

Situation:

In der Regalo GmbH, einem Betrieb, der Regale produziert, geht per E-Mail eine Anfrage von einer Speditionsfirma aus Unna ein, ob vom Standort Dortmund aus 400 Regale vom Typ A und 300 Regale vom Typ B innerhalb von drei Tagen geliefert werden könnten.

Es gilt folgendes über die Abläufe in der Regalo GmbH:

- Der Produktionsprozess erfolgt in zwei Stufen gemäß der folgenden Stücklisten.
Die angegebenen Stückzahlen beziehen sich immer auf ein Basisregal bzw. ein Anbauregal in der Stückliste 1 und auf ein Regal vom Regaltyp A bzw. ein Regal vom Regaltyp B in der Stückliste 2.

Stückliste 1	Basisregal	Anbauregal
Seitenträger	2	1
Einlagebretter	5	4
Schrauben	20	0
Dübel	0	16

Stückliste 2	Regaltyp A	Regaltyp B
Basisregal	1	1
Anbauregal	1	2

- Wenn die Grundelemente Seitenträger, Einlagebretter, Schrauben und Dübel in ausreichender Anzahl im Lager vorhanden sind, können pro Tag von beiden Regaltypen 800 Regale gefertigt werden.
- Die Beschaffung von fehlenden Grundelementen dauert einen Tag.
- Von der Fertigstellung bis zur Lieferung vergehen zwei Werktage.

Da aufgrund der hohen Nachfrage alle Lager leer sind, kann nicht auf bereits vorhandene Regale zurückgegriffen werden. Die Grundelemente sind in folgenden Stückzahlen am Standort Dortmund vorhanden:

Lagerbestand Dortmund (Stand: 05.10.2020)	
Seitenträger	4.000
Einlagebretter	8.000
Schrauben	25.000
Dübel	50.000

Aufgabe: Beantworten Sie die Anfrage der Spedition.

Vorgehensweise

- 1) Materialbedarf ermitteln ✓
- 2) Lagerbestand mit Bedarf abgleichen ✓
- 3) → Lagerbestand reicht aus
↳ Anfrage positiv beantworten ✓
- 4) → Lagerbestand reicht nicht aus
↳ Bestellen
↳ Mail mit Verweis auf längere Lieferzeit beantworten.

1. Der Produktionsprozess erfolgt in zwei Stufen gemäß der folgenden Stücklisten. Die angegebenen Stückzahlen beziehen sich immer auf ein Basisregal bzw. ein Anbauregal in der Stückliste 1 und auf ein Regal vom Regaltyp A bzw. ein Regal vom Regaltyp B in der Stückliste 2.

Stückliste 1	Basisregal	Anbauregal
Seitenträger	2	1
Einlagebretter	5	4
Schrauben	20	0
Dübel	0	16

Stückliste 2	Regaltyp A	Regaltyp B
Basisregal	1	1
Anbauregal	1	2

2. Wenn die Grundelemente Seitenträger, Einlagebretter, Schrauben und Dübel in ausreichender Anzahl im Lager vorhanden sind, können pro Tag von beiden Regaltypen 800 Regale gefertigt werden.
3. Die Beschaffung von fehlenden Grundelementen dauert einen Tag.
4. Von der Fertigstellung bis zur Lieferung vergehen zwei Werktage.

Da aufgrund der hohen Nachfrage alle Lager leer sind, kann nicht auf bereits vorhandene Regale zurückgegriffen werden. Die Grundelemente sind in folgenden Stückzahlen am Standort Dortmund vorhanden:

Lagerbestand Dortmund (Stand: 05.10.2020)	
Seitenträger	4.000
Einlagebretter	8.000
Schrauben	25.000
Dübel	50.000

Aufgabe: Beantworten Sie die Anfrage der Spedition.

Stückliste 3	Regaltyp A	Regaltyp B
Seitenträger	3	4
Einlagebretter	9	13
Schrauben	20	20
Dübel	16	32

$$5 \cdot 1 + 4 \cdot 2 = 13$$

$$2 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 3$$

Materialbedarf für Anfrage: Lagerbestand

$$ST: 3 \cdot 400 + 4 \cdot 300 = 2400 \quad \checkmark$$

$$EB: 9 \cdot 400 + 13 \cdot 300 = 7500 \quad \checkmark$$

$$S: 20 \cdot 400 + 20 \cdot 300 = 14000 \quad \checkmark$$

$$D: 16 \cdot 400 + 32 \cdot 300 = 16000 \quad \checkmark$$

3) Mail

Sehr geehrte Damen und Herren,

Wir freuen uns Ihnen mitteilen zu können,
dass wir die angefragten Regale innerhalb
von 3 Tagen liefern können.

Im Anhang finden Sie unser Angebot.

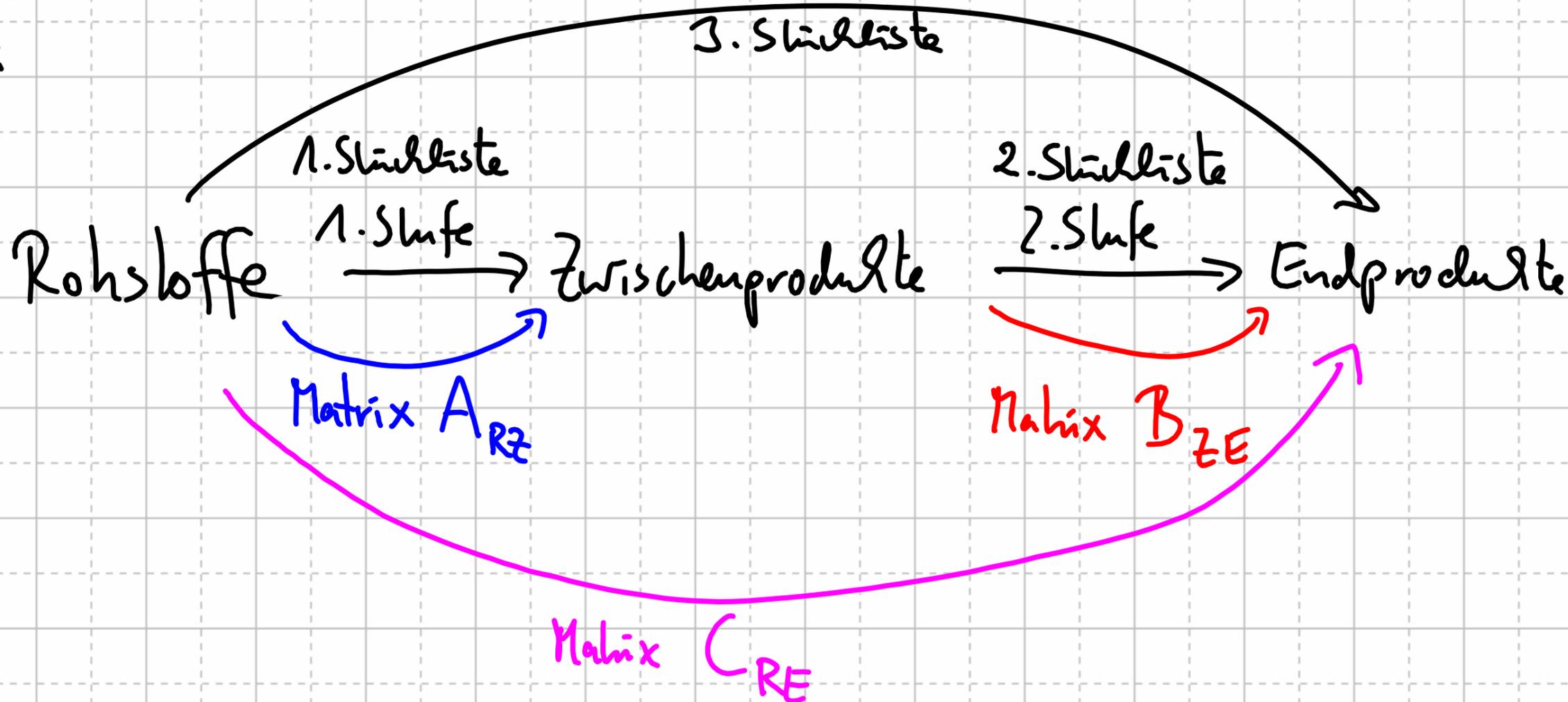
Mit freundlichen Grüßen

...

Lineare Algebra und Matrizen

Zweistufige Produktionsprozesse

allgemein:



$$C_{RE} = A_{RE} \cdot B_{ZE}$$

Matrizenmultiplikation im Abi auch ohne Hilfsmittel

Vereinbarung

1) Matrizen schreibt man in großen runden Klammern und bezeichnet sie mit Großbuchstaben. Die Größe oder das Format einer Matrix gibt man über die **Anzahl der Zeilen m** und die **Anzahl der Spalten n** an

Format : $m \times n$
 Zeilenzahl Spaltenzahl

Bsp. Aus Stückliste 1 :

$$A_{\begin{matrix} \text{ZE} \\ \text{RZ} \end{matrix}} = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{ST} \\ \text{EB} \\ \text{S} \\ \text{D} \end{matrix} & \begin{matrix} \text{BR} \\ \text{AR} \end{matrix} \\ \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 4 \\ 20 & 0 \\ 0 & 16 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

4×2

4 Für 1 Anzahl benötigt man 4 Einlageblätter

Aus Stückliste 2 :

$$B_{\text{ZE}} = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{A} \\ \text{B} \end{matrix} \\ \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

2×2

1 Für 1 Anzahl benötigt man 1 Anzahl

Matrixmultiplikation

$$\begin{array}{c}
 A_{RZ} \cdot B_{ZE} = \begin{array}{c} \text{ST} \\ \text{EB} \\ \text{S} \\ \text{D} \end{array} \begin{array}{c} \text{BR} \quad \text{AR} \\ \left(\begin{array}{cc} 2 & 1 \\ 5 & 4 \\ 20 & 0 \\ 0 & 16 \end{array} \right) \\ 4 \times 2 \end{array} \cdot \begin{array}{c} \text{A} \quad \text{B} \\ \left(\begin{array}{cc} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{array} \right) \\ 2 \times 2 \end{array} = \begin{array}{c} \text{ST} \\ \text{EB} \\ \text{S} \\ \text{D} \end{array} \begin{array}{c} \text{A} \quad \text{B} \\ \left(\begin{array}{cc} 3 & 4 \\ 9 & 13 \\ 20 & 20 \\ 16 & 32 \end{array} \right) \\ 4 \times 2 \end{array} = C_{RE}
 \end{array}$$

Beim Multiplizieren zweier Matrizen muss die Spaltenzahl der linken Matrix mit der Zeilenanzahl der rechten Matrix übereinstimmen. Die Ergebnismatrix hat so viele Zeilen wie die linke Matrix und so viele Spalten wie die rechte Matrix.

Hilfsschema zur Multiplikation

„Zeile mal Spalte“

		B	
A			
		C	

		1	1
		1	2
2	1	3	4
5	4	9	13
20	0	20	20
0	16	16	32

$$\begin{array}{l}
 \text{1. Zeile} \times \text{1. Spalte} \quad 2 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 3 \\
 \text{1. Zeile} \times \text{2. Spalte} \quad 2 \cdot 1 + 1 \cdot 2 = 4 \\
 \vdots \\
 \text{2. Zeile} \times \text{2. Spalte} \quad 5 \cdot 1 + 4 \cdot 2 = 13 \\
 \vdots \\
 \text{4. Zeile} \times \text{1. Spalte} \quad 0 \cdot 1 + 16 \cdot 1 = 16
 \end{array}$$

Die Matrix (C_{RE}) gibt allgemein an, wie viele Mengeneinheiten (ME) von den jeweiligen Rohstoffen für 1 ME des jeweiligen Endproduktes benötigt werden.

Übung: a)

$$A_{RE} = \begin{matrix} & \cancel{z_1} & \cancel{z_2} & \cancel{z_3} & \cancel{z_4} & \cancel{z_5} \\ \begin{matrix} R_1 \\ R_2 \\ R_3 \\ R_4 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 & 6 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 6 & 2 \\ 0 & 1 & 3 & 9 & 5 \\ 2 & 4 & 3 & 2 & 12 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

4×5

$$B_{ZE} = \begin{matrix} & E_1 & E_2 & E_3 \\ \begin{matrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \\ z_4 \\ z_5 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 5 & 4 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 6 \\ 3 & 5 & 4 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

5×3

$$A_{RE} \cdot B_{ZE} = C_{RE} = \begin{matrix} & E_1 & E_2 & E_3 \\ \begin{matrix} R_1 \\ R_2 \\ R_3 \\ R_4 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 37 & 67 & 76 \\ 46 & 71 & 71 \\ 44 & 88 & 102 \\ 60 & 106 & 150 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

4×3

1. Zeile x 1. Spalte: $2 \cdot 5 + 3 \cdot 2 + 5 \cdot 0 + 6 \cdot 3 + 1 \cdot 3 = 37$

3. Zeile x 2. Spalte: $0 \cdot 4 + 1 \cdot 1 + 3 \cdot 4 + 9 \cdot 5 + 5 \cdot 6 = 88$

4. Zeile x 3. Spalte: $2 \cdot 2 + 4 \cdot 3 + 3 \cdot 6 + 2 \cdot 4 + 12 \cdot 9 = 150$