

Prüfung zur Vorbereitung PPL

Hochschule Kempten, Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen

Prüfer: Prof. Dr. Barbara Seeberg

Prüfungszeit: 90 Minuten

Hilfsmittel: Taschenrechner

Hinweise: Schreiben Sie leserlich und in Stichworten!

Berechnungen sollten nachvollziehbar sein!

Wenn Sie die Blätter trennen, dann markieren Sie bitte

ALLE Blätter mit Ihrer Matrikelnummer!

Lösungen können auch auf den Angabenblättern erarbeitet werden.

Matrikelnummer:

Nachname:

Vorname:

Aufgabe 1:

13 Punkte

In einem Unternehmen besteht eine monatliche Nachfrage nach den zu produzierenden Produkten A, B, C und D.

		Produkt A	Produkt B	Produkt C	Produkt D
Nachfragemenge	[Stück]	245	160	95	50
Verkaufspreis	[€/Stück]	75,00	750,00	450,00	580,00
Variable Kosten	[€/Stück]	49,00	470,00	300,00	380,00
Inanspruchnahme des Engpasses					
durch die Produkte	[min/Stück]	10	96	48	90

Kapazität am Engpass

2 Schichten á 8 Stunden
bei 20 Arbeitstagen

- Bestimmen Sie auf der Basis der Deckungsbeitragsrechnung das optimale Produktionsprogramm, das unter voller Ausnutzung der gegebenen Kapazitätsrestriktionen den maximalen Deckungsbeitrag sichert und am Engpass keine Restkapazität verbleibt! 7 Punkte
- Bestimmen Sie den Gewinn, den das Unternehmen mit diesem Produktionsprogramm erzielt, wenn die Fixkosten 25.000 € betragen. 2 Punkte
- Was können Sie tun, wenn jeden Monat die gleiche Nachfrage besteht, um ihren Output zu erhöhen? 4 Punkte

dB = Verkaufspreis - variable Kosten

1. Produktionsprogramm

	A	B	C	D
dB in $\frac{\text{€}}{\text{St}}$	26	280	150	200
rel dB in $\frac{\text{€}}{\text{min}}$	2.6	2.92	3.125	2.2
Rangfolge	3	2	1	4

Rangfolge	Nachfrage menge	Fertigungszeit je Stück	Fertigungszeit gesamt	Produktions menge	Produktions zeit	Restkapa- zität
C	95	48	4560	95 94	4560	14610 14688
B	160	96	15360	152 153	14552 14688	48 0
A	245	10	2450	0	0	0
D	50	90	4500	0	0	0
			26870			
2 Schichten a 8h · 20			- 19200			
			7670			

2. Gewinnberechnung

Produkt	Menge	dB	DB
C	94	150	
B	153		
A	0		
D	0		

Aufgabe 2:

19 Punkte

Ein Kunde möchte von Ihnen folgende Stückzahlen abnehmen:

ab 1. Okt. 2016	80.000 Einheiten
2017	325.000 Einheiten
2018	300.000 Einheiten
2019	280.000 Einheiten
bis. 29. Feb. 2020	55.000 Einheiten

Der Fertigungsablauf ist wie folgt (V = Vorgang):

	Vorgänger	Dauer in Sekunden
V1	keinen	29
V2	keinen	36
V3	keinen	23
V4	V1	33
V5	V1	40
V6	V2, V3	22
V7	V4	29
V8	V5, V6	23
V9	V7	13
V10	V7	19
V11	V8, V9, V10	33

Randbedingungen:

Rechnen Sie mit 250 Arbeitstagen pro Jahr.

Sie arbeiten unter der Woche in 10 Schichten, je 8,5 h/Schicht.

Die betriebliche Pausenzeit beträgt 45 min je Schicht.

Sie produzieren in einer Fließfertigung.

1. Wie hoch muss ihre tägliche Ausbringungsmenge mindestens sein?
Welche maximale Taktzeit ergibt sich daraus? 2 Punkte
2. Der Kunde hat 2018 einen Umsatzhoch und möchte die Stückzahl um 10 % erhöhen.
Was machen Sie in Ihrer Fertigung für das Jahr 2018? 2 Punkte
3. Zeichnen sie den Vorranggraph für das Erzeugnis! 3 Punkte
4. Wie viele Arbeitsplätze benötigen Sie bei einer Taktzeit von 1,35 Minuten?
(Beachten Sie Ihr Ergebnis unter 1. nicht weiter!) 1 Punkte
5. Verteilen Sie die Vorgänge ablaufgerecht auf 5 Arbeitsstationen/Plätze mit einem
Bandwirkungsgrad > 92 %! Benennen Sie Ihre Taktzeit und Ihren Bandwirkungsgrad! 10 Punkte
6. Welche Fertigungszeit pro Tag in Stunden benötigen Sie mit Ihrer Taktzeit im Jahr 2019? 1 Punkte

a) ab 1.10 $\rightarrow \frac{3}{12} \cdot 250 = 62.5$ bis 29.2 $\rightarrow \frac{2}{12} \cdot 250 = 41.67$

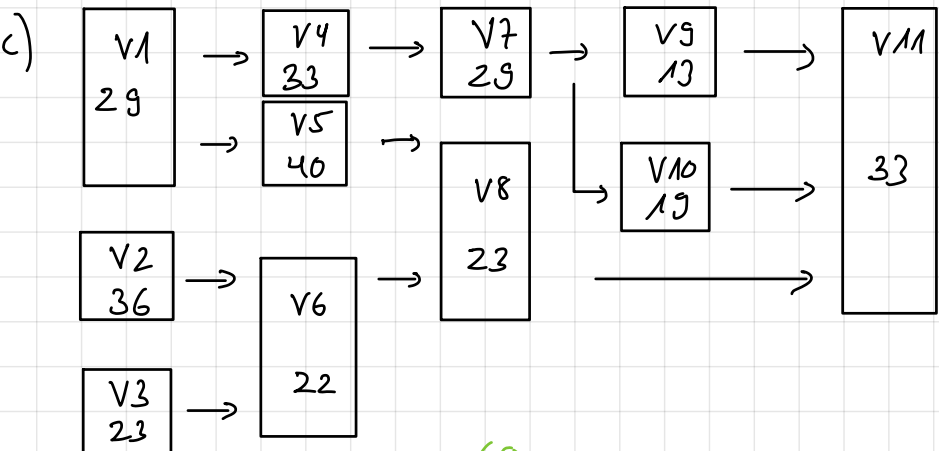
	AT	Menge AT
2016	62.5	1280
2017	250	1300
2018	250	1200
2019	250	1120
2020	250	1320

← maximale Auslegung

max. Teile pro Tag 1320
 Zeit pro Tag (min) 930
 $\rightarrow 0.705 \frac{\text{min}}{\text{Teil}}$

oder 1200 + 10% = 1320 \rightarrow keine Aktion notw

b) 10% von 300000 = 30000 $\rightarrow 330000 : 250 = 1320$
 \rightarrow Nichts, da Produktion für 1320 Teile pro Tag ausgelegt



d) Taktzeit: 1,35 min $\xrightarrow{\cdot 60}$ 81 s = $\frac{300s}{81s} = 3,7 \rightarrow 4AP$

e) optimaler Takt = $\frac{300s}{5AP} = 60s$ $\text{Varab: BWG} = \frac{DLZ}{AP \cdot TZ} \rightarrow 0,92 = \frac{300}{5 \cdot x}$
 $x = 65,2$

AP 1	AP 2	AP 3	AP 4	AP 5
V1 29 V4 33	V2 36 V3 23	V5 40 V6 22	V7 19 V8 23	V9 13 V10 19 V11 33
62	59	62	52	65

Taktzeit 65s $\rightarrow BWG = \frac{300}{5 \cdot 65} = 0,9231 = 92,31\%$

f) 1120 Teile $\cdot \frac{65}{60} \frac{h}{\text{Tag}} = 20,22 \frac{h}{\text{Tag}}$

Aufgabe 3:

38 Punkte

Sie sind in der Arbeitsvorbereitung tätig und planen die Produktion von P1, P2 und P3.
Folgende Infos haben Sie zur Verfügung.

组合部件零件明细表.
Baukastenstückliste für P1

Mat.	Stufe	Komp.	Menge	Vorlauf- dauer [d] day	重新购置时间. Wiederbeschaffungsdauer/ Eigenfertigungsdauer [d]
P1	10	BG1	2	0	10
P1	20	BG2	2	2	5
P1	30	ET1	4	0	3
BG1	10	BG3	1	1	2
BG1	20	ET3	4	-2	7
BG2	10	BG3	2	1	2
BG2	20	BG4	4	0	6
BG2	30	ET2	3	1	2
BG3	10	ET1	1	0	3
BG3	20	ET2	2	1	2
BG4	10	ET3	5	-2	7
BG4	20	ET4	2	1	6

Die Eigenfertigungsdauer von P1 ist 4 Tage, die Vorlaufdauer 0 Tage.

Mengenübersichtsstückliste für P2 und P3

P2	Menge
BG1	0
BG2	1
BG3	3
BG4	1
ET1	4
ET2	10
ET3	5
ET4	4

P3	Menge
BG1	1
BG2	0
BG3	2
BG4	0
ET1	6
ET2	20
ET3	30
ET4	8

库存
Lagerbestände (Stand: 1. August)

Komp.	Menge
BG3	0
BG4	60
ET1	100
ET2	500
ET3	300
ET4	1000

生产任务

Fertigungsaufträge

	August	September
P1	50	30
P2	200	100
P3	30	40

Arbeitsplan BG3

Blatt: 1	Datum: 30.01.2014 Bearbeiter: A. Müller	Auftrags-Nr.: LOCK-HOL-BC		Arbeitsplan		
Stückzahl:	Bereich: ASIP	Benennung: BG3		Zeichnungs-Nr: 170-0542		
Werkstoff: St 50		Rohform und -abmessungen: Rundmaterial, ET1		Rohgewicht: 7,6 kg Fertiggewicht: 4,6 kg		
Vorgang	Arbeitsvorgang	Kostenstelle	Maschinen -Gruppe	Fertigungs- hilfsmittel	t _r [min]	t _e [min]
10	Rundmaterial auf 145 mm Länge sägen	210	4101	-	15	5,0
20	Drehen auf Zeichnung- vorgaben	250	4200	1001	12	11,5
30	Gewindelöcher bohren und Gewinde schneiden	250	2210	1202	10	5,2
40	Passfedernut fräsen	520	5210	1305	10	4,8
50	Montage Abstandshalter (ET2) 2x	120	2460	-	0	2,3
60	Fertigteilkontrolle	100	5002	-	5	2,5

Die Kostenstelle 250 (Drehen/Bohren) arbeitet in 3 Schichten mit 8 Stunden.

3 × 8

Die Mitarbeiter haben eine Pausenzeit von 0,5 Stunden und können flexibel an Dreh- und Bohrmaschinen eingesetzt werden.

Die Maschinen stehen 24 h/Tag zur Verfügung, die Fertigung produziert im August wegen Betriebsruhe nur 13 Tage und im September nur 17 Tage statt der üblichen 20 Tage!

停工

1. Zeichnen Sie die Erzeugnisstruktur von P1! 4 Punkte
2. Ermitteln sie die kumulierten Durchlaufzeiten für alle Baugruppen und Einzelteile von Produkt P1 in einer Strukturstückliste unter Berücksichtigung der Vorlaufdauer und der Wiederbeschaffungs-/ Eigenfertigungsdauer! Benennen Sie den Langläufer! 6 Punkte
3. Die Losgröße von P1 wird von BG3 bestimmt. Ermitteln Sie die minimale Losgröße für P1 abhängig von BG3, wenn der Betrieb einen Rüstwertkoeffizient von 0,1 hat! 2 Punkte
4. Ermitteln Sie monatsgenau die Anzahl der notwendigen Baugruppen BG 3 und BG4 und Zukaufteile (ET1 bis ET4), für alle Produkte, unter Berücksichtigung obiger Fertigungsaufträge und der Lagerbestände! 12 Punkte

5. Ihr Meister der Abteilung Drehen/Bohren (Kostenstelle 250), Herr Huber, der hauptsächlich für die Produktion von BG3 und BG4 verantwortlich ist, beschwert sich bei Ihnen bezüglich der Fertigungsaufträge im August und September! Ergänzen Sie die fehlenden Werte für BG 3, wenn sie von einer Losgröße von 20 Stück ausgehen!

BG4 wird ebenfalls mit Losgröße 20 Stück gefertigt.

Führen Sie für die Kostenstellen 250 eine Kapazitätsbilanzierung durch.

Ist die Beschwerde des Meisters gerechtfertigt?

Belegungsplan für Abteilung Drehen Bohren [min\Los]

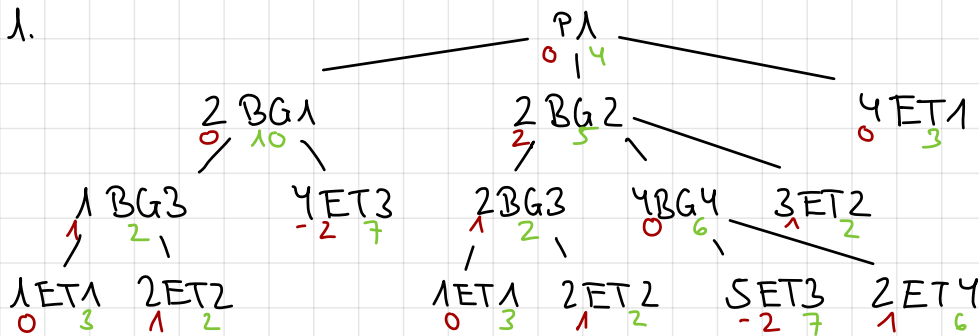
	BG3	BG4
Drehen		315
Bohren		223

10 Punkte

6. Schlagen Sie eine Maßnahmen vor, um den Meister zufriedenzustellen und erläutern Sie die Auswirkung auf Ihre Kapazitätsbilanz!

4 Punkte

1.



2. Ebene Bez VLD WBD kumuliert DFZ

0	P1	0	4	4
1	BG1	0	10	14
2	BG3	1	2	17
3	ET1	0	3	20
3	ET2	1	2	20
2	ET3	-2	7	15
1	BG2	2	5	11
2	BG3	1	2	14
3	ET1	0	3	17
3	ET2	1	2	17
2	BG4	0	6	17
3	ET3	-2	7	22
3	ET4	1	6	24
2	ET2	1	2	11
1	ET1	0	3	7

← Langläufer

$$3. \sum t_i = 15 + 12 + 10 + 10 + 5 = 52 \text{ min}$$

$$\sum t_{te} = 5,0 + 11,5 + 5,2 + 4,8 + 2,3 + 2,5 = 31,3 \text{ min}$$

$$n_L = \frac{t_r}{a \cdot t_{te}} = \frac{52 \text{ min}}{0,1 \cdot 31,3 \text{ min}} = 16,6 \text{ St} \Rightarrow 17 \text{ St}$$

4 Mengenübersichtsstückliste P1

Mat	Menge
BG1	2
BG2	2
BG3	6
BG4	8
ET1	10
ET2	18
ET3	48
ET4	16

Mengenübersichtsstückliste für P2 und P3

P2	Menge
BG1	0
BG2	1
BG3	3
BG4	1
ET1	4
ET2	10
ET3	5
ET4	4

P3	Menge
BG1	1
BG2	0
BG3	2
BG4	0
ET1	6
ET2	20
ET3	30
ET4	8

August	P1 50 St.	P2 200 St	P3 30 St	Σ	Lager	Bestellmenge
BG3	300	600	60	960	0	960
BG4	400	200	0	600	60	540
ET1	500	800	180	1480	100	1380
ET2	900	2000	600	3500	500	3000
ET3	2400	1000	300	4300	300 + 300	3700
ET4	800	800	240	1840	1000 + 120	720

1 BG4 \rightarrow 5 ET3 \Rightarrow 300
 \rightarrow 2 ET4 \Rightarrow 120

September	P1 30	P2 100	P3 40	Lager	Σ Bestellmenge
BG3	180	300	80	/	560
BG4	240	100	0	/	340
ET1	300	400	240	/	940
ET2	540	1000	800	/	2340
ET3	1440	500	1200	/	3140
ET4	480	400	320	/	1200

5. Belegungszeit Drehen bei LG 20 $\rightarrow 12 + 11,5 \cdot 20 = 242 \text{ min}$

- " - Bohren - " - $\rightarrow 10 + 5,2 \cdot 20 = 114 \text{ min}$

bei KSt 250 BG3 356 min

bei KSt 250 BG4 538 min

Bedarf	August	BG3 960	BG4 540	} aus A4
	September	560	340	

das entspricht in Lose

	BG3	BG4
August	48	27
September	28	17

Fertigungszeit (Bedarf)

	BG3	BG4	Σ
August	17088 min	14526 min	31614 min
September	9968 min	9146 min	19114 min

Angebot an Fertigungszeiten

je Tag	3 · 7,5 h	$3 \cdot 7,5 \cdot 13 \cdot 60'$
August	13 Tage	= 17550 min
September	17 Tage	= 22500 min
		$3 \cdot 7,5 \cdot 17 \cdot 60'$

damit man auf min kommt

Bilanzierung

August
Sept.

- 17064 min $\hat{=}$ -234,4h
3836 min $\hat{=}$ +63,93h

17550 - 31614

22350 - 19114

6. Betriebsurlaub streichen im August

$$3 \cdot 7,5 \cdot 20 \cdot 60 = 27000$$

Führen Sie eine Rückwärtsterminierung mit Wartezeit als Pufferzeit und verteilter Pausenzeit mit den nachstehenden Informationen durch.

Anzugeben sind Datum und Uhrzeit (ohne Sekunden) von spätestem Endtermin (SET), spätestem Starttermin (SST) und frühestem Starttermin (FST) für alle Vorgänge.

Runden Sie ihr Ergebnis auf 3 Nachkommastellen.

Gegeben:

Kapazitätsangebot für folgende Arbeitsplätze:

	Schicht	Schicht- beginn	Schicht- ende	Pausen- zeit	Nutzungs- grad	Schichtzeit- angebot	Durch- führungs- zeitangebot	Wartezeit- angebot		
Arb. Pl.		Uhrzeit	Uhrzeit	[h]	[%]	[h]	[h]	[AT]	Schichtzeit (h)	
F01	1	06:00	14:00	0,75	90	7,25	6,525	0,525	8	12,125
F01	2	14:00	22:00	0,75	80	7,25	5,8	0,971	8	
M01	1	06:30	14:00	0,5	75	7	5,25	1	7,5	
P01	1	08:00	16:00	0,75	80	7,25	5,8	1	8	

3 Punkte

Fertigungsaufträge

Vorgang	Arbeits- platz	Wartezeit	Durch- führungs- zeit
		[AT]	[min]
10	F01	2,3	210
20	M01	0,8	150
30	P01	1,2	45

Weitere Angaben:

Sicherheitszeit 2 AT

Endtermin: Mittwoch, 25.06.2014

5-Tage Woche

Werkskalender 2014: Auszug Mai bis August (gesetzliche Feiertage sind Betriebsruhetage)

Mai							Juni							Juli							August										
KW	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	KW	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	KW	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	KW	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
18				1	2	3	4	22						1	27		1	2	3	4	5	6	31					1	2	3	
19	5	6	7	8	9	10	11	23	2	3	4	5	6	7	8	28	7	8	9	10	11	12	13	32	4	5	6	7	8	9	10
20	12	13	14	15	16	17	18	24	9	10	11	12	13	14	15	29	14	15	16	17	18	19	20	33	11	12	13	14	15	16	17
21	19	20	21	22	23	24	25	25	16	17	18	19	20	21	22	30	21	22	23	24	25	26	27	34	18	19	20	21	22	23	24
22	26	27	28	29	30	31		26	23	24	25	26	27	28	29	31	28	29	30	31				35	25	26	27	28	29	30	31
								27	30																						

Füllen Sie dazu nachfolgendes Schema aus! Zeiten sind auf 3 Kommastellen zu runden.

Vorgang	Arbeitsplatz	Schicht	Wartezeit in AT		Durchführungszeit in h		Schichtzeit in h		Uhrzeiten			
			WZB	WZA	DFZB	DFZA	SZB	SA	Datum	FST	SST	SET
10	FO1	2	0,235						12.6	18:00		
			1,235	1								
			2,235	1								
10	FO1	1	2,3	0,065				0,983				
10	FO1	1							17.6		6:59	
10	FO1	1							17.6			11:17
20	MO1		0,362						18.6	11:17		
20	MO1		0,8	0,438								
20	MO1							3,283	18.6		9:47	
20	MO1								18.6			13:22
30	PO1		0,329						18.6	13:22		
30	PO1		1,2	0,871				6,966				
30	PO1						1,034	8	20.6		14:54	
30	PO1								20.6			16:00

WZB (Wartezeitbedarf), WZA (Wartezeitangebot), DFZB (Durchführungszeitbedarf), DFZA (Durchführungszeitangebot),
SA (Schichtzeitangebot), SZB (Schichtzeitbedarf)

23 Punkte

$$\text{SST PO1} = \text{SET PO1} - \text{DF2 PO1} \\ 16:00 - 45 \text{ min} = 0,75 \text{ h}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{DF2} & \hat{=} & \text{SZ} \\ 5,8 & \hat{=} & 8 \\ 0,75 & \hat{=} & x \Rightarrow x = 1,034 = 63 \text{ min} \end{array}$$

417.96

$$\text{SST PO1} = 16:00 - 63 \text{ min} = 15:57$$

$$\begin{array}{lcl} \text{SZ} & \hat{=} & \text{WZ} \\ 8 & \hat{=} & 1 \\ \textcircled{6,966} & \hat{=} & x \Rightarrow x = 0,871 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{WZ} & \hat{=} & \text{SZ} \\ 1 & \hat{=} & 8 \\ 0,329 & \hat{=} & x \Rightarrow x = 2,632 = 158 \text{ min} = 2 \text{ h } 38 \text{ min} \end{array}$$

$$\text{FST PO1} = 16:00 - 2 \text{ h } 38 \text{ min} = 13:22$$

$$\text{SST MO1} = \text{SET MO1} - \text{DF2 MO1} \\ 13:22 - 150 - 2,5 \text{ h}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{DF2} & \hat{=} & \text{SZ} \\ 5,25 & \hat{=} & 7,5 \\ 2,5 & \hat{=} & x \Rightarrow x = 3,571 = 215 \text{ min} = 3 \text{ h } 35 \text{ min} \end{array}$$

$$13:22 - 3 \text{ h } 35 \text{ min} = 9:47$$

$$\begin{array}{lcl} \text{SZ} & \hat{=} & \text{WZ} \\ 7,5 & \hat{=} & 1 \\ 3,283 & \hat{=} & x \Rightarrow x = 0,483 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{WZ} & \hat{=} & \text{SZ} \\ 1 & \hat{=} & 7 \\ 0,362 & \hat{=} & x \Rightarrow x = 2,715 = 163 \text{ min} = 2 \text{ h } 43 \text{ min} \end{array}$$

$$14:00 - 2 \text{ h } 43 \text{ min} = 11:17$$

$$\text{SST FO1} = \text{SET FO1} - \text{DF2 FO1} \\ 11:17 - 210 \text{ min} = 3,5 \text{ h}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{DF2} & \hat{=} & \text{SZ} \\ 6,525 & \hat{=} & 8 \\ 3,5 & \hat{=} & x \Rightarrow x = 4,291 = 4 \text{ h } 18 \text{ min} \end{array}$$

$$\text{SST FO1} = 11:17 - 4 \text{ h } 18 \text{ min} = 6:59 \text{ min}$$

$$\begin{array}{rcl}
 Sz & & Wz \\
 8 & \hat{=} & 0,525 \\
 0,983 & \hat{=} & x \rightarrow x = 0,065
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 Wz & & Sz \\
 0,471 & \hat{=} & 8 \\
 0,235 & \hat{=} & x = 4h = 240 \text{ min}
 \end{array}$$

$$22:00 - 4h = 18:00$$

Aufgabe 4:

26 Punkte

Führen Sie eine Rückwärtsterminierung mit Wartezeit als Pufferzeit und verteilter Pausenzeit mit den nachstehenden Informationen durch.

Anzugeben sind Datum und Uhrzeit (ohne Sekunden) von spätestem Endtermin (SET), spätestem Starttermin (SST) und frühestem Starttermin (FST) für alle Vorgänge.

Runden Sie ihr Ergebnis auf 3 Nachkommastellen.

Gegeben:

Kapazitätsangebot für folgende Arbeitsplätze:

	Schicht	Schicht- beginn	Schicht- ende	Pausen- zeit	Nutzungs- grad	Schichtzeit- angebot	Durch- führungs- zeitangebot	Wartezeit- angebot	Schichtzeit
Arb. Pl.		Uhrzeit	Uhrzeit	[h]	[%]	[h]	[h]	[AT]	[h]
F01	1	06:00	14:00	0,75	90	7.25	6.525	0.529	8
F01	2	14:00	22:00	0,75	80	7.25	5.8	0.471	8
M01	1	06:30	14:00	0,5	75	7	5.25	1	7.5
P01	1	08:00	16:00	0,75	80	7.25	5.8	1	8

3 Punkte

Fertigungsaufträge

Vorgang	Arbeits- platz	Wartezeit	Durch- führungs- zeit
		[AT]	[min]
10	F01	2,3	210
20	M01	0,8	150
30	P01	1,2	45

$(8 - 0.75) \times 0.9 = 6.525$

$6.525 + 5.8 = 12.325$

$(8 - 0.75) \times 0.8 = 5.8$

$6.525 \div 12.325 = 0.529$

$(7.5 - 0.5) \times 0.75 = 5.25$

$5.8 \div 12.325 = 0.471$

$(8 - 0.75) \times 0.8 = 5.8$

Weitere Angaben:

Sicherheitszeit 2 AT *保险时间* \Rightarrow 在交货前 2 个工作日完成生产

Endtermin: Mittwoch, 25.06.2014

5-Tage Woche

Werkskalender 2014: Auszug Mai bis August (gesetzliche Feiertage sind Betriebsruhetage)

5 Mai							6 Juni							7 Juli							8 August										
KW	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	KW	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	KW	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	KW	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
18				1	2	3	4	22							1	27		1	2	3	4	5	6	31					1	2	3
19	5	6	7	8	9	10	11	23	2	3	4	5	6	7	8	28	7	8	9	10	11	12	13	32	4	5	6	7	8	9	10
20	12	13	14	15	16	17	18	24	9	10	11	12	13	14	15	29	14	15	16	17	18	19	20	33	11	12	13	14	15	16	17
21	19	20	21	22	23	24	25	25	16	17	18	19	20	21	22	30	21	22	23	24	25	26	27	34	18	19	20	21	22	23	24
22	26	27	28	29	30	31		26	23	24	25	26	27	28	29	31	28	29	30	31				35	25	26	27	28	29	30	31
								27	30																						

Sicherheitszeit: 2 AT

Endtermin: 25.6.2014 Mi.

⇒ Vortrag muss fertig werden im 20.6.2014 ^{Fr.} Mo. (21.6 / 22.6 sind Wochenende)

⇒ So SET von 30 ist: 16:00 20.6.2014 ^{Fr.} Mo.

$$DFZ \quad (h) \quad S_Z < 45 \text{ min} = 0.75 \text{ h}$$

$$\begin{array}{ccc} 1.8 & \triangleq & 8 \\ 0.75 & \triangleq & x \end{array} \Rightarrow x = 8 \times \frac{0.75}{1.8} \approx 1.034 \text{ h} \approx 63 \text{ min}$$

$$16:00 - 63 \text{ min} = 14:57$$

So SST von 30 ist: 14:57 20.6.2014 ^{Fr.} Mo.

$$14:57 - 8:00 = 6:57 = 6.95 \text{ h}$$

$$\begin{array}{ccc} (AT) & & (h) \\ W_Z & & S_Z \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} x & \triangleq & 6.95 \\ 1 & \triangleq & 8 \end{array} \Rightarrow x = 1 \times \frac{6.95}{8} \approx 0.869 \text{ AT}$$

$$1.2 - 0.869 = 0.331 \text{ AT}$$

$$\begin{array}{ccc} (AT) & & (h) \\ W_Z & & S_Z \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 0.331 & \triangleq & x \\ 1 & \triangleq & 8 \end{array} \Rightarrow x = 8 \times \frac{0.331}{1} = 2.648 \text{ h} = 159 \text{ min} = 2 \text{ h } 39 \text{ min}$$

$$16:00 - 2 \text{ h } 39 \text{ min} = 13:21$$

So FST von 30 ist: 13:21 18.6.2014 ^{Mi.} Fr.

SET von 20 ist: 13:21 18.6.2014 ^{Mi.}

$$150 \text{ min} = 2.5 \text{ h}$$

$$DFZ \quad S_Z$$

$$\begin{array}{ccc} 2.5 & \triangleq & x \\ 5.25 & \triangleq & 7.5 \end{array} \Rightarrow x = 7.5 \times \frac{2.5}{5.25} \approx 3.571 \text{ h} = 3 \text{ h } 35 \text{ min}$$

$$13:21 - 3 \text{ h } 35 \text{ min} = 9:46$$

So SST von 20 ist 9:46 18.6.2014 ^{Mi.} Do.

$$9:46 - 6:30 = 3:16 \approx 3.267 \text{ h}$$

$$\begin{array}{ccc} AT & & h \\ W_Z & & S_Z \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} x & \triangleq & 3.267 \\ 1 & \triangleq & 7.5 \end{array} \Rightarrow x = 1 \times \frac{3.267}{7.5} = 0.4356 \text{ AT}$$

So SST von 30 ist: 14:57 20.6.2014 Fr.

Wartezeit 1.2 AT

$$0.2 \times 8 = 1.6 \text{ h} = 1 \text{ h } 36 \text{ min}$$

$$14:57 - 1 \text{ h } 36 \text{ min} = 13:21$$

noch 1 AT Wartezeit

So FST von 30 ist: 13:21 19.6.2014 Do.

Wartezeit 1.2 AT: 20.6 → 18.6 X

(后面所有日期 + 1)
18 → 19, 17 → 18

$$0.8 - 0.4356 = 0.3644 \text{ AT}$$

$$\begin{array}{cc} \text{AT} & h \\ WZ & SZ \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} 0.3644 & \triangleq x \\ 1 & \triangleq 7.5 \end{array} \Rightarrow x = 7.5 \times \frac{0.3644}{1} = 2.733 \text{ h} = 2 \text{ h } 44 \text{ min}$$

$$14:00 - 2 \text{ h } 44 \text{ min} = 11:16$$

So FST von 20 ist: 11:16 ¹⁷ ~~18~~.6.2014 ^{Di.} ~~Mi.~~

SET von 10 ist: 11:16 ¹⁷ ~~18~~.6.2014 ^{Di} ~~Mi.~~

$$210 \text{ min} = 3.5 \text{ h}$$

Schicht 1:

$$\begin{array}{cc} \text{DFZ} & \text{SZ} \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} 3.5 & \triangleq x \\ 6.525 & \triangleq 8 \end{array} \Rightarrow x = 8 \times \frac{3.5}{6.525} \approx 4.291 \text{ h} = 4 \text{ h } 18 \text{ min}$$

$$11:16 - 4 \text{ h } 18 \text{ min} = 6:58$$

So SST von 10 ist 6:58 ¹⁷ ~~18~~.6.2014 ^{Di} ~~Mi.~~

insgesamt 2.3 AT Wartezeit \Rightarrow 2 AT zum erst \Rightarrow ^(15.6 / 14.6 ist Wochenende) ^{17.6.2014 Di.} \rightarrow ^{13.6.2014 Fr.}
 $6:58 - 6:00 = 58 \text{ min} \approx 0.967 \text{ h}$
 $< 2.3 - 2 = 0.3 \text{ AT}$

$$\begin{array}{cc} \text{WZ} & \text{SZ} \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} x & \triangleq 0.967 \\ 0.529 & \triangleq 8 \end{array} \Rightarrow x = 0.529 \times \frac{0.967}{8} \approx 0.064 \text{ AT}$$

$$0.3 - 0.064 = 0.236 \text{ AT}$$

Schicht 2:

$$\begin{array}{cc} \text{WZ} & \text{SZ} \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} 0.236 & \triangleq x \\ 0.471 & \triangleq 8 \end{array} \Rightarrow x = 8 \times \frac{0.236}{0.471} \approx 4.008 \text{ h} = 4 \text{ h } 1 \text{ min}$$

$$22:00 - 4 \text{ h } 1 \text{ min} = 17:59$$

So FST von 10 ist ¹² ~~13~~.6.2014 ^{Do.} ~~Fr.~~ 17:59

Füllen Sie dazu nachfolgendes Schema aus! Zeiten sind auf 3 Kommastellen zu runden.

Vorgang	Arbeitsplatz	Schicht	Wartezeit in AT		Durchführungszeit in h		Schichtzeit in h		Uhrzeiten			
			WZB	WZA	DFZB	DFZA	SZB	SZA	Datum	FST	SST	SET
10	F01	2	0.0236				4.008		12.6	17:59		
10	F01	1	0.3	0.064				0.967				
10	F01	1	2.3	2					13.6			
10	F01	1			3.5		4.291		17.6		6:08	
10	F01	1							17.6			11:16
20	M01	1	0.3644				2.733		17.6	11:16		
20	M01	1	0.8	0.4356								
20	M01	1			2.5		3.571		18.6		9:46	
20	M01	1							18.6			13:21
30	P01	1	0.331				2.648		18.6	13:21		
30	P01	1	1.2	0.869				6.95				
30	P01	1			0.75	1.8	1.034	8	20.6		14:57	
30	P01	1							20.6			16:00

WZB (Wartezeitbedarf), WZA (Wartezeitangebot), DFZB (Durchführungszeitbedarf), DFZA (Durchführungszeitangebot), SZA (Schichtzeitangebot), SZB (Schichtzeitbedarf)

23 Punkte