

DECT vs. WLAN

Bei der Telefonie über WLAN (nach 802.11) gibt es grundlegende Unterschiede im Vergleich zu DECT.

DECT wurde ursprünglich für die Telefonie entwickelt, WLAN für die Datenkommunikation. Hieraus ergeben sich wichtige Unterschiede in Bezug auf die Dienstgüte. DECT ist optimiert auf minimale Verzögerung und gleichbleibende Verbindungsqualität bei geringem Stromverbrauch. Bei WLAN sind diese Parameter abhängig von der Anzahl, Art und Signalstärke von WLAN-Endgeräten.

Physikalische Eigenschaften und Medienzugriff

Das 2,4GHz Band, das von WLAN nach 802.11b verwendet wird (aber auch das 5GHz Band für WLAN nach 802.11a) gehört zum ISM-Band für die Allgemeinnutzung.

Im 2,4GHz-Bereich tummeln sich neben WLAN (802.11b), Bluetooth, ZigBee, Mikrowellenherden, Radargeräten und CO₂-Lasern auch Funkfernsteuerungen/ Richtfunkstrecken sind hiervon immer mal wieder betroffen). Physikalisch nutzbar ist ein Kanal immer nur von einem Sender/Empfänger. Die Geräte wechseln sich also ab.

Im 5GHz Band ist militärisches Radar Primärnutzer. WLAN, drahtlose Videoübertragungssysteme und andere ISM-Band-Nutzer sind Sekundärnutzer, die dafür Sorge tragen müssen, dass Primärnutzer nicht gestört werden. In 802.11a und 802.11h wurden deshalb Funktionen implementiert (DFS, TPC, ...), die dafür sorgen, dass bei Erkennung von Radar das WLAN-System einen Kanalwechsel durchführt. Da die neuen Kanäle auf Radar geprüft werden müssen, kann ein solcher Kanalwechsel durchaus bis zu mehrere Minuten dauern – während dieser Zeit ist die WLAN-Verbindung unterbrochen (Außenanbindungen/Richtfunkstrecken sind hiervon immer mal wieder betroffen). Durch das fast 300 MHz breite Band haben Kanalwechsel außerdem Auswirkungen auf die Streckendämpfung.

Das europäische DECT-Band befindet sich deutlich unterhalb des für die Allgemeinnutzung freigegebenen ISM-Bands, im Bereich zwischen 1,8–1,9GHz. Hier gibt es also keine Störung durch andere ISM-Band-Nutzer.

Der WLAN-Physical Layer verwendet für den Medienzugriff CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Carrier Avoidance). Alle Nutzer verwenden den selben Kanal und versuchen Kollisionen zu vermeiden, indem sie den Kanal belauschen und zufällige Zeiträume abwarten (sog. Interframe Spacing Zeiten).

Wenn es zu Kollisionen kommt, wird ein "Backoff" gemacht und erneut eine zufällige Zeit gewartet.

Ohne auf die genauen Details einzugehen ist das Ergebnis ein Medienzugriff, der mit steigender Anzahl der Endgeräte ein immer schlechteres Zugriffsverhalten besitzt. Vor allem ist es zeitlich nicht deterministisch. Bis zum Punkt, an dem ein WLAN-Gerät zwar das Netzwerk "sieht", mit diesem aber nicht mehr kommunizieren kann.

Die verfügbare Kapazität wird bei WLAN von allen WLAN-Geräten und Mitnutzern des selben Bands beansprucht.

DECT funktioniert hier anders: Die Kapazität steht ausschließlich der Telefonie zur Verfügung. Der Medienzugriff erfolgt über ein Frequenz- und Zeitslot-Verfahren (2-dimensionale Spektrumteilung), bei dem sich zwar nur eine begrenzte aber definierte Anzahl an Geräten mit einer Basis verbinden können, weitere Geräte stören den Betrieb nicht. Die Dienstgüte ist gewahrt. Für die kalkulierte Anzahl an Geräten ist die Telefonie auf jeden Fall möglich.

Beim Aufbau von WLAN-Netzen ist darüberhinaus darauf zu achten, dass die Frequenzbereiche der benachbarten AccessPoints disjunkt sind und ausreichend große räumliche Überlappungsflächen bilden -- im europäischen 2,4 GHz Band ist da bei drei benachbarten APs Schluß.

Bei zu kleinen Überlappungsflächen gibt es Probleme beim Wechsel der Funkzelle, bei zu großen Überlappungsbereichen wird man kaum disjunkte Frequenzbereiche schaffen, was zur Sättigung des Mediums führt und die Kapazität verringert.

Data-Link-Layer / Verbindungseigenschaften

DECT bietet echtes Roaming und einen unterbrechungsfreien Handover, bei dem während des Handover-Vorgangs zwei parallele Links zu den Basisstationen aufgebaut werden und auf beiden Links die gleichen Sprachinformationen übertragen werden.

Außerdem erlaubt DECT echten Full-Duplex-Betrieb (durch TDD (Time Division Duplex)).

WLAN kennt keinen Full-Duplex-Betrieb. Außerdem wechselt das Gerät die Zelle, wenn die Verbindung zum ersten AP zusammenbricht oder ein besserer AP gleicher SSID vorhanden ist. Es folgt dabei ein erneuter Anmeldevorgang am neuen AP. Sobald die ersten Pakete über den neuen AP gehen bekommt das die Switching-Infrastruktur im Hintergrund mit und aktualisiert die MAC-Tables – unterbrechungsfrei geht anders.

Die IAPP-Funktion (z.B. bei Cisco oder Lancom oder nach 802.11f, welches jedoch wieder zurückgezogen wurde) sorgt außerdem nicht für ein unterbrechungsfreies Handover. Es wird nur mit Hilfe von Multicast IAPP-Paketeten der Security Context zwischen APs übergeben und die Stationstabelle aktualisiert. Grund ist der 802.11-Standard (Kapitel 5.4.2.2, 802.11-2007), der zwingend vorschreibt, dass eine Station zu jeder Zeit immer mit maximal einem AP assoziiert ist. Es gibt hier also immer eine Reassoziierungs-Phase, sprich: Verbindungsabbau und Neuaufbau.

Diese gehen zwar in der Regel schnell vonstatten, das konkrete Timing hängt aber von mehreren Parametern ab: Anzahl der Clients im Netz, Geschwindigkeit des Clients, Geschwindigkeit des AP, Latenz für die Authentifizierung (u.U. Radius-Kommunikation).

Gerade bei der Sprachkommunikation per UDP gehen während der Reassoziierungs-Phase Pakete unweigerlich verloren. Bei vorhandener Verbindungssicherung (TCP) hängt es von der Zeitdauer der Reassoziierung und Größe der DeJitter-Buffer in den Endgeräten ab, ob die Verluste hörbar sind.