

1

Ganzheitliche Aufgabe I Fachqualifikationen

Allgemeine Korrekturhinweise

Die Lösungs- und Bewertungshinweise zu den einzelnen Handlungsschritten sind als Korrekturhilfen zu verstehen und erheben nicht in jedem Fall Anspruch auf Vollständigkeit und Ausschließlichkeit. Neben hier beispielhaft angeführten Lösungsmöglichkeiten sind auch andere sach- und fachgerechte Lösungsalternativen bzw. Darstellungsformen mit der vorgesehenen Punktzahl zu bewerten. Der Bewertungsspielraum des Korrektors (z. B. hinsichtlich der Berücksichtigung regionaler oder branchenspezifischer Gegebenheiten) bleibt unberührt.

Zu beachten ist die unterschiedliche Dimension der Aufgabenstellung (nennen – erklären – beschreiben – erläutern usw.). Wird eine bestimmte Anzahl verlangt (z. B. „Nennen Sie fünf Merkmale ...“), so ist bei Aufzählung von fünf richtigen Merkmalen die volle vorgesehene Punktzahl zu geben, auch wenn im Lösungshinweis mehr als fünf Merkmale genannt sind. Bei Angabe von Teilpunkten in den Lösungshinweisen sind diese auch für richtig erbrachte Teilleistungen zu geben. In den Fällen, in denen vom Prüfungsteilnehmer

- keiner der fünf Handlungsschritte ausdrücklich als „nicht bearbeitet“ gekennzeichnet wurde,
- der 5. Handlungsschritt bearbeitet wurde,
- einer der Handlungsschritte 1 bis 4 deutlich erkennbar nicht bearbeitet wurde,

ist der tatsächlich nicht bearbeitete Handlungsschritt von der Bewertung auszuschließen.

Ein weiterer Punktabzug für den bearbeiteten 5. Handlungsschritt soll in diesen Fällen allein wegen des Verstoßes gegen die Formvorschrift nicht erfolgen!

Für die Bewertung gilt folgender Punkte-Noten-Schlüssel:

Note 1 =	100 – 92 Punkte	Note 2 =	unter	92 – 81 Punkte	
Note 3 =	unter	81 – 67 Punkte	Note 4 =	unter	67 – 50 Punkte
Note 5 =	unter	50 – 30 Punkte	Note 6 =	unter	30 – 0 Punkte

1. Handlungsschritt (25 Punkte)

a) 6 Punkte

Standort	Anzahl der nutzbaren IP-Adressen	Letzte IP-Adresse
Dublin	$2^{10} - 2 = 1022$	10.10.3.254
Frankfurt	$2^{12} - 2 = 4094$	10.20.15.254
Stockholm	$2^8 - 2 = 254$	10.30.0.254

ba) 4 Punkte (je 2 Punkte)

Ping überprüft die Erreichbarkeit eines Hosts, tracer zeigt den Weg zu einem Zielsystem auf.

bb) 3 Punkte

Falscher Standard Gateway eingetragen, Gateway ändern in 10.10.3.254.

bc) 4 Punkte

Fehlende Route in Frankfurt nach Dublin, auf dem Frankfurter Router eintragen:
10.10.0.0 255.255.252.0 ETH1 bzw. 172.16.20.1

Möglich wäre auch der Eintrag einer Default-Route, z. B. 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.20.1

bd) 5 Punkte

Route in Dublin nach Frankfurt ändern, als Next Hop 172.16.10.2 eintragen
Route in Frankfurt nach Dublin ändern, als Next Hop 172.16.30.1 eintragen

c) 3 Punkte

Dynamische Routingprotokolle können bei Ausfall einer Route eine Ersatzroute einsetzen.

2. Handlungsschritt (25 Punkte)

aa) 10 Punkte

- (1) Eine http-Verbindung (port 80) zum Ziel www.ihk.de soll geprüft werden.
- (2) Name des Zielsystems (www.ihk.de)
- (3) IP-Adresse des Zielsystems (141.88.214.193)
- (4) Zielport, der verwendet wurde.
- (5) Lokales Interface mit dem die Testverbindung aufgebaut wurde.
- (6) IP des lokalen Interfaces.
- (7) Erfolgsmeldung, ob eine TCP-Antwort von Port 80 des Ziels erhalten wurde. D. h. Dienst verfügbar.
- (8) Eine https-Verbindung (port 443) zum Ziel www.ihk.de soll geprüft werden.
- (9) Eine Verbindung zum Port 8080 beim Ziel www.ihk.de soll geprüft werden.
- (10) Keine TCP-Antwort vom Ziel erhalten. Warnung, kein Dienst verfügbar.
- (11) Keine ICMP-Antwort vom Ziel auf Port 8080 erhalten. Antwortzeit abgelaufen.

ab) 3 Punkte

Der Wert TcpTestSucceed gibt zurück, ob der reine (http oder https) Dienst erreichbar ist. Da nicht geprüft wird, ob der Dienst Daten zurückliefert, kann nicht zweifelsfrei festgestellt werden, dass eine Anwendung funktioniert.

ba) (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.
Doppeltes Netzteil	Bei Ausfall eines einzelnen Netzteils übernimmt das zweite Netzteil die Stromversorgung des Servers
Einsatz von ECC-RAM	Ein- und Zwei-Bit-Fehler werden erkannt und Ein-Bit-Fehler können korrigiert werden.
Festplatten im Raid-Verbund	Daten werden über mehrere Festplatten redundant verteilt (Raid1) oder mit zusätzlichen Paritätsinformationen gespeichert (Raid 5 und 6). Bei Ausfall einer Festplatte sind die Daten noch lesbar.
Mehrfache Anbindung des Servers an verschiedene Switches	Bei Ausfall eines Switches ist der Server über eine weitere Anbindung erreichbar.
Einsatz eines Failover Servers	Ein Ersatzserver, der bei Ausfall einspringt. Die Daten müssen zentral auf Storage liegen oder immer synchron auf den Ersatzserver gespiegelt werden.

1 Punkt auf Maßnahme, 2 Punkte Beschreibung

Weitere Lösungen möglich

1. Handlungsschritt (25 Punkte)

a) 6 Punkte

Standort	Anzahl der nutzbaren IP-Adressen	Letzte IP-Adresse
Dublin	$2^{10} - 2 = 1022$	10.10.3.254
Frankfurt	$2^{12} - 2 = 4094$	10.20.15.254
Stockholm	$2^8 - 2 = 254$	10.30.0.254

ba) 4 Punkte (je 2 Punkte)

Ping überprüft die Erreichbarkeit eines Hosts, tracert zeigt den Weg zu einem Zielsystem auf.

bb) 3 Punkte

Falscher Standard Gateway eingetragen, Gateway ändern in 10.10.3.254.

bc) 4 Punkte

Fehlende Route in Frankfurt nach Dublin, auf dem Frankfurter Router eintragen:
10.10.0.0 255.255.252.0 ETH1 bzw. 172.16.20.1

Möglich wäre auch der Eintrag einer Default-Route, z. B. 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.20.1

bd) 5 Punkte

Route in Dublin nach Frankfurt ändern, als Next Hop 172.16.10.2 eintragen
Route in Frankfurt nach Dublin ändern, als Next Hop 172.16.30.1 eintragen

c) 3 Punkte

Dynamische Routingprotokolle können bei Ausfall einer Route eine Ersatzroute einsetzen.

2. Handlungsschritt (25 Punkte)

aa) 10 Punkte

- (1) Eine http-Verbindung (port 80) zum Ziel www.ihk.de soll geprüft werden.
- (2) Name des Zielsystems (www.ihk.de)
- (3) IP-Adresse des Zielsystems (141.88.214.193)
- (4) Zielport, der verwendet wurde.
- (5) Lokales Interface mit dem die Testverbindung aufgebaut wurde.
- (6) IP des lokalen Interfaces.
- (7) Erfolgsmeldung, ob eine TCP-Antwort von Port 80 des Ziels erhalten wurde. D. h. Dienst verfügbar.
- (8) Eine https-Verbindung (port 443) zum Ziel www.ihk.de soll geprüft werden.
- (9) Eine Verbindung zum Port 8080 beim Ziel www.ihk.de soll geprüft werden.
- (10) Keine TCP-Antwort vom Ziel erhalten. Warnung, kein Dienst verfügbar.
- (11) Keine ICMP-Antwort vom Ziel auf Port 8080 erhalten. Antwortzeit abgelaufen.

ab) 3 Punkte

Der Wert TcpTestSucceed gibt zurück, ob der reine (http oder https) Dienst erreichbar ist. Da nicht geprüft wird, ob der Dienst Daten zurückliefert, kann nicht zweifelsfrei festgestellt werden, dass eine Anwendung funktioniert.

ba) (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.
Doppeltes Netzteil	Bei Ausfall eines einzelnen Netzteils übernimmt das zweite Netzteil die Stromversorgung des Servers
Einsatz von ECC-RAM	Ein- und Zwei-Bit-Fehler werden erkannt und Ein-Bit-Fehler können korrigiert werden.
Festplatten im Raid-Verbund	Daten werden über mehrere Festplatten redundant verteilt (Raid 1) oder mit zusätzlichen Paritätsinformationen gespeichert (Raid 5 und 6). Bei Ausfall einer Festplatte sind die Daten noch lesbar.
Mehrfache Anbindung des Servers an verschiedene Switches	Bei Ausfall eines Switches ist der Server über eine weitere Anbindung erreichbar.
Einsatz eines Failover Servers	Ein Ersatzserver, der bei Ausfall einspringt. Die Daten müssen zentral auf Storage liegen oder immer synchron auf den Ersatzserver gespiegelt werden.

1 Punkt auf Maßnahme, 2 Punkte Beschreibung

Weitere Lösungen möglich

bb) 6 Punkte

$15.000 \text{ Watt} \times 60 \text{ Minuten} / 45.000 \text{ Watt} = 20 \text{ Minuten}$ Gesamtlaufzeit bei 100 % Entladung (2 Punkte)

$20 \text{ Minuten} \times 60 \% = 12 \text{ Minuten}$ bis zum Ende des Startvorgangs (40 % Restkapazität) (1 Punkt)

$12 \text{ Minuten} - 2 \text{ Minuten} = 10 \text{ min}$ Laufzeit bis Einleiten des Starts des Notstromgenerators (2 Punkte)

$100 \% \times (20 \text{ Minuten} - 10 \text{ Minuten}) / 20 \text{ Minuten} = 50 \%$ (1 Punkt)

Der Start des Notstromgenerators muss bei einer Restkapazität des Akkus von 50 % eingeleitet werden.

3. Handlungsschritt (25 Punkte)

a) 4 Punkte

Daten-Replikation:

Der Datenbestand wird zwischen zwei oder mehreren Servern permanent ausgetauscht. Datenverlust kann vermieden werden, der zwischen zeitlich folgenden Backups möglich ist. Dies gewährleistet Datensicherheit.

Datenduplizierung:

Speicherplatz wird eingespart, indem mögliche Kopien von Dateien vermieden werden.

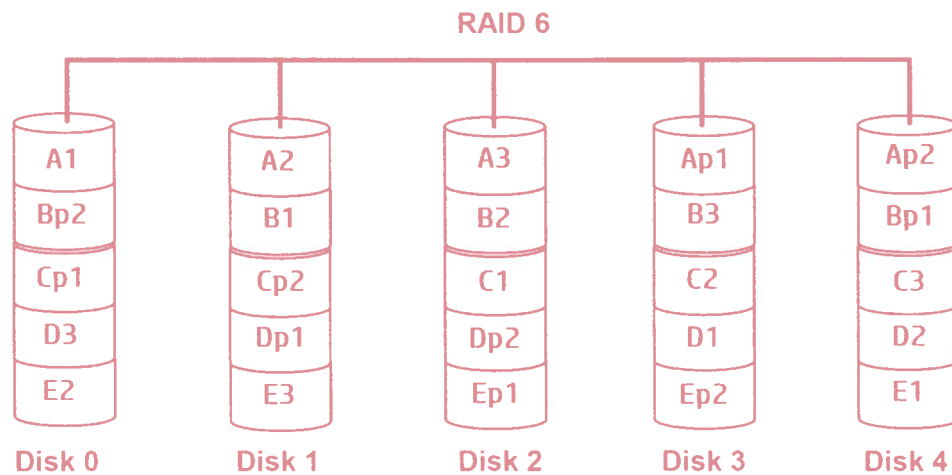
Übereinstimmende Blöcke (Dateifragmente) bei Dateien, die ganz oder teilweise den gleichen Inhalt haben, werden nur einmal physisch gespeichert. Dies führt zu einem beschleunigten Backup-Prozess, aber auch gegebenenfalls zu einer beschleunigten Datenwiederherstellung.

ba) 6 Punkte

5 x 1 Punkt pro korrekt beschriebener Festplatte (abweichende Darstellung möglich)

1 x 1 Punkt für den Verbund

Die Verbindung und die Bezeichnung der Disks sind ebenfalls zu berücksichtigen.



Andere sinnvolle Lösungen (z. B. andere Paritätsverteilungen) sind möglich.

bb) 3 Punkte

$(5 - 2) \text{ HD} \times 1,5 \text{ TiB/HD} = 4,5 \text{ TiB}$

HD = Harddisk

bc) 2 Punkte

Es können maximal zwei Festplatten ausfallen.

bd) 2 Punkte

Eine Hot-Spare-Festplatte ist eine in einem System laufende, aber nicht verwendete Festplatte. Fällt eine andere Platte aus, wird die Hot-Spare-Platte im laufenden Betrieb automatisch anstelle der defekten Platte eingebunden.

be) 4 Punkte

Es handelt sich um ein Festplatten-Array, bei dem sich die Einzelkapazitäten des konfigurierten Festplattenstapels dem Betriebssystem als eine einzige logische Festplatte präsentieren. Eine Platte nach der anderen wird mit Daten aufgefüllt. Bei JBODs geht es um die bestmögliche Ausnutzung der Gesamtkapazität mehrerer Festplatten. Fällt eine einzige Festplatte aus, sind alle Daten verloren.

c) 4 Punkte

Altdatenbestand: $9 \text{ TiB} \times 0,85 \times 1.024 = 7.833,6 \text{ GiB}$

Datenzuwachs in vier Jahren: $500 \text{ GiB/Jahr} \times 4 \text{ Jahre} = 2.000 \text{ GiB}$

Benötigter Speicherplatz: $7.833,6 \text{ GiB} + 2.000 \text{ GiB} = 9.833,6 \text{ GiB}$

Umrechnung in TiB: $9.833,6 \text{ GiB} / 1.024 = 9,603125 \text{ TiB}$

Gerundet: 9,7 TiB

4. Handlungsschritt (25 Punkte)

a) 4 Punkte

- Programme bereitstellen
- Systemeinstellungen ändern
- Dateiberechtigungen erteilen
- Geräteverwaltung
- Systemlogs bearbeiten
- Systemdienste verwalten
- Updatemanagement

Weitere zutreffende Lösungsvorschläge sind möglich.

b) 4 Punkte

Vorteil Skriptsprache:

- Programmänderungen können schnell vorgenommen werden, da kein Compilieren erforderlich ist.
- Gute Eignung für systemnahe Aufgaben

Compilersprache:

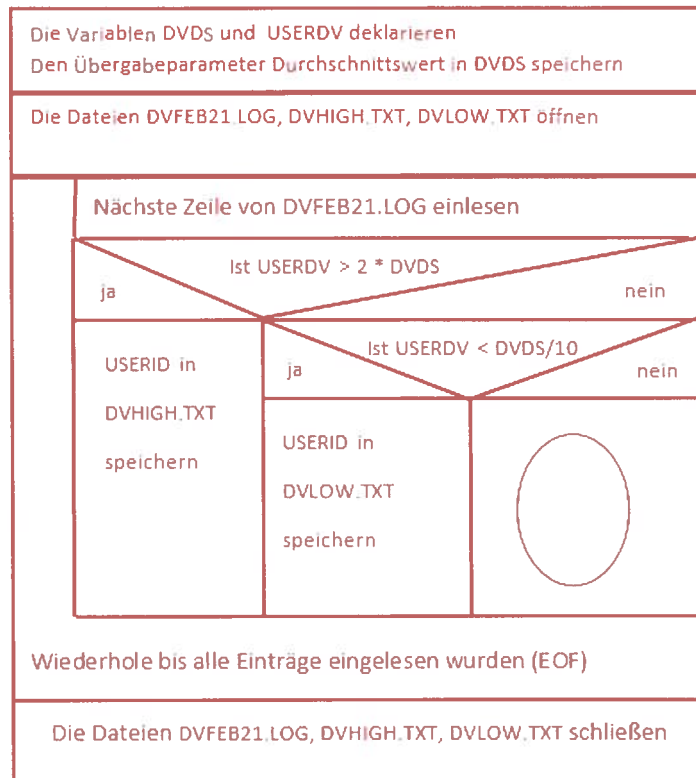
- Einmal erstellte Programme sind in der Ausführung schneller.
- Bei der Programmentwicklung steht meist eine leistungsfähige Entwicklungsumgebung zur Verfügung.

Weitere zutreffende Lösungsvorschläge sind möglich.

c) 11 Punkte

Lösungsbeispiel:

minmaxDV(float DVDS)



Weitere Lösungen, z. B. mit einer Kopfgesteuerten Schleife, sind möglich.

d) 6 Punkte

Angriffsmethode	Verhaltensregel
Phishing	Webseiten auf Vertrauenswürdigkeit prüfen. Vorsicht, wenn nach Passwörtern verlangt wird. Keine Links in E-Mails anklicken.
Trojaner	E-Mail-Anhänge nicht ungeprüft öffnen. Keine Software aus unbekannten Quellen installieren.
Virus	Dateien vor dem Öffnen auf Viren scannen. Virens Scanner aktuell halten.

Andere sinnvolle Lösungen sind möglich.

5. Handlungsschritt (25 Punkte)

aa) 2 Punkte

An einem der Gigabit-Ethernet-Ports

ab) 3 Punkte

NAT (Network Address Translation) übersetzt die privaten Adressen im Homeoffice in die öffentliche Adresse des Routers.

ac) 3 Punkte

Da der Home-Router eine dynamische IP vom Provider zugewiesen bekommt, ist ein Zugriff von außen nicht möglich. Dyn-DNS meldet die aktuelle IP an einen Dienst, sodass der Zugriff auf den Home-Router über eine Namensauflösung möglich ist.

ad) 3 Punkte

Portforwarding (Destination NAT) übersetzt anhand des Zielports, z. B. 80 für HTTP, die öffentliche IP in die private IP. Damit sind Dienste im privaten Netz von außen erreichbar.

ba) 2 Punkte

End-to-Site-VPN, Vermittlungsschicht

bb) 4 Punkte

Die IP-Adresse im Header des VPN-Clients muss in die öffentliche Adresse des Routers übersetzt werden. Da der IP-Header verändert wurde, stimmt die erstellte Prüfsumme (Hashwert) nicht mit der Prüfsumme überein, die die Gegenstelle bildet. Das Paket würde verworfen werden.

bc) 4 Punkte

Der Client im Homeoffice bildet einen Hashwert vom PSK.

Dieser Hashwert kann übermittelt werden, ohne dass auf den PSK geschlossen werden kann.

Das Zielsystem prüft den übermittelten Hashwert mit dem von ihm vom PSK gebildeten Hashwert.

bd) 4 Punkte

Anforderung	Zertifikatsbestandteil
Vertraulichkeit	Öffentlicher Schlüssel
Authentizität	Digitaler Fingerabdruck (Signatur der CA)