

Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen)

[illegible]

Fach

Berufsnummer

IHK-Nummer

Prüflingsnummer

|   |   |
|---|---|
| 5 | 5 |
|---|---|

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 9 | 7 |
|---|---|---|---|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

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

Sp. 1-2

Sp. 3-6

Sp. 7-14

# Abschlussprüfung Sommer 2015

1197

# 1 Ganzheitliche Aufgabe I Fachqualifikationen

Fachinformatiker  
Fachinformatikerin  
Systemintegration

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 Ihre 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.

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<br>1. Handlungs-<br>schritt | Punkte<br>2. Handlungs-<br>schritt | Punkte<br>3. Handlungs-<br>schritt | Punkte<br>4. Handlungs-<br>schritt | Punkte<br>5. Handlungs-<br>schritt |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 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 2015 – Alle Rechte vorbehalten!

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

Sie sind Mitarbeiterin/Mitarbeiter der IT-Revolution AG in Bestadt, einem Systemhaus.

Die IT-Revolution AG wurde von der TeNi GmbH, einem Einzelhändler, mit folgenden Aufgaben beauftragt:

Bearbeiten Sie vier der folgenden fünf Handlungsschritte:

1. Beseitigung von Fehlfunktionen in einem Netzwerk und Anpassung von Routing-Tabellen
2. Einrichtung einer DMZ mit HTTP-Proxyserver
3. Entwurf eines Tabellenmodells für eine Datenbank
4. Konzeption eines Datensicherungskonzepts
5. Konzeption eines Sicherheitskonzepts

**1. Handlungsschritt (25 Punkte)**

Die TeNi GmbH verfügt über die abgebildete Netzwerkstruktur (siehe perforierte Anlage).

a) Im Netzwerk treten die unter aa) bis ac) beschriebenen Fehlfunktionen auf.

- Analysieren Sie die Netzwerkkonfigurationen.
- Erläutern Sie jeweils, welcher Fehler vorliegt.
- Unterbreiten Sie jeweils einen Vorschlag zur Fehlerbeseitigung.

aa) Client N in der Zentrale Köln kann keine Webseiten aus dem Internet aufrufen.

3 Punkte

Über ipconfig /all erhaltene Anzeige der Netzwerkkonfiguration:

Ethernet-Adapter LAN-Verbindung:

```

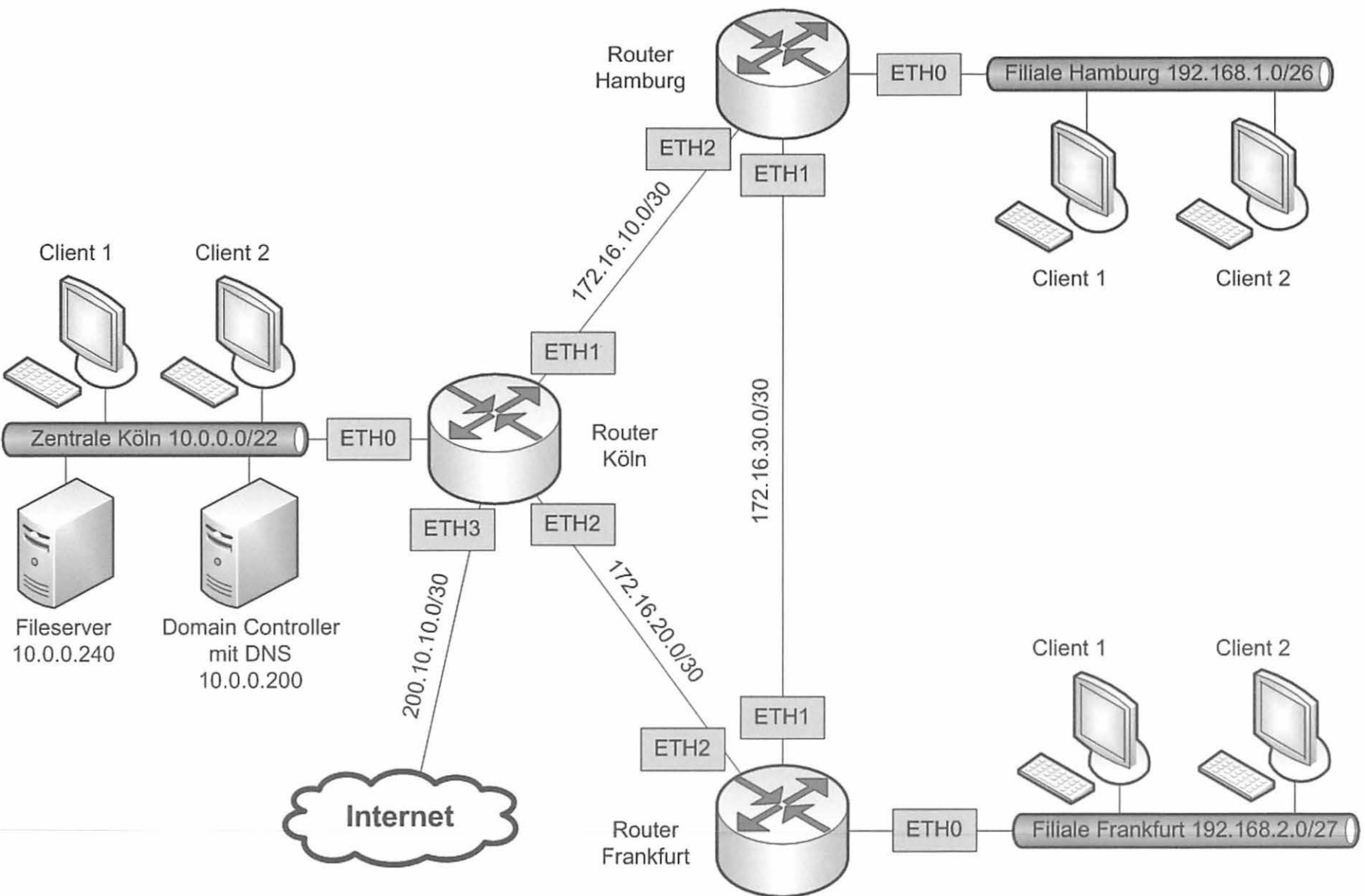
Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: TeNi.local
Beschreibung. . . . . : LAN-Adapter
Physische Adresse . . . . . : A4-4E-31-49-53-E4
IPv4-Adresse . . . . . : 10.0.3.253
Subnetzmaske . . . . . : 255.255.252.0
Standardgateway . . . . . : 10.0.3.254
DNS-Server . . . . . : 10.0.0.240
  
```

Erläuterung des Fehlers:

Beseitigung des Fehlers:

Dieses Blatt kann an der Perforation aus dem Aufgabensatz herausgetrennt werden!

**Anlage zum 1. Handlungsschritt**  
Netzwerkplan der TeNi GmbH



- ab) Der Client N in der Filiale Frankfurt erreicht die Server in der Zentrale Köln nicht, kann aber mit anderen Clients in der eigenen Filiale kommunizieren.

Korrekturrand

3 Punkte

Über `ipconfig /all` erhaltene Anzeige der Netzwerkkonfiguration:

```
Ethernet-Adapter LAN-Verbindung:

Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: TeNi.local
Beschreibung. . . . . : LAN-Adapter
Physische Adresse . . . . . : A4-4E-31-2C-5A-07
IPv4-Adresse . . . . . : 192.168.2.29
Subnetzmaske . . . . . : 255.255.255.224
Standardgateway . . . . . : 192.168.2.32
DNS-Server . . . . . : 10.0.0.200
```

Erläuterung des Fehlers:

Beseitigung des Fehlers:

- ac) Der Client N in der Filiale Hamburg kann den Drucker mit der IP-Adresse 192.168.1.30 in seiner Filiale nicht erreichen.

4 Punkte

Über `ipconfig /all` erhaltene Anzeige der Netzwerkkonfiguration:

```
Ethernet-Adapter LAN-Verbindung:

Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: TeNi.local
Beschreibung. . . . . : LAN-Adapter
Physische Adresse . . . . . : A4-4E-31-A2-35-F2
IPv4-Adresse . . . . . : 192.168.1.61
Subnetzmaske . . . . . : 255.255.255.224
Standardgateway . . . . . : 192.168.1.62
DNS-Server . . . . . : 10.0.0.200
```

Erläuterung des Fehlers:

Beseitigung des Fehlers:

Fortsetzung 1. Handlungsschritt →

## Fortsetzung 1. Handlungsschritt

Korrekturrand

- b) Das Routing zwischen Zentrale und Filialen wurde statisch eingerichtet. Am heutigen Tag erhalten Sie eine E-Mail Ihres Providers mit folgendem Inhalt:

Mit diesem Schreiben möchten wir Sie über Wartungsarbeiten im Backbone der Provider AG informieren.

Wartung Start: 29.04.2015 17:00 Uhr

Wartung Ende: 30.04.2015 01:00 Uhr

Aufgrund dieser notwendigen Maßnahme kann es im angegebenen Zeitraum zu kurzen Verbindungsabbrüchen bei Ihren Diensten zwischen Köln und Frankfurt kommen.

- ba) Um 18:00 Uhr kommt es zum Ausfall der Verbindung zwischen Köln und Frankfurt.

Ergänzen Sie in den nebenstehenden Routingtabellen die notwendigen Routen, um die Kommunikation zwischen den Standorten sicherzustellen.

12 Punkte

- bb) Die Administratoren überlegen, das statische Routing durch dynamisches Routing zu ersetzen.

Erläutern Sie, warum diese Maßnahme für die TeNi GmbH sinnvoll ist.

3 Punkte

Aktuelle Einträge in den Routingtabellen:

Router Köln

| Netzwerk    | Subnetzmaske    | Next Hop/Schnittstelle |
|-------------|-----------------|------------------------|
| 10.0.0.0    | 255.255.252.0   | ETH0                   |
| 172.16.10.0 | 255.255.255.252 | ETH1                   |
| 172.16.30.0 | 255.255.255.252 | 172.16.10.2            |
| 0.0.0.0     | 0.0.0.0         | 200.10.10.2            |
|             |                 |                        |
|             |                 |                        |

Router Hamburg

| Netzwerk    | Subnetzmaske    | Next Hop/Schnittstelle |
|-------------|-----------------|------------------------|
| 172.16.10.0 | 255.255.255.252 | ETH2                   |
| 172.16.30.0 | 255.255.255.252 | ETH1                   |
| 192.168.1.0 | 255.255.255.192 | ETH0                   |
| 0.0.0.0     | 0.0.0.0         | 172.16.10.1            |
|             |                 |                        |
|             |                 |                        |

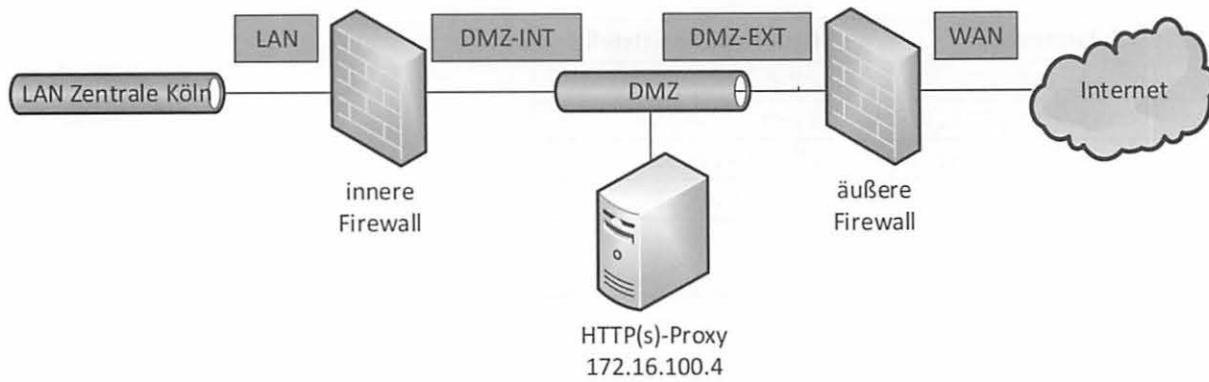
Router Frankfurt

| Netzwerk    | Subnetzmaske    | Next Hop/Schnittstelle |
|-------------|-----------------|------------------------|
| 172.16.30.0 | 255.255.255.252 | ETH1                   |
| 192.168.2.0 | 255.255.255.224 | ETH0                   |
|             |                 |                        |
|             |                 |                        |

## 2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Die IT-Revolution AG soll für die TeNi GmbH eine DMZ einrichten. In dieser DMZ soll ein HTTP(s)-Proxyserver implementiert werden.



- a) Nennen Sie zwei weitere Dienste mit den entsprechenden Portnummern, die in einer DMZ sinnvollerweise platziert werden sollten. 4 Punkte

- b) An der inneren Firewall (Stateful Packet Inspection) zwischen dem internen Netz und der DMZ werden folgende Firewall-Regeln für den HTTP(s)-Proxy aufgestellt.

| Nr | Aktion | Protokoll | Quelle      | Ziel            | Quell-Port | Ziel-Port | Von Interface | Nach Interface |
|----|--------|-----------|-------------|-----------------|------------|-----------|---------------|----------------|
| 1  | ACCEPT | TCP       | 10.0.0.0/22 | 172.16.100.4/32 | ANY        | 3128      | LAN           | DMZ-INT        |
| .. | ...    |           | ...         | ...             | ...        | ...       |               | ...            |
| n  | DENY   | IP        | ANY         | ANY             | -          | -         | ANY           | ANY            |

- ba) Erläutern Sie stichpunktartig die Firewall-Regeln 1 und n. 4 Punkte

Firewall-Regel 1

Firewall-Regel n

Fortsetzung 2. Handlungsschritt →

Fortsetzung 2. Handlungsschritt

Korrekturrand

- bb) Ergänzen Sie für die **äußere** Firewall (Stateful Packet Inspection – SPI) die Regeln, damit der HTTP(s)-Proxyserver ordnungsgemäß arbeiten kann. Der übrige Datenverkehr ist zu sperren. 4 Punkte

| Nr | Aktion | Protokoll | Quelle          | Ziel | Quell-Port | Ziel-Port | Von Interface | Nach Interface |
|----|--------|-----------|-----------------|------|------------|-----------|---------------|----------------|
| 1  | ACCEPT | TCP       | 172.16.100.4/32 | ANY  | ANY        |           | DMZ-EXT       | WAN            |
| 2  |        |           |                 |      | ANY        |           | DMZ-EXT       | WAN            |
| 3  |        |           |                 |      | ANY        | 53        | DMZ-EXT       | WAN            |
| 4  |        |           | ANY             | ANY  | -          | -         | ANY           | ANY            |

- c) Über den HTTP-Proxyserver in der DMZ sollen keine unerwünschten Internetdomänen erreichbar sein. Dazu soll eine Filterung mittels Domainsperre anhand einer Blacklist stattfinden. Ein Kollege schlägt vor, eine Whitelist einzusetzen.

Erläutern Sie unter Berücksichtigung der Sicherheit der Filterlisten die Funktionsweisen von Black- und Whitelists. 6 Punkte

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- d) Im Proxyserver soll zusätzlich ein Content-Filter eingerichtet werden.

- da) Der Dateninhalt soll anhand von möglichst kurzen Schlüsselwörtern gefiltert werden.  
Erläutern Sie einen Nachteil, der bei der Verwendung kurzer Schlüsselwörter entsteht. 3 Punkte

---

---

---

---

- db) Beschreiben Sie, wie sich der Content-Filter des Proxy bei sicheren Protokollen wie „https“ verhält. 4 Punkte

---

---

---

---



### 3. Handlungsschritt (25 Punkte)

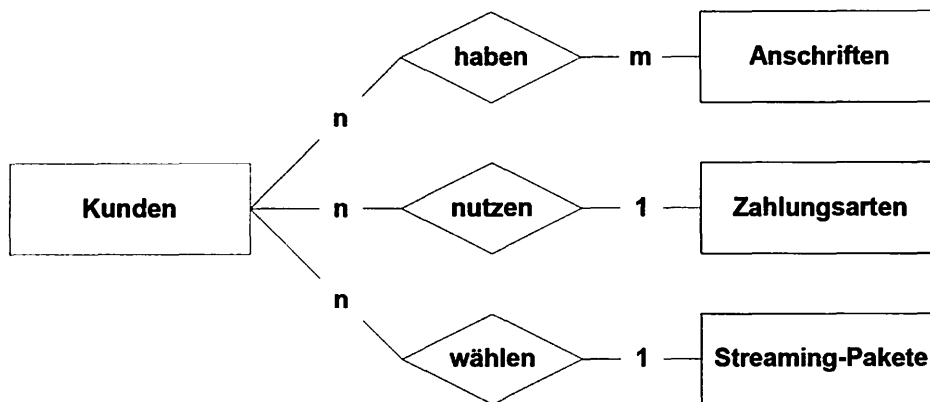
Korrekturrand

Die TeNi GmbH bietet ihren Kunden verschiedene Streaming-Pakete für Filme an, z. B. „Komödien“, „Action und Thriller“, „Kinderfilme“ oder „Alle Filme“.

Die IT-Revolution AG soll für die TeNi GmbH einen Internetshop für Streaming-Angebote entwickeln. Im System sollen folgende Informationen gespeichert werden.

- Kunden-ID
- Name und Vorname des Kunden
- E-Mail des Kunden
- Anschriften des Kunden (Lieferadresse, Rechnungsadresse), jeweils mit Straße einschließlich Hausnummer, PLZ und Ort
- Zahlungsart (Kunde kann nur eine Zahlungsart aus mehreren auswählen)
- Vom Kunden bestelltes Streaming-Paket (Jeder Kunde kann sich nur für ein Streaming-Paket entscheiden.)
- Streaming-Paket-ID
- Streaming-Paket-Bezeichnung
- Streaming-Paket-Preis

Es wurde bereits folgendes ER-Diagramm entworfen:



a) Erstellen Sie anhand der Angaben ein relationales Datenmodell in der dritten Normalform.

18 Punkte

Hinweis:

Erstellen Sie alle erforderlichen Tabellen.

Tragen Sie alle erforderlichen Attribute ein.

Kennzeichnen Sie Primärschlüssel mit (PK) und Fremdschlüssel mit (FK).

Tragen Sie die Beziehungen zwischen den Tabellen ein und geben Sie die Kardinalitäten an.

b) Erläutern Sie den Zweck eines Primärschlüssels in einer relationalen Datenbank.

3 Punkte

c) Um den Datenschutz zu gewährleisten, soll die Datenbank verschlüsselt werden.

Erläutern Sie, warum es nicht sinnvoll ist, alle Daten einer Datenbank zu verschlüsseln.

4 Punkte

|               |
|---------------|
| Kunde         |
| Kunde_ID (PK) |
| Name          |
| Vorname       |
| E-Mail        |
|               |
|               |

#### 4. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die IT-Revolution AG soll für die TeNi GmbH eine Datensicherung konzipieren.


Die Daten der Filialen Hamburg und Frankfurt sollen auf einem Backup-Server in der Zentrale in Köln gesichert werden.

- a) Über die zur Verfügung stehende Netzwerkverbindung (1 Gbit/s) soll einmal pro Woche ein Voll-Backup erfolgen. Die zu sichernde Datenmenge beträgt maximal 700 GiByte. Es stehen 25 % der Datenübertragungsrate zur Verfügung.

Berechnen Sie die maximale Übertragungszeit in Stunden und Minuten.

Der Rechenweg ist anzugeben.

3 Punkte



- b) Auf einer Internetseite finden Sie zum Thema Backup und Snapshot folgenden Text:

A full backup of a large data set may take a long time to complete. On multi-tasking or multi-user systems, there may be writes to that data while it is being backed up. This may result in data corruption.

One approach to safely backing up live data is to temporarily disable write access to data during the backup, either by stopping the accessing applications or by using the locking API provided by the operating system to enforce exclusive read access. This is tolerable for low-availability systems. High-availability 24/7 systems, however, cannot bear service stoppages.

To avoid downtime, high-availability systems may instead perform the backup on a snapshot - a read-only copy of the data set frozen at a point in time - and allow applications to continue writing to their data. Most snapshot implementations are efficient. In other words, the time needed to create the snapshot does not increase with the size of the data set. This method consumes less disk capacity than if the data set was repeatedly cloned.

Bearbeiten Sie mithilfe des Textes folgende Aufgaben.

- ba) Nennen Sie die beiden möglichen Probleme beim Erstellen eines Backups.

4 Punkte

---

- bb) Erläutern Sie Snapshot.

4 Punkte

---

- c) Erläutern Sie, warum trotz eines Snapshot immer noch ein Backup der Daten durchgeführt werden muss.

4 Punkte

---

d) Die Datensicherung in der TeNi GmbH wird eingerichtet.

Korrekturrand

da) Bei der Datensicherung wird das Archiv-Bit einer Datei berücksichtigt.

Markieren Sie mit X in der Tabelle, wie folgende Aktionen des Archiv-Bit ein Dokument beeinflussen. 3 Punkte

| Aktion   | Archiv-Bit   |                    |                     |
|--|--------------|--------------------|---------------------|
|  | wird gesetzt | wird zurückgesetzt | wird nicht geändert |
| Dokument erstellen                             |              |                    |                     |
| Dokument mit gesetztem Archiv-Bit umbenennen   |              |                    |                     |
| Dokument lesen                                 |              |                    |                     |
| Ein Vollbackup durchführen                     |              |                    |                     |
| Eine differenzielle Datensicherung durchführen |              |                    |                     |
| Eine inkrementelle Datensicherung durchführen  |              |                    |                     |

Sicherungsarten: voll – Voll-Backup; diff – differenzielles Backup; inkr – inkrementelles Backup

db) Die Datensicherung (Backup) kann nach folgenden Plänen zwischen 23:00 und 7:00 Uhr durchgeführt werden:

Plan für differenzielle Datensicherung

| Tag       | Sonntag  | Montag   | Dienstag | Mittwoch | Donnerstag | Freitag  | Samstag  | Sonntag  |
|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|
| Datum     | 19.04.15 | 20.04.15 | 21.04.15 | 22.04.15 | 23.04.15   | 24.04.15 | 25.04.15 | 26.04.15 |
| Bandnr.   | BK-01    | BK-02    | BK-03    | BK-04    | BK-05      | BK-06    | BK-07    | BK-08    |
| Sicherung | voll     | diff     | diff     | diff     | diff       | diff     | diff     | voll     |

Plan für inkrementelle Datensicherung

| Tag       | Sonntag  | Montag   | Dienstag | Mittwoch | Donnerstag | Freitag  | Samstag  | Sonntag  |
|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|
| Datum     | 19.04.15 | 20.04.15 | 21.04.15 | 22.04.15 | 23.04.15   | 24.04.15 | 25.04.15 | 26.04.15 |
| Bandnr.   | BK-01    | BK-02    | BK-03    | BK-04    | BK-05      | BK-06    | BK-07    | BK-08    |
| Sicherung | voll     | inkr     | inkr     | inkr     | inkr       | inkr     | inkr     | voll     |

Am Freitag, 24.04.15, kommt es um 10:00 Uhr zu einem Ausfall des Festplattensystems.

Das System wird über das Backup wiederhergestellt.

Erläutern Sie, in welcher Reihenfolge Sie die Backups bei den einzelnen Sicherungsplänen zurückspielen müssen. 7 Punkte

## 5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Im Rahmen des Auditing zur Zertifizierung der TeNi GmbH nach ISO/IEC 27001:2013 sollen Sie folgende Fragen zur IT-Sicherheit bearbeiten.

a) Für den E-Mail Verkehr werden folgende drei IT-Sicherheitsziele gefordert.

Nennen Sie jeweils ein geeignetes Verfahren, um die folgenden Forderungen zu erfüllen.

aa) Vertraulichkeit der E-Mails (Privacy)

2 Punkte

---

---

---

ab) Verbindlichkeit der E-Mails (Authenticity)

2 Punkte

---

---

---

ac) Unversehrtheit der E-Mails (Integrity)

2 Punkte

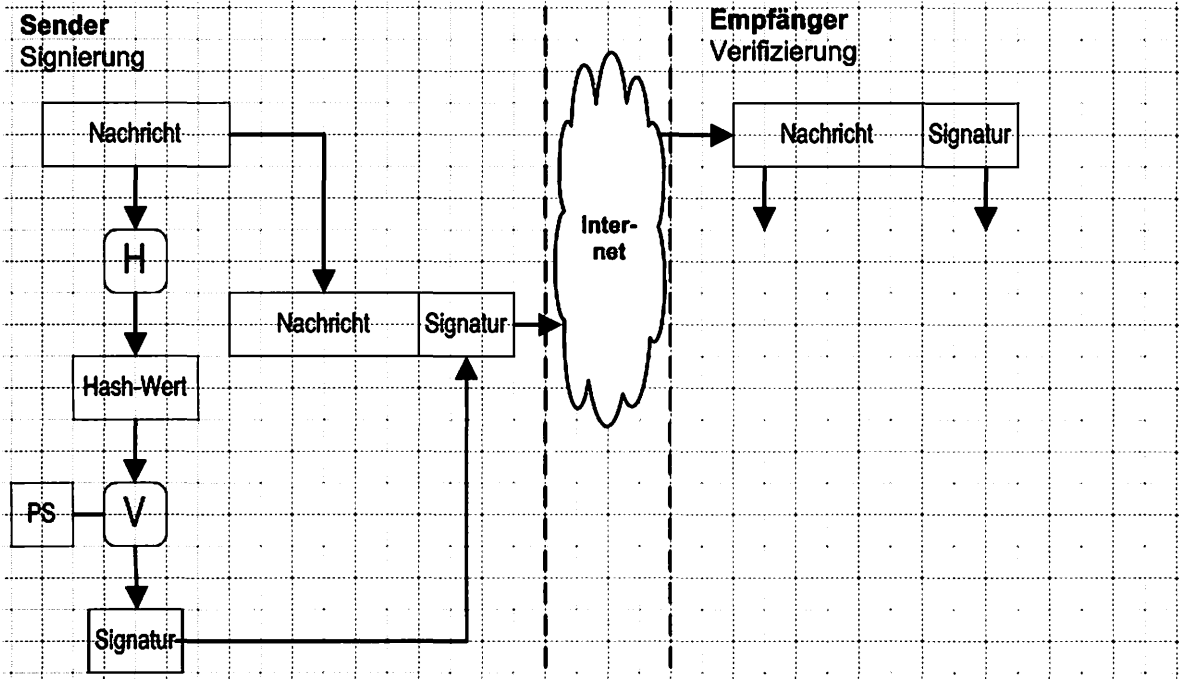
---

---

---

- b) Ausgehende E-Mails werden digital signiert.  
Sie sollen das Verfahren der asymmetrischen digitalen Signatur in einer Schulung anhand einer Grafik darstellen.  
Vervollständigen Sie die folgende Grafik, indem Sie die Verifizierung (Prüfung der Signatur) auf Empfängerseite ergänzen.  
6 Punkte

Asymmetrische Digitale Signatur



Erläuterungen

|    |  |
|----|--|
| H  | Hashwert erzeugen                                    |
| V  | Verschlüsselung des Hashwerts mit privatem Schlüssel |
| PS | Privater Schlüssel                                   |

- c) Erläutern Sie zwei wichtige Anforderungen, die ein Hash-Algorithmus, z. B. MD5 oder SHA 1, erfüllen muss. 4 Punkte

---

---

---

---

---

- d) Sie empfehlen der Geschäftsleitung der TeNi GmbH die Einrichtung einer Public-Key-Infrastruktur (PKI) zur Sicherstellung der IT-Sicherheit.  
Erläutern Sie den Aufbau einer PKI. 5 Punkte

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

e) Das WLAN der TeNi GmbH wird von immer mehr Mitarbeitern genutzt.

Es wird überlegt, die WLAN- Authentifizierung der TeNi GmbH auf WPA2-Enterprise umzustellen.

Erläutern Sie den Unterschied hinsichtlich des administrativen Aufwands zwischen WPA2-Personal und WPA2-Enterprise für den Fall, dass ein Mitarbeiter das Unternehmen verlässt. 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.

☐