



Die WLAN-Ausleuchtung Das A & O für die Netzwerkplanung

Janis Nath
Oktober 2023



Worum geht es heute?

- Herausforderung WLAN?
- Welche Lösungen gibt es?
- Wie kann mir D-Link helfen?



Über uns



Globale Präsenz

Über **127** lokale Vertriebsniederlassungen in mehr als **56** Ländern. **20** regionale Warenlager in **15** Ländern und über **50** RMA Reparatur Zentren weltweit



Schwerpunkte

Entwicklung, Produktion und weltweiter Vertrieb

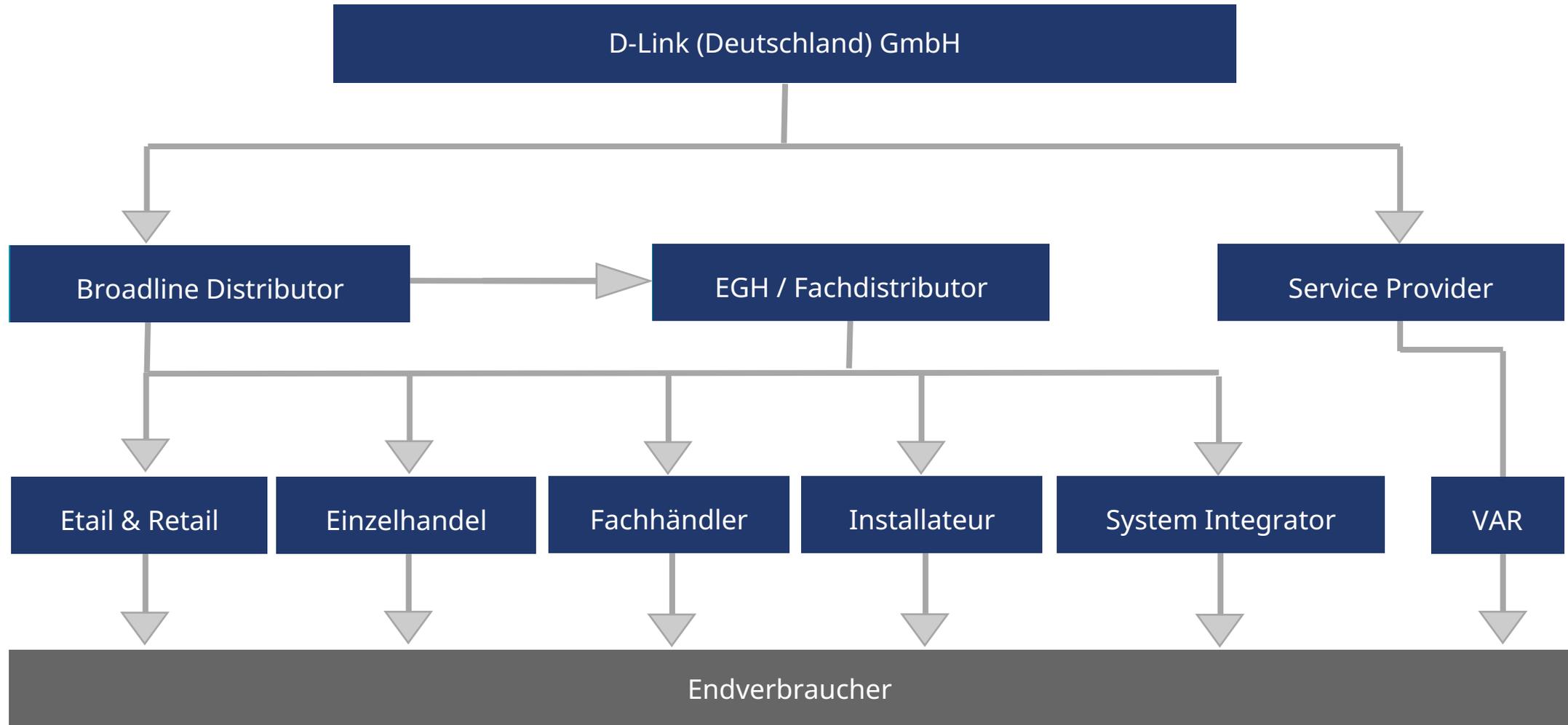


Zielgruppen

Unternehmen, Verbraucher, Telekommunikations- & Service-Provider. Öffentliche Einrichtungen wie z.B. Schulen & Behörden

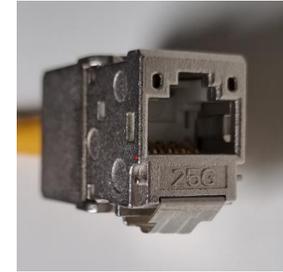


Vertriebsmodell



■ Herausforderungen

Kabel ist immer besser als Funk, denn es gibt so gut wie keine Störeinflüsse von außen!



... Kabel geht aber nicht überall und schon gar nicht mit jedem Endgerät



- Kanäle
- Sendeleistung
- Clients
- Gebäudestruktur
- Ausleuchtung
- Auslastung
- Störversuche

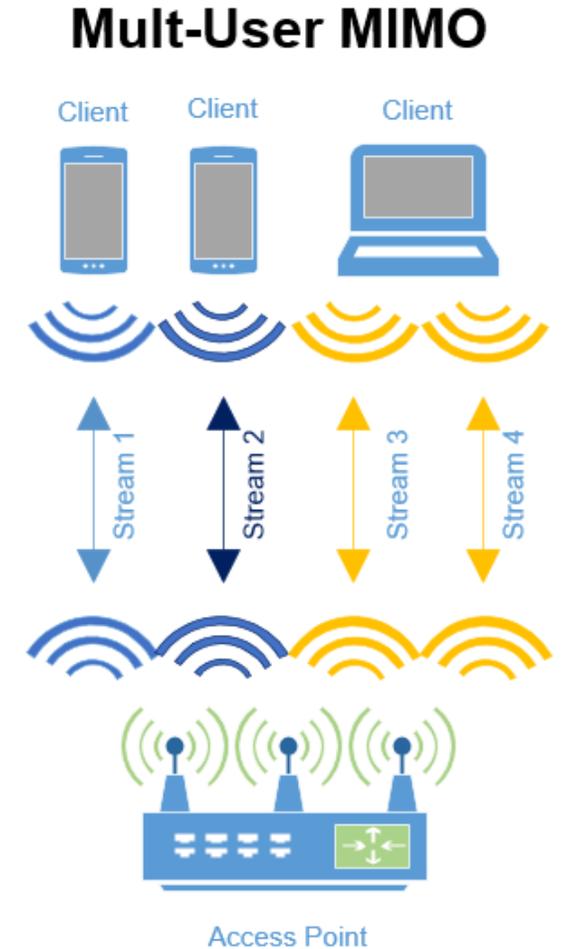
Wireless Bezeichnungen seit 2019

Um den Nutzern die Unterscheidung der Generationen zu erleichtern, gab die Wi-Fi-Allianz im Oktober 2018 bekannt, dass die **Funknetztechniken** in Zukunft **Wi-Fi 4, Wi-Fi 5 und Wi-Fi 6** genannt werden sollen.

Bezeichnung	IEEE Standard	Maximale Datenrate
Wi-Fi 6E	802.11ax	600 - 9.608 Mbit/s inkl. 6GHz Band
Wi-Fi 6	802.11ax	600 - 9.608 Mbit/s
Wi-Fi 5	802.11ac	433 - 6.933 Mbit/s
Wi-Fi 4	802.11n	72 - 600 Mbit/s
Wi-Fi 3	802.11g	54 Mbit/s
Wi-Fi 2	802.11b	11 Mbit/s
Wi-Fi 1	802.11	2 Mbit/s

Wireless Standards

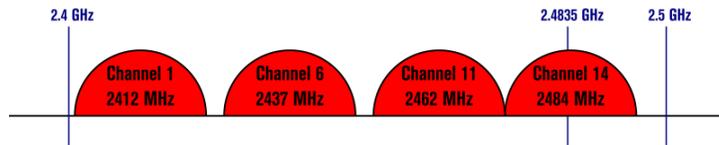
IEEE 802.11n (WiFi 4)	IEEE 802.11ac (WiFi 5)	IEEE 802.11ax (WiFi 6)
Seit 1997	Seit 2012	Seit 2018
2,4 Ghz oder 5 Ghz	2,4 Ghz und 5 Ghz	2,4 Ghz und 5 Ghz
Bis 600 Mbit/s	Bis 6.933 Mbit/s	Bis 9.608 Mbit/s
600 Mbit/s Single User 1 Stream	1300 Mbit/s (Wave 1) Single User 1 Stream 3400 Mbit/s (Wave 2) Multi User bis zu 4 Streams	3600 Mbit/s Multi User bis zu 4 x 4 Streams



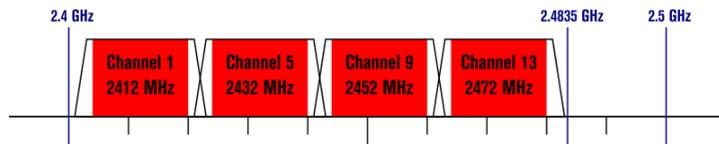
Wlan Kanäle

Non-Overlapping Channels for 2.4 GHz WLAN

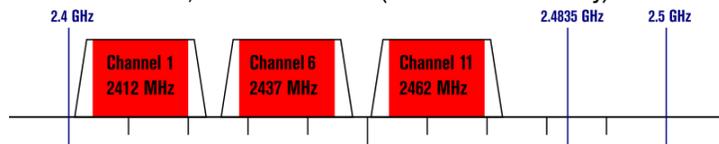
802.11b (DSSS) channel width 22 MHz



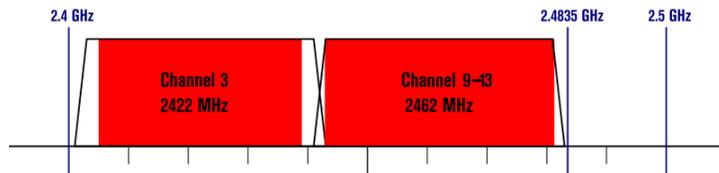
802.11g/n (OFDM) 20 MHz ch. width – 16.25 MHz used by sub-carriers



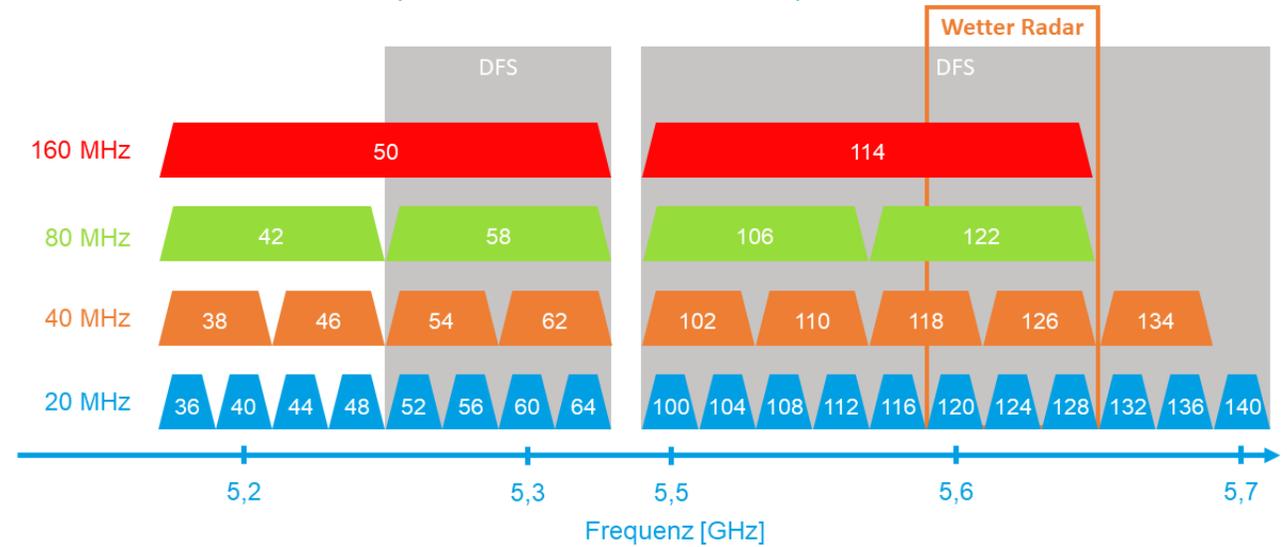
20MHz ch. width, without ch. 12 & 13 (United States customary):



802.11n (OFDM) 40 MHz ch. width – 33.75 MHz used by sub-carriers

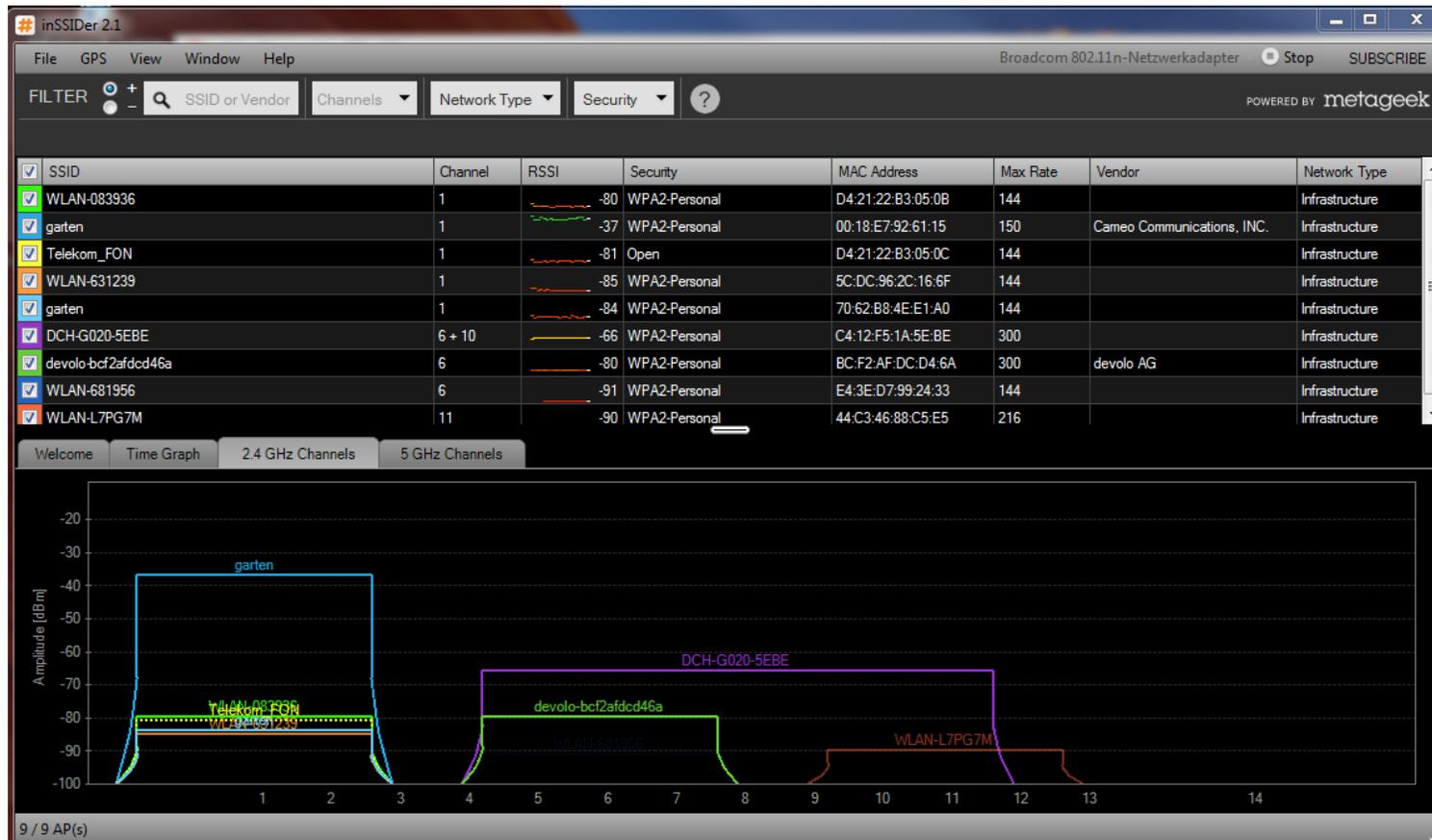


5GHz Band Deutschland (UNII-1, UNII-2, UNII-2-Ext)

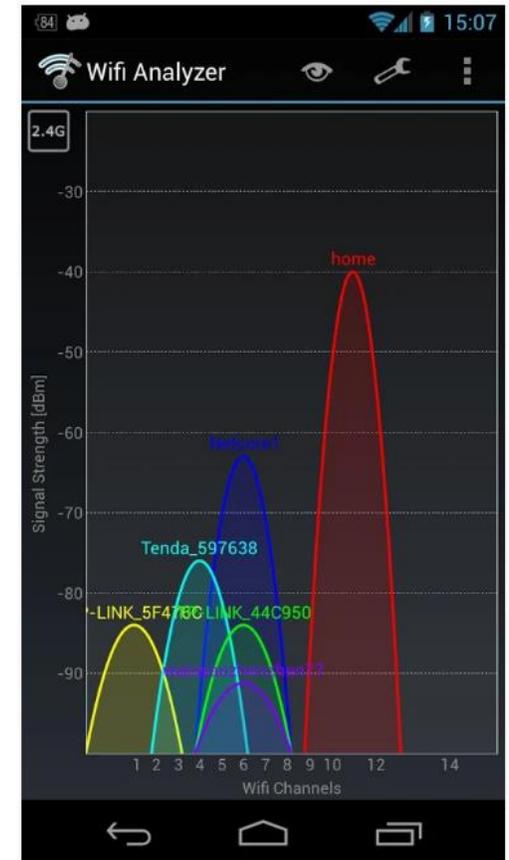


Wie kann ich WLAN sehen? - Beispiel

Windows Software - inSSIDer



Android App



▀ Was ist eine Ausleuchtung?

Bestimmung der wichtigsten Parameter eines WLAN-Netzwerks

- Signalstärke in dB
- Datenrate
- Positionierung der APs
- Wlan Kanalplanung

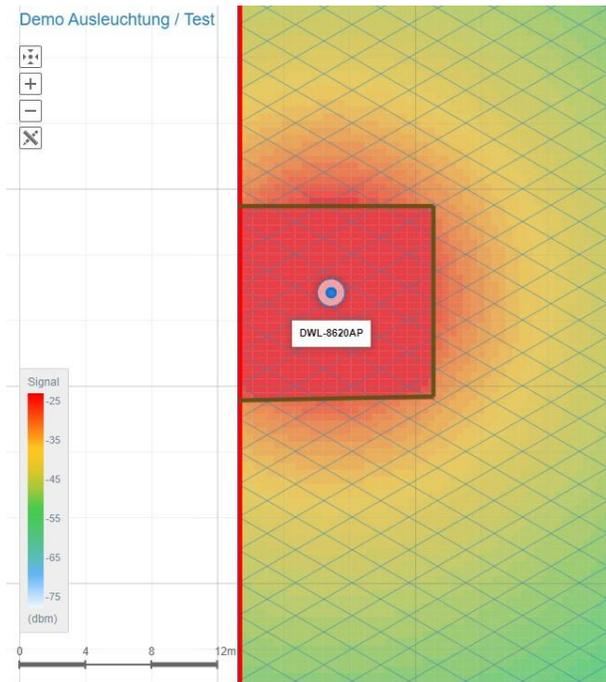
Auswahl der Ausleuchtungsmethode

- Theoretische Ausleuchtung anhand eines Gebäudeplans
 - Gebäude steht noch nicht oder hat einfache Ausstattung (Büro)
- Vor-Ort-Ausleuchtung durch Messung vor Ort
 - Gebäude steht schon, hat aufwendige Ausstattung (Lager)

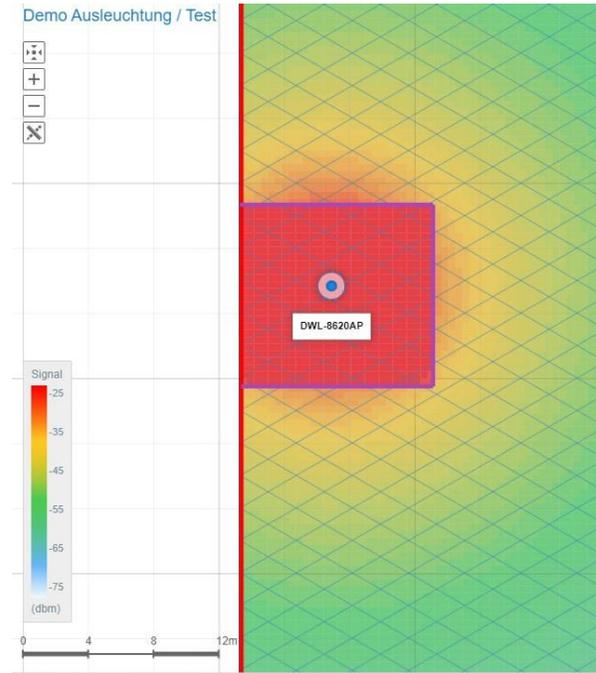


Was passiert mit WLAN-Signalen im Haus?

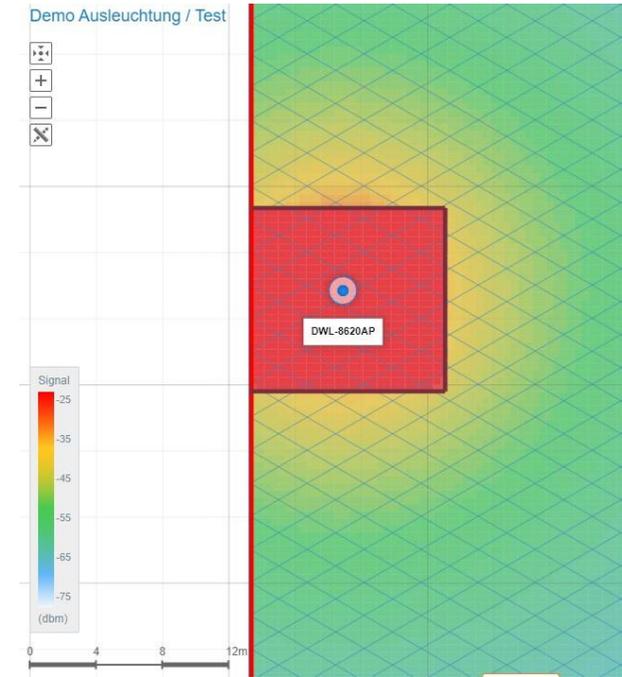
Trockenbau – 4db



Ziegelstein – 8db



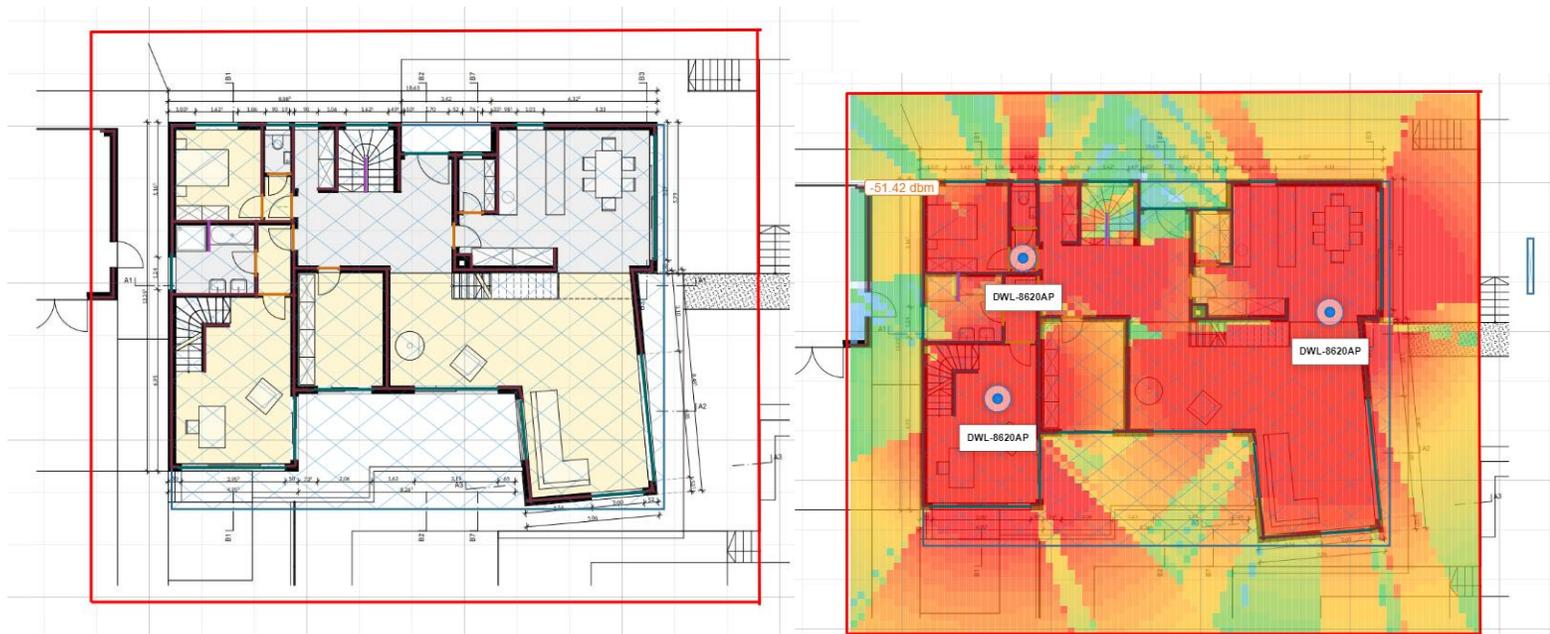
Stahlbeton -12db



Das Baumaterial von Wänden, Türen und Fenstern wirkt sich stark auf die Verbreitung des WLAN-Signals aus. Die verschiedenen Materialien haben eine unterschiedliche Dämpfung und wirken sich daher unterschiedlich auf das Funksignal aus.

Bevor es losgeht: Was gilt es zu beachten?

- Vor-Ort-Ausleuchtung durch Messung vor Ort
 - Gebäude steht schon, hat aufwendige Ausstattung (z.B. Lagerhalle)
- Theoretische Ausleuchtung anhand eines Gebäudeplans
 - Gebäude steht noch nicht, oder hat einfache Ausstattung (z.B. Büro)



Wireless Checkliste		
Bedarfserfassung: Was ist wichtig, was wird benötigt?		Name des Kunden:
Frage	Beispiel / Erläuterungen	Kundenantwort
Ist bereits ein Wireless Netzwerk im Einsatz?	<input type="radio"/> Eine entsprechende Infrastruktur oder auch einzelne Access Points sind vorhanden	
Wissen Sie, ob in Ihrer Umgebung viele WLANs existieren?	<input type="radio"/> Viele Unternehmen und Wohnungen sind in der näheren Umgebung <input type="radio"/> Kann ich nicht beantworten	
Anforderungen an die neue Lösung		
Wie viele Clients sollen versorgt werden?		
Welche Art von Clients existieren?	<input type="radio"/> Laptops <input type="radio"/> Tablets <input type="radio"/> Smart Phones <input type="radio"/> Erfassungsgeräte <input type="radio"/> Sonstige	
Sind neue Clients vorgesehen?	<input type="radio"/> Ja, Welche Standards werden unterstützt? <input type="radio"/> Nein	
Welche Anwendungen sollen über das WLAN-Netzwerk zur Verfügung stehen?	<input type="radio"/> Büroapplikationen <input type="radio"/> ERP (SAP etc.) <input type="radio"/> Video <input type="radio"/> VoIP-Telefonie <input type="radio"/> Mail/Surfen <input type="radio"/> Grafik- oder Videoverarbeitung	
Welche Anforderungen an die Sicherheit existieren?	<input type="radio"/> Zentrale Verwaltung der Accounts oder Pre-Shared Keys (PSKs) <input type="radio"/> Log-In <input type="radio"/> Sonstige:	
Welche Art der Authentifizierung möchten Sie einsetzen?	<input type="radio"/> z.B. Radius-Server <input type="radio"/> Sonstige:	

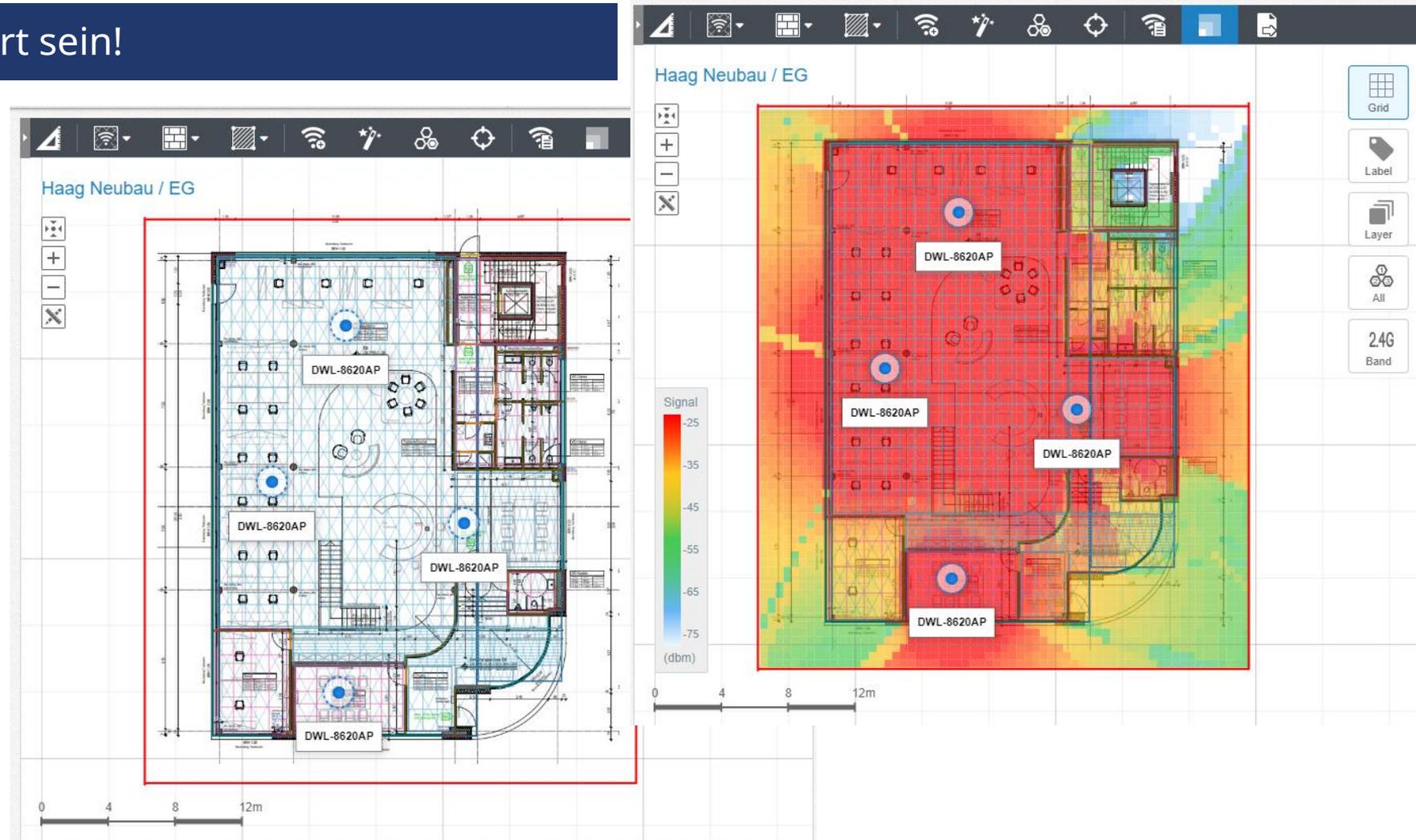
[Wireless Checkliste herunterladen](#)

Beispiel theoretische Ausleuchtung

Es muss **NIEMAND** vor Ort sein!

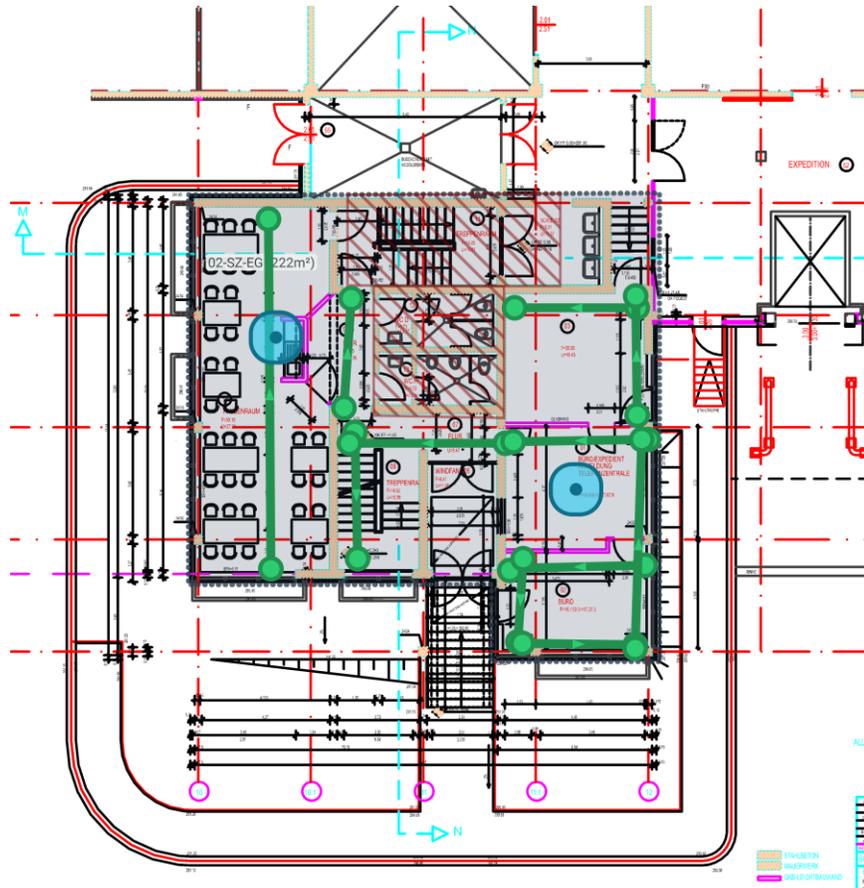
Was ist zu tun:

- Pläne einfügen und Maßstab angeben
- Sämtliche Flächen und Wände etc. einzeichnen und definieren
- Access Points
- Ergebnis anzeigen und speichern in einem Dokument



Was passiert bei einer Vor-Ort-Ausleuchtung?

Es muss jemand vor Ort sein



- Vorab: Definition Anforderung durch den Kunden (Anzahl Geräte, geschätzte Bandbreite, eventuelle Störfaktoren)
- Ablaufen des Gebäudes / Geländes und Definieren der Messrouten
- Aufstellen der Messgeräte
- Messung beginnen in verschiedenen Bändern (2.4 / 5GHz)
- Netzwerkstatus ermitteln: Werden die Anforderungen erfüllt?
- Zuordnung der Clients zum Access Points testen
- Protokollierung und Auswertung

Legende

-  = 1 Access Point
-  = Lauf- / Messroute

▀ Vor-Ort-Ausleuchtung

Es muss jemand vor Ort sein



Ideale Höhe

Die Messgeräte werden in einer idealen Höhe an einem festen Mast angebracht.

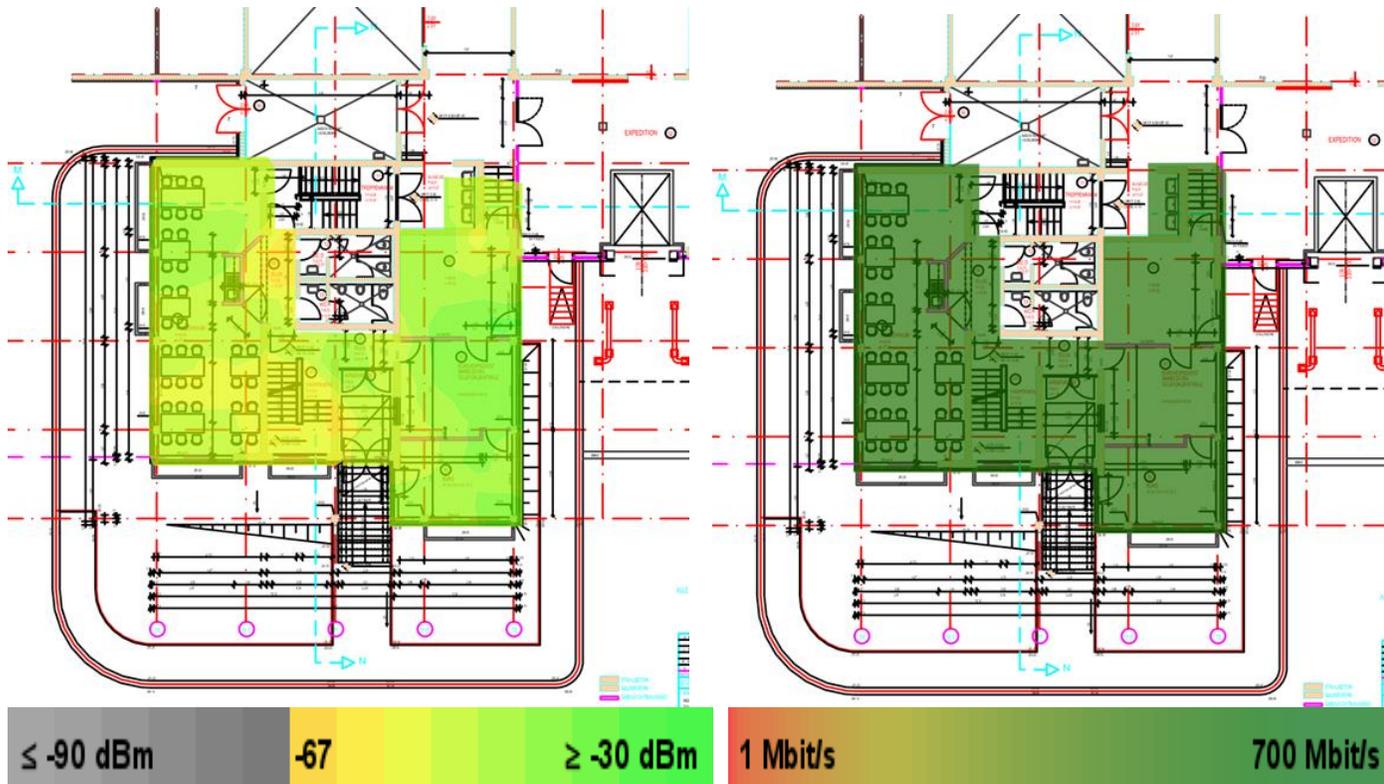


Freie Positionierung

Ebenso können die Geräte frei positioniert werden

Ergebnis der Vor-Ort-Ausleuchtung?

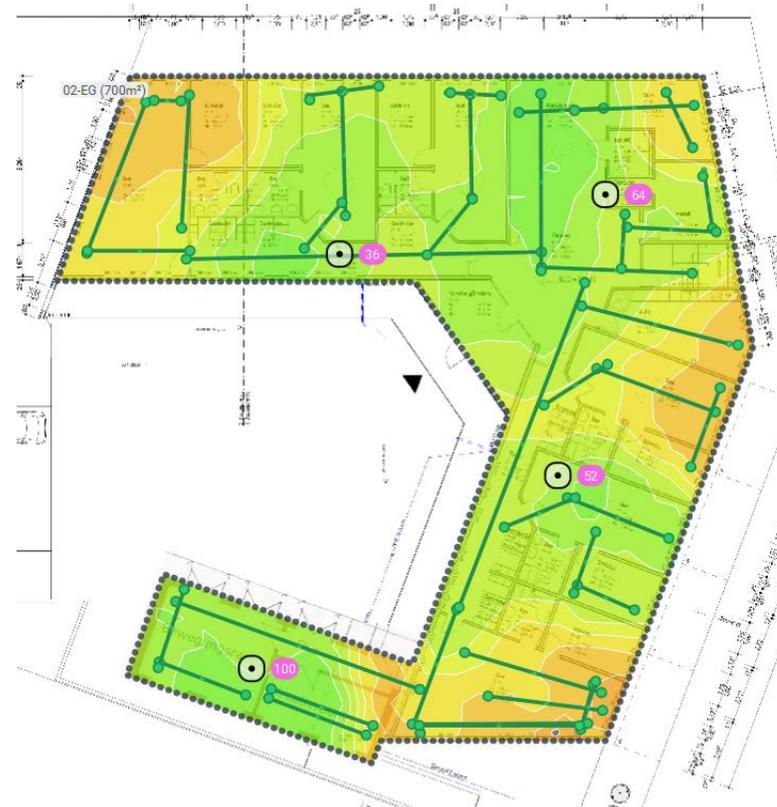
Es muss jemand vor Ort sein



Darstellung der Ergebnisse in einem Dokument

- Pro Stockwerk bzw. Messeinheit
- Umfasst Signalstärke und Datenrate im 2.4 GHz und 5 GHz Band
- Außerdem:
Anzahl der benötigten Access Points,
Handlungsempfehlungen für WLAN

Ergebnis der Vor-Ort-Ausleuchtung?



Ergebniss Ausleuchtung

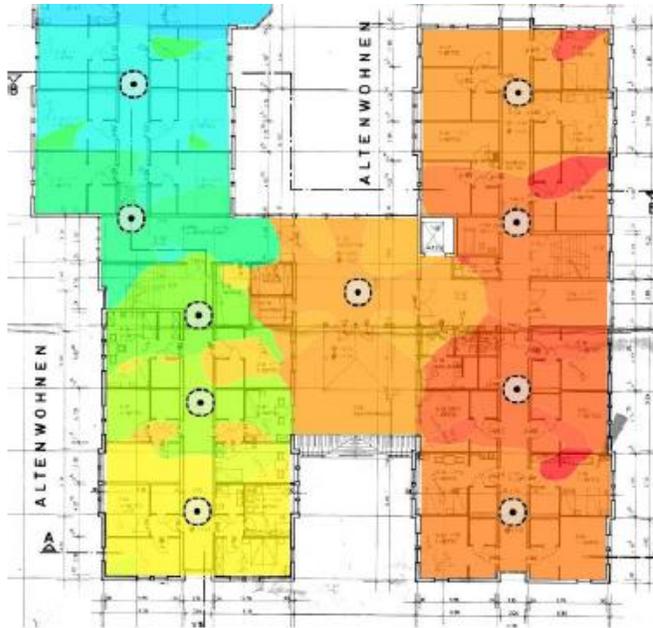
Um die tatsächliche Abdeckung der Wi-Fi Signale zu bestimmen, empfehlen wir eine Vor-Ort-Ausleuchtung.

Voraussichtlich benötigte Anzahl Access Points:

26 Access Points in EG und OG
4 mögliche in UG

Positionen der Access Points:

Siehe Plan im ausführlichen Ausleuchtungs-Bericht



19	Simuliert AP-015		D-Link DAP-X2850	
	● Wi-Fi 6	1	5 mW	D-Link DAP-X2850 2.4GHz
	● Wi-Fi 6	132@40	16 mW	D-Link DAP-X2850 5GHz
20	Simuliert AP-016		D-Link DAP-X2850	
	● Wi-Fi 6	11	5 mW	D-Link DAP-X2850 2.4GHz
	● Wi-Fi 6	116@40	16 mW	D-Link DAP-X2850 5GHz
21	Simuliert AP-017		D-Link DAP-X2850	
	● Wi-Fi 6	1	5 mW	D-Link DAP-X2850 2.4GHz
	● Wi-Fi 6	60@40	16 mW	D-Link DAP-X2850 5GHz
22	Simuliert AP-018		D-Link DAP-X2850	
	● Wi-Fi 6	11	5 mW	D-Link DAP-X2850 2.4GHz
	● Wi-Fi 6	124@40	16 mW	D-Link DAP-X2850 5GHz
23	Simuliert AP-019		D-Link DAP-X2850	
	● Wi-Fi 6	6	5 mW	D-Link DAP-X2850 2.4GHz
	● Wi-Fi 6	44@40	16 mW	D-Link DAP-X2850 5GHz
24	Simuliert AP-020		D-Link DAP-X2850	
	● Wi-Fi 6	1	5 mW	D-Link DAP-X2850 2.4GHz
	● Wi-Fi 6	132@40	16 mW	D-Link DAP-X2850 5GHz
25	Simuliert AP-021		D-Link DAP-X2850	
	● Wi-Fi 6	6	5 mW	D-Link DAP-X2850 2.4GHz
	● Wi-Fi 6	108@40	16 mW	D-Link DAP-X2850 5GHz
26	Simuliert AP-022		D-Link DAP-X2850	
	● Wi-Fi 6	1	5 mW	D-Link DAP-X2850 2.4GHz
	● Wi-Fi 6	124@40	16 mW	D-Link DAP-X2850 5GHz
27	Simuliert AP-023		D-Link DAP-X2850	
	● Wi-Fi 6	1	5 mW	D-Link DAP-X2850 2.4GHz
	● Wi-Fi 6	100@40	16 mW	D-Link DAP-X2850 5GHz
28	Simuliert AP-024		D-Link DAP-X2850	
	● Wi-Fi 6	11	5 mW	D-Link DAP-X2850 2.4GHz
	● Wi-Fi 6	100@40	16 mW	D-Link DAP-X2850 5GHz
29	Simuliert AP-029		D-Link DAP-X2850	
	● Wi-Fi 6	11	5 mW	D-Link DAP-X2850 2.4GHz
	● Wi-Fi 6	124@40	16 mW	D-Link DAP-X2850 5GHz
30	Simuliert AP-030		D-Link DAP-X2850	
	● Wi-Fi 6	6	5 mW	D-Link DAP-X2850 2.4GHz
	● Wi-Fi 6	52@40	16 mW	D-Link DAP-X2850 5GHz

Wireless Ausleuchtung: Portfolio*

D-Link Professional Service				
Die D-Link Professional Services stehen zur Unterstützung der D-Link Partner in Projekten zur Verfügung. Die Projektartikel (PB) bedürfen der vorherigen Abstimmung des Serviceumfanges.				
Artikelnr.	Status	Kurzbeschreibung	EVK (Netto)	UVP* (inkl. 19% MwSt.)
DAS-P-WiFi	BS	Wireless LAN Planungs-Service, Wireless LAN Planungs-Service: Pauschalpreis für eine theoretische Wireless-Ausleuchtung intern bei D-Link inklusive der elektronischen Dokumentation. Beim Servicepaket DAS-P-WiFi bestimmen die D-Link Wireless Spezialisten den optimalen Aufstellungsort der Access Points anhand Ihres Gebäudeplans.	235,29	280,00
DAS-S-WiFi-L	BS	Wireless LAN Ausleuchtungs-Service für eine Objektfläche bis 10.000 qm, Pauschalpreis für eine vor Ort Wireless-Ausleuchtung inklusive elektronischer Dokumentation für eine Fläche bis 10.000 qm. Im DAS-S-WiFi-L Paket enthalten sind die professionelle Funkausmessung des Kundenobjektes vor Ort sowie die Kosten der Dokumentation und der nachgelagerten Wireless Planung.	2936,97	3495,00
DAS-S-WiFi-M	BS	Wireless LAN Ausleuchtungs-Service für eine Objektfläche bis 5.000 qm, Pauschalpreis für eine vor Ort Wireless-Ausleuchtung inklusive elektronischer Dokumentation für eine Fläche bis 5.000 qm. Im DAS-S-WiFi-M Paket enthalten sind die professionelle Funkausmessung des Kundenobjektes vor Ort sowie die Kosten der Dokumentation und der nachgelagerten Wireless Planung.	2096,64	2495,00
DAS-S-WiFi-S	BS	Wireless LAN Ausleuchtungs-Service für eine Objektfläche bis 2.000 qm, Pauschalpreis für eine vor Ort Wireless-Ausleuchtung inklusive elektronischer Dokumentation für eine Fläche bis 2.000 qm. Im DAS-S-WiFi-S Paket enthalten sind die professionelle Funkausmessung des Kundenobjektes vor Ort sowie die Kosten der Dokumentation und der nachgelagerten Wireless Planung.	1256,30	1495,00
DAS-S-WiFi-XL	PB, BS	Wireless LAN Ausleuchtungs-Service für eine Objektfläche größer 10.000 qm, Der hier ausgewiesene Projektpreis entspricht einem Tagessatz für eine vor Ort Wireless-Ausleuchtung inklusive elektronischer Dokumentation für eine Fläche von größer 10.000 qm. Im DAS-S-WiFi-XL Paket enthalten sind alle, mit der professionelle Funkausmessung des Kundenobjektes entstehenden Kosten sowie die Kosten der Dokumentation und der nachgelagerten Wireless Planung.	1088,24	1295,00

■ Nuclias Connect Wireless Lösung

Nuclias Connect Hub DNH-100

- Verwaltet bis zu 100 APs der DAP-Serie
- Kein Server erforderlich, keine Hosting-Kosten, keine Cloud
- Vorinstallierte Nuclias Connect-Software
- Gast- und Hotspot-Portal
- Bezahlssystem-Integration (Paypal) und Front-Desk Ticketmanagement mit deutscher Weboberfläche
- Layer 2 Fast-Roaming
- MicroSD und USB-Anschluss zur Datenspeicherung
- Preis 150€ EVK
- LLW mit kostenlosem Next Business Day Service



DAP-Access Point Serie

- Indoor, Outdoor und Industrie Versionen
- Wireless Standards von WiFi 1 bis 6
- PoE-Stromversorgung (ohne Netzteil!)
- Verwaltung einzeln über Webinterface oder über kostenlose Software und Nuclias Connect Hub

■ D-Link Support im Web und live

Kunden Self Service Portal



Mit dem Onlinesupport können Sie:

- Produkt Support erhalten
- Einen Garantiefall melden
- Ein Ticket erstellen und verfolgen
- Produkt registrieren
- Ein D-Link Service aktivieren

Teamviewer Support Service

Mit dem D-Link Fernwartungsservice ermöglichen wir Support direkt auf Ihrem Bildschirm.

Sie haben die Möglichkeit, mit unserem Service-Team über Internet live und interaktiv zusammenzuarbeiten. Durch das Einrichten gegenseitiger Fernsteuerungsrechte, können unsere Supportmitarbeiter bei Ihnen Konfigurationen prüfen und Fehleranalysen durchführen. Aufgetretene Probleme lassen sich so binnen kürzester Zeit identifizieren und beheben.

Chat

Montag bis Freitag erreichen Sie uns von 09:00 bis 17:30 Uhr auch per Live Chat. Für optimale Unterstützung benötigen wir die Produktbezeichnung oder die Seriennummer des Gerätes (siehe Unterseite des Produktes).

Telefon

Deutschland

+49 (0)1807 / 01 11 10
Festnetzpreis 0,14 €/Min.
Mobilfunkpreise max. 0,42 €/Min.

Österreich

+43 (0)820 / 48 00 84
Festnetzpreis 0,116 €/Min.*

Schweiz

+41 (0) 900 48 00 84
Festnetzpreis 0,15 CHF/Min.*

Sprechzeiten:

Mo - Fr 09:00 - 17:30 Uhr**

* Gebühren aus Mobilfunknetzen und von anderen Providern können abweichen.

**An den gesetzlichen Feiertagen sowie am 24. und 31. Dezember geschlossen.

Hilfreiche Links

FTP-Seite

Wenn Sie gezielt bestimmte Unterlagen suchen, können Sie diese von unserem FTP-Server herunterladen.

FAQs

Häufig gestellte Fragen zu unseren Produkten.

Top 10 Anleitungen

Grafische Anleitungen für die Top 10 der Häufig gestellten Kundenanfragen.

Ersatzteilshop

Online-Shop für Ersatzteile.

Das D-Link Service Angebot

Zielgerichtet | Vielfältig | Professionell

Mit dem theoretischen [WLAN-Ausleuchtungsservice](#) übernimmt D-Link für Sie die Planung von Netzwerkprojekten. Reicht eine Ausleuchtung basierend auf Grundrissplänen nicht aus, bieten wir gerne eine vor-Ort-Ausleuchtung an.



Bei Ihren Projekten begleiten wir Sie von Anfang an und kümmern uns um die optimale [Netzwerkplanung](#) basierend auf den Kundenanforderungen.



➔ Dieses Services sind aktuell kostenfrei

➤ Mehr Service gefällig?

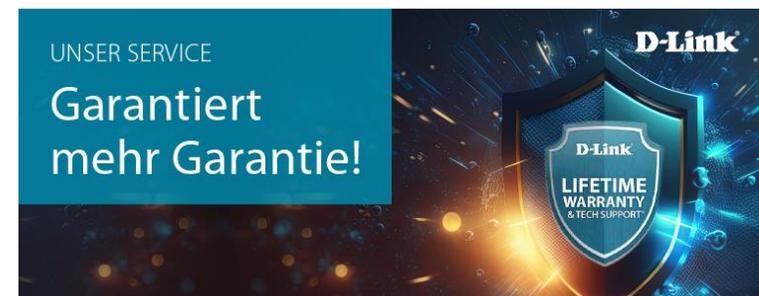
Wir nehmen Ihr Netzwerk unter die Lupe!
Ist Ihr Kunde mit seiner WLAN-Abdeckung zufrieden? Oder könnte die Performance besser sein? Herstellerunabhängig bieten wir Ihnen eine [Validierung](#) an.



Wählen Sie zwischen verschiedenen [Service-Paketen](#) entsprechend Ihren individuellen Bedürfnissen und Ihrem Budget.



Garantiert mehr Garantie!
D-Link bietet eine eingeschränkte lebenslange [Garantie](#) auf ausgewählte Business Produkte.*



Fast alles für den Elektriker

Wo Strom ist, ist das Netzwerk nicht weit. Als langjähriger Partner des Elektrogroßhandels sind wir für Sie da. Und das nicht nur mit unseren Produkten, sondern mit Antworten auf Ihre spezifischen Fragen.

Kurze Wege, ein persönlicher Ansprechpartner, Schulungen online oder vor Ort: Unsere Ärmel sind hochgekrempelt und warten auf Sie. Wir beraten Sie persönlich, unterstützen Sie mit Services und deutschsprachigem Support und helfen Ihnen, Ihr Know-how rund ums Netzwerk aufzubauen oder zu erweitern.

Informationen für Elektriker

Aktuelle Webinar- und Veranstaltungstermine, Aktionen und mehr finden Sie [online](#).



[Gerne nehmen wir Sie in unseren Mailverteiler auf.](#)



ViP+ Partner Programm

Ja, ich will...

D-Link Partner werden!
Jetzt für das ViP+ Partner Programm
registrieren unter:

<https://eu.dlink.com/de/de/partner-login>

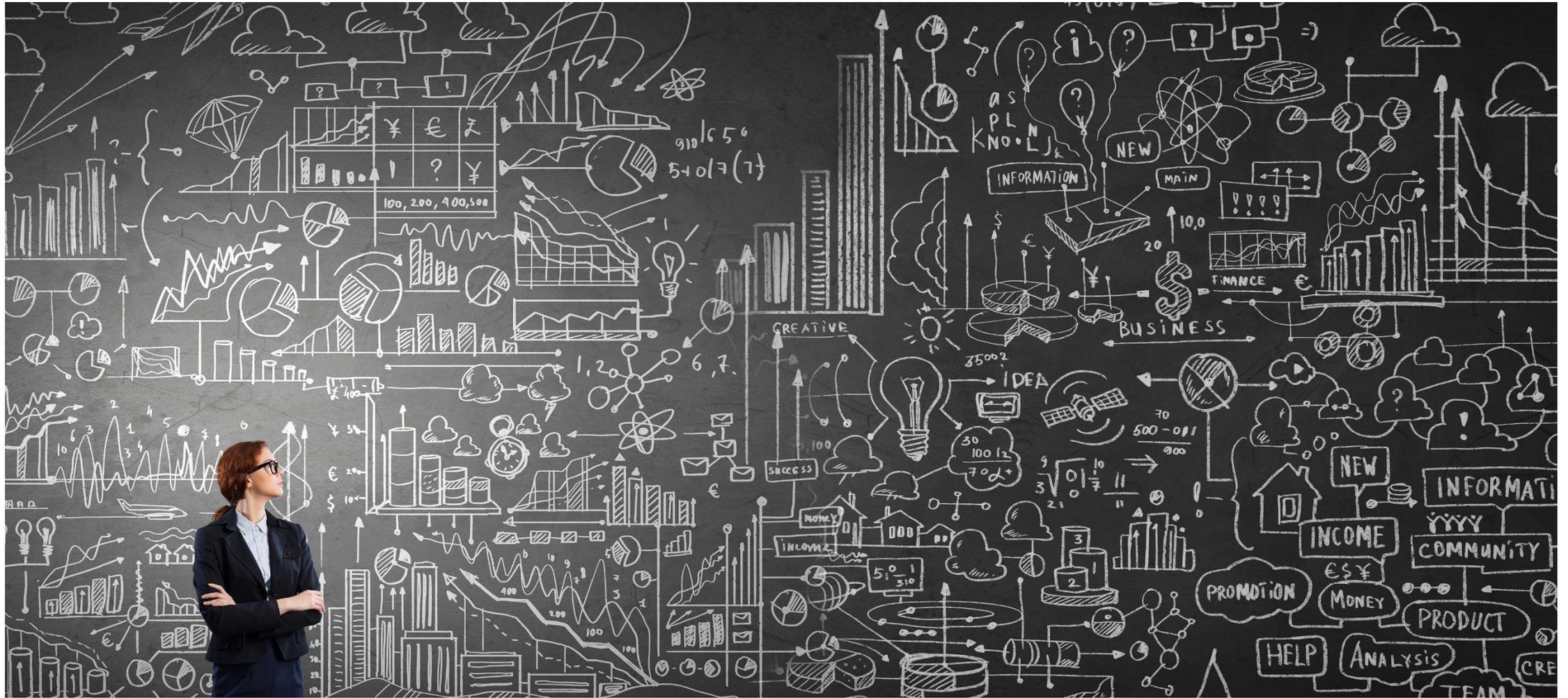


Jeder registrierte ViP+ Partner erhält automatisch den **ViP+ Partner Newsletter** mit Informationen rund um unsere Produkte und Lösungen sowie Neuigkeiten zu Events, Schulungen, Webinaren, Marketing- und Vertriebsmaterialien, Kampagnen, Promotions, Incentives und vieles mehr.

Inhalte im Partner Portal zum Beispiel:

Demogeräte Programm | Projektunterstützung & -konditionen | Aktionen |
Grafiken | Fallbeispiele | Tools | Webinare und vieles mehr...

■ Sie haben Fragen?



■ Kontakt

Rufen Sie uns an, wenn Sie Unterstützung bei der Wahl passender Produkte benötigen oder schreiben Sie uns:

T: +49 (6196) 77 99 500

M: dce-vertriebsanfrage@dlink.com



Weitere Informationen finden Sie unter eu.dlink.com.

The D-Link logo is rendered in a bold, white, sans-serif font. The letter 'D' is significantly larger and more prominent than the other characters. A registered trademark symbol (®) is positioned at the top right of the 'k'.

D-Link[®]

D-Link, D-Link logo, D-Link sub brand logos, and D-Link product trademarks are trademarks or registered trademarks of D-Link Corporation and its subsidiaries. All other third party marks mentioned herein are trademarks of their respective owners.

Copyright ©2023 D-Link Corporation. All Rights Reserved.