



In diesem Seminar vermitteln WLAN-Experten das für die Planung, den Aufbau und den Betrieb von Enterprise-Lösungen erforderliche Hintergrundwissen mit umfangreichem Praxisbezug und Beispielen aus realen Netzen sowie Live-Demos.

Präsenz: 1.890,-- €
Online: 1.800,-- €

IEEE 802.11 – ein Überblick

- Überblick über IEEE 802.11
- Die physikalische Übertragungsschicht
- Die MAC-Schicht und Grundprinzipien der Übertragung (Zugriffsverfahren, RTS/CTS und Fragmentierung, Anmelden einer Station am Access Point)
- Erweiterungen von IEEE 802.11
- Die Rolle der Wi-Fi Alliance
- Rahmenbedingungen und Vorgaben der Regulierungsbehörde für den WLAN-Betrieb bei 2,4 GHz und 5 GHz
- Wie werden die hohen Datenraten bei IEEE 802.11n bzw. IEEE 802.11ac erreicht und welche Auswirkungen bestehen auf Reichweiten und Abwärtskompatibilität?
- Mobilität im WLAN
- Verbesserte Techniken für den Zellwechsel (Handover, Roaming) mit IEEE 802.11r und für die Access-Point-Auswahl bei der Anmeldung eines Clients mit IEEE 802.11k
- Übersicht über High-Speed-WLAN bei 60 GHz

Frequenzmanagement und Regulierung

- Notwendigkeit eines Frequenzmanagements
- Störungen zwischen Funksystemen bei 2,4 GHz und wie damit umgegangen werden kann.
- Strategien für die Zuteilung bei 2,4 GHz und bei 5 GHz
- Wenn aus 19 Kanälen plötzlich nur noch 16 (oder noch weniger) werden: Rolle der Radarerkennung für WLAN im 5-GHz-Bereich
- Aktueller Stand der Regulierung und Auswirkung auf die Nutzbarkeit des 5-GHz-Bereichs
- Kostbare Kapazität: die unteren 100 MHz bei 5 GHz

Planung von IEEE 802.11 WLAN

- Planungsparameter für die WLAN-Übertragung
- Einfluss externer Antennen auf die WLAN-Leistung
- Abschätzung der Ausbreitung von WLAN-Funkwellen
- Werkzeuge zur WLAN-Planung: Techniken zur Messung und Simulation der Ausleuchtung, Produktsituation
- Planung für 5 GHz im Vergleich zu 2,4 GHz, gemeinsame Nutzung beider Frequenzbereiche und die Auswirkungen auf die Zellplanung
- Die Rolle der Umgebung bei der WLAN-Versorgung: Ausleuchtung von Bürobereichen im Vergleich zu Produktionshallen und Außenbereichen
- Kapazitätsorientierte WLAN-Planung und die Berücksichtigung von anwendungsspezifischen Leistungsanforderungen
- Planung von sprachtauglichem WLAN
- Ausbreitung elektromagnetischer Wellen
- Bestimmung der Grenze einer Funkzelle
- Flächendeckung
- Kapazitätsorientierte Planung
- Berücksichtigung der Mobilität
- Redundanz

High-Speed-WLAN

- Von 802.11 bis 802.11ax bzw. Wi-Fi 6
- Wie kommen die immer höheren Bitraten zustande?
- Was ist in der Praxis tatsächlich möglich?
- Gleichzeitige Übertragung von/zu mehreren Clients
- Ausblick über zukünftige Standards

WLAN-Netzdesign und LAN-Integration

- Netzaufbau mit traditionellen Access Points
- Controller-basiertes WLAN-Design: Architekturen, Protokolle, Herstellerkonzepte und Standards
- Von der Filiale bis zum Campus: Architekturen für unterschiedliche Standortgrößen
- Integration von WLAN in moderne Layer-3-basierte LAN-Infrastrukturen
- Mesh Networks und IEEE 802.11s: Aufbau, Netzdesign, Leistungsgrenzen, Anwendungsbereiche und Produktsituation
- Lokales Bridging
- Virtuelle Controller
- Controllerlose Architekturen
- Fabrics und Overlay-Netzwerke
- Besonderheiten beim Aufbau von WLAN-Infrastrukturen im Hinblick auf IPv6
- Möglichkeiten zum Aufbau von Gastzugangslösungen
- Automatische Netzauswahl in sicheren Hotspots mit IEEE 802.11u
- Bereitstellung eines Netzzugangs für Gäste, Partner und Mitarbeiter
- Störerhaftung in Gastzugängen

Sprachübertragung im WLAN – Voice over Wireless

- Verkehrsanforderungen bei Voice
- Konzepte in WMM und in IEEE 802.11e und deren Einfluss auf die Sprachqualität
- Anforderungen an Access Points und WLAN-Endgeräte
- Problembereich Handover
- Softphones im WLAN
- Kanalbelegung durch andere Teilnehmer begrenzen
- Redundanz auf der Luftschnittstelle
- QoS mit WMM
- VoWLAN Handhelds
- VoWLAN bei iPhone & Co.
- Handover und VoWLAN

Management von Wireless LAN

- Leistungsumfang der Managementsysteme verschiedener Hersteller im Überblick
- Monitoring der Luftschnittstelle: Ausleuchtung, Datenraten, Durchsatz und Auslastung der Access Points
- Erfassung der Endgerätemobilität
- Fehlerindikatoren und deren Überwachung
- Störungen durch Fremdsysteme: Erkennung und Gegenmaßnahmen
- Koexistenz von WLAN und Bluetooth
- Einsatz von Analysewerkzeugen zum Troubleshooting auf der Funkschnittstelle und in der WLAN-Infrastruktur
- Einfache Tools für den täglichen Gebrauch
- Ortung von Endgeräten: Techniken und Produkte im Überblick
- WLAN-Controller in der Cloud

WLAN in Industriebereichen

- Industrie- und Büroumgebungen im Vergleich
- Vom Barcode-Scanner bis zum fahrerlosen Transportsystem: Anwendungsbeispiele und Anforderungen
- WLAN in rauen Umgebungen: robuste Access Points für den Industrieinsatz
- Mobilität in industriellen WLAN-Anwendungen
- Echtzeit und WLAN: herstellereigene Erweiterungen des WLAN-Standards
- Industrial Ethernet und WLAN
- Controller-basiertes Design oder autonome Access Points?
- Sicherheitsaspekte
- Verfügbarkeit
- Umgang mit anderen Funksystemen
- Bluetooth: der heimliche Konkurrent im Industriebereich

Absicherung von WLAN

- Warum man WEP und WPA-TKIP keinesfalls mehr einsetzen sollte
- MAC-Address-Authentifizierung & der Umgang mit Altlasten
- Konzepte in IEEE 802.11i, WPA bis WPA3
- Authentifizierung mit IEEE 802.1X: Grundlagen, EAP-Methoden im Detail, RADIUS, Directory-Service-Integration
- Wireless LAN und MS Windows: Einsatz von Gruppenrichtlinien zur Konfiguration von WLAN-Clients
- Trennung von Nutzergruppen im WLAN: Multi-SSID-Betrieb, Wireless VLAN, VLAN-Zuweisung per RADIUS, Mischbetrieb von Clients mit heterogenen Schutzanforderungen
- Einsatz von Firewall-Techniken, IPS und Wireless IDS
- Schwachstellenanalyse der etablierten Sicherheitsprotokolle
- Fehleranalyse in abgesicherten WLAN-Umgebungen an einem Praxisaufbau
- Richtlinien und Leitfäden für Sicheres WLAN des BSI
- Methoden zur Absicherung von Hotspot-Umgebungen

Messtechnik für Wireless LAN

- Typische Mess- und Analyseaufgaben im WLAN
- Kategorien von WLAN-Messtechnik
- Spektrumanalysator
- Antennenanalysator
- Protokollanalyse mit Wireshark und Co.
- WLAN-Zellplanung mithilfe softwaregestützter Werkzeuge im Büro- und Industriebereich
- Preiswerte Tools für den täglichen Gebrauch

REFERENTEN



Stephan Bien ist seit 2008 Berater bei der ComConsult GmbH. Als Mitarbeiter des Competence Center Implementierung + Betrieb hat er umfangreiche Praxiserfahrungen bei der Planung, Projektüberwachung, Qualitätssicherung und Implementierung von LAN- und WLAN-Infrastrukturen gesammelt. Als Senior Consultant führt Herr Bien regelmäßig Netz-Redesigns und WLAN-Planungen durch.



Michael Schneiders kann bis heute auf eine mehr als 10-jährige Berufserfahrung in dem Bereich der Datenkommunikation bei lokalen Netzen verweisen. Als Mitarbeiter des Competence Center Implementierung + Betrieb der ComConsult GmbH hat er umfangreiche Praxiserfahrungen bei der Planung, Projektüberwachung, Qualitätssicherung und Implementierung von LAN- und WLAN-Infrastrukturen gesammelt.

Online-Anmeldung unter

<https://www.comconsult.com/wireless-lan/>

ComConsult GmbH

Pascalstraße 27, 52076 Aachen

Telefon: 02408/951-0

E-Mail: kundenservice@comconsult.com

