Relativer Deckungsbeitrag im Engpass: Übungsblatt

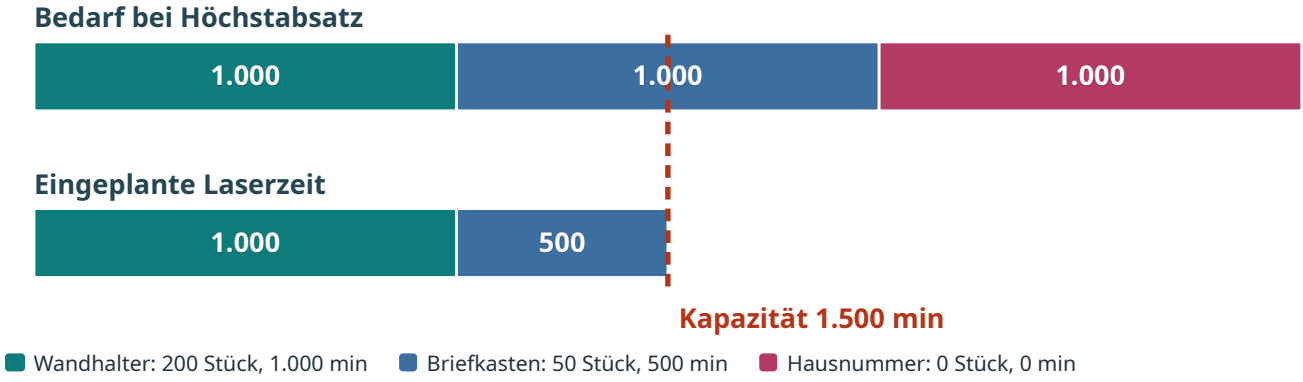
Zum Lernvideo „Relativer Deckungsbeitrag im Engpass: welches Produkt zuerst?“. Alle Namen und Zahlen sind erfunden und vereinfacht. Seite 1: Merkzettel, Seiten 2 und 3: Aufgaben, Seite 4: Lösungen.

Name: _____ Datum: _____

Das Beispiel aus dem Video: Meisterin Nora und die Laserschneidanlage

Nora hat **1.500 freie Laserminuten** pro Woche (25 Stunden). Die Fixkosten der Woche betragen **5.200 €** und fallen unabhängig vom Programm an.

Produkt	Preis	variable Kosten	Laserminuten je Stück	Höchstabsatz je Woche
Briefkasten	90 €	60 €	10	100
Wandhalter	35 €	15 €	5	200
Hausnummer	20 €	12 €	4	250



Die fünf Schritte

1. Engpass prüfen	Bedarf = Höchstmenge × Minuten je Stück: 100 × 10 + 200 × 5 + 250 × 4 = 3.000 min. Das ist mehr als 1.500 min, also gibt es einen **Engpass**.
2. Relativer Deckungsbeitrag	Deckungsbeitrag je Stück ÷ Minuten je Stück: Briefkasten 30 ÷ 10 = **3 € je Minute** · Wandhalter 20 ÷ 5 = **4 € je Minute** · Hausnummer 8 ÷ 4 = **2 € je Minute**. Gefragt ist: Was verdient die Maschine in einer Minute?
3. Rangfolge und Auffüllen	Rang 1 bis zum Höchstabsatz, dann Rang 2 mit der Restzeit: **200 Wandhalter** (1.000 min) und **50 Briefkästen** (500 min), Hausnummern keine.
4. Ergebnis	Gesamtdeckungsbeitrag 200 × 20 + 50 × 30 = 5.500 €. Betriebsergebnis 5.500 − 5.200 = **+300 €**. Nach dem absoluten Deckungsbeitrag geplant (100 Briefkästen, 100 Wandhalter): −200 €. Gießkanne mit je 500 min: −700 €.
5. Sonderfälle	**Ohne Engpass** (3.000 min frei): alles bis zum Höchstabsatz, 9.000 €, die Reihenfolge ist egal. **Lieferzusage** über 50 Hausnummern kommt zuerst: 200 Wandhalter, 30 Briefkästen, 5.300 €. **Zusatzauftrag** 30 Schilder × 6 min, variable Kosten 10 €: verdrängt 18 Briefkästen (540 €), Preisuntergrenze **10 + 6 min × 3 €/min = 28 €**; hätte die Anlage genug freie Zeit, wären es nur 10 €.

Sieben Fallen in Prüfungen:

- Nach dem absoluten Deckungsbeitrag je Stück sortieren, obwohl ein Engpass vorliegt.
- Gar nicht prüfen, ob ein Engpass vorliegt (ohne Engpass: alles mit positivem Deckungsbeitrag).
- Durch die falsche Zeit teilen (alle Maschinen statt Engpassanlage) oder Stunden und Minuten mischen.
- Den Höchstabsatz übersehen und Rang 1 „unbegrenzt“ herstellen.
- Fixkosten auf die Stück umlegen und danach sortieren.
- Lieferzusagen nicht zuerst einplanen.
- Einen Zusatzauftrag im Engpass nur mit den variablen Kosten bewerten (Opportunitätskosten vergessen).

Zwei Engpässe gleichzeitig? Dann führt die Rangfolge nach dem relativen Deckungsbeitrag nicht verlässlich zum Optimum, und es braucht lineare Optimierung (bei zwingend ganzen Stückzahlen ganzzahlige Optimierung). **Negativer Deckungsbeitrag?** Das Produkt wird kurzfristig nicht hergestellt, außer es besteht eine Lieferverpflichtung. Das Verfahren gilt kurzfristig, mit einer Engpassanlage, ohne Verbundeffekte. Fest

Aufgaben A bis C: Engpass, Rangfolge, Falle

Alle Aufgaben beziehen sich auf Noras Laserschneidanlage. Sie fertigt jetzt drei andere Produkte. Die **Fixkosten** der Woche betragen **3.000 €**. Rechne mit Minuten und runde auf zwei Nachkommastellen.

Produkt	Preis	variable Kosten	Laserminuten je Stück	Höchstabsatz je Woche
Blumenkasten	80 €	44 €	12	60
Garderobe	52 €	28 €	6	100
Gartenstecker	15 €	6 €	2	210

A. Engpass prüfen

A1. Die Anlage hat 900 freie Minuten pro Woche.

Bedarf an Laserminuten bei Höchstabsatz	
Gibt es einen Engpass?	☐ ja ☐ nein
Wie viele Minuten fehlen?	

A2. Die Anlage hat 1.860 freie Minuten pro Woche.

Gibt es einen Engpass?	☐ ja ☐ nein
Gesamtdeckungsbeitrag, wenn von jedem Produkt die Höchstmenge gefertigt wird	
Betriebsergebnis	

B. Rangfolge und Programm bei 900 Minuten

Produkt	Deckungsbeitrag je Stück	Relativer Deckungsbeitrag (€ je min)	Rang	Stück	Minuten
Blumenkasten					
Garderobe					
Gartenstecker					

Gesamtdeckungsbeitrag	
Betriebsergebnis der Woche	

Platz für deine Nebenrechnung

C. Die Falle: Plan nach dem absoluten Deckungsbeitrag

Ein Kollege plant bei 900 Minuten nach dem größten Deckungsbeitrag je Stück: 60 Blumenkästen und 30 Garderoben.

Gesamtdeckungsbeitrag des Kollegenplans	
Betriebsergebnis des Kollegenplans	
Wie viel Deckungsbeitrag bringt Plan B mehr?	

Aufgaben D bis G: Lieferzusage, Preisuntergrenze, Fehler

D. Lieferzusage zuerst (Anlage: 900 Minuten)

Nora hat einem Kunden 30 Blumenkästen fest zugesagt. Die Zusage wird zuerst eingeplant, der Rest nach dem relativen Deckungsbeitrag verteilt.

Laserminuten, die nach der Lieferzusage bleiben	
Stück Blumenkästen / Garderoben / Gartenstecker (insgesamt)	
Gesamtdeckungsbeitrag und Betriebsergebnis	

E. Zusatzauftrag: kurzfristige Preisuntergrenze

Ein Kunde bestellt zusätzlich 20 Türschilder. Jedes braucht 6 Laserminuten und hat variable Kosten von 8 €. Ausgangspunkt ist das Programm aus B (Anlage: 900 Minuten, voll ausgelastet). Feste Lieferverpflichtungen bestehen hier nicht.

Welches Produkt wird zuerst verdrängt, und wie viele Minuten?	
Entgangener Deckungsbeitrag (Opportunitätskosten)	
Preisuntergrenze je Türschild	

E2. Wie hoch wäre die Preisuntergrenze, wenn die Anlage 1.860 Minuten frei hätte (Programm aus A2)?

Preisuntergrenze je Türschild ohne Engpass	

F. Fehler finden

Ein Lösungszettel zu Noras Produkten. Kreuze an, ob die Behauptung stimmt, und korrigiere sie.

Behauptung	richtig / falsch	Korrektur
„Blumenkasten hat mit 36 € den größten Deckungsbeitrag je Stück, also kommt er zuerst dran.“	☐ r ☐ f	
„Bei 1.860 Minuten sortiere ich nach dem relativen Deckungsbeitrag und lasse Blumenkasten weg.“	☐ r ☐ f	
„Die Fixkosten von 3.000 € lege ich zuerst auf die Stück um und sortiere dann.“	☐ r ☐ f	
„Der relative Deckungsbeitrag der Garderobe ist 24 ÷ (12 + 6 + 2) = 1,2 € je Minute.“	☐ r ☐ f	
„Ich plane 120 Garderoben, ihre Zeit reicht ja.“	☐ r ☐ f	
„Bei 900 Minuten fertige ich 210 Gartenstecker und 80 Garderoben: Betriebsergebnis +810 €.“	☐ r ☐ f	

G. Richtig oder falsch?

Aussage	richtig	falsch
Ohne Engpass spielt die Rangfolge keine Rolle.	☐	☐
Fixkosten verändern die Rangfolge im Engpass.	☐	☐
Ein Produkt mit negativem Deckungsbeitrag wird kurzfristig (ohne Verbundeffekte und ohne Lieferverpflichtung) nicht hergestellt.	☐	☐
Im Engpass entspricht die kurzfristige Preisuntergrenze eines Zusatzauftrags den variablen Kosten.	☐	☐
Lieferzusagen werden zuerst eingeplant.	☐	☐
Bei zwei Engpässen gleichzeitig führt die Rangfolge nach dem relativen Deckungsbeitrag immer zum Optimum.	☐	☐
Für den relativen Deckungsbeitrag zählt nur die Zeit an der Engpassanlage.	☐	☐

Lösungen

Alle Zahlen stammen aus demselben Rechenkern wie die interaktive Übungsseite und sind mit einer Rechenkontrolle geprüft.

A1. Bedarf: 60 × 12 + 100 × 6 + 210 × 2 = 1.740 min. Ja, es gibt einen Engpass: Es fehlen 1.740 − 900 = 840 min. **A2.** Der Bedarf von 1.740 min passt in 1.860 min (120 min bleiben frei): Nein, kein Engpass. Von jedem Produkt die Höchstmenge, die Reihenfolge ist egal: 60 × 36 + 100 × 24 + 210 × 9 = 6.450 €. Betriebsergebnis 6.450 − 3.000 = +3.450 €.

B. Relative Deckungsbeiträge: Blumenkasten 36 ÷ 12 = 3 €/min, Garderobe 24 ÷ 6 = 4 €/min, Gartenstecker 9 ÷ 2 = 4,5 €/min. Rangfolge: 1. Gartenstecker, 2. Garderobe, 3. Blumenkasten. Gartenstecker: bis zum Höchstabsatz 210 Stück = 420 min. Garderobe: Restzeit 480 min ÷ 6 = 80 Stück (480 min). Blumenkasten: keine Zeit mehr, 0 Stück. Gesamtdeckungsbeitrag 210 × 9 + 80 × 24 = 3.810 €. Betriebsergebnis 3.810 − 3.000 = **+810 €**.

C. 60 × 36 + 30 × 24 = 2.880 € (720 + 180 = 900 min). Betriebsergebnis 2.880 − 3.000 = **−120 €**, also ein Verlust. Der relative Deckungsbeitrag bringt 3.810 − 2.880 = **930 €** mehr. Blumenkasten hat zwar den größten Stück-Deckungsbeitrag, braucht aber auch die meiste Zeit.

D. Zeit der Zusage: 30 × 12 = 360 min, Rest 900 − 360 = 540 min. Danach nach Rangfolge: 210 Gartenstecker (420 min, Höchstabsatz), 20 Garderoben (120 min), Blumenkästen nur die 30 der Zusage. Insgesamt 30 / 20 / 210 Stück. Gesamtdeckungsbeitrag 30 × 36 + 20 × 24 + 210 × 9 = 3.450 €, Betriebsergebnis **+450 €**. Die Zusage kostet 360 € gegenüber Aufgabe B.

E. Zeit des Zusatzauftrags: 20 × 6 = 120 min. Frei sind 0 min, also werden 120 min verdrängt, und zwar vom eingeplanten Produkt mit dem niedrigsten relativen Deckungsbeitrag: Garderobe (4 €/min, nicht Gartenstecker mit 4,5). 120 min × 4 €/min = **480 €** entgangener Deckungsbeitrag (20 Garderoben weniger). Preisuntergrenze: 8 + 480 ÷ 20 = **32 €** je Türschild. **E2.** Bei 1.860 min bleiben 120 min frei, das reicht für 120 min: Nichts wird verdrängt, die Preisuntergrenze sind die variablen Kosten, **8 €**.

F. (1) Falsch: Blumenkasten hat zwar den größten Deckungsbeitrag je Stück, aber nur 3 € je Minute und kommt als Letzter dran. (2) Falsch: Bei 1.860 min gibt es keinen Engpass (Bedarf 1.740 min). Es wird alles bis zum Höchstabsatz gefertigt, nichts wird weggelassen. (3) Falsch: Fixkosten ändern die Rangfolge nicht. Sie fallen unabhängig vom Programm an und werden erst beim Betriebsergebnis abgezogen. (4) Falsch: Es zählt nur die Zeit dieses Produkts an der Engpassanlage: 24 ÷ 6 = 4 € je Minute. (5) Falsch: Höchstabsatz ist 100 Stück, mehr lässt sich nicht verkaufen. (6) Richtig: 210 × 9 + 80 × 24 = 3.810 €, minus 3.000 € ergibt +810 €.

G. 1 richtig. 2 falsch. 3 richtig. 4 falsch (zusätzlich zu den variablen Kosten kommen die Opportunitätskosten, der entgangene Deckungsbeitrag der verdrängten Produktion). 5 richtig. 6 falsch (dann braucht es lineare Optimierung, zum Beispiel das Simplex-Verfahren). 7 richtig.