

	<b>Seite</b>
<b><u>1. Aufgabe</u></b>	<b>5 - 7</b>
<b><u>2. Aufgabe</u></b>	<b>7 - 10</b>
<b><u>3. Aufgabe</u></b>	<b>10 - 11</b>
<b><u>4. Aufgabe</u></b>	<b>12 - 13</b>

## 1. Aufgabe

aa)

Aktuell liegt ein **Oligopol** vor.

ab)

Es ist zukünftig mit einem **Polypol** zu rechnen.

Weiterführende Informationen:

Ein **Monopol** herrscht vor, wenn ein Anbieter auf viele Nachfrager trifft.

Beispiele: Deutsche Bahn in Bezug auf Zug-Fernverkehr, (früher) Deutsche Post für Brief und Paketzustellung

Bei einem **Polypol** treffen viele Anbieter auf viele Nachfrager.

Beispiele: Börsenmarkt, Wohnungsmarkt, Pizzerien, Lebensmittelgeschäfte

Wenn ein **Oligopol** vorherrscht, dann treffen in dem Markt wenige Anbieter auf viel Nachfrage.

Beispiele: Automobilindustrie, Pharmaindustrie, Internetprovider, Soziale Netzwerke (Meta: Facebook, WhatsApp, Instagram; TikTok; Snapchat)

b)

Projektschritte, z. B.	Ein inhaltlicher Aspekt, z. B.
1. Projektinitiierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifikation der konkreten Problemstellung</li> <li>- Bestimmung der Anforderungen</li> <li>- Machbarkeitsanalyse</li> <li>- Personal-, Zeit-, Kosten- und Ressourcenschätzung</li> </ul>
2. Beschreibung des Istzustands	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestehende Prozesse analysieren und beschreiben</li> <li>- Beschreibung der Nachteile im aktuellen Ablauf</li> <li>- Organisatorische Strukturen beschreiben</li> <li>- Bearbeitungszeiten, Mengen und Automatisierungsgrad analysieren sowie beschreiben</li> </ul>
3. Definition des Sollkonzepts	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziele für verbesserte Abläufe festlegen</li> <li>- Ziele für verbesserte Organisationsstrukturen festlegen</li> <li>- Vorgehensbeschreibung mit Begründung</li> <li>- Maßnahmenkatalog für das weitere Vorgehen</li> </ul>
4. Planung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition der Arbeitspakete</li> <li>- Planung aller Projektressourcen</li> <li>- Festlegen eines Kommunikationsplanes</li> <li>- Modellierung der Projektphasen</li> </ul>
5. Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abarbeitung der Arbeitspakete</li> <li>- Projektsteuerung</li> <li>- Change Handling</li> <li>- Qualitätssicherung</li> <li>- Einführung der verbesserten Abläufe</li> </ul>
6. Überprüfung der Zielerreichung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung der durch die verbesserten Abläufe erreichten Wirkung</li> <li>- Management Summary</li> <li>- Übergabe und Abnahme des Projektes</li> </ul>
7. Ausblick	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokumentation weiterer Möglichkeiten zur Prozess- bzw. Ablaufoptimierung</li> <li>- Lessons Learned und Optimierungspotenziale im Projektmanagement</li> </ul>

Es genügt jeweils einer der genannten inhaltlichen Aspekte.

Weitere Lösungen sind möglich.

c)

Beispielhafte Gruppen von Stakeholdern und deren Einfluss auf das Projekt:

**Anteilseigner an der Package AG:**

- Entscheiden über die Bereitschaft zur Finanzierung des Projektes
- Entscheiden im Rahmen der Hauptversammlung zu Fragen der Geschäftsführung

**Mitarbeiter:**

- Erarbeiten die Projektplanung und Durchführung und können so direkten Einfluss auf das Projekt und dessen Erfolg nehmen
- Prägen die Akzeptanz des Projektes in der Belegschaft

**Lieferanten:**

- Gewährleisten die Machbarkeit der vollautomatisierten Bestellungen der Package AG
- Sind im Projekt als externe Partner einzubinden und prägen daher auch die neuen optimierten Prozessabläufe und deren Schnittstellen

**Geschäftsführung:**

- Zentrale Entscheider im Projekt
- Bestimmt, welche Ressourcen bereitgestellt werden können / dürfen

**Betriebsrat:**

- Nimmt gemäß § 87 des Betriebsverfassungsgesetzes Einfluss auf das Projekt und dessen Umsetzung

Weitere Gruppen und Einflussmöglichkeiten sind möglich.

Weiterführende Informationen:

Stakeholder sind Personen oder Personengruppen, die aktuell oder in Zukunft direkt oder indirekt vom Projekt betroffen sind. Sie können Einfluss auf das Projekt haben und / oder vom Projekt beeinflusst werden. Stakeholder können daher auch als Einflussnehmer oder Anspruchsgruppe bezeichnet werden.

d)

Vorteile bei der Einbindung eines externen Projektberaters:

- Entlastung des internen Personals
- Objektive Bewertung aller Prozesstätigkeiten durch eine neutrale Stelle (Verhindert betriebsblinde Entscheidungen)
- Hoher Spezialisierungsgrad und großes Erfahrungspotenzial (Know-how-Transfer)
- Professionelles und planvolles Vorgehen durch Erfahrung im Projektmanagement
- Verbesserte Risikoabschätzung

Nachteile bei der Einbindung eines externen Projektberaters:

- Hohe zusätzliche Kosten durch hohe Stundensätze des Beraters
- Kein sofortiger Einsatz möglich aufgrund der Einarbeitungszeit
- Gefahr der Abhängigkeit durch den externen Partner
- Risiko bei Herausgabe von unternehmensinternen Informationen
- Schaffung zusätzlicher Schnittstellen
- Akzeptanzprobleme bei Entscheidungen durch externe Stellen

Weitere Vor- bzw. Nachteile sind möglich.

e)

Jahreskosten eines Arbeitnehmers: 140.000,00 €

Arbeitstage pro Jahr: 260

Summe der Fehltag pro Jahr: 30 Urlaubstage + 5 Krankheitstage + 5 Feiertage = 40

Effektive Arbeitstage pro Jahr: 260 Tage – 40 Tage = **220 Tage**

Effektive Arbeitsstunden pro Jahr: 220 Tage \* 7,8 h pro Tag = **1.716 Stunden**

Effektive Kosten pro Arbeitsstunde: 140.000,00 € / 1.716 h = 81,58508 € → **81,59 €**



f)

Bei externen Projektberatern sollte nach Möglichkeit ein Werkvertrag geschlossen werden, da dieser ergebnisabhängig ist. Bei einem Dienstvertrag ist der Vertragspartner lediglich dazu verpflichtet Arbeitsleistung zur Verfügung zu stellen. Ein konkretes Ergebnis, wie beim Werkvertrag, wird aber nicht verlangt.

## 2. Aufgabe

a)

Anzahl der Fertigungslinien: 1

Geschwindigkeit der Fertigungslinie: 30,48 Meter pro Minute ( $\triangleq$  3048 cm pro Minute)

Länge der erfassten Scanfläche je Aufnahme: 30,48 cm

Anzahl der Aufnahmen pro Minute:

 $3048 \text{ cm pro Minute} / 30,48 \text{ cm je Aufnahme} = \mathbf{100 \text{ Aufnahmen}}$  (je Minute)

Anzahl der Aufnahmen pro Tag:

 $100 \text{ Aufnahmen} * 60 \text{ Minuten} * 12 \text{ Stunden} = \mathbf{72.000 \text{ Aufnahmen}}$  (je Tag)

ba)

Datenvolumen pro Scan

Umwandlung der Angabe:

1 Inch: 2,54 cm

Pixel pro Inch (DPI = Dots per Inch): 400

Breite: 50,80 cm  $\rightarrow$  20 Inch  $\rightarrow$  8.000 PixelLänge: 30,48 cm  $\rightarrow$  12 Inch  $\rightarrow$  4.800 Pixel

Berechnung der Pixel pro Scan: Breite in Pixel \* Länge in Pixel

 $8.000 \text{ Pixel} * 4.800 \text{ Pixel} = \mathbf{38.400.000 \text{ Pixel}}$ 

Berechnung der Bit pro Scan: Farbtiefe \* Pixel

 $16 \text{ Bit} * 38.400.000 \text{ Pixel} = \mathbf{614.400.000 \text{ Bit}}$ 

Umwandlung der Bit in MiB:

 $614.400.000 \text{ Bit} / 8 = \mathbf{76.800.000 \text{ Byte}}$  $76.800.000 \text{ Byte} / 1.024 = \mathbf{75.000 \text{ KiB}}$  $75.000 \text{ KiB} / 1.024 = 73,2421875 \text{ MiB} \rightarrow \mathbf{73,25 \text{ MiB}}$ 

Hinweis: In der Aufgabenstellung ist nicht angegeben, ob gerundet werden muss. Das Ergebnis kann daher auch ungerundet aufgeschrieben und für die nächste Aufgabe verwendet werden.

bb)

Datenvolumen pro Tag

Aufnahmen je Tag: 72.000

MiB pro Scan: 73,25 MiB

Datenvolumen je Tag in MiB:  $72.000 * 73,25 \text{ MiB} = \mathbf{5.274.000 \text{ MiB}}$ 

Umrechnung von MiB in TiB:

 $5.274.000 \text{ MiB} / 1.024 = 5.150,39062 \text{ GiB}$  $5.150,39062 \text{ GiB} / 1.024 = 5,02967834 \text{ TiB}$  $\rightarrow$  Auf volle TiB gerundet: **6 TiB**Ersatzrechnung:

Datenvolumen pro Tag

Aufnahmen je Tag: 100.000

MiB pro Scan: 70,00 MiB

Datenvolumen je Tag in MiB:  $100.000 * 70,00 \text{ MiB} = \mathbf{7.000.000 \text{ MiB}}$ 

Umrechnung von MiB in TiB:

 $7.000.000 \text{ MiB} / 1.024 = 6835,9375 \text{ GiB}$  $6835,9375 \text{ GiB} / 1.024 = 6,67572021 \text{ TiB}$  $\rightarrow$  Auf volle TiB gerundet: **7 TiB**

ca)

Maßgeblich für die Speicherkapazität eines RAID-Verbundes ist die kleinste Festplattenkapazität der verbundenen Speichermedien.

Es werden 9 Festplatten verbunden. Je Festplatte können 2 TB genutzt werden.

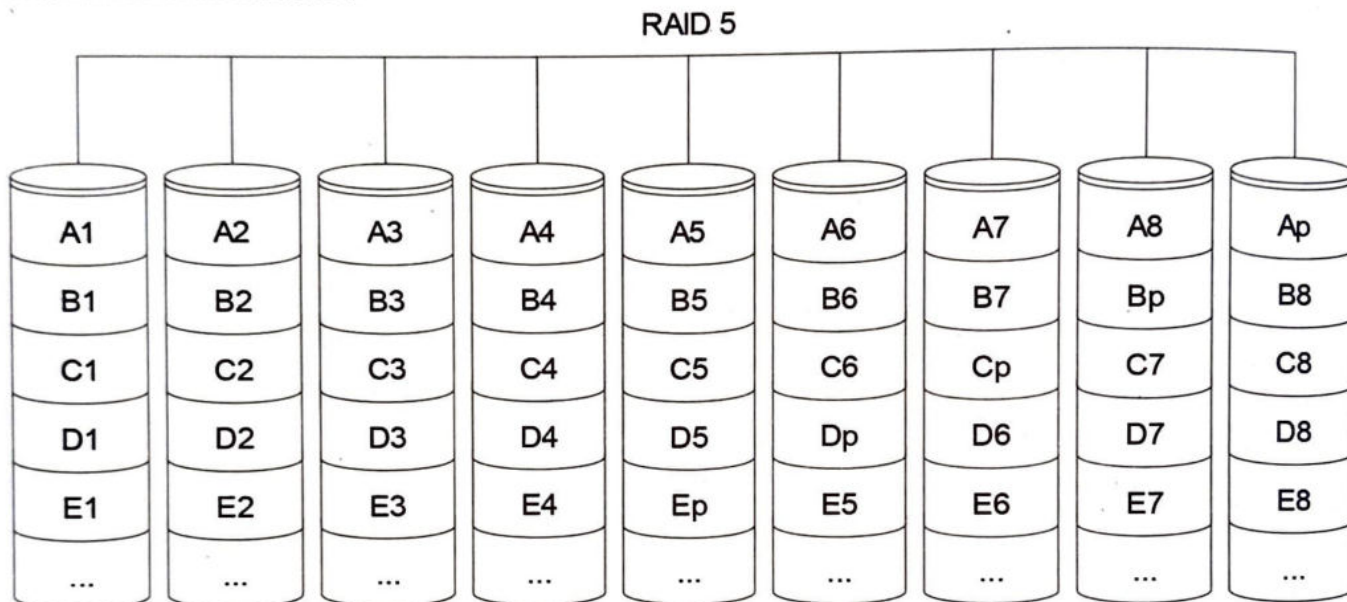
Bei RAID 5 verringert sich die Nettospeicherkapazität immer um die Kapazität einer Festplatte.

Nettospeicherkapazität:

$(9 \text{ Festplattenkapazitäten} - 1 \text{ Festplattenkapazität für Paritätsinformationen}) \times 2 \text{ TB}$

**= 16 TB**

Weiterführende Informationen:



Durch das RAID-Level 5 werden Paritätsinformationen aufgeteilt auf alle verwendeten Festplatten. Hierbei entsteht eine Datenredundanz. Die Lesegeschwindigkeit ist durch die Möglichkeit der parallelen Zugriffe sehr hoch. Die Schreibgeschwindigkeit ist leicht verringert durch die Berechnung der Paritätsinformationen. Im RAID-Level 5 müssen mindestens drei Festplatten verwendet werden. Hierbei wäre die Nettokapazität um ca. 33 % verringert, da die Kapazität einer Festplatte für Paritätsinformationen benötigt wird.

cb)

Bei JBOD kann die Speicherkapazität aller angeschlossenen Festplatten uneingeschränkt verwendet werden.

$2 \text{ Festplatten} \times 3 \text{ TB} = 6 \text{ TB}$

$7 \text{ Festplatten} \times 2 \text{ TB} = 14 \text{ TB}$

$6 \text{ TB} + 14 \text{ TB} = \mathbf{20 \text{ TB}}$

Weiterführende Informationen:

JBOD funktioniert grundlegend anders als ein RAID-System. Bei JBOD werden mehrere Festplatten als einzige logische Festplatte angezeigt und verwendet. Die Festplatten werden hierbei nacheinander mit Daten beschrieben. Bei JBODs geht es um die bestmögliche Ausnutzung der Gesamtkapazität der angeschlossenen Festplatten. Durch das sequentielle Schreiben der Daten wird eine sehr hohe Schreibgeschwindigkeit erreicht. Beim Ausfall einer einzigen Festplatte sind alle Daten verloren.

cc)

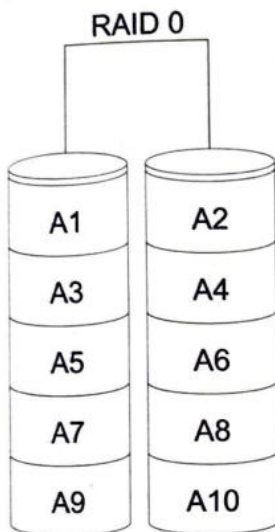
Folgende Vorteile bietet JBOD:

- Bei JBOD wird im Vergleich zu RAID 0 kein RAID-Controller benötigt.
- JBOD nutzt immer die maximal mögliche Speicherkapazität aus.
- Unterschiedlich große Festplatten können bei JBOD einfach kombiniert und genutzt werden.
- Erweiterungen zu bestehenden Systemen können einfach vorgenommen werden.

Weitere Vorteile sind möglich.

Weiterführende Informationen:

Nachfolgend eine beispielhafte RAID 0-Konfiguration mit zwei Festplatten:



RAID 0 bietet eine hohe Transferrate durch parallele Schreibzugriffe (Disk-Striping). Typischerweise wird RAID 0 immer dann verwendet, wenn mit großen Datenmengen gearbeitet wird, aber keine Redundanz notwendig ist.

d)

Beispielhafte Vorteile eines SAN:

- Gut geeignet für Hochgeschwindigkeitsdatenverkehr
- Erleichterte Skalierbarkeit und Ausdehnung von Kapazität und Leistung
- Erlaubt zeitnahe Datensicherungen
- Hohe Kompatibilität zu allen Anwendungen und Betriebssystemen
- Effiziente Ressourcenauslastung durch parallele Zugriffe
- Ermöglicht die unterbrechungsfreie Online-Erweiterung von Daten-Volumen
- Erleichterte Verwaltung des SAN vom Arbeitsplatz des Administrators aus
- ...



e)

Kennzeichnung	Vorteil	Nachteil
Barcode	z. B.: – Einfach zu erstellen – Kostengünstig	z. B.: – Kann bei Verschmutzung oder Sichtbehinderung nicht gelesen werden – Relativ umfangreiche Zeichenfolge für Barcode
QR-Code	z. B.: – Verschmutzung bis zu 30 % wird toleriert – Einfach zu erstellen (z. B. direkt in MS Word) – Winkelunabhängig leicht lesbar – Unterstützt umfangreiche Datenmengen	z. B.: – Durch die Form nicht für die Beschriftung von Kabeln geeignet – Vor Scan ist nicht ersichtlich, was im QR-Code gespeichert ist
RFID-Chip	z. B.: – Vollständige Verschmutzung wird toleriert – Auslesen ohne Sichtkontakt möglich – Unterstützt umfangreiche Datenmengen	z. B.: – Aufwändige Implementierung und Herstellung der RFID-Chips – Kostenintensiv

### 3. Aufgabe

a)

Beispielhafte technologische Vorteile der IPv6-Adressierung:

- Es sind fast uneingeschränkt viele Adressen verfügbar
- Die einzelnen Komponenten sind weltweit erreichbar
- Eingebaute Sicherheit auf Netzwerkschicht (IPsec)
- Schlankerer Protokoll-Header
- Effizienteres Routing ohne Paketfragmentierung
- Eingebaute Quality of Service (QoS)
- ...

b)

IPv6-Adressen bestehen aus acht Gruppen mit jeweils zwei hexadezimalen Zahlen. Durch jede Gruppe werden 16 Bits repräsentiert.

Der 48-Bit lange Standortpräfix ist demnach der folgende Anteil der IPv6-Adresse:

**2001:da8:5f2d:28::/64**

Die 16-Bit lange Teilnetz-ID ist demnach der folgende Anteil der IPv6-Adresse:

2001:da8:5f2d:**28**::/64

Zur vereinfachten Darstellung dürfen bei IPv6 führende Nullen innerhalb einer Gruppe entfernt werden. Die ungekürzte Schreibweise des Standortpräfixes ist demnach:

2001:**0**da8:5f2d

Die ungekürzte Schreibweise der Teilnetz-ID ist:

**0028**

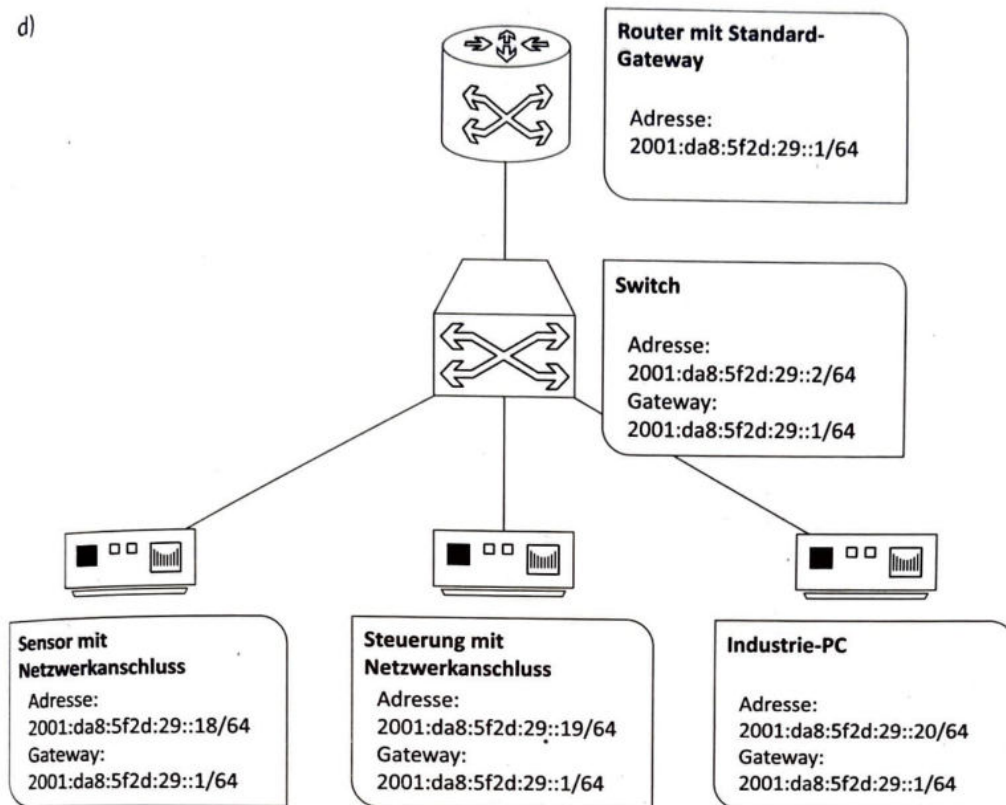
c)

Bei einer 16-Bit Teilnetz-ID können  $2^{16}$  Teilnetze gebildet werden.

$$2^{16} = 65.536$$

Hinweis: Es genügt die Schreibweise  $2^{16}$ .

d)



Weitere plausible Lösungen sind möglich.

e)

Die Erreichbarkeit kann z. B. mittels ping überprüft werden.

Loopback-Interface: **ping ::1**

Standard-Gateway: **ping 2001:da8:5f2d:29::1** (siehe Aufgabe d)

Beispielhafte alternative Lösungen: hping3, traceroute, tracert

f)

IPv6-Adressen, die mit fe80 beginnen, sind Link-Local(-Unicast)-Adressen. Diese Adressen werden nach kurzer Zeit vom Netzwerkadapter selbst zugewiesen, wenn keine manuelle Adressvergabe oder eine Zuweisung durch DHCP erfolgt ist.

g)

Vergabe der Punkte nach folgender Skala (siehe Angabe):

1: Schlechtestes Angebot des jeweiligen Kriteriums

2: Zweitbestes Angebot des jeweiligen Kriteriums

3: Bestes Angebot des jeweiligen Kriteriums

Kriterien	Gewichtung	Noteplus AG, Mainz		Notebook-Celver.de, Berlin		PC-Genie KG, Frankfurt	
Bezugspreis	11	3	33	2	22	1	11
Lieferzeit	8	1	8	2	16	3	24
Qualität	9	2	18	1	9	3	27
Erfahrung	5	1	5	2	10	3	15
		64		57		77	

Der Bezugspreis entspricht dem Bareinkaufspreis pro Stück. Die Erfahrung ist anhand der Kundenrückmeldungen auf der Homepage der Lieferanten zu entnehmen.



#### 4. Aufgabe

aa)

```
SELECT Width, Length, Thickness, Quantity  
FROM ProductionData  
WHERE OrderID = 736298;
```

ab)

```
SELECT Thickness, COUNT (*) As „Anzahl Wellpappen“  
FROM ProductionData  
GROUP BY Thickness  
HAVING Thickness = 2;
```

ac)

```
SELECT SUM(Quantity) AS „Gesamtanzahl“  
FROM ProductionData  
WHERE Width = 200 AND Length = 300 AND Thickness = 2  
GROUP BY Width;
```

Alternativ zu GROUP BY Width kann auch verwendet werden:

- GROUP BY Thickness
- GROUP BY Length

Weiterführende Informationen:

Bei SQL-Abfragen ist darauf zu achten, dass folgende Reihenfolge eingehalten wird:

1. SELECT ....
2. FROM ....
3. WHERE ... (optional)
4. GROUP BY ... (optional)
5. HAVING ... (optional)
6. ORDER BY ... (optional)

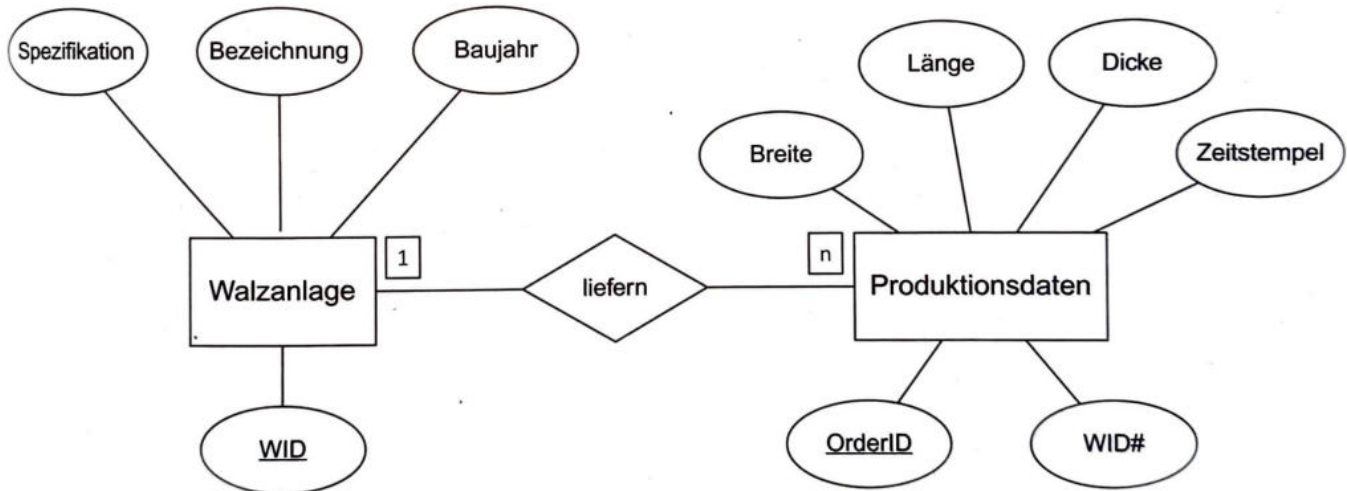
Durch das **SELECT** wird zunächst entschieden, welche Tabellenfelder bzw. -spalten ausgegeben werden sollen. Es sind hierbei zwingend die Spaltennamen der Angabe zu verwenden. Sollte im Rahmen der Ausgabe eine Umbenennung erforderlich sein, so hat diese über **AS <Neuer Name>** zu erfolgen. Nach **SELECT** können außerdem verschiedene Funktionen verwendet werden (z. B. **MAX** zum Ermitteln des Maximalwertes, **SUM** zum Bilden einer Summe oder **COUNT** zum Ermitteln der Anzahl der Datensätze). Mittels **FROM** wird angegeben, woraus das zuvor übergebene Feld bezogen werden soll. Hierbei sind immer die Tabellennamen der Angabe zu verwenden. Über **WHERE** können Bedingungen formuliert werden. Hierdurch wird bestimmt, welche Daten von der Datenbank gelesen werden. Durch **GROUP BY** können Ergebnisse, die in einer oder mehreren Spalten gleiche Werte besitzen, zusammengefasst (aggregiert) werden. Um die aggregierten Daten weiter einzuschränken kann infolge des GROUP BY ein **HAVING** zur weiteren Filterung der aggregierten Daten eingesetzt werden. Mithilfe von **ORDER BY** können die Ergebnisse absteigend oder aufsteigend sortiert werden. SQL-Abfragen müssen immer mittels eines Semikolons (;) geschlossen werden.

b)

Funktion zur Steuerung der Walzenanlage	
launchTask(result[])	
int i = 0	
bool emergencyStop = getEmergencyStop()	
setRollerDim(result[0], result[1], result[2])	
wiederhole solange i < result[3] und emergencyStop = false	
<div> <div>i = i + 1</div> <div>rollerStart()</div> <div>emergencyStop = getEmergencyStop()</div> </div>	

Hinweis: Die Programmschritte im Rahmen der While-Schleife („wiederhole solange [...]“) können getauscht werden.

c)



Die Angabe des Fremdschlüssels (#) ist nicht erforderlich. Die Angabe der Primärschlüssel (WID, OrderID) wird jedoch bewertet.