

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** Wintersemester 2022/2023

© 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. Standortplanung (20 Punkte)

Ein Unternehmen möchte drei Abnehmer von einer Menge noch zu bestimmender Standorte aus beliefern. Nach einer Voranalyse stehen drei potentielle Standorte mit jeweils einer begrenzten Kapazität zur Auswahl. Für die Belieferung der Abnehmer von den potentiellen Standorten aus sind die folgenden Transportkostensätze (pro Mengeneinheit), die Bedarfsmengen sowie die Fixkosten bei Errichtung eines Standortes gegeben:

| Abnehmer Standorte | I | II | III | Fixkosten | Kapazität |
|-----------------------|----|----|-----|-----------|-----------|
| A | 4 | 4 | 9 | 60 | 25 |
| B | 8 | 7 | 2 | 60 | 20 |
| C | 6 | 3 | 5 | 70 | 25 |
| Bedarfsmengen | 20 | 10 | 10 | | |

- Bestimmen Sie den/die kostenminimalen Standort(e) unter Vernachlässigung der Kapazitäten! (4 Punkte)
- Vergleichen Sie die optimale Lösung mit der/einer zweitbesten Lösung im Hinblick auf die Kostenentwicklung! Aus welchen zwei Teilproblemen besteht die Standortplanung? (4 Punkte)
- Formulieren Sie ein mathematisches Optimierungsmodell zur Unterstützung der Standortentscheidungen bei beschränkten Kapazitäten! (8 Punkte)
- Nehmen Sie an, dass in einer Lösung die Standorte A und B errichtet werden. Die Belieferung der Abnehmer I und II wird komplett von Standort A und die des Abnehmers III komplett von Standort B aus durchgeführt. Zeigen Sie, dass die Lösung unzulässig ist! Wie groß müssten die Lieferkapazitäten der Standorte mindestens sein, damit die entsprechenden Restriktionen eingehalten werden? (3 Punkte)
- Auf welcher Managementebene sind Entscheidungen bezüglich der Produktionsstandortwahl angesiedelt? (1 Punkt)

2. Statistische Qualitätskontrolle (20 Punkte)

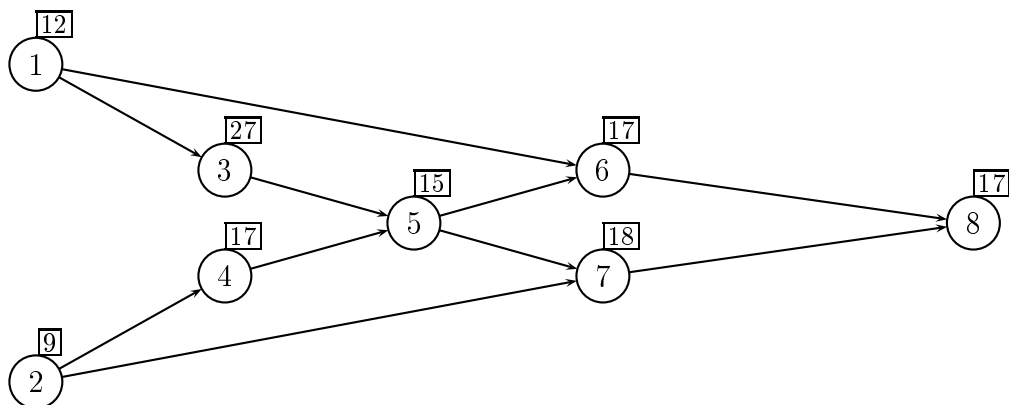
In einer Großkonditorei werden Pralinen mit Hilfe einer Verpackungsmaschine in Tüten mit einem Soll-Gewicht von je 750 g abgepackt. Im Hinblick auf den voreingestellten Ist-Wert werden drei Stichproben mit jeweils $n = 4$ Beobachtungswerten untersucht:

| Stichprobe | 1. Wert | 2. Wert | 3. Wert | 4. Wert |
|------------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 748 | 755 | 739 | 748 |
| 2 | 750 | 751 | 748 | 753 |
| 3 | 745 | 756 | 757 | 756 |

- (a) Berechnen Sie die Gewichtsmittelwerte und die zugehörigen Spannweiten der einzelnen Stichproben! (6 Punkte)
- (b) Bestimmen Sie die mittlere Spannweite und den Gewichtsmittelwert über alle Stichproben sowie die Grenzen des Toleranzbereichs (bezüglich des Mittelwerts der Tütengewichte)! Verwenden Sie hierfür den in Qualitätshandbüchern tabellierten Genauigkeitsfaktor $A(n = 4) = 0.729$! (6 Punkte)
- (c) Was sagen die Grenzen des Toleranzbereichs aus? (2 Punkte)
- (d) Die nächste Stichprobe liefert folgende Werte: 741, 751, 755, 762, 743. Liegt der Stichprobenmittelwert innerhalb des Toleranzbereichs? Verdeutlichen Sie dies anhand einer Kontrollkarte! (5 Punkte)
- (e) Worauf gründet sich die berechtigte Annahme, dass die im Produktionsprozess festgestellten Qualitätsabweichungen normalverteilt sind? (1 Punkt)

3. 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.



- (a) Bestimmen Sie die notwendige Taktzeit für die einzelnen Stationen! Welcher werkstückbezogener Ankunftsrate λ an den einzelnen Stationen entspricht das? (3 Punkte)
- (b) Wieviel Stationen werden unter Beachtung der Taktzeit mindestens benötigt? (2 Punkte)
- (c) 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)
- (d) Nehmen Sie an, die Arbeitselemente 7 und 8 werden an der letzten Bearbeitungsstation gefertigt. Die Elementzeiten sind auf Grund von Variantenvielfalt nur Erwartungswerte. Die Stationszeiten sind demnach nur Durchschnittswerte.

Aufgrund der zu erwartenden Schwankungen sind Bestände möglich. Wieviel?
Wie groß ist die Bearbeitungsrate μ ? Mit $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$ erwartet man dann $L = \frac{\rho}{1-\rho}$
Work-In-Process. (3 Punkte)

4. **Dynamische Losgrößenplanung** (20 Punkte)

Für ein Erzeugnis liegen die folgenden periodenbezogenen Nettobedarfsmengen vor:
30, 60, 270, 30, 150. Es wird mit einem Lagerkostensatz von 10 Geldeinheiten (GE)
pro Periode und Mengeneinheit und mit einem Rüstkostensatz von 1 000 GE gerech-
net.

- (a) Bestimmen Sie die exakt-optimalen Losgrößen mit einem Kürzeste-Wege-Verfahren! (15 Punkte)
- (b) Welche Variablen müssen beim unkapazitierten einstufigen Losgrößenproblem festgelegt werden? (3 Punkte)
- (c) Nennen Sie mindestens zwei Heuristiken zur Lösung des unkapazitierten einstufigen Losgrößenproblems! (2 Punkte)