

Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen)

[illegible]

Bereich

Berufsnummer

IHK-Nummer

Prüflingsnummer	
-----------------	--

5

1

Sp. 3-6

--	--

Sp. 7-9

--	--

Sp. 10-14

IHK

1190

1

IT-System-Elektroniker
IT-System-Elektronikerin

Bearbeitungshinweise

90 Minuten Prüfungszeit
100 Punkte

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.

2. Füllen Sie zuerst die **Kopfzeile** aus. Tragen Sie Ihren Familiennamen, Ihren Vornamen und Ihre Prüfungs-Nr. in die oben stehenden Felder ein.
3. Lesen Sie bitte den **Text** der Aufgaben ganz durch, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen.
4. 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.
5. 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.
6. Sofern nicht ausdrücklich ein Brief oder eine Formulierung in ganzen Sätzen gefordert werden, ist eine **stichwortartige Beantwortung** zulässig.
7. Schreiben Sie deutlich und gut lesbar. Ein nicht eindeutig zuzuordnendes oder **unleserliches Ergebnis** wird als **falsch** gewertet.
8. Zur Lösung der Rechenaufgaben darf ein nicht programmierter, netzunabhängiger **Taschenrechner** ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten verwendet werden.
9. Wenn Sie ein **gerundetes Ergebnis** eintragen und damit weiterrechnen müssen, rechnen Sie (auch im Taschenrechner) nur mit diesem gerundeten Ergebnis weiter.
10. 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

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 2016 – Alle Rechte vorbehalten!

Die Handlungsschritte 1 bis 5 beziehen sich auf die folgende Ausgangssituation:

Sie sind Mitarbeiter/Mitarbeiterin der IT-System GmbH, Astadt.

Die IT-System GmbH wurde von der LAGER Management GmbH mit einer Reihe von Installationsarbeiten im Zusammenhang mit dem neuen Lager beauftragt. Unter anderem soll eine Richtfunkstrecke eingerichtet werden (siehe Belegsatz, Seite 2, Geländeplan).

Sie sollen im Rahmen dieses Projekts vier der folgenden fünf Handlungsschritte erledigen:

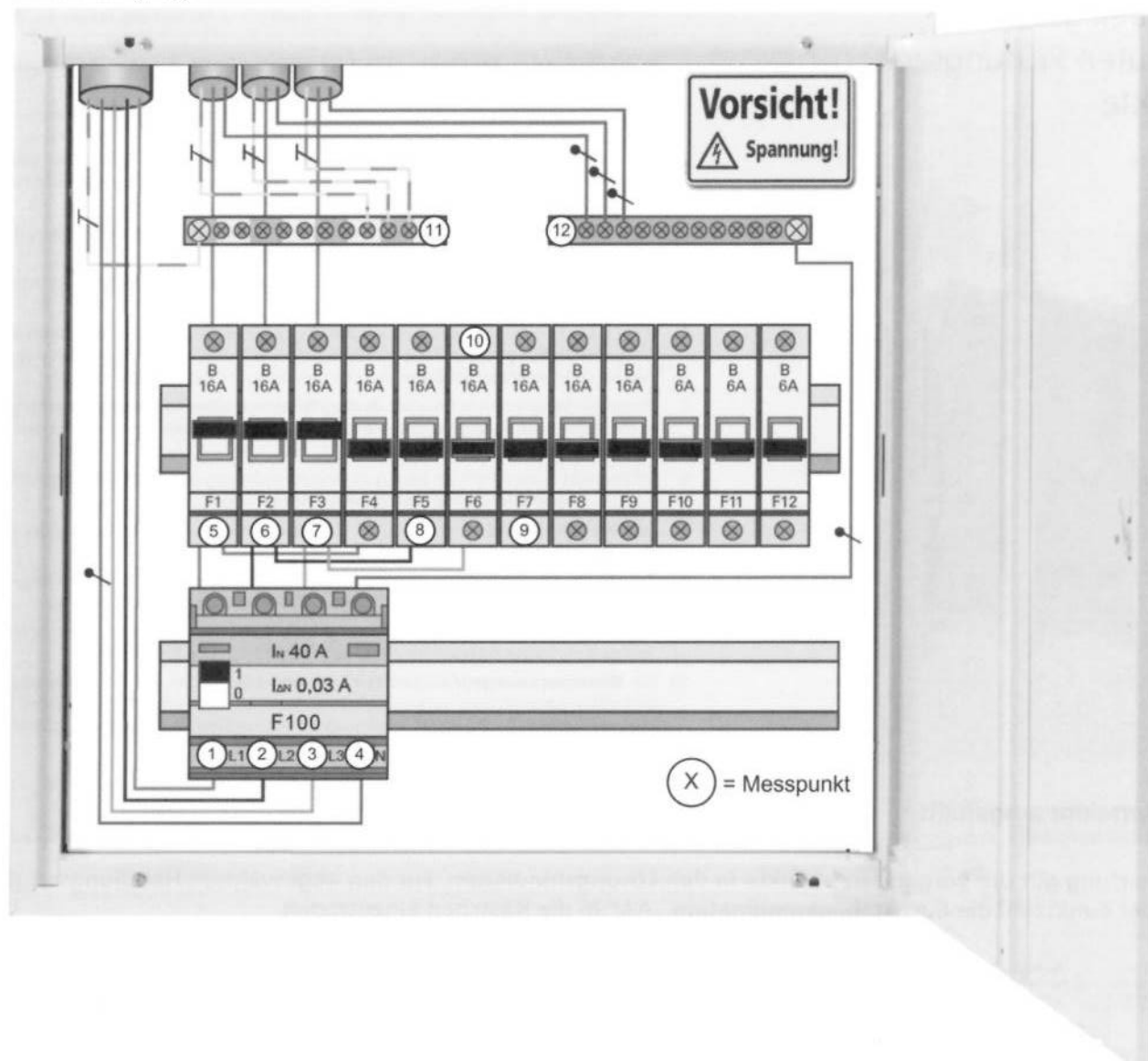
1. Eine Unterverteilung im Lager erweitern
2. Eine Richtfunkstrecke einrichten
3. Ein Netzwerk mit Access Point als Bridge planen
4. Ein Überwachungssystem einrichten
5. Eine VoIP-Telefonanlage einrichten

1. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die IT-System GmbH soll zwischen dem Verwaltungsgebäude und dem Lager eine Richtfunkstrecke einrichten (siehe Belegsatz, Seite 2, Geländeplan).

Sie sollen die Energieversorgung im Lager um einen Stromkreis für den Access Point der Richtfunkstrecke ergänzen. Die LS-Schalter F4 – F12 stehen als Reserve zur Verfügung.

Unterverteilung, Lager



- a) Ergänzen Sie im Messprotokoll die jeweiligen Spannungen zwischen den Messpunkten.

Messprotokoll

Messpunkt		Messpunkt	Spannung AC
1, 2, 3	-	4	230 V
1, 2, 3	-	12	
5	-	6	
5	-	7	
6	-	7	
8	-	11	
9	-	12	
10	-	12	
11	-	12	

- b) Sie sollen die Abschaltbedingung für den neuen Stromkreis überprüfen.

- Die Schleifenimpedanz Z_S in der Unterverteilung beträgt laut Prüfprotokoll 1,81 Ohm.
- Die Entfernung zum Access Point beträgt 50 Meter.
- Sie planen den Anschluss mit einer Leitung vom Typ *NYM-J 3 x 1,5 mm²*.

Hinweis: Formeln für die folgenden Rechnungen siehe Belegsatz, Seite 3

- ba) Berechnen Sie für den neuen Stromkreis den Leiterwiderstand R_{Leitung} der NYM-Leitung und die Schleifenimpedanz

ZS Gesamt.

Die Rechenwege sind anzugeben.

$$R_{\text{Leitung}} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega, Z_{S \text{ Gesamt}} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$

Rechenwege:

A full-page view of a blank sheet of white graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Fortsetzung 1. Handlungsschritt →

Fortsetzung 1. Handlungsschritt

Korrekturrand

bb) Berechnen Sie den Kurzschlussstrom I_K des Stromkreises.

Der Rechenweg ist anzugeben.

2 Punkte

$$I_K = \underline{\hspace{2cm}} \text{ A}$$

Rechenweg:

[illegible]

c) Sie sollen die Einhaltung der Abschaltbedingung $I_K > I_a$ überprüfen und einen geeigneten Stromkreis auswählen.

ca) Ermitteln Sie für die LS-Schalter B16A und B6A jeweils den Abschaltstrom I_a (siehe Belegsatz, Seite 4, Tabelle „Auslösekennlinien von Überstromschutzeinrichtungen“). 2 Pun

2 Punkte

Hinweis: Die Angabe des Rechenwegs ist nicht erforderlich.

$$I_{a\text{ B16A}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ A}$$
$$I_{aB} 6A = \underline{\hspace{2cm}} A$$

cb) Erläutern Sie, welcher LS-Schalter, B16A oder B6A, aufgrund des in Teilaufgabe bb) berechneten Kurzschlussstroms für den neuen Stromkreis geeignet ist. 4 Punkte

4 Punkte

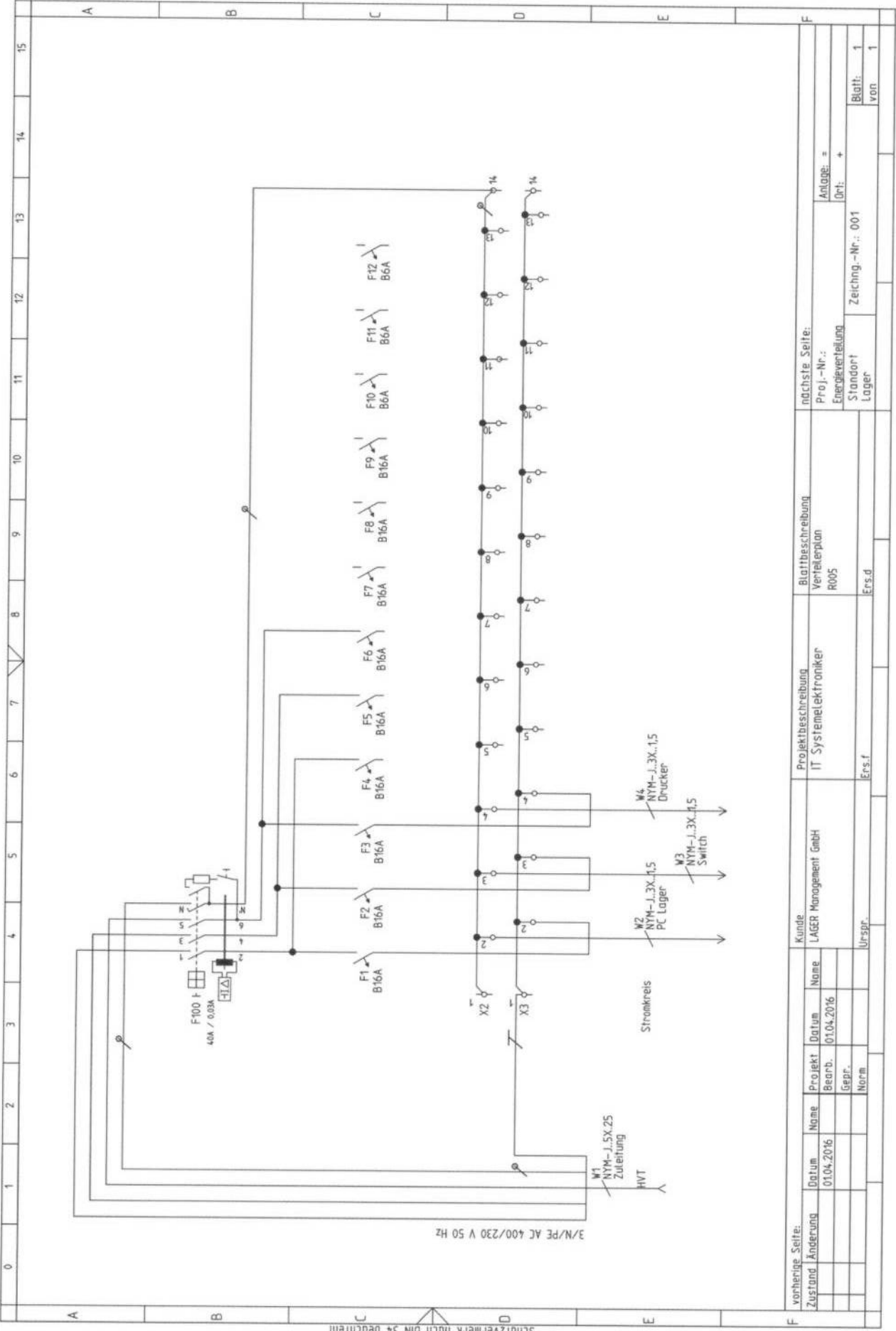
d) Ergänzen Sie im nebenstehenden Stromlaufplan den Stromkreis für den AP.

4 Punkte

e) Nennen Sie die drei Maßnahmen (nach DIN VDE 0105-100:2015-03), die Ihnen ein sicheres Arbeiten an der Unterverteilung ermöglichen.

Beachten Sie die vorgeschriebene Reihenfolge.

3 Punkte



2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Das Lager soll über eine Richtfunkstrecke in das LAN der LAGER Management GmbH eingebunden werden. Dazu sollen zwei Richtfunkantennen und zwei Access Points (APs) beschafft und konfiguriert werden.

- a) Es stehen drei Access Point-Typen (AP-Typ) zur Auswahl (siehe Belegsatz, Seite 5, Datenblattauszüge der AP-Typen 1 bis 3).

Geben Sie in folgender Tabelle für jeden AP-Typ an, ob dieser geeignet ist und begründen Sie jeweils Ihre Antwort. 6 Punkte

AP-Typ	geeignet (j/n)	Begründung
1		
2		
3		

- b) Die beiden Access Points für die Richtfunkverbindung werden gemäß IEEE 802.11ac betrieben:

- Frequenzbereich 5.470 – 5.725 MHz
- Verwendung von Transmission Power Control (TPC) und Dynamic Frequency Selection (DFS)

- ba) Beschreiben Sie jeweils:

4 Punkte

Transmission Power Control (TPC)

Dynamic Frequency Selection (DFS)

- bb) Sie sollen an den beiden Access Points die Ausgangsleistung einstellen.
Dabei darf die im Telekommunikationsgesetz (TKG) angegebene Sendeleistung nicht überschritten werden (siehe Beleg-
satz, Seite 5, § 55 TKG, Frequenznutzungsbestimmungen)

Am Access Point können folgende Ausgangsleistungen eingestellt werden:

6 dBm	9 dBm	12 dBm	14 dBm	16 dBm	17 dBm
-------	-------	--------	--------	--------	--------

Ermitteln Sie die Ausgangsleistung, die an den Access Points laut Gesetz bei Verwendung der vorgegebenen Richtantenne (siehe Belegsatz, Seite 5, Richtfunk-Sendeantenne) höchstens eingestellt werden darf.

Der Rechenweg ist anzugeben.

9 Punkte

Formeln:

$$P_{MAX} [dBm] = 10 * \log_{10} (P_{MAX} [mW] / 1 \text{ mW})$$

$$P_{MAX} [dBm] = P_A [dBm] + G [dBi]$$

P_{MAX} [dBm] = Maximale Sendeleistung

P_A [dBm] = Maximale Ausgangsleistung am Access Point

$G \text{ [dBi]} = \text{Antennengewinn}$

Gewählte Ausgangsleistung nach TKG des AP = _____ dBm

Rechenweg:

[illegible]

- c) Zur Absicherung der WLAN-Verbindung wird WPA2 verwendet. Dabei kann die Authentifizierung auf zwei Wegen erfolgen.

- ca) Beschreiben Sie die beiden Möglichkeiten WPA2/PSK und WPA2 Enterprise (802.1x).

4 Punkte

- cb) Erläutern Sie, welche Authentifizierung für diesen Anwendungsfall besser geeignet ist.

2 Punkte

3. Handlungsschritt (25 Punkte)

Sie sollen das neue Netzwerk für die LAGER Management GmbH planen. Im Netzwerkplan sind die Vorgaben zu sehen (siehe Belegsatz, Seite 2, Netzwerkplan).

Auf den Ethernet-Verbindungen im Netzwerk soll VLAN (IEEE 802.1q) eingesetzt werden. Die Endgeräte sind **nicht** VLAN-fähig.

aa) Beschreiben Sie *portbasiertes* VLAN.

3 Punkte

ab) Beschreiben Sie *tagged* VLAN.

3 Punkte

ac) Im Netzwerkplan sind Verbindungen mit A bis G gekennzeichnet.

Ordnen Sie in der Tabelle die VLAN-Konfiguration den Verbindungen zu.

7 Punkte

Verbindung	VLAN-Konfiguration	
	untagged	tagged
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

Fortsetzung 3. Handlungsschritt →

Fortsetzung 3. Handlungsschritt

Korrekturrand

- b) Die Konfiguration der Switches erfolgt über die serielle Verbindung (siehe Belegsatz, Seite 6, Switch – Factory Default Settings). Vervollständigen Sie in folgender Maske die Konfiguration des Terminalprogramms. 2 Punkte

PuTTY Configuration

Category:

- Session
- Logging
- Terminal
 - Keyboard
 - Bell
 - Features
- Window
 - Appearance
 - Behaviour
 - Translation
 - Selection
 - Colours
- Connection
 - Data
 - Proxy
 - Telnet
 - Rlogin
 - SSH
 - Serial**

Options controlling local serial lines

Select a serial line

Serial line to connect to:

Configure the serial line

Speed (baud):

Data bits:

Stop bits:

Parity:

Flow control:

About Open Cancel

- c) Sie sollen den Router im Netzwerk „Verwaltung“ konfigurieren (siehe Belegsatz, Seite 2, Netzwerkplan).
- ca) Den vier Schnittstellen des Routers (eth0.1 bis eth1) soll jeweils die letzte IPv4-Adresse aus den Adressbereichen der angeschlossenen Netze (VLAN 1 bis 3 und öffentliches Netz) zugewiesen werden.
- Ergänzen Sie die folgende Tabelle, indem Sie für jede Schnittstelle des Routers
- die entsprechenden IPv4-Adressen eintragen.
 - durch Ankreuzen angeben, ob es sich um eine physische oder virtuelle Schnittstelle handelt.
- 4 Punkte

Interface	Netz	IPv4-Adresse Router	physisch	virtuell
eth0.1	VLAN 1			
eth0.2	VLAN 2			
eth0.3	VLAN 3			
eth1	öffentliches Netz			

- cb) Sie sollen von einem Arbeitsplatzrechner im Lager aus prüfen, ob auf der IP-Ebene eine Verbindung (ICMP) zum Router besteht.
- Geben Sie den Befehl an, den Sie dazu in die Kommandozeile des Arbeitsplatzrechners eingeben müssen. 2 Punkte

Fortsetzung 3. Handlungsschritt →

Fortsetzung 3. Handlungsschritt

Korrekturrand

- d) Der Internet Service Provider stellt eine 10 MBit/s SDSL-Leitung mit dem offiziellen IPv4-Netz 84.19.194.168/29 zur Verfügung.

da) Nennen Sie die Host-Adressen des Netzes.

2 Punkte

db) Nennen Sie die Adressen, die nicht verwendet werden dürfen und ihre Funktion.

2 Punkte

4. Handlungsschritt (25 Punkte)

Das Lager soll mit zwei WLAN-IP-Kameras, CAM1 und CAM2, überwacht werden.

- a) Nennen Sie zwei Nachteile einer WLAN-IP-Kamera gegenüber einer leitungsgebundenen Kamera.

2 Punkte

- b) Sie sollen den Speicherbedarf für die Bilddaten **einer** Kamera berechnen.

Dazu liegen folgende Daten vor:

Bildauflösung	1.280 x 800 Pixel
Bildfrequenz	2 Bilder pro Sekunde
Farbtiefe	24 Bit
Bild-Komprimierung	1/50
Überwachungszeit pro Tag	18:00 bis 06:00 Uhr
Speicherdauer der Bilder	14 Tage

Berechnen Sie den Speicherbedarf für die Bilddaten in GiByte.

Runden Sie das Ergebnis ggf. auf volle GiByte auf.

Der Rechenweg ist anzugeben.

8 Punkte

Speicherbedarf: _____ GiByte

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin black lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

- c) Sie sollen die Kamera CAM1 konfigurieren.

- ca) Die Kamera CAM1 soll in das LAN integriert werden. DNS-Server und Router sind unter der letzten IP-Adresse im Netz erreichbar.

Tragen Sie die erforderlichen Angaben in die folgende Maske ein.

5 Punkte

TCP/IP Setup

☐ Obtain an IP address automatically(DHCP)

☐ Use the following IP address

IP address:

Subnet mask:

Default gateway:

☐ Obtain DNS Server address automatically

☐ Use the following DNS server address

Primary DNS IP address:

Secondary DNS IP address:

HTTP/RTSP port:

RTP port range: --

Fortsetzung 4. Handlungsschritt

- cb) Die Bilddaten der Kamera CAM1 sollen im Verzeichnis */surveillance* auf dem firmeninternen NAS ohne Autorisierung gespeichert werden.

Ergänzen Sie die Angaben im Webinterface.

5 Punkte

Storage Setup

Storage: ☐ Enable ☐ Disable

Store to: ☐ NAS ☐ SD card

NAS remote path (UNC):

Authorization: ☐ Yes ☐ No

User name:

Password:

Re-type password:

- d) Die beiden Kameras CAM1 und CAM2 im VLAN 3 sollen von außen erreichbar sein, dazu muss *port forwarding* am Router konfiguriert werden.

Dafür stehen die Ports 2.000 bis 2.500 zur Verfügung.

Im lokalen Netzwerk sind die Kameras über ihre IP-Adresse und den Port 7.992 erreichbar.

Vervollständigen Sie die Konfiguration des Routers.

5 Punkte

port forwarding

Name	Protocol	Port (source)	IP address (destination)	Port (destination)
Cam1	TCP			
Cam2	TCP			

5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die LAGER Management GmbH hat für die Arbeitsrechner und die VoIP-Telefonie in ihrem Netzwerk zwei VLANs eingerichtet.

- a) Der Betrieb der VoIP-Telefone innerhalb eines VLANs ist für die Dienstgüte (QoS) von Bedeutung.

Beschreiben Sie, wie durch die Verwendung von VLANs die Dienstgüte bei VoIP verbessert werden kann.

5 Punkte

- b) Ergänzen Sie für die abgebildeten Netzwerkdosen die Verbindungen zwischen Patchpanel und Switch.

4 Punkte

Korrekturrand

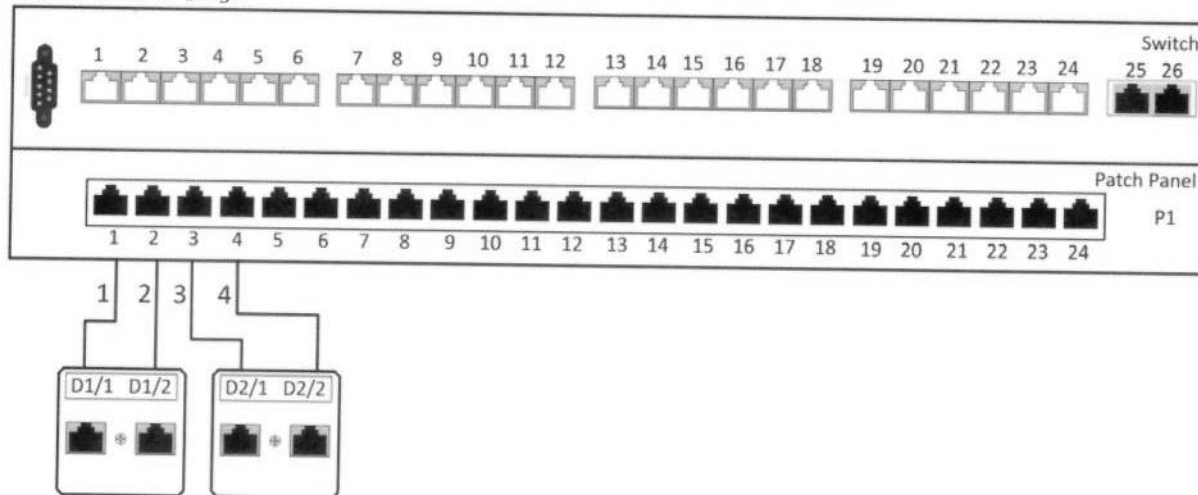
Die LAN-Dosen sind wie folgt belegt:

- D1/1 und D2/1 Arbeitsplatzrechner
- D1/2 und D2/2 VoIP-Telefone

Switchkonfiguration im Netzwerkverteiler „Lager“

VLAN	Switch Ports
1	1-12
2	13-20
3	21-24

Netzwerkverteiler „Lager“



- c) Die VoIP-Telefone erhalten per DHCP ihre IP-Adresse. Der Verbindungsaufbau findet unverschlüsselt statt, die Gesprächsdaten werden verschlüsselt übertragen.

Ergänzen Sie den folgenden Konfigurationsdialog.

6 Punkte

Allgemeine Einstellungen	
Name	VoIP_Client_1
IP-Adresse	statisch <input type="checkbox"/> dynamisch <input type="checkbox"/>
SIP-Proxy	
SIP-Registrar	
Sprach-Codec-Priorisierung	
1. Codec	G.711 aLaw
2. Codec	G.729
STUN-Einstellungen	
STUN-Server	
SIPS- und SRTP-Einstellungen	
SIPS	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
SRTP	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

Fortsetzung 5. Handlungsschritt

- d) Der Konfigurationsdialog der VoIP-Anlage enthält zum Sprach-Codec folgende Angaben:

Codec Explanation

A codec implements an algorithm (like G.711) to encode information (e.g. the data representing the audio stream) before transmitting it over the network. Some codecs are also designed to reduce the amount of data (compression) required for transporting the information, saving bandwidth required on the network.

G.711 is the codec used by ISDN and VoIP. The sampling rate is 64 kbit/s.

If the country code is set to US the audio codec G.711 ulaw is preferred. All other country codes causes the audio codec G.711 alaw to be preferred.

G.729 is another common choice for encoding your voice into data. Unlike G.711, it is able to transmit voice very efficiently at about 32 kbit/s versus 87 kbit/s for G.711.

- da) Erläutern Sie in Deutsch, was mit Sprach-Codec bezeichnet wird.

3 Punkte

- db) Beschreiben Sie in Deutsch den Vorteil des Codec G.729 gegenüber Codec G.711.

2 Punkte

- e) Bei der Überprüfung der Funktionalität stellen Sie fest, dass über ein VoIP-Telefon keine Kommunikation möglich ist. Bei der Fehlersuche erhalten Sie zu dem VoIP-Telefon folgende Informationen:

DHCP aktiviert: ja

IP-Adresse: 192.168.3.20

- ea) Erläutern Sie den Fehler.

3 Punkte

- eb) Beschreiben Sie, wie der Fehler behoben werden kann.

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.

☐

Belegsatz

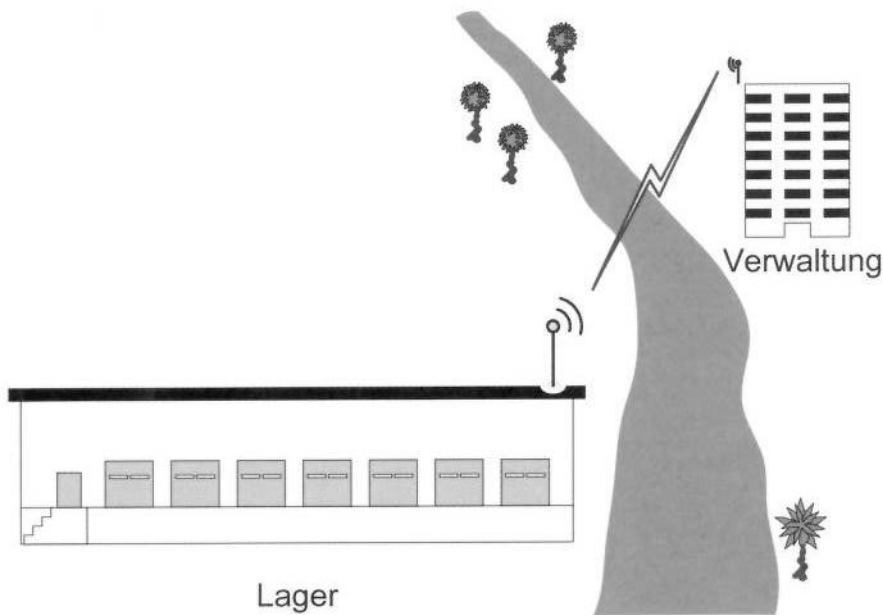
IT-System-Elektroniker
IT-System-Elektronikerin
1190

1

Ganzheitliche Aufgabe I Fachqualifikationen

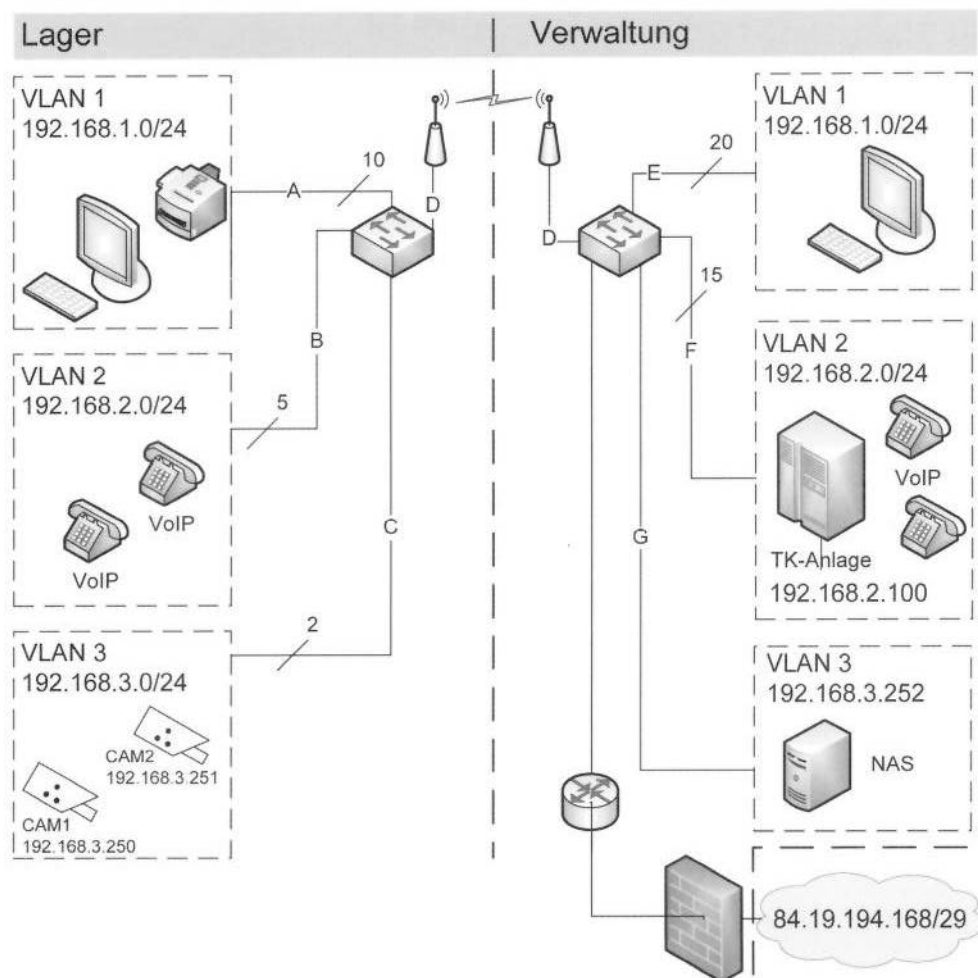
Geländeplan (Richtfunkstrecke)	Seite 2
Netzwerkplan	Seite 2
1. Handlungsschritt	Seite 3-4
2. Handlungsschritt	Seite 5
3. Handlungsschritt	Seite 6

Geländeplan (Richtfunkstrecke)



Netzwerkplan

für 3. und 5. Handlungsschritt



1. Handlungsschritt

Tabelle 1: Spezifischer Widerstand und Leitfähigkeit (Beispiele bei 20 °C)

Material	Spezifischer Widerstand ϱ in $\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$	Leitfähigkeit γ in $\frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$
Aluminium (Al)	0,0278	36,0
Kupfer (Cu)	0,0178	56,0
Silber (Ag)	0,0167	60,0
Gold (Au)	0,022	45,7



Schleifenimpedanz und Abschaltbedingung

Nach DIN VDE 0100 Teil 600, Anhang C.61.3.6.2

$$Z_s = \frac{U_0 - U}{I} \quad Z_s \leq \frac{2}{3} \cdot \frac{U_0}{I_a} \quad I_k = \frac{U_0}{Z_s} \quad I_k > I_a$$

Z_s Schleifenimpedanz (Schleifenwiderstand)

U_0 Spannung zwischen unbelastetem Außenleiter und PEN- bzw. PE-Leiter

U Spannung bei Belastung

I Belastungsstrom

I_a Abschaltstrom der Schutzeinrichtung

I_k Kurzschlussstrom

Tabelle 2: Leiterwiderstand

Material	Leiterlänge	Leiterquerschnitt
<p>Kupfer: viele freie Elektronen Konstantan: wenig freie Elektronen</p>	<p>doppelte Leiterlänge \Rightarrow doppelter Widerstand</p>	<p>großer Querschnitt \Rightarrow kleiner Widerstand kleiner Querschnitt \Rightarrow großer Widerstand</p>
Der Leiterwiderstand ist umso größer, je größer der spezifische Widerstand ϱ ist.	Der Leiterwiderstand ist umso größer, je länger die Leiterlänge l ist.	Der Leiterwiderstand ist umso größer, je kleiner der Leiterquerschnitt A ist.
$R \sim \varrho$	$R \sim l$	$R \sim \frac{1}{A}$
Leiterwiderstand $[R] = \frac{\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \text{m}}{\text{mm}^2} = \Omega$	$R = \frac{\varrho \cdot l}{A}$	R Leiterwiderstand ϱ spezifischer Widerstand l Leiterlänge A Leiterquerschnitt



Quelle: EUROPA „Fachkunde Elektrotechnik“

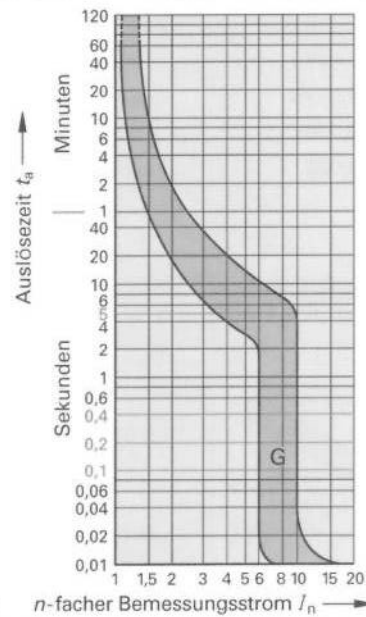
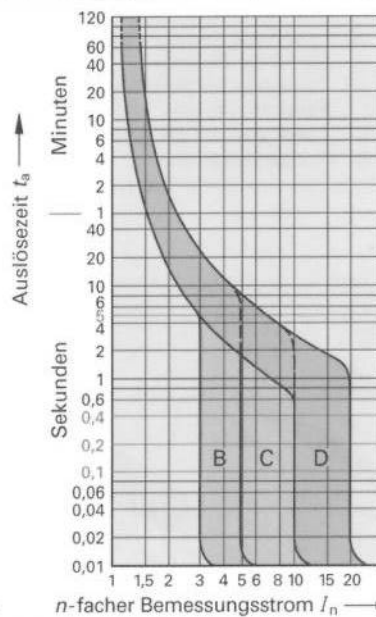
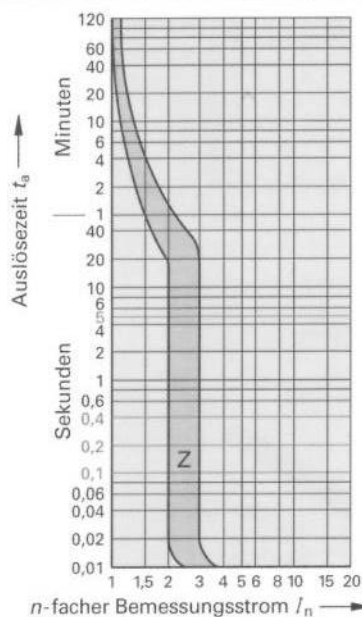


Auslösekennlinien von Überstrom-Schutzeinrichtungen

DIN VDE 0636

DIN VDE 0641

Auslösekennlinien von Leitungsschutzschaltern (LS-Schalter)



Abschaltströme; χ -Faktoren¹ von LS-Schaltern zur Berechnung des Abschaltstromes I_a (Auswahl)

Charakteristik	Z	B	C	D	G	Anwendungsbeispiele:
χ -Faktoren	1,20	1,45	1,45	1,45	1,35	Z: Halbleiterschutz, Spannungswandler
Abschaltstrom I_a	$3 \cdot I_n$	$5 \cdot I_n$	$10 \cdot I_n$	$20 \cdot I_n$	$10 \cdot I_n$	B: Hausinstallation C: Kleintransformatoren, Motoren, Beleuchtungsstromkreise D, G: Motorstromkreise oder Transformatoren mit hohem Einschaltstrom

¹ Griechischer Kleinbuchstabe chi
LS-Schalter Typ Z und G lösen im Überlastbereich früher aus ($\chi = 1,2 \dots 1,35$) als LS-Schalter des Typs B, C und D ($\chi = 1,45$)



2. Handlungsschritt

AP-Typ 1

Betriebsarten	
WLAN AP	<ul style="list-style-type: none"> - als WLAN Access Point Stand-alone - als WLAN Access Point, gemanagt über einen WLAN Controller - als WLAN Master-AP, der bis zu 5 weitere AP managen kann
WLAN Bridge	WLAN Bridge link Point-to-Point oder Point-to-Multipoint
WLAN Client	WLAN Client-Betrieb
Hardware	
LAN/WAN Interface	Eine Schnittstelle 10/100/1000 Mbps, autosending, auto MDI/MDIX
Ethernetanschlüsse	Eine RJ-45-Buchse
Antennen	Zwei interne Dualband-Antennen @ 2,4 GHz peak gain 4 dBm @ 5 GHz peak gain 3 dBm

AP-Typ 2

Betriebsarten	
WLAN Betriebsmodus	<ul style="list-style-type: none"> - Bridge link (Punkt-zu-Multipunkt) mit bis zu 8 Links - WLAN Access Point (Managed Access Point; Master Access Point für 6 AP; Standalone Access Point; Standalone Access Point + Bridge Master) - WLAN = Funkmodul aus; WLAN = Standalone Access Point; WLAN = Managed Access Point; WLAN = Master Access Point für 6 APs
Hardware	
Normen und Zulassungen	R&TTE Directive 1999/5/EG; EN 60950-1 (IEC 60950), EN 300 328, EN 301 489-17; EN 301 489-1; EN 301 893; EN 60601-1-2 (Medizinische elektrische Geräte Teil 1-2)
LAN/WAN	10/100/1000 Mbit/s Ethernet Twisted Pair, autosensing, auto MDI/MDI-X
WLAN	Zwei unabhängige Hochleistungs-Funkmodule IEEE 802.11abgn Mimo 2x2 für den Betrieb auf 2,4 GHz (100 mW) oder 5 GHz (200 mW)
Antennen	Zwei externe Antennen mit Rundstrahlcharakteristik für jedes Funkmodul, R SMA-Anschluss, ca. 1,5 dBm Gewinn

AP-Typ 3

Technische Daten	
WLAN Standards	IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b
LAN-Schnittstellen	LAN intern: 802.3 clause 25 (10/100 Base-TX) incl. PoE LAN extern (RJ-45): 802.3 clause 25 (10/100 Base-TX)
Antennentyp	1 x 1, intern, 0 dBi; Maximale Sendeleistung 100 mW, reduzierbar bis 1 mW
Betriebsarten	Access Point
Sicherheit	WPA2-PSK, WPA-PSK, WEP-Shared Key, WEP Open System
WLAN-Datenrate	bis zu 150 Mbit/s

§ 55 des Telekommunikationsgesetzes (TKG), Frequenznutzungsbestimmungen (Auszug)

Bereich in MHz	Kanal	Mittenfrequenz in MHz	max. Sendeleistung in mW	Weitere Bestimmungen
Kanal-Bandbreite 20 MHz / Kanalabstand 20 MHz				
5470 - 5725	100	5500	1.000	DFS und TPC notwendig
	104	5520		
	108	5540		
	112	5560		
	116	5580		
	120	5600		
	124	5620		
	128	5640		
	132	5660		
	136	5680		
	140	5700		

Richtfunk-Sendeantenne

Technische Daten	
-	Antennengewinn: 20,6 dBi bei 5100 MHz; 19,5 dBi bei 5500 MHz; 19 dBi bei 5900 MHz
-	3 dB Öffnungswinkel: 10° horizontal, 10° vertikal
-	Front to back ratio: > 30 dB
-	Max. Leistung: 6 W (CW) bei 25 °C

3. Handlungsschritt

Switch, Factory Default Settings

The following table lists factory default settings available on the A4 switch.

Default Settings for Basic Switch Operation

Feature	Default Setting
CDP discovery protocol	Auto enabled on all ports.
CDP authentication code	Set to 00-00-00-00-00-00-00-00
CDP hold time	Set to 180 seconds.
CDP interval	Transmit frequency of CDP messages set to 60 seconds.
Cisco discovery protocol	Auto enabled on all ports.
Cisco DP hold time	Set to 180 seconds.
Cisco DP interval timer	Set to 60 seconds.
Community name	Public.
Console (serial) port required settings	Baud rate: 9600 Data bits: 8 Flow control: disabled Stop bits: 1 Parity: none
DHCP server	Disabled.
EAPOL	Disabled.
EAPOL authentication mode	When enabled, set to auto for all ports.
GARP timer	Join timer set to 20 centiseconds; leave timer set to 60 centiseconds; leaveall timer set to 1000 centiseconds.
GVRP	Globally enabled.
History buffer size	20 lines.
IEEE 802.1 authentication	Disabled.
IGMP snooping	Disabled. When enabled, query interval is set to 260 seconds and response time is set to 10 seconds.
IP mask and gateway	Subnet mask set to 0.0.0.0; default gateway set to 0.0.0.0.
IP routes	No static routes configured.
Jumbo frame support	Enabled on all ports.
Link aggregation control protocol (LACP)	Globally enabled. Enabled per port.
Link aggregation admin key	Set to 32768 for all ports.