

# **ComConsult Certified Network Engineer**

## **Für den beruflichen Erfolg mit Netzwerken**



# Warum Zertifizierung?

## Netzwerk-Profis sind gesucht!

Netzwerk-Profis sind gesucht, sie sind im Markt Mangelware. Dabei hängt der Erfolg eines Unternehmens im Markt immer mehr von der Einsatzbereitschaft und Leistung seiner Netzwerke ab. Für Netzwerk-Professionals ergeben sich somit einmalige Chancen für den beruflichen Erfolg mit attraktiven Umfeldbedingungen.

## Woran erkennt man den Netzwerk-Profi?

Zwar gibt es viele Personen, die sich mit Netzwerken befassen. Doch nur wenige haben eine fundierte Ausbildung. Es besteht ein massiver Bedarf nach einer nachgewiesenen Qualifikation. Einerseits für die Unternehmen, um Bewerber/innen besser einschätzen zu können. Andererseits für die Mitarbeiter/innen, um die vorhandene Qualifikation auch formal belegen zu können.

## ComConsult Certified Network Engineer: im Markt akzeptiert

80% der Top 500 der deutschen Industrie sind Kunden der ComConsult-Akademie. Über 3000 Personen haben in den letzten Jahren die Kurse zum ComConsult Certified Network Engineer besucht. Unternehmen wie die Aachen-Münchener Informatik, die Bayer AG, die HUK Coburg, die Daimler Chrysler AG, die Deutschen Bank AG, die Finanzverwaltung NRW, die Norddeutschen Informationssysteme NIS und viele andere haben dazu beigetragen, die Zertifizierung zum ComConsult Certified Network Engineer zu einem herausragenden und im Markt akzeptierten Qualifikations-Nachweis zu machen.

## Herstellerneutral und auf Top-Niveau

Die Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer erfolgt

- streng herstellerneutral
- am Bedarf der täglichen Praxis orientiert
- durch anerkannte Spitzen-Referenten
- mit ausgesuchter, praxisnaher Didaktik
- auf dem neuesten Stand der Technik

Top-Referenten wie Dipl.-Inform. Petra Borowka, Dipl.-Inform. Matthias Egerland, Markus Geller, Dipl.-Ing. Hartmut Kell und Dipl.-Inform. Andreas Meder machen den entscheidenden Unterschied zwischen einer Zertifizierung zum ComConsult Certified Network Engineer und anderen Weiterbildungs-Angeboten aus.

## Vorteile für die einzelne Person

- Gezielte berufliche Weiterentwicklung
- Beruflicher Erfolg
- Eine langfristige berufliche Perspektive aufbauen und mit einem soliden Fundament absichern

## Vorteile für das Unternehmen

- Klare und attraktive Ziele für das berufliche Engagement der Mitarbeiter
- Stark verbesserter Seminarerfolg durch das wesentlich erhöhte Engagement der Mitarbeiter
- Eigenem Personal eine attraktive berufliche Perspektive bieten
- Lieber selber Weiterbilden als teures und nicht vorhandenes Personal auf dem Markt zu suchen
- Effizienter und erfolgreicher Netzwerk-Technologien einsetzen
- Vermeidung von Fehlinvestitionen durch das Wissen der Mitarbeiter/Innen nach dem neuesten Stand der Technik
- Stärkung des methodischen Technologie-Einsatzes, Vermeidung typischer Flüchtigkeitsfehler
- Herstellerneutrale Weiterentwicklung der bestehenden Netzwerke

## Vorteile für die einzelne Person und das Unternehmen

- Aktuelles Wissen auf dem neuesten Stand der Technik
- Anerkannte Experten vermitteln praxisnahes Spitzen Know-how
- Fortlaufende Information über alle technischen Entwicklungen
- Fundiertes Hintergrundwissen vermeidet unnötige Fehler und beschleunigt die Beseitigung von Störungen
- Fundiertes Hintergrundwissen und eine solide Ausbildung ermöglichen die schnelle und professionelle Reaktion auf technische Änderungen

## Langfristig auf Spitzen-Niveau bleiben

Die Weiterbildung zum ComConsult Certified Network Engineer ist mehr als eine kurzfristige Einzelmaßnahme. Die ComConsult Technologie Information informiert die zertifizierten Personen auch nach Abschluss der Ausbildung intensiv und kostenlos über alle wichtigen Technologie- und Marktentwicklungen. Speziell für den zertifizierten Personenkreis werden in den nächsten Jahren attraktive Sonderveranstaltungen zur technischen Weiterbildung angeboten, die auf dem vermittelten Wissen aufsetzen und deshalb in kurzer Zeit erfolgreich und wirtschaftlich neueste Entwicklungen und wesentliche Änderungen vermitteln.

## ComConsult Certified Network Engineer für Ihre Zukunft

Aus diesen Gründen ist die Weiterbildung zum ComConsult Certified Network Engineer das Beste, was Sie für einen dauerhaften beruflichen Erfolg und einen optimalen Einsatz der Netzwerke Ihres Unternehmens machen können. Profitieren Sie von der Erfahrung und dem enormen Wissen eines der erfolgreichsten herstellerneutralen Beratungs- und Planungsunternehmen im deutschen Netzwerk-Markt.

## Wie wird man ComConsult Certified Network Engineer?

Ein ernst zu nehmender und im Markt akzeptierter Qualifikations-Nachweis bedarf einer sorgfältigen Vorbereitung und einer anerkannten Prüfung.

Die Ausbildung erfolgt in 3 aufeinander abgestimmten Intensiv-Seminaren von jeweils 5 Tagen. Zur Nachbereitung des Stoffes erhalten die Teilnehmer umfangreiches Lehrmaterial in Form von Begleit-CDs und umfangreichen Ausbildungs-Büchern. Die drei Intensiv-Seminare führen stufenweise vom Einsteiger-Niveau ausgehend mit dem Seminar „Lokale Netze für Einsteiger“, über die Seminare „TCP/IP und SNMP“ und „Internetworking“. Sie sind im Inhalt genau aufeinander abgestimmt und vermitteln das notwendige Netzwerk-Know-how nach dem neuesten Stand der Technik und absolut herstellerneutral.

Nach dem Besuch der Seminare erfolgt die Prüfung zum ComConsult Certified Network Engineer, die neben der schriftlichen Beantwortung vorgelegter Fragen auch eine mündliche Diskussion eines Fallbeispiels beinhaltet.

# Mit dem ComConsult Certified Network Engineer zum Erfolg

## Was sagen die bisherigen Teilnehmer?

„Mein Kommentar nach dem Besuch des Seminars „Lokale Netze für Einsteiger“ im vergangenen Jahr war, dieses Seminar ist wirklich gut für Jeden. Es ist einfach hervorragend. Es wird sehr viel Hintergrundwissen vermittelt. Dieses Seminar ist das Fundament meines Wissens schlechweg für mich. Es ist wirklich hervorragend. Danach habe ich die Seminare „Neue Ethernet-Technologien“ und „Internetworking“ besucht. Hier habe ich alles kennengelernt, was es auf dem Markt gibt, sämtliche Einsatzszenarien, das ganze Leistungsspektrum. Besonders bei „Internetworking“ ging es richtig ans Eingemachte. Alle Seminare bauen aufeinander auf und ergänzen sich sehr gut.“ (Björn Stauber, Daimler-Chrysler)

„Diese Zertifizierung ist die erste tatsächliche Zertifizierung, die man in dieser Thematik machen kann. So wird es ja den meisten gehen: viele haben schon eine Menge Kurse besucht, man hat einen Haufen so Ein-, Zwei-Tages-Kurse und irgendwelche Zertifikate davon. Der Unterschied ist, dass das jetzt eine anerkannte Zertifizierung ist.“ (Bernhard Schreiber, NCB Network Consulting Bazanella)

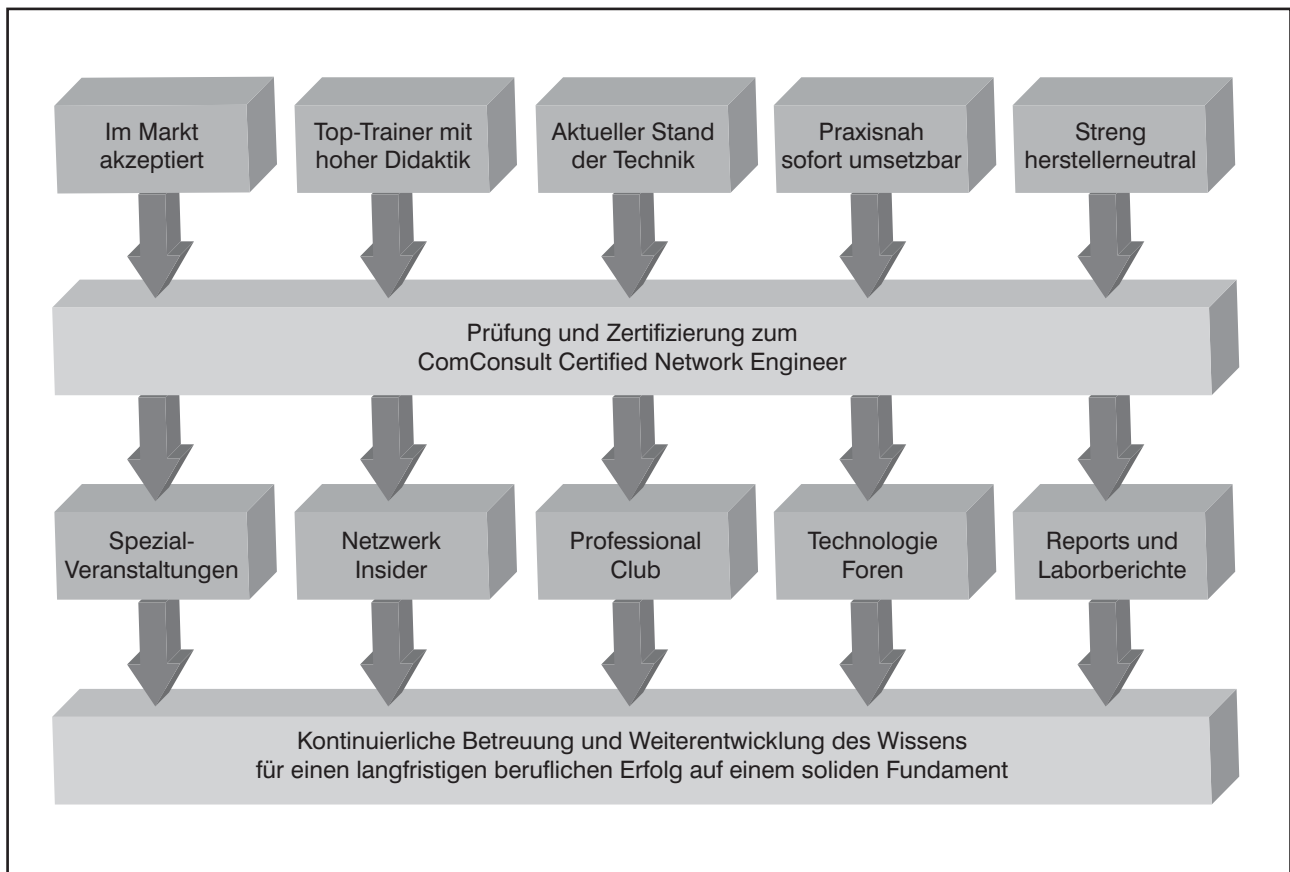
„Gerade im Netzwerkbereich gibt es ja eigentlich nichts, es gibt ja bis jetzt noch keinen entsprechenden Ausbildungsberuf. Dass man das Wissen nachweisen kann, ist natürlich auch für die Zukunft wichtig, um in der Firma oder sonst irgendwo weiterzukommen und um die Qualifikation beim Geld oder bei Verhandlungen ums Geld mit einbringen zu können.“ (Klaus Künstle, Alno AG)

„Ich habe vom Marktvergleich her festgestellt, dass diese Ausbildung im Preis-Leistungsverhältnis das Beste ist was geboten wird. Es ist zwar nicht das Billigste, aber die Fachkompetenz ist die beste, die auf dem Markt das ist. Ich kann das beurteilen. Ich bin Weiterbildungsprofi. Ich vergleiche alle möglichen Firmen miteinander: die TÜV-Akademie, verschiedene IHK-Akademien und habe festgestellt: Im Netzwerkbereich kommt man um die ComConsult Akademie nicht herum.“ (Joachim Treiber, Johannes Kraft GmbH)

„Die Seminare haben mir sehr gut gefallen. Ich habe viele hilfreiche Informationen, viele fachliche Informationen und vor allem auch Informationen, die zukunfts ausgerichtet sind, denn was heute Zukunft ist ist morgen Standard.“ (Jürgen Herder, Bosch)

„Die Ausbildung wird in jedem Fall aktuellen Trends der Netzwerk-Technologie gerecht. Das bewerte ich als sehr positiv. Sie deckt die gesamte Bandbreite der verschiedensten Netzwerk-Ebenen ab. Es wird ein breites Basiswissen aufgebaut und nicht eine Detail-Spezialisierung. Die Vorträge waren sehr lebendig und praxisnah.“ (Michael Ederer, bvv-Versicherungsverein)

„Die Begeisterung für die Technik ist erst richtig durch Dr. Suppan geweckt worden. Er hat die Teilnehmer begeistert, er hat alles wunderbar erklärt, er hat praktisch eine Theatervorführung gemacht. Er konnte die kompliziertesten Zusammenhänge sehr einfach und deutlich erklären.“ (Charlotte Schenker, Siemens)



# 1. Lokale Netze für Einsteiger

Lokale Netzwerke (LAN) sind die zentrale Technologie der modernen IT. Verschiedenste Anwendungen von der Telefonie über Daten bis zur Fertigung basieren auf LAN's. Professionelle Kenntnisse sind nicht nur für Netzwerk-Betreiber erforderlich sondern auch für den UHD-, PC-, Server-, Telefonie- und Applikations-Spezialisten unverzichtbar. Dieses Seminar vermittelt kompakt und intensiv innerhalb von 5 Tagen die Grundprinzipien des Aufbaus und der Arbeitsweise Lokaler Netzwerke. Dabei werden sowohl die notwendigen theoretischen Hintergrundkenntnisse vermittelt als auch der praktische Aufbau und der Betrieb eines LANs erläutert. Ausgehend von einer Darstellung von Themen der Verkabelung und der grundlegenden Übertragungsprotokolle werden die wichtigen Zusammenhänge zwischen der Arbeitsweise von Switch-Systemen, den darauf aufsetzenden Verfahren und der Anbindung von PCs und Servern systematisch erklärt.



## In diesem Seminar lernen Sie

- wie Kommunikation in Lokalen Netzwerken grundsätzlich funktioniert
- welche typischen Einsatzszenarien es gibt und was Netzwerke in diesen Szenarien leisten müssen
- wie Kommunikation gesteuert wird, welche Fehler dabei auftreten können, wer diese erkennt und was bei einem Fehler passiert
- wie Ethernet-Netzwerke arbeiten, welche Varianten und Regeln es für den Aufbau gibt
- wie Power over Ethernet funktioniert
- wie ein Wireless LAN arbeitet, welche Varianten und Regeln es für den Aufbau gibt
- wie eine strukturierte Verkabelung entsteht, was bei der Installation und Einmessung zu beachten ist
- aus welchen aktiven Komponenten ein Lokales Netzwerk besteht und wie diese aufgebaut sind,
- welche Grundelemente es zum Aufbau von IP-Telefonie-Netzen gibt
- welche Möglichkeiten der Verschaltung zum Aufbau eines flächendeckenden Netzwerk es gibt
- welche alternativen Möglichkeiten der Konfiguration es gibt, welche Verfahren zur Umsetzung von Fehlersicherung, Load-Sharing, Redundanz und Laststeuerung existieren und wie sie optimal genutzt werden können
- was IP ist, wie und warum in IP-Netzen strukturiert wird, wieso Router dabei nötig sind
- was TCP, UDP und RTP ist und warum diese Protokolle wichtig sind
- wie die Sicherheitsthematik in einem LAN zum Tragen kommt
- welche besonderen Anforderungen VoIP an ein LAN stellt
- wie Netzwerk-Strukturen, Adressverteilung und Security mit Switches und Routern gezielt realisiert werden
- an vielen Fallbeispielen die Potenziale, Tücken, Tipps und Tricks Lokaler Netzwerke einzuschätzen

## Grundlagen der Kommunikation in Lokalen Netzwerken

- Grundsätzlicher Ablauf der Kommunikation zwischen Stationen in einem Lokalen Netz
- ISO-Referenzmodell, Protokollsteine und -funktionen
- Bedeutung physikalischer und logischer Adressen
- Typische Anwendungen in Lokalen Netzen und gängige Lösungsansätze zur Absicherung

## Strukturierte, zukunftsorientierte Verkabelungs-Lösungen

- Kabelalternativen: Koaxial-, Twisted Pair-, Lichtwellenleiter-Kabel, Basis ist die EN 50173 neuester Stand
- Klassifizierung der Qualität von Twisted Pair-Lösungen nach Category5, ISO und DIN-Normen
- Praktische Eckwerte beim Arbeiten mit Twisted Pair und LWL • Aufbau einer strukturierten Verkabelung auf der Basis einfacher Regeln
- Konsequenzen der Strukturentscheidungen für die Gesamtkosten der Lösung

## Grundlagen der Ethernet-Technologie

- Grundsätzliche Arbeitsweise von IEEE 802.3 CSMA/CD
- Varianten der IEEE 802.3 von 10 bis 10.000 Mbit/s
- Power over Ethernet
- Vor- und Nachteile der verschiedenen Technologien, was man zum Aufbau von Netzen beachten muss

## Grundlagen der drahtlosen Übertragungstechnik

- Grundsätzliche Arbeitsweise von WLAN nach IEEE 802.11 • Das CSMA/CA-Zugangsverfahren und Möglichkeiten zur Optimierung • Das Kanal- und Reichweiten-Problem • Gefahren für das WLAN

## Strukturierung von Netzwerken mit Komponenten der Ebene 2

- Arbeitsweise von Brücken, Switches
- Vor- und Nachteile der einzelnen Technologien
- Methodik des VLAN-Einsatzes
- Grundlagen der Redundanztechniken

- Methodischer und bedarfsorientierter Aufbau einer Netzwerk-Architektur
- Typische Fehler und ihre Vermeidung

## Grundlagen zu IP und damit verbundenen Protokollen

- IP-Adressen, strukturierte IP-Netze und Aspekte eines IP-Adresskonzeptes
- Voraussetzungen für eine funktionierende IP-Kommunikation
- Adressverteilung mit IP-Diensten
- Flusskontrolle - Idee und Grenzen: Arbeitsweise von TCP, UDP • Grundideen von SNMP und Netzmanagement
- Gefahren für die Sicherheit in IP-Netzen

## Strukturierung von Netzwerken mit Komponenten der Ebene 3

- Aufgaben und Arbeitsweise von Router und Layer-3-Switches
- Router oder Layer-3-Switch - wo ist der Unterschied?
- Zusammenhang zwischen Layer 2-Strukturierung und IP-Netzstruktur
- Router und Layer-3-Switches helfen bei Security-Fragen
- Methodischer und bedarfsorientierter Aufbau einer Netzwerk-Architektur mit Routern und Layer 3-Switches

## Grundelemente von VoIP

- Telefonieren über IP-Netze - was ändert sich?
- Grundsätzliche Elemente von VoIP-Lösungen
- Wichtige Netzwerk-Eigenschaften aus Sicht von VoIP
- Ablauf eines VoIP-Telefonats, Rolle von RTP
- VoIP- mehr als nur Telefonieren

Jedes der vorgenannten Themen wird begleitet durch praxisrelevante Fallbeispiele mit vielen sofort umsetzbaren Empfehlungen und Erfahrungswerten

## Projektbeispiel

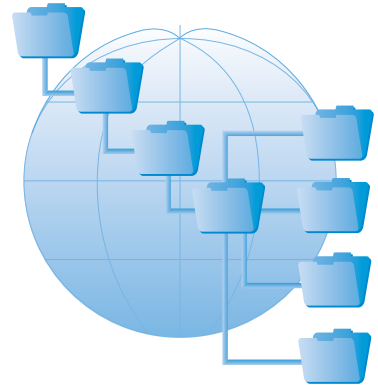
- Gemeinsame Planung eines Beispielnetzwerkes für eine Unternehmung mit typischen Kommunikationsanforderungen (Intensiv-Übung)

## 2. TCP/IP und SNMP

LAN-, WLAN- und WAN-Netzwerke sind heutzutage IP-Netze, und ein Verzicht auf Nutzung des IP-basierten Internet undenkbar. Auch für früher nur mit herstellerspezifischen Protokollen in Verbindung gebrachte Anwendungsgebiete wie Telefonie oder Produktionsumgebungen gibt es mittlerweile geeignete IP-basierte Lösungen. Hersteller und Dienstleister versuchen den Eindruck zu vermitteln, die Nutzung sei kinderleicht, fast schon plug and play – man trägt ein paar Adressen ein (wenn überhaupt), und es kann losgehen. Falsch!

### In diesem Seminar lernen Sie

- die Grundmechanismen der Paketübertragung in IP-Netzen wirklich verstehen, „auf Bit-Ebene“
- was hinter den einzelnen Konfigurationsparametern steckt und wie sie sich auswirken
- alle in der Praxis wichtigen IP-basierten Dienste einzuordnen, gezielt zu verwenden und im Detail zu gestalten
- die für eine zukunftssichere Adresskonzeption zu beachtenden Aspekte einzuschätzen
- wie man praxistaugliche IP-basierte Netze plant und betreibt – durch Verständnis der praxisrelevanten Details von Protokollen und Mechanismen
- die Sicherheitsproblematik rund um TCP/IP verstehen – systematisch für Übertragungsmechanismen, Hilfsprotokolle, typische Basisdienste und Web-Technologie
- den Werkzeugkasten der IT-Security zur TCP/IP-Protokollsuite im Überblick kennen und verstehen
- typische Antworten auf die hohen Performance-Anforderungen moderner IP-basierter Anwendungsformen (Verwendung von IP-QoS, VoIP und zugehörige Details)
- wie moderne Mobilitätsanforderungen in IP-Netzen entsprochen werden kann
- wie die Zukunft der IP-Protokolle und –Netze aussieht (Einblick in IPv6)
- IP-basiertes Management verstehen – Protokolle und typische Werkzeuge.



### Einführung / Kommunikation mit TCP/IP

- DoD-Modell / „Schichtenkommunikation“
- Protokollfamilie • Historie
- Gremien / Standardisierung (Wer ist zuständig? Wie entstehen die Standards)

### Layer 2-Netze als Basis für IP-Kommunikation

- Einfluss auf TCP/IP-Kommunikation
- Komponententypen in IP-Netzen
- Broadcast-Domänen, Notwendigkeit zur Strukturierung von IP-Netzen
- L2-Multicasts

### IP-Adressierung

- IPv4-Adressen (Unicast, Broadcast, Multicast)
- Nutzungsbereich der Adressen (registrierte/ private / reservierte Adressen) • Wo kommen Adressen her?
- Typische Konstellationen

### IPv4-Protokoll

- Paketaufbau (Welche Felder sind wichtig; diese Felder „lesen“ können)
- Fragmentierung • Routing (erster Einblick)

### IPv4-Hilfsprotokolle

- ARP (Funktionsweise/ typische Timer, wichtige Fälle in der Praxis, Proxy ARP, Gratuitous ARP) • ICMP

### unicast-Routing in IP-Netzen

- Grundlagen - verschiedene Ebenen des Routing (EGP vs. IGP; „Autonome Systeme“; Bedeutung für heutige Praxis)
- Classless routing • Distance vector protocol / RIP
- Link state protocol / OSPF, summarized routes

### Transport-Ebene

- Adressierung: Ports
- TCP
  - Protokoll-Grundlagen / Paketaufbau
  - Verbindungsaufbau / -abbau
  - Flusskontrolle (Parameter, Bewertung des klassischen Ansatzes aus Sicht moderner Netze)

### Dienste und Applikationen I

- File Dienste (FTP, SSH) • Terminaldienste (TELNET, SSH) • E-Mail + Nachrichtenaustausch
- Web-Lösungen: Begriffe, Protokolle
- Namensdienste ( (D)DNS; NBNS)
- Zusatzmechanismen, die „das Leben erleichtern“ bzw. Probleme lösen (DHCP, Zeitsynchronisation über NTP)

### TCP/IP und Sicherheit

- IP-VPNs, Tunneling
- NAT und Access Control Listen
- Protokolle und Risiken
  - Native IP-Protokolle und Dienste und ihre Schwachstellen
  - Typische Angriffsformen auf TCP/IP-Protokolle

### TCP/IP und Performance-Fragen

- TCP-Optionen und neueste Optimierungsansätze
- QoS (MPLS und IP; IEEE 802.1Q und IP; Diffserv und CoS/ToS; RSVP)

### Dienste und Applikationen II: Voice und Video over IP

- Typische Phasen bei einem Telefongespräch
- „Beispielablauf“ einer Sitzung • SDP
- SIP (wichtige Begriffe, Phasen, Messages: Format, wichtige Nachrichtentypen/ Status)
- Anforderungen von VoIP-Lösungen an IP-Infrastruktur (QoS und VoIP, delay, Verfügbarkeit bestimmter Dienste)
- RTP/ RTCP • Video: Multicast oder Unicast?!
- Videokonferenzen aus Sicht von TCP/IP

### IP-Multicasts

- Zweck • Formen von IP-Broadcasts/ Multicasts und ihr Wirkbereich • Wozu IGMP? • IGMPv1 - v3
- Wozu Multicast-Routing?
- Multicast-Routing: Ansätze und Begriffe
- Multicast-Routing am Beispiel DVMRP • PIM

### Mobility

- (Absehbare) Anforderungen an Mobilität, Ausblick: IEEE 802.21
- Mobile IP • Derivate von Mobile IP
- IP und WLAN (Problematik, große WLAN-Broadcast-Domänen, Tunneling-Lösungen über WLAN-Controller, ...)

### IPv6

- Grundlagen / Motivation • Adressierung
- Wichtige Basisprotokolle
- Routing / Anwendungsprotokolle • Sicherheit und IPv6
- Kann man sich vorbereiten?
- Worauf wird (mind.) zu achten sein bei Migrationsvorhaben? • Stand der Dinge

### Management und Fehlersuche

- SNMP: Grundlagen • SNMPv1 - v3
- typische Einsatzszenarien • Pflichtbeiträge durch den Netzbetreiber zur Einrichtung von SNMP-Mgmt.
- Troubleshooting- Hilfsmittel im Zshng. mit TCP/IP

# 3. Internetworking: optimales Netzwerk-Design mit Switching und Routing

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

## Sie lernen auf diesem Seminar

- welche Anforderungen für Enterprise Netzwerke für die nächsten Jahre zu berücksichtigen sind
- mit welchen Design-Methoden ein optimales Netzwerk entsteht, welche Alternativen Sie haben
- wie Wireless LANs und WLAN Switching / CAPWAP in ein Enterprise Netzwerk integriert wird
- was Layer-2-Verfahren leisten: Rapid Spanning Tree, Multiple Spanning Tree, Link Aggregation, VLAN, Broadcast-Problematik, Prioritäten
- was Layer-3-Verfahren leisten: RIP, OSPF, PIM, VRRP, HSRP
- was Multicast-Anwendungen für Ihr Netzwerk bedeuten und wie Sie mit Multicast-Routing umgehen
- wie Switches und Router aufgebaut sind und wie sie arbeiten, wann Layer-2- und wann Layer-3-Lösungen eingesetzt werden, wie sie wirtschaftlich und technisch optimal kombiniert werden können
- wie Layer-2 und Layer-3 VLANs arbeiten, wofür sie eingesetzt und wo sie vermieden werden sollten
- was Virtuelle Private Netzwerke VPN leisten und warum sie in modernen Netzwerken unverzichtbar sind (Layer-2 VPN, Layer-3 VPN, IPSec, Layer-4 VPN)
- wie typische VPN-Szenaren erfolgreich umgesetzt werden können
- wie MPLS arbeitet und wo es eingesetzt wird
- wie der Markt für Layer-2/3 Switching aussieht, welcher Hersteller was bietet
- wie sich die Kosten und Leistung unterschiedlicher Designs unterscheiden
- was die Ziele bei Betrieb und Management eines strukturierten LANs sind, welche erprobten Management-Hilfsmittel es gibt



## Anforderungen an zukunftssicheres Netzwerk-Design

Einsatzgebiete, typische Anwendungen, Leistungsanforderungen für verschiedene Datentypen, Kapazitätsbedarf, Antwortzeitverhalten, Reservierungs-Anforderungen, erwartete Entwicklung des Leistungsbedarfs und resultierende Technik-Trends der nächsten Jahre, Kernanforderungen und Leitsätze

## Methoden zur Planung und Weiterentwicklung von gewachsener Netzwerkstrukturen

Methodischer und bedarfsorientierter Aufbau von Netzwerken, Last- und Kapazitäts-Optimierung, Einfluss von WLAN, Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet auf die Gestaltung, Gestaltungsfehler und Konsequenzen, Migration von Token Ring, ATM und FDDI, erweiterte Möglichkeiten durch Einsatz von VLAN- und Layer-3 Techniken

## Layer-2 Technologie

Arbeitsweise von Switches mit etablierten und neuen Redundanz-Verfahren wie Spanning Tree, Rapid Spanning Tree (802.1w), Multiple Spanning Tree (802.1s), in Kombination mit Link Aggregation / LACP (802.3ad) und VLAN-Technik, Produkt-Beispiele für Einstiegs-, Workgroup- und Backbone-Lösungen, Konsequenzen für die Gesamtlösung hinsichtlich Effizienz und Kosten

## Layer-3 Technologie

Grundprinzip, Paket Forwarding, statisches und dynamisches Routing in Enterprise Netzen, Routing-Verfahren RIP, OSPF, PIM im Zusammenspiel mit IP-Adresskonzepten und Area-Strukturen, Router-Redundanz-Verfahren VRRP und HSRP, Fallbeispiele, Kombinierbarkeit von Switches und Routern, Produkte und ihre Arbeitsweise, Beispiele für Einstiegs- und Backbone-Lösungen, Konsequenzen für die Gesamtlösung hinsichtlich Effizienz und Kosten, Vergleich Layer-3 versus Layer-2 Technik

## Bedeutung von VLAN-Technik

Layer-2 und Layer-3 VLANs, verfügbare Standards IEEE 802.1Q und 802.1v, wie und wo sie noch eingesetzt werden für Benutzertrennung, QoS-VLANs, Voice-VLANs, nachteilige und sinnvolle Konfigurationsbeispiele mit Layer-2 und Layer-3 Switches

## Integration von WLANs und WLAN Switching

Designregeln und Fallbeispiele für WLAN-Inseln, flächendeckende WLAN-Konzepte, Lösungen für CAPWAP und WLAN Switching / WLAN Controller Einsatz

## Management- und Betriebs-Aspekte

Notwendige Überwachungs- und Konfigurations-Eigenschaften, Einsatz und Bedeutung von LLDP-, SNMP-, RMON SMON und sFlow-Agenten zum Management, Gewichtung der Management-Unterstützung im Rahmen der Gesamtfunktionalität, Vor- und Nachteile beim Tool-Einsatz: Minimal-Tool oder Plattformeinsatz

## WAN-Verbundnetzwerke mit VPN Technik

Ziele und Bedarf für LAN-WAN-Kopplungen, Einsatz von VPN-Technik (Site-Konzepte, RAS-Konzepte, Tunneling, IPsec VPNs, SSL-VPNs, VPN-Gateways) in typischen WAN-Strukturen mit Verfahren wie X.21/PPP, ISDN, DWDM, DSL, MPLS, Anforderungen und Einsatzszenarien, einsetzbare Komponenten

## Trends, Switching versus Routing

Gegenüberstellung und Bewertungskriterien für die einzelnen Produktkategorien, Produktüberblick, Markttrends

## Planungs-Übung

Gemeinsame Planung eines Beispielnetzwerks für Unternehmen mit typischen Kommunikationsanforderungen (Planung in Gruppen). Diskussion von Switch- und Routereinsatz.

# Faxanmeldung an ComConsult 02408/955-399 oder 398

## Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer

### 1. Lokale Netze für Einsteiger

Ich melde mich für das Seminar zu folgendem Termin an (Einzelpreis € 2.290,- zzgl. MwSt.):

- 19.04. - 23.04.10 Novotel Aachen City
- 13.09. - 17.09.10 Novotel Aachen City
- 22.11. - 26.11.10 Novotel Aachen City

### 2. TCP/IP und SNMP

Ich melde mich für das Seminar zu folgendem Termin an (Einzelpreis € 2.290,- zzgl. MwSt.):

- 03.05. - 07.05.10 Hilton Bonn
- 27.09. - 01.10.10 Kongresshotel Europe in Stuttgart

### 3. Internetworking optimales Netzwerk-Design mit Switching und Routing

Ich melde mich für das Seminar zu folgendem Termin an (Einzelpreis € 2.290,- zzgl. MwSt.):

- 17.05. - 21.05.10 Hilton Bonn
- 25.10. - 29.10.10 Mercure Hotel Aachen am Europaplatz

- Ich benötige keine Hotelreservierung
- Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer

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

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

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

Nachname \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Funktion \_\_\_\_\_

Position \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

PLZ,Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

### Prüfung ComConsult Certified Network Engineer

Ich strebe die Prüfung zum ComConsult Certified Network Engineer an.

Ich buche den Termin:

- 16.04.10
- 09.07.10

Die Prüfungen finden in Aachen statt.

Die Prüfungsgebühr beträgt € 180,- zzgl. MwSt.

### Nutzen Sie unseren Paketpreis!

#### CCNE-Paket

Buchen Sie alle drei 5-tägige Intensiv-Seminare

der CCNE-Ausbildung und sparen Sie 10%:

Grundpreis: EUR 6.183,- statt EUR 6.870,-

(alle Preise zzgl. MwSt.)

### Umfangreiche Ausbildungsunterlagen:

Neben den Vortragsunterlagen als Ordner und auf CD erhält jeder Teilnehmer die 2. aktualisierte Auflage des Buches

„Ethernet“ von Jörg Resch, das Handbuch „TCP/IP-Grundlagen“ und Auszüge aus dem Technologie-Report „Designvarianten Lokaler Netzwerke im Vergleich“ von Markus Schaub und Dipl.-Inform. Petra Borowka.

Ich habe die Seminarbedingungen zur Kenntnis genommen.

Unterschrift \_\_\_\_\_

**ComConsult** Pascalstraße 25  
**Akademie** D-52076 Aachen

Telefon 02408/955-300  
Telefax 02408/955-399  
eMail: mail@comconsult-akademie.com  
http://www.comconsult-akademie.de

Bis zu 14 Tagen vor Seminarbeginn behält sich der Veranstalter das Recht vor, das Seminar zu stornieren. Schriftliche Absagen von Teilnehmern sind bis 15 Tage vor Seminarbeginn kostenlos. Ab dem 14. Tag bis zu 8 Tagen vor dem Veranstaltungstag sind 10 % des Teilnahmebetrages zu zahlen. Bei Nichterscheinen oder Stornierung innerhalb eines Zeitraumes von bis zu 7 Tagen vor dem Veranstaltungstag berechnen wir 50 % des Teilnahmebetrages und senden Ihnen die kompletten Unterlagen zu. Die Übertragbarkeit auf andere Mitarbeiter ist selbstverständlich möglich. Bitte informieren Sie uns. Die Seminargebühr ist im Voraus zu entrichten. Der Veranstalter behält sich Änderungen im Programm vor.