

Aufgabe:

Ein Unternehmen stellt die Produkte A, B, C, D und E her. Die Verkaufspreise, die variablen Kosten sowie die Absatzhöchstmenge können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Darüber hinaus sind in der Tabelle die jeweiligen benötigten Produktionszeiten auf den nacheinander zu durchlaufenden Anlagen 1 und 2 angegeben. Die Anlage 1 steht 875 ZE, die Anlage 2 steht 2.500 ZE zur Verfügung.

- Ermitteln Sie das Produktionsprogramm mit dem maximalen Gesamtdeckungsbeitrag und geben Sie zusätzlich diesen Gesamtdeckungsbeitrag an.
- Gegen Inkaufnahme von zusätzlichen Kosten kann die Kapazität der beiden Anlagen um jeweils 200 ZE erhöht werden. Wie hoch dürfen diese Kosten pro Zeiteinheit maximal sein, damit die Kapazitätserhöhung für das Unternehmen positiv ist (also den Gesamtdeckungsbeitrag erhöht)?

Produkt	Preis	variable Stückkosten	Zeitbedarf Anlage 1	Zeitbedarf Anlage 2	Absatzhöchstmenge des Produkts
A	20	5	3	1	100
B	35	15	5	3	80
C	16	8	4	8	130
D	10	2,5	1	5	175
E	20	12	5	7	30

Lösung:

a) Zunächst zur Vorgehensweise bei einer Deckungsbeitragsrechnung zur Ermittlung des optimalen Produktionsprogramms:

LAMBERT-KOCHREZEPT RELATIVE DECKUNGSBEITRAGSRECHNUNG

1. Zunächst schaut man, ob überhaupt ein Engpass besteht und wenn ja, wie viele.

kein Engpass: absolute Deckungsbeitragsrechnung

genau ein Engpass: relative Deckungsbeitragsrechnung

mehrere Engpässe: lineare Optimierung.

2. Dann müssen die Preise und die variablen Stückkosten ermittelt werden.

3. Danach berechnet man die **absoluten Deckungsbeiträge** als Differenz aus Preis und variablen Stückkosten. Eliminiere jene Produkte, deren absoluter Deckungsbeitrag kleiner 0 ist.

4. Schließlich dividiert man den absoluten Deckungsbeitrag durch den jeweiligen **Produktionskoeffizienten**. Wichtig hierbei: der Produktionskoeffizient gibt die Beanspruchung der knappen Kapazität durch das jeweilige Produkt an.

5. Hiernach werden die Produkte nach Maßgabe ihrer relativen Deckungsbeiträge **geordnet**.

6. Schließlich wird vom erstbesten Produkt maximal viel produziert und die Beanspruchung der knappen Kapazität ermittelt. Danach schaut man, wie viel Kapazitätseinheiten noch übrig sind.

7. Diese übrigen Kapazitätseinheiten werden für die Produktion des zweitbesten Produkts verwendet. Wiederhole den Schritt 6 für das zweitbeste, drittbeste Produkt etc.

MERKE:

Wenn gar kein Engpass existiert, so werden all jene Produkte produziert, die einen positiven absoluten Deckungsbeitrag ergeben. Denn jede Mengeneinheit, bei der der Preis größer ist als die variablen Stückkosten, erhöht den Gesamtgewinn bzw. reduziert den Verlust.

In der vorliegenden Aufgabe berechnet man also zunächst, ob **Anlage 1 ein Engpass** ist. Hierzu werden die maximal möglichen

Produktionsmengen mit den Produktionskoeffizienten multipliziert und dann für alle Produkte aufaddiert:

$3 \cdot 100 + 5 \cdot 80 + \dots + 5 \cdot 30 = 1.545$ ZE. Es werden also, wenn das maximal mögliche Produktionsprogramm realisiert werden soll, 1.545 Zeiteinheiten auf der Anlage 1 benötigt. Zur Verfügung stehen aber nur 875 Zeiteinheiten. Bei Anlage 1 liegt also ein Engpass vor.

Dann **Anlage 2:** $1 \cdot 100 + 3 \cdot 80 + \dots + 7 \cdot 30 = 2.465$ ZE. Da auf der Anlage 2 aber 2.500 ZE zur Verfügung stehen, kann das maximal mögliche Produktionsprogramm auf der zweiten Anlage produziert werden. Sie stellt daher keinen Engpass dar. Im Rahmen der relativen Deckungsbeitragsrechnung sind also lediglich die Produktionskoeffizienten der ersten Anlage einzubeziehen.

Produkt	Preis	variable Stückkosten	absoluter Deckungsbeitrag
A	20	5	15
B	35	15	20
C	16	8	8
D	10	2,5	7,5
E	20	12	8

Da sämtliche Stückdeckungsbeiträge positiv sind, wird kein Produkt eliminiert. Danach rechnet man die relativen Deckungsbeiträge aus und ermittelt anhand dessen die Rangfolge:

Produkt	absoluter DB	Produktionskoeffizient	relativer DB	Rangfolge	Produktionsprogramm	Benötigte Kapazität	noch freie Kapazität
A	15	3	5	2			
B	20	5	4	3			
C	8	4	2	4			
D	7,5	1	7,5	1			
E	8	5	1,6	5			

Wichtig ist, den Unterschied zu kennen zwischen dem absoluten und dem relativen Deckungsbeitrag.

LAMBERT-METHODE ABSOLUTER UND RELATIVER DECKUNGSBEITRAG.

Der **absolute Deckungsbeitrag** sagt aus, wie viel Euro das einzelne Produkt pro produziertem Stück zur Deckung der fixen Kosten beiträgt. So erhöht bspw. ein einzelnes produziertes Stück B den Gesamtgewinn der Unternehmung um 20 €. Der **relative Deckungsbeitrag** von 4 € / ZE besagt hingegen, dass wenn man eine ZE zur Produktion von B benutzt, man dann einen Gewinnbeitrag von 4 € realisiert.

Man produziert also maximal viel vom erstbesten Produkt, hier also von D. Maximal viel bedeutet, dass man 175 ME realisiert. Hierfür benötigt man $175 \cdot 1 = 175$ ZE auf der Anlage 1. Da insgesamt 875 ZE zur Verfügung stehen, können noch $875 - 175 = 700$ ZE benutzt werden. Dies führt auf folgenden Zwischenstand:

Produkt	absoluter DB	Produktionskoeffizient	relativer DB	Rangfolge	Produktionsprogramm	Benötigte Kapazität	noch freie Kapazität
A	15	3	5	2			
B	20	5	4	3			
C	8	4	2	4			
D	7,5	1	7,5	1	175	175	700
E	8	5	1,6	5			

Die noch zur Verfügung stehenden Einheiten können nun für das zweitbeste Produkt verwendet werden, nämlich Produkt A. Da man hier 100 ME realisieren möchte, benötigt man $100 \cdot 3 = 300$ ZE. Übrig bleiben 400 ZE, die für die Produktion der restlichen Produkte verwendet werden können.

Produkt	absoluter DB	Produktionskoeffizient	relativer DB	Rangfolge	Produktionsprogramm	Benötigte Kapazität	noch freie Kapazität
A	15	3	5	2	100	300	400
B	20	5	4	3			
C	8	4	2	4			
D	7,5	1	7,5	1	175	175	700
E	8	5	1,6	5			

Die noch vorhandenen Zeiteinheiten auf der Maschine reichen für $400 / 5 = 80$ ME von Produkt B (dem drittbesten Produkt) gerade aus, danach ist die Kapazität vollkommen ausgeschöpft.

Produkt	absoluter DB	Produktionskoeffizient	relativer DB	Rangfolge	Produktionsprogramm	Benötigte Kapazität	noch freie Kapazität
A	15	3	5	2	100	300	400
B	20	5	4	3	80	400	0
C	8	4	2	4	0		
D	7,5	1	7,5	1	175	175	700
E	8	5	1,6	5	0		

Das markierte Produktionsprogramm ist damit auch optimal. Es lässt sich ein Deckungsbeitrag insgesamt realisieren von $DB^{\max} = 100 \cdot 15 + 80 \cdot 20 + 175 \cdot 7,5 = 4.412,50$ €.

b) Da die Anlage 2 nicht knapp war, spielt auch die Erhöhung ihrer Kapazität keine Rolle. Wohl ist die Erhöhung der Kapazität der ersten Anlage sinnvoll, denn das Produktionsprogramm lässt sich erweitern und damit der Gewinn vergrößern. Stehen nämlich 200 ZE noch zusätzlich zur Verfügung, so ließen sich noch zusätzlich vom viertbesten Produkt (also C) noch weitere $200 / 4 = 50$ ME herstellen.

Produkt	absoluter DB	Produktionskoeffizient	relativer DB	Rangfolge	Produktionsprogramm	Benötigte Kapazität	noch freie Kapazität
A	15	3	5	2	100	300	600
B	20	5	4	3	80	400	200
C	8	4	2	4	50	200	0
D	7,5	1	7,5	1	175	175	900
E	8	5	1,6	5	0		

Das markierte Produktionsprogramm würde einen Deckungsbeitrag von $DB^{\max} = 100 \cdot 15 + 80 \cdot 20 + 50 \cdot 8 + 175 \cdot 7,5 = 4.812,50$ €. Dies ergibt daher eine Steigerung des Gewinns von $4.812,50 - 4.412,50 = 400$ € (was sich auch ausrechnen lässt als „zusätzlich produzierte Menge von C \cdot Stückdeckungsbeitrag von C“ = $50 \cdot 8 = 400$ €). Da der Gewinn um 400 € steigt, verursacht durch 200 zusätzliche Zeiteinheiten, steigt der Gewinn pro zusätzlicher Zeiteinheit um $400 \text{ €} / 200 \text{ ZE} = 2 \text{ €} / \text{ZE}$. Daher ist man maximal bereit, 2 € pro zusätzlicher Zeiteinheit zu bezahlen.