

## **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 2012

© Univ.-Prof. Dr. Michael Manitz

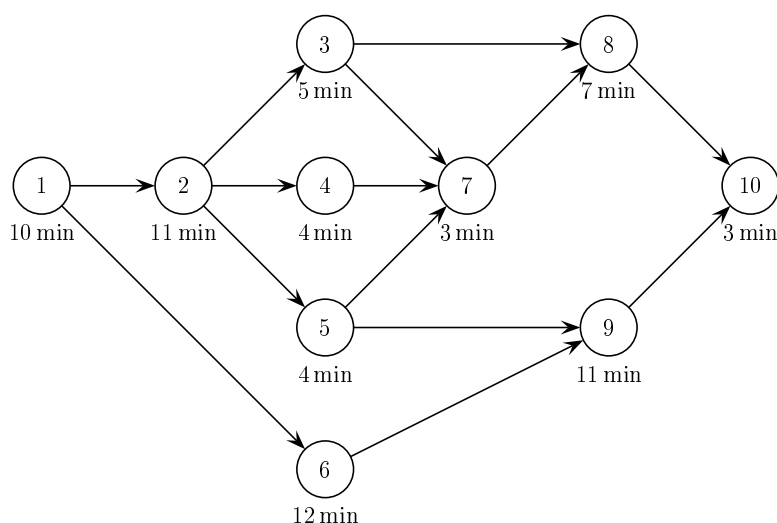
Die Aufgabensammlung ist urheberrechtlich geschützt und wird zu Übungszwecken den Studierenden der Universität Duisburg/Essen über die dafür vorgesehenen universitäts-internen Lernplattformen zur Verfügung gestellt. Eine darüber hinausgehende Veröffentlichung und die Verbreitung sind ohne Genehmigung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

(20 Punkte)

In einer neuen Produktionsstätte eines Herstellers von Kaffeepad-Automaten sollen alle 12 Minuten fertige Kaffeemaschinen vom Band laufen. Insgesamt sind 10 hier nicht näher spezifizierte Arbeitsschritte auszuführen. Die technologisch zwingende Reihenfolge sowie die Dauer dieser Arbeitsschritte ist aus dem folgenden Vorranggraphen erkennbar.



Mit der Fabrikplanung war ein Ingenieurbüro beauftragt, das die folgende Zuordnung von Arbeitsgängen zu Stationen gefunden hat, bei der man mit 6 Stationen auskommt:

Station	I	II	III	IV	V	VI
Arbeitselemente	1	6	2	3, 4, 5	8, 9	7, 10

- Kann es Lösungen mit weniger als sechs Stationen geben? (3 Punkte)
- Ist die oben angeführte Lösung zulässig? Prüfen Sie an Hand der Nebenbedingungen aus dem Ihnen bekannten Modell zum klassischen Fließbandabstimmungsproblem (Simple Assembly Line Balancing Problem, SALBP) die vom Ingenieurbüro vorgeschlagene Lösung! Schreiben Sie für die unzulässigen Stellen in der Lösung die entsprechenden Nebenbedingungen aus! (9 Punkte)
- Erzeugen Sie ausgehend von der o. a. Ingenieurbüro-Lösung eine zulässige Lösung mit sieben Stationen! (6 Punkte)
- Warum ist die sich ergebende Anzahl Stationen i. d. R. größer? (2 Punkte)

### 2. Standortplanung

(20 Punkte)

Ein Unternehmen möchte drei Bedarfszentren von einer Menge noch zu bestimmender Standorte aus beliefern. Nach einer Voranalyse stehen drei potentielle Standorte

mit jeweils unbegrenzter Kapazität zur Auswahl. Die folgende Tabelle gibt die variablen Kosten für die vollständige Belieferung der Bedarfszentren von den jeweiligen Standorten aus sowie die Fixkosten bei Nutzung eines Standortes an.

Bedarfszentren Standorte	I	II	III	Fixkosten
A	8	4	4	2
B	7	7	2	2
C	5	4	5	2

- Bestimmen Sie den/die kostenminimalen Standort(e)! (6 Punkte)
- Wieviele Kombinationsmöglichkeiten müssen im Rahmen eines solchen Problems geprüft werden? Wie ändert sich die Komplexität des Problems bei steigender Anzahl an Standorten? (4 Punkte)
- Aus welchen zwei Teilproblemen besteht das Standortplanungsproblem? (2 Punkte)
- Beschreiben Sie ein Planungsmodell zur Unterstützung der Standortentscheidungen, wenn die Kapazitäten nicht unbeschränkt sind! (8 Punkte)

### 3. Hauptproduktionsprogrammplanung (20 Punkte)

In einer Fabrik werden zwei Produkte (P1 und P2) und zwei dafür benötigte Vorprodukte (E1 und E2) hergestellt. E1 geht mit einer Mengeneinheit in P1 und mit zwei Mengeneinheiten in P2 ein, während E2 mit einer Mengeneinheit nur in P2 eingeht. Vorlaufzeiten werden nicht berücksichtigt. P1 und P2 werden im Produktionssegment A produziert, während E1 im Produktionssegment B und E2 im Produktionssegment C hergestellt werden. Zur Produktion von P1 (P2, E1, E2) werden 2 (1, 1, 2) Arbeitsstunden benötigt. Folgendes Produktionsprogramm ist vorgesehen:

Periode Produkt	1	2	3	4
P1	60	60	20	30
P2	50	10	40	30

- Bestimmen Sie die periodenbezogenen Kapazitätsbelastungen der Produktionssegmente! (6 Punkte)
- Nehmen Sie kritisch Stellung zur Vorgehensweise aus (a)! Wie sieht ein echter Planungsansatz zur Hauptproduktionsprogrammplanung aus? (12 Punkte)
- Inwiefern unterscheiden sich „Aggregierte Gesamtplanung“ und „Hauptproduktionsprogrammplanung“ konzeptionell voneinander? (2 Punkte)

### 4. Leistungsanalyse von Flexiblen Fertigungssystemen (20 Punkte)

In einem Flexiblen Fertigungssystem sind drei Bearbeitungsstationen (mit jeweils einer Maschine) und ein verbindendes Transportsystem installiert. Die mittleren Bearbeitungszeiten an den Maschinen betragen  $b_1 = 30$ ,  $b_2 = 60$  und  $b_3 = 80$  Zeiteinheiten (ZE); die mittlere Transportzeit beträgt  $b_4 = 10$  ZE. Aus den Arbeitsplänen und den geplanten Produktionsmengen ergeben sich die Wahrscheinlichkeiten, dass ein Werkstück zu den einzelnen Maschinen transportiert wird, wie folgt:  $p_1 = 0.5$ ,

$p_2 = 0.3$  und  $p_3 = 0.2$ . Das Transportsystem wird nach jeder Bearbeitung benötigt. Es sind genügend Werkstückträger (Paletten) im System. Ein Werkstück durchläuft bis zu seiner Fertigstellung im Durchschnitt fünfmal das System.

- (a) Bestimmen Sie die Auslastung der Maschinen und des Transportsystems, die Produktionsraten der einzelnen Stationen sowie die Produktionsrate des Flexiblen Fertigungssystems insgesamt! (14 Punkte)
- (b) Ist das Ergebnis weiterhin realistisch, wenn die Anzahl an Paletten begrenzt ist? (2 Punkte)
- (c) Was spricht für bzw. gegen die Umsetzung des Objektprinzips bei Zentrenproduktion (im Vergleich zum Funktions-/Verrichtungsprinzip bei Werkstattproduktion), wenn die Anzahl verfügbarer Ressourcen beschränkt ist? Argumentieren Sie mit Hilfe der Warteschlangentheorie! (4 Punkte)