

P/ITS	<b>Wireless LAN</b> schnurlose Datenübertragung	<b>OSZ</b>  <b>IMT</b>	
Name: Rahman, Karim; Aps, Fabian	Datum: 9/21/23 12:59:10 PM	Klasse: ITA 12	Blatt Nr.: 1/4
		Lfd. Nr.:	

## WLAN Access Point – Standort, Sendeleistung, Signaldämpfung

Der Standort des Access Points hat gravierende Auswirkungen auf die Signalqualität und damit die nutzbare Bandbreite für die Clients im WLAN-Netzwerk. In diesem Handlungsschritt beschäftigen Sie sich mit der richtigen Standortwahl des APs.

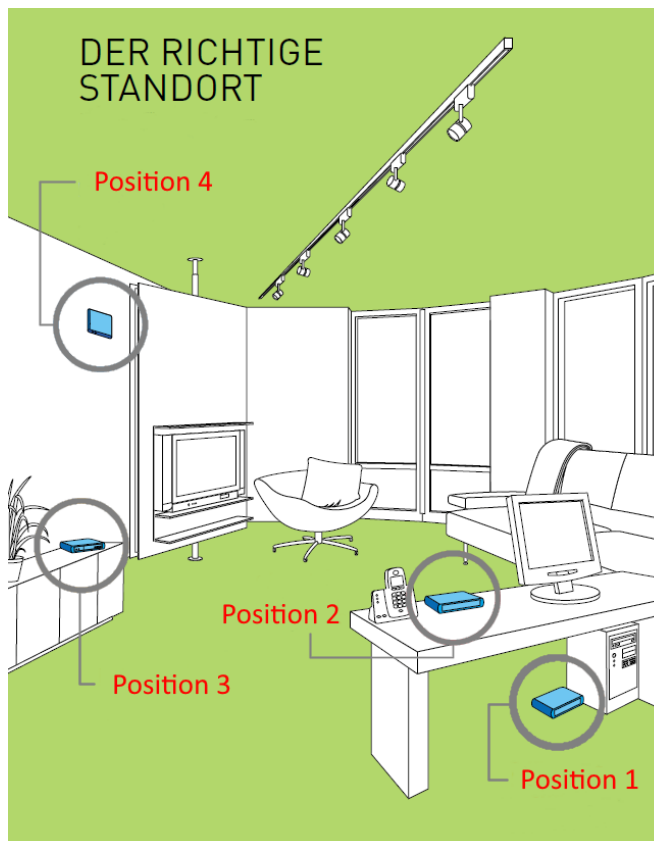
### 1. Standorteinflüsse

- a. **Recherchieren** Sie im Internet über mögliche Störfaktoren, die den Standort des WLAN-APs beeinflussen.

Hilfreiche Quellen: <http://www.wireless-lan-test.de>, <https://www.netzwelt.de>

- b. **Nennen** Sie 4 Faktoren, die Sie bei der Standortwahl des WLAN-AP berücksichtigen sollten.

- ☐ Interferenzen vermeiden
- ☐ Reichweite beachten – Tote Zonen
- ☐ Sichtlinien – Freie Linie



- ☐ Sicherheit – Verhindern des Physischen Zugriffs

- c. **Beurteilen** Sie die 4 Position des WLAN-APs in folgender Grafik.

Position 1: leichter Zugriff  
keine freie Sicht

Position 2: leichter Zugriff  
keine freie Sicht

Position 3: leichter Zugriff  
keine freie Sicht

Position 4: Beste Position,  
da Sicherheit, freie Sicht

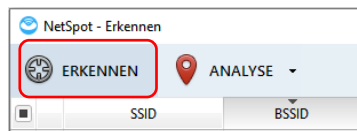
P/ITS	Wireless LAN schnurlose Datenübertragung	OSZ...  ...IMT
Name: Rahman, Karim; Aps, Fabian	Datum: 9/21/23 12:59:10 PM	Klasse: ITA 12
		Blatt Nr.: 2/4
		Lfd. Nr.:

## 2. Standortmessung

Bei der Standortwahl des Access Points können verschiedene Programme helfen, die tatsächliche Signalstärke eines WLANs zu erfassen.

a. **Installieren** Sie das Programm NetSpot.

Gehen Sie in dem Programmmodus „Erkennen“



b. **Identifizieren** Sie die Spalten, die Ihnen Informationen zur Signalstärke des WLANs geben, das Sie nutzen.

Die maximal zulässige Strahlungsleistung für lizenzfreie Access Points im 2,4 GHz-Bereich liegt bei 100 mW EIRP <sup>\*)</sup>. Im Frequenzbereich 5,150 GHz - 5,350 GHz sind maximal 200 mW EIRP <sup>\*)</sup> zulässig, während im Bereich 5,470 GHz - 5,725 GHz maximal 1 W EIRP <sup>\*)</sup> abgestrahlt werden darf.

Die Funkleistung des APs wird oft – auch in NetSpot – in dBm (Dezibel Milliwatt) angegeben.

Die dBm-Skala ist logarithmisch anstatt linear – dieses Prinzip kennen Sie bereits vom Leistungsdämpfungsmaß  $a_p$  aus dem zweiten Ausbildungsjahr:

$$a = 10 \cdot \log_{10} \frac{P_2}{P_1} \quad \text{bzw. umgestellt} \quad P_2 = P_1 \cdot 10^{\frac{a}{10}}$$


Bei der dBm-Skala wird die Strahlungsleistung in das Verhältnis zur Leistung von 1 mW gesetzt, also  $P = 1 \text{ mW} = 0,001 \text{ W}$  eingesetzt. So entspricht zum Beispiel die maximale Strahlungsleistung von 100 mW einer Strahlungsleistung von 20 dBm:

$$a = 10 \cdot \log_{10} \frac{P_2}{0,001 \text{ W}} \text{ dBm} = 10 \cdot \log_{10} \frac{0,1 \text{ W}}{0,001 \text{ W}} \text{ dBm} = 10 \cdot \log_{10} 100 \text{ dBm} = 20 \text{ dBm}$$

Eine gemessene empfangene Strahlungsleistung von -14,4 dBm entspricht z.B.

$$P_2 = 1 \text{ mW} \cdot 10^{\frac{-14,4 \text{ dBm}}{10}} = 1 \text{ mW} \cdot 10^{-1,44} = 0,03631 \text{ mW}$$

<sup>\*)</sup> EIRP: effektiv abgestrahlte Leistung, die von der Antenne des Access Points abgestrahlt wird. Dabei sind alle Verluste z.B. durch Leitungen zur Antenne bereits eingerechnet.

P/ITS	Wireless LAN schnurlose Datenübertragung	OSZ...  ...IMT
Name: Rahman, Karim; Aps, Fabian	Datum: 9/21/23 12:59:10 PM	Klasse: ITA 12
		Blatt Nr.: 3/4
		Lfd. Nr.:

c. **Berechnen Sie** die jeweilige Strahlungsleistung in dBm oder mW:

Strahlungsleistung in Watt

Strahlungsleistung in dBm

$$10^{(-33-30)/10} \approx 0.00000000005W = -33 \text{ dBm}$$

$$10^{(0-30)/10} = 0.001W = 0 \text{ dBm}$$

$$100 \text{ mW} = 10 \cdot \log_{10}(0.1) + 30 = 20 \text{ dBm}$$

$$200 \text{ mW} = 10 \cdot \log_{10}(0.2) + 30 \approx 23 \text{ dBm}$$

$$10^{(26-30)/10} \approx 0.4W = 26 \text{ dBm}$$

$$500 \text{ mW} = 10 \cdot \log_{10}(0.5) + 30 \approx 27 \text{ dBm}$$

$$1W = 10 \cdot \log_{10}(1) + 30 = 30 \text{ dBm}$$

d. **Lesen Sie** die aktuelle Signalleistung, die

Sie von Ihrem WLAN-AP empfangen, **ab:** .....dBm = .....mW

e. **Bedecken Sie** Ihren AP großzügig mit Ihrer Hand. **Beobachten Sie** den Signalpegel in NetSpot und **notieren Sie** unten den Wert. **Beschreiben** Sie Ihre Beobachtung und **erläutern** Sie Ihre Schlussfolgerung.

Keine Veränderung, Bauweise der Fritz! Box.

Dämpfung Hand: -91 dBm (ohne Hand) - -91dBm (mit Hand) = -91dB

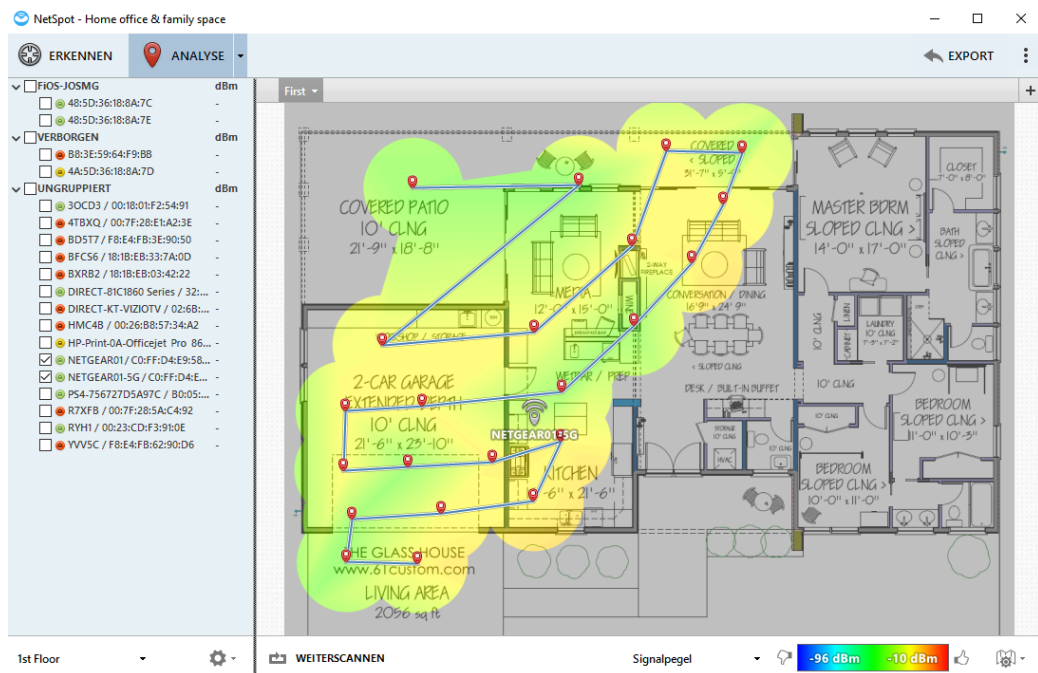
f. **Messen Sie** mit dem Notebook auch den Empfang Ihres APs vor und hinter der Wand zum Flur und **berechnen Sie** so die Dämpfung der Wand:

Dämpfung: -92dBm (vor Wand) - -92dBm (hinter Wand) = -92dB

g. Damit Sie eine flächendeckende Analyse des WLANs vornehmen können, bietet die Software (leider nur in der Pro-Version) die Erstellung einer sogenannten Heat-Map – sie stellt die empfangene Strahlungsleistung an einer bestimmten Stelle dar. (man muss dazu natürlich den Grundriss hinterlegen...)



P/ITS	Wireless LAN schnurlose Datenübertragung	OSZ  IMT	
Name: Rahman, Karim; Aps, Fabian	Datum: 9/21/23 12:59:10 PM	Klasse: ITA 12	Blatt Nr.: 4/4 Lfd. Nr.:



**Überlegen Sie** ein mögliches Verfahren, wie sich mit einer solchen Heat-Map ein guter Standort für einen Access Point finden ließe **und begründen Sie** Ihren Ansatz:

Dort den AP zu platzieren, wo die Dämpfung von den orten so gering ist wie möglich. Da dann alle die selbe Quali-tät vorhanden ist.