

Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen)

[illegible]

Fach	Berufsnummer	IHK-Nummer	Prüflingsnummer
------	--------------	------------	-----------------

5	5	1	1	9	0									
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Sp. 1-2      Sp. 3-6      Sp. 7-14

**Termin: Mittwoch, 29. April 2015**

# IHK

## 1190

1

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.

2. Füllen Sie zuerst die **Kopfzeile** aus. Tragen Sie Ihren Familiennamen, Ihren Vornamen und Ihre Prüflings-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	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte
1. Handlungsschritt	2. Handlungsschritt	3. Handlungsschritt	4. Handlungsschritt	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

Prüfungsort, Datum

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 2015 – Alle Rechte vorbehalten!

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

Sie sind Mitarbeiter/-in der IT-System GmbH, einem IT-Dienstleister für mittelständische Unternehmen in der Region. Die IT-System GmbH wurde von der CINC GmbH im Rahmen einer IT-Restrukturierung mit einer Reihe von Arbeiten beauftragt.

Sie sollen vier der folgenden fünf Handlungsschritte bearbeiten:

1. USV anschließen und die technische Dokumentation vervollständigen
2. Fehlersuche und Konfiguration im IP-Netzwerk
3. Energieversorgung eines Access Point planen, Prüfung und Fehlersuche an einem Netzteil
4. VoIP-Telefonie planen und konfigurieren
5. WLAN-Netz 2,4 GHz/5 GHz planen

**1. Handlungsschritt (25 Punkte)**

Für die störungs- und unterbrechungsfreie Stromversorgung der IT-Infrastruktur der CINC GmbH ist ein modulares Stromversorgungssystem vom Typ PMC Plus-60 geliefert worden. Es handelt sich dabei um eine VFI-USV (Voltage and Frequency Independent, Online-USV), die für den Dauerbetrieb ausgelegt ist.

- a) Unmittelbar nach Aufstellen der USV fällt Ihnen auf, dass die Klemme mit der folgenden Kennzeichnung nicht angeschlossen ist.



- aa) Nennen Sie die Bezeichnung der Klemme nach VDE 0100 Teil 200.

2 Punkte

- ab) Erklären Sie die Konsequenz, wenn bei fehlendem Anschluss das Gehäuse mit einem spannungsführenden Leiter in Berührung kommt.

5 Punkte

- ac) Nennen Sie zwei Kriterien für den fachgerechten Anschluss des erforderlichen Leiters an der Klemme.

2 Punkte

- b) Die modular aufgebaute USV PMC Plus-60 bietet die zwei Anschlussarten einfache Einspeisung (Single Feed Input), und doppelte Einspeisung (Dual Feed Input), (siehe Belegsatz, Seite 2, Herstellerdokumentation).

- ba) Nennen Sie einen Vorteil der einfachen Einspeisung gegenüber der doppelten Einspeisung.

2 Punkte

Nennen Sie einen Vorteil der doppelten Einspeisung gegenüber der einfachen Einspeisung.

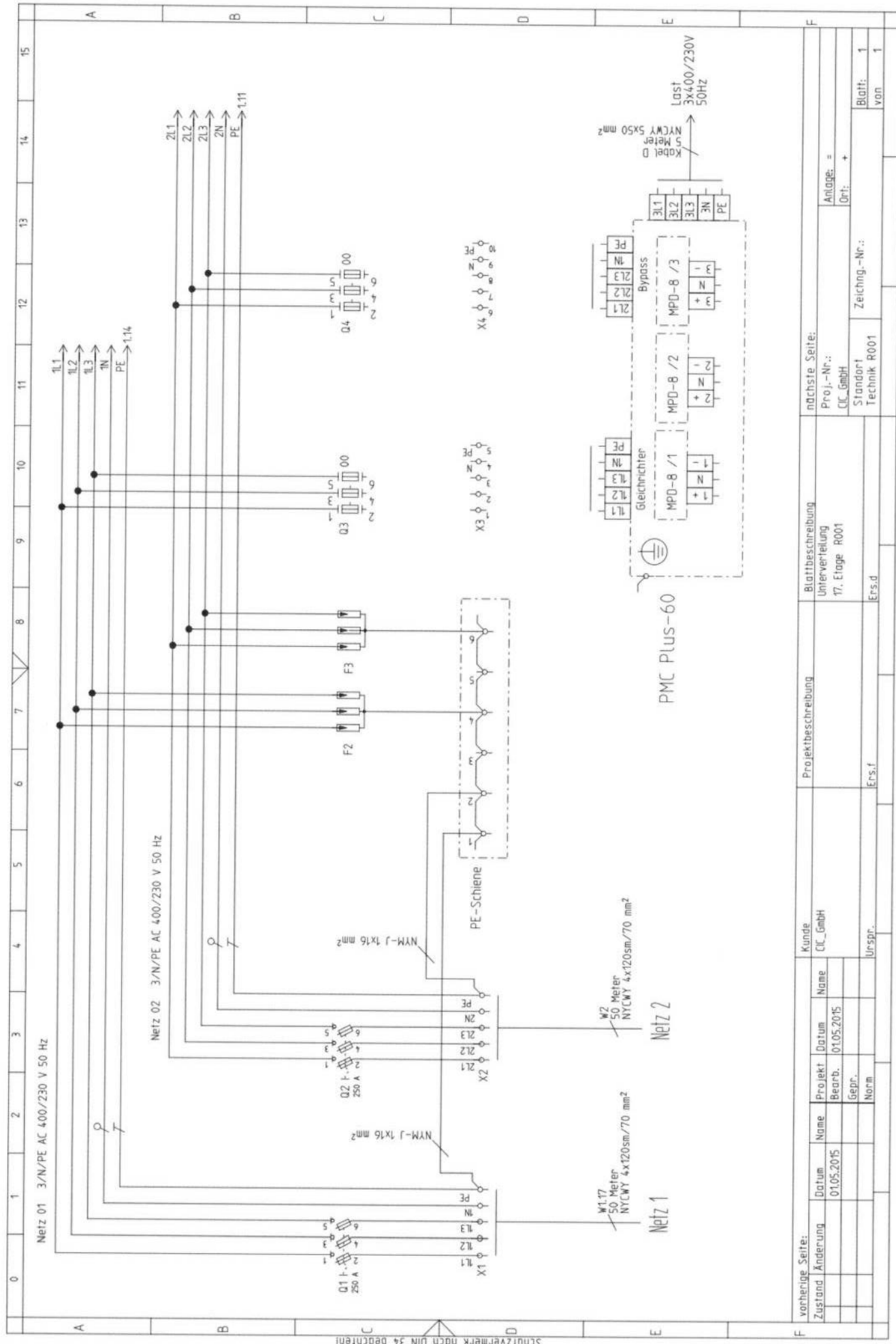
2 Punkte

- bb) Entscheiden Sie sich für eine Anschlussart (einfache oder doppelte Einspeisung) und ergänzen Sie den nebenstehenden Stromlaufplan für die Unterverteilung um folgende Angaben:

- Alle notwendigen Verbindungen innerhalb der Unterverteilung (L1 – L3, PE und N)
- Anschluss der USV (Gleichrichter und Bypass) an die Unterverteilung (Kabel)
- Kabelname (entsprechend den Vorgaben in den Herstellerunterlagen, z. B. Kabel A, B, C, D, E)
- Aderanzahl und Querschnitt der Kabel
- Bemessungsstrom (Nennstrom) der Sicherungselemente

12 Punkte

# Stromlaupplan



## 2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Für die Räume der CINC GmbH ist ein Netzwerk einzurichten.  
Dazu wurde bereits der logische Netzwerkplan erstellt (siehe Belegsatz, Seite 3).

a) Bei der IP-Adressierung der Clients (siehe Belegsatz, Seite 3) haben einige Clients falsche IP-Adresseinträge erhalten.

Beschreiben Sie in folgender Tabelle die Fehler, deren Auswirkungen und Behebungen.

9 Punkte

Fehler	Auswirkung	Fehlerbehebung

b) Um zukünftig Fehler bei der manuellen Netzwerkeinstellung zu vermeiden, wird im Netzwerk ein DHCP-Server eingesetzt.

Nennen Sie die Geräte, für die manuell (statisch) IP-Adressen vergeben werden sollten.

3 Punkte

c) Sie sollen die folgenden zwei Drucker (Drucker „Chefredaktion“ und „Besprechungsraum“) an das Netzwerk anschließen.

Ergänzen Sie dazu in den jeweiligen Dialogen die erforderlichen Netzwerkeigenschaften.  
Hinweis: Verwenden Sie jeweils die erste IP-Adresse aus den beiden Subnetzen.

8 Punkte

Drucker „Chefredaktion“

☐ 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:

☐ 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:

. . .

- d) Ein Client aus der Chefredaktion kann keine Netzwerkverbindung herstellen.  
Eine physische Verbindung zum Switch (Layer 2) ist anhand des Linkstatus erkennbar.

Bei der Überprüfung der Netzwerkeinstellungen erhalten Sie folgende Ausgabe:

```
Adapter Physical Address. . . . . : 00-E0-7D-B3-7C-71
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . : Yes
Autoconfiguration IP Address. . . : 169.254.75.10
Subnet Mask . . . . . : 255.255.0.0
Default Gateway . . . . . :
DNS Servers . . . . . :
```

- da) Erläutern Sie die Herkunft der Einträge im markierten Bereich.

3 Punkte

- db) Nennen Sie eine mögliche Fehlerursache.

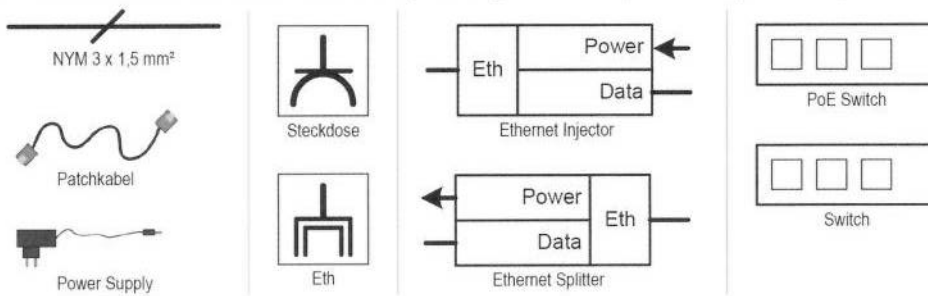
2 Punkte

### 3. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Der Besprechungsraum der CINC GmbH ist mit WLAN auszustatten und an einem Server im Technikraum sind Wartungsarbeiten auszuführen.

a) Für die Installation des Access Point im Besprechungsraum (R008) stehen folgende Komponenten und Materialien zur Auswahl:



Hinweis:

- Die Energieversorgung des Access Point (AP) ist unabhängig von der im Besprechungsraum bestehenden Elektroinstallation zu planen.
- Der Typ des zu installierenden AP ist noch nicht festgelegt.
- Je nach Ausführung sind nur bestimmte Komponenten und Materialien erforderlich.

aa) Beschreiben Sie eine Lösung, einen AP mit elektrischer Energie aus der E-Verteilung zu versorgen.

Benennen Sie dabei die benötigten Komponenten.

6 Punkte

---

---

---

---

---

---

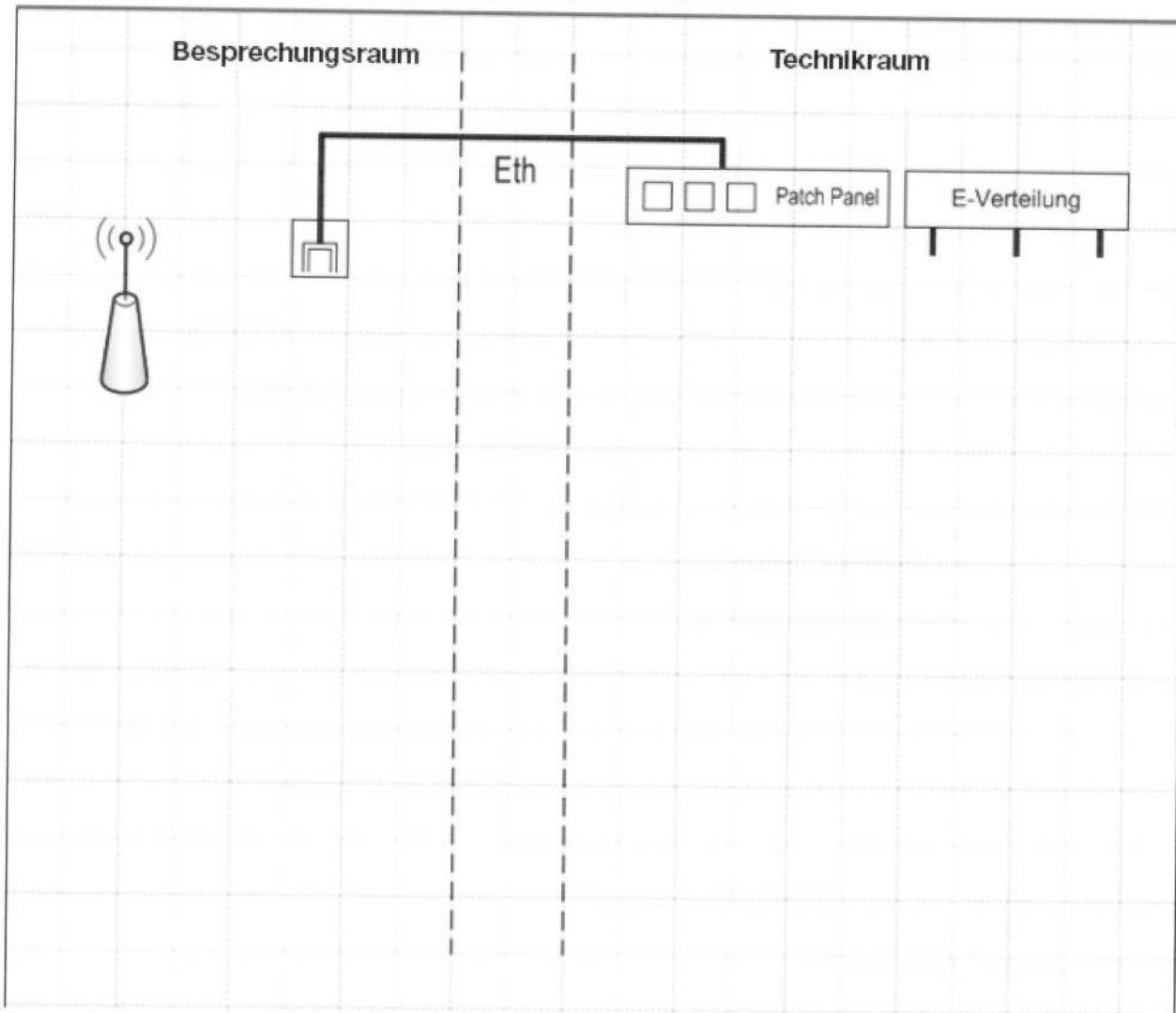
---

---

ab) Stellen Sie in der Skizze auf Seite 7 dar, wie der AP gemäß Ihres Vorschlags aus ab) an das Netzwerk angeschlossen und mit Energie versorgt werden kann.

9 Punkte

Installation eines Access Point im Besprechungsraum (Raum 008)



- b) Ein Server ist ausgefallen und lässt sich nicht mehr hochfahren. Die Lüfter laufen nicht an, und der Monitor erhält kein Signal. Sie überprüfen das Netzteil.

Ihnen steht ein Multimeter zur Messung der Ausgangsspannungen zur Verfügung. Das Messgerät wurde zuvor an einer Steckdose überprüft und zeigte die Netzspannung von 230 Volt an.

<b>+3,3 VDC/3,3 V sense</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>+3,3 VDC</b>
<b>-12 VDC</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>+3,3 VDC</b>
<b>Masse</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>Masse</b>
<b>PS_ON</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>+5 VDC</b>
<b>Masse</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>Masse</b>
<b>Masse</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>+5 VDC</b>
<b>Masse</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>Masse</b>
<b>-5 VDC</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>Power OK</b>
<b>+5 VDC</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>+5 VSB</b>
<b>+5 VDC</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>+12 VDC</b>

- ba) Nennen Sie drei Ursachen für den Fall, dass das Multimeter keine Ausgangsspannung anzeigt.

3 Punkte

### Fortsetzung 3. Handlungsschritt

Korrekturrand

bb) Nach der Reparatur ist eine Geräteprüfung nach DGUV Vorschrift 3 (ehemals BGV A3) durchzuführen.

Geben Sie an, woran zu erkennen ist, dass es sich bei dem Server um ein Gerät der Schutzklasse I (SK I) handelt. 2 Punkte

bc) Die Geräteprüfung wurde am 29.04.2015 erfolgreich nach DGUV Vorschrift 3 durchgeführt. Die Fehlerquote bei der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel liegt im Unternehmen bisher bei unter einem Prozent.

#### DGUV Vorschrift 3, Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Anlage/Betriebsmittel	Prüffrist Richt- und Maximalwerte	Art der Prüfung	Prüfer
Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel (soweit benutzt); Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen mit Steckvorrichtungen; Anschlussleitungen mit Stecker; Bewegliche Leitungen mit Stecker und Festanschluss	Richtwert 6 Monate, auf Baustellen 3 Monate *). Wird bei den Prüfungen eine Fehlerquote $< 2\%$ erreicht, kann die Prüffrist entsprechend verlängert werden;  <b>Maximalwerte:</b> Auf <b>Baustellen</b> , in <b>Fertigungsstätten</b> und <b>Werkstätten</b> oder unter ähnlichen Bedingungen mindestens jährlich, in <b>Büros</b> oder unter ähnlichen Bedingungen mindestens alle zwei Jahre	auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft, bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte auch elektrotechnisch unterwiesene Person

Ermitteln Sie anhand der Vorschrift den nächsten Prüftermin für die geprüften Geräte, und tragen Sie diesen in die Prüfplakette ein, indem Sie die entsprechenden Stellen mit Punkten markieren.

3 Punkte



bd) Nennen Sie die Maßnahme, zu der Sie als Elektrofachkraft verpflichtet sind, wenn die Wiederholungsprüfung mangelhaft ausfällt.

2 Punkte

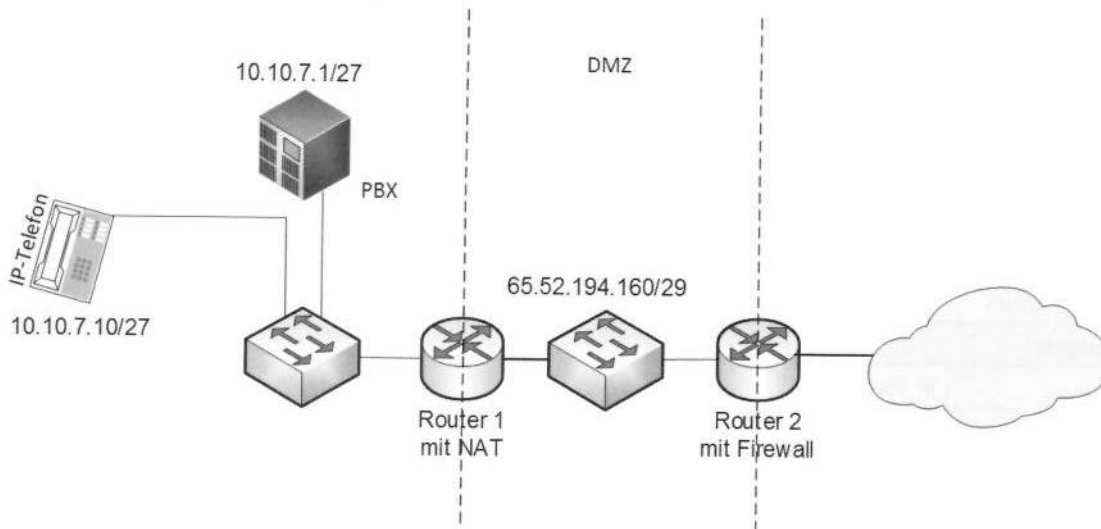


#### 4. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Die IT-System GmbH soll die CINC GmbH mit einer VoIP-Telefonanlage und VoIP-Telefonen ausstatten. Dazu wurde bereits folgender Netzwerkplan erstellt.

Netzwerkplan CINC GmbH – IP-Telefonie



- a) Bei Verwendung der Telefonanlage kommt SIP-Trunking zum Einsatz.

6 Punkte

Erläutern Sie SIP:

---

---

---

Erläutern Sie SIP-Trunking:

---

---

---

- b) Für die IP-Telefonie (VoIP) soll im lokalen Netzwerk ein eigenes VLAN eingerichtet werden.

3 Punkte

Nennen Sie drei Gründe, für die Verwendung eines eigenen VLANs.

---

---

---

#### Fortsetzung 4. Handlungsschritt

Korrekturrand

c) Die IP-Telefone sind zu konfigurieren. Im Folgenden sehen Sie einen Auszug aus dem Konfigurationsdialog.

ca) Ergänzen Sie im nachstehenden Konfigurationsdialog die notwendigen Angaben aus folgenden Vorgaben:

6 Punkte

SIP-Provider	ProPhone
SIP-Proxy des Providers	sip.prophone.de
SIP-Registar des Providers	sip.prophone.de
Bezeichner der Telefonanlage	ComPhone500
IP der Telefonanlage	10.0.7.1
IP-Pool für die Telefone	10.0.7.2 – 10.0.7.29
Clientkommunikation	SIP und RTP

Konfigurationsdialog des IP-Telefons:

<b>Allgemeine Einstellungen</b>	
Name	IP_Phone_3
IP-Adresse	<input type="checkbox"/> statisch <input type="checkbox"/> dynamisch
SIP-Proxy	
SIP-Registar	
<b>Sprach-Codec-Priorisierung</b>	
1. Codec	G.711 aLaw
2. Codec	G.729
<b>STUN-Einstellungen</b>	
STUN-Server	
<b>SIPS- und SRTP-Einstellungen</b>	
SIPS	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
SRTP	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

cb) Erklären Sie STUN-Server und begründen Sie, ob dieser Eintrag im Konfigurationsdialog gesetzt werden muss.

5 Punkte

---

---

---

---


---

---

- d) Die 23 Telefone sollen über einen PoE-Switch in das Netzwerk eingebunden und mit Energie versorgt werden (siehe Belegsatz, Seite 4, Daten PoE-Switch und IP-Telefon).

Begründen Sie, ob der im Datenblatt beschriebene PoE-Switch dafür geeignet ist. Die erforderliche Rechnung ist anzugeben.

5 Punkte



### 5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Sie planen die Ausstattung der Etage mit WLAN. Dabei sollen die Frequenzbereiche 2,4 GHz und 5 GHz verwendet werden.

- a) In der Tabelle sind zwei das WLAN betreffende Standards aufgeführt.

Ordnen Sie mit einem Kreuz die Frequenzbereiche den Standards zu.

3 Punkte

Standard	2,4 GHz	5 GHz
IEEE 802.11g		
IEEE 802.11n		

- b) Nennen Sie jeweils zwei Vorteile und Nachteile bei der Benutzung des 2,4 GHz und des 5 GHz Frequenzbandes mit WLAN.

8 Punkte

### 2,4 GHz im Vergleich zu 5 GHz:

Vorteile:

Nachteile:

### 5 GHz im Vergleich zu 2,4 GHz:

Vorteile:

Nachteile:


Fortsetzung 5. Handlungsschritt →

- c) Die einstellbare Sendeleistung an WLAN Access Points wird oft in Dezibel (dB) angegeben.

Berechnen Sie mithilfe der Angaben aus dem Datenblatt WLAN (siehe Belegsatz, Seite 5) die maximal zulässige Sendeleistung in dB im Frequenzband 5470 – 5725 MHz.

Der Rechenweg ist anzugeben.

5 Punkte



- d) Ein Access Point ist mit einer externen Antenne auszustatten. Der Antennengewinn beträgt 3 dB. Die Sendeleistung ist in den Schritten 20 – 23 – 25 – 30 dB einstellbar.

Erläutern Sie, auf welche Sendeleistung der Access Point maximal eingestellt werden darf.

5 Punkte

- e) Beschreiben Sie, warum in den Frequenzbändern 5.250 – 5.350 MHz und 5.470 – 5.725 MHz keine feste Kanaleinstellung möglich ist.

Beachten Sie die Anlage Datenblatt WLAN (siehe Belegsatz, Seite 5).

4 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.

7

## Belegsatz

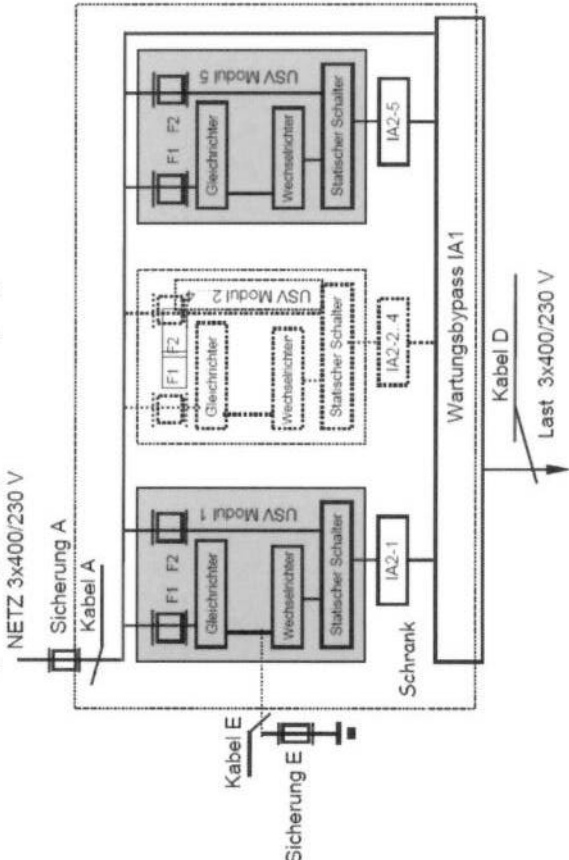
IT-System-Elektroniker  
IT-System-Elektronikerin  
1190

# 1

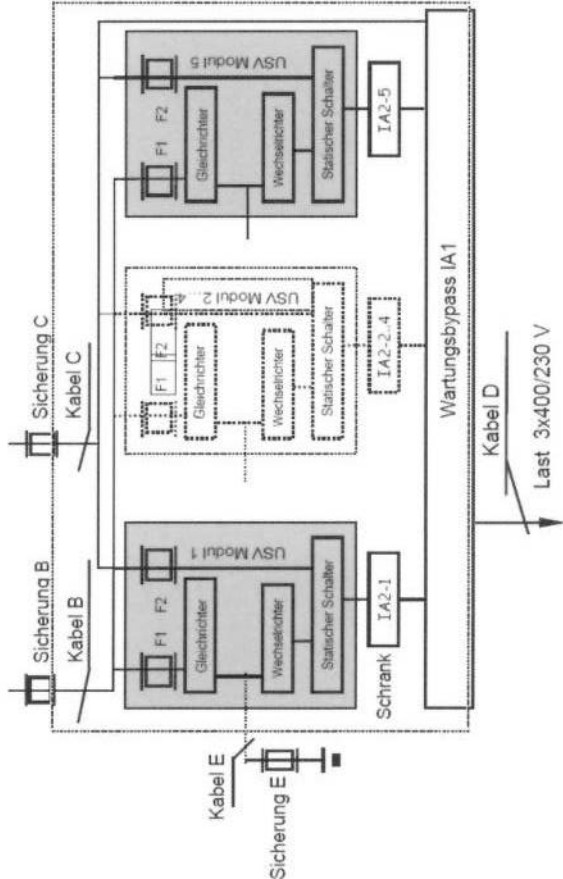
## Ganzheitliche Aufgabe I Fachqualifikationen

1. Handlungsschritt – Herstellerdokumentation PMC Plus-60	Seite 2
2. Handlungsschritt – Geplantes Netzwerk der CINC GmbH	Seite 3
4. Handlungsschritt – Daten PoE-Switch und IP-Telefon	Seite 4
5. Handlungsschritt – Datenblatt WLAN	Seite 5

Einfache Einspeisung (Single Feed Input)



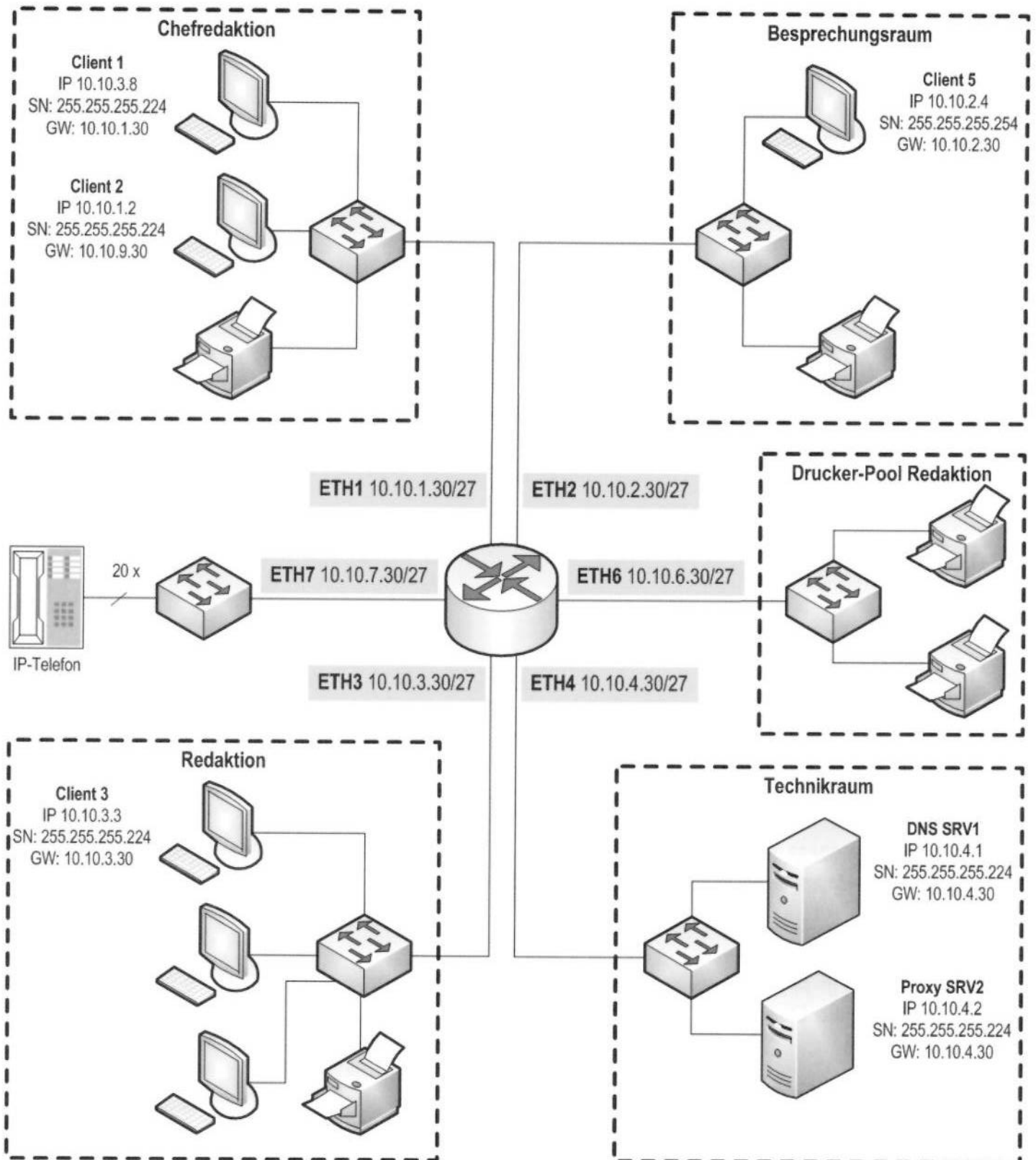
Doppelte Einspeisung (Dual Feed Input)



Schrankschranktyp	Last in bei cosphi 0.8	Eingang 3 x 400 V			Ausgang 3 x 400 V cosphi 0.8			Batterie		
		Sicherung A (Agl/CB)	Kabel A (mm²) (IEC 60950-1:2001)	Max. Eingangsstrom mit ungeladener Batterie (A)	Max. Eingangsstrom mit ungeladener Batterie (A)	In (A)	Kabel D (mm²) (IEC 60950-1:2001)	Sicherung E + / N / - (Agl/CB)	Kabel E (mm²) Nur für CBAT HPD 120 oder 200 + / N / -	
PMC Plus-60	75	3 x 125 A	5 x 50	101	101	108	5 x 50	3 x 160 A *1	3 x 50	3 x (3 x 10)

Schrankschranktyp	Last in bei cosphi 0.8	Eingang 3 x 400 V			Ausgang 3 x 400 V cosphi 0.8			Batterie		
		Sicherung B (Agl/CB)	Kabel B (mm²) (IEC 60950-1:2001)	Max. Eingangsstrom mit ungeladener Batterie (A)	Max. Eingangsstrom mit ungeladener Batterie (A)	In (A)	Kabel D (mm²) (IEC 60950-1:2001)	Sicherung E + / N / - (Agl/CB)	Kabel E (mm²) Nur für CBAT HPD 120 oder 200 + / N / -	
PMC Plus-60	75	3 x 125 A	5 x 50	101	101	108	5 x 50	3 x 160 A *1	3 x 50	3 x (3 x 10)

## 2. Handlungsschritt – Geplantes Netzwerk der CINC GmbH



## 4. Handlungsschritt – Daten PoE-Switch und IP-Telefon

### PoE-Switch

#### Anschlüsse

- 24 RJ-45 10/100/1000-Anschlüsse mit automatischer Aushandlung
- 4 SFP-Anschlüsse mit 1000 Mbit/s
- Unterstützt maximal 24 10/100/1000-Anschlüsse mit Auto-Sensing plus 4 1000BASE-X SFP-Anschlüsse oder eine Kombination aus beiden enthalten

#### Speicher und Prozessor

MIPS mit 500 MHz; 32 MB Flash; Paketpuffergröße: 4,1 Mbit; 128 MB SDRAM

Latenz

- 100 Mb Latenz: < 5 µs
- 1000 Mb Latenz: < 5 µs

#### Routing-/Switching-Kapazität

56 Gbit/s

#### PoE-Netzteil

180 W PoE+

### IP-Telefon

#### Sprach-Features:

- G722.2, G711A, G711u, G726, G723.1, G729ab
- VAD, CNG, AEC, PLC, AJB, AGC
- Full-Duplex-Lautsprecher mit AEC

#### Netzwerk-Features:

- IPv6
- DHCP/Statisch/PPPoE
- DNS Server, redundanter Server-Support
- STUN
- MFV: In-band, RFC2833, SIP Info
- Brücken/Router-Modus für den PC-Anschluss (mit DHCP-Server)
- 802.1x, LLDP
- QoS 802.1p/Q, ToS/DSCP

#### Zuweisung der IP-Adresse:

- DHCP, statisches IP, PPPoE

#### Stromversorgung über Ethernet:

- 802.3af, Klasse 2

#### Netzteil:

AC100-240V Eingangsspannung

5V Gleichspannung, 1,2 A Ausgangsstrom

(nicht im Lieferumfang enthalten, muss separat bestellt werden)

### Leistungsklassen

Standard	Klasse	Typ	Klassifikationsstrom	Max. Speiseleistung (PSE)	Max. Entnahmeleistung (PD)
IEEE 802.3af	0	default	0 - 4 mA	15,4 W	0,44 - 12,95 W
IEEE 802.3af	1	optional	9 - 12 mA	4,0 W	0,44 - 3,84 W
IEEE 802.3af	2	optional	17 - 20 mA	7,0 W	3,84 - 6,49 W
IEEE 802.3af	3	optional	26 - 30 mA	15,4 W	6,49 - 12,95 W
IEEE 802.3at	4	optional	36 - 44 mA	25,5 W	12,95 - 21,90 W



## 5. Handlungsschritt – Datenblatt WLAN

## Datenblatt WLAN

Bereich in MHz	Kanal	Mittenfrequenz in MHz	max. Sendeleistung in mW	Weitere Bestimmungen
2,4 GHz Bereich				
Kanalabstand 5 MHz / Kanal-Bandbreite 20 MHz				
2400 – 2483,5	1	2412	100	keine
	2	2417		
	3	2422		
	4	2427		
	5	2432		
	6	2437		
	7	2442		
	8	2447		
	9	2452		
	10	2457		
	11	2462		
	12	2467		
	13	2472		
5 GHz Bereich				
Kanal-Bandbreite 20 MHz / Kanalabstand 20 MHz				
5150 - 5250	36	5180	200	Nutzung ausschließlich innerhalb geschlossener Räume
	40	5200		
	44	5220		
	48	5240		
5250 - 5350	52	5260	200	- Nutzung ausschließlich innerhalb geschlossener Räume - DFS und TPC notwendig
	56	5280		
	60	5300		
	64	5320		
5470 - 5725	100	5500	1000	DFS und TPC notwendig
	104	5520		
	108	5540		
	112	5560		
	116	5580		
	120	5600		
	124	5620		
	128	5640		
	132	5660		
	136	5680		
	140	5700		

**DFS** - Dynamic Frequency Selection. The access points automatically select frequency channels with low interference levels.

DFS is a spectrum-sharing mechanism that allows wireless LANs (WLANs) to coexist with radar systems. It automatically selects a frequency that does not interfere with certain radar systems while operating in the 5 GHz band.

**TPC** - Transmission Power Control is used to automatically adjust the transmission power level on 5 GHz radios, also to avoid interfering with radar.

$$\text{Leistungspegel} = 10 * \log \left( \frac{P}{P_0} \right) \text{ dB} \quad P_0 = 1 \text{ mW}$$

$$\text{Spannungsspegel} = 20 * \log \left( \frac{U}{U_0} \right) \text{ dB} \quad U_0 = 775 \text{ mV}$$