4. Handlungsschritt (25 Punkte)

Zur Optimierung der Lagerhaltung und Lagerverwaltung in der ZoF GmbH planen Sie die automatisierte Identifikation der Güter im Lager.

a) Alle Artikel werden von den Herstellern durch ein Barcode-Feld mit einer 13-stelligen Artikelnummer (EAN) versehen.

aa) Erklären Sie die notwendigen Schritte, um anhand des Barcodes die Bezeichnung des Artikels aus einer Datenbank zu ermitteln. (4 Punkte)

ab) Die EAN enthält eine Prüfziffer.

Erläutern Sie den Zweck der Prüfziffer. (4 Punkte)

ac) Die EAN besteht nur aus Ziffern. Trotzdem wird sie nicht als Zahl, sondern als Zeichenkette gespeichert.

Erläutern Sie den Grund, warum eine EAN nicht als Zahl in einer vier Byte großen ganzzahligen Variablen abgelegt werden kann. (4 Punkte)

ba) Bei der Speicherung der EAN und aller Daten zu den Artikeln muss die Codierung festgelegt werden.
Für die Codierung stehen der ASCII-Code oder der UNICODE (z. B. UTF-8) zur Auswahl.

Nennen Sie wesentliche Merkmale der beiden Codierungen. (4 Punkte)

bb) Bei der Fehleranalyse verwendet man zur Ansicht der internen Speicherung die hexadezimale Darstellung.

Erläutern Sie den grundsätzlichen Aufbau der hexadezimalen Notation. (3 Punkte)

c) Zur Identifikation von Gütern im Lager können auch RFID-Chips eingesetzt werden.

ca) Zur Funktionsweise von RFID liegt folgender Text vor:

The RFID infrastructure contains receiver and transceiver units. It works as a transmitting and receiving unit, and produces an electromagnetic field. This is detected by the antenna of the transponder and charges its energy storage mechanism. As a result, the microchip contained in the transponder is activated and can receive commands and transmit its stored data, e.g. the article number, from the RFID infrastructure through its antenna.

Erläutern Sie anhand des Textes die Funktionsweise von RFID. (4 Punkte)

cb) Nennen Sie zwei Vorteile von RFID gegenüber dem Barcode. (2 Punkte)

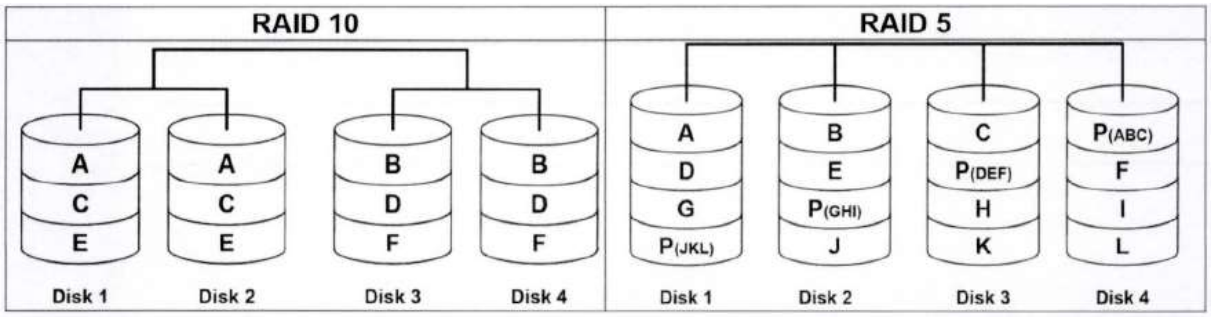
5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die System GmbH soll für die Zof GmbH ein neues IT-Datensicherheitskonzept erstellen.

a) Nennen Sie zwei Risiken, vor denen Daten geschützt werden sollten, um die Datensicherheit zu gewährleisten. (2 Punkte)

b) Erläutern Sie die drei grundsätzlichen Datensicherungsmethoden beim Anlegen von Backups. (6 Punkte)

c) Die Daten der Zof GmbH sollen auf einem NAS abgelegt werden. Es wird diskutiert, ein RAID 10 oder RAID 5 mit jeweils vier Festplatten einzurichten (siehe Abbildungen).



ca) Das NAS soll eine Nettokapazität von 6 TiByte bieten. Es stehen Festplatten mit 2, 3 oder 4 TiByte Kapazität zur Verfügung.

Ermitteln Sie für ein NAS mit RAID Level 10 und ein NAS mit RAID Level 5 jeweils
- die Kapazität pro Festplatte,
- die Bruttokapazität,
- die Speichereffizienz des NAS.

Tragen Sie die ermittelten Werte in folgende Tabelle ein.
Die Rechenwege sind anzugeben. (10 Punkte)

RAID Level	Kapazität pro Festplatte in TiByte	Anzahl HD	Bruttokapazität NAS in TiByte	Nettokapazität NAS in TiByte	Speichereffizienz* NAS in %
10		4		6	
5		4		6	

* Verhältnis Netto- zu Bruttokapazität

Rechnungen:

cb) Nennen Sie für RAID 10 und für RAID 5 jeweils anhand eines Beispiels Festplatten (Disk 1 bis 4), die höchstens gleichzeitig ausfallen können, ohne dass ein Datenverlust eintritt. (4 P.)

	Ausgefallene Disks ohne Datenverlust Beispiel
RAID 10	
RAID 5	

cc) Das NAS mit RAID 5 soll mit einer Hot-Spare-Festplatte betrieben werden.

Erläutern Sie die Funktion einer Hot-Spare-Festplatte. (3 Punkte)

2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die Klübero-IT GmbH soll für die Internet-Warenhaus GmbH eine Datenbank entwickeln.

a) Ein Teil dieser Datenbank ist folgende Tabelle.

Ordnen Sie den folgenden Attributen sinnvolle Datentypen zu. (6 Punkte)

Dokument

Attribut	Beispieldaten	Datentyp
Archivierungs-Nr	2015-270	
Archivierungs_Datum	02.03.2015	
Dokumentenart_ID	936632897	
Aufbewahrungsfrist	10	
Ablageort	d:\k1\Rechnungen	
Geheim	true	

Datentypen

Boolean
Byte
Char
DateTime
Integer
LongInteger
String

Hinweis: Mehrfachnennungen sind möglich.

b) In der Internet-Warenhaus GmbH fallen durchschnittlich 1,5 TiB Daten pro Tag an.
Sie sollen die Berechnung der Zeit, die zum Schreiben der Daten benötigt wird, vorbereiten.

Binärpräfixe

Name (Symbol)	Umrechnungen
Kibibyte (KiB)	210 Byte = 1.024 Byte ~~2^{10} Byte = 1.024 Byte~~
Mebibyte (MiB)	1 MiB = 2^{20} Byte = 1.024 * 1.024 Byte = 1.048.576 Byte 1 MiB = 2^{10} KiB = 1.024 KiB
Gibibyte (GiB)	1 GiB = 2^{30} Byte = 1.024 * 1.024 * 1.024 Byte = 1.073.741.824 Byte 1 GiB = 2^{20} KiB = 1.024 * 1.024 KiB 1 GiB = 2^{10} MiB = 1.024 MiB
Tebibyte (TiB)	1 TiB = 2^{40} Byte = 1.024 * 1.024 * 1.024 * 1.024 Byte = 1.099.511.627.776 Byte 1 TiB = 2^{30} KiB = 1.024 * 1.024 * 1.024 KiB 1 TiB = 2^{20} MiB = 1.024 * 1.024 MiB 1 TiB = 2^{10} GiB = 1.024 GiB

Dezimalpräfixe

Name (Symbol)	Umrechnungen
Kilobyte (kB)	10^3 Byte = 1.000 Byte
Megabyte (MB)	1 MB = 10^6 Byte = 1.000 * 1.000 Byte = 1.000.000 Byte 1 MB = 10^3 kB = 1.000 kB

Rechnen Sie die in TiB angegebene Datenmenge in MB um.
Der Rechenweg ist anzugeben. (5 Punkte)

c) Die Klübero-IT GmbH soll eine Außenstelle der Internet-Warenhaus GmbH an das Internet anschließen.

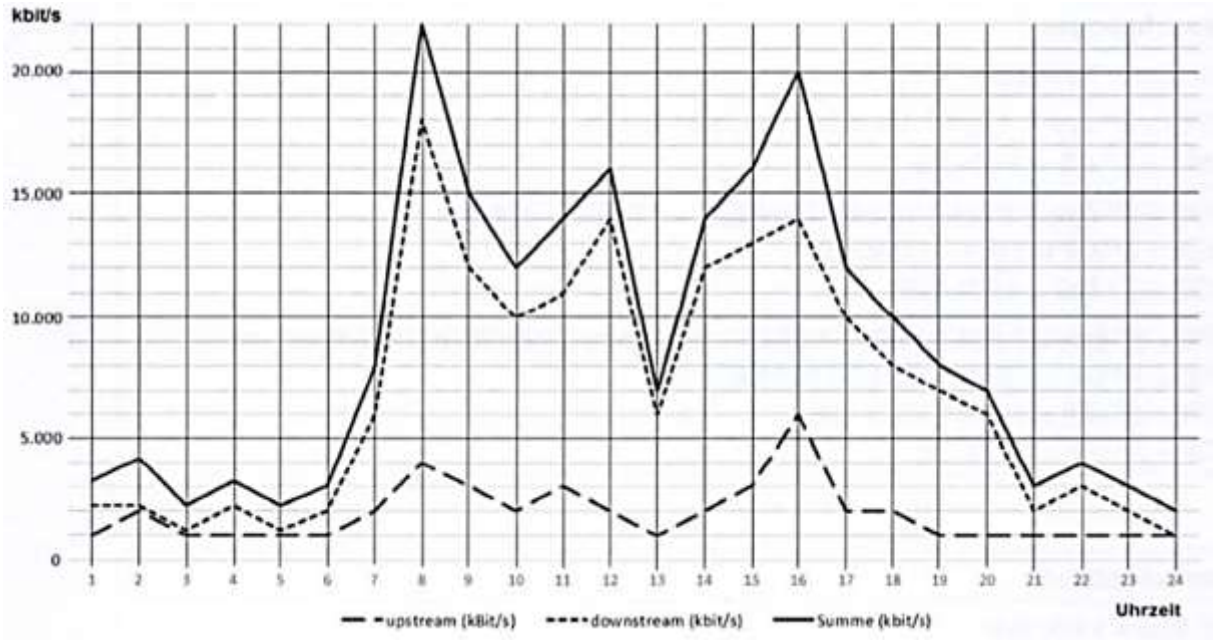
ca) Am Standort der Außenstelle sind die Übertragungsstandards SDSL, ADSL 2 und VDSL verfügbar.

Erläutern Sie zwei der drei folgenden verfügbaren Übertragungsstandards. (6 Punkte)

Übertragungsstandard	Erläuterung
SDSL (max. 10 Mbit/s am Standort)	
ADSL 2	
VDSL	

cb) Die Klübero-IT GmbH hat für den Datenverkehr der Außenstelle folgende Ist-Analyse erstellt.

Datenverkehr der Außenstelle (Ist-Analyse)



Sie sollen prüfen, welcher der verfügbaren Übertragungsstandards (siehe Aufgabe da)) zum Anschluss der Außenstelle an das Internet geeignet ist.

Nennen Sie den geeigneten Übertragungsstandard und begründen Sie Ihre Auswahl.
(2 Punkte)

5. Handlungsschritt (25 Punkte)

a) Die Fidule GmbH bietet Fitnesstraining für ihre registrierten Kunden an. Sie sollen die Mitarbeiter zu den Themen Datensicherheit und Datenschutz informieren.

aa) Geben Sie an, ob die nachfolgenden Sachverhalte jeweils eine Gefährdung des Datenschutzes oder der Datensicherheit darstellen. Es sind auch Zuordnungen zu beiden Gebieten möglich.

Sachverhalt	Zuordnung bitte ankreuzen	
	Datensicherheit	Datenschutz
Die Kundendaten des Fitnessstudios werden an den Arbeitgeber eines Kunden weitergeleitet.		
Die Buchungen der letzten Woche sind durch einen technischen Defekt verloren gegangen.		
Der Server mit technischen Daten ist wegen eines Stromausfalls im ganzen Gebäude ausgefallen.		
Die Fidule GmbH übersendet einem Fitness Food-Hersteller Kundendaten, die er für eine Werbemaßnahme verwendet.		
Eine unberechtigte Person arbeitet mit dem PC des Azubis und speichert sich Kunden- und Firmendaten auf einem Stick.		
Die Fidule GmbH setzt wegen zunehmender Diebstähle Videoüberwachung in ihren Geschäftsräumen ein.		
Die Fidule GmbH sendet all ihre Daten zwecks Gesundheitsforschung mithilfe einer KI-Lösung an eine Universität.		
Ein Fitness-Mitglied beschafft sich den Sicherheitscode des Zentralcomputers um an die Kontaktdaten eines Fitnesstrainers zu kommen.		
Eine fremde Person hat sich ohne Erlaubnis Zutritt zum Serverraum für die Gerätesteuerung verschafft.		

(9 Punkte)

ab) Für die Formulierung einer Datenschutzrichtlinie für die Fidule GmbH sollen Sie die Rechte der Betroffenen laut Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) ermitteln.

Nennen Sie davon vier Rechte. (4 Punkte)

b) Sie haben die Risikoanalyse durchgeführt, bei der folgenden Fälle aufgetreten sind. Bezeichnen Sie für jeden Fall das Risiko und schlagen Sie eine geeignete Abwehrmaßnahme vor.

ba) Ein Mitarbeiter verändert in der Datenbank das Rechnungsdatum mehrerer bereits gezahlter Kundenrechnungen, um in einer Besprechung ein besseres Umsatzergebnis für das dritte Quartal präsentieren zu können. (2 Punkte)

Bezeichnung des Risikos:

Abwehrmaßnahme:

bb) Eine nicht im Verkauf beschäftigte Person setzt sich ohne generelle Erlaubnis an einen freien PC-Arbeitsplatz in der Verkaufsabteilung und lässt sich Statistiken zu Bestellungen anzeigen. (2 P.)

Bezeichnung des Risikos:

Abwehrmaßnahme:

bc) Die Sicherungsbänder werden im selben Raum aufbewahrt, in dem das Datensicherungsgerät steht. Durch einen Brand im Raum werden die Festplatten und die Sicherungsbänder, auf denen alle Rechnungsdaten gespeichert sind, völlig zerstört. (2 Punkte)

Bezeichnung des Risikos:

Abwehrmaßnahme:

c) Die Fidule GmbH will das B2B-Bestellverfahren absichern.

Erläutern Sie die folgenden Schutzziele:

ca) Integrität (2 Punkte)

cb) Authentizität (2 Punkte)

cc) Vertraulichkeit (2 Punkte)

5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die Daten der W-Haus AG sollen gegen Risiken gesichert werden.

a) Führen Sie eine Risikoanalyse zur Datensicherheit in der W-Haus AG durch.

Nennen Sie für die folgenden Fälle jeweils das Risiko und schlagen Sie jeweils eine passende Abwehrmaßnahme vor. (9 Punkte)

aa) Ein Mitarbeiter verändert in der Datenbank das Rechnungsdatum mehrerer bereits gezahlter Kundenrechnungen, um in einer Besprechung ein besseres Umsatzergebnis für das dritte Quartal präsentieren zu können. (3 Punkte)

Bezeichnung des Risikos:

Abwehrmaßnahme:

ab) Eine nicht im Verkauf beschäftigte Person setzt sich ohne generelle Erlaubnis an einen freien PC -Arbeitsplatz in der Verkaufsabteilung und lässt sich Statistiken zu Bestellungen anzeigen. (3 Punkte)

Bezeichnung des Risikos:

Abwehrmaßnahme:

ac) Durch einen Brand im Serverraum werden die Festplatten und die Sicherungsbänder, auf denen alle Rechnungsdaten gespeichert sind, völlig zerstört. (3 Punkte)

Bezeichnung des Risikos:

Abwehrmaßnahme:

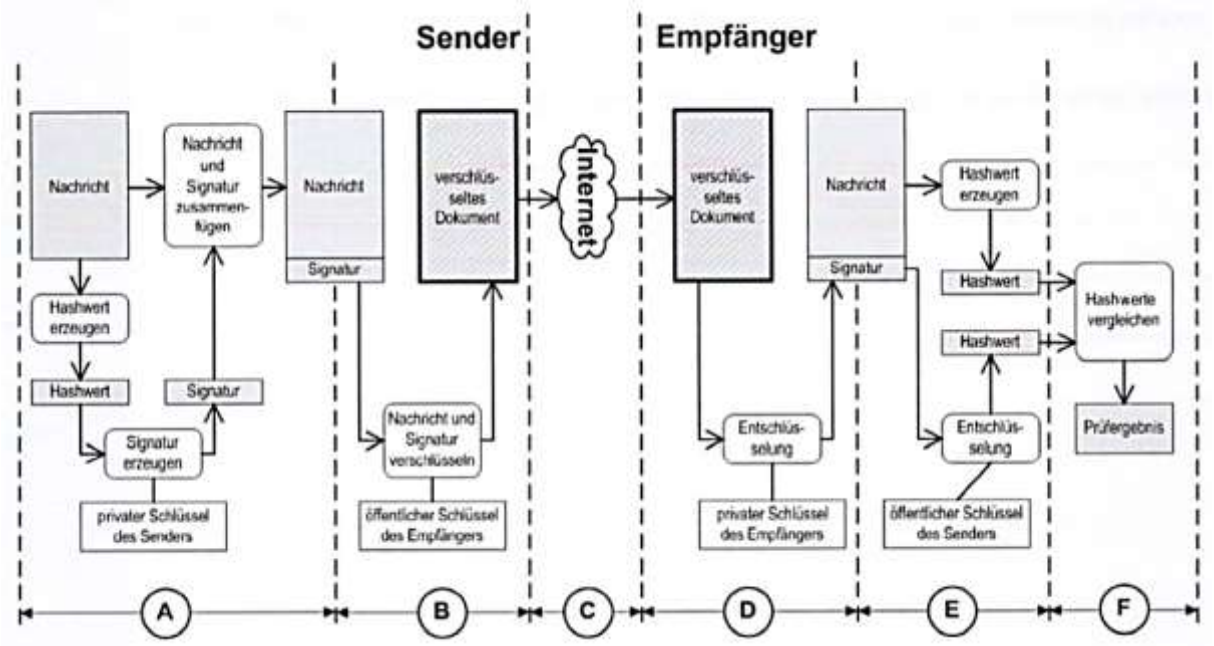
b) Die W-Haus AG will das B2B-Bestellverfahren absichern.
Erläutern Sie die 3 folgenden Schutzziele:

ba) Integrität (2 Punkte)

bb) Authentizität (2 Punkte)

bc) Vertraulichkeit (2 Punkte)

a) Sie sollen in einem Kundengespräch das folgende Verfahren zur Absicherung des Datenaustauschs erläutern.



Erläutern Sie die Abschnitte A bis F des im Schaubild dargestellten Verfahrens. (7 Punkte)

Abschnitt A:

Abschnitt B:

Abschnitt C:

Weiter nächste Seite!

Abschnitt D:

Abschnitt E:

Abschnitt F:

b) Die W-Haus AG speichert personenbezogene Daten ihrer Kunden. Dabei muss sie das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) beachten.

Nennen Sie drei Rechte, welche die von der Datenspeicherung betroffenen Kunden gegenüber der W-Haus AG haben. (3 Punkte)

aa) Erläutern Sie einen Grund, warum Sonderzeichen und Ziffern in Passwörtern sinnvoll sind. (2 P.)

a) 8-stellige Passwörter können mit einer Brute-Force-Attacke innerhalb von 30 Sekunden erraten werden. Daher wurde beschlossen, die Passwortlänge auf 10 Zeichen zu erhöhen. Jede Stelle des Passwortes besteht aus einem von 94 möglichen Zeichen. Die firmeninterne Passwortrichtlinie

gibt vor, dass jedes Passwort nach spätestens 30 Tagen zu ändern ist.

Überprüfen Sie mithilfe einer Rechnung, ob jedes 10-stellige Passwort innerhalb der Gültigkeitsdauer von 30 Tagen durch eine Brute-Force-Attacke erraten werden kann. (4 Punkte)

Der Rechenweg ist anzugeben.

b) Die Sicherheit gegen unberechtigtes Anmelden soll durch eine 2-Faktor-Authentifizierung erhöht werden.

Geben Sie hierfür zwei Beispiele. (4 Punkte)

4. Handlungsschritt (25 Punkte)

Sie sollen durch geeignete Maßnahmen für die IT-Sicherheit an den PC-Arbeitsplätzen sorgen.

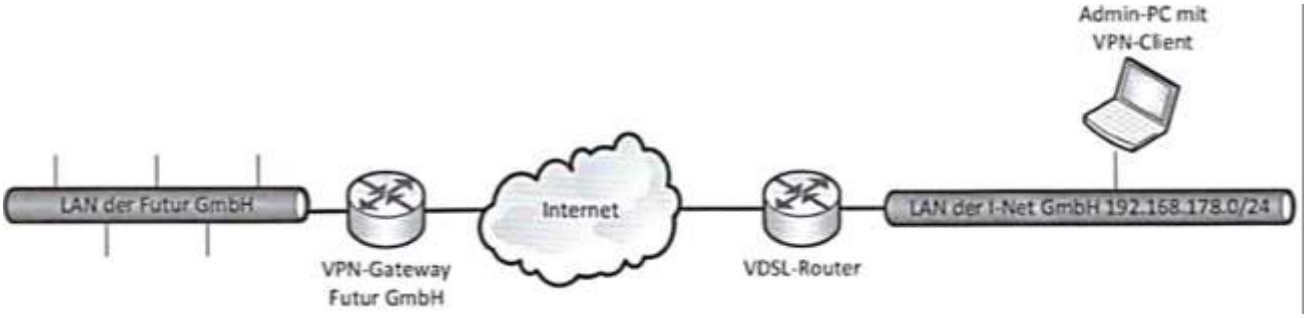
a) Es soll verhindert werden, dass sich Unbefugte an den Arbeitsplätzen anmelden können und Zugriff auf Daten bekommen.

Nennen Sie vier mögliche Sicherheitsanpassungen, die Sie dazu an den Arbeitsplatzrechnern vornehmen. (4 Punkte)

b) Der First-Level-Support für die PC-Arbeitsplätze in der Verwaltung erfolgt über Fernwartung durch die I-Net GmbH.

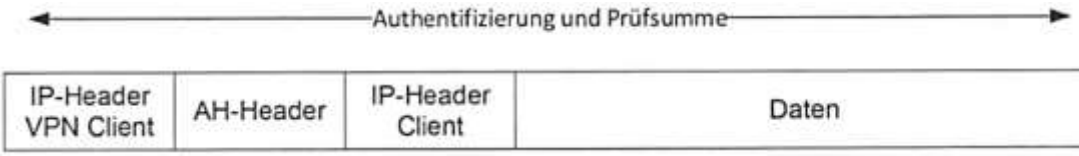
Erläutern Sie zwei Maßnahmen, mit denen sowohl der Datenschutz als auch die Datensicherheit bei der Fernwartung gewährleistet werden können. (4 Punkte)

c) Die Administratoren der I-Net GmbH sollen sich von extern mit dem LAN der Futur GmbH verbinden können. Dazu können sich die Administratoren über eine VPN-Verbindung an das Unternehmensnetz anbinden. Für die VPN-Verbindung wird ein IPSec-Client verwendet.



ca) Nennen Sie die Art des VPNs und die Bezeichnung der Schicht im OSI-Modell, auf dem die Verbindung initiiert wird. (2 Punkte)

cb) Für die Authentifizierung und Integrität wird AH eingesetzt. AH bildet eine Prüfsumme für die Integrität über das gesamte IP-Paket. Am Router der I-Net GmbH findet ein NAT statt.



Erläutern Sie, warum der Einsatz von IPSec in diesem Fall problematisch sein könnte. (4 Punkte)

cc) Die VPN-Verbindung wird über einen PSK abgesichert.

Erläutern Sie, wie ein PSK zur Authentifizierung eingesetzt wird. (3 Punkte)

cd) Die Administratoren ersetzen die PSK-Authentifizierung durch die Authentifizierung mit einem digitalen Zertifikat:

Aussteller	Futur GmbH
Signaturhashalgorithmus	SHA
Gültig von	01.01.2019
Gültig bis	31.12.2029
Inhaber	HomeOffice
Öffentlicher Schlüssel	RSA (2048 Bit)
	30 82 01 0a 02 82 01 01 00 b3 04 13 1b 80 0f a1 .. ..
Fingerabdruck	dcd447f7315fcc9f0e905a2d3c55a07660f4ee7c

Digitale Zertifikate stellen Vertraulichkeit, Authentizität und Integrität sicher.

Ergänzen Sie die folgende Tabelle um den jeweiligen Zertifikatsbestandteil. (4 Punkte)

Anforderung	Zertifikatsbestandteil
Vertraulichkeit	
Authentizität	

ce) Erläutern Sie zwei Vorteile der Authentifizierung mit einem digitalen Zertifikat gegenüber der Authentifizierung mit einem PSK. (4 Punkte)

5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Sie arbeiten an dem Projekt „IT-Sicherheit 2020“ in der Futur GmbH mit. In diesem Zusammenhang sollen Sie folgende Aufgaben bearbeiten.

a) Server-Betriebssysteme laufen nach der Installation zunächst mit Default-Einstellungen. Zur Erhöhung der Systemsicherheit wird eine Betriebssystemhärtung durchgeführt, bei der verschiedene Einstellungen entsprechend geändert werden.

Erläutern Sie zwei in diesem Zusammenhang stehende Änderungen an der Konfiguration des Server-Betriebssystems. (6 Punkte)

b) Bestimmte Dateien des Betriebssystems sollen auf Veränderungen hin überwacht werden. Dazu wird das Kommandozeilen-Programm **hof.exe** (Hash-of-File) eingesetzt, welches zu einer Datei oder einem Ordner einen Hashwert berechnet.

Von allen Dateien im Ordner „**c:\bs\system**" und dortigen Unterordnern sollen Hashwerte berechnet werden. Die Hashwerte sollen in der Datei **hashconf.xml** im Verzeichnis **d:\sys** gespeichert werden. Es soll das Hash-Verfahren mit dem höheren Sicherheitslevel benutzt werden.

Der Syntax des Programms „**hof.exe**" ist wie folgt:

```
hof.exe [parameter]
Parameterliste:
```

```
Pfad   Pfadangabe zur Datei oder zum Ordner
- r    rekursive Bearbeitung von Ordnern
- v    Hashwerte berechnen und vergleichen
- sha3 Hashalgorithmus sha256 verwenden
- md5  Hashalgorithmus md5 verwenden
- csv  Speichern der Hashwerte im csv-Format (default)
- xml  Speichern der Hashwerte im xml-Format
File   Platzhalter für die Bezeichnung der Datei, die zum Speichern oder
       Lesen der Hashwerte dient
- ?    Hilfeaufruf
```

Erstellen Sie den entsprechenden Befehlsaufruf. (4 Punkte)

c) Der Download einer 75 MiB großen Update-Datei erfolgt über eine Internetverbindung mit folgenden Eigenschaften:

- Minimale Übertragungsrate: 16.000.000 bit/s
- MTU (Maximum Transmission Unit): 1.450 Byte
- Latenz pro Frame: 0,4 ms

Berechnen Sie die Zeit in Sekunden, die für den Download mindestens benötigt wird. (4 Punkte)

Hinweis: Der Protokoll-Overhead soll nicht berücksichtigt werden.

d) Im Rahmen des Projekts „IT-Sicherheit 2020" sollen die Verfahren zur Datensicherung, zur Datenarchivierung und zur Datenwiederherstellung neu konzipiert werden.

In dem Konzept sollen u. a. folgende Techniken zum Einsatz kommen:
- Backup-as-a-Service
- Deduplizierung der Daten
- Replikation der Daten
- Speichern der Daten auf WORM-Hard-Disk-Drives (Write Once Read Many)

da) Erläutern Sie im Rahmen des Projektes **drei** der genannten Techniken. (9 Punkte)

db) In dem Konzept wird zwischen geschäftskritischen und sonstigen Daten unterschieden.

Nennen Sie zwei Aspekte, die in dem Konzept besonders für die geschäftskritischen Daten beachtet werden sollten. (2 Punkte)

a) Die Verfügbarkeit der Server-Hardware soll erhöht werden.

ba) Ergänzen Sie die Tabelle um **zwei** weitere hardwareseitige Schutzmaßnahmen und beschreiben Sie stichwortartig die Schutzwirkung: 6 Punkte

Hardware-Schutzmaßnahme	**Schutzwirkung**
Einsatz einer USV	Server läuft bei Stromausfall weiter und kann bei längerem Stromausfall sicher heruntergefahren werden.
Notstrom-Generator	Bei längerem Stromausfall kann das Rechenzentrum weiterbetrieben werden.

3. Handlungsschritt (25 Punkte)

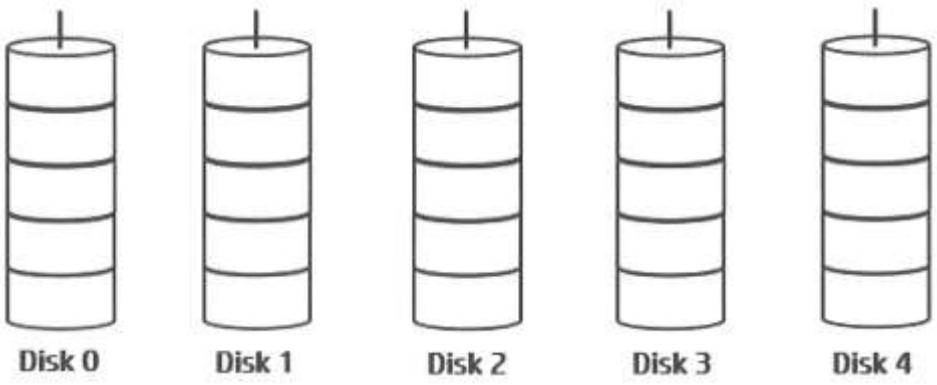
Die IT-Abteilung der spiriT GmbH soll für die Datensicherung, die Archivierung und das Datenrestore entsprechende Maßnahmen treffen.

a) Zur Datensicherung und zur Datenarchivierung sollen **Daten-Replikation** und **Daten-Deduplizierung** eingesetzt werden. Erläutern Sie die beiden Verfahren. 4 Punkte

b) Sie sollen für die Nutzung in der spiriT GmbH ein logisches Laufwerk mit einem **RAID 6-Verbund** einrichten. Dazu stehen Ihnen **fünf Festplatten** mit **je 1,5 TiB** zur Verfügung.

ba) Stellen Sie das Prinzip der Datenhaltung in diesem RAID 6-Verbund schematisch dar.

Tragen Sie deutlich die Verteilung der Blöcke und den Verbund der fünf Festplatten ein. 6 P.



bb) Berechnen Sie die **Nettospeicherkapazität** dieses RAID 6-Verbunds. Der Rechenweg ist anzugeben. 3 Punkte

bc) Erläutern Sie, wie viele Festplatten in diesem RAID 6-Verbund gleichzeitig ausfallen können, ohne dass es zu einem Datenverlust kommt. 2 Punkte

bd) Der RAID 6-Verbund soll zusätzlich noch mit einer Hot-Spare-Festplatte betrieben werden.

Erläutern Sie die Funktion einer Hot-Spare-Festplatte. 2 Punkte

be) Es wird diskutiert, die fünf Festplatten als JBOD (Just another bunch of disks) zu nutzen.

Erläutern Sie die Funktionsweise eines JBOD und bewerten diesen Einsatz in der spiriT GmbH unter Datensicherheitsaspekten. 4 Punkte

c) Die Daten der spiriT GmbH werden zurzeit auf einem veralteten SAN mit einer Nettospeicherkapazität von 9 TiB gespeichert. Aufgrund des Alters und der Kapazitätsauslastung des Systems von 85 % hat man sich entschlossen, ein neues SAN-System zu beschaffen. Der jährliche Datenzuwachs beträgt 500 GiB.

Berechnen Sie die benötigte Nettospeicherkapazität bei einer Übernahme des Altdatenbestands und einer geplanten Laufzeit des neuen SANs von vier Jahren unter Angabe des Rechenwegs.

Das Ergebnis ist in TiB anzugeben und auf eine Nachkommastelle zu runden. 4 Punkte

4. Handlungsschritt (25 Punkte)

Im Rahmen der Systemadministration sollen Sie folgende Aufgaben bearbeiten.

a) Bei der Betreuung von IT-Systemen sind für bestimmte Aufgaben administrative Rechte erforderlich, z. B. beim oder für das Anlegen einer Benutzergruppe.

Nennen Sie **vier** weitere Aufgaben aus unterschiedlichen Bereichen der Systembetreuung, die im Allgemeinen administrative Rechte erfordern. 4 Punkte

b) Sie beabsichtigen, bestimmte administrative Aufgaben programmgesteuert zu erledigen. Ein entsprechendes Programm kann mithilfe
- einer Skriptsprache (z. B. PowerShell, Python, JavaScript) oder
- einer Compilersprache (z. B. C++, C#, Java)
entwickelt werden.

Erläutern Sie zu **jeder Alternative einen** entsprechenden Vorteil. 4 Punkte

5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die Administratoren der spiriT GmbH sollen im Homeoffice Wartungsaufgaben für das RZ Frankfurt übernehmen.

a) Für die Arbeitsplätze im Homeoffice werden Router für den VDSL-Anschluss mit den folgenden Merkmalen beschafft:

Anschlüsse
• Für den VDSL- oder ADSL-Anschluss
• Analoges oder ISDN-Festnetz nach 1TR112/U-R2
• Kompatibel zu Annex-J-Anschlüssen der Deutschen Telekom
• 4 x Gigabit-Ethernet (10/100/1000 Base-T)
• 1 x Gigabit-WAN für den Anschluss an Kabel-/DSL-/Glasfasermodem oder Netzwerk
• WLAN Accesspoint IEEE 802.11ac, n, g, b, a
• 2 x USB 3.0 für Speicher und Drucker
• DECT-Basis für bis zu 6 Handgeräte
• Interner S0-Bus, um ISDN-Telefone oder -Telefonanlagen auch am IP-basierten Anschluss zu nutzen
• 2 a/b-Ports (wahlweise TAE/RJ11) zum Anschluss von analogen Telefonen, Anrufbeantworter und Fax
Internet
• DSL-Router mit Firewall/NAT, DHCP-Server, DynDNS-Client, UPnP AV
• VDSL- oder ADSL-Anschluss mit wahlweise analogem oder ISDN-Festnetz nach 1TR112/U-R2
• Unterstützt 300-MBit-VDSL-Anschlüsse inklusive Supervectoring
• Nutzung bestehender Internetverbindungen via LAN und WLAN
• Routerbetrieb auch mit Kabelmodem, Glasfaseranschluss oder Mobilfunk-Stick (LTE/UMTS/HSPA)
• Unterstützt IPv6 für Internet, Heimnetz und Telefonie
• Stateful Packet Inspection Firewall mit Portforwarding
• Sicherer Fernzugang über das Internet mit VPN (IPSec)

aa) Nennen Sie den Anschluss, an den Sie einen Netzwerkdrucker, der nur über eine RJ45-Schnittstelle verfügt, anschließen. 2 Punkte

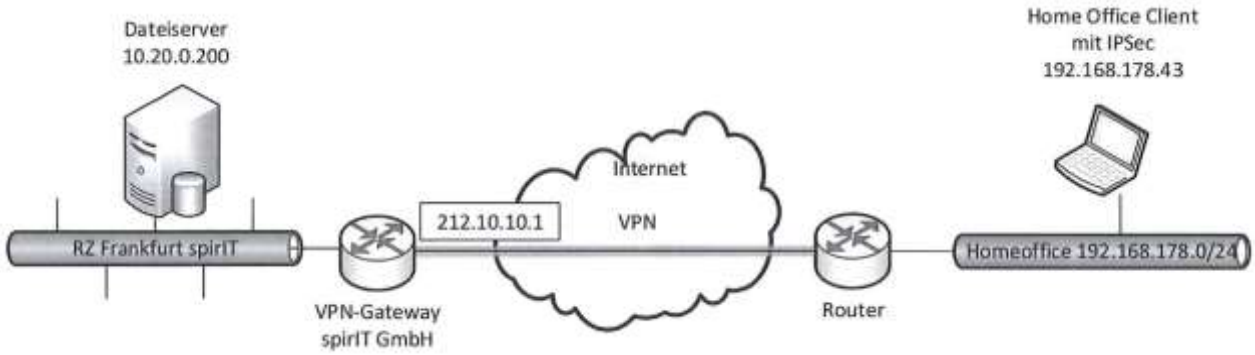
ab) Erläutern Sie die Aufgabe von NAT. 3 Punkte

ac) Auf dem Home-Router wird ein Dyn-DNS-Client aktiviert.

Erläutern Sie, welche Aufgabe ein Dyn-DNS-Client auf dem Home-Router übernimmt. 3 Punkte

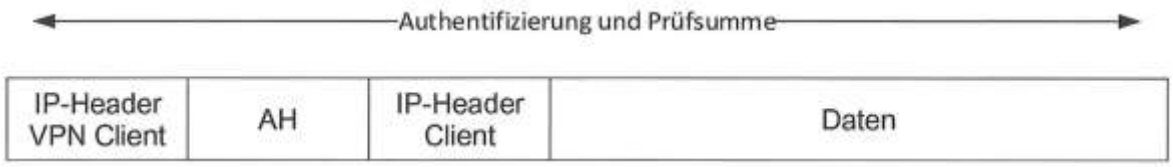
ad) Erläutern Sie einen Anwendungsfall, bei dem Sie Port-Forwarding auf dem Zugangsrouter einsetzen. 3 Punkte

b) Um die Verbindung abzusichern, wird ein IPSec-Client auf dem Arbeitsplatz im Homeoffice eingerichtet.



ba) Nennen Sie die Art des VPNs und die Bezeichnung der Schicht im OSI-Modell, auf dem die Verbindung initiiert wird. 2 Punkte

bb) Für die Authentifizierung und Integrität wird Authentication Header (AH) eingesetzt. AH bildet eine Prüfsumme für die Integrität über das gesamte IP-Paket. Am Router im Homeoffice findet NAT statt.



Erläutern Sie, warum der Einsatz von IPSec in diesem Fall problematisch sein könnte. 4 Punkte

bc) Die VPN-Verbindung wird über einen Pre-Shared Key (PSK) authentifiziert.

Erläutern Sie, wie ein Pre-Shared Key vom Homeoffice-Router über das Internet für die Authentifizierung sicher übertragen und vom VPN-Gateway der spiriT GmbH geprüft werden kann. 4 Punkte

bd) Die Administratoren ersetzen die PSK-Authentifizierung durch die Authentifizierung mit einem digitalen Zertifikat:

Aussteller	VPN-Gateway spirit
Signaturhashalgorithmus	SHA
Gültig von	01.01.2021
Gültig bis	31.12.2031
Inhaber	HomeOffice
Verschlüsselungs-algorithmus	RSA (2048 Bit)
Öffentlicher Schlüssel	30 82 01 0a 02 82 01 01 00 b3 04 13 1b 80 0f a1 .. ..
Fingerabdruck	dcd447f7315fcc9f0e905a2d3c55a07660f4ee7c

Digitale Zertifikate stellen Vertraulichkeit, Authentizität und Integrität sicher.

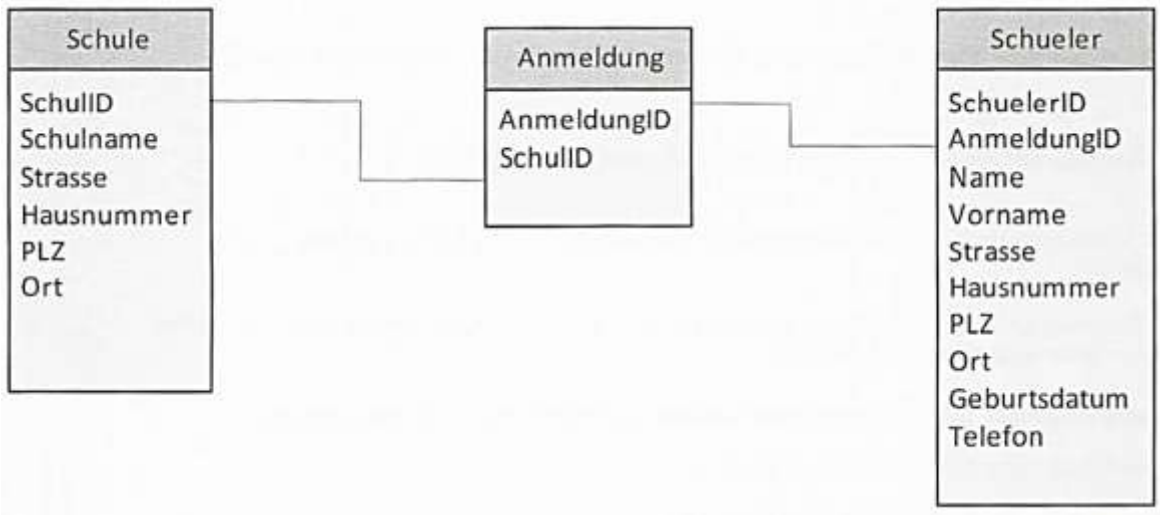
Ergänzen Sie die folgende Tabelle um den jeweiligen Zertifikatbestandteil. 4 Punkte

Anforderung	**Zertifikatsbestandteil**
Vertraulichkeit	
Authentizität	

2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die Anmeldung an den Beruflichen Schulen N-Stadt soll in Zukunft über das Internet möglich sein. Hierfür wurde ein Pilotprojekt bei einer Schule mit einem Webserver und einer Datenbank eingerichtet. Zukünftige Schüler sollen sich über eine verschlüsselte Webseite für eine Schule und **eine** gewünschte Fachrichtung anmelden.

a) Erweitern Sie das angegebene Datenbankmodel, sodass in den Schulen mehrere Fachrichtungen für die Anmeldung angeboten werden können.
Kennzeichnen Sie die Primärschlüssel mit PK und die Fremdschlüssel mit FK und unterstreichen Sie diese. Zeichnen Sie Kardinalitäten ein. (10 Punkte)



b) Die Daten sollen verschlüsselt übertragen werden. Es wird die symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung diskutiert.

Erläutern Sie die beiden Verschlüsselungsverfahren und nennen Sie jeweils einen Vorteil gegenüber dem jeweiligen anderen Verfahren.

ba) Symmetrische Verschlüsselung (4 Punkte)

bb) Asymmetrische Verschlüsselung (4 Punkte)

c) Der Zugriff auf die Webseite für die Anmeldung erfolgt über das Protokoll HTTPs.

ca) Erläutern Sie die Aufgabe von HTTPs und nennen Sie den Port, den dieses Protokoll standardmäßig verwendet. (3 Punkte)

cb) Beim Aufruf der Schulwebseite ***https://anmeldung.schulen-nstadt.de*** erhalten Sie in Ihrem Browser folgende Meldung.

Erläutern Sie, warum dieser Sicherheitshinweis erscheint. (4 Punkte)

2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die FahrJetzt AG möchte bei der Einführung digitaler Geschäftsmodelle eine hohe Netzwerksicherheit gewährleisten.

a) Auf den Theken der Autovermietungen stehen nur Tastatur, Maus, Monitor und ein Kartenlesegerät. Der PC und die LAN-Anschlussdosen sind unter der Theke in einem absperrbaren Schrank verbaut, damit kein Unbefugter in freizugänglichen Bereichen wie öffentlichen Geschäftsräumen einen eigenen Laptop an das Netzwerk anschließen kann.

Beschreiben Sie zwei weitere physische Schutzmaßnahmen für die IT-Infrastruktur der FahrJetzt AG. 4 Punkte

b) Um einen Schutz des Netzwerks zu gewährleisten, wurde bisher eine portbasierte MAC-Security in den Switchen verwendet. Nun soll eine Authentifikation mittels RADIUS eingeführt werden.

Beschreiben Sie drei Vorteile, die eine Umstellung auf die Authentifizierung mittels RADIUS bietet.

6 Punkte

c) Die FahrJetzt AG betreibt auf dem Router in der Zentrale eine Firewall, die nach dem Stateful Packet Inspection (SPI)-Prinzip arbeitet.

Erklären Sie die folgenden Firewall-Regeln. 7 Punkte

Nr.	Aktion	Protokoll	Quell IP	Ziel IP	Quellport	Zielport	Von Interface	Nach Interface
1	permit	UDP	10.10.255.200/32	8.8.8.8/32	ANY	53	ETH0	ETH3
2	deny	TCP	ANY	ANY	ANY	80	ETH0/1/2	ETH3
3	permit	TCP	ANY	ANY	ANY	443	ETH0/1/2	ETH3
4	permit	TCP	ANY	10.2.0.3/32	ANY	443	ETH3	ETH4

Nr.	Erklärung
1	
2	
3	
4	

d) Bei Kunden der FahrJetzt AG wurde der Aufruf der Seite http://www.fahrjetztag.de mittels DNS ungewollt auf einen Server mit einer gefälschten Website umgeleitet.

da) Beschreiben Sie eine Angriffsmethode, um den Datenverkehr auf die gefälschte Webseite umzuleiten. 4 Punkte

db) Um sicherzustellen, dass DNS-Nachrichten nicht manipuliert wurden, wurde auf allen Root-Servern DNSSEC eingeführt. Ein validierender DNSSEC-Server kann empfangene DNS-Nachrichtern auf Authentizität und Integrität überprüfen.

Erklären Sie die Begriffe Authentizität und Integrität. 4 Punkte

3. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die FahrJetzt AG setzt mit ihrer IT auf Nachhaltigkeit und Datenschutz.

a) Es ist die Aufgabe der IT-Abteilung, die Arbeitsplatzsysteme der FahrJetzt AG auf deren Kompatibilität zu GreenIT zu überprüfen.

Nennen Sie vier Anforderungen, die beim Kauf von IT-Systemen für einen Arbeitsplatz hinsichtlich **Green-IT** erfüllt sein sollten. 4 Punkte

b) Es sollen 20 neue Arbeitsplatzrechner beschafft werden. Sie sind für die Hardwareausstattung der Geräte zuständig und sollen entscheiden, mit welchem der beiden zur Auswahl stehenden Netzteiltypen die Geräte ausgeliefert werden sollen.

Die Bauteile eines PCs benötigen	220 Watt
Der Strompreis liegt bei	28,8 Cent pro kWh
Laufzeit pro Jahr:	210 Tage
Laufzeit pro Tag:	8 Stunden

	Netzteiltyp A	**Netzteiltyp B**
	PowerMax Ex350WT (350 Watt)	Green EP300gt-C (300 Watt)
Preis:	48 EUR	39 EUR
10-20 % Last @ 230 V	Wirkungsgrad: 58,3 %	Wirkungsgrad: 52,0 %
20-40 % Last @ 230 V	Wirkungsgrad: 73,7 %	Wirkungsgrad: 67,0 %
40-60 % Last @ 230 V	Wirkungsgrad: 86,6 %	Wirkungsgrad: 81,0 %
60-100 % Last @ 230 V	Wirkungsgrad: 95,5 %	Wirkungsgrad: 91,5 %
Noise Level	17,1 dB(A)	27,5 dB(A)

ba) Berechnen Sie die Stromkosten pro Jahr für Netzteiltyp A und Netzteiltyp B.

Der Rechenweg ist anzugeben. Das Ergebnis ist kaufmännisch zu runden. 6 Punkte

bb) Ermitteln Sie, welcher Netzteiltyp unter Einbeziehung des Kaufpreises und der Stromkosten bei einer Nutzungsdauer von vier Jahren für alle 20 Arbeitsplatzrechner die geringeren Kosten verursacht. Der Rechenweg ist anzugeben. Das Ergebnis ist kaufmännisch zu runden.
4 Punkte

c) Leasinggeräte müssen zurückgegeben werden. Es muss sichergestellt werden, dass die Daten auf den Festplatten komplett gelöscht sind.

ca) Erläutern Sie, warum das einfache Löschen von Dateien innerhalb des Betriebssystems aus Sicherheitsaspekten kritisch ist. 4 Punkte

cb) Erläutern Sie ein Verfahren, mit dem Daten auf Festplatten nicht wiederherstellbar gelöscht werden können. 3 Punkte

d) Die Arbeitsplatzcomputer sollen für einen energiesparsamen Betrieb konfiguriert werden. Die Betriebsmodi „**Suspend to RAM**" und „**Suspend to Disk**" stehen hierfür zur Auswahl.

Erläutern Sie diese beiden Modi unter dem Aspekt der Datensicherheit. 4 Punkte

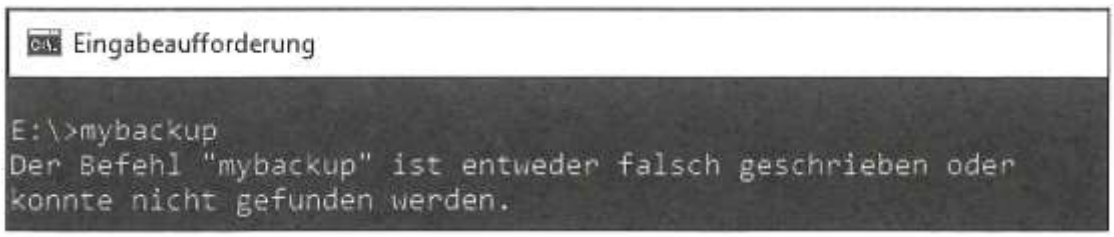
a) Sie sollen für die Tagessicherungen eine Datensicherungsmethode vorschlagen, die wenig Speicherplatz für die Datensicherung und eine minimale Restore-Zeit benötigt.

Dabei stehen zur Auswahl: inkrementelle Datensicherung und differentielle Datensicherung.

Erläutern Sie zu jeder der beiden Datensicherungsmethoden die mögliche Umsetzbarkeit der Vorgabe. 5 Punkte

b) Das Backup-Programm `myBackup.exe` befindet sich im Ordner `C:\Backup` und lässt sich dort durch einen Doppelklick starten.

Der Programmaufruf in der Eingabeaufforderung schlägt dagegen wie abgebildet fehl:



Erläutern Sie, warum der Programmaufruf fehlschlägt und beschreiben Sie einen geeigneten Lösungsvorschlag. 3 Punkte