

SCS

SupplyChainSimulation Center

1. Ziele und Inhalt.....	3
2. Überblick.....	4
3. Planung und Disposition im Modellbetrieb	9
3.1 Zielplanung	9
3.2 Primärbedarf (Vertriebswunsch)	11
3.3 Dispositive Entscheidungen.....	13
3.3.1 Absatzplan und Produktionsplan	13
3.3.2 Dispositionsmethoden.....	13
3.3.3 Disposition von Eigenfertigungsprodukten.....	16
3.3.4 Disposition von Material und Kaufteilen.....	20
3.3.5 Kapazität und Auslastung	22
4. Kosten im Modellbetrieb.....	26
4.1 Materialkosten.....	26
4.2 Lohnkosten.....	28
4.3 Maschinenkosten.....	28
4.4 Lagerkosten	29
4.5 Leerkosten.....	29
5. Eingabe der Entscheidungen.....	31
5.1 Passwort, Spiel, Gruppennummer und Periode.....	31
5.2 Qualitätskontrolle	34
5.3 Vertriebswunsch	34
5.4 Direktverkauf	36
5.5 Einkaufsaufträge - Normal und Eil	36
5.6 Produktionsaufträge	36
5.7 Produktionskapazität.....	37
6. Auswertungen und Ergebnisse	39
6.1 Lagerzugang, Bestellung	39
6.2 Lagerbestand aktuell.....	40
6.3 Warteliste Arbeitsplatz.....	41
6.4 Warteliste Material.....	41
6.5 Durchlaufzeiten.....	43
6.6 Beendete (Teil)Aufträge.....	43
6.7 Leerzeiten und Leerkosten.....	44
6.8 Graphische Darstellungen	45
6.8.1. Produktion.....	45
6.8.2 Lagerbewegung.....	45
7. Ermittlung des Betriebsergebnisses	47
7.1 Kennzahlen Gesamtergebnis	48
7.2 Normalverkäufe	47
7.3 Direktverkäufe	47
7.4 Marktverkäufe.....	47
Anhang 1 - Selbsttest.....	50
Anhang 2	55

1 Ziele und Inhalt

Das vorliegende rechnergestützte Planspiel konfrontiert die Teilnehmer mit den wesentlichen Problemen bei der Steuerung der industriellen Produktion.

Hierzu dient ein vereinfachtes Betriebsmodell, das in einem Rechner abgebildet ist und bei dem Entscheidungen über

- Bestellaufträge,
- Produktionsaufträge und
- Produktionskapazitäten

zu treffen sind. Die Produktionsleistung dieses Modellbetriebs ist dabei so auf die Anforderungen des Marktes abzustimmen, daß die von den Teilnehmern geplanten Ziele wie

- Durchlaufzeit,
- Liefertreue,
- Auslastung,
- Bestände,
- Herstellkosten und
- Ergebnis

bestmöglich erreicht werden.

Damit sich die Teilnehmer ausführlich mit den Problemen der **Produktionsplanung und -steuerung** befassen können, wurde der Modellumfang bewusst auf den Fertigungsbereich sowie auf das Beschaffungs- und Lagerwesen beschränkt. Das Planspiel stellt **kein** Unternehmensplanspiel im umfassenden Sinne dar; es sind z. B. keine Entscheidungen für die Bereiche Entwicklung, Marketing/Vertrieb, Personalwesen, Finanzierung und auch keine Investitionsentscheidungen zu treffen.

Durch die intensive Beschäftigung mit den Problemen, die sich aus möglichen Konflikten zwischen konkurrierenden Zielen ergeben, wird das Verständnis für betriebsorganisatorische und wirtschaftliche Zusammenhänge vertieft und die Bereitschaft zur gemeinsamen Problemlösung gefördert.

Die Anwendung unterschiedlicher Planungs- und Dispositionsmethoden kann am Modell gefahrlos erprobt werden; die Auswirkungen der Entscheidungen werden durch detaillierte Auswertungen unmittelbar aufgezeigt.

2 Überblick

Im Modellbetrieb werden Kinder-, Damen- und Herrenfahräder (P1 bis P3) produziert. Diese 3 Enderzeugnisse bestehen aus Eigenfertigungsprodukten (Teilen und Baugruppen) und aus Kaufteilen (Teilen und Materialien). Insgesamt werden 27 Eigenfertigungsprodukte und 29 Kaufteile eingesetzt.

Die Struktur der Erzeugnisse und der Fertigungsablauf können im Modell nicht verändert werden. Kaufteile können nicht in der eigenen Fertigung hergestellt werden.

Der Betrieb besteht aus 14 Arbeitsplätzen und einem Lager (vgl. Abb. 2-1). Bei Spielbeginn wird ein vorgegebener Lagerbestand (siehe "Teilestammdaten" im Anhang) übernommen. Dieser Anfangsbestand ist nicht unbedingt als "Idealbestand" anzusehen.

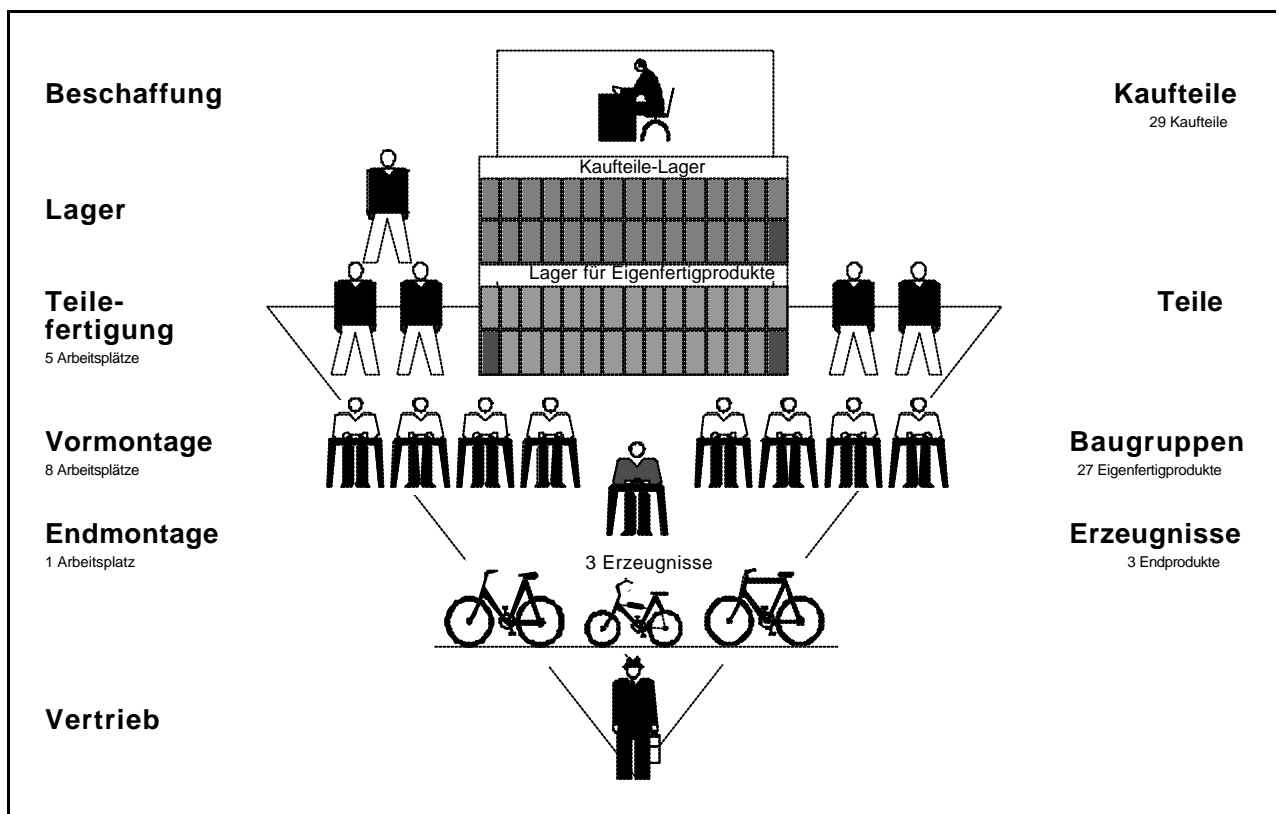


Abb. 2-1: Elemente des Fertigungsmodells

Für Planung, Disposition und Steuerung des Betriebsablaufs stehen den Teilnehmern folgende Informationen zur Verfügung:

- Stücklisten für die 3 Enderzeugnisse (Struktur- und Mengenstücklisten),
- Fertigungspläne mit Rüst- und Fertigungszeiten,
- Arbeitsplatzdaten (Kapazität und Platzkosten),

- Teilstammdaten mit Ident-Nummer, Bezeichnung, Wert, Anfangsbestand; für Kaufteile sind zusätzlich Wiederbeschaffungszeit, Bestellkosten, Normal- und Diskontpreise sowie Diskontmengen angeben,
- der Primärbedarf (=Vertriebswunsch) für die 3 Enderzeugnisse wird von der Spielleitung für die jeweils nächste Periode in verbindlicher Form vorgegeben; für einige Folgeperioden werden Prognosen veröffentlicht.

Aus den vorgegebenen und prognostizierten Primärbedarfszahlen sind in jeder Planperiode **Entscheidungen** abzuleiten über

- Beschaffungsaufträge für Kaufteile und Materialien,
- Fertigungsaufträge für die im Betrieb zu fertigenden Teile, Baugruppen und Enderzeugnisse,
- Fertigungskapazitäten.

Diese Entscheidungen sind möglichst so zu treffen, daß die von den Teilnehmern geplanten **Ziele** wie

- Liefertreue,
- Durchlaufzeit
- Herstellkosten,
- Auslastung,
- Bestände,
- Betriebsergebnis usw.

erreicht werden. Zielabweichungen sollen analysiert und bei den Folgeplanungen berücksichtigt werden.

Beschaffungsaufträge sind aus dem erwarteten Bedarf und den aus den Teilstammdaten ersichtlichen Lieferzeiten so zu disponieren, daß die benötigten Teile mengen- und termingerecht verfügbar sind. Lieferzeitschwankungen (siehe "Teilstammdaten" im Anhang) sind bei der Kaufteiledisposition in geeigneter Weise zu berücksichtigen. Die Bestellung der Kaufteile muß für mehrere Perioden im Voraus geplant und veranlasst werden.

Fertigungsaufträge werden im Modellbetrieb nicht in Form kompletter Lose abgearbeitet; von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz werden vielmehr jeweils Teilmengen von 10 Stück weitergegeben. Dadurch wird eine erhebliche Kürzung der Durchlaufzeiten gegenüber einer streng losweisen Fertigung erreicht, so daß für die Disposition der Eigenfertigungsprodukte im Normalfall die Betrachtung der nächsten Periode ausreicht. Eine Feinplanung der Auftragsabwicklung wird durch die vielen Teillieferungen allerdings praktisch unmöglich, sie ist für das Modell aber auch nicht erforderlich.

Fertigungskapazitäten können im Modell kurzfristig (d. h. von Periode zu Periode) und auch stark verändert werden. Sofern durch die Spielleitung nicht Einschränkungen vorgegeben werden, kann die Grundkapazität von 1 Schicht (= 8 Stunden je Tag) durch Überstunden und Schichtarbeit je Arbeitsplatz individuell bis zur dreifachen

Kapazität (3 Schichten = 24 Stunden je Arbeitstag) erweitert werden. Eine Reduzierung der Grundkapazität (1 Schicht) ist im Grundmodell allerdings nicht möglich.

Einen Überblick über den **Fertigungsdurchlauf** vermittelt die Abb. 2-2.

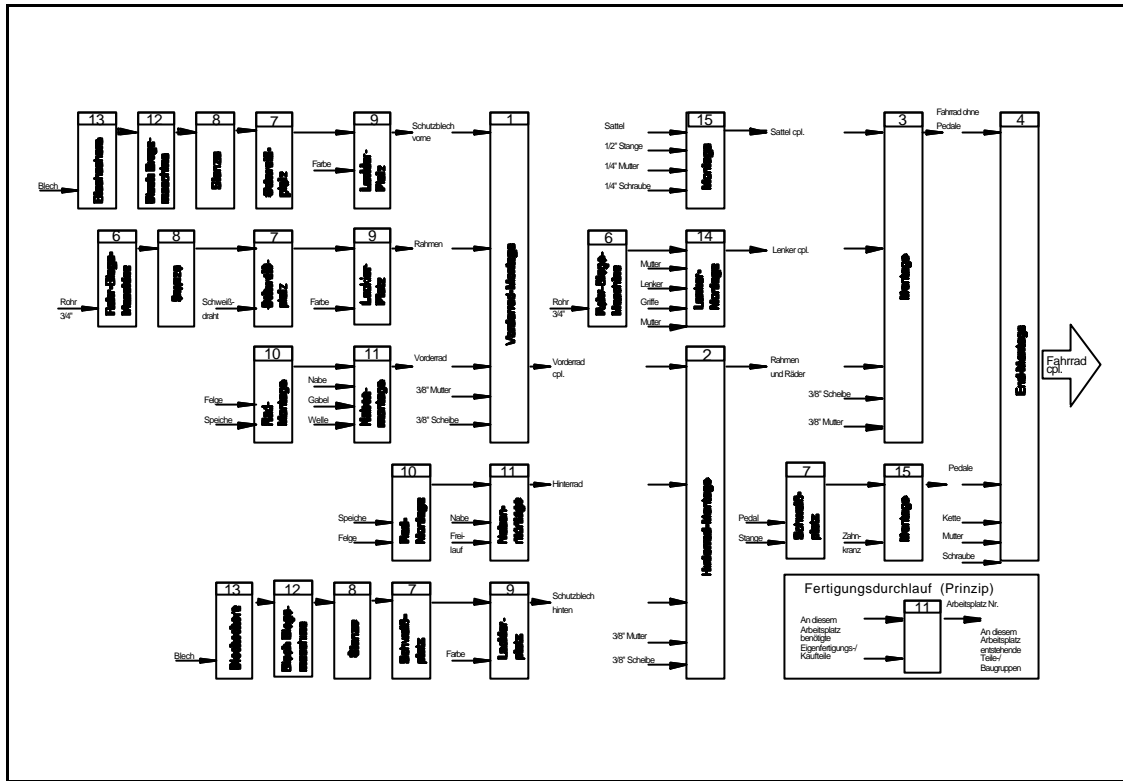


Abb. 2-2: Fertigungsdurchlauf

Hinweise: Jeder der 14 Arbeitsplätze ist nur einmal vorhanden. Einige Arbeitsplätze (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15) sind mehrfach dargestellt, um die Abbildung übersichtlicher zu gestalten.

Alle Teile und Baugruppen, die in Abb. 2-2 eine Bezeichnung haben, sind lagerfähige Produkte. Teile und Baugruppen ohne Bezeichnung werden von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz direkt weitergegeben; solche Produkte können nicht aus dem Lager bezogen werden.

Aus dem Fertigungsdurchlaufplan ist zu ersehen, welche Eigenfertigungsprodukte an welchen Arbeitsplätzen entstehen und welche Materialien, Kaufteile und Eigenfertigungsprodukte (Unterstufen) dazu benötigt werden. In den Einzeldarstellungen dieses Plans für die 3 Enderzeugnisse (siehe Anhang) sind für jeden Arbeitsplatz zusätzlich die Einzelfertigungszeiten (in min/Stk) und die Rüstzeiten (in min pro Rüstvorgang) angegeben.

Jede Teilnehmergruppe (möglichst 3 Personen) führt einen eigenen Modellbetrieb; die Entscheidungen einer Gruppe wirken sich nicht auf den Ablauf und die Ergebnisse der übrigen Modellbetriebe aus.

Die Entscheidungen werden von den Teilnehmergruppen jeweils für eine **Planperiode** festgelegt und über ein Terminal in den Rechner eingegeben.

Eine Planperiode stellt jeweils einen Zeitraum von einer Arbeitswoche (= 5 Tage zu je 8 Arbeitsstunden) dar. Innerhalb einer solchen Periode kann in den geplanten Produktionsablauf nicht mehr eingegriffen werden.

Anhand der eingegebenen Entscheidungen wird eine Simulation der Beschaffungs-, Fertigungs- und Liefervorgänge durchgeführt (vgl. zum zeitlichen Ablauf der Planung und Analyse Abb. 2-3). Die daraus resultierenden Ergebnisse werden den Teilnehmern in mehreren Auswertungen zur Verfügung gestellt.

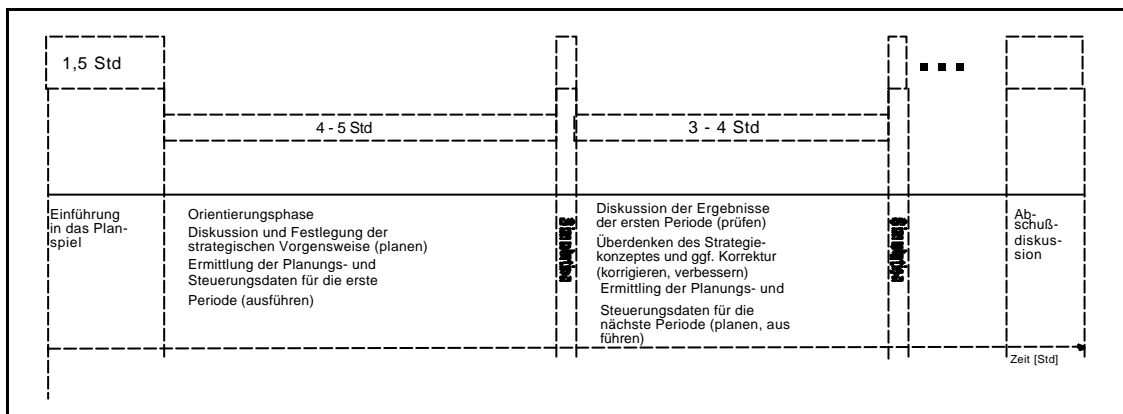


Abb. 2-3: Zeitlicher Ablauf

In einem vereinfachten **Kostenmodell** werden periodenweise Herstellkosten für die 3 Enderzeugnisse ermittelt. In die Kalkulation gehen dabei folgende Kosten ein:

- Materialkosten (Normal- oder Diskontpreise; anteilige Bestellkosten),
- Maschinenkosten (Kostensatz je Maschine; Fertigungs- und Rüstzeiten je Arbeitsplatz),
- Lohnkosten (Kostensatz je Mitarbeiter bei Normalschicht, 2./3. Schicht oder Überstunden, Fertigungs- und Rüstzeiten je Arbeitsplatz),
- Lagerkosten (durchschnittlicher Lagerwert; Lagerkostensatz),
- Leerkosten (Leerzeiten je Arbeitsplatz; Maschinen- und Lohnkostensatz je Arbeitsplatz),
- Ausschußkosten,
- Konventionalstrafen.

Aus den durchschnittlichen Herstellkosten, einem vorgegebenen Verkaufspreis von € 200,- für jeden Fahrradtyp und dem erzielten Absatz wird das Ergebnis der Normalaufträge berechnet.

Für Direktverkäufe der drei Enderzeugnisse errechnet sich das Ergebnis aus einem einzugebenden Verkaufspreis, den Herstellkosten der Vorperiode und der abgesetzten Menge. Wurde eine Konventionalstrafe bei Nichtlieferung bzw. Teillieferung von Direktverkäufen vereinbart, so wird diese auf der Basis der nicht gelieferten Teile berechnet, in der Ergebnisliste ausgewiesen und in den Ergebnissen aus Direktverkäufen verrechnet. Weitere Erläuterungen hierzu finden Sie im Abschnitt "Direktverkauf".

Das Gesamtergebnis errechnet sich somit nach dem in Abb. 2-4 dargestellten Schema.

Periode		1	2	3	4	5	6	•	•	•
1	Absatz <small>(P1+P2+P3)</small> aus Vertrieb									
2	Verkaufspreis über Vertrieb									
3	Umsatz <small>Zeile 1 • Zeile 2</small>									
4	Herstellkosten Durchschnitt									
5	Aufwand <small>Zeile 1 • Zeile 4</small>									
6	Ergebnis <small>Zeile 3 - Zeile 5</small>									
7	Absatz <small>(P1+P2+P3)</small> aus Direktverkäufen									
8	Verkaufspreis aus Direktverkäufen									
9	Konventionalstrafen									
10	Ergebnis aus Direktverkäufen <small>(Zeile 8 - Zeile 4) • Zeile 7 - Zeile 9</small>									
11	Gesamtergebnis									

Abb. 2-4: Berechnung des Gesamtergebnisses

3. Planung und Disposition im Modellbetrieb

3.1 Zielplanung

Für jede Planperiode sind von den Teilnehmern **Zielgrößen** für folgende Kennzahlen zu planen:

- Liefertreue =
$$\frac{\text{Liefermengen (P1 + P2 + P3)}}{\text{Primärbedarf (P1 + P2 + P3)}}$$
- Durchlaufzeit = Beginn- - Fertigstellungszeitpunkt eines Auftrages in der Fertigung
- Kapazitätsauslastung =
$$\frac{\text{Produktiv genutzte Kapazität}}{\text{bereitgestellte Kapazität}}$$
- Bestandsvolumen = durchschnittlicher Lagerwert je Planperiode
- Herstellkosten = Durchschnitt der Herstellkosten von P1, P2, P3
- Betriebsergebnis = Umsatz (Erlös) - Aufwand

Nach jeder Periode sind die Ist-Werte dieser Zielgrößen den geplanten Werten gegenüberzustellen. Abweichungen sind zu analysieren und durch geeignete Maßnahmen in den Folgeperioden zu korrigieren (vgl. Abb. 3-1).

		Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	Periode 5	Periode 6	Periode 7	Periode 8	Periode 9	Periode 10
Liefer- fähigkeit	Ist										
	Plan										
Durch- laufzeit	Ist										
	Plan										
Aus- lastung	Ist										
	Plan										
Bestände	Ist										
	Plan										
Herstell- kosten	Ist										
	Plan										
Ergebnis	Ist										
	Plan										

Abb. 3-1: Zielplanung

Hinweis: Abweichungen von Planzielen sollten möglichst **n i c h t** durch eine Korrektur der **Z i e l e** verringert werden - es sei denn, daß sich diese Ziele als absolut unrealistisch erwiesen haben. Es sollte also eine Anpassung der Ist-Werte an die Planwerte erfolgen und nicht umgekehrt.

3.2 Primärbedarf (Vertriebswunsch)

Der **Primärbedarf** für die 3 Enderzeugnisse (P1, P2, P3) wird im Modell in Form eines "Vertriebswunsches" von der Spielleitung vorgegeben. Die Stückzahlen der jeweils nächsten Periode sind dabei als exakt und verbindlich anzusehen; die Zahlen für die weiteren Folgeperioden stellen Prognosen dar. Ein Beispiel für einen vorgegebenen Primärbedarf (Vertriebswunsch) und möglicher Prognosen der Folgeperioden zeigt die Abb. 3-2.

	<i>verbindliche Aufträge</i>	<i>Prognosen</i>		
<i>Periode</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>P1</i>	150	100	50	50
<i>P2</i>	100	150	150	200
<i>P3</i>	50	100	100	100
<i>Summe</i>	300	350	300	350

Abb. 3-2: Primärbedarf

Der Vertriebswunsch gilt als erfüllt (Liefertreue = 100 %), wenn innerhalb der jeweiligen Periode die entsprechenden Stückzahlen an Enderzeugnissen aus dem Lager entnommen werden können.

Hinweis: Im Modell wird ein **tageweiser** Lagerabgang simuliert; d. h. es wird versucht, zum Ende eines jeden Tages jeweils 1/5 des Periodenbedarfs abzuziehen. Gelingt dies nicht, so wird die Tagesfehlmenge protokolliert und dem Tagesbedarf des nächsten Tages zugeschlagen. Aus einer **nicht tagesgenauen** Lieferung ergeben sich keine weiteren Auswirkungen (keine Mehrkosten, keine Minderung der Nachfrage etc.).

Kann der Vertriebswunsch **nicht periodengerecht** gedeckt werden (Lieferrückstand am Ende des 5. Tages), so verringert sich der Vertriebswunsch für die nächste Planperiode im Verhältnis der verringerten Liefertreue, höchstens jedoch um 50 %. Ein Beispiel hierzu zeigt die Abb. 3-3.

	P1	P1	P1	Summe
Vetriebswunsch für Periode 3 (laut Vorgabe)	200	100	200	500
Geliefert wurden in Periode 3	150	100	150	400
Lieferfähigkeit in Periode 3	75%	100%	75%	80%
Lieferrückstand aus Periode 3	50	0	50	100

	P1	P1	P1	Summe
Vetriebswunsch für Periode 4 (laut Vorgabe)	200	100	100	400
Reduzierter Vertriebswunsch Periode 4	150	100	70	320
<i>Einzugeben ist jedoch der Vertriebswunsch laut Vorgabe, da das Programm die Reduzierung automatisch vornimmt!</i>				

Abb. 3-3: Ermittlung eines reduzierten Vertriebswunsches I

Die in einer Periode nicht gelieferten Stückzahlen gehen nicht verloren: sie können und sollen vielmehr möglichst schnell nachgeliefert werden. Ein solcher Lieferrückstand darf aber auf keinen Fall nochmals als Vertriebswunsch eingegeben werden; dies würde zu einer Verdopplung der entsprechenden Zahlen führen.

Bei dem in Abb. 3-4 gezeigten Beispiel müssen in Periode 4 Nachlieferungen aufgrund des Rückstandes aus Periode 3 erfolgen. Wenn die in der Summenzeile genannten Zahlen (200xP1, 100xP2, 120xP3) in Periode 4 geliefert werden können, so ist wieder eine Liefertreue von 100 % erreicht. Welche Maßnahmen dazu erforderlich sind, ist aus der Gesamtsituation des Modellbetriebes abzuleiten.

	P1	P1	P1	Summe
Reduzierter Vertriebswunsch Periode 4	150	100	70	320
+ Rückstand aus Periode 3	50	0	50	100
zu liefern in Periode 4	200	100	120	420

Abb. 3-4: Ermittlung eines reduzierten Vertriebswunsches II

3.3 Dispositive Entscheidungen

3.3.1 Absatzplan und Produktionsplan

Der von der Spielleitung in Form des Vertriebswunsches vorgegebene bzw. prognostizierte Primärbedarf stellt den **Absatzplan** des Modellbetriebes dar. In diesem Plan ist festgelegt, wieviele und welche Enderzeugnisse in welchen Planperioden voraussichtlich **verkauft** werden können.

Aus diesem Absatzplan lässt sich - unter Berücksichtigung der Produktionsmöglichkeiten des Betriebes - ein **Produktionsprogramm** erstellen. Im Produktionsprogramm wird festgelegt, wieviele und welche Enderzeugnisse in welchen Planperioden hergestellt werden sollen.

Das Produktionsprogramm kann identisch sein mit dem Absatzplan - wenn nämlich in jeder Periode genau diejenigen Erzeugnisse produziert werden, die in dieser Periode auch verkauft werden sollen. Eine solche Strategie führt zu niedrigen Beständen, erfordert aber eine schnelle Anpassung der Kapazität an schwankende Absatzmöglichkeiten.

Aus dem Produktionsprogramm für die 3 Enderzeugnisse sind Entscheidungen abzuleiten über

- Beschaffungsaufträge,
- Produktionsaufträge und
- Produktionskapazitäten.

Zur Vorbereitung solcher Entscheidungen können unterschiedliche Methoden angewandt werden.

3.3.2 Dispositionsmethoden

Die Ermittlung geplanter Beschaffungs- und Fertigungsaufträge kann grundsätzlich

- bedarfsgesteuert (deterministisch)
- oder
- verbrauchsgesteuert (stochastisch) erfolgen.

Bei einer **bedarfsgesteuerten Disposition** werden

- ausgehend vom **Primärbedarf**,
- durch stufenweise **Auflösung** Anhand der Stücklisten,
- **Bedarfselemente** und **abdeckende Aufträge**
- nach **Menge** und **Termin** ermittelt.

Dabei sind Lagerbestände und bereits laufende Aufträge entsprechend zu berücksichtigen.

Für alle bedarfsgesteuert disponierten Teile ist demnach das Grundschemata der Abb. 3-5 zu durchlaufen. Hierbei können ggf. mehrere gleichartige Produktionsaufträge zu einem Los zusammengefasst werden.

Primärbedarf	300 Stück	Aus Kundenaufträgen, Prognosen und Produktionsprogramm
+ Sekundärbedarf	+ 0 Stück	Sekundärbedarf aus den Unterstufen durch Stücklistenauflösung
Bruttobedarf	= 300 Stück	Gesamtbedarf von P1 in Periode 1. Dieser Bed. muß gedeckt werden.

Lagerbestand	100 Stück	laut Lagerliste
+ laufende Aufträge	100 Stück	Bereits veranlasste Aufträge für P1
dispositiv verfügbarer Bestand	= 200 Stück	dieser Bestand kann zur Deckung des Bedarfs verplant werden.

Bruttobedarf	300 Stück	
- dispositiv verfügbarer Bestand	200	
= Nettobedarf	= 100 Stück	Zur Deckung des Nettobedarfs müssen Maßnahmen veranlaßt werden.

Abb. 3-5: Nettobedarfsermittlung für P1 in Periode 1

Wenn keine derartige Zusammenfassung erfolgt (also keine "Losbildung"), dann ist somit der erste Produktionsauftrag ermittelt:

"In Periode 1 sind 100 Stück Kinderfahräder (P1) zu montieren!"

Damit dieser Auftrag durchgeführt werden kann, müssen z. B.

- 100 Stk. E 51,
- 100 Stk. E26 usw.

bereitgestellt werden (siehe Stückliste für P1). Für diese Eigenfertigungsteile (E-Teile) sind - sofern sie ebenfalls bedarfsgesteuert disponiert werden - die gleichen Überlegungen wie für das Enderzeugnis P1 anzustellen.

Bei einer **Verbrauchsgesteuerten Disposition** wird ein Auftrag dann ausgelöst, wenn der **dispositiv verfügbare Bestand** (Lagerbestand + laufende Aufträge - Reservierungen) auf den sog. **Bestellpunkt** abgesunken ist. Dieser Bestellpunkt läßt sich errechnen aus

- erwartetem Durchschnittsverbrauch (V) und
- Wiederbeschaffungszeit (Tw).

Weil im Modell eine Überprüfung von Bestand und Bestellpunkt immer nur zu Beginn einer Periode möglich ist, muß zur Wiederbeschaffungszeit der Teile dieses Überprüfungsintervall von 1 Periode addiert werden, um Fehlmengen zu vermeiden (vgl. Abb. 3-6).

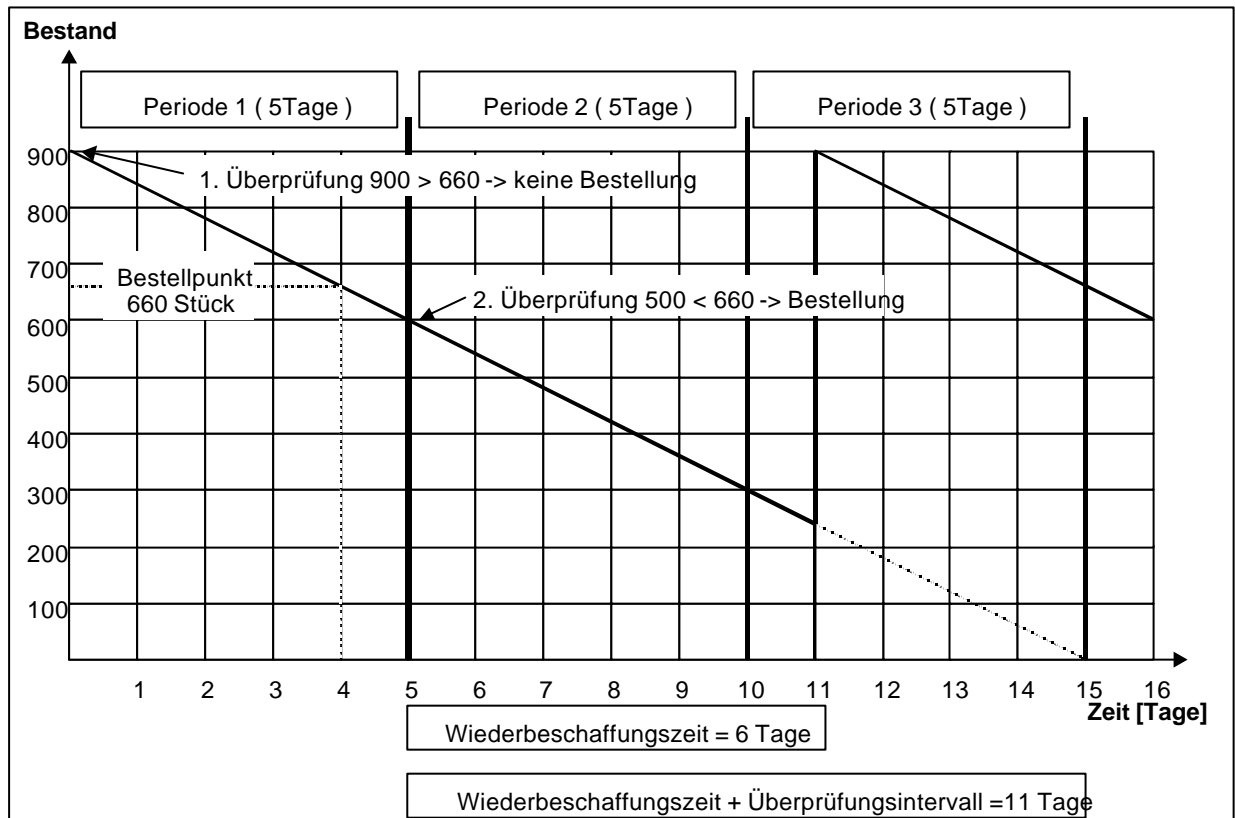


Abb. 3-6: Bestellpunktverfahren

Nach diesem Schema ergibt sich der Bestellpunkt durch folgende Formel:

$$BP = V \times (Tw + Tü)$$

BP Bestellpunkt
V Durchschnittsverbrauch
Tw Wiederbeschaffungszeit
Tü Überprüfungsintervall

Über die **Bestellmenge** ist damit noch nicht entschieden.

Hinweis: Statt der Errechnung eines Bestellpunktes können ähnliche Überlegungen zwischen **Reichweite** (Bestand: Verbrauch) und **Wiederbeschaffungszeit** angestellt werden.

Welche Dispositionsmethode für welche Teile angewandt wird, ist von den Teilnehmern festzulegen.

3.3.3 Disposition von Eigenfertigungsprodukten

Grundsätzlich muß

- für jedes Eigenfertigungsprodukt (also für jedes der 30 E- und P-Produkte)
- in jeder Periode entschieden werden,
- ob für diese Sachnummer
- in dieser Periode
- ein Fertigungsauftrag zu starten ist
- und welche Stückzahl ggf. zu fertigen ist.

Bei der Disposition der Eigenfertigungsprodukte (E- und P-Produkte) sind für den Modellbetrieb folgende Besonderheiten zu beachten:

Durchlaufzeit

Durch die extremen Teillieferungen von jeweils 10 Stück ergeben sich so kurze Durchlaufzeiten, daß im Normalfall nur für e i n e Periode im voraus geplant werden muß.

Keine automatische Stücklisten-Auflösung

Ein Produktionsauftrag für ein Enderzeugnis (P1, P2, P3) löst n i c h t automatisch entsprechende Produktionsaufträge für die Unterstufen aus. Jeder Auftrag muß personell ermittelt und explizit vorgegeben werden.

Auslastung

Bei einer vom Primärbedarf her abgeleiteten Ermittlung der Aufträge kann sich eine Auslastung der Fertigung ergeben, die nicht mit den geplanten Zielvorstellungen übereinstimmt. Es ist Aufgabe jeder Gruppe, eine aus ihrer Sicht sinnvolle Lösung solcher Zielkonflikte herbeizuführen.

Vorgabe und Abarbeitung der Aufträge

Die Produktionsaufträge sind in folgender Form festzulegen:

z. B.	Teile-Nr.	Menge
	26	380
	19	300

	1	230
	2	160
	usw.	

In diesem Format werden sie auch über das Terminal in den Rechner eingegeben.

Für *e i n e* Sachnummer können auch *m e h r e r e* Aufträge erteilt werden. Ob bzw. wann dies sinnvoll ist und welche Konsequenzen sich daraus ergeben, sollten die Teilnehmer selbst überlegen.

Durch die **Reihenfolge** der Auftragsvorgabe wird festgelegt, in welcher Reihenfolge sich die zu bearbeitenden Aufträge in eine Warteschlange vor dem ersten Arbeitsplatz einordnen.

Beispiel:	Teil-Nr.	Menge
	(P) 1	100
	(P) 2	200
	(P) 3	150

Die Montageaufträge für die 3 Endprodukte P1, P2, P3 werden am Arbeitsplatz 4 ausgeführt. Vor diesem Arbeitsplatz wird bei obiger Eingabe eine Warteschlange aufgebaut (und im Normalfall auch in dieser Reihenfolge abgearbeitet). Abb. 3-7 zeigt den Ablauf am Beispiel von 3 Aufträgen. Es wird immer versucht, einen Auftrag komplett abzuarbeiten, ehe ein neuer Auftrag begonnen wird.

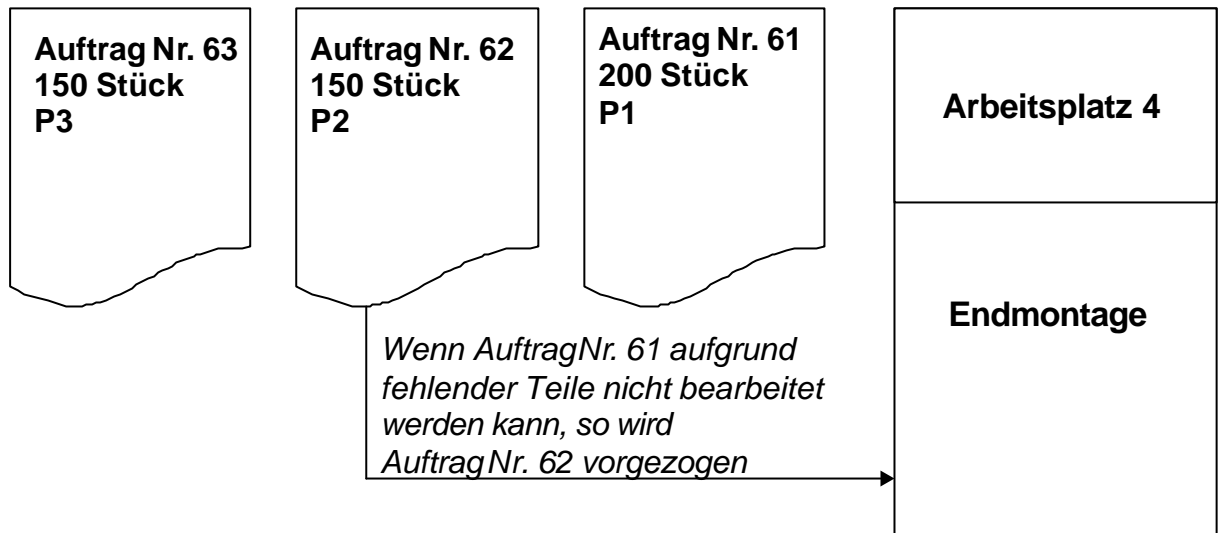


Abb. 3-7: Warteschlange und Reihenfolge vor einem Arbeitsplatz

Ausnahmen:

- Wenn ein Auftrag nicht begonnen werden kann, weil selbst für die Bearbeitung einer Teilmenge von 10 Stück nicht genügend Material vorhanden ist, so wird der nächste, ggf. der übernächste Auftrag vorgezogen.
- Wenn ein Auftrag wegen fehlender Teile nicht in voller Stückzahl bearbeitet werden kann, dann werden so viele Teilmengen (à 10 Stk.) bearbeitet, wie aufgrund des verfügbaren Materials möglich ist. Danach wird dernächste, ggf. der übernächste Auftrag vorgezogen.

Ein solchermaßen "zurückgestellter" Auftrag behält aber seine Position in der Warteschlange; er muß sich nicht etwa am Ende der Warteschlange anstellen.

Die Reihenfolge der Aufträge in den Warteschlangen kann nachträglich **n i c h t** mehr beeinflusst werden. Es gibt im Modell also keine zusätzlichen Auftragsprioritäten.

Materialbezug

Aufträge in einer Warteschlange vor einem Arbeitsplatz haben die Unterstufen, die **a n d i e s e r** und **a n d e n f o l g e n d e n** Stationen benötigt werden, noch **n i c h t** aus dem Lager bezogen.

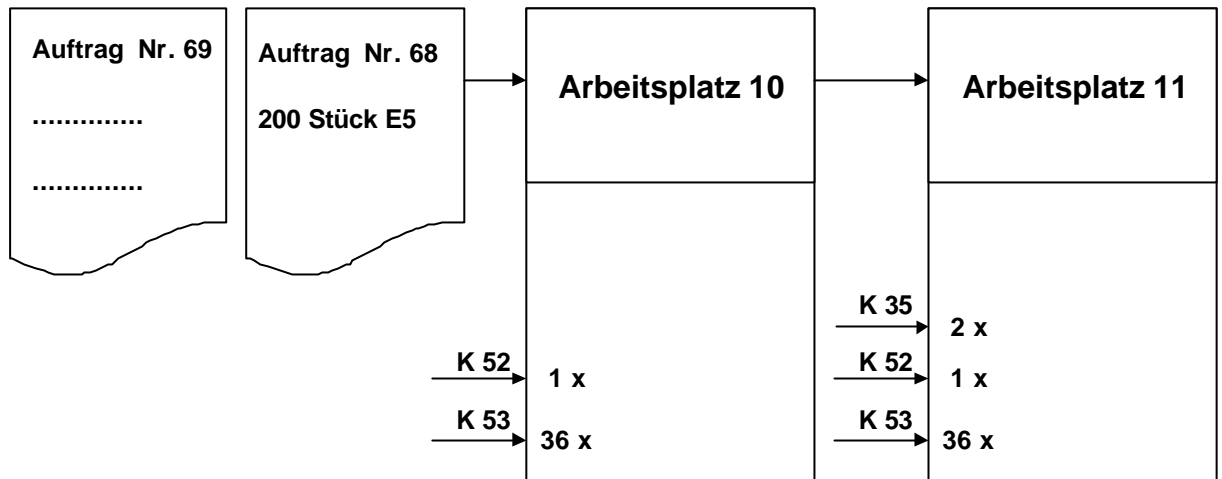


Abb. 3-8: Materialbezug

Dies wird an folgendem Beispiel in Abb. 3-8 verdeutlicht:

Der Auftrag über 200 Stk. E7 vor Arbeitsplatz 10 besteht praktisch nur aus den Auftragspapieren; alle notwendigen Teile (K52, K53, K25, K37, K38) befinden sich noch im Lager und sind auch nicht für diesen Auftrag reserviert.

Würde dieser Auftrag über 200 Stk. E7 dagegen bereits vor dem Arbeitsplatz 11 liegen, so wären die Teile K52 (200 Stk.) und K36 (7200 Stk.) natürlich bereits bezogen und verbraucht worden.

Der Materialbezug erfolgt im Modell grundsätzlich immer nur in den Mengen, die für die Bearbeitung einer Teilmenge von 10 Stk. erforderlich sind. Damit wird verhindert, daß ein Auftrag sich unter Umständen alle knappen Teile reserviert.

Hinweis: Die etwas komplizierte Form der Auftragsbearbeitung wird bei der Einführung nochmals ausführlich erläutert. Notieren Sie sich aber bitte bereits jetzt die noch offenen Fragen!

Voraussetzungen für die Bearbeitung eines Auftrags

Für die Bearbeitung eines Auftrags an einem bestimmten Arbeitsplatz müssen 3 Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein:

1. Der Auftrag muß an der ersten Position der Warteschlange liegen; es darf also kein anderer Auftrag vor ihm "dran sein".
2. Für mindestens eine Teilmenge von 10 Stück müssen die notwendigen Unterstufen am Lager sein.
3. Der Arbeitsplatz muß freie Kapazität haben.

Wenn ein vorgegebener Auftrag nicht planmäßig fertig gestellt wurde, so liegt das immer daran, daß zumindest zeitweise eine dieser Bedingungen nicht erfüllt war.

3.3.4 Disposition von Material und Kaufteilen

Materialpositionen und Kaufteile werden als K-Teile bezeichnet.
Wie bei den Eigenfertigungsteilen muß

- für jedes K-Teil (insgesamt also für 29 Sachnummern)
- in jeder Periode entschieden werden,
- ob für diese Sachnummer
- in dieser Periode
- ein Kaufauftrag zu starten ist
- und welche Stückzahl ggf. bestellt werden soll.

Bei der Disposition der K-Teile sind für den Modellbetrieb folgende Besonderheiten zu beachten:

Wiederbeschaffungszeit

Die Wiederbeschaffungszeiten (WBZ) für K-Teile sind in den Teilestammdaten in folgender Form vorgegeben:

Beispiel: Wiederbeschaffungszeit = Mittelwert \pm Abweichung
 WBZ(K58) = 1,6 \pm 0,5 Perioden
 WBZ(K58) = 8 \pm 2,5 Tage

Die Wiederbeschaffungszeit beginnt am 1. Tag der Periode, in der der Auftrag erteilt wurde; sie endet am Tag des Lagereingangs. Für die Fertigung verfügbar ist ein Kaufteil aber erst am darauf folgenden Arbeitstag.

Beispiel: Lagerzugang verfügbar für die Produktion

Periode 3, 4. Tag	Periode 3, 5. Tag
Periode 3, 5. Tag	Periode 4, 1. Tag

Bei der Ermittlung der Lieferzeitabweichungen wird angenommen, daß die Häufigkeitsverteilung der unterschiedlichen Lieferzeiten einer sog. "Normalverteilung" entspricht (vgl. Abb. 3-9). Für die Abweichungen zwischen tatsächlicher Wiederbeschaffungszeit und Mittelwert gelten im Modellbetrieb damit folgende Beziehungen:

- Mit einer Wahrscheinlichkeit von 86 % liegt die Lieferzeit im Bereich Mittelwert \pm Abweichung.
- Mit einer Wahrscheinlichkeit von 7 % ist eine um 1 ...3 Tage längere Lieferzeit als (Mittelwert + Abweichung) zu erwarten.

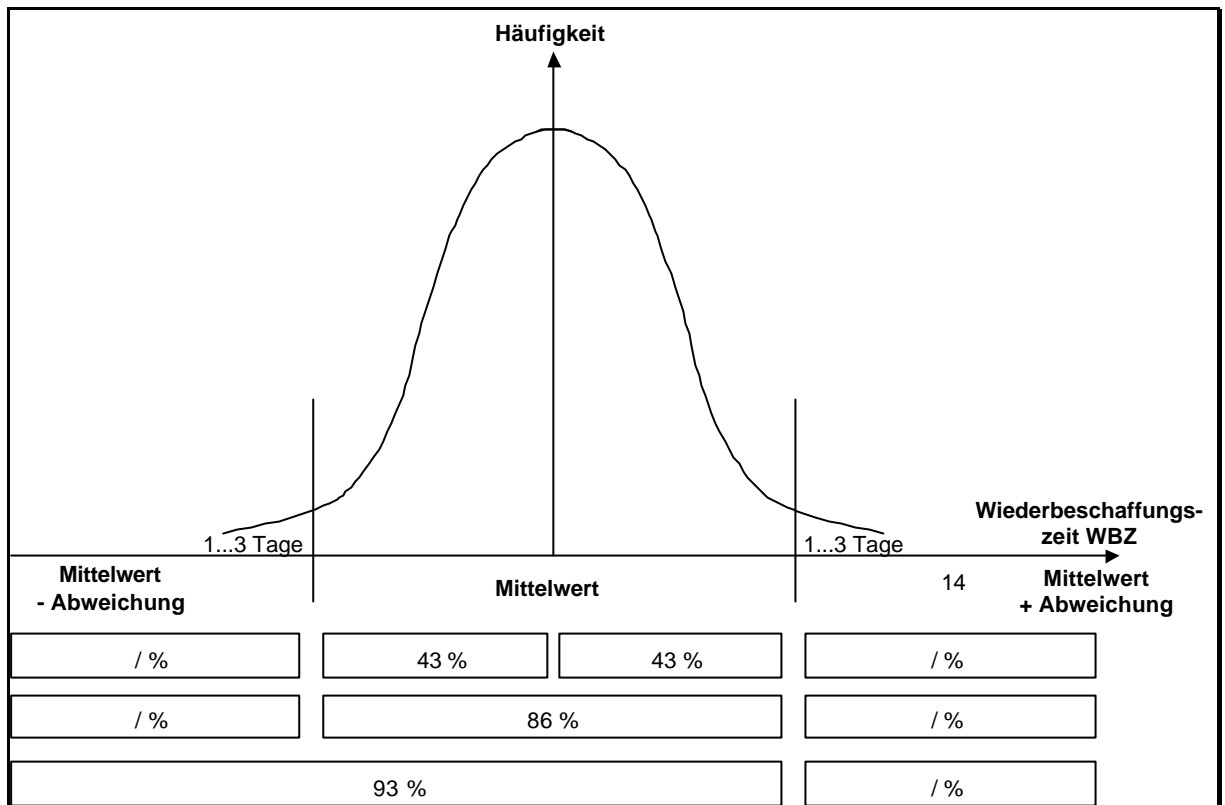


Abb. 3-9: Lieferzeitabweichungen

Würden für das Teil K58 z. B. 100 Beschaffungsaufträge gleichzeitig vorgegeben, so wären folgende Lieferzeiten zu erwarten:

Für 7 Aufträge: 2,5 - 5,5 Tage
 Für 43 Aufträge: 5,5 - 8,0 Tage
 Für 43 Aufträge: 8,0 - 10,5 Tage
 Für 7 Aufträge: 10,5 - 13,5 Tage

Vorgabe und Abwicklung von Kaufaufträgen (Normal-Aufträge)

Auch für Kaufteile können mehrere Aufträge pro Sachnummer gleichzeitig erteilt werden. Dabei ist zu beachten:

- Mehrere Aufträge pro Sachnummer erhöhen die Chance eines früheren Liefertermins
- Jeder Auftrag verursacht Bestell- und Abwicklungskosten.

Auftragsmenge und die Reihenfolge der Eingabe haben bei Kaufteilen keinerlei Einfluss auf die Lieferzeit. Die Lieferzeit eines einmal erteilten Auftrags kann im Modell **n i c h t** beeinflusst werden.

Eil-Aufträge für Kaufteile

Für alle Kaufteile können sog. "Eilaufträge" erteilt werden. Solche Aufträge haben eine **k o n s t a n t e** Lieferzeit. Diese entspricht der Hälfte der angegebenen Lieferzeit ohne Abweichung.

Die Bestell- und Abwicklungskosten für solche Eilaufträge sind 10-mal so hoch wie die Kosten für Normalaufträge.

In einer Periode können für die gleiche Sachnummer sowohl Normal- als auch Eil-Aufträge gestartet werden.

3.3.5 Kapazität und Auslastung

Aus den bei der Disposition der E- und P-Produkte ermittelten Produktionsaufträgen läßt sich für jeden der 14 Arbeitsplätze ein **Kapazitätsbedarf** ableiten.

Hinweis: Bei der Ermittlung des Kapazitätsbedarfs sind die bereits in Fertigung befindlichen - aber noch nicht abgeschlossenen - Aufträge mit zu berücksichtigen. Weitere Hinweise hierzu werden im Abschnitt "Auswertungen und Ergebnisse" gegeben.

Dieser Kapazitätsbedarf muß dem **Kapazitätsangebot** gegenübergestellt werden. Unter Berücksichtigung der geplanten Auslastung sind Bedarf und Angebot durch geeignete Maßnahmen einander anzupassen.

Für den Modellbetrieb sind dabei folgende Besonderheiten zu beachten:

Ermittlung des Kapazitätsbedarfs

Der Kapazitätsbedarf je Arbeitsplatz und Periode ergibt sich aus der Summe der Fertigungs- und Rüstzeiten derjenigen Aufträge, die in dieser Periode an diesem Arbeitsplatz bearbeitet werden sollen (vgl. Abb. 3-10).

Neu geplante Fertigungsaufträge	Auftragsmenge	Beschaffungszeit pro Stück (min/Stk)	Bearbeitungszeit (Summe) (min/Auftrag)	Rüstzeit (min)	Kapazitätsbedarf (neu) (min)
E 50	100	5	500	30	530
E 55	150	5	750	30	780
E 30	200	5	1000	20	1020
Kapazitätsbedarf durch neu geplante Aufträge					2330
Rückstand aus Vorperiode	Auftragsmenge	Beschaffungszeit pro Stück (min/Stk)	Restliche Bearbeitungszeit (min/Auftrag)	Rüstzeit (min)	Kapazitätsbedarf aus Rückstand (min)
E 50	80	5	400	30	430
E 30	20	5	100	20	120
Kapazitätsbedarf aus Rückstand					550
Gesamtkapazitätsbedarf für Platz 2 in Periode 3					2880

Abb. 3-10: Kapazitätsbedarf

Zur Abschätzung der Rüstzeiten wird dabei angenommen, daß pro Auftrag (neu oder Rückstand) jeweils ein Rüstvorgang anfällt; dies muß nicht immer zutreffen.

Die restliche Bearbeitungszeit kann direkt den Auswertungslisten der Vorperiode entnommen werden. In diesen Listen wird allerdings nur der Rückstand für den Arbeitsplatz ausgewiesen, vor dem der Auftrag zurzeit liegt. Wenn ein solcher Auftrag dann noch weitere Arbeitsplätze durchlaufen muß, so ist deren Belastung aus Stückzahl und Bearbeitungszeit pro Teil gesondert zu errechnen.

Der so ermittelte Kapazitätsbedarf pro Arbeitsplatz stellt einen Mindestbedarf dar. Durch teilweise unvermeidliche Leerzeiten ist an manchen Plätzen eine kontinuierliche Nutzung der bereitgestellten Kapazität nicht möglich. Zur Einplanung sinnvoller Reserven - die Kosten verursachen - sind für den Modellbetrieb entsprechende Erfahrungswerte zu sammeln.

Grundkapazität

Wenn keine Kapazitätserweiterungen (Überstunden oder 2./3. Schicht) veranlasst werden, so steht pro Arbeitsplatz folgende Kapazität zur Verfügung:

$$5 \text{ Arbeitstage} \times 8 \text{ Stunden} \times 60 \text{ Minuten} = 2400 \text{ Minuten pro Periode}$$

Bei 14 Arbeitsplätzen beträgt die Gesamtkapazität somit $14 \times 2400 = 33600$ min pro Periode. Diese Grundkapazität kann im Grundmodell nicht verringert werden.

Sie verursacht Lohnkosten und Maschinenkosten. Wenn sie nicht voll genutzt werden kann, so entstehen sog. "Leerkosten" (vgl. Abb. A-4 im Anhang).

Kapazitätserweiterungen

Durch Überstunden und Schichtarbeit können die Kapazitäten *e r h ö h t* werden. Im Modellbetrieb gelten dafür folgende Bedingungen:

- Die Kapazität kann für jeden Arbeitsplatz individuell erhöht werden. So ist es z. B. möglich, nur am Arbeitsplatz 4 eine 2. Schicht einzufügen oder auch die Plätze 7 und 15 mit jeweils 20 % Überstunden zu fahren.
- Kapazitätserhöhungen gelten gleichmäßig für alle 5 Arbeitstage der jeweiligen Planperiode. Es ist also z. B. *n i c h t* möglich, nur am letzten Tag einer Periode die Kapazität zu erhöhen. Nach Ablauf einer Periode werden alle Kapazitäten automatisch wieder auf die Grundkapazität von 8 Stunden pro Tag rückgesetzt.
- Maximal sind 3 Schichten pro Arbeitsplatz möglich (= 24 Stunden pro Arbeitstag).
- Überstunden sind grundsätzlich in Minuten pro Arbeitstag zu ermitteln und vorzugeben. 10 % Überstunden entsprechen also immer 240 min pro Periode = 48 min pro Arbeitstag. Überstunden sind nur bis zu 50 % der Grundkapazität zulässig(1200).
- Die Kombination von 2. Schicht und Überstunden (bis max. 50 %) ist ebenfalls zulässig.
- Die angegebenen Zeiten stehen voll für die produktive Nutzung zur Verfügung.
- Diese - vom Modell her grundsätzlich möglichen - Kapazitätsveränderungen können durch Restriktionen der Spielleitung eingeschränkt werden.

Für das Kapazitätsangebot ergeben sich damit die in Abb. 3-11 dargestellten Möglichkeiten.

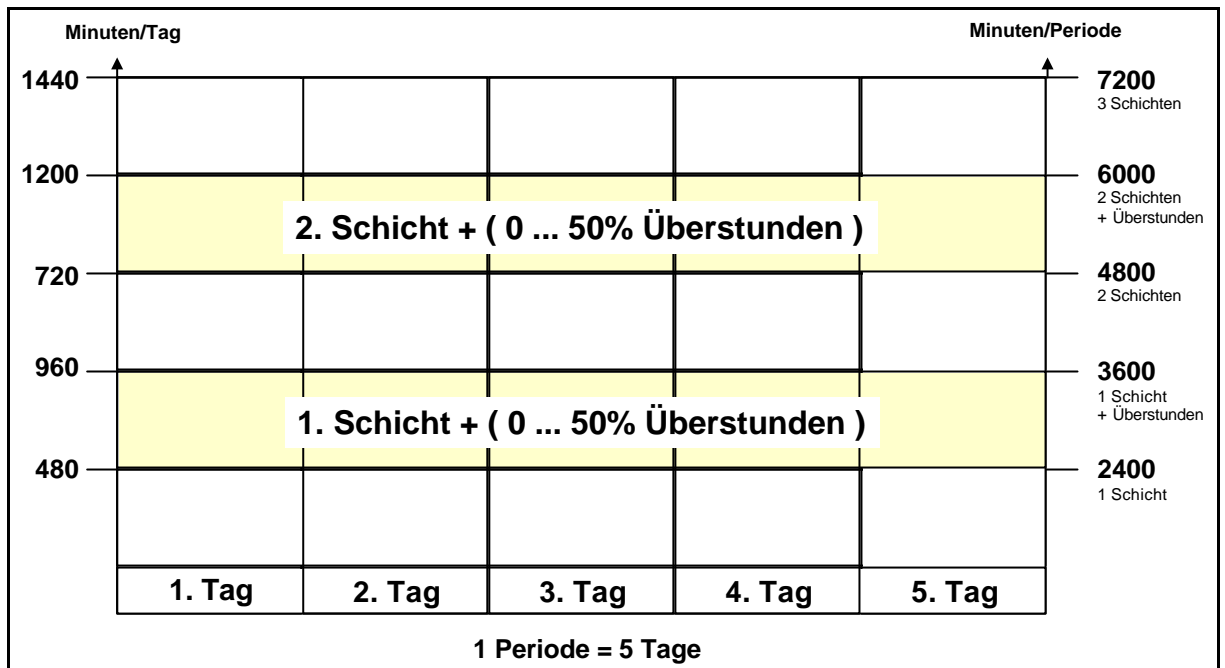


Abb. 3-11: Kapazitätsangebot

4 Kosten im Modellbetrieb

Für jedes Unternehmen ist es von entscheidender Bedeutung, die wirtschaftlichen Auswirkungen geplanter Maßnahmen zu überprüfen. Dies gilt auch für das Betriebsmodell in diesem Planspiel. Zur Vereinfachung werden in diesem Modell allerdings nur solche Logistikkosten berücksichtigt, die durch die Entscheidungen der Teilnehmer unmittelbar beeinflusst werden können.

Pro Periode werden Herstellkosten für die 3 Enderzeugnisse errechnet, die sich aus folgenden Anteilen zusammensetzen:

- Materialkosten,
- Lohnkosten,
- Maschinenkosten,
- anteilige Lagerkosten und
- anteilige Leerkosten
- ggf. Qualitätskosten.

4.1 Materialkosten

Materialkosten sind im Modell alle Kosten, die durch den Einsatz gekaufter Materialien oder Teile entstehen (K-Teile). Da im Modell die Struktur der Erzeugnisse nicht verändert werden kann, sind die Materialkosten nur durch eine günstige Beschaffungsstrategie beeinflussbar, also z. B. durch die Optimierung von Bestellmengen (Bestellkosten / Lagerkosten) unter Ausnutzung der Preisstaffel ("Diskontmenge").

Für das Modell gelten dabei folgende Bedingungen:

Diskontmenge / Diskontpreis

für Bestellmengen, die gleich oder größer einer in den Teilestammdaten vorgegebenen "Diskontmenge" sind, wird ein Nachlaß von 10 % auf den Normalpreis gewährt.

Bestellkosten

Für normale Bestellungen fallen je Bestellung die in den Teilestammdaten ausgewiesenen Bestellkosten an (z. B. € 50,-- für eine Bestellung von K21). Diese Bestellkosten sind unabhängig von der bestellten Menge.

Für E i l- Bestellungen werden 10-fache Bestellkosten berechnet.

Teilwert

In der Kalkulationsliste wird ein "Teilwert" ermittelt, der für Kauf- teile nach folgendem Schema fortgeschrieben wird:

$$\text{TW neu} = \frac{(\text{Bestand alt} \times \text{TW alt}) + (\text{BM1} \times \text{P1}) + (\text{BM2} \times \text{P2}) \dots + \text{BK1} + \text{BK2} \dots}{\text{Bestand alt} + \text{BM1} - \text{BM2} + \dots}$$

TW neu	neuer Teilwert
TW alt	alter Teilwert
BM1, BM2,	Bestellmengen
BK1, BK2,	Bestellkosten
P1, P2, ...	Preise

Beispiel K21:

Lagerbestand zu Beginn von Periode 1 = 300 Stk.

In Periode 1 werden bestellt:

500 Stück als Normalbestellung zu 4,50 €/Stk. (10 % Nachlaß)
mit Bestellkosten von 50,-- €

100 Stück als Eilbestellung zu 5,-- €/Stk. (ohne Nachlaß)
mit Bestellkosten von 500,-- €

Als neuer Teilwert ergibt sich:

$$\begin{aligned} \text{TW neu} &= \frac{(300 \times 5) + (500 \times 4,50) + (100 \times 5) + 50 + 500}{300 + 500 + 100} \\ &= 5,33 \text{ €/Stk.} \end{aligned}$$

Zum Vergleich: Ohne die Eilbestellung hätte sich ein Teilwert von 4,72 €/Stk. ergeben.

Die durch die Lagerung des Materials entstehenden Lagerkosten werden im Modell periodenweise auf die verkauften Endprodukte umgelegt.

4.2 Lohnkosten

Die produktiven Lohnkosten je Eigenfertigungsprodukt errechnen sich aus der Summe von

(Fertigungsminuten pro Stück und Arbeitsplatz) x (Lohnkostensatz je Arbeitsplatz) + anteilige Rüstkosten

Dabei werden die unterschiedlichen Lohnkostensätze für 1./2./3. Schicht und Überstunden berücksichtigt (vgl. Abb. A-3 im Anhang).

Beispiel E50:

An Arbeitsplatz 2 werden 230 Stück E50 gefertigt, und zwar

90 Stück in der 1. Schicht (€ 0,45 pro Minute)
 90 Stück in der 2. Schicht (€ 0,55 pro Minute)
 50 Stück in Überstunden (€ 0,90 pro Minute)

Fertigungszeit: 5 min pro Stück

Rüstzeit: 15 min (1 Rüstvorgang in der 1. Schicht)

$$\begin{aligned} \text{Lohnkosten E50} &= \frac{(90 \times 5 \times 0,45) + (90 \times 5 \times 0,55) + (50 \times 5 \times 0,90) + (15 \times 0,45)}{90 + 90 + 50} \\ &= 2,96 \text{ €/Stk.} \end{aligned}$$

Zum Vergleich: Wären alle 230 Stück in der 1. Schicht (Normalschicht) gefertigt worden, so hätten sich Lohnkosten von 2,28 €/Stk. ergeben.

Wie bei den Kaufteilen wird in der Kalkulationsliste auch bei den Eigenfertigungsteilen ein "Teilwert" fortgeschrieben.

Wenn innerhalb der vorgegebenen Arbeitszeiten an einem Platz nicht gearbeitet werden kann ("kein Auftrag" oder "fehlende Teile"), so entstehen "Leerkosten" (hier: Lohn-Leerkosten). Diese Kosten werden aufsummiert und auf die verkauften Endprodukte umgelegt.

4.3 Maschinenkosten

Die produktiven Maschinenkosten errechnen sich - wie die Lohnkosten - aus den jeweiligen Fertigungsminuten pro Arbeitsplatz, dem entsprechenden Maschinenkostensatz und den anteiligen Rüstkosten.

Maschinenkosten können im Modellbetrieb nur durch Vermeiden von Rüstvorgängen beeinflusst werden.

Die Kosten für Maschinen-Stillstandszeiten (= Maschinen-Leerkosten) werden wie die Lohn-Leerkosten auf die verkauften Endprodukte umgelegt. Für Maschinen-Stillstandszeiten gelten im Gegensatz zu den Lohnkosten verringerte Kostensätze (vgl. Abb. A-4 im Anhang).

4.4 Lagerkosten

Lagerkosten werden durch die Lagerung der Materialien, Teile, Baugruppen und Enderzeugnisse (Bestände) verursacht und enthalten folgende Anteile:

- kalkulatorische Zinsen für das in den Beständen gebundene Kapital,
- Bewirtschaftungskosten (Raum, Personal, technische Einrichtungen),
- Risiko (für Verwurf, Änderung),
- Steuern und Versicherung.

Üblicherweise werden **Lagerkosten** als Prozentsatz des **Lagerwertes** angesetzt. Für den Modellbetrieb gelten dabei folgende Bedingungen:

- Bei einem durchschnittlichen Lagerwert unter 250.000 € wird mit einem Lagerkostensatz von 30 % pro Jahr (= 0,6 % pro Woche) gerechnet. Ein Lagerwert von z. B. 200.000 € verursacht demnach Lagerkosten von 1.200 € pro Woche.
- Bei Überschreiten eines Bestandes von 250.000 € entstehen durch Anmieten weiterer Lagerflächen zusätzlich Kosten von 5.000 € pro Periode. Die Differenz zwischen 250.000 € und dem tatsächlichen höheren Lagerwert wird mit einem Lagerkostensatz von 60% pro Jahr (= 1,2 % pro Woche) beaufschlagt.

Beispiel: Ein durchschnittlicher Lagerbestand von 400.000 € in Periode 4 verursacht in dieser Periode folgende Lagerkosten:

0,6 % von 250.000 €	= 1.500 €
Miete für Zusatzlager	= 5.300 €
1,2 % von 150.000 €	= 1.800 €

Summe der Lagerkosten = 8.300 €

Die Summe der Lagerkosten wird auf die in dieser Periode verkauften Enderzeugnisse umgelegt.

Wenn z. B. 400 Enderzeugnisse verkauft werden konnten, so muß jedes Produkt € 20,75 an Lagerkosten tragen.

4.5 Leerkosten

Leerkosten entstehen durch nicht ausgelastete - aber bereitgestellte - Kapazitäten. Wie oben erwähnt, fallen dabei Lohn- und Maschinenkosten an. Die Summe der pro Periode entstehenden Lohn- und Maschinen-Leerkosten wird auf die in dieser Periode verkauften Enderzeugnisse umgelegt.

Wenn z. B. in einer Periode Leerkosten von insgesamt € 6.000 anfallen, und wenn 400 Endprodukte verkauft werden konnten, so muß jedes Erzeugnis € 15,- an Leerkosten tragen.

4.6 Qualitätskosten(optional)

Die Belastung des Betriebes erfolgt durch die Spielleitung optional.
Wird von der Spielleitung der Qualitätsmodus eingerichtet, gelten folgende Rahmenbedingungen:

5 Eingabe der Entscheidungen

Die Eingabe des Vertriebswunsches (= Primärbedarf) und der dispositiven Entscheidungen für die jeweils anstehende Planperiode erfolgt maskenorientiert über ein geeignetes Datenterminal.

Grundsätzlich sind dabei folgende Punkte zu beachten:

- Die Eingabedaten sind so aufzubereiten, daß bei der Eingabe in das Datenterminal **k e i n e** dispositiven Entscheidungen mehr erforderlich sind!
- Die Eingaben werden durch das Programm "abgefragt".
- Die Dateneingabe erfolgt über 8 selbsterläuternde Bildschirmmasken.
- Für alle Masken gilt:
 - F1 = weiter zur nächsten Maske,
 - F2 = zurück zur letzten Maske,
 - Esc = Abbruch.
- Bei Eingabefehlern sprechen Sie bitte die Spielleitung an!
- Die Bedienung der Geräte und der Aufruf des Programms werden von der Spielleitung erläutert.

5.1 Passwort, Spiel, Gruppennummer und Periode

Das zugeteilte Passwort, die Spielnummer, Gruppennummer und zu berechnende Periode sind in Maske 1 einzugeben (vgl. Abb. 5-1).

Hinweis: Wird auf eine Vergangenheitsperiode aufgesetzt, so sind alle nachfolgenden Perioden nochmals zu simulieren.

5.2 Qualitätskontrolle (optional)

Es besteht die Möglichkeit, einen Ausschussanteil (in %) in der Maske 2 einzustellen.

Der Anteil des Ausschusses an der produzierten Menge

Hinweis: Der Ausschuß kann –durch einen höheren Kontroll- bzw. Fertigungsaufwand an jedem **e i n z e l n e n** Arbeitsplatz, was in Form eines höheren Zeitaufwandes für **j e d e s** Teillos und bei **j e d e m** Arbeitsgang zum Ausdruck kommt– **reduziert** werden.

→ z.B. kann eingestellt werden:

1. Ausschuß 10%: es entsteht kein zusätzlicher Aufwand für die Sicherung der Qualität im Prozessablauf.
2. Ausschuß 0%: es entsteht ein zusätzlicher Aufwand an jedem Arbeitsplatz und für jedes Teillos von 8 Minuten.

In Abb. 5-2 ist der Ausschuß 6% eingetragen, damit ergibt sich für die Mehrarbeit 4 min.

The screenshot shows the 'Supply Chain Simulator' web application in a Microsoft Internet Explorer window. The address bar shows the URL: <http://www.fbw.fh-karlsruhe.de/scs/scs2/index.html>. The navigation bar includes links: HOME, EINGABE (XML-Datei), EINGABE (Applet), LINKS, MARKTPLATZ, ERGEBNISSE, HANDBUCH & ANLAGEN, and HILFE. The main content area has a blue header with 'Zurück' and 'Weiter' buttons. Below this is the 'Benutzerdaten' section with the following fields:

Login	<input type="text"/>
Passwort	<input type="password" value="****"/>
Spiel	<input type="text" value="1"/>
Gruppe	<input type="text" value="12"/>
Periode	<input type="text" value="1"/>

At the bottom of the form is a 'Status' section.

Abb. 5-1: Gruppennummer und Periode

The screenshot shows the 'Supply Chain Simulator' web application in a Microsoft Internet Explorer window. The address bar shows the URL: <http://www.fbw.fh-karlsruhe.de/scs/scs2/index.html>. The navigation bar is the same as in the previous screenshot. The main content area has a blue header with 'Zurück' and 'Weiter' buttons. Below this is the 'Qualitätskontrolle' section with the following fields:

<input checked="" type="checkbox"/> Qualitätskontrolle simulieren?	
Ausschuss in %	<input type="text" value="6"/>
Mehrarbeit in Minuten	<input type="text" value="4"/>

A callout box (cloud shape) points to the 'Ausschuss in %' field with the text: z.B.: Ausschuß = 6% Mehrarbeit = 4min.

Abb. 5-2: Qualitätskontrolle

5.3 Vertriebswunsch

Der von der Spielleitung für diese Periode vorgegebene Vertriebswunsch ist in den ersten Block der Maske 3 einzugeben (vgl. Abb. 5-3).

Hinweis: Wenn in der Vorperiode nicht die volle Liefertreue erreicht wurde, so wird der reduzierte Vertriebswunsch automatisch berechnet (vgl. Abschnitt "Primärbedarf")!

In Abb. 5-3 sind die Werte 150 Stk. P1, 150 Stk. P2, 150 Stk. P3 als Vertriebswunsch registriert.

5.4 Direktverkauf

Über den zweiten Eingabeblock der Maske 3 kann - zusätzlich zum Vertriebswunsch - der Verkauf von Endprodukten ab Lager (Direktverkauf) veranlasst werden (vgl. Abb. 5-3). Hierfür besteht die Möglichkeit, dass beispielsweise Angebotspreise durch die Teilnehmer eingegeben oder feste Abnahmepreise von der Spielleitung bestimmt werden.

Hinweis: Eine Eingabe ist nur nach Abstimmung mit der Spielleitung zulässig.

Wenn nach Abstimmung mit der Spielleitung ein solcher Direktverkauf veranlasst wurde, so ist dabei folgendes zu beachten:

Die angegebenen Stückzahlen werden am Ende der Planperiode aus dem Lager abgezogen; zu wenig ausgelieferte Enderzeugnisse können nicht nachgeliefert werden.

Bei Direktverkäufen kann abweichend von den Verkaufspreisen des Vertriebswunsches (€ 200,--) ein beliebiger Verkaufspreis vorgegeben werden.

Bei Direktverkäufen können Konventionalstrafen bei Teil- bzw. Nichtlieferung vereinbart werden. Diese werden bei der Endauswertung des Gesamtergebnisses berücksichtigt. Konventionalstrafen sind je Teil einzugeben.

Supply Chain Simulator - Microsoft Internet Explorer von T-Online

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Zurück Weiter Abbrechen Aktualisieren Startseite Suchen Favoriten Verlauf E-Mail Drucken Bearbeiten Diskussion

Adresse <http://www.fwi.tfh-harlsruhe.de/sc2/sc2/index.html> [gWischelbau](#) [Links](#) [Funk&Action](#) [Kostenlos Hotmail](#) [Links anpassen](#) [Private Homepage](#) [RealPlayer](#)

[HOME](#) [EINGABE \(HTML-Datei\)](#) [EINGABE \(Applet\)](#) [LINKS](#) [MARKTPLATZ](#) [ERGEBNISSE](#) [HANDBÜCHER](#) [ANLAGEN](#) [HILFE](#) **Supply Chain Simulator**

[Zurück](#) [Weiter](#)

Vertriebswunsch

Menge

P1

P2

P3

Direktverkauf

	Menge	Preis	Konventionalstrafe
P1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>
P2	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>
P3	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>

Status

Applet TestApplet started

Internet

Abb. 5-3: Vertriebswunsch und Direktverkauf

Supply Chain Simulator - Microsoft Internet Explorer von T-online

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras T

Zurück Weiter Abbrechen Aktualisieren Startseite Suchen Favoriten Verlauf E-Mail Drucken Bearbeiten Diskussion

Adresse <http://www.fbw.fh-karlsruhe.de/cs/cs2/index.html> [g?Webdein zu](#) [Links](#) [Funktionen](#) [Kostenlose Material](#) [Links erweitern](#) [Private Homepage](#) [RealPlayer](#)

[HOME](#) [EINGABE \(XML-Daten\)](#) [EINGABE \(Applet\)](#) [LINKS](#) [MARKTPLATZ](#) [ERGEBNISSE](#) [HANDBUCH ANLAGEN](#) [HILFE](#) **Supply Chain Simulator**

Zurück **Weiter**

Bestellungen

Artikel	Menge	Modus						
21	300	normal			normal			normal
22	200	normal			normal			normal
23	100	all			normal			normal
24	5000	all			normal			normal
		normal			normal			normal
		normal			normal			normal
		normal			normal			normal
		normal			normal			normal
		normal			normal			normal
		normal			normal			normal
		normal			normal			normal
		normal			normal			normal
		normal			normal			normal
		normal			normal			normal
		normal			normal			normal
		normal			normal			normal
		normal			normal			normal
		normal			normal			normal

Status

Applet Test/Applet started Internet

Abb. 5-4: Einkaufsaufträge – Normal und Eil

5.5 Einkaufsaufträge – Normal und Eil

Einkaufsaufträge sind durch Angabe von Teilenummer (ohne die Kennzeichnung "K") und Menge einzugeben (vgl. Abb. 5-4).

Die Eingabe erfolgt über Maske 4.

→ Es können insgesamt höchstens 45 Einkaufsaufträge pro Periode eingegeben werden.

Je Auftrag wird vom Rechner eine Auftragsnummer vergeben.

Hinweis: Durch Wiederholung einer Teile-Nr. (z. B. Teil 23) wird die vorherige Eingabe nicht korrigiert: die Eingabe wird vielmehr als weiterer Auftrag angesehen.

! In der Maske 4 können also normale und Eil - Einkaufsaufträge eingegeben werden.

Für Eil - Einkaufsaufträge gilt – bei 10-fachen Bestellkosten – eine konstante Lieferfrist von $0,5 \times \text{Lieferfrist} \pm 0$ Perioden.

Eilaufträge sind im gleichen Format wie normale Kaufaufträge einzugeben. Für ein bestimmtes Teil können gleichzeitig Normal- und Eilaufträge gestartet werden.

5.6 Produktionsaufträge

Produktionsaufträge (für Teilefertigung und Montage) sind - wie Einkaufsaufträge - durch Angabe von Teile-Nr. (ohne die Kennzeichnung "E" oder "P") und Menge über die Maske 5 (vgl. Abb. 5-5) einzugeben. Je Auftrag wird vom Rechner eine Auftragsnummer vergeben.

Es können insgesamt 75 Produktionsaufträge eingegeben werden.

Hinweis: Auch für die 3 Endprodukte P1, P2, P3 müssen Produktionsaufträge vorgegeben werden (es sei denn, diese Produkte sollten in einer Periode gar nicht gefertigt werden). Produktionsaufträge können nur in 10er-Schritten vorgegeben werden. Ist dies nicht der Fall, erfolgt eine Fehlermeldung.

Durch Wiederholung einer Teilenummer wird der davorliegende Auftrag nicht geändert; es wird vielmehr ein weiterer Auftrag veranlasst. In dem in Abb. 5-5 gezeigten Beispiel werden 2 Aufträge für E 26 mit insgesamt 900 Stück gestartet.

Wenn mehrere Aufträge den gleichen (ersten) Arbeitsplatz belasten - im obigen Beispiel die Aufträge für P1, P2 und P3 - so entscheidet die Reihenfolge der Eingabe über die Reihenfolge bei der Abarbeitung.

Kommen zwei gleiche Aufträge in der Folge zur Bearbeitung, erfolgt kein zusätzliches Rüsten an diesem Arbeitsplatz.

5.7 Produktionskapazität

Die Eingabe der Produktionskapazität in Maske 6 ist nur für solche Arbeitsplätze notwendig, deren Kapazität erhöht werden soll. Die eingegebenen Werte gelten nur für diese Periode (vgl. Abb. 5-6).

Es können: 1 Schicht + max. 50% Überstunden
2 Schichten + max. 50% Überstunden
3 Schichten eingegeben werden.

Hinweis: Überstunden sind in Minuten einzugeben.

Supply Chain Simulator - Microsoft Internet Explorer von T-Online

Adresse <http://www.fbw.fh-karlsruhe.de/scs/scs2/index.html>

HOME EINGABE (XML-Datei) EINGABE (Applet) LINKS MARKTPLATZ ERGEBNISSE HANDBUCH & ANLAGEN HILFE Supply Chain Simulator

Zurück Weiter

Arbeitszeiten	Schichten	Überstunden in Minuten
	1	20
	2	0
	3	0
	2	30
	1	0
	1	0
	1	0
	1	0
	1	0
	1	0
	1	0
	1	0
	1	0
	1	0
	1	0
	1	0

Status

Applet TestApplet started Internet

Abb. 5-6: Produktkapazität

6 Auswertungen und Ergebnisse

Die Ergebnisse jeder Planperiode werden nach Abschluss der Simulation im Rechnermodell in 2 graphischen Darstellungen, 2 Listen und 5 Tabellen dargestellt.

Mit Hilfe dieser Ergebnislisten sind von den Teilnehmern

- Kennzahlen zu ermitteln und zu dokumentieren (z. B. für Liefertreue, Lagerbestände, Auslastung, ...),
- Plan- und Istwerte der Zielgrößen (siehe Abschnitt "Zielplanung") zu vergleichen und Abweichungsursachen zu analysieren,
- Entscheidungen für die nächste(n) Periode(n) zu treffen.

Bitte lassen Sie sich die ausgedruckten Listen von der Spielleitung erläutern!

6.1 Lagerzugang, Bestellung

Periode	Bestellnr.	Bestellmodus	Teil	Menge	Zeit	Materialkosten	Bestellkosten	Gesamtkosten	Stückkosten
1-3	ei		36	500	Tag 5 0 0	6400,00	1000,00	6400,00	8,82
1-4	ei		37	500	Tag 5 0 0	825,00	600,00	1325,00	2,41
1-6	ei		39	1000	Tag 5 0 0	1500,00	750,00	2250,00	2,25
1-25	normal		69	500	Tag 5 0 0	75,00	50,00	125,00	0,25
1-2	ei		21	350	Tag 1 0 0	1750,00	600,00	2250,00	6,43
1-5	ei		30	1200	Tag 1 0 0	1800,00	600,00	2200,00	1,82
1-7	ei		63	10000	Tag 1 0 0	1000,00	600,00	1500,00	0,15
1-10	normal		25	2100	Tag 1 0 0	126,00	50,00	176,00	0,08
1-11	normal		27	1100	Tag 1 0 0	110,00	75,00	185,00	0,17
1-17	normal		41	500	Tag 1 0 0	30,00	50,00	80,00	0,16
1-20	normal		48	500	Tag 1 0 0	750,00	75,00	825,00	1,65

Abb. 6-1 Lagerzugang, Bestellung

In dieser Tabelle wird der Lagereingang von Kaufteilen aufgelistet und folgende Informationen mitgeteilt (vgl. Abb. 6-1):

- Periode, Bestellnummer
- der Bestellmodus → Eil oder Normal
- Teil, Menge, Zeit (in Tage, Stunden, Minuten)
- Materialkosten, Bestellkosten
- Gesamtkosten (=Materialkosten+Bestellkosten)
- Stückkosten (=Gesamtkosten/Menge).

6.2 Lagerbestand aktuell

The screenshot shows a web browser window titled 'Supply Chain Simulator - Microsoft Internet Explorer von T-Online'. The address bar shows 'http://www.fbw.fh-karlsruhe.de/scs/scs2/index.html'. The page has a navigation bar with links: HOME, EINGABE (XML-Datei), EINGABE (Applet), LINKS, MARKTPLATZ, ERGEBNISSE, HANDBUCH & ANLAGEN, and HILFE. The main content area is titled 'Lagerbestand aktuell' and contains a table with 6 columns: Artikel, Menge, Startmenge 100%, Menge/Startmenge, Preis, and Lagerwert. The table lists 22 items. A left sidebar contains a list of menu items: Produktion (grafisch), Lagerbestand aktuell, Lagerzugang, Bestellung, Lagerbewegung (grafisch), Leerzeiten, Leerkosten, Warteliste, Arbeitsplatz, Warteliste Material, DLZ, Beendete Aufträge, Eingabedaten XML, Ereignisliste XML, Kennzahlen, and Gesamtergebnis. The status bar at the bottom shows 'Fertig' and 'Internet'.

Artikel	Menge	Startmenge 100%	Menge/Startmenge	Preis	Lagerwert
1	130	100	130,00%	156,90	20.397,42
2	100	100	100,00%	165,10	16.510,34
3	140	100	140,00%	167,76	23.485,94
4	70	100	70,00%	41,10	2.876,92
5	100	100	100,00%	40,89	4.089,20
6	130	100	130,00%	41,30	5.368,88
7	110	100	110,00%	36,62	4.028,45
8	130	100	130,00%	36,85	4.791,09
9	40	100	40,00%	37,01	1.480,39
10	70	100	70,00%	12,52	876,50
11	100	100	100,00%	14,48	1.448,33
12	130	100	130,00%	14,16	1.840,18
13	110	100	110,00%	13,22	1.454,33
14	130	100	130,00%	14,67	1.907,20
15	230	100	230,00%	14,71	3.384,20
16	300	300	100,00%	7,09	2.127,95
17	290	300	96,67%	7,62	2.209,24
18	110	100	110,00%	16,41	1.804,93
19	70	100	70,00%	17,19	1.203,04
20	0	100	0,00%	15,55	0,00
21	470	300	156,67%	6,06	2.850,00
22	150	300	50,00%	6,50	975,00

Abb. 6-2 Lagerbestand aktuell

Die Tabelle führt den aktuellen Lagerbestand der gesamten "K"- und "E"-Teile auf und macht folgende Angaben dazu (vgl. Abb. 6-2):

- Artikelnummer und Menge am Ende der Periode
- Die aktuelle Menge prozentual zu der Startmenge
- Preis und Lagerwert am Ende der Periode

6.3 Warteliste Arbeitsplatz

Supply Chain Simulator - Microsoft Internet Explorer von T-Online

Adresse: <http://www.fbwi.fh-karlsruhe.de/scs/scs2/index.html>

Navigation: HOME | EINGABE (XML-Datei) | EINGABE (Applet) | LINKS | MARKTPLATZ | ERGEBNISSE | HANDBUCH & ANLAGEN | HILFE | **Supply Chain Simulator**

Produktion (grafisch)

Lagerbestand aktuell

Lagerzugang

Bestellung

Lagerbewegung (grafisch)

Leerzeiten

Leerkosten

Warteliste Arbeitsplatz

Warteliste Material

DLZ

Beendete Aufträge

Eingabedaten XML

Ereignisliste XML

Kennzahlen

Gesamtergebnis

Warteliste Arbeitsplatz

Arbeitsplatz	Periode	Auftrag	Los	Teil	Menge	Zeitbedarf	Zeitbedarf
1	1	17	11	54	10	60	300
	1	17	12	54	10	60	
	1	17	13	54	10	60	
	1	17	14	54	10	60	
	1	17	15	54	10	60	
2						0	
3						0	
4						0	
6						0	
7						0	
	1	26	9	19	10	30	840
	1	26	10	19	10	30	
	1	26	11	19	10	30	
	1	26	12	19	10	30	
	1	26	13	19	10	30	
	1	27	1	20	10	30	
	1	27	2	20	10	30	
	1	27	3	20	10	30	
	1	27	4	20	10	30	
	1	27	5	20	10	30	
	1	27	6	20	10	30	
	1	27	7	20	10	30	
	1	27	8	20	10	30	
	1	27	9	20	10	30	
8	1	27	10	20	10	30	

Fertig

Internet

Abb. 6-3 Warteliste Arbeitsplatz

Diese Liste zeigt die vor einem Arbeitsplatz wartenden Aufträge (Warteschlangen) und weist die an diesem Arbeitsplatz für die Abarbeitung der Warteschlangen noch erforderliche Fertigungszeit aus (vgl. Abb. 6-3).

Hinweis: Die für diesen Arbeitsplatz ausgewiesene restliche Arbeitszeit entspricht nicht immer der insgesamt für einen Auftrag noch nötigen Fertigungszeit:

Beispiel Ein Auftrag über 20 Stück E 19 liegt vor Arbeitsplatz 7. Als restliche Fertigungszeit werden 40 min an Arbeitsplatz 7 ausgewiesen. Der Auftrag muß aber auch noch den Arbeitsplatz 9 (40 min) passieren. Diese Zeit ist aus der Liste nicht zu ersehen!

Die Position der Aufträge in der Warteschlange kann nicht mehr verändert werden. Aufträge in der Warteschlange haben ihr Material (K- und E-Teile) meist noch nicht aus dem Lager bezogen. Einzelheiten dazu siehe Abschnitt 3.3.3 (Materialbezug).

6.4 Warteliste Material

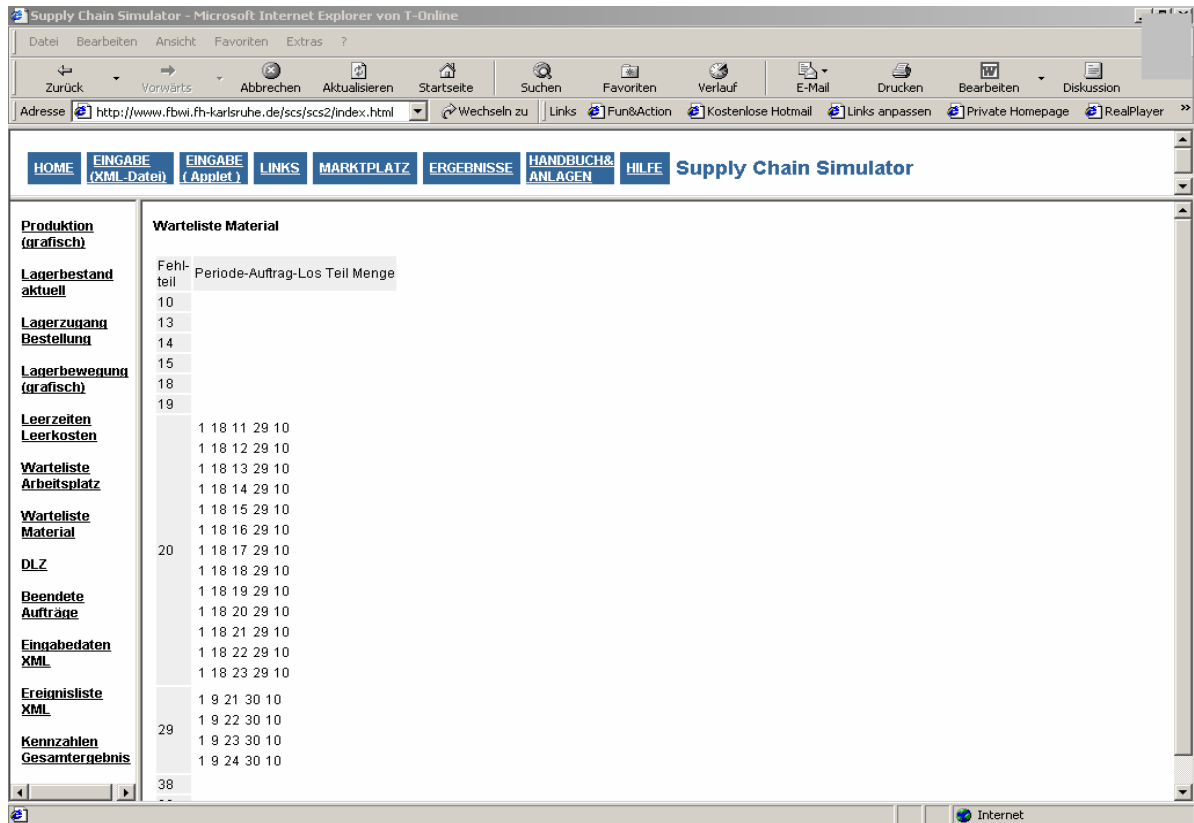


Abb. 6-4 Warteliste Material

Die Liste zeigt die fehlenden Eigenfertigungs- oder Kaufteile und die fehlenden Endprodukte (vgl. Abb. 6-4):

- Fehlteil (kann "K" oder "E" sein)
- Teil (das "E"-Teil in welches das Fehlteil eingeht)
- Menge

6.5 Durchlaufzeiten (DLZ)

Periode-Auftragsnr.	begonnen: Periode-Tag-Stunde-Min	beendet: Periode-Tag-Stunde-Min	DLZ minimal	DLZ Faktor
1-10	1-1-0-0	1-1-8-50	530	1,00
1-2	1-1-0-0	1-2-3-12	820	1,99
1-28	1-1-0-0	1-2-6-42	1110	1,66
1-11	1-1-8-20	1-2-6-46	650	2,07
1-7	1-1-0-0	1-2-8-54	780	2,53
1-13	1-1-0-0	1-2-9-25	490	4,09
1-14	1-1-4-0	1-3-1-10	590	4,59
1-1	1-1-0-0	1-3-6-42	1685	1,95
1-8	1-1-8-50	1-3-8-28	780	3,66
1-12	1-2-2-40	1-3-8-22	970	1,84
1-3	1-2-3-12	1-3-9-4	980	1,83
1-29	1-2-6-42	1-4-0-56	1070	2,37
1-15	1-2-1-0	1-3-12-55	830	2,60
1-5	1-1-0-0	1-4-3-35	1655	2,74
1-22	1-3-0-40	1-4-3-40	520	3,12
1-19	1-3-2-20	1-4-4-58	570	2,80
1-23	1-3-5-0	1-4-10-25	530	3,33
1-20	1-3-11-20	1-5-1-34	570	4,02
1-16	1-1-0-0	1-5-4-35	740	8,16
1-24	1-4-1-20	1-5-8-10	830	2,23
1-4	1-3-9-4	1-5-10-28	1340	2,21
1-30	1-4-0-56	1-5-11-48	1360	1,54

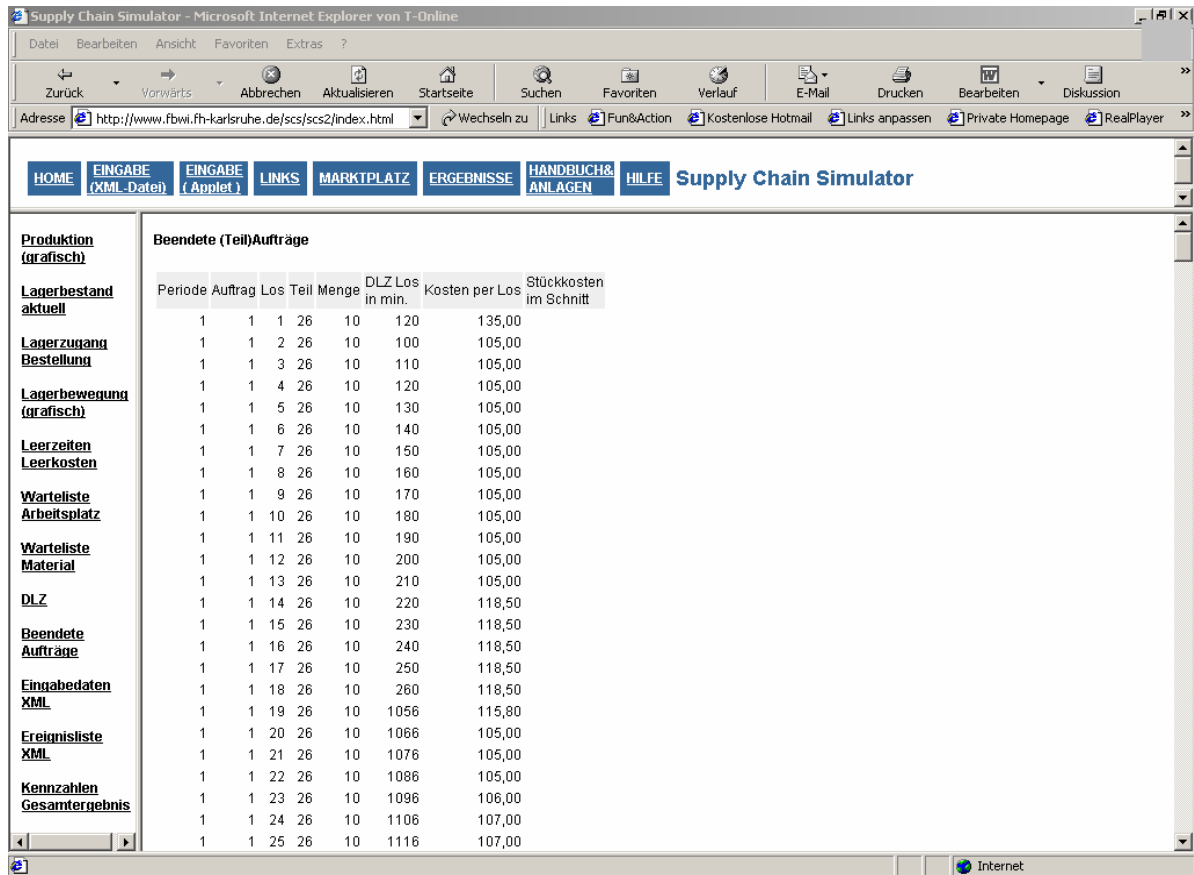
Abb. 6-5 DLZ

Diese Tabelle zeigt die in der Periode abgeschlossenen Aufträge. Sie gibt Auskunft darüber, wann der Auftrag begonnen wurde (in Periode, Tag, Stunde, Minute), wann er fertig geworden ist, wie groß die theoretisch minimale DLZ ist und weißt den DLZ-Faktor (realisierte DLZ / theoretisch minimalen DLZ) aus (vgl. Abb. 6-5).

6.6 Beendete (Teil)Aufträge

Hier werden die beendeten (Teil)Aufträge aufgelistet und folgende Daten ausgegeben (vgl. Abb. 6-5):

- Periode, Auftragsnummer, Los, Teilnummer, Menge
- DLZ Los in Minuten (wie lange hat der Auftrag gebraucht)
- Kosten per Los
- Die durchschnittlichen Stückkosten an den einzelnen Arbeitsplätzen



The screenshot shows a web browser window titled 'Supply Chain Simulator - Microsoft Internet Explorer von T-Online'. The address bar shows 'http://www.fbwi.fh-karlsruhe.de/scs/scs2/index.html'. The page has a navigation bar with links: HOME, EINGABE (XML-Datei), EINGABE (Applet), LINKS, MARKTPLATZ, ERGEBNISSE, HANDBUCH & ANLAGEN, and HILFE. The main content area displays a table titled 'Beendete (Teil)Aufträge' with the following data:

Produktion (grafisch)	Periode	Auftrag	Los	Teil	Menge	DLZ Los in min.	Kosten per Los	Stückkosten im Schnitt
Lagerbestand aktuell	1	1	1	26	10	120	135,00	
Lagerzugang	1	1	2	26	10	100	105,00	
Bestellung	1	1	3	26	10	110	105,00	
Lagerbewegung (grafisch)	1	1	4	26	10	120	105,00	
Leerzeiten	1	1	5	26	10	130	105,00	
Leerkosten	1	1	6	26	10	140	105,00	
Warteliste Arbeitsplatz	1	1	7	26	10	150	105,00	
Warteliste Material	1	1	8	26	10	160	105,00	
DLZ	1	1	9	26	10	170	105,00	
Beendete Aufträge	1	1	10	26	10	180	105,00	
Eingabedaten XML	1	1	11	26	10	190	105,00	
Ereignisliste XML	1	1	12	26	10	200	105,00	
Kennzahlen	1	1	13	26	10	210	105,00	
Gesamtergebnis	1	1	14	26	10	220	118,50	
	1	1	15	26	10	230	118,50	
	1	1	16	26	10	240	118,50	
	1	1	17	26	10	250	118,50	
	1	1	18	26	10	260	118,50	
	1	1	19	26	10	1056	115,80	
	1	1	20	26	10	1066	105,00	
	1	1	21	26	10	1076	105,00	
	1	1	22	26	10	1086	105,00	
	1	1	23	26	10	1096	106,00	
	1	1	24	26	10	1106	107,00	
	1	1	25	26	10	1116	107,00	

Abb. 6-6 Beendete (Teil)Aufträge

6.7 Leerzeiten und Leerkosten

Je Arbeitsplatz werden in dieser Liste folgende Daten ausgegeben (vgl. Abb. 6-7):

- Anzahl der Rüstvorgänge
- Leerzeit in Minuten
- durch Leerzeiten verursachte Lohn-(Leer)-Kosten und Maschinenstillstandskosten

Supply Chain Simulator - Microsoft Internet Explorer von T-Online

Adresse: <http://www.fbw.fh-karlsruhe.de/scs/scs2/index.html>

HOME EINGABE (XML-Datei) EINGABE (Applet) LINKS MARKTPLATZ ERGEBNISSE HANDBUCH & ANLAGEN HILFE Supply Chain Simulator

Produktion (grafisch)

Lagerbestand aktuell

Lagerzugang

Bestellung

Lagerbewegung (grafisch)

Leerzeiten

Leerkosten

Warteliste Arbeitsplatz

Warteliste Material

DLZ

Beendete Aufträge

Eingabedaten XML

Ereignisliste XML

Kennzahlen Gesamtergebnis

Leerzeiten Leerkosten

Arbeitsplatz	Rüstvorgänge	Leerzeit (min)	Lohnleerkosten	Lohnkosten	Maschinenstillstandskosten
1	4	1060	595,80	1.078,20	10,60
2	5	140	97,20	1.324,80	1,40
3	3	0	0,00	1.746,00	0,00
4	3	0	0,00	2.106,00	0,00
6	4	0	0,00	1.269,00	0,00
7	22	890	481,30	1.918,70	89,00
8	25	560	306,90	1.632,60	56,00
9	12	1245	617,75	1.782,25	311,25
10	6	720	372,00	2.028,00	72,00
11	6	540	321,30	1.361,70	54,00
12	6	1830	977,50	1.422,50	183,00
13	6	420	189,00	891,00	63,00
14	1	780	351,00	729,00	7,80
15	3	0	0,00	1.869,75	0,00
Σ 106	Σ 8185	Σ 4.309,75	Σ 21.159,50	Σ 848,05	

Fertig Internet

Abb. 6-7 Leerzeiten und Leerkosten

6.8 graphische Darstellungen

6.8.1 Produktion

Hier werden die einzelnen Arbeitsplätze und die Stunden in einem Balkendiagramm angezeigt.

Hinweis: Optional können die Produktionsvorgänge der einzelnen Tage der Periode angesehen werden, auch in Farbe.

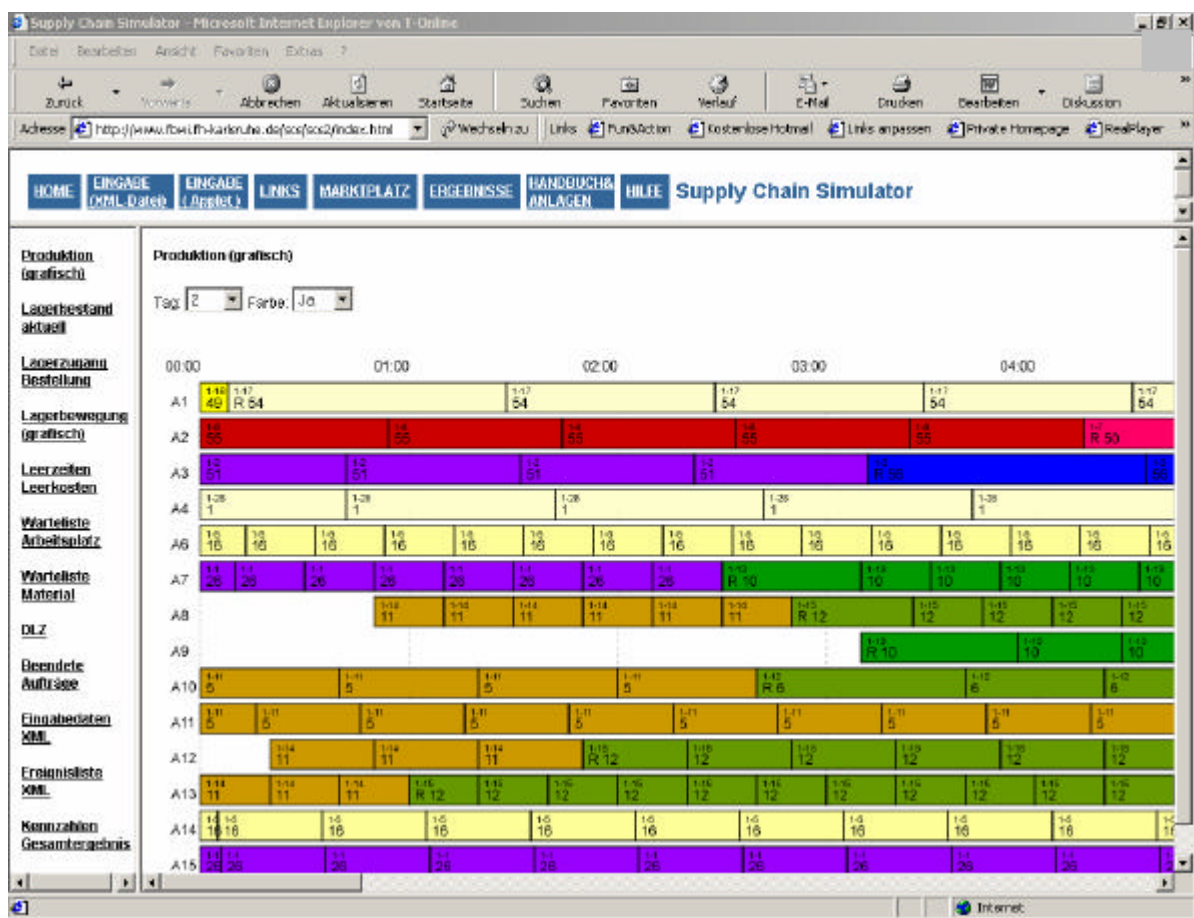


Abb. 6.8.1 Produktion

6.8.2 Lagerbewegung

Hier kann man die Lagerbewegung (in %) der Enderzeugnisse und der Eigenfertigungs- und Kaufteile betrachten.

Hinweis: Man kann die Kurvenverläufe von 2 Teilen gleichzeitig in der Grafik aufrufen.

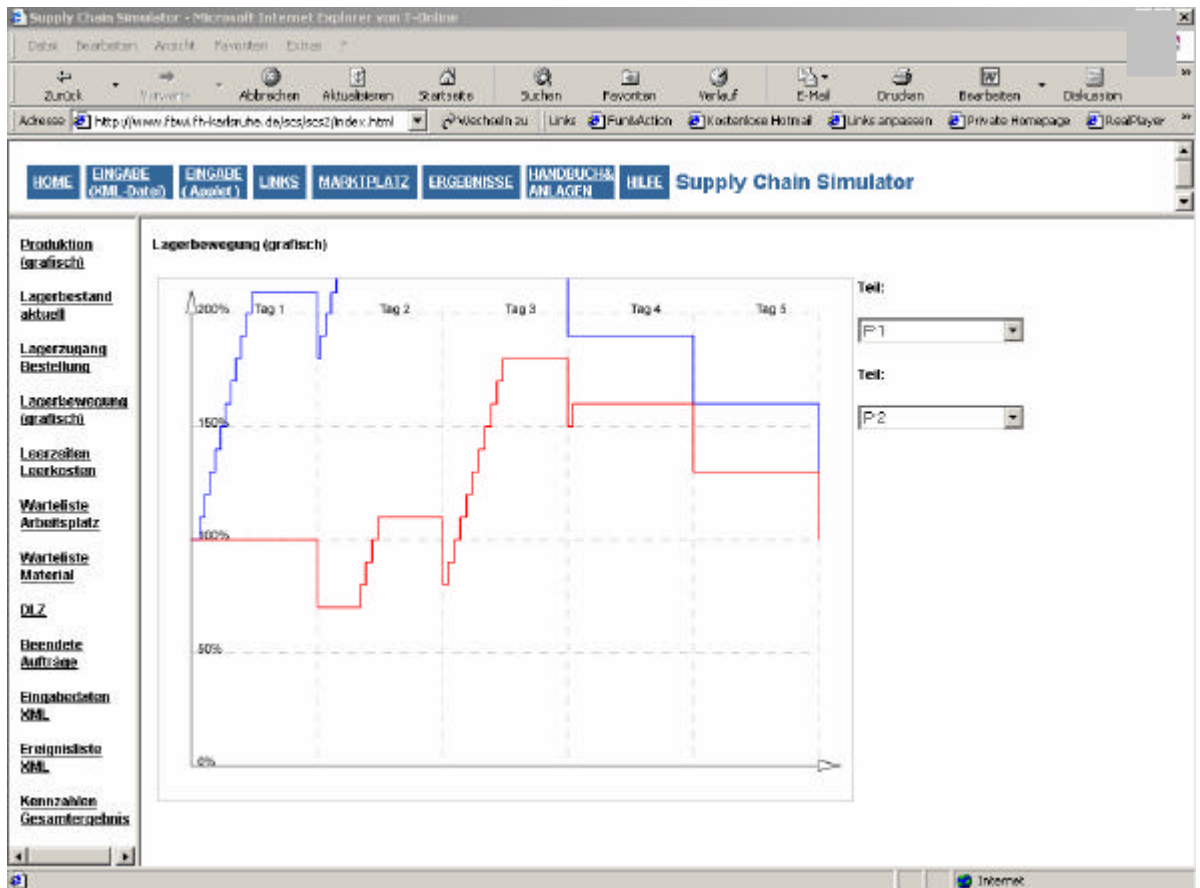


Abb. 6.8.2 Lagerbewegung

7 Ermittlung des Betriebsergebnisses

In dieser Tabelle werden den Teilnehmern für jede Periode die erzielten Ergebnisse übersichtlich dargestellt.

7.1 Kennzahlen Gesamtergebnis

Für die simulierte Periode, den Durchschnitt aller Perioden bzw. die Summe aller bereits simulierten Perioden werden in dieser Tabelle wichtige Kennzahlen ausgewiesen (vgl. Abb. 7-1). Dies sind vor allem:

- Kapazitätskennzahlen und die daraus abgeleiteten Kosten,
- Lagerkennzahlen und die daraus regulierenden Kosten.

Hinweis: der Primärbedarf ist der angegebene Vertriebswunsch

Durch die Gegenüberstellung des Vertriebswunsches mit dem erzielten Absatz erhält man die Liefertreue je Enderzeugnis und im Durchschnitt aller Enderzeugnisse.

7.2 Normalverkäufe

Aus den erzielten Kostenwerten, dem realisierten Absatz und den vorgegebenen Verkaufspreisen wird das Ergebnis für die Normalverkäufe berechnet.

Es wird das Ergebnis je Fahrrad (= Verkaufspreis €200 – Herstellkosten) und im Durchschnitt der simulierten Perioden ausgewiesen.

7.3 Direktverkäufe

In gleicher Weise wie beim Normalverkauf wird das Ergebnis bei Direktverkäufen ermittelt, jedoch unter Einbezug der ggf. vereinbarten Konventionalstrafen.

7.4 Marktverkäufe

Ein Markt wird simuliert, auf dem die einzelnen Gruppen miteinander in Kontakt treten. Jede Gruppe hat die Möglichkeit, ihre überschüssigen Waren zum Verkauf anzubieten oder die von anderen Gruppen angebotenen Waren zu kaufen.

Hinweis: Es können immer nur diejenigen Gruppen miteinander handeln, die sich zu dem Zeitpunkt in der gleichen Periode befinden.

Angeboten werden können sowohl Kauf- und Eigenfertigungsteile als auch die Endprodukte.

→ Die Summe dieser beiden Ergebnisse (Normalverkauf, Direktverkauf) ergibt das ausgewiesene **Gesamtergebnis**.

Supply Chain Simulator - Microsoft Internet Explorer von T-Online

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras »

Adresse <http://www.fbwi.fh-karlsruhe.de/scs/scs2/index.h> Wechsell zu Links

HOME EINGABE (XML-Datei) EINGABE (Applet) LINKS MARKTPLATZ ERGEBNISSE HANDBUCH&ANLAGEN HILFE Supply Chain Simulator

Kennzahlen Gesamtergebnis

Periode 1	Aktuelles Ergebnis	Durchschnitt aller Perioden	Summe aller Perioden
Normalkapazität min.	33.600	33.600,00	33.600
Kannkapazität min.	48.825	48.825,00	48.825
Kann/Normalkapazität	145,31%	145,31%	-
Produktivzeit min.	40.655	40.655,00	40.655
Auslastung	83,27%	83,27%	-
Vertriebswunsch Stk.	450	450,00	450
Absatz Stk.	450	450,00	450
Liefertreue	100,00%	100,00%	-
Leerzeit min.	8.170	8.170,00	8.170
Leerkosten EUR	5.157,80	5.157,80	5.157,80
Lagerwert EUR Periodendurchschnitt	262.749,94	262.749,94	-
Lagerkosten EUR	6.653,00	6.653,00	6.653,00
Ausschuss			
Ausschuss Stk.	0	0,00	0
Ausschusskosten EUR	0,00	0,00	0,00
Normalverkauf			
Verkaufspreis EUR	200,00	200,00	-
Ergebnis EUR	5.058,32	5.058,32	5.058,32
Ergebnis/Stk EUR	11,24	11,24	-
Direktverkauf			
Ergebnis EUR	0,00	0,00	0,00
Konventionalstrafe EUR	0,00	0,00	0,00
Marktverkauf			
Ergebnis EUR	0,00	0,00	0,00
Gesamt			
Gesamtergebnis EUR	5.058,32	5.058,32	5.058,32

Produktion (grafisch)
Lagerbestand aktuell
Lagerzugang Bestellung
Lagerbewegung (grafisch)
Leerzeiten
Leerkosten
Warteliste Arbeitsplatz
Warteliste Material
DLZ
Beendete Aufträge
Eingabedaten XML
Ereignisliste XML
Kennzahlen Gesamtergebnis

Internet

Abb. 7-2 Kennzahlen Gesamtergebnis

Und nun viel Erfolg!

Anhang 1 - Selbsttest

Bearbeiten Sie bitte diesen Test als Vorbereitung auf das Planspiel!

Überprüfen Sie Ihre Lösungen mit Hilfe des Antwortblattes!

Wiederholen Sie die Abschnitte zu den Aufgaben, die Sie nicht oder nicht richtig lösen konnten!

Notieren Sie offene Fragen zur Klärung beim Einführungsgespräch!

Selbsttest

1. Wieviele und welche Enderzeugnisse (P-Produkte) werden in dem Modellbetrieb hergestellt?

2. Wieviele Eigenfertigungsteile (E-Teile) und wie viele Kaufteile (K-Teile) kommen insgesamt zum Einsatz?

3. Welche 3 Eigenfertigungsteile sind Mehrfachverwendungsteile?

4. Welches Kaufteil hat die längste Wiederbeschaffungszeit? Wie groß ist sie? Welche Schwankungen sind zu erwarten?

5. Wie oft ist das Teil K28 insgesamt im Enderzeugnis P2 enthalten?

6. Aus welchen Unterstufen (E- und K-Teilen) besteht das Eigenfertigungsteil E7? Mit welchen Mengen gehen diese Unterstufen jeweils ein?

7. Welche E-Teile werden am Arbeitsplatz 3 hergestellt

8. Wieviele Kinderfahrräder (P1) können am Arbeitsplatz 4 (Endmontage) in einer Planperiode (= 5 Arbeitstage á 8 Stunden) bei 1-Schicht-Betrieb hergestellt werden?

9. Wieviele unterschiedliche Produktionsaufträge laufen über den Arbeitsplatz 7? Welche E-Teile werden an diesem Platz bearbeitet?

10. Wieviele fertige Enderzeugnisse (P1, P2, P3) enthält das Lager, das Sie zu Beginn der 1. Planperiode übernehmen?

11. Analysieren Sie bitte den zu Beginn der 1. Planperiode übernommenen Lagerbestand nach folgendem Schema:

	€	Prozent
Teilsomme: Lagerwert Enderzeugnis (P1, P2, P3)		
Teilsomme: Lagerwert Eigenfertigungsteile (E)		
Teilsomme: Lagerwert Kaufteile (K)		
Gesamtsumme Lagerwert zu Beginn Periode 1		100

Die jeweiligen Teilsummen sind aus Lagermenge + Teilwert der P-, E- und K-Positionen zu errechnen.

12. Welche Lagerkosten entstehen bei einem durchschnittlichen Lagerwert von 300.000 € in einer Periode?

13. Die Ergebnisse jeder Planperiode werden in 5 Listen dargestellt. Welche sind dies?

14. In Periode 3 mögen sich für die 3 Enderzeugnisse folgende Herstellkosten ergeben haben:

P1 = 176,-- €

P2 = 184,-- €

P3 = 189,-- €

Ermitteln Sie bitte die durchschnittlichen Herstellkosten!

Wie groß ist näherungsweise Ihr Betriebsergebnis, wenn der Vertrieb in dieser Periode insgesamt 400 Fahrräder (P1 + P2 + P3) zu je €200,-- verkauft hat?

Selbsttest - Lösungen

1. 3 Enderzeugnisse: Kinder- Damen- und Herrenfahräder (P1, P2, P3)
2. 27 Eigenfertigungsteile (E) und 29 Kaufteile (K)
3. E 16, E 17, E 26
4. K 24 mit $3,2 \pm 0,3$ Perioden ($= 16 \pm 1,5$ Tage)
5. 5-mal
6. K52 1x, K53 36x, K35 2x, K37 1x, K38 1x
7. E31, E51, E56
8. 400 Kinderfahräder (Rüstzeiten vernachlässigt)
9. 10 verschiedene Aufträge: E13, E18, E10, E26, E14, E19, E11, E15, E20
E12
10. 100 x P1, 100 x P2, 100 x P3
11. Bestandsanalyse Periode 1

	€	Prozent
Teilsumme: Lagerwert Enderzeugnis (P1, P2, P3)	48.54	17
Teilsumme: Lagerwert Eigenfertigungsteile (E)	142.966	49
Teilsumme: Lagerwert Kaufteile (K)	99.935	34
Gesamtsumme Lagerwert zu Beginn Periode 1	291.355	100

12. Lagerkosten bei 300.000 € Lagerwert:

0,6 % von 250.000 € = 1.500,--

Miete für Zusatzlager = 5.300,--

1,2 % von 50.000 € = 600,--

Summe Lagerkosten = 7.400,--

13. Ergebnis-Listen:

Lagereingänge / Lagerfehlmengen

Produktionsstand (Warteschlangen und "in Bearbeitung")

Leerzeiten / Leerkosten

Lagerliste

Kalkulationsliste

14. Durchschnittliche Herstellkosten:

$(176 + 184 + 189) : 3 = 183,-- \text{ €/Stk.}$

Betriebsergebnis:

$400 \times (200,--\text{€} - 183,--\text{€}) = 6.800,-- \text{ €}$

Anhang 2

	Abb.
Teilestammdaten	A-1... A-3
Personal- und Maschinenkosten	A-4
Stücklisten	A-5...A-7
Fertigungsdurchlaufpläne	A-8...A-11

Teilestammdaten Eigenfertigprodukte und Lagermenge zu Beginn der ersten Woche (Periode)

Teil-Nr.	Bezeichnung	Verwendung	Teile-Wert [€]	Lager-Menge [Stück]
1 P	Kinderfahrrad		156,13	100
2 P	Damenfahrrad		163,33	100
3 P	Herrenfahrrad		165,08	100
4 E	Hinterradgruppe	K	40,85	100
5 E	Hinterradgruppe	D	39,85	100
6 E	Hinterradgruppe	H	40,85	100
7 E	Vorderradgruppe	K	35,85	100
8 E	Vorderradgruppe	D	35,85	100
9 E	Vorderradgruppe	H	35,85	100
10 E	Schutzblech h.	K	12,40	100
11 E	Schutzblech h.	D	14,65	100
12 E	Schutzblech h.	H	14,65	100
13 E	Schutzblech v.	K	12,40	100
14 E	Schutzblech v.	D	14,65	100
15 E	Schutzblech v.	H	14,65	100
16 E	Lenker cpl.	KDH	7,02	300
17 E	Sattel cpl.	KDH	7,16	300
18 E	Rahmen	K	13,15	100
19 E	Rahmen	D	14,35	100
20 E	Rahmen	H	15,55	100
26 E	Pedal cpl.	KDH	10,50	300
29 E	Vorderrad mont.	H	69,29	100
30 E	Rahmen u. Räder	H	127,53	100
31 E	Fahrrad o. Ped.	H	144,42	100
49 E	Vorderrad cpl.	K	64,64	100
50 E	Rahmen u. Räder	K	120,63	100
51 E	Fahrrad o. Pedal	K	137,47	100
54 E	Vorderrad cpl.	D	68,09	100
55 E	Rahmen u. Räder	D	125,33	100
56 E	Fahrrad o. Pedal	D	142,27	100

Abb. A-1 Teilestammdaten Eigenfertigprodukte

**Teilestammdaten Kaufteile und Lagermenge zu Beginn der ersten Woche
(Periode)**

Teil-Nr.	Bezeichnung	Verwendung	Teile-Wert [€]	Lager-Menge [Stück]	Discont-Menge [Stück]	Bestell-Kosten [€]	Wieder-Beschaf-Fungszeit [Perioden]	Abwei-Chung +/- [%]
21 K	Kette	K	5,00	300	300	50,00	1,8	0,4
22 K	Kette	D	6,50	300	300	50,00	1,7	0,4
23 K	Kette	H	6,50	300	300	50,00	1,2	0,2
24 K	Mutter 3/8"	KDH	0,06	6.100	6.100	100,00	3,2	0,3
25 K	Scheibe 3/8"	KDH	0,06	3.600	3.600	50,00	0,9	0,2
27 K	Schraube 3/8"	KDH	0,10	1.800	1.800	75,00	0,9	0,2
28 K	Rohr 3/4"	KDH	1,20	4.500	4.500	50,00	1,7	0,4
32 K	Farbe	KDH	0,75	2.700	2.700	50,00	2,1	0,5
33 K	Felge cpl.	H	22,00	900	900	75,00	1,9	0,5
34 K	Speiche	H	0,10	22.000	22.000	50,00	1,6	0,3
35 K	Konus	KDH	1,00	3.600	3.600	75,00	2,2	0,4
36 K	Freilauf	KDH	8,00	900	900	100,00	1,2	0,1
37 K	Gabel	KDH	1,50	900	900	50,00	1,5	0,3
38 K	Welle	KDH	1,50	300	300	50,00	1,7	0,4
39 K	Blech	KDH	1,50	900	1.800	75,00	1,5	0,3
40 K	Lenker	KDH	2,50	900	900	50,00	1,7	0,2
41 K	Mutter 3/4"	KDH	0,06	900	900	50,00	0,9	0,2
42 K	Griff	KDH	0,10	1.800	1.800	50,00	1,2	0,3
43 K	Sattel	KDH	5,00	1.900	2.700	75,00	2,0	0,5
44 K	Stange 1/2"	KDH	0,50	2.700	900	50,00	1,0	0,2
45 K	Mutter 1/4"	KDH	0,06	900	900	50,00	1,7	0,3
46 K	Schraube 1/4"	KDH	0,10	900	900	50,00	0,9	0,3
47 K	Zahnkranz	KDH	3,50	900	900	50,00	1,41	0,1
48 K	Pedal	KDH	1,50	1.800	1.800	75,00	1,0	0,2
52 K	Felge cpl.	K	22,00	600	600	50,00	1,6	0,4
53 K	Speiche	K	0,10	22.000	22.000	50,00	1,6	0,2
57 K	Felge cpl.	D	22,00	600	600	50,00	1,7	0,3
58 K	Speiche	D	0,10	22.000	22.000	50,00	1,6	0,5
59 K	Schweißdraht	KDH	0,15	1.800	1.800	50,00	0,7	0,2

Abb. A-2 Teilestammdaten Kaufteile

Teilestammdaten - Erläuterungen

Teil-Nr. P = Merkmal für Endprodukt
 E = Merkmal für Eigenfertigung
 K = Merkmal für Kaufteil
 Bei der Dateneingabe ist die Teil-Nr. **o h n e** diesen
 Kennbuchstaben einzugeben!

Verwendung Hinweis auf die Verwendung in dem jeweiligen Enderzeugnis:

K = Verwendung im Kinderfahrrad (P1)
 D = Verwendung im Damenfahrrad (P2)
 H = Verwendung im Herrenfahrrad (P3)
 KDH = Verwendung in allen 3 Endpunkten

Teilwert Bei Endprodukten (P) und Eigenfertigungsteilen (E):
 Herstellkosten (Anfangswert)
 Diese Werte ändern sich im Spielverlauf durch Ihre
 Entscheidungen.
 Bei Kaufteilen: Normalpreis

Lagermenge Lagerbestand zu Beginn der ersten Planperiode

Discontmenge Wenn bei Kaufteilen mindestens diese Menge bestellt wird, so
 erhalten Sie 10% Nachlass auf den Normalpreis
 (siehe "Teilwert").

Bestellkosten Unabhängig von der Bestellmenge fallen bei jeder
 n o r m a l e n Kaufteile-Bestellung diese Kosten an. Bei
 E i l -Bestellungen verzehnfachen sich diese Bestellkosten!

Wieder-
 beschaffungszeit Durchschnittliche Wiederbeschaffungszeit bei Kaufteilen.
 Angabe in Planperioden, wobei 1 Planperiode = 5 Tage

Abweichung
 (Abw. +/-) Die zu erwartende Wiederbeschaffungszeit liegt mit einer
 Wahrscheinlichkeit von 86% im Zeitraum: Durchschnittliche
 Wiederbeschaffungszeit +/- Abweichung

Abb. A-3: Erläuterungen zu den Teilestammdaten

Personal- und Maschinenkosten

Arbeitsplatz	Lohn 1. Schicht [€/Min]	Lohn 2. Schicht [€/Min]	Lohn 3. Schicht [€/Min]	Lohn Über- Stunden [€/Min]	variable Maschi- nenkos- ten [€/Min]	fixe Maschi- nenkos- ten [€/Min]
1	0,45	0,55	0,70	0,90	0,05	0,01
2	0,45	0,55	0,70	0,90	0,05	0,01
3	0,45	0,55	0,70	0,90	0,05	0,01
4	0,45	0,55	0,70	0,90	0,05	0,01
6	0,45	0,55	0,70	0,90	0,30	0,10
7	0,45	0,55	0,70	0,90	0,30	0,10
8	0,45	0,55	0,70	0,90	0,30	0,10
9	0,45	0,55	0,70	0,90	0,80	0,25
10	0,45	0,55	0,70	0,90	0,30	0,10
11	0,45	0,55	0,70	0,90	0,30	0,10
12	0,45	0,55	0,70	0,90	0,30	0,10
13	0,45	0,55	0,70	0,90	0,50	0,15
14	0,45	0,55	0,70	0,90	0,05	0,01
15	0,45	0,55	0,70	0,90	0,05	0,01

Abb. A-4 Personal- und Maschinenkosten

Stückliste für P 1 (Kinderfahrrad)

Struktur- Liste

Ident- Nr.

Menge

Mengen- Stückliste

Ident-Nr.

Menge

P1					1	P 1	1
	K 21				1		
	K 24				1	E 4	1
	K 27				1	E 7	1
	E 26				1	E 10	1
		K 44			2		
		K 47			1	E 13	1
		K 48			2	E 16	1
	E 51				1	E 17	1
		K 24			1		
		K 27			1	E 18	1
		E 16			1	E 26	1
			K 24		1	E 49	1
			K 28		1		
			K 40		1	E 50	1
			K 41		1	E 51	1
			K 42		2		
		E 17			1	K 21	1
			K 43		1	K 24	7
			K 44		1	K 25	4
			K 45		1		
			K 46		1	K 27	2
		E 50			1	K 28	4
			K 24		2	K 32	3
			K 25		2		
			E 4		1	K 35	4
				K 35	2	K 36	1
				K 36	1	K 37	1
				K 52	1		
				K 53	36	K 38	1
			E 10		1	K 39	2
				K 32	1	K 40	1
				K 39	1		
			E 49		1	K 41	1
				K 24	2	K 42	2
				K 25	2	K 43	1
				E 7	1		
						K 44	3
					K 35	K 45	1
					K 37	K 46	1
					K 38		
					K 52	K 47	1
					K 53	K 48	2
				E 13	1	K 52	2
					K 32	K 53	72
					K 39	K 59	2
				E 18	1		
					K 28		
					K 32		
					K 59		

Abb. A-5: Stücklisten für P1

Stückliste für P 2 (Damenfahrrad)

Struktur- Liste

Ident- Nr.

Menge

Mengen- Stückliste

Ident-Nr.

Menge

P2					1	P 2	1
	K 22				1	E 5	1
	K 24				1	E 8	1
	K 27				1	E 11	1
	E 26				1	E 14	1
		K 44			2	E 16	1
		K 47			1	E 17	1
		K 48			2	E 19	1
	E 56				1	E 26	1
		K 24			1	E 54	1
		K 27			1	E 55	1
		E 16			1	E 56	1
			K 24		1	K 22	1
			K 28		1	K 24	7
			K 40		1	K 25	4
			K 41		1	K 27	2
			K 42		2	K 28	5
		E 17			1	K 32	3
			K 43		1	K 35	4
			K 44		1	K 36	1
			K 45		1	K 37	1
			K 46		1	K 38	1
		E 55			1	K 39	2
			K 24		2	K 40	1
			K 25		2	K 41	1
			E 5		1	K 42	2
				K 35	2	K 43	1
				K 36	1	K 44	3
				K 57	1	K 45	1
				K 58	36	K 46	1
			E 11		1	K 47	1
				K 32	1	K 48	2
				K 39	1	K 57	2
			E 54		1	K 58	72
				K 24	2	K 59	2
				K 25	2		
				E 8	1		
					2		
					1		
					1		
					1		
					36		
				E 14	1		
					1		
					1		
				E 19	1		
					4		
					1		
					2		

Abb. A-6: Stücklisten für P2

				Menge	Mengen- Stückliste	
					Ident-Nr.	Menge
P3	K 23			1	P3	1
	K 24			1		
	K 27			1	E 6	1
	E 26			1	E 9	1
	K 44			2	E 12	1
	K 47			1		
	K 48			2	E 15	1
	E 31			1	E 16	1
	K 24			1	E 17	1
	K 27			1		
	E 16			1	E 20	1
	K 24			1	E 26	1
	K 28			1	E 29	1
	K 40			1		
	K 41			1	E 30	1
	K 42			2	E 31	1
	E 17			1		
	K 43			1	K 23	1
	K 44			1	K 24	7
	K 45			1	K 25	4
	K 46			1		
	E 30			1	K 27	2
	K 24			2	K 28	6
	K 25			2	K 32	3
	E 6			1		
	K 33			1	K 33	2
	K 34			36	K 34	72
	K 35			1	K 35	4
	K 36			1		
	E 12			1	K 36	1
	K 32			1	K 37	1
	K 39			1	K 38	1
	E 29			1		
	K 24			2	K 39	2
	K 25			2	K 40	1
	E 9			1	K 41	1
	K 33			1		
	K 34			36	K 42	2
	K 35			1	K 43	1
	K 37			1	K 44	3
	K 38			1		
	E 15			1	K 45	1
	K 32			1	K 46	1
	K 39			1	K 47	1
	E 20			1		
	K 28			5	K 48	2
	K 32			1	K 59	2
	K 59			2		

Abb. A-7: Stücklisten für P3

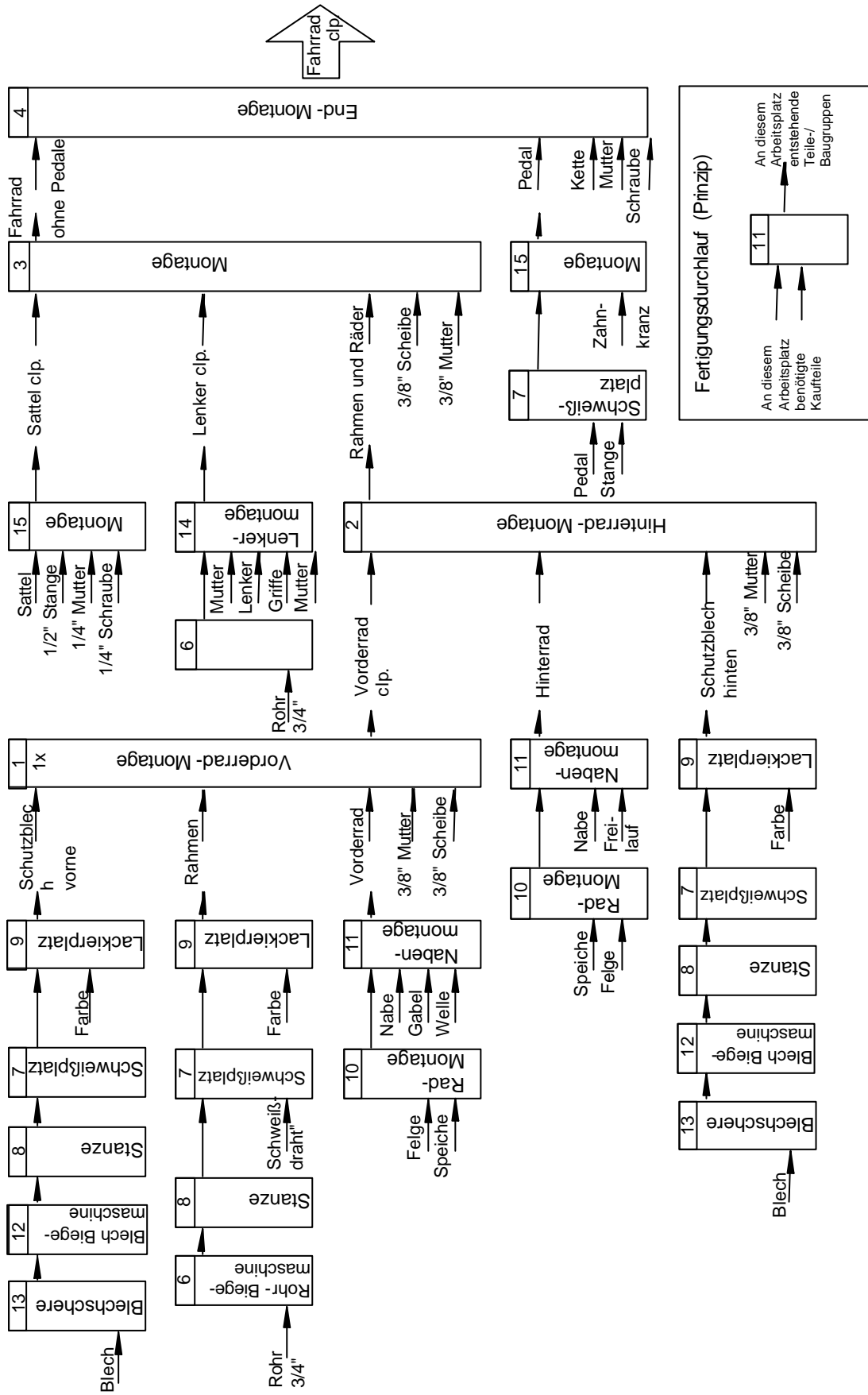


Abb. A-8: Fertigungsdurchlauf (Prinzipbild)

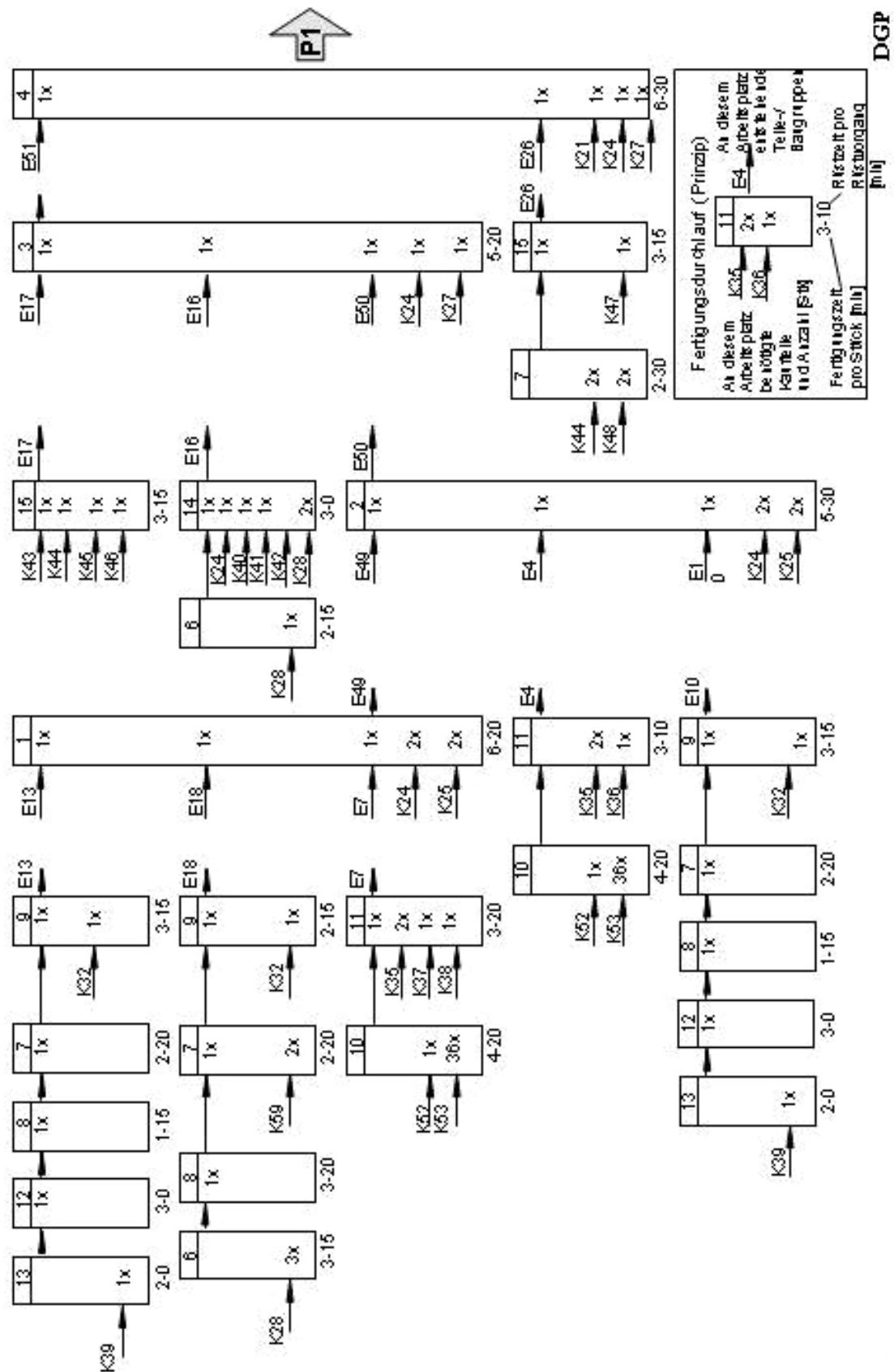


Abb. A-11: Fertigungsdurchlauf für P1

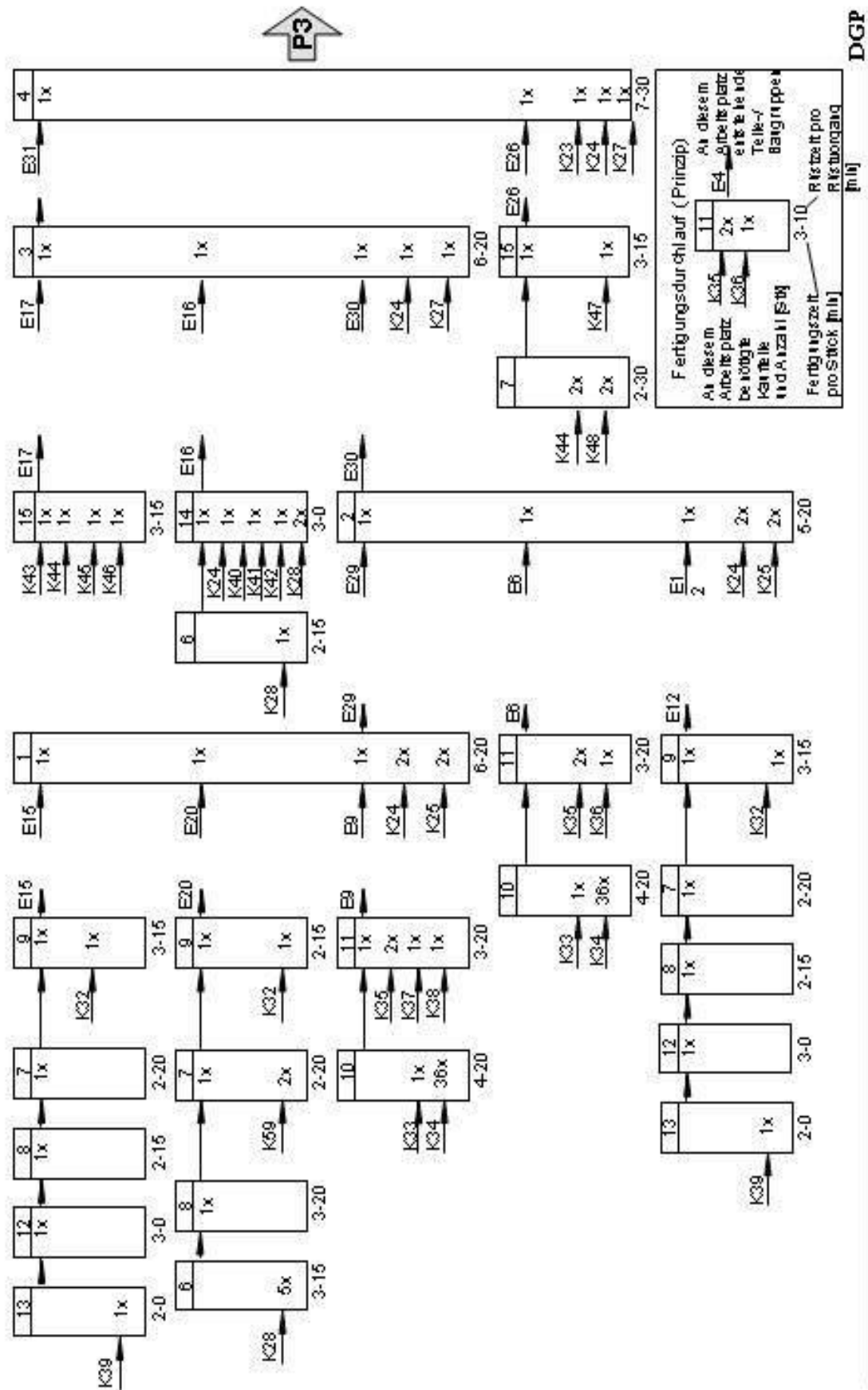


Abb. A-11: Fertigungsdurchlauf für P3