

Creditpoint-Vorlesungsklausur

Sommersemester 2007

2. Termin (09.10.2007)

Industriebetriebslehre

Name: _____

Vorname: _____

Matr.-Nr.: _____

Erlaubtes Hilfsmittel: *nicht programmierbarer Taschenrechner*

- Hinweise:**
- ◆ Tragen Sie Ihren Namen sowie Matrikelnummer auf dem Deckblatt ein.
 - ◆ Prüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit (16 Seiten).

Klausurergebnis:

	maximale Punktzahl	erreichte Punktzahl
Aufgabe 1:	45	
Aufgabe 2:	20	
Aufgabe 3:	25	
Gesamtpunktzahl:	90	

Gesamtnote:

Aufgabe 1 Produktionsprogrammplanung

45 Punkte

- 1.1. Die Illuminator Lampen Manufaktur stellt mit ihren zwei Produktionsabteilungen vier Typen von Hängeleuchten her (ARA, BERNICE, CONSTANZA und DOREEN). Die erste Abteilung produziert die Lampenschirme und in der zweiten Abteilung erfolgt die Montage. In beiden Abteilungen kommen jeweils Maschinen- und Facharbeiterstunden zum Einsatz. Es gelten folgende Daten:

	ARA	BERNICE	CONSTANZA	DOREEN
Verkaufspreis pro Lampe in EUR	160	110	220	144
Variable Stückkosten	40	30	60	44
Max. Absatz in Lampen	100	80	60	150

	Kapazitätsbedarf pro Lampe und vorhandene Kapazität			
	Abteilung 1		Abteilung 2	
	Maschinenstunden (MS)	Manntage (MT)	Maschinenstunden (MS)	Manntage (MT)
ARA (oder A)	0,2	0,4	0,4	0,3
BERNICE (oder B)	0,1	0,2	0,6	0,4
CONSTANZA (oder C)	0,4	0,5	0,7	0,5
DOREEN (oder D)	0,15	0,3	0,2	0,2
Vorhandene Kapazität	52 Stunden	60 Manntage	90 Stunden	66 Manntage

- 1.1.1. Stellen Sie für die beschriebene Produktionsplanungssituation ein LP-Modell in spezieller Form (unter Verwendung der vorstehenden Angaben) auf, mit dem sich das optimale Produktionsprogramm bestimmen lässt. Dabei sind weder schwankende Absatzgrenzen noch Unterschiede zwischen Produktions- und Absatzmengen zu berücksichtigen.
Erläutern Sie kurz die Zielfunktion und die Nebenbedingungen sowie die von Ihnen gegebenenfalls zusätzlich verwendeten Symbole.

(15 Punkte)

1.1.2. Aus absatzpolitischen Gründen verlangt die Geschäftsleitung, dass die Anzahl der produzierten Lampen vom Typ BERNICE mindestens so groß ist wie die Summe der von ARA und CONSTANZA hergestellten Lampen. Außerdem soll bei Typ ARA eine Lieferbereitschaft von mindestens 25% und beim Typ CONSTANZA eine Lieferbereitschaft von mindestens 50% des Absatzpotentials sichergestellt sein. Erweitern Sie das spezielle LP-Modell entsprechend.

(5 Punkte)

1.1.3. Die Lösung des LP-Modells für die Produktionsprogrammplanung bei der Illuminator Lampen Manufaktur ergibt einen optimalen Zielfunktionswert in Höhe von 20.460,00 EUR. Das Ergebnis stellt sich im Detail folgendermaßen dar:

	Optimale Lösung	Obergrenzen
Absatzmenge ARA	25,00	100,00
Absatzmenge BERNICE	75,00	80,00
Absatzmenge CONSTANZA	31,00	60,00
Absatzmenge DOREEN	65,00	150,00
Kapazitätsverbrauch in Abteilung 1 für Maschinenstunden	34,65	52,00
Kapazitätsverbrauch in Abteilung 1 für Manntage	60,00	60,00
Kapazitätsverbrauch in Abteilung 2 für Maschinenstunden	89,70	90,00
Kapazitätsverbrauch in Abteilung 2 für Manntage	66,00	66,00

Welche betriebswirtschaftliche Schlussfolgerung ziehen Sie aus der Lösung? Interpretieren Sie kurz dieses Ergebnis und formulieren Sie drei Maßnahmen, mit denen die Geschäftsführung des Unternehmens den Zielfunktionswert (z.B. kurz- mittel-, und langfristig) erhöhen könnte.

(10 Punkte)

1.1.4. Erläutern Sie kurz, weshalb das von Ihnen aufgestellte LP-Modell nicht als Kostenminimierungsmodell formuliert werden darf.

(5 Punkte)

1.2. Bearbeiten Sie die folgenden "Multiple Choice"-Aufgaben, indem Sie die zutreffende(n) Antwort(en) ankreuzen (es können mehrere Antworten zutreffen). Nur wenn eine Aufgabe vollkommen korrekt bearbeitet wurde, indem ausschließlich alle zutreffenden Antworten angekreuzt wurden, erhalten Sie die angegebenen Punkte für Ihre Lösung.

1.2.1. Unter dem Dilemma der Ablaufplanung versteht man

- a) das Problem, aus der Menge verfügbarer Prioritätsregeln für die Reihenfolgeplanung der Produktionsaufträge die richtige auszuwählen.
- b) den Zielkonflikt zwischen minimaler Durchlaufzeit und maximaler Kapazitätsauslastung.
- c) das Problem fehlender leistungsfähiger Software zur Ablaufplanung.

(2 Punkte)

1.2.2. Die operative Produktionsprogrammplanung

- a) trifft Entscheidungen über die Fertigungstiefe.
- b) bestimmt das Absatzprogramm eines Unternehmens in der Betrachtungsperiode.
- c) bestimmt den Primärbedarf einer Periode.

(2 Punkte)

1.2.3. Der Nettosekundärbedarf berechnet sich aus dem Bruttosekundärbedarf

- a) zuzüglich der vorhandenen Lagerbestände, abzüglich dem Werkstatt- und Bestellbestand, zuzüglich dem reservierten Bestand und abzüglich dem geplanten Sicherheitsbestand des entsprechenden Teils.
- b) zuzüglich der vorhandenen Lagerbestände, zuzüglich dem Werkstatt- und Bestellbestand, abzüglich dem reservierten Bestand und abzüglich dem geplanten Sicherheitsbestand des entsprechenden Teils.
- c) abzüglich der vorhandenen Lagerbestände, abzüglich dem Werkstatt- und Bestellbestand, zuzüglich dem reservierten Bestand und zuzüglich dem geplanten Sicherheitsbestand des entsprechenden Teils.

(2 Punkte)

1.2.4. Prioritätenregeln

- a) stellen einen heuristischen Ansatz der Reihenfolgeplanung dar.
- b) legen Auftragsfolgen auf Grundlage eines bestimmten Reihenfolgekriteriums fest, das in Bezug auf das gesetzte Ziel zu einer optimalen Maschinenbelegung führt.
- c) sollten nie miteinander kombiniert werden, da sonst die natürliche Auftragsreihenfolge gestört wird.

(2 Punkte)

1.2.5. Die Auftragsfreigabe

- a) verteilt die einzelnen Arbeitsgänge auf die einzelnen Arbeitsplätze.
- b) überprüft vor Fertigungsbeginn eines Auftrags, ob die zugrunde gelegten Rahmenbedingungen noch bestehen.
- c) hat in einem dezentralen Meistersystem heute keine Bedeutung mehr.

(2 Punkte)

Aufgabe 2 Auftragsfreigabe

20 Punkte

In der erst kürzlich gegründeten Fabrik der Piemens AG sollen künftig Ersatzteile für den Schienenverkehr hergestellt werden. Das Unternehmen beabsichtigt im Rahmen eines neuen Fertigungssteuerungskonzeptes auch die Belastungsorientierte Auftragsfreigabe (BOA) einzusetzen. Als Mitarbeiter der Produktionsabteilung werden Sie nun beauftragt die BOA erstmalig durchzuführen. Der dringliche Auftragsbestand wurde bereits ermittelt und ist zusammen mit den spätesten Startterminen in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Auftragsnummer	Starttermin
1	5
2	8
3	3
4	9

Die Aufträge werden in Werkstattfertigung auf 4 Betriebsmitteln (A-D) gefertigt. Die Durchführungszeiten in Maschinenstunden sowie die Betriebsmittelfolge sind den folgenden Tabellen zu entnehmen:

Durchführungszeiten:

Auftragsnummer	Betriebsmittel			
	A	B	C	D
1	50	30	60	40
2	-	50	-	80
3	40	-	80	40
4	-	60	40	40

Betriebsmittelfolge:

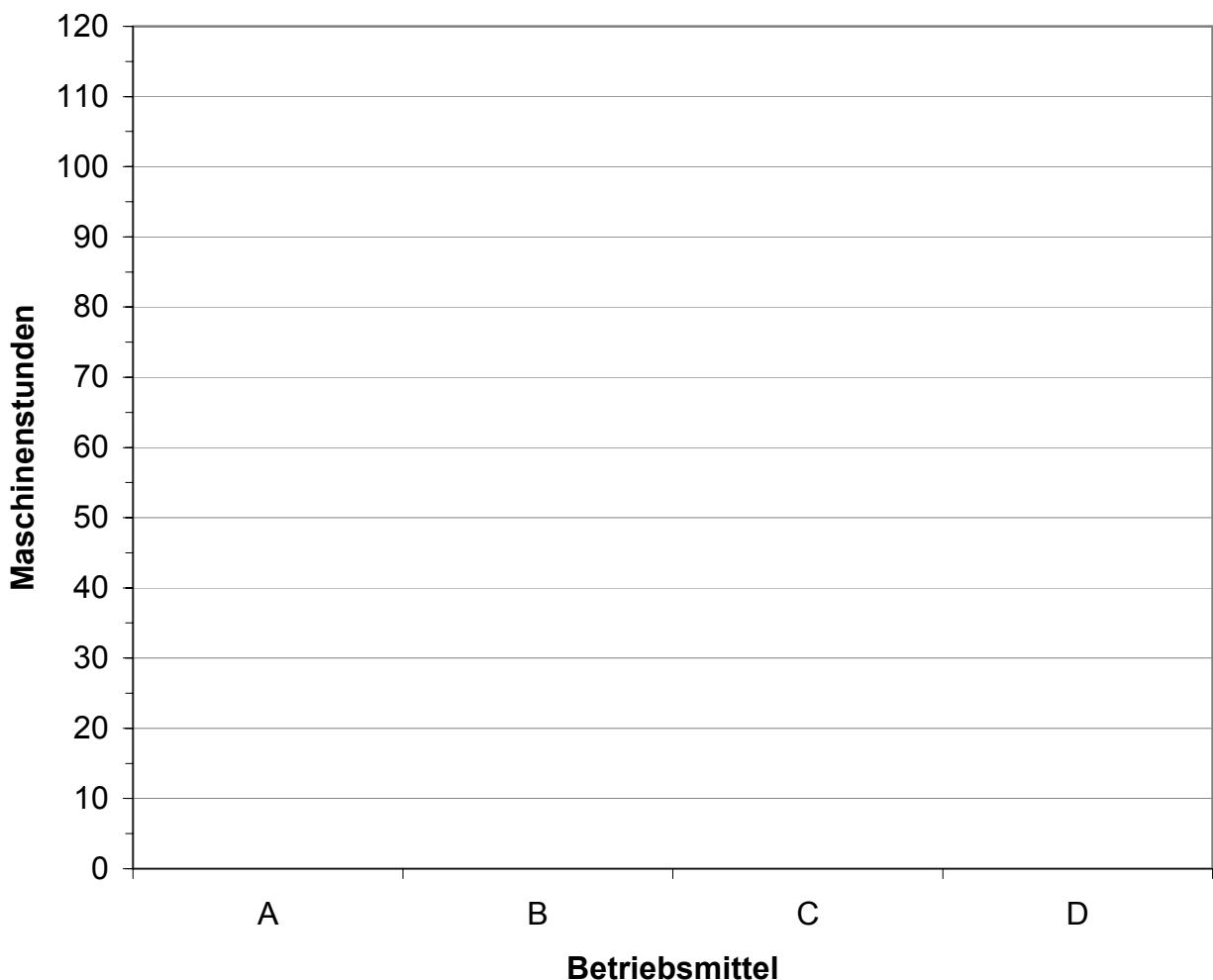
Auftragsnummer	Position			
	1	2	3	4
1	A	B	C	D
2	D	B	-	-
3	A	C	D	-
4	C	B	D	-

Für alle Betriebsmittel wird in der betrachteten Periode ein Planabgang von 50 Stunden angesetzt. Die Belastungsschranke wurde auf 100 Stunden festgelegt.

- 2.1. Berechnen Sie die Kapazitätsbedarfe der Aufträge entsprechend den Grundsätzen der BOA und bestimmen Sie dann mit Hilfe des folgenden Belastungsdiagramms welche Aufträge freizugeben sind.

(14 Punkte)

Belastungsdiagramm



- 2.2. Erläutern Sie kurz wie sich die erwarteten Kapazitätsbedarfe der Aufträge an den Betriebsmitteln verändern werden (keine Berechnung notwendig), wenn
- (a) der mittlere Bestand von Betriebsmittel B sinkt, bei konstantem Planabgang
 - (b) der Planabgang von Betriebsmittel D steigt, bei konstantem mittleren Bestand

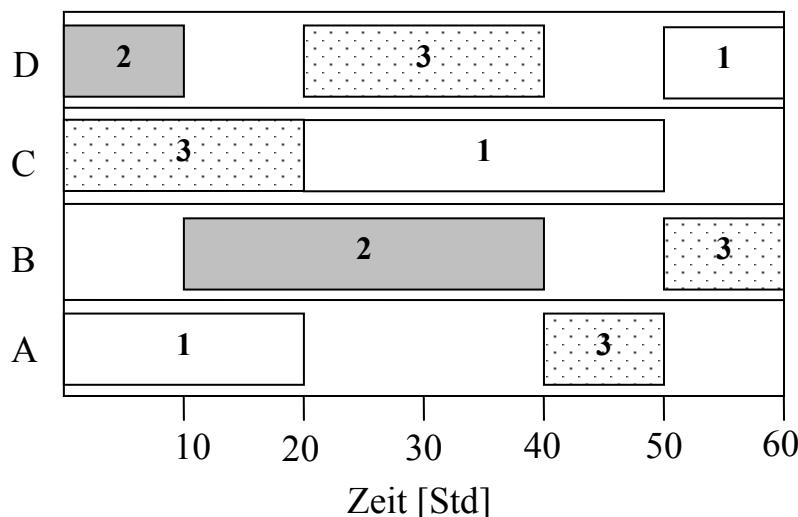
(6 Punkte)

Aufgabe 3 Maschinenbelegungsplanung

25 Punkte

Die Piemens AG plant in ihrer neuen Fabrik besonders fortschrittliche Algorithmen in der Maschinenbelegungsplanung einzusetzen. Der neue Betriebsleiter ist sich allerdings hinsichtlich der zu verfolgenden Zielsetzungen und der einzusetzenden Algorithmen unsicher und legt Ihnen folgenden exemplarischen Belegungsplan vor, in dem 3 Aufträge (1-3) auf den 4 Betriebsmitteln (A-D) entsprechend ihrer Betriebsmittelfolgen eingelastet wurden:

Betriebs-
mittel



- 3.1. Bestimmen Sie mit Hilfe des Diagramms die Zykluszeit, die Summe der Durchlaufzeiten sowie die gesamte Maschinenstillstandszeit und nennen Sie Ihrem Betriebsleiter je eine ökonomische Zielsetzung, die mit dem jeweiligen operationalen Ziel verfolgt wird.

(6 Punkte)

3.2. Der Betriebsleiter erzählt Ihnen, dass der Belegungsplan mit dem sog. Threshold Accepting Verfahren zur Minimierung der Zykluszeit ermittelt wurde, bei dem im Rahmen eines Suchprozesses gefundene Lösungen iterativ verändert und evaluiert werden. Er hat allerdings noch nicht ganz verstanden welche Rolle der Schwellenwert dabei spielt und warum dieser im Laufe des Verfahrens abgesenkt wird. Erklären Sie ihm diesen Zusammenhang kurz.

Hinweis: Eine vollständige Beschreibung des Verfahrens ist nicht notwendig!

(6 Punkte)

3.3. Der Betriebsleiter behauptet, dass der exemplarische Belegungsplan hinsichtlich des Ziels „Minimale Zykluszeit“ optimal ist, da das Threshold Accepting Verfahren immer optimale Lösungen liefert. Er ist sich aber unsicher, ob der Belegungsplan in diesem speziellen Fall auch mit Blick auf die anderen beiden Ziele (Minimierung der Summe der Durchlaufzeiten und der Maschinenstillstandszeit) optimal sein könnte. Was antworten Sie ihm?

Hinweis: Schauen Sie sich für die Lösung der Aufgabe auch noch einmal den exemplarischen Belegungsplan an!

(6 Punkte)

3.4. Der Betriebsleiter hat kürzlich in einer Computerzeitschrift einen Artikel über den sog. „Ameisenalgorithmus“ gelesen, der u.a. erfolgreich zur Minimierung der Umrüstzeiten bei einem Zigarettenproduzenten eingesetzt wurde. Er fragt sich nun, ob der betreffende Algorithmus nicht auch bei der vorliegenden Problemstellung zur Minimierung der Summe der Durchlaufzeiten verwendet werden kann. Skizzieren Sie ihm, welche wesentlichen Anpassungen dafür an dem Lösungsvektor, der Auswahlentscheidung und der Pheromonaktualisierung im Vergleich zur Rüstzeitminimierung eines 1-Maschinen Problems notwendig wären.

Hinweis: Konzentrieren Sie sich nur auf die erforderlichen Anpassungen. Eine vollständige Beschreibung des Ameisenalgorithmus ist nicht notwendig!

(7 Punkte)



(Prof. Dr. K.-W. Hansmann)