

# PowerPackage Wireless LAN

## Architektur, Design, Advanced Features

Dieses PowerPackage kombiniert die Inhalte der Kurse Wireless LAN I und Wireless LAN II in einer Veranstaltung.

Wireless LANs sind als Ergänzung zu drahtgebundenen LANs in Firmennetzen längst etabliert. In Heimnetzwerken und an Hot Spots ersetzen sie sogar weitgehend das Ethernet, und ein Ende des WLAN-Booms ist nicht in Sicht. Dieser Kurs führt in die Technik und den Einsatz der WLANs ein. Die Teilnehmer lernen die unterschiedlichen WLAN-Technologien und -Standards kennen, verstehen die Architektur von WLANs und können Planungs- und Dimensionierungsaufgaben lösen. Je mehr Wireless LAN zu einer tragenden Säule von Firmenkommunikation werden soll, desto mehr Features werden benötigt, die über das Bereitstellen reiner Konnektivität hinausgehen. Eine verlässliche Authentisierung und Autorisierung von Endgeräten gehört genauso dazu wie ein skalierbares Management. In diesem Kurs werden sowohl die Grundlagen als auch die fortgeschrittenen Themen behandelt, die für professionelle WLANs benötigt werden. Ein großer Teil des Kurses besteht dabei aus praktischen Demonstrationen und Übungen am Testnetz.

### Kursinhalt

#### Teil 1

- Grundlagen, Funk- und Antennentechnik
- Topologien und Zugriffsverfahren
- Access Points und SSID
- IEEE 802.11a bis 11ad: Die Übertragungs-Standards
- Bitraten und Reichweiten
- Optimierungen mit 802.11n
- Einsatzgebiete von 802.11ac (Gigabit WLAN)
- Roaming von WLAN-Clients und andere Funktionen
- Sicherheit im WLAN – Konsequenzen aus dem Shared Medium
- WEP, TKIP, AES, WPA, WPA2, IEEE 802.11i und Adressfilter
- Design und Realisierung von WLANs
- Optimierungen mit QoS
- Einrichtung von VLANs
- Site Surveys und Planungstools
- Troubleshooting

#### Teil 2

- Advanced Security: 802.1X, RADIUS, EAP
- Authentisierung mit Zertifikaten
- Quality of Service
- 802.11e und 802.11 vs. Wi-Fi Multimedia (WMM)
- VoIP over WLAN
- Multicast und 802.11
- Fast Roaming und 802.11r
- Radio Ressource Management mit 802.11k und 11v
- Management von WLANs
- Zentralisierte Strukturen mit WLAN Switches (CAPWAP)
- Wireless Mesh Networks nach 802.11s
- Design von Enterprise-Lösungen
- WLAN-Design mit VLANs
- Location Tracking mit 802.11
- HotSpot 2.0 mit 802.11aq (Mobile Offload)

**E-Book** Sie erhalten das ausführliche deutschsprachige Unterlagenpaket aus der Reihe ExperTeach Networking – Print, E-Book und personalisiertes PDF! Bei Online-Teilnahme erhalten Sie das E-Book sowie das personalisierte PDF.

### Zielgruppe

Der Kurs bietet einen praxisnahen und umfassenden Einblick in die Wireless-LAN-Technologie für Netzwerkplaner, Administratoren und vertriebslich orientierte Mitarbeiter.

### Voraussetzungen

Für die erfolgreiche Teilnahme an diesem Kurs sind neben grundlegendem Netzwerk- und IT-Wissen keine speziellen Vorkenntnisse erforderlich. Weitergehendes Wissen im LAN-Bereich ist zur Diskussion der praxisnahen Fallbeispiele von Vorteil.

### Dieser Kurs im Web



Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: [www.experteach.de/go/PPWL](http://www.experteach.de/go/PPWL)

### Vormerkung

Sie können auf unserer Website einen Platz kostenlos und unverbindlich für 7 Tage reservieren. Dies geht auch telefonisch unter 06074 4868-0.

### Garantierte Kurstermine

Für Ihre Planungssicherheit bieten wir stets eine große Auswahl garantierter Kurstermine an.

### Ihr Kurs maßgeschneidert

Diesen Kurs können wir für Ihr Projekt exakt an Ihre Anforderungen anpassen.

Training	Preise zzgl. MwSt.	
<b>Termine in Deutschland</b>	<b>5 Tage</b>	<b>€ 2.395,-</b>
<b>Termine in Österreich</b>	<b>5 Tage</b>	<b>€ 2.395,-</b>
<b>Online Training</b>	<b>5 Tage</b>	<b>€ 2.395,-</b>
<b>Termin/Kursort</b>	Kursrsprache Deutsch	
17.04.-21.04.23	Frankfurt	09.10.-13.10.23
17.04.-21.04.23	Online	13.11.-17.11.23
19.06.-23.06.23	München	13.11.-17.11.23
19.06.-23.06.23	Online	11.12.-15.12.23
10.07.-14.07.23	Hamburg	11.12.-15.12.23
10.07.-14.07.23	Online	29.01.-02.02.24
11.09.-15.09.23	Online	29.01.-02.02.24
11.09.-15.09.23	Wien	04.03.-08.03.24
09.10.-13.10.23	Frankfurt	04.03.-08.03.24
		Wien

Stand 02.03.2023



# Inhaltsverzeichnis

## PowerPackage Wireless LAN – Architektur, Design, Advanced Features

<b>1 Wireless LANs im Überblick</b>	<b>5.4 Neue Mechanismen für mehr Sicherheit</b>	<b>9.3 QoS-Aktionen</b>
<b>1.1 LANs - drahtlos vs. drahtgebunden</b>	<b>5.4.1 WPA: Wi-Fi Protected Access</b>	<b>9.3.1 Classification und Marking</b>
<b>1.1.1 Anforderungen an lokale Netze</b>	<b>5.4.2 Authentisierung nach IEEE 802.1X</b>	<b>9.3.2 Queueing</b>
<b>1.1.2 Einsatzszenarien für WLAN</b>	<b>5.4.3 IEEE 802.11i</b>	<b>9.4 QoS im Wireless LAN</b>
<b>1.1.3 Fakten im Überblick</b>	<b>5.4.4 Protected Management Frames</b>	<b>9.4.1 IEEE 802.11e</b>
<b>1.2 Aufbau und Struktur eines WLANs</b>	<b>6 Planung und Realisierung von Wireless LANs</b>	<b>9.4.2 WMM – Wi-Fi Multimedia</b>
<b>1.2.1 Ad-Hoc vs. Infrastructure</b>	<b>6.1 Erstellung des Anforderungsprofils</b>	<b>9.4.3 HCF – Hybrid Coordination Function</b>
<b>1.2.2 Wi-Fi Direct</b>	<b>6.2 Site Survey</b>	<b>9.4.4 QoS für Management-Frames</b>
<b>1.2.3 Basic Service Area (BSA)</b>	<b>6.2.1 Tools für das Site Survey und WLAN-Überwachung</b>	<b>9.5 QoS im Switched WLAN</b>
<b>1.2.4 Distribution System</b>	<b>6.3 Beispiel: Inhouse-Lösung</b>	<b>9.5.1 Vom WLAN Controller zum Client</b>
<b>1.2.5 Was ist ein Repeater (WDS)?</b>	<b>6.3.1 Welcher Standard ist der richtige?</b>	<b>9.5.2 Vom Client zum WLAN Controller</b>
<b>1.2.6 Bridge/Mesh</b>	<b>6.3.2 Räumliche Planung</b>	<b>9.6 Sprach- und Videoanwendung</b>
<b>1.2.7 Controller-basierte Lösungen</b>	<b>6.3.3 Frequenzplanung</b>	<b>9.6.1 Die VoWLAN Infrastruktur</b>
<b>1.3 WLAN im Schichtenmodell</b>	<b>6.3.4 Sicherheit</b>	<b>9.6.2 Die Funkzelle in VoWLAN</b>
<b>1.4 Standardisierung und Regulierung</b>	<b>6.3.5 WLAN-Konzepte</b>	<b>9.6.3 Call Admission Control</b>
<b>1.4.1 Funkfrequenzen</b>	<b>6.3.6 Layer-3-Roaming</b>	<b>9.7 Multicasting</b>
<b>1.4.2 IEEE 802.11-Standards</b>	<b>6.3.7 Einbinden in LAN-Strukturen</b>	<b>9.7.1 Multicasting im LAN</b>
<b>2 Funktechnik und Standards</b>	<b>6.4 Beispiel: Voice over WLAN</b>	<b>9.7.2 Multicasting im WLAN</b>
<b>2.1 Physikalische Grundlagen</b>	<b>6.4.1 Die Komponenten für VoWLAN</b>	<b>10 Erweiterte Sicherheit für Unternehmensnetze</b>
<b>2.1.1 Dämpfung und Abstrahlung</b>	<b>6.4.2 Funkzelleplanung für VoWLAN</b>	<b>10.1 Symmetrische Verschlüsselung</b>
<b>2.1.2 Frequenzbereiche im WLAN</b>	<b>6.4.3 Roaming im VoWLAN</b>	<b>10.2 Lebensdauer und Verteilung der Schlüssel</b>
<b>2.1.3 Mögliche Störeinflüsse</b>	<b>6.5 Beispiel: Hotspot</b>	<b>10.3 Asymmetrische Verschlüsselung</b>
<b>2.1.4 Was zeigt ein Spektrometer an?</b>	<b>6.5.1 Authentisierung</b>	<b>10.4 Authentisierungsmethoden</b>
<b>2.2 Antennentechnik</b>	<b>6.5.2 Billing-Systeme</b>	<b>10.5 Einfache Authentisierung</b>
<b>2.2.1 Diversity-Antennen System</b>	<b>6.5.3 WLAN im Mobilfunknetz</b>	<b>10.5.1 Smart-Token-basierte Systeme</b>
<b>2.2.2 MIMO</b>	<b>6.5.4 Über den Hotspot ins Internet</b>	<b>10.5.2 Pre-Shared Keys</b>
<b>2.3 Protokollfelder und Bitraten</b>	<b>6.5.5 Sicherheit bei Hotspots</b>	<b>10.5.3 Public-Key-Verfahren</b>
<b>2.3.1 Modulationsverfahren</b>	<b>6.6 Wireless Backbone</b>	<b>10.5.4 Digitale Signatur</b>
<b>2.3.2 Spreizband-Technologien</b>	<b>6.6.1 Point-to-Point-Verbindungen</b>	<b>10.5.5 Der Man in the Middle</b>
<b>2.3.3 Das FHSS-Verfahren</b>	<b>6.6.2 Point-to-Multipoint-Verbindungen</b>	<b>10.5.6 Zertifikate</b>
<b>2.3.4 Das DSSS-Verfahren</b>	<b>6.6.3 Antennenauswahl</b>	<b>10.5.7 PKI und CA</b>
<b>2.3.5 Das OFDM-Verfahren</b>	<b>6.7 Auswahl der Hardware</b>	<b>10.6 IEEE 802.1X – Das Grundkonzept</b>
<b>2.4 Treffen der Generationen</b>	<b>7 Neue Dienste und Protokolle für drahtlose Netze</b>	<b>10.6.1 Komponenten</b>
<b>2.4.1 Der IEEE 802.11-Standard</b>	<b>7.1 IP-basierte Protokolle für's WLAN</b>	<b>10.6.2 Protokolle</b>
<b>2.4.2 Durchbruch mit IEEE 802.11b?!</b>	<b>7.1.1 Neue Dienste im WLAN</b>	<b>10.7 Das Extensible Authentication Protocol (EAP)</b>
<b>2.4.3 IEEE 802.11a macht 5 GHz</b>	<b>7.1.2 Netzwerkfunktionen im Vergleich</b>	<b>10.7.1 EAP-Methoden</b>
<b>2.4.4 IEEE 802.11g</b>	<b>7.2 Intelligentes Funksystem</b>	<b>10.7.2 EAP und Netzwerkbetriebssysteme</b>
<b>2.4.5 802.11n - Next Generation</b>	<b>7.2.1 Anforderung an eine intelligentes Funksystem</b>	<b>10.8 Identity Based Networking</b>
<b>2.4.6 Gigabit-WLAN: IEEE 802.11ac</b>		<b>10.8.1 Automatische VLAN-Zuweisung</b>
<b>2.4.7 IEEE 802.11ad-2012: 60 GHz</b>		<b>10.8.2 Guest und Failure VLAN</b>
<b>2.4.8 Spezielle Erweiterungen</b>		
<b>3 Topologien, Zugriffsverfahren und Protokolle</b>	<b>8 Zentrale Infrastruktur und Management</b>	<b>11 Mobility Services</b>
<b>3.1 Aufbau eines WLANs</b>	<b>8.1 Neue WLAN-Architektur</b>	<b>11.1 Location-Based Services</b>
<b>3.1.1 Das Infrastruktur-Netz</b>	<b>8.1.1 Control and Provisioning of Wireless Access Points</b>	<b>11.1.1 Positionsbestimmung</b>
<b>3.2 Anmeldung am Access Point</b>	<b>8.1.2 Split-MAC Architektur</b>	<b>11.1.2 Outdoor Mesh</b>
<b>3.3 Zugriffsverfahren</b>	<b>8.1.3 Historisch: LWAPP und Co.</b>	<b>11.2 Mobile Offload</b>
<b>3.3.1 Distributed Coordination Function (CSMA/CA)</b>	<b>8.2 CAPWAP-Verbindungsaufbau</b>	<b>11.2.1 HotSpot 2.0</b>
<b>3.3.2 Point Coordination Function</b>	<b>8.2.1 Datenaustausch zwischen Controller und AP</b>	<b>11.2.2 802.11aq</b>
<b>3.4 Transportwege im WLAN</b>	<b>8.2.2 CAPWAP-Verbindungsaufbau</b>	<b>11.3 Managementsysteme</b>
<b>3.5 Typische Frame-Formate</b>	<b>8.3 Kommunikationswege im Netz</b>	
<b>3.6 Roaming</b>	<b>8.4 Multi-Site WLANs</b>	<b>A Übungen und Aufgaben zum Kurs</b>
<b>4 QoS im WLAN</b>	<b>8.4.1 Controller-Cloud im Rechenzentrum</b>	<b>A.1 Aufbau des Übungsnetzes</b>
<b>4.1 Multimediafähiges WLAN</b>	<b>8.4.2 Remote Access Points</b>	<b>A.1.1 Ad-Hoc-Netz</b>
<b>4.2 IEEE 802.11e</b>	<b>8.5 Roaming-Verhalten</b>	<b>A.1.2 Zugriff auf den FTP-Server</b>
<b>4.2.1 WMM – Wi-Fi Multimedia</b>	<b>8.5.1 Fast BSS Transitioning</b>	<b>A.1.3 Wireless Frames mitlesen</b>
<b>4.2.2 HCF – Hybrid Coordination Function</b>	<b>8.5.2 Layer 2 Roaming</b>	<b>A.1.4 Daten-, Management- und Control-Frames finden...</b>
<b>4.3 Power Save Mode</b>	<b>8.5.3 Layer 3 Roaming</b>	<b>A.1.5 Radio-Header inspizieren</b>
<b>4.3.1 Auswirkungen des WMM</b>	<b>8.6 Radio Ressource Management</b>	<b>A.2 Infrastructure Network</b>
<b>5 Sicherheit und Zugriffsschutz</b>	<b>8.6.1 IEEE 802.11k</b>	<b>A.3 Wireshark-Trace</b>
<b>5.1 Ziele von Netzwerksicherheit</b>	<b>8.6.2 IEEE 802.11v</b>	<b>A.3.1 Signal- und Übertragungsrate am WLAN-Client</b>
<b>5.1.1 Sicherheitsbausteine</b>	<b>8.7 Redundanztopologien</b>	
<b>5.1.2 Die grundsätzlichen Bedrohungen</b>	<b>8.8 WLAN- Management</b>	<b>B Übungen und Aufgaben zum Kurs</b>
<b>5.2 Verschlüsselung und Integrität</b>	<b>9 Quality of Service im Enterprise-Netzwerk</b>	<b>B.1 Aufbau des Übungsnetzes</b>
<b>5.2.1 WEP – Wired Equivalent Privacy</b>	<b>9.1 Überlast und ihre Folgen</b>	<b>B.1.1 Infrastructure Network</b>
<b>5.3 Authentisierung im WLAN</b>	<b>9.1.1 Queues und Delays</b>	<b>B.1.2 Protected EAP</b>
<b>5.3.1 Shared-Key-Authentisierung</b>	<b>9.1.2 Was ist Quality of Service?</b>	<b>B.1.3 EAP-TLS</b>
<b>5.3.2 MAC-Adress-Filter</b>	<b>9.1.3 Queueing als Werkzeug</b>	<b>B.1.4 Video-Streaming übers WLAN</b>

