Diese Kopfleiste bitte unbedingt ausfüllen!

Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen)

Bereich	Berufsnummer	IHK-Nummer	Prüflingsnummer
5 5	1 1 9 7		
Sp. 1-2	Sp. 3-6	Sp. 7-9	Sp. 10-14

Termin: Dienstag, 3. Mai 2016

IHK

Abschlussprüfung Sommer 2016

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 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.

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.

	Punkte 1. Handlungsschritt	Punkte 2. Handlungsschritt	Punkte 3. Handlungsschritt	Punkte 4. Handlungsschritt	Punkte 5. Handlungsschritt
Spalte 1 - 14 s. o.	15 16	17 18	19 20	21 22	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 2016 – Alle Rechte vorbehalten!

Korrekturrand

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

Sie sind Mitarbeiter/-in der IT-Abteilung der RAVAG GmbH. In der IT-Abteilung wurden in der letzten Zeit einige Projekte noch nicht abgeschlossen, gleichzeitig sind neue Projekte angestoßen worden.

Sie sollen vier der folgenden fünf Aufgaben bearbeiten:
1. Fehler in der IP-Adressierung korrigieren und Routing konfigurieren
2. Bei der Lösung von Hardwareproblemen mitarbeiten
3. Ein Speichernetzwerk planen und für eine Datensicherung sorgen
4. Ein VPN einrichten und die interne IT-Sicherheit beurteilen
5. Die Server-Virtualisierung planen und die Qualität von Netzwerken beurteilen

1. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die RAVAG GmbH weist die nebenstehend dargestellte Netzinfrastruktur auf (siehe Anlage).

a) In der Kommunikation treten die folgenden Fehler auf.

Erläutern Sie jeweils, welcher Fehler vorliegt und wie Sie ihn beseitigen.

aa) Client 1 in der Zentrale kann keine Verbindung mit den Clients in den Filialen aufbauen. Sie überprüfen die Konfiguration mit ipconfig /all: 3 Punkte

```
Ethernet-Adapter LAN-Verbindung:

   Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: ravag.local
   Beschreibung. . . . . . . . . . . : LAN-Adapter
   Physische Adresse . . . . . . . . : 00-4E-31-A2-35-D2
   IPv4-Adresse  . . . . . . . . . . : 10.0.0.11
   Subnetzmaske  . . . . . . . . . . : 255.255.0.0
   Standardgateway . . . . . . . . . : 10.0.255.200
   DNS-Server  . . . . . . . . . . . : 10.0.255.254
```

Fehler:

Beseitigung:

ab) Client N in der Zentrale kann keine Webseiten aufrufen. Sie überprüfen die Konfiguration mit ipconfig /all: 3 Punkte

```
Ethernet-Adapter LAN-Verbindung:

   Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: ravag.local
   Beschreibung. . . . . . . . . . . : LAN-Adapter
   Physische Adresse . . . . . . . . : 00-4E-31-92-30-12
   IPv4-Adresse  . . . . . . . . . . : 10.0.255.199
   Subnetzmaske  . . . . . . . . . . : 255.255.0.0
   Standardgateway . . . . . . . . . : 80.80.80.2
   DNS-Server  . . . . . . . . . . . : 10.0.255.200
```

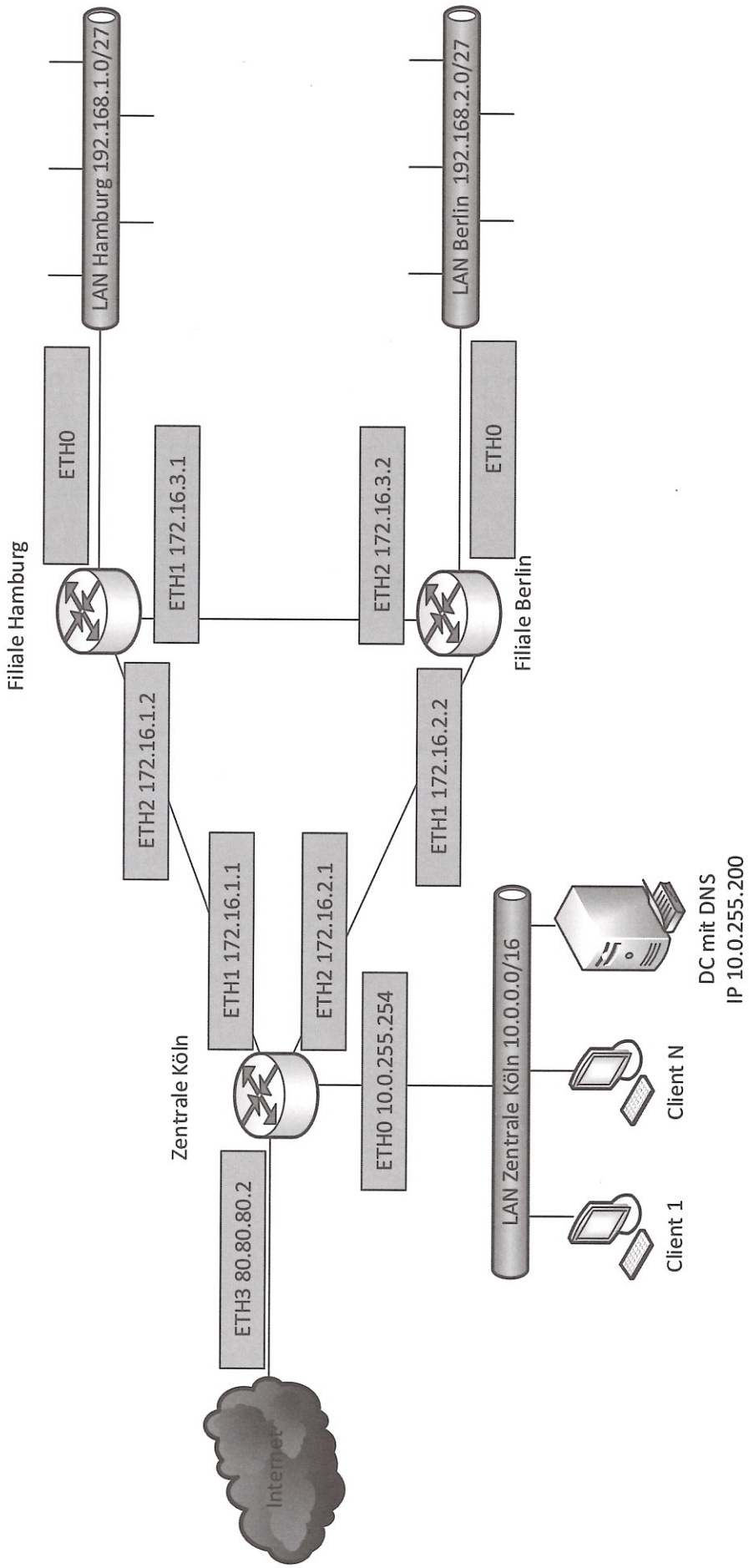
Fehler:

Beseitigung:

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

Anlage zum 1. Handlungsschritt

Netzwerkplan der RAVAG GmbH



ac) Ein neuer Client in der Filiale Hamburg soll mit einer IPv4-Adresse konfiguriert werden. Als Sie die Adresse 192.168.1.31 mit der Subnetzmaske 255.255.255.224 eingeben, erhalten Sie folgende Meldung: 3 Punkte

Korrekturrand

> Die Kombination der IP-Adresse und der Subnetzmaske ist ungültig.
> Alle Werte der Hostadressabschnitte der IP-Adresse wurden auf 1 gesetzt.
> Geben Sie eine gültige Kombination für die IP-Adresse und Subnetzmaske ein.

Fehler:

Beseitigung:

b) In der Filiale Hamburg muss die Routingtabelle vervollständigt werden, um die Kommunikation mit der Zentrale in Köln und der Filiale Berlin zu ermöglichen. Die Internetanbindung soll über die Zentrale in Köln erfolgen.

Ergänzen Sie in folgender Tabelle die notwendigen Routen. 6 Punkte

Netzwerk	Subnetzmaske	Schnittstelle	Next Hop-Adresse
172.16.1.0	255.255.255.252	ETH2	
172.16.3.0	255.255.255.252	ETH1	
192.168.1.0	255.255.255.224	ETH0	

c) Die Administratoren überlegen, das Protokoll IPv4 durch die Version IPv6 abzulösen. Vom Provider erhalten Sie das IPv6-Netz 2001:DB8:DE:: /48. Im lokalen Netz soll der IPv6-Standardpräfix bei der IPv6-Adressbildung genutzt werden.

Ermitteln Sie die Anzahl der Subnetze, die innerhalb dieses Adressbereichs maximal gebildet werden können. 4 Punkte

Fortsetzung 1. Handlungsschritt →

Fortsetzung 1. Handlungsschritt

Korrekturrand

d) Zu Testzwecken wird ein Host in der Zentrale mit einer IPv6-Adresse konfiguriert:

```
Ethernet-Adapter LAN-Verbindung:

   Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: ravag.local
   Beschreibung. . . . . . . . . . . . : LAN-Adapter
   Physische Adresse . . . . . . . . . : 3C-97-0E-43-7C-92
   IPv6-Adresse  . . . . . . . . . . . : 2001:DB8:DE::3E97:EFF:FE43:7C92/64
   Verbindungslokale IPv6-Adresse  . : FE80::3E97:EFF:FE43:7C92/64
   IPv6-Standardgateway  . . . . . . . : 2001:DB8:DE::1
   IPv6-DNS-Server  . . . . . . . . . . : 2001:DB8:DE::1
```

da) Erläutern Sie die wesentliche Aufgabe der verbindungslokalen IPv6-Adresse. 3 Punkte

db) Erläutern Sie, welcher Rückschluss gezogen werden kann, wenn der Interface-Identifier der IPv6-Adresse aus der MAC-Adresse generiert wird. 3 Punkte

2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Sie betreuen das IT-System der RAVAG GmbH.

a) Sie sollen für die Mitarbeiter der RAVAG GmbH ein Trouble-Ticket-System etablieren.

Beschreiben Sie drei Gründe, warum es sinnvoll ist, ein Trouble-Ticket-System einzuführen. 6 Punkte

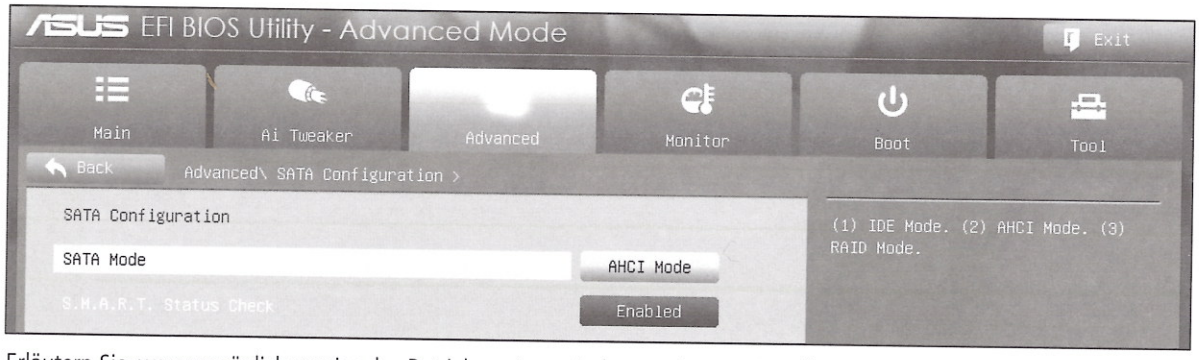
b) Ein Mitarbeiter hat wichtige Firmeninformationen in einer Datei auf der Festplatte seines Laptops gespeichert.

Erläutern Sie, warum das Löschen der Datei und das anschließende Leeren des Papierkorbinhalts keine sichere Methode ist, diese Informationen zu entfernen. 4 Punkte

c) Bei einem Mitarbeiter-PC mussten Sie aufgrund eines Hardwaredefekts das Mainboard austauschen.

Korrekturrand

ca) Das Betriebssystem startet nach dem Austausch des Mainboards nicht mehr, sondern bricht den Startvorgang ab. Sie stellen im UEFI folgende Konfiguration fest:



Erläutern Sie, warum möglicherweise das Betriebssystem mit der gegebenen Einstellung nicht mehr startet und beschreiben Sie, wie Sie den Fehler beseitigen. 4 Punkte

Ursache:

Beseitigung:

cb) Das neu eingebaute Mainboard verfügt über USB 3.0-Anschlüsse.

Nennen Sie drei Änderungen gegenüber dem USB 2.0-Standard. 3 Punkte

d) Mitarbeiter in der Verwaltung erhalten neue Arbeitsplatzrechner. Diese unterstützen folgende Energiesparmodi:
- Suspend-To-RAM (STR)
- Suspend-To-Disk (STD)

da) Erläutern Sie die Funktionsweise von STR. 3 Punkte

Fortsetzung 2. Handlungsschritt →

2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

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

a) Ein Teil dieser Datenbank ist folgende Tabelle.

Ordnen Sie den folgendenden 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
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

Rechenweg

Fortsetzung 2. Handlungsschritt →

Korrektu

db) Erläutern Sie die Funktionsweise von STD.

3 Punkte

e) Die neuen Arbeitsplatzrechner verfügen über den seit dem Jahr 2010 geltenden „ErP Ready-Standard".
Erläutern Sie, welches Ziel mit diesem Standard verfolgt werden soll.

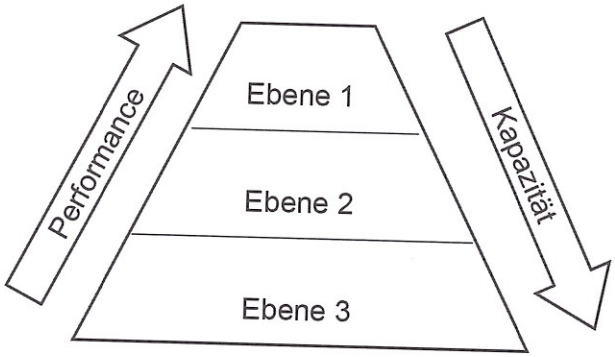
2 Punkte

3. Handlungsschritt (25 Punkte)

Die RAVAG GmbH plant, ihr Massenspeicherkonzept durch die Einführung eines Systems für Hierarchisches Speichermanagement (HSM-System) zu optimieren.

In diesem Zusammenhang sind folgende Aufgaben zur Planung und zum Betrieb des HSM-Systems zu bearbeiten.

a) Das HSM-Konzept sieht drei Speicherebenen für die Speicherung des gesamten Datenbestandes der RAVAG GmbH vor.



Skizze Speicherpyramide

Die Zuordnung der Daten zur jeweiligen Speicherebene erfolgt nach folgenden Aussagen:

- Es gibt kleinere Datenmengen, auf welche besonders schnell zugegriffen werden muss.
- Es gibt große Datenmengen, welche über einen langen Zeitraum verfügbar sein müssen, die Zugriffszeit ist jedoch nicht kritisch.
- Es gibt Daten, auf welche sehr häufig zugegriffen wird.
- Es gibt Daten, auf welche nur gelegentlich zugegriffen wird.

Fortsetzung 3. Handlungsschritt →

Fortsetzung 3. Handlungsschritt

Korrekturrand

aa) Sie sollen unter Kostenaspekten und den vorliegenden Aussagen für jede Speicherebene ein Festplattenmodell auswählen. Geben Sie für jede Speicherebene ein konkretes Merkmal von einer geeigneten Festplatte an. 6 Punkte

ab) Nennen Sie ein Anwendungsprogramm oder einen Dienst, dessen Daten auf der Ebene 1 gespeichert werden sollten. 2 Punkte

ac) Nennen Sie ein Anwendungsprogramm oder einen Dienst, dessen Daten auf Ebene 3 gespeichert werden sollten. 2 Punkte

b) Die Ebene 2 des Speichersystems wird als RAID-10-Verbund konfiguriert.
Der Verbund enthält sechs Festplatten mit je 1,2 TiByte.

ba) Berechnen Sie die Nettospeicherkapazität des RAID-10-Verbunds.
Der Rechenweg muss nachvollziehbar sein. 4 Punkte

Rechenweg

bb) Erläutern Sie, welche Festplatten im RAID-10-Verbund gleichzeitig ausfallen können (best case), ohne dass es zu einem Datenverlust kommt. 3 Punkte

Fortsetzung 3. Handlungsschritt →

Fortsetzung 3. Handlungsschritt

c) Das Speichersystem soll von der vorhandenen USV-Anlage mit Strom versorgt werden.
Die aktuelle Überbrückungszeit der USV bei Stromausfall beträgt 45 Minuten und soll sich durch den Anschluss des Speichersystems nicht verringern.
Die Leistungsaufnahme des Speichersystems beträgt laut Hersteller 560 Watt.
Die USV-Anlage kann noch mit sechs weiteren 12 Volt Akkus mit einer Kapazität von jeweils 14 Ah erweitert werden.

Ermitteln Sie die Anzahl nachzurüstender Akkus.

Der Rechenweg muss nachvollziehbar sein. 4 Punkt

Hinweis:
Formel zur Berechnung der Überbrückungszeit einer USV bei Stromunterbrechung:

$$\text{Überbrückungszeit} = \frac{(\text{Anzahl Akkupacks} * \text{Kapazität je Akkupack} * \text{Spannung})}{\text{Belastungsleistung}}$$

Rechenweg

d) Die RAVAG GmbH betreibt einen erfolgreichen Webshop, dessen Datenbestand ca. 10 TiByte umfasst und täglich wächst.

Es wird vorgeschlagen, für den Datenbestand mit einer klassischen Datensicherungsmethode in Form einer wöchentlichen Vollsicherung und Tagessicherungen Ausfallsicherheit zu gewährleisten.

Erläutern Sie, warum dieser Vorschlag in diesem Fall nicht geeignet ist. 4 Punkt

4. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Die Außendienstmitarbeiter der RAVAG GmbH sollen sich von extern mit dem LAN der Zentrale Köln verbinden können.

a) Ein Außendienstmitarbeiter soll über eine VPN-Verbindung an das Unternehmensnetz angebunden werden. Dazu wurde vom Administrator auf dem Notebook ein IPSec-Client installiert.

aa) Nennen Sie die Art des VPNs und den Namen der Schicht im OSI-Modell, auf dem die Verbindung aufgebaut wird. 2 Punkte

ab) Der Außendienstmitarbeiter soll mit seinem Notebook eine mit AH authentifizierte Verbindung zum VPN-Gateway in der Firma aufbauen. Das IP-Paket, das die Netzwerkschnittstelle des Notebooks verlässt, hat folgenden Aufbau:

äußerer IP-Header	AH-Header	innerer IP-Header	TCP-/UPD-Header	Daten

authentifiziert

Erläutern Sie, warum die Time-To-Live (TTL) im äußeren IP-Header nicht in die Prüfsumme im AH-Header einbezogen werden darf. 4 Punkte

ac) Die VPN-Verbindung wird über einen pre-shared key (PSK) authentifiziert.

Erläutern Sie, wie ein PSK zur Authentifizierung eingesetzt wird. 4 Punkte

ad) Die Authentifizierung durch pre-shared keys soll durch digitale Zertifikate abgelöst werden.

Nennen Sie drei Inhalte eines digitalen Zertifikats. 3 Punkte

Fortsetzung 4. Handlungsschritt →

Fortsetzung 4. Handlungsschritt

Korrekturrand

ae) Ergänzen Sie die folgende Beschreibung, wie der VPN-Gateway die Gültigkeit des Client-Zertifikats überprüfen kann.

4 Punkte

Beschreibung:
Der VPN-Gateway entschlüsselt die digitale Signatur der CA mit dem public key der CA.

b) Sie überprüfen die IT-Sicherheit im Unternehmensnetzwerk.

ba) Sie führen dazu an einem Client den Befehl `arp -a` aus und erhalten die folgende Ausgabe:

```
Internetadresse      Physische Adresse     Typ
10.0.0.1             00-3c-5a-df-32-ad     dynamisch
10.0.1.2             00-50-56-bf-00-02     dynamisch
10.0.255.100         00-50-56-bf-00-1f     dynamisch
10.0.255.200         00-50-56-bf-00-02     dynamisch
10.0.255.254         00-50-56-bf-00-02     dynamisch
```

Erläutern Sie die Angriffsart, die in diesem Fall vorliegt.

4 Punkte

bb) Daraufhin überprüfen Sie die Datei `hosts` auf dem Client und finden die folgenden Einträge:

```
127.0.0.1    localhost
10.0.1.2     www.hausbank.de
10.0.1.2     www.meinebank.de
10.0.1.2     www.mailserver.de
```

Erläutern Sie die Angriffsart, die in diesem Fall vorliegt.

4 Punkte

5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Die RAVAG GmbH will ihre Serverlandschaft mittels Virtualisierung konsolidieren. Auf der virtuellen Serverlandschaft sollen später die konsolidierten Anwendungen betrieben werden.

Sie wirken bei der Einführung der virtualisierten Serverlandschaft mit. Dazu soll eine Testumgebung aufgebaut werden.

a) Für die Realisierung stehen die folgenden Virtualisierungsarchitekturen zur Verfügung.

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle, indem Sie jeweils einen Vor- und einen Nachteil eintragen. 4 Punkte

Architektur	Vorteil	Nachteil
Hosted		
Bare-Metal		

b) Es wird eine Virtualisierung mit Bare-Metal-Architektur eingeführt.

ba) In einer Testumgebung wird zunächst versucht, den Hypervisor auf nicht zertifizierter Hardware zu installieren.

Erläutern Sie, welche Folge diese Vorgehensweise haben kann. 3 Punkte

bb) Die Gast-Betriebssysteme sollen ohne grafische Benutzeroberfläche (GUI) installiert werden.

Erläutern Sie zwei Vorteile dieser Vorgehensweise in einer virtualisierten Umgebung gegenüber einer Installation mit GUI. 4 Punkte

bc) Begründen Sie, warum der Einsatz eines SAN (Storage Area Network) für virtualisierte Server aus Sicherheitsaspekten sinnvoll ist. 3 Punkte

c) Sie sollen die Qualität der Netzwerkanbindung des Virtualisierungsservers überprüfen.

ca) Eine hohe Latenz führt bei zeitkritischen Anwendungen zu Qualitätsverlusten, z. B. bei VoIP.

Erläutern Sie, wodurch Latenz in Netzwerken entsteht. 4 Punkte

Fortsetzung 5. Handlungsschritt →

Fortsetzung 5. Handlungsschritt

Korrekturrand

cb) Erläutern Sie eine Möglichkeit, mit der die Latenz im lokalen Netzwerk möglichst gering gehalten werden kann. 3 Punkte

d) Die Zentrale in Köln ist über eine 100 Mbit/s-Standleitung, die Filiale Berlin über eine ADSL-Leitung mit 15 Mbit/s Download und 1 Mbit/s Upload an das Providernetz angebunden.

Über diese Verbindung sollen VoIP-Gespräche geführt werden. Für ein VoIP-Gespräch werden 64 Kbit/s benötigt. Der Protokolloverhead beträgt 50 %. Die Bandbreite der ADSL-Leitung kann zu 80 % genutzt werden.

Ermitteln Sie die maximale Anzahl an VoIP-Gesprächen, die gleichzeitig geführt werden können.

Der Rechenweg ist anzugeben. 4 Punkte

Rechenweg

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.