

LEHRMITTEL & PRAXISBUCH

Prozesse verstehen und lenken

in Beschaffung, Produktion, Logistik

LÖSUNGEN



Lösungen

A LOGISTIK

A1 Supply Chain Management und Logistik.....	2
A2 Lagerfunktionen und Lagersysteme.....	4
A3 Kosten im Lager	16

B STRATEGISCHE BESCHAFFUNG

B1 Strategische Bedeutung der Beschaffung.....	23
B2 Bedarf und Beschaffungsmarktforschung	26
B3 Make or Buy-Entscheidung.....	30
B4 Sourcing-Konzepte/Lieferantenstruktur.....	36

C OPERATIVE BESCHAFFUNG

C1 Bedarfsarten und Bedarfsanalysen (ABC/XYZ)	40
C2 Ermitteln des Bedarfs.....	48
C3 Ermitteln von Bestellmengen und -terminen	55
C4 Beschaffungsabwicklung optimieren.....	61

D DISTRIBUTION

D1 Distribution: Struktur und Netze.....	66
--	----

E LEISTUNGSERSTELLUNG (PRODUKTION)

E1 Grundlagen der Leistungserstellung.....	71
E2 Mengen-, Termin- und Kapazitätsplanung.....	74
E3 Steuerung der Leistungserstellung.....	81
E4 Kosten der Leistungserstellung.....	86
E5 Leanmanagement.....	93
E6 Controlling der Leistungserstellung	96

F RESSOURCENMANAGEMENT

F1 Ressourcenmanagement inkl. Entsorgung	99
--	----

Kontakt: viktor.jenny@hotmail.com

A1 Supply Chain Management und Logistik

- 1 richtig
falsch
richtig
richtig

- 2 agile SC
effiziente SC
agile SC
agile SC

3 a)



b)

Nimmt täglich am Morgen die verordnete Portion Medikamente.	E
Sorgt für die rechtzeitige Lieferung der Rohstoffe.	A
Stellt die gewünschten Mengen für die Spitalapotheke bereit.	B
Ist bestrebt, immer über genügend Medikamente für die verschiedenen Kunden zu verfügen.	B/D
Ist auf eine effiziente und effektive Herstellungsweise fokussiert.	C
Fehlmengen können lebensbedrohlich sein.	D

- 4 Prozessmanagement
Supply Chain Management
Prozessmanagement
Supply Chain Management
Supply Chain Management

- 5 richtig
- richtig
- falsch
- richtig

- 6 Make
- Return
- Plan
- Source
- Deliver

- 7 richtig
- richtig
- falsch
- richtig

A2 Lagerfunktionen und Lagersysteme

1

- richtig
- richtig
- richtig
- falsch

2

Fördermittel	flurfrei	flurgebunden
Stapler	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Förderband	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Regalbediengerät	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kettenförderer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
Rollenbahnen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3

- a) Wartezeiten möglichst kurzhalten: $(\text{Transportzeit} / \text{Einsatzzeit}) \times 100$
(bei verschiedenen Durchlaufzeiten)
- b) Möglichst wenig Leerfahrten: $(\text{Anzahl Leerfahrten} / \text{Total aller Fahrten}) \times 100$
- c) Rasche Anpassung bei Umstellungen: z.B. $(\text{Zeitdauer Anzahl Umstellungen in einer Woche}) / \text{Einsatzzeit in einer Woche}$

4

- a) Transportgut: Paletten, Fässer, Stangen, Pakete, Stoffballen etc.
- b) Transportintensität: ohne Unterbruch (ständig in Fahrt), täglich von 10-12 und 16-18 Uhr
- c) Transportstrecke: vom Wareneingang zur Produktion (Just-in-Time), vom Auslieferungslager direkt auf LKW-Ladebrücke oder in Eisenbahnwagen
- d) Gesetze, Normen: Führerschein für Stapelfahrer, Vorschriften bei Gefahrgut, Statik, Fluchtwege etc.

5

a)

nach \ von	WE	Rohstoff-lager	Prod. 1	Prod. 2	Teile/Modul-lager	Ausschuss-lager	Montage	Fertig-waren-lager	WA	Total
WE	x	80			120					200
Rohstoff		x	140							140
Produktion 1			x	120		2				122
Produktion 2				x		3	140			143
Teile/Modullager			60	90	x		200			350
Ausschusslager						x			5	5
Montage							x	280		280
Fertigwarenlager								x	260	260
WA									x	
Total	0	80	200	210	120	5	340	280	265	1500

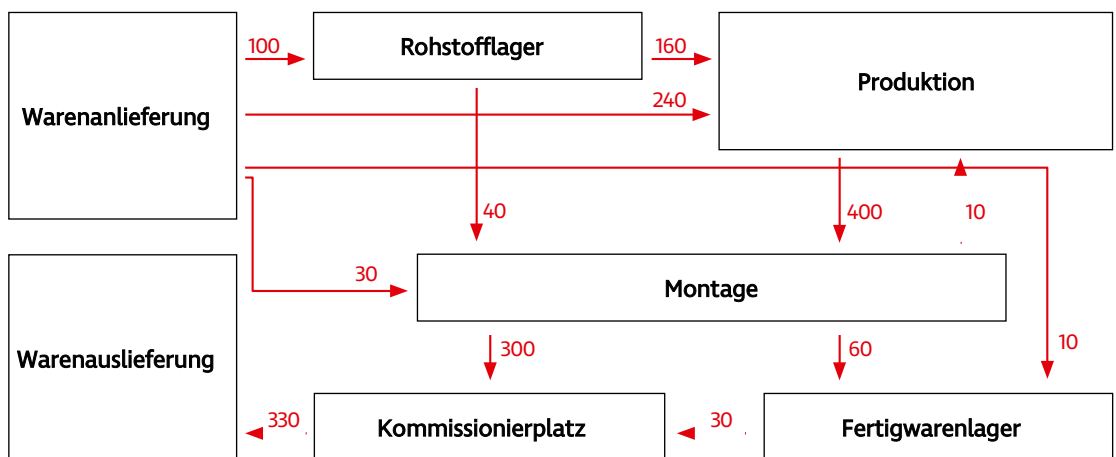
- b) Die Warenflüsse von der Produktion zu Montage und von der Montage zum Kommissionierplatz sind speziell zu beachten.
Grund: grosser Materialfluss (hier lohnen sich Anstrengungen besonders)

6

a)

von \ nach	Wareneingang	Rohstofflager	Produktion	Montage	Fertigwarenlager	Kommissionierung	Warenausgang	Total
Wareneingang	-	100	240	30	10			380
Rohstofflager		-	160	40				200
Produktion			-	400				400
Montage			10	-	60	300		370
Fertigwarenlager					-	30		30
Kommissionierung						-	330	330
Warenausgang							-	
Total		100	410	470	70	330	330	1710

b)



Produktion zu Montage und Montage zum Kommissionierplatz; speziell die Warenein- und -ausgänge bei der Montage sind zu beachten. Grund: grosser Materialfluss. (hier lohnen sich spezielle Anstrengungen besonders)

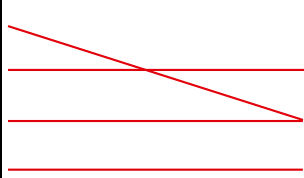
7

a) Bedeutung (Lagerfunktion):

Z	Zeitüberbrückung (Ausgleichsfunktion)
S	Sicherungsfunktion
SP	Spekulationsfunktion
T	Technische Funktion (Umformung)
A	Aussortierung (Entsorgung, Warenpräsentation)

Aufgrund einer sich abzeichnenden politischen Konfliktsituation entscheidet die Geschäftsleitung, die Sicherheitsbestände generell um 50 % zu erhöhen.	S/SP
Um jederzeit eine hohe Lieferbereitschaft zu garantieren, werden Artikel mit schwankendem Bedarf neu auch an Lager genommen.	S
Der neue Lieferant liefert regelmässig alle Produkte in Spitzenqualität; leider nicht immer in den geforderten Mengen. Deshalb wird bei diesen Gütern ein Lagerbestand angelegt.	S
Um die Produktion gleichmässig auszulasten, wird ein saisonabhängiges Produkt lagerorientiert produziert, nicht absatzsynchon.	Z/S
Bis zum Erreichen der geforderten Qualität muss ein Material vor der Weiterverarbeitung mehrere Wochen gelagert werden.	T
Hohe Bestände der Druckpatronen im Auslieferungslager entstehen durch grosse Bedarfschwankungen und durch die geforderte hohe Lieferbereitschaft.	S
Um einen angenommenen Preisanstieg in naher Zukunft zu umgehen, wird vom Rohmaterial mehr beschafft als die aktuelle Bedarfsmenge anzeigt.	SP

- b) richtig
- falsch
- falsch
- richtig

c) Aspekt	Lagerfunktion zugeordnet	mögliche Lagerfunktionen:
Zeit		Sichern
Menge		Veredeln
Qualität		Speichern
Kosten		Spekulieren

- d) richtig
- falsch
- falsch
- richtig

8

2 A = Lagerzone (Vorrat) B = Wareneingangszone	C = Kommissionierzone D = Warenausgangszone
	B
	A
	C
	D

9

- falsch
- falsch
- richtig
- richtig
- richtig
- richtig

10

- richtig
- richtig
- falsch (Dynamische Lager sind in der Anschaffung und im Unterhalt relativ teuer)
- richtig

11

- falsch
- richtig (Freier Lagerraum wird sofort benutzt)
- falsch (Gilt primär bei festen Lager)
- richtig

12



Ihr Kommentar:

Das ist ein Lager-/Transporthilfsmittel, gibt es auch mit wenigen oder ohne Tablare

Vorteile: roll-/fahrbares Lager, geeignet auch für nicht stapelbare Ware

Nachteile: relativ teuer, weiss nicht wo welche Ware ist, muss manuell umgeladen werden

Ihr Kommentar:

Das ist ein statisches Regallager, wahrscheinlich mit fester Lagerplatzzuordnung, mit einer hohen Auslastung

Vorteile: sehr stabil, übersichtlich, guter Zugriff (jedoch wenig automatisierbar)

Nachteile: relativ teure Infrastruktur, braucht viel Platz



13

7 Je höher der Wert der einzelnen Produkte im Lager ist, desto **wichtiger/unwichtiger** ist die Überwachung der Lagerbestände.

Je höher der Lagerumschlag ist, desto **höher/tiefer** ist die Effektivität der Lagerhaltung.

Je höher die Volumen oder Gewichte der zu lagernden Güter sind, desto **wichtiger/unwichtiger** ist die richtige Lagertechnik.

14

- _____ Paternoster
- _____ Freilager
- _____ chaotisches Lager
- _____ Lagerumschlag

15

Exakte Lagerführung: Das heisst, sämtliche Ein- und Ausgänge (Paletten, Chargen, Lose, Aufträge) müssen genau erfasst werden, heute meist mit Barcodes. Diese enthalten Informationen wie Lieferant, Produktionsdatum, Produktionslos, Ablaufdatum, Datum der Auslieferung, Transportunternehmen. Evtl. müssen weitere Daten erfasst/gespeichert werden wie Prüfberichte, Zertifikate, Lagerplatz.

16

- a) – regelmässige Überprüfung der Lagerbestände
– geringe Bestellmengen bei modischen/trendigen Artikeln
- b) – kontrollierter Zugang zu den Lagern
– hochwertige Güter in abschliessbaren Lagern aufbewahren
– fallweise Mitarbeitende beim Verlassen der Firma kontrollieren (filzen)
- c) Hinweisen auf getroffene Massnahmen wie Brandmeldeanlagen (Sprinkler), Notausgänge/Rettungswege, Rauchverbot, Personalschulungen hinsichtlich Brandgefahr und Verhalten bei Brand, etc.

17

- a) – um allfällige Probleme beim Wareneingang zu reduzieren (Verspätung, falsche Ware etc.)
– um auch bei einem nicht vorhersehbaren Mehrverbrauch zu liefern
- b) – Lieferbereitschaft kann reduziert sein
– weniger Lagerraum notwendig
– geringere Kapitalbindung(skosten)

c)

$$3200 = 400 + \frac{BM}{2}$$
$$3200 - 400 = \frac{BM}{2}$$
$$2800 \times 2 = BM$$

BM = 5600 Stücke

18

→ Lösungstabelle siehe folgende Seite 13

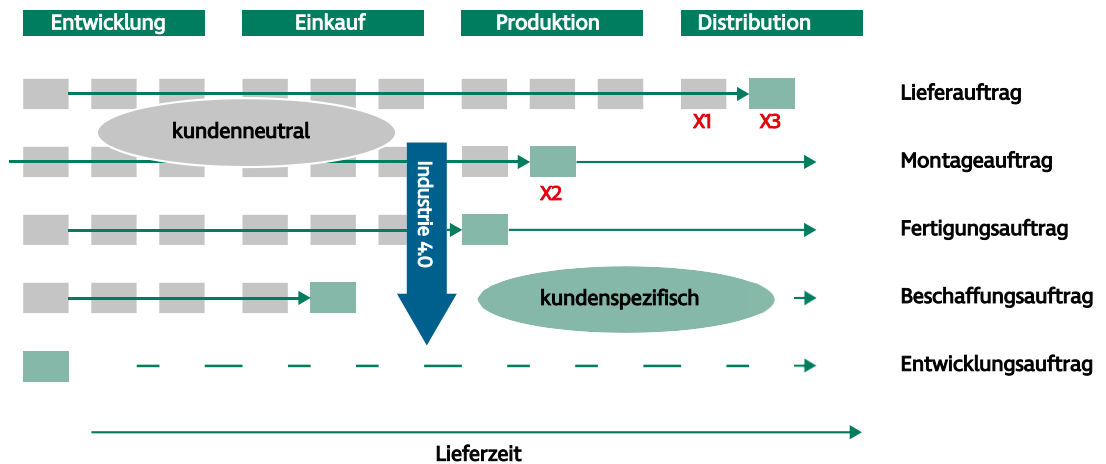
13	Geschäftsfall Produkt KLM	Lagerbestand	Bestellbestand	Reservierter Bestand	Sicherheitsbestand	Verfügbarer Bestand	Disponibler Bestand
	Ausgangslage	200	0	0	0	200	200
	Fertigungsauftrag freigegeben für KLM 10: 60 St. Cobra	200	0	60	0	140	140
	Fertigungsauftrag freigegeben für KLM 21: 50 St. Cobra	200	0	110	0	90	90
	Entwicklungsabteilung entnimmt direkt aus Lager: 10 St. Cobra	190	0	110	0	80	80
	Materialentnahme für KLM 10 (siehe oben)	130	0	50	0	80	80
	Bestellung BS 18 durch Einkäufer: 250 St. Cobra	130	250	50	0	330	330
	Wegen der aktuellen Marktsituation wird wieder ein Sicherheitsbestand in der Höhe von 35kg festgelegt	130	250	50	35	330 oder 80 *	295
	Fertigungsauftrag freigegeben für KLM 22: 25 St. Cobra	130	250	75	35	305	270
	Materialentnahme für KLM 21	80	250	25	35	305	270
	Eingang Bestellung BS 18: 250 St. Cobra	330	0	25	35	305	270
	Produktionspanne KLM 21: 3 St. Cobra nachbezogen	327	0	25	35	302	267
	Sicherheitsbestand wird wieder erhöht, neu 60 St. Cobra	327	0	25	60	302	242
	Fertigungsauftrag freigegeben für KLM 23: 120 St. Cobra	327	0	145	60	182	122
	Materialentnahme für KLM 22	302	0	120	60	182	122

*je nach Programmierung; hier rechnen wir mit einem verfügbaren Bestand von 330 St. Cobra

19

- a) Lagerbestände im kundenneutralen Bereich haben keine Auswirkungen auf die gewünschte Lieferbereitschaft; wohl hingegen die Bestände im kundenspezifischen Bereich.
- b) Im kundenspezifischen Bereich ist eine möglichst 100 %ige Lieferbereitschaft anzustreben. Die Lagerbestände sind auf die aktuellen und künftigen Kundenanforderungen auszurichten.
- c) Im kundenneutralen Bereich sind die Lagerbestände möglichst klein zu halten bzw. keine Lagerbestände zu halten. Stichwort: Leanproduction; JiT-Lieferungen.

d)



Quelle: Ruile, Stettin, 2016, nach Slack, 2013

20

- a) Lagerreichweite 12 Tage
Sicherheitszeit 1.5 Tage

b)

		richtig	falsch
Die Lagerreichweite beträgt 10 Tage	$(500 + 1500)/50$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Lagerreichweite beträgt 40 Tage	$(500 + 1500)/50$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Sicherheitszeit beträgt 6 Tage	$300/50$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Sicherheitszeit beträgt 16 Tage	$300/50$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

- c) – Lagerraum kann reduziert werden
– weniger gebundenes Kapital (inkl. tiefere Zinskosten)

21

falsch
richtig
falsch
falsch
richtig
richtig

22

a) Flächennutzungsgrad:	$\frac{25 \times 15}{25 \times 15 \times 4}$	=	63.4 %
b) Raumnutzungsgrad:	$\frac{22 \times (1.2 \times 9 \times 3.6)}{25 \times 15 \times 4}$	=	57 %
c) Höhennutzungsgrad:	$\frac{3.6}{4.0}$	=	90 %

23

- falsch (Bewachung ist nicht erforderlich.)
- richtig
- richtig
- falsch (Diese Vorgaben hinsichtlich Sprachen gelten für Gefahrguttransporte.)

24

	Paternoster
	Freilager
	chaotisches Lager
	Lagerumschlag

A4 Kosten im Lager

- 1 richtig
falsch
richtig
richtig

2 Zeitraum der Bestandesaufnahme

- 3
- Datum festlegen und intern bekanntgeben
 - Mitarbeitende reservieren
 - Arbeitsablauf erstellen mit Arbeitszeiten, Pausen etc.
 - Erfassungsblätter erstellen mit den Spaltüberschriften: Artikel, Anzahl, Lagerplatz, Gänge
 - Erfassungsbereiche bzw. Sortimente festlegen, evtl. nach Lagerplätzen geordnet
 - Klären was im Eigentum, was geleast, gemietet, was in Konsignation ist
 - Zählmethoden festlegen
 - Arbeitsinstrumente bereitstellen wie Schreibunterlagen, Schreibzeuge, iPad, Laptop, Taschenrechner oder Pulte (evtl. fahrbar), Leitern
- 4
- Keine Wareneingänge und evtl. auch keine Warenausgänge an diesem Tag
 - Möglichst viele Mitarbeitende aufbieten und vorher schulen/informieren
 - Optimale Arbeitsvorbereitung für die Inventur

5	A = FIFO	B = LIFO	C = FEFO	D = HIFO
				C
				D
				A
				B

- 6 richtig
richtig
richtig
falsch
falsch
richtig

- 7 Bei relativ teuren, kleinen (raumsparenden) Artikeln, die unregelmässig gebraucht werden, ist vor allem auf die Kapitalbindung / Lagerkosten zu achten.

Bei Verbrauchsartikeln mit geringem Wert ist vor allem auf die Kapitalbindung / Lagerkosten zu achten.

Lagerhaltungskosten steigen bei Annäherung an einen Lieferbereitschaftsgrad/Servicegrad von 100 % sehr stark / gleichmässig an.

- 8 a) Lagerkosten: CHF 704 000
- b) Lagerkostensatz: $\frac{704\,000 \times 100}{5\,200\,000} = 13.54\%$
- c) Lagerhaltungskostensatz:
- | | |
|-----------------------------|----------------|
| Lagerkostensatz | 13.54 % |
| + kalkulatorischer Zinssatz | <u>10.00 %</u> |
| Lagerhaltungskostensatz | <u>23.54 %</u> |

9 a)

Total (Teilsummen)	198 400	37 000
---------------------------	----------------	---------------

b)

Lagerkosten pro m ²	68.41
Lagerhaltungskosten pro Jahr	235 400
Lagerhaltungskosten pro m ²	81.17
Flächennutzungsgrad	86.2 %

10 Lagerkostensatz	15 %
plus kalkulatorischer Zinsfuß	8 %
	<hr/>
Lagerhaltungskostensatz	23 %
Lagerhaltungskosten	276 000

11 a) Lagerhaus Schlatter GmbH		Lagerkosten	Kapitalkosten
Lagerfläche (30 x 60 m, 2 Etagen)	3 600 m ²	—	—
Durchschnittlich benutzte Fläche	3 000 m ²	—	—
Raumkosten (Basis m ²)	14 000/Mt.	168 000	—
Energie	8 500/Mt.	102 000	
Personal inkl. Sozialleistungen	24 500/Mt.	294 000	
Abschreibungen Lagertechnik/IT	48 000/Jahr	48 000	
Lagerverwaltung	2 000/Mt.	24 000	
Versicherung eingelagerte Produkte	4 000/Quartal		16 000
Gebäudeversicherung	500/Halbjahr	1 000	
Zinsen	50 000/Quartal		200 000
Total (Teilsummen)		637 000	216 000

b)

Auslastungsgrad des Lagers	83.33 %	$(3\,000 / 3\,600) \times 100$
Lagerhaltungskosten im Jahr	CHF 853 000	$(637\,000 + 216\,000)$

12 A wird 20x umgeschlagen (= alle 18 Kalendertage); B nur 4x (= alle drei Monate).

Für Artikel des täglichen Bedarfs ist 4 x eindeutig zu wenig. Der Lagerbestand bei B ist zu hoch und ist zu senken. Ferner ist zu klären: Wieviel Kapital ist bei A und B gebunden und wieviel Platz beanspruchen diese Artikel. Hier besteht Handlungsbedarf.

13 a) und b)

Warenvorrat	JAN	FEB	MRZ	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEPT	OKT	NOV	DEZ
Anfangsbestand	70	40	30	36	28	10	20	24	32	16	40	48
Endbestand	40	30	36	28	10	20	24	32	16	40	48	54
Durchschnittlicher Lagerbestand	55	35	33	32	19	15	22	28	24	28	44	51
Lagerumschlag pro Monat	4x	8.6x	10x	10.6x	15.3x	15.3x	14.5x	12.1x	15.8x	10.7x	5.5x	5.5x

c) In den Monaten März bis Oktober wird das Warenlager bedeutend öfters umgeschlagen als in den Monaten November bis Februar. Der Personalbestand im Lager kann in diesen vier Wintermonaten reduziert werden oder es bedarf in den übrigen acht Monaten zusätzliches Personal.

14 Daten A (Mengen/Stückzahl)	Vorgegebene Daten:	Eigene Daten:
Bestand am 1.1.XX	St. 80	
Bestand am 31.12.XX	St. 120	
Sicherheitsbestand (oben eingerechnet)	St. 40	
aktueller Bestand (Annahme)	St. 90	
Verbrauch im Jahr XX (360 Tage)	St. 2400	
		Lösungsweg:
a) durchschnittlicher Bestand	St. 100	$(80 + 120) / 2$
b) Lagerumschlag	Anzahl 24x	$2400 / 100$
c) Lagerdauer (Kalendertage)	Tage (KT) 15	$360 / 24$
Daten B (Werte)		
Einstandspreis	CHF 10	
Kalkulatorischer Zinsfuß	% 10	
Lagerkostensatz	% 8	
Lagerhaltungskostensatz	% 18	
		Lösungsweg:
a) durchschnittlicher Lagerwert	CHF 1000.00	$\emptyset \text{ Bestand} \times \text{EP}$
b) Kapitalkosten des Vorrats	CHF 100.00	10 % von 1000
c) Lagerkosten des Vorrats	CHF 80.00	8 % von 1000
d) Lagerhaltungskosten des Vorrats	CHF 180.00	
Daten C (Zeiten)		
Basis: Verbrauch pro Tag (mit 360 KT rechnen):	6.66 St./Tag	$2400 / 360$
a) Lagerreichweite	Tage 13.6	$90 / 6.6$
b) Sicherheitszeit	Tage 6.1	$40 / 6.6$

15 a) Es gibt verschiedene Varianten, um den durchschnittlichen Lagerbestand zu berechnen:

– mit Anfangs- und Endbeständen: $(180 + 320) / 2 = 250 \text{ St. } *$

– mit der Bestellmenge: $(400 / 2) + 40 = 240 \text{ St.}$

***)** Der Sicherheitsbestand ist in den Anfangs- und Endbeständen immer enthalten.
Die Berechnung mittels Bestellmenge ist – gerade bei regelmässigem Verbrauch – genauer.

- b) $4\,000 / 240 = 16.7x$ (Lagerumschlag) oder $4000/250 = 16x$
- c) $360 \text{ KT} / 16.6 = 21.6 \text{ Tage bzw. } 22 \text{ Tage}$ (Lagerdauer in Kalendertagen)
- d) $240 \text{ St.} \times \text{CHF } 8 = \text{CHF } 1920$
- e) $1920 \times 0.08 = \text{CHF } 153.60$
- f) $1920 \times 0.06 = \text{CHF } 115.20$
- g) $1920 \times 0.14 = \text{CHF } 268.80$
- h) $40 / (4\,000 / 360) = 3.6 \text{ KT}$ (Kalendertage)

- 16 a) $(120 + 180) / 2 = 150 \text{ Stücke}$
- b) $4\,440 / 150 = 29.6x$
- c) $360 / 29.6 = 12.2 \text{ KT oder } 12 \text{ Tage}$
- d) $150 \times \text{CHF } 15 = \text{CHF } 2250$
- e) $12\% \text{ von CHF } 2250 = \text{CHF } 270$
- f) $180 \text{ St.} \times \text{CHF } 15 = \text{CHF } 2700$

- 17 falsch $200 \times 500 = 10\,000$
falsch $(180 + 120) / 2 = 190$
richtig
richtig $7\,200 / 360$
richtig 190×50
falsch
richtig
falsch $7\,200 / 190 = 37.9x$
richtig $140 / 20 = 7$
richtig $10\% + 6\% = 16\%$
richtig $9\,500 \times 0.16 = 1\,520$
richtig $190 \text{ St.} / 20 = \text{ca. } 10 \text{ Tage}$

- 18 richtig
falsch
richtig
richtig

B1 Strategische Bedeutung der Beschaffung

1 a) Bahnunternehmen (öffentlicher Verkehr, z.B. SBB)

- strategisch: – Sicherstellen der erforderlichen Energie (CO2-neutral)
 – Beobachten der Trends hinsichtlich Infrastruktursysteme (fahrerlose Lokomotiven, Bahnwagen, Cargo, Bezahlssysteme)

b) Spital

- strategisch: – Versorgungsrisiken bei strategischen und Engpass-Produkten beachten
 – Einkaufskooperationen bei Produkten, speziell bei geringer Stückzahl, anstreben

c) Holzbauunternehmen

- strategisch: – Sicherstellen der Beschaffung von geeignetem Holz (Marktstruktur beobachten)
 – Make or Buy-Überlegungen anstellen

Sorry, fälschlicherweise wurde hier auch noch nach operativen Zielen/Aufgaben gefragt.

2 konsequentes Beobachten des Beschaffungsmarktes

- 3** falsch
 richtig
 richtig
 richtig

4	oberste Führungsebene	mittlere Führungsebene
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

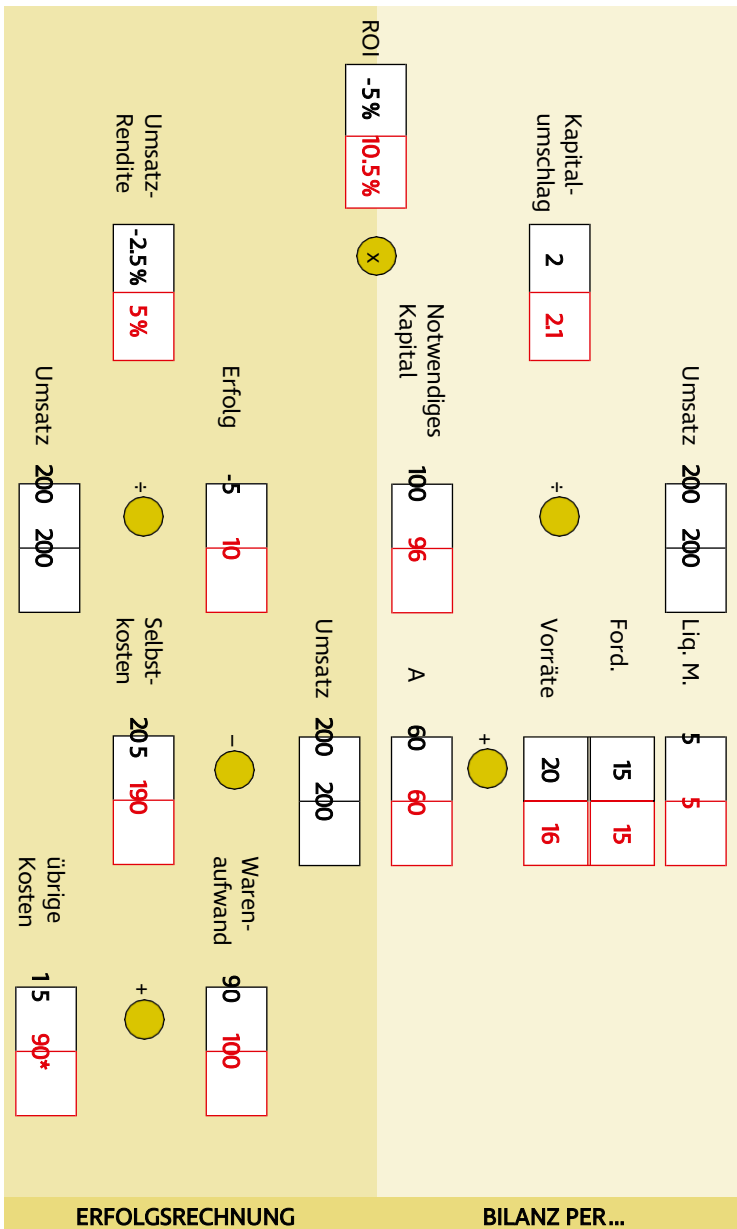
5 Mögliche Zielsetzung	Zuordnung
Einkaufskosten massiv senken.	2
Gesamtkosten eines Produktes/einer Dienstleistung kennen, bewerten und berücksichtigen.	3
Vorausschauende und internationale Bearbeitung der Beschaffungsmärkte.	4
Güter und Dienstleistungen in der richtigen Menge, Zeit sowie Qualität und am richtigen Ort beschaffen.	1

- 6 – Vertiefte Kenntnisse der internen Leistungserstellung (inkl. benötigtes Know-how) sowie der dazu verwendeten Materialien
 – Fähig, den lokalen/regionalen und internationalen Beschaffungsmarkt zielgerichtet zu analysieren
 – Fähigkeit, die richtigen Tools und Kriterien für Make-or-Buy-Entscheidungen begründet auszuwählen und einzusetzen
- 7 – Bessere Lieferantenkonditionen wegen längerfristigen Absatzprognosen bzw. Absatzgarantien.
 – Frühzeitiges Reagieren bei Veränderungen von Rohstoffpreisen (Konkurrenzvorteil).
 – Langfristige Verträge können rechtzeitig angepasst werden.
 – Zeitlicher Vorsprung bei der Lancierung neuer Produkte/Dienstleistungen, wenn geeignete Lieferanten möglichst früh eingebunden werden können.
 – Vorsorgliches Suchen nach Ersatzlieferanten, wenn ein Schlüssellieferant vom Markt verschwindet.
- 8 a) – Suche nach lokalen/regionalen Lieferanten in der Umgebung von Lettland.
 – Allenfalls kündigen von Verträgen mit lokalen/regionalen Lieferanten in der Schweiz.
 – Zollkonditionen (Import/Export) abklären
- b) – Suche nach möglichen Lieferanten (lokal/regional/global).
 – Mitwirken bei den wichtigen Make or Buy-Entscheidungen.
 – Abschliessen von zielgerichteten Vereinbarungen (Verträge, Absichtserklärungen etc.).
- c) – Kontrollieren der Verträge (Dauer) mit allen Lieferanten für diese Produktionslinie (speziell Vertragsdauer und Liefermengen).
 – Rechtzeitiges Kündigen von Verträgen.

- 9 intern:**
- möglichst genaue Kenntnis des künftigen Bedarfs
 - Bestände auf allen Stufen kennen (Aussenlager, Händler)
 - Pufferbestände bei den Distributoren vereinbaren
 - Sicherheitsbestände verantwortungsvoll festlegen/erhöhen
 - Eigenfertigung prüfen
- extern:**
- mindestens eine zweite Lieferquelle definieren
 - in verschiedenen Ländern/Kontinenten Währungen einkaufen
 - Rahmenverträge vereinbaren

- effektivere Prozesse = -3
- tiefere Lagerbestände = -4
- tiefere Lagerkosten = -6
- höherer Warenaufwand = +10
- und tiefere Prozesskosten = -16

10



* -3 + -6 + -16 = -25
115 - 25 = 90

B2 Bedarf und Beschaffungsmarktforschung

1 Wie heissen diese verschiedenen Bedarfe?



© Victorinox

Der Verkauf benötigt 2000 Sackmesser

= **Primärbedarf**

Für die Produktion benötigen Sie

- 2000 grosse und 2000 kleine Klingen
- 2 x 2000 Abdeckungen aussen vorne und hinten (beide mit Logo)
- 4 000 Schrauben/Muttern zum Befestigen dieser Klingen
- 4 000 Anhänger
- 2000 Stoffsäcklein zum Versorgen der Klingen

= **Sekundärbedarf**

In der Produktion benötigen Sie etwas Öl/Fett/Reinigungsflüssigkeit.

= **Tertiärbedarf**

Wie oben erwähnt, braucht es 2000 Sackmesser. Am Lager sind noch 50 Stücke.

Demnach sind noch 1950 Stücke zu produzieren. = **Nettobedarf**

- 2 a) **zunehmen**
gleichbleiben
abnehmen
zunehmen
- b) **richtig**
richtig
falsch
richtig

3 Beispiel Bürostühle	Teilprozesse	Reihenfolge
Excel-Datei (Nutzwertanalyse)		4
Bürostuhl		1
Höhenverstellbar, fahrbar, etc.		2
Recherchen im Internet		3

4 Datenquellen	Primärforschung	Sekundärforschung
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

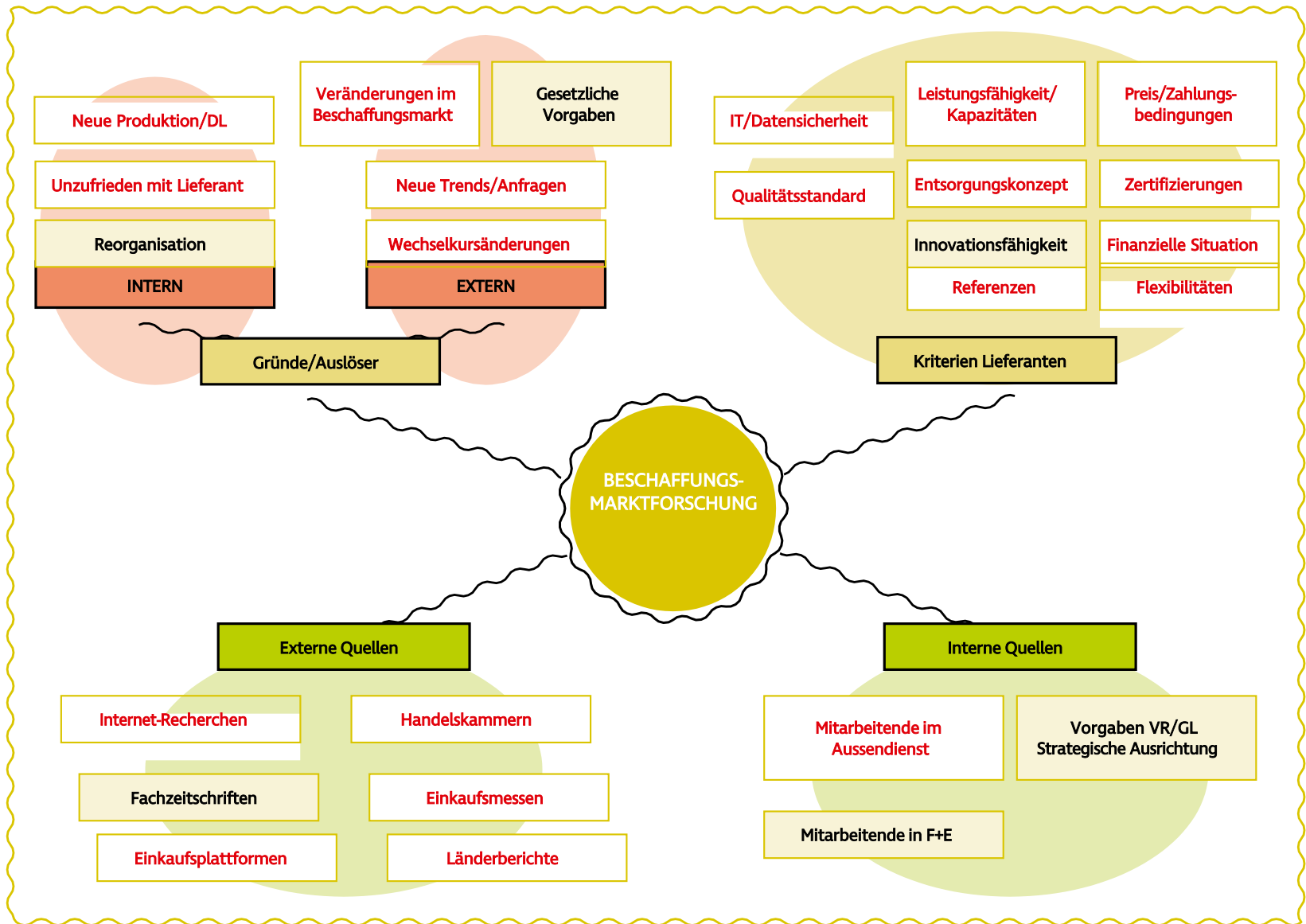
- 5
- Versuche, mit einem längerfristigen Abnahmevertrag günstigere Konditionen zu erhalten.
 - Suche einen neuen Lieferanten mit günstigeren Preisen, weil sich ab einer Preisdifferenz von 10% ein Lieferantenwechsel erfahrungsgemäss lohnt.
 - Überlege, ob es allenfalls Substitutionsmöglichkeiten für diesen Rohstoff gibt.
 - Motiviere die Produktion, über einen effizienteren Einsatz des Rohstoffes nachzudenken (Ausschussquote).

- 6 **Produkt:**
- Liefern die Lieferanten eine gleichbleibende Qualität?
 - Sichern sie die Rückverfolgbarkeit von Produkten und deren Komponenten?
 - Beachten sie umweltrelevante Aspekte in der Produktion und Entsorgung
- Markt:**
- Ist dieser Lieferant der einzige potenzielle Lieferant?
 - Gibt es mehrere Lieferanten? Besteht die Gefahr von Preisabsprachen?
 - Gibt es Lieferanten für Substitutionsgüter?
- Lieferant:**
- Hat der Lieferant heute und in Zukunft die nötige Produktionskapazität?
 - Wer sind die Eigentümer des Lieferanten; ist es die Tochterfirma eines Mitbewerbers?
 - Ist der Lieferant genügend flexibel bei unterschiedlichen Mengen?
 - Verfügt der Lieferant über die nötigen Zertifizierungen?
 - Ist die IT des Lieferanten genügend gesichert? Wie?
 - Ist der Lieferant finanziell genügend stark, um allfällige Risiken zu tragen?
- Preis:**
- Zu welchen Preisen und mit welchen Rabatten wird offeriert?
 - Wie sind die Lieferbedingungen bzw. Zahlungsbedingungen?
 - Wie verhält es sich mit Garantieleistungen?
 - Wie ist der After Sales Service organisiert? Gibt es Ersatzteile?

7 a) In welchem Fall ist Wasser ...

Rohstoff	Hilfsstoff	Betriebsstoff	Zulieferstoff	Handelsware
Wasserkraftwerk	Arzneimittel, Teil	Kühlwasser	Sirup	Stilles Wasser

b) Schrauben		Hilfsstoffe
Bretter		Rohstoffe
Leim		Zulieferstoffe
Strom		Handelswaren
Möbelspray (Politur)		Betriebsstoffe



B3 Make or Buy-Entscheidung

1	Nr.	Aussage	richtige Reihenfolge
	1	Wir sind ausgelastet und müssen diese neuen Aufträge extern vergeben.	1
	2	Das mag aktuell stimmen; doch die Kosten sind höher und werden unberechenbar.	7
	3	Das sehe ich anders: wir kaufen eine neue Maschine; Platz haben wir ja genug.	2
	4	Wissen wir denn heute schon, ob das funktioniert und was es dann kostet?	5
	5	Die ist doch erst in 6 Jahren abgeschrieben; das Produkt läuft nur noch 2-3 Jahre.	3
	6	Wir können doch dann die Maschine für neue Produkte umbauen.	4
	7	Das nenne ich eben unternehmerisches Risiko.	8
	8	Natürlich nicht, aber wir schaffen neue Arbeitsplätze! Ein Imagegewinn!	6

- 2 richtig
falsch
richtig
richtig

- 3 a) – Nur empfehlenswert bei eigenem hohem Personalkostenanteil
– Zu beachten ist dabei auch die Arbeitsproduktivität (oft geringer)
– Wenn Know-how fehlt, muss Aufbauarbeit geleistet werden
- b) – direkter Kundenkontakt geht verloren – zu beachten ist dabei auch die Arbeitsproduktivität (oft geringer)
– Call-Center-Mitarbeitenden fehlt oft das nötige Fachwissen; sie können auch zu wenig flexibel auf Kundenbedürfnisse eingehen
– Gefahr, dass Kundenanregungen nicht in den Produktionsprozess zurückfließen

4 Aussage	Zuordnung
vollständige Fremdvergabe	5
maximale interne Wertschöpfung wird angestrebt	1
Lieferant hat eine eigene F+E-Abteilung	4
Einzelkomponenten aus Vorproduktion	2
Bezug von kompletten Baugruppen	3

- 5 richtig
richtig
falsch
richtig

6 a)

Weil kein Engpass vorliegt, müssen lediglich die variablen Einzelkosten beachtet werden:

Make: $4\,000 + 15\,000 = 19\,000$

↓ **Make ist günstiger als Buy** (22000)

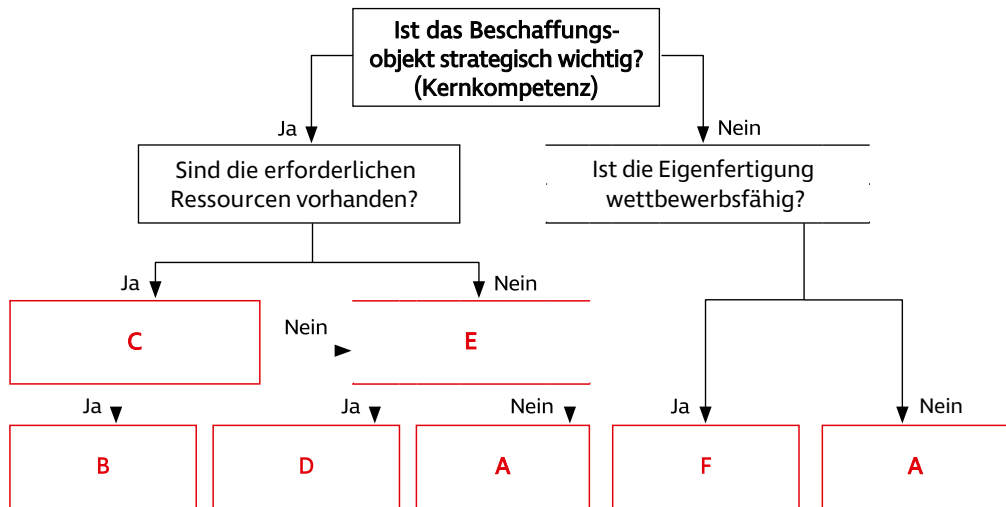
b)

Bei einem Engpass sind auch die Gemeinkosten zu beachten:

Make: $(4\,000 \times 1.4) + (15\,000 \times 1.2) = 23\,600$

↓ **Buy ist günstiger als Make** (22000)

7



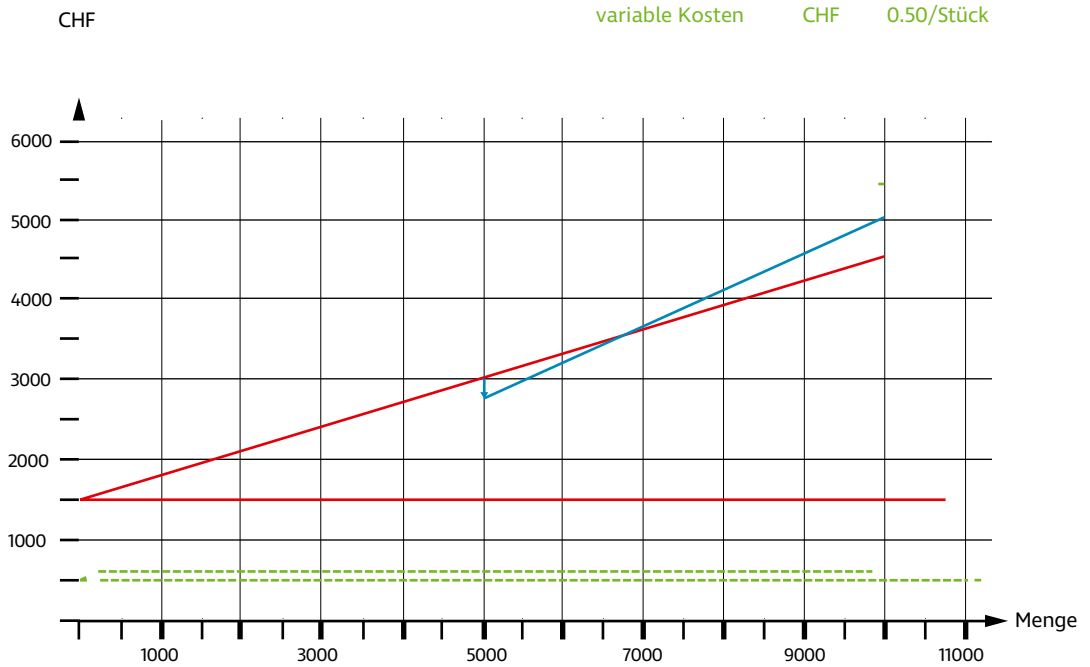
8

Strategische Bedeutung	Hoch	1, 5, 3	—	2, 4
	Mittel	5, 3	—	4
	Gering	5, 3	—	—
		Gering	Mittel	Hoch
Verfügbarkeit am Markt				

9 a)

Make or Buy-Entscheidung

MAKE:	fixe Kosten	CHF 1 500.00
	variable Kosten	CHF 0.30/Stück
BUY:	fixe Kosten	
	(Transaktionskosten)	CHF 500.00
	variable Kosten	CHF 0.50/Stück



b) $(\text{Fixkosten 1} - \text{Fixkosten 2}) / (\text{Variable Kosten 2} - \text{Variable Kosten 1})$
 $(1500 - 500) / (0.50 - 0.30) = 1000 / 0.2 = 5000 \text{ Stücke}$

c) = blaue Linie

d) Statt bei 5000 Stücken lohnt sich Make erst bei rund 6700 Stücken.

10 a)

Ausgangslage		MAKE		BUY: Quadro		BUY: Mansa	
Kriterium	Gewichtung	Punkte	Bew. P.	Punkte	Bew. P.	Punkte	Bew. P.
Kosten/Preis	40 %	4	160	6	240	3	120
Lieferfrist	10 %	4	40	2	20	4	40
Qualität	20 %	4	80	4	80	3	60
Garantie	15 %	4	60	4	60	5	75
ASS	15 %	5	75	1	15	3	45
Gesamt	100 %		415		415		340

b)

Ausgangslage		MAKE		BUY: Quadro		BUY: Mansa	
		Kosten CHF 2500.–		Kosten CHF 2250.–		Kosten CHF 2600.–	
Kriterium	Gewichtung	Punkte	Bew. P.	Punkte	Bew. P.	Punkte	Bew. P.
Lieferfrist	20 %	4	80	2	40	4	80
Qualität	30 %	4	120	4	120	3	90
Garantie	25 %	4	100	4	100	5	125
ASS	25 %	5	125	1	25	3	75
Gesamt	100 %		425		285		370

- c) – Bei der ersten Variante ist das Total «verbindlich»; bei der zweiten werden die erreichten Punkte mit dem Preis verglichen und es gibt eine nochmalige Entscheidungsrunde.
 – Matchentscheidend sind die Kriterien mit ihren prozentualen Gewichtungsanteilen.
 – Gleiche Leistungen müssen auch die gleiche Punktzahl erhalten.

11 $(\text{fixe Kosten 1} - \text{fixe Kosten 2}) / (\text{variable Kosten 2} - \text{variable Kosten 1})$
 $(5000 \times 12) - (400 \times 12) / (31.10 - 15) = 55100 / 16.10 = 3429 \text{ Stücke}$

Erst ab einer Menge von 3430 Stücken lohnt sich die Eigenfertigung.

12 a)

Weil kein Engpass vorliegt, müssen lediglich die variablen Einzelkosten beachtet werden:

Make: $4\,000 + 15\,000 = 19\,000$

↓ **Make ist günstiger als Buy** (22 000)

b)

Bei einem Engpass sind auch die Gemeinkosten zu beachten:

Make: $(4\,000 \times 1.4) + (15\,000 \times 1.2) = 23\,600$

↓ **Buy ist günstiger als Make** (22 000)

- 13 Unternehmen muss über freie Kapazität verfügen.
- Buy-Kosten müssen niedriger sein als die eigenen variablen Kosten.
- Buy-Kosten müssen niedriger sein als die entgangenen Deckungsbeiträge und die eigenen variablen Kosten.

B4 Sourcing-Konzepte/Lieferantenstruktur

- 1 falsch
- richtig
- richtig
- falsch
- falsch
- falsch

- 2 richtig
- richtig
- richtig
- richtig
- falsch
- richtig

3 A = Abschöpfen

B = Diversifizieren

	A
	B
	A
	B
	A
	A
	B

- 4 a) Adresse, Sortiment, bzw. Artikel (mit Gewicht/Zolltarifnummer), Kapazitäten, Betriebsgröße, Zertifizierungen, spezielles Know-how (Entwicklungskapazität), Marktposition, Referenzen, Liefer- und Zahlungsbedingungen
- b) Kontaktpersonen, Bezugsmengen/Verpackungseinheiten, Preise, Absichtserklärungen/Vereinbarungen/Verträge, Lieferantenaudits

- 5 – Bestände bei den Händlern und Distributoren prüfen; Pufferbestände mit den Händlern und Distributoren definieren
- Mindestens eine Second Source pro Beschaffungsteil definieren
- Bestände evtl. anheben
- In verschiedenen Ländern einkaufen
- Rahmenverträge abschliessen
- VMI-Bestellungen (vendor managed inventory)
- Abklären, ab wann Sie wieder die normalen Mengen beziehen können (geplante Ausfallzeit)
- Reichweitenberechnung der betroffenen Beschaffungsteile (Wissensvorsprung)

- 6 falsch
- richtig
- richtig
- falsch
- falsch

- 7 Sicht Beschaffer:
 - Bessere Risikoverteilung
 - Wettbewerb zwischen Lieferanten wird gefördert, was insgesamt zu besseren Leistungen führt
- Sicht Lieferant:
 - Lieferant strengt sich an, einen höheren Beschaffungsanteil zu erreichen
 - Lieferant strengt sich an, mindestens das bestehende Volumen zu behalten; eine Rückstufung würde zu deutlichen Einbussen führen

8 Kriterien	Single Sourcing	Dual Sourcing	Multiple Sourcing
Anteil am Beschaffungsvolumen	gesamtes Volumen	relativ gross	jeweils gering
Preise und Konditionen	günstig wegen grossen Volumen	gut (Wettbewerb unter Anbietern)	gut (Wettbewerb unter Anbietern)
Risiko	hoch, da nur eine Bezugsquelle	mittel, da Ausweichmöglichkeit auf 2. L.	gering, da verschiedene Lieferanten

- 9
- Sie schränken die Lieferantenauswahl grundsätzlich ein
 - Lieferanten, die auch Kunden des Abnehmers sind, werden bevorzugt
 - Es besteht ein Risiko von schlechteren Einkaufsbedingungen
 - Lieferant als Kunde gewinnen

10 a)

Risiko: Lieferengpass führt zu Produktionsunterbruch. In der Folge können Kunden nicht oder verspätet beliefert werden.

Massnahmen: – Lieferant maximal pflegen, sodass er uns bevorzugt behandelt
– Vorratslager anlegen oder Lagerbestand erhöhen
– Weitere Lieferanten suchen und testen

b)

Risiko: Erhalten keine Ware mehr; zahlen überhöhte Preise

Massnahmen: – Monopollieferanten gut behandeln, seine wirtschaftliche Situation beachten
– Alternative Produkte (Substitute suchen)
– Andere technologische Verfahren

c)

Risiko: Währungsrisiko kann zu Währungsverlusten führen (auch zu Gewinnen!)

– Massnahmen: – Kursrisiko bei einem Finanzinstitut absichern (kostet etwas)
– Gegengeschäft im gleichen Land machen (gleiche Währung)

d)

Risiko: Missverständnisse führen zu Fehlern bei logistischen Aufgaben (6 R oder 7 R)

Massnahmen: – Sich intensiv mit der fremden Kultur befassen
– Falls nötig, vorsorgliche Massnahmen treffen wie Qualitätssicherung vor Ort (beim Lieferanten)
– Zertifikate anfordern bzw. Audits durchführen

e)

Risiko: Verspätete Lieferungen können zu Produktionsunterbrüchen führen

Massnahmen: – Lieferanten in der Nähe suchen
– Teurere Luftfracht erwägen
– Polster aufbauen

- 11 – Kompressor (grösster Nutzen bei geringstem Aufwand)
 - primär Klebstoff (und evtl. auch Titan; wobei die Höhe der Kapitalbindung zu beachten ist)
 - Titan
 - Schrauben
 - Kompressor

12 B, D, C, A, B

- 13 – grössere Auswahl an Komponenten
 - Trends früher erkennbar
 - verstärkter Wettbewerb zwingt zu Innovationen

14 Die Anzahl der Lieferanten ist auf rund 500 zu reduzieren	– Mit einer ABC-Analyse die Anzahl C-Lieferanten stark reduzieren
	– Statt Einzelteile werden Module/Baugruppen eingekauft
Die Lieferanten sind zu entwickeln und in das Unternehmen einzubinden	– Mit A-Lieferanten mind. ein Gespräch pro Jahr führen
	– Lieferanten mit/ohne Rahmenverträge/Abrufverträge abschliessen
	– Lieferanten in die IT integrieren
Die Beschaffungsrisiken sind nachweislich zu reduzieren	– Lieferanten nach Währungen aufteilen
	– Bei Engpass- und strategischen Produkten eine zweite Lieferantenquelle suchen
Die Fertigungstiefe ist zu optimieren	– Anzahl Teile-, Modul- und Systemlieferanten festlegen
	– Stückliste reduzieren (weniger Ebenen)
	– Materialeinkaufsanteil in der Erfolgsrechnung überwachen

C1 Bedarfsarten und Bedarfsanalysen (ABC/XYZ)

1 Material	MoB	Anzahl St. pro Bücherregal	Sekundärbedarf	Zusatzbedarf	Bruttobedarf	Lagerbestand	Nettobedarf
Boden und Decke	Make	2	200	–	200	10	190
Seitenwand	Make	2	200	6*	206	50	156
Rückwand	Make	1	100	–	100	–	100
Wandbefestigungen	Buy	4	400	–	400	–	400
Regale	Make	5	500	–	500	100	400
Regalhalterungen	Buy	20	2000	200	2200	1000	1200

* **Praxis:** Da noch 50 an Lager sind, müssen lediglich 150 produziert werden, was bei 3 % einen Ausschuss von 4.5 bzw. 5 Stücke ergibt. Je nach Software-Programmierung ergibt sich das eine oder andere Resultat. Deshalb ist auch die Antwort mit 5 bzw. einem Nettobedarf von 155 richtig.

2 Art. Nr.	Bezeichnung	Bruttobedarf	Mengeinheiten	Lagerbestand	Reservierungen	Offene Bestellungen	Nettobedarf
12122	Keramikeinsatz						687
18994	Rohr						-390
77889	Krümmen						-14
77312	Befestigungssatz						560
25873	Spezialschraube M4x12						-3170

3 a) Reis: 72 kg Fisch: 18 kg Gemüse: 24 kg Algenblätter: 300 St.

b) Ermitteln Sie den Tages-Nettobedarf an Reis: 12 kg
 (100 kg – 40 kg = 60 kg an Lager zum Verbrauchen)

4 Primärbedarf MAX (inkl. Ersatzteile)		9 450
Sekundärbedarf (Bruttobedarf)		56 700
abzüglich	Lagerbestand	-6 000
Nettobedarf KX		50 700

5	KT 100	KT 200
Sekundärbedarf	8 000	4 000
abzüglich Lagerbestand	-800	—
plus Sicherheitsbestand	+400	+200
Nettobedarf KX	7 600	4 200

6 Geplante Verkaufsmenge (Absatz)	24 000		
abzüglich Lagerabbau (1800 – (5% von 24 000))	-600		
Nettobedarf verkaufsfähigen KAI	23 400	= 96% *	Variante * 23 400 = 100%
Ausschuss	975	= 4%	936 = 4%
Nettobedarf zu produzieren	24 375	= 100%	24 336 = 104%

* bei verschiedenen PPS-Systemen (u.a. SAP3) wird der Nettobedarf mit 100% angenommen, was in der Folge zu einer geringfügigen Differenz führt.

7 Bedarfsart	Material	Bruttobedarf	Berechnung	Nettobedarf
Primärbedarf	Autos	400	- 50	350
Sekundärbedarf	Felgen	1400 (350 x 4)	- 40	1360
Tertiärbedarf	Radmuttern	7000 (1360 x 5) + (40 x 5)	- 350	6650

- 8 a) Der **wertmässige** Verbrauch pro Periode wird nach der Formel **Stückzahl x Ø Einstandspreis** für jede Materialposition ermittelt.
- b) Der wertmässige **Gesamtbedarf** pro Periode wird berechnet.
- c) Die Materialien werden nach **absteigendem** Wert sortiert.
- d) Die einzelnen Materialwerte werden nun **kumuliert** und die entsprechenden Prozentwerte berechnet.
- e) Abschliessend werden die **ABC-Klassifizierungsgrenzen** gemäss ihrem Anteil am Gesamtbedarf festgelegt.

9 richtig
falsch
falsch

falsch
richtig
falsch

falsch
richtig
richtig

10 A-Art. = **1540 000**

B-Art. = **440 000**

C-Art. = **220 000**

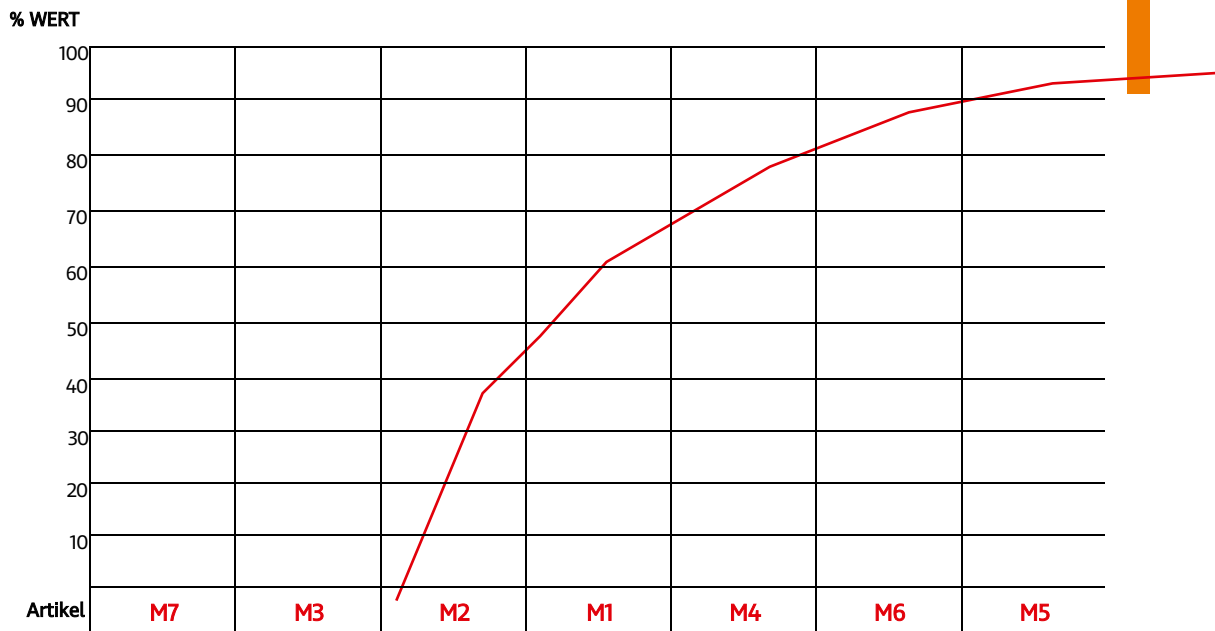
11

Artikel	Einstandspreis in CHF/Stück	Ø Bestand	Ø Wert	Rangfolge	
T1	70.00	65 St.	4 550	2	
T2	5.00	80 St.	400	7	
T3	1.20	110 St.	132	8	
T4	360.00	5 St.	1800	5	
T5	1480.00	4 St.	5 920	1	
T6	35.00	12 St.	420	6	
T7	2.80	35 St.	98	9	
T8	750.00	3 St.	2 250	4	
T9	58.00	60 St.	3 480	3	
T10	1.00	80 St.	80	10	
Neue Rangfolge mit Artikeln	Lagerwert	Lagerwert kumuliert in CHF	Lagerwert kumuliert in %	ABC-Klasse	
1	T5	5 920	5 920	30.95	A
2	T1	4 550	10 470	54.73	A
3	T9	3 480	13 950	72.92	B
4	T8	2 250	16 200	84.68	B
5	T4	1 800	18 000	94.09	B
6	T6	420	18 420	96.29	C
7	T2	400	18 820	98.38	C
8	T3	132	18 952	99.07	C
9	T7	98	19 050	99.58	C
10	T10	80	19 130	100.00	C
TOTAL		19 130			

12 a)

Artikel	Menge x Preis	Neue Reihenfolge Artikel	Neue Reihenfolge Werte (absteigend)	Reihenfolge Werte kumuliert	Reihenfolge Prozente kumuliert
M1	900	M7	3 600	3 600	36 %
M2	1 600	M3	2 800	6 400	64 %
M3	2 800	M2	1 600	8 000	80 %
M4	750	M1	900	8 900	89 %
M5	100	M4	750	9 650	96.5 %
M6	250	M6	250	9 900	98 %
M7	3 600	M5	100	10 000	100 %

b)



13 a)

C, A, A, B,C, A, B

b)

X, X, Y, Z

c)

falsch

falsch

richtig

richtig

falsch

14 a)

	Verbrauchsverhalten	Vorhersagegenauigkeit
Zahnpasta	konstant	hoch
Heizöl	saisonal Verbrauch, schwankender Einkauf	relativ hoch
Glacé/Eiscreme	schwankend, saisonal wetterbedingt	schwierig, wetterbedingt
Medikament (Grippe)	schwankend	mittel
Medikament (Diabetes)	regelmässig	hoch

b)

Verbrauchswert	A	B	C
Vorhersagewert			
X (hoch)	6	7	5
Y (mittel)	2	8	9
Z (tief)	4	3	1

c) 6, 7 und 2 bzw. AX, BX und AY

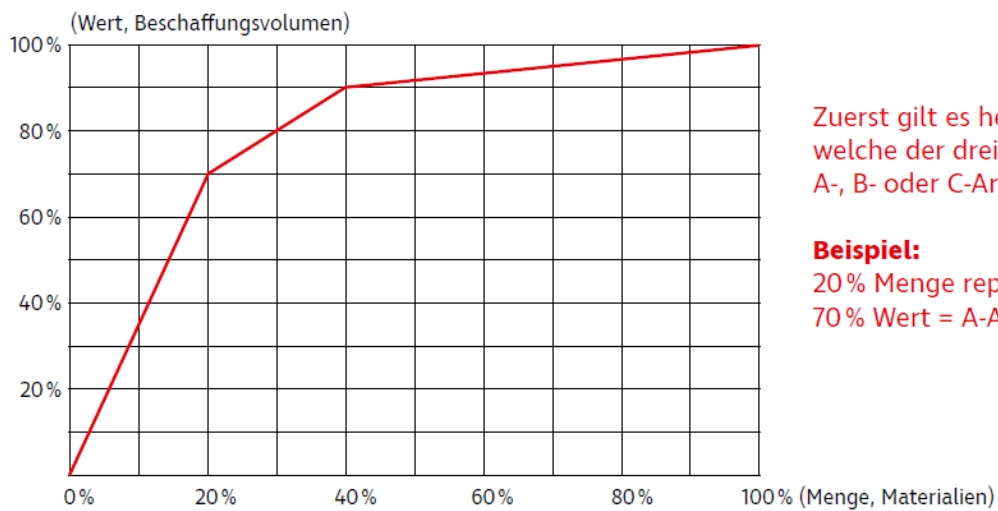
d) AZ: Wir verfügen über kein oder nur sehr kleines Lager. Deshalb: gewünscht werden sehr kurze Lieferfristen und flexible Mengen

e) CZ-Artikel sind wertmässig tief und im Bedarf unvorhersehbar. Solche Artikel kann ich lagern, da sie nur wenig Kapital binden und – nötigenfalls – haben wir diese Ware sofort verfügbar.

15 A-Teile: **CHF 5040 000.-** | B-Teile: **CHF 1440 000.-** | C-Teile: **CHF 720 000.-**

16		A-Güter	B-Güter	C-Güter
	X		1	(1)
	Y		5	2
	Z	4	3	6

17



Zuerst gilt es herauszufinden, welche der drei Varianten A-, B- oder C-Artikel sind.

Beispiel:
20% Menge repräsentieren
70% Wert = A-Artikel.

- 18 a) C-Teile sind dadurch gekennzeichnet, dass sie einen tiefen Wert am Teilespektrum eines Unternehmens darstellen (ca. 10 %) und ein grosses Einkaufsvolumen (Menge) ausweisen.
- b) Reduktion auf einen oder wenige Lieferanten
 - c) Wertbedingt für den strategischen Einkauf nicht interessant
 - d) Bietet ein bedürfnisorientiertes Sortiment mit hoher Verfügbarkeit
 - e) Lieferant sendet Sammelrechnung
 - f) Grosses Abhängigkeitsverhältnis zum Lieferanten

C2 Ermitteln des Bedarfs

1 a)

	konstant/schwankend/unregelmässig	steigend/fallend/horizontal
Produkt A	schwankend (saisonal)	horizontal
Produkt B	relativ konstant	horizontal
Produkt C	konstant	steigend

b)

Produkt A 60 (im März, November) Produkt B 10 (im Febr., Juli) Produkt C 7 (im Mai)

c)

Produkt A 60 Produkt B 10 Produkt C 7

Grundsätzlich so hoch, damit die maximale Prognose-Abweichung aufgefangen wird.

2 A = programmorientiert

B = vergangenheitsorientiert

C = Schätzverfahren

	B
	A
	B
	C
	A
	A

3 a)

I/X2 40	I/X3 38	I/X4 38	I/X5 36-38
II/X2 48	II/X3 48	II/X4 45	II/X5 43-45
III/X2 50	III/X3 48	III/X4 46	_____
IV/X2 80	IV/X3 75	IV/X4 70-73	_____

- b) stochastisch
- c) Betriebsstoffe
- d) deterministische Bedarfsermittlung

4 a) (März bis Februar) / 12 = 132.17

b) (September bis Februar) Total 814 / 6 = 135.67 bzw. 136

5 a) $(100 + 120 + 135 + 158 + 177) / 5 = 690 / 5 = 138$

b) $(120 + 135 + 158 + 177) / 4 = 590 / 4 = 147.5$

c) $(177 \times 0.4) + (158 \times 0.3) + (135 \times 0.2) + (120 \times 0.1) = 157.2$

d) $20 \times 6 = 158 + 0.8 \times (177 - 158) = 158 + 15.2 = 173.5$

6 A = Mengen-Stückliste

B = Struktur-/Produktions-Stückliste

C = Baukasten-Stückliste

D = Varianten-Stückliste

_____	B
_____	A
_____	C
_____	B
_____	D
_____	B

7	für 1 Stück	für 50 Stücke
N1	1 Stück	50
N2	4 Stücke	200
N3	2 Stücke	100
T1	$1 \times 2 + 2 \times 2 + 2 = 8$ Stücke	400
T2	$1 \times 4 + 4 \times 8 = 36$ Stücke	1800
T3	$2 \times 6 = 12$ Stücke	600
T4	$2 \times 2 = 4$ Stücke	200

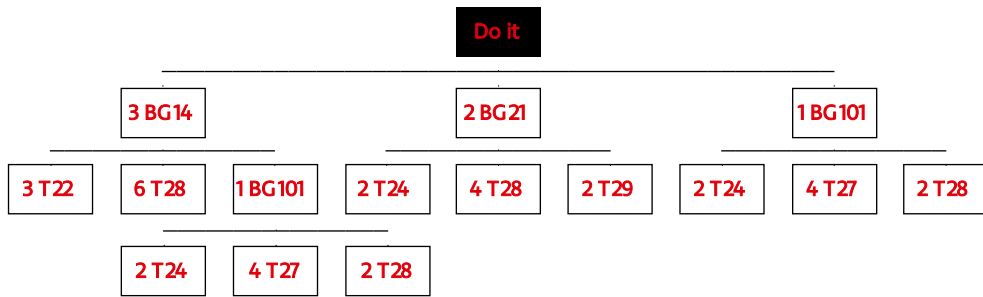
8 a)

Ein K1 besteht aus	Anzahl
L2	3 St.
L3	4 St.
L4	2 St.

b)

	Berechnung/Formel (für 1 Stück)	Sekundärbedarf (20 St.)
K1	$(1 + (2 \times 2) + (2 \times 2 \times 6)) \times 20$	580
K2	$((2 + (2 \times 6)) \times 20)$	280
K3	6×20	120
L1	$(5 + (2 \times 6) + (6 \times 2 \times 6)) \times 20$	1780
L2	$((1 \times 3) + (2 \times 2 \times 3) + (6 \times 3) + (6 \times 2 \times 2 \times 3)) \times 20$	2100
L3	$((1 \times 4) + (2 \times 2 \times 4) + (6 \times 2 \times 2 \times 4)) \times 20$	2320
L4	$((1 \times 2) + (2 \times 2 \times 2) + (6 \times 2 \times 2 \times 2)) \times 20$	1160

9 a)



b) Teile	Berechnung	Anzahl Stücke
T22	3×3	9
T24	$(2 \times 3) + (2 \times 2) + 2$	12
T27	$(4 \times 3) + (1 \times 4)$	16
T28	$(2 \times 3) + (3 \times 6) + (4 \times 2) + 2$	34
T29	4	4

c)	Ebenen /Teile			Anzahl
	0	1	2	
Do it				
		BG14		3
			T22	3
			T28	6
			BG101	1
			T24	2
			T27	4
			T28	2
		BG21		2
			T24	2
			T28	4
			T29	2
		BG101		1
			T24	2
			T27	4
			T28	2

- d) Die Änderungen betreffen primär die Baukasten-Stückliste mit dem Teil T27 A; für die zwei T24 gibt es neu nur noch ein T25. Bei der Strukturstückliste muss BG21 wegen T24 neu bearbeitet werden. Für die Mengen-Stückliste sind einige Mengen neu zu berechnen: anstelle von 16 T27 braucht es nun 16 T27A und anstelle von 12 T24 braucht es nun noch 6 T25

10	Verpackung	200 x CHF 12.00 = CHF 2 400	x 12 = CHF 28 800
	Schlauch	400 x CHF 7.20 = CHF 2 880	x 12 = CHF 34 560
	Dichtungen	400 x CHF 0.80 = CHF 320	x 12 = CHF 3 840
	Total		<u>CHF 67200</u>

11 a)

Für 1 MN werden benötigt: T1 $(3 \times 2) + (3 \times 4 \times 4) = 54$ Stücke
 T4 $(3 \times 4 \times 4) + (2 \times 4) = 56$ Stücke

Restbestand reicht für: T1 94 Stücke / 54 St. = 1 Stück
 T4 370 Stücke / 56 St. = 6 Stücke

Mit diesen Beständen kann noch 1 Stück MN produziert werden. Der Engpass liegt bei T1.

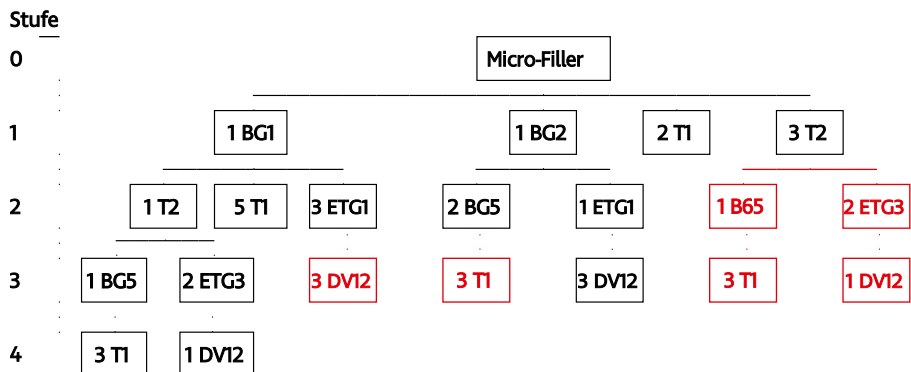
b)

Für 1 MN bedarf es nun T1 $(3 \times 2) = 6$ Stücke (die anderen T1 sind in T3 bereits integriert)

Restbestand reicht für: T1 $94 / 6 = 15.66$ Stücke
 T4 $(4 \times 2) = 8$ St. $370 / 8 = 46.25$ Stücke

Unter diesen Umständen können noch 15 Stücke MN produziert werden.

12 a)



b)

Anzahl T1 pro Micro-Filler $3 + 5 + (2 \times 3) + 2 + (3 \times 1 \times 3) = 25$ Stücke

Anzahl DV12 pro Micro-Filler $(2 \times 1) + (3 \times 3) + (1 \times 1 \times 3) + (3 \times 2 \times 1) = 20$ Stücke

13

0	1	2	...	Artikel	Lagerbestand	Offene Bestellungen	Reservationen	Nettobedarf
1				Schalterschrank				90
	2			Boden/Decke				200
		12		Schrauben MK 1005				2180
	2			Rückwand				180
		2		Racks				300
			3	Schrauben MM 200				620
	2			Seitenwand				180
	2			Türen mit Schloss				180

14 a)

	B1	T1	T2	B2
Sekundärbedarf	300	600	300	100
+ Zusatzbedarf	15	0	0	10
= Bruttobedarf	315	600	300	110
- Lagerbestand	15	20	10	25
= Nettobedarf	300	580	290	85

b)

	B1	T1	T2	B2
Sekundärbedarf	300	480 (2x240)	240	100
+ Zusatzbedarf	15	0	0	10
= Bruttobedarf	315	480	240	110
- Lagerbestand	75	20	10	40
= Nettobedarf	240	460	230	70

15	Baugruppe	Anzahl pro VEA	Totalbedarf neu	bereits res. Bedarf	Bruttobedarf	Lagerbestand (IST)	Nettobedarf
	X	3	5 400	2 200	7 600	3	3 900
	Y	2	3 600	1 500	5 100	4	900
	Z	1	1 800	800	2 600	1	1 100
	Teile	Berechnung	Totalbedarf neu	bereits res. Bedarf	Bruttobedarf	Lagerbestand (IST)	Nettobedarf
	a	4 x 3 900	15 600	4 800	20 400	16 000	4 400
	b	(1x3900) + (5x900)	8 400	2 100	10 500	6 500	4 000
	c	(3x3900) + (2x1100)	13 900	0	13 900	8 300	5 600
	d	2x900	1 800	3 500	5 300	0	5 300
	e	5x1100	5 500	6 000	11 500	10 200	1 300

				¹ T									
				R			² M						
		⁸ G	L	E	I	T	E	N	D				
				N			N						
				D			G	⁷ N					
							E	E					
	⁵ K	O	N	S	T	A	N	T					
		⁶ H	E	U	R	I	S	T	I	S	C	H	
		⁴ G	O	Z	I	N	T	O	G	R	A	P	H
							Ü	B					
							C	E					
							K	D					
							L	A					
							I	R					
							S	F					
		⁹ R	E	Z	E	P	T						
³ P	R	I	M	Ä	R	B	E	D	A	R	F		

C3 Ermitteln von Bestellmengen und -terminen

- 1 In der Administration: **Personalkosten Einkauf (Bestellung, Überwachung, Rechnungskontrolle) sowie Buchhaltung (Zahlungsverkehr), Raumkosten für diese Mitarbeitenden (Raum, Energie), IT-Kosten (Software, Hardware-Abschreibungen)**

Beim Wareneingang: **Personalkosten (Warenannahme), Abschreibung für Hubstapler etc.**

- 2 Aktuell: **zusätzliche Transportkosten, u.U. auch Expresszuschläge Produktionsstillstand, Konventionalstrafen, Preisreduktionen**

In Zukunft: **Rücktritt vom Vertrag, keine Folgeaufträge und damit weniger Umsatz, Imageschaden (schlechte Referenzen), höherer Aufwand für Rückgewinnung des früheren Kunden**

- 3 **Sicherheitsbestände dienen nicht nur dazu, Verzögerungen oder Mängel beim Wareneingang aufzufangen, sondern auch einen Mehrbedarf abzudecken. Je genauer die Vorhersage, desto weniger Sicherheitsbestand wird benötigt.**

- 4 **richtig
richtig
falsch
richtig
falsch**

5 a)	1 Stück	1 Sendung	Jahresbedarf
Preis Lieferant (Katalog)	100.00	20 000.00	400 000.00
abzgl. Rabatt	10.00	2 000.00	40 000.00
= Nettokreditpreis	90.00	18 000.00	360 000.00
abzgl. Skonto (wird benutzt)	1.80	360.00	7 200.00
= Nettobarpreis	88.20	17 640.00	352 800.00
plus Transportspesen	6.00	1 200.00	24 000.00
plus Zoll	4.00	800.00	16 000.00
= Einstandspreis (ohne MwSt)* * ist extern zu bezahlen	98.20	19 640.00	392 800.00

b)	für 1 Sendung (200 St.)	für Jahresbedarf (4 000 St.)
Einstandspreis (vgl. oben)	19 640.00	392 800.00
plus Bestellkosten	120.00	2 400.00
plus Lager- und Kapitalkosten **	73.65	1 473.00
= Einstandspreis (externe und interne Kosten)	19 833.65	396 673.00

** gemäss Formel: $(\text{Bestellmenge} / 2) \times \text{EP} \times \text{Lagerhaltungskostensatz}$

6 a)	Bestellmenge	Anzahl Bestellungen	Bestellkosten	Ø Wert des Lagers *	Lagerhaltungs- kosten	Totalkosten (Bestellkosten + Lagerhaltungskosten)
	500	24	5 760	6 250	625	6 385
	1000	12	2 880	12 500	1 250	4 130
	1500	8	1 920	18 750	1 875	3 795
	2000	6	1 440	25 000	2 500	3 940
	3000	4	960	37 500	3 750	4 710
	4000	3	720	50 000	5 000	5 720
	6000	2	480	75 000	7 500	7 980

* entspricht dem durchschnittlichen Warenvorrat in der Bilanz

6 b)

Die optimale Bestellmenge liegt bei **1500 St.**, weil dann die Totalkosten (Bestell- und Lagerhaltungskosten) am tiefsten sind.

Stimmt auch mit der Andler-Formel:

$$\sqrt{\frac{200 \times 12\,000 \times 240}{25 \times 10}} = 1518 \text{ St.}$$

c)

Wein: Kartons à 6 Stücke
Holzkisten à 2 oder 3 oder ...

Bier: 1 Fass à 10 Liter
1 Dose oder Six-Pack

Schrauben: Schachtel à 100 Stücke

Filzstoffe: 2-Farben-Set
4-Farben-Set oder mehr

7 a)

31. Dezember (Endbestand): **1500 Stücke** Jährlicher Verbrauch: **30 000 Stücke**

b)

$$\sqrt{\frac{200 \times 30\,000 \times 120}{16 \times 12}} = 1936 \text{ Stücke bzw. 4 VE (4 \times 500 = 2\,000)}$$

c) Aus ökonomischen Gründen sollte 15mal im Jahr bestellt werden (30 000 / 2000). Bei 15 Bestellungen ergibt sich ein Bestellrhythmus von 24 Tagen (360 / 15).

d)

bisher:	Bestellkosten	6 Bestellungen à CHF 120.–	CHF	720.–
	Lagerhaltungskosten	$(4500 / 2) \times 16 \times 0.12$	CHF	4 320.–
	Total interne Kosten		CHF	5 040.–
neu:	Bestellkosten	15 Bestellungen à CHF 120.–	CHF	1 800.–
	Lagerhaltungskosten	$(2000 / 2) \times 16 \times 0.12$	CHF	1 920.–
	Total interne Kosten		CHF	3 720.–

Durch die Änderung der Bestellmenge spart das Unternehmen bei diesem regelmässigen benötigten Material KVP jährlich interne Kosten in der Höhe von

CHF 1 320.–

- 8
1. gleichbleibende Jahresverbrauchsmenge
 2. konstanter bzw. regelmässiger Verbrauch (kaum Schankungen)
 3. gleichbleibender Einstandspreis (wichtig bei unterschiedlichen Währungen)
 4. keine Mengenrabatte (Jahreskontrakt)
 5. Transportkosten sollten im Einstandspreis berücksichtigt sein (Bezugsspesen)

9 Optimaler Bestellmenge = $\sqrt{\frac{200 \times 1000 \times 25}{10 \times 25}} = 141.42$

Resultat kommt ziemlich nahe an die Bestellmenge von 150 Stücke:
Schwankung innerhalb von 10%. **Disponent Hansheiri hat richtig disponiert.**

10 a) und b)

$$\sqrt{\frac{200 \times 18000 \times 38}{24.50 \times 14.5}} = 620 \text{ Artikel (wirtschaftlich optimal)}$$

$$= 600 \text{ Artikel (tatsächliche Bestellmenge)}$$

11 a)

$$\sqrt{\frac{200 \times 2400 \times 110}{2200 \times 10.5}} = 47.81 \text{ t bzw. } 48 \text{ t}$$

b) 2400 t / 48 t = 50 Lieferungen im Jahr
= wöchentliche Lieferungen (ausgenommen z.B. Weihnachten/Neujahr)

12 $\sqrt{\frac{200 \times 27000 \times 60}{2.20 \times 12}} = 3503 \text{ Stücke}$

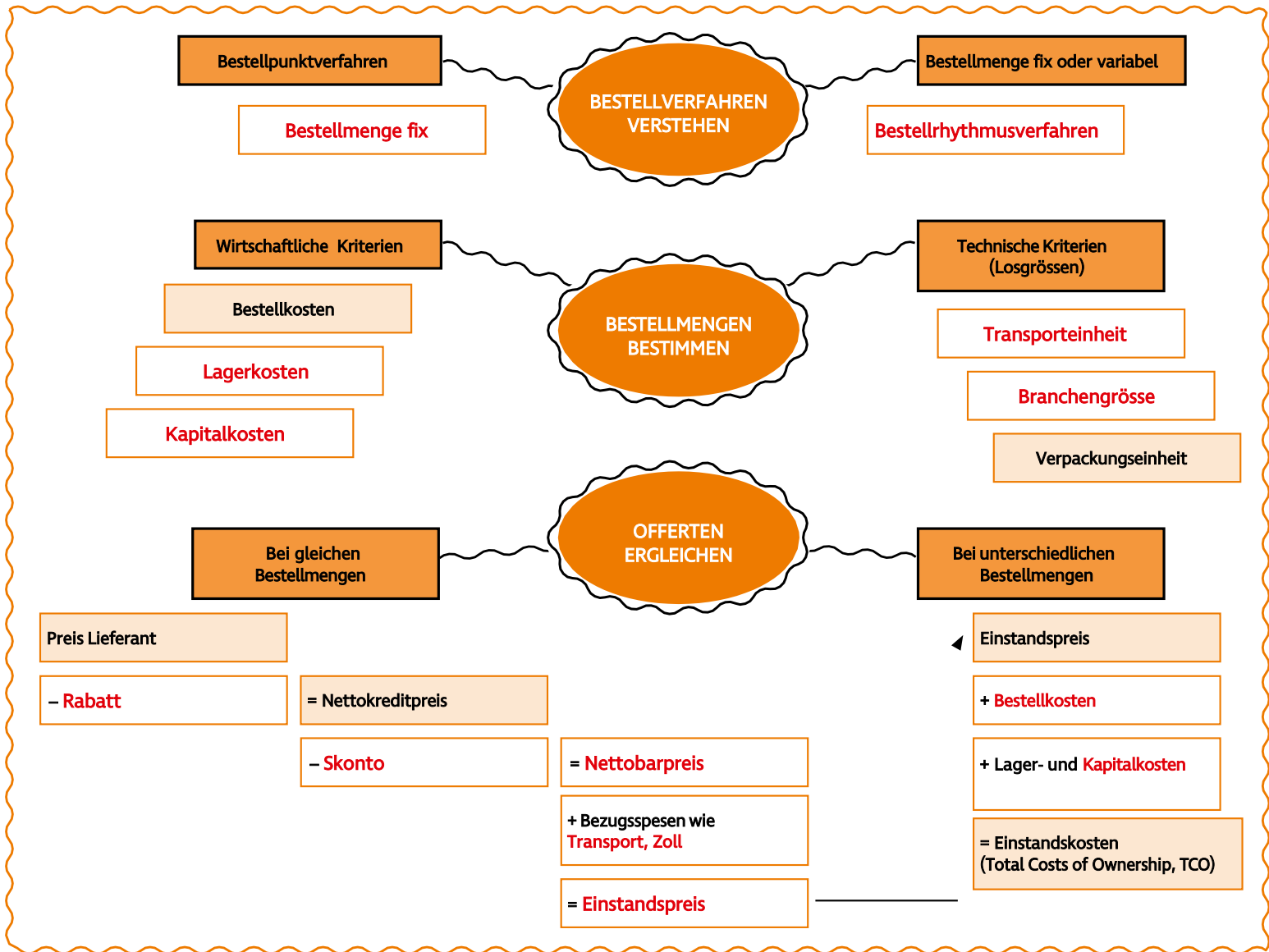
Die wirtschaftlich optimale Bestellmenge ist 3500 Stücke (nicht 4500 St.). Die Einsparung beträgt CHF 82.-. Das entspricht etwas weniger als 1% des jeweiligen Einkaufsvolumens einer Bestellung.

13 Wareneinkauf	$26 \times 75 \times 84$	CHF	163 800.00
Bestellkosten	$26 \text{ Bestellungen} \times 75$	CHF	1 950.00
Lagerhaltungskosten	$((75 \times 84) / 2) \times 0.15$	CHF	472.50
Total Kosten/Jahr		CHF	166 222.50
TCO/Stück	$166\,695 / (26 \times 75)$	CHF	85.24

Bei den Lagerhaltungskosten ist mit dem durchschnittlichen (mittleren) Lagerbestand zu rechnen.

14	Bestellkosten	Lagerkosten	Kapitalkosten
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





C4 Beschaffungsabwicklung optimieren

1 Richtlinien zum ethischen Verhalten

Vorgaben der HR-Abteilung (Human Resources Richtlinien)

Richtlinien des Verwaltungsrates

Richtlinien zum ökologischen Verhalten

- 2 – Informationen von Lieferanten sind vertraulich zu behandeln
– Lieferanten erwarten ein ehrliches, fundiertes Feedback zu ihrem Angebot
– Geschenke, Einladungen und Ähnliches dürfen nicht angenommen werden
– Allfällige Interessenskonflikte sind frühzeitig zu klären bzw. zu vermeiden etc.

- 3 – Transportmittel im Einkauf
– Verpackungen (wiederverwendbar, recyclebar)
– Fehllieferungen, Ausschuss
– Entsorgung
– ISO-Zertifizierung 14000
– ökologisches Verhalten bei den Unterlieferanten (ganze Supply Chain)

- 4 Wenn unsere Auswahl-Kriterien und deren Gewichtung vorher festgelegt werden, wird unsere Ausschreibung auch qualitativ besser. Interessenten wissen genau was wir benötigen – entsprechend erhalten wir insgesamt bessere, auf unsere Bedürfnisse abgestimmte Angebote.

Die Auswertung der erhaltenen Angebote kann schneller erfolgen, was den ganzen Beschaffungsprozess beschleunigt.

Es kann vermieden werden, dass ein einzelnes Angebot favorisiert wird, indem (später) die Kriterien und deren Gewichtung so aufgestellt werden, dass dieses favorisierte Angebot die höchste Punktzahl erhält.

5 richtig
richtig
richtig
falsch

6 falsch
richtig
falsch
richtig

7 richtig
falsch
falsch
richtig

8 a) Jobrotation innerhalb der Beschaffung bedeutet, dass ein Einkäufer nach einer bestimmten Zeit (drei bis fünf Jahre) nicht mehr seine bisherige Lieferanten betreut, sondern neue Lieferanten bzw. für ein anderes Sortiment verantwortlich ist.

Vorteile: Einer zu intensiven menschlichen Bindung zwischen Einkauf und Lieferant wird vorgebeugt, was das Risiko von Bestechung reduziert. Eine möglicherweise nicht optimale Beziehung zwischen Einkäufer und Lieferant kann mit einem personellen Wechsel entschärft werden. Damit kann auch der Druck auf die Lieferanten erhöht werden.

- b) – Jährliche Überprüfung aller Lieferanten
– Jährliche Neuausschreibungen bei rund einem Drittel der Lieferanten
- c) Know-how-Verlust, Schnittstellen-Problematik, Kompetenzfragen

9 a)

light	2150 x 4.80	= CHF 10 320.–
medium	2800 x 5.20	= CHF 14 560.–
large	1750 x 6.10	= CHF 10 675.–
		<u>CHF 35 555.–</u>

b)

medium	6700 x 4.60	= CHF 30 820.–
+ Anteil Abschreibung		CHF 2000.–
		<u>CHF 32 820.–</u>

c)

pro Jahr	35 555 – 32 820	= <u>CHF 2 735.–</u>
----------	-----------------	----------------------

Zu beachten ist ferner, dass mit dieser Anpassung sich ebenfalls die Lager-, Kapital- und Bestellkosten ändern.

d)

Die Umstellung lohnt sich. Das Einsparpotenzial beträgt über CHF 2000.– pro Jahr. Anpassung sofort vornehmen.

- 10 • Produktsortiment und Einkaufssortiment sind strikte zu trennen. Bisherige Materialien für neue Produkte verwenden.
• Teile und Baugruppen sind massiv zu standardisieren (vgl. Autoindustrie)

- 11 Anzahl Lieferanten: Werden Komponenten von einem oder mehreren Lieferanten bezogen, so hat dies Auswirkungen auf den Preis (Mengenrabatte) und auf das Risiko.
- Beschaffungskosten: Nebst dem Preis des Lieferanten sind auch die Transport-, Versicherungs- und Zollkosten zu beachten. Je nach Bestellmenge fallen intern unterschiedlich hohe Kosten für die Bestellung, Lagerhaltung und Verzinsung der Vorräte an.
- Lagerumschlag: Je höher der Lagerumschlag, desto höher können auch die Vorräte sein. Das erhöht den Servicebereitschaftsgrad und reduziert Fehlmengen. Bei einem tiefen Lagerumschlag sollten möglichst keine Vorräte angelegt, bzw. Vendor Managed Inventory (Konsignationsware) eingeführt werden.
- Lieferantenbewertung: Anzahl und Art von Lieferantenbewertungen sowie Neuausschreibungen hängen von der Bedeutung der einzelnen Lieferanten für das Unternehmen ab: A-Lieferanten mind. einmal jährlich; C-Lieferanten alle zwei/drei Jahre bewerten.
- Bestellpositionen/Zeit: Misst die Effizienz der Beschaffung und allenfalls der Warenannahmen.

12 Strukturkriterien	Spezifikationen	Anwendungen
Währungen	Euro, US\$, CHF, ...	Währungsrisiken kennen und evtl. absichern
Materialverfügbarkeit	hoch, mittel, tief	bei mittlerer/tiefer Verfügbarkeit mindestens zwei Lieferanten
Transportart	Schiff, Luft, Bahn, LKW	unterschiedlich hinsichtlich Zeit, Kosten, CO2, evtl. Risiko
Stabilität (politisch)	hoch, mittel, tief	bei mittlerer/tiefer Stabilität ständige Überwachung
ABC-Analysen	A-, B- und C-Lieferanten	Anzahl und Umfang von Bewertungen, Ausschreibungen etc.

- 13 a) – Dankeschreiben bei besonderen Anstrengungen des Lieferanten
- Newsletter zustellen
 - Tolerant sein bei geringfügigem Fehlverhalten eines Lieferanten. (Machtstellung nicht ausnutzen; Partner sein)
 - Portrait auf unserer Webseite
 - Gemeinsame Veranstaltungen mit Lieferanten, z.B. Tag der offenen Tür
- b) – längerfristige Verträge abschliessen (z.B. Rahmenverträge)
- Spezialisten auf Zeit zur Verfügung stellen
 - Gegengeschäfte vereinbaren (sofern das möglich ist)
 - Lieferanten am Rationalisierungsgewinn beteiligen
 - Informationen von Fachmessen, Tagungen, vom Web etc. weitergeben
 - Investitionshilfen gewähren

14 Kriterium	Begründung/Beschreibung
Transporte	müssen möglichst CO2-arm sein, Sammeltransporte anstreben
Verpackung	muss recycelbar sein, Mehrfachverwendung, Verpackung zurücknehmen
Zertifizierungen	ISO 14 001 zertifizierte Unternehmen vorteilhafter behandeln
Modulare Bauweise	reduzierte Materialvielfalt, leichte Demontierbarkeit (recycelbar)

15 Die eingehenden Angebote von neuen Lieferanten werden zuerst **formell** und anschliessend **materiell** geprüft. Wichtig ist, dass die angefragte Menge, Qualität und Lieferzeit mit der **offerierten** übereinstimmen. Nicht zuletzt müssen auch die **Verkaufsbedingungen** des Lieferanten mit unseren **Einkaufsbedingungen** übereinstimmen.

16 a)	Lieferant A	Lieferant B
Lieferzeit (Liefertreue) → gesucht KZ*	90 %	97.9 %
Qualität der gelieferten Ware/Produkte → gesucht KZ*	95 %	91.7 %
Zuverlässigkeit hinsichtlich Menge → gesucht KZ*	100 %	97.9 %

* KZ = Kennzahl bzw. Prozentwert

b)	Lieferant A	Lieferant B
Besteht Potenzial für JiT-Lieferungen? → ja/evtl./nein	evtl.	ja
Stimmt die Anzahl Lieferantenbewertungen? → richtig/falsch	falsch	richtig
Wer könnte ein A-Lieferant und wer ein C-Lieferant sein?	C	A

c) Für Just-in-Time-Lieferungen ist eine 100%ige Sicherheit hinsichtlich vereinbarter Lieferzeit, Qualität sowie Liefermenge ein absolutes MUSS.

Lieferant B muss aufzeigen, ob und wie er diese Herausforderungen meistern kann. Zudem sind mögliche Konsequenzen bei Nichteinhaltung zu besprechen (z.B. Konventionalstrafen).

d) Neue Kriterien	Begründung
Flexibilität hinsichtlich Mengen	Marktpotenzial ist unsicher, wir müssen flexibel reagieren können.
Innovationsfähigkeit	Lieferanten sollten uns bei der Kreation neuer Produkte unterstützen.
Marktstärke des Lieferanten	Wir sollten unsere Abhängigkeit von Lieferanten abschätzen können.
etc.	etc.

D1 Distribution: Struktur und Netze

- 1 **Lieferzeiten einhalten** Pflichtbewusst sein
-
- Kundenerwartungen erfüllen **Distributionskosten reduzieren**
-
- Lieferqualität sicherstellen** Kundenbedürfnisse kennen
-

2 Ansprüche der Kunden	Zuordnung	Anforderungen an das Unternehmen
Integration der Daten in die Kunden-IT		Termine einhalten
Zusätzliche Service-Leistungen (Montage, Regale füllen etc.)		Flexibel auf Kundenwünsche reagieren
Hohe Lieferinformation		Wirtschaftlichkeit beachten
Einhalten des fixierten Liefertermins		Sendungen lückenlos verfolgen
Hervorragende Lieferqualität		Aufträge möglichst einfach abwickeln

- 3 a) – wird die gewünschte/versprochene Ware geliefert
 – sind die Zahlungsbedingungen gemäss Vereinbarung
 – werden die Lieferbedingungen eingehalten
- b) – kann ausserhalb der üblichen Bürozeiten geliefert werden
 – kann Lieferort/Lieferzeit kurzfristig geändert werden
 – wird Verpackungsmaterial zurückgenommen
- c) – ist die Ware sachgerecht verpackt; stimmt die Qualität der Verpackung
 – ist die Ware komplett (vollständig)

- 4 – Unterschiedliche Regelungen für Zoll und Verpackungen
 – Höhere Risiken (Transport, Termineinhaltungen, Blockaden etc.)
 – Neue Chancen zur Zusammenarbeit; Gewinn von Wissen
 – Rückverfolgbarkeit sicherstellen
 – IT-Verknüpfung über die ganze Lieferkette (Blockchain)

- 5 – Viele Sendungen bzw. Losgrößen mit kleinem Volumen
- Höhere Anforderungen an die Lieferzeit (Erwartungen der Kunden)
- Last Mile Problematik (Auslieferung direkt vor die Haustür)
- Viele Rücksendungen sind zu bearbeiten, IT Know How im Unternehmen vorhanden

- 6 a) Bei 100 Bestellungen von Kunden wurden 85 sofort (innert 24 Std.) ausgeliefert.
- b) – Bessere Bedarfsvorhersagen
- Vendor Managed Inventory (Konsignationslager) einführen
- Schnellere Abwicklungen (wenn genügend Ware am Lager ist)
- Höhere Lagerbestände

7 Anzahl Lagerstufen	Werkslager, Zentrallager, Regionallager, Auslieferungslager
Anzahl Lager pro Stufe	eng- oder breitmaschiges Netz an Lagern, Bring- oder Holprinzip
Standorte der Lager	in Ballungszentren (nahe beim Kunden), an Verkehrsknotenpunkten (ideal für An- und Auslieferungen), ebenerdig, unterirdisch, auf verschiedenen Stockwerken
Transporte	Art des Transportes (Bahn, LKW, PW, Schiff, Flugzeug, Kurierdienste), Kapazität eines Transportes, Anzahl Transporte pro Zeiteinheit, Zeitpunkt der Transporte (Tag, Nacht, Feiertag, Wochenende)

- 8 a)
 - Fixe Kosten:**
Arbeitsräume (Raumkosten), IT-Infrastruktur (Hard- und Software), Personal (Festangestellte)
 - Variable Kosten:**
Bearbeiten von Bestellungen, erstellen und prüfen von Rechnungen sowie prüfen der Zahlungseingänge
- b) Individuelle Lösungen

- 9 **A** = Kosten für die Empfangsfrachten **C** = Nachlaufkosten
B = Kosten für die Versandfrachten **D** = Opportunitätskosten

		Zuteilung
		B
		D
		A
		C

10 Daten von Betriebs-BH	20X1	Distributionskosten		20X2	Distributionskosten	
		CHF	%		CHF	%
Nettoumsatz	1200 000	—	100	1250 000	—	100
Auftragsabwicklungskosten	210 000	210 000	17.5	215 000	215 000	17.2
Opportunitätskosten	0.5%	6 000	0.5	0.6%	7 500	0.6
Lagerkosten	90 000	90 000	7.5	95 000	95 000	7.6
Transportkosten	10%	120 000	10	10.2%	131 250	10.2
Total	—	426 000	35.5	—	448 750	35.6

- 11 – Insgesamt weniger Belege (Papier)
 – Datentechnische Vereinfachungen bzw. keine Medienbrüche
 – Kürzere Bearbeitungszeiten (Wettbewerbsvorteil)

- 12 **Versandkostenquote** Gesamtversandkosten/Anzahl Sendungen
Fehllieferungsquote Anzahl Fehllieferungen/Total Lieferungen
Produktivität der V.abt. Anzahl Sendungen pro Zeiteinheiten
Distributionsk./Auftrag Gesamtversandkosten/Anzahl Sendungen

- 13 richtig
falsch
richtig
richtig

14 Lagerkosten	Zinskosten (Vorräte/gebundenes Kapital, Bodenpreis)
Auslieferungskosten	Transportkosten zu den Lagern

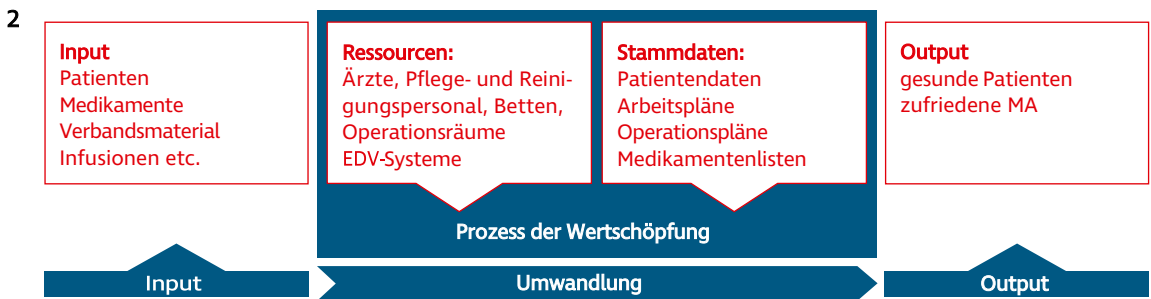
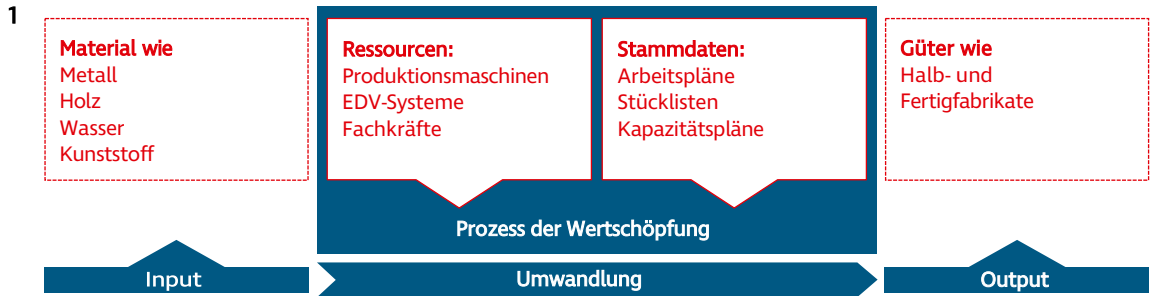
- 15 a) – Bei Zunahme der Kleinkunden und Abnahme der Grosskunden wird der Vertrieb komplexer und kostentreibender.
– Je mehr Kunden es in einem Verkaufsgebiet gibt, umso komplexer und teurer wird die Vertriebslogistik (und umgekehrt sinken die Kosten bei punktuellen Belieferungen).
– Zu beachten ist auch der Zentralisierungsgrad der Lager (zentral/dezentral).
- b) – Je grösser die Aufträge, desto eher können Skaleneffekte (Economies of Scale) realisiert werden. Zudem ist der Koordinationsaufwand geringer.
– Unterschiedliche (heterogene) Güter stellen höhere Anforderungen an den Vertrieb.
– Regelmässige Aufträge sind einfacher und kostengünstiger für die Vertriebslogistik.

- 16 richtig
falsch
richtig
falsch

- 17 B, A, A, B, A, B, A

- 18 a) hochwertige Haarpflegemittel: **Zentrallager in Wangen**
regionale Wurstspezialitäten: **Regionallager**
- b) **Backwaren, Früchte, Gemüse, Fleisch. Grund: frische Produkte**
- c) **Bahnhwagen fahren nachts vom Zentrallager zu den Regionallager (Nachtfahrverbot für LKW, flexiblere Mengenanpassungen mit Bahn gegenüber LKW). LKW übernehmen die Feinverteilung in den Regionen.**
- d) **LKWs nehmen beim Rücktransport vom Supemarkt ins Regionallager Abfälle etc. mit.**
- 19 **Unsere Vorteile** (= Vorteile des Lieferanten)
- Kunde kann immer sofort über unsere Ware verfügen (Wettbewerbsvorteil)
 - keine Expresslieferungen, weniger Stress
 - Verlagerung von Lagerkosten zum Kunden
- Unsere Nachteile** (= Nachteile des Lieferanten)
- Kapitalbindung könnte zunehmen, da der Kunde erst beim Verbrauch der Ware bezahlt
 - Gefahr von Ladenhütern, abgelaufene/veraltete Produkte
- Vorteile für die Kunden**
- hat dauernd eine hohe/höhere Lieferbereitschaft
- Nachteile für die Kunden**
- höhere Lagerkosten (Raumkosten, evtl. auch Versicherungskosten)

E1 Grundlagen der Leistungserstellung



- 3 a) Transportunternehmen: **Transportieren von Waren, Personen, Daten von A nach B**
 Mechanischen Werkstätten: **Schneiden, Fräsen, Bohren, Veredeln**
 Coiffeurgeschäften: **Waschen, Schneiden, Färben, Föhnen**
- b) Transportunternehmen: **Personal, Transportmittel (LKW, Bahn, Lift, Leitungen), Abstellplatz (Garage)**
 Mechanischen Werkstätten: **Personal (Fachkräfte), Maschinen zum Schneiden, Fräsen**
 Coiffeurgeschäften: **Einrichtungen Coiffeur-Salon, Scheren, Kamm, Föhn, Farbe, Coiffeure/Coiffeusen**

4 Zeit: **Fahrplan einhalten, bei Abfahrtszeiten öV berücksichtigen, etc.**

Flexibilität: **Sonderwünsche von Gruppen berücksichtigen (Essen, Trinken, Unterhaltung)**

Qualität: **Kundenerwartungen kennen/erfüllen, freundlicher Umgang, etc.**

Innovation: **Spezial-Fahrten mit Sonderangeboten, etc.**

Wirtschaftlichkeit: **Maximum mit vorhandener Infrastruktur herausholen**

5 a)	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Verkauf	260	300	320	280	250	220
Make to Order	260	300	320	280	250	220
Make to Stock	290	290	290	290	290	290
Lagersituation	+30	+20	-10	0	+40	+110

b)

Die verkauften Mengen schwanken um plus/minus 20%. Deshalb:

- möglichst genaue Bedarfsvorhersage oder
- Make to Stock bei geringen Lager- und Kapitalkosten oder
- Fertigung aufteilen: für Teile/Baugruppen «Make to Stock» und für Montage «Make to Order»

- 6 Nach einem Offertvergleich wird das leistungstärkste System beschafft. **B**
-
- Für den vorgegebenen Qualitätslevel wird das günstigste gekauft. **A**
-

- 7 richtig
 richtig
 falsch
 richtig

- 8 Pull
 Push
 Push
 Pull

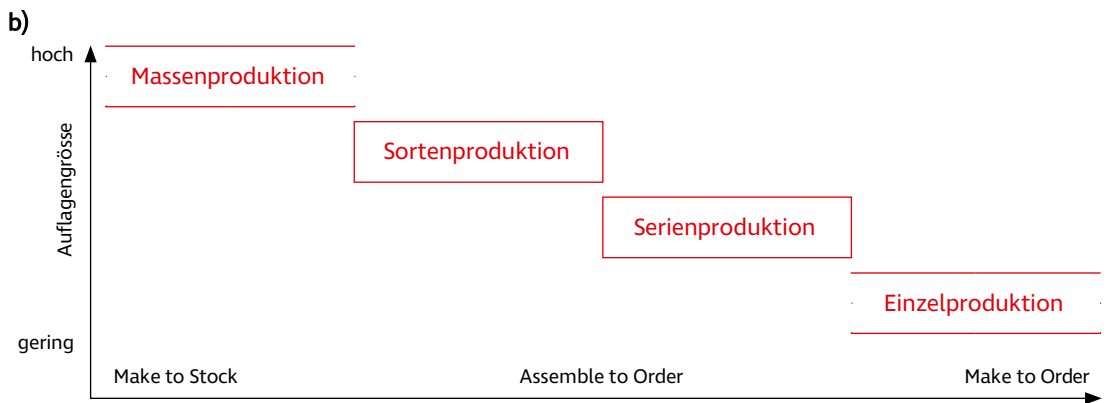
- 9 richtig
 falsch
 richtig
 falsch
 richtig



10 Bargeldbezug am Bankomaten	C
Erstellen eines komplexen Erbschaftsvertrages	A
Regelmässiges Blutspenden in einem Blutspendezentrum	B (A)
Bearbeiten von Anträgen für die Miete einer 3-Zimmer-Wohnung	B
Auswechseln der Salzwasserlösung bei einem Patienten im Spital	B
Lösen eines öV-Billettes mit dem Handy	C
Abwicklung des Bussenverfahrens bei Entdecken des Überschreitens der Parkzeit	C

11 a)

Produktion einer begrenzten Zahl identischer Produkte, anschliessend wird umgerüstet.	B
Zeitlich nicht begrenzte Produktion eines Gutes in grossen Mengen.	D
Herstellung von verschiedenen individuellen Produkten.	A
Mehrere Varianten eines Grundproduktes werden hintereinander auf der gleichen Produktionsanlage hergestellt – mit nur geringfügigen Unterschieden.	C



12 Die Produktion erfolgt auf Basis von Prognosen. Die Ware liegt fertig im Lager.	B
Bei einem Kundenauftrag wird das Produkt fertiggestellt; Einzelteile sind bereits auf Lager vorproduziert worden.	C
Wenn ein Kundenauftrag eintrifft wird mit der Produktion begonnen.	A
Standardisierung der Einzelteile ist hier matchentscheidend.	C
Die Zeit für die Leistungserstellung wird massiv reduziert bei ständiger Beachtung der Kosten für das Lager und das gebundene Kapital.	C

E2 Mengen-, Termin- und Kapazitätsplanung

- 1 richtig
richtig
richtig
falsch

$$2 \text{ a) } \sqrt{\frac{200 \times 20\,000 \times 500}{5.70 \times 14}} = 5\,006 \text{ Stücke}$$

$$b) \sqrt{\frac{200 \times 20\,000 \times 500}{3.80 \times 14}} = 6\,131 \text{ Stücke}$$

$$c) \sqrt{\frac{200 \times 36\,000 \times 500}{3.80 \times 14}} = 8\,226 \text{ Stücke}$$

- d) Bei einer Erhöhung der Losgrösse von 5 000 auf 8 200 Stücke (= plus 64%) steigt der Platzbedarf in der Produktion für die Liegezeit. Ein Augenmerk ist deshalb auch auf die möglichst rasche Weiterverarbeitung zu legen (Transportkapazität).

$$3 \sqrt{\frac{200 \times 18\,000 \times 70}{(2+5) \times 14.25}} = 1\,589.4 \text{ Stücke bzw. 1 600 St. oder 1 500 St.}$$

Anmerkungen:

70 = CHF 40.– (AVOR) + CHF 30.– (Stundensatz Rüsten durch 2 wegen 30 Min.)

5 = (CHF 60.– / 60 Min.) mal 5 Min. Stückzeit

- 4 a) **bisher** Kosten 1140 Min. à CHF 5.– CHF 5 700.– für 1000 St./Mt.
Kosten bei 3 000 St./Monat CHF 17 100.–

neu Kosten 3140 Min. à CHF 5.– CHF 15 700.– für 3 000 St./Mt.

Einsparpotenzial CHF 1 400.–

oder einfacher: Einsparung = 2mal weniger rüsten = 2 x 140 Min. x 5.– = CHF 1 400.–

- b) **Nein:** Die Einsparung von CHF 1 400.– entspricht 8.19% $(1\,400/17\,100) \times 100$
- c) Es braucht mehr Lagerfläche und es wird mehr Kapital gebunden (= Zinskosten), allenfalls sind die Verträge mit den Lieferanten anzupassen. Evtl. resultieren auch tiefere Einstandspreise wegen grösseren Mengen. Evtl. sinkt auch der Kostensatz der Maschine, da diese besser ausgelastet wird.

5 a)

15'	2' x 100	10'	30'	5'
-----	----------	-----	-----	----

b)

Rüstzeit	(15 + 10)	=	25 Min.
Bearbeitung	(2 x 100)	=	200 Min.
<hr/>			
Übergangszeit	(30 + 5)	=	35 Min.
<hr/>			
Total			260 Min.

c)

Kunde bezahlt bekanntlich alles, also auch die Rüst-, Liege- und Transportzeiten. Würde nach dem Fließsprinzip produziert, so würde er lediglich für die Bearbeitung (= Wertschöpfung) bezahlen. Dieser Ansatz berücksichtigt die Durchlaufeffizienz.

Durchlaufeffizienz: $(200 / 260) \times 100 = 76.92 \%$

6 Arbeit	Rüstzeit (Min.)	Bearbeitungszeit (Stückzeit)	Bearbeitungszeit Total (Min.)	Belegungszeit Total (Min.)	Stillstandszeit (Min.)	Durchlaufzeit (Min.)
Bohren	4	1.5	600	604	240	844
Fräsen	10	2	800	810	320	1130
Schleifen	6	4	1600	1606	640	2246
Montieren	20	3	1200	1220	480	1700
Total Min.			4 200	4 240	1 680	5 920
Total Std.	40	—	70	70.67	28	98.67

7 Durchlaufzeit = 420 Min.

- 8 Maschine 1 $90 + (100 \times 5) = 590 \text{ Min.}$
 Maschine 2 $10 + (100 \times 6) = 610 \text{ Min.}$

Die Differenz der DLZ ist mit 20 Min. bei einer gesamten DLZ von rund 10 Stunden sehr gering (ca. 3%). So betrachtet spielt es keine entscheidende Rolle, welche Maschine benutzt wird. Mit der Maschine 1 ist die Produktion wohl 20 Min. früher beendet; allerdings ist die Rüstzeit mit 1,5 Std. neunmal länger als bei der Maschine 2.

9 a)

Rüstzeit		30 Min.
Bearbeitungszeit	(500 x 1.5 Min.)	750 Min.
Liegezeit konstant		60 Min.
Liegezeit abhängig	(10% von 750 Min.)	75 Min.

DLZ für ein Los **915 Min.** oder 15 Std. 15 Min.
DLZ für alle 48 Lose **43920 Min.** oder 732 Std.

b)

Rüstzeit		20 Min.
Bearbeitungszeit	(750 x 1.1 Min.)	825 Min.
Liegezeit konstant		60 Min.
Liegezeit abhängig	(10% von 825 Min.)	82.5 Min.

DLZ für ein Los **987.5 Min.** oder 16 Std. 27.5 Min

DLZ für alle neuen 40 Lose **39500 Min.** oder 658 Std. 20 Min.

c) Die neue Maschine braucht im Jahr 73 Std. 40 Min. weniger als die bisherige.

10 **Antwort:** Ja

20 Min. + (450 x 0.9 Min.) + 30 Min. = **455 Min.** = 7 Std. 35 Min.

13 a)	Berechnung	Resultat (in Std.)
BRUTTOARBEITSZEIT (vertragliche Arbeitszeit gemäss GAV)	250 x 6 x 8	12 000
Planbare Absenzen: Ferien	6 x 4 x 5 x 8	- 960
Planbare Absenzen: Weiterbildung, Militärdienst, Zivilschutz	9 x 5 x 8	- 360
= NETTOARBEITSZEIT		10 680
ungeplante Absenzen	5% von 10 680	- 534
= PRÄSENZZEIT		10 146
indirekte (unproduktive) Arbeitszeit	4% von 10 146	- 406
= PRODUKTIVE ARBEITSZEIT		9 740
Zeitgrad für Leistungsfähigkeit	z.B. Akkord	1.05
= REALE PERSONALKAPAZITÄT	9 740 x 1.05	10 227

b)

(4 Tage x 24 Std.) + 14 Std.) x 52	5 720 Std.
abzgl. Unterhalt 12 x 8 Std.	96 Std.
<u>Technische Kapazität</u>	<u>5 624 Std.</u>

14 a) $400 \times 60 \text{ Min.} = 24\,000 \text{ Min.} = 400 \text{ Std.}$
 $600 \times 75 \text{ Min.} = 45\,000 \text{ Min.} = 750 \text{ Std.}$
 $240 \times 90 \text{ Min.} = 21\,600 \text{ Min.} = \underline{360 \text{ Std.}}$
1510 Std.

b) **Angebot im März 9 MA à 150 Std. = 1350 Std.**

c) **Auslastungsgrad im März $(1510 / 1350) \times 100 = 111.85\%$**

d) Überzeit von durchschnittlich rund 12% pro Mitarbeitende/n mag (für einen Monat) möglicherweise akzeptiert werden. Statt beispielsweise 8 Std. wird neu täglich fast 9 Stunden gearbeitet. Je nach Konjunktur, Branche und Kompensationsmöglichkeiten wird das akzeptiert; möglicherweise auch nicht.

- e)
 1. Auslastung in den anderen Abteilungen überprüfen und evtl. intern wechseln
 2. Erhöhung der Teilzeitarbeit überprüfen
 3. Anstellung eines/r neuen Mitarbeitenden

15 a)	Style Pro	Style Class	Style High	Kapazität (Nachfrage)
März	330	350	180	860 Std.
April	525	560	180	1265 Std.
Mai	450	560	270	1280 Std.

b) **Verfügbare Kapazität:** 5.5 Stellen x 140 Std. = 770 Std. / Monat

Auslastung Personal	März	860 / 770	=	112 %
Auslastung Personal	April	1265 / 770	=	164 %
Auslastung Personal	Mai	1280 / 770	=	166 %

c) **Mehrbedarf** 1270 Std. – 770 Std. = 500 Std. / 140 Std. = 3.6 Stellen

16 Vorbemerkungen: Die DLZ von 450 Min. ist Ausgangspunkt; d.h. = 100 %.
 Wird die Liegezeit um 40 Min. reduziert, so reduziert sich auch die DLZ auf 410 Min.

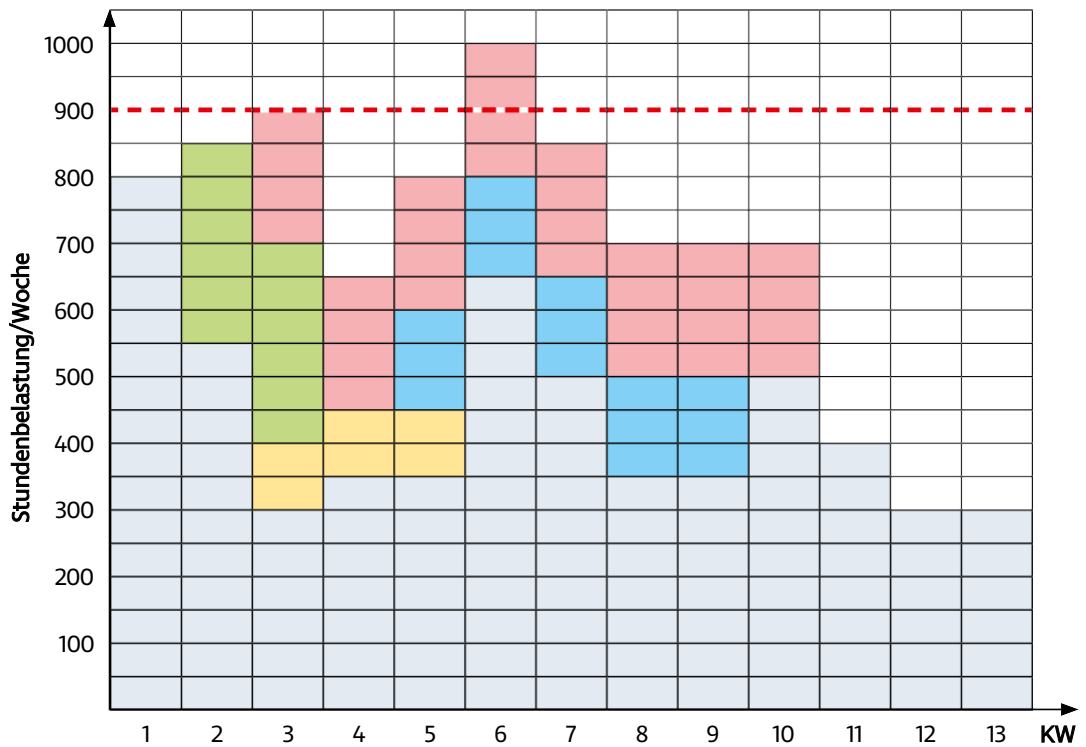
- a) $(360 \text{ Min.} / 450 \text{ Min.}) \times 100 = 80 \%$
- b) $(360 \text{ Min.} / 410 \text{ Min.}) \times 100 = 88.0 \%$
- c) Differenz = 8.0 $(8.0 / 80) \times 100 = 10.0 \%$



17 a)

Auftrag	benötigte Kapazität	Durchlaufzeit	Arbeitsbeginn	Belastung/ Woche (KW)
A	300 Std.	3 Wochen	KW 03/20XX	100
B	600 Std.	2 Wochen	KW 02/20XX	300
C	750 Std.	5 Wochen	KW 05/20XX	150
D	1600 Std.	8 Wochen	KW 03/20XX	200

b) und c)



d)

Januar (KW 1–4):	88.9 %	$(3200 / 3600) \times 100$
Februar (KW 5–8):	93.0 %	$(3350 / 3600) \times 100$
Januar bis März (1. Quartal, KW 1–13):	77.4 %	$(9050 / 11700) \times 100$

E3 Steuerung der Leistungserstellung

- 1 a) mittelfristig: Produktionskapazität ausbauen, Maschinen beschaffen und Personal einstellen
kurzfristig: Personal umdisponieren, Überzeit anordnen, Pensen Teilzeit-MA erhöhen
- b) mittelfristig: Kurzarbeit einführen, Personal ausmieten, Personal entlassen
kurzfristig: Überzeit kompensieren, Personal umdisponieren, Wartungsarbeiten vorziehen
- c) mittelfristig: Prozesse optimieren/vereinfachen, DLZ reduzieren; Produktivität erhöhen
kurzfristig: Aufträge extern vergeben
- d) mittelfristig: Verkaufsförderungsmaßnahmen vorsehen, externe Aufträge (Lohnarbeit) annehmen
kurzfristig: Verkaufsaktionen starten, Aufträge anders terminieren
- 2 **Priorität: 1, 4, 3, 2**
- 3 a) **Sehr lange Durchlaufzeiten und damit Wettbewerbsnachteile**
- b) **Verbesserungen gibt es beim HB150:**
– mit Lieferant von HB150 sprechen, um deutlich kürzere Lieferzeiten zu erreichen
– falls nicht möglich, einen anderen Lieferanten suchen, allenfalls
– selber produzieren (falls nicht teurer)
- c) **HB150:** Bestellpunktverfahren einführen
R20: Versuchen Lieferzeit zu verkürzen oder Bestellpunktverfahren einführen
- 4 a) Reihenfolge: **G, A, E, B, D, C, F** (A kommt vor E, da früherer Endtermin)
- b) Reihenfolge: **B, A, C, G, E, D, F**
- c) Reihenfolge: **F, D, G, E, C, A, B**

4 e)	FCFS	KOZ	GGB	LTR
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 5 a) falsch
falsch
richtig
richtig
falsch
falsch

b)

Gesamtmenge:	26 000 x 1.05 Stücke = 27 300	
Anzahl Umläufe/Jahr:	240 AT / 5 AT = 48 Umläufe/Jahr	
Menge pro Behälter:	27 300 / 48 = 568.8 St. bzw. 569 St. oder 570 St.	
Volumenbedarf:	570 x 2 x 1 = 1140 cm ³ (wenn ohne Zwischenräume; mit Füllfaktor 50 % doppelter Volumenbedarf)	
Vorschlag Kauf:	<input type="checkbox"/> Modell A	<input checked="" type="checkbox"/> Modell B <input type="checkbox"/> Modell C
Begründung:	Modell B mit 3 Litern reicht problemlos und hat noch Reserve, wenn der Bedarf bzw. das Volumen steigen. Das Modell A ist zu klein und das Modell C mit 10 Liter wohl zu voluminös.	
Anmerkung:	Sie können diesen Test selber ausführen, indem Sie klassischen Würfelzucker verwenden.	

- 6 $(300 \times 16 \times 1.25^*) / 400 = 15$ Behälter
*plus 0.25 = 25 % bzw. 4 Std. von 16 Std.

- 7 a) – Maximale Bearbeitungszeit hat Arbeitsgang A mit 7 Min.
– Beim Arbeitsgang E mit nur 4.5 Min gibt es eine Wartezeit von 2.5 Min.
– Bei den Arbeitsgängen D und F beträgt die Wartezeit jeweils 2 Min.
- b)
1. die maximale Taktzeit: $(40.8 \text{ Std.} \times 60 \text{ Min}) / 340 = 7.2 \text{ Min.}$
 2. die Gesamtbearbeitungszeit: **34 Min.**
 3. die Mindestanzahl an Stationen (Arbeitsgänge): $34 / 7.2 = 4.7 = 5 \text{ Stationen}$
- c) Gibt die optimale Anzahl Arbeitsplätze an, bei der die Wartezeiten auf das Minimum reduziert sind.
-
- 8 a) falsch
richtig
falsch
richtig
- b) $40 - 32 = 8 / 32 = 25 \%$
- c) $16 \text{ Std.} \times 1.25 = 20 \text{ Std.}$
-
- 9 a) Die Prozesskapazität wird bestimmt durch die Kapazität der jeweiligen Engpass-Station (hier Arbeitsplatz 3). **Maximale Kapazität = 5 Stücke** (60 : 12)
- b) **Formel: Output-Rate / maximale Kapazität**
 $4 \text{ St.} / \text{Std.} / 5 \text{ St.} \text{ Std.} = 0.8 \text{ (80 \%)}$
- c) 1. Priorität hat der Arbeitsplatz 3;
2. Priorität hat anschliessend der Arbeitsplatz 5 usf.
- d) $5 + 12 + 8 + 10 + 4 = 39 \text{ Min.}$

- 10 a) – Roboter Globi und Asterix müssen beide eine Taktzeit von 18.5 Sek. erreichen.
 – Roboter Tim soll langsamer arbeiten mit einer Taktzeit von 22.5 Sek.
 – Alle Roboter haben die gleiche Taktzeit wie Asterix, nämlich 20 Sek.
- b) 100% Auslastung sind 18.5 Sekunden
 Maximale Verzögerung ist 4.0 Sekunden; d.h. 21.62% schlechter
Auslastungsgrad $100\% - 21.62\% = 78.4\%$
- c) Verzögerung: 30 Sek. – 18.5 Sek. = **11.5 Sek.** (entspricht 62.15% von 18.5 Sek.)
Neue Auslastung: $100\% - 62.15\% = 37.85\%$

- 11 a) richtig
 falsch
 richtig
 richtig.

b) Reihenfolge: B, E, A, D, C

12 a)

CAM		Tool für die Qualitätssicherung
CAD		Tool für integrierte Planung, Durchführung, Steuerung
CNC		Tool für die Entwicklung/Konstruktion von Produkten
CIM		Tool für die Fertigung
CAQ		Tool für Entwurf von Produkten
CAE		Tool für die Steuerung von Werkzeugen und Maschinen

- b) MRP I
 APS
 ERP
 MRP II

13

		⁷ F	C	F	S						
							⁶ P	² U	L	L	
		¹ K	⁸ O	Z		⁴ T	P				
		⁹ A	U	S	L	A	S	T	U	N	G
		N				K					
		B				T			¹⁰ L		
	⁵ W	A	R	T	E	Z	E	I	T		
		N				E			R		
						I					
³ P	R	I	O	R	I	T	Ä	T	E	N	



E4 Kosten der Leistungserstellung

1 a)

Kostenfaktor	Kalkulation/Berechnungen	Kosten pro Stunde
Abschreibung	$200\,000 / 4 / 1\,600$	31.25
Zinskosten	$((200\,000 / 2) \times 10\%) / 1\,600$	6.25
Raumkosten	$(18 \times 120) / 1\,600$	1.35
Energiekosten	$24\,000 / 1\,600$	15.00
Unterhalt etc.	$12\,000 / 1\,600$	7.50
Total		61.35

b) Kosten für Abschreibung, Zins, Raum sowie Unterhalt

c) nimmt ab

Begründung: Der Stundenkostensatz nimmt ab, weil die fixen Kosten auf mehr Zeit (Stunden) verteilt werden können.

2 Kostenfaktor	Kalkulation/Berechnungen	eine Schicht	zwei Schichten	drei Schichten
Abschreibung	$(360\,000 / 8) / 1\,700$ $(360\,000 / 6) / 3\,400$ $(360\,000 / 6) / 5\,100$	26.47	17.65	11.76
Unterhalt	$(5\% \text{ von } 360\,000) / 1\,700$ $(9\% \text{ von } 360\,000) / 3\,400$ $(12\% \text{ von } 360\,000) / 5\,100$	10.59	9.53	8.47
Zins	$(10\% \text{ von } 180\,000) / 1\,700$ $(10\% \text{ von } 180\,000) / 3\,400$ $(10\% \text{ von } 180\,000) / 5\,100$	10.59	5.29	3.53
Raum	$(40 \times 70) / 1\,700$ $(40 \times 70) / 3\,400$ $(40 \times 70) / 5\,100$	1.65	0.82	0.55
Energie	25×0.18	4.50	4.50	4.50
Total	Kostensatz des Systems pro Std.	53.80	37.79	28.81

3	MA A	MA B	MA C
Bruttolohn/Jahr 100% in CHF	80 000.–	100 000.–	120 000.–
Sozialleistungen inkl. WB Arbeitgeber	15 %	15 %	18 %
Reale Arbeitskapazität/Jahr	1680 Std. (100%)	1380 Std. (80%)	1760 Std. (100%)
Personalkostensatz pro Std. in CHF	54.76	66.67	80.45

4 a)

Q1	2 x 75	CHF	150.00
Q2	3 x 15	CHF	45.00

MA	0.25 x 40	CHF	10.00
<u>Material-Einzelkosten</u>		<u>CHF</u>	<u>205.00</u>
+ 25 % GK-Zuschlag		CHF	51.25
Total Materialkosten pro Stück		CHF	256.25

b)

10 + (8 x 100)	=	(810 Min. / 60) x 160	CHF	2160.00
5 + (4 x 100)	=	(405 Min. / 60) x 200	CHF	1350.00
10 + (6 x 100)	=	(610 Min. / 60) x 180	CHF	1830.00
3 x 100	=	(300 Min. / 60) x 80	CHF	400.00
Fertigungs-Einzelkosten		5 740 / 100	CHF	57.40
+ 50 % GK-Zuschlag			CHF	28.70
Total Fertigungskosten pro Stück			CHF	86.10

c)

Herstellkosten pro Stück	(256.25 + 86.10)	CHF	342.35
---------------------------------	------------------	------------	---------------

d)

Deckungsbeitrag	(400 – 205 – 57.40)	CHF	137.60
------------------------	---------------------	------------	---------------

5 Montage 1

Rüstzeit		30 Min.	
Montage	50 x 15 Min.	750 Min.	
Total Zeitbedarf		780 Min. / 60 = 13 Std.	
Fertigungs-EK	13 Std. x CHF 85	CHF	1 105.00
+ FGK	1105 x 0.6	CHF	663.00
SK Montage 1		CHF	1768.00

Montage 2

Rüstzeit		30 Min.	
Montage	50 x 12 Min.	600 Min.	
Total Zeitbedarf		630 Min. / 60 = 10.5 Std.	
Fertigungs-EK	10.5 Std. x CHF 100	CHF	1 050.00
+ FGK	CHF 1 050 x 0.6	CHF	630.00
SK Montage 2		CHF	1 680.00
Selbstkosten Montage 1 und 2		CHF	3 448.00
+ RG-Zuschlag	CHF 3 448 x 0.15	CHF	517.00
Offertpreis (exkl. MwSt.)		CHF	3 965.00

6 a)

Werkstoff Y	Material	6 x 80	CHF	480.00
	Fertigung	6 x 0.4 x 150	CHF	360.00
		6 x 0.8 x 180	CHF	864.00
		6 x 0.2 x 200	CHF	240.00
Total			CHF	1944.00
Werkstoff Z	Material	4 x 150	CHF	600.00
	Fertigung	4 x 0.6 x 150	CHF	360.00
		4 x 1.0 x 180	CHF	720.00
Total			CHF	1680.00

Unter obigen Kostenaspekten sollte der Werkstoff Z gewählt werden. Zu beachten ist dabei auch, dass für den Werkstoff Z lediglich zwei Maschinen reserviert/geplant eingesetzt werden müssen.

- b) – Material ist relativ problemlos erhältlich
 – Material unterliegt kaum oder geringen Preisschwankungen
 – Material hat eine gleichbleibende Qualität
 – Wie hoch sind die Rüstzeiten und Auslastungen der Maschinen
 – Material ist recycelbar

7 CHF 1500.–

8 a)

	Sortiment BLUE	Sortiment GREEN	Sortiment YELLOW	Total
Stückzahl	8 000	6 000	3 800	
x Verkaufspreis	150	160	180	
= Umsatz	1 200 000	960 000	684 000	2 844 000
– variable Kosten	960 000	768 000	547 200	2 275 200
= DB	240 000	192 000	136 800	568 800
– fixe Kosten	150 000	150 000	150 000	450 000
= Erfolg	90 000	42 000	13 200	118 800

b)

mengenmässig Fixkosten 150 000 = 5 000 Stücke

wertmässig DB pro 30
 5 000 Stücke x CHF 150 = CHF 750 000

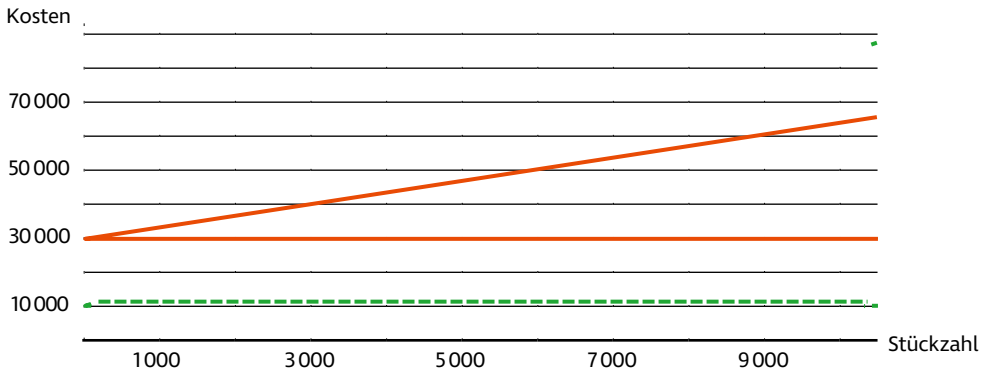
c)

Wenn YELLOW aufgegeben wird, entfällt der DB von 150 000. Das Unternehmen erleidet einen Verlust von 18 000, weil die DB der Sortimente von 240 000 und 192 000 nicht genügen, alle Fixkosten zu decken. Es stellt sich auch die Frage, ob durch Verzicht von YELLOW nicht auch Fixkosten abgebaut werden können. Zu diskutieren sind weiter

- die gleichmässige Verteilung der Fixkosten auf die drei Sortimente,
- eine Erhöhung des Verkaufsvolumens von YELLOW auf mindestens 4 167 Stücke (Nutzwelle), leistungsfähigere Produktion des Sortiments YELLOW mit tieferen Kosten.

9 a)

Fixe Kosten der Anlage A	30 000	
Fixe Kosten der Anlage B	10 000	
Variable Kosten der Anlage A	3.40	
Variable Kosten der Anlage B	7.40	



b) $\frac{30\,000 - 10\,000}{7.40 - 3.40} = \frac{20\,000}{4.0} = 5\,000$

c)

	Anlage A	Anlage B
Geschätztes regelmässiges Volumen von 6 000 St.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geschätztes regelmässiges Volumen von 5 000 St. (beide sind möglich; wegen der tieferen Fixkosten sollte die Anlage B berücksichtigt werden)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Geschätztes regelmässiges Volumen von 4 000 St.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Konstante Volumensteigerung von derzeit 4 000 St. auf gegen 7 000 St.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

d)

Anlage A	$30\,000 + (4\,000 \times 3.40)$	=	43 600
Anlage B	$10\,000 + (4\,000 \times 7.40)$	=	39 000
Differenz		=	4 000

In % von A Preisreduktion von A bzw. $(4\,000 / 30\,000) \times 100$ = 13.33% bzw.

Neue Fixkosten von A $(30\,000 \times 0.8666)$ = 26 000 statt 30 000

Es gibt noch weitere Lösungswege!

10 a)

	Projekt NERO		Projekt ROSSO	
	fixe Kosten	var. Kosten	fixe Kosten	var. Kosten
Abschreibungen	200 000		200 000	
Zinskosten	40 000		50 000	
Raumkosten	6 000		8 000	
Total fixe Kosten (kf)	246 000		258 000	
Pro Stunde werden hergestellt		10 Stücke		17 Stücke
Total Materialkosten (unerheblich, da identisch)		43 200		43 200
Produktionslohnanteil		27 000		12 600
Energiekostenanteil		14 760		9 240
Total variable Kosten (kv)		84 960		65 040

b)
$$n = \frac{kf2 - kf1 \times \text{Stückzahl}}{kv1 - kv2} = \frac{(258\,000 - 246\,000) \times 36\,000}{84\,960 - 65\,040} = 21\,687 \text{ Stücke}$$

c) bei 28 000 St.: **ROSSO** | bei 22 000 St.: **ROSSO**
 evtl. auch NERO (da geringe Differenz) | bei 15 000 St.: **NERO**

11 a)

Montage bisher (Ist)	fix:	Rüstkosten	0.5 x 45	= CHF	22.50
	variabel:	Stückkosten	(2.5 / 60) x 45	= CHF	1.875
Montage neu (Soll)	fix:	Rüstkosten	1.2 x 45	= CHF	54.00
	fix:	Abschreibung	2100 / 3 / 70	= CHF	10.00
Total fixe Kosten				= CHF	64.00
variabel:		Stückkosten	(1.7 / 60) x 45	= CHF	1.275

$$N_x = \frac{64 - 22.50}{1.875 - 1.275} = 69.2 \text{ Stücke (gerundet 70 Stücke)}$$

b)

Montage (Ist)	Rüstkosten	12 x CHF 22.50	= CHF	270.00
	Stückkosten	2400 x CHF 1.875	= CHF	4 500.00
				CHF 4 770.00
Montage (Soll)	Rüstkosten	12 x 64	= CHF	768.00
	Stückkosten	2400 x 1.275	= CHF	3 060.00
				= CHF 3 828.00
Einsparung				= CHF 942.00

12 a)

Rüstzeit	40 Min. + 12 Min.	=	52 Min.
Bearbeitungszeit	8 Min. x 1.125	=	9 Min.

- b) – Um nicht vorhersehbare Störungen aufzufangen
- Bedürfnis nach Erholung bei einem länger dauernden Produktionsprozess

c)

Berechnen der Losgrösse	2 400 / 12	=	200 Stücke
Auftragszeit pro Los	52 Min. + (200 x 8 Min.)*	=	1652 Min. (27.53 Std.)

Direkte (variable) Fertigungskosten	27.53 Std. x CHF 92	= CHF	2 532.76
+ 24 % GK-Zuschlag		= CHF	607.86
<hr/>			
Fertigungskosten pro Los		= CHF	3 140.62
<hr/>			
Fertigungskosten für gesamten Kundenauftrag		= CHF	37 687.45

*Hier wird davon ausgegangen, dass die Verteil- und Rüstzeit im GK-Zuschlag berücksichtigt sind.

d)

Auftragsfixe Kosten	(52 Min. / 60) x 92	= CHF	79.73
Variable HK	(8 Min. / 60) x 92	= CHF	12.27

$$\sqrt{\frac{200 \times 2\,400 \times 79.73}{12.27 \times 25}} = 353 \text{ Stücke}$$

Es wäre kostengünstiger in Losgrößen von jeweils 353 Stücken bzw. 350 Stücken zu produzieren.



E5 Leanmanagement

- 1 4 Pull 2 Wertstrom 3 Fluss 5 Perfektion 1 Wert

- 2 Wertschöpfende Tätigkeiten sind zu **optimieren**
 Nicht direkt wertschöpfende Tätigkeiten (Muda Typ I) sind zu **reduzieren**
 Nicht wertschöpfende Tätigkeiten (Muda Typ II) sind zu **eliminieren**

3

	Wertzuwachs	Nebentätigkeit	Verschwendung
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	oder <input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



4		mittelständische Druckerei	Administration
T	Transport	Papierlager schlecht platziert (Wareneingang und Lager nicht in Nähe der Druckmaschinen)	Unnötige Informationsflüsse
I	Inventory	Zu variantenreiches Papierlager; nicht nach XYZ-Kriterien bewirtschaftet	Hohe Arbeitsrückstände Vorräte pro Arbeitsplatz
M	Motion	Papier für Kleindruckaufträge am Boden, statt in Gestellen (ergonomischer). Gleiche Papiersorten sind auf verschiedenen Regalen verteilt, was unnötige Bewegungen verursacht (hin und her).	Unnötige Arbeitswege
W	Waiting Time	Arbeitsabläufe nicht auf folgende Maschinen/Anlagen abgestimmt, z.B. die einzige Falzmaschine ist durch einen anderen, nicht dringenden Auftrag belegt.	Suchzeiten, Warte- und Liegezeiten Langsame Internetverbindung Alte EDV-Software
O	Overprocessing	Höhere Druck- oder/und Papierqualität als Kunde bestellt bzw. bezahlt.	Nicht sachgerechte Technologie
O	Overproduction	Aus Sicherheitsgründen wird immer mehr produziert; auf Vorrat produzieren.	Blindleistungen
D	Defects	Keine konsequente Wartung der Anlagen (z.B. nach 1 000 Betriebsstunden), sodass Druckexemplare fehlerhaft sind und vom Kunden nicht akzeptiert (z.B. wegen Farbfehler, Farbverunreinigungen, keinen korrekten Falzungen).	Rückfragen/Qualitätsprobleme

- 5 falsch
- falsch
- richtig
- falsch

- 6 richtig
- richtig
- falsch
- richtig



- 7 richtig
falsch
richtig
richtig
richtig
richtig
- 8 a) **Gesamte DLZ:** $24 \times 4.5 \text{ Min.} / 3 = 36 \text{ Min.}$
- b) – Bearbeitungsvorgang reduzieren, z.B. mittels Standardfragen (Formular)
– Anfragen durch Vorselektion gezielt weiterleiten
– Statt ein allgemeiner Text in der Warteschlange: Hinweis auf die bereitzuhaltenden Unterlagen
– Zusätzliche Mitarbeitende anstellen, evtl. nur für die Zeiten mit den längsten Wartezeiten
- Bearbeitungsvorgang reduzieren, z.B. mittels Standardfragen (Formular)
– Anfragen durch Vorselektion gezielt weiterleiten
– Statt ein allgemeiner Text in der Warteschlange: Hinweis auf die bereitzuhaltenden Unterlagen
– Zusätzliche Mitarbeitende anstellen, evtl. nur für die Zeiten mit den längsten Wartezeiten

E6 Controlling der Leistungserstellung

1	Allgemeines Zinsniveau steigt	A
	Produkte sind zu standardisieren	C
	Prozesse sind auf den Zuwachs an Wertschöpfung zu untersuchen	A

- 2 a) fallend, besonders stark im letzten Halbjahr
- b) fixen Aufwand pro Bestellung beachten; der muss möglichst klein werden/bleiben (automatisierte Zahlungsabwicklung, wenig Retouren, möglichst wenig Mahnungen)

3 a)	20X1	20X2	20X3
Total Aufwand	1200 000	1300 000	1350 000
Warenaufwand	600 000	700 000	730 000
%-Anteil Warenaufwand	50 %	53.85 %	54.05 %

b) abgenommen

- 4 richtig
- falsch
- richtig
- falsch



5 Wertanteile: A-Teile **80%** B-Teile **16.66%** C-Teile **3.33%**

Prozentualer Anteil von Änderungen	400 / 60	6.66 %
Lagerreichweite (hier in KT) (durchschnittliche)	6 000 000 / 750 000 360 KT / 8	8 x (Umschlag) 45 KT
Durchlauf-Effizienz	(140 Std. x 12 Mte.) / (240 AT x 8.5)	82.35 %
Ausnutzungsgrad Produkt O	5.5 / 6.5	84.6 %
Ausnutzungsgrad Produkt M	2.66 / 3.0	88.7 %
Lieferzuverlässigkeit *	100 – ((224 / 6400) / 100)	96.5 %
Fehlerhafte Auslieferungen in % **	45 / 64	0.70 %
Prozentualer Anteil männlicher/ weiblicher Mitarbeitender	37 / 62	59.7% männlich 40.3% weiblich

* Basis sind die Anzahl Auslieferungen und nicht die Anzahl Bestellungen, da in diesem Beispiel bei einzelnen Bestellungen mehrere Liefertermine vorgesehen sind (6 000 Bestellungen und 6 400 Auslieferungen).

** Prozentanteil der fehlerhaften Auslieferungen aller Auslieferungen

6 a)

	Betrieb A	Betrieb B
Einkaufsvolumen A-Teile in %	60 %	78.9 %
Einkaufsvolumen B-Teile in %	25 %	13.2 %
Einkaufsvolumen C-Teile in %	15 %	7.9 %
%-Anteil nachträglicher Änderungen bei Bestellungen	15 %	8.75 %
Fertigungstiefe in %	33.3 %	33.3 %
Auslastungsgrad in %	95 %	66 %
Durchlaufzeit	95 Tage	10 Tage
Arbeitsproduktivität	19.0	19.8
Fehlerquote in % (fehlerhafte Produkte/effektive Produktion)	2.63 %	1.82 %
Termintreue in % (Lieferungen/Anz. Bestellungen)	95 %	87.50 %

b)

	positiv		negativ
Betrieb A	hohe Auslastung	relativ hohe Termintreue	sehr lange DLZ
Betrieb B	sehr kurze DLZ	relativ wenig nachträglich Änderungen	geringe Auslastung (verfügen über Reserven)

- 7 a) Wertanteil bei den A-Teilen ist deutlich gestiegen (im Unterschied zur Menge). A-Teile sind teurer geworden, was mehr Kapital bindet. Bestände bei den A-Teilen speziell überwachen, namentlich bei Kapitalverknappung und Zinssteigerungen.
- b) Fertigungstiefe ist von 43.3 % im 20X4 auf 42.6 % im 20X5 leicht gesunken. Sie könnte evtl. weiter sinken auf 42 % im 20X6.
- c) Durchschnittlicher Lagerwert hat um 41.6 % zugenommen; das Beschaffungsvolumen jedoch nur um 25 %. Die Lagerbestände sind höher und reichen für längere Zeit als im Vorjahr; evtl. ist auch das Lager zu gross.
- d) Im 20X4 wurden 72.5% der maximalen Kapazität beansprucht. Im 20X5 wurde die maximale Kapazität um 3 000 Std. auf 51 000 Std. erhöht und diese neue höhere Kapazität wurde zu 74.5% benutzt. Dieser erfreuliche Trend sollte fortgesetzt werden – mit oder ohne Erhöhung der maximalen Kapazität. Bei einer nochmaligen Erhöhung, beispielsweise um 4% (= 78.5%), müssten bei gleicher maximalen Kapazität davon 40 035 Std. produktiv benutzt werden.
- e) 1.5 % von 8 000 Produkten sind fehlerhaft. Das ist in aller Regel zu hoch (je nach Produkt und Erwartungen). Massnahmen: Herausfinden warum diese Fehler aufgetreten sind und neue Zielvorgaben geben, z.B. 20X6 noch maximal 1 %.

F1 Ressourcenmanagement inkl. Entsorgung

1 3 Abfälle entsorgen 1 Abfälle vermeiden/vermindern 2 Rückstände/Reststoffe verwerten

2 richtig
richtig
richtig
falsch

3 B, D, C, A

4 Tätigkeiten	Aufbereitungsprozess	Entsorgungsprozess
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

5 Lieferant	Produktion	Distribution	Endkunde
<ul style="list-style-type: none"> • Anlieferungsarten • Mehrwegpaletten • Umweltaudits • Ökologisches Transportkonzept 	<ul style="list-style-type: none"> • Materialvielfalt reduzieren • biologisch abbaubare Materialien verwenden • hohe Lebensdauer • leichte Demontierbarkeit • Fehlproduktion vermeiden • wenig Materialien 	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrfach verwendbare Verpackungen • recycelbare Verpackungen • ökologische Vertriebskonzepte 	<ul style="list-style-type: none"> • Produkte reparieren statt wegwerfen • Nicht mehr verwendbare Gegenstände weitergeben • gezielte Einkäufe

- 6 Kernleistungen sind: **transportieren, umschlagen, lagern**
Zusatzleistungen sind: **sammeln, sortieren, verpacken**

- | | | |
|---|--|---|
| 7 | <input checked="" type="checkbox"/> Behandlung der Abfallstoffe | <input checked="" type="checkbox"/> Qualität der Entsorgungsobjekte |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Entsorgungsobjekte | <input checked="" type="checkbox"/> Gesetzliche Bestimmungen |
| | <input type="checkbox"/> Ergebnisse der Entsorgungsanalyse | <input checked="" type="checkbox"/> (Sammelort (Sammelplatz)) |
| | <input type="checkbox"/> Entsorgungskosten | <input checked="" type="checkbox"/> Transporte |
| | <input type="checkbox"/> Öffnungszeiten kommunaler Entsorgungsstationen | <input checked="" type="checkbox"/> Allfällige externe Abnehmer |
| | <input type="checkbox"/> Betriebliche Richtlinien und Arbeitsanweisungen | <input checked="" type="checkbox"/> Verantwortlichkeiten |

- 8
1. **Alle Entsorgungsobjekte erfassen**
 2. Bestehende Entsorgungswege erfassen und analysieren
 3. **Beteiligte Systeme (Lagerplätze, Büros, Produktion, Transporte etc.) auflisten**
 4. Beteiligte Organisationseinheiten erfassen und analysieren
 5. **Kosten ermitteln und aufschlüsseln/analysieren**
 6. Verwendete Kennzahlen ermitteln und bewerten
 7. **Neue Technologien zum Ressourcenmanagement suchen und bewerten**

- 9 **alle richtig**

- 10 **alle richtig**