

Name, Vorname: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

Fakultät: \_\_\_\_\_

Prüfung: **Produktionswirtschaft I**Prüfer: **Prof. Dr. Karl Inderfurth**

*Zugelassene Hilfsmittel:* Taschenrechner laut Aushang des Prüfungsausschusses  
alle Sprachwörterbücher für ausländische Studenten

*Einlesezeit:* 10 Minuten

**Klausurhinweise:**

- 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.
- Die Klausur setzt sich aus einem **Pflichtteil** (Aufgabe 1) und einem **Wahlteil** (Aufgaben 2 bis 4) 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.
- In Aufgabe 1 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.

**Nur für den Prüfer**

Aufgabe	1	2	3	4	Summe
Punkte					

## Aufgabenstellung

### Aufgabe 1 (Pflichtaufgabe)

Kreuzen Sie bei den folgenden 5 Teilaufgaben die Ihrer Meinung nach korrekten Antworten an. In jeder Teilaufgabe können maximal 4 Punkte erreicht werden.

#### (a) Teilaufgabe (1)

- |   | wahr                     | falsch                   |
|---|--------------------------|--------------------------|
| • Die Lebenszyklusphase einer SGE stellt laut PIMS-Konzept einen der drei wesentlichen Erfolgsfaktoren dar. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • In der Strategie der Kostenführerschaft findet sich das Konzept der Erfahrungskurve wieder.               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Bei einer 70 %-Erfahrungskurve

- |   |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|
| • vermindern sich die Stückkosten bei einer Vervierfachung der kumulierten Produktionsmenge um über 50 %. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • lassen sich die Stückkosten auf Dauer nicht unter 30 % ihres Ausgangsbetrags senken.                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

#### (b) Teilaufgabe (2)

- |  | wahr                     | falsch                   |
|--|--------------------------|--------------------------|
| • Standardisierung gehört zu den Elementen des Konzepts des Simultaneous Engineering.                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Mit Hilfe der Nutzwertanalyse lässt sich die optimale Entscheidungsfolge in einem Entscheidungsbaum ermitteln.           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Das Grundmodell der multiplen Standortplanung entspricht dem quadratischen Zuordnungsproblem.                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Das Grundproblem der Fließbandabstimmung zur Stationszahlminimierung lässt sich mit der Umlaufmethode heuristisch lösen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

#### (c) Teilaufgabe (3)

- |  | wahr                     | falsch                   |
|--|--------------------------|--------------------------|
| • Bei der Gruppierungsaufgabe von Zentrenproduktions-systemen ist der Zielkonflikt zwischen Komplettbearbeitung und Bestandssenkung zu beachten. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Eine Lead-Strategie bei Kapazitätserweiterung sichert in der Regel einen höheren Marktanteil als eine Lag-Strategie.                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Das Grundmodell der Ideallayoutplanung lässt sich mit den Methoden des Starving und Blocking heuristisch lösen.                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die Break-Even-Analyse bei Standortentscheidungen dient zur Berücksichtigung rein qualitativer Standortfaktoren.                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**(d) Teilaufgabe (4)**

- |  | <b>wahr</b>              | <b>falsch</b>            |
|--|--------------------------|--------------------------|
| • Das Layout eines Fließfertigungssystems hat keinen Einfluss auf die Lösung der Konfigurationsaufgabe der Stationsbildung.                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • In einem Fließproduktionssystem mit zeitlicher Bindung steigt die Produktionsrate proportional zur Taktzeit.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Eine Parallelisierung von Stationen in einem getakteten Fließproduktionssystem ermöglicht die Vorgabe unterschiedlich langer Taktzeiten für die Stationen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Bei Konfigurationsplanung für Variantenfließfertigung muss eine fiktive Mischvariante nicht alle Arbeitselemente der echten Varianten enthalten.           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**(e) Teilaufgabe (5)**

- |   | <b>wahr</b>              | <b>falsch</b>            |
|---|--------------------------|--------------------------|
| • Zu den wesentlichen Zielen bei der Konfiguration von Produktionsinseln gehört die Ermöglichung von Komplettbearbeitung der Teile.           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die Inzidenzmatrix als wesentliche Informationsbasis zur Lösung des Gruppierungsproblems bei Zentrenproduktion muss immer quadratisch sein. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • In einem flexiblen Fertigungssystem wird die Auslastung mit zunehmender Palettenzahl nicht abnehmen.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Ein flexibles Fertigungssystem kann mit einer einzigen Spannstation betrieben werden.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



## Aufgabe 2 (Wahlaufgabe)

(10 Punkte)

Beschreiben Sie den Organisationstyp des Flexiblen Fertigungssystems (FFS) mit seinen wesentlichen Systemkomponenten und grenzen Sie das FFS von den anderen Organisationstypen der Produktion nach dem Objektprinzip ab! Erläutern Sie, vor welchen Dimensionierungsaufgaben man bei der Konfiguration eines FFS steht und beschreiben Sie (verbal oder formal), wie man im Rahmen eines statischen Ansatzes der stochastischen Leistungsanalyse zu einer Aussage über die mittlere Produktionsrate und den mittleren Auslastungsgrad der einzelnen Stationen sowie über die mittlere Produktionsrate des Gesamt-FFS kommt!

Eine Unternehmung hat in der letzten Phase des Entwicklungsprozesses eines neuen Produkts zu entscheiden, ob dieses Produkt für zusätzliche 50.000 € (kurz: 50 T€) zur Marktreife weiterentwickelt werden soll oder ob die Entwicklung, die bis zu diesem Zeitpunkt 150 T€ gekostet hat, eingestellt werden soll. Im Fall der Weiterentwicklung wird mit einer 80 %-igen Wahrscheinlichkeit damit gerechnet, dass das Produkt auch erfolgreich verwertet werden kann, ansonsten wäre das Ergebnis der Produktentwicklung wertlos. An potenziellen Verwertungsmöglichkeiten bei positivem Entwicklungsergebnis sieht die Unternehmung folgende Alternativen. Die Produktrechte könnten für 200 T€ an Dritte verkauft werden oder es könnten 600 T€ in eine eigene Produktionsanlage investiert werden, um das Produkt selbst herzustellen und zu vermarkten. Bei eigener Verwertung des Produkts hängt der finanzielle Erfolg stark von der zukünftigen Absatzsituation ab. Bei „schlechter“ Absatzlage beläuft sich der Barkapitalwert der Rückflüsse auf 400 T€, bei „guter“ Absatzlage auf 1.000 T€. Beide Absatzlagen sind gleich wahrscheinlich. Die Unternehmung könnte jedoch auch eine Marktuntersuchung zu Kosten von 40 T€ durchführen, wobei mit jeweils 50 % Wahrscheinlichkeit die Prognosen „schlechte“ bzw. „gute“ Absatzlage zu erwarten sind. Die Entscheidung, die Rechte zu verkaufen oder eine eigene Produktionsanlage zu bauen, wird dann vom Ausgang der Marktuntersuchung abhängig gemacht, wobei bei positiver Prognose („gute“ Lage) ein um 50 % höherer Erlös aus dem Rechteverkauf erzielbar ist. Erfahrungsgemäß ist die Prognose in 90 % aller Fälle korrekt.

- (a) Veranschaulichen Sie die oben beschriebene Entscheidungssituation durch einen Entscheidungsbaum, in dem sich alle relevanten Problemdaten (Zahlungsgrößen und Wahrscheinlichkeiten) wiederfinden!

Verwenden Sie dabei folgende Abkürzungen:

$fP/kP$	: falsche/korrekte Prognose
$eW/nW$	: erfolgreiche/nicht erfolgreiche Weiterentwicklung
$gA/sA$	: gute/schlechte Absatzlage
$W$	: Weiterentwicklung
$E$	: Einstellung der Entwicklungstätigkeit
$M$	: Marktuntersuchung durchführen
$P$	: Produktionsanlage einrichten
$V$	: Verkauf der Produktrechte

Eine Lösung des Problems ist **nicht** verlangt!

- (b) Mit welchem erwarteten Barkapitalwert kann die Unternehmung rechnen, wenn sie sich entscheidet, die Produktentwicklung fortzuführen sowie eine Marktstudie anzuschließen und dann auf jeden Fall die Produktrechte zu verkaufen? Begründen Sie, ob Sie in diesem Fall eine Fortführung der Produktentwicklung empfehlen würden oder nicht!

**Aufgabe 4 (Wahlaufgabe) (10 Punkte)**

Im Rahmen einer Fließbandabstimmung ist die Stationsbildung für ein deterministisches Ein-Produkt-Fließbandfertigungssystem festzulegen. Der Fertigungsablauf pro Werkstück beinhaltet 7 Arbeitselemente, für die folgende Operationszeiten (in Minuten) und Vorrangrelationen gelten:

Arbeitselement	1	2	3	4	5	6	7
Operationszeit	6	2	7	9	3	4	1
Direkte Vorgänger	-	-	1	3	3	2	4, 5, 6

Vom Produktionsmanagement ist vorgegeben, dass die Taktzeit 15 Minuten nicht überschreiten soll.

(a) Zeichnen Sie einen mit den tabellarischen Angaben korrespondierenden Vorranggraphen!

(b) Bestimmen Sie unter Verwendung der obigen Angaben die minimale Taktzeit, die minimale und maximale Stationszahl sowie die minimale und maximale Produktionsrate (letzteres in Stück pro Tag unter der Annahme einer täglichen Arbeitszeit von 8 Stunden)!

(c) Führen Sie die Stationsbildung für eine Taktzeit von 12 Minuten unter Anwendung des Prioritätsregelverfahrens auf Basis der Positionsgewichte durch! Wie groß ist der Bandwirkungsgrad (in %), der sich aufgrund dieser Lösung ergibt?

- (d) Das oben beschriebene Problem der Minimierung der Stationszahl bei 12-minütiger Taktzeit lässt sich im Rahmen eines Optimierungsmodells mit binären Stationsvariablen  $y_m$  und Element-Zuordnungsvariablen  $x_{im}$  (mit  $m$  als Stationsindex und  $i$  als Arbeitselementindex) exakt lösen.
- Wie groß ist die Gesamtanzahl der Variablen, wenn als maximal erforderliche Anzahl von Arbeitsstationen die heuristische Lösung aus (c) verwendet wird?
  - Formulieren Sie unter Verwendung der obigen Variablen die Zielfunktion des Problems aus!
  - Formulieren Sie für das Arbeitselement 5 die Einhaltung der Reihenfolgebedingungen aus!