

- | | |
|---|--------|
| - IT-Systemelektroniker/-in | FA 227 |
| - Fachinformatiker/-in <i>Anwendungsentwicklung</i> | FA 228 |
| - Fachinformatiker/-in <i>Systemintegration</i> | FA 229 |

Ganzheitliche Aufgabe II

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Verlangt:

Alle Aufgaben

Hilfsmittel: PC mit entsprechender Softwareausstattung:

Office-Paket, Programm zur grafischen Darstellung von Prozessen,
Programmentwicklungsumgebung, Internet-Browser, Reader für PDF-Files,
HTML-Nachschlagewerk in digitaler Form und textbasierter HTML-Editor

Bewertung: Die Bewertung der einzelnen Aufgaben ist durch Faktoren näher vorgegeben.

Zu beachten: Die Prüfungsunterlagen sind vor Arbeitsbeginn auf Vollständigkeit zu überprüfen.

Der Aufgabensatz zur Ganzheitlichen Aufgabe II besteht aus:

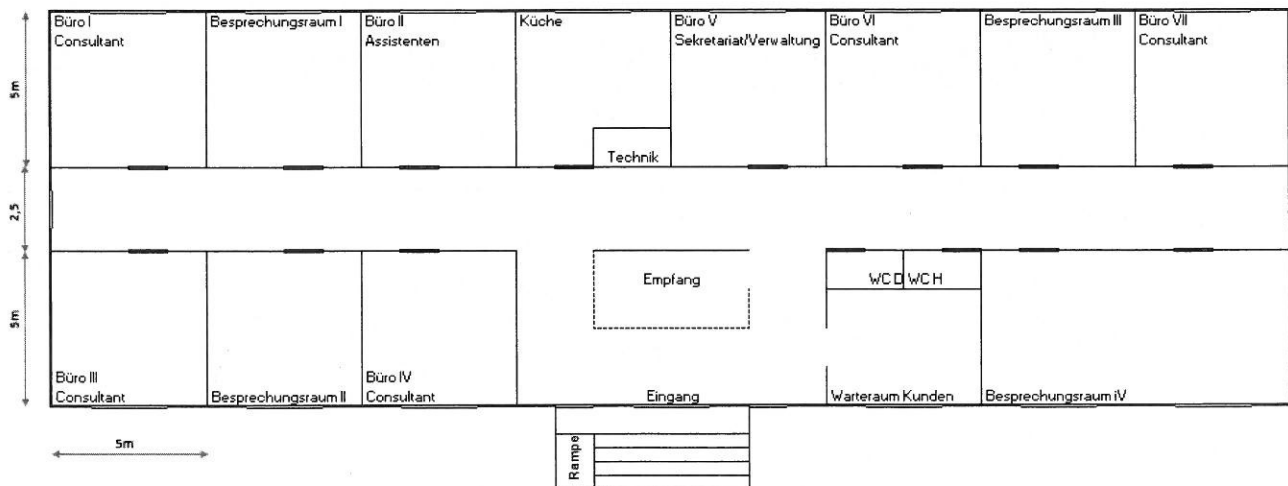
- den Aufgaben 1 bis 3
- der Datei: WLAN-Planung.xls zu Aufgabe 2.2
- der Anlage 1 zu Aufgabe 2 (Seite 1 bis 3)
- der Anlage 2 zu Aufgabe 3 (Seite 1 und 2)

Bei Unstimmigkeiten ist sofort die Aufsicht zu informieren.

Klare und übersichtliche Darstellung der Rechengänge mit Formeln und Einheiten
wird entscheidend mitbewertet.

Projektbeschreibung

Die im Projektplanungsgeschäft erfolgreiche Firma Tech-Consult GmbH möchte aus Gründen der besseren Repräsentation ihren Geschäftssitz in ein einstöckiges historisches Gebäude verlagern. Da das historische Gebäude in den einzelnen Räumen über Stuckdecken, eine Wandvertäfelung aus Holz und einen antiken Steinboden verfügt, sind hohe Anforderungen des Denkmalschutzes zu erfüllen. Die Verknüpfung zwischen „altem“ Gebäude und „neuer“ IT-Infrastruktur stellt somit eine Herausforderung bei der Realisierung der technischen Infrastruktur dar. Sie entscheiden sich daher, die in der Firma eingesetzten PCs, Notebooks, Tablets und Drucker der zehn Mitarbeiter sowie die Beamer in den vorhandenen 14 Räumen (inkl. Küche) mit WLAN in das Firmennetzwerk einzubinden.



Das ausgewählte Gebäude bietet 7 Büros, 4 Besprechungsräume, 1 Empfangsraum, 1 Warteraum sowie 1 kleine Küche und getrennte Toiletten für Damen und Herren.

Aufgabe 2 IT-Systemtechnik (Anlage 1 und Datei: WLAN-Planung.xls)

1

Die WLAN-Infrastruktur im denkmalgeschützten Gebäude soll so realisiert werden, dass eine flächendeckende Versorgung ermöglicht wird und die Mitarbeiter ohne Unterbrechung der Netzwerkverbindung die Räume wechseln können. Zusätzlich soll u. a. ein Gast-Netz realisiert werden können.

- 2.1 Sie als Auszubildender des 3. Lehrjahres werden beauftragt, ein Grobkonzept zur WLAN-Infrastruktur zu entwerfen.
Eine erste Internetrecherche sowie die Auswertung von Datenblättern von Access Points (AP) ergaben folgende aktuelle WLAN-Standards (Auszüge der Informationen siehe Anlage 1):
802.11n 802.11ac 802.11ad 802.11ax
- Nennen Sie zwei Entscheidungskriterien für die Auswahl des zum Auftrag passenden WLAN-Standards.
 - Sprechen Sie eine Empfehlung für einen WLAN-Standard aus.
 - Begründen Sie diese Empfehlung.
- 2.2 In der Datei „**WLAN-Planung.xls**“ (**Tabellenblatt: Vorlage AP-Planung**) ist der Raumplan des historischen Gebäudes, das die Tech-Consult GmbH beziehen möchte, ersichtlich. Sie haben unter Berücksichtigung der Bausubstanz und der technischen Vorgaben eines ausgewählten AP und ohne Einmessung überschlägig ermittelt, dass für eine flächendeckende Versorgung des Unternehmens acht AP ausreichend sind.
- 2.2.1 Überlegen Sie, in welchen Räumen Sie für eine flächendeckende Versorgung die acht geplanten AP installieren würden. Beachten Sie hierbei folgende Vorgaben.
- a) Hohe Empfangspegel in den Büros der Consultant und Assistenten
 - b) Flächendeckende Versorgung der Räume und Flure
 - c) Roaming soll möglich sein.
 - d) 80 % der Leistung der AP wird nach vorne abgestrahlt, 20 % nach hinten.
(Siehe Beamforming der Access Points in der Datei „WLAN-Planung.xls“)
- Kennzeichnen Sie durch Kopieren und Einfügen der digitalen Schablone des Beamforming der AP in der Datei „**WLAN-Planung.xls**“ (**Tabellenblatt: Vorlage AP-Planung**) die Montageorte der acht AP.
- 2.2.2 Geben Sie in der Datei „**WLAN-Planung.xls**“ (**Tabellenblatt: Kanalplanung**) an, welchen Frequenzbereich Ihr in 2.1 gewählter WLAN-Standard nutzt, in welchen Räumen die AP installiert werden und welche Kanäle des Frequenzbereichs (siehe Anlage 1, Seite 3) Sie bei einer manuellen Konfiguration der AP jeweils einstellen, damit es keine Störungen durch die benachbarten AP gibt.
- 2.3 Auf Grund der Vorgaben des Denkmalschutzes ist eine Elektroversorgung mit 230 V-Zuleitung zu den AP nicht möglich.
- 2.3.1 - Wählen Sie eine Bandbreite, die die Netzwerkleitung vom jeweiligen AP zum Switch mindestens unterstützen muss.
- Begründen Sie Ihre Wahl.
- 2.3.2 Beschreiben Sie eine Möglichkeit, die AP mit einer Betriebsspannung zu versorgen.
- 2.4 Das WLAN-Netzwerk soll gegen unbefugte Zugriffe geschützt werden. Eine einfache Absicherung des Funknetzes nur auf Grund einer allgemeingültigen Passwortvergabe schließen Sie aus.
Schildern Sie eine Möglichkeit, nur berechtigten Usern einen Zugang zum WLAN-Netzwerk zu gestatten.

Ganzheitliche Aufgabe II

Anlage 1: zu Aufgabe 2 (Seite 1 bis 3)

**IT-Systemelektroniker/-in
Fachinformatiker/-in -
Anwendungsentwicklung
Fachinformatiker/-in -
Systemintegration**

Prüfungsnummer:	Name, Vorname:	Klasse:	Klassenlehrer/-in:
-----------------	----------------	---------	--------------------

Auszüge aus dem Datenblatt der Business Access Points Serie 0815-xy der Firma NEOcom:

Es sind Access Points (siehe Rückseite) für die Standards 802.11n, 802.11ac, 802.11ad und 802.11ax [ab 2020] verfügbar.

Upgraden Sie Ihr WLAN auf eine hohe Geschwindigkeit, schalten Sie die Standards IEEE 802.11b und IEEE 802.11g ab und erhöhen Sie Ihren Datendurchsatz mit Access Points für die Standards IEEE 802.11n (WiFi 4), IEEE 802.11ac (WiFi 5), IEEE 802.11ad und 802.11ax (WiFi6; ab 2020 verfügbar). Entscheiden Sie entsprechend den örtlichen Einsatzbedingungen welchen Standard Sie bei Ihnen einsetzen.

Für WLAN nach IEEE 802.11 stehen drei unterschiedliche Frequenzbereiche zur Verfügung. Der derzeit meistgenutzte Bereich ist der Frequenzbereich bei 2,4 GHz, der zweite Bereich ist bei 5 GHz und der dritte Bereich ist bei 60 GHz. Die Frequenzbereiche können weltweit, mit leichten Unterschieden bei den nutzbaren Frequenzen, frei genutzt werden. Durch die freie Nutzung dieses Frequenzbereichs sind auch viele andere technische Geräte in den jeweiligen Frequenzbereichen im Einsatz. Dies beeinflusst unter Umständen örtlich die nutzbare Geschwindigkeit und die Stabilität der Verbindung.

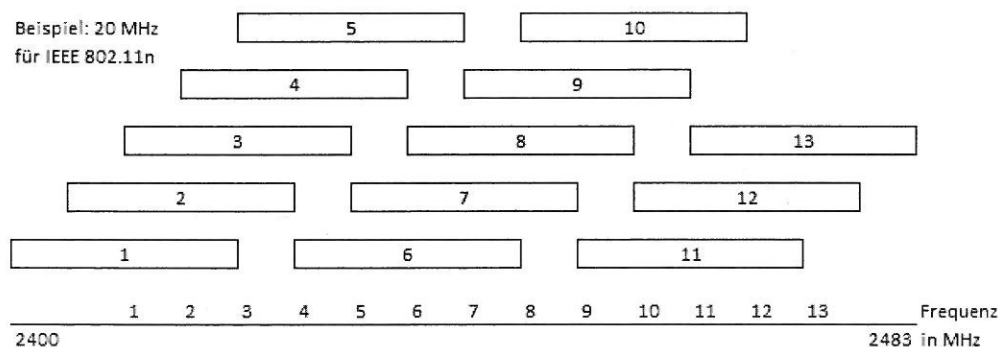
Je nach Standard können Sie im jeweiligen Frequenzbereich unterschiedliche Kanäle mit einer Unterschiedlichen Kanalbandbreite wählen bzw. konfigurieren.

Kanäle des 2,4 GHz-Band (Nutzung in Europa/Deutschland) bei IEEE 802.11n

Bandbreite eines Kanals: 20 MHz oder 40 MHz

Center-Abstand: 30 MHz

Beispiel: 20 MHz
für IEEE 802.11n



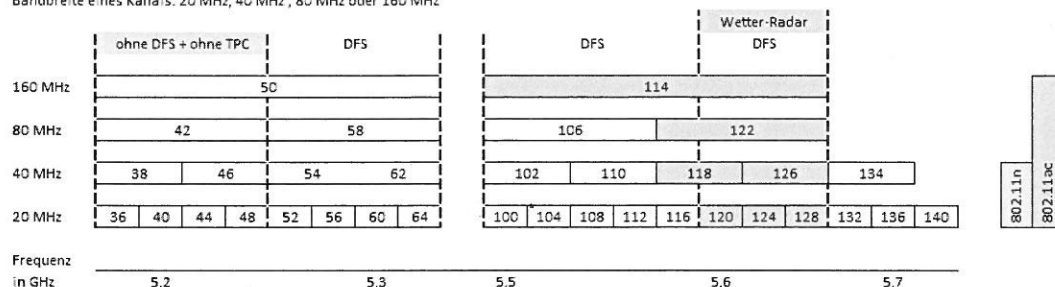
Optimale Kanalaufteilung (Europa) bei IEEE 802.11b (22 MHz): 1, 7, 13

Optimale Kanalaufteilung (Europa) bei IEEE 802.11g und n (20 MHz): 1, 7, 13 oder 1, 5, 9, 13

Optimale Kanalaufteilung (Europa) bei IEEE 802.11n (40 MHz): 3 und 11

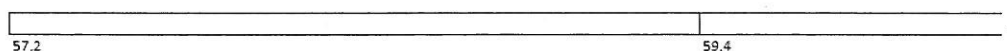
Kanäle des 5 GHz-Band (Nutzung in Europa/Deutschland) bei IEEE 802.11n + IEEE 802.11ac

Bandbreite eines Kanals: 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz oder 160 MHz



Kanäle des 60 GHz-Bandes bei IEEE 802.11ad

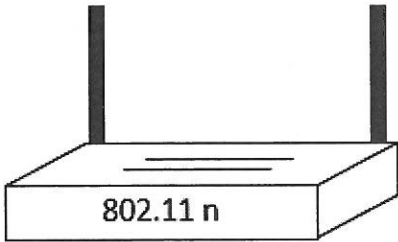
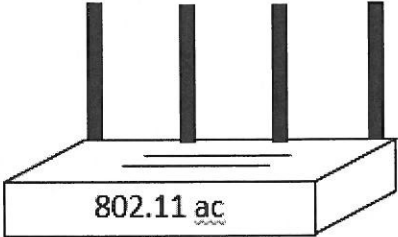
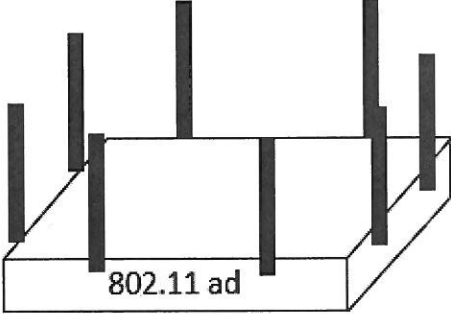
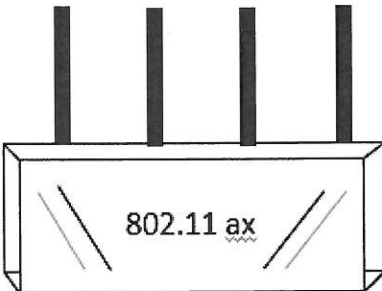
Bandbreite eines Kanals: 2000 MHz; 4 Kanäle möglich. Keine Wanddurchdringung!



Der Standard IEEE 802.11ax nutzt die Frequenzbänder 2,4 und 5 GHz und stellt über neue Techniken der Modulation sowie Nutzung der Unterkanäle eine Bandbreite von ca. 10 Gbit/s zur Verfügung.
Der Standard ist derzeit noch im Entwurfsstadium (Draft) und noch nicht offiziell verabschiedet.

Seite 2 von Anlage 1

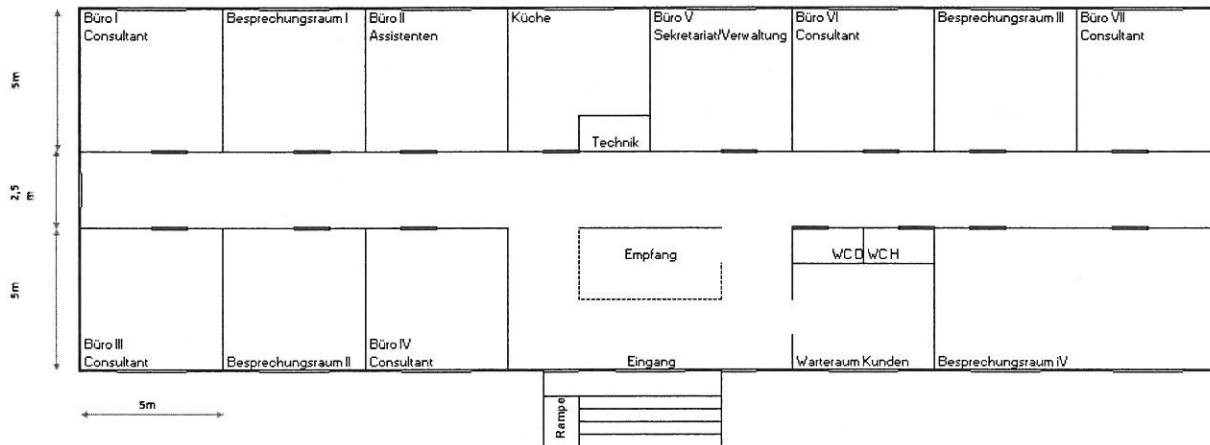
Vergleich der Access Point der Serie 0815-xy

<p>WLAN AP 802.11n:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dualband-Clustering Zugangspunkt für kleiner und mittlere Unternehmen • Unterstützt 2,4 GHz <u>oder</u> 5 GHz-Band • Für mobile Daten, Voice, Videoüberwachung • Brutto-Datenrate: ca. 600 Mbit/s • Gastzugänge möglich • Starkes Signal für große Reichweite • Integrierte Roaming-Funktion • Betrieb mit PoE möglich 	 <p>802.11 n</p>
 <p>802.11 ac</p>	<p>WLAN AP 802.11ac:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funkmodul ist abwärtskompatibel zu 802.11n • Unterstützt 2,4 GHz-Band <u>und</u> 5 GHz-Band, im 5 GHz-Band keine Störungen durch 2,4 GHz-Geräte wie Bluetooth und Mikrowelle • Hohe Bandbreite und Geschwindigkeit durch Unterstützung von 2x2 MIMO und verbesserte Signalmodulation, Fast-Roaming • Hoher Datendurchsatz mit ca. 1,3 Gbit/s • Unterstützt viele User, Authentifizierung, Sprache (VoWLAN) und Video sowie Multiple-SSID • Größere Reichweite durch Beamforming • Betrieb mit PoE möglich
<p>WLAN AP 802.11ad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzt einen 7 GHz-Frequenzbereich des 60 GHz-Bandes • Hohe Bandbreite mit bis zu 7 Gbit/s, da ein Frequenzbereich mit wenig Störern genutzt werden kann. • Unterstützt Streaming (Audio, Video) und die Übertragung von großen Mediendateien sowie die Anbindung eines PC, Notebook, Tablet an eine Docking-Station • Zimmerfunktechnik mit einer Reichweite ohne Hindernis von 5m bis zu 9m 	 <p>802.11 ad</p>
 <p>802.11 ax</p>	<p>WLAN AP 802.11ax (Draft; ab 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funkmodul ist abwärtskompatibel zu 802.11ac • Unterstützt 2,4 GHz-Band <u>und</u> 5 GHz-Band mit bis zu 256 Unterkanälen • Hohe Bandbreite und Geschwindigkeit von ca. 10 Gbit/s durch Unterstützung von MU-MIMO • Unterstützt schnelles Roaming • Unterstützt Streaming (Audio, Video) in 4k und die Übertragung von großen Mediendateien sowie das Spielen von Online-Games ohne Verzögerungen durch geringe Latenzzeiten • Für intensiv genutzte WLAN-Umgebungen

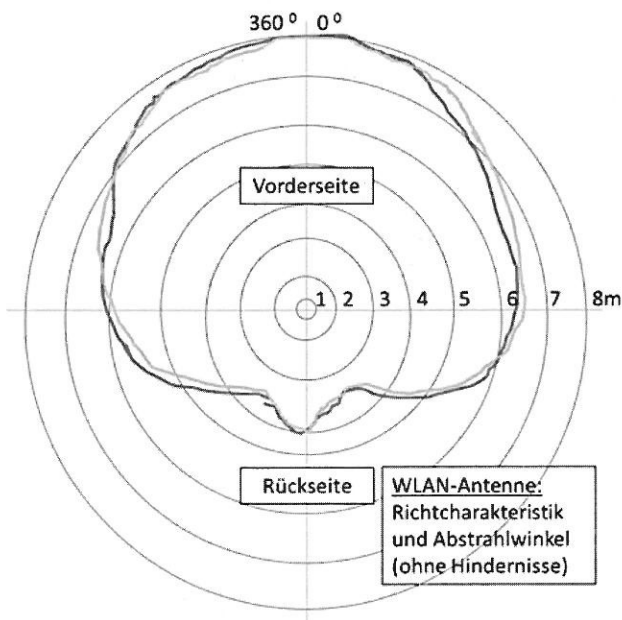
Seite 3 von Anlage 1

Screenshots der Vorlagedatei: WLAN-Planung.xlsx (Mappe: „Vorlage AP-Planung“ und „Kanalplanung“)

a) Raumplan



b) Beamforming



WLAN-Standard: _____

Gewählter Frequenzbereich des WLAN-Standards: _____

Accesspoint	1	2	3	4	5	6	7	8
Raumbezeichnung								
gewählter Kanal								