

## Ist WebRTC = 42? (\*)

von Markus Geller

Vorab möchte ich mich bei Ihnen schon einmal entschuldigen.

Eigentlich sollte dieser Artikel ein kurzes Statement zum Thema WebRTC werden und wurde letztlich aber doch ein kritischer Blick auf die UC-Situation und die des Endgerätemarktes.

### 1. Vom Frust im Umgang mit UC

**Vollumfängliches UC gibt es nur innerhalb einer Herstellerlösung**

Ein Grundversprechen aller am Markt angebotenen UC Lösungen ist die effiziente Nutzung aller möglichen Kommunikationskanäle zum reibungslosen und verlustfrei-



en Austausch von Informationen. Dies beinhaltet, im Optimalfall, die Integration verschiedenster Technologien und Protokolle, angefangen bei der Email bis hin zu einer Multiuser Videokonferenz mit integrierter Dokumentenbearbeitung und Chatfunktion.

weiter auf Seite 9

Zweitthema

## Der Wireless LAN Controller, ein Katalysator der Kundenbindung?

von Dr. Joachim Wetzlar

Überall – nicht zuletzt im Netzwerk Insider – liest und hört man inzwischen von zwei neuen WLAN-Techniken, die mit bis zu 7 Gigabit pro Sekunde in eine neue Dimension drahtloser Datenübertragung vorstoßen. Auch Produkte für diese neuen Techniken sind inzwischen vielerorts zu bekommen. Waren es zunächst nur die Hersteller für Consumer Produkte, die die Entwicklung der Technik vorangetrieben haben, so bieten in-

zwischen auch die Hersteller im Enterprise-Bereich solche Access Points an, oder haben es wenigstens angekündigt. Ein wenig vergessen haben wir derweil die Frage, was denn quasi hinter den Kulissen passiert. Wie also bringt man multiple Gigabit pro Sekunde aus der Luft in die Rechenzentren?

Lassen Sie mich zunächst mit einer Zusammenfassung der oben erwähnten

neuen Techniken beginnen. Da ist zum einen die Erweiterung der bisherigen WLAN-Techniken in den Frequenzbändern 2,4 und 5 GHz zu nennen, die sich derzeit unter der Bezeichnung IEEE 802.11ac im Prozess der Standardisierung befindet. Im Moment geht man bei der IEEE davon aus, dass der Standard im Februar 2014 verabschiedet sein wird.

weiter Seite 21

Geleit

## Warum WebRTC den UC-Markt unter Druck setzt

von Dr. Jürgen Suppan

ab Seite 2

Standpunkt

Aktuelles Seminar

### Das Dilemma der Verschlüsselung in der Cloud

ab Seite 19

### Aufbau und Management von Internet-DMZ

ab Seite 20

Aktuelle Kongresse

## Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2013

## Wireless Forum 2013

## TK-, UC- und Videokonferenzforum 2013

ab Seite 4

Zum Geleit

## Warum WebRTC den UC-Markt unter Druck setzt

Telefonieren ist heute mit oder ohne UC zwischen Unternehmen, Zulieferern und Kunden ohne Probleme möglich. ISDN und GSM/UMTS sind die technische Basis für fast alle Business-to-Business B2B oder Business-to-Customer B2C Gespräche. Zum einen werden wir aber in absehbarer Zeit einen Ersatz für ISDN benötigen, zum anderen bleiben durch die Reduzierung auf Sprache viele Potenziale der modernen Kommunikation ungenutzt.

Die Gründe, die für Unified Communications sprechen, gelten umso mehr im Bereich B2B und B2C, verdienen doch Unternehmen gerade in diesen Bereichen ihr Geld bzw. müssen gerade dort besonders effizient sein. Von daher sind auch viele ROI-Berechnungen für UC schlicht an der Realität vorbei, sie konzentrieren sich auf fragwürdige interne Prozessvorteile und ignorieren den eigentlichen Lebensnerv der Unternehmen.

Ein traditionelles Problem, das wir im Bereich B2B und B2C haben, ist die Frage, welchen Client wir auf der Gegenseite erwarten dürfen. Welche Hardware/Betriebssystem-Kombination ist gegeben und hat die Gegenseite einen UC-Client und wenn ja welchen. Da weder Microsoft Windows noch Mac OS X UC-Clients standardmäßig mitbringen, war schlicht unklar, wie eine umfassende funktionale Kommunikation umgesetzt werden kann.

Zur Abgrenzung deshalb noch einmal die Erinnerung an den Kern von UC. Unter UC verstehen wir eine Kommunikations-Infrastruktur, die auf der Basis von Adressierung und Erreichbarkeitsanzeige eine wahlfreie Nutzung von Sprache, IM, Video oder Kollaboration mit einem dynamischen Übergang zwischen diesen Diensten erlaubt. Das Wort Unified symbolisiert dabei die Integration aller Funktionen in einem leicht benutzbaren Client, der Plattformübergreifend eine identische Funktionalität bereitstellt. Hinzu kommen Konferenzdienste, die Mehrpunkt-Kommunikationen erlauben.

Die Nutzung solcher Dienste gerade für B2C liegt auf der Hand. Ein Unternehmen kann auf der Basis von Twitter, Facebook, Google+ usw. einen Erstkontakt schaffen, daraus einen Chat aufbauen und dann lückenlos in Sprache und Video/Daten übergehen. Gerade der Wechsel auf Video/Daten erlaubt in Verkaufs- oder Informationssituationen eine deutlich höhere



Effizienz und somit einen höheren Gesprächserfolg im Sinne von Umsatz oder Kunden-Zufriedenheit.

Die zentrale Frage ist also bisher nicht nur, wie ich UC mit Adressierung und Signalisierung über Unternehmensgrenzen hinweg ausdehnen kann, sondern auch, wie ich meinen Gesprächspartner überhaupt in die Lage versetzen kann, die notwendige Funktionalität als Client zur Verfügung zu haben. Hier ist bisher der Erfolg von Plattformen wie Facebook und Google+ begründet, die jeweils für ihre Welt dieses Problem gelöst haben. Microsoft geht den Web über Skype, eine Strategie, die auf der Annahme basiert, dass der Skype-Client bereits auf sehr vielen Endgeräten installiert ist.

Alle diese Lösungen greifen nicht wirklich. Zum einen beinhalten sie nicht immer den lückenlosen Übergang von Chat zu Sprache zu Video zu Daten, zum anderen fehlen häufig geeignete Konferenz-Eigenschaften.

**Die Frage ist also, wie wir an eine verbreitete und für jeden nutzbare weltweite Infrastruktur kommen.**

Ein wesentlicher Wandel, der die Schaffung dieser Infrastruktur beeinflusst, ist der Übergang von Desktop PCs zu mobilen Endgeräten. Dieser Übergang verändert die Ausgangslage gewaltig. Microsoft verliert zum Beispiel seine Hoheit über das Endgerät auf der Kundenseite und hat aus heutiger Sicht in den letzten Jahren die Chance verschlafen, hier einen weltweit akzeptierten Client zu etablieren. Mit der zunehmenden Dominanz

von Tablets und Smartphones verschieben sich die Schwergewichte. Zum einen entstehen neue Dominanzen zum Beispiel durch Google und Android und zum anderen kann nicht mehr davon ausgegangen werden, dass ein bestimmter Typ von Endgerät auf der Gegenseite vorhanden ist.

Diese Erkenntnis ist elementar: genauso wie wir in den Unternehmen unsere Applikations-Landschaft auf eine heterogene Endgerätesituation ausrichten müssen, bei der in Zukunft die mobilen Endgeräte mehr und mehr dominiert werden, genauso müssen wir auf der Gegenseite unserer B2B und B2C Kommunikationen mit einem extremen Grad an Geräte- und Software-Vielfalt rechnen.

In dieser Situation kann es nur zwei Lösungen geben: entweder wir erwarten, dass sich einer der großen Clients wie Skype wirklich auf allen Plattformen durchsetzt oder wir brauchen eine flexible Infrastruktur, die allen Plattformen gemein ist. Der eine universelle Client wird nie unsere Anforderungen erfüllen. Wir wollen zum Beispiel auch den lückenlosen Übergang in die Konferenz mit Datensharing und allen Funktionen einer modernen Kommunikation.

Also bleibt nur die flexible Infrastruktur. Und das ist genau, was WebRTC liefert. Wesentliche Kommunikations-Funktionen für Sprache, Video und Daten werden im Browser integriert. Anders formuliert hat jeder ausgelieferte Browser diese Funktionalität in seinem Programmcode integriert. Über Funktionsaufrufe im Sinne von APIs können nun Javascript Programme diese Funktionalität nutzen. Da die Basis-Funktionalität ja im Browser liegt, umfassen einfache Lösungen zum Beispiel für eine Punkt-zu-Punkt Videokonferenz auch nur wenige Zeilen Code. Den könnte jeder Webprogrammierer ohne Probleme schreiben, braucht er aber gar nicht. In der Web-Gemeinde werden entsprechende Javascript-Routinen bereits zuhauf frei zur Verfügung gestellt.

Die Nutzung sieht dann zum Beispiel so aus, dass ich meinen Gesprächspartnern einen Link zur Verfügung stelle und diese können auf der Basis des Javascript-Code von meinem Webserver laden und damit in voller Funktionalität mit mir kommunizieren. Was WebRTC bisher fehlt, ist eine Integration in Standard UC-Lösungen und eine Konferenz-Lösung.

## Warum WebRTC den UC-Markt unter Druck setzt

Trotzdem kann man sich schon heute ein Bild davon machen, wie die Zukunft von WebRTC aussehen wird. Sehen Sie sich die Avaya Scopia Lösung mit dem Scopia Desktop an und Sie bekommen ein Gefühl dafür, wie die Zukunft aussehen wird. Der Scopia Desktop nutzt natürlich nicht WebRTC, aber er gestattet die komplette Gesprächsabwicklung über den Browser so wie es in Zukunft mit WebRTC erfolgen wird. Der Unterschied liegt im Wesentlichen in der Applikation, die Scopia auf dem Gerät im Hintergrund installiert. Avaya nennt das einen Plugin, in der Realität ist es eine im User-Bereich installierte Applikation. Aber wie auch immer, der Scopia Desktop gibt einen Vorgeschmack

auf die Zukunft. Nur, dass dann über den Browser mit beliebigen Zielsystemen kommuniziert werden kann. Die jeweiligen MCUs müssten dazu nur WebRTC unterstützen.

WebRTC wird den Markt so oder so verändern. Natürlich gefällt das den traditionellen UC-Anbietern nicht unbedingt (warum eigentlich nicht, es würde doch den Verkauf großer MCUs deutlich fördern). So haben diese unter der Leitung von Polycorn das Open Communications Visual Forum gegründet, um die Verbreitung von B2B und B2C-Lösungen zu fördern. Vermutlich muss man das als politischen Schritt gegen Google ansehen, das natür-

lich durch die Verankerung von WebRTC in Android einen großen Einfluss auf diesen Markt bekommt.

WebRTC, das OCVI, neue Cloud-Dienste: B2B und B2C-Lösungen werden in den nächsten drei Jahren den Markt fluten. Je nach Umsetzung wird das auch Einfluss auf Unternehmens-Netzwerke haben. Immerhin erfordern Video-Dienste nach Außen eine signifikante Bandbreite. Hier wird wieder deutlich, dass wir einen hohen Bedarf für einen neuen und effizienteren Standard wie H.265 haben.

Ihr Dr. Jürgen Suppan

## Kongress

### ComConsult TK-, UC- und Videokonferenzforum 2013

#### Kommunikation im Wandel:

#### wie reagieren die Hersteller, was wird aus den Produkten?

**25.11. - 28.11.13 in Düsseldorf**

UC-Lösungen sind unter Druck. UC und Videokonferenzprodukte stehen am Scheideweg: dem technologischen Stillstand auf der einen Seite steht ein massiver technischer Wandel auf der anderen Seite gegenüber. Wir haben für Sie fünf herausragende Konflikt-Bereiche identifiziert, die wir auf diesem Forum ansprechen. Wie immer man die aktuelle Situation einschätzt, es ist offensichtlich, dass wir einen technischen Wandel erleben, der in den nächsten fünf Jahren den Charakter von Kommunikations-Lösungen komplett verändern wird. Projekte müssen so aufgesetzt werden, dass sie diesem Wandel folgen können.

Von der reinen TK bis hin zum Cloud-Service: egal wie das Projekt positioniert wird, es muss sich an das neue technologische Umfeld anpassen. Einige der Anbieter tun das mehr als andere. Im Endeffekt stellt sich der Markt neu auf. War im letzten Jahr noch Microsoft der Angreifer auf die traditionelle TK, so greift in diesem Jahr Google mit WebRTC und der breiten Android-Basis an. Android ist Googles trojanisches Pferd. Auf der Basis einer zunehmenden Marktbedeutung entstehen neue Abhängigkeiten und werden neue Dienste in den Markt gedrückt. Für den Videokonferenz-Markt wird dies zur Zerreißprobe. Google positioniert den VP9 Codec direkt gegen H.265. Und VP9 ist bereits da, auch wenn es von keinem Browser außer Chrome bisher unterstützt wird. H.265 kommt erst 2014. Kommt es zu spät? Wie werden Unternehmen die große Anzahl mobiler Teilnehmer integrieren, wenn kostenfreien und zunehmend guten Lösungen ältere und kostenpflichtige Lösungen der traditionellen Welt gegenüber stehen? Nichts beschreibt den aktuellen Zustand des Kommunikations-Marktes besser als dieser Konflikt.

## Frühbucherphase bis zum 30.09.2013

### Sichern Sie sich einen Platz

### zum vergünstigten Teilnehmer-Preis

Moderation: Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler, Dominik Zöller

Preise: € 2.290,- (statt € 2.490,-)\* - 4-tägige Veranstaltung

€ 1.890,- (statt € 2.090,-)\* - 3-tägige Veranstaltung

€ 790,- (statt € 990,-)\* - nur Intensiv-Tag

\*rabattierte Preise gültig bis zum 30.09.2013 - dann reguläre Preise



Buchen Sie über unsere Web-Seite

[www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Aktueller Kongress

# ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur- Redesign Forum 2013

## 11.11. - 14.11.13 in Düsseldorf

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 11.11. bis 14.11.13 ihr "ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2013" in Düsseldorf.

Das ComConsult RZ-Forum 2013 analysiert die neuesten Entwicklungen im RZ-Bereich und zeigt auf wie die verschiedenen Technologie-Bereiche harmonisch und wirtschaftlich zu einer Gesamt-Architektur integriert werden können. Der Fokus liegt dabei auf:

- Betriebsoptimierung und Katastrophenvorhersage
- Integration mobiler Endgeräte
- Nutzwert-Analyse Cloud-Services
- Integration neuer Technologien zu einer harmonischen Gesamt-Architektur

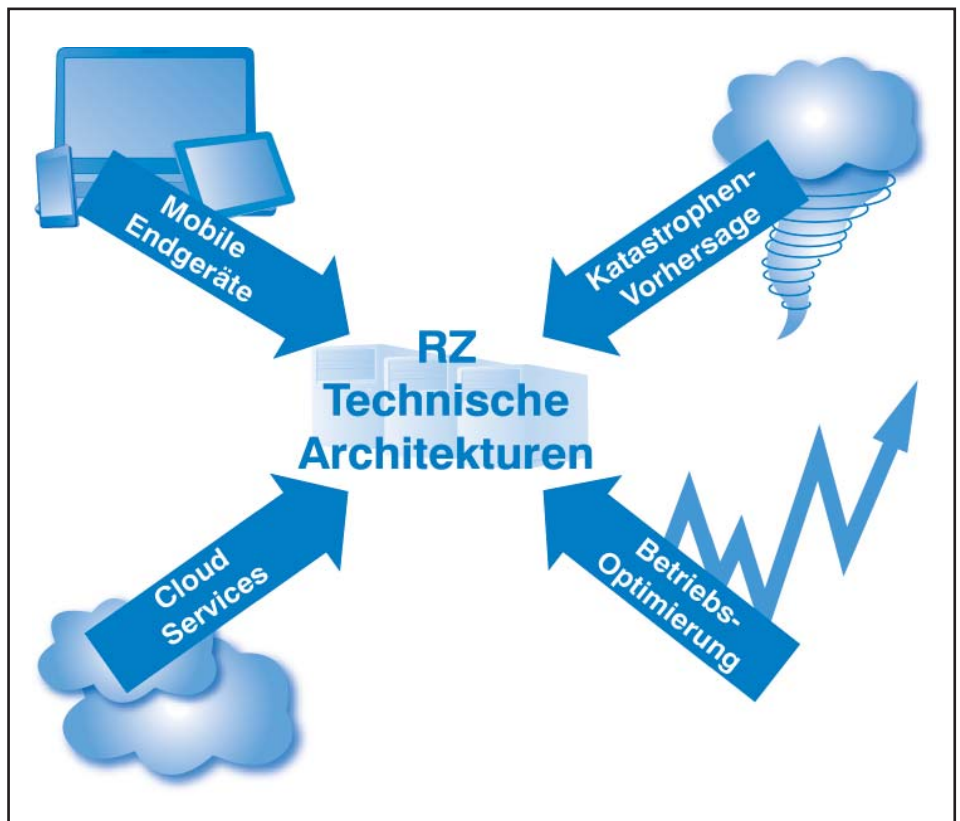
Das Forum ist in folgende inhaltliche Blöcke unterteilt:

### Keynotes: Top-Experten bewerten die technologische Entwicklung

- Dr. Jürgen Suppan: mobile Endgeräte, Cloud, Software Defined Data Center: vom Hype zur tragfähigen Lösung
- Dr. Franz-Joachim Kauffels: die Entwicklung der Hardware: zwischen Leistung und Betriebsoptimierung

### 1. Technologie-Bausteine als Teil einer Gesamtarchitektur

- Netzwerk-Fabric-Architekturen: Integration von Leistung, Wirtschaftlichkeit und Flexibilität im RZ, Vergleich der Alternativen
- Netzwerk-Integration virtueller Server: traditionelle Methoden kontra SDN, wo liegt die technische und wirtschaftliche Zukunft?
- Speicher-Technologien: immer mehr für immer weniger Geld, immer mehr Software und Komplexität: wie sieht eine tragfähige Speicher-Strategie aus?
- Server: Blade kontra Rack, bringen neue Server-Technologien neue Antworten?



- Sicherheit: Erzwingen mobile Endgeräte Zonen-Konzepte und wie aufwendig wird der Betrieb?

### 2. Versorgungs-Infrastrukturen

- Energie-Management: wie kann es wirkungsvoll umgesetzt werden und was bringt es?
- Elektrische Infrastrukturen 2013: was sind die Herausforderungen?
- Infrastruktur-Management: wo kann optimiert werden?

### 3. Cloud und mobile Endgeräte

- Cloud-Services: Nutzwert-Analyse
- Kollaborations-Plattformen im Vergleich
- Auswirkungen mobiler Endgeräte auf RZ-Infrastrukturen

### 4. Betriebsoptimierung und Katastrophenvorhersage

- Katastrophenvorhersage: Bedarf,

Alternativen und Erfahrungen

- Sind Self-Service-Architekturen die Zukunft?
- Software-Defined Data Center: was bringt es wirklich?
- Software-Defined-Networking: unverzichtbare Voraussetzung für Automatisierung?

Am 4. Tag haben wir unseren traditionellen Vertiefungstag, bei dem wir eines der Top-Themen einer besonderen und intensiven Analyse unterwerfen. Dies ist in jedem Jahr ein Highlight des Forums und in der Regel der am höchsten bewertete Teil.

In diesem Jahr nehmen wir in die Mangel:

### Vertiefungstag

Software Defined Data Center und Software Defined Networking: Hype oder unverzichtbare Evolutions-Stufe?

ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2013

# Frühbucherrabatt bis 15.09.13

Wir bieten Ihnen für das ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2013 bis zum 15.09.2013 eine Vorbuchungsphase für eine rabattierte Teilnahmegebühr an:

vom 11.11. - 14.11.13 in Düsseldorf € 2.290,--\* netto (statt € 2.490,-- netto)

vom 11.11. - 13.11.13 in Düsseldorf € 1.890,--\* netto (statt € 2.090,-- netto)

Vertiefungs-Tag am 14.11.2013 € 790,-- netto\* (statt € 990,-- netto)

Veranstaltung inklusive Technologie-Report:

Wir bieten Ihnen bei der Buchung dieses Kongresses den Report "RZ Netzwerk-Infrastruktur Redesign - 6. Auflage (März 2013)" von Dr. Kauffels zum vergünstigten Teilnehmer-Preis an.

Statt regulär € 398,-- netto zahlen Sie nur € 338,-- netto

Die Buchung innerhalb der Frühbucherphase kann nicht storniert werden.

Gerne akzeptieren wir aber einen Ersatzteilnehmer.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

## Anmeldung ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2013

Ich buche den Kongress  
**ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2013**

☐ vom 11.11. - 14.11.13 in Düsseldorf  
zum Preis € 2.290,-- netto\*

☐ vom 11.11. - 13.11.13 in Düsseldorf  
zum Preis € 1.890,-- netto\*

☐ am 14.11.13 in Düsseldorf  
zum Preis € 790,-- netto\*

\*gültig bis zum 15.09.2013

☐ 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)



Aktueller Kongress

# ComConsult TK-, UC- und Videokonferenzforum 2013

**Kommunikation im Wandel: wie reagieren die Hersteller, was wird aus den Produkten?**

**25.11. - 28.11.13 in Düsseldorf**

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 25.11. bis 28.11.13 ihr "ComConsult TK-, UC- und Videokonferenzforum 2013" in Düsseldorf.

UC-Lösungen sind unter Druck. Lesen Sie hier warum ...

UC und Videokonferenzprodukte stehen am Scheideweg: dem technologischen Stillstand auf der einen Seite steht ein massiver technischer Wandel auf der anderen Seite gegenüber. Wir haben für Sie fünf herausragende Konflikt-Bereiche identifiziert, die wir auf diesem Forum ansprechen. Wie immer man die aktuelle Situation einschätzt, es ist offensichtlich, dass wir einen technischen Wandel erleben, der in den nächsten fünf Jahren den Charakter von Kommunikations-Lösungen komplett verändern wird. Projekte müssen so aufgesetzt werden, dass sie diesem Wandel folgen können.

Im Mittelpunkt des Forums stehen folgenden Konfliktfelder, die zurzeit jedes aktuelle Projekt beeinflussen:

## **1. Unternehmens-Übergreifende Kommunikation, neue Lösungen setzen UC unter Druck: Sprache, Video, Daten**

UC hört an der Unternehmensgrenze auf. Aber es gibt einen entscheidenden Bedarf Zulieferer und Kunden in effiziente Kommunikations-Abläufe einzubinden. Bestehende Lösungen auf der Basis von Federation sind zu unhandlich, komplex und zum Teil auch deutlich zu teuer. Die Hersteller und Provider haben diesen Markt lange ignoriert. Doch jetzt entstehen Alternativen außerhalb des UC. Die Frage ist, hat damit UC an Bedeutung verloren und sind die Kosten der UC-Projekte überhaupt noch zu rechtfertigen? Wie sehen die alternativen Lösungen aus?

## **2. Die Zukunft des Clients: WebRTC und mobile Endgeräte schaffen ein neues Fundament**

In spätestens fünf Jahren werden mobile Endgeräte unsere IT-Welt komplett dominieren. Diese mobilen Endgeräte bringen



mehr und mehr eine eigene Kommunikationswelt mit. WebRTC ist dabei eine Schlüssel-Technologie, die sich momentan mit hoher Geschwindigkeit etabliert. Alle diese neuen Lösungen sind bisher inkompatibel zu bestehenden UC-Lösungen. Aber sie sind kostenfrei und mit sehr geringen Kosten zu betreiben. Was nun?

## **3. Der Einfluss von Cloud-Hosting auf den Markt**

Gehostete UC- und TK-Lösungen können sich bisher nicht durchsetzen. Aber das kann sich jetzt schnell ändern. Cloud-Dienste haben ein neues Potenzial für gehostete Dienste mit einem völlig neuen Preis-Leistungs-Verhältnis geschaffen. Einsparungen von über 70% gegenüber selbst betriebenen Lösungen erzwingen eine Evaluierung dieses Bereiches. Ist die Verfügbarkeit ausreichend? Sind die Funktionen wirklich vergleichbar?

## **4. Video-Lösungen: High-Profile, SVC und H.265 in Kombination mit mobilen Teilnehmern schafft völlig neue Lösungen**

H.264 High-Profile und H.264 SVC haben Einzug in fast jedes Produkt-Portfolio auf dem Markt gehalten (nicht frei von Tücken, der Teufel liegt im Detail). Nun kommt mit H.265 eine neue Technologie, die nicht nur den Bandbreitenbedarf noch einmal um 40% senkt sondern vor allem bei schlechten Verbindungen zu deutlich besseren Bildern führt. Parallel verfallen die Preise. Aus dem Bereich der mo-

bilen Teilnehmer kommen auf der Basis von VP8 und VP9 als Codec kostenfreie Lösungen, die immer besser werden. In Kombination mit WebRTC und sozialen Plattformen entsteht eine komplett neue Video-Welt. Die Hersteller haben zum Teil deutlich reagiert und unterstützen die Integration mobiler Teilnehmer zum Teil ohne Installation zu sehr geringen Kosten. Aber die Gesamt-Situation ist komplex. Wie sieht eine zukunftssichere Lösung aus?

## **5. Kollaborations-Tools: welcher Stellenwert im Rahmen einer Gesamtlösung besteht?**

Mit der zunehmenden Bedeutung mobiler Endgeräte gehen Cloud-Dienste einher, die Kollaborations-Lösungen für dieses Umfeld bereit stellen. Diese überschneiden sich mit Verständnis von Unified Communications und müssen zukünftig ein integrierter Baustein einer Gesamt-Lösung sein. Wir analysieren den aktuellen Status und zeigen auf, wie Lösungen aussehen können.

Von der reinen TK bis hin zum Cloud-Service: egal wie das Projekt positioniert wird, es muss sich an das neue technologische Umfeld anpassen. Einige der Anbieter tun das mehr als andere. Im Endeffekt stellt sich der Markt neu auf. War im letzten Jahr noch Microsoft der Angreifer auf die traditionelle TK, so greift in diesem Jahr Google mit WebRTC und der breiten Android-Basis an. Android ist Googles trojanisches Pferd. Auf der Basis einer zunehmenden Marktbedeutung entstehen neue Abhängigkeiten und werden neue Dienste in den Markt gedrückt. Für den Videokonferenz-Markt wird dies zur Zerreißprobe. Google positioniert den VP9 Codec direkt gegen H.265. Und VP9 ist bereits da, auch wenn es von keinem Browser außer Chrome bisher unterstützt wird. H.265 kommt erst 2014. Kommt es zu spät? Wie werden Unternehmen die große Anzahl mobiler Teilnehmer integrieren, wenn kostenfreien und zunehmend guten Lösungen ältere und kostenpflichtige Lösungen der traditionellen Welt gegenüber stehen? Nichts beschreibt den aktuellen Zustand des Kommunikations-Marktes besser als dieser Konflikt.

ComConsult TK-, UC- und Videokonferenzforum 2013

# Frühbucherrabatt bis 30.09.13

Wir bieten Ihnen für das ComConsult TK-, UC- und Videokonferenzforum 2013 bis zum 30.09.2013 eine Vorbuchungsphase für eine rabattierte Teilnahmegebühr an:

vom 25.11. - 28.11.13 in Düsseldorf € 2.290,--\* netto (statt € 2.490,-- netto)

vom 25.11. - 27.11.13 in Düsseldorf € 1.890,--\* netto (statt € 2.090,-- netto)

Vertiefungs-Tag am 27.11.2013 € 790,--\* netto (statt € 990,-- netto)

Die Buchung innerhalb der Frühbucherphase kann nicht storniert werden.  
Gerne akzeptieren wir aber einen Ersatzteilnehmer.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

## Anmeldung ComConsult TK-, UC- und Videokonferenzforum 2013

Ich buche den Kongress  
**ComConsult TK-, UC- und  
Videokonferenzforum 2013**

☐ vom 25.11. - 28.11.13 in Düsseldorf  
zum Preis € 2.290,-- netto\*

☐ vom 25.11. - 27.11.13 in Düsseldorf  
zum Preis € 1.890,-- netto\*

☐ am 27.11.13 in Düsseldorf  
zum Preis € 790,-- netto\*

\*gültig bis zum 30.09.2013

☐ 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)

# Rechenzentrum-Spezial im September bei ComConsult-Study.tv

Smartphones und Tablets stellen die Betreiber von Rechenzentren vor völlig neue Herausforderungen: mehr und mobilere Geräte, Apps statt Programmen. Das hat Auswirkungen auf die Infrastruktur der Rechenzentren: es entstehen immer mehr "kleine" Server für immer mehr Apps. Schnell taucht so die Frage nach der Cloud als Lösung auf. Doch welchen Weg geht man: public, private, hybrid? Private und hybride Clouds sind ohne Virtualisierung Stand heute undenkbar. Wie aber bindet man die virtuellen Server an?

Diesen und weiteren Fragen gehen die IT-Experten Dr. Suppan und Cornelius Höchel-Winter in drei herausragenden Videovorträgen bei ComConsult Study.tv nach.

Abgerundet wird das Angebot durch den Report von Dr. Franz-Joachim Kauffels "RZ Netzwerk-Infrastruktur Redesign - 6. Auflage" von ComConsult Research.



**Konzepte zur Anbindung virtueller Systeme**  
Referent: **Dipl.-Math. Cornelius Höchel-Winter**  
Zeit: 00:47:40 gesamt  
Einzelpreis: 59,00 € netto  
Im Abo: kostenlos

In den letzten Jahren hat sich ein wahrer Wildwuchs von Lösungen zur Netzwerk-Anbindung virtueller Systeme ergeben. Dieses Top-Video vergleicht und bewertet die verschiedenen Möglichkeiten und gibt Empfehlungen für die Praxis.



**Trend-Analyse: Endgeräte-Entwicklung und Auswirkung auf IT-Infrastrukturen**  
Referent: **Dr. Jürgen Suppan**  
Zeit: 00:41:17  
Einzelpreis: 49,00 € netto  
Im Abo: kostenlos

Auf der Endgeräte-Seite erleben wir den größten und schnellsten Wandel der letzten 20 Jahre. Dieses Video analysiert die Entwicklung und die daraus resultierenden Anforderungen an IT-Infrastrukturen.



**Standpunkt: Cloud-Technologien für die RZ-Automatisierung?**  
Referent: **Dr. Jürgen Suppan**  
Zeit: 00:34:08  
Einzelpreis: 49,00 € netto  
Im Abo: kostenlos

Cloud-Angebote basieren auf einem extremen Grad an Automatisierung. Neue Standards machen diese Technologien für alle Unternehmen zugänglich. Dr. Suppan analysiert welche Zukunfts-Bedeutung speziell OpenStack für Unternehmen und Behörden hat.



**RZ Netzwerk-Infrastruktur Redesign - 6. Auflage**  
Autor: **Dr. Franz-Joachim Kauffels**  
Veröffentlicht: März 2013 - 698 Seiten  
Kosten: € 398,- netto

**Das Bundle bestehend aus den drei Videos und dem Report kostet nur € 388,50\***

\*Dieses Angebot gilt nur im September 2013.-  
Regulärer Preis € 555,- netto



## Schwerpunktthema

# Ist WebRTC = 42? (\*)

Fortsetzung von Seite 1



Markus Geller verfügt über langjährige Erfahrung in Forschung, Entwicklung und Betrieb von Lokalen Netzen, IP-TV, Wireless Local Area Networks sowie Sicherheits-Technologien. Als Mitarbeiter der ComConsult Research GmbH ist er verantwortlich für Produkttests und Marktbeobachtung. Zu diesen Themengebieten ist er zudem als Referent bei der ComConsult Akademie tätig.

Dummerweise beschränken sich diese Funktionen aber leider nur auf einen Benutzerkreis, der mit diesem System verbunden ist, bzw. einen entsprechenden Zugang hat, und in fast allen Fällen über eine spezielle Client-Software verfügt.

Bei Personen außerhalb dieses Benutzerkreises versagen diese UC-Lösungen.

Und dieses Versagen betrifft nicht nur unternehmensfremde Benutzer. Auch Mitarbeiter, die an UC Systemen unterschiedlicher Hersteller angeschlossen sind können, die „Segnungen“ der modernen Kommunikation nicht teilen, da ein Austausch von Informationen, die einen gewissen technischen Grad übersteigen, wie z.B. Präsenzdienste, Dokumentenbearbeitung oder Web Collaboration, nicht dafür geschaffen wurden, um sie mit Fremdhersteller Lösungen zu teilen.

Natürlich kann man, mit beliebig viel Aufwand, unterschiedliche UC Systeme miteinander verheiraten, aber dies hat seinen Preis in Form von Zeit, Geld und viel Ausdauer bei den alltäglichen Betriebsproblemen.

Dass diese Problematik von B2B oder C2B nicht rein theoretischer Natur ist, sieht man am Beispiel von Boeing.

Ein kürzlich erschienener Artikel auf MSNBC, "Hunderte von Lieferanten, eine Boeing 737", berichtete über die Herausforderung der Montage eines Produktes, das aus 367.000 Teilen besteht und mittels hunderter verschiedener Lieferanten hergestellt wird und dies bei einer Produktionsgeschwindigkeit von mehr als einem Flugzeug pro Tag.

Mit einem Bestellvolumen, das die Produktion für über 6 Jahren auslastet, sieht Boeing keinen anderen Ausweg außer

der Steigerung der Fertigungsrate um die Kundenwünsche zu befriedigen.

Ein Microsoft Fallstudie zitiert dazu einen Boeing IT-Produkt-Manager mit den Worten:

"Wir versuchen so oft wie möglich UC Föderationen mit unseren Lieferanten zu schließen, so dass sie leicht mit unseren Engineering-Teams zusammen arbeiten können. Unsere Teams können dabei ihre Präsenz-Informationen und Meldungen sehen, als ob sie Teil unseres UC-Lösung wären. Dies hat dazu beigetragen, die Entwicklung zu beschleunigen und die Kosten zu reduzieren."

## SIP: jeder Hersteller spricht seinen eigenen Dialekt

Nun gab es eine Zeit, in der man zumindest für den Bereich VoIP, Video und Instant Messaging die Hoffnung hatte, dass sich hier ein Hersteller übergreifender Standard in Form von SIP etablieren würde und somit ein nicht unerheblicher Bereich der Kommunikation über Systemgrenzen hinweg realisierbar schien.

Aber auch hier haben die bekannten Markt-Teilnehmer es bewusst verstanden, die Lücken im Standard derart konsequent auszunutzen, dass nur ein minimaler Leistungsumfang über diese Grenzen hinaus kommuniziert werden kann.

Sie schafften dies, indem sie für ihre Lösungen eine Art hauseigenen SIP Dialekt erfanden, der eine Kommunikation mit anderen Hersteller Lösungen, wenn nicht unmöglich dann doch möglichst schwierig werden ließ.

## Die Kopplung von UC-Systemen ist problembeladen

Ein ehemaliger Kollege, gebürtig aus Flensburg, lernte während seines Studi-

ums in Hessen seine spätere Frau, gebürtig aus dem Süd-Schwarzwald, kennen. Beim ersten Besuch seiner zukünftigen Schwiegereltern musste sein Frau permanent zwischen ihm und seinem Schwiegervater übersetzen. Sie wurde somit zu einer Art Gateway wie wir es auch bei fast allen UC Systemkopplungen benötigen.

Und genau diese Gateways sind natürlich nicht standardisiert. Wie könnten sie es auch sein, wenn sie unterschiedliche, nicht genormte Dialektwelten verbinden sollen. Folgerichtig gehen Funktionen beim Passieren dieser Gateways verloren. Dies führt uns zu einer eingeschränkten, systemübergreifenden UC Funktionalität und das wiederum zu einer unbefriedigten Benutzenerfahrung.

Zudem erfordert die Anpassung der Übergänge zwischen den Systemen eine Menge an Erfahrung und verursacht im Betrieb zusätzliche Aufwände, gerade bei Änderungen an den gekoppelten Umgebungen.

Ein schönes Praxisbeispiel für diese Problematik habe ich bei der Firma Innovaphone gefunden.

Mit Erscheinen der Microsoft UC Lösung OCS war man seitens Innovaphone bestrebt eine Zertifizierung zu erlangen. Dieses Zusammenspiel war durchaus sinnvoll, da Innovaphone sein, damals nicht vorhandenes, UC Portfolio hiermit ergänzen konnte.

Und so konnte man, mit überschaubarem Aufwand, einen Austausch von SIP und RTP Daten zwischen den verschiedenen Systemen der beiden Hersteller realisieren.

Spätestens aber mit dem Erscheinen von Lync und der damit verbundenen Einfüh-

## Ist WebRTC = 42? (\*)

ung einer leidlich funktionierenden Telefon Lösung, war von einer fortgeführten Zertifizierung keine Rede mehr.

### Unternehmensübergreifende Lösungen werden von den Providern kaum bedient

Die bisher gezeigten Ärgernisse lassen sich noch dahingehend erweitern, dass auch die Serviceprovider den Einstieg bei den UC-Föderationen verschlafen haben.

Zwar gibt es seit Kurzem hier erste zaghafte Versuche Kunden direkt über SIP zu verbinden, wie z.B. Verizon mit dem VIPER Service (end-to-end SIP Calling) oder auch Level3, aber bisher liegt der Focus der Netzbetreiber ganz klar auf dem Ausbau ihrer Mobilfunk-Angebote. Denn genau hier ist der größere (und schnellere) Umsatz zu erwarten und eine rasche Änderung dieser Politik ist auch nicht abzu-sehen.

Eine besondere Erwähnung in diesem Zusammenhang gebührt den SIP-Trunking Angeboten.

Diese (und das muss man sich bewusst machen) dienen alleine der Ablösung der überalterten ISDN Infrastruktur auf der Seite der Netzbetreiber und stellt für Sie als Kunden kaum einen Mehrwert gegenüber dem bisher genutzten Primär-Multiplex-Anschluss dar.

## 2. Die (Soft)Client Vielfalt

### Jede UC Lösung hat ihr eigenes Client Portfolio

Da die Ära der Tischtelefone sich langsam aber sicher dem Ende zuneigt, sind natürlich neue Lösungen zur Bedienung aller Kommunikationskanäle gefragt.

Bei den angebotenen (Soft)Clients fühle ich mich aber immer an eine Packung Merci Schokolade erinnert. Da gibt es für jeden Anwendungsbereich und jedes eingesetzte Endgerät eine eigene Lösung.

Dies betrifft alle Arten von UC, ob nun Audio, Video, Präsenz, IM oder Collaboration, was wiederum bei einigen Herstellern zu seltsamen Stilblüten führt.

So vermarktet Siemens allein drei Client Varianten für den klassischen PC-Desktop:

Eine Variante versteht sich als multifunktionaler CTI Client ohne Sprachfunktion, eine weitere als vollwertiger Telefon Soft-client mit Video Integration und ein drittes Produkt deckt den Bereich Collaboration, Video-Conferencing und IM ab.

Dabei ist es natürlich nur allzu verständlich, dass ein Client des Herstellers A auch nur an dessen Infrastruktur sein volles Potenzial entfalten, bzw. ausschließlich betrieben werden kann.

### Unterschiedliche Laufzeitumgebungen und Versionen

Eine weitere unschöne Entwicklung liegt im Programmcode der eingesetzten Soft-clients.

Die Programmiersprachen dieser Codes setzen meist eine bestimmte Laufzeitumgebung voraus. Beispiele hierfür sind Microsoft .NET und Java. Nun gibt es leider nicht nur eine .NET oder Java Variante sondern derer viele. Dies wiederum führt zum Einsatz zusätzlicher Software auf den Geräten, welche für den Einsatz des Soft-clients vorgesehen sind, inkl. der sich daraus ergebenden Betriebsaspekte (Rollout, Update, usw.).

Gerade dieser Aspekt der unterschiedlichen Laufzeitumgebungen und Programmiersprachen ist wichtig für das Verständnis für die rasante Ausbreitung von Web-Technologien, die ich später noch erläutern werde. Denn mit Einsatz von Web Technologien werden diese zusätzlichen Komponenten nicht mehr benötigt.

### Schon heute bestehende Einschränkungen

Der geschilderte Einsatz von .NET, Java & Co führt letztendlich dazu, dass für jedes Betriebssystem, sei es stationär oder mobil, ein eigener Client programmiert bzw. der Quellcode an die auf dem ausführenden Gerät vorhandene Laufzeitumgebung angepasst werden muss.

Dieser Umstand zwingt die Hersteller, mit Blick auf die eigenen Ressourcen, zu ei-

ner Prioritätsliste bei der Umsetzung für die verschiedenen Gerätetypen. Die Ergebnisse sehen dann manchmal wie folgt aus:

- Kein Unterstützung für Windows Phone 7 Grund: mangelnde Verbreitung Frage: Was ist dann mit Windows Phone 8 und Blackberry 10?
- iOS, Android oder Blackberry Clients werden nicht zeitgleich lanciert oder mit unterschiedlichen Funktionen
- Nicht alle Desktop Betriebssysteme werden unterstützt Bsp.: Linux Clients sind eher die Ausnahme

Dieser Umstand schränkt Sie als Kunden extrem stark bei Ihrer Entscheidung ein, welche Endgeräte bzw. Betriebssysteme Sie einsetzen können.

Dabei würde sich gerade hier die Web-Technologie als Lösungsträger anbieten, da sie auf der Herstellerseite den Entwicklungsaufwand minimiert und auf der Kundenseite die freie Wahl der Mittel zulässt.

## 3. Die Zukunft des Arbeitsplatzes

### Was bringt die Zukunft?

Die wichtigste Botschaft möchte ich hier schon vorweg nehmen:

Egal ob im Büro, unterwegs oder am Heimarbeitsplatz, wir werden zukünftig nur noch mit wenigen, dafür aber mobilen Endgeräten arbeiten und dabei unsere gewohnte Arbeitsumgebung überall mitnehmen können.

### Ausblick auf den zukünftige Arbeitsplatz

Um Ihnen eine Vorstellung von der Büro-umgebung der Zukunft zu geben, habe



Abbildung 1: Büroumgebung der Zukunft

Quelle: Motion Computing

## Ist WebRTC = 42? (\*)

ich Abbildung 1 bei Motion Computing gefunden.

Wie man gut erkennen kann wird das Tablet im Büro einfach in eine Dockingstation gesteckt, in der alle weiteren benötigten Funktionen wie:

- Stromversorgung
- RJ45 Netzzugang
- HDMI Anschluss
- USB / eSATA

integriert sind. Über die Tablet-eigenen Schnittstellen wie Bluetooth 4.0 oder modernen WLAN Verbindungen nach 802.11ad/ac können zusätzliche Peripherie Geräte wie Maus, Tastatur, externe HD Video Kameras oder Headsets angebunden werden. Durch diesen Aufbau ist die klassische Arbeitsplatz-Ergonomie weiterhin gewährleistet und es steht zusätzlich ein Höchstmaß an Mobilität zur Verfügung.

Um Ihnen ein Bild von der Leistungsfähigkeit moderner mobiler Chipsätze zu vermitteln, möchte ich ein aktuelles Produkt näher vorstellen.

Die Qualcomm Snapdragon S x00 Produktlinie ist so ein Vertreter. Sie gipfelt derzeit im SoC (System on a Chip) S800. Dieser Chip verfügt über 4 Rechenkern mit einer maximalen Taktrate von 2,3GHz, dieser kann bis zu 4GB RAM verwalten und das mit einem Datendurchsatz von bis zu 12,8 GB/s. Die maximale Bildschirmauflösung liegt bei 4k\*2k (sowohl bei Wiedergabe als auch bei Aufzeichnung) und Videokameras werden mit einer Auflösung von bis zu 55MP unterstützt.

Ein Produkt, welches auf diesen Chip aufbaut, ist das aktuelle Phablet (eine neue Gerätegattung irgendwo zwischen Tablet und Smartphone mit Displaygrößen um die 6,4 Zoll) Sony Xperia Z Ultra. (siehe Abbildung 2)

Wie man anhand der Leistungsdaten unschwer erkennen kann, sollte die Bewältigung der täglichen Office-Arbeiten damit spielend zu bewältigen sein.

### Smartphones für die mobile Kommunikation

Wie schon eingangs erwähnt wird es nicht bei einem mobilen Endgerät bleiben. Da die Nutzung eines Tablets, egal welcher Größe, für ein Telefonat eher ungeeignet ist, muss also eine kleinere Smartphone Alternative zusätzlich angeschafft werden. Schon der aktuelle Trend zu Geräten mit einer Displaydiagonale von mehr als 4,8 Zoll bereitet so manchem Benutzer Kopf-

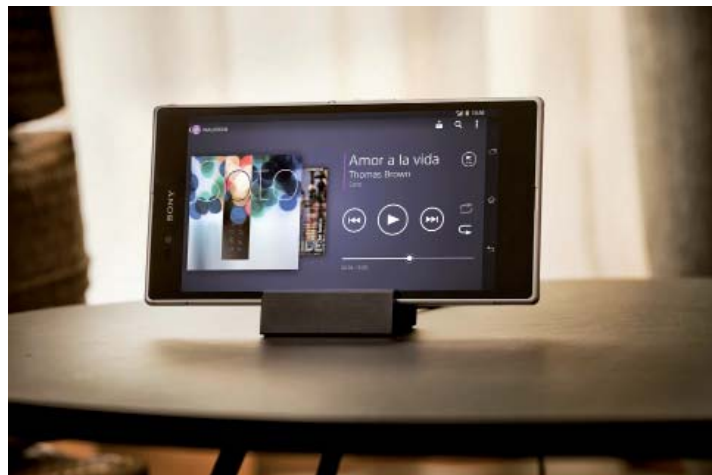


Abbildung 2: Das aktuelle Phablet

schmerzen, da er so ein Gerät nicht mehr einhändig bedienen kann (die von Apple für das iPhone wohlüberlegten Geräteabmessungen haben schon ihren Grund).

Die Nutzung mehrerer Endgeräte stört aber an dieser Stelle nicht weiter, da der Grundgedanke aller Smartphones und Tablets ja die Vermeidung lokal gespeicherter Informationen ist. In Kombination mit Cloudspeicher- und Synchronisationsdiensten (ob private oder public, hängt vom eigenen Sicherheitsbedürfnis ab) hat man immer alle benötigten Daten zur Verfügung. Egal wo, wann und wie.

### Ein Wort zu VDI

Oftmals wird in diesem Zusammenhang auch das Thema VDI (Virtual Desktop Infrastructure) ins Spiel gebracht. Dazu muss gesagt werden, dass dies Stand heute eine sehr unbefriedigende Lösung darstellt.

Wer schon einmal eine Remote Desktop Verbindung von seinem Smartphone oder

Tablet mit einer im Vergleich zum Arbeitsplatzbildschirm eher niedrigen Bildschirm-diagonalen zu einem VDI Rechner aufgebaut hat, weiß, wovon ich spreche.

Dies fängt mit der Darstellung des Desktopinhaltes an und endet bei der sehr langsamen Bearbeitung von Dokumenten. Damit dies sich ändert, bräuchte man zwingend schnelle Netzwerkanbindungen (gefühlsmäßig mehr als 100MBit/s, netto) und die kommende Generation der SoCs in den Endgeräten.

Daher ist die Vermutung wohl zutreffend, die besagt, dass sich VDI in diesem Umfeld nicht durchsetzen wird.

### Wann stirbt dann der PC?

Dem PC wird es ähnlich ergehen wie dem Tischtelefon. Wir werden ihn noch eine ganze Weile an der einen oder anderen Stelle benötigen. Es gibt immer noch genügend Anwendungen, die sich im professionellen Stil nicht auf einem Tablet bearbeiten lassen. Anwendungen wie CAD,

Preliminary Worldwide PC Vendor Unit Shipment Estimates for 2Q13 (Units)

| Company      | 2Q13 Shipments    | 2Q13 Market Share (%) | 2Q12 Shipments     | 2Q12 Market Share (%) | 2Q12-2Q13 Growth (%) |
|--------------|-------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Lenovo       | 12,677,265        | 16.7                  | 12,755,068         | 14.9                  | -0.6                 |
| HP           | 12,402,887        | 16.3                  | 13,028,822         | 15.3                  | -4.8                 |
| Dell         | 8,984,634         | 11.8                  | 9,349,171          | 11.0                  | -3.9                 |
| Acer Group   | 6,305,000         | 8.3                   | 9,743,663          | 11.4                  | -35.3                |
| ASUS         | 4,590,071         | 6.0                   | 5,772,043          | 6.8                   | -20.5                |
| Others       | 31,041,130        | 40.8                  | 34,675,824         | 40.6                  | -10.5                |
| <b>Total</b> | <b>76,000,986</b> | <b>100.085</b>        | <b>100,085,324</b> | <b>100.0</b>          | <b>-10.9</b>         |

Note: Data includes desk-based PCs and mobile PCs, including mini-notebooks but not media tablets such as the iPad.

Source: Gartner (July 2013)

Abbildung 3: PC-Absatzzahlen



## Ist WebRTC = 42? (\*)

Bild und Videobearbeitung benötigen meist hohe Anforderungen an die Hardware. Dies und der damit verbundene hohe Energieverbrauch solcher Systeme lassen aktuell eine Verlagerung auf mobile Geräte nicht zu. Allerdings ist im Consumer- wie im Office-Umfeld ein rascher Umstieg in den kommenden 3 bis 4 Jahren zu erwarten.

Wie die aktuellen Verkaufszahlen zeigen (siehe Abbildung 3), ist der PC-Markt ein sterbender Markt (und dies gilt insbesondere auch für die betroffenen Betriebssysteme).

### Welches System wird den Markt beherrschen und warum?

Wenden wir uns aber jetzt wieder der Zukunft zu und der damit verbundenen Frage: Welche Konzepte werden am Markt erfolgreich sein?

Um zu verstehen, was den Markt beeinflusst, muss man die teils fundamental unterschiedlichen Konzepte der drei (oder vier?) bestimmenden Marktteilnehmer verstehen.

Da wäre zum einen das Konzept, welches von Microsoft in den Markt getragen wird.

Dieses besagt, dass die Fertigung und das Design der Endgeräte nicht aus Redmond stammen, aber die technische Basis solcher Geräte sich streng an den Vorgaben von Microsoft orientieren muss. Dies betrifft solche Parameter wie die Anzahl der Megapixel der Kamera oder die maximal mögliche Auflösung des Displays.

Als Partner für dieses Konzept konnte Microsoft den stark angeschlagenen Handyriesen Nokia gewinnen sowie einige weitere asiatische Hersteller. Da aber, im Gegensatz zu Android, für das Betriebssystem Lizenzgebühren abgeführt werden müssen und der weltweite Marktanteil im niedrigen einstelligen Prozentbereich verharrt, gehen Microsoft immer mehr die asiatischen Partner von der Fahne. Firmen wie Acer, Asus und ZTE haben bereits ihre Pläne für Windows Phone 8 Produkte verworfen, da sie anscheinend keine Marktrelevanz sehen.

Trotz langjähriger Erfahrungen im Bereich der mobilen Betriebssysteme schafft es Microsoft anscheinend nicht, hier ein überzeugendes Paket zu schnüren.

Ein weiteres Desaster ist der unglückliche Umgang mit dem Begriff Windows. Dieser suggeriert dem Kunden, dass, ganz gleich welches Gerät er benutzt, seine Anwendungen auf allen Systemen laufen. Egal ob Windows Phone, Windows oder Windows RT.

Dem ist natürlich nicht so, da es sich um völlig unterschiedliche Betriebssysteme handelt und ein Microsoft Office 2013 für Windows 8 nicht auf einem Windows RT Tablet oder einem Windows Phone 8 Gerät funktioniert. Zudem dürfte den meisten Anwendern, den Autor eingeschlossen, nicht klar sein, wo eigentlich der Unterschied zwischen Windows Phone 8 und Windows RT liegt, außer dass man so gut wie keine Windows RT Geräte kaufen kann.

Diese Beobachtungen und die Kooperation mit den angeschlagenen Verbündeten Dell und Nokia, lässt in einem das ungute Gefühl aufkommen, es handele sich hierbei um eine Allianz der Verlierer.

Um hier noch einen Fuß in den Markt zu bekommen müsste Microsoft schnellstens seine Strategie ändern. Entweder sie folgen dem Apple Pfad und stellen eigene Hardware her (was in einer Übernahme von Nokia enden würde) oder sie beschreiten den Google Weg und verteilen ihr Betriebssystem als OpenSource, um möglichst viele Hardware Hersteller ins Boot zu holen.

Sollte Redmond jedoch bei seiner Strategie bleiben, würde dies wahrscheinlich zum Sargnagel für Nokia werden und das Ende von Microsoft Betriebssystemen im Zukunftsmarkt der Smartphones und Tablets bedeuten.

(So schnell kann es gehen: kaum habe ich diese Zeilen geschrieben, schon trifft meine Vermutung ein: Überschrift des Tages vom 03.09.2013; Microsoft übernimmt die Handysparte von Nokia.)

Schauen wir aber jetzt auf Apple und seine Stellung im Markt.

Als Erfinder dieser neuen Gerätegattung mit angeschlossener Vermarktungsplattform verfolgt Apple einen eigenen Weg. Um eine möglichst optimale Zusammenarbeit von Hard- und Software zu ermöglichen, kommen die Apple Produkte immer als eine Einheit. Keine Apple Software ohne Apple Hardware. Zwar nutzt auch Apple, wie alle anderen Hersteller, die ARM Architektur, jedoch werden die von Apple eingesetzten SoCs eigens entworfen und exklusiv verbaut.

Dieses Konzept und der schnelle Aufbau eines dazugehörigen Ecosystems mit iTunes, dem iStore und vielen weiteren Diensten, hat dem Unternehmen einen entscheidenden Vorteil verschafft, der sich auch heute noch bezahlt macht.

Trotzdem muss man konstatieren, dass der ehemalige Marktführer Monat für Mo-

nat mit einer rückläufigen Verbreitung seiner Geräte zu kämpfen hat (gemessen am Gesamtmarkt).

Der Grund hierfür ist schnell gefunden. Er liegt im elitären Verständnis der Marke.

Man hatte bis zur Einführung des iPhones noch nie für die breite Masse produziert und um es mit den Worten Oscar Wildes zu sagen: Es war schon immer etwas teurer einen besonderen Geschmack zu haben.

Dieses Konzept ging solange auf, bis auf dem Markt der Smartphones und Tablets eine preisliche Abwärtsspirale eintrat und der Kunde eine preisliche wie technologische Alternative geboten bekam.

Dabei ist es aber heute entscheidend, ein preislich wie technisch attraktives Produkt anbieten zu können. Das Prinzip teuer und edel wird sich auf einem Zukunftsmarkt wie Indien kaum durchsetzen. Hier werden, laut McKinsey, bis 2015 500 Mill. Internetnutzer erwartet. 75% werden dabei über einen mobilen Zugang verfügen. Hier muss Apple handeln um weiter im Markt bestehen zu können.

Und die Anzeichen verdichten sich, dass man Android dieses Feld nicht kampflos überlassen wird. Schon wird kolportiert, dass Apple auch an preiswerten iPhone Varianten arbeitet.

Es scheint also, dass Apple - mit der richtigen Strategie - weiterhin ein bedeutender Marktteilnehmer sein wird.

Widmen wir uns aber nun dem Niedergang von BlackBerry.

Das Konzept, dem von Apple nicht unähnlich, war von Anfang an auf einen kleinen aber ertragreichen Nischenmarkt ausgerichtet, dem Enterprise Segment.

Und mit der schwindenden Bedeutung von E-Mail und der damit verbundenen Paradedisziplin von RIM verschwand auch die Bedeutung des Unternehmens. Dazu kam, ähnlich wie bei Nokia, die viel zu späte Erkenntnis, dass der Markt für klassische Handys in den Industrieländern dem Untergang geweiht ist.

Die Reaktion darauf in Form des BlackBerry z10 (siehe Abbildung 4) ist - sowohl technisch wie auch vom Look & Feel - eindrucksvoll, kommt aber wohl zu spät, wie die Pressemitteilungen der vergangenen Tage belegen.

Eine Antwort auf die Frage, ob oder wie es mit RIM weitergeht, wird wohl die nahe Zukunft bringen (oder ein neuer Investor).



Ist WebRTC = 42? (\*)



Abbildung 4: BlackBerry z10

Kommen wir nun zum letzten Global Player der mobilen Betriebssysteme.

Wie heißt es doch so schön bei der Oscar Verleihung: And the Winner is ... Android! Auch wenn das jetzt einigen Lesern wehtut, das Google Konzept die Software in Form des Betriebssystems zu verschicken, macht den weltweiten Erfolg aus. Ähnlich wie Apple hat Google ganz einfach auf eine andere Strategie gesetzt. Nicht die Herstellung von Geräten bringt den entscheidenden Marktvorteil, sondern die Bereitstellung von Inhalten wie Apps, Spielen, Musik, Videos und Büchern und deren Vermarktung über eine von Google kontrollierte Plattform.

Dazu kommt die Vielfalt bei den Modellen und Anbietern, die sich einen ehrgeizigen Wettstreit liefern, wer das aktuell „beste“ Smartphone oder Tablet produziert. Aber auch für den kleinen Geldbeutel gibt es entsprechende Angebote, so dass einer globalen Vermarktung nichts im Wege steht.

Dass die Software Schwächen hat, sich immer neue Sicherheitslücken ergeben und dass sich die Anzahl der Android Versionen schneller zu vermehren scheint als Kaninchen es jemals könnten, scheint niemanden im Markt ernsthaft zu stören.

Google ist es gelungen, sich als Quereinsteiger im Bereich der Betriebssysteme von 0 auf 100 zu katapultieren. Sogar Microsoft musste dies anerkennen, wie die Öffnung von Office 365 für Android eindrucksvoll beweist. Ein weltweiter Marktanteil von fast 70% bei Smartphones konnte einfach nicht mehr ignoriert werden. Allerdings ist zu vermuten, dass ein noch längeres Zögern immer mehr Unternehmen in die Fänge von Google Docs getrieben und Microsoft weitere Marktanteile im Bereich der Office Software obendrein verloren hätte.

Eine Prognose hier zu stellen hieße Eulen nach Athen zu tragen. Gerade die aufstrebenden Schwellenländer werden zu einem weiteren Anstieg des globalen Marktanteils führen, so dass man auf lange Sicht an Android nicht vorbeikommen wird.

#### 4. HTML5 als gemeinsame Plattform zur Lösung der UC Probleme

Rückblickend muss man also feststellen, dass die aktuelle Situation bei der Entwicklung von UC-Client Lösungen durch zwei dominierende Faktoren bestimmt wird:

- Das Betriebssystem und dem damit verbundene Formfaktor (PC, Tablet oder Smartphone)
- Die gewählte Laufzeitumgebung zur Umsetzung der Softwarelösung

Am ersten Punkt wird man auf absehbare Zeit nichts ändern können und wollen. Eine heterogene Infrastruktur ist nun einmal in der IT Welt nicht zu vermeiden. Sie ist sogar nützlich und notwendig um neue Innovationen zu ermöglichen.

Aber es besteht seit einiger Zeit die Möglichkeit, eine einheitliche Schnittstelle zu nutzen, die allen Plattformen zur Verfügung steht: die Web-Technologie.

#### Die Voraussetzungen

Es ist schon seit vielen Jahren möglich, über den Webbrowser mehr als nur Text- und Grafik-Informationen zu präsentieren. Jedoch setzte die Darstellung von Audio und Video Inhalten zusätzliche Erweiterungen voraus, da die bis dahin verwendete Web Sprache HTML4 keine Elemente zur Darstellung solcher Daten kennt.

Erst mit der 2008 begonnen Entwicklung von HTML5 (siehe Abbildung 5) können jetzt erstmals Audio- und Videodaten transportiert werden und das ohne zusätzliche Browsererweiterungen.

Diese Entwicklung ist äußerst wichtig,



Abbildung 5: HTML5

denn der bis dato gewählte Weg über ein Browser Plugin wie Flash, Silverlight oder Java wirft ein entscheidendes Problem auf: Viele der mobilen Endgeräte bieten keine Unterstützung für diese Erweiterungen.

#### Warum ist dies so?

Apple hat schon vor mehreren Jahren seinen iOS Support für Flash abgekündigt und auch Google stellte mit der Android Version 4.1 die Unterstützung ein. Die Beweggründe sind bei beiden ähnlich:

1. Zu hoher Ressourcenverbrauch
2. Zu viele Sicherheitsschwächen

Das gleiche Schicksal trifft auch Java. Von einer Implementierung wurde auch hier aufgrund der hohen Ressourcenanforderung abgesehen.

Und dass eine ähnlich Ressourcen hungrige Technologie wie Silverlight von Microsoft weder bei Google noch bei Apple zum Einsatz kommt, dürfte niemanden ernsthaft verwundern.

#### HTML5 und die entscheidenden Erweiterungen

Die für das Clientproblem entscheidenden Neuerungen bei den Browsern sind die zum Einbinden von Audio- bzw. Videodaten sogenannten HTML5 Tags.

Leider hat man es aber versäumt bei der Festlegung ein Format für diese Tags zu definieren. Als Format versteht man in diesem Zusammenhang die Form, in der die Audio- und Videodaten kodiert und in welchem Containerformat sie transportiert werden sollen.

Zur Diskussion stehen unter anderem die Formate Ogg mit den Codecs Vorbis (Audio) und Theora (Video), die ohne Lizenzgebühren verwendet werden können und ursprünglich als Mindeststandard festge-

Ist WebRTC = 42? (\*)

| Browser           | OS            | Release (stable) | Format Unterstützung |      |            |            |
|-------------------|---------------|------------------|----------------------|------|------------|------------|
|                   |               |                  | Ogg                  | MP4  | WebM (VP8) | WebM (VP9) |
| Android           | Android       | 4.2.1            | ja                   | ja   | ja         | nein       |
| Google Chrome     | Alle          |                  | ja                   | ja   | ja         | beta       |
| Internet Explorer | Windows       | 10.0.7           | manuell              | ja   | manuell    | nein       |
| Internet Explorer | Windows Phone | 10.0             | nein                 | ja   | nein       | nein       |
| Internet Explorer | Windows RT    | 10.0             | nein                 | ja   | nein       | nein       |
| Firefox           | Windows       | 23.0.1           | ja                   | ja   | ja         | nein       |
| Firefox           | Linux         | 23.0.1           | ja                   | beta | ja         | nein       |
| Firefox           | Android       | 23.0.1           | ja                   | ja   | ja         | nein       |
| Opera             | Alle          | 15.0             | ja                   | nein | ja         | nein       |
| Safari            | iOS           | 6.05             | nein                 | ja   | nein       | nein       |
| Safari            | MacOS         | 6.05             | manuell              | ja   | manuell    | nein       |

Abbildung 6: Vergleich der Formatunterstützungen

legt waren, MP4, mit H.264, das eine bessere Qualität bietet, aber zukünftig eventuell Gebührensatzung voraussetzt und WebM von Google.

Da aber keines dieser Formate zwingend unterstützt werden muss, gibt es aktuell keinen Container, der in allen Browsern anzutreffen wäre.

Wie man anhand der Tabelle (siehe Abbildung 6) unschwer erkennen kann, ergibt sich ein bunter Flickenteppich bei den Browsern und die Erkenntnis, dass noch nicht einmal innerhalb einer Browser Familie die Format Unterstützungen durchgängig sind.

Aufgrund dieser Situation werden die Audio- bzw. Videoelemente von Kritikern gern als „schlechter Scherz“ der HTML5 Definition bezeichnet. Als Resümee können wir aber trotzdem festhalten:

- Es gibt mit HTML5 eine Möglichkeit Audio- und Videodaten nativ im Browser darzustellen
- Alle aktuellen Browser unterstützen HTML5
- Aber es gibt noch Probleme bei der übergreifenden Format Unterstützung

Was jetzt aber noch fehlt, um entsprechende Audio & Video Informationen im UC-Umfeld auszutauschen, ist der Aufbau einer Kommunikationsbeziehung.

Diese Elemente, wie die Signalisierung und der Austausch von Sitzungsparametern, sind keine Bestandteile von HTML5 und müssen demnach anderweitig gelöst



Abbildung 7: WebRTC

werden, was uns zu WebRTC bringt.

### 5. WebRTC : Was ist das?

Bei der Suche nach einer kurzen und prägnanten Erklärung für WebRTC (siehe Abbildung 7) bin ich auf folgende Aussagen gestoßen:

- WebRTC ist ein offenes Framework für Web-Architekturen, das Echtzeit-Kommunikation im Browser ermöglicht
- Es umfasst grundlegende Bausteine für eine hochwertige Kommunikation über das Internet, sowie Audio- und Videokomponenten, die für Sprach- und Video-Chat-Anwendungen genutzt werden können
- Auf diese Komponenten kann durch eine Javascript-API zugegriffen werden, so dass Entwickler auf eine einfache Art und Weise ihre eigenen RTC Web-Apps implementieren können

Wichtig in diesem Zusammenhang:

WebRTC ist eine Webentwicklung, die auf zwei Säulen aufbaut:

- HTML5
- und Javascript

Ohne diese beiden grundlegenden Web Standards funktioniert kein WebRTC.

Das WebRTC Project wurde 2010 von Opera, Mozilla und Google ins Leben gerufen und entsprechend geprägt. Dies äußert sich besonders in den implementierten Audio und Video Codecs. Hier wurden in erster Linie die von Google durch die Akquisition von On2 und GIPS erworbenen Verfahren integriert, was bis heute zu erheblichen Verstimmungen im Markt führt (siehe Kap.7: Der Codec Krieg).

Die Standardisierung wurde beim W3C (World Wide Web Consortium) und der IETF (Rtcweb) angesiedelt.

Die Zielgruppe von WebRTC definiert sich heute hauptsächlich über den Consumer Bereich:

- Der neue Standard hat vor allem für die Nutzung im Consumer Markt (Smartphones, Tablets & Netbooks) eine hohe Bedeutung (Angriff auf Skype)
- Mozilla hat ein mobiles Betriebssystem, Firefox OS, vorgestellt, das, ähnlich wie Chrome OS von Google, nur die Aufgabe hat einen Browser zu starten (Netbook OS)
- Dort laufen die Anwendungen als reine Web-Apps (Cloud-Dienste)

Wie man sieht legt man hier keinen be-

## Ist WebRTC = 42? (\*)

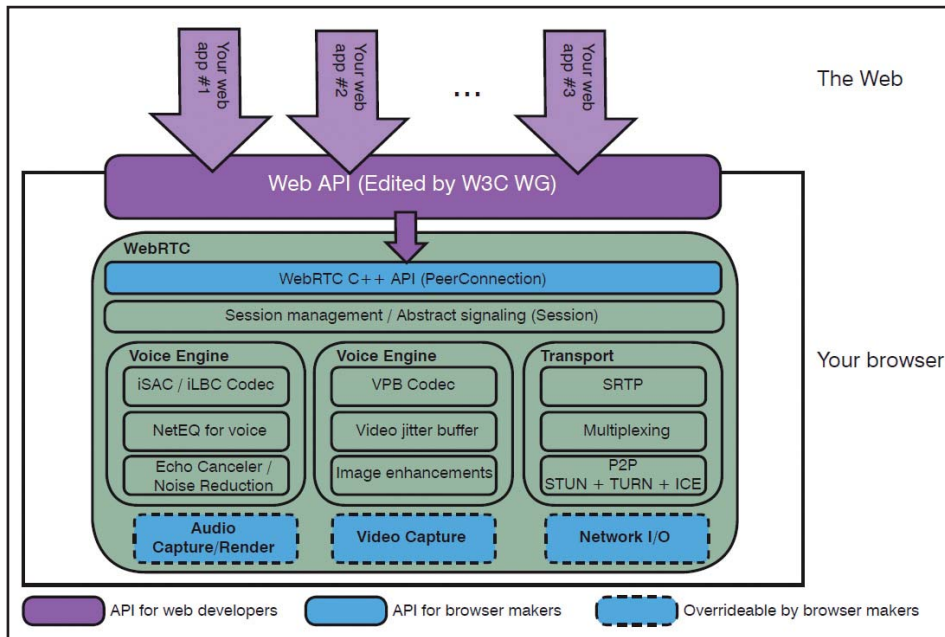


Abbildung 8: WebRTC - Client Server Architektur

Quelle: webrtc.org

sonderen Wert auf das Enterprise Umfeld. Dies ist aber auch nur allzu verständlich, da alle drei Projektgründer in erster Linie den Consumer Markt bedienen.

Trotzdem wenden sich immer mehr Anbieter von Enterprise Lösungen diesem neuen Standard zu.

## 6. Die Grundlagen von WebRTC

Der Grundmechanismus basiert, wie bei fast allen Webanwendungen, auf einer Client Server Architektur.

Hierzu wurden zwei APIs zur Verfügung gestellt. Eine für die serverseitige Implementierung und eine für die Browserentwickler.

Der Web Server stellt, über seine API (in der Abbildung 8 violett dargestellt), ein Javascript Applet (die WebApp) zur Verfügung. Mittels dieses Applets, welches beim Aufruf der Webseite übertragen wird, teilt der Webserver dem Browser die benötigten Session Description Parameter mit.

Wie man im grün dargestellten Browserbereich sehen kann, wurden hier schon einige Vorschläge zur Ausgestaltung von den Projekt Initiatoren unterbreitet (siehe Voice & Video Engine). Diese sind aber noch nicht als abschließender Standard zu betrachten (mehr dazu später in Kapitel 8).

Die eigentliche Signalisierung des Verbindungsaufbaus (siehe Abbildung 9) erfolgt dann vom Client über die beteiligten Webserver, wohin gegen der Medienstrom di-

rekt zwischen den Endgeräten verläuft. Dieser Ansatz ist für Web Dienste neu, da bisher jede Kommunikation immer über den Web-Server laufen musste.

### WebRTC und die Frage der Signalisierung

Die Frage aber wie die Signalisierung erfolgen soll (also welches Protokoll eingesetzt wird) ist nicht Bestandteil der WebRTC API:

*Signaling is not part of the RTCPeerConnection API*

Stattdessen schlagen die Entwickler vor sich bei vorhandene Konzepten zu bedienen. Zur Auswahl stehen dabei:

- SIP
- XMPP
- XHR (XML Http Request)
- bzw. jeder geeignete 2-Wege Kommunikationskanal

Die aktuellen Entwicklungen lassen bisher keinen Schluss zu, welches der genannten Verfahren sich durchsetzen wird. Im Moment gibt es verschiedene Demo Webseiten, auf denen die unterschiedlichen Verfahren zum Einsatz kommen. Tendenziell haben aber wohl SIP, XMPP und WebSocket Vorteile sich als Signalisierungsprotokoll durchzusetzen. Wann und ob die IETF hier eine Standardisierung anstrebt, ist bisher noch ungeklärt.

Ganz im Gegensatz zur Signalisierung wurden für den Mediendatenaustausch und für die Session Description, Verfahren ausgewählt. Hier hat man sich für die etablierten Protokolle SRTP und SDP entschieden, die ja schon aus dem SIP Umfeld bekannt sind.

### Wie erfolgt der Austausch von Präsenzinformationen?

Erste Ansätze, wie das Thema Präsenz behandelt werden könnte, hat Google im Laufe der letzten Monate vorgestellt (siehe Abbildung 10). Der Aufbau erfolgt ähnlich der Signalisierung.

Auf der Serverseite sorgt eine sogenannte Channel API für eine permanente Ver-

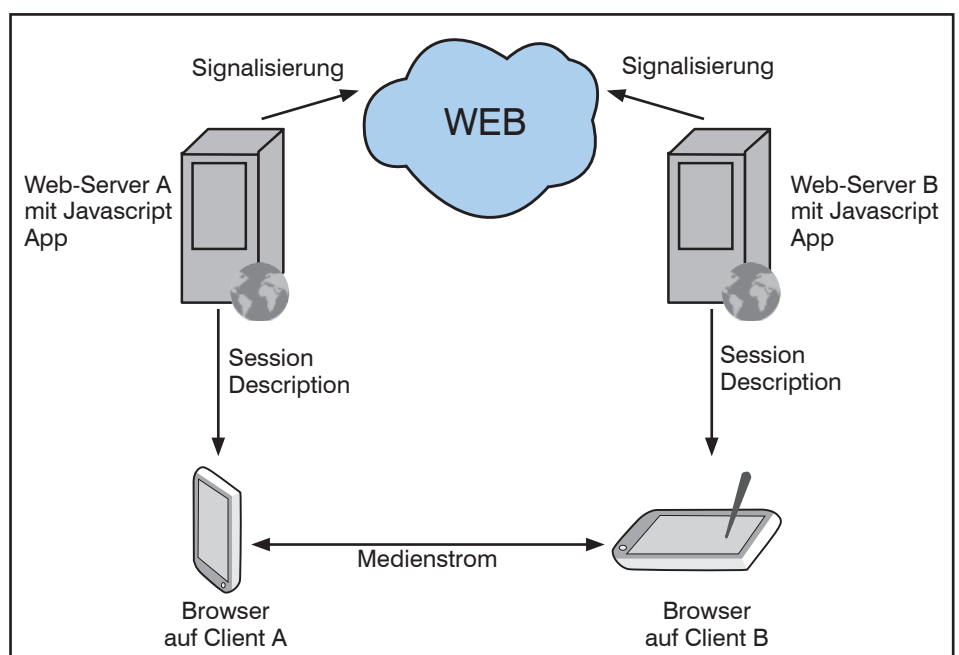


Abbildung 9: Signalisierung des Verbindungsaufbaus



Ist WebRTC = 42? (\*)

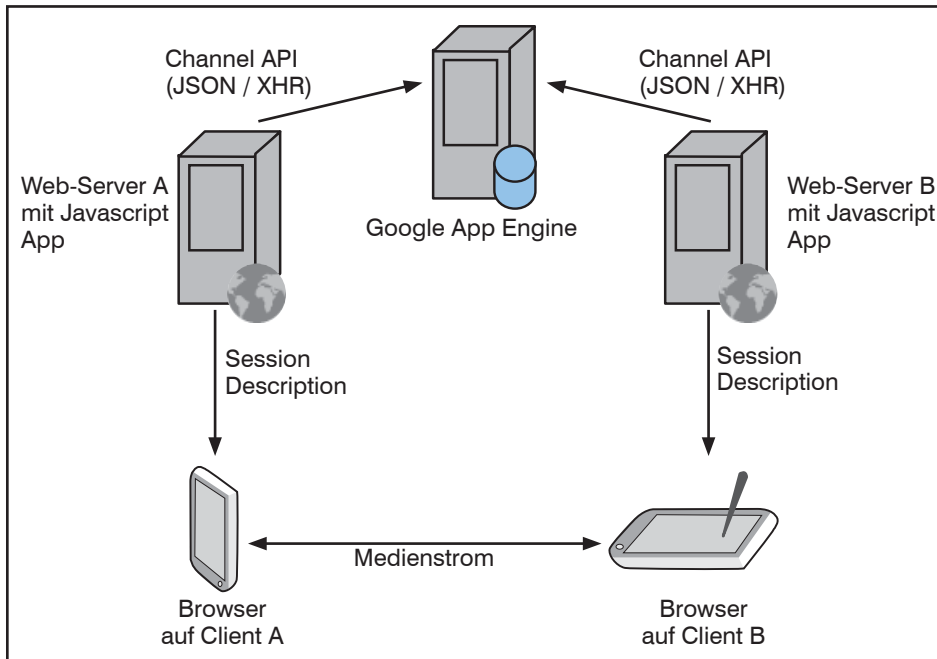


Abbildung 10: Austausch von Präsenzinformatoren - Vorschlag von Google

bindung zu einer Präsenzdatenbank (hier „Google App Engine“ genannt). Die Aufrechterhaltung dieser Verbindung erfolgt mittels XHR (XMLHttpRequest) und die Mitteilung der Statusinformation über JSON (JavaScript Object Notation). Mit dem Aufruf der Webseite und der Übertragung des Applets zum Client wird automatisch ein Status bzgl. dieses Clients zur zentralen Präsenzdatenbank übermittelt und von dieser an alle anderen angeschlossenen Web Server verteilt. Die Anzeige der Präsenz am Client wird über den Webserver geregelt, der die Informationen an den Browser weiterreicht.

Abschließend kann man zu diesem Kapitel sagen, dass die Grundlagen für Audio, Video und Präsenz, mittels WebRTC definiert, aber entscheidende Punkte wie die Signalisierung und die Session Description (gerade im Hinblick auf die Codec Frage) noch nicht endgültig entschieden sind.

Eine weitere wichtige Erkenntnis ist, dass man mittels HTML5 fähigen Browser und WebRTC jetzt direkt Zugriff auf die Hardware des ausführenden Systems hat. Einer direkten Adressierung von HD Kameras, Lautsprechern und Headsets steht nun nichts mehr im Wege.

## 7. Der Codec-Krieg

Dies bringt uns dann auch schon umgehend zum Hauptschauplatz der aktuellen WebRTC Auseinandersetzungen, nämlich der Codec Frage. Die Vorzeichen sind hier ganz ähnlichen derer im Browserumfeld. Es gibt eine grundsätzliche Dis-

kussion um lizenzfreie vs. lizenzpflichtige Codecs.

### Googles royalty free Codecs vs. MPEG

Wie schon in Kapitel 5 erwähnt hat Google 2010 die Firmen GIPS und On2 erworben. Beide Firmen wurden bekannt durch die Entwicklung von Codecs im Bereich Audio (GIPS) und Video (On2).

Bekannte Produkte der beiden Hersteller sind:

- iLBC (Internet Low Bitrate Codec, GIPS)
- iSAC (internet Speech Audio Codec) ebenfalls von GIPS
- Sowie VP8 Video von On2 Technologies

Dies nun hat zur Folge, dass die Projektgruppe um Google diese Lizenz befreiten Codecs als Standard für WebRTC vorgesehen hat, welche im Übrigen dem WebM Format für HTML5 entsprechen. Um sich einen Eindruck von der Qualität der Codecs zu verschaffen, möchte ich hier zwei Anwendungsbeispiele nennen:

- Skype (führte mit Version 5 VP8 als Codec ein)
- und Google Talk (setzt auf iSAC als Standard Audio Codec)

Gegenüber den von Google bevorzugten Verfahren steht eine Allianz von Microsoft über Apple bis hin zu den Enterprise UC

Anbietern, die weiterhin die klassischen G.7xx und MPEG Codecs favorisieren. Diese Allianz bevorzugt vor allem die erheblich höhere Qualität durch den Einsatz moderner MPEG Videocodecs, wie H.264 SVC gegeben ist. Auch besteht für diese Anbieter kein Problem in der Nutzung lizenzpflichtiger Codecs, da sie alle über die entsprechenden Nutzungsrechte verfügen.

Das bisher aber vielleicht gewichtigste Argument, was gegen die Nutzung von VP8 als Videocodec sprach, war die unklare Patentsituation.

### MPEG Patente vs. Google VP8

Zu diesem Thema schreibt Wikipedia: „Ein Mitarbeiter des Joint Technical Committee 1 der ISO und der IEC kommt in seiner Analyse zum Schluss, dass On2 große Anstrengungen unternommen hat, gegen keine Patente zu verstoßen, er weist aber auch auf die Schwierigkeiten hin, mit einem modernen Video-Codec keine Verletzungen zu begehen. Außerdem hält er es aufgrund der aktuellen Gesetzeslage in den USA für unwahrscheinlich, dass die Öffentlichkeit je erfährt, wie die firmeninternen Untersuchungen der Patentsituation genau ausgesehen haben.“

Und auch Google hatte diese Gefahr erkannt und sah sich daher gezwungen mit der MPEG LA (Licensing Administration) und elf Patentinhabern im Frühjahr 2013 eine Einigung zur Nutzung seines Videocodecs zu erzielen.

„Demnach erwirbt Google eine Lizenz für die entsprechenden Patente, welche Google seinerseits an VP8-Nutzer weitergeben darf. Die Lizenz gilt auch für einen möglichen Nachfolger von VP8.“

Google will daher seine Lizenz für VP8-Nutzer veröffentlichen. Sie soll es erlauben, die von Google lizenzierten Patente kostenlos in allen VP8-Produkten einzusetzen, ganz gleich, ob diese von Google entwickelt wurden oder von anderen. Die Implementierung müsse allerdings auf der VP8-Datenstruktur basieren.

Die MPEG LA verzichtet im Gegenzug darauf, einen Patentpool für VP8 zusammenzustellen und diesen gegebenenfalls gegen VP8-Nutzer durchzusetzen. So sichert Google die Freiheit von VP8 ab.“ (Quelle: golem.de)

### Wird Nokia zum Patent Troll?

Nur ein einziger Vertreter ist diesem Abkommen nicht beigetreten: Nokia.

Hier versucht man derzeit gerichtlich zu



## Ist WebRTC = 42? (\*)

klären, welche Nokia Patente durch die Verwendung von VP8 verletzt werden.

Erste Urteile lassen aber darauf schließen, dass Nokia diesen Kampf verlieren wird. Ein Mannheimer Gericht hat erst Anfang August im Patentstreit von Nokia gegen HTC festgestellt, dass ein von Nokia geführtes Patent durch VP8 nicht verletzt werde.

### 8. Marktbeobachtungen

Nachdem jetzt die Voraussetzungen und Probleme bekannt sind, muss nun die Frage beantwortet werden: Wo steht die Entwicklung?

#### Browser Unterstützung

Die erste entscheidende Frage ist: Welcher Browser (und damit verbunden: Welcher Hersteller) unterstützt heute schon WebRTC?

Die Antwort hierauf ist wenig überraschend. Es sind Googles Chrome und Mozillas Firefox. Apple wie auch Microsoft haben angekündigt WebRTC in ihren Browsern Safari und Internet Explorer zu implementieren aber ohne Angabe eines



Abbildung 11: Wer unterstützt schon WebRTC?

Zeitraumes oder gar eines fixen Termins. Offiziell heißt es von beiden Seiten nur, man arbeite an einer Lösung.

Der Hintergrund dieser abwartenden Haltung liegt sicher an der immer noch schwelenden Frage der Standardisierung. Welche wiederum an die Adresse von IETF und W3C gerichtet werden muss.

#### Was machen IETF und W3C

Um zu verstehen, warum zwei Gremien sich mit dem Thema WebRTC beschäftigen, muss man die vereinbarte Aufgabenteilung betrachten.

Die IETF, mit der Rtcweb Group, hat es sich zur Aufgabe gemacht alle benötigten Protokolle zu definieren. Dies fängt an mit den schon festgelegten Bereichen, wie den Transport der Echtzeitdaten mittels SRTP oder der Nutzung von HTTP. Anders gesagt: Alles was mit dem Transport durch die Netzwerke verbunden ist, wird durch die IETF festgelegt.

Im Gegensatz dazu regelt die W3C, wel-

che Web Technologien genutzt werden. Hier erfolgte z. B. die Festlegung auf HTML5 und Javascript zur Umsetzung der WebRTC APIs.

#### Microsofts Gegenentwurf: CU-RTC-Web

Wie schon mehrfach gesagt ist die treibende Kraft hinter WebRTC Google. Nachdem sich aber jetzt abzuzeichnen begann, dass diese Web Technologie auf ein großes Interesse im Consumer- wie auch Enterprise-Umfeld stieß, sah sich Microsoft genötigt selber Stellung zu beziehen. Da aber die grundlegenden technologischen Entwicklungen die Handschrift von Google trugen, konnte oder wollte Microsoft hier nicht ohne Vorbehalte einsteigen. Stattdessen entwickelte man mit CU-RTC-Web (Customizable, Ubiquitous Real Time Communication over the Web) eine eigene API und stellte sie als Gegenentwurf ebenfalls den Gremien vor. Diese ist aktuell zunächst für den Einsatz im Internet Explorer 10 konzipiert und befindet sich noch in einer frühen Entwicklungsphase. Es besteht jedoch die Möglichkeit die Microsoft API als Plugin für Safari oder Chrome zu installieren. Die Umsetzung ist der von WebRTC recht ähnlich, außer dass man bei den Codecs auf die bekannten Vertreter der MPEG und G.7xx Welt setzt.

Dies wirft natürlich die Frage auf: Wie hoch sind Microsofts Chancen mit dem Gegenentwurf die Marktteilnehmer zu überzeugen?

#### Die Macht des Faktischen

Meiner Meinung nach sind die Aussichten äußerst gering. Der Einsatz klassischer Codecs wird vielen entgegen kommen, aber verschließen wir nicht die Augen vor der wirklichen Situation:

- Chrome (43,2%) und Firefox (20,1%) stellen zusammen fast 64% der weltweit eingesetzten Browser
- Fast 70% alle weltweit verkauften Smartphones nutzen Android und damit zukünftig WebRTC

Gegen diese Zahlen nimmt sich die Verbreitung des Internet Explorers (ca. 24%) eher bescheiden aus. Warum also sollte Google von seinem Entwurf abweichen, wo man doch gerade erst die VP Video Codecs „legalisiert“ hat und man durch seine Browser weite Bereiche des Marktes beherrscht.

Nun sind die erhobenen Marktzahlen Weltmarktzahlen und spiegeln nicht die Wirklichkeit in den Unternehmen wieder. Hier werden die Kräfteverhältnisse ganz anders aussehen, da Windows das dominierende

Betriebssystem ist und somit der Internet Explorer hier als Standard Browser gesetzt ist. Zudem werden hier nur selten alternative Browser ausgerollt, da dies zu einem höheren Supportaufkommen führt.

Aber auch hier drohen Microsoft Probleme. Erst kürzlich haben Experten der Bundesregierung darauf hingewiesen, dass Windows 8 in Verbindung mit TPM nicht ohne Risiken zu bewerten ist (Bundesregierung warnt vor Windows 8; Zeit online vom 20.08.2013), so dass es in Deutschland vielleicht sogar zu einem Umdenken beim Einsatz alternativer Betriebssysteme kommt.

#### Was machen die UC-Lösungsanbieter

Es erstaunt sicher nicht, dass alle führenden Herstellern von Enterprise UC-Lösungen Entwicklungsteams für WebRTC geschaffen haben.

Auf der letzten „WebRTC Conference & Expo“ in Atlanta gab es daher schon einige Anbieter, die erste Lösungen oder Demos präsentieren konnten.

Avaya, Bolder Thinking, Genesys, Presence Technologies und Requestec zeigten erste Contact Center Applikationen auf Basis von WebRTC.

Cullen Jennigs von Cisco und Co-Chair der IETF RTCWeb Working Group erläuterte bei einer Podiumsdiskussion das Zusammenspiel von W3C und IETF.

Aber es wurde auch klar, dass das Thema Codec ein dominierendes sein wird.

Wie schon in Kapitel 7 dargelegt, sehen gerade die Enterprise Anbieter keinen Sinn darin auf einen Codec umzusteigen, der qualitativ nicht so überzeugend ist wie das bisher Gebotene.

Dies wiederum öffnet den Markt für Gateway Anbieter wie Acme Packet, die erste Transcoding- und Transsignaling-Lösungen bereitstellen, um WebRTC mit den etablierten SIP, MPEG, G.7XX-Welten zu verbinden.

#### Direkter C2B Kontakt aus dem Web heraus wird immer wichtiger

Ein vielfach genanntes Argument für die Einführung von WebRTC ist der C2B Kontakt.

Zur besseren und schnelleren Bindung des Kunden an eine Webseite wünschen sich viele Portalbetreiber einen reibungslosen Übergang vom Besuch der Webseite hin zu einer Audio/Video Kommunikation aus dem Kontext heraus.

Marktforscher haben festgestellt, dass

## Ist WebRTC = 42? (\*)

viele Kunden, die Fragen zu einem Produkt haben, davor zurückschrecken eine Rufnummer zu wählen, da sie nicht wissen, ob und wie ihnen geholfen wird und sie am Ende dafür auch noch Gebühren entrichten müssen. Bei einer direkten Interaktion über die Webseite würde hingegen die Schwelle fallen und der Kunde könnte somit enger an die Webplattform gebunden werden (Soweit die Theorie...).

Dies bedeutet aber auch, dass, sollte sich der Markt aufspalten, zwei Lösungen betrieben werden müssen, eine für die mit den Google Browsern und Betriebssystemen und eine für die, die auf Microsoft und Apple setzen.

### 9. Fazit

Die Technik steht gerade erst in den Startlöchern. Erste Projekte können zwar schon im Internet angeschaut werden, kommen aber nicht über eine Machbarkeitsstudie hinaus.

Das Interesse im Markt ist dennoch sehr hoch, wie der zunehmende Zuspruch bei WebRTC Konferenzen zeigt. (siehe Abbildung 12)

Allein über 500 Teilnehmer und Aussteller, darunter namhafte Unternehmen wie Alcatel-Lucent, HP oder Avaya, waren auf der letzten WebRTC Expo in Atlanta vertreten.

#### Das Risiko des Scheiterns

Scheitert die Standardisierung an der Codec Frage, könnte das im schlimmsten Fall zu einer Spaltung in Consumer- und Enterprise-Lösungen führen. Ein Szenario, das derzeit von keiner Seite ernsthaft in Betracht gezogen wird.

Und eine Aufspaltung würde nur zu einem Aufleben alter Mechanismen führen. Statt einer einfachen und durchgängigen Ende zu Ende Kommunikation benötigte man wieder zusätzliche Software Module, Plugins und Gateways. Welche wiederum zu den bekannten Problemen beim Rollout, der Administration oder bei der übergreifenden Bereitstellung von Anwendungen führen. Alles Dinge, die mittels WebRTC überwunden schienen.

Sorge macht derzeit noch die mangelnde Unterstützung seitens Microsoft und Apple. Sollten beide keine native Browserlösung zeitnah präsentieren, werden Plugins diesen Malus schnell beheben können. Allerdings sollte gerade diese aber vermieden werden.

#### Wird sich im Consumer Umfeld durchsetzen

Die Stellung von Google in Kombination mit Android wird eine schnelle Durchdringung des Marktes ermöglichen. Andererseits steht noch die Frage im Raum: Wie lange hat Google eigentlich noch Interesse an diesem Projekt? Zu oft schon hat Google Ideen in die Welt gesetzt, die dann doch nicht weiter verfolgt wurden (erinnert sich noch jemand an „google wave“). Den Beweis, wie ernst es Google mit WebRTC ist, wird man daran erkennen können, wie schnell erste Anwendungen in den bekannten Google Diensten wie Hangout oder Google+ anzutreffen sind.

Bleibt also noch die Frage, um die sich alles dreht: Kann sich Google mit seinen Videocoderns VP8 und VP9 durchsetzen? Dies lässt sich nur schwer einschätzen. Sollte der im Juni vorgestellte neue Videocodern VP9 annähernd die

Qualität von H.265 gewährleisten, könnte auch hier ein Umdenken im Markt stattfinden, da auch dieser denselben Lizenzbedingungen unterworfen ist wie sein Vorgänger.

Zum Schluss noch eine abschließende Einschätzung:

Es ist davon auszugehen, dass sich WebRTC etabliert. Konkurrenz Verfahren wie das von Microsoft kommen zu spät.

Da es sich um eine Web Technologie handelt, stehen wir zudem vor einem Paradigmenwechsel bei UC. Nicht mehr die Hersteller von UC Lösungen werden den Markt bestimmen, sondern die Web Entwickler.

Dies ist von fundamentaler Bedeutung. Den ca. 100.000 Spezialisten, die sich bei den großen und kleinen UC-Anbietern um die Entwicklung neuer Produkte kümmern, stehen jetzt Millionen von Web-Entwicklern gegenüber. Dies kann nicht ohne Auswirkungen auf den UC Markt bleiben.

Zwar ist WebRTC keine Ablösung der klassischen Telefonie, aber ein ernst zu nehmender Angriff auf die aktuellen UC-Lösungen und deren Mangel bei der C2B und B2B Vernetzung.

Und hier noch die Auflösung der Eingangs gestellten Frage „Ist WebRTC = 42?“

*„Die Antwort 42 ist das kürzeste und bekannteste Zitat aus der verfilmten Roman- und Hörspielreihe Per Anhalter durch die Galaxis von Douglas Adams.“*

*Es ist die Antwort auf die vom Autor unklar gestellte Frage „nach dem Leben, dem Universum und dem ganzen Rest“ („life, the universe and everything“). Anhand dieses Inputs wurde die Antwort von dem zu diesem Zeitpunkt größten existierenden Computer errechnet und ist mit absoluter Sicherheit korrekt. Nur ist damit nichts anzufangen, weil niemand weiß, wie die Frage eigentlich genau lautet. Laut dem Mann, der die Wahrheit kennt und ausspricht (Prak), schließen sich die Kenntnis von Frage und Antwort gegenseitig aus. Es sei unmöglich, jemals beide im selben Universum zu kennen – und sollte es trotzdem geschehen, würden Frage und Antwort sich gegenseitig aufheben und das Universum mitnehmen, das daraufhin durch etwas noch Bizarres und Unbegreiflicheres ersetzt werden würde. Einige glaubten, dies sei bereits geschehen.“*

[Quelle: Wikipedia]



Abbildung 12: WebRTC Konferenz

# Das Dilemma der Verschlüsselung in der Cloud

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.

Eine solide Verschlüsselung der Daten ist das A und O bei der Nutzung von Cloud-basierten Diensten. Dies gilt zunächst als selbstverständlich für den Transport und die Speicherung der Daten in Cloud. Bei der Speicherung ist klar, dass das verwendete Schlüsselmaterial eine ordentliche Komplexität haben muss und ausschließlich dem Nutzer und nicht auch dem Provider bekannt sein darf, wenn man verhindern möchte, dass die Daten in falsche Hände gelangen.

Cloud Computing im Sinne von Software as a Service (SaaS) beinhaltet außerdem die Bereitstellung und den Betrieb von Software und zugehöriger IT-Infrastruktur bei einem externen IT-Dienstleister. Der Zugriff auf die Software ist dabei typischerweise Web-Browser-basiert.

Die Verarbeitung der Nutzerdaten erfolgt also in der Cloud und hier liegt das Problem: Selbst wenn die Daten des Nutzers bei Übertragung zur Cloud und bei Speicherung in der Cloud verschlüsselt werden, müssten sie doch zur Verarbeitung im Klartext vorliegen. Wir hätten also zwangsläufig einen **Verschlüsselungsendpunkt in der Cloud** und genau hier können die (hoffentlich nicht kritischen) Daten abgegriffen werden. PRISM und Co. haben sich hier als exzellente Praxisdemonstrationen erwiesen.

Die spannende Frage ist nun, ob zur Datenverarbeitung in der Cloud (oder bei einem sonstigen Outsourcing-Modell) zwingend ein Verschlüsselungsendpunkt beim Provider bestehen muss und man keine andere Wahl hat, als dem Provider zu vertrauen? Die Antwort ist auf technischer Ebene interessanterweise ein klares Nein! Die technische Lösung liegt dabei in einem klassischen Element der Mathematik, dem sogenannten Homomorphismus, der hier in der Kryptographie zu suchen ist (bezeichnet als **homomorphe Verschlüsselung**<sup>1</sup>).



Nehmen wir zur Illustration an, wir hätten zwei Datensätze X und Y, der Einfachheit sei dies zwei ganze Zahlen, die wir in der Cloud addieren wollen. Die beiden Zahlen X und Y werden zunächst im Client des Nutzers mit einem Verfahren V verschlüsselt. Das Ergebnis sind zwei andere Zahlen V(X) und V(Y), die dann in die Cloud geschickt werden. In der Cloud erfolgt keine Entschlüsselung der Daten. Stattdessen werden in der Cloud einfach V(X) und V(Y) addiert (d.h. die Daten werden verarbeitet) und das Ergebnis wird zurückgeschickt. Wenn das Verschlüsselungsverfahren V nun keine gewöhnliche, sondern eine homomorphe Verschlüsselung ist, gilt (vereinfacht)  $V(X + Y) = V(X) + V(Y)$ . Daher braucht der Nutzer das von der Cloud zurückgeschickte Ergebnis nur zu entschlüsseln und der Nutzer hat die Summe X + Y in seinen Händen, die von der Cloud berechnet wurde, ohne dass die Cloud die Werte X und Y gekannt hat.

**Die Cloud hat also verschlüsselte Daten auf eine korrekte Art verarbeiten können, ohne die Daten zu entschlüsseln!**

Mit diesem Prinzip könnten wir beispielsweise eine Textverarbeitung in der Cloud bauen, die Texte formatiert, ohne den Klartext zu kennen. Genauso könnten wir Datenbanken schaffen, die Operationen (z.B. Suchanfragen) auf verschlüsselten Daten ermöglichen, ohne entschlüsseln zu müssen.

**Unser Cloud-Problem würde en-passant gelöst, da wir gar keinen Verschlüsselungsendpunkt mehr in der Cloud haben!**

Jetzt müsste sich der Lauscher in der Cloud schon anstrengen, um hier durch die Korrelation der Operationen (die Daten selbst kennt der Angreifer ja nicht mehr) noch spannende Dinge herauszusaugen. Leider ist genau diese Möglichkeit der Korrelationen die bauartbedingte Schwäche, an der noch zu arbeiten wäre. Trotzdem wären wir eine gehörige Portion beim sicheren Cloud Computing weiter.

Nun zur Kernfrage: Wenn wir die technische Lösung für eine sichere Cloud schon kennen, wo sind die praxistauglichen Produkte hierzu? Seit 2010 befasst man sich intensiv mit der Erarbeitung von homomorphen Verschlüsselungssystemen und hat auch entsprechende Verfahren finden können. Leider hat es bisher an der Effizienz der Verfahren gehapert, sie sind einfach noch zu rechenintensiv. Anfang dieses Jahres ist jedoch ein wesentlicher Durchbruch gelungen, der Hoffnungen auf in der Praxis einsetzbare Verfahren macht<sup>2</sup>. Seitdem warten wir...

Bis dahin bleiben nur die bisherigen Sicherheitsmaßnahmen, die unter anderem folgende Punkte beinhalten:

- Klassifizierung der Daten in solche, die Cloud-tauglich sind und andere, kritische, die nicht in die Cloud dürfen
- Nachweis der Vertrauenswürdigkeit des Cloud-Anbieters
- Strikte Kontrolle der Daten, die in der Cloud verarbeitet und gelagert werden dürfen
- Verschlüsselung der Daten bei Transport und in Speicherung in der Cloud

Das ist natürlich nicht zufriedenstellend und reicht für Daten mit hohem Schutzbedarf hinsichtlich Vertraulichkeit keinesfalls aus und ist selbst bei normalem Schutzbedarf sehr bedenklich. Nur ist klar: Wir werden der Cloud nicht entkommen und früher oder später werden wir uns mit SaaS und Co. auseinander setzen müssen. Bleibt zu hoffen, dass bis dahin praktikable und sichere Verfahren verfügbar sind, die keinen Verschlüsselungsendpunkt mehr in der Cloud benötigen.

<sup>1</sup> Siehe Homomorphe Kryptosysteme: Algebra mit verschlüsselten Zahlen“ erschienen in iX, Juli 13.

<sup>2</sup> Siehe <http://web.mit.edu/newsoffice/2013/algorithm-solves-homomorphic-encryption-problem-0610.html>



Aktuelles Seminar

# Aufbau und Management von Internet-DMZ und internen Sicherheitszonen

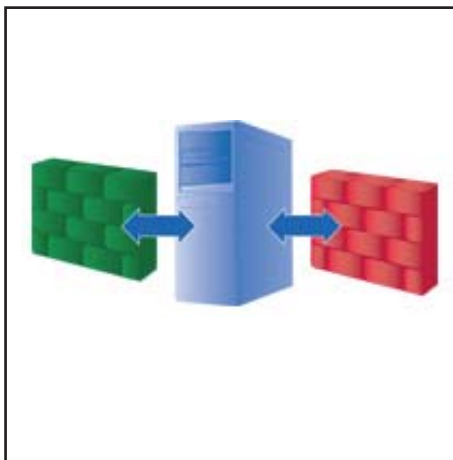
**14.10. - 16.10.13 in Aachen**

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 14.10. bis 16.10.13 ihr Seminar "Aufbau und Management von Internet-DMZ und internen Sicherheitszonen" in Aachen.

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.

In diesem Seminar lernen Sie

- wie aktuell die wichtigsten Bedrohungen aussehen und wie diese systematisch zu kategorisieren sind
- welche Kernbausteine eines sicheren Internetzugangs sich aus der Bedrohungslage ergeben
- wie Security Gateways (insbesondere Firewalls) arbeiten, welche Typen es gibt und wie Einsatzszenarien, Aufbau- und Betriebskonzepte aussehen
- worauf bei sicheren DMZ-Architekturen und Konfigurationen für Firewalls zu achten ist
- wie sich erweiterte Sicherheitsfunktionen wie IPS und Content Security integrieren lassen



- was sich hinter Next Generation Firewalls wirklich verbirgt und wie solche Firewalls arbeiten
- wie mit Virtualisierungstechniken in Internet-DMZs und internen Sicherheitszonen umgegangen werden kann
- wie sich der Aufbau von internen Sicherheitszonen von einer Internet-DMZ unterscheidet und wie mit den hohen Anforderungen an Verfügbarkeit und Leistung umgegangen wird
- wie Internet-DMZs und interne Sicherheitszonen auf eine sichere Weise be-

trieben werden können und wie dabei Administration, Überwachung und Datensicherung durchgeführt werden können

- wie ein sicherer Fernzugriff aufgebaut werden kann, welche VPN-Technologien aktuell eingesetzt werden und wie typische Einsatzszenarien aussehen
- was kryptografische Verfahren leisten, welche Verfahren wie sicher sind und wo diese Verfahren bei VPNs zum Einsatz kommen
- wie Terminal Server und VDI für einen sicheren Fernzugriff genutzt werden können
- welche Methoden zur Absicherung von E-Mail-Kommunikation und Web-basierten Applikationen existieren
- wie Cloud Computing den Aufbau von Internet-DMZs und internen Sicherheitszonen beeinflusst und welche Rolle Public Clouds auch unsere interne Infrastruktur spielen

Durch dieses Seminar führen Sie Dr. Simon Hoff und Dipl.-Inform. Andreas Meder. Beide Referenten blicken auf jahrelange Projekterfahrungen in den Bereichen Informationssicherheit und Netzwerktechnik zurück und vermitteln diese Erfahrungen im Seminar.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

## Anmeldung

### Aufbau und Management von Internet-DMZ und internen Sicherheitszonen

☐ Ich buche das Seminar  
**Aufbau und Management von Internet-DMZ und internen Sicherheitszonen**

14.10. - 16.10.13 in Aachen  
zum Preis von € 1.890,-- netto

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift



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



## Zweitthema

## Der Wireless LAN Controller, ein Katalysator der Kundenbindung?

Fortsetzung von Seite 1



Dr.-Ing. Joachim Wetzlar ist seit fast 20 Jahren Senior Consultant der ComConsult Beratung und Planung GmbH. Er leitet dort das Competence Center „Tests und Analysen“ und ist maßgeblich an seinem Aufbau beteiligt. Er blickt auf einen erheblichen Erfahrungsschatz mit Messgeräten und den Details der Kommunikations-Protokolle zurück. Neben seiner Tätigkeit als Trouble-Shooter führt Herr Dr. Wetzlar als Projektleiter und Senior Consultant regelmäßig Netz-Redesigns und WLAN-Planungen durch. Besucher von Seminaren und Kongressen schätzen ihn als kompetenten Referenten mit hohem Praxisbezug.

Immerhin hat man inzwischen die erste Hürde genommen, das heißt die Techniker sind sich so weit einig, dass sie zum ersten Mal eine Vorabversion des Standards (den Draft 5.0) an die nächst höhere Instanz zur Abstimmung gegeben haben (an das IEEE 802 LAN/MAN Standards Committee). Was also beinhaltet IEEE 802.11ac:

- Ein neues Modulationsverfahren, das in der Lage ist, 8 Bits auf einmal zu codieren. Es handelt sich um eine Quadratur-Amplitudenmodulation, die als 256-QAM bezeichnet wird.
- Ein neuer Faltungscode, der den zu übertragenden Daten noch weniger Redundanz hinzufügt als bisher und damit die Effizienz erhöht. Das geht leider zu Lasten der Robustheit gegenüber Störungen.
- Die Möglichkeit, nun bis zu 4 WLAN-Kanäle à 20 MHz parallel für die Datenübertragung zu verwenden. Damit wird sofort klar, dass sich das Verfahren eigentlich nur noch im 5-GHz-Band sinnvoll einsetzen lassen, da man im 2,4-GHz-Band höchstens 3 mal 20 MHz zur Verfügung hat.
- Multiple Input Multiple Output (MIMO) mit nunmehr 8 gleichzeitigen Datenströmen auf derselben Frequenz, den so genannten Spatial Streams. Außerdem wird es möglich sein, die Datenströme auf mehrere Stationen zu verteilen, so dass sich gleichzeitig (!) unterschiedliche Daten an verschiedene Stationen aussenden lassen. Diese Variante wird als Multi-User MIMO (MU-MIMO) bezeichnet.
- Eine Verbesserung der gerichteten Übertragung (Beamforming), die mit

MU-MIMO harmoniert. Der Sender kann also gleichzeitig in mehrere Richtungen gebündelt abstrahlen.

Wenn Sie sich für einige der Begriffe detailliertere Erläuterungen gewünscht hätten, können Sie den Netzwerk Insider vom Oktober 2012 noch einmal herauskramen. Darin finden Sie einen Artikel, der auf die technischen Einzelheiten der IEEE 802.11ac im Detail eingeht.

An dieser Stelle ist noch wichtig, dass, wenn man alle Möglichkeiten des Standards ausreizt, eine Brutto-Datenrate von knapp 7 Gbit/s möglich ist. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass wir diese Geschwindigkeit in nächster Zukunft erleben werden. Tatsächlich bieten die Hersteller derzeit (Vorstandard-)Produkte an, die sich mit 1,3 Gbit/s bescheiden müssen. Der Grund liegt vor allem in der hohen technischen Komplexität des MIMO. Die Hersteller von Chips haben es bis heute nicht fertiggebracht, mehr als 4 Spatial Streams in ihren Chipsätzen zu realisieren; am Markt allgemein verfügbar sind erst 3 Spatial Streams.

Ein weiterer Aspekt von IEEE 802.11ac soll nicht unerwähnt bleiben: Um die angebotenen hohen Bitraten nutzen zu können, sind höhere Signalstärken erforderlich als bisher. Sie haben das bereits vermutet, als ich oben den Aspekt der geringeren Robustheit erwähnte. Die Physik lässt sich eben nur zu einem gewissen Grad überlisten. Möchte man mehr Informationen bei unveränderter Bandbreite übertragen, muss man die Signalstärke erhöhen. Da zusätzliche Senderendstufen („Nachbrenner“) bei WLAN nicht erlaubt sind, muss man mit dem Empfänger entsprechend näher an den Sender vulgo Access Point heranrücken. Mit anderen Worten, die Funkzellen werden kleiner.

Noch einmal anders ausgedrückt benötigt man zur Versorgung derselben Fläche eine größere Anzahl von Access Points.

Nun zur zweiten neuen Technik. Sie wurde von der Arbeitsgruppe IEEE 802.11ad entwickelt und der Standard liegt bereits seit Ende 2012 vor. Er erschließt ein vollkommen neues Frequenzband bei 60 GHz. Das entspricht einer Wellenlänge von gerade einmal 5 Millimetern. Der genannte Bereich ist in 4 Kanäle unterteilt. Jeder Kanal verfügt über eine Bandbreite von 2000 MHz, 100 Mal breiter als die herkömmlichen WLAN-Kanäle. Bei gleicher Übertragungstechnik ließe sich also die hundertfache Bitrate übertragen. De facto ist man einen anderen Weg gegangen. Man hat auch hier die maximale Datenrate auf 7 Gbit/s beschränkt. Im Gegenzug lassen sich viel einfachere Übertragungstechniken einsetzen als sie IEEE 802.11ac entwickelt hat. In der Tat wird auf MIMO vollständig verzichtet und auch 256-QAM sucht man vergebens. Dementsprechend schaffen die ersten verfügbaren Chips bereits 4,6 Gbit/s brutto (mit dem sogenannten Single Carrier PHY).

Auch zu den technischen Details von IEEE 802.11ad gibt es einen ausführlichen Artikel im Netzwerk Insider, schauen Sie in die Ausgabe vom Juni dieses Jahres. Erwähnenswert im Zusammenhang des vorliegenden Artikels sind jedoch die folgenden Punkte:

- Die Übertragung von 5-Millimeter-Wellen erfordert unbedingt eine Sichtverbindung. Wände lassen sich mit derart kurzen Wellen leider nicht mehr durchdringen. Die Übertragung wird „quasioptisch“. Für eine flächendeckende Versorgung wird also mindestens ein Access Point pro Raum benötigt. Wahrscheinlich wird es sogar auf einen Ac-

## Der Wireless LAN Controller, ein Katalysator der Kundenbindung?

cess Point pro Arbeitsplatz hinauslaufen – wir haben diese Kleinstzellen mit dem Begriff „Attozelle“ belegt.

- Bei 5 Millimeter Wellenlänge lässt sich eine nennenswerte Richtwirkung schon mit winzigen Antennen erreichen. Die gerichtete Übertragung wird also zum „Default“. Das ermöglicht insbesondere parallele Datenübertragung auf engem Raum. Der Begriff der Funkzelle, in der sich mehrere Stationen um einen Access Point scharen, wird aufgeweicht. In der Tat werden im 60-GHz-Band mehrere Stationspaare in unmittelbarer Umgebung gleichzeitig miteinander kommunizieren können, ohne dass der Access Point dadurch „belastet“ würde.

Sie erkennen nun, dass die Funktechnik unseren Draht-gebundenen Ethernets davonzulaufen scheint. Wenn die Rede von 7 Gbit/s Brutto ist, so erwarten Sie sicher, dass die Nettobitraten die Gigabit-Schwelle überschreiten werden. Müssen wir unsere Access Points also zukünftig mit 10 Gigabit Ethernet anschließen? Ich antworte auf diese Frage zweigeteilt:

- IEEE 802.11ac: Im Prinzip ja, aber noch nicht so bald. Wie bereits erwähnt, ist die für derart hohe Bitraten erforderliche MIMO-Technik noch nicht verfügbar. Derzeit liegt die Obergrenze der Bruttodatenraten noch bei weniger als 2 Gbit/s. Der per Gigabit Ethernet angeschlossene Access Point wird uns noch eine Weile erhalten bleiben.
- IEEE 802.11ad: Diese Technik wird, soweit das heute absehbar ist, eher für die Kommunikation drahtloser Systeme untereinander eine Bedeutung haben, also innerhalb der Attozelle. Kommunikation über die Grenzen der Attozelle hinaus wird davon nur einen Teil ausmachen, so dass hier der Anschluss mit Gigabit Ethernet in den nächsten Jahren ausreichen wird. Im oben genannten Artikel habe ich als erstes prominentes Einsatzgebiet für diese Technik eine Wireless Docking Station vorgestellt. Das dadurch aufgespannte Gesamtsystem aus Laptop, Bildschirm, Tastatur, Maus, usw. wird über seinen LAN-Anschluss nicht mehr Daten austauschen als wir es von unseren aktuellen Laptops gewöhnt sind. Und dort sind wir – von Spezialanwendungen à la CAD einmal abgesehen – von 10 Gigabit Ethernet noch weit entfernt.

Unabhängig vom LAN-Anschluss der Access Points ist jedoch ein Performance Engpass zukünftig an anderer Stelle zu erwarten. Die meisten Betreiber von WLAN setzen nämlich heutzutage Wire-

less LAN Controller (WLC) ein. Der Grund für den Einsatz von WLC ist naheliegend. Man möchte Unabhängigkeit der vom WLAN aufgespannten Netze von der Struktur des LAN haben. Wie wird das erreicht?

Normalerweise ist WLAN eine Layer-2-Technik. Mit anderen Worten: Endgeräte, die sich an einem WLAN Access Point assoziiert haben, befinden sich im selben IP-Subnetz wie die Ethernet-Schnittstelle des Access Point. Bewegt sich das Endgerät nun durchs Gelände, soll es seine IP-Adresse behalten. Alle Access Points müssen also mit ihrer Ethernet-Schnittstelle im selben IP-Subnetz angeschlossen sein. Das ist im Allgemeinen eine unrealistische Forderung, denn die meisten von Ihnen werden irgendeine Subnetzstruktur mit Layer-3-Switches im LAN aufgebaut haben. Der Access Point muss also mit eben dem IP-Subnetz „zurechtkommen“ aus dem ihm der DHCP Server eine IP-Adresse zugeteilt hat.

Hier hilft der Wireless LAN Controller. Alle Access Points bauen über IP eine Verbindung zum WLC auf. Über diese Verbindung schicken sie – neben allerlei Verwaltungsinformationen – alle auf der Luftschnittstelle empfangenen Daten. Und alle zu sendenden Daten erhalten sie über diese Verbindung vom WLC. Da der Access Point in dieser Konstellation nicht mehr ohne den WLC lebensfähig ist, bezeichnet man ihn allgemein als Thin Access Point.

Daten der mobilen Endgeräte wandern also bildlich durch einen Tunnel, der zwischen Access Point und Wireless LAN

Controller durch das IP-basierte LAN geböhrt wird. Abbildung 1 illustriert dieses Prinzip. Die Daten des Endgeräts sind dort als grüne Linie dargestellt. Bewegt sich das Endgerät zum nächsten Access Point (es findet ein „Handover“ statt), sorgt der WLC dafür, dass die Pakete jetzt durch den entsprechenden Tunnel über den neuen Access Point geleitet werden.

Der Wireless LAN Controller stellt also die (logische) Schnittstelle zwischen dem gesamten WLAN und dem LAN bereit. Alle Datenpakete, die von den mobilen Endgeräten mit Ressourcen im LAN ausgetauscht werden, passieren den WLC. Neben dem Vorteil der uneingeschränkten „Online-Mobilität“ im gesamten Netz lässt sich auf dieser Basis eine Sicherheitsinfrastruktur für das WLAN an zentraler Stelle einrichten. Solange die Daten der mobilen Endgeräte nämlich durch den Tunnel wandern, sind sie dort eingesperrt. Das heißt das LAN ist vor unbefugten Zugriffen aus dem WLAN geschützt. Erst am WLC werden alle Daten einer Firewall und/oder einem Intrusion Prevention System (IPS) übergeben.

Und diese Stelle ist der Engpass! WLCs sind normalerweise mit multiplen Gigabit-Schnittstellen ausgestattet, und die ersten Typen mit 10 Gigabit Ethernet sind bereits im Handel. Das wird jedoch in großen Netzen mit mehreren 100 Access Points nicht ausreichen, wenn man die Summe der von den Access Points bereitgestellten Netto-Bitraten ausrechnet.

Sicher, in der Praxis wird nicht alles so heiß gegessen, wie es gekocht wird. Ab-

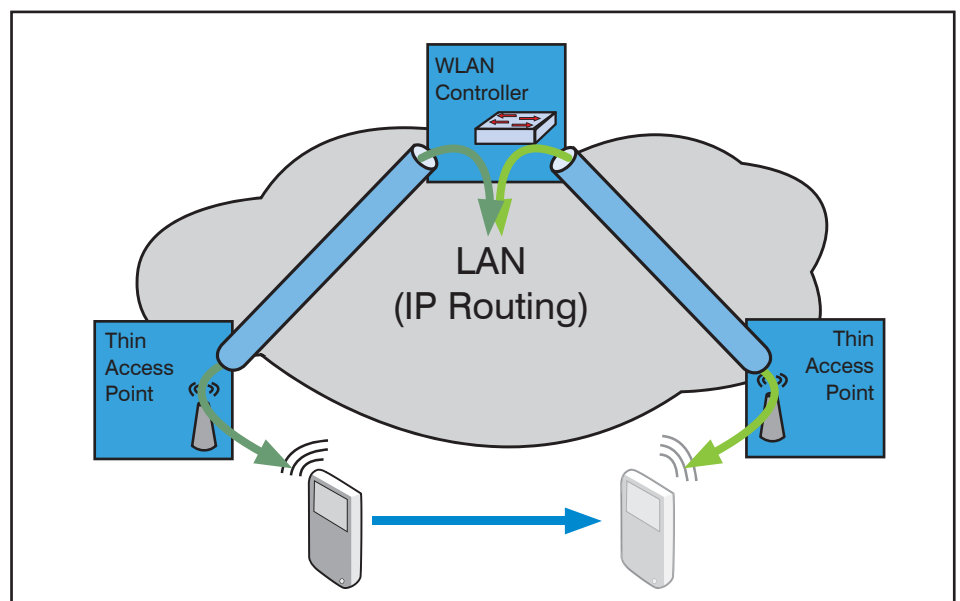


Abbildung 1: Tunnelprinzip beim Wireless LAN Controller

## Der Wireless LAN Controller, ein Katalysator der Kundenbindung?

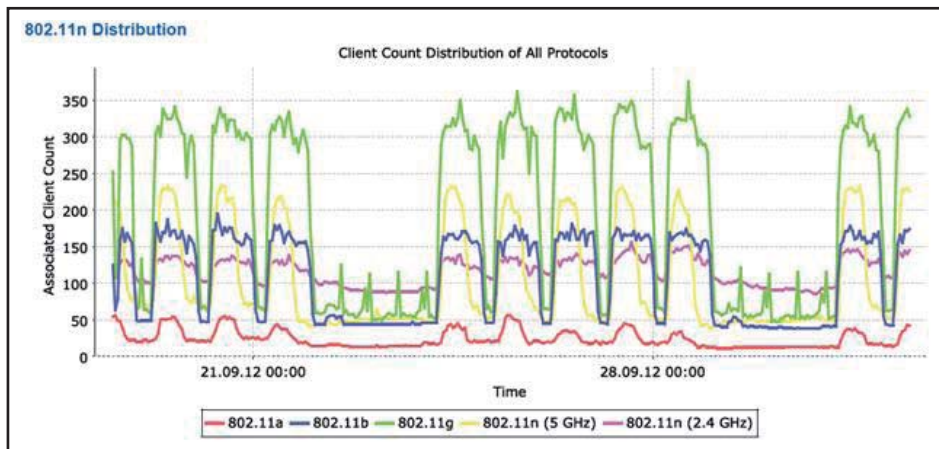


Abbildung 2: Endgeräteanzahlen nach WLAN-Technologie

Abbildung 2 zeigt die an einem WLC assoziierten mobilen Endgeräte nach WLAN-Technologie aufgeschlüsselt. Es handelt sich um eine Industrie-Umgebung mit ca. 400 installierten Access Points. Man erkennt, dass der weitaus größte Teil der Endgeräte noch „802.11g“ ist. Diese Technik bietet eine Netto-Datenrate von 20 Mbit/s. Es gibt aber auch schon eine große Anzahl von Clients mit 11n, das heute immerhin mehr als 100 Mbit/s netto leistet. Dennoch lag im beobachteten Zeitraum die vom WLC gemeldete Auslastung zu keiner Zeit über 1% (!) an. Offensichtlich bleibt hier das tatsächliche Datenaufkommen weit hinter den technischen Möglichkeiten zurück, denn

- Endgeräte im Bürobereich benötigen zwar punktuell hohe Bitraten, aber es herrscht erstaunlich viel Leerlauf, und
- Endgeräte im Produktionsumfeld tauschen zwar ständig Daten aus, jedoch sind die Datenmengen normalerweise gering.

Ungeachtet dessen haben viele Hersteller von Wireless LAN Controllern inzwischen Lösungen im Portfolio, die den Engpass WLC zu erweitern suchen. Davon soll nun die Rede sein. Zunächst gibt es eine ganz einfache Lösung. Denn nicht für alle Endgeräte wird eine uneingeschränkte Mobilität gefordert. Nehmen Sie als Beispiel Ihren Laptop, der normalerweise in einer Docking Station am Arbeitsplatz sitzt. Nun möchten Sie zu einer Besprechung gehen und dort auf Dokumente im Netz zugreifen. Erst wenn Sie den Laptop „abdocken“, wird der WLAN Adapter aktiv. Bei dieser Gelegenheit erhält der Laptop eine neue IP-Adresse und dennoch werden Sie weiterhin auf Dokumente und Ihr Postfach zugreifen können. Dass Sie eine zuvor eventuell aktive Terminal Session nun neu aufbauen müssen, haben Sie schon erwartet.

Eine derartige Klasse von Endgeräten würde also grundsätzlich mit einem Controller-losen WLAN zurechtkommen. Tatsächlich könnte man zwei unterschiedliche logische WLANs wie folgt einrichten:

1. WLAN für mobile Endgeräte, die eine ununterbrochene Verbindung benötigen, wie beispielsweise schnurlose VoIP-Telephone: Diese Daten werden zum WLC getunnelt.
2. WLAN für Büro-Endgeräte, die nur punktuell eine drahtlose Verbindung brauchen: Daten dieser Endgeräte werden von den Access Points „am Tunnel vorbei“ direkt in das LAN geleitet.

Wir bezeichnen den für Nr. 2 verwendeten Mechanismus als Lokales Bridging; die Hersteller haben dafür natürlich wohlklingendere Begriffe kreiert. Das Prinzip ist in Abbildung 3 gezeigt. Der WLC ver-

kümmert für diese WLANs zu einer reinen Verwaltungsinstanz. Wie schon gesagt wird diese Lösung interessant, wenn man das Verhalten der Access Points pro logischem WLAN bestimmen kann. Bestimmte WLANs verwenden den Tunnel zum WLC, andere werden direkt ins LAN ausgeleitet.

Neben der mangelnden Online-Mobilität fällt noch ein weiterer Nachteil des Lokalen Bridging ins Gewicht. Ein Schutz des LAN vor unbefugtem Zugriff aus dem WLAN wird ungleich schwieriger. Mit anderen Worten: WLANs mit lokalem Bridging sind durch starke Authentisierung und Verschlüsselung abzusichern. Daher ist Lokales Bridging aus unserer Sicht für „Enterprise WLANs“ eher eine Notlösung.

Nicht dagegen für Außenstellenszenarien. Hier fällt es oft leicht, ein physisches Layer-2-Netz bereitzustellen, an das die Access Points angebunden werden. Ein zentraler Wireless LAN Controller verwaltet alle Access Points. Da in diesem Szenario gar keine Daten über den zentralen WLC geführt werden, kann dieser sogar als Virtuelle Appliance realisiert werden. Mir fallen die Hersteller Cisco und Enterasys ein, die Virtuelle WLCs im Angebot haben. Und Aruba implementiert den WLC sogar als Software direkt auf seinen „Instant Access Points“. Ein einzelner Access Point verwaltet hier das gesamte WLAN; bei Ausfall übernimmt ein anderer diese Funktion.

Kommen wir zurück zu den getunnelten Daten. Alle Hersteller haben inzwischen erkannt, dass sich die Leistung eines ein-

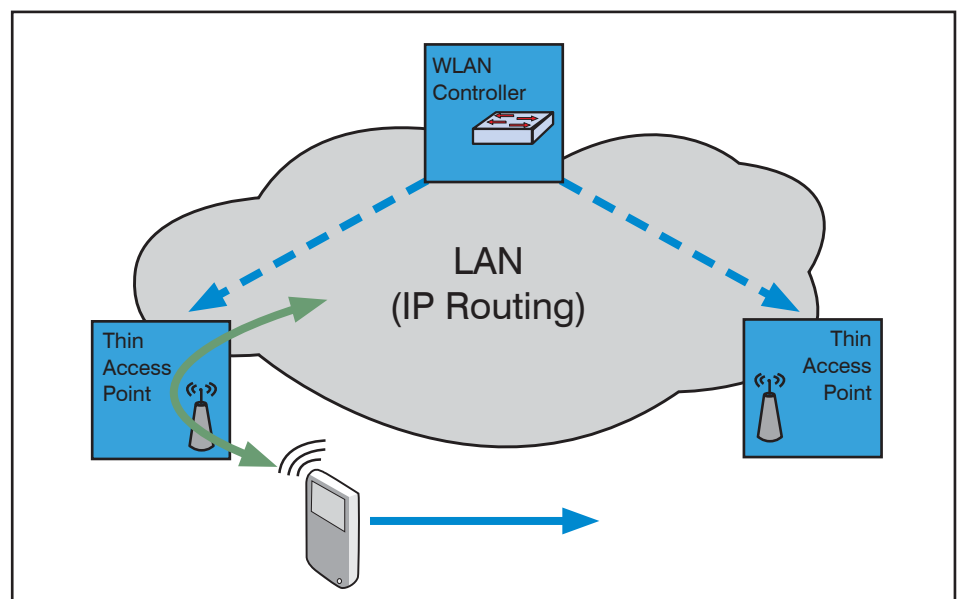


Abbildung 3: Zum Prinzip des Lokalen Bridging



## Der Wireless LAN Controller, ein Katalysator der Kundenbindung?

zelenen WLC nur in gewissen Grenzen steigern lässt. Dagegen lassen sich die Tunnel – auch als Data Plane bezeichnet – auf mehrere WLCs verteilen. Die Performance skaliert mit der Anzahl der eingesetzten Controller.

Mehrere Wireless LAN Controller installiert man entweder an einem zentralen Ort (Rechenzentrum) oder man verteilt sie über das Netz, wie in Abbildung 4 gezeigt. Das Gros der Daten wird dann von den lokalen WLCs ins LAN ausgeleitet. Wandert ein mobiles Endgerät in den Bereich eines anderen WLC, so werden die Daten von dort zum ursprünglichen WLC weitergeleitet. Die WLCs unterhalten also auch getunnelte Verbindungen untereinander. Jedem Endgerät ist über die Dauer der Assoziation mit dem WLAN ein bestimmter WLC zugeordnet, auf dem seine Data Plane endet. Das Konzept geht von der Annahme aus, dass sich die Mehrzahl der Endgeräte nicht weit vom Ursprungsort entfernen wird und somit die zwischen den WLCs zu tunnelnde Datenmenge überschaubar bleibt. Der in Abbildung 4 oben dargestellte zentrale WLC übernimmt nur noch spezielle Aufgaben; er kann beispielsweise als Tunnelendpunkt für ein Gäste-WLAN dienen.

Viele Hersteller verkaufen nicht nur WLAN- sondern auch LAN-Komponenten. Für diese Hersteller ist es im Sinne der Kundenbindung besonders interessant, wenn LAN und WLAN gut aufeinander abgestimmt sind. Am besten wäre es, wenn das eine ohne das andere nicht bestehen könnte.

Die Rede ist von der Integration der Wireless LAN Controller in LAN-Komponenten. Schon lange bekommt man zum Beispiel bei HP oder bei Cisco Wireless LAN Controller als Einsteckmodule für LAN Switches oder Router. Cisco hat es auf die Spitze getrieben und bietet sogar Access Switches mit integrierter WLC-Funktion an. Möglich wurde dies, weil die Implementierung wesentlicher Funktionen der Data Plane auf einem Chip („Doppler ASIC“) gelungen ist. Ein Trick dieser Technik besteht darin, dass man Access Points direkt an den Access Switch anschließen muss. Dadurch benötigt man Tunnel nur noch zwischen den WLCs, nicht jedoch zu den Access Points. (Abbildung 5) Wahrscheinlich kann der Doppler ASIC nur so die benötigte Performance bereitstellen. Selbstverständlich kann es auch in diesen Netzen einen zentralen WLC geben, der neben Verwaltungsaufgaben z.B. ein Gäste-WLAN terminiert.

Eine andere Idee, die in dieselbe Richtung geht, wurde von Avaya vorgestellt.

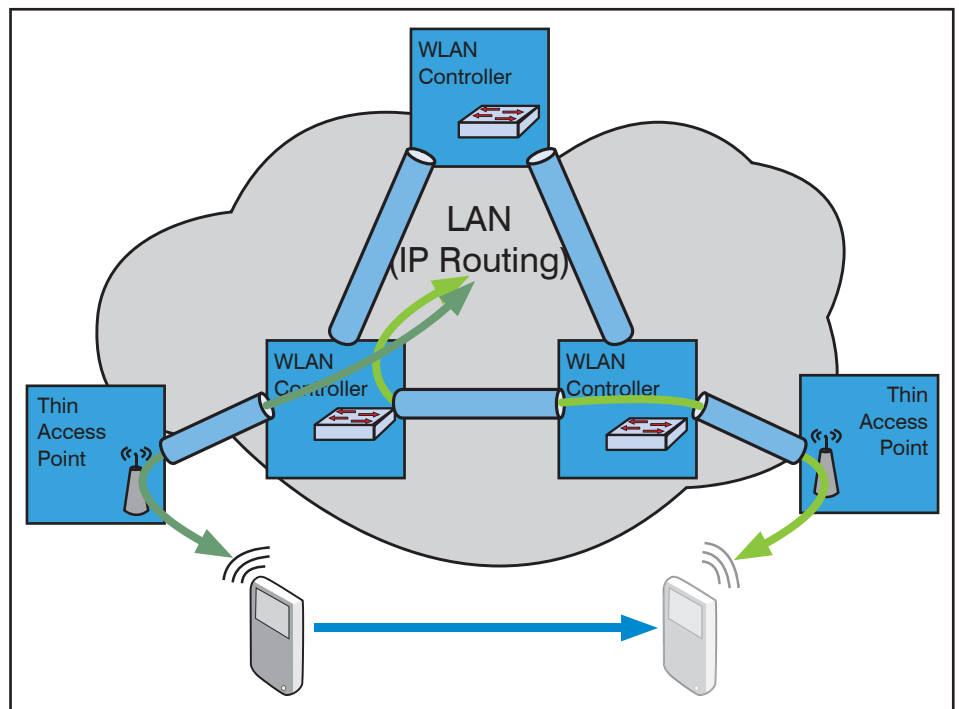


Abbildung 4: Verteilte Wireless LAN Controller

Sie trennt die Data Plane von den Verwaltungsaufgaben („Control Plane“) des WLC. Denn die Aufgaben der Data Plane, also das schnelle Verarbeiten von Datenpaketen, denen ein Tunnel-Header vorangestellt werden muss, ist eine typische Aufgabe für die Spezial-Hardware der LAN Switches. Der eigentliche WLC erledigt auch hier nur noch Verwaltungs-

aufgaben. Er steuert neben den Access Points die Controller-Funktion der LAN Switches. (Abbildung 6)

Damit lässt sich als Fazit zu Wireless LAN Controllern folgendes festhalten: Ja, die neuen WLAN-Techniken werden Einfluss auf die Lokalen Netze nehmen. Damit sich große WLANs mit vielen logischen Net-

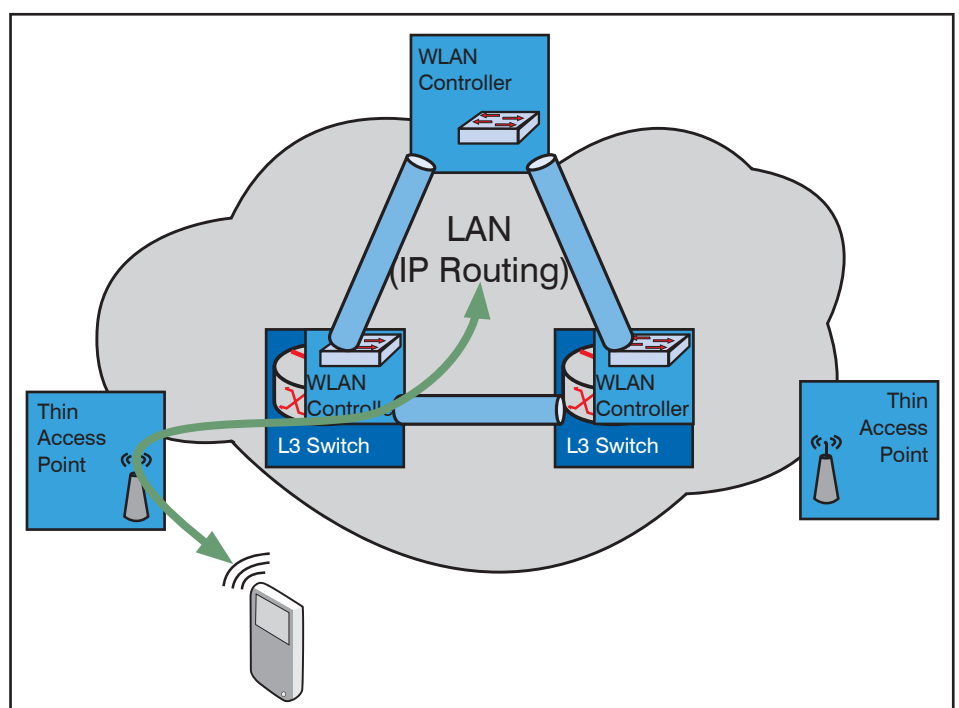


Abbildung 5: In LAN-Komponenten integrierte Wireless LAN Controller



## Der Wireless LAN Controller, ein Katalysator der Kundenbindung?

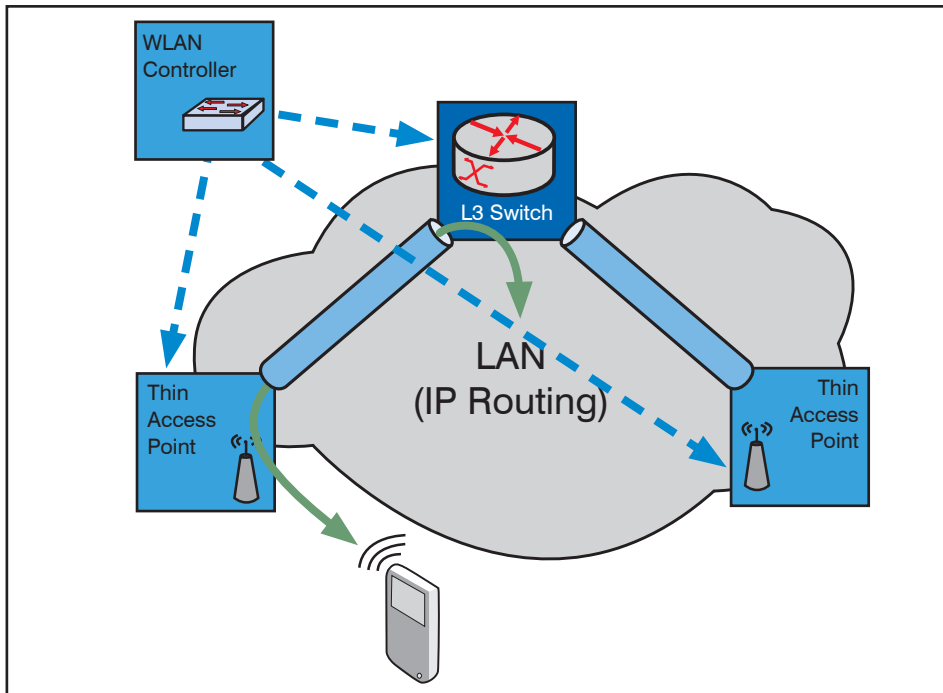


Abbildung 6: Trennung von Data Plane und Control Plane

zen unterschiedlicher Sicherheitsniveaus auch weiterhin gut verwalten lassen, bleiben Wireless LAN Controller zentrales Element eines jeden WLAN. Damit die Controller mit den wachsenden Bitraten der Funkübertragung bei IEEE 802.11ac/ad skalieren, erfolgt eine zunehmende Integration von WLC-Funktionen in die LAN Switches.

Damit wird die Abhängigkeit von Hersteller-spezifischen Lösungen noch größer, als sie gerade bei WLAN bisher schon war. Die in 2009 erfolgte Standardisierung des CAPWAP-Protokolls (Control and Provisioning of Wireless Access Points) im RFC 5415 ließ kurzzeitig die Hoffnung aufkeimen, irgendwann werde man Access Points von Hersteller A an Wireless LAN Controllern des Herstellers B betreiben können. Dies ist inzwischen in weite Ferne gerückt. Mehr noch: Bald wird es auch nicht mehr sinnvoll oder gar möglich sein, LAN Switches des Herstellers C einzusetzen.

# ComConsult Wireless Forum 2013:

**Infrastrukturen für mobile Endgeräte**  
**18.11. - 19.11.13 in Bonn**

**Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 18.11. bis 19.11.13 ihr "ComConsult Wireless Forum 2013: Infrastrukturen für mobile Endgeräte" in Bonn.**

Mobilfunk ist inzwischen fast „schneller“ als so manches WLAN. Aber auch WLAN

kommt in absehbarer Zeit mit Datenraten im Gigabit-Bereich daher. Alle tragen inzwischen mobile Endgeräte mit sich herum und sind ständig „online“. Brauchen wir also das gute alte LAN mit seinen arm-dicken Kabelbündeln in Gebäuden zukünftig noch? Und wie sieht es mit den

Sicherheitsaspekten aus, wenn alles nur noch drahtlos abläuft? Diese und andere Fragen werden wir auf dem ComConsult Wireless Forum 2013 beleuchten. Wie immer mit kompetenten Vorträgen zu Standards, Technik, Visionen und praktischer Umsetzung.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

# Anmeldung

## ComConsult Wireless Forum 2013

Ich buche den Kongress  
**ComConsult Wireless Forum 2013**

☐ vom 18.11. - 19.11.13 in Bonn  
zum Preis € 1.690,-- netto\*

\*gültig bis zum 30.09.2013

☐ 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)

# Aktuelle Veranstaltungen

**ComConsult IT-Sicherheits-Forum 2013, 23.09. - 24.09.13 in Euskirchen**

Das ComConsult IT-Sicherheits-Forum 2013 konzentriert sich auf folgende Themenbereiche: Konsequenzen von SDN auf Sicherheitsinfrastrukturen, Sicherheit im Internet of Things, das vernetzte Fahrzeug, Cloud Sichere Nutzung und Aufbau von Clouds, Sicherheit in UCC, Gefährdungen bei IPv6, Sichere Identitäten in IP-Netzen, Network Access Control (NAC) in der Praxis Mandantenfähigkeit und Zonenkonzepte in RZ und Campus, Sicherer Betrieb von IT-Infrastrukturen: Authentisierung, Berechtigung, Protokollierung und Entkopplung der Kommunikation.

Preis: € 1.890,-- netto

**Trouble Shooting in vernetzten Infrastrukturen, 24.09. - 27.09.13 in Aachen**

Dieses Seminar vermittelt, welche Methoden und Werkzeuge die Basis für eine erfolgreiche Fehlersuche sind. Es zeigt typische Fehler, erklärt deren Erscheinungsformen im laufenden Betrieb und trainiert ihre systematische Diagnose und die zielgerichtete Beseitigung. Dabei wird das für eine erfolgreiche Analyse erforderliche Hintergrundwissen vermittelt und mit praktischen Übungen und 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-Software 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

**Interne Absicherung der IT-Infrastruktur, 30.09. - 02.10.13 in Düsseldorf**

Bedingt durch Netzkonvergenz, Mobilität und Virtualisierung hat die interne Absicherung der IT-Infrastruktur in den letzten Jahren enorm an Bedeutung gewonnen. Heterogene Nutzergruppen mit unterschiedlichstem Sicherheitsniveau teilen sich eine gemeinsame IP-basierte Infrastruktur und in vielen Fällen ist der Aufbau sicherer, mandantenfähiger Netze notwendig. Dieses Seminar identifiziert die wesentlichen Gefahrenbereiche und zeigt effiziente und wirtschaftliche Maßnahmen zur Umsetzung einer erfolgreichen Lösung auf. Alle wichtigen Bausteine zur Absicherung von LAN, WAN, Endgeräten, RZ-Bereichen, Servern und SAN werden detailliert erklärt und anhand konkreter Projektbeispiele wird der Weg zu einer erfolgreichen Sicherheits-Lösung aufgezeigt.

Preis: € 1.890,-- netto

**IP-Wissen für TK-Mitarbeiter, 30.09. - 01.10.13 in Düsseldorf**

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

**Verkabelungssysteme für Lokale Netze, alles standardisiert, alles klar?, 07.10.13 in Düsseldorf**

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 herstellereinspezifischen Lösungen wird auch auf Planungs- und installationsbegleitende Maßnahmen eingegangen, die im Rahmen einer anstehenden Verkabelung zu beachten sind.

Preis: € 990,-- netto

**Mobile Endgeräte und ihr Management, 07.10.13 in Stuttgart**

Dieses Seminar analysiert den Trend zur Mobilisierung der Unternehmens-IT. Es werden Konzepte und technische Maßnahmen zum Umgang mit diesem Sachverhalt aufgezeigt. Es werden verfügbare technische Lösungen vorgestellt und Strategien für den Betrieb dieser Lösungen erarbeitet.

Preis: € 990,-- netto

**TCP/IP intensiv und kompakt, 07.10. - 11.10.13 in Stuttgart**

TCP/IP ist spannender denn je – wenn man wirklich verstehen will oder muss, was man an Lösungs- und Einstellmöglichkeiten hat, die man für seine Anwendung fordern oder nutzen kann. Erfahrene Top-Referenten vermitteln in diesem 5-tägigen Intensiv-Seminar ein Verständnis von Altbewährtem und geben einen Einblick in die neusten Entwicklungen.

Preis: € 2.490,-- netto

**SIP (Session Initiation Protocol ) - Basis-Technologie der IP-Telefonie, 07.10. - 09.10.13 in Stuttgart**

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 kontrovers diskutiert. Der größte Nachteil der bisher realisierten VoIP- und Unified Communications- (UC) Lösungen ist, dass sie mit hersteller-spezifischen Protokollen arbeiten. Doch dies ist ein Übergangs-Zustand. 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

**Wireless LAN professionell, 07.10. - 09.10.13 in Stuttgart**

Dieses Seminar vermittelt den aktuellen Stand der WLAN-Technik und zeigt die in der Praxis verwendeten Methoden für Aufbau, LAN-Integration, Betrieb und Optimierung von WLANs im Enterprise-Bereich auf. Die verschiedenen WLAN-Varianten werden analysiert, Markt- und Produktsituation werden bewertet, und Empfehlungen für eine optimale Auswahl werden gegeben.

Preis: € 1.890,-- netto

## Zertifizierungen

### ComConsult Certified Network Engineer

#### Lokale Netze

25.11. - 29.11.13 in Aachen  
27.01. - 31.01.14 in Aachen  
05.05. - 09.05.14 in Aachen

#### TCP/IP intensiv und kompakt

07.10. - 11.10.13 in Stuttgart  
10.03. - 14.03.14 in Stuttgart  
02.06. - 06.06.14 in Düsseldorf

#### Internetworking

14.10. - 18.10.13 in Aachen  
07.04. - 11.04.14 in Aachen  
23.06. - 27.06.14 in Aachen

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

### ComConsult Certified Trouble Shooter

#### Trouble Shooting in vernetzten Infrastrukturen

24.09. - 27.09.13 in Aachen  
25.02. - 28.02.14 in Aachen  
20.05. - 23.05.14 in Aachen

#### Trouble Shooting für Netzwerk-Anwendungen

05.11. - 08.11.13 in Aachen  
18.03. - 21.03.14 in Aachen  
24.06. - 27.06.14 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

09.12. - 11.12.13 in Köln  
24.02. - 26.02.14 in Düsseldorf  
05.05. - 07.05.14 in Bonn

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

07.10. - 09.10.13 in Stuttgart  
10.03. - 12.03.14 in Stuttgart

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

04.11. - 05.11.13 in Bonn  
17.03. - 18.03.14 in Bonn  
30.06. - 01.07.14 in Bonn

#### Optionales Einsteiger-Seminar: IP-Wissen für TK-Mitarbeiter

30.09. - 01.10.13 in Düsseldorf  
10.02. - 11.02.14 in Bonn

Wir empfehlen die Teilnahme an diesem Seminar "IP-Wissen für TK-Mitarbeiter" all jenen, die die Prüfung zum ComConsult Certified Voice Engineer anstreben, ganz besonders aber den Teilnehmern, die bisher wenig bis kein Netzwerk Know How, insbesondere TCP/IP, DNS, SIP usw., vorweisen können.

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

## 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](mailto: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