

Klausur: 1410

Prüfung: **Produktionswirtschaft II**

SS 2007

Prüfer: **Prof. Dr. Karl Inderfurth, Dr. Rainer Kleber****Vom Klausurteilnehmer auszufüllen!**

| | | |
|----------------|---|--|
| Name, Vorname | : | |
| Matrikelnummer | : | |
| Fakultät | : | |

Zugelassene Hilfsmittel:

- Taschenrechner laut Aushang des Prüfungsausschusses
- Wörterbuch beliebiger Fremdsprachen (ohne handschriftliche Eintragungen)

Klausurhinweise:**Die Heftung des Prüfungsbogens darf nicht gelöst werden!**

- Verwenden Sie bitte für Ihre Antworten bzw. Eintragungen zu Ergebnissen diesen Prüfungsbogen. Sollte der vorhandene Platz nicht ausreichen bzw. sollten Sie zu den einzelnen Aufgaben Neben- oder Zwischenrechnungen durchführen, dann geben Sie auf dem Prüfungsschreibpapier unbedingt an, welcher Aufgabe Ihre Ausführungen bzw. Berechnungen zuzuordnen sind. Diese Klausur besteht aus **14 Seiten**.
- Die Klausur setzt sich aus einem **Pflichtteil** und einem **Wahlteil** zusammen. Es sind neben der Pflichtaufgabe **genau zwei** der drei Wahlaufgaben zu bearbeiten. Werden alle drei Wahlaufgaben bearbeitet, so werden nur die beiden ersten aus der Aufgabenstellung gewertet. Auf die Pflichtaufgabe entfallen **50 %**, auf jede Wahlaufgabe jeweils **25 %** der möglichen Lösungspunkte.
- Im Multiple-Choice-Teil werden innerhalb jeder Teilaufgabe falsche Antworten durch Abzug eines Punkts mit richtigen Antworten verrechnet. Eine Punktzahl von Null kann dabei innerhalb einer Teilaufgabe nicht unterschritten werden.

Punkteverteilung:

| | | |
|-------------------|-----------|---------------|
| Pflichtaufgabe: | 30 | Punkte |
| Wahlaufgabe 1: | 15 | Punkte |
| Wahlaufgabe 2: | 15 | Punkte |
| Wahlaufgabe 3: | 15 | Punkte |
| insgesamt: | 60 | Punkte |

Nur für den Prüfer

| Aufgabe | Pflichtaufgabe | W1 | W2 | W3 | insgesamt |
|---------|----------------|----|----|----|-----------|
| Punkte | | | | | |

Pflichtaufgabe (30 Punkte)

(a) Geben sie den Wahrheitswert der folgenden Aussagen an:

| | wahr | falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Kundenindividuelle Produkte sollten im Rahmen einer Massenproduktion gefertigt werden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| In einem ATO-System befindet sich die Hauptlagerstufe auf der Ebene der Komponenten. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Im Vergleich zu Sukzessivplanungsansätzen lässt sich durch eine Simultanplanung die Planungskomplexität in PPS-Systemen verringern. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aufgabe des strategischen Produktionsmanagements ist der Aufbau von Produktionspotentialen durch eine Festlegung des Produktionsprogramms. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(b) Ordnen Sie die folgenden Prognoseverfahren den Nachfrageverläufen zu, für die diese bezüglich ihres Aufwands und ihrer Prognosequalität am besten geeignet sind:

| | konstanter Verlauf | steigender Trend | fallender Trend | saisonal Verlauf |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Verfahren von Winters | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Exponentielle Glättung 1. Ordnung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Exponentielle Glättung 2. Ordnung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Verfahren von Holt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(c) Geben sie den Wahrheitswert der folgenden Aussagen an:

| | wahr | falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Im Rahmen der aggregierten Gesamtplanung lässt sich durch Kurzarbeit die nachgefragte Kapazität anpassen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Im Rahmen der Beschäftigungsglättung führt eine Verringerung der Zusatzkapazitätskosten zu höheren Beständen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Das Grundmodell zur Hauptproduktionsprogrammplanung berücksichtigt produktspezifische Vorlaufperioden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Im Rahmen von ATP werden nur Aufträge angenommen, die ohne zusätzliche Produktion direkt aus dem Lager befriedigt werden können. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(d) Für die Beschäftigungsglättung werden unter anderem die folgenden Informationen benötigt:

| | wahr | falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| zeitlich disaggregierte Marktprognosen über zu erwartende Kundennachfragen nach Produkttypen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| produkttypbezogene Erlösdaten | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| produkttypbezogene Koeffizienten der spezifischen Kapazitätsbeanspruchung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Fixkosten bei Bildung von Produktions- bzw. Beschaffungslosen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(e) Geben sie den Wahrheitswert der folgenden Aussagen bei **Einzelfertigung** an:

| | wahr | falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Die Verfahren der Netzplantechnik werden im Rahmen der Zeitplanung genutzt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Strukturplanung dient unter Anderem der Ermittlung der Beanspruchung einzelner Ressourcen durch die Durchführung von Teilaufgaben. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Für jede Tätigkeit auf dem kritischen Weg gilt, dass die Differenz zwischen spätestzulässigem Endzeitpunkt und frühestmöglichem Anfangszeitpunkt der Zeitdauer der Tätigkeit entspricht. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Das Basismodell zur integrierten Zeit- und Kapazitätsplanung beinhaltet nur binäre Entscheidungsvariablen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(f) Betrachten Sie die Materialbedarfsplanung nach dem Dispositionsstufenverfahren. In Woche 3 liegen für ein Material ein Primärbedarf von 200 und Sekundärbedarfe in Höhe von 50 vor. Der Lagerbestand zu Beginn der Woche 3 beträgt 100, es stehen keine weiteren Lieferungen aus. Die Lieferzeit beträgt zwei Wochen.

| | | | | | | |
|--|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Die Bestellmenge beträgt | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 50 | <input type="checkbox"/> 100 | <input type="checkbox"/> 150 | <input type="checkbox"/> 200 | <input type="checkbox"/> 250 |
| Die Bestellung wird ausgelöst in Woche | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |

(g) Jeden Monat tritt eine konstante und stetige Nachfrage mit einer Rate von 50 Stück je Monat auf. Je Bestellung fallen Fixkosten in Höhe von 20€ sowie Stückkosten von 10€ an. Die Lagerhaltungskosten betragen 1€ je Stück und Monat. Die optimale Losgröße (gerundet auf eine ganze Zahl) beträgt:

1 32 45 50 55 1000 keine der Vorgaben sondern _____

(h) Betrachtet wird die Maschinenbelegungsplanung für den Spezialfall einer einzelnen Maschine. Die Bearbeitungszeiten für fünf Aufträge (bei vernachlässigbaren Rüstzeiten) betragen

| Auftrag | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 |
|------------------|----|----|----|----|----|
| Bearbeitungszeit | 10 | 7 | 8 | 5 | 4 |

Geben Sie die Reihenfolge an, in der die Aufträge bearbeitet werden sollten, um die mittlere Durchlaufzeit zu minimieren!

Auftragsfolge:

(i) Geben sie den Wahrheitswert der folgenden Aussagen bei **Fließfertigung** an:

| | wahr | falsch |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Bei Massenproduktion werden mehrere Varianten eines Grundproduktes gefertigt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Planungsaufgaben im Rahmen der Sortenproduktion beinhalten unter Anderem die Festlegung von Fertigungslosgrößen und Produktionsreihenfolgen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Im Basismodell zur klassischen Fertigungslosgröße wird eine unendliche Produktionsgeschwindigkeit unterstellt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bei reihenfolgeabhängigen Rüstzeiten und Rüstkosten führt eine sukzessive Abstimmung von Produktionsreihenfolge und Losgrößen stets zur gesamtoptimalen Lösung. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(j) Um welches aus der Vorlesung bekannte Optimierungsmodell handelt es sich bei dieser Xpress-Formulierung?

```

model Optimierung
uses "nmxprs";

declarations
A = 1900
v = 20
D: array(1..4) of real
Q: array(1..4) of mpvar
I: array(0..4) of mpvar
delta: array(1..4) of mpvar
end-declarations

D:: [70,30,50,20]

Totalcost := sum(j in 1..4)(A*delta(j) + v*I(j))

I(0) = 0
forall(t in 1..4) I(t) = I(t-1) + Q(t) - D(t)
forall(t in 1..4) Q(t) <= 50000*delta(t)
forall(t in 1..4) I(t) >= 0
forall(t in 1..4) Q(t) >= 0
forall(t in 1..4) delta(t) is_binary

minimize(totalcost)

```

- Modell zur dynamischen Einprodukt-Losgrößenplanung
- Modell zur Beschäftigungsglättung
- Modell zur integrierten Zeit- und Kapazitätsplanung bei Einzelfertigung
- Modell zur simultanen Programmplanung zur Maximierung des Gewinns

(k) Die Zahl der Entscheidungsvariablen des in der vorhergehenden Teilaufgabe aufgestellten Optimierungsproblems beträgt:

- 4 6 8 12 16 keine der Vorgaben, sondern _____

Wahlaufgabe 1 (15 Punkte) - Hauptproduktionsprogrammplanung

- a) Stellen Sie das allgemeine Modell zur Hauptproduktionsprogrammplanung mit Zielfunktion und allen Nebenbedingungen auf und nutzen Sie dafür die folgende Notation. Geben Sie kurz die **inhaltliche Bedeutung** der Zielgröße und Nebenbedingungen an!

Daten:

- n : Anzahl der Hauptprodukte HP ($j = 1, 2, \dots, n$)
- m : Anzahl der Ressourcengruppen RG ($i = 1, 2, \dots, m$)
- T : Anzahl der Teilperioden der Planung ($t = 1, 2, \dots, T$)
- D_{jt} : Nachfrage für HP j in Periode t
- l_j : Lagerkostensatz pro Periode für HP j
- K_{it} : verfügbare Kapazität für RG i in Periode t
- Z_{it} : maximale Zusatzkapazität für RG i in Periode t
- k_i : Kosten der Zusatzkapazität für RG i
- $a_{ij\tau}$: durch HP j in Vorlaufperiode τ verursachten Kapazitätsbedarf für RG i
- v_j : Anzahl der Vorlaufperioden für HP j ($\tau = 0, 1, \dots, v_j$)

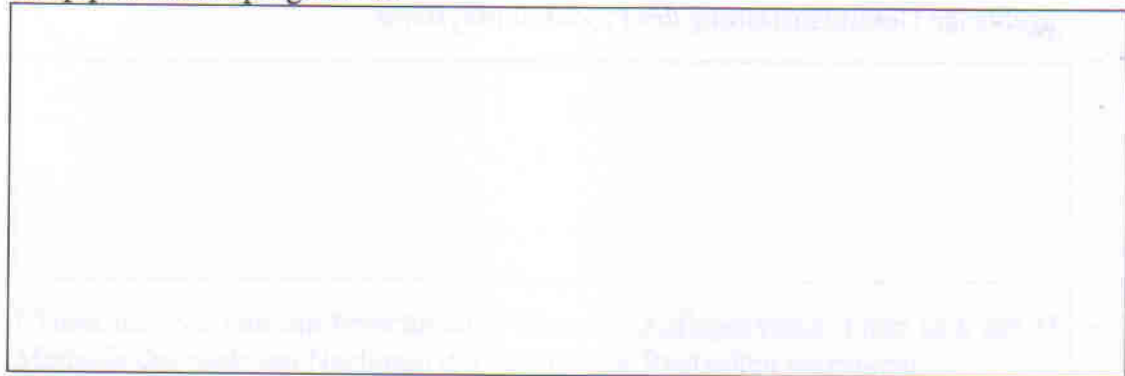
Variablen:

- x_{jt} : Produktionsmenge von HP j in Periode t
- y_{jt} : Lagerbestand von HP j am Ende der Periode t
- z_{it} : Zusatzkapazität für RG i in Periode t

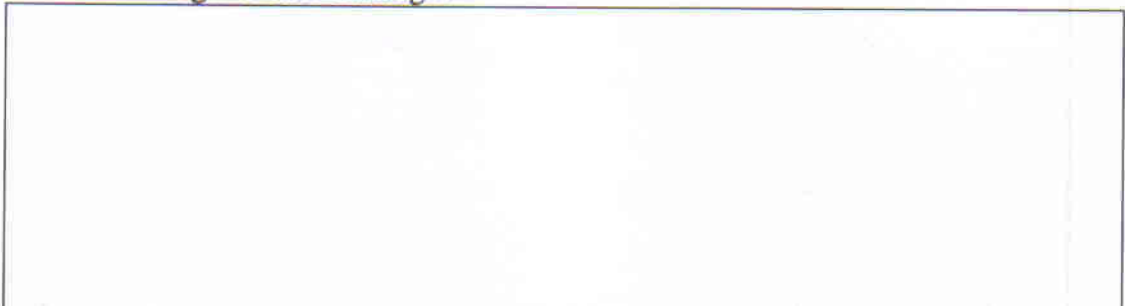
Zielfunktion:

Nebenbedingungen:

- b) Nennen Sie zwei Anpassungsmöglichkeiten bei Unzulässigkeit des in (a) ermittelten Hauptproduktionsprogramms.



- c) Wie wirkt sich eine Änderung des Produktdeckungsbeitrags auf das mit dem Modell aus Aufgabenteil (a) ermittelte optimale Hauptproduktionsprogramm aus? Begründen Sie die von Ihnen getroffene Aussage.



Wahlaufgabe 2 (15 Punkte) – Produktionsplanung bei Fließfertigung

Die Firma Hexilin stellt 4 verschiedene Varianten einer Kopfschmerztablette (im Folgenden mit A, B, C und D bezeichnet) mithilfe eines Fließfertigungssystems her. Die Nachfrageraten, welche über die Zeit als konstant und stetig erachtet werden, können der folgenden Tabelle entnommen werden:

| | A | B | C | D |
|-----------------------------------|----|----|----|----|
| Nachfragerate (in Stk. je Stunde) | 20 | 10 | 10 | 20 |

Die Rüstzeiten (in Stunden) und Rüstkosten (in €) bei Produktwechsel sind reihenfolgespezifisch und in den folgenden Tabellen aufgeführt:

| Rüstzeiten [h] | | | | |
|----------------|---|---|---|---|
| | A | B | C | D |
| A | - | 3 | 4 | 2 |
| B | 4 | - | 4 | 4 |
| C | 2 | 3 | - | 4 |
| D | 1 | 4 | 2 | - |

| Rüstkosten [€] | | | | |
|----------------|----|----|----|----|
| | A | B | C | D |
| A | - | 30 | 40 | 20 |
| B | 40 | - | 40 | 40 |
| C | 20 | 30 | - | 40 |
| D | 10 | 40 | 20 | - |

Als weitere benötigte Daten ist neben dem Lagerhaltungskostensatz, der bei 0,012 € je Stück und Stunde auch die Produktionsrate gegeben, die unabhängig von der produzierten Variante konstant bei 100 Stück je Stunde liegt.

- (a) Im Rahmen einer sukzessiven Abstimmung bei gemeinsamen Auflagezyklus wurde Ihnen der folgende Produktionszyklus vorgegeben: $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D (\rightarrow A)$. Bestimmen Sie für diese Rüstreihenfolge die kostenminimale Zykluslänge, die Losgrößen und die zugehörige Gesamtauslastung des Produktionssystems.

- (b) Überprüfen Sie nun die Entscheidung über den Auflagezyklus. Lässt sich mit Hilfe der Methode des nächsten Nachbarn die Summe der Rüstzeiten verringern?

Wahlaufgabe 3 (15 Punkte) - Produktionsplanungskonzepte

- (a) Beschreiben Sie den Aufbau konventioneller PPS-Systeme. Gehen Sie dabei kurz auf die einzelnen Module und die typischerweise in ihnen verwendeten Verfahren und Methoden ein.
-

(b) Was sind die Hauptkritikpunkte an konventionellen PPS-Systemen?