

**Berufliches Gymnasium (WG, EG, AG, SG, BTG)**  
**Hauptprüfung 2013 Teil 4, Wirtschaftliche Anwendungen, Aufgabe 1**  
**Baden-Württemberg**

1

Eine Imbisskette bietet drei verschiedene Salatteller  $S_1$ ,  $S_2$  und  $S_3$  an, die aus Blattsalat, Radieschen, Gurken, Tomaten und Paprika zubereitet werden.  
Die benötigten Mengen in Gramm (g) an vorbereiteten Zutaten pro Salatteller sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Zutaten in g	$S_1$	$S_2$	$S_3$
Blattsalat	75	75	50
Gurken	100	50	75
Radieschen	25	25	0
Tomaten	0	100	75
Paprika	50	0	50

1.1 (6 Punkte)

Eine Filiale der Imbisskette hat einen Vorrat von 5,75 kg Blattsalat, 7 kg Gurken, 1,25 kg Radieschen, 5 kg Tomaten sowie 3,75 kg Paprika vorbereitet.  
Wie viele Salatteller können aus diesen Vorräten zubereitet werden, wenn Blattsalat, Gurken und Radieschen vollständig aufgebraucht werden sollen ?  
Welche Mengen an Tomaten und Paprika bleiben übrig ?

1.2

Die Schulverwaltung eines Berufsschulzentrums beabsichtigt, mit der Imbisskette für die Cafeteria einen Liefervertrag über die in der folgenden Tabelle angegebenen Mengen an Salattellern abzuschließen.

Wochentag	$S_1$	$S_2$	$S_3$
Montag	15	25	30
Dienstag	25	18	37
Mittwoch	20	20	40
Donnerstag	38	36	31

1.2.1 (4 Punkte)

Berechnen Sie, welche Mengen der einzelnen Zutaten an jedem der vier Wochentage benötigt werden.

Reichen 20 kg Tomaten für die vier Tage aus ?

1.2.2 (5 Punkte)

Die Imbisskette kauft im Großmarkt Blattsalat zu 1,90 € pro kg, Gurken zu 1,80 € pro kg, Radieschen zu 3,80 € pro kg, Tomaten zu 1,70 € pro kg und Paprika zu 3,90 € pro kg. Sie geht davon aus, dass bei der Zubereitung 10% Abfall entstehen.

Zur Deckung der sonstigen Kosten kalkuliert sie pauschal einen Preiszuschlag von 0,40 € pro Salatteller. Aus organisatorischen Gründen sollen die Salatteller zu einem einheitlichen Preis verkauft werden.

Berechnen Sie den Preis, den die Imbisskette pro Salatteller mindestens verlangen muss, um bei der Erfüllung dieses Liefervertrags keinen Verlust zu machen.

**Berufliches Gymnasium (WG, EG, AG, SG, BTG)**  
**Hauptprüfung 2013 Teil 4, Wirtschaftliche Anwendungen, Lösungen Aufgabe 1**  
**Baden-Württemberg**

1.1

In der Sprache des Themas "Materialverflechtung" können die einzelnen Zutaten als Rohstoffe interpretiert werden, die Salatteller als Zwischenprodukte.

Die Rohstoff-Zwischenprodukt-Matrix lautet  $A = \begin{pmatrix} 75 & 75 & 50 \\ 100 & 50 & 75 \\ 25 & 25 & 0 \\ 0 & 100 & 75 \\ 50 & 0 & 50 \end{pmatrix}$ .

Der Vektor mit den vorhandenen Rohstoffen lautet  $\vec{r} = \begin{pmatrix} 5750 \\ 7000 \\ 1250 \\ r_4 \\ r_5 \end{pmatrix}$  (Mengen in Gramm !)

Da nur Blattsalat, Gurken und Radieschen vollständig aufgebraucht werden sollen, sind nur diese Werte im Rohstoffvektor aufgeführt.

Es gilt:  $\vec{r} = A \cdot \vec{z}$ , wobei die Einträge von  $\vec{z}$  die Menge der einzelnen Salatteller beschreibt.

$$\begin{pmatrix} 5750 \\ 7000 \\ 1250 \\ r_4 \\ r_5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 75 & 75 & 50 \\ 100 & 50 & 75 \\ 25 & 25 & 0 \\ 0 & 100 & 75 \\ 50 & 0 & 50 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{array}{rrcr} 75z_1 & +75z_2 & +50z_3 & = & 5750 \\ 100z_1 & +50z_2 & +75z_3 & = & 7000 \\ 25z_1 & +25z_2 & & = & 1250 \end{array}$$

Mit dem GTR ergibt sich als Lösung des Gleichungssystems:

$$z_1 = 30, \quad z_2 = 20, \quad z_3 = 40$$

Von  $S_1$  können 30 Teller, von  $S_2$  können 20 Teller und von  $S_3$  können 40 Teller zubereitet werden.

benötigte Menge an Tomaten:  $r_4 = 100z_2 + 75z_3 = 5000g = 5kg$

Die Tomaten werden vollständig aufgebraucht.

benötigte Menge an Paprika:  $r_5 = 50z_1 + 50z_3 = 3500g = 3,5kg$

Von den Paprika bleiben 250 g übrig.

### 1.2.1

Die Salatteller wurden in Aufgabe 1.1 als Zwischenprodukte interpretiert. Die einzelnen Wochentage können als Endprodukte interpretiert werden. (Um das Essen für das Endprodukt "Montag" herzustellen, benötigt man so und soviel Zwischenprodukte an Salattellern).

Die Tabelle stellt dann die Zwischenprodukt-Endprodukt-Tabelle B dar, allerdings müssen die Zeilen und Spalten vertauscht werden:

$$B = \begin{pmatrix} 15 & 25 & 20 & 38 \\ 25 & 18 & 20 & 36 \\ 30 & 37 & 40 & 31 \end{pmatrix}$$

$$\text{Berechnung der Rohstoff-Endprodukt-Matrix C: } C = A \cdot B = \begin{pmatrix} 4500 & 5075 & 5000 & 7100 \\ 5000 & 6175 & 6000 & 7925 \\ 1000 & 1075 & 1000 & 1850 \\ 4750 & 4575 & 5000 & 5925 \\ 2250 & 3100 & 3000 & 3450 \end{pmatrix}$$

Diese Zahlen werden in folgende Tabelle übertragen, aus der die benötigten Zutaten je Wochentag abgelesen werden können.

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag
Blattsalat	4500	5075	5000	7100
Gurken	5000	6175	6000	7925
Radieschen	1000	1075	1000	1850
Tomaten	4750	4575	5000	5925
Paprika	2250	3100	3000	3450

Für vier Tage werden  $4750 + 4575 + 5000 + 5925 = 20250 \text{ g} = 20,25 \text{ kg}$  Tomaten benötigt.  
20 kg Tomaten reichen nicht aus.

### 1.2.2

Die Rohstoffkosten betragen:  $\vec{k}_R^T = (1,90 \quad 1,80 \quad 3,80 \quad 1,70 \quad 3,90)$

Die kompletten Rohstoffkosten für den Liefervertrag betragen:

$$\frac{1}{0,9} \cdot \frac{1}{1000} \cdot \vec{k}_R^T \cdot \begin{pmatrix} 75 & 75 & 50 \\ 100 & 50 & 75 \\ 25 & 25 & 0 \\ 0 & 100 & 75 \\ 50 & 0 & 50 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 49 & 199 & 221 \\ 72 & 360 & 360 \end{pmatrix}$$

Da die Rohstoffpreise je kg angegeben sind und die Matrix A aus Aufgabe 1.1 Grammangaben besitzt, muss die Matrix A mit  $\frac{1}{1000}$  multipliziert werden.

Der Faktor  $\frac{1}{0,9}$  ist erforderlich, da 10% Abfall entstehen (man muss 100% kaufen, kann aber nur 90% nutzen).

An die Schule wird 98 mal  $S_1$  und 99 mal  $S_2$  und 138 mal  $S_3$

Rohstoffkosten für alle gelieferten Salatteller  $S_1$ :  $\frac{49}{72} \cdot 98 \approx 66,70 \text{ €}$

Rohstoffkosten für alle gelieferten Salatteller  $S_2$ :  $\frac{199}{360} \cdot 99 \approx 54,73 \text{ €}$

Rohstoffkosten für alle gelieferten Salatteller  $S_3$ :  $\frac{221}{360} \cdot 138 \approx 84,72 \text{ €}$

Durchschnittlicher Preis pro Salatteller:  $\frac{66,70 + 54,73 + 84,72}{98 + 99 + 138} + 0,40 \text{ €} = 1,02 \text{ €}$

Die Imbisskette muss pro Salatteller mindestens 1,02 € verlangen.