



Fortschritte der IP-Kommunikation: Das Internet wird echtzeitfähig

Dr.-Ing. Kai-Oliver Detken

Private URL: <http://www.detken.net>

Business URL: <http://www.decoit.de>

Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 1

Inhalt des Symposium III-1

- ◆ **Dr. Kai-Oliver Detken:** Das Internet wird echtzeitfähig
- ◆ **Erwin Ziegler:** Sprachintegration in Datenetzen (LAN, WAN, WLAN): Wirtschaftliche und strategische Aspekte
- ◆ **Hartmut Leyendecker:** Mobile IP Kommunikation ohne Medienbrüche: Von Telefon, Fax und E-Mail zum integrierten Arbeitsplatz
- ◆ **Joachim Wagner:** Unified Communications in konvergenter Systemumgebung
- ◆ Zusammenfassung der Vorträge
- ◆ Mittagessen

Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 2

Das Internet heute



Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 3

Eingangsthesen

1. Das Internet ist zum heutigen Zeitpunkt **nicht echtzeitfähig**. Das heißt, es können Audio-/Videoapplikationen sowie sensible Datenanwendungen nicht mit einer **garantierten** Qualität versehen werden
2. Heute sind **QoS**-Mechanismen grundsätzlich in **heterogenen** Netzen **nicht** anwendbar
3. Es **fehlt** an **Sicherheitsmechanismen**, die grundsätzlich ungenügend implementiert oder nicht in den Anwendungen verankert sind
4. Fehlende oder schlechte **Migrationsstrategien** zwischen Protokollen
5. Ineffizientes **Internetworking** zwischen TK- und Datennetzen
6. Es werden **Echtzeitdaten** über heutige Datennetze **ineffizient** übertragen bzw. es sind nicht die gleichen Qualitätsmaßstäbe erreichbar
7. Anwendungen und Dienste nehmen zu wenig Rücksicht auf die **Netzeigenschaften**

Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 4

Notwendige Umsetzungsmaßnahmen

- ◆ **Security:** Die Sicherheit spielt eine entscheidende Rolle bei der Akzeptanz heutiger IP-Lösungen. Ohne Vertraulichkeit, Integrität, Authentifizierung und Verschlüsselung werden eCommerce- und eBusiness- sowie Kommunikationslösungen im Internet sich nicht durchsetzen.
- ◆ **Quality-of-Service (QoS):** Daten- und Echtzeitdienste müssen mit einer bestimmten Qualität angeboten werden können. Auf dem Weg in die Kommerzialisierung ist QoS eine wichtige Voraussetzung. Das globale Internet bietet bislang nur Best-effort.
- ◆ **Traffic Engineering (TE):** Um eine Dienstgüte und damit Verzögerungszeiten garantieren zu können, sind TE-Mechanismen im Kernnetz notwendig. Bislang besitzt das Internet keinerlei solcher Mechanismen.

Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 5

Echzeitapplikationen und Mehrwertdienste



Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 6

Vorteile einer ganzheitlichen IP-Plattform

- ◆ Keine Medienbrüche
- ◆ Nur noch eine Infrastruktur
- ◆ Keine separate IT-Abteilungen mehr (TK- und Datennetze)
- ◆ Höhere Wirtschaftlichkeit
- ◆ Geringere Administrationskosten
- ◆ Know-how ist nur einmal nötig
- ◆ Neue Anwendungsfelder ergeben sich

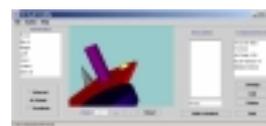
Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 7

E-Commerce

- ◆ Direkter Kontakt zu einem Verkäufer oder Call- Agent wird ermöglicht
- ◆ Internet-Shopping wird persönlicher
- ◆ Nähe zum Kunden wird ausgebaut
- ◆ Skepsis gegenüber dem Medium kann abgebaut werden
- ◆ Neue Ziel- und Kundengruppen erschließen sich
- ◆ Direkter Ansprechpartner mit Namen vorhanden



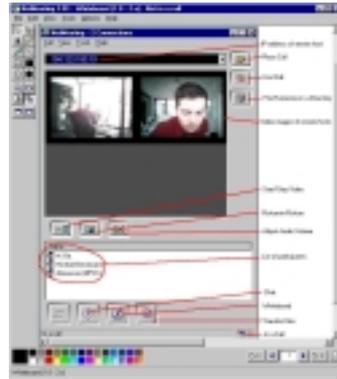
Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 8

Kommunikationsplattform im Unternehmen

- ◆ Umstieg auf völlige IP- Telefonie
- ◆ Infrastruktur ist bereits vorhanden
- ◆ Anbindung von Außenstellen, zu denen bereits eine Standleitung/VPN besteht, kann kostengünstig mit VoIP umgesetzt werden
- ◆ Nutzung bereits bestehender Leitungen zu Außenstellen
- ◆ Zusammenfließen von Video und Audio sowie Application Sharing
- ◆ Effizienteres Arbeiten mit Ton, Bild und Daten



Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 9

Teleworker

- ◆ Arbeit von zuhause erleichtern
- ◆ Direkter Kontakt mit Kollegen in Ton und Bild
- ◆ Schneller Datenaustausch
- ◆ Günstiger und effizienter als ein Anruf
- ◆ Auch andere Arbeiten könne so zu Hause erledigt werden



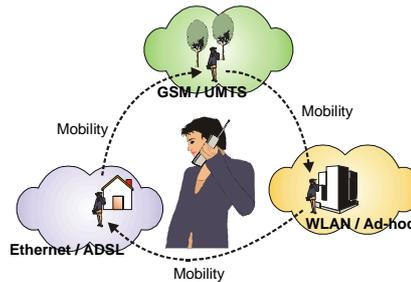
Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 10

VoIP über Mobiltelefone

- ◆ Neue Art der Mobiltelefonie
- ◆ Ausbau der Hot Spots (Access Points)
- ◆ WLAN Telefone (PDA-ähnlich)
- ◆ Schneller als UMTS
- ◆ Günstiger als heutige Handygespräche (oder kostenlos)



Messenger-Dienste

- ◆ Kostenlose Kommunikation weltweit
- ◆ Weite Verbreitung
- ◆ Text, Sprach und Bildkommunikation schon möglich
- ◆ Gesprächsqualität ist akzeptabel
- ◆ Daten können ebenfalls übermittelt werden
- ◆ Hier können neue Technologien ohne großen Schaden ausprobiert werden
- ◆ Alle Messenger sind zumindest in der Basisversion kostenlos



Schaffung einer Echtzeitplattform



Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 15

Security

- ◆ Berücksichtigung der Anforderungen an eine Public Key Infrastructure (PKI)
- ◆ Aufbau einer sicheren VPN-Plattform mittels des Standards IPsec nach RFC-2401
- ◆ Integration eines einheitlichen Key-Management-Verfahrens (Internet Key Exchange – IKE) mittels Pre-Shared-Keys oder digitaler Signaturen
- ◆ Einsatz festgelegter und sicherer Verschlüsselungsverfahren (IPsec bietet drei Typen einer traditionelle Exponentiation über einen Primzahl-Modulus (MODP) sowie zwei Typen von elliptischen Kurven (EC2N))
- ◆ Einheitliche Implementierung der IPsec-Protokolle in den unterschiedlich teilnehmenden Geräten einer Security Association (SA)
- ◆ Implementierung sollte in Routern (keine Software-Clients) erfolgen, die allerdings zusätzliche Performance-Einbußen hinnehmen müssen

Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 16

IP-basierte QoS-Ansätze: IntServ

- ◆ Ressourcen müssen explizit verwaltet werden, um die Anforderungen der Anwendungen erfüllen zu können
- ◆ Die Dienstgarantien für Echtzeitanwendungen können nicht ohne Reservierung von Ressourcen erfolgen
- ◆ Die End-to-end-Verzögerungszeiten müssen begrenzt werden, um die dynamische Anpassung an sich ändernde Netzbedingungen gewährleisten zu können
- ◆ Statistisches Aufteilen zwischen Echtzeit- und Datenanwendungen ist vorteilhaft, wenn man über eine gemeinsame Infrastruktur beide Anwendungen nutzen will
- ◆ Nutzung von drei Klassen (Best-effort, Controlled Load Service, Guaranteed Service)

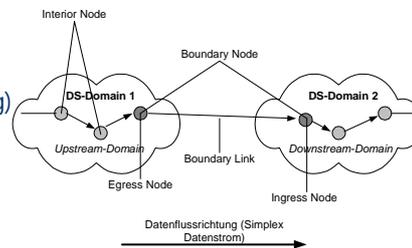
Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 17

IP-basierte QoS-Ansätze: DiffServ

- ◆ Aggregate Flows
- ◆ 2 oder mehr Flows in eine Kategorie
- ◆ Ressourcen-Priorisierung
- ◆ Keine Flow-State-Information
- ◆ 3 Klassen (Best-effort, Assured Forwarding, Expedited Forwarding)
- ◆ Im Mittelpunkt aller DiffServ-Betrachtungen steht eine administrative Einheit
- ◆ Bildung von skalierbaren DiffServ-Clouds
- ◆ Zuordnung von Priorisierungen für Applikationen



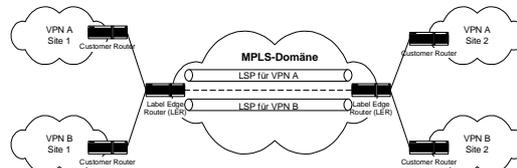
Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 18

Traffic Engineering (TE)

- ◆ Verbindung von VPN-Plattformen zu einem Gesamtnetz
- ◆ Garantie der Verzögerungszeiten, da der Routing-Pfad einmal festgelegt und eingehalten wird
- ◆ Sender bestimmt den Weg durch das Netz (Source Routing)
- ◆ Die Festlegung der Route im MPLS wird nicht pro Paket, sondern pro LSP getroffen!
- ◆ MPLS-Umsetzung ist u.a. mittels POS und ATM auf Layer-2-Schicht möglich
- ◆ Label Switching kann über mehrere LSP gleichzeitig erfolgen



Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 19

Offene Probleme



Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 20

Security

- ◆ Wenn Preshared Key, Main Mode und dynamische IP-Adressen benutzt werden, muss der Preshared Key für alle IPsec-Clients identisch sein
- ◆ Die IP-, DNS- und WINS-Adresszuweisung vom VPN-Gateway zum Client ist innerhalb des IKE-Protokolls nicht spezifiziert.
- ◆ Bei größeren Remote-Access-Netzen (> 300 Teilnehmer) können Resourceprobleme im VPN-Gateway auftreten.
- ◆ Zwischen IPsec-Client und VPN-Gateway darf kein IP-NAT-Verfahren eingesetzt werden, da der IPsec-ESP-Header nicht über genügend Informationen verfügt.
- ◆ Bei großen Remote-Access-Installationen ist die Konfiguration und Administration der SPD-Einträge sowohl auf Client-Seite als auch im Zentralsystem sehr aufwendig

Quality-of-Service (QoS)

- ◆ Keine End-to-end-Dienstgüte vorhanden: Es gibt unterschiedliche Ansätze für unterschiedliche Technologien (Mapping notwendig!); proprietäre Verfahren der Hersteller; heterogenes Umfeld im Internet; IPv4 besitzt keine QoS-Mechanismen
- ◆ Applikationen kennen keinen QoS/CoS: Betriebssysteme unterstützen kaum QoS/CoS; Echtzeitapplikationen nutzen keine Stack-Implementierungen
- ◆ Datennetze kennen keinen QoS/CoS: Datennetze sind nicht auf Echtzeitanwendungen ausgelegt
- ◆ Policies sind notwendig: QoS kann nur über Policies verwaltet werden; diese sind kaum implementiert

Traffic Engineering (TE)

- ◆ TE-Signalisierungsprotokolle: Unterschiedliche Protokolle zur Signalisierung (RSVP-TE, CR-LDP, MPLS-LDP) von QoS und Label Switching sind im Einsatz, die sich inkompatibel zueinander verhalten
- ◆ Zusätzlich verhalten diese sich auch unterschiedlich in Routing- oder LSP-Setup-Fragen bzw. sind unterschiedlich von den Herstellern implementiert
- ◆ MPLS-Interoperabilität: eine Fülle an Drafts (über 100) und RFCs (25) liegen vor, die eine hohe Komplexität und somit Interoperabilitätsprobleme bedeuten!

Fazit



Heutige Aktivitäten

- ◆ Internet Service Provider (ISP) rüsten ihre Netze mittels MPLS auf Layer 2/3 Basis um
- ◆ Priorisierung wird durch Class-of-Service (CoS) eingeführt
- ◆ LAN-Switches sind in der Lage QoS zu erkennen
- ◆ Sicherheitsmechanismen werden zunehmend interoperabel eingesetzt und in Echtzeitapplikationen (wie VoIP) integriert
- ◆ Einführung von Policies auf unterschiedlichen Ebenen wird im LAN/WAN-Umfeld vorgenommen

Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 25

Zusammenfassung

- ◆ Ausrichtung von IP wird stärker in Richtung Mobilität gehen
- ◆ IPv6 ist immer notwendiger für das Internet
- ◆ QoS muss ein fester Bestandteil des Internet werden
- ◆ IP wird stärker zum Schnittstellenprotokoll
- ◆ Dienste müssen auch unabhängig vom Provider angeboten werden können

Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 26

DECOIT

Ende



DECOIT GmbH
Fahrenheitstraße 1
D-28359 Bremen
E-Mail: info@decoit.de
Tel.: 0421/2208-185
Fax: 0421/2208-150

Consultancy & Internet Technologies

© DECOIT GmbH

Foliennr.: 27