

## **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 2011

© Univ.-Prof. Dr. Michael Manitz

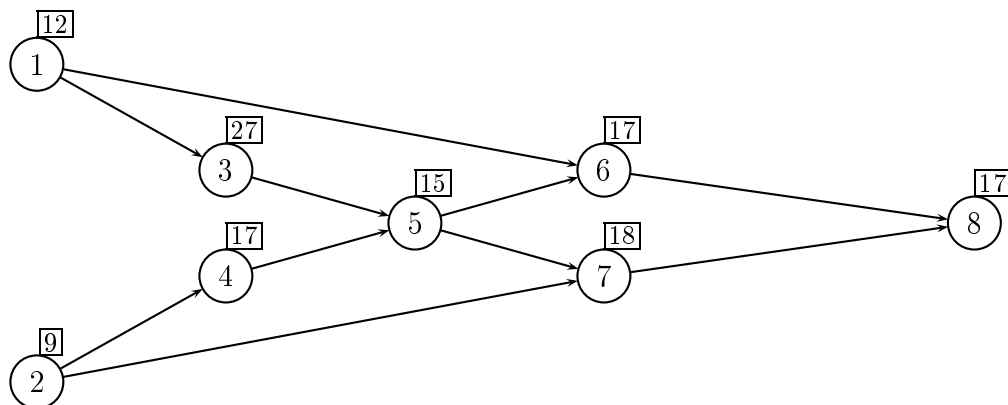
Die Aufgabensammlung ist urheberrechtlich geschützt und wird zu Übungszwecken den Studierenden der Universität Duisburg/Essen über die dafür vorgesehenen universitäts-internen Lernplattformen zur Verfügung gestellt. Eine darüber hinausgehende Veröffentlichung und die Verbreitung sind ohne Genehmigung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

(20 Punkte)

Ein Spielzeughersteller möchte in getakteter Fließproduktion Wasserpistolen produzieren. Die unternehmensinternen Ingenieure geben den folgenden Vorranggraphen vor (samt Elementzeiten in Sekunden oben rechts), um die technologisch bedingten Reihenfolgerestriktionen in bezug auf die Arbeitselemente zu verdeutlichen. Das Management gibt vor, dass an jedem Arbeitstag (Doppelschicht = 16 Stunden) mindestens 1000 Wasserpistolen produziert werden müssen.



- Bestimmen Sie die maximale Taktzeit! (2 Punkte)
- Wieviel Stationen werden unter Beachtung der maximalen Taktzeit mindestens benötigt (untere Schranke für die Anzahl Stationen)? (2 Punkte)
- Welche obere Schranke in bezug auf die Anzahl benötigter Stationen kann man angeben? (2 Punkte)
- Beschreiben Sie strukturiert das klassische Fließbandabstimmungsproblem; orientieren Sie sich dabei an einem zugehörigen Planungsmodell! Wie modelliert man die Reihenfolgerestriktionen, wenn man binäre Entscheidungsvariablen verwendet, die anzeigen, ob ein bestimmtes Arbeitselement einer bestimmten Station zugeordnet werden? (12 Punkte)
- Warum sind die Pufferkapazitäten i. d. R. beschränkt? (2 Punkte)

### 2. Dynamische Losgrößenplanung

(20 Punkte)

Für ein Endprodukt liegen die folgenden periodenbezogenen Bedarfsprognosen vor: 0, 90, 20, 0, 50. Es wird mit einem Lagerkostensatz von 3 € und einem Rüstkostensatz von 350 € gerechnet.

- Formulieren Sie für ein mathematisches Entscheidungsmodell die Nebenbedingung, die erzwingt, dass für ein bestimmtes Erzeugnis in Periode  $t$  gerüstet werden muss ( $\gamma_t = 1$ ), wenn ein Los der Größe  $q_t > 0$  aufgelegt wird! (2 Punkte)

- (b) Für die Nebenbedingung aus (a) benötigt man eine große Zahl („Big  $M$ “) als Faktor. Wie groß muss der Wert für diesen Faktor in der vorliegenden Aufgabenstellung sein? (2 Punkte)
- (c) Nennen Sie mindestens zwei Heuristiken zur Lösung des unkapazitierten einstufigen Losgrößenproblems! (2 Punkte)
- (d) Bestimmen Sie die optimale Lösung! (11 Punkte)
- (e) Wie müsste das Modell erweitert werden, wenn beschränkte Kapazitäten zu berücksichtigen sind und diese sowohl durch die Produktion als auch durch Rüstvorgänge belastet werden? (3 Punkte)

### 3. Losgrößenplanung bei Sortenproduktion (20 Punkte)

Ein Unternehmen produziert zwei Produkte auf einer Produktionslinie in Sortenproduktion. Die produktspezifischen Daten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Produkt	Bedarfsmenge pro Tag	Produktionsmenge pro Tag	Rüstzeit [Tage]	Rüst- kosten	Lagerkosten- satz
1	50	100	1.0	10.0	0.05
2	25	100	1.0	7.5	0.05

- (a) Bestimmen Sie zunächst für beide Produkte isoliert die optimalen Losgrößen nach dem klassischen Losgrößenmodell! (8 Punkte)
- (b) Zeichnen Sie die Belegung der Produktionslinie im Zeitablauf (Rüst- und Bearbeitungszeiten) mit den Losgrößen aus (a), und zeigen Sie mit Hilfe dieser Grafik, dass der so aufgestellte Produktionsplan unzulässig ist! (7 Punkte)
- (c) Entwickeln Sie einen zulässigen Produktionsplan! (5 Punkte)

### 4. Standortplanung (20 Punkte)

Die Brauerei „Kaisers Alt“ plant ihr Vertriebsgebiet auf vier neue Nachfragezentren auszudehnen. Um diese zu beliefern stehen drei mögliche Standorte zur Verfügung: A, B und C. Für die Belieferung der Nachfragezentren von den potentiellen Standorten aus sind die folgenden Transportkostensätze gegeben:

Bedarfszentrum Standort	1	2	3	4
A	11	7	9	10
B	10	11	8	9
C	6	9	10	8
Bedarfsmenge	160	200	170	170

Für die Unterhaltung eines Standorts fallen pro Monat jeweils fixe Kosten in Höhe von 500 Geldeinheiten an.

- (a) Aus welchen zwei Teilproblemen besteht das Standortplanungsproblem? (2 Punkte)
- (b) Die Lösung welches Teilproblems vereinfacht sich, wenn man von unbeschränkten Kapazitäten ausgehen kann? Worin besteht die Vereinfachung? (3 Punkte)
- (c) Bestimmen Sie die kostenminimalen Standorte! (12 Punkte)

- (d) Vergleichen Sie die Zielfunktionswerte der beiden besten Lösungen aus (c), und zeigen Sie an Hand dieser Werte die Unterschiede in der Kostenentwicklung in bezug auf die beiden Teilprobleme der Standortplanung! (3 Punkte)