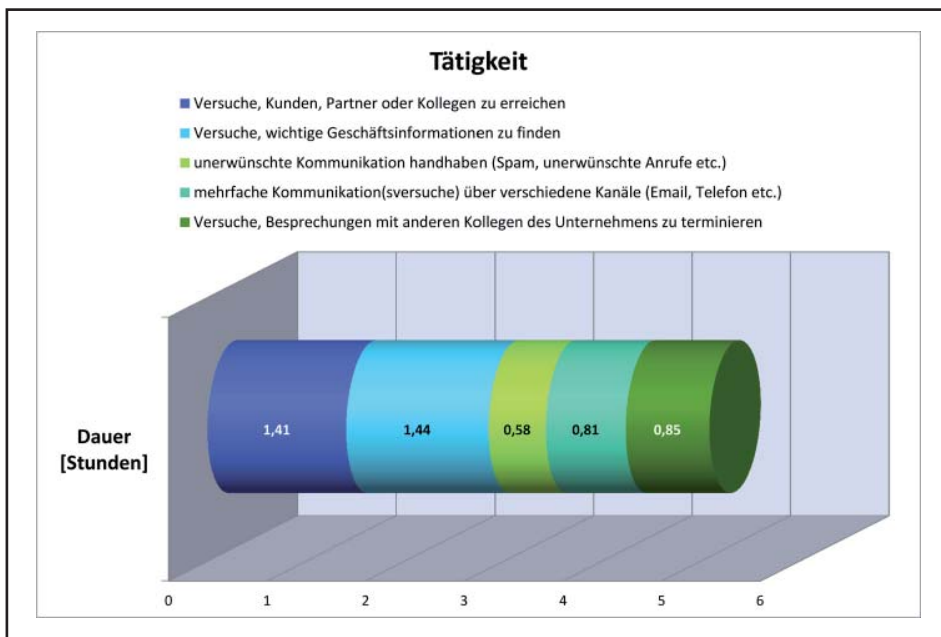


Abbildung 1.3: Analyse des Zeitfaktors

nehmen planen, in 2013 Investitionen in das UC-Umfeld zu tätigen. (siehe Abbildung 1.4)

Das führt uns zu der Frage: Was gehört zu einer modernen UC(C)-Lösung?

**Was beinhaltet eine UC(C)-Lösung?**

Basis-Bausteine für UC sind ein gemeinsames Kontakte-Verzeichnis und Erreichbarkeitsanzeige. Zentrale Funktionen sind sicher die interaktiven Kommunikationsanteile (online Kommunikation) wie Sprache,

IM, Video und sowie alle Konferenztypen (Voice, Video, Web) zu nennen, meistens noch ergänzt um Email (offline Kommunikation). Contact Center wird nicht jeder mit UCC verbinden, gerade im Contact Center bietet UC-Integration aber einen hohen Mehrwert. Die Integration mobiler Nutzer wird zunehmend ein unverzichtbarer Baustein, ein möglichst integriertes Management gehört aus Sicht der Betreiber zur Kernfunktionalität. Das Zusammenspiel der möglichen Funktionsbereiche ist in Abbildung 1.5 gezeigt.

Markt und Trends – Quo vadis UC? - Teil 1

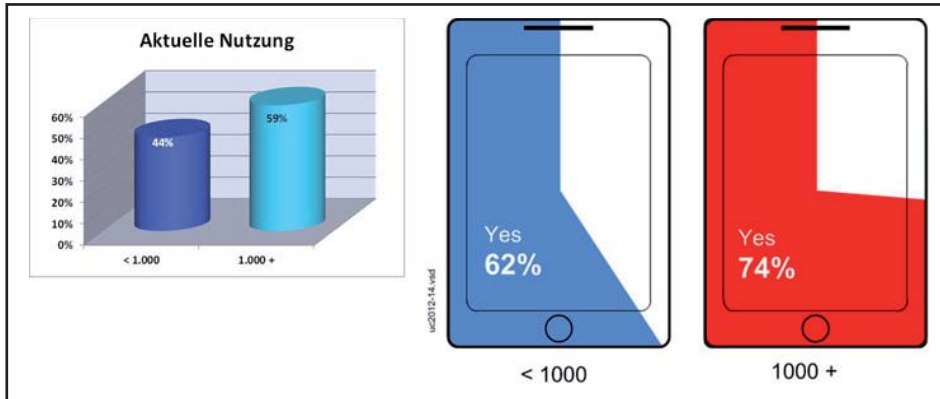


Abbildung 1.4: Aktueller Einsatz und Consumer-Geräte als Push-Faktor

ter zeigt mit 24% den niedrigsten Investitionsbedarf. Die prozentuale Aufteilung nach Unternehmen mit unter und über 1000 Mitarbeitern ist in Abbildung 1.7 dargestellt.

Abgesehen von der Migration überalterter TK-Anlagen, die einfach getauscht werden müssen: Welchen Mehrwert versprechen sich die Unternehmen von UC? An vorderster Front – wie so oft – Produktivitätszuwachs (61%), an zweiter Stelle gefolgt von Flexibilität und kürzeren Reaktionszeiten, was im Nachgang ja wieder zu Produktivitätssteigerung führt. Besserer externer Service zählt für 30% der Unter-

Darüber hinaus stellt sich die Frage: Braucht jedes Unternehmen High End Enterprise TK, High End Telepräsenz Videokonferenz, High End Webkonferenz und High End Chaträume? Nach unserer Erfahrung: nein. Nicht jedes Unternehmen braucht alle dargestellten Puzzleteile. Die meisten Unternehmen haben jedoch einen UC-Bedarf für bestimmte Kernfunktionen, der sich als "UC-Substrat" definieren lässt (siehe auch Abbildung 1.6):

- Verzeichnis/Kontakte
- Erreichbarkeitsanzeige
- E-Mail
- Voice
- Video
- Volle Integration mobiler Nutzer
- Daten-Zugriff

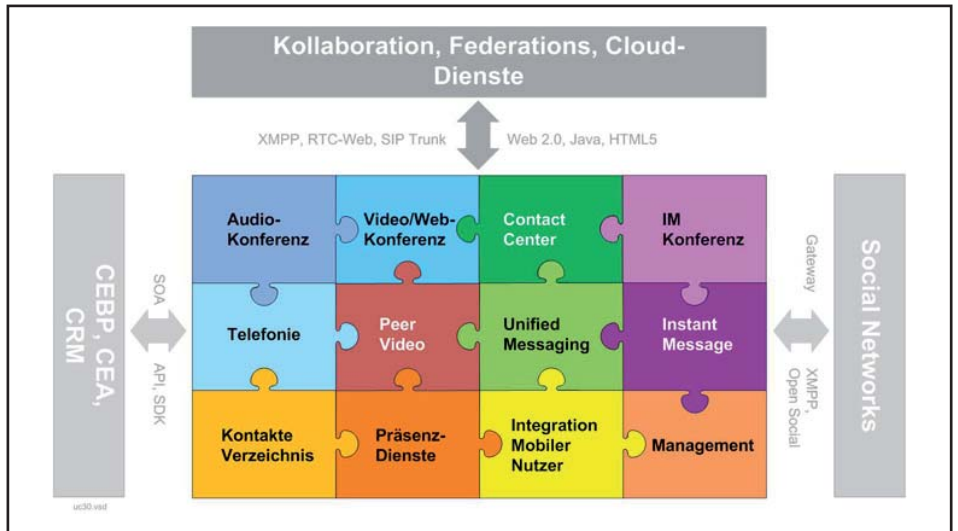


Abbildung 1.5: UC-Funktionsbereiche

Interessanterweise werden nach IDG 60% der Unternehmen in 2013 in eine neue TK-Lösung beziehungsweise neue TK-Funktionalität investieren, Telefonie ist daher allen Unkenrufen zum Trotz immer noch als Haupttreiber für Kommunikation zu bewerten. 56% der Unternehmen wollen in Email, UM, UC, Social Media, also Kollaborationsfunktionen investieren; ebenfalls 56% wollen in Videotechnologie investieren, was den Videoherstellern natürlich leuchtende Dollarzeichen in die Augen bringt. 47% und somit fast die Hälfte der Unternehmen

wollen in Mobilität, in die Integration von UC-Funktionen für mobile Nutzer investieren; 40% der Unternehmen wollen in UCC Dienstleistungen investieren, Contact Cen-

nehmen ebenfalls zu den Kernzielen, die mit dem Einsatz von UC verfolgt werden. Weitere Faktoren sind in Abbildung 1.8 zusammengefasst.

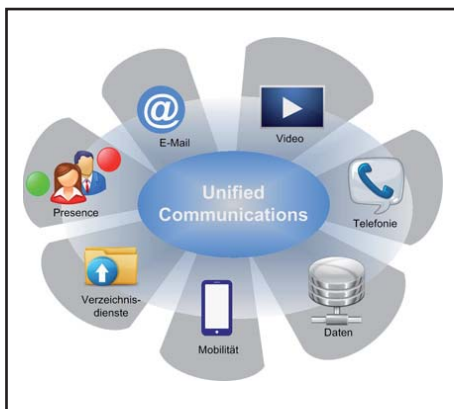


Abbildung 1.6: UC-Substrat

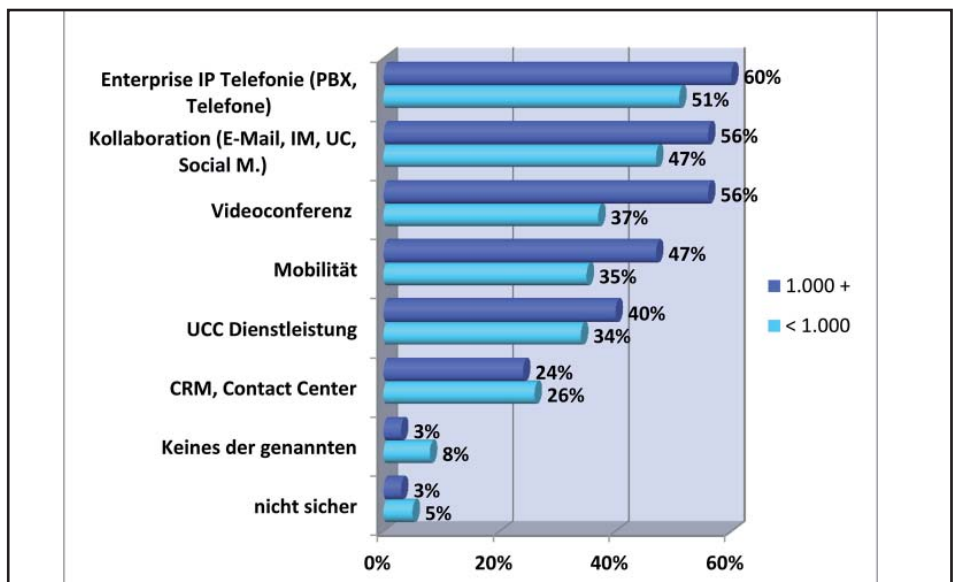


Abbildung 1.7: UC-Investitionen

Markt und Trends – Quo vadis UC? - Teil 1

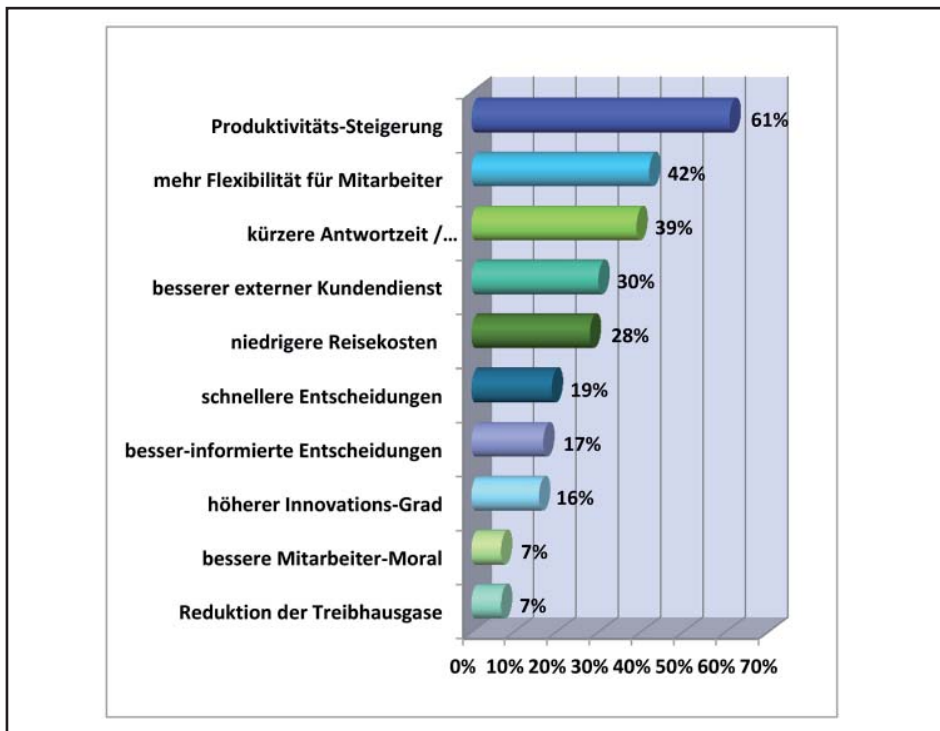


Abbildung 1.8: Mehrwerte, die sich Unternehmen von UC versprechen

Wenn die Mehrwerte so groß sind, was hindert dann Unternehmen, in UCC zu investieren? Hier überrascht das Kostenrisiko als hauptsächlicher Grund (54% der Befragten) nicht wirklich. Fast die Hälfte der Unternehmen sehen ein Risiko in der Integration mit der vorhandenen Infrastruktur, die entweder zu jung ist oder zu liebge-

wonnen wurde, um durch die UC-Lösung schnell und vollständig abgelöst zu werden oder in speziellen Funktionsbereichen (besonders TK) High End Merkmale bietet, die die angestrebte UC-Lösung nicht hat. Etwa ein Drittel der Unternehmen haben Sicherheitsbedenken und fühlen sich Know-How-mäßig mit einer UC-Lösung

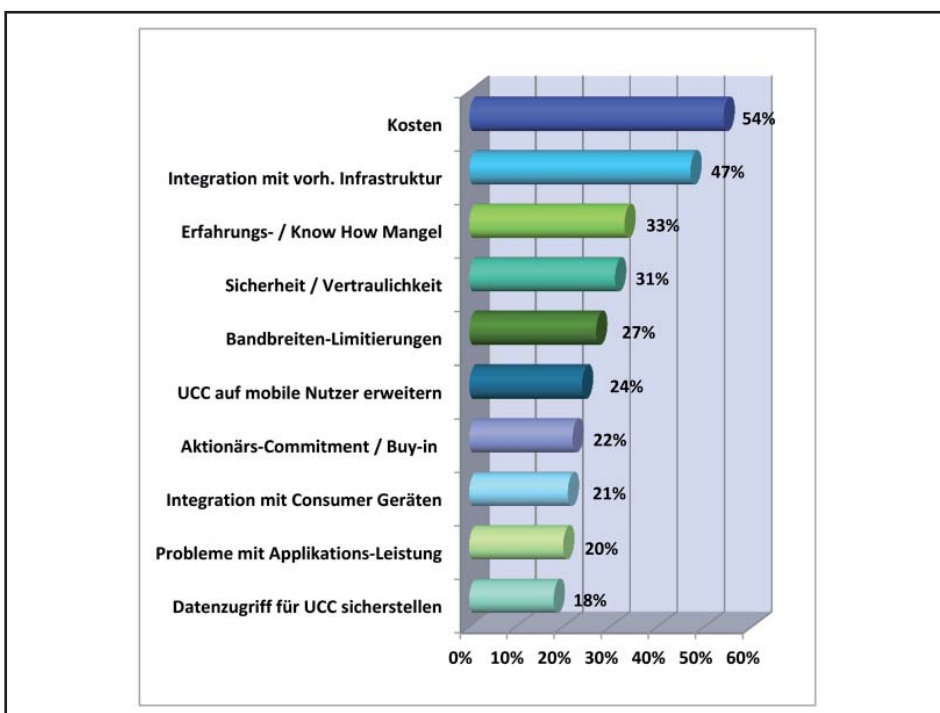


Abbildung 1.9: Risiken beim Einsatz von UC

(noch) überfordert. Weitere Risikofaktoren sind in Abbildung 1.9 dargestellt.

Bei allen größeren Investitionen – und UC gehört definitiv hierzu – werden typischerweise Evaluierungskriterien als Entscheidungsbasis für eine Lösung zugrunde gelegt. Spitzenreiter bei diesen Kriterien ist die Sicherheitsfunktionalität, gefolgt von Nutzerfreundlichkeit und niedriger TCO (Total Cost of Ownership). Integration in die vorhandene Anwendungs- und Infrastruktur-Umgebung sowie Support und Management sind die wichtigsten Betriebskriterien bei der Evaluierung. Skalierbarkeit, Erfahrung mit UC und Datenzugriff rangieren auf Platz 6 bis 9 bei den wichtigsten Kriterien. Welche grobe Gewichtung die einzelnen Bereiche von den Unternehmen erhalten, ist in Abbildung 1.10 mit unterschiedlicher Farbgebung gezeigt.

**Neue UCC-Marktfaktoren**

Kontaktzugriff, Erreichbarkeitsanzeige, IM, Sprache, Video, A/V/W-Konferenz, Gruppen-Chat und Integration Mobiler Nutzer gehört zu UC – dies gilt als Common Sense. Aber was ist mit neuen Marktfaktoren wie Teamfunktionen, Dokumentenverwaltung, Social Media (Facebook, Google, Skype, LinkedIn e.a.), Communications-Enabled Business Processing, (CEBP, CEA), Kollaboration über Föderationen, und UCaaS / UC aus der Cloud? (siehe auch Abbildung 1.11)

Social Media wie Facebook, Twitter, LinkedIn, Blogs und ähnliche sind zwar aktuell die am wenigsten genutzte Methode zur Kunden-Interaktion, in fünf Jahren werden sie jedoch die häufigste Methode sein, sogar Webseiten als Werbeträger werden sie dann überholt haben (siehe auch Abbildung 1.12, Quelle: IBM CEO Studie 2012). Und das gilt nicht nur für Marketing! Vertrieb, Management und Produktplanung wollen "das Ohr am Markt haben", "Kunden zuhören", Social Media als Contact Center Erweiterungen einsetzen und Social Media zur Generierung von "Social Business" nutzen: "Have Fun with our products" als Pushfaktor und Entscheidungstreiber. Call Center und traditionelle Medien (wie Email) werden massiv an Bedeutung verlieren.

**Social Media wie Facebook, Twitter, LinkedIn und Blogs werden in fünf Jahren die häufigste Methode zur Kunden-Interaktion sein.**



Markt und Trends – Quo vadis UC? - Teil 1

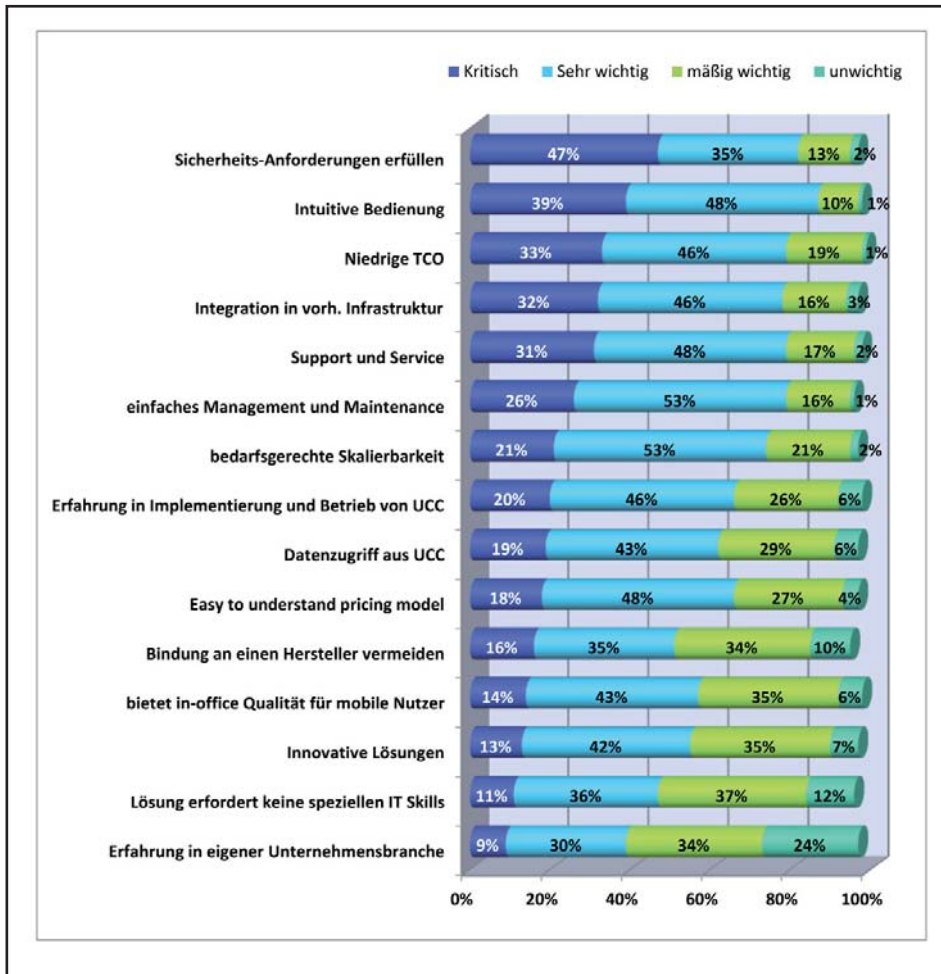


Abbildung 1.10: Evaluierungs-Kriterien für UC-Lösungen

Der Umgang mit Social Media muss jedoch geschult und erlernt werden. Vergleichbar zur "Netiquette" sollte ein Unternehmen für die eigenen Mitarbeiter eine "Social Mediquette" erarbeiten. Hierzu gehören Leitlinien für die Abgrenzung von beruflicher und privater Nutzung, Informationen über die Einhaltung von Gesetzen und Vorschriften (Urheber-, Markenrecht, Datenschutz), natürlich Aufklärung über Gefahren und Risiken, kombiniert mit technischer Überwachung und Zugriffsregeln für bestimmte Inhalte und Nutzergruppen. Für die in der "Lernphase" garantiert auftretenden Unsicherheiten sollte es einen Ansprechpartner für Social Media im Unternehmen geben. Anregungen und Informationen kann hier zum Beispiel der "Leitfaden Social Media" (Version 2 aus 2012) der BITkom geben.

Ein weiterer wesentlicher Marktfaktor ist Kollaboration. Immer mehr CEOs erkennen, dass sie mit ausschließlich mit ihrem eigenen Unternehmen keine optimale Marktposition mehr halten können. Mehr als 50% der CEOs führen umfangreiche Änderungen im Unternehmen durch, um

die Zusammenarbeit mit externen Partnern zu ermöglichen oder zu verbessern, die Möglichkeiten des eigenen Unternehmens zu erweitern, neue Umsatzquellen zu erschließen oder durch Partnerschaften Wettbewerbsvorteile zu erreichen. Die

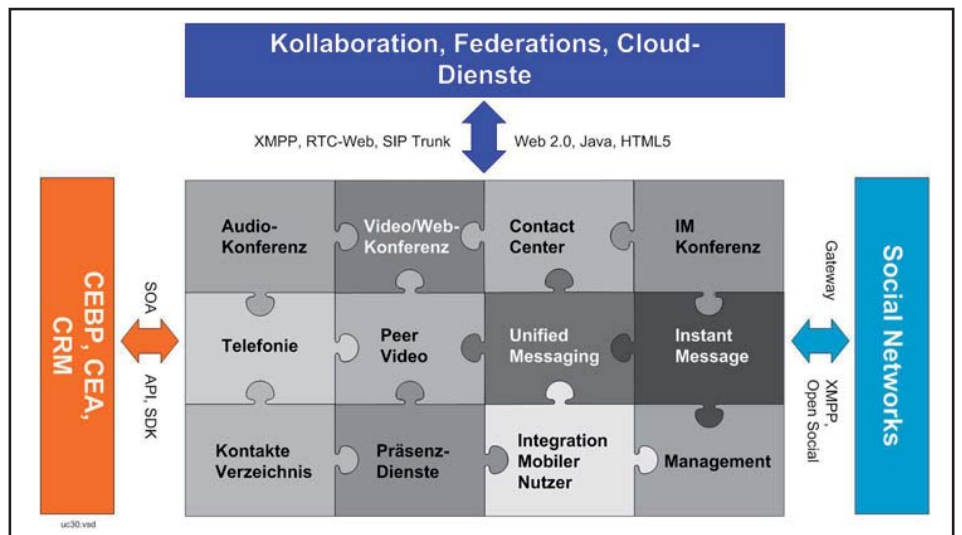


Abbildung 1.11: Neue UC Marktfaktoren

Aktivitäten im Kollaborationsumfeld werden in den nächsten drei bis fünf Jahren um mehr als 50% zunehmen. Die früheren Kernziele: Unternehmenswerte und Zusammenarbeit mit dem Aufsichtsrat beanspruchen nur noch 15 bis 18 Prozent der CEO-Aktivitäten.

**Föderationen werden unverzichtbar**

Föderationen sind neu? Nein, wir nutzen seit Jahrzehnten zwei weltweite Federations: Denken Sie beim Starten eines Telefonats darüber nach, welchen Telko-Provider ihr Gegenüber nutzt? Denken Sie beim Senden oder Empfangen einer Email darüber nach, ob ihr Gegenüber eine Lösung von Microsoft oder IBM im Einsatz hat? Nein, denn von der guten alten PSTN Telefonie (egal ob über Telekom, Telefonica, QSC oder Vodafone) und der guten alten Email (egal ob über Outlook, Notes, Gmail, T-Online oder Yahoo) sind wir gewohnt, dass beide Dienste gleichermaßen mit aller Herren Länder einfach funktionieren.

Setzt ein Unternehmen UC erfolgreich ein, besteht oder entsteht natürlich ebenfalls der Wunsch, UC-Funktionen nicht nur intern, sondern auch in der Kommunikation und Kollaboration mit anderen Unternehmen, Kunden, Partnern, Zulieferern etc. nutzen zu können. Setzen beide Seiten dieselbe Lösung ein, so ist dies über Föderationen (Federations) im Regelfall mit vernünftiger Funktionalität möglich. Wie sieht es aber bei unterschiedlichen Lösungen auf beiden Seiten aus? Hiervon sind wir bei UC leider noch weit entfernt. Allein mit der Frage, wie verschiedene UC-Server ihre Präsenzstati aufeinander mappen, füllt ganze Handbuch-Kapitel. Föderation ist aber die nächste große Aufgabe, die von den UC-Herstellern gelöst werden muss, soll sich UC dauerhaft im Markt halten – zumindest für die UC-Substrat-Funktio-

Markt und Trends – Quo vadis UC? - Teil 1

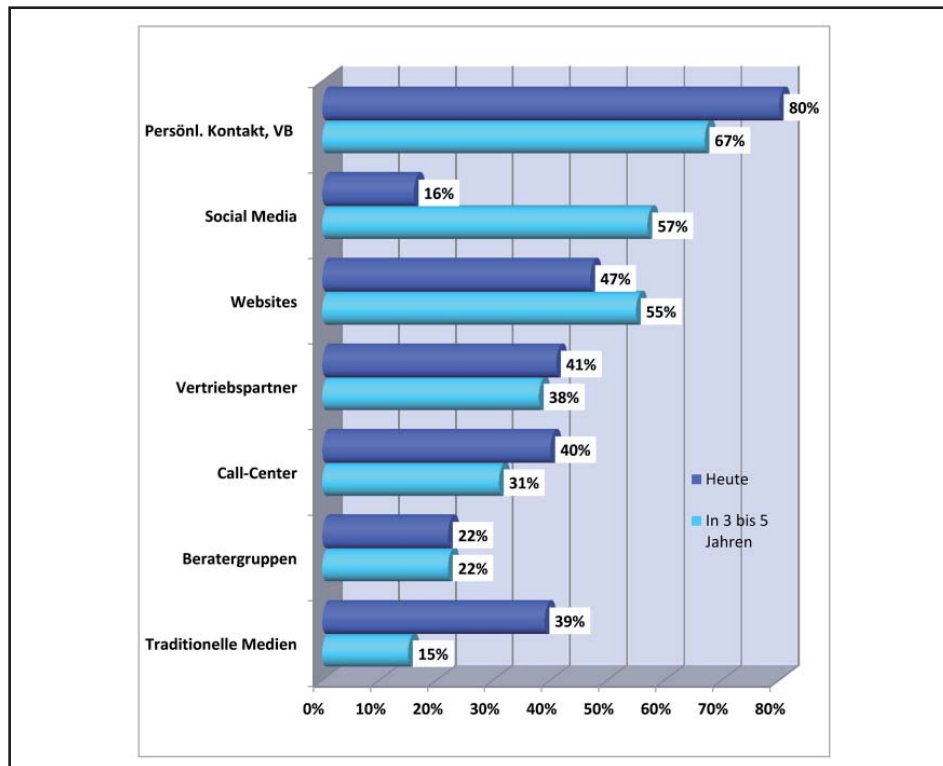


Abbildung 1.12: Faktoren zur Interaktion mit dem Kunden

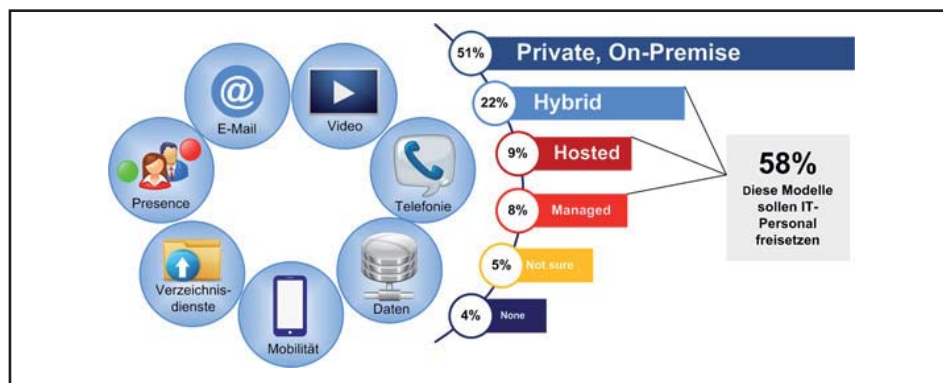


Abbildung 1.13: Verteilung von Eigenlösungen und Outsourcing in 2012

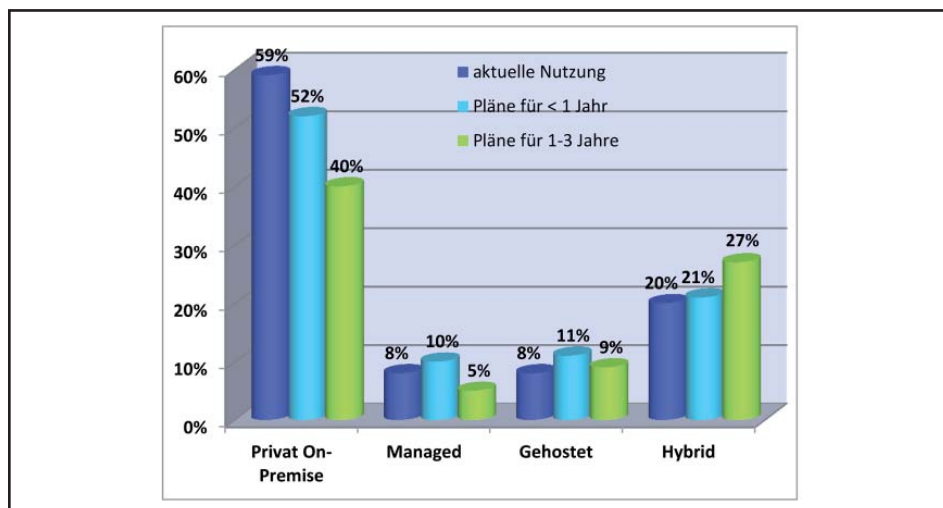


Abbildung 1.14: Entwicklung von Eigenlösungen und Outsourcing Modellen bis 2015

nen. Auch für Microsoft wird es nicht damit getan sein, nur Lync und Skype zu integrieren. Wirklich interessant wird es für Unternehmen doch erst, wenn sie eine Konferenz und einen gemeinsamen Chat zwischen Teilnehmern aus Skype, Facebook, Google und ihrer eigenen Enterprise-Lösung fahren können. Warten wir ab, wie sich die Hersteller dieser Herausforderung stellen.

**UCaaS – UCC aus der Cloud?**

Alles wandert in die Cloud – also gilt das auch für UC? Eine Studie von TechNavai sagt für UCaaS von 2011 bis 2015 ein jährliches Wachstum von 18,2 Prozent voraus (das ist in 5 Jahren mehr als eine Verdoppelung ...). Die versprochenen Vorteile sind dieselben wie im allgemeinen Cloud Umfeld:

- "Pay as you grow"
- Einfache Skalierung
- Kein Management- und Administrationsaufwand

Nach Marktstudien aus 2012 von IDG und IDC hatten 59 Prozent der Unternehmen eigene Lösungen (on premise) im Einsatz, 22 Prozent betrieben hybride Lösungen. Nur 9 Prozent gaben an, dass sie gehostete Lösungen nutzen, ganze 8 Prozent setzten Managed Service ein. Nach den Plänen für 2013 und bis 2015 befragt, wurde deutlich, dass Managed Service offensichtlich nicht das Vertrauen des Marktes gewonnen hat: Der Anteil sinkt bis 2015 auf nur noch 5 Prozent. Allerdings sinkt auch der Anteil der Eigenlösungen bis 2015 auf 40 Prozent. Einen Teil dieses Marktverlustes gewinnen die Hybrid-Lösungen mit 27 Prozent bis 2015 für sich. Übersichten der aktuellen und zukünftigen Verteilung sind in Abbildung 1.13 und Abbildung 1.14 gezeigt. Die Werte in Abbildung 1.14 summieren sich für 2015 nicht auf 100 Prozent, weil einige Befragte noch nicht entschieden hatten, welches Modell sie 2015 nutzen werden.

Auch Gartner hat sich – natürlich – zu UCaaS geäußert (Magic Quadrant vom November 2012). Aus Sicht von Gartner sind die Marktführer Namen, die im europäischen Markt nicht so etabliert sind: West, ShoreTel, Thinking Phone Networks und 8x8. Sie bewegen sich im unteren Bereich des Leaders Quadranten. Unter den Herausforderern sind geläufigere Namen wie Microsoft, Google und Verizon. AT&T und Mitel werden in den Nischen-Quadranten eingeordnet, die Outsourcing Lösung von SEN auf Basis von OpenScape und OpenScape Voice spielt nach Gartner weltweit keine Rolle. Der Preis für eine UC-Cloud-Lösung liegt bei 23 bis 34 Euro pro Port und Monat (Gartner, 11/2012)

Markt und Trends – Quo vadis UC? - Teil 1

Im UCaaS-Markt sind folgende Schwächen zu erkennen (für alle betrachteten Anbieter zusammengefasst):

- zu wenig attraktiver UC Client
- zu niedrige Contact Center Funktionalität
- zu niedrige TK-Funktionalität
- schlechter TK-Support (über Partner/ Drittanbieter)
- niedrige Webkonferenz-Qualität
- limitierte Videokonferenz-Funktionalität
- eingeschränkte Integration mobiler Nutzer
- eingeschränkte Funktionalität des Kundenportals
- kein "carrier grade" Service
- schleppende Eskalation, Probleme bei der Fehlerdiagnose und -beseitigung
- Fokussierung auf den KMU (SMB) Markt
- zu langsame Vermarktung

Ein nachdenklicher Blick auf diese Liste erklärt wohl deutlich, warum UCaaS noch keine breite Akzeptanz im Markt gefunden hat. Aber hier ist ja für die nächsten Jahre sehr viel Raum nach oben für Verbesserungen in jeder Richtung gegeben.

**UCaaS hat bisher sowohl aufgrund von Funktions-Einschränkungen als auch aufgrund von Dienstleistungs-Mängeln noch keine mehrheitliche Marktakzeptanz gefunden.**

**Wo stehen die UC Hersteller?**

Gartner unterteilt ihre Markt-Evaluierung in sechs Produktbereiche: Sprache und Telefonie (PBX-Ersatz), Konferenzen (Audio-, Video- und Webkonferenz), Messaging (Email, Voicemail und UM), Erreichbarkeitsanzeige und IM (diese Zusammenfassung erschließt sich dem Leser nicht so ganz, auch wenn in einigen Produkten historisch gewachsen Presence und IM auf demselben Server laufen), Clients und Kommunikations-Applikationen (Kollaboration, Contact Center, CEBP). Darüber hinaus bewerten die Analysten vier UC-Charakteristiken, die einen starken Einfluss auf den Produkterfolg und die Nutzerzufriedenheit haben: erstens Mobilität / Integration mobiler Nutzer, zweitens Offenheit / Standardunterstützung (SIP, XMPP, H.323, Interoperabilität, Federations), drittens Cloud-Unterstützung / Integration von Eigenlösungen mit Clouddiensten und Hybridlösungen und viertens ein breites Lösungs-Portfolio.

Waren im August 2011 die Marktführer noch Microsoft, Cisco, Avaya, Alcatel-Lucent und Siemens Enterprise Communications (SEN), so hat sich das Bild im August 2012 leicht geändert: Der Leaders-Quadrant zeigt die Marktführer Cisco, Microsoft mit Abstand gefolgt von Avaya und

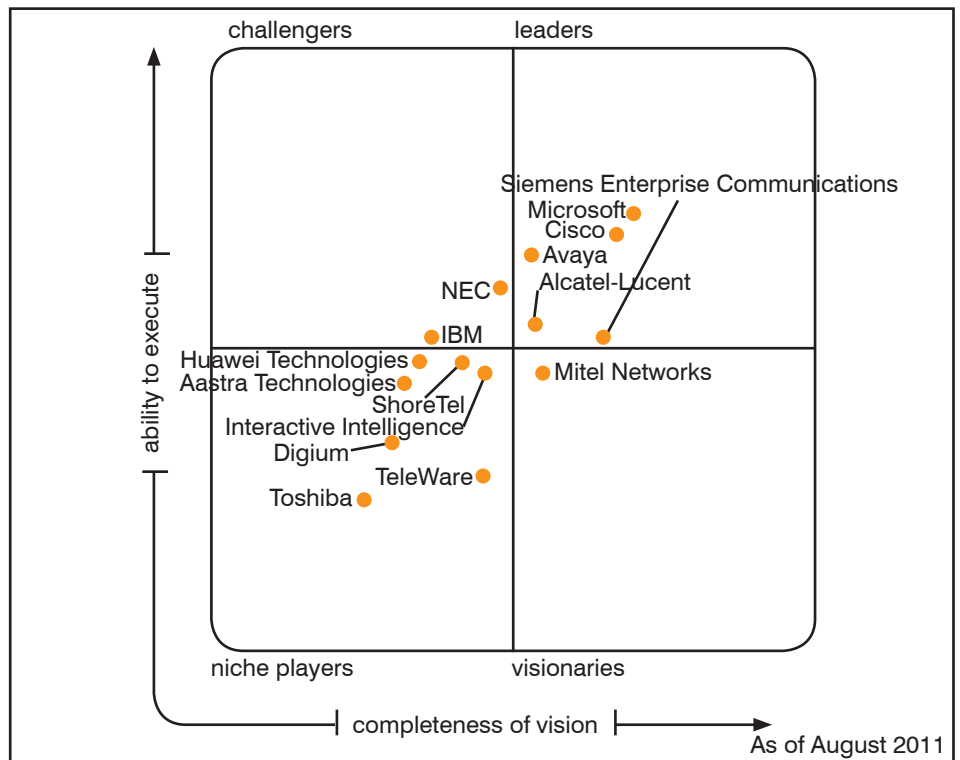


Abbildung 1.15: Gartner Magic Quadrant for UC 2011

Quelle: Gartner, August 2011

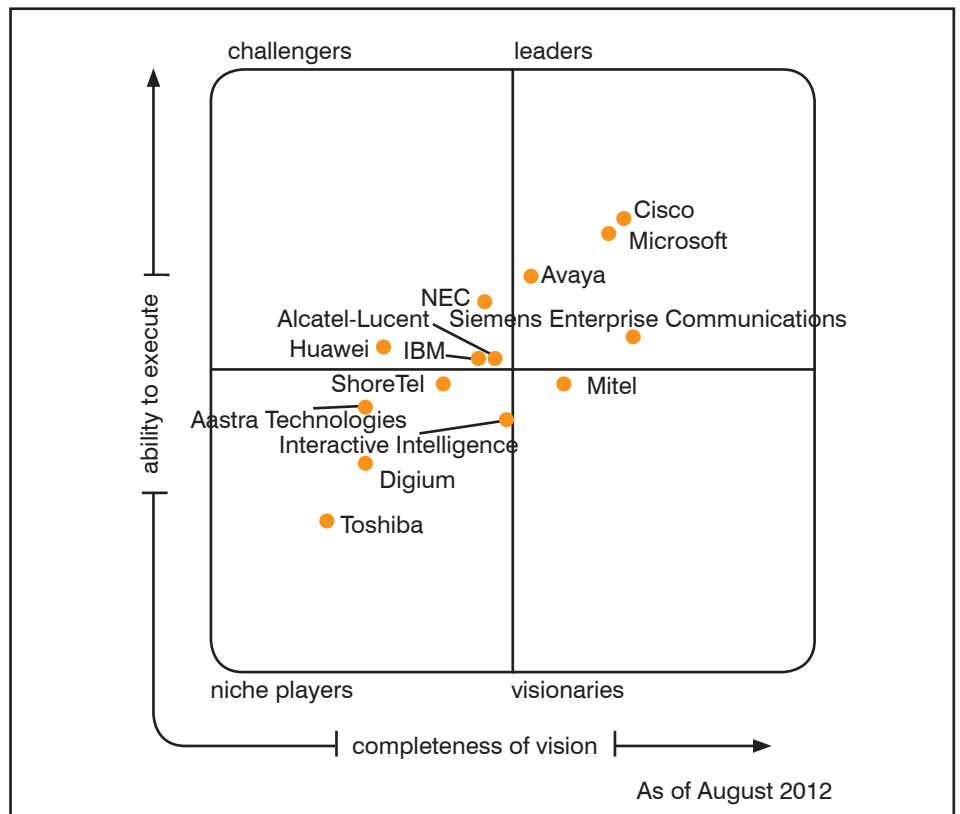


Abbildung 1.16: Gartner Magic Quadrant for UC 2012

Quelle: Gartner, August 2012

SEN. Zwar wird Microsoft wegen des guten UC-Clients oft an der Spitze des UC-Marktes gesehen, aber in 2012 hat Cisco

wohl aufgrund seiner massiven UC-Investitionen und seines breiten Eigenportfolios das Rennen gemacht, offensichtlich

Markt und Trends – Quo vadis UC? - Teil 1

hat Gartner dem breit angelegten und von Microsoft stark vermarkteten Partner-Ecosystem, insbesondere bei Endgeräten, Gateways und weiterführenden UC-Applikationen/ CEBP nicht die gewünschte Wertschätzung entgegengebracht. Cisco hat mit Jabber zwar einen guten Wurf gelandet, doch sowohl die Implementierung einer vollen UC-Funktionalität für alle relevanten Mobilgeräte als auch die Integration von Jabber und WebEx und Tandberg und WebEx Social (früher Cisco Quad) lässt nach unserer Einschätzung einigen Raum für Verbesserungen offen. Die Position von Avaya ist unverändert, SEN hat sich ein wenig nach oben geschoben.

Alcatel-Lucent hat Marktanteile verloren und ist in den Challenger-Quadranten gerutscht, Huawei (für den europäischen Markt weniger interessant) ist vom Nischen-Quadrant in den Challenger-Quadranten aufgestiegen. Als weitere interessante Hersteller für den europäischen Markt sind Aastra und Mitel im Auge zu behalten.

Die Entwicklung von 2011 zu 2012 ist der Abbildung 1.15 und Abbildung 1.16 zu entnehmen.

**2. Auswirkungen der Endgeräte-Trends auf UC**

**Der PC Markt:  
Tablets, Laptops, Desktops**

"Der Desktop ist tot – es lebe der Tablet?" Die Entwicklung der intelligenten Mobiles lässt sich aktuell nur als rasant bezeichnen, die Zahlen sind alarmierend. Nach Marktuntersuchungen von IDC aus 2012 soll der Tablet Markt von 2011 mit 71 Millionen verkauften Geräten auf eine Stückzahl von 222 (Forecast vor dem Microsoft Markteintritt) beziehungsweise 261 Millionen verkauften Geräten (Forecast nach dem Microsoft Markteintritt) in 2016 anwachsen. Dies ist nahezu Faktor vier. Schon in 2013 wird der Tablet Markt mit 166 Millionen verkauften Geräten den Desktop Markt rechts überholt haben. Der Laptop Markt ist immer noch in Führung, zeigt aber von 2011 mit 209 Millionen bis 2016 mit 321 Millionen ein deutlich geringeres Wachstum als der Tablet Markt, während der Desktop Markt mit 154 Millionen in 2011 und - trotz hartnäckiger Wiederbelebungsversuche durch Windows 8 - mit nur 162 Millionen Forecast für 2016 erkennbar in die Stagnation abrutscht. (siehe hierzu Abbildung 2.1)

Dabei hat der kurze Markteintritt von Microsoft sehr schnell Bewegung in die Szene gebracht (dies zeigen Abbildung 2.2 und Abbildung 2.3): Der Vergleich der IDC Forecasts vor und nach dem Microsoft Markteintritt lässt erkennen, dass Googles And-

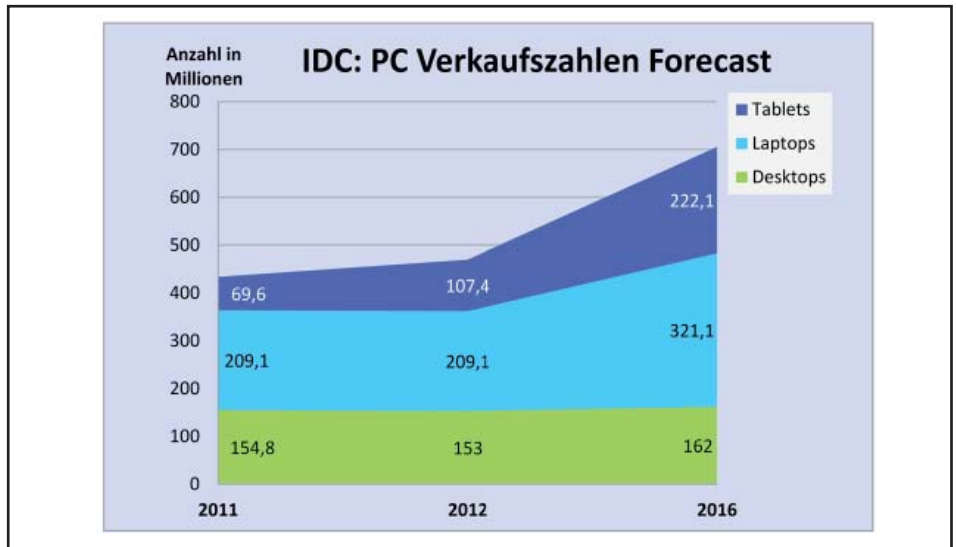


Abbildung 2.1: Verkaufszahlen für Desktops, Laptops und Tablets

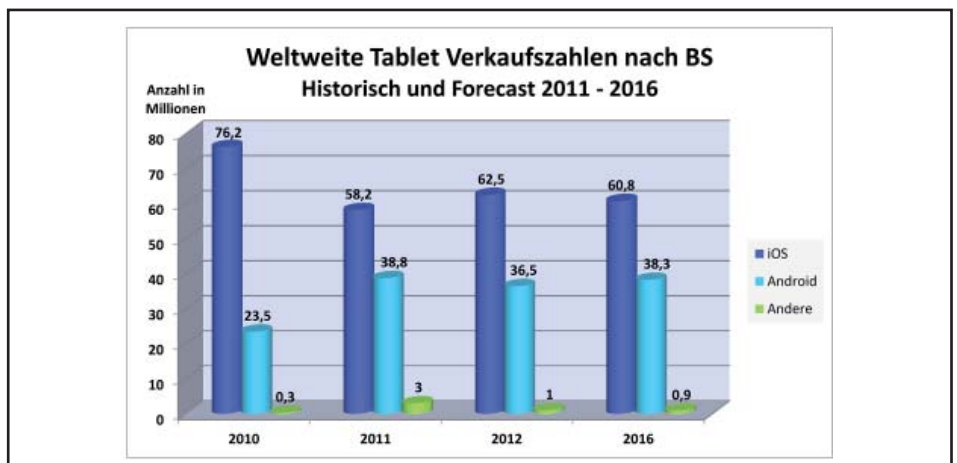


Abbildung 2.2: Marktanteile von Android, iOS und Anderen

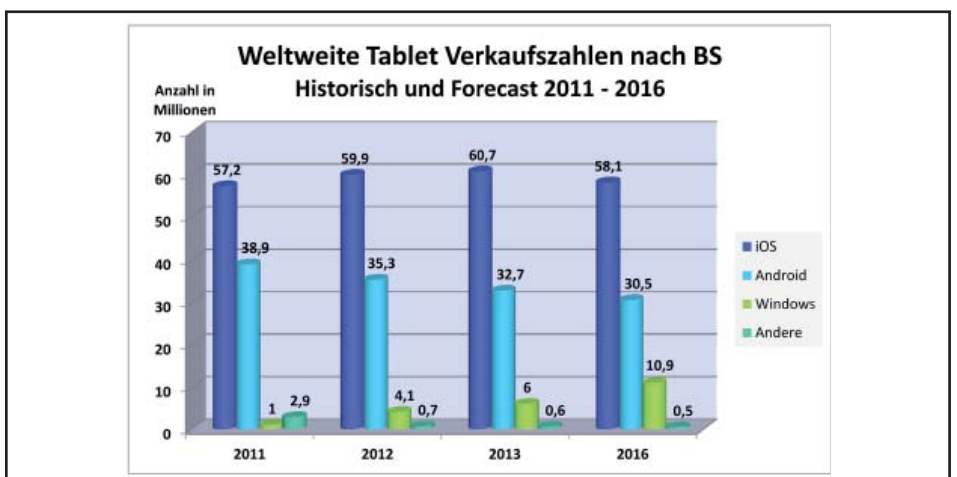


Abbildung 2.3: Marktanteile von Android, iOS, Windows und Anderen

roid schrittweise Marktanteile an Microsofts Windows verliert. Apple bleibt zwar mit 58% der absolute Platzhirsch, kann aber seinen Peak von 2013 nicht ganz halten.

**Der Mobil- und Smartphone Markt**  
Die Zeiten, in denen ein "Handy" ein 6-Zeilen LCD Display hatte und nur dem Telefonieren diente, sind in kommerziellen

Markt und Trends – Quo vadis UC? - Teil 1

Umgebungen endgültig Geschichte. Die Smartphone-Stückzahlen sind mit 686 Millionen verkaufter Geräte in 2012 fast zehnmal so hoch wie der Tablet Markt. Aber heißt das, dass einfache Handys kurzfristig verschwinden werden? Mitnichten. Der Gesamtmarkt der Mobiltelefone ("reine Telefone" und Smartphones) hat mit 1,8 Mrd. verkauften Geräten in 2012 Stückzahlen, die im Vergleich mit Tablets weit, weit vorne liegen. Und da nur 686 Millionen Smartphones sind, gehen immer noch etwa zwei Drittel an "schlichte Handys"! Allerdings müssen die altgedienten Hersteller zugunsten der smarten Newcomer kräftig Federn lassen: Während ein Gartner Quartalsbericht aus 2012 für Apples iOS stolze 96% und für Samsung nette 25% Wachstum zeigt, mussten Nokia und BlackBerry/RIM jeweils deutlich über -20% Einbuße hinnehmen. Die komplette Gartner-Übersicht zeigt Abbildung 2.4.

Im Smartphone Markt wird erbittert gekämpft (siehe Abbildung 2.5). Nach dem IDC Forecast aus 2012 hat Android in 2012 mit 61% Marktanteil seinen Peak erlebt und sinkt bis 2016 auf 53%, was natürlich ernsthaft betrachtet immer noch eine dominante Position ist. Die verlorenen 9% werden Android größtenteils von Windows Phone abgejagt, das sein starkes Wachstum weitgehend auf Kosten von Android etabliert. Auch Apple muss 1,5% Marktanteil abgeben, geht auf 19% Marktanteil zurück und kann von Windows Phone mit 19,2% um Haaresbreite überholt werden (falls der Forecast so eintritt). Die lachende Dritte ist demnach Microsoft mit sattem 14% Marktzuwachs. RIM kann hoffen, mittelfristig wieder aus ihrem 5%-Tal herauszuwachsen, die Zukunft von Nokia (aktuell ca. 2%) ist mehr als fraglich.

Zeigen aktuelle Umfragen "nur" etwa drei bis vier Geräte pro Nutzer (EMEA, USA), gibt es seriöse Analysten (z.B. auf dem Enterasys Analyst Briefing Oktober 2012), die für 2015 bis zu sieben Geräte pro Nutzer prognostizieren. Mag ja sein, dass der Benutzer sich dann in den Pausen dadurch entspannt, dass er mit diesen Geräten jongliert – ich bezweifle jedoch ernsthaft, dass die Nutzung von sieben Endgeräten die gewünschte effiziente Produktivitätssteigerung bringen kann. Dennoch werden die Hersteller den Markt mit einer Vielzahl an Mobiles und Formfaktoren beglücken, seien es Smartphones, Phablets, Tablets, Navis oder anderweitige Mini- bis Midi-Displays.

An dieser Stelle sei einmal die Frage erlaubt, ob Sie wirklich alle denkbaren BYODs unterstützen wollen und einen einheitlichen UC-Client suchen, mit dem Sie alle denkbaren BYODs ausstatten kön-

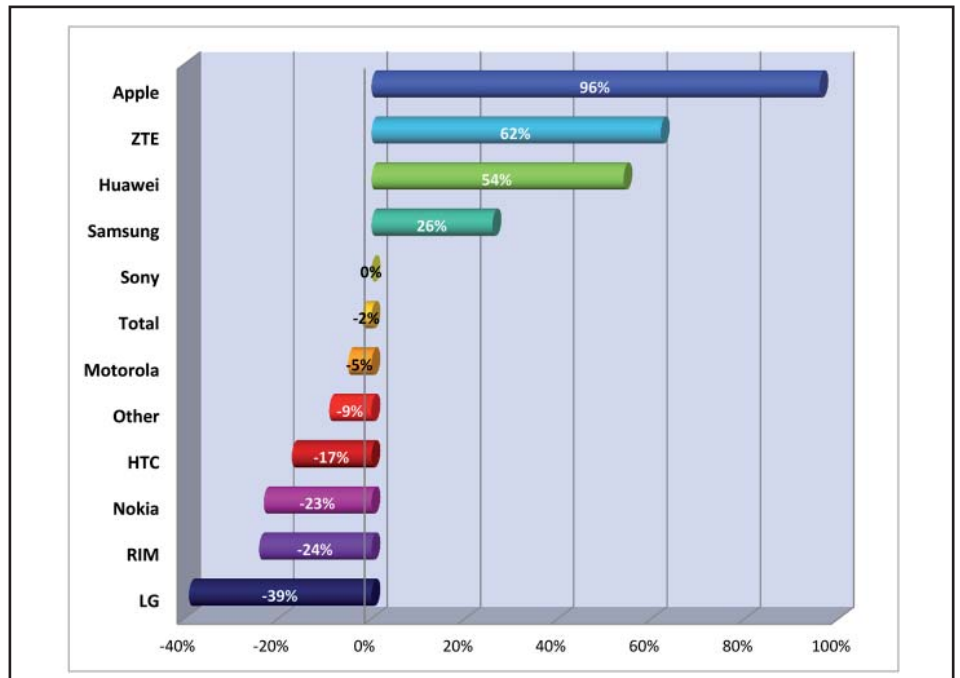


Abbildung 2.4: Quartals-Zahlen im Mobil- und Smartphone Markt

nen? Wir favorisieren hier CYOD (Choose Your Own Device) statt BYOD: Der Nutzer kann sich aus einer Liste freigegebener Endgeräte, die zwar alle relevanten Endgerätetypen, aber nicht alle Hersteller

und Modelle umfasst, diejenigen herausuchen, die er nutzen möchte. Für diese Endgeräte können Sie dann auch einen einheitlichen UC-Client finden...

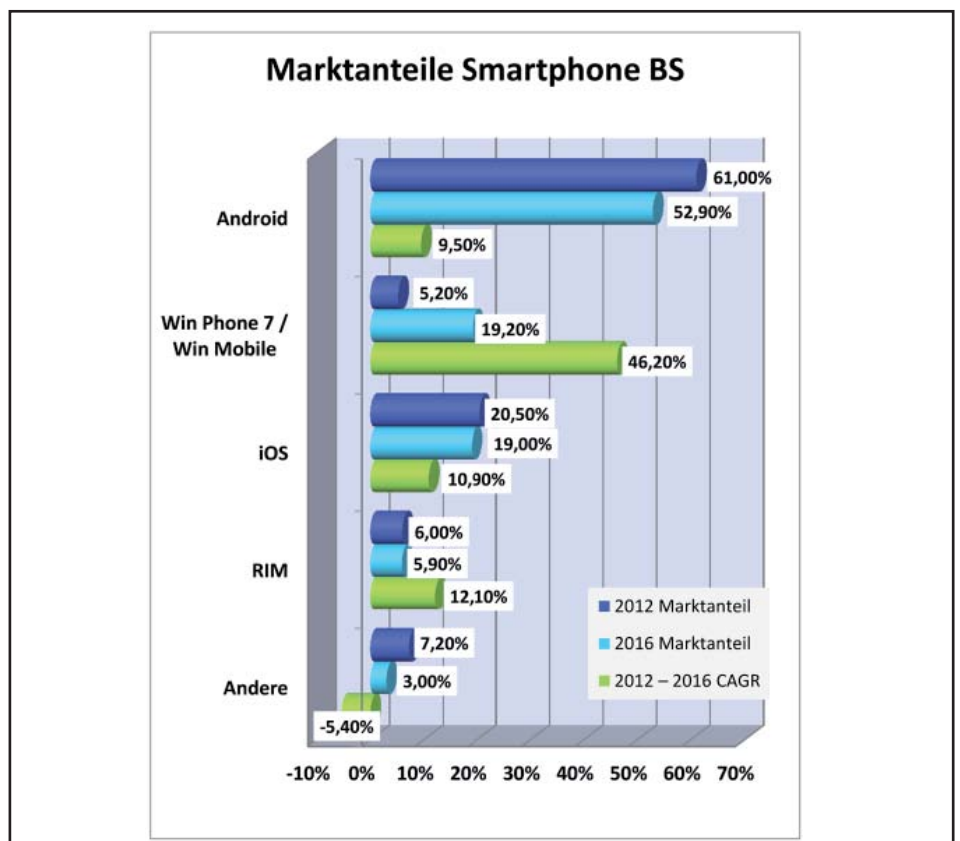


Abbildung 2.5: Hersteller-Anteile im Smartphone Markt

Markt und Trends – Quo vadis UC? - Teil 1

**Neue Bedienoberflächen und Nutzungsprofile**

Die intuitive Touch- und Wisch-Bedienung - oder etwas ketzerischer: Wisch- und Weg-Bedienung der neuen iOS/Android Tablets und Smartphones wird erkennbar das Nutzerverhalten und die Bedien-Anforderungen ändern, die der Nutzer an einen professionellen UC(C) Client stellt: Auch dieser muss ohne Handbuch-Studium intuitiv touch- und wisch-bedienerbar sein. Telefonie findet über Headset statt, eine gute Headset-Unterstützung muss her. Videokonferenz kann nicht über die Foto-Kamera laufen (auf der Rückseite des Mobiles fehlt die Bedienoberfläche!), also ist eine vernünftige Frontkamera erforderlich. Frontkamera mit einstellbarem Neigungswinkel? Hmm, da muss man schon eine separate Webcam ankleben, die Kameras im Mobile-Rand sind nämlich fest montiert.

Nicht jeder kommt mit einer Touchtastatur gut klar, aber eine anschließbare Tastatur ist im Standardlieferungsumfang nicht immer vorgesehen. Sie wird, wenn überhaupt, dann optional für Tablets, nicht jedoch für Smartphones angeboten.

Der Wettstreit, ob die Bedienoberfläche zukünftig eine Weboberfläche oder eine Kacheloberfläche ist, ist aktuell noch nicht entschieden (siehe auch Abbildung 2.6). Mauskonzept? Gibt's nicht mehr. Und die lieb gewonnenen Features, mit der Maus per Rechtsklick mal eben in aufeinanderfolgende Menüs klicken zu können oder schnell eine Anwendung zu schließen, verschwinden mit der Maus. Aber hier werden wir uns schlichtweg umgewöhnen (müssen).

Die Reaktionen der UC-Hersteller auf diese Endgeräte-Entwicklungen fallen verschieden aus: Wird der neue Client ein HTML5 Applet oder bleibt es ein Fat Client? Favorisiert der Hersteller weiterhin einen möglichst einheitlichen, für alle Gerätetypen speziell entwickelten Client (wie in Abbildung 2.7)? Oder entwickelt er eine generische, über alle Betriebssysteme portable Funktions-Bibliothek (wie in Abbildung 2.8) und gleicht die Client-Oberfläche für die verschiedenen Betriebssysteme an deren spezielle Bedien-Features an? Was wird der Benutzer besser akzeptieren? Während Microsoft und SEN den ersten Weg favorisieren, neigt Cisco zur zweiten Variante.

Selbst wenn die Hersteller es schaffen sollten, alle UC-Funktionen für alle Endgeräte und Betriebssysteme zu unterstützen, stellt sich doch die Frage: Wird der Mobilnutzer wirklich alle Funktionen von



Abbildung 2.6: Neue Bedien-Oberflächen

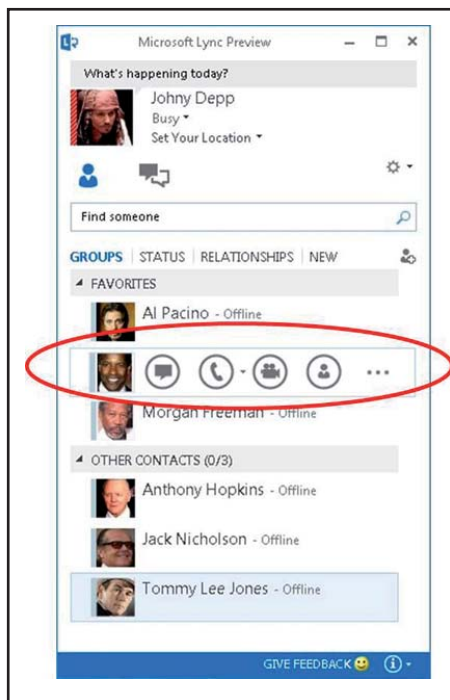


Abbildung 2.7: Einheitlicher Client für alle Gerätetypen

jedem Gerät in jeder Lebenslage nutzen wollen? Stellen Sie sich wirklich vor, mit Ihrem Smartphone Visio-Grafiken und große Exceltabellen in Quartalsberichte einzubinden und so Worddokumente der Größe 20 MB zu erzeugen, die Sie in einer Webkonferenz (natürlich inklusive Video) mit drei Kollegen gleichzeitig mit dem Smartphone bearbeiten?

Mag ja sein, dass Ihr Smartphone ein gestochen scharfes Videobild sendet und empfängt – aber wie, glauben Sie, kommt dieses Bild bei Ihren Kommunikationspartnern an, wenn Sie dauernd

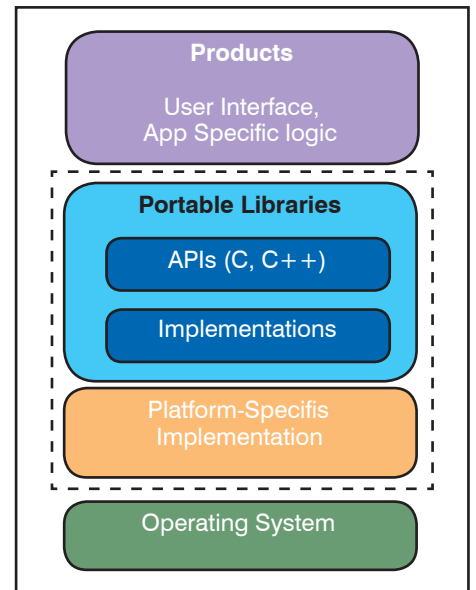


Abbildung 2.8: Generische Funktions-Bibliothek für den UC Client

mit dem Smartphone in der Hand herumwackeln? Unserer Einschätzung nach werden sich eher unterschiedliche Nutzungsprofile für verschiedene Geräteklassen herausbilden: Smartphones werden eher für UC, Tablets eher für Kollaboration oder UCC genutzt. (siehe Abbildung 2.9)

**HTML5 und WebRTC**

WebRTC ist zwar nicht auf Browser beschränkt, wird aber im Wesentlichen eingesetzt, um einen Browser echtzeit-fähig zu machen. Es erweitert den Browser um eine Echtzeit-Media-Steuerung, bei der die Kontrolle der Softclient-Oberfläche in HTML5 liegt. Ein Browser mit WebRTC kann dann mit jedem anderen WebRTC-fähigen Browser Multimedia-Sessions

Markt und Trends – Quo vadis UC? - Teil 1



Abbildung 2.9: Nutzungsprofile für verschiedene Typen mobiler Endgeräte

fahren. Während heute vielfach nur UC Clients derselben Applikation gute Kompatibilität haben, ist das Versprechen von WebRTC, allgemeine Echtzeit-Kommunikationsfähigkeit in jeden Browser hineinzubringen – so wie HTML vor 20 Jahren den allgemeinen Informationszugriff über beliebige Webseiten hinweg gebracht hat.

Genauso wie beim Webzugriff Ihr Browser einen Link auf einen beliebigen Server erhält, auf dem die gewünschte Information abrufbar ist, verhält sich WebRTC bei der Echtzeit-Kommunikation: Anstatt einen zentralen (TK-)Server damit zu beauftragen, die Telefonnummer des gewünschten Zielpartners zu wählen, hat der WebRTC Browser einen Link auf eine Webseite, die den Zielteilnehmer repräsentiert und die Sprache, IM und alle anderen verfügbaren Echtzeit-Features zur Verfügung stellt. Allerdings macht die Definition von Mindest-Standards für Audio und Video noch Schwierigkeiten. A/V Dateien werden eingebunden, indem verschiedene Quellen und Formate hinterlegt werden, aus denen sich der Browser eines auswählen kann. WebRTC / HTML5 kennt daher als neue Funktionen Audio und Video Tags (audio / video element) der Art

- `<audio src="song.ogg" controls="controls">`
- `<video <src="movie.mp4"; type="video/mp4; codecs="avc1.42E01E, mp4a.2" />`
- `<video <src="movie.webm"; type="video/webm; codecs="vp8, vorbis" />`

Ihren eigenen Browser können Sie übrigens testen unter

<http://www.html5test.com>  
Allerdings scheint der Testentwickler ein Faible für Google Chrome gehabt zu haben...

Während WebRTC in 2011 von den relevanten UC-Herstellern noch völlig ignoriert wurde, hat es in 2012 die Aufmerksamkeit eines Elefanten auf der Autobahn erhalten. Google und Mozilla haben vorausgesagt, dass bis Ende 2013 bis zu 1,5 Milliarden Geräte mit WebRTC auf dem Markt sein werden. Das bedeutet, die 1,5 Mrd. Nutzer dieser Geräte wären dann in der Lage, ohne aufwändige Anpassungen, Plugins oder Fat Clients kompatibel miteinander per Sprache und Video zu kommunizieren.

**Diese Aussicht macht es leicht vorstellbar, dass WebRTC starke Auswirkungen auf alle möglichen Kommunikations-Bereiche haben wird, sei es BYOD, Cloud, die nächste Endgeräte-Generation, UC-Akzeptanz, Contact Center oder CEBP.**

Im nächsten Teil lesen Sie:

- Mobile UC
- UC und der Video-Markt
- UC-Architektur: All-in-One oder Best-of-Breed?

**Abkürzungen**

A/V/W	Audio / Video / Web
BYOD	Bring Your Own Device
CEA	Communications Enabled Applications
CEBP	Communication-Enabled Business Processing
CEO	Chief Executive Officer
CYOD	Choose Your Own Device
EMEA	Europe, Middle East, Africa

HD	High Definition
HDTV	High Definition Television
HTML	Hyper Text Markup Language
I/O	Input/Output
IDC	International Data Corporation
IDG	International Data Group
IM	Instant Messaging
IP	Internet Protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISP	Internet Service Provider
KMU	Kleine und Mittlere Unternehmen
LCD	Liquid Crystal Display
NRW	Nordrhein-Westfalen
OS	Operating System
PBX	Private Branch eXchange
POTS	Plain Old Telephony Service
PSTN	Public Switched Telephony Network
PtP	Peer-to-Peer
RIM	Research in Motion
RTC	Real Time Communications
SIP	Session Initiation Protocol
SMB	Small and Medium Business
TCO	Total Cost of Ownership
TK	Telekommunikation
UC	Unified Communications
UCaaS	UC as a Service
UCC	Unified Communications and Collaboration
UM	Unified Messaging
US	United States
USA	United States of America
VM	Voice Mail
VoIP	Voice over IP
VON	Voice Over Net
XMPP	Extensible Messaging and Presence Protocol

**Links**

- [www.ucstrategies.com](http://www.ucstrategies.com)
- [www.bitkom.org](http://www.bitkom.org)
- [www.bvdw.org/fachgruppen/social-media.html](http://www.bvdw.org/fachgruppen/social-media.html)

**Literatur**

- Leitfaden Social Media; BITKOM 2012
- Magic Quadrant for Unified Communications; Gartner, 08/2012
- Magic Quadrant for Unified Communications; Gartner, 08/2011
- Magic Quadrant for Corporate Telephony; Gartner, 09/2012
- Magic Quadrant for Corporate Telephony; Gartner, 09/2011
- Führen durch Vernetzung; Ergebnisse der CEO Studie, IBM 2012
- Online-Media Trends 2013; Gegenwart und Zukunft der Online-Werbung; BVDW 09/2012

Sonderveranstaltung

# UCC: Unified Communications und Collaboration 2013

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 16.05. - 17.05.13 ihre einmalige Sonderveranstaltung "UCC: Unified Communications und Collaboration 2013" in Bonn.

Die hochaktuelle Sonderveranstaltung UCC 2013 analysiert Markttrends, neue Technologien, sowie Produkt- und Hersteller-Strategien im Bereich Unified Communications und Kollaboration. Es stehen fünf Themen im Mittelpunkt:

1. Wo stehen UCC-Markt und UCC-Technologien?  
Der UCC Markt hat die 50% Schwelle erreicht. Für viele Unternehmen stehen in diesem und den Folgejahren Investitionsentscheidungen an. Wir analysieren:
  - UCC 2015: Marktentwicklung und Trends
  - Wie sieht eine effiziente UCC-Architektur aus?
  - Welche Bedeutung bekommt Social Media für UCC?
  - Best-of-Breed versus All-in-One
  - Welche Lösungen stehen für unternehmens- und anwendungs-übergreifende Implementierungen von UC-Funktionalität zur Verfügung?
2. Was ist von Cloud-Lösungen für UC zu halten?  
Cloud Lösungen finden immer mehr Marktakzeptanz. Auch unter dem Schlagwort UC werden zunehmend Cloud Lösungen angeboten. Macht es Sinn, UC Investitionen in Cloud-Lösungen zu tätigen? Wir analysieren:
  - Wo steht der Markt für UC aus der Cloud?
  - Was sind die führenden Anbieter?
  - Welche Funktionalität hat eine UC-Lö-

sung aus der Cloud? Welche Produkte verbergen sich dahinter?

- Was sind offene Punkte und Problembe- reiche bei UCaaS?
3. Wie sieht eine nachhaltige Client-Strategie aus - Welche Bedeutung haben mobile und stationäre Endgeräte in Zukunft?  
Für viele Benutzer ist der zeitgleiche Umgang mit mehreren Endgeräten inzwischen die Normalität. Der traditionelle Ansatz mit Desktop PC und Telefon wird der aktuellen Lage nicht mehr gerecht. Apple und Google erhalten nun auch von Microsoft Konkurrenz im Markt der mobilen Endgeräte – erstmals als einheitliche Plattform für alle Endgeräte. Wie wird das völlig neue Bedienverständnis der mobilen Endgeräte den UCC Markt beeinflussen? Wir analysieren:
    - Welche Rolle spielen mobile Endgeräte in Zukunft? Werden traditionelle Endgeräte verschwinden?
    - Lassen mobile Endgeräte die Bedienbar- rieren zwischen verschiedenen Apps verschwinden?
    - Wie sieht UC im Umfeld mobiler Endge- räte aus? Wie spielen die verschiedenen Geräte zusammen?
    - Wohin entwickelt sich die Client-Technik auf mobilen Geräten?
    - Was passiert mit privaten Smartphones, Tablets und Phablets, die dienstlich ge- nutzt werden sollen?
  4. Weltweite Verbundnetze: SIP versus Web versus PSTN  
Das 135 Jahre alte PSTN Netz stirbt: Das US Voice Communication Exchange Committee hat den 15. Juni 2013 hier- für festgelegt, auch in Europa bauen alle

Provider ihre Kommunikations-Netze auf IP-Technologie um. Zudem ist das PSTN-Netz im Wesentlichen auf Voice-Dienste beschränkt. Mehr und mehr setzen sich IP-basierte weltweite Backbones durch. Bietet hier SIP oder eine Webtechnik die erfolgversprechendste Perspektive? Wir analysieren:

- Wie weit ist der Markt für SIP Trunking?
  - Kann SIPconnect ein brauchbarer, ak- zeptierter Standard werden?
  - Wird SIP von WebRTC und/oder HTML5 rechts überholt?
5. In einem weiteren Schwerpunkt wid- men wir uns dem aktuellen Portfolio der Hersteller. Mit einem stetig erweiter- ten Applikationsportfolio und dem neuen Jabber Client versucht Cisco, durch Portfoliobreite und einen intuitiven Cli- ent die eigenen Marktanteile gegen Mi- crosoft zu verteidigen. Microsoft legt mit Lync 2013 nach. Avaya verfolgt mit Fla- re Experience eine eigene Strategie und versucht, durch den Radvision Aufkauf das UC-Portfolio zu komplettieren. Sie- mens arbeitet ebenfalls massiv an neu- en und stärker integrierten UCC-Be- dienoberflächen. Wie die Hersteller die Anforderungen der Kunden lösen wollen und wie sie sich strategisch positionie- ren erfahren Sie im Rahmen dieser Son- derveranstaltung:
    - Wie setzt Microsoft den Markt mit dem neuen Release unter Druck?
    - Welche Konzepte verfolgen die anderen Hersteller?
    - Wie setzen die Hersteller die Kundenan- forderungen nach intuitiv bedienbaren Client-Lösungen um?
    - Was kommt in den nächsten Jahren?

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

## Anmeldung

Ich buche die Sonderveranstaltung

**UCC: Unified Communications und Collaboration 2013**

vom 16.05. - 17.05.13 in Bonn zum Preis von € 1.690,-- netto

Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ 13

 Buchen Sie über unsere Web-Seite [www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift

# Aktuelle Veranstaltungen

## **IP-Wissen für TK-Mitarbeiter, 18.02. - 19.02.13 in Stuttgart**

Dieses Seminar vermittelt kompakt und effizient das IP-Wissen, das TK-Mitarbeiter ohne Vorkenntnisse zur Planung und zum Betrieb von IP-basierten Telefonie-Lösungen benötigen. Alle Seminarinhalte werden von einem Referenten mit hoher Praxiserfahrung betreut. Ziel ist dabei bewusst, statt einer umfassenden Theorieschulung gezielt die Aspekte vorzustellen und unter Praxis-relevanten Gesichtspunkten zu beleuchten, die erfahrungsgemäß aus Sicht einer IP-basierten Telefonielösung wichtig sind. Preis: € 1.590,- netto

## **Recht und Datenschutz bei Einführung von Voice over IP, 18.02. - 19.02.13 in Stuttgart**

Durch die Einführung von Voice over IP ergeben sich zahlreiche neue Funktionen einer Telefonanlage und eine wesentlich bessere Zusammenarbeit von TK- mit CRM- und anderen IT-Systemen. Gleichzeitig lassen sich auf diese Weise erhebliche Kostensenkungen durch gemeinsame Nutzung der IT-Infrastruktur mit der TK erzielen. Dabei entstehen jedoch zahlreiche Gefahren in Bezug auf Datenschutz und Datensicherheit der Mitarbeiter. Bei Überwachungsfunktionen sollten Geschäftsführung und Mitarbeiter bzw. Betriebs- oder Personalrat offen Vor- und Nachteile bestimmter Funktionen diskutieren und abstimmen. Preis: € 1.590,- netto

## **IP-Telefonie und Unified Communications erfolgreich planen und umsetzen, 25.02. - 27.02.13 in Köln**

Dieses Seminar behandelt die Projektschritte, Einsatz- und Migrations-Szenarien, einsetzbare Basis-Technologien, Komponenten und erweiterte TK-Anwendungen, Bewertungskriterien für eine TK-Lösung und gibt eine Übersicht über den bestehenden TK-Markt etablierter Hersteller wie Alcatel-Lucent, Avaya, Cisco, Nortel und Siemens aber auch des Newcomers Microsoft. Preis: € 1.890,- netto

## **Verkabelungssysteme für Lokale Netze, alles standardisiert, alles klar?, 11.03.13 in Bonn**

Dieses Seminar erklärt die Zusammenhänge der wichtigsten Standards und Normen, vergleicht diese mit dem aktuellen Stand der Technik und bewertet insbesondere die Praxistauglichkeit der im Normenumfeld getroffenen Empfehlungen. Neben einer Betrachtung des aktuellen Normungsstands aus der Sicht eines Normennutzers, der Bewertung von ausgewählten herstellereigenen Lösungen wird auch auf Planungs- und installationsbegleitende Maßnahmen eingegangen, die im Rahmen einer anstehenden Verkabelung zu beachten sind. Preis: € 990,- netto

## **Mobile Device Management - Betrieb von mobilen Endgeräte-Flotten, 11.03.13 in Bonn**

Dieses Seminar erklärt die Zusammenhänge der wichtigsten Standards und Normen, vergleicht diese mit dem aktuellen Stand der Technik und bewertet insbesondere die Praxistauglichkeit der im Normenumfeld getroffenen Empfehlungen. Neben einer Betrachtung des aktuellen Normungsstands aus der Sicht eines Normennutzers, der Bewertung von ausgewählten herstellereigenen Lösungen wird auch auf Planungs- und installationsbegleitende Maßnahmen eingegangen, die im Rahmen einer anstehenden Verkabelung zu beachten sind. Preis: € 990,- netto

## **WAN: Aktuelle Technologie und Erfahrungen aus Ausschreibungen, 11.03. - 12.03.13 in Bonn**

Das Programm des Seminars „WAN: Neue Verfahren und Erfahrungen aus Ausschreibungen“ bietet wertvolle Tipps und Empfehlungen sowohl zu technischen als auch zu organisatorischen Aspekten der Konzeption, der Planung, der Ausschreibung und des Betriebs von Wide Area Networks. Die Referenten des Seminars blicken auf langjährige Erfahrungen im WAN-Bereich zurück und vermitteln im Seminar Erkenntnisse aus Dutzenden von Projekten, in denen Wide Area Networks entworfen, ausgeschrieben und optimiert wurden. Preis: € 1.590,- netto

## **Internetworking: optimales Netzwerk-Design mit Switching und Routing, 11.03. - 15.03.13 in Aachen**

Dieses 5-tägige Seminar vermittelt Netzwerkbetreibern und Planern Methoden und Technologien zur erfolgreichen Strukturierung von Enterprise Netzwerken. Dabei wird das komplette Spektrum vom L2/L3 Switching über Redundanz/Routing bis hin zu Themen wie VLAN, WLAN-Integration, Multicast-Routing, VPN, MPLS, abgedeckt. Es werden sowohl die theoretischen Hintergrundkenntnisse als auch die Konsequenzen für den praktischen Betrieb von Netzwerken dargestellt. Fallstudien und Gruppenübungen mit Planungsbeispiel vermitteln Informationen, die in der Praxis sofort umgesetzt werden können. Preis: € 2.490,- netto

## **Trouble Shooting für Netzwerk-Anwendungen, 12.03. - 15.03.13 in Aachen**

Dieses Seminar beschreibt die typischen Störsituationen im Umfeld moderner Anwendungen, gibt Einblick in bisher als Black Box benutzte Mechanismen und Abläufe und trainiert die systematische und methodische Diagnose und Fehlerbeseitigung. Dabei wird die Theorie mit praktischen Übungen und vielen Fallbeispielen in einem Trainings-Netzwerk kombiniert. Die Teilnehmer werden durch dieses kombinierte Training in die Lage versetzt, das Gelernte sofort in der Praxis umzusetzen. Als Protokoll-Analysator kommt Wireshark zum Einsatz. Einer Verwendung selbst mitgebrachter Analyse-Software, mit deren Bedienung der Teilnehmer vertraut ist, steht nichts im Wege. Preis: € 2.290,- netto

## **SIP (Session Initiation Protocol ) - Basis-Technologie der IP-Telefonie, 18.03. - 20.03.13 in Berlin**

Dieses 3-tägige Seminar vermittelt Planern, Betreibern und Administratoren Anforderungen und Technologien für den Einsatz von Telefonie und Mehrwertdiensten auf Basis des SIP-Standards. Chancen und Risiken werden anhand von Einsatzszenarien bewertet und kontrolliert diskutiert. Der größte Nachteil der bisher realisierten VoIP- und Unified Communications- (UC) Lösungen ist, dass sie mit herstellereigenen Protokollen arbeiten. Doch dies ist ein Übergangszustand. Das Session Initiation Protocol wird in Zukunft der gemeinsame Standard für IP-Telefonie und alle Echtzeit-Anwendungen werden. Schon jetzt sind signifikante Anbieter wie Cisco, Microsoft und Siemens auf diesen Standard umgeschwenkt, die verbleibenden Anbieter werden das kurz- bis mittelfristig nachholen. Preis: € 1.890,- netto

Zertifizierungen

**ComConsult Certified Network Engineer**

**Lokale Netze**

22.04. - 26.04.13 in Aachen  
09.09. - 13.09.13 in Aachen  
25.11. - 29.11.13 in Aachen

**TCP/IP intensiv und kompakt**

13.05. - 17.05.13 in Bonn  
07.10. - 11.10.13 in Stuttgart

**Internetworking**

11.03. - 15.03.13 in Aachen  
17.06. - 21.06.13 in Aachen  
14.10. - 18.10.13 in Aachen

Paketpreis für alle drei Seminare € 6.720,- netto (Einzelpreise: je € 2.490,- netto)

**ComConsult Certified Trouble Shooter**

**Trouble Shooting in vernetzten Infrastrukturen**

11.06. - 14.06.13 in Aachen  
24.09. - 27.09.13 in Aachen

**Trouble Shooting für Netzwerk-Anwendungen**

12.03. - 15.03.13 in Aachen  
09.07. - 12.07.13 in Aachen  
05.11. - 08.11.13 in Aachen

Paketpreis für beide Seminare inklusive Prüfung € 4.280,- netto  
(Seminar-Einzelpreis € 2.290,- netto , mit Prüfung € 2.470,- netto)

**ComConsult Certified Voice Engineer**

**IP-Telefonie und Unified Communications erfolgreich planen und umsetzen**

25.02. - 27.02.13 in Köln  
03.06. - 05.06.13 in Bonn  
16.09. - 18.09.13 in Berlin  
02.12. - 04.12.13 in Bonn

**Session Initiation Protocol Basis-Technologie der IP-Telefonie**

18.03. - 20.03.13 in Berlin  
24.06. - 26.06.13 in Köln  
07.10. - 09.10.13 in Stuttgart

**Umfassende Absicherung von Voice over IP und Unified Communications**

11.04. - 12.04.13 in Bonn  
18.07. - 19.07.13 in Bonn  
04.11. - 05.11.13 in Bonn

**Optionales Einsteiger-Seminar:**

**IP-Wissen für TK-Mitarbeiter**

18.02. - 19.02.13 in Stuttgart  
13.05. - 14.05.13 in Bonn  
30.09. - 01.10.13 in Düsseldorf

Basis-Paket: Beinhaltet die drei Basis-Seminare  
Grundpreis: € 4.840,- netto statt € 5.370,- netto  
Optionales Einsteigerseminar: Aufpreis € 1.190,- netto statt € 1.590,- netto

**ComConsult Certified Service Catalogue Manager**

**Serviceialisierung - Leitkonzept für verlässliche Service-Erbringung**

18.03. - 19.03.13 in Berlin

**Service-Identifizierung - Von Service-Begriff bis Service-Konsumentennutzen**

22.04. - 23.04.13 in Düsseldorf

**Service-Offertierung - Von Service-Spezifizierung bis Service-Katalogisierung**

11.06. - 12.06.13 in Aachen

Paketpreis für alle drei Seminare € 4.290,- netto (Einzelpreise: je € 1.590,- netto)

Impressum

Verlag:  
ComConsult Research Ltd.  
64 Johns Rd  
Christchurch 8051  
GST Number 84-302-181  
Registration number 1260709  
German Hotline 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