

Leibniz Universität Hannover
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Institut für Produktionswirtschaft
Prof. Dr. Stefan Helber

Klausur zur Veranstaltung
“**Industrielle Produktionsprozesse**”
im WS 2010/11

Hinweise:

- Die Klausur besteht aus **10** Seiten (inkl. Deckblatt). Bitte überprüfen Sie, ob Ihr Exemplar komplett ist und lassen Sie sich ansonsten ein anderes geben.
- Die Klausur besteht aus **drei** Aufgaben, die alle zu bearbeiten sind.
- In jeder Aufgabe sind 20 Punkte zu erreichen. Bei einer Klausurdauer von 60 Minuten sind damit maximal insgesamt 60 Punkte zu erreichen.
- **Bitte antworten Sie kurz und präzise! Stichwortartige Antworten genügen!**
- Hilfsmittel sind nicht (!!) erlaubt.
- Zur Beantwortung der Fragen finden Sie genügend Platz in der Klausur. Bitte reißen Sie die Klausur nicht auseinander und verwenden Sie kein eigenes Papier.
- Tragen Sie bitte zuerst Ihre persönlichen Daten ein.

Persönliche Daten:

Nachname	Vorname	Matrikelnr.	Studienfach	Semester

Bewertung:

Aufg.	1	2	3	Summe
Punkte				

1. Mehrperiodige Produktionsprogrammplanung (20 Punkte)

- (a) Kennzeichnen Sie **formal** das Modell zur vertikalen Beschäftigungsglättung. Nutzen Sie dazu die unten stehende Notation und geben Sie die Entscheidungsvariablen, die Zielfunktion und die Restriktionen des Modelles an! (15 Punkte)

Indizes und Indexmengen:

$i, k \in \mathcal{K}$	Produkttypen
$t = 1, \dots, T$	Perioden
$v, w \in \mathcal{W}$	Werke
$\mathcal{K}_w \subseteq \mathcal{K}$	Indexmenge der Produkttypen, die in Werk w produziert werden können

Daten:

bc_{wk}	variabler Beschaffungskostensatz je ME von Produkttyp k in Werk w
C_{wt}^{\max}	technische Kapazität in Periode t und Werk w
d_{wkt}	Bedarf von Produkttyp k in Periode t und Werk w
db_{ki}	Anzahl der Einheiten von Produkttyp k , die in eine Einheit von Produkttyp i eingehen
hc_{wk}	Kosten der Lagerung einer Einheit von Produkttyp k über eine Periode in Werk w
N_{wt}^{\max}	personelle Kapazität in Periode t in Werk w
oc_{wt}	Kosten einer Überstunde in Periode t in Werk w
pc_{wk}	variabler Produktionskostensatz je ME von Produkttyp k in Werk w
r_k	Lagerkapazitätsbedarf je Einheit von Produkttyp k
tb_{wk}^{pers}	Produktionskoeffizient für personelle Kapazität für Produkt k in Werk w
tb_{wk}^{tech}	Produktionskoeffizient für technische Kapazität für Produkt k in Werk w
U_{wt}^{\max}	maximale personelle Zusatzkapazität (Überstunden) in Periode t in Werk w
Y_{wk0}	Lageranfangsbestand von Produkt k in Werk w
Y_{wkt}^{\min}	Minimaler Lagerbestand von Produkt k in Werk s in Periode t
Y_{wt}^{\max}	Lagerkapazität in Werk s in Periode t

- (b) Erweitern Sie das obige Modell um die Einhaltung von Mindestproduktionsmengen. Für den Fall, dass in Werk w in Periode t der Produkttyp k gefertigt wird, müssen mindestens Q_{kw}^{\min} ME hergestellt werden. Bei der Herstellung fallen produktionsmengen-unabhängige Fixkosten pc_{kw}^{fix} für Produkttyp k an Werk w in jeder Fertigungsperiode an. Definieren Sie ggf. zusätzlich eingeführte Variablen und Parameter. **(5 Punkte)**

2. Dynamische Losgrößenplanung (20 Punkte)

- (a) Zeigen Sie **stichwortartig** Gemeinsamkeiten und Unterschiede der in der Vorlesung behandelten Small-Bucket-Modelle DLSP, CSLP und PLSP auf. (15 Punkte)

- (b) Erläutern Sie **stichwortartig**, warum bei den Ihnen bekannten Modellformulierungen zur Losgrößenplanung häufig auf variable Produktionskosten verzichtet werden kann. Geben Sie darüber hinaus an, in welchen Fällen die variablen Produktionskosten explizit berücksichtigt werden müssen. **(5 Punkte)**

3. Reihenfolgeplanung (20 Punkte)

- (a) Kennzeichnen Sie **stichwortartig** die Vorgehensweise beim “Shifting bottleneck”-Verfahren zur Lösung von Job-Shop-Scheduling-Problemen. (5 Punkte)

- (b) Drei Aufträge sollen mit minimaler Zykluszeit auf zwei Maschinen bearbeitet werden. Die Bearbeitungszeiten t_{jh} und die zur Ausführung des Arbeitsgangs h von Auftrag j benötigte Maschine μ_{jh} sind in unten stehender Tabelle angegeben.

Bearbeitungszeiten t_{jh}		
j/h	1	2
1	3	2
2	8	6
3	4	5

Maschinenfolgen μ_{jh}		
j/h	1	2
1	1	2
2	2	1
3	2	1

Führen Sie das Shifting-Bottleneck-Verfahren durch. Geben Sie die ermittelte Zykluszeit sowie die Anfangs- und Endzeitpunkte der Aufträge auf den beiden Maschinen an. **(15 Punkte)**

