

Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen)

[illegible]

Berufsnummer

IHK-Nummer

Prüflingsnummer

5	5
---	---

1	1	9	0
---	---	---	---

--	--	--

--	--	--	--	--

Sp. 1-2

Sp. 3-6

Sp. 7-9

Sp. 10-14

IHK

Abschlussprüfung Winter 2017/18

1190

1 Ganzheitliche Aufgabe I Fachqualifikationen

IT-System-Elektroniker
IT-System-Elektronikerin

5 Handlungsschritte
mit Belegsatz
90 Minuten Prüfungszeit
100 Punkte

Bearbeitungshinweise

1. Der vorliegende Aufgabensatz besteht aus insgesamt 5 Handlungsschritten zu je 25 Punkten.

In der Prüfung zu bearbeiten sind 4 Handlungsschritte, die vom Prüfungsteilnehmer frei gewählt werden können.

Der nicht bearbeitete Handlungsschritt ist durch Streichung des Aufgabentextes im Aufgabensatz und unten mit dem Vermerk „Nicht bearbeiteter Handlungsschritt: Nr. ... „ an Stelle einer Lösungsniederschrift deutlich zu kennzeichnen. Erfolgt eine solche Kennzeichnung nicht oder nicht eindeutig, gilt der 5. Handlungsschritt als nicht bearbeitet.

1. Füllen Sie zuerst die **Kopfzeile** aus. Tragen Sie Ihre Familiennamen, Ihren Vornamen und Ihre Prüfungs-Nr. in die oben stehenden Felder ein.
2. Lesen Sie bitte den **Text** der Aufgaben ganz durch, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen.
3. Halten Sie sich bei der Bearbeitung der Aufgaben genau an die **Vorgaben der Aufgabenstellung** zum Umfang der Lösung. Wenn z. B. vier Angaben gefordert werden und Sie sechs Angaben anführen, werden nur die ersten vier Angaben bewertet.
4. Tragen Sie die frei zu formulierenden **Antworten dieser offenen Aufgabenstellungen** in die dafür lt. Aufgabenstellung vorgesehenen Bereiche (Lösungszeilen, Formulare, Tabellen u. a.) des Arbeitsbogens ein.
5. Sofern nicht ausdrücklich ein Brief oder eine Formulierung in ganzen Sätzen gefordert werden, ist eine **stichwortartige Beantwortung** zulässig.
6. Verwenden Sie nur einen Kugelschreiber und schreiben Sie deutlich und gut lesbar. Ein nicht eindeutig zuzuordnendes oder **unleserliches Ergebnis** wird als **falsch** gewertet.
7. Zur Lösung der Rechenaufgaben darf ein nicht programmierter, netzunabhängiger **Taschenrechner** ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten verwendet werden.
8. Wenn Sie ein **gerundetes Ergebnis** eintragen und damit weiterrechnen müssen, rechnen Sie (auch im Taschenrechner) nur mit diesem gerundeten Ergebnis weiter.
9. Für **Nebenrechnungen/Hilfsaufzeichnungen** können Sie das im Aufgabensatz enthaltene Konzeptpapier verwenden. Dieses muss vor Bearbeitung der Aufgaben herausgetrennt werden. Bewertet werden jedoch nur Ihre Eintragungen im Aufgabensatz.

Wird vom Korrektor ausgefüllt!

Nicht bearbeiteter Handlungsschritt ist Nr.

Bewertung

Für die Bewertung gilt die Vorgabe der Punkte in den Lösungshinweisen. Für den abgewählten Handlungsschritt ist anstatt der Punktzahl die Buchstabenkombination „AA“ in die Kästchen einzutragen.

Spalte 1 - 14 s. o.	Punkte 1. Handlungsschritt		Punkte 2. Handlungsschritt		Punkte 3. Handlungsschritt		Punkte 4. Handlungsschritt		Punkte 5. Handlungsschritt	
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Gesamtpunktzahl		
26	27	28

Prüfungsort, Datum _____

Prüfungszeit

Die entsprechende Ziffer (1, 2 oder 3) finden Sie in der Abfrage nach der Prüfungszeit im Anschluss an die letzte Aufgabe.

Unterschrift _____

Gemeinsame Prüfungsaufgaben der Industrie- und Handelskammern. Dieser Aufgabensatz wurde von einem überregionalen Ausschuss, der entsprechend § 40 Berufsbildungsgesetz zusammengesetzt ist, beschlossen.

Die Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe der Prüfungsaufgaben und Lösungen ist nicht gestattet. Zuwiderhandlungen werden zivil- und strafrechtlich (§§ 97 ff., 106 ff. UrhG) verfolgt. – © ZPA Nord-West 2017 – Alle Rechte vorbehalten!

Die Handlungsschritte 1 bis 5 beziehen sich auf die folgende Ausgangssituation

Sie sind Mitarbeiter/Mitarbeiterin der IT-System GmbH.

Die IT-System GmbH wurde von der PlanCAD GmbH mit der Ausstattung eines neuen Büros beauftragt.

Im Rahmen dieses Projekts sollen Sie vier der folgenden fünf Aufgaben erledigen:

- 1 VPN-Router ins Netzwerk integrieren und Leistungsmerkmale eines VPN-Gateway analysieren
- 2 Ein Netzwerk mithilfe von VLAN strukturieren und eine IP-Konfiguration planen
- 3 Ein WLAN planen, Access Points konfigurieren und Sendeleistung definieren
- 4 Einen Arbeitsplatz nach ergonomischen Kriterien einrichten sowie die Hardware-Ausstattung planen und durchführen
- 5 Eine Inbetriebnahme nach VDE 0100 Teil 600 planen, Fehler im Verteilerplan lokalisieren, Verteilerplan ändern und Bemessungsstrom für RCD rechnerisch überprüfen

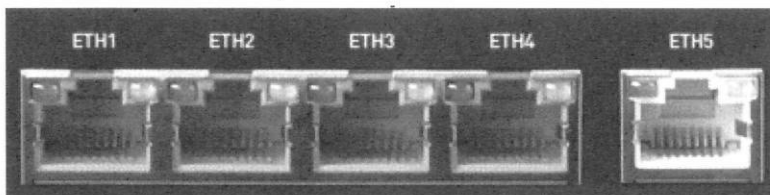
1. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die PlanCAD GmbH will eine VPN-Verbindung zu einer Zweigniederlassung einrichten.

Dazu erfolgt die Internetanbindung über ein VPN-Gateway mit integrierter Firewall.

a) Das Gateway bietet mehrere Ethernet-Ports für den Anschluss im lokalen Netzwerk.

Anschlüsse des VPN-Gateway

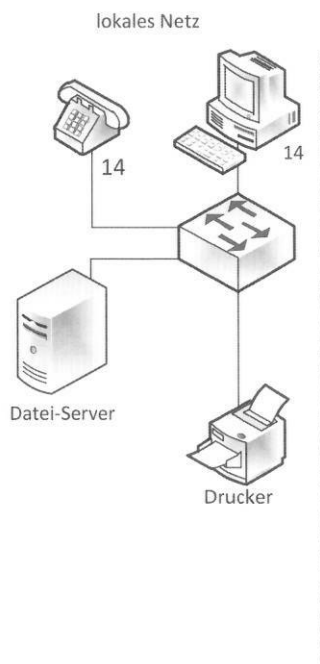


aa) Ergänzen Sie den logischen Netzwerkplan nach folgenden Vorgaben.

6 Punkte

- ETH1 Lokales Netzwerk
- ETH2 DMZ mit zwei physikalischen Servern (Web-Server und E-Mail-Server)
- ETH3 WLAN-Access-Point
- ETH5 Internetzugang

Netzwerkplan



ab) Erläutern Sie die Bedeutung der DMZ anhand des Netzwerkplans bezüglich der E-Mail- und Web-Dienste.

3 Punkte

Korrekturrand

b) Das VPN-Gateway bietet unter anderem die in der Tabelle angegebenen Leistungsmerkmale.

Ergänzen Sie in der Tabelle zu jedem Merkmal den jeweiligen Nutzen für das Netzwerk der PlanCAD GmbH (siehe Beispiel).

9 Punkte

Merkmal	Nutzen
DHCP-Server	Kann an die Systeme im internen Netz dynamisch IP-Adressen vergeben.
Quality of Service (QoS)	
DNS Proxy	
Power over Ethernet (PoE)	

c) Das VPN-Gateway bietet einen Assistenten für die Konfiguration der VPN-Verbindung. Dabei muss zunächst ein geeignetes Szenario gewählt werden.

Select the VPN Scenario:

VPN Scenario

Select one
PPTP - Single Client Dialin
PPTP - LAN-to-LAN connection
IPSec - Single Client Dialin
IPSec - LAN-to-LAN connection

Wählen Sie das für den Handlungsschritt geeignete Szenario aus und begründen Sie Ihre Wahl.

4 Punkte

d) Das VPN-Gateway kann auch als UTM bezeichnet werden.

Beschreiben Sie mithilfe des angegebenen Textes, was man unter UTM versteht.

3 Punkte

Unified Threat Management (UTM) is a term first used by IDC to describe a category of security appliances which integrates a range of security features into a single appliance. UTM appliances combine firewall, gateway anti-virus, and intrusion detection and prevention capabilities into a single platform. UTM is designed protect users from blended threats while reducing complexity.

2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Im Rahmen der Erweiterung ist das Netzwerk logisch neu zu strukturieren.
Hierfür wird die Unterteilung in vier VLANs durchgeführt.

- aa) Nennen Sie drei Gründe, die bei der Unterteilung von Netzwerken für den Einsatz von VLANs sprechen. 3 Punkte

- ab) Planen Sie die VLAN-Netzwerksegmente in folgender Tabelle.
Verwenden Sie die ersten vier Netz-IDs aus dem privaten Class C Bereich.
Als Gateway ist die letzte Adresse aus dem jeweiligen Bereich zu verwenden.

6 Punkte

	Netz-ID	Hostbereich	Gateway
VLAN 1 PCs			
VLAN 2 VoIP			
VLAN 3 WLAN-Mitarbeiter			
VLAN 4 WLAN-Gast			

- b) Der PlanCAD GmbH ist für den Betrieb eines Web- und Mailservers vom Internet Service Provider folgende Netz-ID aus dem öffentlichen Adressraum zugewiesen worden.

210.169.220.208

- ba) Nennen Sie je zwei Eigenschaften von privaten und öffentlichen IPv4-Adressbereichen.

4 Punkte

Privater IPv4-Adressbereich

Öffentlicher IPv4-Adressbereich

Für die Konfiguration der Server müssen die Netzwerkparameter ermittelt werden.

Korrekturrand

bb) Das vom Provider zugewiesene Subnetz ermöglicht die Vergabe von acht IP-Adressen.

Ergänzen Sie die Subnetmask in dualer Schreibweise.

3 Punkte

1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . _____

bc) Ergänzen Sie die Tabelle mit den Netzparametern.

4 Punkte

Netz ID	Subnetmask	Hostbereich	Broadcast
210.169.220.208			

bd) Ergänzen Sie den Konfigurationsdialog der Server in der DMZ.

Das Gateway arbeitet als DNS-Proxy und bekommt die letzte Host-Adresse.

5 Punkte

Web-Server

Mail-Server

Eigenschaften von Internetprotokoll, Version 4 (TCP/IPv4)

Allgemein

IP-Einstellungen können automatisch zugewiesen werden, wenn das Netzwerk diese Funktion unterstützt.

☐ IP-Adresse automatisch beziehen

☒ Folgende IP-Adresse verwenden:

IP-Adresse:

Subnetzmaske:

Standardgateway:

☐ DNS-Serveradresse automatisch beziehen

☒ Folgende DNS-Serveradressen verwenden:

Bevorzugter DNS-Server:

Alternativer DNS-Server:

Eigenschaften von Internetprotokoll, Version 4 (TCP/IPv4)

Allgemein

IP-Einstellungen können automatisch zugewiesen werden, wenn das Netzwerk diese Funktion unterstützt.

☐ IP-Adresse automatisch beziehen

☒ Folgende IP-Adresse verwenden:

IP-Adresse:

Subnetzmaske:

Standardgateway:

☐ DNS-Serveradresse automatisch beziehen

☒ Folgende DNS-Serveradressen verwenden:

Bevorzugter DNS-Server:

Alternativer DNS-Server:

3. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Der Zugriff auf das Netzwerk durch mobile Endgeräte soll im gesamten Stockwerk durch Access Points (kurz AP) sichergestellt werden. Hierfür ist es erforderlich, die Infrastruktur zu planen, notwendige Hardware auszuwählen und zu konfigurieren. Dabei sollen ein Mitarbeiter-WLAN und ein Gast-WLAN eingerichtet werden.

- a) Begründen Sie die Trennung der WLAN-Bereiche. 2 Punkte

- b) Auf dem Stockwerk soll WLAN Roaming ermöglicht werden. Dazu müssen die eingesetzten Access Points entsprechend konfiguriert werden (siehe Datenblatt, Belegsatz Seite 3).

- ba) Erläutern Sie die im Datenblatt genannten Betriebsarten. 6 Punkte

Access Point

Bridge

Repeater

- bb) Die Betriebsparameter der Access Points sind zu dokumentieren.

Berücksichtigen Sie dabei die Roaming Funktionalität.

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle.

4 Punkte

Parameter	AP 1	AP 2
Betriebsart		
Kanal		
SSID Mitarbeiter		
SSID Gast		

- bc) Der Access Point bietet unter anderem folgende Möglichkeiten, das WLAN abzusichern:
WPA2-PSK und WPA2-Enterprise.

Begründen Sie, welche Variante für die Absicherung besser geeignet ist.

4 Punkte

c) Für die Ausleuchtung der Räume stehen die im Datenblatt aufgeführten Indoor-Antennen zur Verfügung (siehe Daten der Indoor-Antennen 1 und 2, Belegsatz Seite 3).

Korrekturrand

ca) Nennen Sie eine geeignete Antenne für die gegebene Anordnung der Access Points und begründen Sie Ihre Wahl. 4 Punkte

cb) Der Gesetzgeber schreibt eine maxiale Sendeleistung von 100 mW (20 dBm) vor.

Ermitteln Sie die Ausgangsleistung, die jeweils an den Access Points eingestellt werden muss.

5 Punkte

Formel:

$$\text{Maximale Sendeleistung EIRP} = \text{Ausgangsleistung [dBm]} + \text{Antennengewinn [dBi]}$$

Antennengewinn:	
Ausgangsleistung:	
Einstellung am Access Point:	

4. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Die IT-System GmbH beschafft und konfiguriert die neuen Arbeitsplatzrechner und richtet die Büros der PlanCAD GmbH nach ergonomischen Gesichtspunkten ein.

- aa) Nennen Sie vier häufige Ursachen, die zu gesundheitlichen Einschränkungen in Zusammenhang mit Bildschirmarbeit entstehen können. 4 Punkte

- ab) Nennen Sie je zwei Maßnahmen, mit denen die vorgegebenen Anforderungen an einen ergonomischen Arbeitsplatz umgesetzt werden können. 3 Punkte

Anforderung	Maßnahmen
Arbeitsplatzgestaltung	
Beleuchtung	
Lärm (PC/Beamer)	

- b) In den neuen Arbeitsplatzrechner können als Festplatten HDDs oder SSDs zum Einsatz kommen.

- ba) Nennen Sie jeweils die Speichertechnologie, die in einer HDD bzw. SSD zum Einsatz kommt. 4 Punkte

Speichertechnologie HDD

Speichertechnologie SSD

- bb) Nennen Sie je zwei Vorteile, die ... 4 Punkte

eine HDD gegenüber einer SSD bietet.

eine SSD gegenüber einer HDD bietet.

- c) Die neuen PCs wurden ohne Festplatten geliefert.
Beim Einbau müssen unterschiedliche Aspekte berücksichtigt werden.

Korrekturrand

Nennen Sie dafür jeweils zwei Arbeitsschritte.

8 Punkte

Aspekt	Arbeitsschritte
Arbeitssicherheit	
ESD-Schutz	
Einbau der Hardware	
Funktionskontrolle	

- d) Die RAID-Systeme der neuen PCs müssen konfiguriert werden.

Nennen Sie je einen Vorteil, den ...

2 Punkte

RAID 0 gegenüber RAID 1 bietet.

RAID 1 gegenüber RAID 0 bietet.

5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Der Verteilerplan ist für die Arbeitsplätze im Büro 07 erweitert worden.

Sie sollen die elektrische Anlage vor der ersten Inbetriebnahme (nach Erweiterung, Änderung oder Instandsetzung) nach VDE 0100 Teil 600 prüfen.

- a) Nennen Sie drei Maßnahmen, mit denen festgestellt wird, ob die elektrische Anlage normgerecht errichtet wurde und geben Sie je ein Beispiel zu den Maßnahmen an. 6 Punkte

	Maßnahme	Beispiel
1		
2		
3		

- b) Während der Inbetriebnahme des Stromkreises für die Arbeitsplätze im Büro 07 (F 2.7) löst der RCD F2 aus.

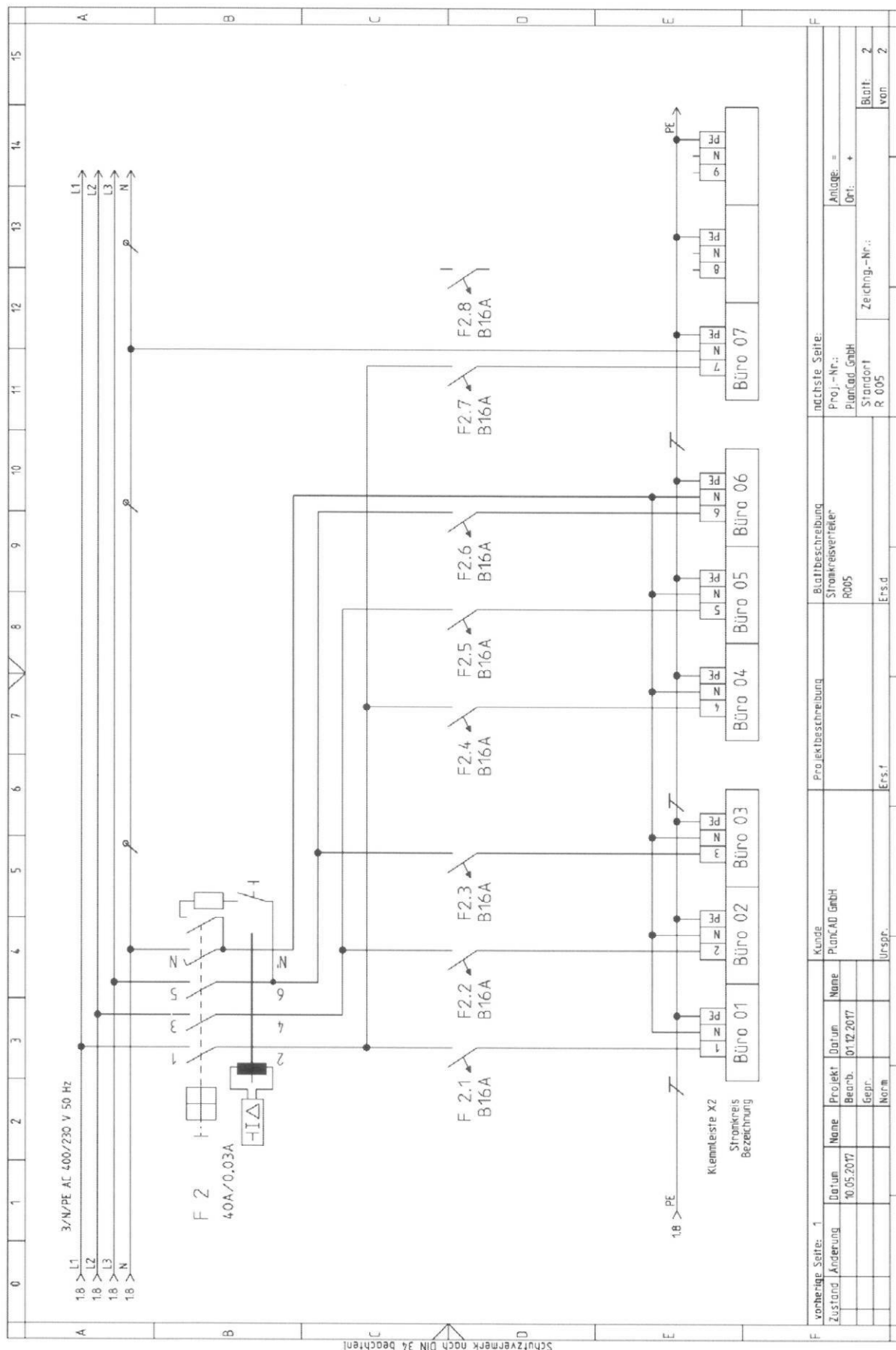
- ba) Beschreiben Sie die Schutzfunktion eines RCD. 4 Punkte

- bb) Das Auslösen von F2 ist auf einen fehlerhaften Verteilerplan zurückzuführen.
Erläutern Sie die Ursache. 4 Punkte

bc) Ändern Sie zeichnerisch den Verteilerplan, um eine einwandfreie Funktion der RCD-Schutzeinrichtung zu gewährleisten.

4 Punkte

Korrekturrand



Fortsetzung 5. Handlungsschritt →

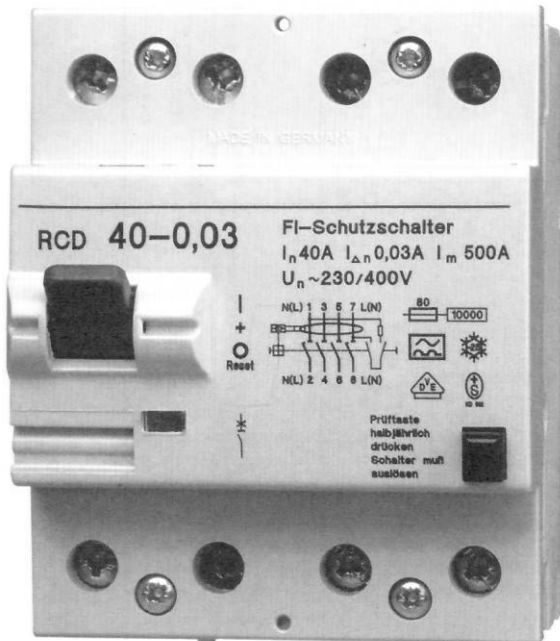
- c) Der RCD Bemessungsstrom ist durch Rechnung zu überprüfen.
Der Gleichzeitigkeitsfaktor beträgt für Büros 0,7.

Leistungsbedarf und Gleichzeitigkeitsfaktor

Der Gleichzeitigkeitsfaktor (oft auch Bedarfsfaktor genannt) berücksichtigt, dass in einer Anlage in den überwiegenden Fällen nicht alle Verbrauchsmittel gleichzeitig betrieben und auch nicht gleichzeitig mit Volllast betrieben werden. Somit ist die beanspruchte Leistung kleiner als die installierte Leistung. Der Gleichzeitigkeitsfaktor ist wesentlich von der Betriebsweise einer Anlage abhängig.

- ca) Ermitteln Sie die Anzahl der Stromkreise an den Außenleitern des RCD.

2 Punkte



L1:

L2:

L3:

- cb) Berechnen Sie den maximalen Bemessungsstrom des Außenleiters L1 unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors. Der Rechenweg ist anzugeben. 3 Punkte

3 Punkte

[illegible]

- cc) Begründen Sie, ob der Bemessungsstrom der RCD-Schutzeinrichtung für die Erweiterung geeignet ist.

2 Punkte

PRÜFUNGSZEIT – NICHT BESTANDTEIL DER PRÜFUNG!

Wie beurteilen Sie nach der Bearbeitung der Aufgaben die zur Verfügung stehende Prüfungszeit?

- ☐ 1 Sie hätte kürzer sein können.
- ☐ 2 Sie war angemessen.
- ☐ 3 Sie hätte länger sein müssen.

9

Belegsatz

IT-System-Elektroniker
IT-System-Elektronikerin
1190

1

Ganzheitliche Aufgabe I Fachqualifikationen

Situation

Gebäude-/Etagenplan der PlanCad GmbH

Seite 2

3. Handlungsschritt

Seite 3

Datenblatt (Auszug)

Seite 3

Indoor-Antenne 1

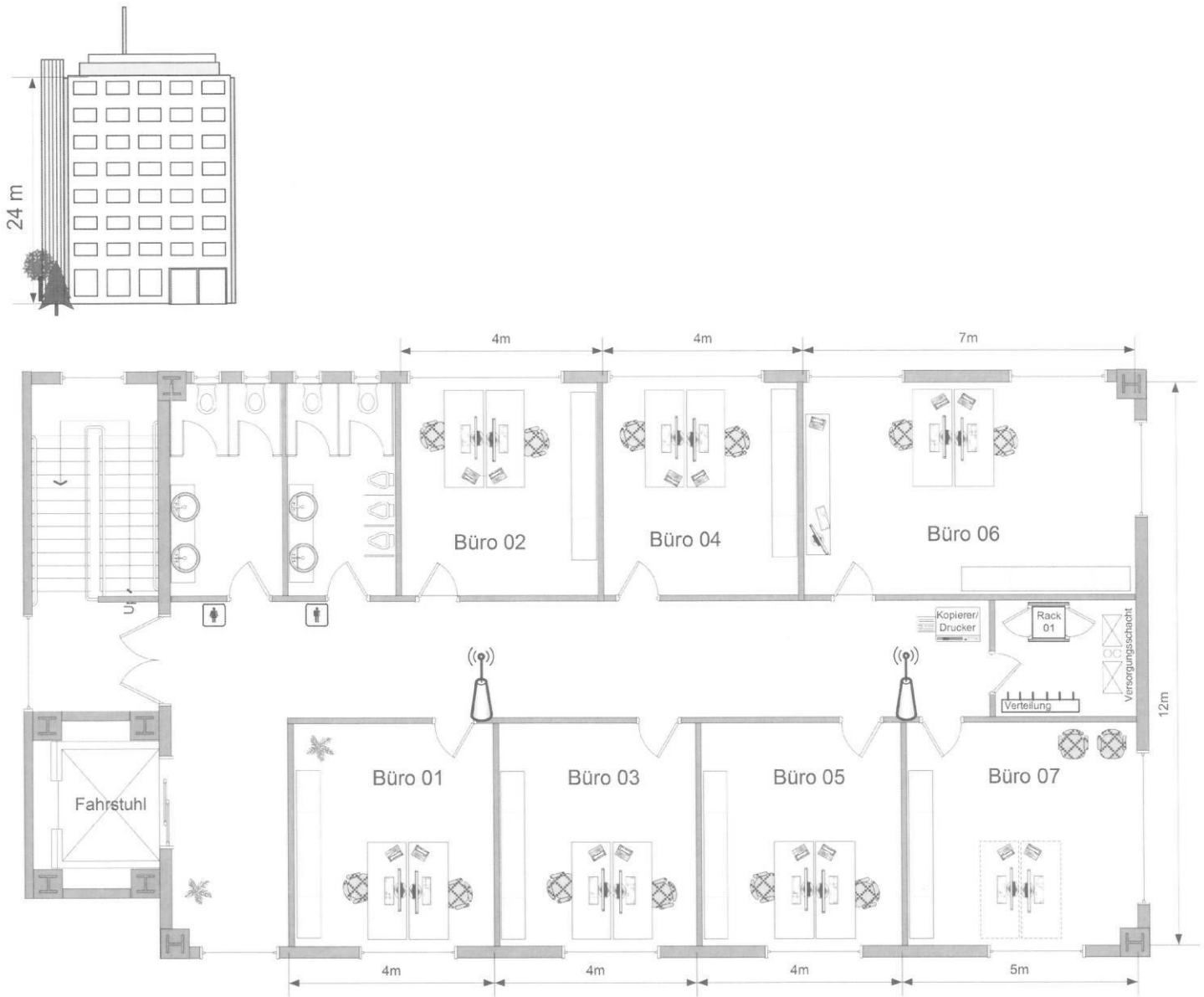
Seite 3

Indoor-Antenne 2

Seite 3

Situation

Gebäude-/Etagenplan der PlanCad GmbH



3. Handlungsschritt

Datenblatt (Auszug)

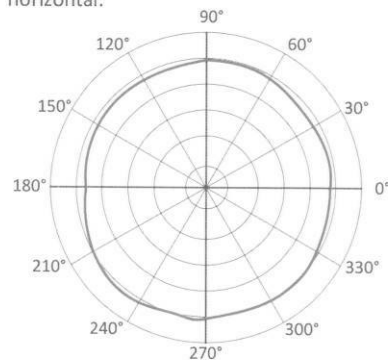
Features	
Betriebsarten	Access Point, Bridge, Repeater
Wireless LAN	
WLAN Standards	802.11n (Mimo 2x3); 802.11b; 802.11g; 802.11a; 802.11h
Frequenzbänder	2,4 GHz Indoor/Outdoor (2412-2472 MHz) max. 100 mW EIRP zulässig. Die Angaben beziehen sich auf die Bundesrepublik Deutschland. Die zulässige Sendeleistung kann in anderen Ländern abweichen.
Kanäle	11 Nord-Amerika, 13 Europa (ETSI und Japan)
Ausgangsleistung (ohne Antennengewinn)	Einstellbar in den Stufen 5, 8, 11, 14, 16 und 17,5 dBm. Die maximale Leistung variiert je nach Datenrate und Frequenzband.
Multi SSID	Je nach Komplexität der Konfiguration bis zu 8 Service Sets pro Funkmodul, mit virtuellen Access Points und eigener MAC Adresse pro SSID.
Broadcast SSID	An- und abschaltbar
Security	
WEP/WPA/WPA2	WEP, WPA-PSK, WPA2-PSK, WPA Enterprise, WPA2 Enterprise
802.1X	IEEE 802.1X Support
Software	
Roaming (Access Point Betrieb)	Seamless Roaming durch IAPP (Inter Access Point Protocol)
Fast Roaming bei 802.1x (Access Point Betrieb)	Pre-Authentication und PMK-Caching erlaubt schnelles Roaming bei 802.1x Verschlüsselung

Indoor-Antenne 1

Frequenzbereich	2.400 MHz – 2.500 MHz
Reichweite (2,4 GHz)	In Gebäuden bis ca. 20 m
Polarisierung	Dual-Linear +/- 45°
Gewinn	5 dBi
3 dB Öffnungswinkel	horizontal 360°
3 dB Öffnungswinkel	vertikal 62 - 71°
Anschluss	2 x SMA Buchse
IP Schutzklasse	IP 20 Indoor

Abstrahlcharakteristik

horizontal:



Indoor-Antenne 2

Frequenzbereich	2.400 MHz – 2.500 MHz 4.900 MHz – 5.875 MHz
Reichweite (2,4 GHz)	In Gebäuden bis ca. 20 m
Polarisierung	Linear, vertikal
Gewinn	8 dBi
3 dB Öffnungswinkel	horizontal 125°
3 dB Öffnungswinkel	vertikal 55°
Anschluss	SMA Buchse
IP Schutzklasse	IP 20 Indoor

Abstrahlcharakteristik

horizontal:

