



# Die erfolgreiche Migration zu Wi-Fi 7 in 5 Schritten

**E-Book**

Die erfolgreiche Migration zu Wi-Fi 7 in 5 Schritten

Alcatel·Lucent   
Enterprise

# Überblick

Das 2013 eingeführte Wi-Fi 5 (802.11ac) brachte erhebliche Verbesserungen für drahtlose Netzwerke in verschiedenen Bereichen, darunter Unternehmen, Bildungseinrichtungen, Krankenhäuser und Verkehrsknotenpunkte. Im Zuge der technologischen Weiterentwicklung bot die Einführung von Wi-Fi 6 (802.11ax) und Wi-Fi 6E noch größere Vorteile, weshalb diese Standards schnell populär wurden. Jetzt verspricht Wi-Fi 7 (802.11be) eine weitere Revolutionierung der drahtlosen Konnektivität mit noch nie dagewesener Geschwindigkeit, Effizienz und Kapazitätserweiterung.

Mit Wi-Fi 6 wurden Funktionen wie BSS Coloring für eine verbesserte Netzwerkeffizienz, OFDMA und MU-MIMO für eine bessere Nutzung von Spatial Streams und Target Wake Time (TWT) für eine längere Akkulaufzeit der Geräte verfügbar. Diese Fortschritte machen Wi-Fi 6 ideal für Umgebungen mit hoher Gerätedichte und bandbreitenintensiven Anwendungen.

Mit Wi-Fi 6E wurden diese Vorteile auf das 6-GHz-Band ausgeweitet, wodurch zusätzliche Frequenzen zur Verfügung stehen und die Überlastung verringert wird. Dies ist besonders in belebten Umgebungen wie Stadien, Universitäten und Flughäfen von Vorteil.

Wi-Fi 7 wird mit Geschwindigkeiten von bis zu 46 Gbit/s, Multi-Link Operation (MLO) für höhere Zuverlässigkeit und größere Kanalbandbreiten einen erheblichen Leistungssprung bieten. Funktionen wie 4096-QAM, 16x16 MU-MIMO, Preamble Puncturing und Automatic Frequency Coordination (AFC) wurden entwickelt, um den steigenden Anforderungen von IoT, AR/VR und Ultra-High-Definition-Streaming gerecht zu werden.

Die Funktionspalette enthält alle wesentlichen Elemente, um Anwendungen zu bedienen, die eine große Bandbreite benötigen, und deckt auch Clients in stark frequentierten Umgebungen hervorragend ab. Dazu zählen Stadien, Hochschulen, Hörsäle, Hotellobbys, Wartezimmer im Krankenhaus, Flughäfen, Bahnhöfe, Konferenzzentren und Schulen des Primar- und Sekundarbereichs. Die geschäftlichen Anforderungen von Unternehmen erfüllt das System ebenfalls.

Eine gute Wi-Fi-7-Umgebung erfordert allerdings mehr als ein paar leistungsfähige APs. Der ganze drahtlose Datenaustausch muss irgendwo auch in ein kabelgebundenes System eingespeist werden. Die Frage lautet also: Wie erreiche ich mit meinem Netzwerk herausragende Leistungen?

## E-Book

Die erfolgreiche Migration zu Wi-Fi 7 in 5 Schritten

**„Wi-Fi 7 wird mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 57,2 % wachsen und von 1 Mrd. USD im Jahr 2023 auf ein Volumen von 24,2 Mrd. USD im Jahr 2030 ansteigen.“**

Quelle: <https://www.marketsandmarkets.com/researchinsight/size-and-share-of-wi-fi-7-market.asp>



## Wi-Fi 6/6E vs. Wi-Fi 7: Was ist der Unterschied?

Mit Wi-Fi 6 wurden mehrere wichtige Funktionen zur Verbesserung der drahtlosen Leistung eingeführt, z. B. OFDMA (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access) für eine effiziente Bandbreitennutzung, TWT (Target Wake Time) für einen geringeren Stromverbrauch und eine längere Akkulaufzeit sowie Verbesserungen bei Geschwindigkeit, Reichweite, Client-Kapazität, Außenabdeckung und Sicherheit.

Wi-Fi 6E baut auf Wi-Fi 6 auf, indem es diese Funktionen auf das 6-GHz-Band ausweitet. Es bietet bis zu 14 zusätzliche 80-MHz-Kanäle oder sieben 160-MHz-Kanäle. Dieses zusätzliche Spektrum minimiert die Überschneidung von Netzen in dicht besiedelten Gebieten und verbessert die Konnektivität durch den Wegfall von Störungen aufgrund älterer Geräte. Außerdem geht es mit einem verpflichtenden Wi-Fi Protected Access 3 (WPA3) einher. Dies gewährleistet eine höhere Sicherheit für den 6-GHz-Datenverkehr.

Wi-Fi 7 wird die drahtlose Konnektivität mit Geschwindigkeiten von bis zu 46 Gbit/s weiter revolutionieren, was fast fünfmal schneller ist als Wi-Fi 6E. Es führt Multi-Link Operation (MLO) für die gleichzeitige Nutzung mehrerer Frequenzbänder, 4096-QAM für höhere Datenraten und 16x16 MU-MIMO ein, wodurch sich die Spatial-Stream-Kapazität verdoppelt. Wi-Fi 7 unterstützt außerdem drei 320-MHz-Kanäle, was die Kapazität von Wi-Fi 6/6E verdoppelt, und bietet modernste Funktionen wie Preamble Puncturing und Restricted Target Wake Time (r-TWT) für eine bessere Nutzung des Spektrums und eine längere Akkulaufzeit. Die Funktion Preamble Puncturing ermöglicht eine flexible Nutzung des Spektrums und gewährleistet eine effiziente Übertragung auch bei Störungen, während r-TWT die Akkuoptimierung durch eine bessere Koordinierung der Wake-Intervalle verbessert und die TWT-Funktion von Wi-Fi 6 weiterentwickelt.

Die verbesserte Bandbreite und Kapazität von Wi-Fi 7 sind für Anwendungen mit hoher Bandbreite und geringer Latenz wie hochauflösendes Videostreaming, Virtual-Reality-Spiele, Fernunterricht und medizinische Konsultationen von entscheidender Bedeutung.

Bereiten Sie Ihr Netzwerk richtig vor und setzen Sie den Wi-Fi-7-Standard optimal um. Hier sind die 5 Schritte für eine erfolgreiche Migration:

### E-Book

Die erfolgreiche Migration zu Wi-Fi 7 in 5 Schritten





# 5 Schritte

## 1 Verschaffen Sie sich einen Überblick über Ihre Edge-Switches, um sicherzugehen, dass Ihre Switches PoE+ und Multi-Gig unterstützen

Wi-Fi-7-Access Points (APs) brauchen mehr Energie, um ihr ganzes Potenzial zu entfalten. Diese APs verfügen über mehr Fähigkeiten und einen größeren Funktionsumfang und unterstützen 5-Gbps- und 10-Gbps-Multigig-Uplinks, für die ein zusätzlicher Strombedarf erforderlich ist. Vergewissern Sie sich, dass Ihre Switches 802.3at, Power over Ethernet + (PoE+) unterstützen, um 30 W pro Port zu ermöglichen, oder sogar 802.3bt (Hi-PoE), um bis zu 100 W pro Port zu erreichen. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Wi-Fi-7-APs voll funktionsfähig sind. Wenn Sie einen Access Point an einem 802.3af-Port installieren müssen, wird der AP in den meisten Fällen trotzdem funktionieren, wenngleich mit geringerer Kapazität. Wenn Sie eine größere Anzahl an Spatial Streams und höhere Geschwindigkeiten unterstützen wollen, sollte PoE+ oder Hi-PoE für die neuen APs verfügbar sein. Sollten Ihre Edge-Switches kein PoE+ oder Hi-PoE unterstützen, ist jetzt ein guter Zeitpunkt, diese Switches zu ersetzen. Zur zusätzlichen Unterstützung einer hohen Client-Dichte und zur Erweiterung der Bandbreite sollten Sie über die volle Kapazität verfügen (siehe PoE+- und Hi-PoE-Empfehlung).

Da die Wi-Fi-7-APs größere Bandbreiten ermöglichen, sollte das Netzwerk frei von Engpässen sein. Das gilt vor allem für die Edge-Switches, mit denen Sie die Verbindung zu den APs herstellen. Wi-Fi-7-APs unterstützen 802.3bz für Geschwindigkeiten von 2,5 Gbit/s und 5 Gbit/s oder 802.3an für 10 Gbit/s über Ethernet-Verkabelung. Wenn Ihre LAN-Konnektivität auf 5 Gbit/s beschränkt ist, können Sie Cat5e-Kabel nutzen. Bei einer Konnektivität von 10 Gbit/s ist jedoch eine Cat6-Verkabelung unerlässlich. Daher müssen Sie auch Ihre Kabelinfrastruktur überprüfen und ggf. aktualisieren, damit Ihre APs und Switches korrekt funktionieren.

Neben der Überprüfung der Edge-Switches und der Installation der Ethernet-Verkabelung müssen auch alle Engpässe von den Edge Switches bis zu den Distribution Switches und weiter bis zum Core ermittelt werden. Edge Switches sollten über Uplinks mit mindestens 10 Gbit/s zu den Distribution Switches verfügen. Wenn Sie jedoch neue Switches anschaffen müssen, werden Uplinks mit 25 Gbit/s, 40 Gbit/s oder sogar 100 Gbit/s zur Verteilungsebene empfohlen. [Shortest Path Bridging \(SPB\)](#) ist eine großartige Technologie, die zur Verbesserung der Leistung und Effizienz von Verteilungs- und Kernnetzen in Betracht kommt.

### E-Book

Die erfolgreiche Migration zu Wi-Fi 7 in 5 Schritten

A hand pointing upwards with a network overlay. The background is a blue gradient with white lines forming a network pattern. A hand is visible, pointing upwards with the index finger. The hand is in the foreground, and the background is a blurred blue sky with white lines forming a network pattern.

## 2 Installieren Sie eine verteilte WLAN-Architektur

Mit einer verteilten drahtlosen Architektur sparen Sie Geld, weil Sie auf einen Controller und auch auf die damit verbundene Wartung verzichten können. Überführen Sie das Netzwerk in eine auf Standards basierende Architektur mit SPB und Wi-Fi-7-APs, die auf einer verteilten Architektur beruhen. So sparen Sie Zeit, während Sie Ihre Effizienz steigern.

Eine verteilte Architektur ist aber nicht nur eine Kostenersparnis. Sie haben damit auch die Gewissheit, dass Ihre APs stabil genug sind. So können Sie problemlos Entscheidungen zur Airtime Fairness, zum Band Steering sowie zur automatischen Kanal- und Energieauswahl treffen. Mit einer verteilten drahtlosen Architektur sind Sie außerdem gegen einen Single Point of Failure gefeit. Sie verbessern damit die Skalierbarkeit sowie die Latenz. Es gibt keine zusätzlichen Pakete, die durch Ihr Netzwerk wandern und den Weg versperren. Auch sind Sie nicht auf einen zentralen Controller angewiesen, der alle Entscheidungen für das drahtlose Netzwerk trifft.

Die Wi-Fi-7-APs sind für die notwendigen Anpassungen leistungsfähig genug. Außerdem bieten sie Ihnen eine Funktion zur Rogue Detection. Da die Sicherheit bei Ihren Netzwerken im Vordergrund steht, ist es wichtig, dass Ihre Wi-Fi-7-APs das Netzwerk mittels eines eigens dafür angelegten Funkprotokolls absichern.

### **E-Book**

Die erfolgreiche Migration zu Wi-Fi 7 in 5 Schritten

# 3 Setzen Sie ein einheitliches Netzwerk-Management System ein

Stellen Sie sicher, dass Sie über ein Netzwerkmanagementsystem verfügen, das Ihre kabelgebundene und drahtlose Infrastruktur über eine einzige Plattform verwalten kann. Ein einheitliches Management ist unerlässlich für die betriebliche Effizienz und die Reduzierung der IT-Auslastung. Das gemeinsame Interface bietet Ihnen verschiedene Vorteile und Optionen:

- Konfigurieren von Verordnungen und Verbreitung an kabelgebundene und drahtlose Geräte
- Vermeiden doppelter Arbeitsschritte
- Geringere Zahl an Inkonsistenzen
- Zentral angesiedeltes Geräte-Inventar
- Versand von Meldungen zur Netzwerkleistung, von Analysedaten, Heat Maps und Infos zum Netzwerkstatus in Echtzeit

## E-Book

Die erfolgreiche Migration zu Wi-Fi 7 in 5 Schritten





## 4 Wählen Sie die passenden Access Points aus

Bei der Auswahl der APs ist es wichtig, dass Sie die für Ihre Umgebung besten Geräte finden. Hier sind einige Faktoren, die Sie berücksichtigen sollten:

- Zahl der Clients, die durch die APs unterstützt werden
- Worauf werden die Clients zum Beispiel über das WLAN zugreifen: Spezifische Anwendungen, HTTP, HTTPS, Video, Sprache
- Bedarf an Indoor- und/oder Outdoor-APs

Die folgenden AP-Funktionen sollten Sie dabei auf dem Schirm behalten:

- Funktionen wie MLO, Multi-RU-Zuweisung, 320-MHz-Kanäle, OFDMA, UL-DL-MU-MIMO, TWT und BSS Coloring
- Unterstützung für neue aufkommende Anwendungen mit anspruchsvollen Anforderungen an hohe Bandbreite und niedrige Latenz, wie z. B. 8K-Ultra-HD-Video, AR/VR, Metaverse usw., die im 6-GHz-Band besser funktionieren werden
- Eigener Funk-Scanner zur konstanten Überwachung von Bedrohungen und zur erweiterten Analyse
- AP-Modelle für die Standardisierung, die zur flexiblen Umsetzung sowohl mit internen als auch externen Antennen ausgestattet sind Berücksichtigen Sie dabei die 6-GHz-Vorschriften in Ihrer Region. In einigen Ländern sind APs mit externen Anschlüssen für 6 GHz nicht erlaubt.
- Unterstützung einer sicheren und einfachen IoT-Umsetzung
- Zertifikat der Wi-Fi Alliance

Gute APs geben Ihnen die Flexibilität, mit Ihrem WLAN Ihre Ziele zu erreichen – ganz gleich, ob Sie ein Schulgelände, einen Universitäts-Campus, ein Krankenhaus, eine Behörde, einen Verkehrsbetrieb oder ein Unternehmen versorgen wollen.

### **E-Book**

Die erfolgreiche Migration zu Wi-Fi 7 in 5 Schritten

# 5 Erforschen Sie den Bedarf des drahtlosen Netzwerks vor Ort

Nachdem Sie die notwendigen Access Points ermittelt haben, sollten Sie unbedingt den Bedarf des drahtlosen Netzwerks vor Ort erkunden. Das gilt vor allem für anspruchsvolle Umgebungen wie ältere Gebäude, Schulen und Universitäten sowie kritische Umgebungen wie Krankenhäuser. Bei dieser Untersuchung werden der tatsächliche RSSI (Received Signal Strength Indicator) und SNR (Signal-to-Noise Ratio) eines AP gemessen, um optimale Montageorte zu bestimmen und nahtloses Roaming mit einem Netzwerkdesign zu gewährleisten, das auf realen Daten und nicht auf Prognosen basiert. Außerdem ist es wichtig, sich über die Funkfrequenzvorschriften in Ihrer Region zu informieren. In einigen Ländern ist das 6-GHz-Band auf die Nutzung in Innenräumen mit integrierten Antennen beschränkt, während in den meisten Ländern die Nutzung im Freien auf eine sehr geringe Leistung beschränkt ist oder eine Automatic Frequency Coordination (AFC) erfordert. Die AFC verwaltet die tägliche Kanal- und Energienutzung und kann in der Nähe von kritischen Diensten verhindern, dass 6-GHz-Funkgeräte aktiviert werden.

## E-Book

Die erfolgreiche Migration zu Wi-Fi 7 in 5 Schritten



# Weitere Aspekte bei der Umstellung auf Wi-Fi 7

## Länder, die das 6GHz-Band ermöglichen

Da der Bedarf an Konnektivität stetig zunimmt, stellen viele Länder Teile des 6-GHz-Bandes für Wi-Fi zur Verfügung. Einige Länder und Regionen sind jedoch restriktiver als andere. Daher müssen sich Unternehmen über den Status der Vorschriften in ihrer Region informieren, bevor sie ein Wi-Fi-7-Projekt<sup>1</sup> starten.

- Länder wie die USA, Argentinien, Brasilien, Kanada, Kolumbien, Costa Rica, die Dominikanische Republik, El Salvador, Guatemala, Honduras, Peru, Saudi-Arabien und Südkorea haben bereits die gesamten 1.200 MHz des 6-GHz-Bandes (5.925 MHz bis 7.125 MHz) für Wi-Fi 7 freigegeben, während andere Länder noch ihre Optionen für die Einführung des gesamten 6-GHz-Spektrums prüfen.

## Zertifizierte Wi-Fi-7-Geräte

Wi-Fi-7-zertifizierte Produkte können die erweiterten Funktionen dieses Standards vollständig nutzen, einschließlich des Zugangs zum 6-GHz-Band. Unternehmen, die Wi-Fi-7-Implementierungen planen, müssen die Verfügbarkeit von zertifizierten APs und Client-Geräten berücksichtigen. Die Wi-Fi-7-Geräte kommen gerade erst auf den Markt. Alcatel Lucent Enterprise wird seine ersten Wi-Fi-7-Access Points für den Innenbereich im dritten und vierten Quartal 2024 auf den Markt bringen, gefolgt von Access Points für hohe Reichweiten und den Außenbereich im Jahr 2025.

## Verwaltung des 6-GHz-Spektrums mit AFC

In den meisten Ländern wird das 6-GHz-Band bereits von etablierten unternehmenskritischen Diensten genutzt, z. B. von öffentlichen Sicherheitsdiensten, Mobilfunk-Backhaul, Satellitendiensten und TV-Übertragungsdiensten. Um sicherzustellen, dass die etablierten 6-GHz-Systeme keine schädlichen Störungen durch Wi-Fi-Systeme verursachen, haben die Regulierungsbehörden das System der automatischen Frequenzkoordinierung (Automated Frequency Coordination, kurz „AFC“) entwickelt. Dieses System verwaltet Frequenznutzungsanträge für APs mit Standardleistung und verhindert so Interferenzen mit etablierten Diensten im 6-GHz-Band.

## E-Book

Die erfolgreiche Migration zu Wi-Fi 7 in 5 Schritten

Wi-Fi-APs werden je nach Sendeleistung in zwei Typen eingeteilt:

1. Geräte mit geringem Stromverbrauch, die für eine begrenzte Sendeleistung ausgelegt sind. Dazu gehören:
  - LPI-APs (Low Power Indoor), die ausschließlich für die Verwendung in Innenräumen vorgesehen sind. Diese Geräte eignen sich für typische Wi-Fi-Installationen in Innenräumen, sowohl in Unternehmen als auch in Wohngebieten.
  - VLP-Geräte (Very Low Power), die tragbar und für den persönlichen Gebrauch in Innenräumen und im Freien bestimmt sind. Zu dieser neuen Kategorie gehören Geräte wie Virtual-Reality-Brillen, die über Wi-Fi mit Smartphones verbunden sind und größere Datenmengen übertragen als Bluetooth.
2. APs mit Standardleistung: APs für den Außenbereich
  - Eine AFC-Zulassung ist nur für Geräte mit Standardleistung erforderlich, da diese leistungsstärker sind und Störungen verursachen können. Diese APs verfügen über ein eingebautes GPS, um ihren geografischen Standort und den Antennentyp an das AFC-System zu melden. Das AFC-System prüft das verfügbare Spektrum, stellt sicher, dass die gesetzlichen Beschränkungen eingehalten werden, und ermittelt die besten Kanäle für die Nutzung durch den AP. Außerdem berechnet es die maximal zulässige Leistung für einen sicheren Betrieb und sendet diese Information an den AP zurück.

In den USA hat die FCC unter Vorbehalt sieben Betreiber von AFC-Systemen zugelassen: Qualcomm, Broadcom, Federated Wireless, Sony, Comsearch, Wi-Fi Alliance und Wireless Broadband Alliance.

Das Alcatel-Lucent OmniVista® 2500 Network Management System stimmt sich über den ALE AFC Proxy mit den AFC-Anbietern ab, um Informationen auszutauschen und Störungen zu vermeiden. Diese Integration gewährleistet einen reibungslosen Betrieb und die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften.

<sup>1</sup>Prüfen Sie die von der Wi-Fi Alliance® veröffentlichte [aktuelle Liste der Länder, die das 6-GHz-Band unterstützen](#).



## Zusammenfassung

Wie bei den meisten modernen Technologien gilt auch für Wi-Fi 7: Der Schlüssel zum Erfolg ist, das System innerhalb des für Ihr Unternehmen passenden Zeitrahmens zu implementieren. Wir hoffen, dass Sie in diesem Leitfaden alle notwendigen Informationen gefunden haben, um Schritt für Schritt Ihr stabiles, sicheres, anpassungsfähiges und leistungsfähiges Wi-Fi-7-Netzwerk zu installieren.

ALE bietet Ihnen [Alcatel-Lucent OmniAccess® Stellar](#) Wi-Fi 6/6E- und Wi-Fi 7-Access Points auf Basis einer verteilten Datenarchitektur für drinnen und draußen an. Die APs lassen sich vor Ort mit dem [Alcatel-Lucent OmniVista®2500 Network Management System](#) oder in der Cloud mit dem [Alcatel-Lucent OmniVista Cirrus Network Management as a Service](#) verwalten.

OmniVista ist eine einzigartige Plattform zur Verwaltung, Bereitstellung und Überwachung der gesamten Netzwerkinfrastruktur, unter anderem Alcatel-Lucent OmniSwitches, OmniAccess Stellar APs, UPAM NAC (Network Access Control) und weitere Dienste mit Mehrwert. Diese Plattform setzt mit einfachen und effektiven Netzwerkmanagement-Funktionen beim Benutzererlebnis in der IT neue Maßstäbe. Die Lösung kann skaliert und an jegliche Geschäftsanforderungen angepasst werden. Dabei zeichnet sie sich durch eine erhöhte Netzwerktransparenz und -kontrolle aus, sodass Sie intelligente und schnellere Entscheidungen treffen können.

Wenn Sie mit einem unserer Vertriebsmitarbeiter sprechen möchten, [kontaktieren Sie uns](#) gerne.