

# 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) 4 Punkte, 2 x 2 Punkte

ping

Testet die Erreichbarkeit eines Zielsystems

(Schickt ICMP-Echo Requests zum Ziel, das Zielsystem schickt ICMP-Echo reply zurück)

tracert (tracert)

Überprüft (stellt dar) den Weg zu einem Zielsystem

(Erstellt eine Liste von erreichbaren Hops/Routern auf dem Weg zum Zielsystem.

Technisch: Es werden mehrere ICMP echos request von 1 beginnend steigender TTL gesendet. Die Hops antworten mit einem „ICMP time exceeded“.)

ba) 3 Punkte

|              |   |
|--------------|---|
| Fehler:      | Als Gateway ist eine Adresse aus dem nächsten Subnetz eingetragen.  |
| Beseitigung: | Gatewayadresse ändern<br>z. B. 212.10.0.6 (oder jede andere Adresse im Netz 212.10.0.0/29 außer der 212.10.0.3) |

bb) 4 Punkte, 2 x 2 Punkte

|              |   |
|--------------|---|
| Fehler:      | Route nach 212.10.10.0/29 geht zum falschen Next-Hop. |
| Beseitigung: | Richtigen Next-Hop eintragen 1.1.1.2                  |

bc) 5 Punkte, 2 Punkte und 3 Punkte

|              |  |
|--------------|--|
| Fehler:      | Route in das Netzwerk 212.10.10.0/29 fehlt.          |
| Beseitigung: | Route eintragen: 212.10.10.0 255.255.255.248 2.2.2.1 |

Auch richtig:

Beseitigung des Fehlers mit einer Default Route: 0.0.0.0 0.0.0.0 2.2.2.1

ca) 4 Punkte

Beim dynamischen Routing tauschen die Router untereinander die Routinginformationen aus und berechnen daraus die Routingtabellen.

Beim Ausfall einer Route kann durch das Routingprotokoll eine Ersatzroute automatisch eingesetzt werden.

cb) 5 Punkte

RIP

Nimmt aufgrund des Hop-Counts den Weg mit den wenigsten Hops

Wählt die langsamere Verbindung (Berlin – Frankfurt)

OSPF

Berechnet seine Metrik aufgrund der Bandbreite

Würde die schnellere Verbindung wählen (Berlin – Köln – Frankfurt)

## 2. Handlungsschritt (25 Punkte)

a) 4 Punkte, 2 x 2 Punkte

iSCSI

Benutzt normale Ethernetverbindungen, somit vertraute preiswerte Netzwerktechnik.

Fibre Channel (FC)

Benutzt spezielle LWL-Verbindungen. FC ist zwar schneller als iSCSI aber auch erheblich teurer.

ba) 4 Punkte

144 TiByte (16/2 x 6 x 3 TiByte)

bb) 6 Punkte

AFR = 0,35 %

Rechenweg

Ausgefallene Festplatten/Jahr(e) \* 100 / (Festplatten/Disk-Array x Arrays) = AFR

Rechnung:  $1/3 * 100 / (16 \times 6) = 0,3471 \% \sim 0,35 \%$

Punkte: 1 1 1 1 1

c) 5 Punkte

159 Minuten

Rechenweg

$(7.200 \text{ GiByte } 1.024 \times 1.024 \times 1.024 \times 8) = 61.847.529.062.400 \text{ Bit}$

$(100 - 35) / 100 \times (10 \times 1.000 \times 1.000 \times 1.000) \text{ Bit/sek} \times 60 \text{ sek/min} = 390.000.000.000 \text{ Bit/min}$

$61.847.529.062.400 \text{ Bit} / 390.000.000.000 \text{ Bit/min} = 158,58 \text{ min} \sim 159 \text{ min}$

d) 6 Punkte

56 min

Rechenweg

$20 \text{ Akkus} \times (12 \text{ V} \times 4,5 \text{ Ah}) / \text{Akku} = 1.080 \text{ VAh}$

$70 \% 1.080 \text{ VAh} = 756 \text{ VAh}$

$t = 756 \text{ VAh} / 800 \text{ VA} = 0,945 \text{ h}$

$0,945 \text{ h} \times 60 \text{ min/h} = 56,7 \text{ min} \sim 56 \text{ min}$

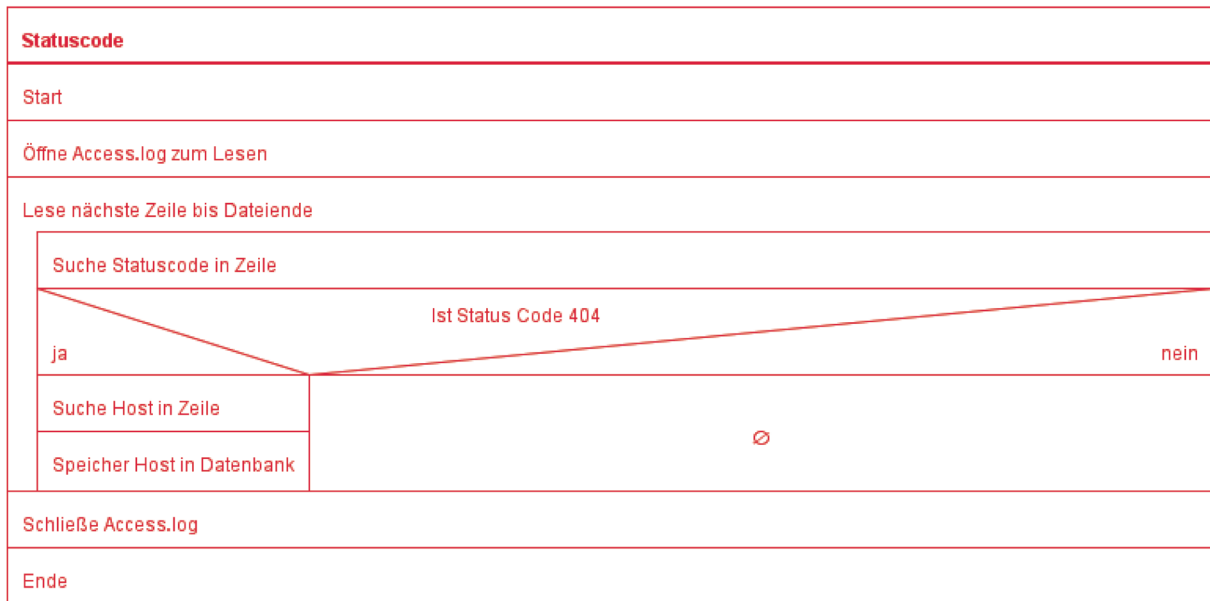
### 3. Handlungsschritt (25 Punkte)

- a) 4 Punkte  
ECC-RAM kann 1-Bit Fehler erkennen und korrigieren.  
2-Bit Fehler werden erkannt und gemeldet (Parity – Systemabsturz). Damit werden Speicherfehler verringert. Zudem werden Speicherfehler beim Systemabsturz protokolliert (Fehlersuche möglich).
- b) 3 Punkte  
Mit zusätzlichen Registern verringert man die elektrische Last für den Speichercontroller und erhöht damit die Anzahl der anschließbaren Speicherchips und die Datenintegrität.
- c) 3 Punkte, 3 x 1 Punkt  
Speichertyp/Speicherstandard wie z. B. SDRAM, DDRx-RAM, RDRAM  
Bustakt der Module  
Buffered/Unbufferd  
Timing-Parameter wie z. B. CAS/RAS  
Anzahl Bänke (Ranks) pro Modul (single oder double)  
u. a.
- d) 3 Punkte  
76,8 GByte  
  
Rechenweg  
 $4 \text{ Kanäle} * 19.200 \text{ MByte/s und Kanal} / 1.000 \text{ Byte/GB} = 76,8 \text{ GByte}$
- e) 3 Punkte  
SATA 3.2 (SATA Express)  
  
Rechenweg  
 $1 \text{ GBit/s pro Lane} - \text{also bis zu } 16 \text{ GBit/s (16 Lanes x 1 GBit/s und Lane)}$   
 $16.000 \text{ MBit/s} / 8 \text{ Bit} = 2.000 \text{ MByte/s}$   
 $1.237 \text{ MByte/s} < 2.000 \text{ MByte/s}$
- fa) 3 Punkte  
Prefix /58,  
Der IPv6-Prefix muss um 2 Bit ( $2^2 = 4$  Subnetze) erweitert werden.
- fb) 6 Punkte, 6 x 1 Punkt

| Nr. | Anfangsadresse    | Endadresse        |
|-----|-------------------|-------------------|
| 1   | 2a02:2e0:3fe:3000 | 2a02:2e0:3fe:303f |
| 2   | 2a02:2e0:3fe:3040 | 2a02:2e0:3fe:307f |
| 3   | 2a02:2e0:3fe:3080 | 2a02:2e0:3fe:30bf |
| 4   | 2a02:2e0:3fe:30c0 | 2a02:2e0:3fe:30ff |

#### 4. Handlungsschritt (25 Punkte)

a) 10 Punkte



b) 4 Punkte

Die GET-Methode nutzt die URI zur Übertragung der Daten und hängt diese quasi an die URL mit an. Die Länge der URL ist jedoch bestimmten Beschränkungen vonseiten der Browser unterworfen. Daher sollte die Datenmenge eine Größe von 2 KiByte nicht überschreiten.

Die POST-Methode überträgt die Daten im Körper (Body) der Nachricht. Damit sind die Daten ein Teil der Nachricht, welche aus Kopf (Header) und Körper (Body) zusammengesetzt ist. In diesem Fall ist der Platz nicht beschränkt.

Andere Lösungen sind möglich.

c) 4 Punkte

Ein User Agent ist ein Programm, mit dem ein Netzwerkdienst genutzt werden kann. Viele User Agents übertragen ihren Namen (z. B. Mozilla) bei Anfragen.

da) 4 Punkte

Ein transparenter Proxy ist für den Benutzer nicht sichtbar, daher muss er in den Browsereinstellungen nicht konfiguriert werden. Die Infrastruktur des Netzes sorgt dafür, dass ihre Anfragen an den Proxy geleitet werden.

Andere Lösungen sind möglich.

db) 3 Punkte

Es besteht die Gefahr, dass auch gewünschter Datenverkehr aufgrund der kurzen Schlüsselwörter herausgefiltert wird.

## 5. Handlungsschritt (25 Punkte)

aa) 4 Punkte

VPN baut einen gesicherten und authentifizierten Tunnel durch das Internet zum Firmennetz auf.  
HTTPS dient zur gesicherten Übertragung von Daten zwischen Browser und Webserver.

ab) 2 Punkte

Bei einer VPN-Verbindung kann nicht nur das HTTP- und HTTPS-Protokoll genutzt werden, sondern auch alle anderen Protokolle, wie z. B. SSH, RDP.

b) 3 Punkte

Der PSK ist auf beiden Seiten hinterlegt. Beim Verbindungsaufbau wird er verschlüsselt übertragen und auf beiden Seiten geprüft.

ca) 4 Punkte, 2 x 2 Punkte

| Anforderung     | Zertifikatsbestandteil                    |
|-----------------|---|
| Vertraulichkeit | Public Key des Inhabers (z. B. Webserver) |
| Authentizität   | Digitale Signatur der CA                  |

cb) 4 Punkte

- Der in den Zertifikaten enthaltene Schlüssel ist wesentlich länger und damit sicherer.
- Digitale Zertifikate sind benutzerbezogen.
- Sie stellen sowohl die Authentifizierung als auch die Verschlüsselung sicher, da sie den Public Key des Partners enthalten.
- u. a.

da) 5 Punkte

1,16 MiByte/Seite

Rechenweg

$20 \text{ cm} / 2,54 \text{ cm/inch} = 7,9 \text{ inch}$

$29 \text{ cm} / 2,54 \text{ cm/inch} = 11,4 \text{ inch}$

3 Byte Speicherbedarf bei einer Farbtiefe von 24 Bit

$7,9 \text{ inch} * 300 \text{ dpi} * 11,4 \text{ inch} * 300 \text{ dpi} * 3 \text{ Byte}/20 \text{ (Kompression)} = 1.215.810 \text{ Byte/Seite}$

db) 3 Punkte

6 min

Rechenweg

Upstream 600 kBit/s

Dateigröße 25 MiByte

$25 * 1.024 * 1.024 * 8 \text{ Bit} / 600.000 \text{ Bit/s} = 349,52 \text{ s} \sim 350 \text{ s}$

$350 \text{ s} / 60 \text{ s/min} = 5,8 \text{ min} \sim 6 \text{ min}$



