

LANCOM Techpaper

Active Radio Control

Das flexible und zuverlässige Management drahtloser Netzwerke wird mit steigender Anzahl von Clients immer wichtiger. Dabei bleibt es für Administratoren stets oberstes Ziel, ein einfach funktionierendes WLAN für ein optimales Nutzererlebnis aufzusetzen.

LANCOM Active Radio Control (ARC) ist ein intelligentes WLAN-Optimierungskonzept, mit dessen Hilfe Sie Ihr Funkfeld optimieren und Störquellen im WLAN vermeiden können. Active Radio Control besteht aus mehreren, sich ideal ergänzenden Funktionen im LANCOM Betriebssystem LCOS, die die Leistungsfähigkeit Ihres WLANs nachhaltig steigern.

Dieses Techpaper stellt die Funktionen von ARC vor und bietet Anleitungen, wie Sie Ihr WLAN professionell optimieren.

Herausforderungen für den Netzwerk-Administrator

- > Mehrere WLANs überlappen sich auf einzelnen Kanälen
- > WLAN-Clients konkurrieren um die verfügbare Bandbreite
- > WLAN-Clients buchen sich auf zu weit entfernten Access Points ein
- > Fremde WLANs stören das eigene Funkfeld
- > Weitere nicht-WLAN-Störquellen beeinflussen temporär die Leistungsfähigkeit des WLANs



Volle Kontrolle über das WLAN

LANCOM Active Radio Control bietet folgende professionelle und praxisorientierte Funktionen, mit denen Sie das WLAN-Funkfeld verbessern können:

- > Managed RF Optimization
- > Adaptive RF Optimization
- > Airtime Fairness
- > Band Steering
- > Client Steering
- > Adaptive Noise Immunity
- > Adaptive Transmission Power
- > Spectral Scan

Alle ARC-Funktionen sind kostenlos im LANCOM Betriebssystem LCOS enthalten und sind einfach über die entsprechenden Management-Tools zu bedienen.

Managed RF Optimization

Mit der Auswahl des WLAN-Kanals wird der Teil des Frequenzbandes festgelegt, den ein Access Point für seine logischen WLANs verwendet. Mit Managed RF Optimization bieten LANCOM WLAN-Controller ein Verfahren, um die optimalen Kanäle der Access Points automatisch einzustellen. Der Optimierungsvorgang wird bei der Inbetriebnahme des WLAN-Netzwerks manuell durch den Administrator gestartet. Dabei werden im ersten Schritt die Kanallisten der Access Points gelöscht und für eine Neudefinition durch den WLAN-Controller vorbereitet. Anschließend werden die WLAN-Module ausgeschaltet und sukzessive wieder eingeschaltet. Beim Einschalten suchen die Module automatisch einen freien Kanal und optimieren so die Verteilung der Kanäle im Funkfeld. Hierbei erhält das WLAN-Modul mit den höchsten gemessenen Interferenzen Priorität bei der Auswahl des Kanals. Managed RF Optimization kann gemeinsam für alle von einem WLAN-Controller verwalteten Access Points oder gezielt nur für einzelne Geräte oder Gerätegruppen aktiviert werden.

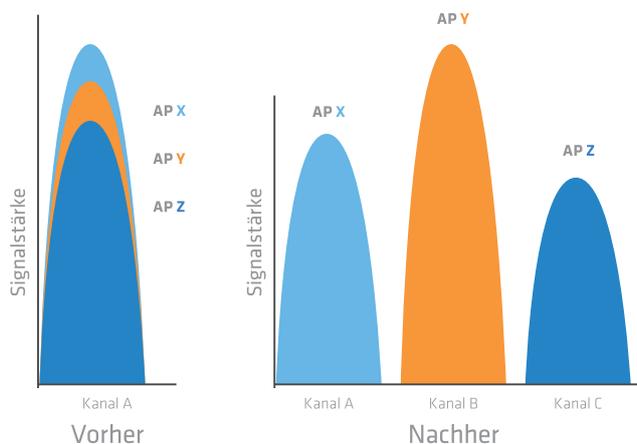


Abb. 1: Kanalverteilung durch Managed RF Optimization

Konfiguration

Managed RF Optimization wird einfach über LANmonitor gestartet: Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Liste der aktiven Access Points oder auf ein bestimmtes Gerät und wählen Sie danach im Kontextmenü „Starte automatische Funkfeldoptimierung“.

Adaptive RF Optimization

Um innerhalb der Funkreichweite eines anderen Access Points ein WLAN störungsfrei betreiben zu können, sollte jeder Access Point einen separaten WLAN-Kanal nutzen – anderenfalls müssten sich die WLANs die Bandbreite des Kanals teilen (Shared Medium). Zu diesem Zweck nutzen LANCOM Access Points das Feature Adaptive RF Optimization: Dabei wird anhand der Nutzdaten das Funkfeld automatisch und permanent auf Störsignale untersucht. Werden bestimmte Störsignalschwellwerte auf Basis der „Wireless Quality Indicators“ (WQI) im aktuell verwendeten WLAN-Kanal überschritten (u. a. die Medienlast oder die Anzahl der TX/RX-Fehler), wechselt der AP automatisch auf einen qualitativ besseren Kanal. Durch anpassbare Schwellwerte kann konfiguriert werden, dass notwendige Kanalwechsel so spät wie möglich stattfinden. Diese intelligente Funktion ermöglicht dem Access Point eine dynamische Anpassung an ein sich veränderndes Funkfeld, um somit die Robustheit des WLANs zu maximieren.

Schlechte WLAN-Qualität

Bessere WLAN-Qualität

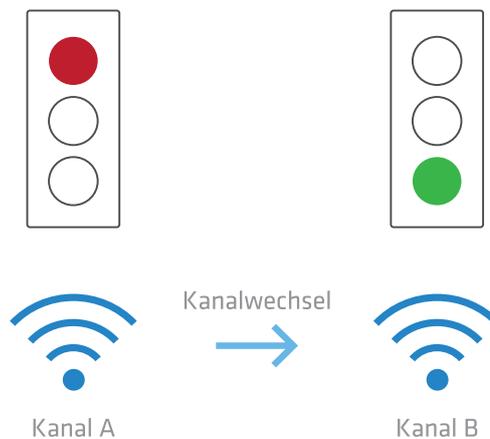


Abb. 2: Automatischer Kanalwechsel durch Adaptive RF Optimization

Konfiguration

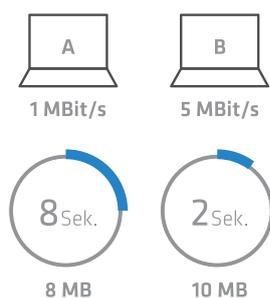
Adaptive RF Optimization wird über LANconfig aktiviert: Dazu wählen Sie im Bereich Wireless-LAN > Allgemein > Physikalische WLAN-Einstellungen das gewünschte Funkmodul aus und aktivieren im Reiter „Adaptive RF Optimization“ die Funktion.

In der LANCOM Management Cloud wird Adaptive RF Optimization entweder global in den Projektvorgaben aktiviert oder einzeln für jeden Standort eingestellt.

Airtime Fairness

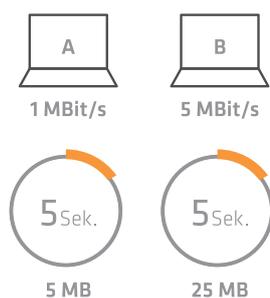
Insbesondere in WLAN-Szenarien mit einer hohen Dichte an Endgeräten konkurrieren die Clients um die zur Verfügung stehende Bandbreite. Dabei wird aktiven Clients seitens des Access Points reihum eine Sendegelegenheit eingeräumt – ohne Berücksichtigung der notwendigen Übertragungszeit. So kommt es, dass ältere 11a/b/g-Clients während der Übertragung von Datenpaketen schnellere Clients ausbremsen, obwohl diese in sehr kurzer Zeit ihre Datenübertragung abschließen könnten. Das Feature Airtime Fairness stellt sicher, dass die zur Verfügung stehende Bandbreite effizient ausgenutzt wird. Dazu werden die WLAN-Übertragungszeiten („Airtime“) unter den aktiven Clients fair aufgeteilt. Die Folge: Dadurch, dass alle Clients die gleiche Airtime zur Verfügung haben, können schnellere Clients entsprechend mehr Datendurchsatz in derselben Zeit erreichen.

Ohne Airtime Fairness



WLAN-Performance
in 10 Sekunden 18 MB
Datenübertragung

Mit Airtime Fairness



WLAN-Performance
in 10 Sekunden 30 MB
Datenübertragung

Abb. 3: Airtime Fairness

Konfiguration

Airtime Fairness ist standardmäßig für alle WLAN-Module aktiviert. In Spezialfällen kann zudem der Modus über LANconfig angepasst werden: Dazu wählen Sie im Bereich Wireless-LAN > Allgemein > Physikalische WLAN-Einstellungen das gewünschte Funkmodul aus und wählen im Reiter „Airtime Fairness“ den gewünschten Modus.

In der LANCOM Management Cloud ist Airtime Fairness per Voreinstellung aktiv. Somit ist dieses Feature auf allen, insbesondere auch neu hinzugefügten, Access Points des Projektes immer aktiv.

Band Steering

Aufgrund der größeren Verbreitung von Clients, die 2,4 GHz-WLAN unterstützen, kann ein WLAN, welches auf diesem Frequenzband operiert, sehr schnell durch eine große Anzahl von Clients stark belastet werden. Verstärkt wird dies durch die Clients, die zwar auch 5 GHz unterstützen, die sich aber bevorzugt über 2,4 GHz einbuchen. Dies hat zur Folge, dass die verfügbare Bandbreite in 2,4 GHz von sehr vielen Clients geteilt wird, während in 5 GHz noch ausreichend Kapazität zur Verfügung steht. Um eine gleichmäßigere Belastung des WLANs zu erreichen und somit eine stabilere und schnellere Verbindung für alle Clients zu ermöglichen, ist Band Steering eine effiziente Lösung. Voraussetzung ist hierbei der Einsatz von Dual Radio Access Points, also Access Points mit zwei Funkmodulen. Diese müssen sowohl in 2,4 GHz als auch in 5 GHz eine identische SSID ausstrahlen. Bei der Kontaktaufnahme eines Clients prüft der Access Point anhand seiner internen Daten, ob der entsprechende Client bereits im 5 GHz-Frequenzbereich gesehen wurde. Ist dies der Fall, wird der Access Point diesem Client im 2,4 GHz-Frequenzband keine Antwort mehr auf ein Probe Request senden und diese ausschließlich in 5 GHz beantworten. Somit wird ein Client effektiv auf das 5 GHz-Frequenzband geleitet.

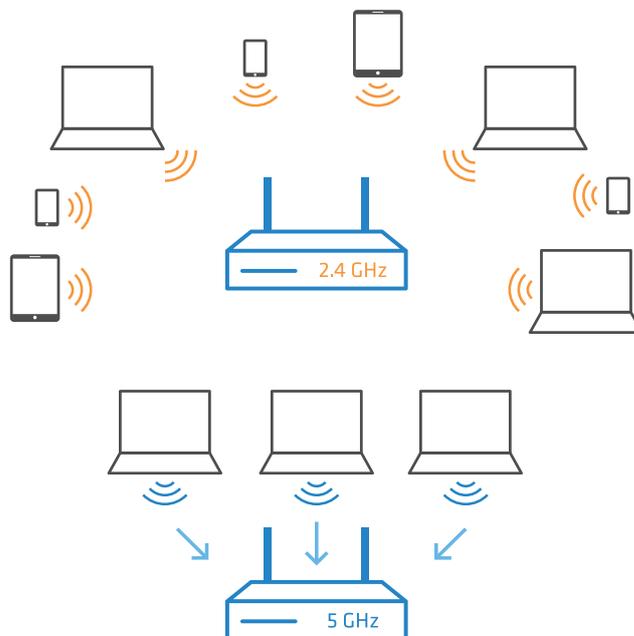


Abb. 4: Band Steering

Konfiguration

Über LANconfig erfolgt die Konfiguration von Band Steering komfortabel für einen LANCOM Access Point oder einen WLAN-Controller. Die notwendigen Einstellungen finden Sie unter Wireless-LAN > Band Steering. Hier muss lediglich Band Steering eingeschaltet und das bevorzugte Frequenzband ausgewählt werden, dabei ist sicherzustellen, dass die gleiche SSID auf 2,4 GHz und 5 GHz konfiguriert ist.

In der LANCOM Management Cloud wird Band Steering entweder global in den Projektvorgaben aktiviert oder einzeln für jeden Standort eingestellt.

Client Steering

Dank einer aktiven Steuerung von WLAN-Clients auf den für sie sinnvollsten Access Point wird die Leistungsfähigkeit des WLANs in Controller-basierten Netzwerken deutlich gesteigert. Insbesondere in WLAN-Szenarien mit einer hohen Anzahl an Endgeräten ist Client Steering ideal für eine optimale Lastverteilung zwischen Access Points. Abhängig von vordefinierten Szenarien oder individuell festgelegten Parametern, wie Signalstärke, Frequenzband oder Anzahl der eingebuchten Clients, werden die Endgeräte auf dem für sie besten Access Point eingebucht und schöpfen so das volle Bandbreitenpotenzial aus. Alles passiert vollautomatisch, ohne dass Einstellungen an den Clients vorgenommen werden müssen.

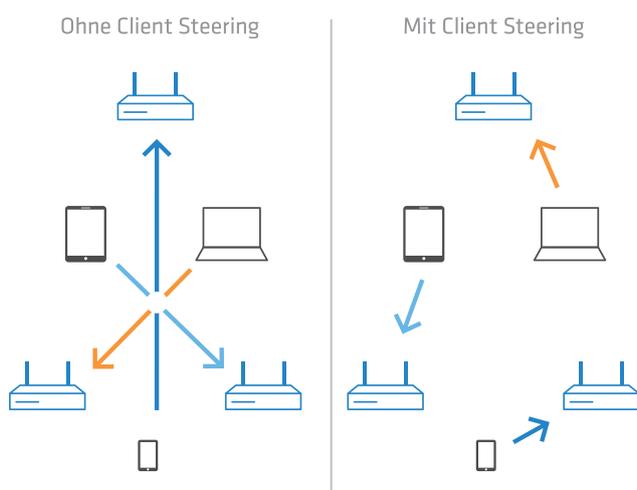


Abb. 5: Client Steering

Konfiguration

Client Steering wird vom WLAN-Controller verwaltet und ist per Default aktiviert. Werden genauere Justierungen für einzelne Access Points benötigt, können diese in neuen oder bestehenden Client Steering-Profilen (WLAN-Controller > AP-Konfiguration > Client Steering) angepasst und zugewiesen werden.

Adaptive Noise Immunity

WLANs operieren häufig in schwierigen Umgebungen mit vielen unterschiedlichen Störsignalen, die die Leistungsfähigkeit des eigenen WLANs stark beeinflussen können. Potenzielle Störquellen sind dabei weitere WLAN-Signale von fremden Access Points, oder aber auch andere Funksignale wie Bluetooth-Geräte, Funkkameras und Mikrowellen, die erheblichen Einfluss auf das WLAN haben können. Mit aktivierter Adaptive Noise Immunity blendet ein Access Point diese Störsignale im Funkfeld aus und fokussiert sich ausschließlich auf WLAN-Clients mit ausreichender Signalstärke. Dies wird erreicht, indem das WLAN-Modul permanent Messwerte über Interferenzen im Funkfeld liefert. Wird ein definierter Schwellenwert überschritten, wird die Empfangsempfindlichkeit des WLAN-Moduls von LCOS entsprechend reduziert. Dadurch erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass das WLAN-Modul Störungen bei der Suche nach einem freien Sendeslot, im Rahmen des "Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance"-Verfahrens, ignorieren darf. Diese adaptive Veränderung der Empfangsempfindlichkeit



Abb. 6: Adaptive Noise Immunity

durch die konstante Prüfung des Funkfelds ermöglicht so den optimalen Betrieb des WLAN-Moduls.

Konfiguration

In LANconfig aktivieren oder deaktivieren Sie Adaptive Noise Immunity mit nur einem Klick unter Wireless-LAN > Allgemein > Interfaces > Physikalische WLAN-Einstellungen. Im Default ist Adaptive Noise Immunity für sowohl das 2,4 GHz- als auch das 5 GHz-Frequenzband eingeschaltet.

In der LANCOM Management Cloud ist Adaptive Noise Immunity per Voreinstellung aktiv. Somit ist dieses Feature auf allen, insbesondere auch neu hinzugefügten, Access Points des Projektes immer aktiv. Bei Bedarf kann es für einzelne Access Points in der Detailkonfiguration ausgeschaltet werden.

Adaptive Transmission Power

Ideal für Backup-Szenarien in WLAN-Umgebungen: Bei Ausfall eines Access Points kann die Sendeleistung der verbleibenden Access Points erhöht werden, um die WLAN-Abdeckung sicherzustellen. Dabei werden alle Access Points so positioniert, dass eine vollständige WLAN-Abdeckung mit einer vordefinierten, reduzierten Signalstärke gegeben ist. Mit Hilfe stets aktueller Informationen über die derzeit aktiven Access Points kann bei einem Ausfall eines oder mehrerer Access Points die Sendeleistungsreduktion aller noch erreichbaren Access Points angepasst werden. So können entstandene Lücken im Funkfeld geschlossen werden. Sobald wieder die nominelle Anzahl an Access Points im Netzwerk vorhanden ist, wird wieder die ursprüngliche Sendeleistungsreduktion genutzt.

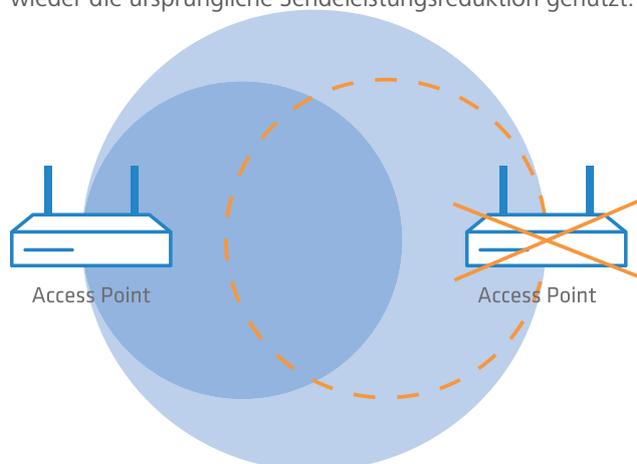


Abb. 7: Adaptive Transmission Power

Hinweis: Um eine zuverlässige Ausleuchtung zu gewährleisten, ist eine entsprechend höhere Anzahl Access Points vorzusehen, als dies bei nicht reduzierter Signalstärke nötig wäre.

Konfiguration

In LANconfig wechseln Sie in die Ansicht Wireless-LAN > Allgemein. Im Abschnitt „Erweiterte Einstellungen“ klicken Sie auf die Schaltfläche „Experten WLAN-Einstellungen“ und wählen ggf. bei Access Points mit mehreren WLAN-Schnittstellen die entsprechende Schnittstelle aus. Stellen Sie anschließend auf dem Reiter „Rückfall-Sendeleistungsreduktion“ die Anzahl der erwarteten Access Points und die Rückfall-Sendeleistungsreduktion ein. Die standardmäßige Sendeleistungsreduktion konfigurieren Sie unter Wireless-LAN > Allgemein mit der Schaltfläche „Physikalische WLAN-Einstellungen“ (und ggf. Auswahl der WLAN-Schnittstelle) im Dialog unter „Radio“. In der LANCOM Management Cloud kann dieses Feature für einzelne Access Points in der Detailkonfiguration aktiviert werden.

Spectral Scan

Trotz aktivierter Adaptive Noise Immunity kann die Leistungsfähigkeit des WLANs, insbesondere im 2,4 GHz-Frequenzband, durch weitere Störquellen beeinträchtigt werden. Dies können z. B. Mikrowellenherde, kabellose Telefone, Bluetooth-Geräte oder Video-Transmitter sein, die ebenfalls Signale über 2,4 GHz aussenden. Solche Störungen können zum Verlust von Datenpaketen oder zum Abbruch von Verbindungen führen. Ist die Überlagerung zu stark, kann es sogar zum vollständigen Ausfall des WLANs kommen. Spectral Scan ermöglicht eine manuelle, professionelle Funkfeldanalyse in Bezug auf Störquellen und sogar deren Klassifizierung. Damit ist es ein leistungsstarkes Tool zur Fehlersuche und -behebung. Die Auslastung einzelner Kanäle wird grafisch dargestellt und historisch nachvollziehbar gemacht. Somit lässt sich beispielsweise feststellen, dass ein bestimmter Kanal im 2,4 GHz-Frequenzband in einem bestimmten Zeitraum stark ausgelastet ist. Daraus lässt sich schließen, dass eine Störquelle während dieses Zeitraums in Betrieb war, beispielsweise in der Mittagszeit eine Mikrowelle

oder eine Spielekonsole. Mit diesen Informationen kann der Administrator Gegenmaßnahmen einleiten und den genutzten Kanal wechseln bzw. die Störquelle entfernen. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, Spectral Scan über WEBconfig zu nutzen, ideal für eine Remote-Bedienung ohne Techniker vor Ort.

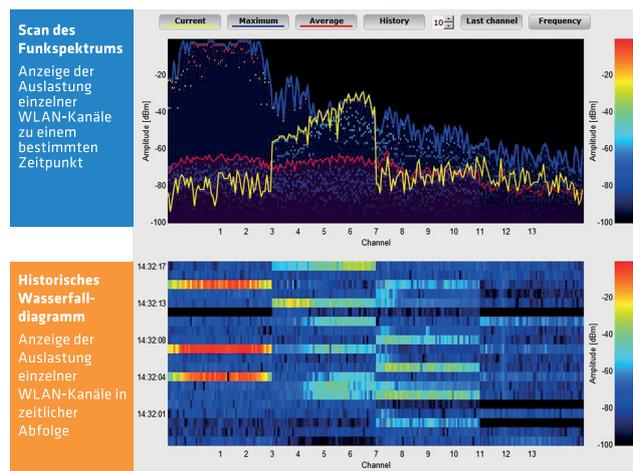


Abb. 8: Spectral Scan

Konfiguration

Sie starten Spectral Scan über LANmonitor. Klicken Sie dazu das entsprechende Gerät in der Liste mit der rechten Maustaste an und wählen Sie im Kontextdialog den Punkt „Spectral Scan anzeigen“. Hier wählen Sie das zu untersuchende WLAN-Modul und das entsprechende Frequenzband sowie u. U. die gewünschten Unterbänder aus. Mit einem Klick auf „Start“ aktivieren Sie Spectral Scan. Während des Analysevorgangs überträgt das scannende WLAN-Modul keine Daten und sendet keine SSID.

LANCOM Management Cloud Standortübersicht

Über die LANCOM Management Cloud können Sie sich wesentliche Qualitätsmerkmale Ihres WLANs direkt auf dem Grundriss Ihres Gebäudes anzeigen lassen. Dazu gibt es farbliche Indikationen für jeden Access Point über die Metriken, aus denen sich der Wireless Quality Indicators (WQI) berechnet, wie z. B. Kanallast, Sendequalität und Empfangsqualität. Anhand dieser Darstellung sehen Sie sofort, ob und wo ein weiterer Access Point notwendig ist. Sie können sich die

Floorplans ansehen, indem Sie im Dashboard einen Standort auswählen, für den Sie bereits einen Floorplan hochgeladen haben.

Fazit

Mit dem intelligenten WLAN-Optimierungskonzept LANCOM Active Radio Control (ARC) optimieren Sie nachhaltig Ihr Funkfeld, vermeiden proaktiv Störquellen und nutzen damit nachhaltig die volle Leistungsfähigkeit Ihres WLANs!

Profitieren Sie von:

- Mehr WLAN-Durchsatz dank weniger Kanalüberlappungen durch eine durch den Administrator ausgelöste automatische Auswahl optimaler WLAN-Kanäle (Managed RF Optimization) und dank störungsfreier Übertragungen durch eine dynamische Auswahl optimaler WLAN-Kanäle durch den Access Point (Adaptive RF Optimization)
- Bessere Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Bandbreite dank einer fairen Aufteilung der WLAN-Übertragungszeiten unter den aktiven Clients (Airtime Fairness)
- Optimale Lastverteilung im WLAN durch eine aktive Steuerung von Clients auf das weniger ausgelastete und leistungsstärkere 5 GHz-Frequenzband (Band Steering)
- Optimales WLAN-Nutzungserlebnis durch aktive Steuerung von Clients auf den für Sie sinnvollsten Access Point (Client Steering)
- Deutlich mehr Datendurchsatz für Clients in stark beanspruchten WLAN-Umgebungen mit vielen Störsignalen (Adaptive Noise Immunity)
- Zuverlässige WLAN-Backups bei Ausfall eines Access Points (Adaptive Transmission Power)
- Ein effizientes WLAN-Troubleshooting durch die Identifizierung von Störquellen im WLAN (Spectral Scan)

Damit führt LANCOM ARC zum besten WLAN-Erlebnis.