

## **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 2013/2014

© 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. 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 Bearbeitungszeiten 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.

- Bestimmen Sie die Auslastung, den erwarteten Bestand sowie die mittlere Durchlaufzeit an einer Station im Fließproduktionssystem! (7 Punkte)  
[Hinweis: Der erwartete Bestand in einem M/M/1-Warteschlangensystem beträgt  $\frac{\rho}{1-\rho}$  mit  $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$ .]
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist eine Station leer? Und mit welcher Wahrscheinlichkeit befinden sich zwei oder mehr Werkstücke an einer Station, so dass es zu Wartezeiten im Puffer davor kommt? (7 Punkte)  
[Hinweis: Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass sich genau  $n$  Kunden in einem M/M/1-Warteschlangensystem aufhalten, beträgt  $P_n = P_0 \cdot \rho^n$ .]
- Wie groß ist die Produktionsrate des Systems? (2 Punkte)
- Was versteht man unter Blocking und Starving? Und wie wirkt sich die Größe des Pufferbereichs zwischen zwei Stationen auf diese Effekte aus? (4 Punkte)

### 2. Statistische Qualitätskontrolle (20 Punkte)

Eine alteingesessene Duisburger Spirituosenfabrik produziert den Schnaps „Studentenglück“ mit einem Soll-Alkoholgehalt von 28 %. Im Hinblick auf den voreingestellten Ist-Wert untersucht man die letzten vier Stichproben mit jeweils  $n = 5$  Entnahmen:

Stichprobe	1. Wert	2. Wert	3. Wert	4. Wert	5. Wert
1	28.3	27.8	27.7	26.5	29.0
2	27.8	26.6	28.0	26.7	28.4
3	28.4	28.7	28.2	28.1	29.4
4	27.1	27.0	28.8	28.2	29.1

- Berechnen Sie die Mittelwerte und Spannweiten der einzelnen Stichproben! (8 Punkte)
- Bestimmen Sie die mittlere Spannweite und den Mittelwert über alle Stichproben sowie die Grenzen des Toleranzbereichs (bezüglich des Mittelwerts)! (4 Punkte)  
[Hinweis: Genauigkeitsfaktor  $A(n = 5) = 0.577$ .]
- Was sagen die Grenzen des Toleranzbereichs aus? (3 Punkte)
- Die nächste Stichprobe liefert folgende Werte: 29.5, 28.5, 27.7, 26.2, 29.1. Liegt der Stichprobenmittelwert innerhalb des Toleranzbereichs? Verdeutlichen Sie dies anhand einer Kontrollkarte! (5 Punkte)

**3. 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 € und mit einem Rüstkostensatz von 350 € gerechnet.

- (a) Bestimmen Sie die exakt-optimalen Losgrößen mit einem Kürzeste-Wege-Verfahren! (15 Punkte)
- (b) Inwiefern ist es unzulänglich, im Rahmen der Materialbedarfsplanung erzeugnisbezogen-sukzessiv nur Einprodukt-Losgrößenprobleme (SIULSP) zu betrachten? (3 Punkte)
- (c) 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)

**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:

Teileart	Bedarf pro Stunde	Produktionsmenge pro Stunde	Rüstzeit [Stunden]	Rüst- kosten	Lager- kostensatz
1	25	60	0.5	10.0	0.05
2	25	70	0.5	7.5	0.05

- (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)