

## **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** Sommersemester 2014

© 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. Produktionsprogrammplanung

(20 Punkte)

Perioden	1	2	3	4
Produkte				
P1	45	60	80	60
P2	30	20	50	70

Für die Fertigung einer Mengeneinheit von P1 benötigt man eine Zeiteinheit („Maschinenstunde“) im Produktionssegment A und 1.5 Personalstunden im Segment B, für P2 entsprechend 2 Maschinenstunden in A und 0.5 Personalstunden in B. Pro Periode stehen 200 Stunden Maschinenlaufzeit im Produktionssegment A und 150 Stunden Arbeitszeit im Segment B zur Verfügung. Es dürfen jede Periode (in jedem Segment) maximal 35 Zeiteinheiten an Überstunden eingeplant werden. Da die zweite Periode auf die Weihnachtsfeiertage fällt, können in dieser Periode keine Überstunden eingeplant werden.

- Ist ein nachfragesynchroner Produktionsplan zulässig? Wie verändert sich die optimale Lösung, wenn für die Inanspruchnahme von Zusatzkapazität hohe Überstundenzuschläge und/oder auf Grund der notwendigen Transporte bei der Nutzung externer Reservekapazitäten hohe Zusatzkosten anfallen? (11 Punkte)
- Beschreiben Sie strukturiert das Grundproblem der Produktionsprogrammplanung auf der Ebene der aggregierten Gesamtplanung (z.B. anhand eines Planungsmodells)! (9 Punkte)

### 2. Dynamische Losgrößenplanung

(20 Punkte)

Für ein Erzeugnis liegen die folgenden periodenbezogenen Nettobedarfsmengen vor: 10, 90, 20, 10, 50. Es wird mit einem Lagerkostensatz von 3 € pro Mengen- und Zeiteinheit und mit einem Rüstkostensatz von 350 € pro Rüstvorgang gerechnet.

- Bestimmen Sie die exakt-optimalen Losgrößen mit einem Kürzeste-Wege-Verfahren! (15 Punkte)
- Inwiefern ist es unzulänglich, im Rahmen der Materialbedarfsplanung erzeugnisbezogen-sukzessiv nur Einprodukt-Losgrößenprobleme (SIULSP) zu betrachten? (3 Punkte)
- Zeigen Sie in der Lagerbilanzgleichung in einem Modell zur mehrstufigen Losgrößenplanung (MLCLSP) den Ausdruck, der die Materialbedarfsrechnung als Teilproblem enthält! Woran erkennt man, dass die Losgrößenplanung das übergeordnete Planungsproblem ist? (2 Punkte)

### 3. Konfigurationsplanung bei Fließproduktion: Leistungsanalyse bei stochastischen Bearbeitungszeiten

(20 Punkte)

Die erste Station eines Fließproduktionssystems liefert Werkstücke mit einer Rate von  $\lambda = 50$  Stück pro Zeiteinheit (ZE) an nachfolgende Bearbeitungsstationen. Die

Bearbeitungsraten dort betragen maximal  $\mu = 70$  Werkstücke pro ZE. 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.

- (a) Bestimmen Sie die Auslastung, den mittleren Bestand sowie die mittlere Durchlaufzeit an einer Station im Fließproduktionssystem! (6 Punkte)
- (b) Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist eine Station leer? Und mit welcher Wahrscheinlichkeit befinden sich vier oder mehr Werkstücke an einer Station, so dass es zu Wartezeiten im Puffer davor kommt? (8 Punkte)
- (c) Wie groß ist die Produktionsrate des Systems? (2 Punkte)
- (d) Was versteht man unter Blocking und Starving? Und wie wirkt sich die Größe des Pufferbereichs zwischen zwei Stationen auf diese Effekte aus? (4 Punkte)

**4. Losgrößenplanung bei Sortenproduktion (20 Punkte)**

Im Werk Köln-Niehl der Ford AG steht eine Blechpresse, auf der verschiedene Fahrzeugteile für den Fiesta geformt werden. Für jede Teileart muss die Maschine aufwendig umgerüstet werden. Man kann von gleichmäßigem, kontinuierlichem Bedarf ausgehen. Folgende Daten für zwei Teilearten sind gegeben:

Produkt	Nachfragerate	Produktionsrate	Rüstkosten	Rüstzeit	Lagerkosten
1	4	10	1	0.2	0.008
2	7	12	1	0.3	0.012

- (a) Bestimmen Sie die produktbezogenen Auslastungen der Blechpresse (ohne Berücksichtigung der Rüstvorgänge)! (3 Punkte)
- (b) Bestimmen Sie isoliert voneinander die optimalen Losgrößen nach dem klassischen Losgrößenmodell (mit endlicher Produktionsgeschwindigkeit) sowie die daraus resultierenden Produktionszeiten und Reichweiten für beide Produkte! (10 Punkte)
- (c) Prüfen Sie die Zulässigkeit des daraus resultierenden Produktionsplans! (2 Punkte)
- (d) Entwickeln Sie einen zulässigen Produktionsplan! Berücksichtigen Sie dabei, dass ein zulässiger Produktionszyklus sämtliche Produktions- und Rüstzeiten enthalten muss. (5 Punkte)