

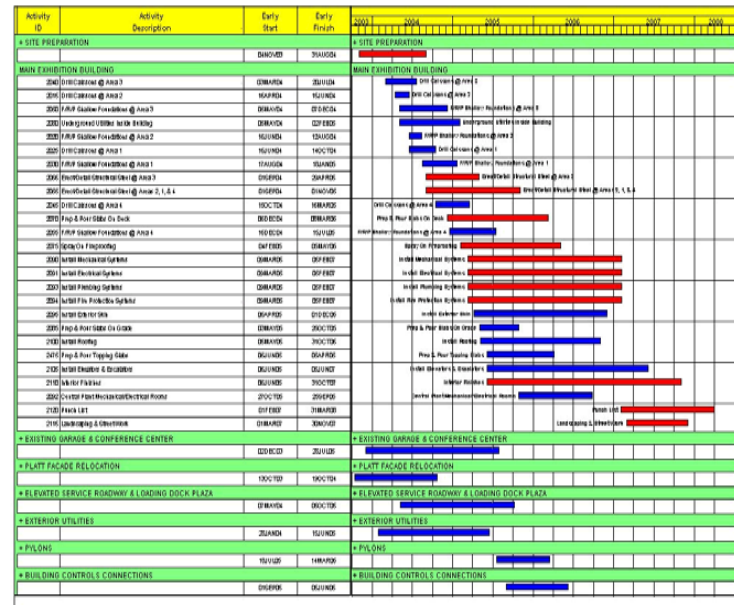
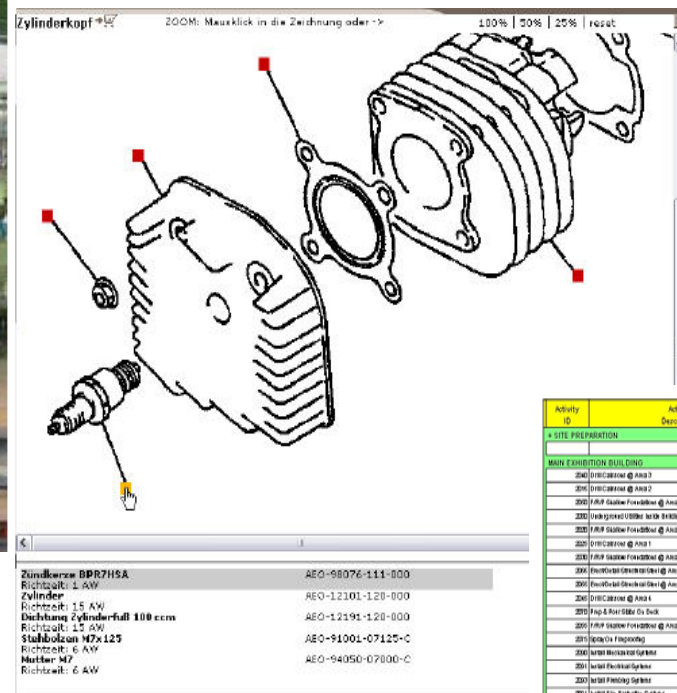
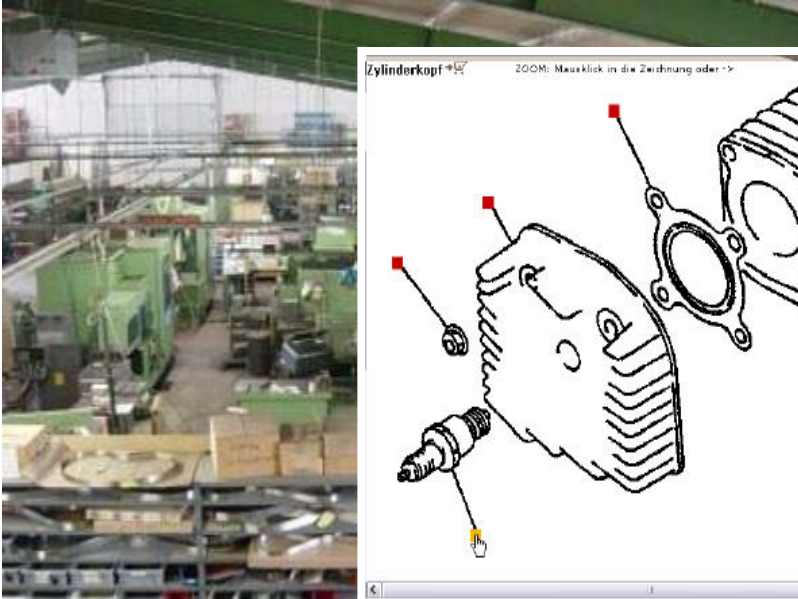
8. Produktionsplanung

Einführung und Übersicht

Agenda

- Manufacturing Resources Planning (MRP II)
- Beispiele zur Aggregierten Planung
- Aufstellung einfacher Pläne
- Optimierung von Plänen
- Master Production Scheduling (MPS) & Material Requirements Planning (MRP)

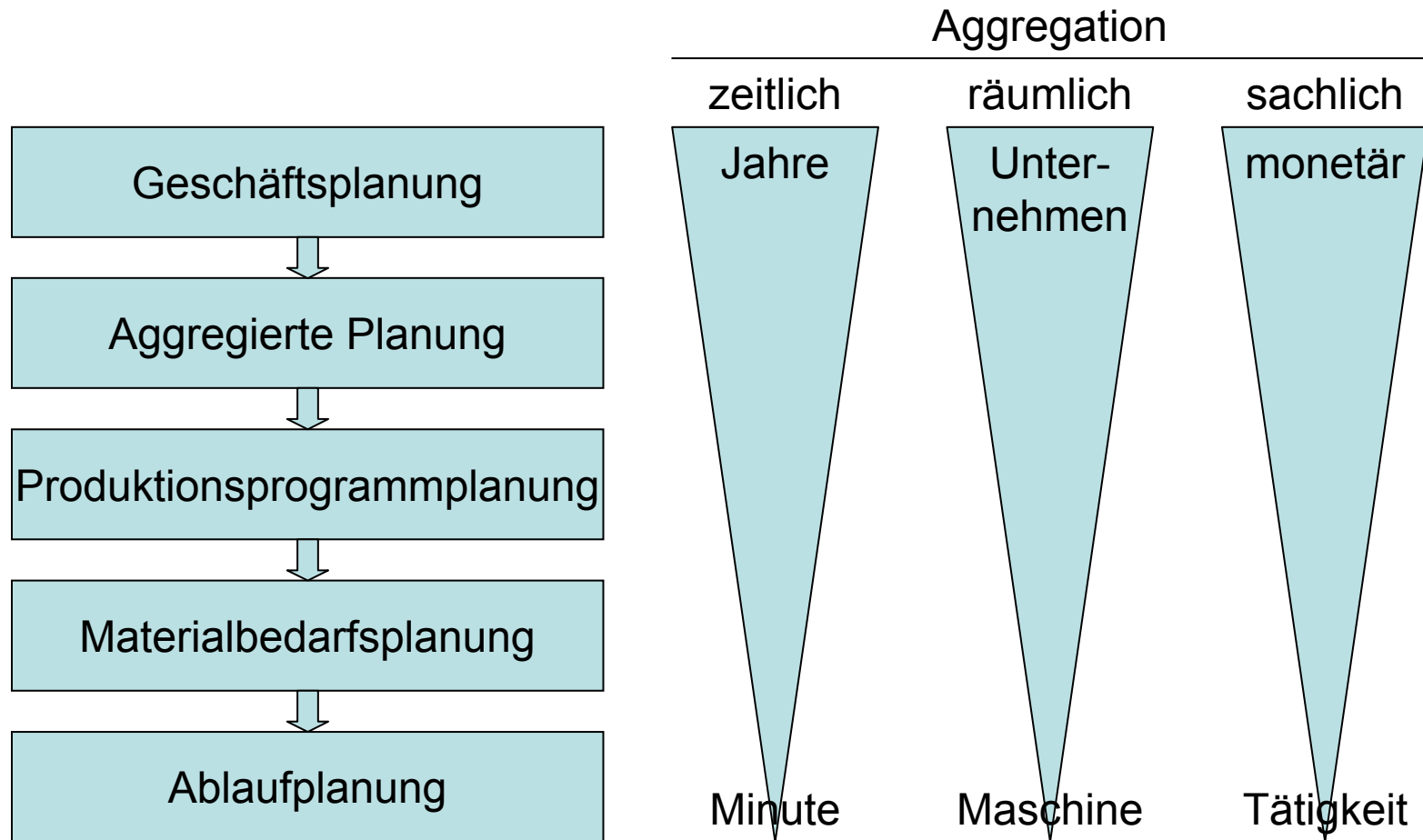
Problemstellung



Sheet 1 of 1

■ Manufacturing Resources Planning (MRP-2)

Aufbau des MRP II



Beispiel Möbelhersteller

- Geschäftsplanung
 - es sollen in Zukunft Tische produziert werden
- Aggregierte Planung
 - es werden zwei Fariken und 200 Mitarbeiter benötigt
- Produktionsprogrammplanung (MPS)
 - ca. 2000 A-Tische und 4000 B-Tische werden gebraucht
 - 100000 Festmeterholz müssen beschafft werden
- Materialbedarfsplanung
 - 2000 x 4 Tischbeine und 2000 Tischplatten für Typ A-Tisch
 - 4000 x 3 Tischbeine und 4000 runde Tischplatten für Typ B-Tisch
- Ablaufplanung
 - Der A-Tisch für Familie Müller wird am 10.04.07 um 13:20 produziert.

■ Aggregierte Planung

Beispiel Möbelhersteller

- Geschäftsplanung
 - es sollen in Zukunft Tische produziert werden
- Aggregierte Planung
 - es werden zwei Fariken und 200 Mitarbeiter benötigt
- Produktionsprogrammplanung (MPS)
 - ca. 2000 A-Tische und 4000 B-Tische werden gebraucht
 - 100000 Festmeterholz müssen beschafft werden
- Materialbedarfsplanung
 - 2000 x 4 Tischbeine und 2000 Tischplatten für Typ A-Tisch
 - 4000 x 3 Tischbeine und 4000 runde Tischplatten für Typ B-Tisch
- Ablaufplanung
 - Der A-Tisch für Familie Müller wird am 10.04.07 um 13:20 produziert.

Ziele der Aggregierten Planung

- (halb)jährliche Anpassung von Kapazitäten und Absatzmengen
- Festlegung von Lagerproduktionen in Absatzschwachen Perioden
- Aufgaben
 - aggregiertes Produktionsprogramm
 - aggregierte Produktionsplanung

Beispiel Tischherstellung

	Januar	Februar	März	April	Summe	
Produkt	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück	Prozent
Schreibtische	400	220	310	70	1000	0,11
Konferenztische	100	80	90	130	400	0,04
Küchentische	1000	900	800	500	3200	0,36
Esszimmertische	900	500	800	400	2600	0,29
Wohnzimmertische	600	300	500	400	1800	0,20
Summe	3000	2000	2500	1500	9000	1,00

Zeitliche Aggregation der Nachfrage auf Monatsebene

Sachliche Aggregation der Nachfrage auf Produktebene

Personalbedarf I

Personalbedarf (durchschnittlich) je Tisch			
Produkt	Std / Stck.	Gewichtung	Gewichtung
Schreibtische	5,4	0,11	0,60
Konferenztische	10	0,04	0,44
Küchentische	7	0,36	2,49
Esszimmertische	12	0,29	3,47
Wohnzimmertische	15	0,20	3,00
			10
Gesamtarbeitszeit / Monat:	18 Tage	144 h / Mitarbeiter	
Tagesarbeitszeit:	8h / Tag		
Produktionskoeffizient	(10 h / Tisch) / (144 h / Mitarbeiter) = 10 / 144 = 0,069 Mitarbeiter / Tisch		

Personalbedarf 2

Personalbedarf 2				
Monat	Januar	Februar	März	April
Bedarf Tische	3000	2000	2500	1500
Produktionskoeffizient	0,069	0,069	0,069	0,069
benötigte Mitarbeiter	207	138	172,5	103,5

Ableitung von Kapazitätsplänen

- Bedarfsverfolgung
 - exakt-benötigte Mitarbeiterzahl für jede Periode
 - Entlassungen, Neueinstellungen möglich
- Kapazitätsfixierung
 - minimal-mögliche konstante Mitarbeiterzahl über alle Perioden
 - Verwendung eines Lagers als Puffer
- Optimale Pläne
 - Kosten-Minimierung
 - Fremdvergabe möglich

■ Optimierung von Kapazitätsplänen

Entscheidungsvariablen

H_t	Anzahl der Einstellungen (Hire) am Anfang von Periode t	Mitarbeiter
F_t	Anzahl von Entlassungen (Fire) am Anfang von Periode t	Mitarbeiter
W_t	Mitarbeiterkapazität (Workforce) in Periode t	Mitarbeiter
S_t	Fremdvergebene Menge (Subcontracting) in Periode t	Stück
I_t	Lagerbestand (Inventory) am Anfang von Periode t	Stück
X_t	Produktionsmenge (Production) in Periode t	Stück

Parameter

c_H	Einstellungskostensatz	10000 EUR / Mitarbeiter
c_F	Entlassungskostensatz	5000 EUR / Mitarbeiter
c_W	Personalkostensatz	6000 EUR / Mitarbeiter
c_S	Fremdvergabekostensatz	790 EUR / Stck.
c_l	Lagerhaltungskostensatz	40 EUR / Stck.
Y_t	Nachfrage in Periode t	3000, 2000, 2500, 1500 Stck.
P_K	Produktionskoeffizient	0,069444 Mitarbeiter / Stck.
T	Planungshorizont	4 Monate

Zielfunktion

$$Z = \sum_{t=1}^T c_{H23} \cdot H_t + c_{F23} \cdot F_t + c_{W23} \cdot W_t + c_{S23} \cdot S_t + c_{I23} \cdot I_{t+1} \rightarrow \min$$

Einstellung Entlassung Arbeitskraft Fremdvergabe Lagerung

Nebenbedingungen

- Arbeitskräfte

- $W_t = W_{t-1} + H_t - F_t \quad \text{für } t=1,2,\dots,T$

- Kapazität

- $X_t \leq \frac{1}{PK} W_t, \quad t=1,2,\dots,T$

- Lagerbestand

- $I_{t+1} = I_t + X_t + S_t - Y_t \quad \text{für } t=1,2,\dots,T$

- Anfangsbedingungen laut Parametertabelle

- Nicht-Negativitätsbedingungen

- $H_t, F_t, W_t, S_t, I_t, X_t \geq 0 \quad \text{für } t=1,2,\dots,T$

■ Elemente des MRP

Nebenbedingungen

- Arbeitskräfte

- $W_t = W_{t-1} + H_t - F_t \quad \text{für } t=1,2,\dots,T$

- Kapazität

- $X_t \leq \frac{1}{PK} W_t, \quad t=1,2,\dots,T$

- Lagerbestand

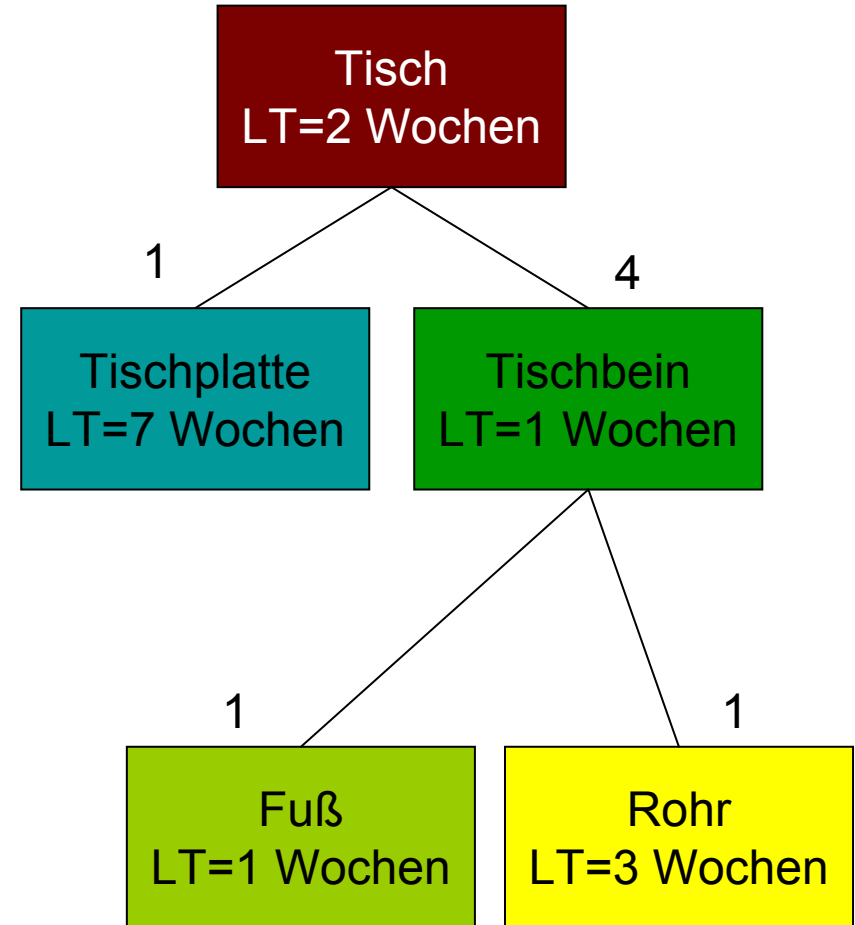
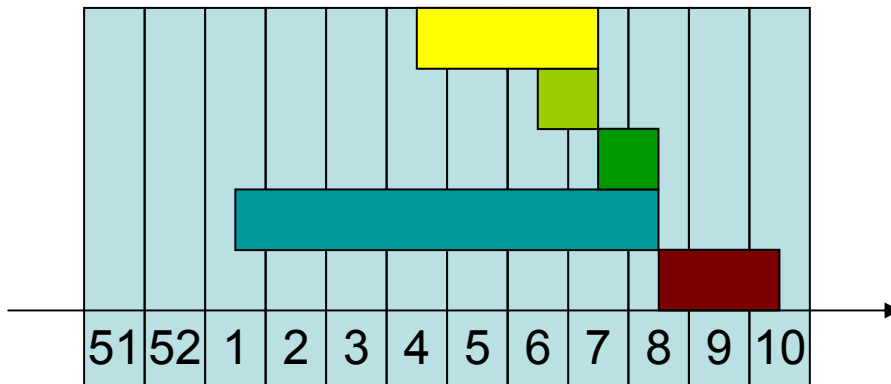
- $I_{t+1} = I_t + X_t + S_t - Y_t \quad \text{für } t=1,2,\dots,T$

- Anfangsbedingungen laut Parametertabelle

- Nicht-Negativitätsbedingungen

- $H_t, F_t, W_t, S_t, I_t, X_t \geq 0 \quad \text{für } t=1,2,\dots,T$

Stücklisten



Elemente des MRP

- Bruttobedarfsrechnung
 - Wieviele Teile & Komponenten müssen in jeder Periode verfügbar sein
- Nettobedarfsrechnung
 - zu produzierender Bedarf an Teilen & Komponenten
- Grobterminierung
 - in welcher Periode muss mit der Produktion der benötigten Teile & Komponenten begonnen werden
- Losgrößenoptimierung
 - welche Stückzahlen werden wann produziert?

Bruttobedarfsrechnung

Tisch 1	Woche	8	9	10	11	12
Losgröße		100	0	60	10	20
Stücklistenfaktor		3	3	3	3	3
Bruttobedarf Tischbeine T1		300	0	180	30	60

Tisch 2	Woche	8	9	10	11	12
Losgröße		0	30	0	30	10
Stücklistenfaktor		4	4	4	4	4
Bruttobedarf Tischbeine T2		0	120	0	120	40

Tisch 1 & 2	Woche	8	9	10	11	12
Bruttobedarf Tischbeine		300	120	180	150	100

Nettobedarfsrechnung

	Woche	8	9	10	11	12
Bruttobedarf Tischbeine		300	120	180	150	100
Lagerzugang Tischbeine		20	10	0	0	0
Anfangsbestand Tischbeine		200				
Nettobedarf Tischbeine		80	110	180	150	100

Grobterminierung

LT=1 Wo.	Woche	7	8	9	10	11	12
Nettobedarf Tischbeine			80	110	180	150	100
Vorlaufverschobener Nettobedarf		80	110	180	150	100	0

Losgrößenplanung

	Woche	7	8	9	10	11
Vorlaufverschobener Nettobedarf		80	110	180	150	100
Losgröße		190	0	430	0	0

Zusammenfassung

- Komponenten des MRP-2
- Planung auf hoher Aggregationsebene
- Optimierung von Kapazitätsplänen
- Elemente des MRP

Zur Übung

- Thonemann-Buch, S. 362, Aufgabe 2 a),b),d)