

**Termin: Mittwoch, 7. Mai 2008**

Fachinformatiker/Fachinformatikerin  
Systemintegration  
1197

## Ganzheitliche Aufgabe I Fachqualifikationen

6 Handlungsschritte  
90 Minuten Prüfungszeit  
100 Punkte

- Netzunabhängiger, geräuscharmer Taschenrechner
- Ein IT-Handbuch/Tabellenbuch/Formelsammlung

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.

1. Der vorliegende Aufgabensatz besteht aus insgesamt 6 Handlungsschritten zu je 20 Punkten.

In der Prüfung zu bearbeiten sind 5 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 6. 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.

**Nicht bearbeiteter Handlungsschritt ist Nr.**

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	Punkte 6. Handlungsschritt 25 26

Gesamtpunktzahl		
28	29	30

Prüfungszeit

27

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 2008 – Alle Rechte vorbehalten!

**Die Handlungsschritte 1 bis 6 beziehen sich auf folgende Ausgangssituation:**

Sie sind Mitarbeiter/-in der Aligator GmbH. Die Aligator GmbH ist ein IT-Dienstleistungsunternehmen mit einer Zentrale in Berlin und einer Filiale in Rostock. Sie wurde von der kanadischen CanIT Ltd. übernommen und wird nun nach deren Vorgaben umstrukturiert.

Sie sollen im Rahmen der Umstrukturierung folgende Aufgaben erledigen:

1. Die Installation eines Subnetzes anhand eines englischen Protokolls vorbereiten
2. Ein VLAN konzipieren
3. Das IT-Sicherheitskonzept überarbeiten
4. Die Migration von parallelem SCSI zu SAS vorbereiten
5. Das LAN in Subnetze aufteilen und mit dem LAN eines Dienstleisters verbinden
6. Die Umstellung auf IPv6 prüfen

**1. Handlungsschritt (20 Punkte)**

Das LAN der Aligator GmbH soll nach Vorgaben des in Englisch verfassten Protokolls erneuert werden (siehe perforierte Anlage 1).

Formulieren Sie in Deutsch die Lösungen zu folgenden Aufgaben:

- a) Nennen Sie den Grund, warum die Vertriebsabteilung eigene Server erhält. (2 Punkte)

---

---

---

---

- b) Welcher Motherboard-Typ ist für den Terminal-Server vorgesehen?

Begründen Sie die Notwendigkeit dieses Motherboards. (3 Punkte)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- c) Nennen Sie den Server, auf dem das Gateway eingerichtet wird und benennen Sie die Dienste, die auf diesem Server installiert sind. (4 Punkte)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Fortsetzung 1. Handlungsschritt →

**Dieses Blatt kann an der Perforation aus dem Aufgabensatz herausgetrennt werden.**

Anlage 1 zum 1. Handlungsschritt

Protocol

The sales department will be set in the 3rd floor of building 2, because there is the large conference room. This room is used for presentations and the weekly meetings of the sales representatives. In addition, on the 3rd floor are eight offices and one room for technological equipment. The largest office (Room 304) is for the head of the department, the office in front of it (Room 302) for his secretary. Both offices will be equipped with a PC workstation.

In each of the other six offices 2 PC workstations will be placed for the office staff members. Two printers are proposed to be available, one in the hallway and one in the office of the secretary. The PCs and printers will be connected via 100BaseT Ethernet-network.

In order to reduce the data traffic in the main network, the subnet of the sales department will get three physical servers in the technology room.

Server1: Subdomain controller services with DNS and DHCP and Gateway

Server2: Fileserver and SQL server

Server3: Terminal services.

The applications run at a high performance level, that's why the terminal server needs a multi-processor server board (minimum 4 processors).

Each server gets a RAID System to provide increased data reliability. Which RAID system should be used is not decided yet.

The 20 sales representatives will get a WLAN connection in the conference room for their laptops. They all can simultaneously access the terminal server.

In the WLAN, IP addresses will be dynamically allocated. For the DHCP 30 IP addresses should be reserved.

The servers, the PC workstations and the network printers will get static IP addresses. The WLAN Access points should be configured locally and receive no IP address.

All IP addresses of the sales department will be in the same subnet. The smallest possible subnet mask should be used.

### Fortsetzung 1. Handlungsschritt

Korrekturrand

d) Nennen Sie den Grund für die Ausstattung der Server mit RAID-Systemen.

(2 Punkte)

[illegible]

e) Empfehlen Sie ergänzend zum Protokoll zwei geeignete RAID-Systeme.

(2 Punkte)

---

---

---

---

---

f) Ermitteln Sie anhand einer entsprechenden Auflistung die erforderliche Anzahl IP-Adressen.

(5 Punkte)

[illegible]

g) Nennen Sie die kleinstmögliche Subnetzmaske für das neue Subnetz.

(2 Punkte)

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

## 2. Handlungsschritt (20 Punkte)

Die Aligator GmbH soll das LAN der Filiale in Rostock durch Einrichtung mehrerer VLANs umstrukturieren.

- a) Nennen Sie zwei Gründe, die für die Einrichtung von VLANs sprechen.

(4 Punkte)

- b) VLANs können statisch oder dynamisch aufgebaut werden.

Erläutern Sie die beiden Verfahren.

(6 Punkte)

- c) Die Rechner der Aligator GmbH können Frames nach IEEE-802.1p/Q nicht verarbeiten. Warum wird dadurch die Funktionalität der VLANs **nicht** beeinträchtigt? (6 Punkte)

(6 Punkte)

Korrekturrand

(4 Punkte)

[illegible]

### 3. Handlungsschritt (20 Punkte)

Auch das Sicherheitskonzept der Aligator GmbH soll optimiert werden. Dazu wird die Projektgruppe „IT-Sicherheit“ hinzugezogen, der Sie angehören.

- a) In einer Besprechung werden technische, administrative und organisatorische Maßnahmen zur Schließung von Sicherheitslücken diskutiert.

- aa) Für die Absicherung der Clients und Server wurde bereits der Einsatz eines Antivirenprogramms vorgeschlagen.

Nennen Sie drei weitere Maßnahmen.

(3 Punkte)

- ab) Für die Absicherung der Infrastruktur des Netzwerkes wurden bereits VLANs vorgeschlagen.

Nennen Sie drei weitere Maßnahmen.

(3 Punkte)

- b) E-Mails sollen auf Basis von Zertifikaten nach X.509 gesichert übertragen werden.

Erläutern Sie die einzelnen Schritte dieses Verfahren aus Sicht des Senders vom ersten Kontakt mit einem neuen Empfänger bis zum Versand der E-Mail. (6 Punkte)

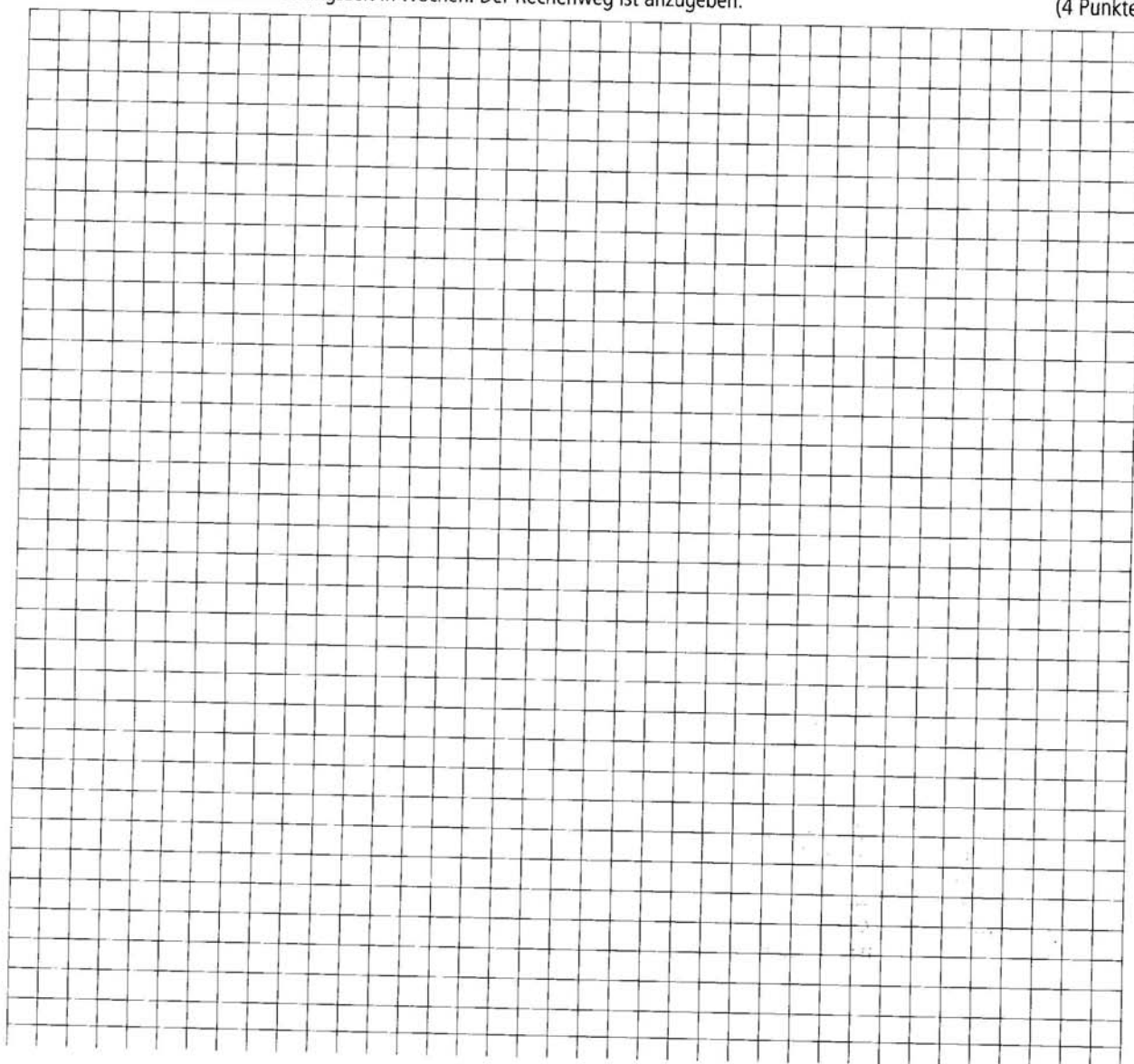
(6 Punkte)

- c) Bei der Konfiguration des Systems treffen Sie auf die Begriffe MD5 und RSA.  
Nennen Sie den jeweiligen Einsatzzweck.

(4 Punkte)

- d) Ein 64-Bit-Schlüssel wird von einem Rechner in 60 Minuten entschlüsselt. Durch die Verwendung eines 78-Bit-Schlüssels soll die Zeit zur Entschlüsselung bei gleicher Rechenleistung auf mehrere Wochen erhöht werden.  
Ermitteln Sie die Entschlüsselungszeit in Wochen. Der Rechenweg ist anzugeben.

(4 Punkte)





**4. Handlungsschritt (20 Punkte)**

Das vorhandene parallele SCSI-Festplattensystem der Aligator GmbH soll erneuert werden. Es wird die Migration zu Serial Attached SCSI (SAS) diskutiert.

a) Nennen Sie drei Argumente, die für eine Migration zu SAS sprechen.

(3 Punkte)

b) Es soll ein RAID-10 System mit vier SAS-Festplatten installiert werden.

ba) Die Nettokapazität des RAID Systems soll 500 GByte betragen.

Ermitteln Sie die Mindest-Bruttokapazität je Festplatte.

(3 Punkte)

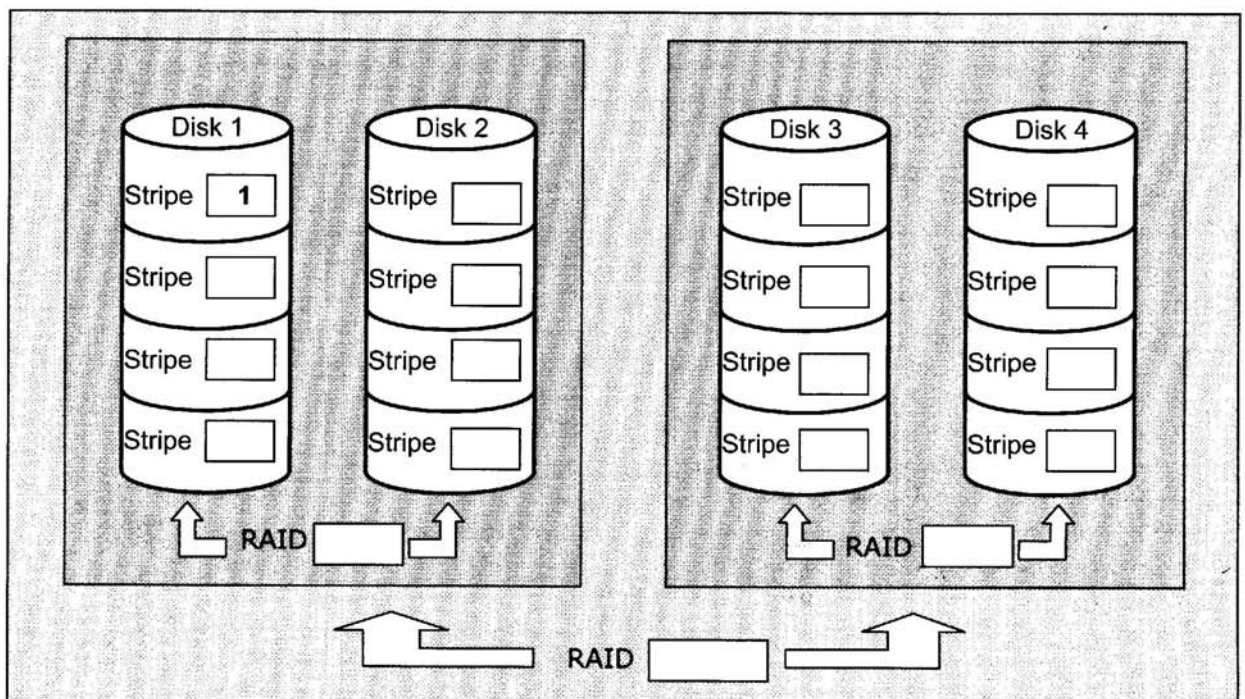
bb) Die folgende Skizze zeigt die vier Festplatten des geplanten RAID-10 Systems.

Veranschaulichen Sie durch Ausfüllen der Kästchen den funktionalen Zusammenhang von

- der Kombination der Festplatten zu einem RAID-10 System.
- der Verteilung der Datenblöcke (Stripes) auf die vier Festplatten (Datenkopien sind zusätzlich mit „C“ zu kennzeichnen).

(6 Punkte)

**RAID-10:**



c) Anhand zweier Szenarien soll die Sicherheit des RAID-10 Systems aufgezeigt werden.

ca) 1. Szenario:

Bei gleichzeitigem Ausfall von wie vielen Festplatten kommt es frühestens zu einem Datenverlust?

Nennen Sie zusätzlich die Festplatten-Kombinationen, die diesem Szenario entsprechen.

(3 Punkte)

---

---

---

---

---

---

---

---

cb) 2. Szenario:

Bei gleichzeitigem Ausfall von wie vielen Festplatten kommt es spätestens zu einem Datenverlust?

Nennen Sie zusätzlich die Festplatten-Kombinationen, die diesem Szenario entsprechen.

(3 Punkte)

---

---

---

---

---

---

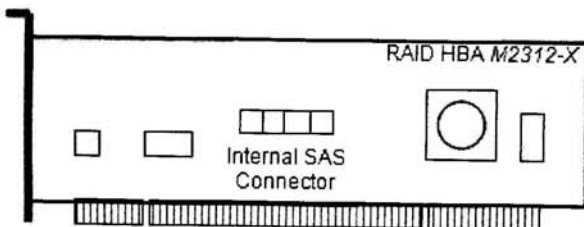
---

---

d) Wie werden die SAS-Festplatten an den RAID-Controller angeschlossen?

Skizzieren Sie eine mögliche Realisierung.

(2 Punkte)



Disk 1



Disk 2



Disk 3



Disk 4

## 5. Handlungsschritt (20 Punkte)

Korrekturrand

Die Aligator GmbH betreibt in ihrer Zentrale ein Klasse-B-LAN 172.16.0.0, welches in drei Subnetze ohne Verwendung von VLANs aufgeteilt werden soll.

- Die Subnetze 1 und 2 sollen jeweils nur auf das Subnetz 3 zugreifen können.
- Vom Subnetz 3 soll auf die Subnetze 1 und 2 zugegriffen werden können.
- Die Subnetze sollen durch eine zentrale Firewall voneinander getrennt werden.

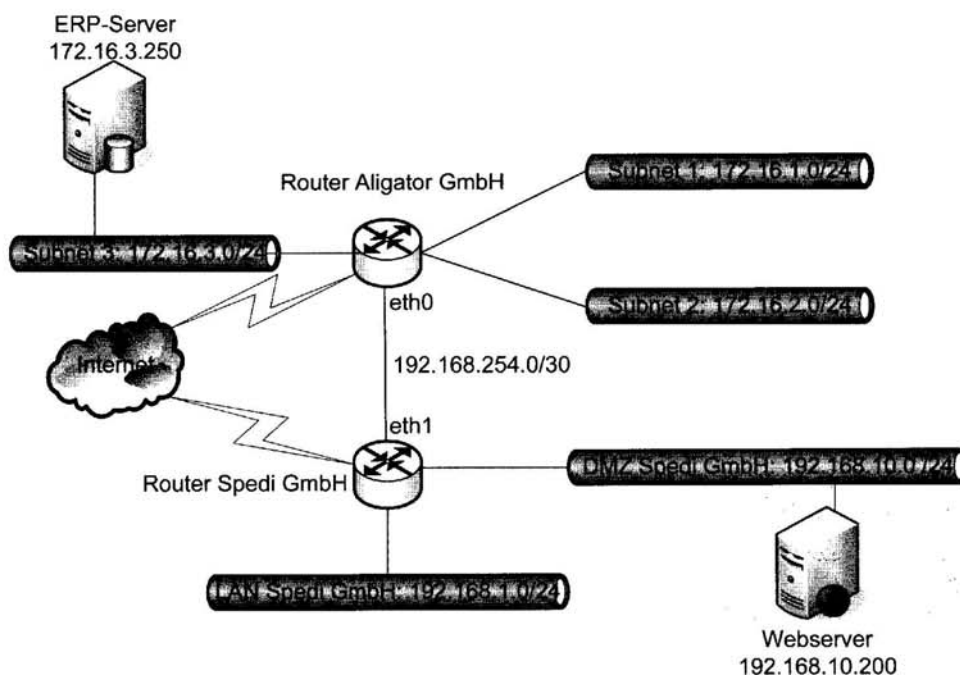
a) Tragen Sie die wesentlichen Arbeitsschritte in nachstehende Tabelle ein (siehe Beispiel).

(10 Punkte)

Arbeitsschritte

Beispiel: Leitungsmessung, um Konnektivität auf Schicht 1 sicherzustellen

b) Die Aligator GmbH hat ihre Versandlogistik an die Spedi GmbH übertragen. Der folgende Netzplan zeigt die aktuelle Struktur:



Nun sollen zwischen den LANs beider Unternehmungen folgende Zugriffe ermöglicht werden:

- Zugriff von Clients der Aligator GmbH auf den Webserver der Spedi GmbH
- Zugriff von Clients der Spedi GmbH auf den ERP-Server der Aligator GmbH

Korrekturrand

ba) Vervollständigen Sie nachstehende Routing-Tabelle für den Router der Aligator GmbH

(2 Punkte)

Zielnetz	Subnetzmaske	Schnittstelle/Gateway
172.16.1.0	/24	172.16.1.254
172.16.2.0	/24	172.16.2.254
172.16.3.0	/24	172.16.3.254
0.0.0.0	0.0.0.0	SDSL

bb) Vervollständigen Sie nachstehende Routingtabelle für den Router der Spedi GmbH

(2 Punkte)

Zielnetz	Subnetzmaske	Schnittstelle/Gateway
192.168.1.0	/24	192.168.1.254
192.168.10.0	/24	192.168.10.254
0.0.0.0	0.0.0.0	SDSL

- c) Beide Firmen schützen ihre LANs mit Firewalls ab. Es sollen nur die Ports für den http-Zugriff auf den Webserver und den Port 3200 für die ERP-Software geöffnet werden. (4 Punkte)

Folgende Regel wurde bereits auf dem Router der Aligator GmbH eingetragen. Vervollständigen Sie den Regelsatz:

Aktion	Proto-koll	Quell-IP	Quell-Port	Ziel-IP	Ziel-Port	Inter-face	Richtung
allow	Tcp	172.16.1.0/24	any	192.168.10.200/32	80	Eth0	Ausgehend
allow	Tcp	192.168.10.200/32	80	172.16.1.0/24	any	Eth0	Eingehend

- d) Mit welcher Technik wird sichergestellt, dass Kunden aus dem Internet auf den Webserver der Spedi GmbH zugreifen können? (2 Punkte)

---



---



---



---



---

**6. Handlungsschritt (20 Punkte)**

Im Rahmen der Restrukturierung ihres LANs prüft die Aligator GmbH die Nutzung von IPv6.

a) Geben Sie die englischen Erläuterungen folgender Fachbegriffe sinngemäß in Deutsch wieder.

aa) Site local address (FEC0/10): An identifier for a network or host. Can be used to build a private network, like the private networkaddress space (10.x.x.x) in IPv4. (2 Punkte)

ab) Unicast: An identifier for a single interface. Packets will be delivered to the interface identified by that unique address. (2 Punkte)

ac) Multicast (FF00/8): An identifier for a set of interfaces. Packets will be sent to specific group of interfaces (Example: all hosts, all routers). There are no broadcast addresses in IPv6, their function being superseded by multicast addresses. (2 Punkte)

ad) Anycast: An anycast address is an address half way between a unicast address and a multicast address. Identifies one interface from a group of interfaces. (Example: the next DNS- or DHCP-Server.) (2 Punkte)

b) Im LAN sind IPv4 und IPv6 aktiv.

Korrekturrand

**Ipv4 Header**

Version (4bit)	Hdr Len (4bit)	Type of Service (8bit)	Total Length (16bit)	
Identifikation (16bit)			Flg. (4bit)	Fragment offset (12bit)
Time to Live (8bit)		Protocol (8bit)	Checksum (16bit)	
Source Address (32bit)				
Destination Address (32bit)				
Options (24bit)				Padding (8bit)

**IPv6 Header**

Version (4bit)	Traffic Class (8bit)	Flow Label (20bit)		
Payload length (16bit)			Next Header (8bit)	Hop Limit (8bit)
Source Address (128bit)				
Destination Address (128bit)				

Von einem Protocolanalyzer wurden die folgenden zwei IP-Pakete aufgezeichnet.

Trace 1

```
60 00 00 00 00 40 3A 40 FE C0 00 01 00 00 00 00
00 00 AF C1 00 B4 00 01 FE C0 00 01 00 00 00 00
00 00 00 BE FE 30 01 F0 81 00 A4 6B 0C 1C 00 41
52 0F 36 47 9F 89 0C 00 08 09 0A 0B 0E 0F 10 11
...
```

Trace 2

```
45 00 00 54 A1 1B 00 00 41 01 55 52 C0 A8 01 02
C0 A8 01 E9 00 00 9B E3 3F 1C 00 09 24 13 36 47
D5 98 0D 00 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10 11 12 13
14 15 16 17 18 19 1A 1B 1C 1F 20 21 22 23 24 25
...
```

Hinweis:

Für IPv4 sind die Adressen zusätzlich in dezimaler Schreibweise anzugeben.

Für IPv6 sind die Adressen zusätzlich in verkürzter hexadezimaler Schreibweise anzugeben.

Nennen Sie für Trace 1:

ba) Protokollversion

(2 Punkte)

---



---



---



---



---

bb) Senderadresse

(2 Punkte)

---



---



---



---



---

Fortsetzung 6. Handlungsschritt →

**Fortsetzung 6. Handlungsschritt**

Korrekturrand

bc) Empfängeradresse

(2 Punkte)

---

---

---

---

---

---

---

---

Nennen Sie für Trace 2:

bd) Protokollversion

(2 Punkte)

---

---

---

---

---

---

---

---

be) Senderadresse

(2 Punkte)

---

---

---

---

---

---

---

---

bf) Empfängeradresse

(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.

☐