

1. Aufgabe (27 Punkte)

a) 6 Punkte

Vorteile On Premises:

- 100 % Zugriff auf die Systeme
 - Garantierte Datenhoheit
 - Flexibilität bei der Hardware
 - Nähe zu anderen On Premises-Systemen
- Weitere Lösungen sind möglich.

Vorteile der Public Cloud:

- Flexible Bezahlmodelle
 - Pay-As-You-Go/Pay-per-Use
 - Langfristige Systemreservierungen
 - Keine Updateverantwortung bei der Nutzung von Services
 - Keine Plattformverantwortung bei der Nutzung von Services
 - Keine Infrastrukturverantwortung
 - Backup- und Recovery-Mechanismen als Service beziehbar
- Weitere Lösungen sind möglich.

Hinweis: „Billiger“ ist für sich genommen als Argument zu unpräzise und muss begründet werden.

ba) 4 Punkte

Die Latenz ist die Laufzeit eines Signals in einem technischen System.

Alternativ: Die Latenz ist die Verzögerung zwischen Senden und Empfangen eines Signals.

- Längere Leitungen
- Mehrere aktive Netzwerkkomponenten
- Überlastete Komponenten
- Warteschlangen bei mehrfach Belegungen von Leitungen
- u. a.

Hinweis: „Die Übertragungsgeschwindigkeit sinkt“ ist zu unpräzise und nur mit halben Punkten zu bewerten, da die übertragene Menge der Nutzdaten zwar sinkt, aber die Übertragungsgeschwindigkeit als technische Größe unverändert bleibt.

bb) 2 Punkte

Besonders beim Austausch vieler kleiner Dateien oder seriellen SQL-Anfragen mit kleinen Ergebnismengen über verbindungsorientierte Protokolle wirkt sich die Latenz durch den im Verhältnis deutlichen Overhead an zu übermittelnden Informationen negativ auf die Systemperformance aus.

! ! Weitere inhaltlich korrekte, logisch begründete Lösungen sind möglich. ! !

ca) 6 Punkte

Maßnahme	Erläuterung
RAID-6-System	Erhöhung der System- und Datenverfügbarkeit durch Vermeidung von Datenverlust bei einem einfachen Plattenausfall
Redundante Netzteile	Erhöhung der Systemverfügbarkeit durch Vermeidung von Systemausfällen bei einem einfachen Netzteilerausfall
Redundante Netzwerkkarten	Erhöhung der Systemverfügbarkeit durch Vermeidung von Systemausfällen bei einem einfachen Netzwerkkartenausfall oder Netzwerkkomponenten
Server-Cluster	Erhöhung der Systemverfügbarkeit durch Vermeidung von Systemausfällen bei einem einfachen Netzwerkkartenausfall oder Netzwerkkomponenten
USV	Sicherstellung der Systemverfügbarkeit durch Vermeidung von Systemausfällen bei einem Stromausfall
u. a.	

cb) 5 Punkte

(1 Punkt für die Gesamtspeicherberechnung, 1 Punkt für RAID 6 erkennbar, 1 Punkt für Hot Spare erkennbar, 2 Punkt für Gesamtergebnis)

$5 \text{ TiB} + 3 \text{ TiB} + 5 \text{ TiB} = 13 \text{ TiB}$ /* Der benötigte Speicherplatz in TiB

$13 \text{ TiB} / 2 \text{ TiB} = 6,5 \rightarrow 7$ /** Die Anzahl der Festplatten, die zur Speicherung der Datenmenge benötigt werden.

$7 + 2 + 1 = 10$ /** 2 Festplatten für die RAID-6-Funktionalität und 1 Festplatte für die Hot Spare-Funktionalität.

Es werden zehn Festplatten benötigt.

da) 2 Punkte

$30 \text{ GiB} * 0,4 (60 \% \text{ Kompressionsrate}) * 12 \text{ Monate} * 10 \text{ Jahre} = 1.440 \text{ GiB Gesamt in 10 Jahren}$

db) 2 Punkte

(1 Punkt für die Rechnung, 1 Punkt für den Antwortsatz)

$1.024 \text{ GiB} / (30 \text{ GiB} * 0,4 * 12 \text{ Monate}) = 1.024 \text{ GiB} / 144 \text{ GiB/Jahr} = 7,1 \text{ Jahre}$

Der reservierte Speicher reicht für sieben Jahre.

Alternative Rechenwege sind möglich.

2. Aufgabe (23 Punkte)

aa) 3 Punkte

	Musterwerte	SQL-Datentyp
WerbungsID	1	int
Werbepartner	Jubiläum	varchar(50)
Werbung_versickt	01.01.2022	date
KundenNr	12345	int
PLZ	01234	char(5)
Telefonnummer	0123/11223344556	varchar(16)
Kunde_Aktiv	true	boolean
Erfasst am	11.05.2022	date
IBAN	DE12123456780123456789	char(22)

Lösungshinweis:

- PLZ und IBAN haben feste Länge (Stellen) daher CHAR, könnte rein theoretisch größer sein, aber keinesfalls kleiner. Größer wäre aber Platzverschwendung bei CHAR, dann VARCHAR nutzen.
- Telefonnummer braucht mit VARCHAR eine sinnvolle Begrenzung.

Hinweis für die Korrektur: Die Längen von IBAN, PLZ, und Telefonnummer dürfen auch länger sein, aber nicht kleiner bzw. kürzer.

ab) 4 Punkte

```
SELECT COUNT(*)  
FROM Kunde  
WHERE Ort = 'Augsburg' AND Kunde_Aktiv = 'true'
```

ac) 6 Punkte (1 Punkt pro korrekte Zeile)

```
CREATE TABLE Werbeaktion  
(  
    WerbeID int NOT NULL,  
    Werbepartner varchar(50),  
    Werbung_versickt date,  
    KundenNr int,  
    PRIMARY KEY (WerbeID),  
    FOREIGN KEY (KundenNr) REFERENCES Kunde(KundenNr)
```

ad) 6 Punkte

```
SELECT COUNT(*)  
FROM Kunde  
INNER JOIN Werbeaktion ON Kunde.KundenNr = Werbeaktion.KundenNr  
WHERE Kunde.PLZ LIKE '8%' AND Werbung_versickt < '2021-12-31'
```

Weitere Lösungen sind möglich.

b) 4 Punkte

- Dokumentendatenbanken
- Vektor-/Graphendatenbanken
- Key-Value-Datenbanken
- Spaltenorientierte Datenbanken
- Objektdatenbanken
- u. a.

3. Aufgabe (25 Punkte)

a) 4 Punkte

- Über zehn Jahre ist die TCO mit 86 % geringer als übliche Disk-Lösungen.
- Das Dateisystem LTFS erlaubt einfache Drag&Drop-Operationen auf dem Desktop.

b) 10 Punkte

(4 x 2 Punkte für die Erläuterung, 4 x 0,5 Punkte für Archivbiterklärung)

Backupverfahren	Erläuterung
Vollbackup	Ein komplettes Backup eines Laufwerks, einer Partition, eines Verzeichnisses oder eines festgelegten Datenbereichs. Die Informationen der Auswahl werden bei einem Vollbackup vollständig kopiert und auf einem anderen Medium oder in einem anderen (Speicher)-Bereich abgelegt. Archivbit wird zurückgesetzt
Differenzielles Backup	Ein Backupverfahren, bei der nach einem ersten Vollbackup ausschließlich die Dateien oder Informationen gesichert werden, die sich von diesem Vollbackup unterscheiden. Dieses Backupverfahren benötigt im Vergleich zum Vollbackup oder dem Klonen wenig Speicherplatz. Die differenziellen Backups bauen nicht aufeinander auf. Archivbit wird nicht zurückgesetzt
Inkrementelles Backup	Nach einem ersten Vollbackup werden ausschließlich die Dateien oder Informationen gesichert, die sich seit den vorangegangenen inkrementellen Backups verändert haben oder neu hinzugekommen sind. Im Vergleich zu anderen Backupverfahren wird weniger Speicherplatz benötigt. Das Backup wird schneller ausgeführt. Archivbit wird zurückgesetzt
Klonen	Es wird eine 1-zu-1-Kopie in einer Datenträger-Abbild-Datei, dem sogenannten Image, erstellt. Diese enthält alle wichtigen Informationen des ursprünglichen Mediums, einschließlich des Dateisystems und der Benutzereinstellungen. Das Abbild entspricht der Datenmenge des ursprünglichen Datenträgers. Archivbit wird nicht verändert

c) 6 Punkte

V2 & D3 & D5

Hinweis für die Korrigierenden: Die letzte Vollsicherung wird immer benötigt (V2). Da aufgrund des Fehlers am Mittwoch fälschlicherweise eine inkrementelle Sicherung stattfand, wurde das Archivbit aller gesicherten Dateien auf „0“ gesetzt. Daher sichert die differenzielle Sicherung am Donnerstag nur die Dateien, die von Mittwoch auf Donnerstag geändert oder neu erzeugt wurden und deren Archivbit auf „1“ steht.

d) 5 Punkte

TOM	Zugangskontrolle	Zugriffskontrolle
Alarmanlagen	X	
Passwortregeln		X
Chipkarten für verschlossene Bereiche	X	
Besuchermanmeldung am Empfang	X	
Verschlüsselung von Datenträgern		X
Datenschutzkonforme Vernichtung von Datenträgern		X
Generierung von Benutzerprofilen	X	X

4. Aufgabe (25 Punkte)

a) 16 Punkte (4 x 4 Punkte)

```
string message = "Wenig freier Speicher";           //Warnmeldungstext
string title = "Warnung";                           //Titel der MessageBox
int avgUsedRam = 0;                                  //Mittelwert Tag
int sumTemp = 0;                                     //Summe der Stundenwerte

//Array mit Testdaten
int[] usedRAM = new int[24]
{17,17,16,18,20,25,33,44,40,52,60,56,33,44,40,52,60,56,33,44,34,28,23,16};

for (int i = 0; i < 24; i++)                          //Schleifenkopf

//Schleifenrumpf
sumTemp = sumTemp + usedRAM[i];

//Berechnung Mittelwert
avgUsedRAM = sumTemp / 24;

//Ausgabe Warnmeldung
if (avgUsedRAM > 75) MessageBox.Show(message,title);
```

b) 6 Punkte (je 3 Punkte)

Datenkapselung:

Bei der objektorientierten Programmierung wird mit sogenannten „Klassen“ gearbeitet. Diese bestehen aus Attributen und Methoden. Die Attribute und Methoden können für den Zugriff von anderen Programmteilen ganz oder teilweise gesperrt werden. Auf die Attribute soll nur über entsprechende Methoden zugegriffen werden können.

Vererbung:

Bei der objektorientierten Programmierung können Klassen aufeinander aufbauen. Eine abgeleitete Klasse kann Eigenschaften und Methoden von einer übergeordneten Klasse erben.

c) 3 Punkte

	Wert	Einheit
Effektiver Takt	3.200	MHz
Datenrate am 64-Bit-Bus	25,6	GB/s
Verzögerung-Adressumschaltung	16	Taktzyklen