


Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen, ä = ae etc.)

[illegible]

Fach		Berufsnummer				IHK-Nummer			Prüflingsnummer			
5	5	1	1	9	7							
Sp. 1-2		Sp. 3-6				Sp. 7-14						



Fachinformatiker/Fachinformatikerin  
Systemintegration  
1197

## Ganzheitliche Aufgabe I Fachqualifikationen

5 Handlungsschritte  
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 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. Ein **Tabellenbuch** oder ein **IT-Handbuch** oder eine **Formelsammlung** ist als Hilfsmittel zugelassen.
11. 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.

Nicht bearbeiteter Handlungsschritt ist Nr.

**Wird vom Korrektor ausgefüllt!**

## 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 15 16

Punkte 2. Handlungsschritt 17 18

Punkte 3. Handlungsschritt 19 20

Punkte 4. Handlungsschritt 21 22

Punkte 5. Handlungsschritt 23 24

Gesamtpunktzahl 26 27 28

Prüfungszeit  25

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 2011 – Alle Rechte vorbehalten!

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

Sie sind ein neuer Mitarbeiter/eine neue Mitarbeiterin in der IT-Abteilung der Sybef Maschinenbau GmbH.

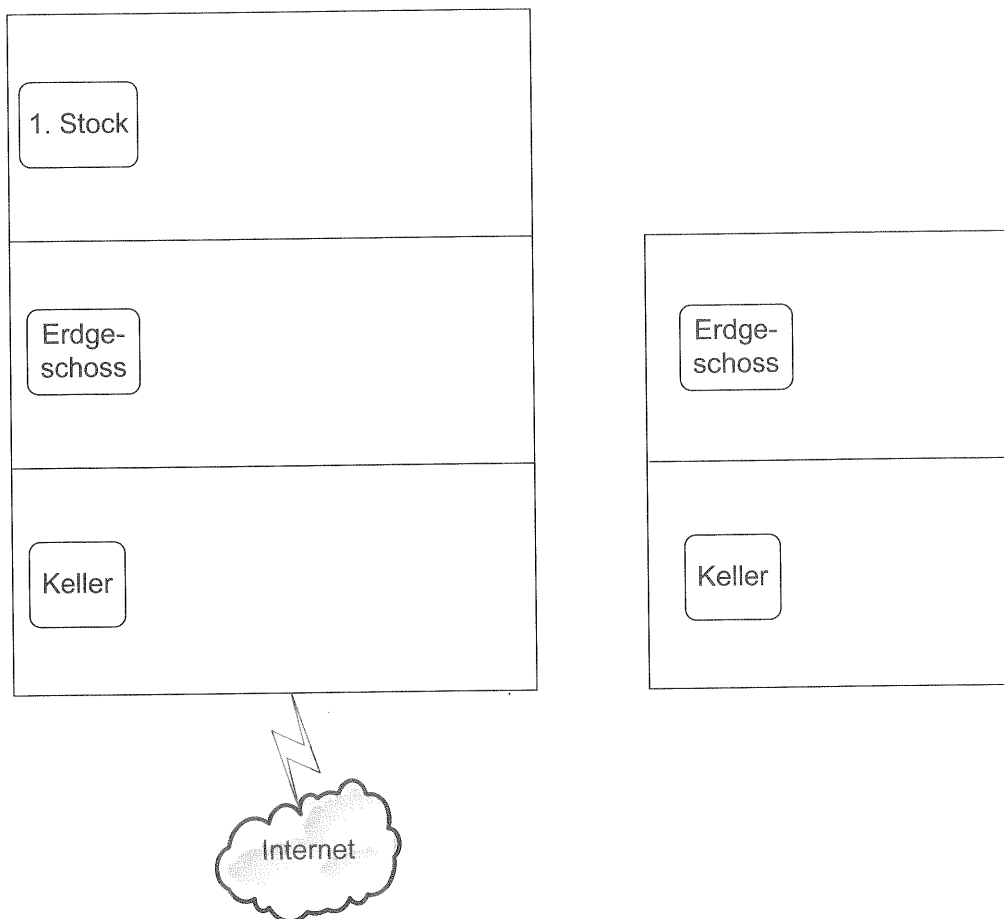
Um die unternehmenseigene IT-Struktur kennenzulernen, arbeiten Sie sich in folgende Aufgaben und Projekte ein:

1. LAN-Aufbau
2. VLAN analysieren
3. VoIP-Konzept erstellen
4. SAN Sicherung
5. Passwortsicherheit prüfen

**1. Handlungsschritt (25 Punkte)**

Das LAN der Sybef Maschinenbau GmbH erstreckt sich über zwei Gebäude.

Gebäude I ← 400 Meter → Gebäude II



- a) Die bisher getrennten LANs der beiden Gebäude sollen miteinander verbunden werden. Die Anbindung kann dabei über eine Monomode-LWL- oder eine Multimode-LWL-Leitung erfolgen.

Erläutern Sie den wesentlichen Unterschied zwischen den beiden LWL-Leitungen.

(4 Punkte)

---



---



---



---



---

- b) Für die Anbindung der Endgeräte werden Switches eingesetzt. Dazu liegt Ihnen folgender Auszug aus dem Datenblatt des Herstellers vor: (8 Punkte)

Korrekturrand

20 x 10/100/1000T RJ-45  
 4 x 1000SX, 1000LX SFP slot  
 1 x RS232 DB9 pin, male port  
 IEEE 802.1D Spanning-Tree Protocol  
 IEEE 802.1Q VLAN tagging  
 Up to 256 VLANs  
 Port-based VLANs, MAC-based VLANs  
 IEEE 802.1X RADIUS authentication

Erläutern Sie in folgender Tabelle die genannten Begriffe (siehe Beispiel).

Begriff	Erläuterung
Beispiel: 10/100/100 T TJ-45	Anschlussport für Endgerät
1000SX, 1000LX SFP slot	
RS232 DB9 pin, male port	
Spanning-Tree Protocol	
RADIUS authentication	

- c) Um MAC-Spoofing im Netzwerk zu verhindern, wird auf den Switchen Port Security aktiviert. Erläutern Sie Port Security. (4 Punkte)

---



---



---



---



---

Fortsetzung 1. Handlungsschritt →

Fortsetzung 1. Handlungsschritt

d) Das Netzwerk soll in fünf logische Subnetze aus dem Hauptnetz 172.16.0.0/22 unterteilt werden.

da) Erläutern Sie, welche Subnetmaske verwendet werden muss. (3 Punkte)

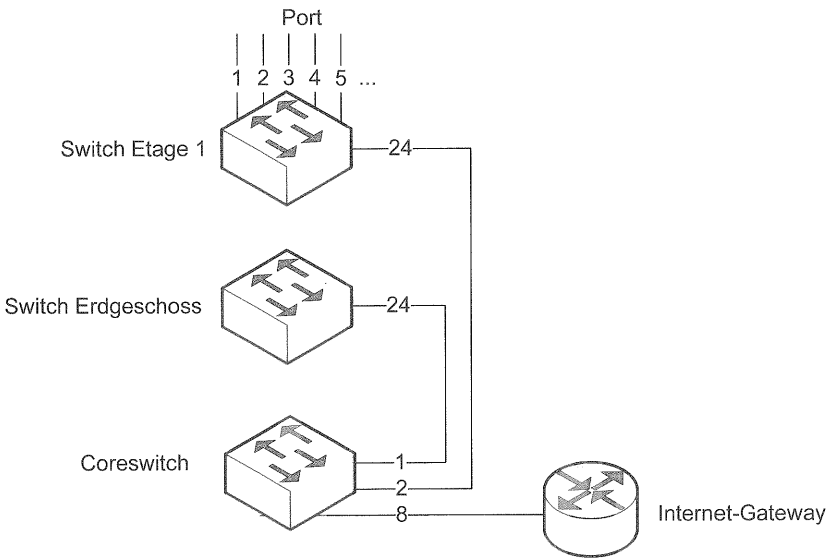
db) Ergänzen Sie die folgende Tabelle: (6 Punkte)

Subnetz	Netz-ID	Hostbereich	Broadcast
#0	172.16.0.0		
#1			

2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die Sybef Maschinenbau GmbH ist in die fünf Abteilungen Verwaltung, Produktion, Lager, Administration und Entwicklung gegliedert. Jeder Abteilung soll ein eigenes VLAN zugeordnet werden.

Die Switches in Gebäude I weisen folgende (vereinfacht dargestellte) Verkabelungsstruktur auf:



Der Switch in Etage 1 weist die folgende VLAN-Konfiguration auf:

Switch 2624-Etage-01

Port	Speed	Verwaltung (308)	Produktion (310)	Lager (312)	Adminis-tration (1)	Entwicklung (314)
1	100 Mbit/s	Yes	No	No	No	No
2	100 Mbit/s	Yes	No	No	No	No
3	100 Mbit/s	No	No	Yes	No	No
4	100 Mbit/s	No	Yes	No	No	No
5	100 Mbit/s	No	No	No	Yes	No
6	100 Mbit/s	No	No	No	No	Yes
...						
24	1.000 Mbit/s	Tagged	Tagged	Tagged	Tagged	Tagged

a) Sie sollen die VLAN-Einrichtung analysieren:

Korrekturrand

aa) Erläutern Sie, wie die VLANs auf dem Etagen-Switch eingerichtet wurden.

(3 Punkte)

---

---

---

---

---

ab) Erläutern Sie, warum auf dem Port 24 alle VLANs getagged werden müssen.

(4 Punkte)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ac) Ergänzen Sie die VLAN-Konfiguration für den Coreswitch.

(2 Punkte)

Coreswitch Gebäude 1

Port	Speed	Verwaltung (308)	Produktion (310)	Lager (312)	Administration (1)	Entwicklung (314)
1	1.000 Mbit/s					
2	1.000 Mbit/s					
...						

ad) Nennen Sie zwei weitere Möglichkeiten, wie Endgeräte einem VLAN zugeordnet werden können.

(2 Punkte)

---

---

---

## Fortsetzung 2. Handlungsschritt

Korrekturrand

- b) Im LAN werden Pakete mit einem Tag nach IEEE 802.1Q verschickt. Der 4 Byte lange eingefügte Tag hat das Format:  
81:00:41:36

Erläutern Sie mithilfe des englischen Textes, welches VLAN (Name bzw. Nummer) hier adressiert wird.

(6 Punkte)

16 bit	3 bit	1 bit	12 bit
TPID	PCP	CFI	VID

- Tag Protocol Identifier (TPID): a 16-bit field set to a value of 0x8100 in order to identify the frame as an IEEE 802.1Q-tagged frame.
- Priority Code Point (PCP): a 3-bit field which refers to the IEEE 802.1p priority. It indicates the frame priority level. Values are from 0 (best effort) to 7 (highest); 1 represents the lowest priority. These values can be used to prioritize different classes of traffic (voice, video, data etc).
- Canonical Format Indicator (CFI): a 1-bit field. It is always set to zero for Ethernet switches.
- VLAN Identifier (VID): a 12-bit field specifying the VLAN to which the frame belongs.

- c) Aus dem Datenblatt des Coreswitches ist zu entnehmen, dass er bis zu 4.096 VLANs unterstützt.

Erläutern Sie, wie diese Zahl zustande kommt.

(2 Punkte)

- d) Um den Datenverkehr zwischen den einzelnen VLANs zu beschränken, wurden u. a. folgende Regeln auf dem Coreswitch eingerichtet:

(6 Punkte)

Nr.	Aktion	Protokoll	Quell-IP	Ziel-IP	Quell-Port	Ziel-Port	Port
1	Permit	TCP	Administrations-VLAN	Any	Any	3389	Any
2	Permit	TCP	Verwaltungs-VLAN	Any	Any	80	8
3	Permit	TCP	Verwaltungs-VLAN	Any	Any	443	8
4	Permit	UDP	Verwaltungs-VLAN	Any	Any	53	8

Ergänzen Sie die folgende Tabelle (siehe Beispiel).

Nr.	Erläuterung
1	Beispiel: Administrations-PCs können über RDP (3389) auf alle anderen IPs zugreifen.
2	
3	
4	

## Korrekturrand

a) Erläutern Sie in diesem Zusammenhang dedizierte Leitung. (2 Punkte)

- Bandbreite je Telefonat: 125 kbit/s
- Puffer in der Gesamtbandbreite: 40 %
- Alle 140 Mitarbeiter sollen gleichzeitig telefonieren können.

(Ergebnis gegebenenfalls auf ganze Mbit runden; der Rechenweg ist anzugeben)

[illegible]

- Bestehende Anbindung: VDSL-Leitung (25 Mbit/s Down und 5 Mbit/s Up)
- Bandbreite je Telefonat: 125 kbit/s
- Puffer in der Gesamtbandbreite: 40 %

(Der Rechenweg ist anzugeben)

[illegible]

ZPA Fl Ganz I Sys 7

### Fortsetzung 3. Handlungsschritt

Korrekturrand

d) Bei der Konfiguration des VoIP-Systems stoßen Sie auf die folgenden Begriffe, die Sie in der Tabelle erläutern sollen. (8 Punkte)

Begriff	Erläuterung
CODEC	
Latenz	
Jitter	
Quality of Service (QoS)	

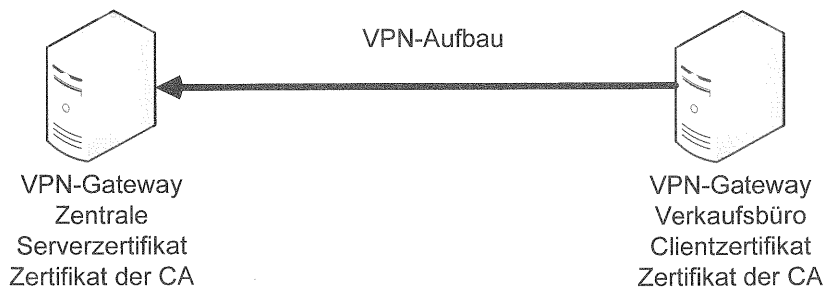
e) Um die Übertragung über das Internet abzusichern, wird ein VPN zwischen Zentrale und Verkaufsbüro eingerichtet.

ea) Bei der VPN-Einrichtung stoßen Sie auf die Begriffe AES und SHA1.

Erläutern Sie die beiden Begriffe.

(4 Punkte)

eb) Beim VPN-Aufbau werden digitale Zertifikate zur Authentifizierung eingesetzt:



Erläutern Sie, wie das VPN-Gateway in der Zentrale das Zertifikat des VPN-Gateways im Verkaufsbüro überprüft. (5 Punkte)



#### 4. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Die Sybef Maschinenbau GmbH betreibt mehrere Server mit eingebauten Festplatten. Zur flexibleren Speichernutzung soll eine zentrale Speicherlösung implementiert werden.

a) Zur Auswahl der geeigneten Speichertechnik wurde folgende Übersicht angelegt.

Vervollständigen Sie diese Übersicht (siehe Beispiele).

(8 Punkte)

Eigenschaften	NAS	SAN auf TCP/IP	SAN mit FibreChannel
Zugriffsverfahren		Block basierend	Block basierend
Verwendete Protokolle	CIFS NFS		FCP
Hardware für Infrastruktur			FC-Switch
Vorteile			Sehr schnell
Nachteile			Sehr hohe Anschaffungskosten

b) Sie sollen einen Anforderungskatalog für die Hardware der zentralen Speicherlösung unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit erstellen.

Erläutern Sie zwei Maßnahmen, mit denen eine hohe Verfügbarkeit gewährleistet werden kann (siehe Beispiel).

(6 Punkte)

Maßnahme	Begründung
Beispiel: Einsatz von SCSI bzw. SAS-Festplatten	SCSI- bzw. SAS-Festplatten haben höhere Datenübertragungsraten und geringere Zugriffszeiten als SATA-Platten. Höhere Standzeiten im Dauerbetrieb (MTBF).

Fortsetzung 4. Handlungsschritt →

- c) Es soll ein 2 Gbit/s FC-SAN eingerichtet werden. Die Daten des FC-SAN sollen über ein externes System gesichert werden.
- Der aktuelle Datenbestand beträgt 4 TiByte.
  - Die Daten sollen über das FC-Netzwerk auf das Datensicherungssystem übertragen werden.
  - Der Wirkdatendurchsatz im 2 Gbit/s FC-SAN beträgt 150 MiByte/s.

Ermitteln Sie die Datenübertragungszeit in Stunden und Minuten. (Der Rechenweg ist anzugeben.)

(5 Punkte)

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

- d) In Verbindung mit Speichersystemen wird oft von einem „Snapshot“ gesprochen.

- da) Erläutern Sie den Begriff „Snapshot“.

(2 Punkte)

---

---

---

---

- db) Erläutern Sie einen Vorteil, der sich durch den Einsatz von „Snapshots“ ergibt.

(4 Punkte)

## 5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

a) Die Sicherheitsrichtlinie der Sybef Maschinenbau GmbH schreibt für Passwörter Folgendes vor:

- Ein Passwort muss aus acht bis zehn Zeichen bestehen.
- In jedem Passwort müssen Groß- und Kleinbuchstaben sowie Ziffern und Sonderzeichen verwendet werden.
- Andere als die genannten Zeichen, dürfen nicht verwendet werden.

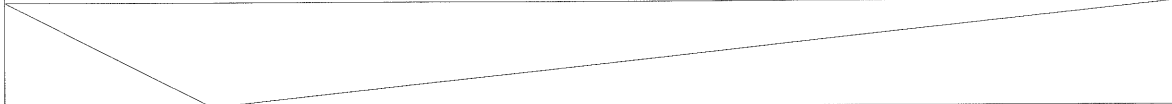
aa) Nennen Sie zwei weitere Empfehlungen zum Erstellen möglichst sicherer Passwörter.

(2 Punkte)

ab) Zukünftig soll jedes neue Passwort mithilfe eines Programms daraufhin untersucht werden, ob es der oben genannten Sicherheitsrichtlinie der Sybef Maschinenbau GmbH entspricht.

Stellen Sie die Programmlogik dar, indem Sie das folgende Struktogramm ergänzen.

(17 Punkte)

Pos = 0; Laenge = 0; Zaehl_Gross = 0; Zaehl_Klein = 0; Zaehl_Sonder = 0; Zaehl_Ziff = 0; Zeichen = ""
Eingabe: Passwort
Laenge = laengePasswort(Passwort)


**Fortsetzung 5. Handlungsschritt**

- b) Sie sollen ein leicht bedienbares Programm zur Passwortabfrage entwickeln. Ihnen werden drei Realisierungsmöglichkeiten vorgeschlagen.

Erläutern Sie in folgender Tabelle jede der genannten Realisierungsmöglichkeiten hinsichtlich ihrer Eignung für die geplante Anwendung. (6 Punkte)

Realisierungsmöglichkeit	Erläuterung
Konsolenanwendung	
Grafische Anwendung	
Browseranwendung	

**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.

