

## **Univ.-Prof. Dr. Michael Manitz**

Universität Duisburg/Essen  
Fakultät für Betriebswirtschaftslehre  
(Mercator School of Management)  
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere  
Produktionswirtschaft und Supply Chain Management  
Lotharstr. 65  
47057 Duisburg  
Tel.: (0203) 3 79 - 14 43  
E-Mail: [michael.manitz@uni-due.de](mailto:michael.manitz@uni-due.de)  
[www.scm.msm.uni-due.de](http://www.scm.msm.uni-due.de)

# Klausur zu **Produktionsmanagement** Wintersemester 2017/2018

© Univ.-Prof. Dr. Michael Manitz

Die Aufgabensammlung ist urheberrechtlich geschützt und wird zu Übungszwecken den Studierenden der Universität Duisburg/Essen über die dafür vorgesehenen universitäts-internen Lernplattformen zur Verfügung gestellt. Eine darüber hinausgehende Veröffentlichung und die Verbreitung sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Die kommerzielle Nutzung ist ausgeschlossen.

Es sind drei von vier Aufgaben zu bearbeiten. Die bearbeiteten Aufgaben, die gewertet werden sollen, sind kenntlich zu machen. Ansonsten werden die Lösungen grundsätzlich in der Reihenfolge der Paginierung bewertet. Zur Lösung der Aufgaben gehört, dass Rechenwege ausreichend dokumentiert und Aussagen begründet werden. Die vorgegebene Punktzahl gibt gleichzeitig auch die empfohlene Bearbeitungsdauer in Minuten an.

### 1. Standortplanung (20 Punkte)

Ein Unternehmen möchte fünf Abnehmer von einer Menge noch zu bestimmender Standorte aus beliefern. Nach einer Voranalyse stehen drei potentielle Standorte mit jeweils einer begrenzten Kapazität zur Auswahl. Für die Belieferung der Abnehmer von den potentiellen Standorten aus sind die folgenden Transportkostensätze (pro Mengeneinheit) sowie die Fixkosten bei Errichtung eines Standortes gegeben:

Abnehmer Standorte	I	II	III	IV	V	Fixkosten	Kapazität
A	4	4	8	9	5	6	20
B	8	7	7	3	2	7	30
C	5	3	5	6	8	7	25
Bedarfsmengen	9	7	12	11	13		

- Bestimmen Sie den/die kostenminimalen Standort(e) unter Vernachlässigung der Kapazitäten! (4 Punkte)
  - Formulieren Sie ein mathematisches Planungsmodell zur Unterstützung der Standortentscheidungen bei beschränkten Kapazitäten! (8 Punkte)
  - Formulieren Sie die Zielfunktion für obige Instanz mit  $I = 3$  Standorten (A, B und C) und  $J = 5$  Bedarfszentren! Formulieren Sie ebenfalls die Kapazitätsrestriktion! (4 Punkte)
  - Nehmen Sie an, dass in einer Lösung die Standorte A & B errichtet werden, d. h.  $\gamma_A = 1$  und  $\gamma_B = 1$ . Die Belieferung der ersten beiden Abnehmer wird komplett von Standort A und die der Abnehmer drei bis fünf komplett von Standort B aus durchgeführt. Zeigen Sie, dass die Lösung unzulässig ist! Wie groß müssen die Kapazitäten der Standorte mindestens sein, damit die entsprechenden Restriktionen eingehalten werden? (3 Punkte)
  - Auf welcher Managementebene sind Entscheidungen bezüglich der Produktionsstandortwahl angesiedelt? (1 Punkt)
- ### 2. Konfigurationsplanung bei Fließproduktion: Leistungsanalyse bei stochastischen Bearbeitungszeiten (20 Punkte)
- Die erste Station eines Fließproduktionssystems liefert Werkstücke mit einer Rate von  $\lambda = 0.08$  Stück pro Zeiteinheit (ZE) an nachfolgende Bearbeitungsstationen. Die mittlere Bearbeitungszeit beträgt für alle Stationen jeweils  $b = 10$  ZE pro Werkstück. Die Bearbeitungszeiten an den einzelnen Stationen sind stochastisch; man nimmt an, dass sie exponentialverteilt sind. Zwischen den einzelnen Stationen sind ausreichend große Pufferbereiche eingerichtet worden.
- Bestimmen Sie die Auslastung, den mittleren Bestand sowie die mittlere Durchlaufzeit an einer Station in diesem Fließproduktionssystem! (5 Punkte)

[Hinweis: Der erwartete Bestand in einem  $M/M/1$ -Warteschlangensystem beträgt  $\frac{\rho}{1-\rho}$  mit  $\rho = \lambda \cdot b$ .]

- (b) Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist eine Bearbeitungsstation unbeschäftigt bzw. leer? Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich 3 oder weniger Werkstücke an einer Maschine befinden? Mit welcher Wahrscheinlichkeit befinden sich 4 oder mehr Werkstücke an einer Station? (7 Punkte)
- (c) Wie groß ist die Produktionsrate des Systems? (2 Punkte)
- (d) Angenommen die Bearbeitungszeiten der Stationen sind nicht exponential-, sondern folgendermaßen verteilt: In 40% aller Fälle beträgt die Bearbeitungszeit für alle Stationen jeweils 12.25 ZE, in 35% 11 ZE und in 25% 9 ZE pro Werkstück. Welchen Parameterwert verwenden Sie dann für die Exponentialverteilungsannahme? (2 Punkte)
- (e) Wie verändert sich die Produktionsrate eines Fließproduktionssystems, wenn die Puffer nicht unbeschränkt groß sind? Welches Optimierungsproblem entsteht daraus? (4 Punkte)

### 3. Zentrenproduktion (20 Punkte)

Für die Einführung eines Zentrenproduktionssystems soll geprüft werden, welche Erzeugnisse zu Gruppen mit gleichem oder zumindest ähnlichem Ressourcenbedarf zusammengefasst werden können. Für sechs verschiedene Erzeugnisse lässt sich bezüglich der Ressourcenausstattung das folgende Anforderungsprofil im Hinblick auf fünf verschiedene Maschinen bestimmen:

Maschine	1	2	3	4	5
Produkt A			X		X
Produkt B		X		X	
Produkt C	X	X		X	
Produkt D			X		X
Produkt E	X			X	
Produkt F				X	X

- (a) Bilden Sie geeignete Erzeugnisfamilien für die Produktionsinseln und erklären Sie dabei Ihr Vorgehen! An welcher Stelle treten Probleme bei der Sortierung auf? Welche zwei Möglichkeiten bestehen in diesem Fall? (12 Punkte)
- (b) Welche planungsrelevanten Aspekte bleiben bei dem Ansatz der Matrixsortierung zur Erzeugnisfamilienbildung grundsätzlich unberücksichtigt? (4 Punkte)
- (c) Was könnte für die Einführung eines Zentrenproduktionskonzepts sprechen? (4 Punkte)

### 4. Ressourceneinsatzplanung (20 Punkte)

- (a) Beurteilen Sie die kapazitätsignorante Vorgehensweise in der Praxis! (4 Punkte)
- (b) Beschreiben Sie ein taugliches Planungskonzept zur kapazitätsorientierten Ressourceneinsatzplanung! (8 Punkte)
- (c) Nehmen Sie an, dass sechs zu berücksichtigende Arbeitsgänge vorliegen und sich der Planungszeitraum über zwölf Perioden erstreckt. Wieviel Binärvariablen gibt es für die konkrete Problemstellung? (2 Punkte)

- (d) Beschreiben Sie das Problem der Reihenfolgeplanung bei Sortenproduktion für den Fall, dass Rüstzeiten auftreten! Wie können zulässige Produktionspläne bestimmt werden? (6 Punkte)