

3.2 WLAN (802.11, Wi-Fi)

IEEE 802.11 bezeichnet einen Industriestandard für drahtlose Netzwerkkommunikation, welcher vom Institute of Electrical and Electronics Engineers herausgegeben wurde. Der Anfang wurde im Jahre 1997 mit der ersten Version dieses Standards geschaffen. Diese Version spezifiziert die OSI Schicht 1 und eine Subschicht der Schicht 2, die Medienzugriffsschicht (MAC-Layer)⁶, für drahtlose lokale Netzwerke.

Die ursprüngliche Variante verwendete 2,4 GHz und hatte eine Übertragungsrate von bis zu 2 MBit/s. Diese ist heute nicht mehr in Verwendung, der Standard wurde mehrmals erweitert.

Je nach Standard werden drei unterschiedliche Frequenzen verwendet:

- **2,4 GHz Bereich:** ISM-Band. Das ISM-Band ist 100MHz breit darf weltweit von jedem lizenzfrei verwendet werden, so lange die Sendeleistung auf 100 mW begrenzt wird. In diesem befinden sich 14 Kanäle, welche wiederum, je nach Region, verschieden verwendet werden dürfen. In Europa sind lediglich 13 Kanäle erlaubt. Da die Kanäle nur 5 MHz breit sind und mindestens ein 20 MHz-Kanal für eine Nutzdatenübertragung notwendig ist (Bandspreizung), überlappen sich die zur Verfügung stehenden Kanäle wesentlich. Aus diesem Grund können im 2,4 GHz Bereich **lediglich 3 Kanäle** aktiv genutzt werden.
Diese sind bei richtigen Implementierungen immer die Kanäle 1, 6 und 11.
- **5 GHz Bereich:** In Summe stehen 19 Kanäle zur Verfügung. Die ersten 8 (36, 40, 44, 48,52, 56,60, 64) dürfen nur mit 200mW betrieben werden. Die restlichen (100, 104, ...140) mit 1W.
Das 5 GHz Frequenzband wird in Europa auch für Radaranlagen sowie für verschiedene Funkvarianten verwendet. Natürlich darf WLAN auf keinem Fall diese Einrichtungen beeinflussen. Damit Radar- und Funkeinrichtungen nicht gestört werden, müssen Schutzmechanismen in den WLAN-Komponenten herstellerseitig integriert werden. Darunter fällt das Transmit Power Control (TPC), welches die Sendeleistung des Access Points im Falle einer Störung eines Radars reduziert sowie die Dynamic Frequency Selection (DFS), die den Kanal des Access Points bei Bedarf wechselt und somit Radar- und Funkeinrichtungen ausweicht.
Aufgrund der physikalischen Eigenschaften sind die Reichweiten im diesen Frequenzbereich wesentlich geringer als bei 2,4GHz.
- **6 GHz Bereich:** Zukünftig zusätzlich für 802.11ax
- **60 GHz Bereich:** Dieser Bereich wird zurzeit kaum verwendet.

Folgende Normen sind für die Praxis relevant

802.11a

Stammt aus dem Jahr 1999 und arbeitet im 5 GHz Band verwendet. Durch den Einsatz der Spread Spectrum Technologie OFDM (Orthogonales Frequenzmultiplexverfahren) wird bei 802.11a eine Bandbreite von 54 MBit/s erzielt.

Vorteile

- 19 verwendbare Kanäle (mehr Flexibilität, APs können dichter gesetzt werden)
- das 5 GHz Band ist noch weniger benutzt
- wird von den meisten, aktuellen Endgeräten unterstützt

Nachteile:

- WLAN Einrichtungen müssen Radar- und Funkeinrichtungen ausweichen (Drosselung der Sendeleistung)
- geringere Reichweiten als 2,4 GHz (ca.50% gegenüber 2,4GHz), starke Anfälligkeit gegen Abschattungen
- 802.11a ist eine veraltete Technik
- geringe Transferrate

⁶ siehe Kapitel 5 auf der Seite 37.