

## Wireless Mobility und Hochverfügbarkeit im Gesundheitswesen

### Netzwerk-Redesign im St. Johannes Krankenhaus in Troisdorf-Sieglar

### Managed Wireless LAN ermöglicht Mobile Visite

### Layer3-Design und Hochverfügbarkeit im Netz unterstützen „Digitale Klinik“

Der vorliegende Artikel beschreibt die notwendigen Rahmenbedingungen zur Realisation einer Mobilen Visite aus Sicht der Netzwerktechnik. Nach einer motivierenden Gegenüberstellung von traditioneller und „Mobiler Visite“ werden zunächst die Vorzüge eines Layer3-Netzdesigns sowie einer Redundanz-Strategie mittels *Extreme Standby Router Protocol* hinsichtlich Hochverfügbarkeit im Netz beleuchtet. Anschließend stehen die Komponenten und das Featureset der SummitWM (managed) Wireless LAN-Lösung von Extreme Networks im Mittelpunkt, welche im St. Johannes Krankenhaus (SJK) in Troisdorf-Sieglar als Kommunikationsbasis der Mobilen Visite fungiert.

#### Zielsetzung: „Digitales Krankenhaus“

Bereits 1998 begann das SJK, ein Krankenhaus der Grundversorgung mit 182 Betten, mit dem Aufbau eines Gigabit Ethernet Netzwerk-Backbone sowie mit der Einführung von Switched Fast Ethernet im Edge-Bereich. Das SJK verfügte somit bereits früh über Teile der notwendigen Infrastruktur für eine digitale Archivierung der bildgebenden Diagnostik (PACS) und baute diese weiter aus. Parallel zum Daten-Netzwerk wurde

konsequent das Krankenhaus-informationssystem (KIS) modernisiert und erweitert (vgl. Kasten). Ziel ist die Realisation einer nahezu beleglosen Prozeßkette im Krankenhausbetrieb. Möglichst alle relevanten Informationen, insbesondere die Patientendaten, sollen zukünftig digital verarbeitet und gespeichert werden, sowie für die Mediziner ad-hoc verfügbar sein.

Der jüngste Schritt zum „Digitalen Krankenhaus“ ist die Einführung der Mobilen Visite per Notebook am Patientenbett. Seit der Wandlung der KIS von reinen Abrechnungssystemen hin zu komplexen medizinischen Informationssystemen unterstützen diese Applikationen zunehmend Lösungen, wie die gespeicherten Informationen ohne Medienbrüche direkt am Patientenbett

verfügbar gemacht werden können. Stichwort: Mobile Visite. Seit September 2006 ist im SJK die Mobile Visite im Echtbetrieb. Über eine Wireless LAN-Anbindung ist während der Visite jederzeit der Zugriff auf die (Elektronische) Patientenakte möglich.

#### Motivation zur Mobilen Visite

Die Mobile Visite im Klinikbetrieb unterstützt medizinische Entscheidungsprozesse aufgrund der Ad-hoc-Verfügbarkeit multimedialer Patientendaten. Salopp könnte man sagen, Mobile Visite bedeutet die Verfügbarkeit aller relevanten Patientendaten am Krankenbett.

Mit Hilfe der Mobilen Visite können direkt am Patientenbett Anordnungen elektronisch erfasst und in Echtzeit

#### St. Johannes Krankenhaus Troisdorf-Sieglar

Das St. Johannes Krankenhaus in Troisdorf-Sieglar verfügt über 182 Betten in insgesamt vier Fachabteilungen und behandelt jährlich rund 8.800 stationäre und ebensoviel ambulante Patienten. Derzeit sind ca. 400 Mitarbeiter im Hause tätig.

#### KIS-Fieberkurve zur Realisation der Mobilen Visite

Seit 1999 arbeitet das St. Johannes Krankenhaus (SJK) mit dem Krankenhausinformationssystem (KIS) *ORBIS* von GWI (heute AGFA HealthCare). Ausgehend von der Basislösung (u.a. Rechnungswesen/Faktura, Materialwirtschaft und Stationsarbeitsplätze) wurde das KIS in den vergangenen Jahren konsequent erweitert. Zunächst mit den Modulen *OP und Anästhesie* (2000) sowie *PACS und Radiologisches Informationssystem (RIS)* (2001). Anschließend wurden das *Endoskopiemodul* und das *digitale Diktat* als Ergänzung zur Arztbriefschreibung eingeführt (2002). Die Einbindung der *EKG-Befunde* sowie das *Sonographiemodul* folgten 2003 und 2004. Die nunmehr fast vollständig elektronisch vorliegenden Befunde und Arztbriefe werden seit 2005 mittels *ePortal* den mitbehandelnden niedergelassenen Ärzten zur Verfügung gestellt. Befunde externer Institute können der Patientenakte mittels *Dokumentenmanagementsystem* in digitaler Form zugeführt werden (2006). Seit dem 1.9.2006 ist im SJK die *Fieberkurve* im Einsatz und damit die Mobile Visite im Echtbetrieb.



[www.st-johannes-krankenhaus.de](http://www.st-johannes-krankenhaus.de)

Termine mit diagnostischen Abteilungen vereinbart werden. Die "Elektronische Patientenakte (EPA)" gewährleistet hierbei, daß alle mit der Behandlung betrauten Personen jederzeit Zugriff auch auf die aktuellsten Befunde (und Prozesse) haben. Die Mobile Visite ermöglicht so einen zeitnahen und strukturierten Ablauf in der Behandlung der Patienten, und unterstützt dadurch positiv die medizinische Prozeßkette im Rahmen der Patientenbehandlung. Betriebswirtschaftlich betrachtet, aus der Sicht des heutigen Klinikbetriebes als Dienstleistungs-Unternehmen, verbessert die Mobile Visite die (Geschäfts-) Prozeßkette. Sie erhöht die Effizienz, und hilft die Patientenzufriedenheit zu steigern. De facto helfen die verkürzten Prozesse sowie die gesteigerte Leistung am Patienten, die Kosten zu senken und die Attraktivität (den Nutzen) des Klinikbetriebes zu erhöhen.

#### **Mobile Visite versus traditionelle Visite**

Die Visite im Klinikbetrieb ist der zentrale Punkt zur Kommunikation der behandelnden Ärzte untereinander sowie zur Kommunikation zwischen Arzt und Patient. Die für den Arzt jeweils relevanten Informationen werden vorher vom Arzt bzw. vom Krankenpflegepersonal zusammengestellt, um dann meist mit einem Visitewagen durch die Station mitgeführt zu werden. Vor dem Patientenzimmer verschafft sich der Arzt einen Überblick über die Patienten, indem er sich die wichtigsten Daten aus der Akte sowie der Fieberkurve anschaut.

#### *Aktuelle Befunde sofort verfügbar*

In der beleggestützten Visite stehen hierbei i.d.R. allerdings nur Vortages-Befunde für Diagnose- und Therapie-Entscheidungen zur Verfügung. Sollte also zwischenzeitlich ein neuer wichtiger

Laborbericht auf der Station eingegangen sein, bleibt dieser nicht selten liegen oder muß dem Arzt zeitnah gebracht werden. Wurde beispielsweise eine Herzkatheteruntersuchung durchgeführt, muß der Arzt in ein Arztzimmer gehen, um sich dort den Film am Computer anzuschauen. Am Patientenbett steht der Film nicht zur Verfügung, so daß er dort auch nicht mit dem Patienten besprochen werden kann. Die Mobile Visite ermöglicht dagegen den Online-Zugriff auch auf aktuelle Befunde und unterstützt Ad-hoc-Terminierungen für Untersuchungen in den Funktionsbereichen.

#### *Zeitnahe und zügige Dokumentation*

Oftmals stellt sich die Dokumentation von Patientenverläufen im Sinne einer zeitnahen Erfassung der Patientendaten als große Herausforderung im Klinikbetrieb dar. Traditionell werden die Daten retrospektiv aus den Patientenakten dokumentiert, wobei Inhalt und Qualität determiniert werden durch die ärztlichen und pflegerischen Verlaufseintragungen. Das medizinische Personal ist während einer Schicht durchaus mehrere Stunden an die Informationsverarbeitung gebunden, meist auf Kosten des direkten Patientenkontakts. Die mobile Visite ermöglicht dagegen eine zeitnahe und umfassende Dokumentation aller patientenrelevanten Daten direkt am Patientenbett. Hierzu wird im Rahmen der täglichen Visite mit Direkteingaben per Notebook in das Krankenhausinformationssystem (KIS) die vollständige Verlaufsdokumentation erleichtert. Die Mobile Visite auf der Station erlaubt es, die Zeit zur Zusammenstellung oder Weiterleitung von bereits existierenden Informationen zu reduzieren. Sie ermöglicht den Ärzten, die Informationsverarbeitung schneller und besser zu bewältigen.

## Layer3 Netzdesign

### **Netzwerk-Struktur**

Den Kern des Ethernet-Netzwerks im SJK bildet ein Hauptverteiler im Rechenzentrum (RZ). Ausgehend vom Hauptverteiler sind 15 Unterverteiler mittels Glasfaserkabel redundant per Gigabit Ethernet (1Gbps) angeschlossen. Zudem steht ein zweiter Serverraum in einem separaten Brandabschnitt zur Verfügung.

### *Layer3-Netzdesign*

#### *Technologie von Extreme Networks*

Die Aktiven Komponenten (Switches) im Daten-Netzwerk sind vom Hersteller Extreme Networks. Grundlage des Netzes ist ein Layer3-Netzdesign, basierend auf dem IPv4-Netzwerkprotokoll. Das Design ist ausgelegt für ein Class-C IP-Netz pro Unterverteiler und bietet ausreichend Adreßbereiche für eine strukturierte Adreßvergabe:

- Bereich mit festen IPs für PCs
- Bereich mit Endgeräte-IPs, welche per DHCP vergeben werden (PCs, Notebooks, PDAs)
- Bereich mit festen IPs für Drucker
- Bereich mit festen IPs für die Netzwerk-Infrastruktur (Switches)

Das Layer3-Konzept beinhaltet IP-Netze pro Unterverteiler und ermöglicht so eine Abschottung der Unterverteiler gegen Layer2-Netzstörungen aus anderen Bereichen. Das Routing erfolgt zentral auf den Coreswitches. Dies ermöglicht eine einfache Konfiguration und Administration der Edge-Switches und verlagert alle komplexen Konfigurationen in den Core.

Zwischen den Coreswitches ist das RIPv2 IP-Routing-Protokoll im Einsatz. Es wird nur auf den Transfer-VLANs zwischen

den Coreswitches genutzt. Ausschließlich die Coreswitches haben eine direkte Verbindung in die Transfer-VLANs. Somit gibt es keine Möglichkeit der Beeinflussung der Coreswitch-Routingtabellen durch Clients oder Server.

#### Aktive Komponenten

Der aktive Kern des Ethernet-Netzwerkes im SJK besteht aus vier Coreswitches in redundanter Konfiguration. Dies verhindert einen „single point of failure“, welcher einen Totalausfall durch einen einfachen Komponentendefekt bewirken kann.

Als Coreswitches sind leistungsstarke Gigabit-Ethernet Layer3 Switches (Typ: Summit X450-24x, Summit5i SX) von Extreme Networks im Einsatz. In den Unterverteilern stehen ebenfalls Layer3-fähige Switches von Extreme Networks zur Verfügung. Dort sorgt die Summit200er-Serie für einen 10/100Mbit/s Fast Ethernet Zugriff im Edge-Bereich. Alle Summit200er-Switches sind redundant mit 1Gbps an den Core angebunden (vgl. Abbildung 1).

Durch den einheitlichen Einsatz der Extreme Networks-Serie ergeben sich einige Vorteile. Insbesondere das einheitliche Bedienerinterface (CLI) vereinfacht die Administration der Geräte. Die Switches basieren zudem auf einer Enterprise Class Hardware und bieten ein attraktives Feature-Set zur Realisierung eines stabilen Netzwerk-Betriebes hinsichtlich einer Hochverfügbarkeit im Netz (u.a. das *Extreme Standby Router Protocol [ESRP]* und *Ethernet Automatic Protection Switching [EAPS]*).

## Hochverfügbarkeit im Netz

### Ausfall-Strategie im Core: ESRP, RIPv2

Zur Steuerung der redundanten Topologie werden verschiedene Mechanismen eingesetzt. Hierbei gibt es folgende Anforderungen:

Erstens: die zwingende Unterdrückung von Netzwerkschleifen zur Verhinderung von Broadcast Storms (eine Schleife ermöglicht im Gigabit Ethernet das Kreisen von mehreren 1.000 Broadcast-Frames pro Sekunde und blockiert so die Netzwerkkommunikation. In bestimmten Fällen kann ein Broadcaststurm auch

einen manuellen Reboot von Endgeräten wie z.B. Printserver erfordern).

Zweitens: die Bereitstellung eines redundanten Default-Gateways für die angeschlossenen Client-/Server-PCs. Die redundante Instanz wird auf einem zweiten Switch konfiguriert und ermöglicht die Ausfallsicherheit bzw. die Erreichbarkeit des Gateways im Falle einer Störung des Primär-(L3-) Switches. Zwingend zu beachten ist jedoch, daß maximal eine Instanz gleichzeitig aktiv ist. Zwei aktive Routing-Interfaces mit der gleichen IP-Adresse führen unweigerlich zu Netzstörungen.

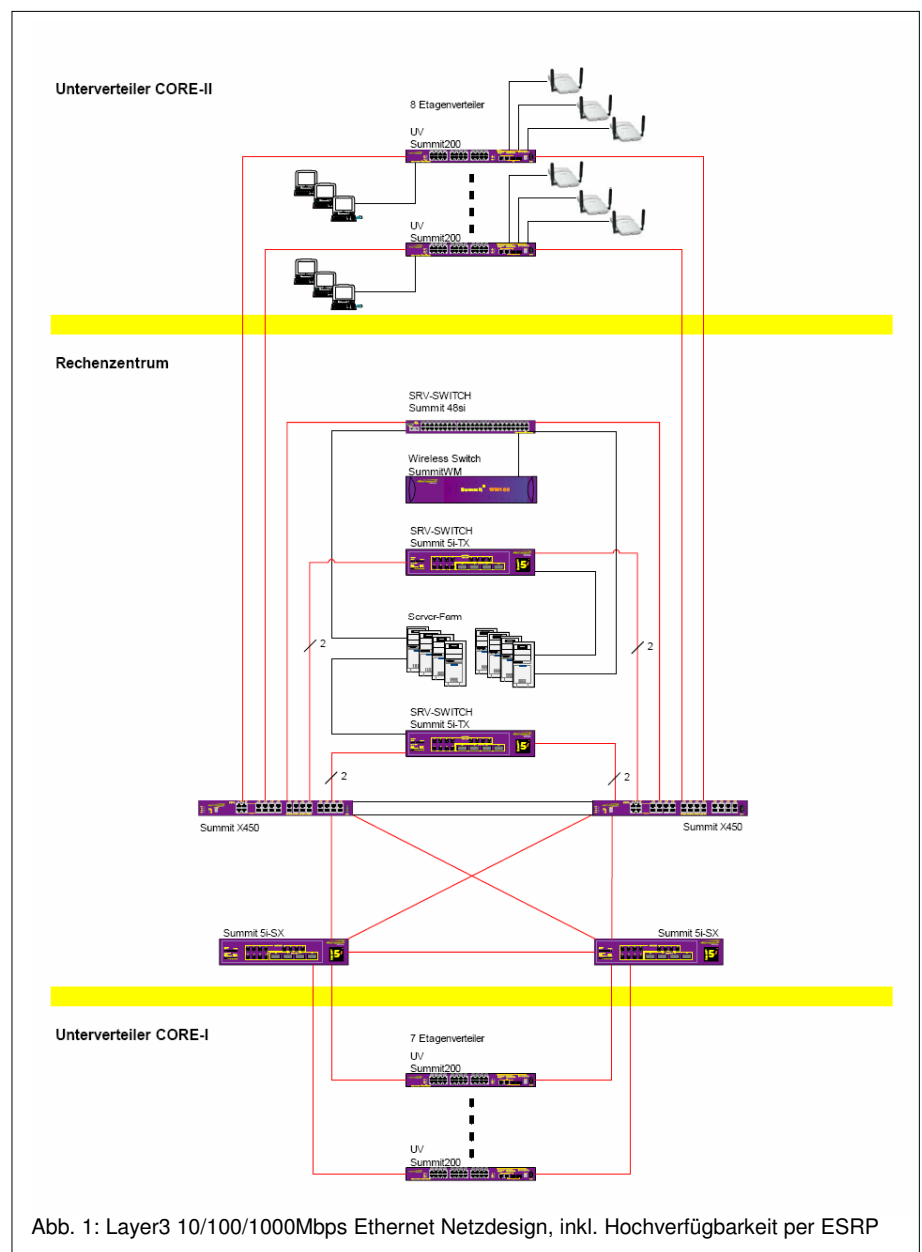


Abb. 1: Layer3 10/100/1000Mbps Ethernet Netzdesign, inkl. Hochverfügbarkeit per ESRP

Die Steuerung der redundanten Instanz sowie die Unterdrückung von Netzwerkschleifen wird durch ein geeignetes Protokoll geregelt. Im Netzdesign des St. Johannes Krankenhauses übernimmt diese Aufgabe das *Extreme Standby Router Protocol (ESRP)*.

*ESRP* steuert die Redundanzen zentral auf den Coreswitches. Das Verfahren ist sowohl für Layer2- als auch für Layer3-Redundanzstrategien geeignet und erfordert keine Konfiguration auf den redundant angeschlossenen Etagen-(Edge-)Switches.

#### **ESRP mit Vorteilen gegenüber STP und VRRP**

Im Vergleich zu *ESRP* benötigt die *STP/VRRP*-Redundanzsteuerung zwei Protokolle: das *Spanning Tree Protocol (STP)* für Layer2- und das *Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)* für die Layer3-Redundanzsteuerung. *STP* bedingt zudem eine Konfiguration des Protokolls auch auf den Etagenswitches, was den Administrationsaufwand sowie das Störungspotential im Betrieb erhöht. Des Weiteren sind *STP* und *VRRP* im Client-VLAN aktiv und können somit durch geeignete Tools PC-seitig beeinflusst werden.

#### *RIPv2 vs. OSPF*

Zur Bekanntgabe der aktiven Routerinterfaces in einer redundanten Konfiguration sind statische Routingeinträge nicht geeignet. Für eine dynamische Aktualisierung der Routingtabellen im Falle einer Änderung ist ein dynamisches Routingprotokoll notwendig. Im Netzwerk des St. Johannes Krankenhauses ist hierzu das *Routing Information Protocol Version2 (RIPv2)* im Einsatz. Die Verwendung von *RIPv2* ist im

Umfeld von kleineren Routingtabellen mit einer geringen Anzahl von Routern bestens geeignet. Für größere (Campus-)Szenarien empfiehlt sich jedoch der Einsatz des Routingprotokolls *Open Shortest Path First (OSPF)*.

#### *Redundanz-Umschaltung in ca. 3 Sek.*

Im Rechenzentrum bilden vier Coreswitches zwei Redundanz-Paare: die Switches Summit X450-1 und X450-2 sowie Summit 5iSX-1 und 5iSX-2 (vgl. Abbildung 1 und 2) Die Redundanzumschaltung erfolgt hierbei für jedes Paar unabhängig, innerhalb von ca. 3 Sekunden. Auslöser für eine Redundanzumschaltung ist entweder ein Link-Down an einem Uplink-Port zu einem Etagen- oder Core-Switch oder der Ausfall eines primären Core-Switches. Kürzere Umschaltzeiten (Carrier/Voice Class) sind mit *EAPS/VRRP* erreichbar. Mit diesen Redundanzmechanismen sind Umschaltzeiten unter einer Sekunde realisierbar.

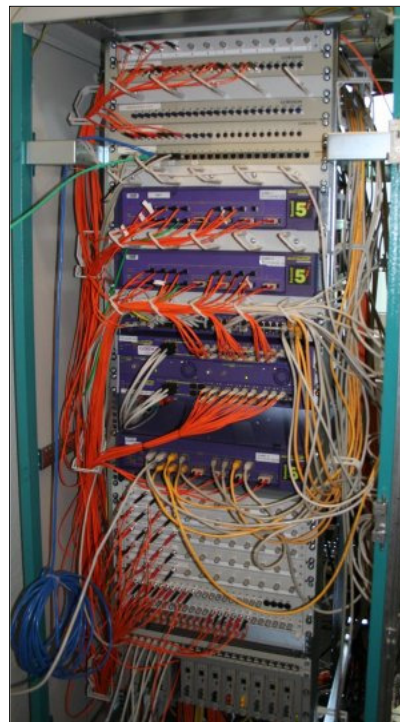


Abb. 2: Redundanter Netzwerk-Core  
2x Summit X450 Switch,  
2x Summit5i SX Switch

#### **VLAN-Struktur**

Im Netzwerk werden portbasierende VLANs eingesetzt. Pro Unterverteiler gibt es ein VLAN sowie ein IP-Netz, welches auf diesem VLAN läuft. Dies ermöglicht eine simple Administration und vereinfacht das „Auffinden“ von Endgeräten im Netzwerk.

Die Server sind in einem separaten VLAN mit eigenem IP-Netz angeschlossen und befinden sich somit nicht gemeinsam in einer Broadcastdomäne mit Endgeräten. Die Unterverteiler sind auf zwei Coreswitch-Paare aufgeteilt.

## **Managed Wireless LAN**

#### **Basis für Datenzugriff während der Mobilen Visite**

Kommunikationstechnische Grundlage der Mobilen Visite ist der mobile Zugriff (im SJK mittels Notebooks) auf die Patientendaten bzw. auf das KIS. Im örtlichen Bereich der Visite, also insbesondere am Patientenbett sowie in den Fluren des Bettenhauses, muß der mobile Zugriff auf das Daten-Netzwerk und die dort angebotenen Ressourcen gewährleistet sein. Im SJK unterstützt ein (managed) Wireless LAN den mobilen Zugriff auf das Datennetzwerk. Produktiv im Netz sind zunächst ein SummitWM100 sowie 20 Access Points im Bettenhaus.

#### *Wireless Mobility mit*

#### *Extreme Networks Summit WM-Switches*

Die SummitWM-Switches (WM steht für Wireless Mobility) stehen in zwei Varianten zur Verfügung. Einmal als WM100er Version, welche mit vier Fast Ethernet-Schnittstellen bis zu 50 Access Points unterstützt sowie als WM1000er Variante, welche zwei Gigabit-Interfaces besitzt und bis zu 200 Access Points versorgen kann. Beide Gerätetypen

enthalten ab Werk eine redundante Stromversorgung. Die SummitWM arbeiten mit den Access Points vom Typ Altitude 350-2 (vgl. Abbildung 3). Diese unterstützen sowohl den IEEE 802.11b und 11g-Standard (2,4 GHz) sowie den 802.11a-Standard (5 GHz). Third Party Access Points werden (mit reduziertem Feature Set) unterstützt.

**Access Domains**

Kern der SummitWM-Switches sind Access Domains (≙ Profile), mit welchen der Administrator verschiedene Zugangskategorien für Nutzer, Gruppen, Geräte oder Applikationen definieren kann (vgl. Abbildung 4). Die Access Domains werden auf dem SummitWM-Switch konfiguriert und arbeiten mit einem eigenen IP-Subnetz. Nur der SummitWM routet die Daten zur Access Domain. Die Access-Profile enthalten insbesondere Parameter im Hinblick auf IP-Addressierung, Authentifizierungs-Verfahren und Filter-Regeln für den Netzzugang. Zudem werden im Profil Verschlüsselungsverfahren, QoS-Parameter und weitere Zugangsko-

ordinaten festgelegt, sowie die verfügbaren Altitudes definiert. Die Authentifizierung kann mittels RADIUS-Server über Web-Login, per MAC-Adresse oder über IEEE802.1x erfolgen. Jeder Altitude- Access Point unterstützt bis zu 16 Wireless Access-Domains. Jeder SummitWM unterstützt parallel bis zu 50 Wireless Access-Domänen. Die Access-Domänen können hierbei mit Blick auf Redundanz- und Lastverteilungsstrategien über mehrere SummitWM-Switches konfiguriert werden.

*Internet-Zugang am Patientenbett*

Das SJK nutzt diese Technologie u.a. zur Erweiterung des Wahlleistungsbereiches: Internet-Zugang am Patientenbett. Die *Guests* verfügen über eine eigene Access Domain und damit über einen separaten Kommunikationskanal (vgl. Abbildung 4).

**Dynamic Radio Management (DRM)**

Mittels DRM-Funktion sind die Altitudes 350-2 in der Lage, ihre Funkparameter automatisch anzupassen. Dies ist insbesondere geeignet für den Fall einer Funkzellen-Störung, z.B. durch Ausfall



©2006 Extreme Networks

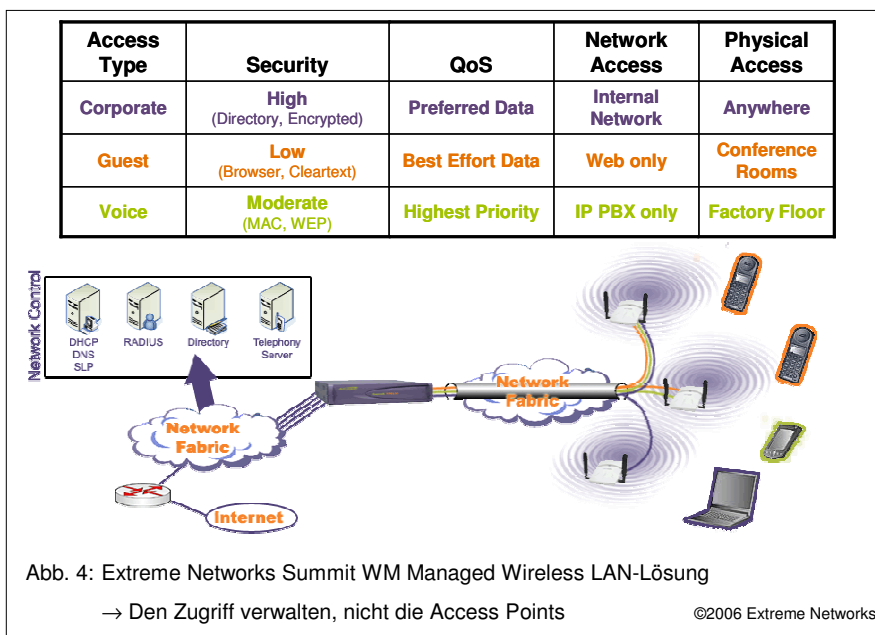
Abb. 3

Die Wireless-Switching-Lösung von Extreme Networks: SummitWM. Der SummitWM 100 unterstützt hierbei bis zu 50 Access Points (Altitudes). Der SummitWM 1000 Variante kann bis zu 200 Altitudes versorgen. Die Access Points, bei Extreme „Altitude 350-2“ genannt, sind mit internen und mit abnehmbaren Antennen verfügbar. An letztere können auch externe Antennen angeschlossen werden.

eines benachbarten Access Points. Durch die DRM-Funktion wird der Funkkanal sowie der Leistungspegel der nächstgelegenen Access Points in geeigneter Form angepasst. Funklöcher und Störquellen können so entschärft werden.

**Access Adapt**

Im Gegensatz zu den herkömmlichen Access Points verfügen die Altitudes zunächst über keinerlei Intelligenz bzw. sensible Informationen über das Netzwerk. Wird ein Altitude vom Netz getrennt, so verliert er umgehend alle Konfigurationsparameter. Nach dem Einschalten sucht der Altitude automatisch per Access Adapt den nächstgelegenen SummitWM-Switch und erhält von diesem die aktuelle Software sowie alle notwendigen Konfigurationsdaten. Der WM-Switch kann hierbei im LAN, auf dem Campus, in der nächsten Stadt oder irgendwo auf der Welt platziert sein, völlig unabhängig von den Komponenten dazwischen. Voraussetzung ist lediglich eine funktionierende IP-Verbindung zum SummitWM, ein Eintrag im DNS- (oder DHCP-)Server sowie eine Stromversorgung (z.B. per Power over Ethernet [PoE]).



### IP-Tunnel zum Summit WM

Zusätzliche VLANs für die Access Points (z.B. für das Roaming oder die Zugangskontrolle) sind nicht notwendig. Die Access Points werden in die vorhandene IP-Netzstruktur integriert. Der Altitude- Access Point baut über seinen Ethernet-Port eine IP-Tunnel-Verbindung zum SummitWM auf. Alle Wireless-Daten werden vom Altitude- Access Point über diesen Tunnel zum SummitWM gesendet. Dort durchlaufen die Daten die Filterregeln der jeweiligen Access Domain. Anschließend werden die zugelassenen Daten weitergeroutet.

### Voice-Grade Roaming

Das Konzept des SummitWM erlaubt ein sehr schnelles Roaming. Dieses wird durch das Subnet-Konzept der Access Domains sowie durch die IEEE-Standard 802.11i-basierende Roamingfunktionen ermöglicht. Mittels Pre-Authentication und Key Caching können sich Benutzer selbst dann schnell zwischen Access Points hin und her bewegen, wenn die Authentifizierung über einen RADIUS-Server des zentralen Netzwerks erfolgt. Der Wireless-Client behält seine IP-Adresse auch nach dem Roaming-Prozess. De facto erscheint der Wireless-Client dem kabelgebundenen Netzwerk wie fest verdrahtet. Das SummitWM-System unterstützt ein durchgängiges Quality-of-Service-Design (QoS). Mit Hilfe des SpectraLink Voice Protokolls (SVP) oder des IEEE802.11e Wireless Multimedia Extension (WME)-Priority Managements wird den Sprachdaten eine höhere Priorität bei der Funk-Übertragung eingeräumt. Zur adäquaten Behandlung von verzögerungsempfindlichem Verkehr beim Übergang ins drahtgebundene Netz setzen die Access Points das passende TOS-Feld (Type of Service).

### Wireless Security

Im Rahmen der drahtlosen Sicherheit unterstützt das System *IEEE802.11i* und *WiFi-Protected-Access* (WPA1 & 2). Das Konzept der Access Domains ermöglicht die Realisation eines fein granulierten Netzwerk-Zugriffs. Zudem können die Altitudes auch als Sensor arbeiten. So ist die Lösung u.a. in der Lage, nach fremden („rogue“) Access Points sowie nach Peer-to-Peer-Netzen zu scannen.

### Wireless Management

Der SummitWM unterstützt ein Webinterface per HTTPS-Zugriff. Umfangreiche Reporting- und Logging-Funktionen helfen darüber hinaus bei der Systemadministration. Zudem unterstützt das System das Management per SNMPv2, FTP, RADIUS-Accounting, Syslog und SSH (Secure-Shell).

## Fazit

### St. Johannes Krankenhaus Troisdorf-Sieglar ist gerüstet für die digitale Prozeßkette

Ausgehend vom störungsaversen Layer3-Design im Netzwerk hat das SJK seit 1998 konsequent in Richtung „Digitales Krankenhaus“ investiert und nahezu alle relevanten Prozesse angepasst. Stand heute gehört das SJK zu den wenigen Häusern in der Branche, welche bereits eine Mobile Visite im Echtbetrieb pflegen. Hier hat sich die Extreme Networks SummitWM-Lösung bewährt und sich hervorragend in das bestehende Netz integriert. Mit Hilfe der Hochverfügbarkeit im Netz (3 Sek. Umschaltzeit mit ESRP & RIPv2) bietet man den Anwendern einen soliden Zugriff auf die digitalen Ressourcen. Darüber hinaus sichert ein adäquates, auf die Bedürfnisse des SJK

abgestimmtes Wartungs- und Servicepaket die Verfügbarkeit der IT. Einer der nächsten IT-Investitionen im SJK ist die Erweiterung des Wireless LAN-Dienstes auf die restlichen Bereiche im Haus, insbesondere auf die Funktionsbereiche, inklusive der Integration eines zweiten (redundanten) Summit WM100. Hochverfügbarkeit hat eben Priorität in einem Krankenhaus.

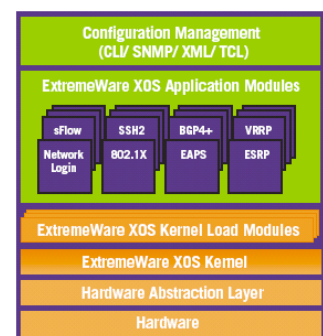
Oliver Lindlar und Thomas Hülsiggensen,  
GORDION Network Consulting GmbH

## Wirespeed Performance

### Non-Blocking Layer3 Smart Core Switch: Extreme Networks Summit X450a-24x



Gigabit Ethernet Smart Core Switch, mit 24x Mini-GBIC-based 1000BaseX (SFP), davon 4x 10/100/1000T (RJ45), optional 10Gig.Eth. (2-Port Modul), 128 Gbps switch fabric, 65.5 Mpps forwarding rate, XOS-Betriebssystem.



Modulares XOS-Betriebssystem

### Weitere Informationen:

[www.gordion.de](http://www.gordion.de)

[www.extremenetworks.com](http://www.extremenetworks.com)

[www.st-johannes-krankenhaus.de](http://www.st-johannes-krankenhaus.de)