

Prüfer: Prof. Dr. Karl Inderfurth

Zugelassene Hilfsmittel: Elektronische Hilfsmittel laut Aushang des Prüfungsausschusses.

Bitte bearbeiten Sie von den folgenden 3 Aufgaben **genau 2 Aufgaben Ihrer Wahl!**

Aufgabenstellung

Aufgabe 1:

Beschreiben Sie das Konzept der Erfahrungskurve und gehen Sie dabei auf empirische Befunde, inhaltliche Begründungen und formale Beschreibungsmöglichkeiten ein. Welche Rolle spielt dieses Konzept für die strategische Unternehmensplanung?

Aufgabe 2:

Ein Unternehmen plant das Ideal-Layout für 4 Maschinen (M_1, M_2, M_3, M_4), für die eine Grundfläche mit 4 gleichgroßen Teilflächen (F_1, F_2, F_3, F_4), wie unten abgebildet, zur Verfügung steht:

F_1	F_2
F_3	F_4

Der Platzbedarf jeder Maschine entspricht genau der Größe einer Teilfläche. Die Entfernungen zwischen den horizontal bzw. vertikal aneinandergrenzenden Teilflächen betragen jeweils 1 Entfernungseinheit (EE), während die diagonal angeordneten Teilflächen 2 EE voneinander entfernt sind.

Die Transportmengen zwischen den 4 Maschinen sind in der folgenden Tabelle in Mengeneinheiten (ME) wiedergegeben:

von/nach	M_1	M_2	M_3	M_4
M_1	0	3	1	6
M_2	1	0	1	3
M_3	1	7	0	2
M_4	2	4	8	0

Der Transportkostensatz beträgt 10 DM je ME und EE. Aus konstruktionstechnischen Gründen ist es zwingend, daß Maschine M_4 auf Fläche F_1 und Maschine M_3 auf Fläche F_2 stehen muß!

Als Optimallayout wird dasjenige Layout verstanden, bei dem die gesamten Transportkosten zwischen allen Maschinen minimiert werden.

- (a) Formulieren Sie das oben beschriebene Problem (mit den dort gemachten spezifischen Angaben) als quadratisches Zuordnungsproblem (unter Angabe und Erläuterung von Entscheidungsvariablen, Zielfunktion und Nebenbedingungen)!
- (b) Gehen Sie von folgender Startlösung des Layoutplanungsproblems aus:

Maschine	M_1	M_2	M_3	M_4
Teilfläche	F_4	F_3	F_2	F_1

und führen Sie 1 Iterationsschritt nach dem Zweieraustauschverfahren durch!
 Verbessert sich hierdurch die Lösung, und wenn ja, ist noch ein weiterer Iterationsschritt zur Lösungsverbesserung sinnvoll?

Aufgabe 3:

Gegeben sei ein Fließfertigungssystem, das aus 9 Arbeitselementen zur Bearbeitung von identischen Werkstücken besteht. Die an den einzelnen Elementen benötigten Bearbeitungszeiten t_i (in Minuten, $i = 1, \dots, 9$) sowie die Vorrangrelationen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Arbeitselement (AE) i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t_i	12	7	6	2	2	12	7	7	1
direkte Vorgänger von i	-	{1}	{2}	{2}	{2}	{2}	{3,4}	{5,7}	{6,8}

- (a) Zeichnen Sie für das beschriebene Problem den zugehörigen Vorranggraphen. Führen Sie eine Stationsbildung nach dem Prioritätsregelverfahren unter Verwendung des maximalen Positionsgewichts durch und gehen Sie dabei von einer Taktzeit von 15 Minuten aus! Könnte es theoretisch eine Konfiguration mit einer geringeren Zahl von Stationen als bei der oben vorgenommenen Stationsbildung geben?
- (b) Berechnen Sie für die von Ihnen ermittelte Konfiguration alle relevanten Leistungskennziffern (bei einer täglichen Betriebszeit von 450 Minuten)!
- (c) Gehen Sie von der in (a) vorgenommenen Stationsbildung aus und nehmen Sie nun an, daß sowohl die Stationszeiten als auch die Zwischenankunftszeiten der Werkstücke stochastisch (und zwar exponentialverteilt) sind. Die Erwartungswerte der Stationszeiten entsprechen den in (a) ermittelten Zeitangaben. Vor den einzelnen Stationen seien unbegrenzte Pufferplätze vorhanden. Mit welchen Werten muß man nunmehr für die Produktionsrate und die Auslastung der einzelnen Stationen rechnen, wenn im Durchschnitt alle 20 Minuten ein Werkstück in das System eingeschleust wird? Welche Konsequenzen hätte es, wenn keine Pufferplätze vor den Stationen vorhanden wären?