

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
www.scm.msm.uni-due.de

Klausur zu **Produktionsmanagement** Sommersemester 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. Layoutplanung (20 Punkte)

- (a) Beschreiben Sie anhand eines mathematischen Entscheidungsmodells das grundlegende Planungsproblem bei der Zuordnung von Produktionssegmenten zu innerbetrieblichen Standorten! (8 Punkte)
- (b) Auf Grund eines Einbahnstraßensystems ergeben sich zwischen drei möglichen Standorten in einem Betrieb die folgenden Entfernungen:

Standort	1	2	3
1	0	6	4
2	7	0	3
3	2	4	0

Es sind des Weiteren die folgenden Transportmengen m_{ij} ($i, j \in \{A, B, C\}$) zwischen den drei zu platzierenden Produktionssegmenten A, B, und C zu berücksichtigen: $m_{A,B} = 7$, $m_{A,C} = 4$, $m_{B,A} = 10$, $m_{B,C} = 1$, $m_{C,B} = 2$. Der Transportkostensatz beträgt 3 Geldeinheiten pro Mengen- und Entfernungseinheit. Berechnen Sie die Gesamtkosten für das Problem mit folgender trivialer Zuordnung: Produktionssegment A an Standort 1, Produktionssegment B an Standort 2, Produktionssegment C an Standort 3! Prüfen Sie anschließend, ob man durch einen Standorttausch der Segmente A und B eine Kosteneinsparung erzielt! (9 Punkte)

- (c) Aus welchen verschiedenen Anlässen kann das Problem der Layoutplanung auftreten? (3 Punkte)

2. Klassische Fließbandabstimmung (20 Punkte)

Auf einem Fließband soll ein Produkt bestehend aus acht verschiedenen Arbeitselementen erstellt werden. Über die einzelnen Arbeitselemente sind die folgenden Bearbeitungszeiten und die jeweils direkten Vorgänger der Arbeitselemente bekannt:

Arbeitselement i	Bearbeitungszeit t_i [min/Stück]	direkte Vorgängerelemente n_i
A	4	-
B	2	-
C	1	A,D
D	5	B
E	2	C
F	8	D
G	4	F
H	8	E,G

- (a) Beschreiben Sie anhand eines mathematischen Entscheidungsmodells das grundlegende Planungsproblem der klassischen Fließbandabstimmung! (8 Punkte)
- (b) Nehmen Sie an, dass die angegebenen acht Arbeitselemente vorliegen und vier Arbeitsstationen errichtet werden. Wieviel Binärvariable gibt es für die konkrete Problemstellung? (4 Punkte)

- (c) Nehmen Sie an, die Taktzeit C betrage 11 min. Bestimmen Sie die Verteilung der Tätigkeiten auf die Stationen mithilfe eines Prioritätsregelverfahrens! Verwenden Sie dabei das Kriterium der Anzahl direkter und indirekter Nachfolger!

(8 Punkte)

3. 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.

- (a) Bestimmen Sie die Auslastung ρ , 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 $\frac{\rho}{1-\rho}$.]

- (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 Wert können Sie für die mittlere Bearbeitungszeit pro Werkstück angeben? (2 Punkte)

- (e) Wie verändert sich die Produktionsrate eines Fließproduktionssystems, wenn die Puffer nicht unbeschränkt groß sind? Welches grundlegende Planungsproblem ergibt sich daraus? (4 Punkte)

4. Dynamische Losgrößenplanung (20 Punkte)

Für ein Erzeugnis liegen die folgenden periodenbezogenen Nettobedarfsmengen vor: 20, 40, 180, 20, 100. Es wird mit einem Lagerkostensatz von 6 € pro Mengen- und Zeiteinheit (Periode) und mit einem Rüstkostensatz von 700 € gerechnet.

- (a) Bestimmen Sie die exakt-optimalen Losgrößen mit einem Kürzeste-Wege-Verfahren! (15 Punkte)

- (b) Inwiefern ist es unzulänglich, im Rahmen der Materialbedarfsplanung erzeugnis-bezogen-sukzessiv nur Einprodukt-Losgrößenprobleme (SIULSP) zu betrachten? (3 Punkte)

- (c) Nennen Sie mindestens zwei Heuristiken zur Lösung des unkapazitierten einstufigen Losgrößenproblems! (2 Punkte)