

Situation

Ihr Ausbildungsbetrieb, die Package AG, produziert und handelt mit Verpackungsmaterial. Um dem Marktpotenzial aufgrund der enorm gestiegenen Nachfrage gerecht zu werden, hat die Geschäftsleitung Investitionen zur Steigerung der Produktionskapazitäten beschlossen. Dies soll vor allem durch eine Erhöhung des Automatisierungsgrads erreicht werden, die weitreichende Auswirkungen auf die künftige Gestaltung und Ausstattung der Arbeitsplätze in der Produktion haben wird. Für diese Aufgabe wurde daher eine eigene Arbeitsgruppe gebildet.

Sie wurden in diese Arbeitsgruppe aufgenommen.

1. Aufgabe (23 Punkte)

a) Die Marktsituation der Package AG ist aktuell noch gekennzeichnet durch wenige Anbieter aber viele Nachfrager.

aa) Nennen Sie die aktuell vorliegende Marktform.

1 Punkt

ab) Es ist jedoch festzustellen, dass immer mehr Anbieter auf den Markt drängen.

Nennen Sie die neue Marktform, mit der die Package AG zukünftig rechnen sollte?

1 Punkt

b) Um bei dem komplexen Vorhaben den Überblick zu behalten, legt die Arbeitsgruppe Projektschritte (z. B. Projektinitiierung) fest. Beschreiben Sie in nachvollziehbaren Stichpunkten zu jedem Projektschritt einen inhaltlichen Aspekt, der durchzuführen ist.

6 Punkte

Projektschritte, z. B.	Inhaltlicher Aspekt, z. B.
1. Projektinitiierung	Identifikation eines Problembereiches
2. Beschreibung des Istzustands	
3. Definition des Sollkonzepts	
4. Planung	
5. Umsetzung	
6. Überprüfung der Zielerreichung	
7. Ausblick	

c) „Stakeholder“ beeinflussen die Machbarkeit von Projekten.

Beschreiben Sie drei Gruppen von Stakeholdern mit deren Einfluss auf das Projekt.

3 Punkte

d) In der Projektgruppe wird die Einbindung eines externen Projektberaters diskutiert.

Welche Vorteile und Nachteile sind damit verbunden? Nennen Sie insgesamt fünf Vor- und/oder Nachteile, z. B. zwei Vorteile und drei Nachteile. 5 Punkte

5 Punkte

Vorteile:

Nachteile:

e) Alternativ zu internen Fachkräften kann aus dem Büro des Projektberaters vergleichbares Personal zu einem effektiven Stundensatz von 85 EUR beauftragt werden.

Berechnen Sie den effektiven Stundensatz der internen Fachkräfte mit nachfolgenden Angaben:

- 260 Arbeitstage pro Jahr,
- 7,8 Std. pro Tag,
- 30 Urlaubstage pro Jahr,
- 5 Krankheitstage pro Jahr,
- 5 Feiertage pro Jahr,
- Jahreskosten eines Arbeitnehmers 140.000 EUR

5 Punkte

[illegible]

f) Es stellt sich die Frage, ob mit dem Projektberater ein Dienstvertrag oder Werkvertrag abgeschlossen werden soll.

Geben Sie eine begründete Empfehlung.

2 Punkte

2. Aufgabe (25 Punkte)

Die Package AG plant die Anschaffung einer kleinen Fertigungslinie für Karton, welche mit einer Arbeitsbreite von **508 mm** und einer Produktionsgeschwindigkeit von **30,48 m/min** Karton auf Rollen produziert. Die Anlage soll zwölf Stunden pro Tag produktiv sein.

Karton wird zum Teil aus Altpapier hergestellt, Unreinheiten wirken sich auf die Qualität des Kartons aus. Zur Qualitätssicherung wird die erzeugte Kartonbahn fortlaufend durch eine Kamera gescannt. Die entstandenen Bilder werden ausgewertet und anschließend gespeichert. Bei erkannten Verfärbungen der Oberfläche oder Einschlüssen im Karton werden die aktuellen Rollen als mindere Qualität eingestuft.

Erfasste Scanfläche: **50,80 cm** breit x **30,48 cm** lang

Auflösung: 400 dpi x 400 dpi

Farbtiefe: 16 Bit

1 Inch: 2,54 cm

a) Ermitteln Sie zunächst die Zahl der Scans/Aufnahmen pro Tag. Der Rechenweg ist anzugeben.

2 Punkte

[illegible]

b) Die Daten der Scans werden ein Tag für Auswertungen zur Qualitätskontrolle gespeichert.

ba) Ermitteln Sie das zu speichernde Datenvolumen in MiB pro Scan.

Der Rechenweg ist anzugeben.

4 Punkte

[illegible]

bb) Ermitteln Sie anschließend das gesamte zu speichernde Datenvolumen pro Tag in TiB.

Runden Sie das Ergebnis auf volle TiB auf.

Der Rechenweg ist anzugeben.

2 Punkte

Hinweis: Sollten Sie die Aufgabe a) oder die Teilaufgabe ba) nicht gelöst haben, gehen Sie von **100.000 Scans/Aufnahmen** pro Tag und **70 MiB** Datenvolumen pro Scan aus.

[illegible]

c) In Abstimmung mit der IT-Leitung beschließen Sie, ein redundantes Speichersystem einzurichten. Dazu sind folgende Komponenten verfügbar:

- 2 Festplatten (je 3 TB Speicherkapazität)
- 7 Festplatten (je 2 TB Speicherkapazität)
- PCI RAID-Hostadapter

ca) Mit allen vorhandenen Festplatten soll eine fehlertolerante RAID 5-Konfiguration erstellt werden, welche die größtmögliche Nettospeicherkapazität biete.

Berechnen Sie die maximale Nettospeicherkapazität in TB. Der Rechenweg ist anzugeben.

4 Punkte

RAID-Level:

Netto-Speicherkapazität:

Rechenweg:

[illegible]

Kennzeichnung	Vorteil	Nachteil
Barcode	z. B.: – Einfach zu erstellen – Kostengünstig	– Kann bei Verschmutzung oder Sichtbehinderung nicht gelesen werden – Relativ umfangreiche Zeichenfolge für Barcode
QR-Code		
RFID-Chip		

3. Aufgabe (28 Punkte)

- a) Zur fachgerechten Kommunikation zwischen den Einzelkomponenten in der Automatisierung wird über den Einsatz von IPv6 als Ersatz für IPv4 nachgedacht.

Nennen Sie zwei technologische Vorteile der IPv6-Adressierung gegenüber IPv4, die für den Einsatz im Bereich IoT relevant sein können. 2 Punkte

- b) In einer abgeschlossenen Testumgebung soll die Kommunikation zwischen einigen Netzwerkkomponenten über IPv6 geprüft werden. Dabei soll eine globale Adresse ähnlich derjenigen aus einem anderen Teilnetz des Betriebs $2001:da8:5f2d:29::/64$ verwendet werden. Hier handelt es sich bereits um eine verkürzte Schreibweise. Sie besteht aus einem 48-Bit langem Standortpräfix und einer 16-Bit Teilnetz-ID.

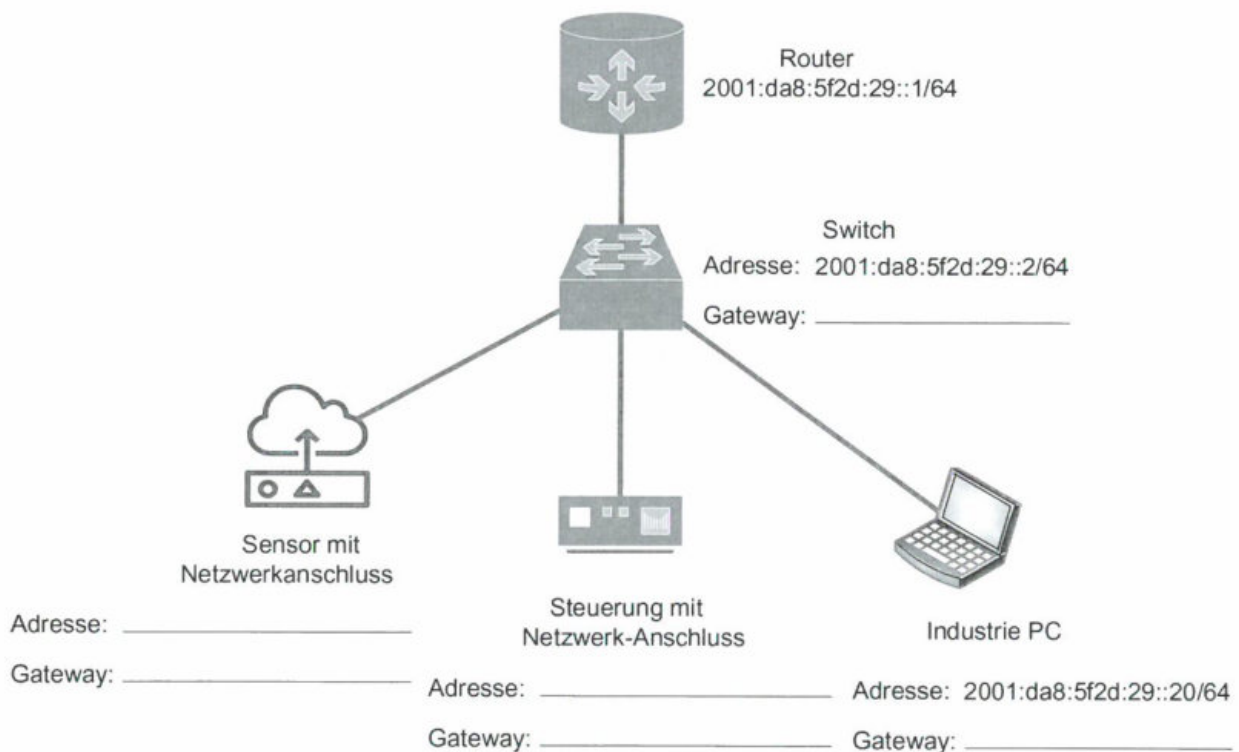
Identifizieren Sie in der gegebenen Adresse die beiden genannten Komponenten und geben Sie die beiden Teile der Adresse in ihrer ungekürzten Form im hexadezimalen Format an. 4 Punkte

Ungekürztes Standortpräfix:

Ungekürzte Teilnetz-ID:

- c) Geben Sie an, wie viele Teilnetze mit der gegebenen IPv6-Adresse gebildet werden können. 2 Punkte

- d) Vergeben Sie für die abgebildete IoT-Testumgebung nutzbare IPv6-Adressen auf der Grundlage der gegebenen globalen Adresse für alle Geräte. Vermischen Sie dabei aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht die Adressen der Endgeräte mit denen der Netzwerkgeräte. Richten Sie die IP-Adressierung so ein, dass alle Geräte später auch aus einem anderen Teilnetz über den Router gewartet werden können. 6 Punkte



e) Auf dem IoT-Gerät 1 soll nun die Erreichbarkeit des Loopback-Interfaces und des Standard-Gateways auf einer Kommandozeile geprüft werden.

Geben Sie die erforderlichen Befehle an. 2 Punkte

f) Nach der Eingabe des Befehls `ip addr` zur Anzeige der Netzwerkkonfiguration erscheint u. a. die Ausgabe `fe80::62eb:69ff:fed2:d2a6/64`

Geben Sie den Grund dafür an, dass eine IPv6-Adresse angezeigt wird, die Sie nicht konfiguriert hatten und benennen Sie dabei die Adressart. 2 Punkte

g) Die Geschäftsführung möchte im Umfeld der Maschinenautomatisierung die Mitarbeiter mit weiteren mobilen und robusten Geräten ausstatten. Der Bedarf beträgt im ersten Schritt 30 Stück.

Folgende drei unverbindliche Angebote liegen vor:

	Noteplus AG, Mainz	Notebook-Clever.de, Berlin	PC-Genie KG, Frankfurt
Bareinkaufspreis pro Stück	1.000 EUR	1.100 EUR	1.300 EUR
Lieferbedingungen/-kosten pro Stück	Ab Werk: 15 EUR	Frachtfrei: 10 EUR	Frei Haus
Bezugspreis pro Stück			
Lieferzeit	5 Wochen	3 Wochen	1 Woche
Qualität	Gut	Durchschnitt	Sehr gut
Kundenrückmeldungen auf der Homepage der Lieferanten	Öfter bei Lieferungen kleine Mängel	Lieferung ohne Beanstandung	Sehr gutes Kulanzverhalten

Berechnen Sie zuerst den Bezugspreis pro Stück. Bewerten Sie anschließend die Anbieter und Angebote mit einer Skala von 1 (schwach) bis 3 (sehr gut).

Führen Sie mithilfe der vorliegenden Daten einen gewichteten Angebotsvergleich durch und entscheiden Sie sich für den geeigneten Lieferanten. 10 Punkte

Kriterien	Gewichtung	Noteplus AG, Mainz		Notebook-Clever.de, Berlin		PC-Genie KG, Frankfurt	
Bezugspreis	11						
Lieferzeit	8						
Qualität	9						
Erfahrung	5						

4. Aufgabe (24 Punkte)

- a) Sie erhalten den Auftrag, Produktionsdaten an die Steuerung der Walzanlage zu übergeben. Die Produktionsdaten werden in einer SQL-Datenbank gespeichert. Alle Datentypen sind Ganzzahlen. Die Breite, Länge und Dicke der Wellpappe wird in der Datenbank in Millimeter gespeichert.

Die Tabelle ProductionData hat den folgenden Aufbau:

OrderID (PK)
Width
Length
Thickness
Quantity

- aa) Geben Sie den SQL-Befehl an, der die Breite, die Länge, die Dicke und die Anzahl der OrderID 736298 ausgibt. Die OrderID soll nicht in der Ergebnismenge enthalten sein. 3 Punkte

- ab) Wie viele Produktionsaufträge für Wellpappen mit einer Dicke von 2 mm wurden bisher in der Datenbank gespeichert. Geben Sie dazu den entsprechenden SQL-Befehl an. 4 Punkte

- ac) Geben Sie die Gesamtanzahl gefertigter Wellpappen aus der Datenbank an, die mit einer Dicke von 2 mm, einer Breite von 200 mm und einer Länge von 300 mm gefertigt worden sind.

Geben Sie dazu den entsprechenden SQL-Befehl an. 4 Punkte

Fortsetzung 4. Aufgabe

- c) Für die Produktion von Wellpappen ist die vorhandene Datenbank zu erweitern. Die Firma hat sich für ein SQL-fähiges relationales Datenbanksystem entschieden, in der die nachfolgenden Bedingungen berücksichtigt werden sollen. Die Speicherung der Datenbank wird auf dem Hostrechner „Steuerungs-PC“ realisiert. In einer ersten Unterredung werden die zu speichernden Informationen definiert.

In dieser Datenbank sollen nur die Zusammenhänge zwischen den Walzanlagen, den Produktionsdaten abgebildet werden.

In der Produktionshalle sind mehrere Walzanlagen vorhanden. Diese jeweiligen Walzanlagen können Wellpappen mit unterschiedlichen Dicken (z. B. kleiner 4 mm, 4-8 mm, 8-12 mm) herstellen. In der Datenbank soll gespeichert werden, welche Walzanlage für welche Dicken (Spezifikation) verwendet werden kann. Außerdem soll das Baujahr, die Bezeichnung und eine eindeutige Maschinennummer gespeichert werden.

Für jede Walzanlage sollen die entsprechenden Produktionsdaten (Breite, Länge, Dicke und Anzahl) mit dem jeweiligen Zeitstempel abgespeichert werden.

Vervollständigen Sie das vorgegebene Entity-Relationship-Modell (kurz: ERM) für diese Datenbank mit allen erforderlichen Attributen und Kardinalitäten.

6 Punkte

Hinweis: Die eventuell benötigten Fremdschlüssel müssen nicht in diesem Entwurf eingetragen werden. Die Kardinalität zwischen den beiden Tabellen soll auf die entsprechenden Beziehungslinien eingetragen werden.

