

# Übung 04

## Operative Produktionsplanung

### Aufgabe 1 - Aggregierte Produktionsplanung

Ein Unternehmen produziert zwei Produkte (P1, P2) für die folgenden Nachfragemengen in den nächsten vier Perioden ermittelt wurden:

$d_{k,t}$	$t = 1$	$t = 2$	$t = 3$	$t = 4$
P1	20	50	30	20
P2	50	20	60	30

Weitere Daten:

- Kapazitätsbedarf P1: 1 Maschinenstunde, 1,5 Personenstunden pro Einheit
  - Kapazitätsbedarf P2: 2 Maschinenstunden, 0,5 Personenstunden pro Einheit
  - Verfügbare Kapazität pro Periode: 150 Maschinenstunden, 70 Personenstunden
  - Maximale Überstunden: 50 pro Periode
  - Lagerkostensatz: 1 GE/(Einheit-Periode) für beide Produkte
  - Überstundenkostensatz: 2 GE/Stunde (alle Perioden)
  - Anfangslagerbestände:  $y_{1,0} = y_{2,0} = 0$
- a) Formulieren Sie das vollständige mathematische Modell zur Beschäftigungsglättung.
- b) Berechnen Sie für jede Periode den gesamten Kapazitätsbedarf bei vollständiger Bedarfsdeckung ohne Lagerhaltung.
- c) Bestimmen Sie, in welchen Perioden Überstunden erforderlich sind und wie viele.
- d) Wie könnte das Modell erweitert werden, um Mindestproduktionsmengen zu berücksichtigen?

### Aufgabe 2 - Losgrößenplanung mit verschiedenen Verfahren

Für ein Endprodukt liegen folgende periodenbezogene Bedarfsprognosen vor:  $d_1 = 30, d_2 = 90, d_3 = 20, d_4 = 0, d_5 = 50$ .

Gegeben: Lagerkostensatz  $h = 2$  €/ (Einheit · Periode), Rüstkostensatz  $s = 250$  €/Rüstvorgang

- a) Formulieren Sie das vollständige SIULSP-Modell für dieses Problem.
- b) Welchen Wert muss "Big-M" mindestens annehmen? Begründen Sie Ihre Antwort.
- c) Bestimmen Sie eine Lösung mit dem Silver-Meal-Verfahren.
- d) Bestimmen Sie eine Lösung mit dem Groff-Verfahren.
- e) Bestimmen Sie die optimale Lösung mit dem Wagner-Whitin-Verfahren (Kürzeste-Wege-Interpretation).

- f) Vergleichen Sie die Lösungsqualität der drei Verfahren und bewerten Sie deren praktische Anwendbarkeit.

### Aufgabe 3 - Kapazitätsbeschränkte Losgrößenplanung

Erweitern Sie das SIULSP-Modell aus Aufgabe 2 um folgende Kapazitätsbeschränkungen:

- Verfügbare Produktionskapazität: 80 Einheiten pro Periode
  - Rüstzeit: 10 Stunden pro Rüstvorgang
  - Verfügbare Rüstkapazität: 15 Stunden pro Periode
  - Produktionszeit: 0,5 Stunden pro Einheit
- a) Formulieren Sie die zusätzlichen Nebenbedingungen für das kapazitätsbeschränkte Problem.
- b) Analysieren Sie, ob die Lösung aus Aufgabe 2 e) noch zulässig ist.
- c) Welche Auswirkungen könnten Kapazitätsbeschränkungen auf die Anwendbarkeit der heuristischen Verfahren haben?