

### 5.4 Optimale Losgrösse (Thommen Seite 264)

Da für jede Produktion zuerst die Maschinen eingerichtet werden müssen, entstehen pro Produktion fixe Einrichtungskosten, was für grosse Produktionsmengen spricht.

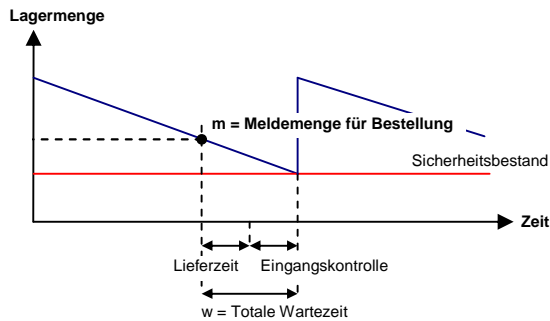
Wenn wir jedoch zu viel produzieren, liegt überflüssige Ware am Lager, was unnötig-es Kapital bindet. Deshalb ist es notwendig die optimale Losgrösse zu bestimmen.

Optimale Losgrösse [Stück]

$$x_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot M \cdot (H_{fix} + L_{fix})}{h \cdot q}}$$

$x_{opt}$	= Optimale Losgrösse	[Stück]
$M$	= Verbrauch pro Jahr	[Stück]
$h$	= Herstellkosten pro Stück	[Fr.]
$q$	= Lagerkostensatz pro Jahr	[%]
$L_{fix}$	= Fixe Lagerkosten pro Los	[Fr.]
$H_{fix}$	= Fixe Herstellkosten pro Los	[Fr.]

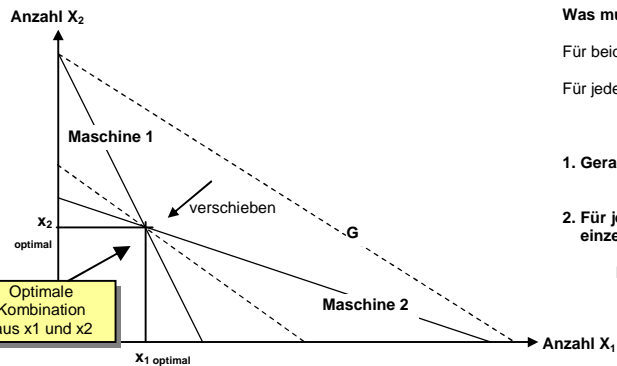
### 5.5 Optimaler Bestellzeitpunkt (Thommen Seite 262)



$m$	= Meldemenge für Best.	[Stück]
$s$	= Sicherheitsbestand	[Stück]
$v$	= Verbrauch	[Stück/Tag]
$w$	= Wartezeit	[Tage]

Meldemenge [Stück]  
 $m = v \cdot w + s$

### 5.6 Lineare Optimierung zweier Produkte



Was muss bekannt sein:

- Für beide Produkte: - Deckungsbeitrag
- Für jede Maschine: - Herstellzeit für Produkt 1 und 2
- Verfügbare Maschinenstunden

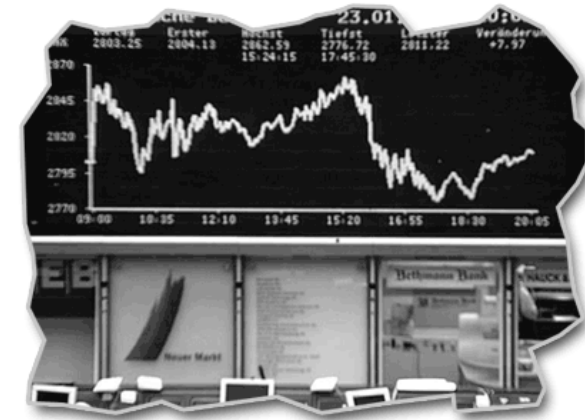
1. Gerade G einzeichnen  $G = DB_1 \cdot x_1 + DB_2 \cdot x_2$   
 (Wert für G frei wählen)

2. Für jede Maschine die Produktionsgrenzen einzeichnen

$$M_1 = 15 \cdot x_1 + 50 \cdot x_2 = 1500 \text{ Mh}$$

$$x_1, x_2 = 100$$

# Zusammenfassung Wirtschaftsinformatik



Christian Moser

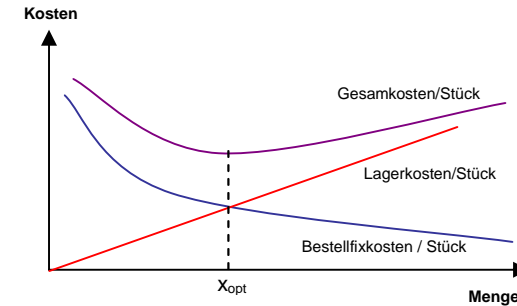
30. Januar 2003

# Inhaltsverzeichnis

- 1 Glossar .....3**
- 2 Grundbegriffe .....4**
  - 2.1 Produktivität (Thommen Seite 105) .....4
  - 2.2 Wirtschaftlichkeit (Thommen Seite 106) .....4
  - 2.3 Rentabilität (Thommen Seite 106) .....4
- 3 Preispolitik .....5**
  - 3.1 Preiselastizität der Nachfrage (Thommen Seite 171) .....5
  - 3.2 Langfristige Preisuntergrenze (Thommen Seite 174) .....6
  - 3.3 Kurzfristige Preisuntergrenze (Thommen Seite 174) .....6
  - 3.4 Break Even (Thommen Seite 175) .....6
  - 3.5 Gewinnmaximum .....7
  - 3.6 Betriebsmaximum / -minimum .....7
- 4 Finanzierung .....8**
  - 4.1 Statische Investitionsrechnung (Thommen Seite 497) .....8
    - 4.1.1 Kostenvergleich .....8
    - 4.1.2 Gewinnvergleich .....9
    - 4.1.3 Renditevergleich .....9
    - 4.1.4 Payback Dauer .....9
  - 4.2 Dynamische Investitionsrechnung (Thommen Seite 507) .....10
    - 4.2.1 Kapitalwert .....10
    - 4.2.2 Interner Zinssatz .....10
  - 4.3 Wertschöpfungsrechnung .....11
    - 4.3.1 Einkommensentstehung und Verteilung .....11
- 5 Produktion .....12**
  - 5.1 ABC Analyse (Thommen Seite 232) .....12
  - 5.2 Make or Buy (Thommen Seite 253) .....13
  - 5.3 Optimale Bestellmenge (Thommen Seite 240) .....15
  - 5.4 Optimale Losgrösse (Thommen Seite 264) .....16
  - 5.5 Optimaler Bestellzeitpunkt (Thommen Seite 262) .....16
  - 5.6 Lineare Optimierung zweier Produkte .....16

## 5.3 Optimale Bestellmenge (Thommen Seite 240)

Wir möchten möglichst wenig überschüssiges Material an Lager haben, da dies unnötiges Kapital bindet. Wir möchten auch möglichst wenige Bestellungen haben, da wir für jede Bestellung Fixkosten durch den Verwaltungsaufwand haben. Um das Problem zu optimieren, benötigen wir die optimale Bestellmenge.



Optimale Bestellmenge [Stück]

$$x_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot M \cdot a}{p \cdot q}}$$

$x_{opt}$  = Optimale Bestellmenge [Stück]  
 $M$  = Total Bestellmenge pro Jahr [Stück]  
 $a$  = Fixkosten pro Bestellung [Fr.]  
 $p$  = Stückpreis [Fr.]  
 $q$  = Lagerkostensatz pro Jahr [%]  
 $n$  = Bestellhäufigkeit [1/Jahr]

Bestellhäufigkeit [1/Jahr]

$$n = \frac{M}{x_{opt}}$$

Kosten pro Bestellung [Fr.]

$$K_B = a + p \cdot x_{opt}$$

Lagerkosten [Fr.]

$$K_L = \frac{a + x \cdot p}{2} \cdot q \cdot \frac{x}{M}$$

Jährlich anfallende Kosten [Fr.]

$$K = (K_B + K_L) \cdot n$$

**Make or Buy Beispiel**

Verfügbare Ressourcen: 30 MannTage

Aufträge	A	B	C	D	E	
Erlös [Fr.]	1000	800	500	1300	2100	
Herstellzeit [Tage]	12.5	10	4	10	20	
Variable Kosten der Eigenerstellung	850	700	440	1050	1700	
DB make	150	100	60	250	400	
Zeit für die Bauarbeiten in Arbeitstagen	12.5	10	4	10	20	
Kosten bei Auswärtsvergabe	900	720	510	1150	1700	
DB buy	100	80	-10	150	400	
Differenz DB= DBmake-DBbuy / Herstellzeit	4	2	17.5	10	0	
Make: Rangfolge	3.	buy	1.	2.	buy	
Resourcen-Beanspruchung	12.5		4	10		26.5
DB make	150		60	250		460
Buy		4.			5.	
DB buy		80			400	+480
Deckungsbeitrag maximal total						940

**1 Glossar**

<b>Absatz</b>	Anzahl verkaufte Stück.
<b>AIDA</b>	Ein Leitfaden für die Kommunikationspolitik: A = Attention (Den Kunden auf das Produkt aufmerksam machen) I = Interest (Den Kunden interessiert das Produkt) D = Desire (Wünsche erzeugen) A = Action (Bsp. Events organisieren)
<b>Break Even</b>	Die Menge oder der Preis, mit/bei der eine Ware verkauft werden muss, damit die Einnahmen gerade die Ausgaben decken. Über dem Break Even beginnt man Gewinn zu erzielen.
<b>Gewinn</b>	Der Gewinn ist das was übrig bleibt, wenn man von den Einnahmen alle Ausgaben abzieht
<b>Horizontale Preisdifferenzierung</b>	Jeder Käuferschicht wird das Angebot zu dem Preis angeboten zu dem sie bereit ist zu zahlen. Der Preis kann zum Beispiel zuerst hoch angesetzt werden und dann später gesenkt werden.
<b>Produktivität</b>	Die Produktivität bietet einen Vergleich, wie viel Stück ein Mitarbeiter oder eine Maschine pro Zeit leistet. Sie sagt aber nur etwas über die Menge pro Zeit aus. Die Kosten werden dabei vernachlässigt.
<b>Rentabilität</b>	Die Rentabilität sagt aus, wie viel Gewinn pro eingesetzten Franken an Kapital erwirtschaftet worden ist.
<b>Umsatz</b>	Wie viel Geld wurde durch Verkäufe eingenommen. Um den Gewinn zu erhalten, müssen davon noch die Ausgaben abgezogen werden.
<b>Vertikale Preisdifferenzierung</b>	Der Markt wird in Teilmärkte unterteilt wobei in jedem Teilmarkt das Produkt zu einem anderen Preis angeboten wird. (Bsp: Jugendliche, Rentner, Regionale Unterteilung)
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Die Wirtschaftlichkeit bezieht auch die Kosten mit ein und vergleicht den Ertrag pro Aufwand, was heisst, wie viel Geld schafft eine Maschine oder Mitarbeiter in einer gewissen Zeit und wie viel Geld benötigt er dabei.

## 2 Grundbegriffe

### 2.1 Produktivität (Thommen Seite 105)

Die Produktivität bietet einen Vergleich, wie viel Stück ein Mitarbeiter oder eine Maschine pro Zeit leistet. Sie sagt aber nur etwas über die Menge pro Zeit aus. Die Kosten werden dabei vernachlässigt.

Produktivität

$$P = \frac{\text{Menge}}{\text{Zeit}} = \frac{X}{t}$$

P = Produktivität [Stück/h]  
X = Menge [Stück]  
t = Arbeitszeit [h]

### 2.2 Wirtschaftlichkeit (Thommen Seite 106)

Die Wirtschaftlichkeit bezieht auch die Kosten mit ein und vergleicht den Ertrag pro Aufwand, was heisst, wie viel Geld schafft eine Maschine oder Mitarbeiter in einer gewissen Zeit und wie viel Geld benötigt er dabei.

Wirtschaftlichkeit

$$W = \frac{\text{Ertrag}}{\text{Aufwand}} = \frac{X \cdot p}{L \cdot t}$$

W = Wirtschaftlichkeit  
X = Menge [Stück]  
t = Arbeitszeit [h]  
L = Stundenlohn [Fr. / h]  
p = Wert(schöpfung) [Fr.]

### 2.3 Rentabilität (Thommen Seite 106)

Die Rentabilität sagt aus, wie viel Gewinn pro eingesetztem Franken an Kapital erwirtschaftet worden ist.

Rentabilität [%]

$$R = \frac{\text{Gewinn}}{\text{inges.Kap.}}$$

## 5.2 Make or Buy (Thommen Seite 253)

### Freie Kapazität

Freie Kapazität bedeutet, dass die Ressourcen ausreichen um alle Aufträge selber zu produzieren.

Notwendige Voraussetzung: **Deckungsbeitrag muss > 0 sein**

Reihenfolge:

**Sortiert nach Deckungsbeitrag pro Engpasseinheit**

Deckungsbeitrag

$$DB = p - k_{\text{var}}$$

Deckungsbeitrag pro Engpasseinheit

$$DB / \text{Engp.} = \frac{p - k_{\text{var}}}{t}$$

$k_{\text{var}}$  = Variable Kosten / Stück [Fr.]  
p = Verkaufspreis / Stück [Fr.]  
DB = Deckungsbeitrag [Fr.]  
t = Herstellzeit / Stück [h]

DB/Engp. = Deckungsbeitrag pro Engpasseinheit [Fr.]

### Beschränkte Kapazität

Bei beschränkter Kapazität können nicht alle Teile selber produziert werden. Deshalb werden die rentabelsten bevorzugt.

### Vorgehen

1. Deckungsbeitrag für alle Teile für die Variante „Make“ und „Buy“ ausrechnen.
2. Deckungsbeitrag muss > 0 sein, sonst verlust !
3. Wenn  $DB_{\text{make}} > DB_{\text{buy}}$  → auf „Produzieren“-Liste  
Wenn  $DB_{\text{buy}} > DB_{\text{make}}$  → auf „Einkaufen“-Liste
4. Für alle Teile auf der „Produzieren“-Liste den DB pro Engpasseinheit (DB/Engp.) ausrechnen.
5. Vom rentabelsten Teil (DB/Engp.am grössten) so viel wie benötigt produzieren, sofern Kapazität ausreicht.
6. Für alle Teile der „Produzieren“-Liste (nach DB/Engp. geordnet) wiederholen, solange Kapazität vorhanden.
7. Restmenge einkaufen.

## 5 Produktion

### 5.1 ABC Analyse (Thommen Seite 232)

Kleinteile die zu tausenden verwendet werden machen trotzdem nur ein kleiner Teil des Lagerwertes aus. Jedoch wenig Stück eines teuren Teils machen einen verhältnismässig hohen Anteil des Lagerwertes aus.

Deshalb lohnt sich die Bewirtschaftung nur für teure Teile. Wenn teure Teile nicht bewirtschaftet werden, können grössere Verluste entstehen, werden jedoch Billigteile bewirtschaftet, so ist der Verwaltungsaufwand zu hoch!

Güterklasse	Lagerwert	Menge
A	70-80%	10-20%
B	10-20%	20-30%
C	5-10%	60-70%

#### Vorgehen

1. Kosten für jedes Teil pro Jahr berechnen:  $Kosten = \text{Stückpreis} \cdot \text{Anzahl}$
2. Die Kosten aller Teile zusammenzählen
3. Berechnen wie viel Prozent die Kosten jedes Teil auf die Totalkosten ausmachen.
4. Die Teile nach den berechneten Prozentwerten sortieren
5. Von oben her so viele Teile in die **A-Klasse** zusammenfassen, bis die summierte Prozentzahl **75%** erreicht.
6. Von den übrigen Teilen so viele in die **B-Klasse** zusammenfassen, bis die summierte Prozentzahl **15%** erreicht.
7. Die restlichen Teile gehören in die **C-Klasse**.

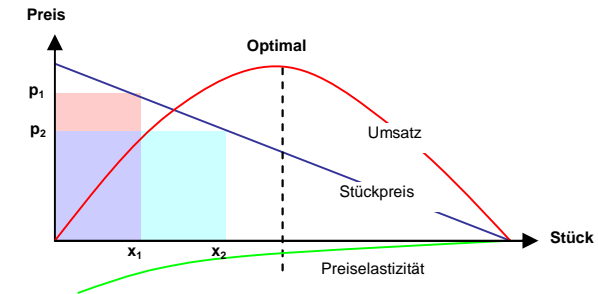
#### Beispiel:

Rang	Menge	Stückpreis	Stücktotal	Prozent des Totalpreises	Klasse
1	500	40.-	20'000.-	48.1%	A
2	600	10.-	6'000.-	14.4%	
3	100	50.-	5'000.-	12.1%	
4	200	20.-	4'000.-	9.6%	B
5	900	4.-	3'600.-	8.6%	
6	1000	3.-	3'000.-	7.2%	C
<b>Totalpreis:</b>			<b>41'600.-</b>		

## 3 Preispolitik

### 3.1 Preiselastizität der Nachfrage (Thommen Seite 171)

Je nach Preis des Produktes entscheiden sich eine gewisse Anzahl Käufer dazu das Produkt zu kaufen. Wenn der Preis gesenkt wird, nimmt die Anzahl der Käufer zu, jedoch die Einnahmen pro Stück ab. Der Umsatz nimmt dabei bis zu einem gewissen Preis zu und anschliessend wieder ab. Um das optimale Preis/Stück Verhältnis zu ermitteln benötigen wir das Mass der Preiselastizität.



$$e = \frac{p}{x \cdot (-b)}$$

$$E = p \cdot x$$

$$b = \frac{p_1 - p_2}{x_2 - x_1} = \frac{\Delta p}{\Delta x}$$

e = Preiselastizität  
 p = Stückpreis [Fr.]  
 x = Verkaufsmenge [Stück]  
 b = Preiswinkel  
 E = Umsatzerlös [Fr.]

e < -1: Der Umsatz würde bei einer Preissenkung weiter ansteigen.  
 e = -1: Der Umsatz ist maximal.  
 e > -1: Der Umsatz würde bei einer Preissenkung zurückgehen.

### 3.2 Langfristige Preisuntergrenze (Thommen Seite 174)

Der Preis kann längerfristig nur so tief gesenkt werden, damit gerade noch die Fixen Kosten gedeckt werden können.

Langfristiger Minimalpreis [Fr.]

$$p_{\min lf} = k_{\text{var}} + \frac{k_{\text{fix}}}{x}$$

$x$  = Produktionsmenge [Stück]  
 $k_{\text{var}}$  = Variable Kosten/Stück [Fr.]

### 3.3 Kurzfristige Preisuntergrenze (Thommen Seite 174)

Um kurzzeitig einen Konkurrenten zu überbieten oder um Arbeit zu beschaffen, kann der Preis bis auf die variablen Kosten gesenkt werden.

Kurzfristiger Minimalpreis [Fr.]

$$p_{\min kf} = k_{\text{var}}$$

### 3.4 Break Even (Thommen Seite 175)

Wie viele Teile müssen verkauft werden, damit der Gewinn die fixen Ausgabekosten decken kann.

Break Even [Stück]

$$x_{\text{even}} = \frac{K_{\text{fix}}}{p - k_{\text{var}}}$$

$K_{\text{fix}}$  = Fixkosten [Fr.]  
 $k_{\text{var}}$  = Variable Kosten/Stück [Fr.]  
 $p$  = Verkaufspreis/Stück [Fr.]

Wenn die Anzahl verkaufte Stück gegeben ist, wie hoch muss der Preis angesetzt werden, um die Ausgaben zu decken.

Break Even Preis [Fr.]

$$p_{\text{even}} = \frac{K_{\text{fix}}}{x} + k_{\text{var}}$$

$K_{\text{fix}}$  = Fixkosten [Fr.]  
 $k_{\text{var}}$  = Variable Kosten/Stück [Fr.]  
 $x$  = Anzahl verkaufte Stück [Stück]

### 4.3 Wertschöpfungsrechnung

Als Ausgangslage für die Wertschöpfungsrechnung dient die Erfolgsrechnung.

#### Erfolgsrechnung

Materialaufwand	30	Einnahmen	300
Personalaufwand	210		
Mietzinsen	30		
Abschreibungen	60		
Steuern	2		
Verwaltungsaufwand	20	Verlust	92
	<b>392</b>		<b>392</b>

#### 4.3.1 Einkommensentstehung und Verteilung

Zuerst wird die Netto-Wertschöpfung berechnet, dann wird diese aufgeteilt. Der Staat bekommt die Steuern, der Bodeneigentümer die Zinsen,...

Umsatzerlös:	300			
-Vorleistungen Material:	30		40	Kapitalgeber
Verwaltung:	+20		-92	Bodeneigentümer
	-50		30	Arbeitnehmer
Brutto Wertschöpfung:	250	210	Staat	
- Abschreibungen	-60			
<b>Netto Wertschöpfung</b>	<b>190</b>			

**Faustregel:** Jede Zahl der Erfolgsrechnung muss einmal verwendet werden.

Die Summe aller Brutto-/Netto-Wertschöpfungen in einem Land ergeben das Brutto-/Netto-Inlandprodukt.

## 4.2 Dynamische Investitionsrechnung (Thommen Seite 507)

### 4.2.1 Kapitalwert

Aus Barwertfaktor-Tabelle Seite 509 (obere Tabelle) 5 Jahre, 10%			<b>Variante A</b>
Jährliche Rohgewinne (=Gewinn+Abschr.+Zinsen)	175'000.-	• 3.791	663'388.-
Liquidationserlös (=Restwert)	20'000.-	• 0.621	+12'418.-
Investitionen			- 640'000.-
<b>Kapitalwert</b>	Aus Barwertfaktor-Tabelle Seite 509 (untere Tabelle) 5 Jahre, 10%		<b>35'806.-</b>

### 4.2.2 Interner Zinssatz

Um den internen Zinssatz zu berechnen muss der Zinssatz (hier die 10%) solange verändert werden, bis der Kapitalwert 0 wird.

Die Barwertfaktoren müssen jeweils neu aus der Tabelle ausgelesen und ev. Selber interpoliert werden!

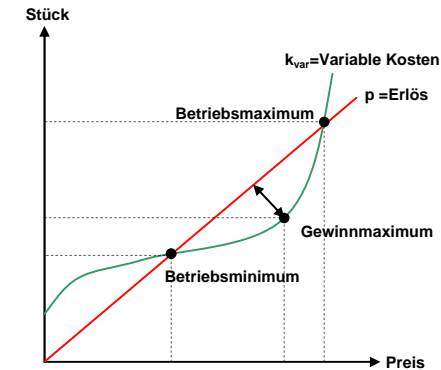
Zinssatz	Berechnung des Kapitalwertes	Kapitalwert
10%	$175'000 \cdot 3.791 + 20'000 \cdot 0.621 - 640'000$	38'845.-
11%	$175'000 \cdot 3.698 + 20'000 \cdot 0.594 - 640'000$	19'030.-
12%	$175'000 \cdot 3.605 + 20'000 \cdot 0.567 - 640'000$	2'215.-

Interner Zinssatz: **ca. 12.1%**

## 3.5 Gewinnmaximum

Da die Variablen Kosten oft keine Lineare Funktion darstellen gibt es eine Menge, bei der der Gewinn maximal ist.

Bei zu kleinen Stückzahlen arbeiten die Maschinen /Arbeiter ineffizient. Bei zu hohen Stückzahlen arbeiten die Maschinen /Arbeiter ungenau, es entsteht mehr Ausschuss.



**Variable Kosten:**  $k_{var} = x^3 - 12x^2 + 101x$   
**Fixe Kosten:**  $k_{fix} = 120$   
**Preis:**  $p = 90$

Gewinnmaximum

$$x_1, x_2 = -\frac{b}{2a} \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}}$$

1. Gleichung nach x ableiten:

$$90 = 3x^2 + 24x + 101$$

$$0 = 3x^2 + 24x + 11 \quad \text{à } a=3 \quad b=24 \quad c=11$$

2. In quadratische Gleichung einsetzen

$$x_2 = 0.5 \text{ Stück}$$

$$\underline{x_1 = 7.5 \text{ Stück} = \text{Gewinnmaximum}}$$

## 3.6 Betriebsmaximum / -minimum

Zur Berechnung des Betriebsmaximums und -minimums muss der Punkt berechnet werden, wo sich die Fixen- und Variablen-Kosten schneiden.

$$90x = x^3 - 12x^2 + 101x$$

$$\text{Betriebsminimum: } x_1 = 1 \text{ Stück}$$

$$\text{Betriebsmaximum: } x_2 = 11 \text{ Stück}$$

## 4 Finanzierung

### 4.1 Statische Investitionsrechnung (Thommen Seite 497)

Bei der statischen Investitionsrechnung wird angenommen, dass die Einnahmen über die Jahre hinweg konstant bleiben. Dies vereinfacht die Rechenarbeit stark.

#### Ausgangslage

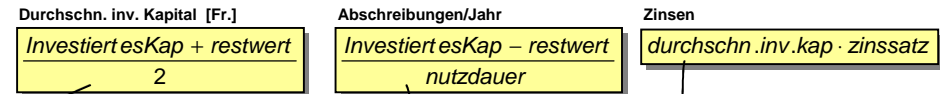
	Variante A	Variante B
Kaufpreis	600'000.-	410'000.-
Aufbau und Montage	40'000.-	40'000.-
Restwert	20'000.-	10'000.-
Jährliche Betriebskosten	100'000.-	80'000.-
Stück pro Jahr	550'000 Stk.	410'000 Stk.
Stückpreis	50 Rp.	50 Rp.
Nutzungsdauer	5 Jahre	5 Jahre
Kalkulatorischer Zinssatz	10%	10%

► **Achtung:** Das Investierte Kapital ist der Kaufpreis + Lieferkosten + Montagekosten

#### 4.1.1 Kostenvergleich

	Variante A	Variante B
Abschreibungen (Invest.Kap.-Restwert/Nutzungsdauer)	124'000.-	88'000.-
Zinsen (Invest.Kap.-Restwert/Nutzungsdauer)	+ 33'000.-	+ 23'000.-
Jährliche Betriebskosten	+100'000.-	+80'000.-
<b>Total Fixkosten pro Jahr</b>	<b>257'000.-</b>	<b>171'000.-</b>
Fixkosten pro Stück	0.467 Fr.	0.417 Fr.
Variable Kosten pro Stück	+0.20 Fr.	+0.20 Fr.
<b>Gesamtkosten pro Stück</b>	<b>0.667 Fr.</b>	<b>0.617 Fr.</b>

Wenn die Anzahl produzierte Stück verändert wird, so müssen die **Fixkosten pro Stück** neu berechnet werden, da sich diese auf weniger Stück verteilen.



#### 4.1.2 Gewinnvergleich

	Variante A	Variante B
Durchschnittlich investiertes Kapital	330'000.-	230'000.-
Betriebskosten pro Jahr	100'000.-	80'000.-
Abschreibungen pro Jahr	+ 124'000.-	+ 88'000.-
Zinsen pro Jahr	+ 33'000.-	+ 23'000.-
Kosten pro Jahr	257'000.-	191'000.-
Erlös	275'000.-	205'000.-
<b>Durchschnittlicher Gewinn pro Jahr</b>	<b>18'000.-</b>	<b>14'000.-</b>

#### 4.1.3 Renditevergleich

	Variante A	Variante B
Gewinn	18'000.-	14'000.-
Zinsen	+ 33'000.-	+ 23'000.-
Total Gewinn+Zinsen	51'000.-	37'000.-
Durchschnittlich investiertes Kapital	330'000.-	230'000.-
<b>Durchschnittliche Gesamtkapitalrendite</b>	<b>15.45%</b>	<b>16.09%</b>

**Wenn der Kapitaleinsatz unterschiedlich ist, muss die Rendite verglichen werden!**

#### 4.1.4 Payback Dauer

Die Payback Dauer sagt aus, wie lange es dauert, bis das investierte Kapital wieder eingenommen wurde. Zur Verfügung stehen dazu die Abschreibungen und der erzielte Gewinn.

	Variante A	Variante B
Investitionskosten (Kaufpreis + ev. Montage,...)	640'000.-	450'000.-
Rückflüsse (Abschreibungen+Gewinn pro Jahr)	/ 142'000.-	/ 102'000.-
<b>Statische Payback Dauer</b>	<b>4.5 Jahre</b>	<b>4.4 Jahre</b>